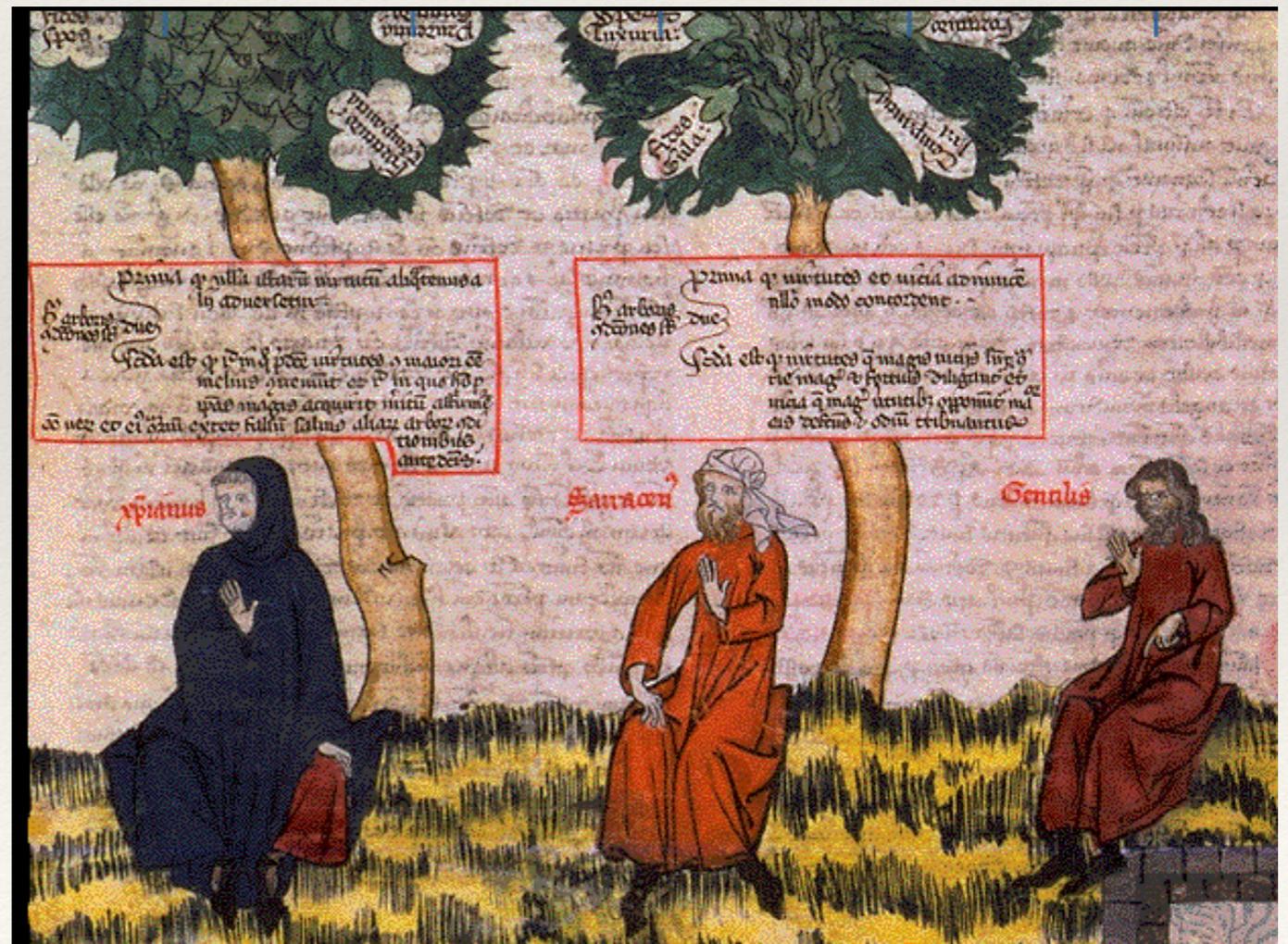


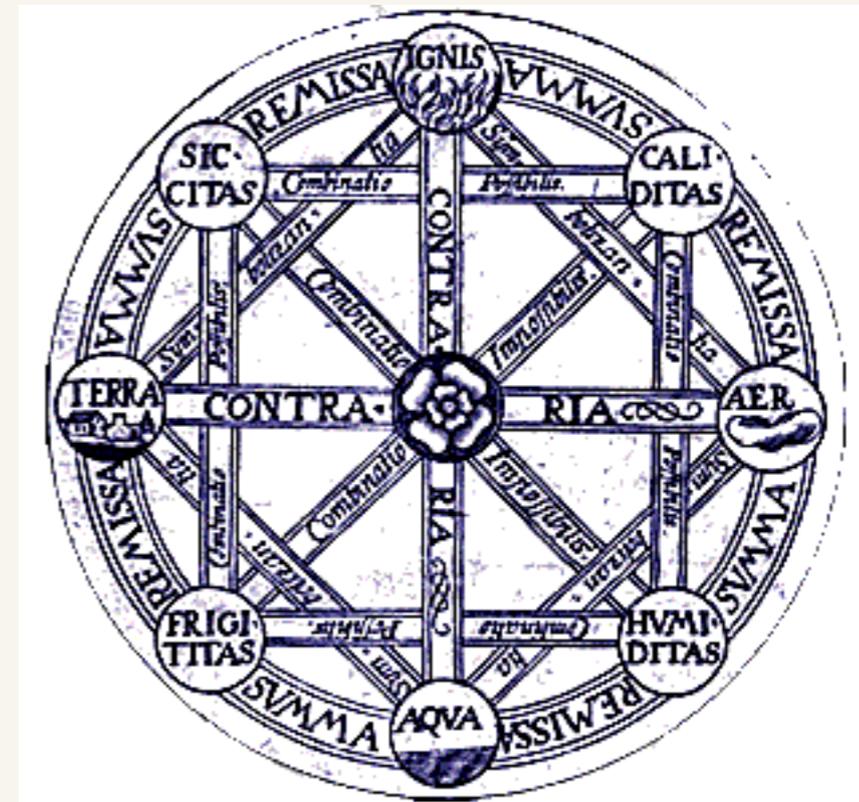
Raymond Lulle

Le poète et théologien catalan Raymond Lulle publie *Ars Generalis Ultima* (L'Art Général Ultime), perfectionnant sa méthode d'utilisation de moyens mécaniques à base de papier pour concevoir des connaissances nouvelles par combinaisons de concepts.



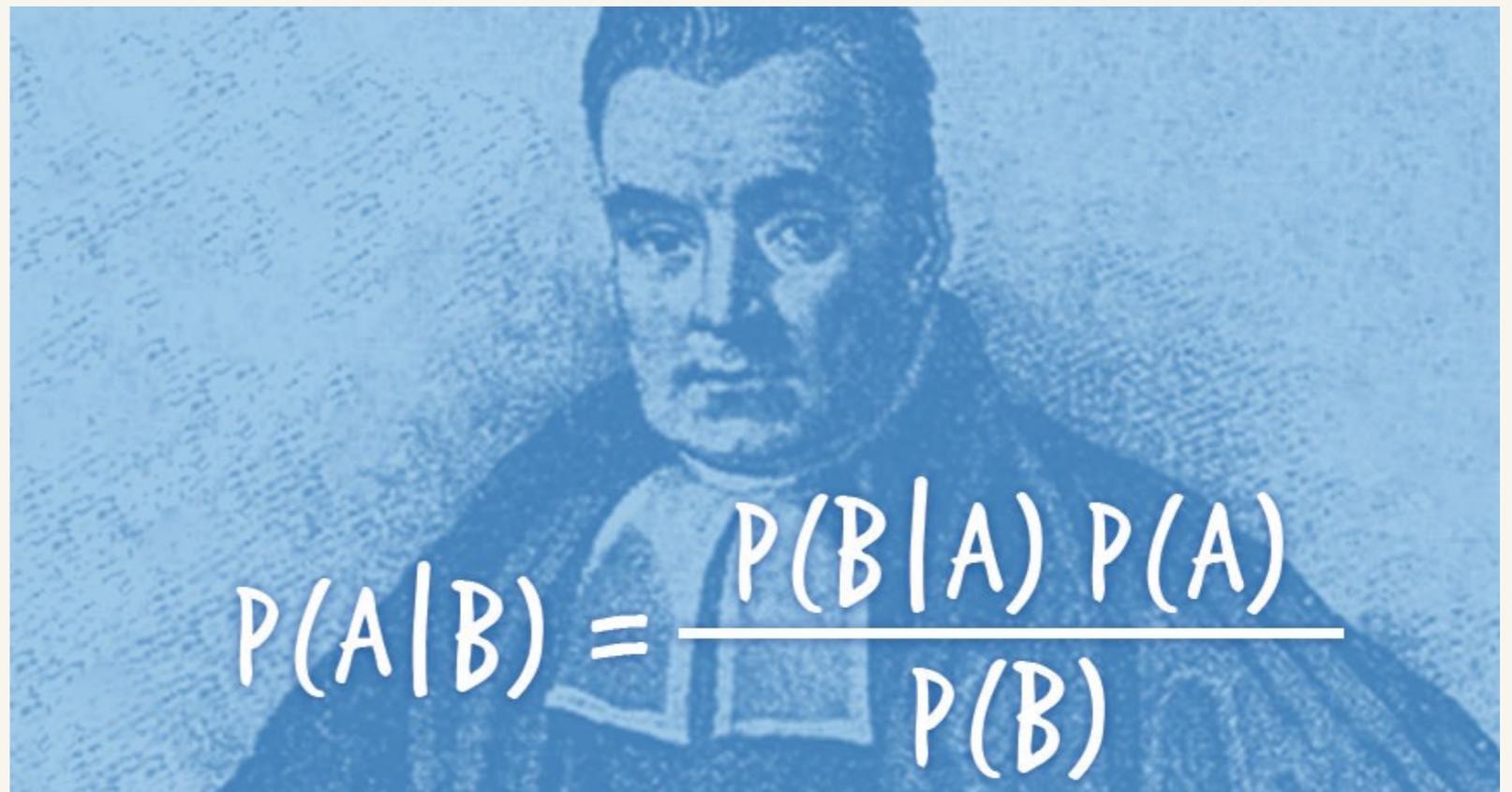
Leibniz

Le mathématicien et philosophe Gottfried Leibniz publie *Dissertatio de arte combinatoria* (De l'Art combinatoire) et suit Lulle en proposant un alphabet de la pensée humaine ; il avance la pensée selon laquelle toutes les idées ne sont rien d'autre que des combinaisons d'un nombre relativement petit de concepts simples.



Thomas Bayes

Thomas Bayes développe un cadre de raisonnement sur la probabilité des événements. L'inférence bayésienne deviendra une approche de premier plan dans "l'apprentissage machine".



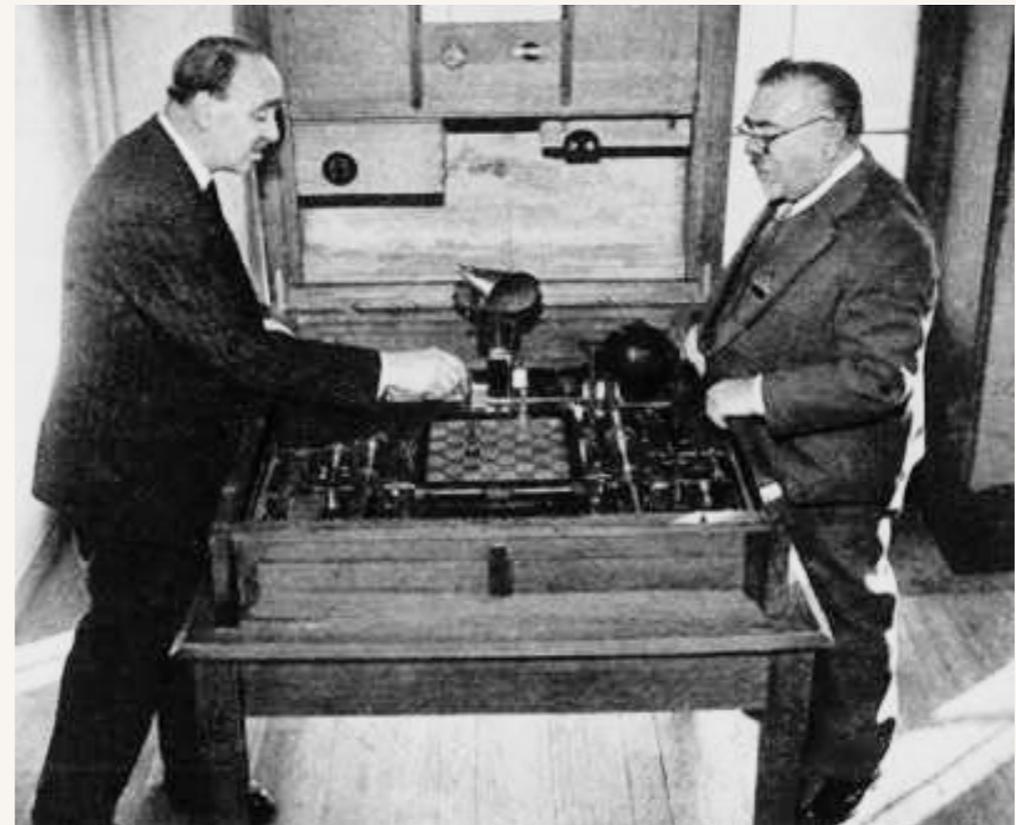
Nikola Tesla

Lors du salon de l'électricité au Madison Square Garden fraîchement terminé, Nikola Tesla fait une démonstration du premier navire radio-commandé du monde. Le bateau était équipé, comme Tesla décrit, "d'un esprit emprunté."



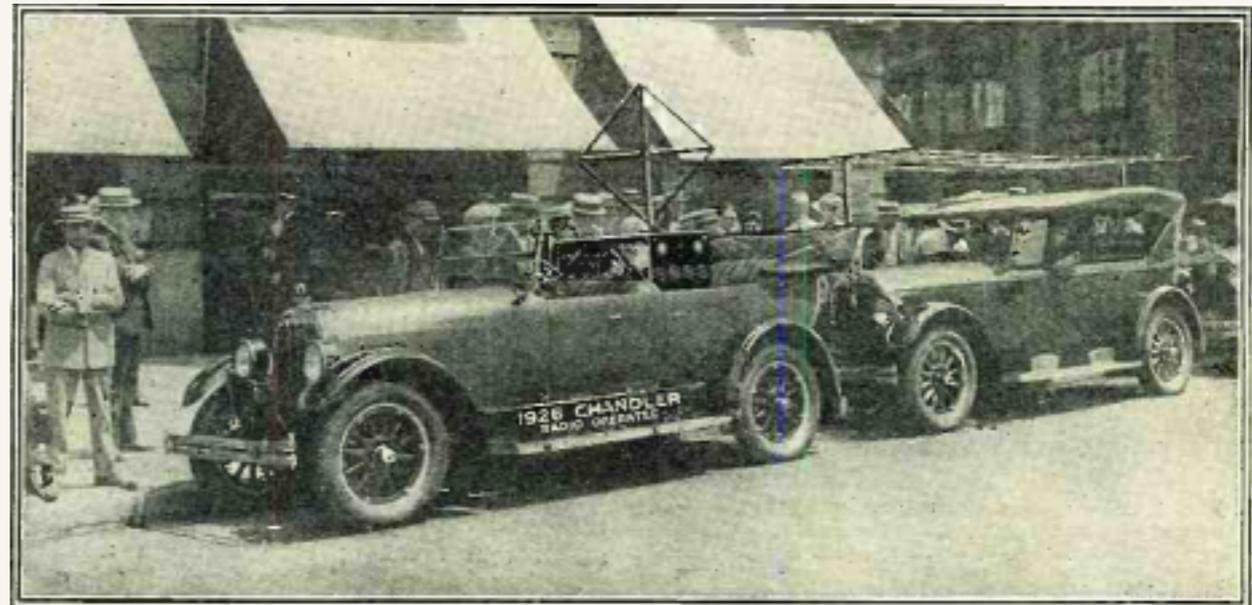
Leonardo Torres y Quevedos

L'ingénieur espagnol, Leonardo Torres y Quevedos présente la première machine qui joue aux échecs. Elle est capable de faire mat avec tour et roi contre roi isolé sans aucune intervention humaine.



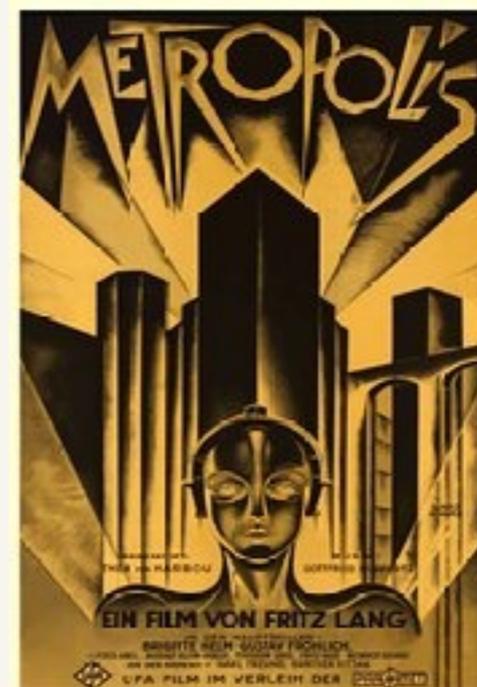
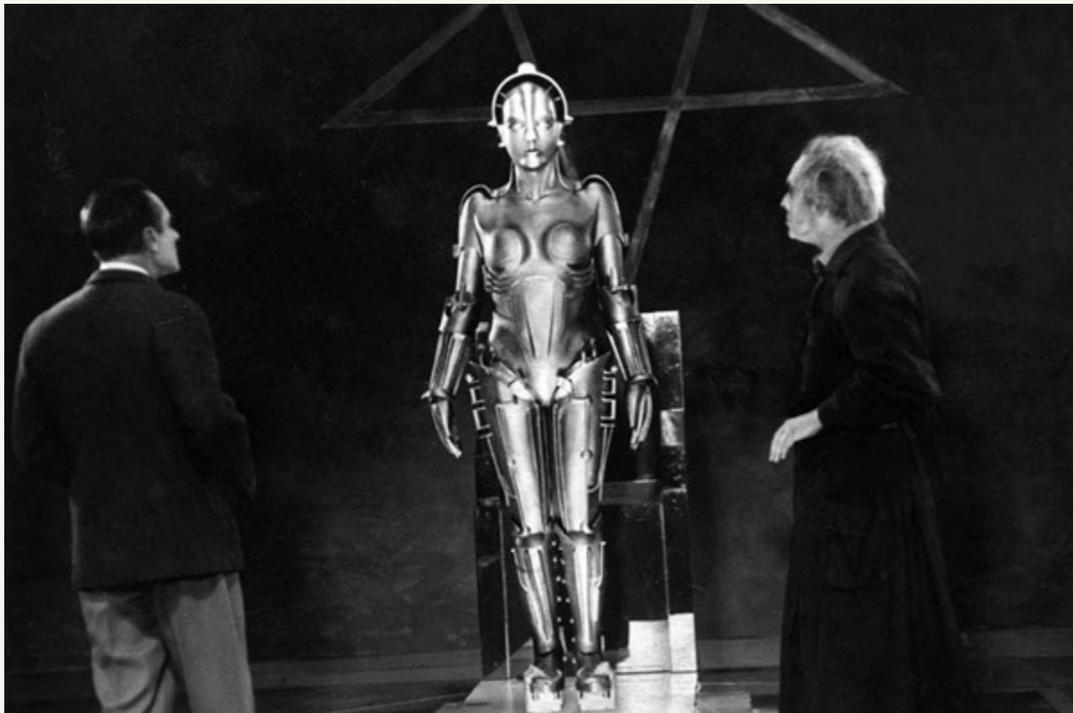
Houdina Radio Control

Houdina Radio Control, une entreprise américaine d'équipements radio, fait circuler une automobile sans chauffeur et guidée par radio dans les rues de New-York.



Metropolis

Sortie du film de science-fiction Metropolis. Il met en scène un robot , double d'une jeune paysanne, qui déclenche le chaos dans Berlin en 2026. C'est le premier robot dépeint dans un film. Il inspirera par la suite le look Art-Déco de C-3PO dans Star Wars.



Makoto Nishimura

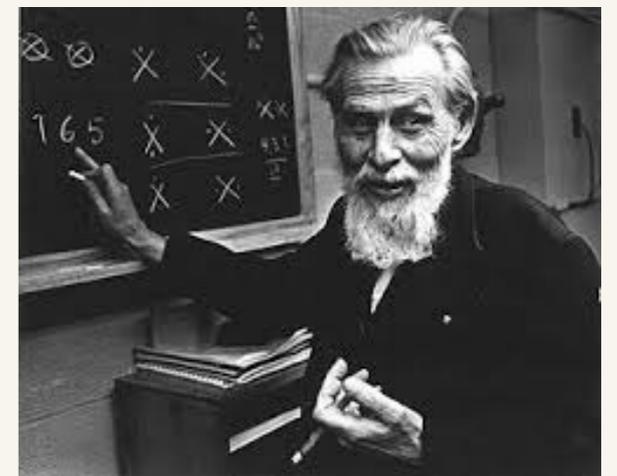
Makoto

Nishimura construit Gakutensoku (mot japonais pour “apprendre des lois de la nature”), le premier robot produit au Japon. Il pouvait modifier ses expressions faciales et bouger les mains et la tête, au moyen d’un mécanisme à air comprimé.

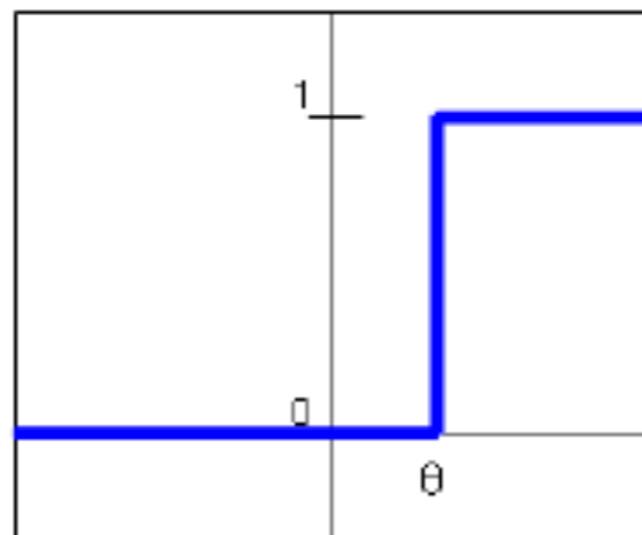
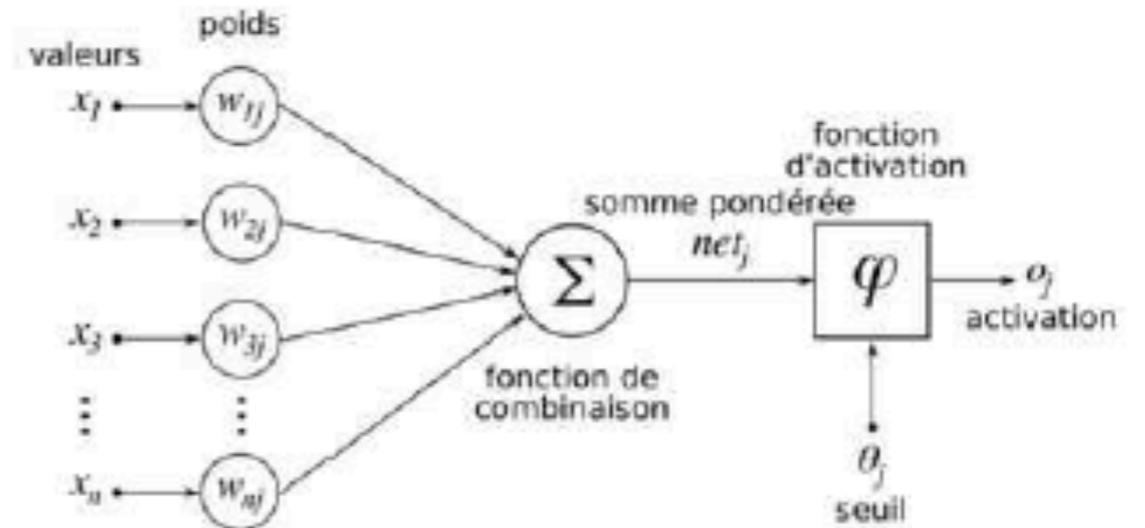
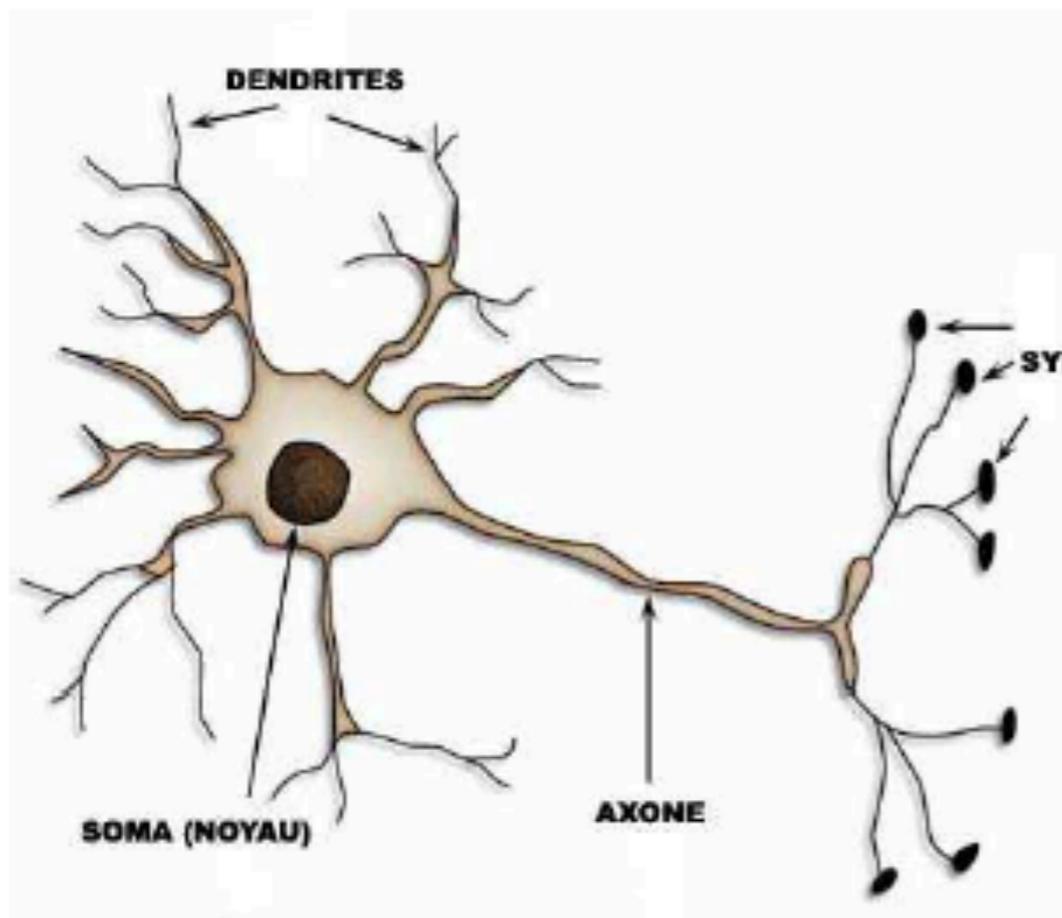


Warren S. McCulloch & Walter Pitts

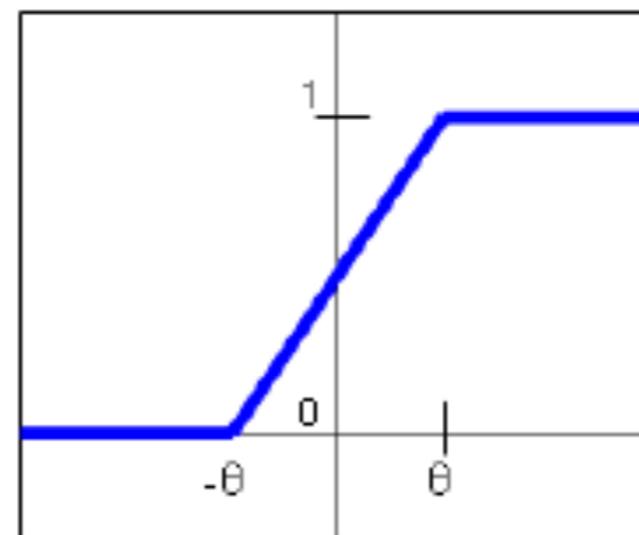
Warren S. McCulloch et Walter Pitts publient "A logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity" (Calcul logique des idées immanentes dans l'activité nerveuse) dans le Bulletin de Biophysique Mathématique. Ils y discutent de réseaux de neurones artificiels simplifiés et de la façon de leur faire exécuter des fonctions logiques simples. Cet article deviendra une source d'inspiration pour les ordinateurs fondés sur les 'réseaux neuronaux' (et plus tard pour le 'deep learning') dans ce qu'ils 'imitent le cerveau', selon l'expression consacrée.



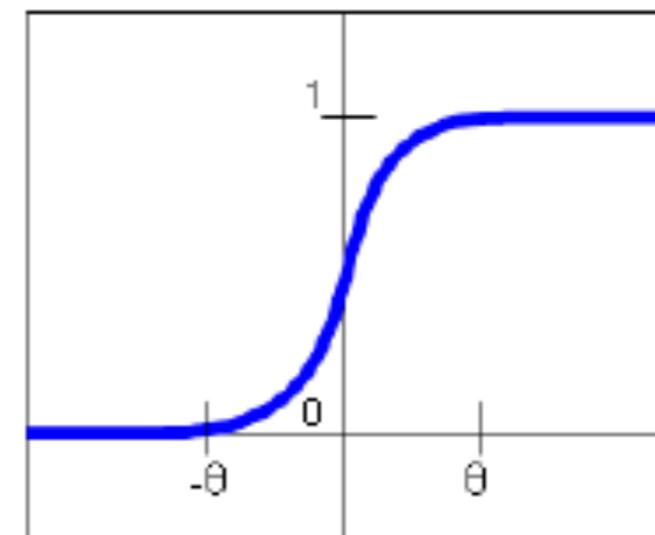
Un neurone formel modélise mathématiquement un neurone biologique



Fonction d'activation binaire



Fonction d'activation linéaire



Fonction d'activation sigmoïde

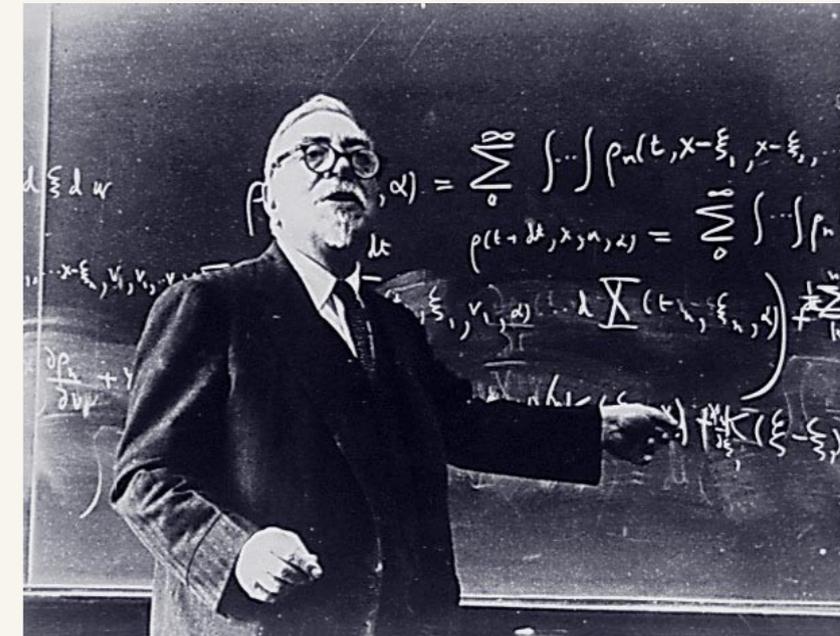
Norbert Wiener

1948

La cybernétique est une science du contrôle des systèmes, vivants ou non-vivants, fondée en 1948 par le mathématicien américain Norbert Wiener. Notre monde est intégralement constitué de systèmes, vivants ou non-vivants, imbriqués et en interaction. Les ordinateurs et toutes les machines intelligentes que nous connaissons aujourd'hui sont des applications de la cybernétique. La cybernétique a aussi fourni des méthodes puissantes pour le contrôle de deux systèmes importants: la société et l'économie.

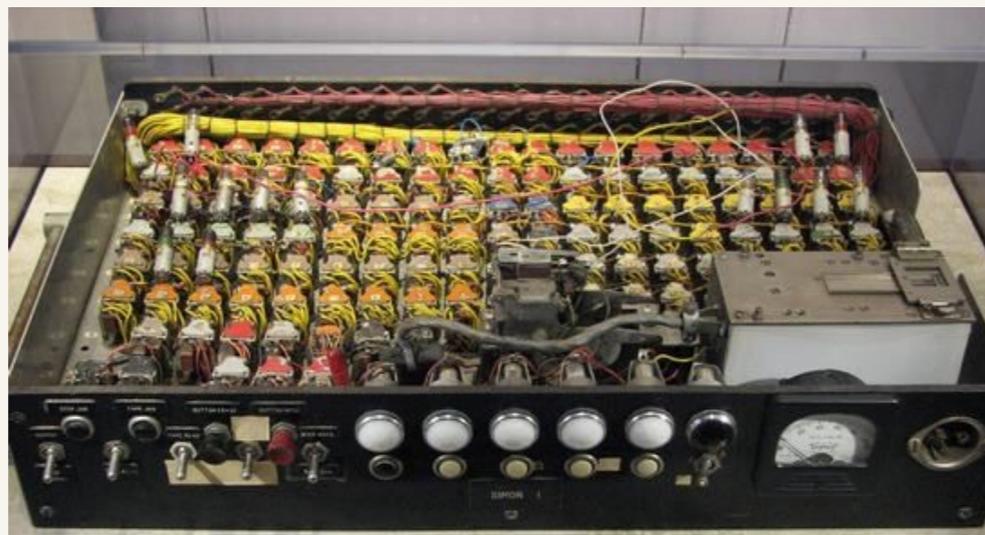
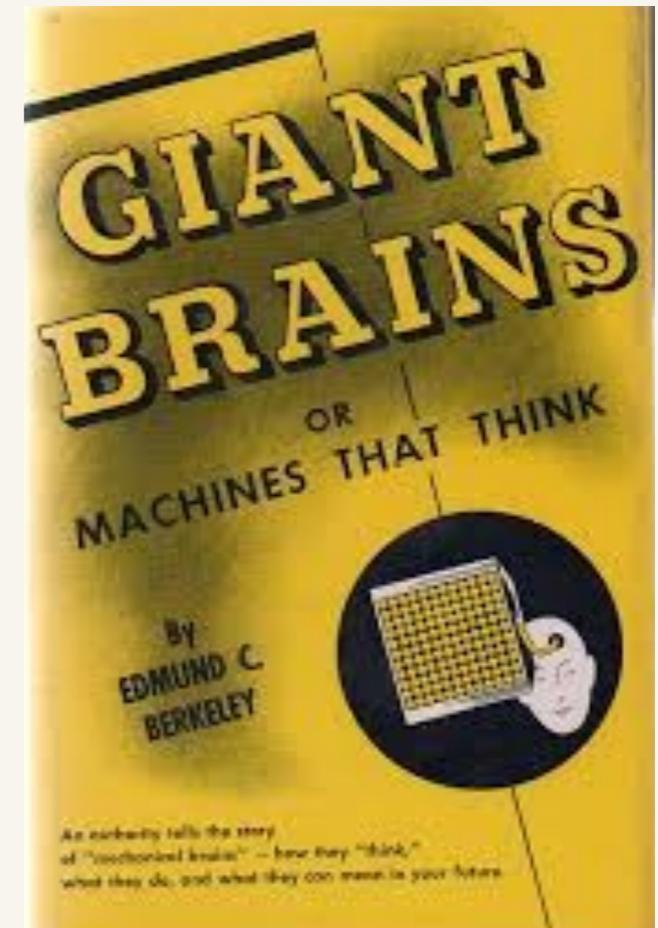
Un système cybernétique peut être défini comme un ensemble d'éléments en interaction, les interactions entre les éléments peuvent consister en des échanges de matière, d'énergie, ou d'information.

Ces échanges constituent une communication, à laquelle les éléments réagissent en changeant d'état ou en modifiant leur action. La communication, le signal, l'information, et la rétroaction sont des notions centrales de la cybernétique et de tous les systèmes, organismes vivants, machines, ou réseaux de machines.



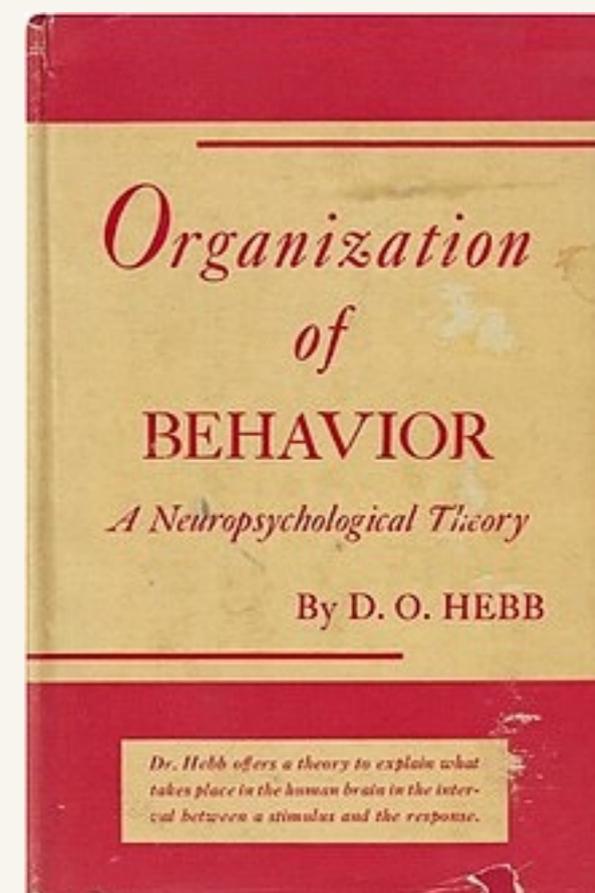
Edmund Berkeley

Edmund Berkeley, dans "Giant Brains: Or Machines That Think" ("Les Cerveaux géants : ou des Machines qui pensent"), écrit : "récemment, on a souvent entendu parler d'étranges machines géantes qui sont capables de traiter des informations à grande vitesse et avec talent... Ces machines ressemblent à ce que serait un cerveau s'il était constitué d'appareils et de câbles au lieu de chair et de nerfs... Une machine peut traiter de l'information ; elle peut calculer, conclure et opérer des choix ; elle peut faire des calculs avec de l'information. Par conséquent, une machine peut penser.



Donald Hebb

Donald Hebb publie "Organization of Behavior : a Neuropsychological Theory ("L'Organisation du Comportement : une Théorie de Neuropsychologie"). Il propose une théorie selon laquelle l'apprentissage serait fondé sur des conjectures parmi les réseaux de neurones et la capacité des synapses à se renforcer ou à s'affaiblir au fil du temps.



A large brain, like large government,
may not be able to do simple things
in a simple way.

— Donald O. Hebb —

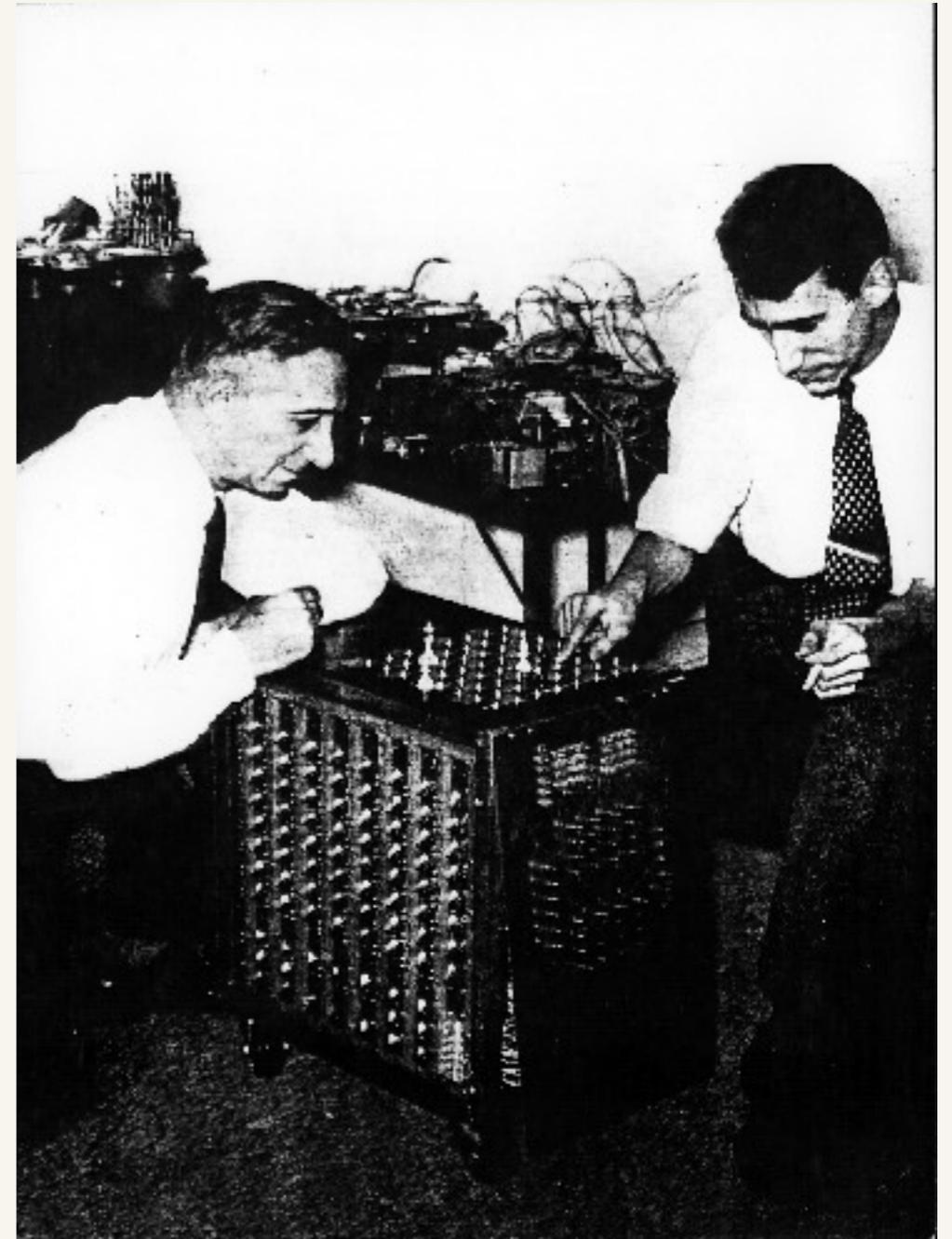
Donald Hebb (1904-1985), neuropsychologue, invente en 1949 la règle qui porte son nom et permet de doter les neurones formels de capacités d'apprentissage :

When an axon of cell A is near enough to excite B and repeatedly or persistently takes part in firing it, some growth process or metabolic change takes place in one or both cells such that A's efficiency, as one of the cells firing B, is increased. (The Organization of Behavior, 1949)

Ce principe qui explique la mémoire va être formalisé comme un processus de rétroaction dans les réseaux de neurones formels. Mais cette approche « par le bas » (simuler le cerveau pour reproduire la pensée) semble moins prometteuse que l'approche « par le haut » (simuler la pensée en tant que manipulation symbolique).

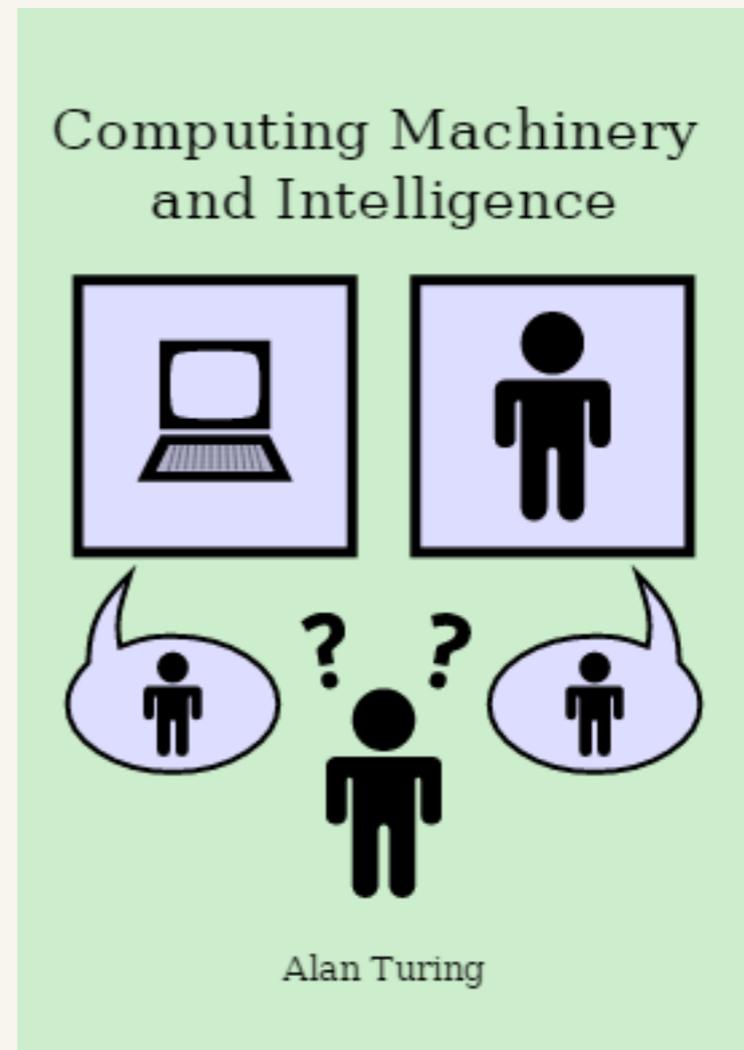
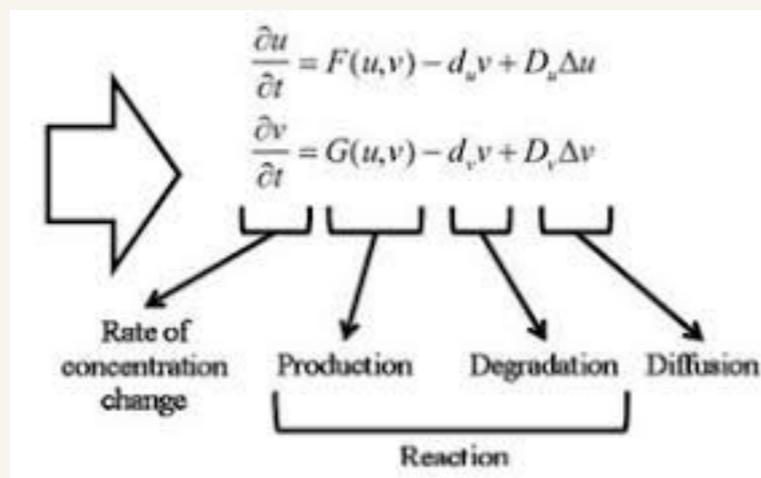
Claude Shannon

“Programming a Computer for playing Chess” (“Programmer un ordinateur pour jouer aux échecs”), de Claude Shannon, est le premier article publié sur le développement d’un programme informatique de jeu d’échecs.



Alan Turing

Alan Turing publie “Computing Machinery et Intelligence” (“Informatique, Machines et Intelligence”). Il y propose le ‘jeu de l’imitation’ qui sera appelé plus tard ‘Test de Turing’.



Marvin Minsky & Dean Edmunds

Marvin Minsky et Dean Edmunds construisent SNARC (Stochastic Neural Analog Reinforcement Calculator), le premier réseau neuronal artificiel, utilisant 3000 tubes à vide pour simuler un réseau de 40 neurones.



Arthur Samuel

Arthur Samuel développe le programme "Samuel Checkers-playing Program" (jeu de dames), premier programme d'auto-apprentissage.



ORACLE

La machine ORACLE (Oak Ridge Automatic Computer and Logical Engine) est développée en 1954 au laboratoire de recherche nucléaire d'Oak Ridge.

L'informatique n'existe pas encore : les spécialistes des ordinateurs sont essentiellement des mathématiciens, ou s'électroniciens. Les langages de programmation au sens moderne du terme n'existent pas encore : le premier langage évolué, FORTRAN (FORmula TRANslator) ne verra le jour qu'en 1954. La programmation de telles machines est compliquée, très longue.

Mais l'apparition des ordinateurs semble rendre possible le rêve de l'IA. Les deux approches de l'IA vont émerger dans les années 1940 : le connexionnisme et le cognitivisme.

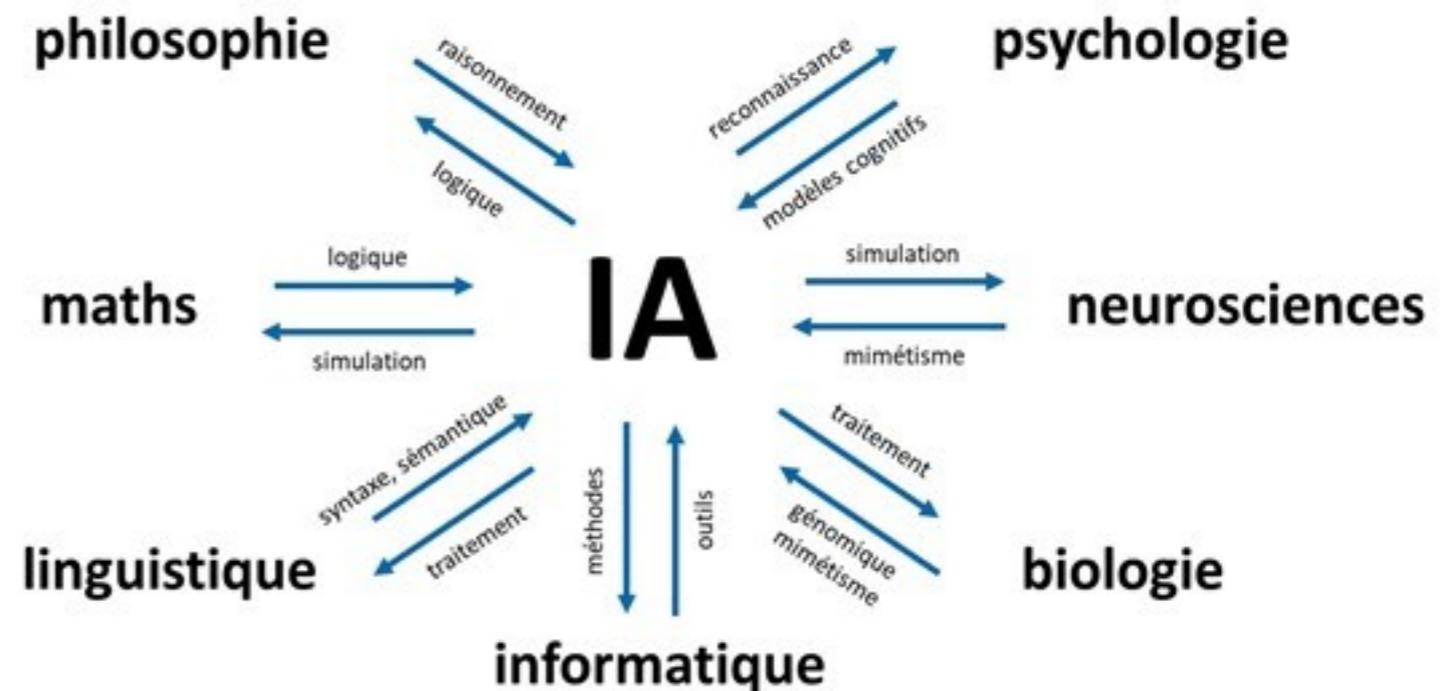


31 AOÛT 1955

Intelligence artificielle

Le terme 'intelligence artificielle' est introduit dans une proposition d'étude, "2 months, 10 man study of artificial intelligence" ("2 mois, 10 hommes pour une étude sur l'intelligence artificielle") soumise par John McCarthy (College de Dartmouth), Marvin Minsky (Université d'Harvard), Nathaniel Rochester (IBM) et Claude Shannon (Bell – département de recherche en téléphonie). L'atelier est mis en place un an plus tard, en juillet et août 1956. Cette date est généralement considérée comme la date de naissance du nouveau champ de recherches.

une discipline à la croisée des chemins



Frank Rosenblatt

Frank Rosenblatt développe le Perceptron, le premier réseau neuronal artificiel qui permet la reconnaissance de formes fondée sur un réseau d'apprentissage informatique à deux couches. Le New York Times a décrit le Perceptron comme "un embryon d'ordinateur [que la Marine Nationale] attend de voir marcher, parler, voir, écrire, se reproduire et d'être conscient de sa propre existence". Le New Yorker l'a décrit comme une machine remarquable... capable de quelque chose qui revient à penser".



John McCarthy

John McCarthy développe le langage de programmation LISP qui devient le langage le plus populaire dans la recherche autour de l'intelligence artificielle.



Arthur Samuel

Arthur Samuel invente le terme “machine learning” (apprentissage machine). Il faut programmer un ordinateur pour qu’il puisse jouer aux dames d’une meilleure façon que la personne qui a écrit le programme.

Machine Learning?

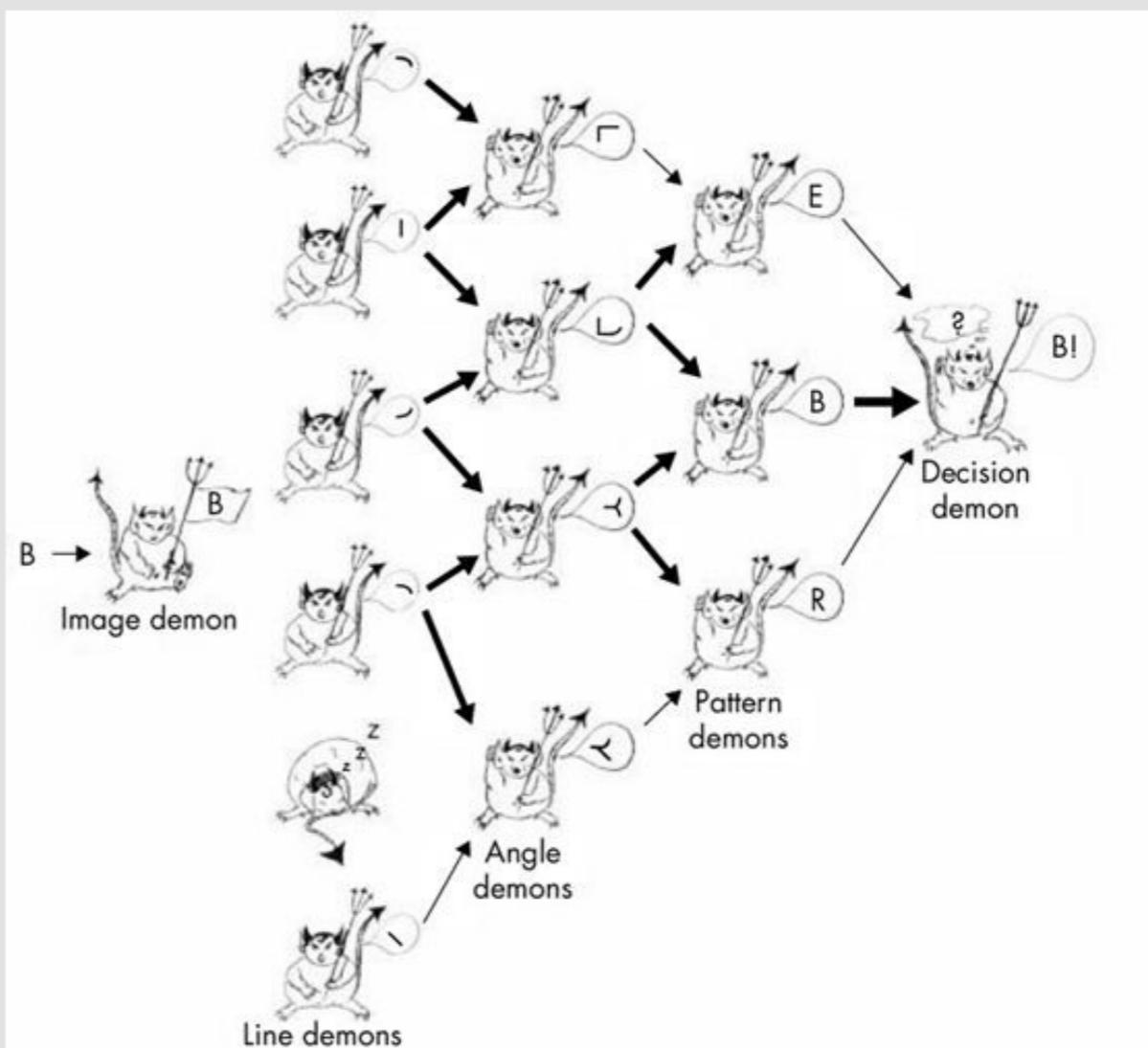


- “Machine Learning is the field of study that gives computers the ability to learn without being explicitly programmed.”
— Prof. Arthur Samuel

Oliver Selfridges

Oliver Selfridges publie "Pandemonium : a Paradigm for learning", texte dans lequel il décrit un modèle de processus par lequel les ordinateurs pourraient reconnaître des formes qu'on ne leur aurait pas présentées à l'avance.

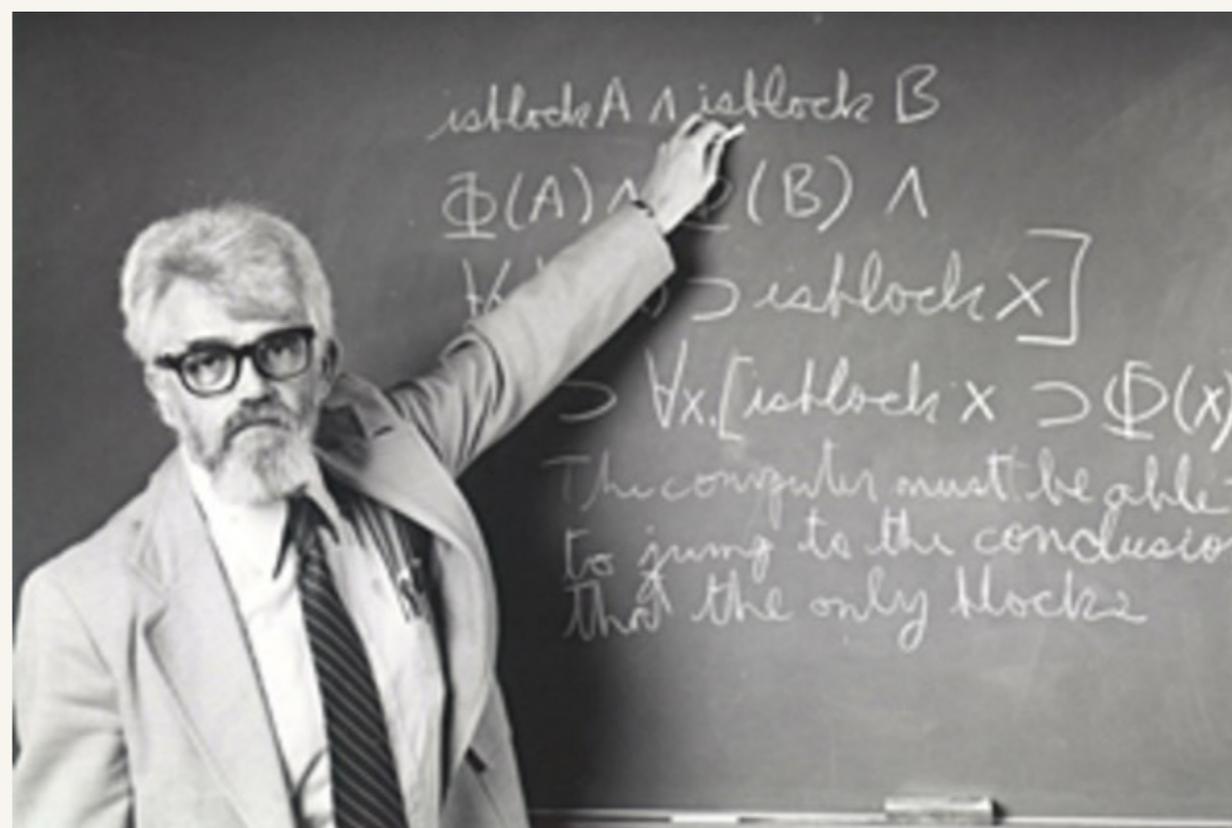
Neurons: Pandemonium?



What model does this remind you of???

John McCarthy

John McCarthy publie "Programs with Common Sense" ("Des Programmes avec du Bon Sens"). Il décrit le 'Advice Taker' (le demandeur de conseil), un programme pour résoudre des problèmes en manipulant des phrases tout à fait formelles, avec l'objectif ultime de fabriquer des programmes qui "apprendraient de leurs expériences tel que le font les humains".



Unimate

Le premier robot industriel, Unimate, commence son travail sur une chaîne de montage dans une usine General Motors dans le New Jersey.



Unimate 2000 series Robot



James Slagle

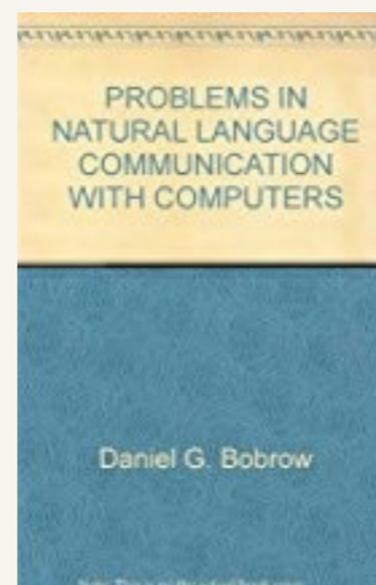
James Slagle développe SAINT (Symbolic Automatic INTEGRator), un système formel capable de réaliser des calculs d'intégrale.

Slagle's program SAINT Symbolic Automatic INTEGRator

- ELINST: elementary instance expression pattern matching (in assembler).
- Simplification program (in assembler).
- Used lisp prefix expressions (* x (sin x))
- First major lisp program (in Lisp 1.5).
- Took about a minute per problem (about the same time as a student!) running uncompiled on an IBM 7090 (32k word x 36 bits/word).
- Could not do rational function integration (out of space.)

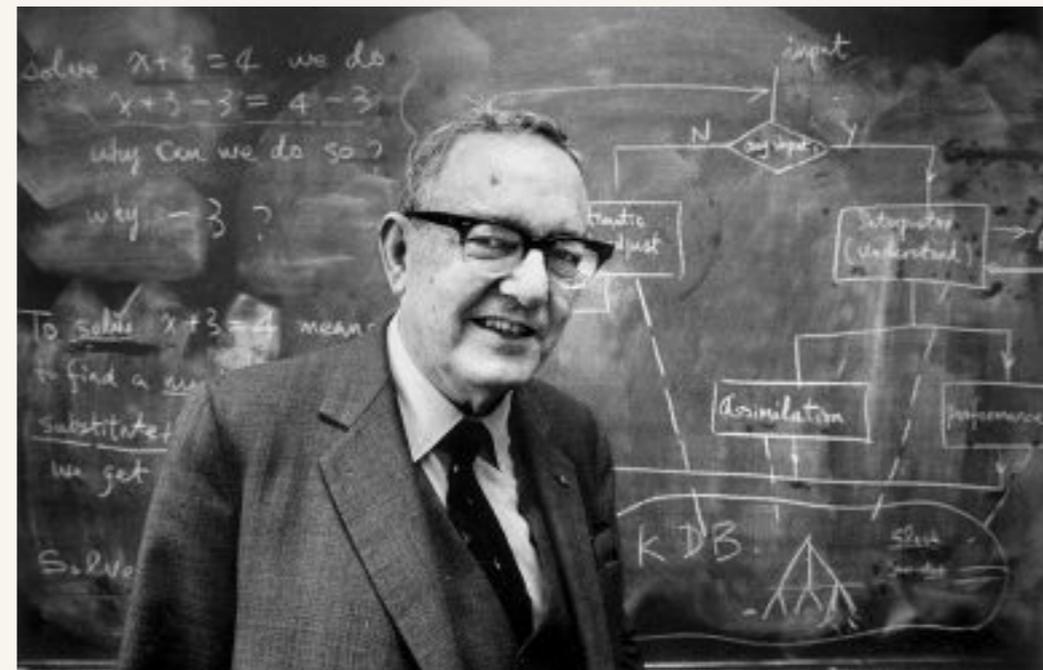
Daniel Bobrow

Daniel Bobrow achève sa thèse de doctorat au MIT : “Natural language input for a computer problem solving system” (communication en langage naturel pour un système informatique de résolution de problème). Il développe STUDENT, un programme de compréhension du langage naturel par l’ordinateur.



Herbert Simon

Herbert Simon prédit que “dans les 20 prochaines années, les machines seront capables de faire tout travail qu’un homme peut faire”.



Hubert Dreyfus

Hubert Dreyfus publie “Alchimie et Intelligence artificielle” et démontre que l’esprit n’est pas comme un ordinateur, et qu’il existe des limites au-delà desquelles l’intelligence artificielle ne pourra évoluer.

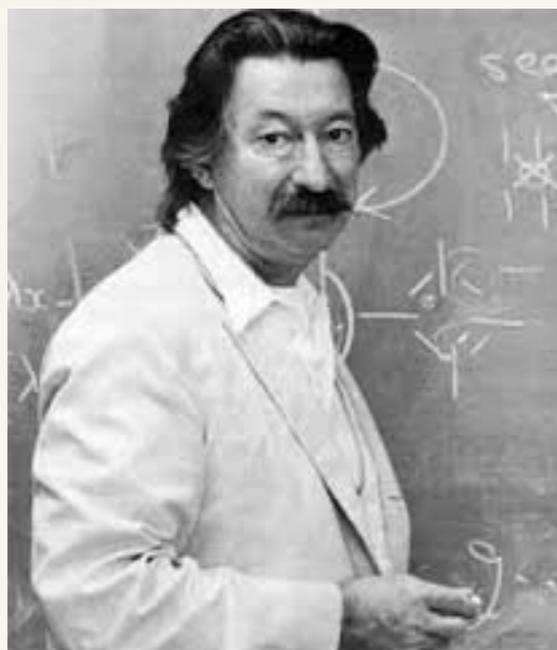


I.J. Good

I.J. Good écrit que la machine ultra intelligente est la dernière invention que l’homme a besoin d’inventer, à condition qu’elle soit suffisamment sage pour nous dire comment la garder sous contrôle.

Joseph Weizenbaum

Joseph Weizenbaum développe ELIZA, un programme interactif qui mène un dialogue en anglais sur n'importe quel sujet. Weizenbaum, qui voulait démontrer le côté superficiel de la communication entre l'homme et la machine, a été surpris du nombre de personnes qui ont attribué des sentiments humains à son programme informatique.



```

=====
EEEEEEEE L      IIIIII ZZZZZZZ      AAA
E        L      I      Z      A      A
E        L      I      Z      A      A
EEEEEE   L      I      Z      A      A
E        L      I      Z      A      A
E        L      I      Z      A      A
EEEEEEEE LLLLLLL IIIIII ZZZZZZ      A      A
=====
ELIZA > (PLEASE TYPE IN ALL CAPS) WHAT'S YOUR NAME DEAR ?
AMIT
ELIZA > HI, I'M ELIZA. WHAT DO YOU WANT TO TALK ABOUT ?
AMIT > CAN I TALK ABOUT MY PROBLEM ?
ELIZA > SURE... !
AMIT > DUE TO ON GOING EXAMS IN COLLEGE, I HAVE A LOT OF STRESS.
ELIZA > PLEASE RELAX A LITTLE. SLEEP WELL.
AMIT > THANKS FOR YOUR ADVICE.
ELIZA > NO MENTION.
AMIT > BYE
ELIZA > BYE AND KEEP IN TOUCH...
=====

```

Projet DENDRAL

Edward Feigenbaum, Bruce G. Buchanan, Joshua Lederberg et Carl Djerassi commencent à travailler sur le projet DENDRAL, à l'université de Stanford.

Premier système expert, il a automatisé le processus de prise de décisions et les comportements de résolution de problèmes pour la chimie organique, avec pour objectif principal d'étudier la formation d'hypothèses et de construire des modèles pour les processus d'induction dans la recherche empirique.

Meaning of Dendral

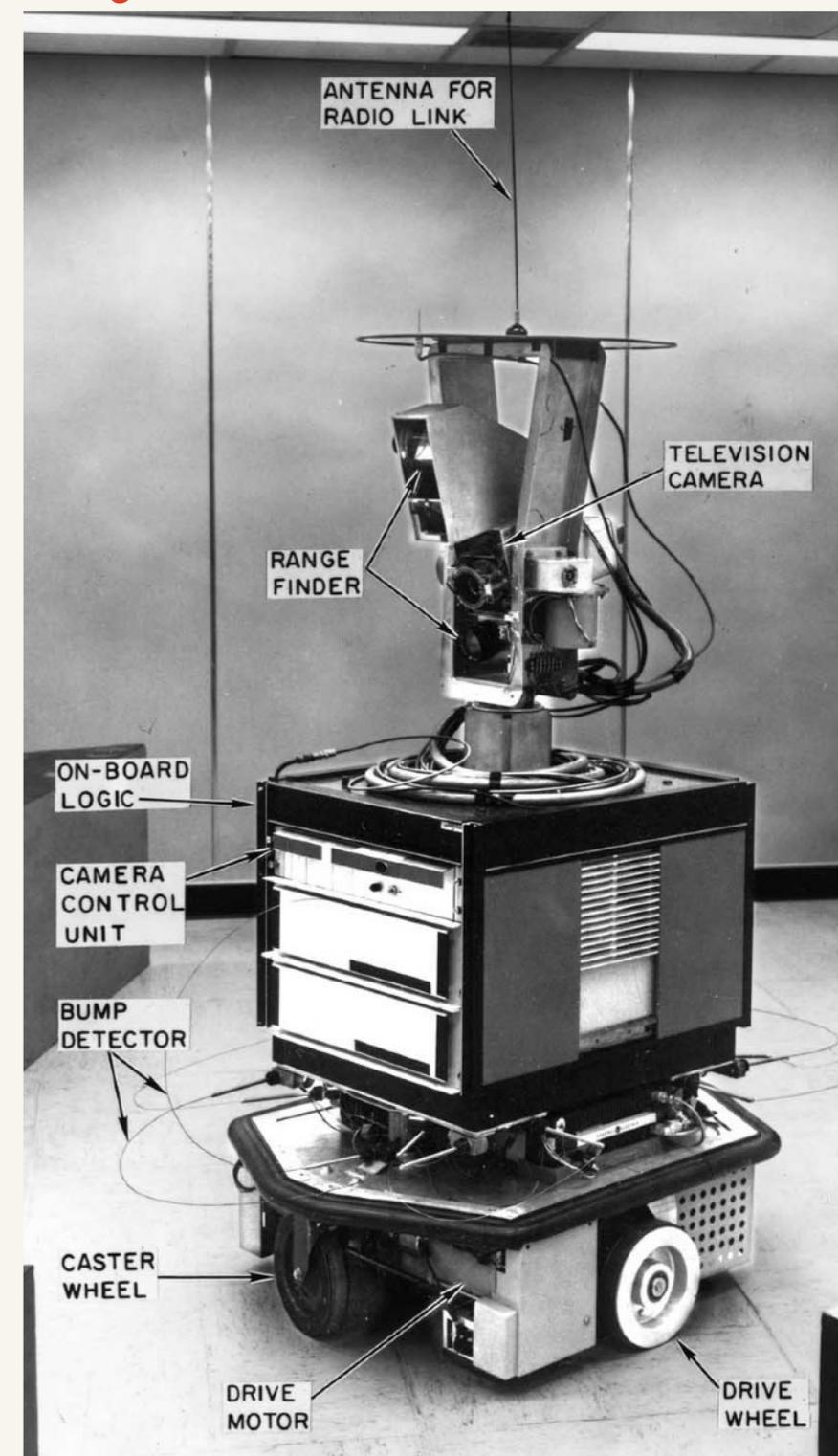
Dendral was an influential pioneer project in artificial intelligence (AI) of the 1960s, and the computer software expert system that it produced.

- ❑ The name Dendral is a portmanteaux of the term "Dendritic Algorithm"
- ❑ Its primary aim was to help organic chemists in identifying unknown organic molecules, by analyzing their mass spectra using knowledge of chemistry.

Le robot Shakey

Le robot Shakey est le premier robot mobile polyvalent à pouvoir raisonner sur ses propres actions.

Dans un article du magazine Life, en 1970, Marvin Minsky l'assure avec certitude : "Dans trois à huit ans, nous aurons une machine aussi intelligente qu'un humain dans la moyenne".

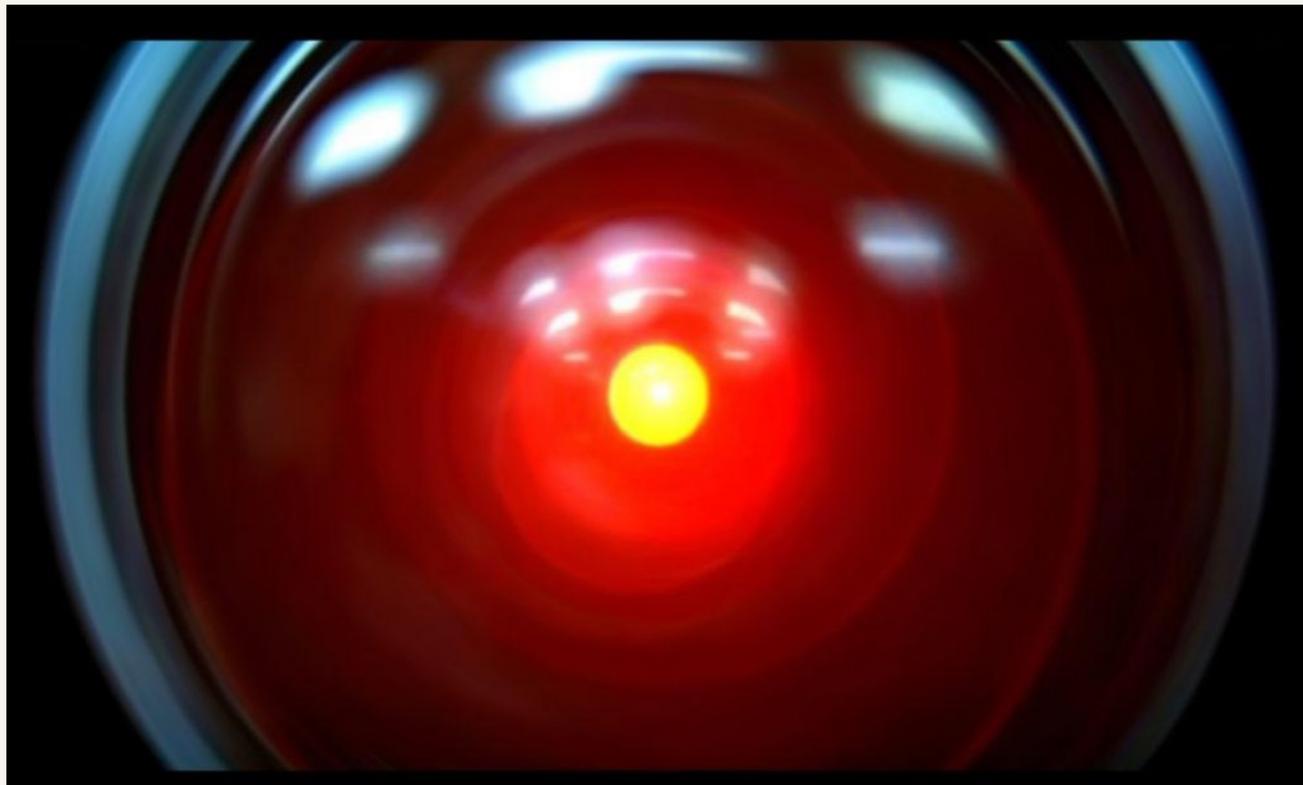


2001 l'Odyssée de l'espace

1968

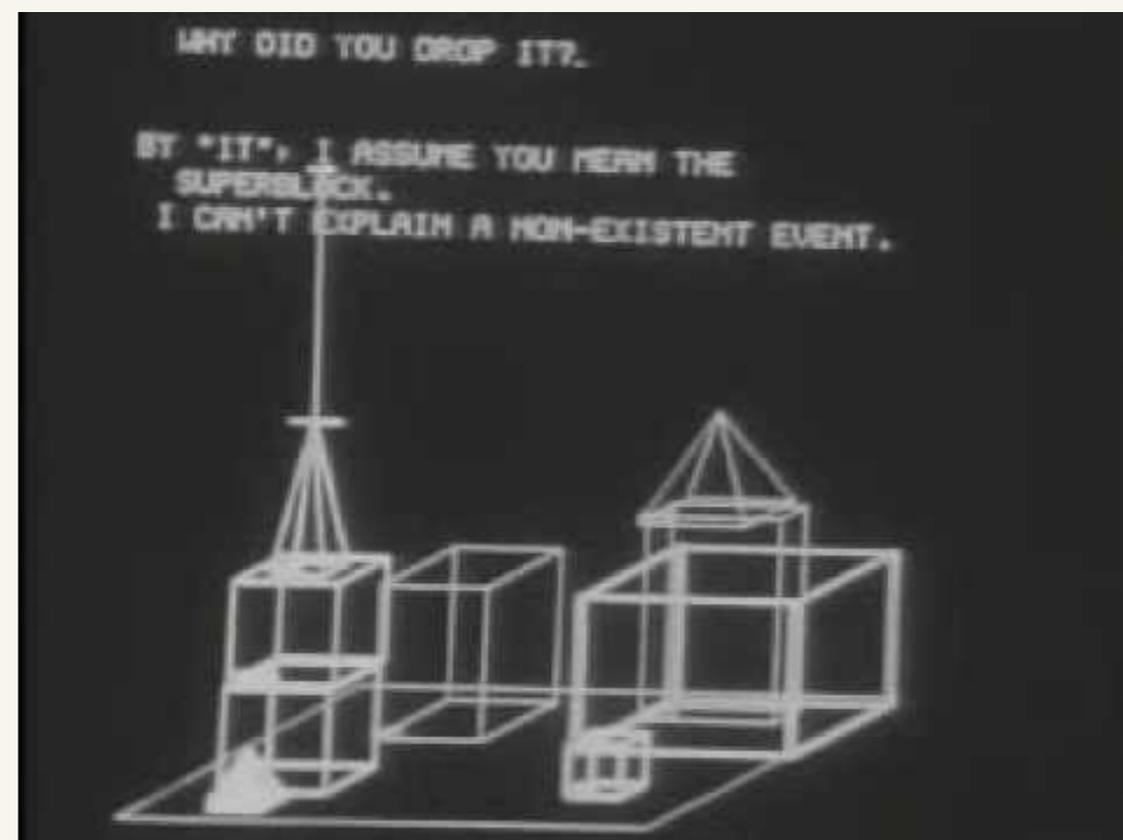


“2001 : l’Odyssée de l’Espace” le film de Stanley Kubrick sort en salles. Il met en scène Hal, un ordinateur doué de conscience.



Terry Winograd

Terry Winograd développe SHRDLU, le premier programme informatique de compréhension du langage naturel.



ETAOIN SHRDLU								
CM FPYWGBV KJXQZ								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	3	6	10	15	21	28	44	45
9	17	24	30	35	39	42	44	
9	8	7	6	5	4	3	2	1

Kakuro Kracker <http://cerrillos.org>
© 2006 by Owen Lorion

Blocks World + Natural Language: SHRDLU

Human
The blue pyramid is nice. I like blocks which are not red, but I don't like anything which supports a pyramid. Do I like the gray box?

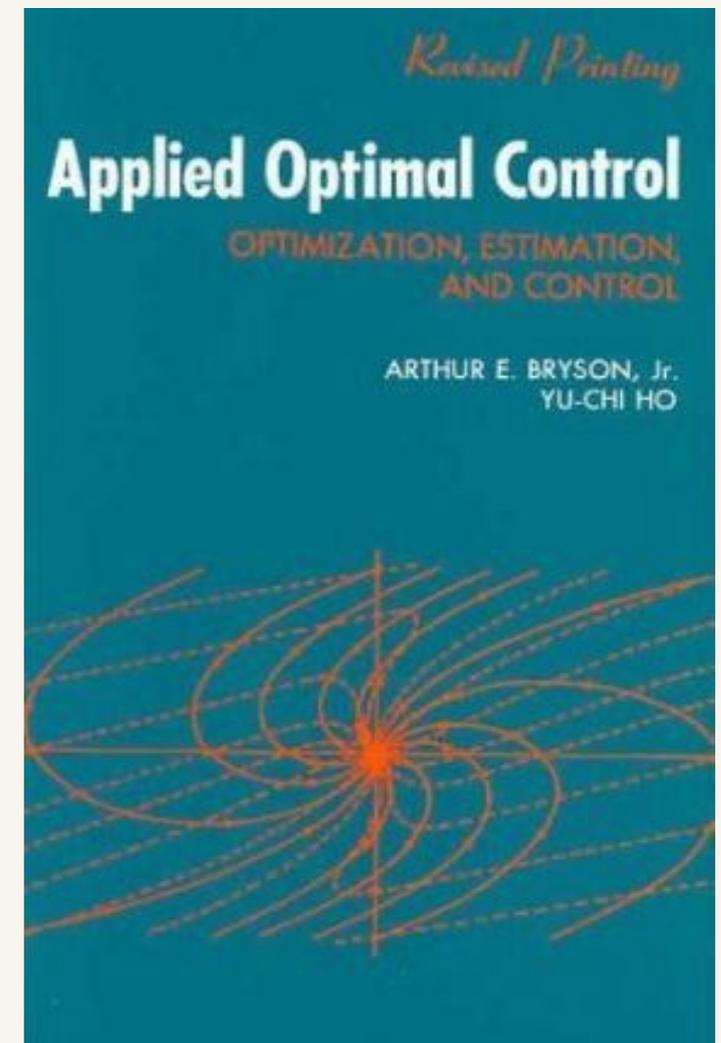
Do I like anything in the gray box?

Machine
Yes, two things: the blue block and the blue pyramid.

Terry Winograd, "Understanding a simple natural language: the SHRDLU program for understanding natural language", PhD Thesis, 1970

Arthur Bryson & Yu-Chi Ho

Arthur Bryson et Yu-Chi Ho décrivent l'algorithme de rétropropagation comme une méthode d'optimisation d'un système dynamique à plusieurs étapes. L'algorithme d'apprentissage pour les réseaux neuronaux à plusieurs couches a grandement contribué au succès du 'deep learning' dans les années 2000 et 2010, une fois que la puissance de calcul a pu atteindre un niveau suffisant pour travailler sur de grands réseaux.



l'algorithme de retropropagation

- But: minimiser l'erreur quadratique moyenne d'apprentissage

$$E = \frac{1}{P} \sum_{p=1}^P \sum_{k=1}^m (t_k(p) - y_k(p))^2$$

- Pour une seule paire d'apprentissage (\vec{x}, \vec{t})

$$E = 0.5 \sum_{k=1}^m (t_k - y_k)^2$$

- Approche: **descente du gradient** ∇f

Pour $E = f(w)$, $\nabla E = \frac{dy}{dw} = f'(w)$

Si on exige que E change dans la direction opposée à ∇f :

$$\Delta E = -\nabla y = -f'(w)$$

Mais puisque $\Delta E / \Delta w \approx dE / dw$ pour Δw petit, on obtient que $\Delta E \approx f'(w) \Delta w = -f'^2(w) \leq 0$

=> E décroît de façon monotone

Marvin Minsky & Seymour Papert

Marvin Minsky et Seymour Papert publient “Perceptrons : an Introduction to Computational Geometry”. Ils soulignent les limites des réseaux neuronaux simplifiés. Dans une édition complétée de 1988, ils ont répondu aux plaintes selon lesquelles leurs conclusions de 1969 avaient causé des baisses d’investissement dans la recherche sur les réseaux neuronaux :

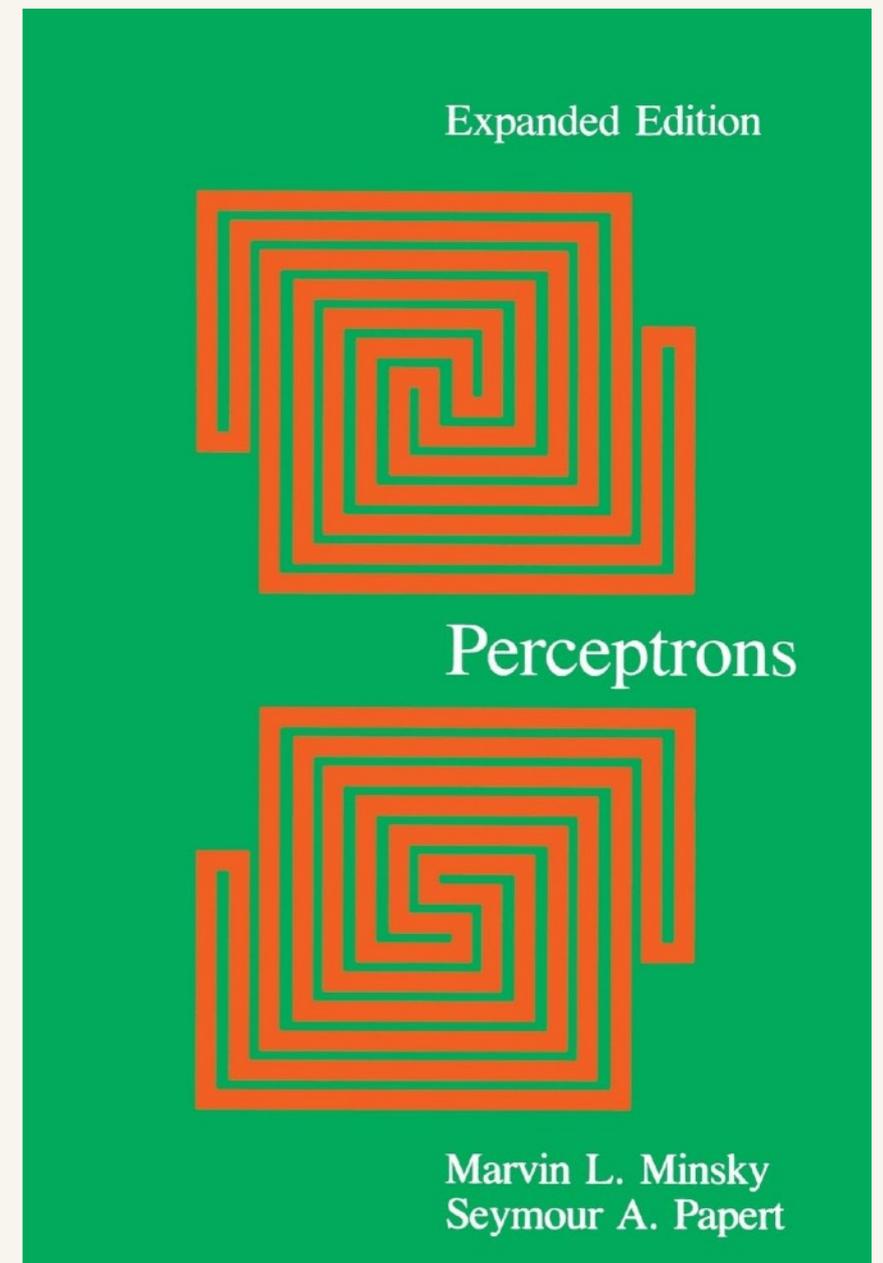
“Notre avis est que les progrès étaient déjà virtuellement en pause en raison d’un manque de bonnes théories de base... Au milieu des années 1960, on a assisté à de belles expériences sur les perceptrons, mais aucune n’a été en mesure d’expliquer pourquoi ils reconnaissaient certaines formes et pas d’autres”.



Marvin Minsky & Seymour Papert

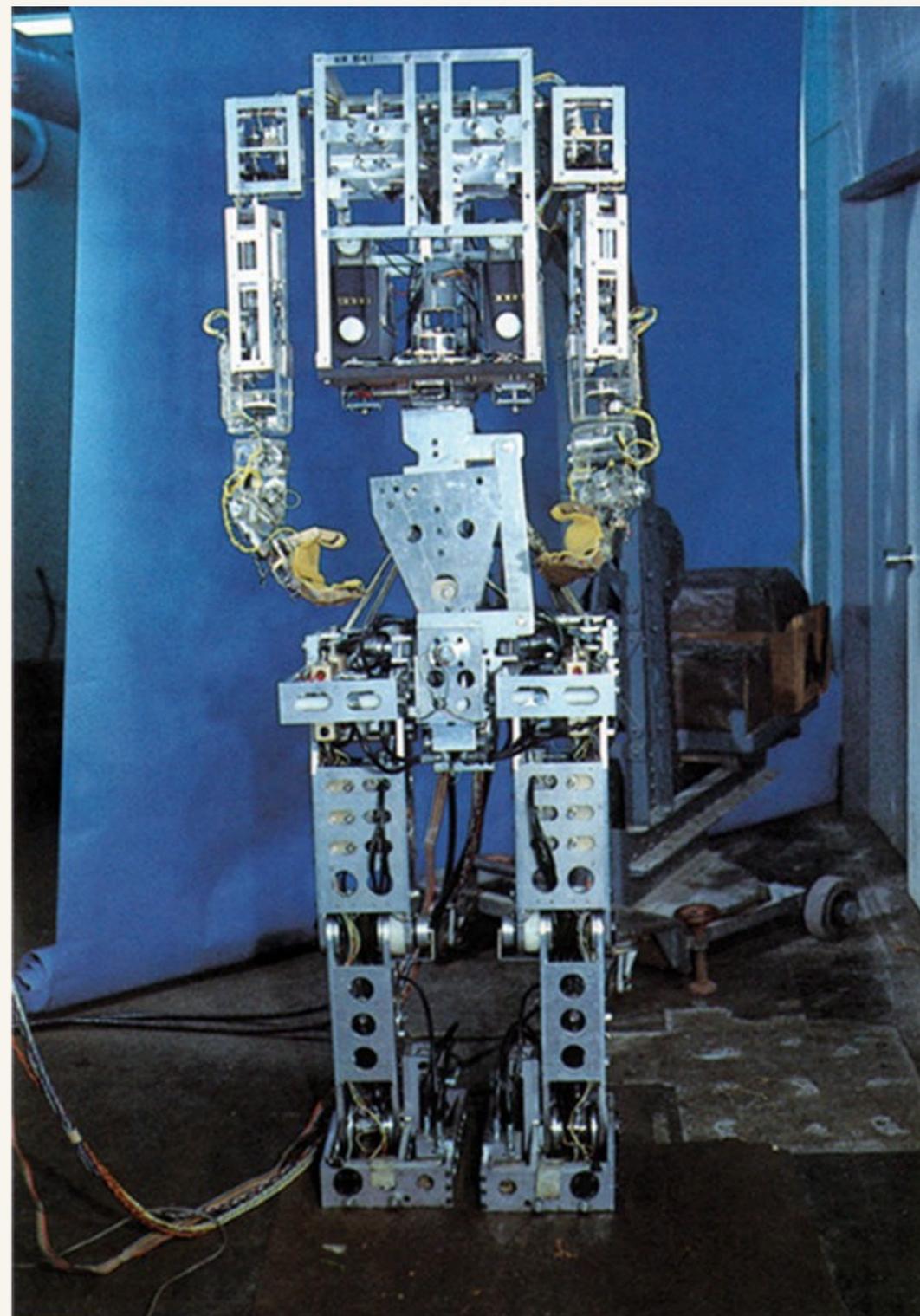
Marvin Minsky et Seymour Papert produisent une version augmentée de leur livre de 1969, "Perceptrons". Dans le prologue, "Une Vue depuis 1988", ils écrivent :

"L'une des raisons pour lesquelles le progrès a été si lent dans ce champ de recherches est que des chercheurs, non familiers de l'histoire de ce champ, ont perpétué bon nombre des mêmes erreurs avant eux commises".



WABOT-1

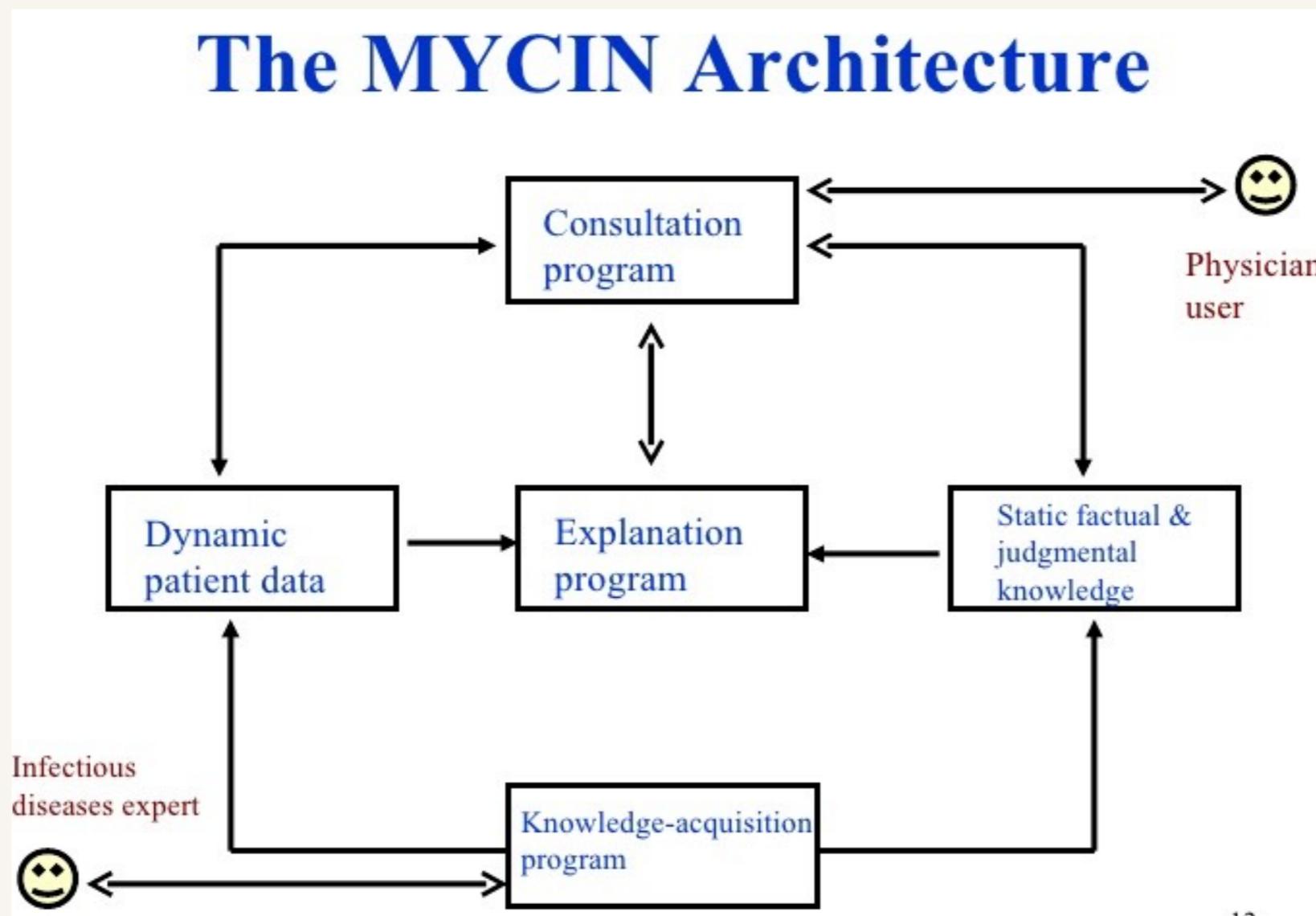
Le premier robot anthropomorphe, WABOT-1 est construit à l'université de Waseda au Japon. Il contenait un système de contrôle des membres, un système de vision et un autre pour la conversation.



MYCIN

1972

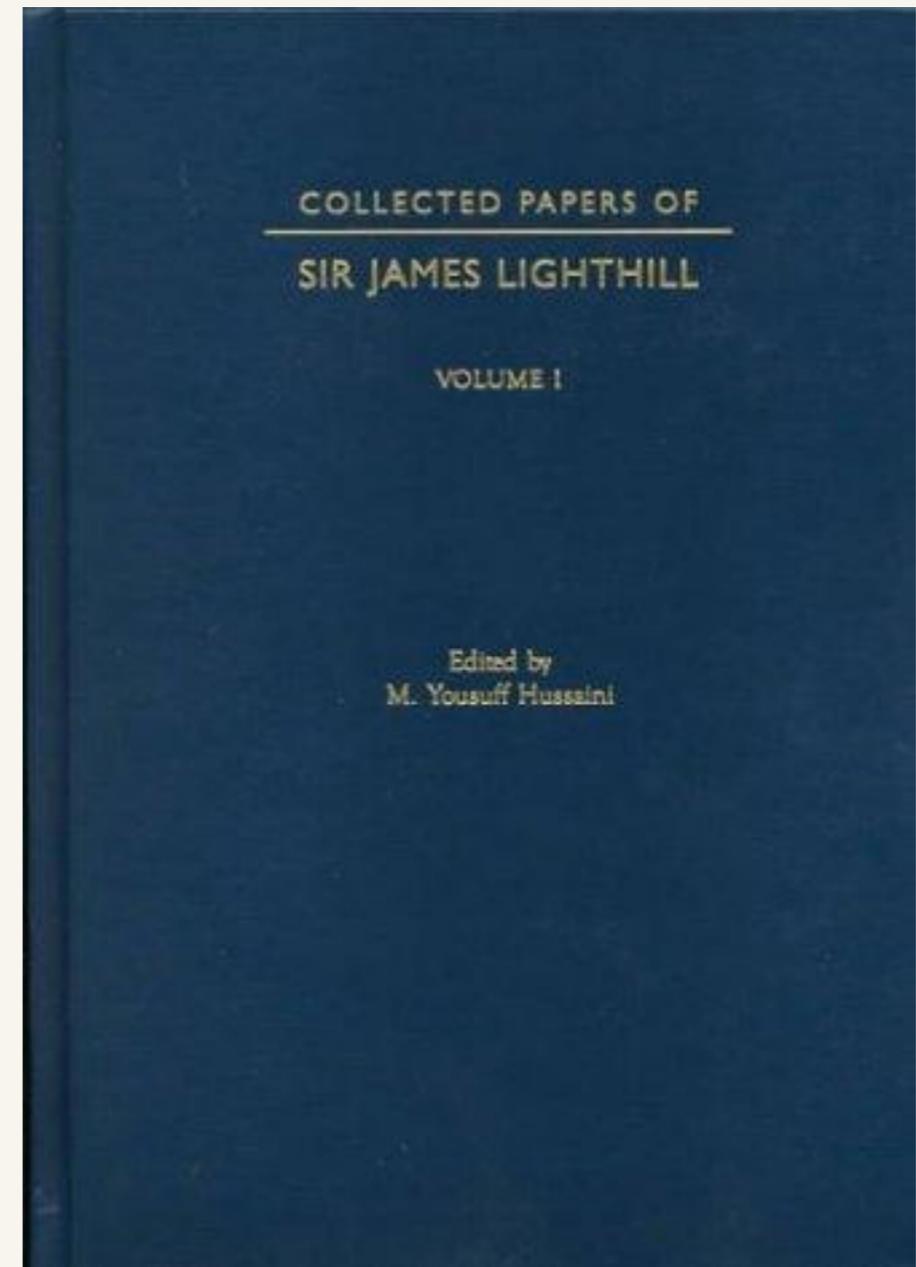
MYCIN est développé à l'université de Stanford. C'est le premier système expert en charge d'identifier les bactéries responsables d'infections graves et de recommander les bons antibiotiques.



James Lighthill

James Lighthill fait un rapport au Conseil de la Recherche Scientifique Britannique sur l'état de la recherche en intelligence artificielle.

Il conclut qu'aucune des découvertes dans tous les champs de recherche n'ont eu l'impact qu'elle promettait". Ceci conduit à une réduction drastique des aides gouvernementale à la recherche sur l'IA.



Raj Reddy

Raj Reddy publie “Speech Recognition by Machine: A Review” (La Reconnaissance du Langage par une Machine : où en est-on ?) qui résume les premiers travaux sur le traitement du langage naturel.

1971-1976: The ARPA SUR project

- Despite anti-speech recognition campaign led by *Pierce Commission* ARPA launches 5 year Spoken Understanding Research program
- Goal: 1000-word vocabulary, 90% understanding rate, near real time on 100 mips machine
- 4 Systems built by the
 - SDC (24%)
 - BBN’s *HWIM* (44%)
 - CMU’s *Hearsay II* (74%)
 - CMU’s *HARPY* (95% -- but 80 times real time!)
- *Rule-based systems except for Harpy*
 - *Engineering approach: search network of all the possible utterances*

LESSON LEARNED:

Hand-built knowledge does not scale up
Need of a global “optimization” criterion



Raj Reddy -- CMU

XCON

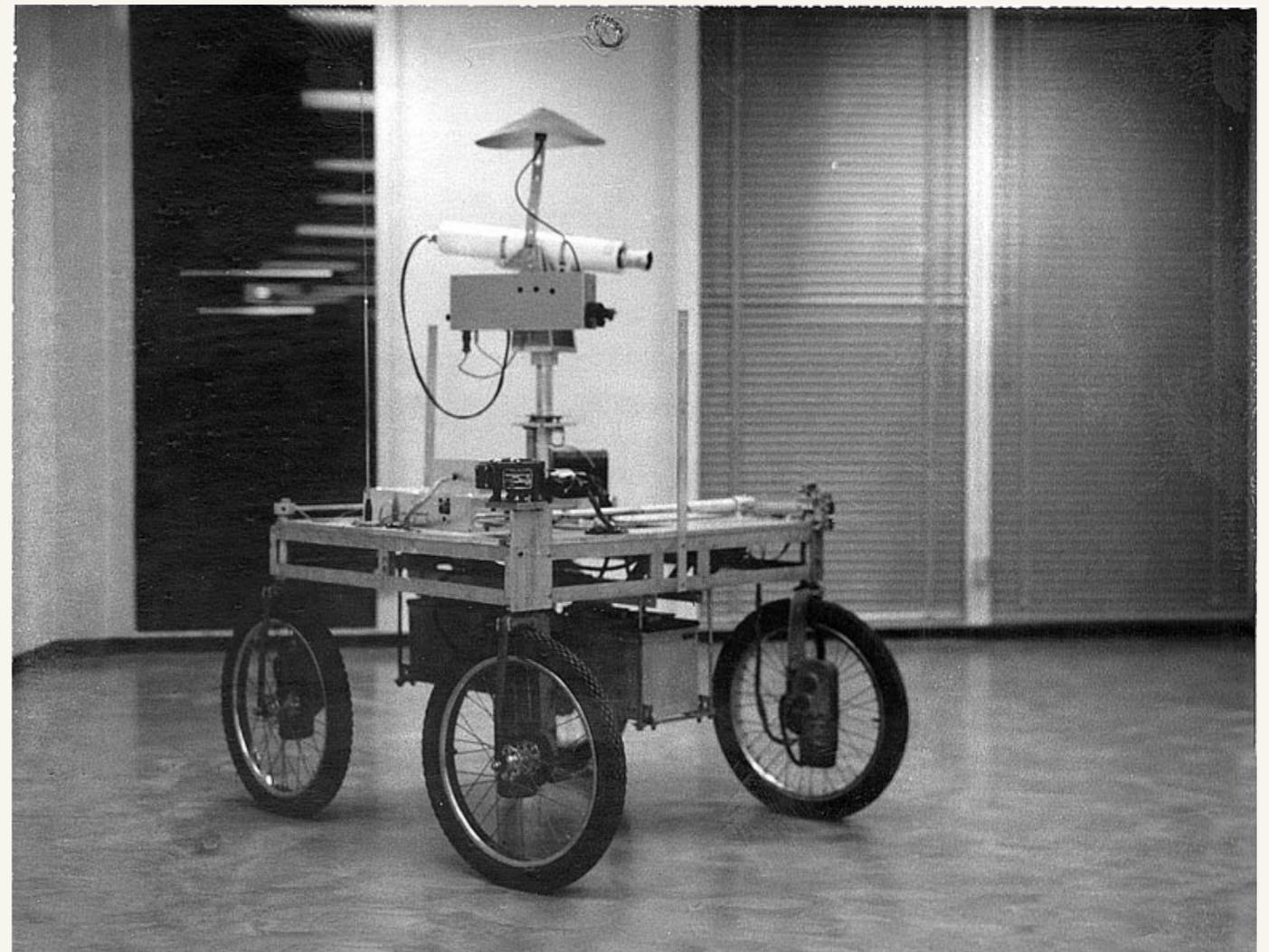
XCON (eXpert CONfigurer) est un programme expert en configuration d'ordinateurs qui peut sélectionner les composants en fonction des attentes du client.

XCON – eXpert CONfigurer

- Assist in configuration of DEC's VAX computer systems
- Input: Required Characteristics of computer
- Output: Specification of computer system
- Inference Engine: Forward chaining
- 25000 rules, 95-98% accuracy
- Processed 80000 orders by 1986
- Developed to overcome lack of technical knowledge of sales people

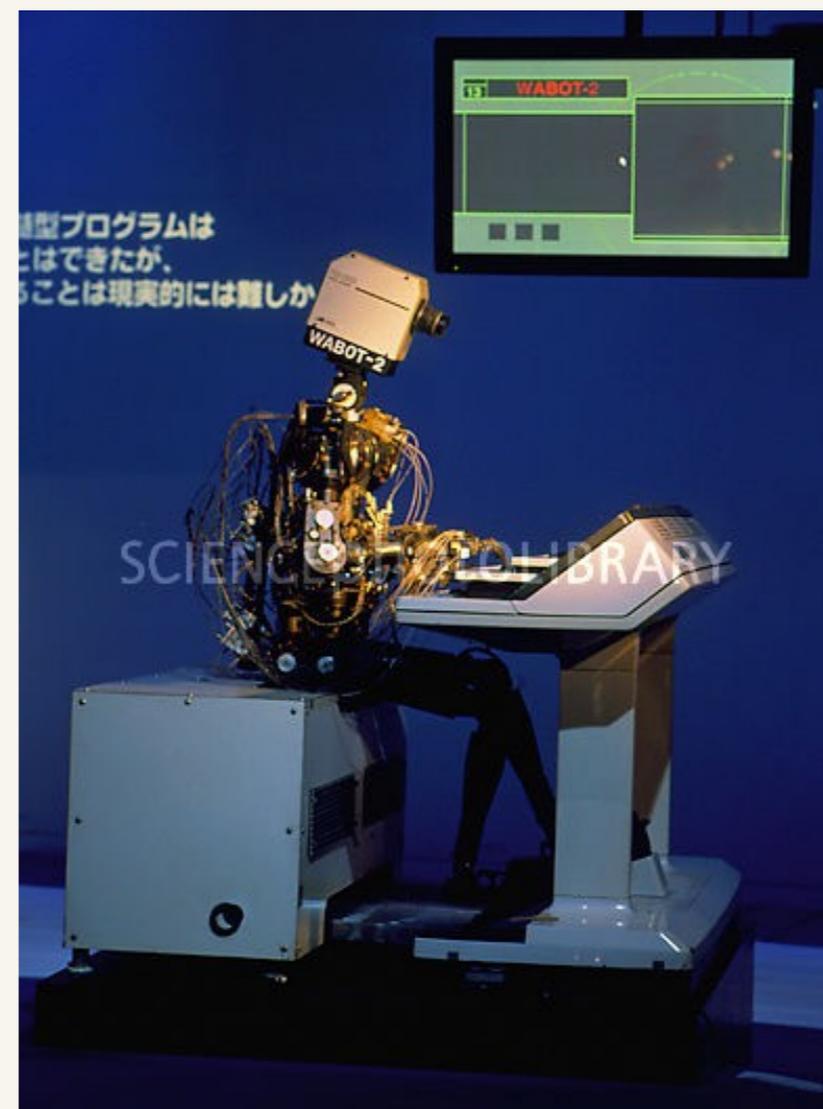
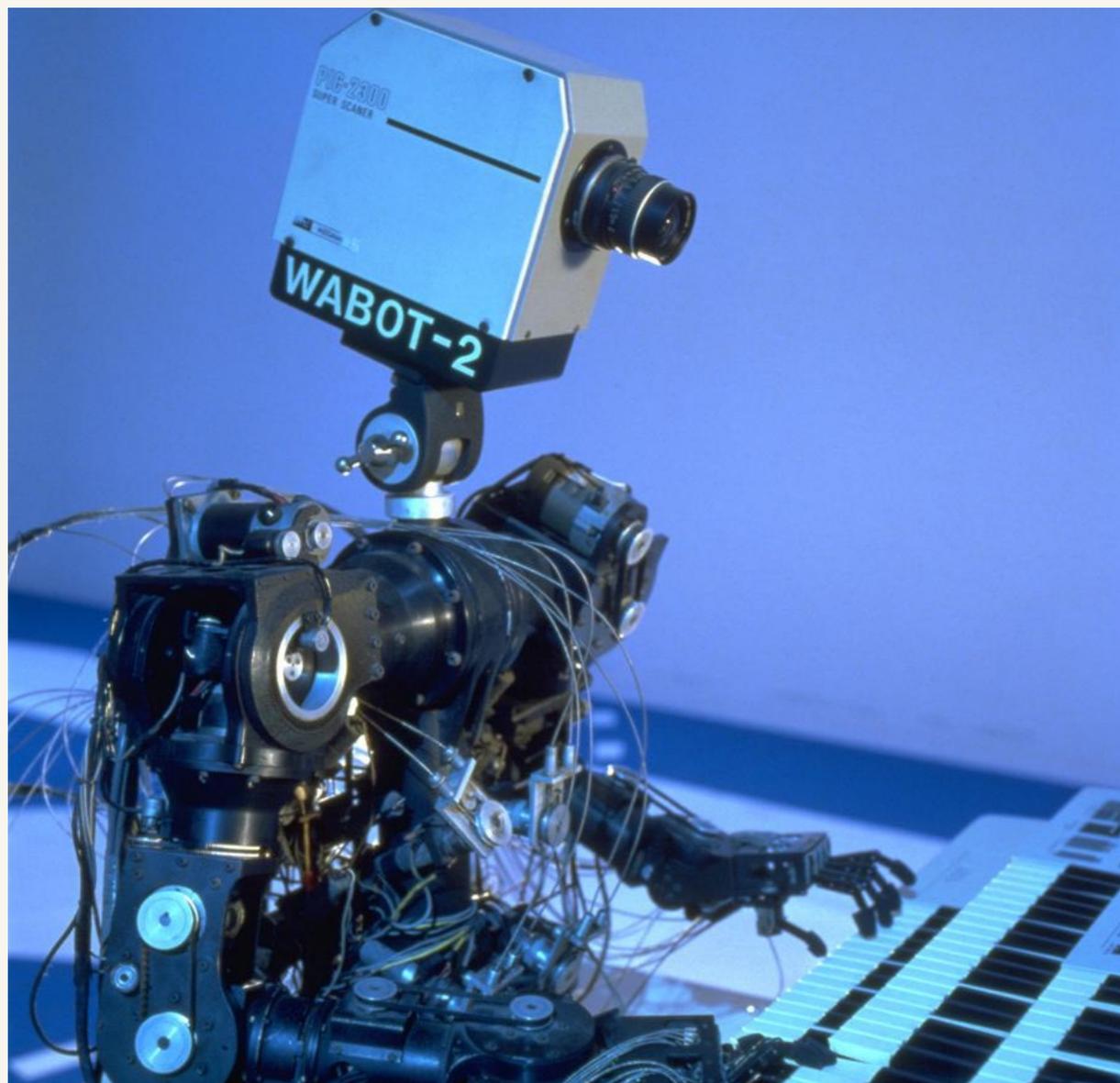
Cart de Stanford

Le “Cart de Stanford” (générations de véhicules autonomes de l’université de Stanford) parvient à traverser une pièce pleine de chaises en 5 heures environ, et sans intervention humaine. Il devient l’un des tout premiers véhicules autonomes.



WABOT-2

WABOT-2 est construit à Waseda. C'est un androïde musicien capable de communiquer avec une personne réelle, de lire une partition, et de jouer des morceaux de difficulté moyenne sur un orgue électronique.



Le Japon développe le budget de recherche

Le Ministre japonais du Commerce International et de l'Industrie accorde un budget de 850 millions de dollars (soit l'équivalent de presque 4 milliards de francs à l'époque, soit environ 676 millions d'euros) au projet d'ordinateurs de cinquième génération. Le projet a pour objectif de développer des ordinateurs qui pourraient suivre des conversations, traduire des langues, interpréter des images et raisonner comme les humains.



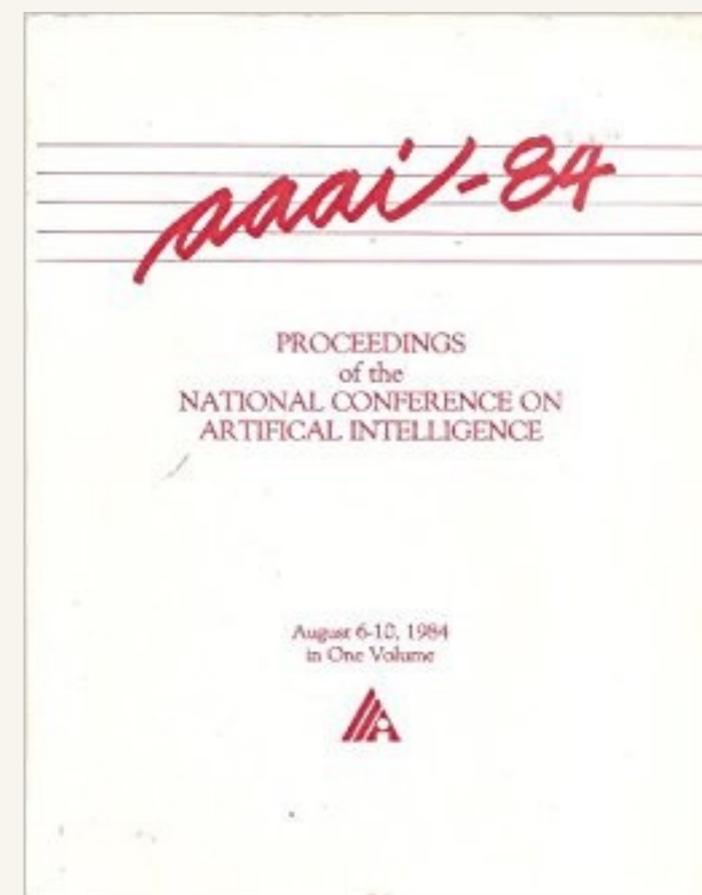
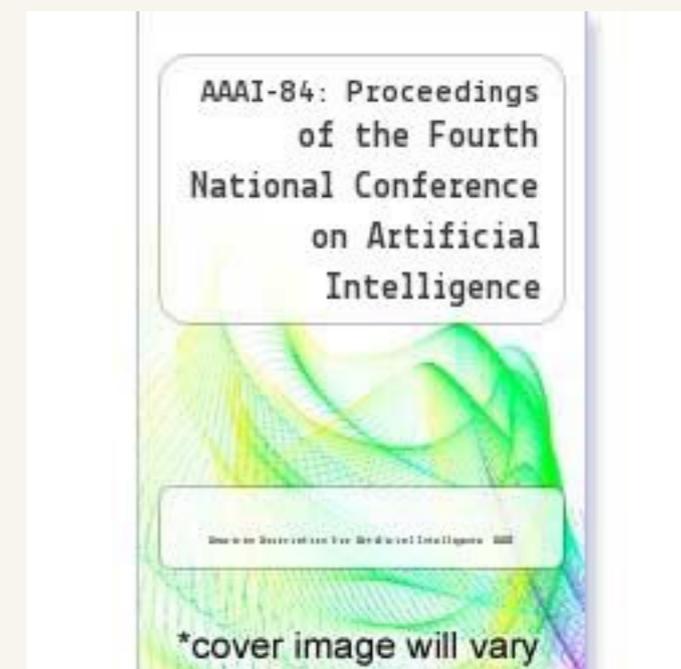
Electric Dreams

Sortie du film "Electric Dreams" dont le sujet traite d'un triangle amoureux entre un homme, une femme et un ordinateur.



Fourth National Conference on Artificial Intelligence

Au meeting annuel de la “Fourth National Conference on Artificial Intelligence” (quatrième conférence nationale sur l’IA), Roger Schank et Marvin Minsky lancent une alerte sur l’arrivée d’un “hiver de l’IA”, prédisant une imminente explosion de la bulle IA (ce qui se produira trois ans plus tard), semblable à la réduction des investissements pour la recherche dans le domaine dans les années 1970.



Mercedes-Benz

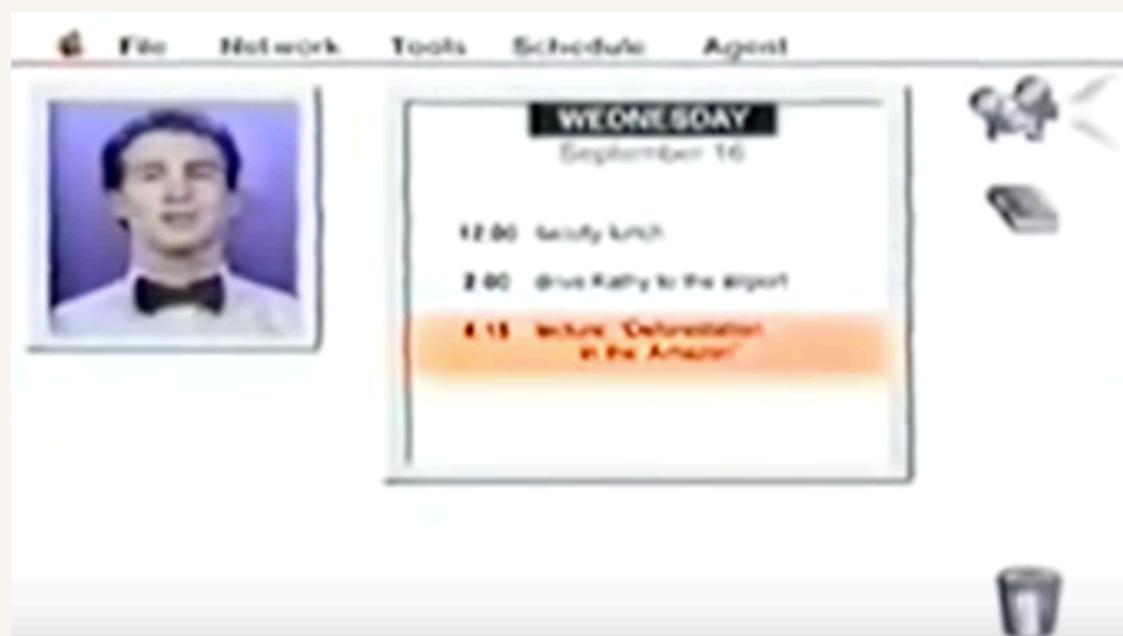
Première voiture sans chauffeur, une camionnette Mercedes-Benz, équipée de caméras et de capteurs, roule à une vitesse maximale de 88 km/h dans des rues vides.

David Rumelhart, Geoffrey Hinton & Ronald Williams

Octobre 1986 – David Rumelhart, Geoffrey Hinton et Ronald Williams publient “Learning Representations by back-propagating Errors” (Apprendre des représentations par la rétropropagation des erreurs), et décrivent une nouvelle procédure, la rétropropagation, pour des réseaux d’unités similaires aux neurones.

Knowledge Navigator

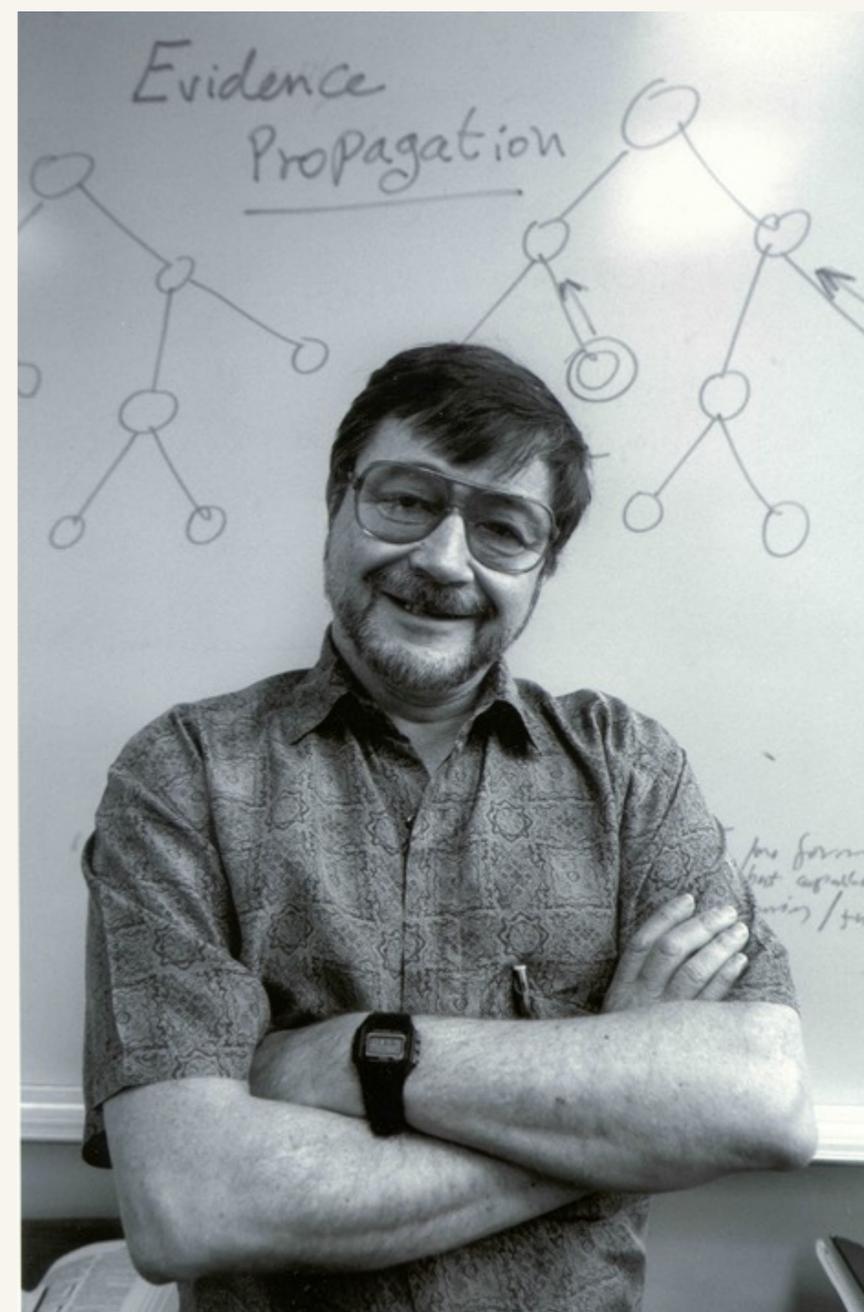
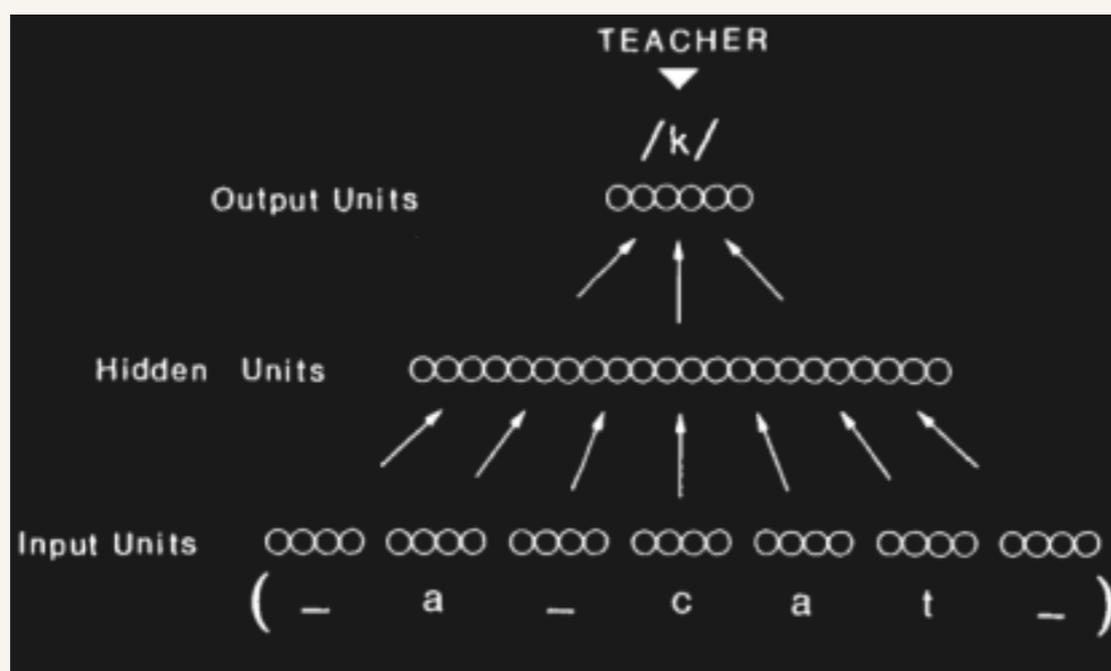
La video "Knowledge Navigator" présentée à l'Educom lors de la keynote du CEO d'Apple, John Sculley, prédit un avenir dans lequel les applications de savoir seraient accessibles à des agents intelligents travaillant sur des réseaux connectés à des quantités importantes d'information numérisée.



<https://youtu.be/umJsITGzXd0>

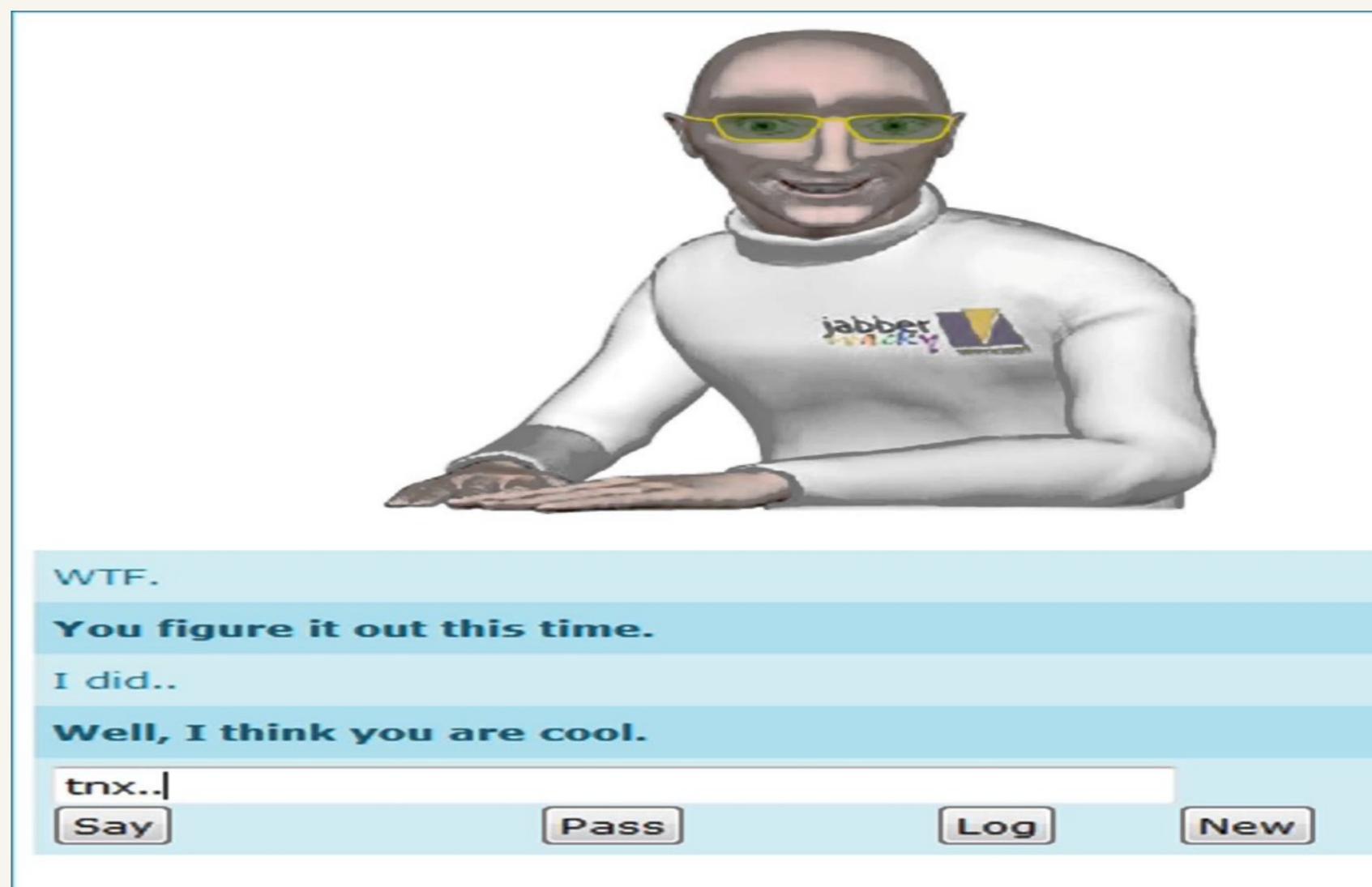
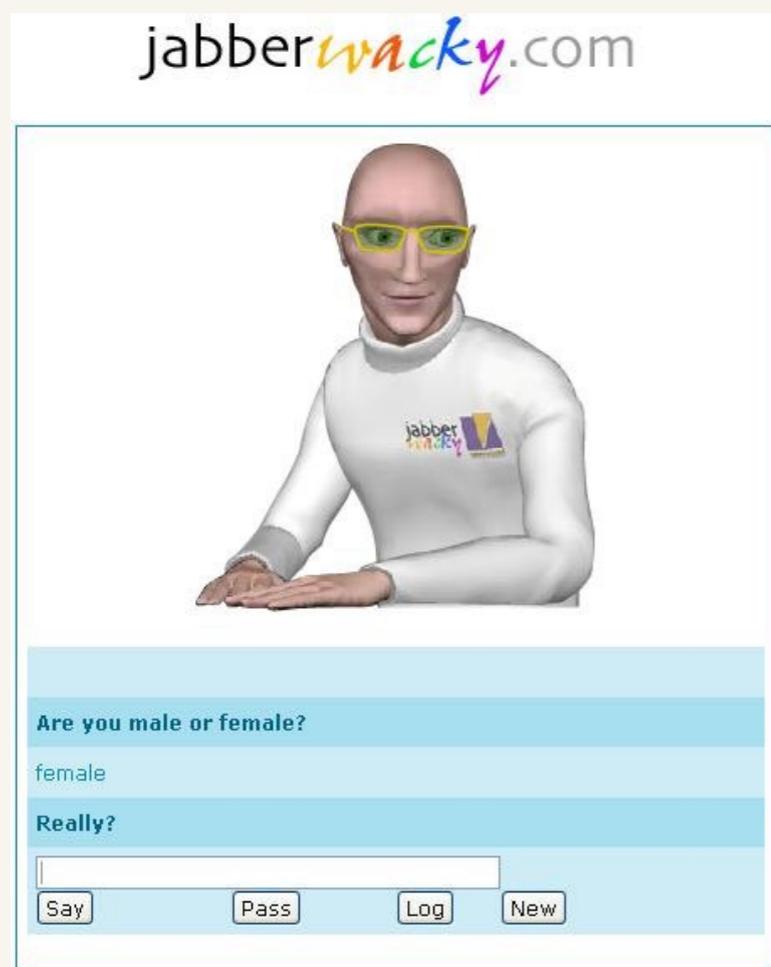
Judea Pearl

Judea Pearl publie “Le raisonnement probabiliste dans les systèmes intelligents”. On lit de lui, lors de son Turing Award : “Judea Pearl a créé les bases de représentation et de calcul pour le traitement de l’information sous incertitude. On lui attribue l’invention des réseaux Bayésiens, un formalisme mathématique pour définir des modèles complexes de probabilité, de même que les principaux algorithmes utilisés pour l’inférence dans ces modèles. Ce travail ne révolutionne pas seulement le champ de l’IA, mais aussi est devenu un outil important pour beaucoup d’autres secteurs de l’ingénierie et des sciences naturelles”.



Rollo Carpenter

Rollo Carpenter développe le chat-bot (robot de conversation) Jabberwacky pour “simuler une conversation humaine d’une façon intéressante, divertissante et drôle”. C’est une première tentative de création d’une IA en interaction avec l’humain.



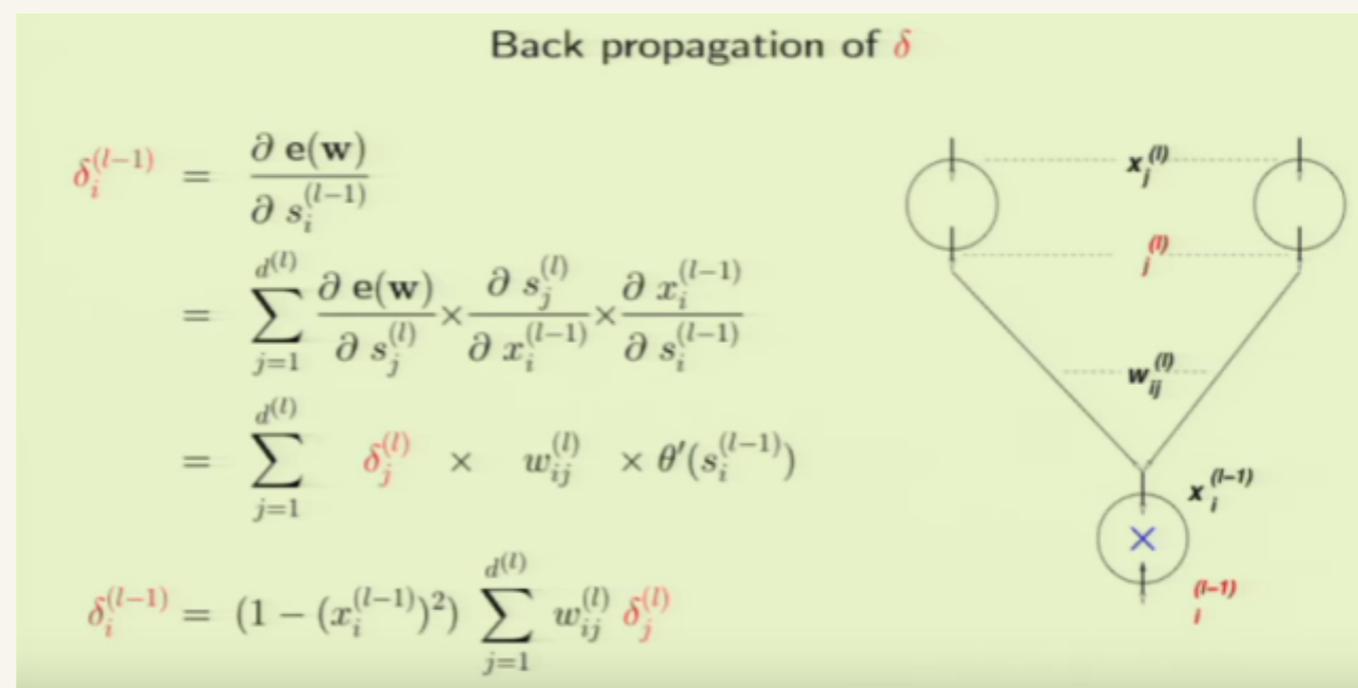
IBM TJ Watson

Des membres du centre de recherches IBM TJ Watson publient “Une approche statistique de la traduction”. Ils annoncent le passage des méthodes de traduction automatique fondées sur des règles à celles fondées sur les probabilités. Plus largement, on passe à un apprentissage machine fondé sur l’analyse statistique d’exemples connus et non plus sur la compréhension de la tâche à accomplir (le projet Candide d’IBM qui traduisait correctement entre anglais et français était basé sur 2,2 millions de paires de phrases, issues principalement des procédures du parlement canadien).

Yann LeCun

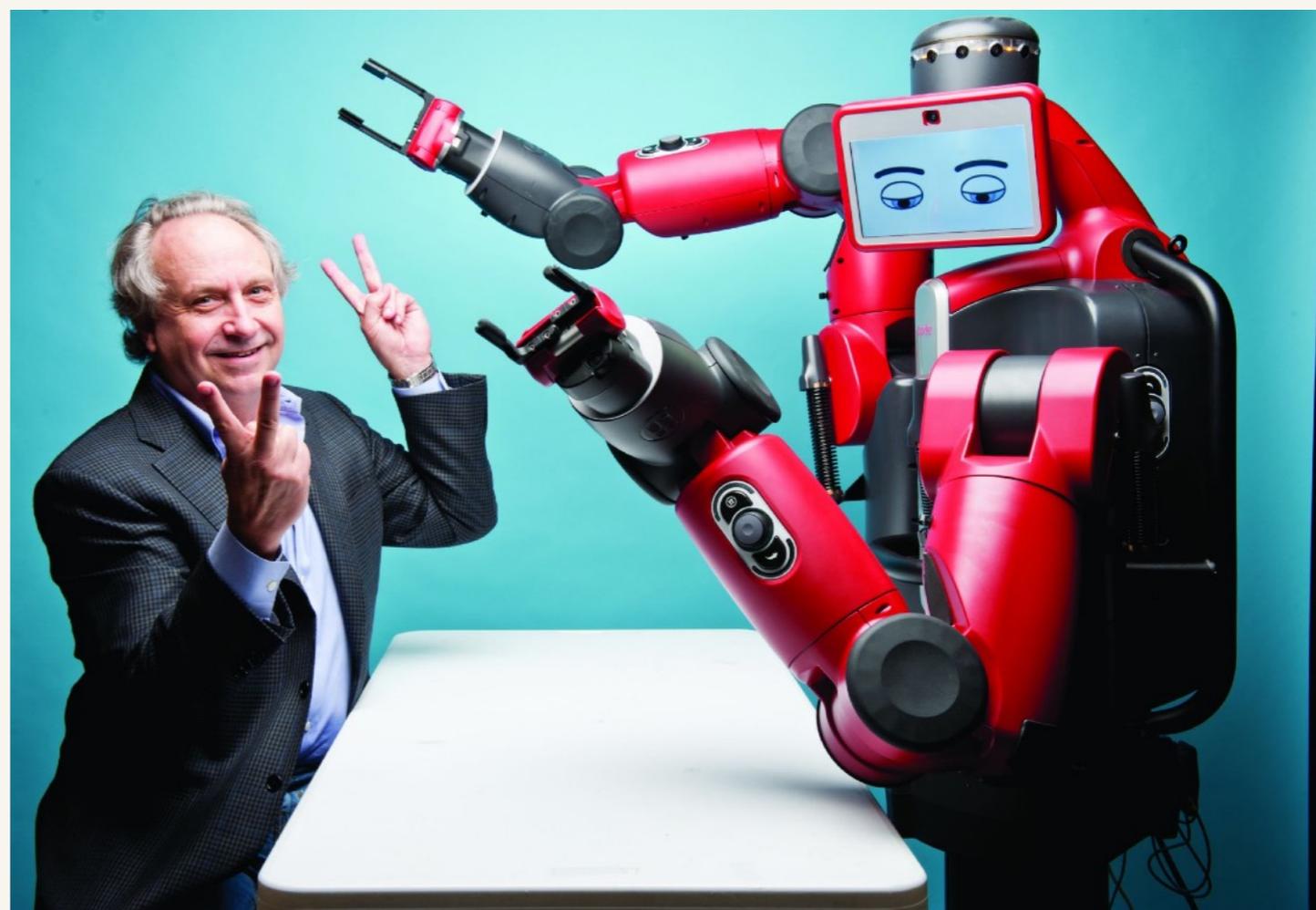
Yann LeCun et d'autres chercheurs chez AT&T Bell Labs sont parvenus à appliquer un algorithme de rétropropagation à un réseau neuronal multi-couche pour lui faire reconnaître des codes postaux.

Vu les limitations du matériel à l'époque, il a fallu 3 jours pour accomplir la tâche, mais c'était déjà une amélioration importante par rapport aux débuts.



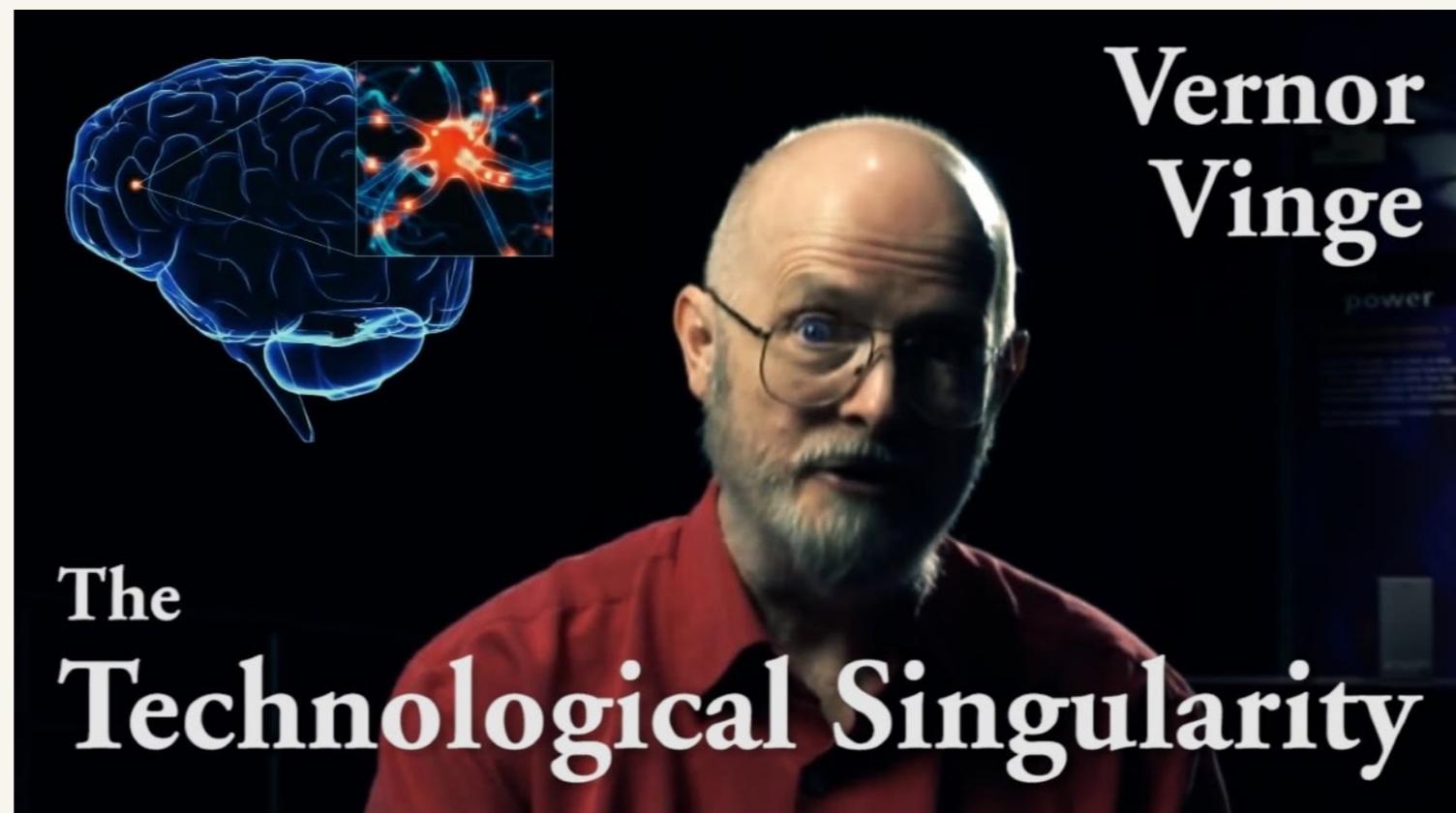
Rodney Brooks

Rodney Brooks publie “Les Éléphants ne jouent pas aux Echecs”. Il y propose une nouvelle approche des systèmes intégrant une intelligence artificielle, en particulier les robots, sur la base d’une interaction continue avec l’environnement. “Le monde est son propre meilleur modèle... L’astuce est de le capter de la bonne façon et suffisamment souvent”.



Vernor Vinge

Vernor Vinge écrit "The Coming Technological Singularity". Il prédit que dans les 30 années à suivre, nous aurons les moyens technologiques de créer une intelligence surhumaine. Peu après, l'ère de l'Homme sera terminée".



Richard Wallace

Richard Wallace développe le chat-bot ALICE (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), inspiré d'ELIZA (voir plus haut), mais en lui ajoutant le langage naturel via une collection d'échantillons d'une taille sans précédent, autorisée depuis l'avènement du Web.

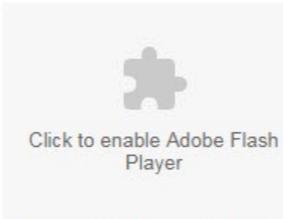


A. L. I. C. E. Artificial Intelligence Foundation

Promoting the development and adoption of **ALICE** and **AIML Free Software**

[A.L.I.C.E Silver Edition](#)
[DAVE E.S.L. bot](#)
[C.L.A.U.D.I.O Personality Test](#)
[GET SITEPAL AVATARS](#)

Get your own free chat bot: Be Your Own Botmaster, 2nd ed.



Click to enable Adobe Flash Player



CallMom ALICE 2.0 Android app

A.L.I.C.E. and judge

You said: Why do you want to go into law?
A.L.I.C.E.: Because of the money.

You say:

Link this bot to a talking animated avatar.

Conversation Log:

judge: Hello Alice, how are you?
 ALICE: Hi there! . Everything is going extremely well.
 judge: What are your plans for today?
 ALICE: I would like to study psychology and maybe go into law or politics.
 judge: Why do you want to go into law?
 ALICE: Because of the money.



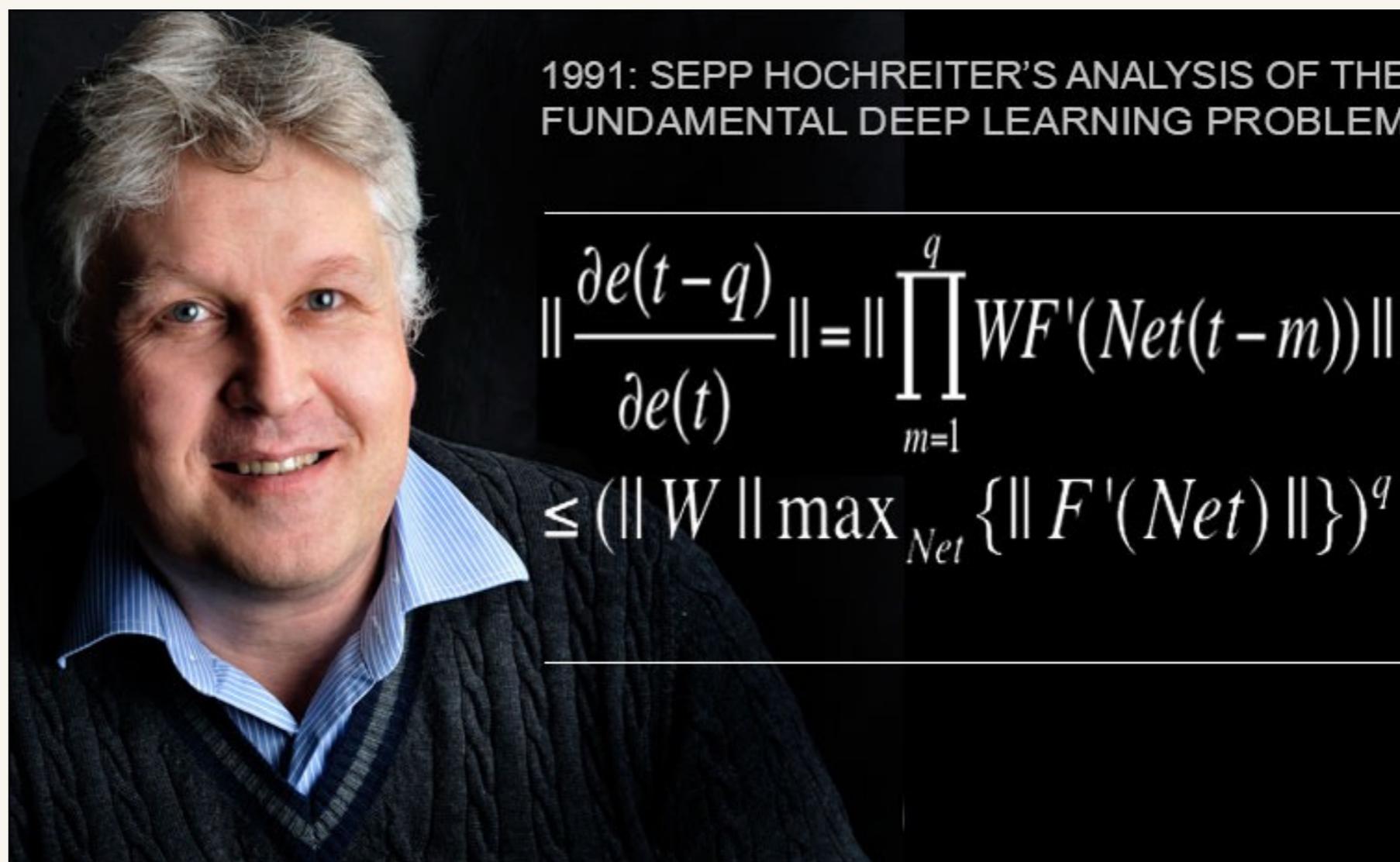
English Tutor app



Dave ESL Bot

Sepp Hochreiter & Jürgen Schmidhuber

Sepp Hochreiter et Jürgen Schmidhuber propose un type de réseau neuronal récurrent (Long Short-Term Memory) utilisé aujourd'hui dans la reconnaissance des caractères et de la voix.



Deep Blue

Deep Blue devient le premier programme de jeu d'échecs à battre un champion du monde en titre.



Dave Hampton & Caleb Chung Blue



Dave Hampton



Caleb Chung



Dave Hampton et Caleb Chung créent Furby, le premier robot animal domestique.

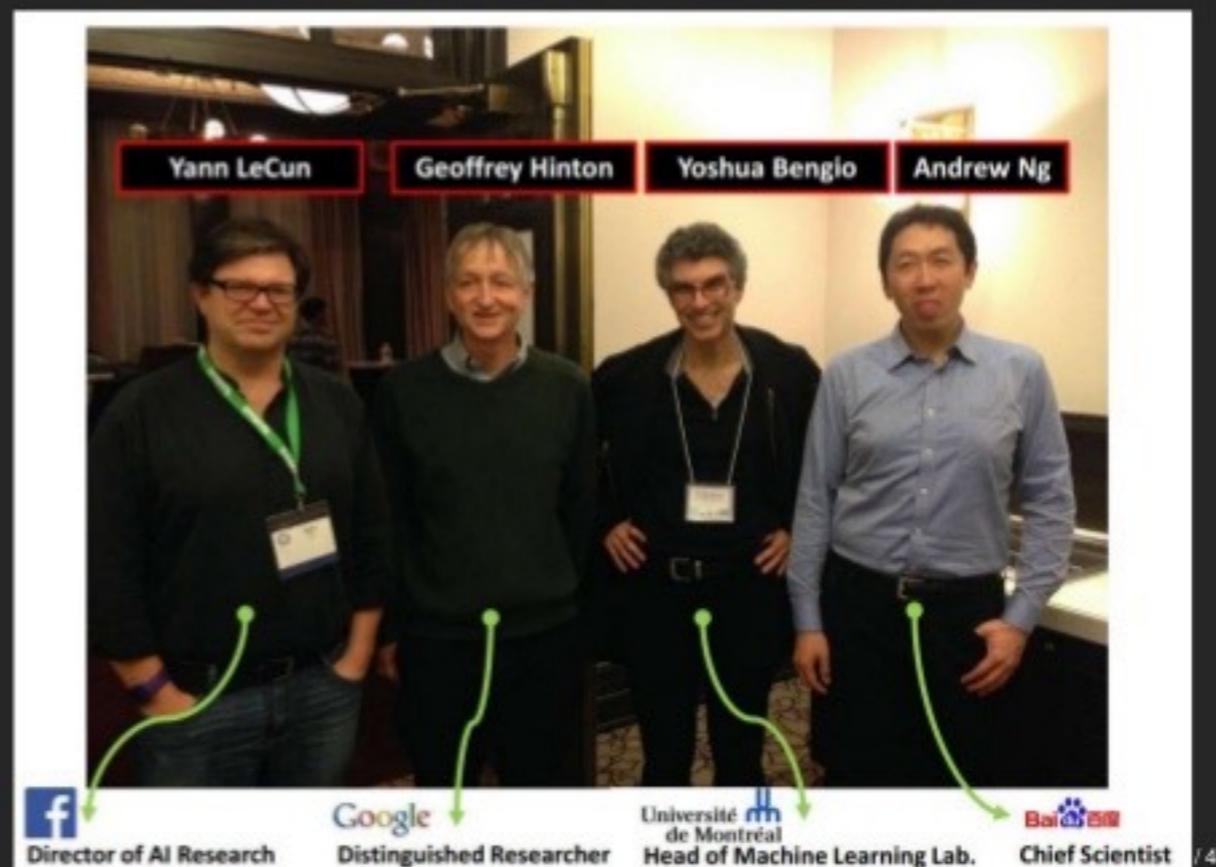
Yann LeCun, Yoshua Bengio &co

Yann LeCun, Yoshua Bengio et d'autres publient des articles sur l'application des réseaux neuronaux à la reconnaissance de l'écriture manuscrite et sur l'optimisation de la rétropropagation.

Introduction to Machine Learning

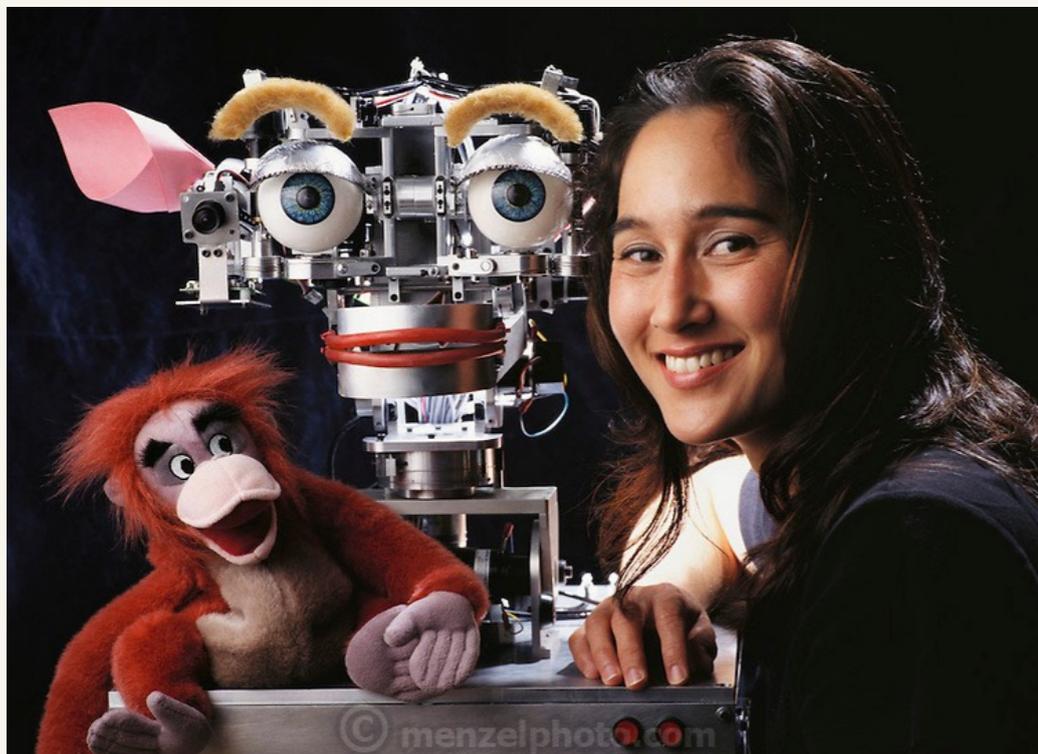
Pioneers

- Yann Lecun
- Geoffrey Hinton
- Yoshua Bengio
- Andrew Ng
- Jürgen Schmidhuber



Cynthia Breazeal

Cynthia Breazeal, du MIT, développe Kismet, un robot qui peut reconnaître et simuler des émotions.



Asimo

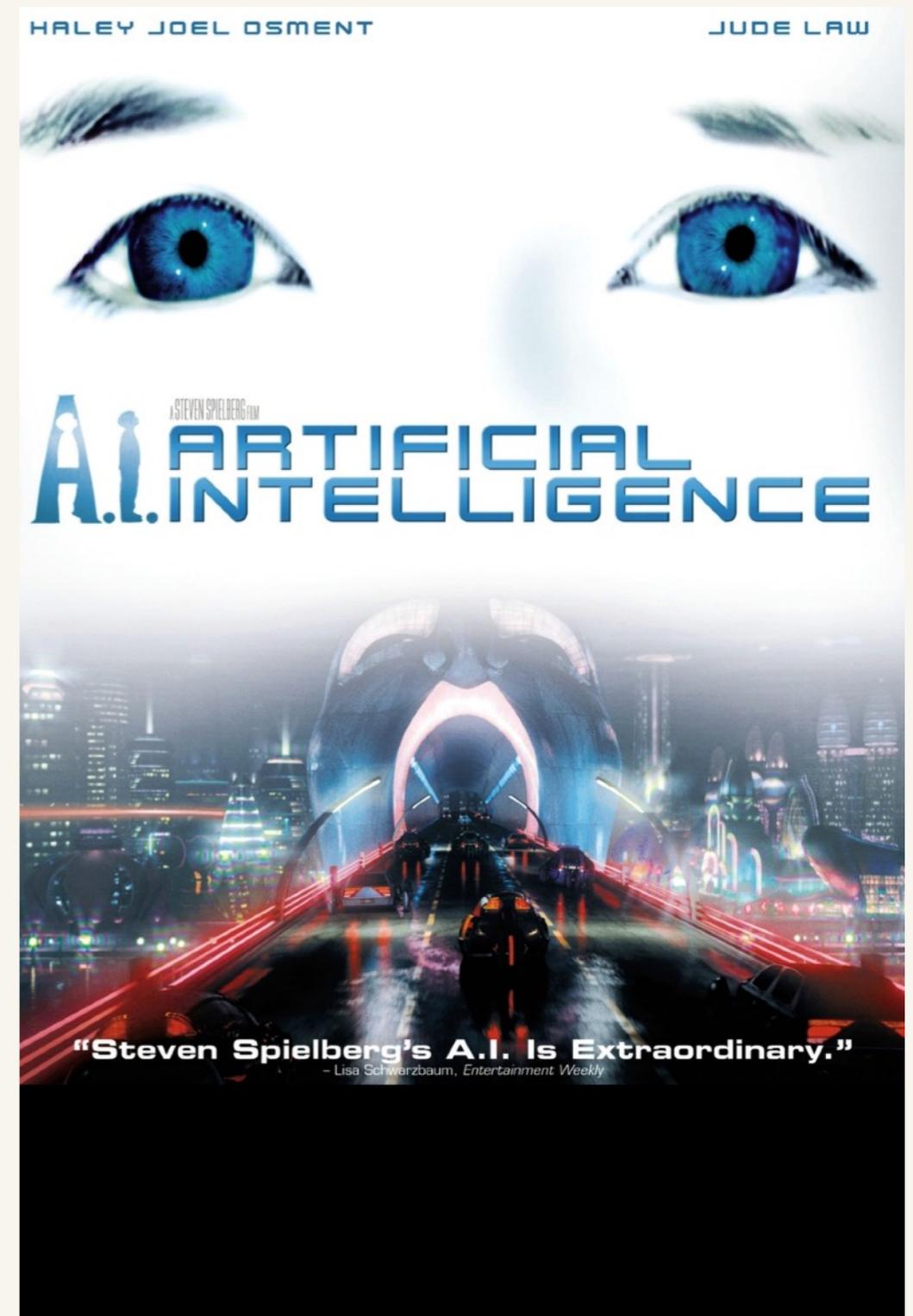
Asimo, robot humanoïde intelligent de Honda, est capable de marcher aussi rapidement qu'un humain et livrer des plateaux aux clients à table au restaurant.



2001

IA, Intelligence Artificielle

IA, Intelligence Artificielle, un film de Spielberg, met en scène David, un enfant androïde programmer pour aimer.



Challenge Darpa

Le premier Grand Challenge de la DARPA, un prix pour des véhicules autonomes, est lancé dans le désert Mojave. Aucun des véhicules engagés ne termine les 240 km de route.



Oren Etzioni, Michele Banko & Michael Cafarella

Machine Reading

It's about the disappearance forty years ago of **Harriet Vanger**, a young scion of **one of the wealthiest families in Sweden** and about her uncle, determined to know the truth about what he believes was her murder.

Blomkvist visits **Henrik Vanger** at **same** te on the **same** and of Hedeby. **The old man** **Blomkvist** in by promising solid evidence against **Wennerström**. **Blomkvist** ag **same** spend a year writing the **Vanger family** history as a cover for the real assignment: the disappearance of **V owns** niece Harriet some 40 years earlier. Hedeby is home to several generations of Vangers, all part owners in **Vanger Enterprises**. **Blomkvist** beco **uncleOf** inted with the men **hires** the extended Vanger family, most of whom resent his presence. He does, however, start a short lived affair with **Cecilia**, the niece of Henrik.

At **same** overing that **Salander** has hacked into his computer, he persuade **same** assist him with research. They eventually become lovers, but **Blomkvist** has trouble getting close to **Lisbeth** who treats virtually everyone she meets with hostility. Ultimately the two discover that **Harriet's brother Martin**, CEO of **Vanger Industries**, is secretly a serial killer.

A **24-year-old computer hacker** sporting an assortment of tattoos and body piercings supports herself by doing deep backgrou **headOf** gations for Dragan Armansky, who, in tu **same** ies that **Lisbeth Salander** is "the perfect victim for anyone who wished her ill."

This slide was adapted from [Hady et al., 2011]

ECML PKDD 2015 PORTO, PORTUGAL

Oren Etzioni, Michele Banko et Michael Cafarella lancent le terme de "machine reading" (lecture machine), "une compréhension autonome d'un texte sans aucune supervision".

Geoffrey Hinton

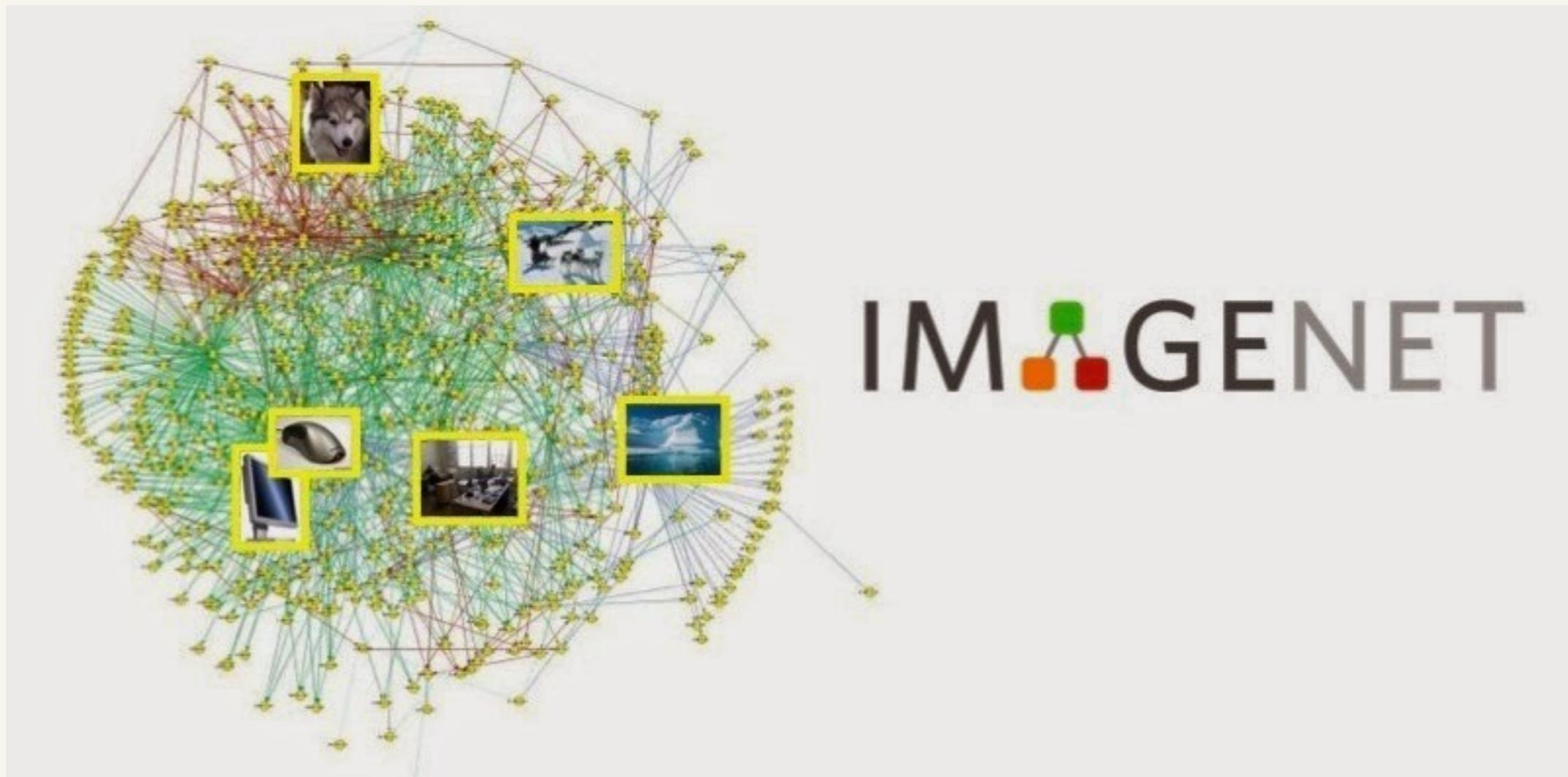
Geoffrey Hinton publie “Learning multiple Layers of Representation” qui résume les idées ayant conduit aux “réseaux neuronaux multi-couches qui contiennent des connexions haut-bas et à leur formation à générer des données sensorielles plutôt que les classer”. C’est la nouvelle approche du deep-learning.

Learning multilayer networks

- We want to learn models with **multiple layers of non-linear features**.
- **Perceptrons**: Use a layer of hand-coded, non-adaptive features followed by a layer of adaptive decision units.
 - Needs supervision signal for each training case.
 - Only one layer of adaptive weights.
- **Back-propagation**: Use multiple layers of adaptive features and train by backpropagating error derivatives
 - Needs supervision signal for each training case.
 - Learning time scales poorly for deep networks.
- **Support Vector Machines**: Use a very large set of fixed features
 - Needs supervision signal for each training case.
 - Does not learn multiple layers of features

Fei Fei Li

Fei Fei Li et ses collègues de Princetown commencent à assembler ImageNet, une grosse base de données d'images annotées pour aider les logiciels de reconnaissance d'objet.



Graphics Processors

Rajat Raina, Anand Madhavan et Andrew Ng publient “Large-scale Deep Unsupervised Learning using Graphics Processors” (L’apprentissage non supervisé à grande échelle à l’aide de processeurs graphiques) et affirment que les processeurs graphiques modernes dépassent largement les capacités de calcul des processeurs multi-cœurs, et peuvent révolutionner l’applicabilité des méthodes d’apprentissage non supervisé.

Parallel Sparse Coding

$$\min_{b,a} \sum_i \| x^{(i)} - \sum_j a_j^{(i)} b_j \|_2^2 + \beta \sum_i \| a^{(i)} \|_1$$

$$\forall j: \| b_j \| \leq 1$$

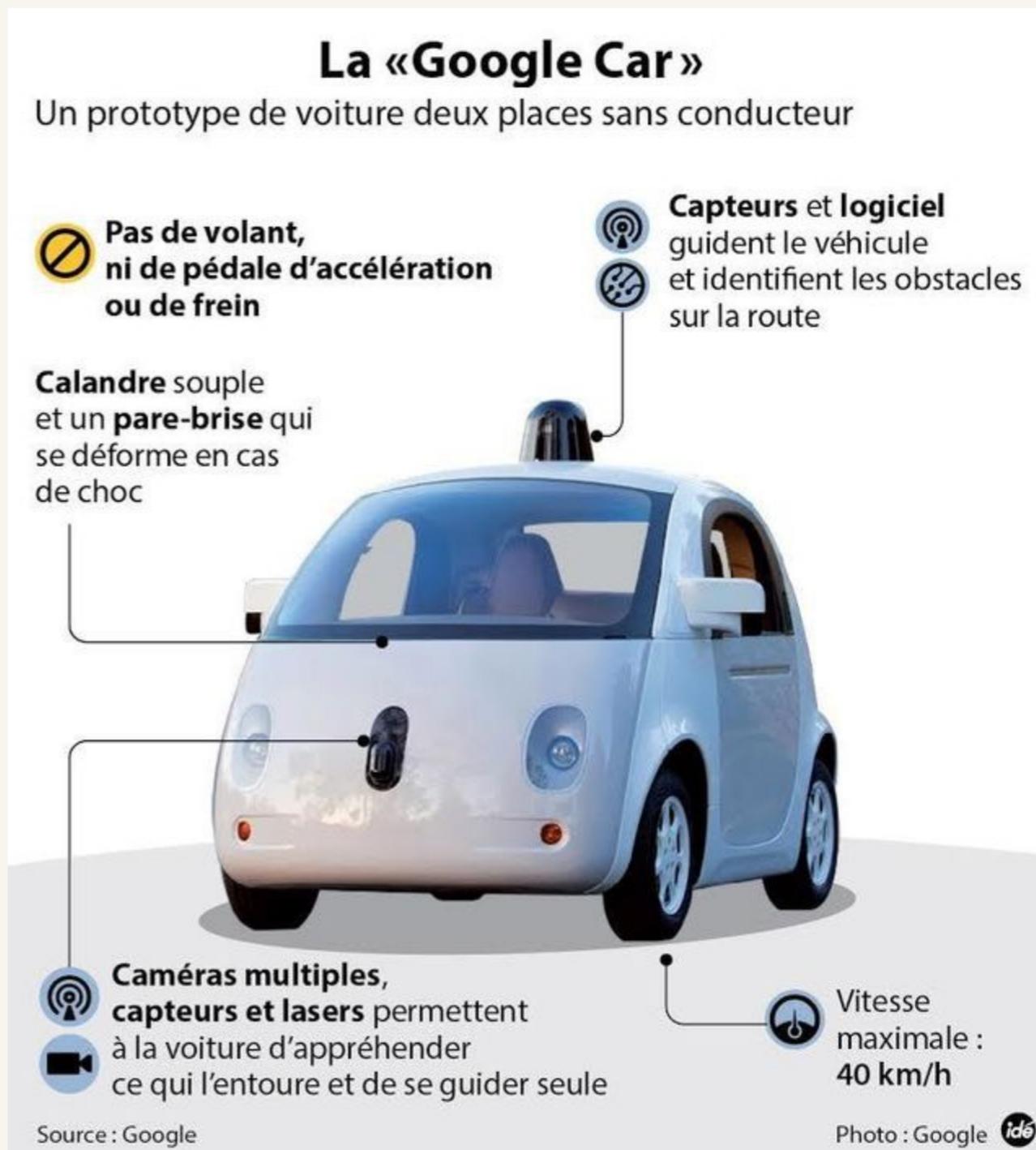
- Alternating minimization
 - Keep a fixed, find optimal b . Easy on GPU (projected grad descent).
 - Keep b fixed, find optimal a . Not as straightforward.

- Need to parallelize:

$$\min_a \| x - \sum_j a_j b_j \|_2^2 + \beta \| a \|_1$$

Google & sa voiture

Google entame, en secret, le développement d'une voiture sans chauffeur. En 2014, elle deviendra la première à passer l'épreuve du permis de conduire dans le Nevada.



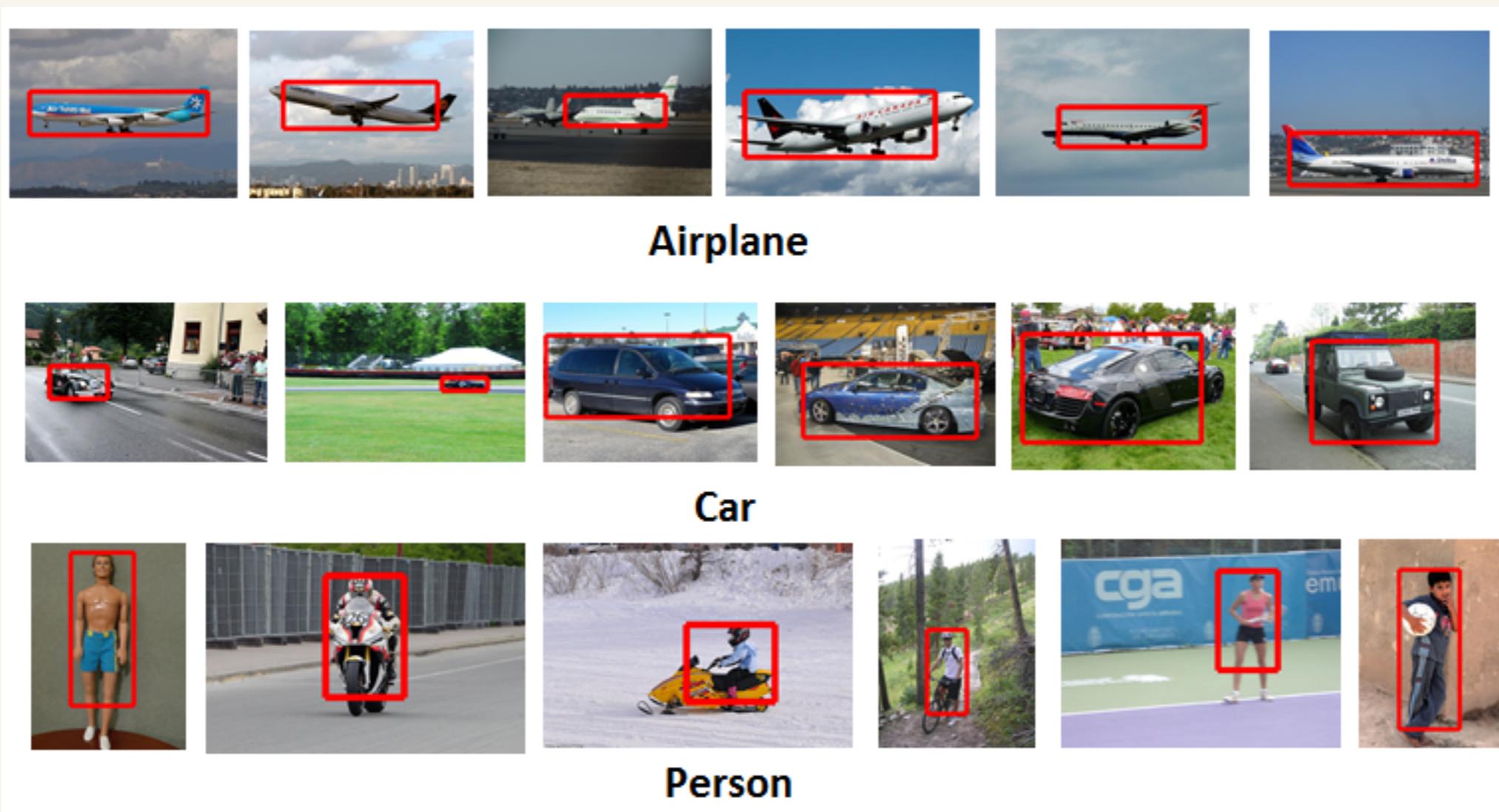
Stats Monkey

Au laboratoire d'information intelligente de l'université de Northwestern, on développe Stats Monkey, un programme qui rédige des informations et des nouvelles de sport, sans intervention humaine.



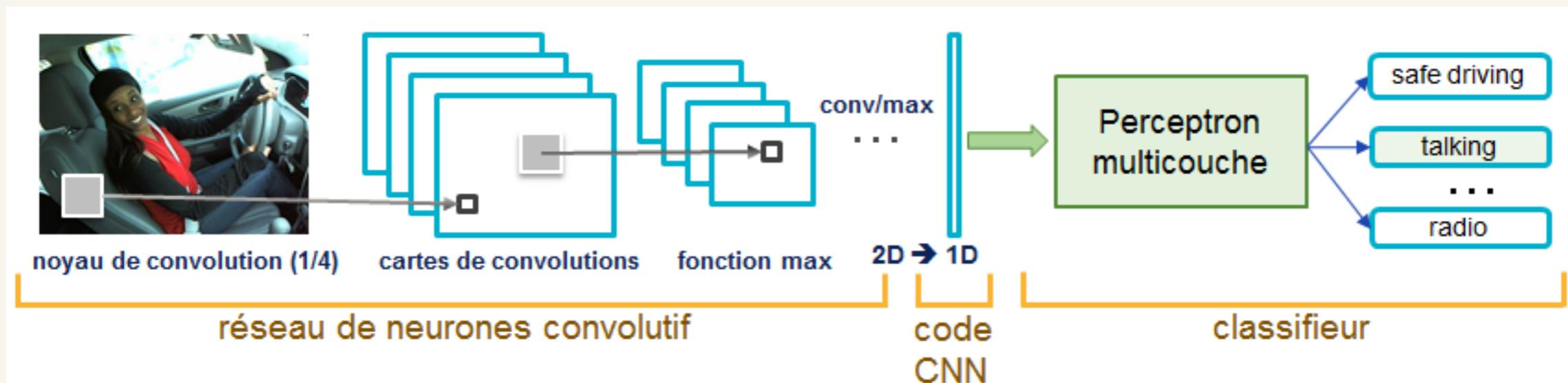
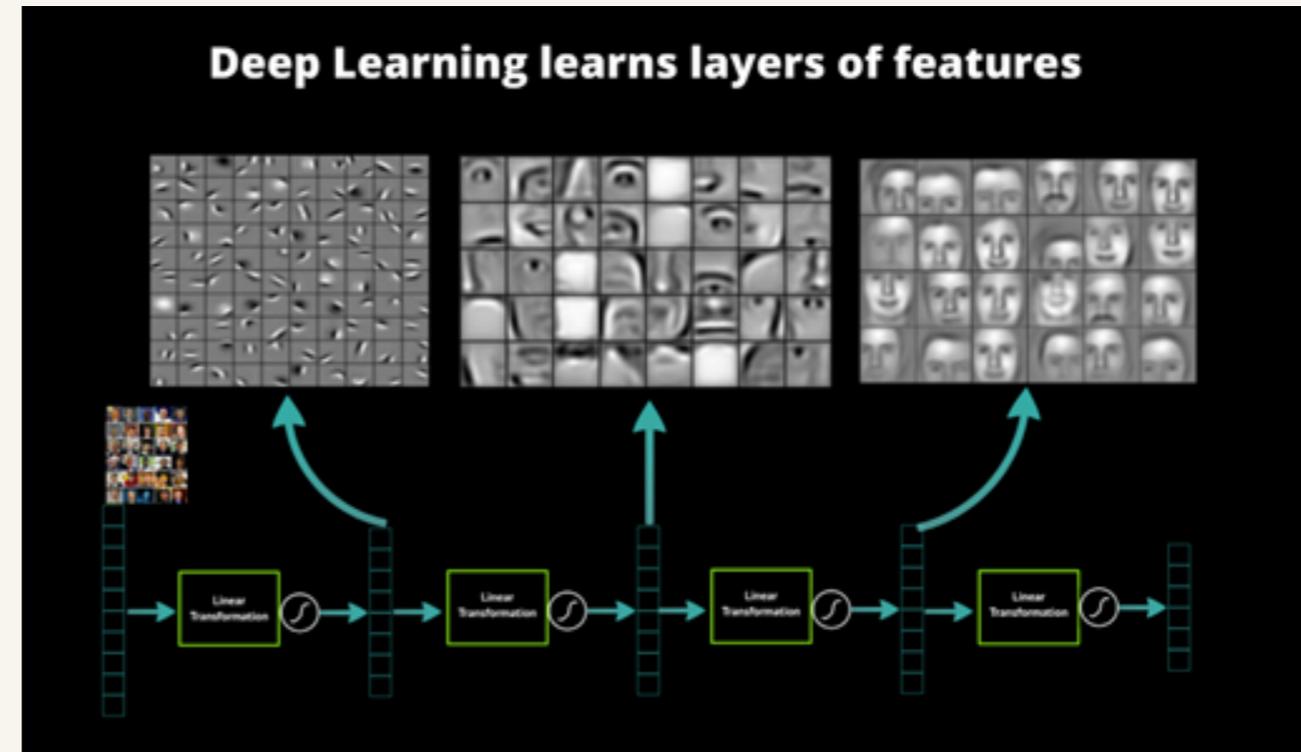
ILSVCR

Lancement du Challenge de reconnaissance visuelle à grande échelle d'ImageNet (ILSVCR), un concours annuel de reconnaissance d'objet par une IA.



Neurones & Reconnaissances

Un réseau neuronal à convolution gagne le concours allemand de reconnaissance de panneaux de signalisation avec 99,46 % de succès (humains : 99,22%).



Watson

Watson, un ordinateur de questions / réponses participe au jeu Jeopardy! et bat deux anciens champions.



IDSIA

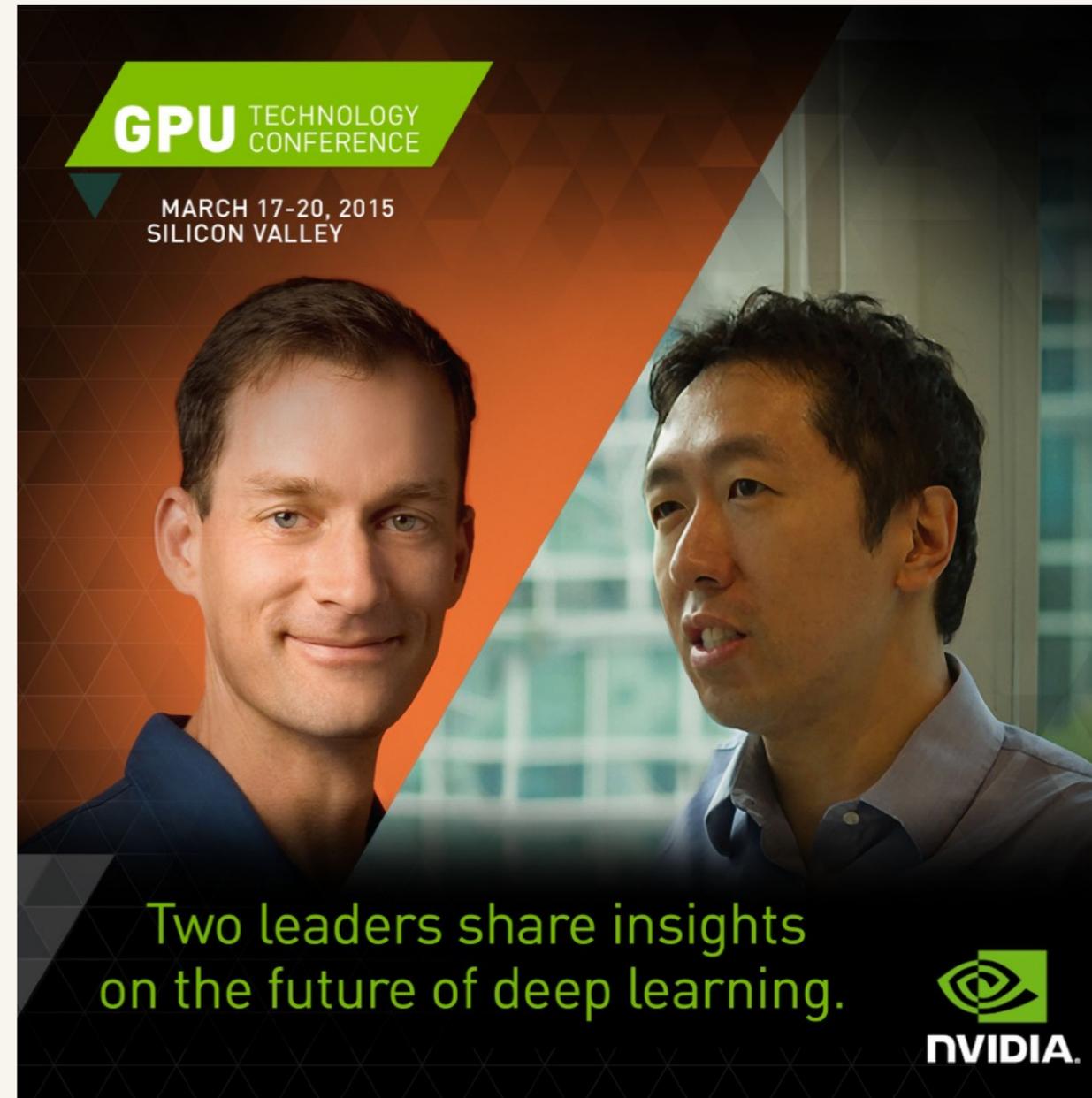
Des chercheurs à l'IDSIA, en Suisse, font état d'un taux d'erreur de 0,27 % dans la reconnaissance de l'écriture manuscrite par un réseau neuronal à convolution, amélioration importante depuis les 0,25 à 0,40 % les années précédentes.



2012

Jeff Dean & Andrew Ng

Jeff Dean et Andrew Ng relatent une expérience au cours de laquelle ils ont montré 10 millions d'images sans indication et tirées au hasard de Youtube à un très grand réseau neuronal et "à notre grand amusement, l'un de nos neurones artificiels a appris à répondre sur des images de... chats".



Alpha Go

Alpha Go de Google bat le champion de Go, Lee Sedol.

