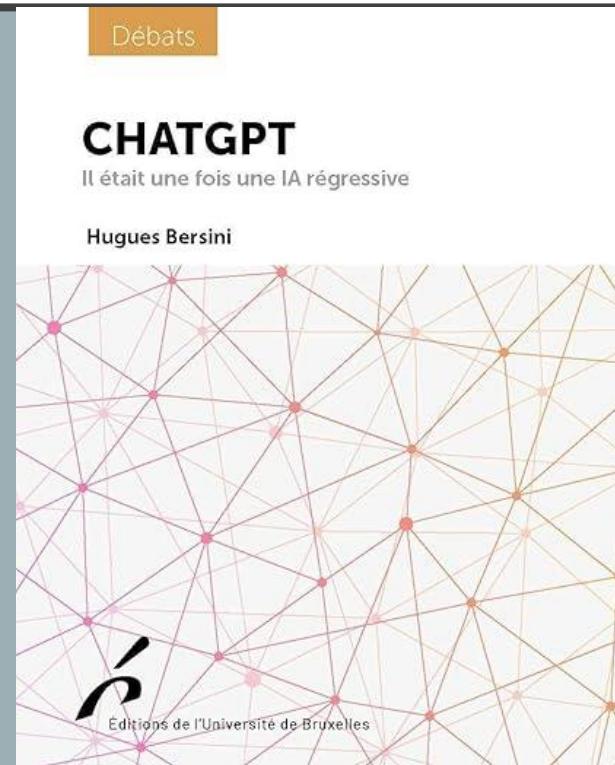


# CAN SCIENCE BE JUST DATA-DRIVEN ?

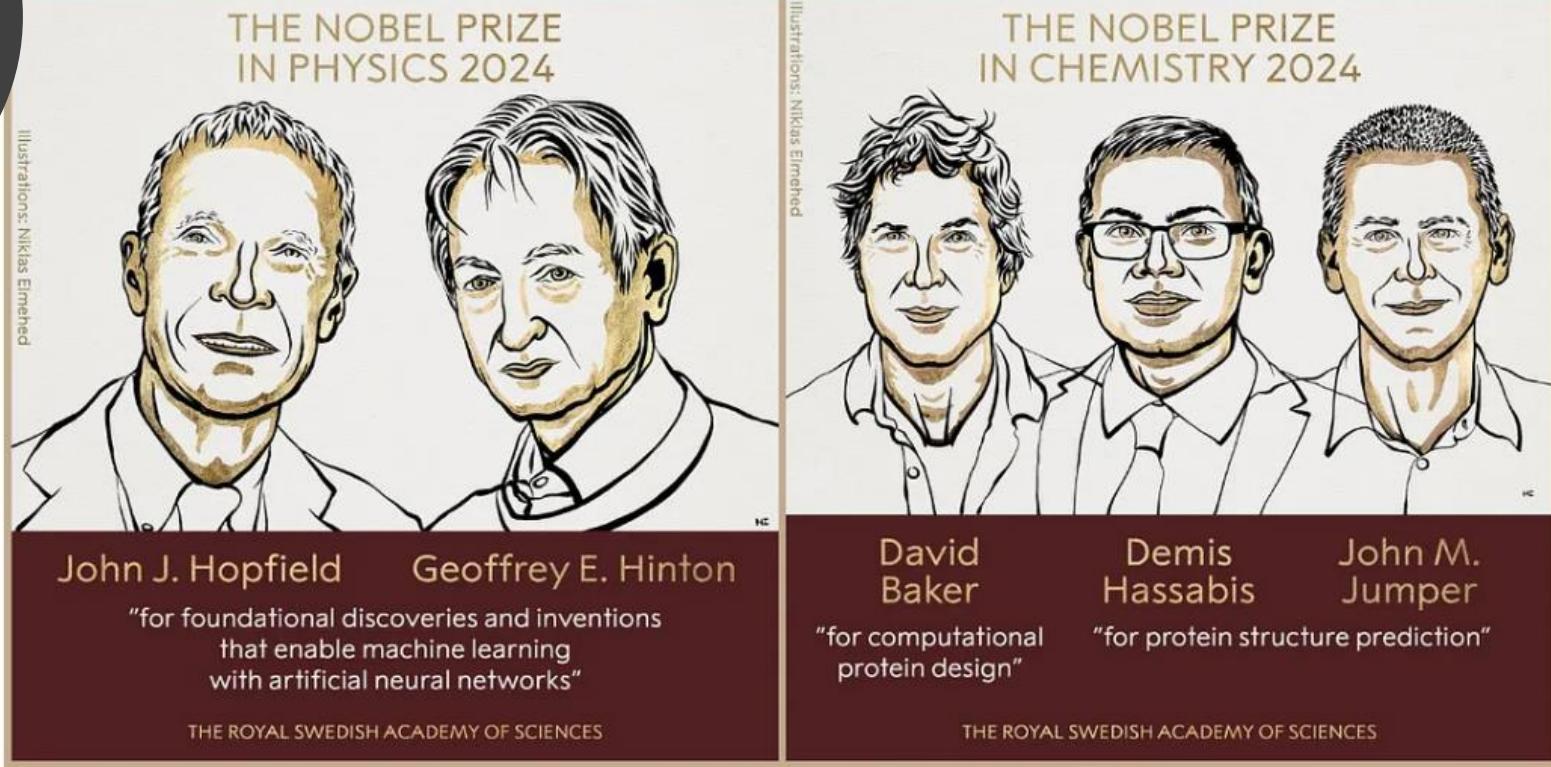
Hugues Bersini  
IRIDIA - ULB

Charleroi-2025

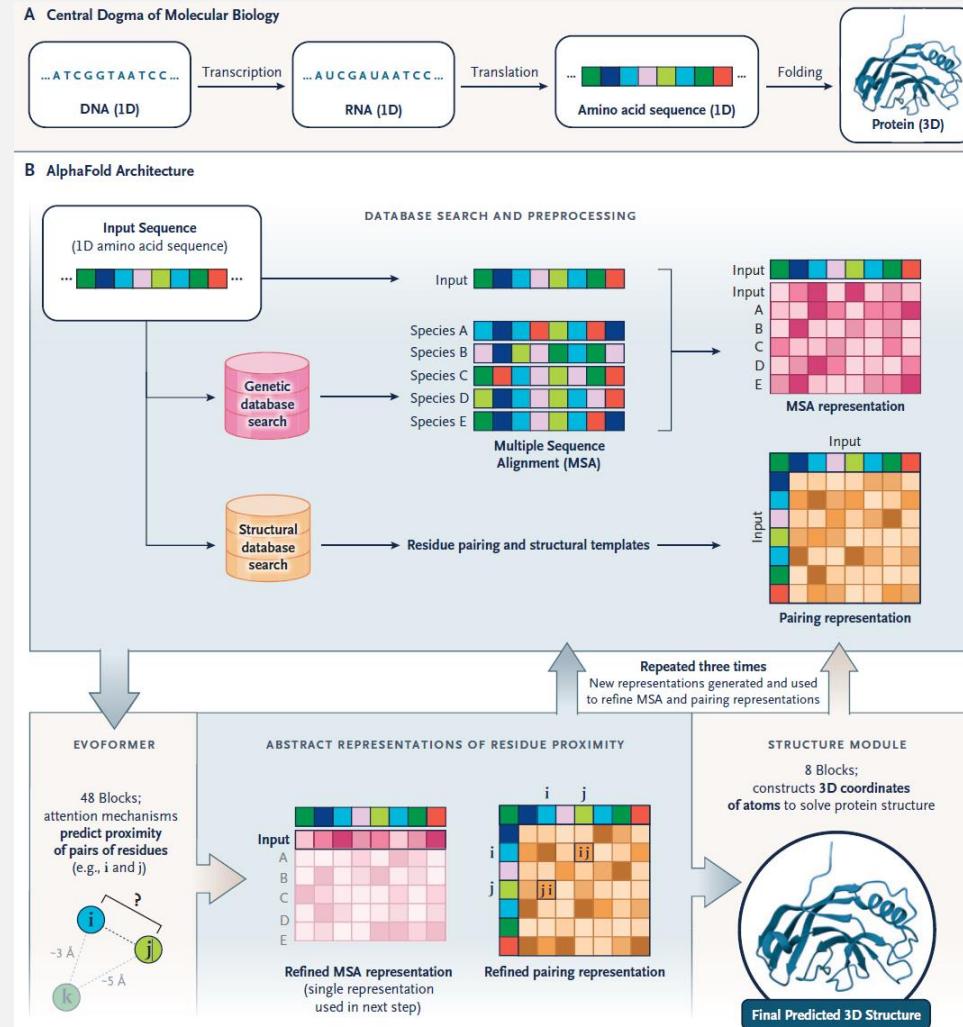
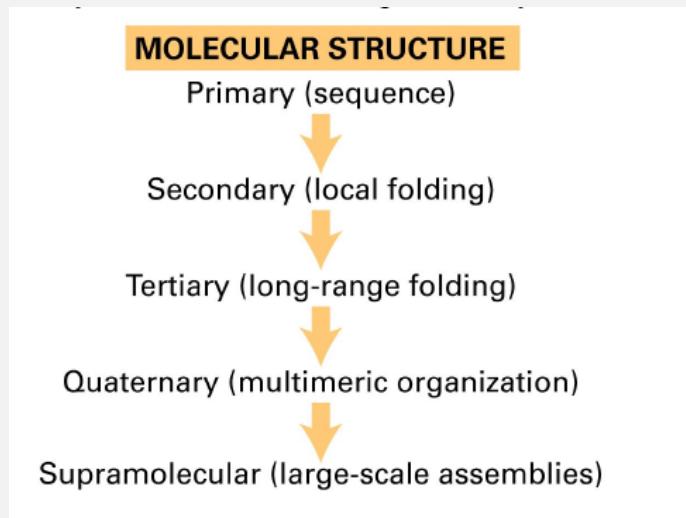


2025

2024  
A  
SPECIAL  
YEAR



# ALPHAFOLD



The New England Journal of Medicine is produced by NEJM Group, a division of the Massachusetts Medical Society.

Downloaded from nejm.org by Hugues Bersini on March 11, 2025. For personal use only.

No other uses without permission. Copyright © 2023 Massachusetts Medical Society. All rights reserved.

#### CLINICAL IMPLICATIONS OF BASIC RESEARCH

introspectively judge the quality of its outputs.  
AI-ML is essentially doing science.

Disclosure forms provided by the author are available with the full text of this article at NEJM.org.

From the Departments of Bioengineering, Genetics, Medicine, and Biomedical Data Science, Stanford University, Stanford, CA.

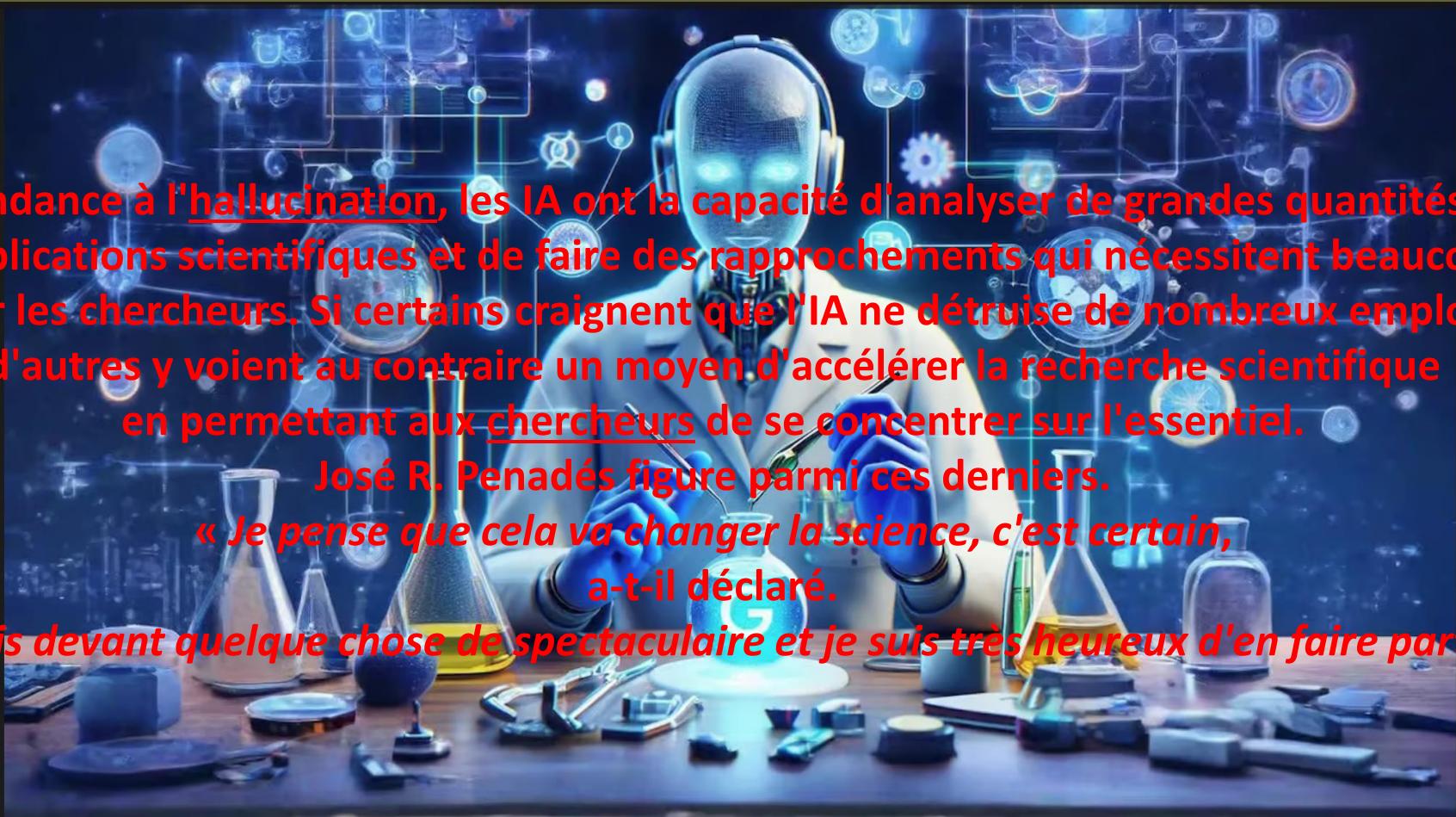
1. Jumper J, Evans R, Pritzel A, et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. *Nature* 2021;596:583-9.
2. Anfinsen CB, Haber E, Sela M, White FH Jr. The kinetics of formation of native ribonuclease during oxidation of the reduced polypeptide chain. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1961;47:1309-14.
3. Lin Z, Akin H, Rao R, et al. Evolutionary-scale prediction of atomic-level protein structure with a language model. *Science* 2023;379:1123-30.

Malgré une tendance à l'hallucination, les IA ont la capacité d'analyser de grandes quantités de données, comme les publications scientifiques et de faire des rapprochements qui nécessitent beaucoup de temps pour les chercheurs. Si certains craignent que l'IA ne détruise de nombreux emplois, d'autres y voient au contraire un moyen d'accélérer la recherche scientifique en permettant aux chercheurs de se concentrer sur l'essentiel.

José R. Penadés figure parmi ces derniers.

« *Je pense que cela va changer la science, c'est certain,*  
a-t-il déclaré.

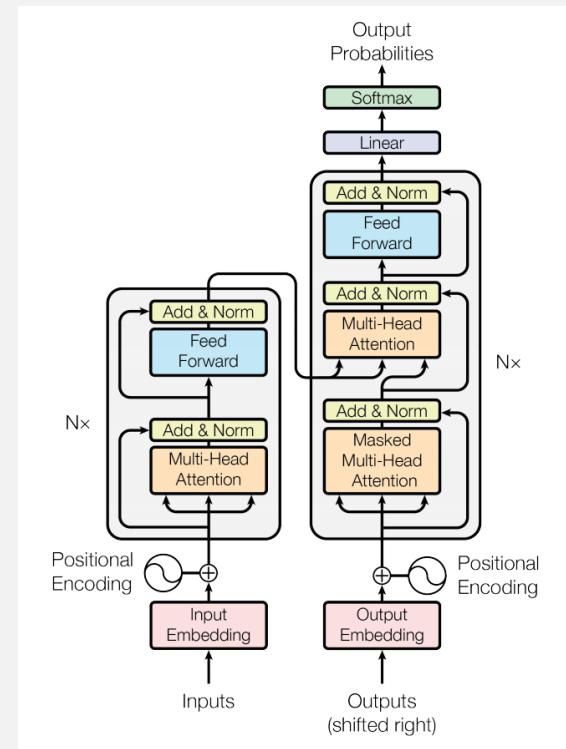
*Je suis devant quelque chose de spectaculaire et je suis très heureux d'en faire partie* ».



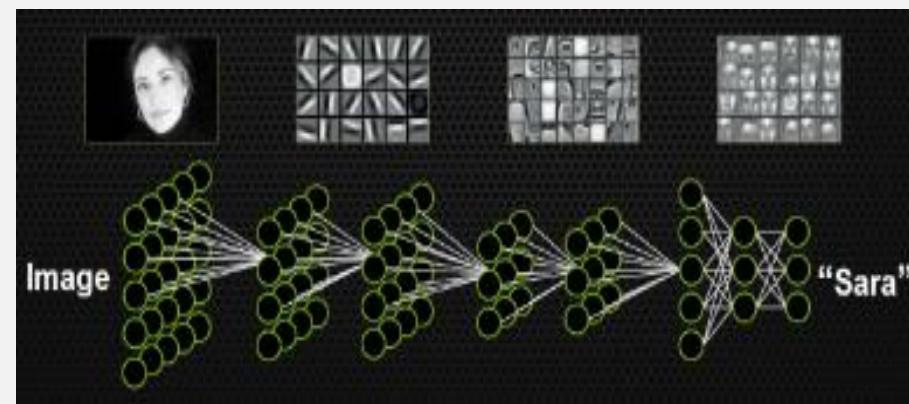
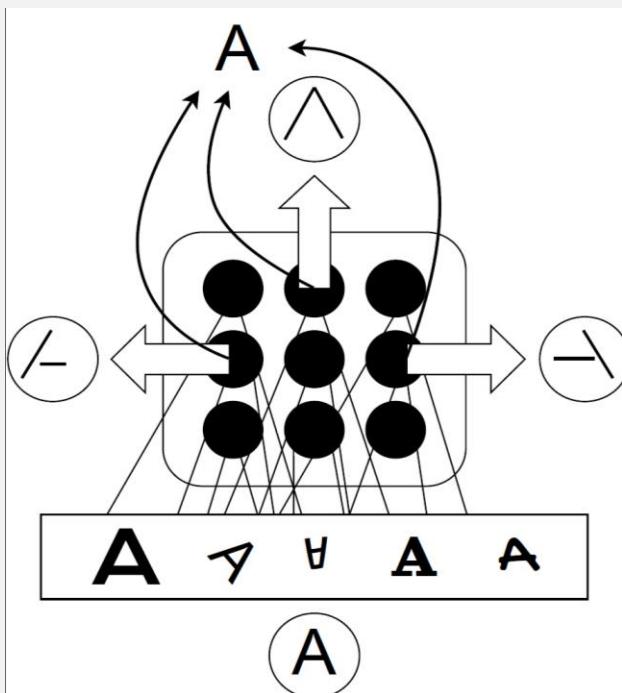
# THE GREAT INVASION OF NEURAL NETWORKS AND MACHINE LEARNING



Before we proceed any further, hear me speak.  
All:  
Speak, speak.  
First Citizen:  
You are all resolved rather to die than to famish?  
All:  
Resolved, resolved.  
First Citizen:  
First, you know Caius Marcius is chief enemy to the people.  
All:  
We know't, we know't.  
First Citizen:  
Let us kill him, and we'll have corn at our own price.  
It's a verdict?  
All:  
No more talking on't; let it be done: away, away!  
Second Citizen:  
One word, good citizens.  
First Citizen:  
We are accounted poor citizens, the patricians good.  
What authority surfeits on would relieve us: if they  
would yield us but the superfluity, while it were  
wholesome, we might guess they relieved us humanely;  
but they think we are too dear: the leanness that  
afflicts us, the object of our misery, is as an  
inventory to particularise their abundance; our  
sufferance is a gain to them Let us revenge this with  
our pikes, ere we become rakes: for the gods know I  
speak this in hunger for bread, not in thirst for revenge.  
Second Citizen:  
Would you proceed especially against Caius Marcius?  
All:  
Against him first: he's a very dog to the commonalty.  
Second Citizen:  
Consider you what services he has done for his country?  
First Citizen:  
Very well; and could be content to give him good  
report fort, but that he pays himself with being proud.



# DEEP LEARNING: THE GOING UP IN ABSTRACTION !!



# IT IS NOT A STATISTICAL PARROT

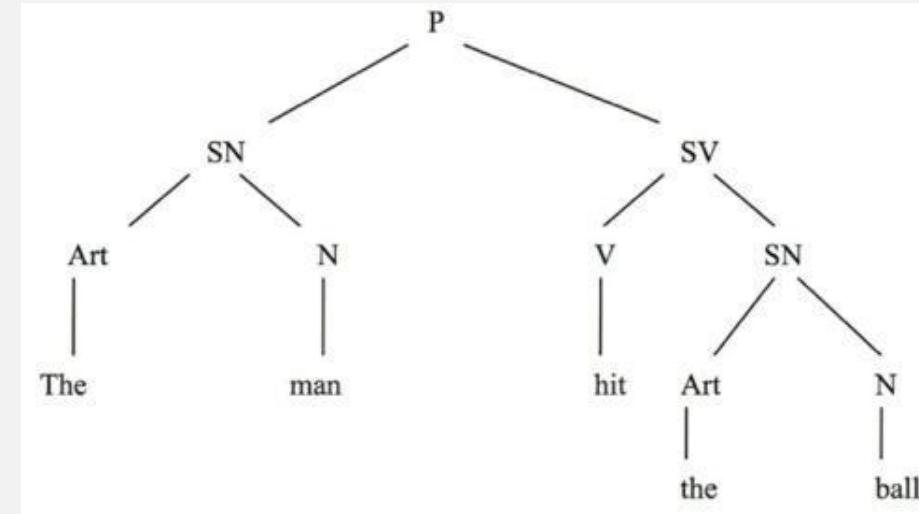
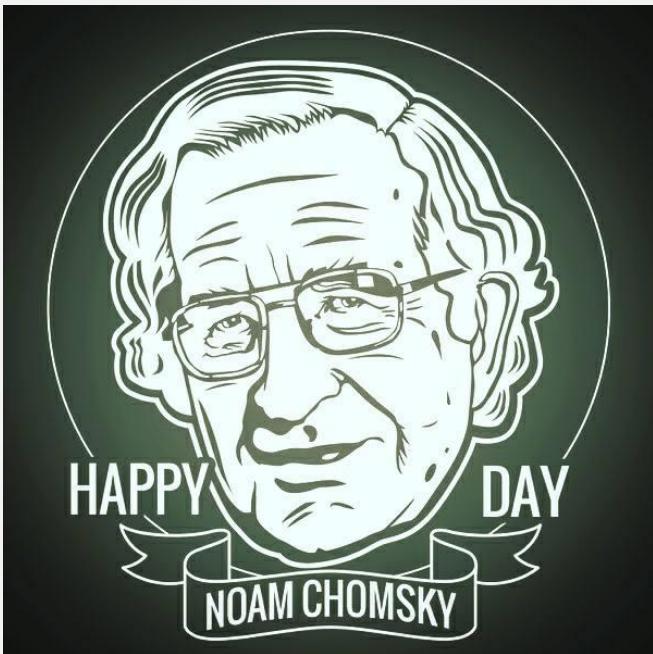
## Transition Matrix

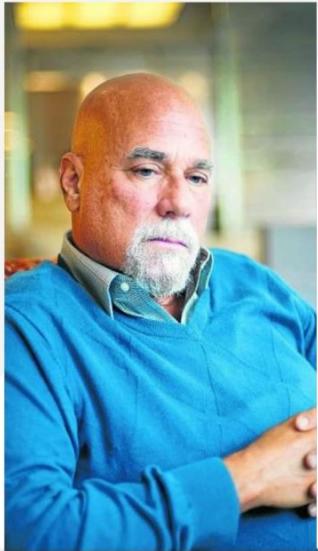
A *transition matrix* associated with a Markov chain with  $n$  states is an  $n \times n$  matrix  $T$  with entries  $a_{ij}$

$$\begin{matrix} & \text{Current State} \\ \begin{matrix} & & & & & & \\ & a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ & a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ & a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ & a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nj} & \dots & a_{nn} \end{matrix} & \begin{matrix} & \text{Next state} \\ a_{ij} = P(\text{state } i | \text{state } j) \\ & \text{Current state} \end{matrix} \end{matrix}$$

1.  $a_{ij} \geq 0$  for all  $i$  and  $j$ .
2. The sum of the entries in each column of  $T$  is 1.

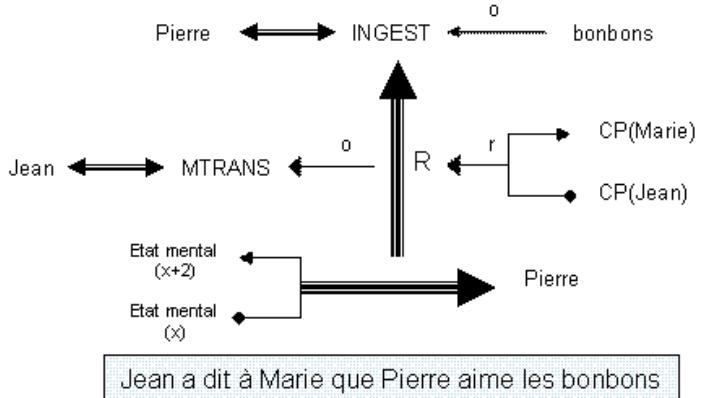
# NOAM CHOMSKY





## ROGER SCHANK

Dr. Schank is one of the world's leading researchers in the space of Artificial Intelligence. He has spent nearly 50 years working in the field of artificial intelligence and his contributions to this field have been immense. An artificial intelligence theorist, a cognitive psychologist, a scientist, an educational reformer, and an entrepreneur is what portrays Dr. Schank.



- Nom: restaurant

- Objets: tables  
menu  
nourriture  
addition  
argent  
pourboire

- Conditions d'entrée:
  - Le client a faim
  - Le client a de l'argent

- Scène 1: entrée
  - Le client entre dans le restaurant
  - Le client cherche une table
  - Le client choisit une place
  - Le client va vers la table
  - Le client s'assote

- Scène 2: commande
  - Le client prend le menu
  - Le client regarde le menu
  - Le client choisit les plats
  - Le client appelle la serveuse
  - La serveuse vient à la table
  - Le client passe la commande
  - La serveuse donne la commande
  - La serveuse va à la cuisine
  - Le cuisinier prépare le plat

- Rôles:
  - client
  - serveuse
  - cuisinier
  - caissier
  - patron

- Résultats:
  - Le client a moins d'argent
  - Le patron a plus d'argent
  - Le client est rassasié
  - Le client est satisfait

- Scène 3: repas
  - Le cuisinier donne la nourriture à la serveuse
  - La serveuse apporte la nourriture au client
  - Le client mange la nourriture

- Scène 4: sortie
  - La serveuse prépare l'addition
  - La serveuse va vers le client
  - La serveuse donne l'addition au client
  - Le client paie la serveuse
  - Le client donne un pourboire à la serveuse
  - Le client sort du restaurant

# ROGER SCHANK

# PIAGET VS CHOMSKY

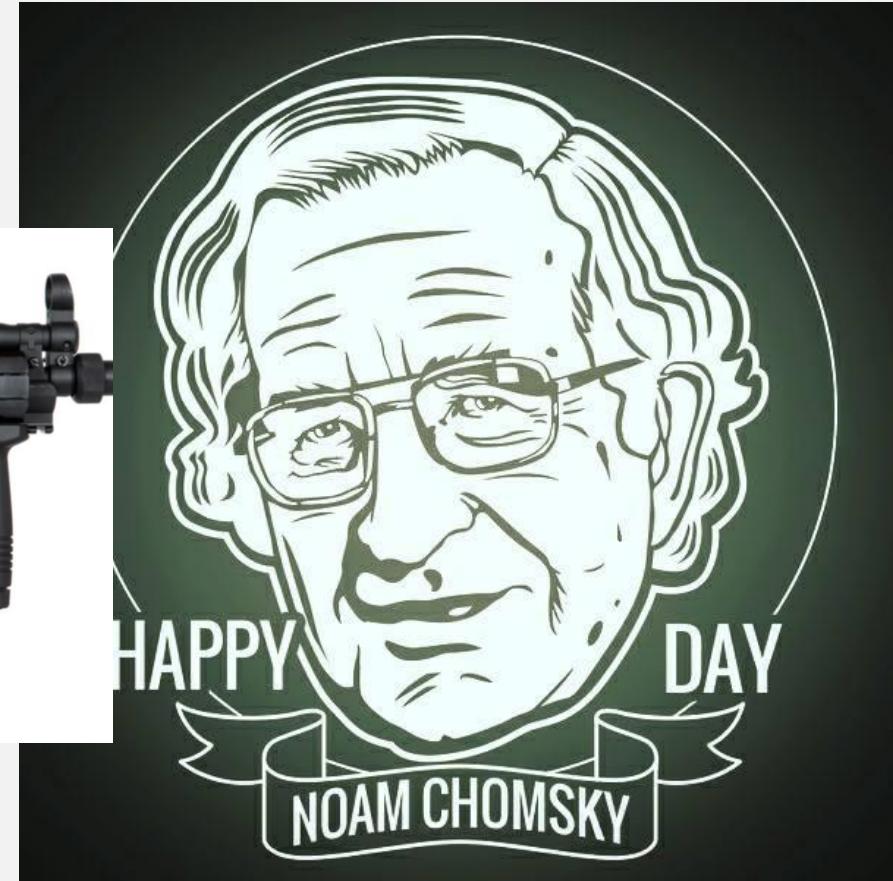
## 1.2. Les protagonistes



Jean William Fritz Piaget, né le 9 aout 1896 à Neuchâtel en Suisse et mort le 16 septembre 1980 à Genève, est un biologiste, psychologue, connu pour ses travaux en psychologie du développement à travers ce qu'il a appelé l'épistémologie génétique (ou structuralisme génétique).



Noam Chomsky né le 7 décembre 1928 à Philadelphie, est un linguiste américain. Professeur émérite de linguistique au Massachusetts Institute of Technology (MIT) de 1955 à 2017, il fonde la linguistique générative.



# An AI quite creative but in a virtual, closed and objective world



# THE BLACK HOLE OF DEEP LEARNING

☰ LE MONDE ▾

26 | IDÉES

L'IA, UNE VRAIE FAUSSE RÉvolution

Nouveaux marchés et gains de temps, ou dérives consuméristes et contrôle social au ralenti... L'intelligence artificielle suscite autant de convictions économiques que d'angoisses dystopiques

Hugues Bersini Il est difficile de voir dans l'intelligence artificielle un progrès social

**L**a recherche des algorithmes artificiels et de l'apprentissage automatique a commencé voici plus de soixante ans et n'a fait que croître depuis. Cela devrait être une bonne nouvelle pour la société. Mais il existe deux types de révolutions : l'une qui améliore notre quotidien et l'autre qui nous détruit. L'intelligence artificielle appartient à la seconde catégorie. Les algorithmes artificiels sont des programmes informatiques qui peuvent apprendre à faire certaines tâches sans être explicitement programmés. Ils sont utilisés dans de nombreux domaines, mais avec des intentions pour optimiser notre vie quotidienne. Cependant, ces algorithmes sont également utilisés pour créer des systèmes de surveillance et de contrôle social. Ils sont utilisés pour identifier les personnes qui ont été victimes d'agressions sexuelles, pour déterminer si une personne est en état de conduire ou pour déterminer si une personne a été victime d'un accident de la route. Ces algorithmes sont également utilisés pour créer des systèmes de surveillance et de contrôle social. Ils sont utilisés pour identifier les personnes qui ont été victimes d'agressions sexuelles, pour déterminer si une personne est en état de conduire ou pour déterminer si une personne a été victime d'un accident de la route.

**LA PRINCIPALE CONCERNANTE DES CES ALGORITHMES CONSISTE À MAXIMISER LES PROFITS, À PRIVATISER NOS BIENS PUBLICS**

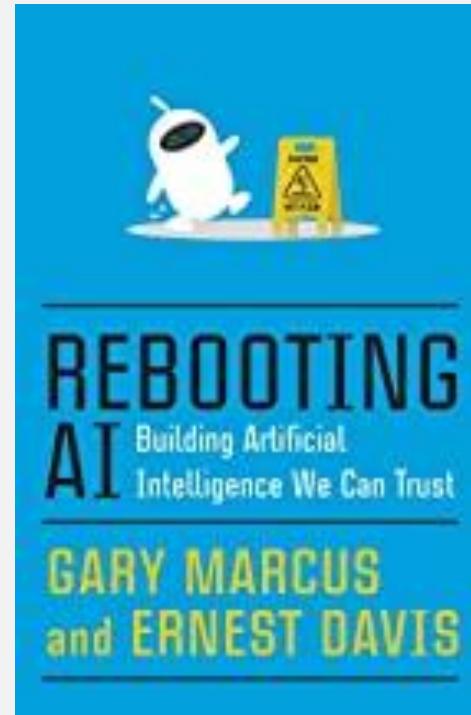
Fabrizio Papa Techera Le risque d'un « Netflix du droit »

L'avis de l'avocat data judiciaire s'oppose à une mauvaise pensée des intérêts sociaux et privés pour les générations futures. Il met en garde contre la culture juridique française, qui réquisit le partage

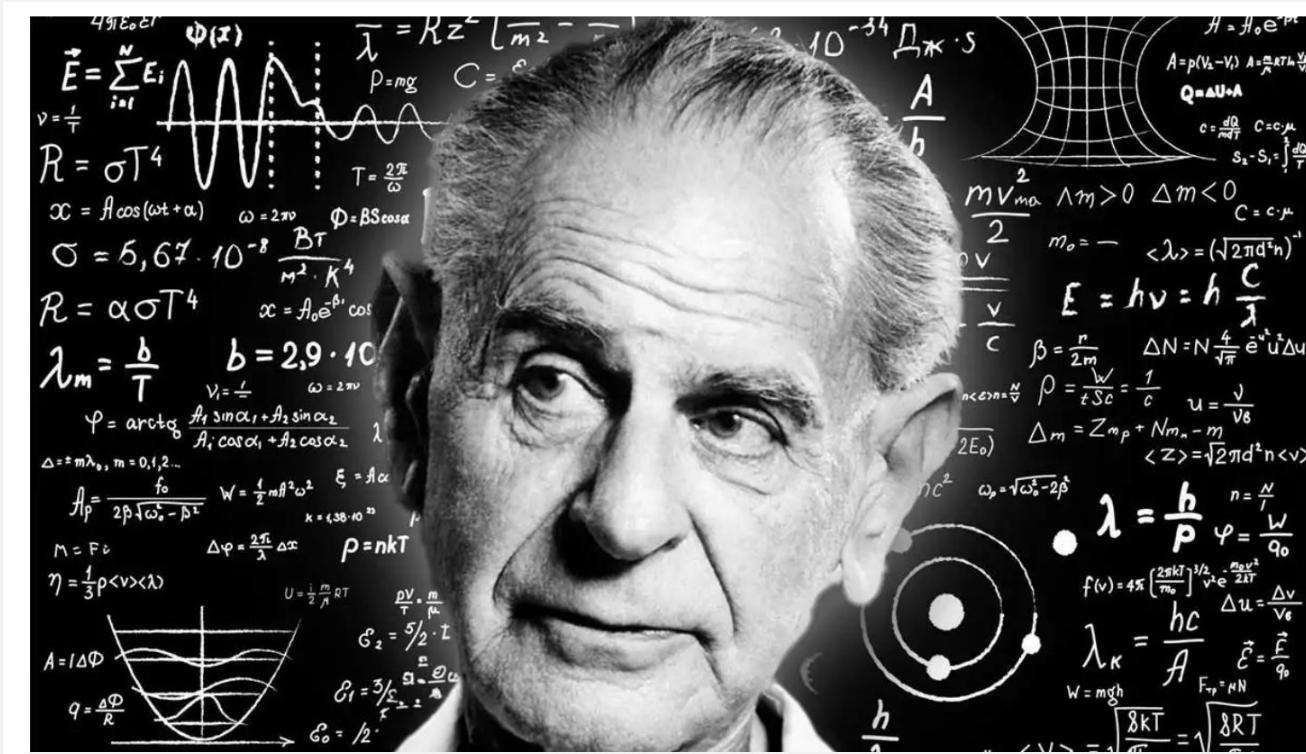
**S**on travail et ses bénéfices pour les générations futures. Cela va à l'encontre des principes fondamentaux de la justice sociale et de la solidarité. Il met en garde contre la culture juridique française, qui réquisit le partage

Le Monde

Illustration : O. Tanguy



# IS KARL POPPER STILL RELEVANT ?



Hypothetico  $\longleftrightarrow$  Deduction

Falsifiability

