

IA : une mécanisation de la cognition

© Pierre Jourlin
Avignon Université
Mars 2024

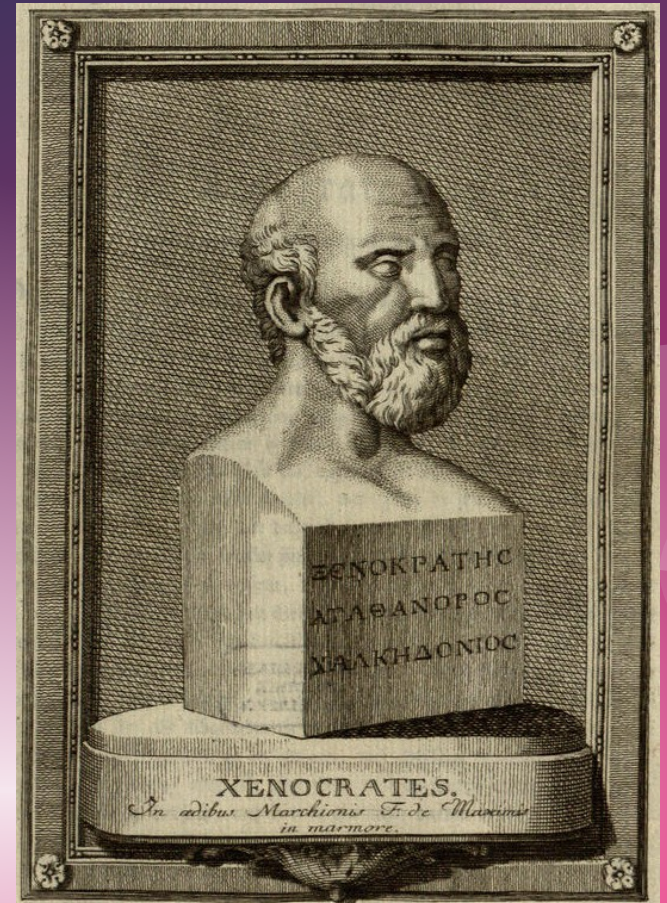
« L'intelligence, on croit toujours en avoir assez, puisque c'est avec ça qu'on juge »

Mais selon la psychologie cognitive :

- L'objet
- Le nombre
- La catégorisation
- Le raisonnement

La logique

La logique — du grec λογική / logikê, qui est un terme dérivé de λόγος / lógos signifiant à la fois « raison », « langage » et « raisonnement » — est, dans une première approche, l'étude des règles formelles que doit respecter toute argumentation correcte. Le terme aurait été utilisé pour la première fois par Xénocrate (339-314 av J-C), ou peut-être par sa femme ?



Les algorithmes

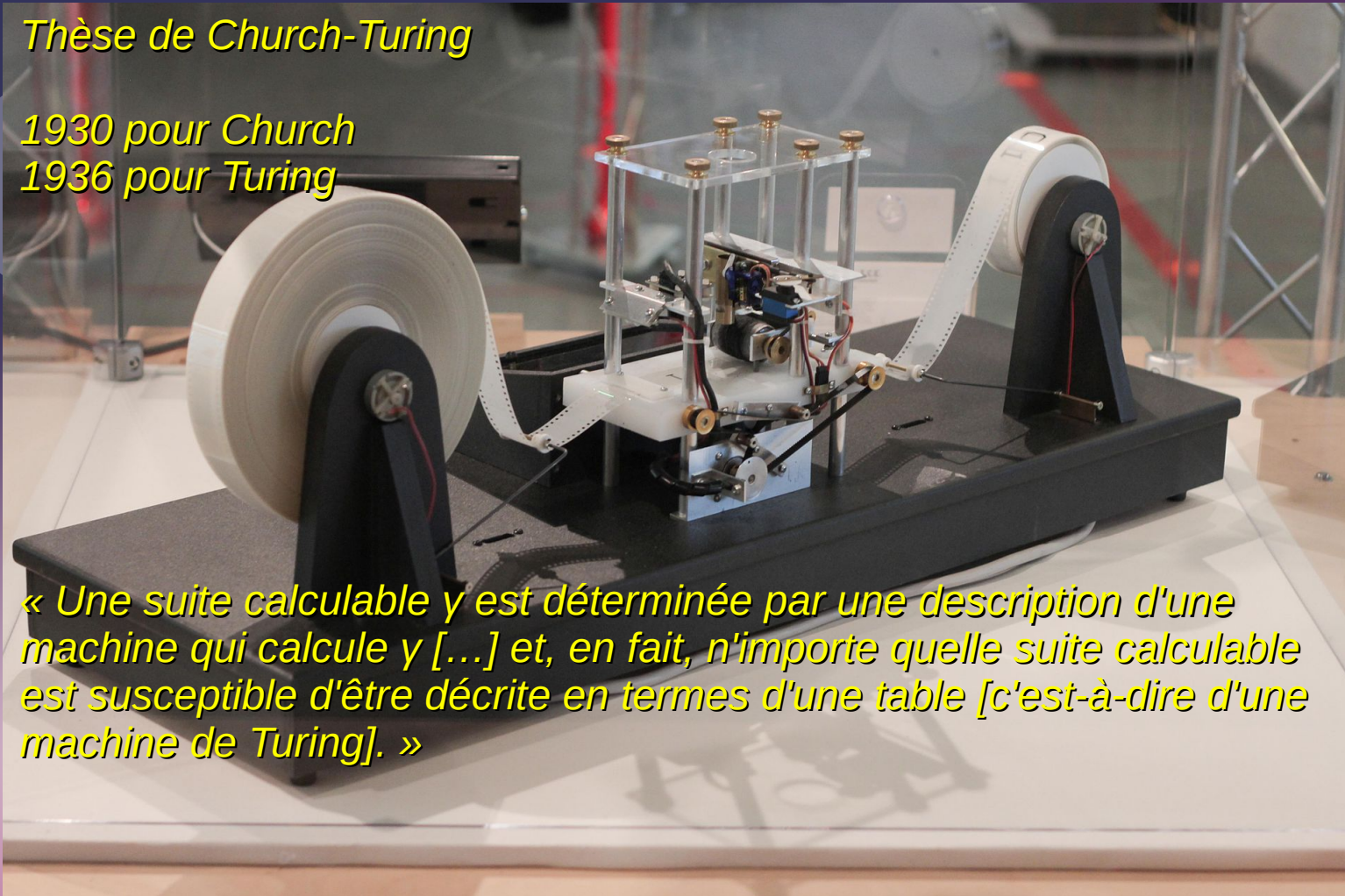
Un algorithme est une suite finie et non ambiguë d'instructions et d'opérations permettant de résoudre une classe de problèmes. Al-Khwârizmî, mathématicien persan du 9^e siècle écrit un traité qui sera traduit en latin au XII^e siècle sous le titre *Algoritmi de numero Indorum*. (Algorithmie des nombres indiens) ?



Une machine universelle

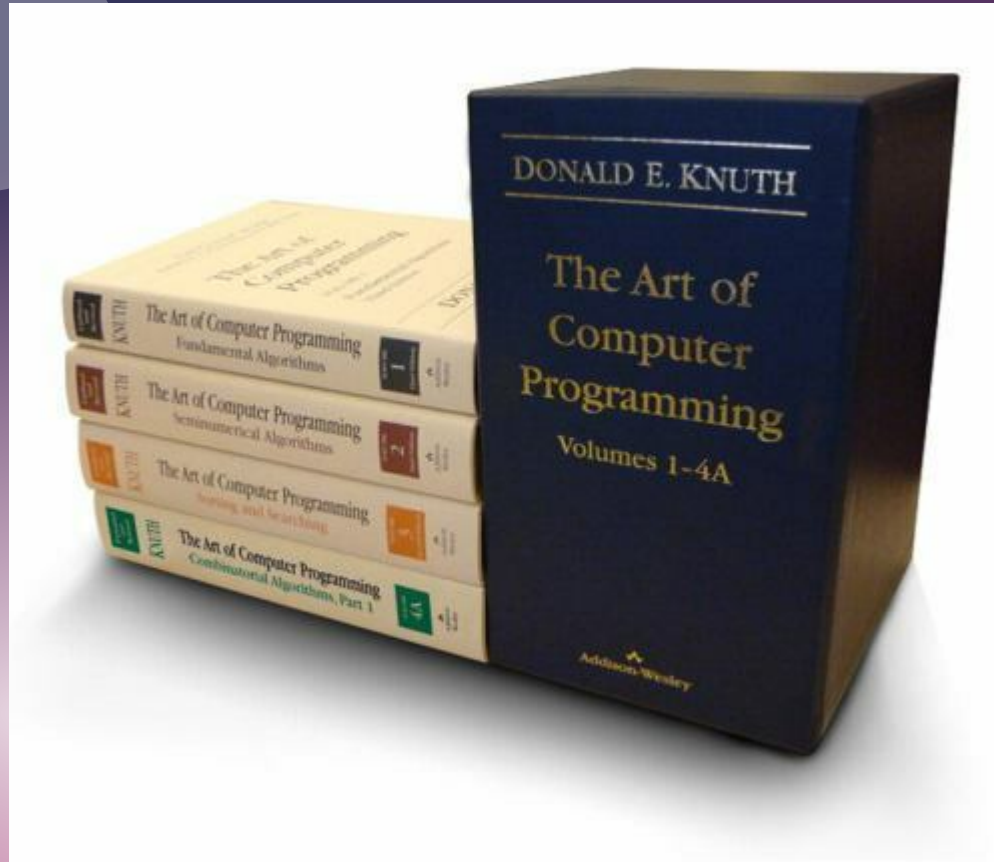
Thèse de Church-Turing

*1930 pour Church
1936 pour Turing*

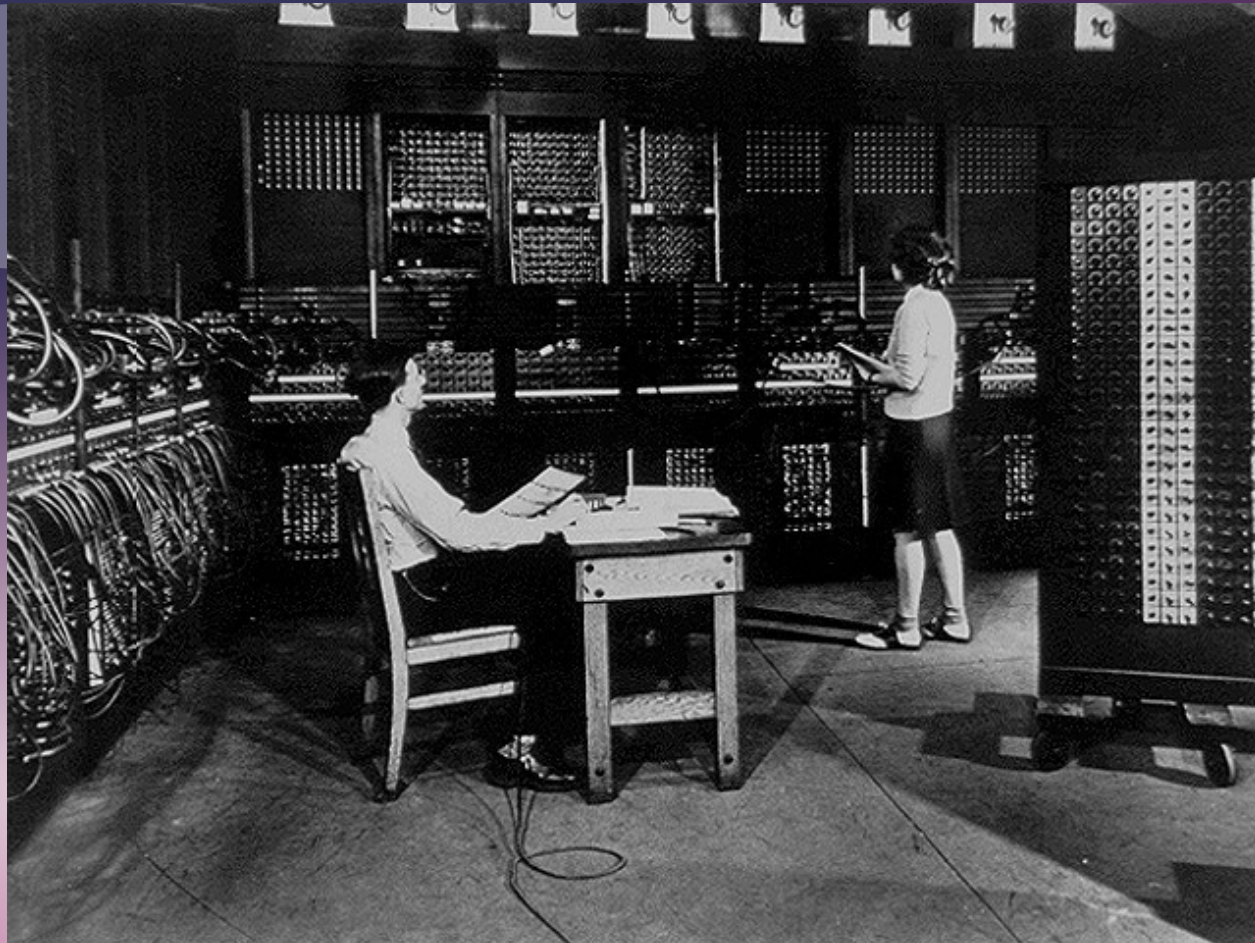


« Une suite calculable y est déterminée par une description d'une machine qui calcule y [...] et, en fait, n'importe quelle suite calculable est susceptible d'être décrite en termes d'une table [c'est-à-dire d'une machine de Turing]. »

L'art de programmer les ordinateurs



La mécanisation



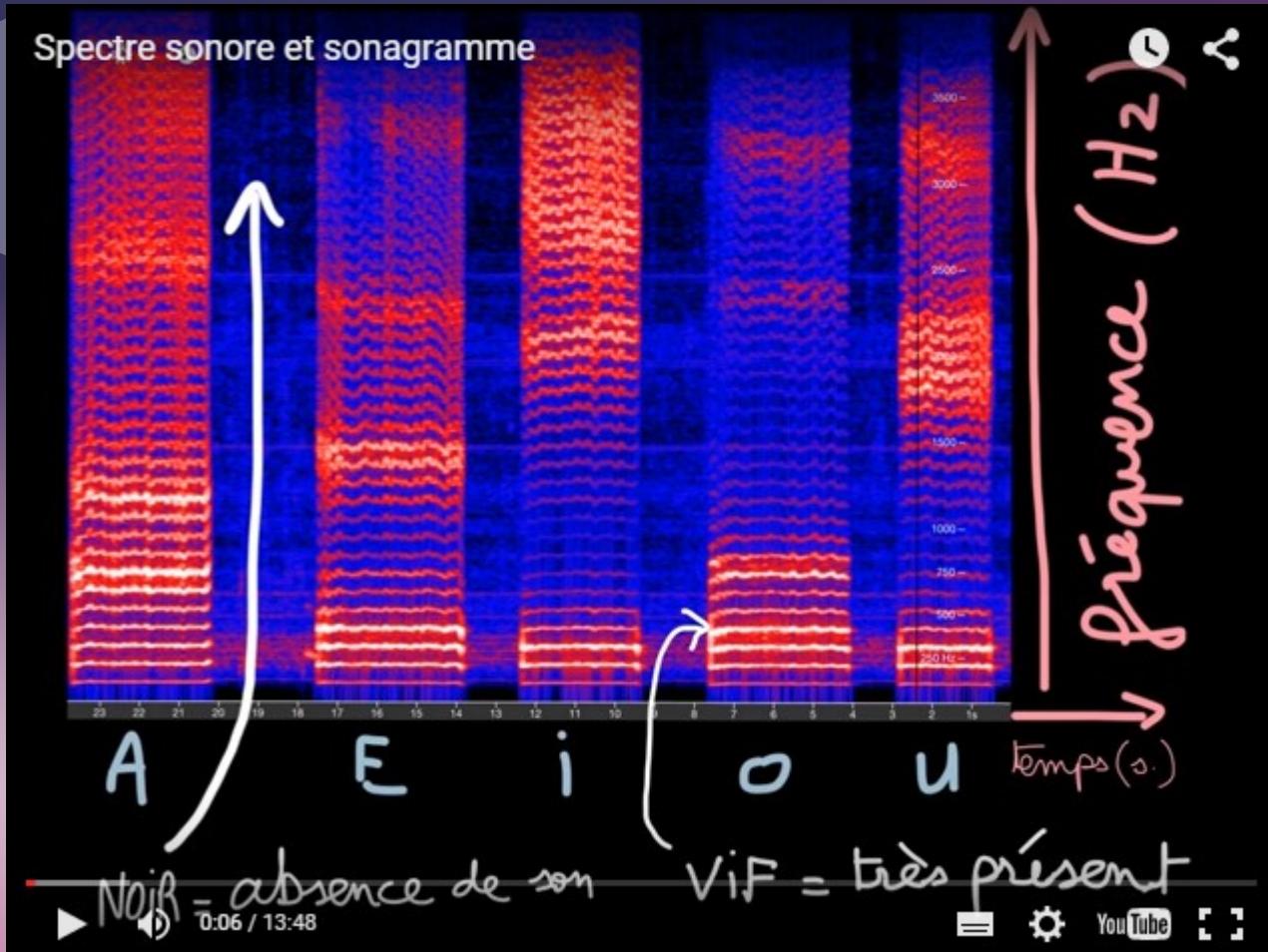
Ordinateurs de la 5^e génération

En Prolog, on énonce :

- - Les faits
- - Les règles
- - Les buts
- Prolog se charge du reste
- Traduction automatique à l'Université de Montréal, 1970 ----->



Conscient → Non conscient

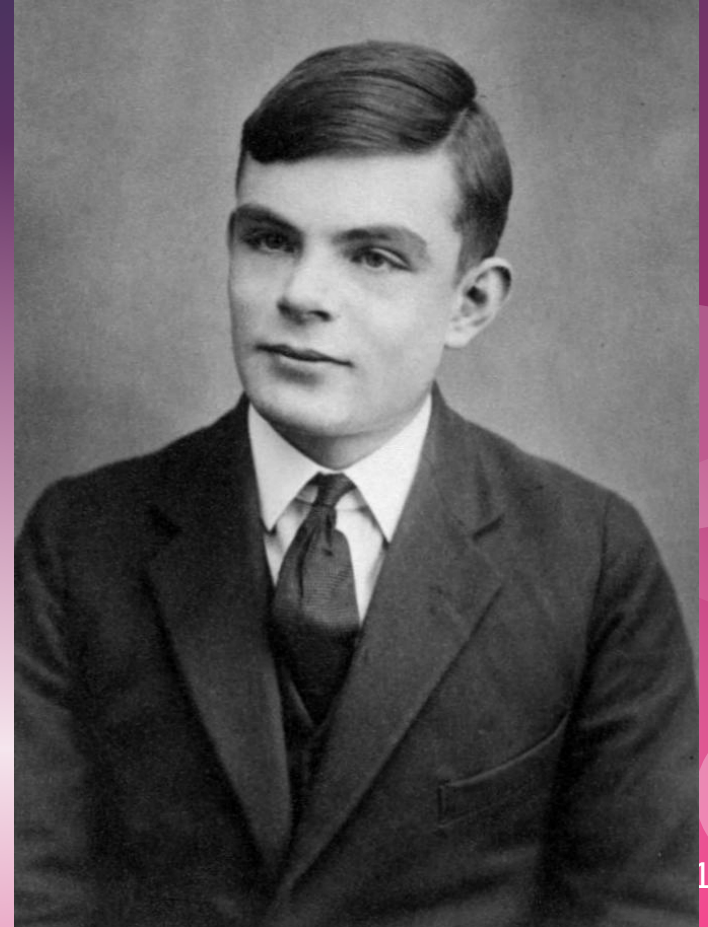


Déduction → Inférence

Alan Turing, « *Computing machinery and intelligence* », *Mind* (en), Oxford University Press, vol. 59, no 236, Octobre 1950

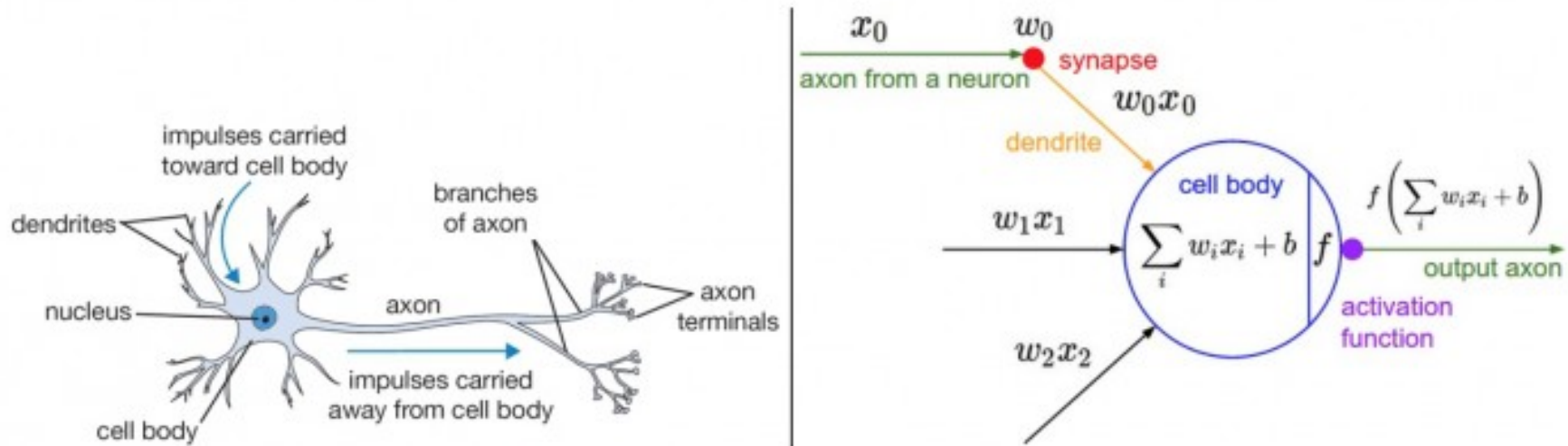
« *Instead of trying to produce a programme to simulate the adult mind, why not rather try to produce one which simulates the child's ?* »

« *Possibly it might not have eyes. But however well these deficiencies might be overcome by clever engineering, one could not send the creature to school without the other children making excessive fun of it.* »



Déduction → Inférence

- 100 milliards de neurones dans le cerveau humain
- 2,5 fois moins que pour l'éléphant
- 20000 connexions pour chaque neurone.
- = 2 millions de milliards de paramètres
- GPT 3 → 175 milliards de paramètres (11500 fois moins)



A cartoon drawing of a biological neuron (left) and its mathematical model (right).

Apprentissage supervisé



Un chat ?

Un chat siamois?

Un strabisme?

Réduire l'erreur

Modèles : hyper-paramètres + architecture

1) Datasets : Train / Dev / Test

L'IA générative et les « LLM »

Apprentissage « Autosupervisé »

- Paris est la capitale de la France
 - ? est la capitale de la France
 - Paris ? la capitale de la France
 - Paris est ? capitale de la Fance
 - ...

Mask token: <mask>

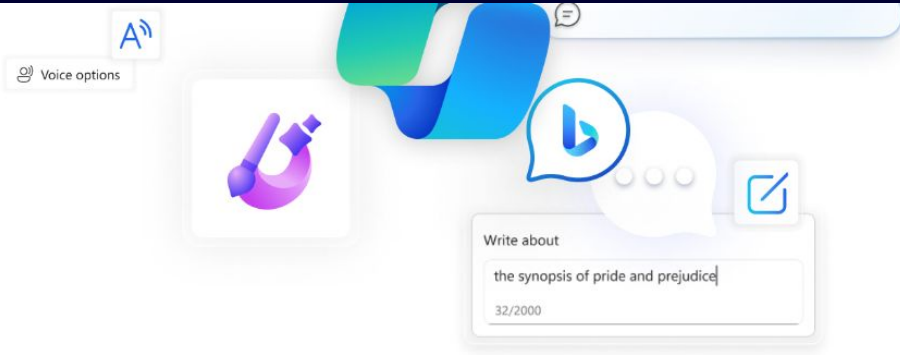
Paris est la <mask> de la France.

Compute

Computation time on cpu: 0.312 s



capitale	0.963
Capitale	0.031
préfecture	0.001
métropole	0.001
ville	0.001



CARACTÉRISTIQUE

PILOTÉ PAR L'IA

Copilot

Tirez le meilleur parti de votre temps en ligne avec Copilot dans Edge. La fonctionnalité alimentée par l'IA qui vous aide à faire plus que vous ne l'auriez jamais cru possible, intégrée directement dans votre navigateur.

Les oeufs de poules et les oeufs de vache sont différents en termes de taille, de couleur, de goût et de texture. Les oeufs de poules sont plus petits que les oeufs de vache et ont une coquille plus dure. Les oeufs de vache ont une coquille plus douce et sont plus grands que les oeufs de poules. Les oeufs de vache ont également une couleur plus pâle que les oeufs de poules. En termes de goût, les oeufs de vache ont un goût plus riche et plus crémeux que les oeufs de poules. Les oeufs de poules ont une texture plus légère et plus aérée que les oeufs de vache. Cependant, les deux types d'oeufs sont riches en protéines et en nutriments essentiels tels que la vitamine B12 et le fer ^{1 2 3}.

¹ :

<https://www.allrecipes.com/article/chicken->

IA Privative vs IA Libre

- Utilisateur → Application Web → IA privée (ChatGPT)
- Utilisateur → Application Web → IA Libre (Huggingface)
- Utilisateur → Application Web → API → IA privée (ChatGPT)
- Utilisateur → Application Web → API → IA Libre (Huggingface)

Les coûts

- Limitations chatGPT sur plan 20\$/mois
- Limitations chatGPT sur API et tarifs
- Coûts inférences sur HuggingFace, Azure, AWS, Google Cloud, OVH, Scaleway...
- Bilan carbone ?



Classique ou moderne ?

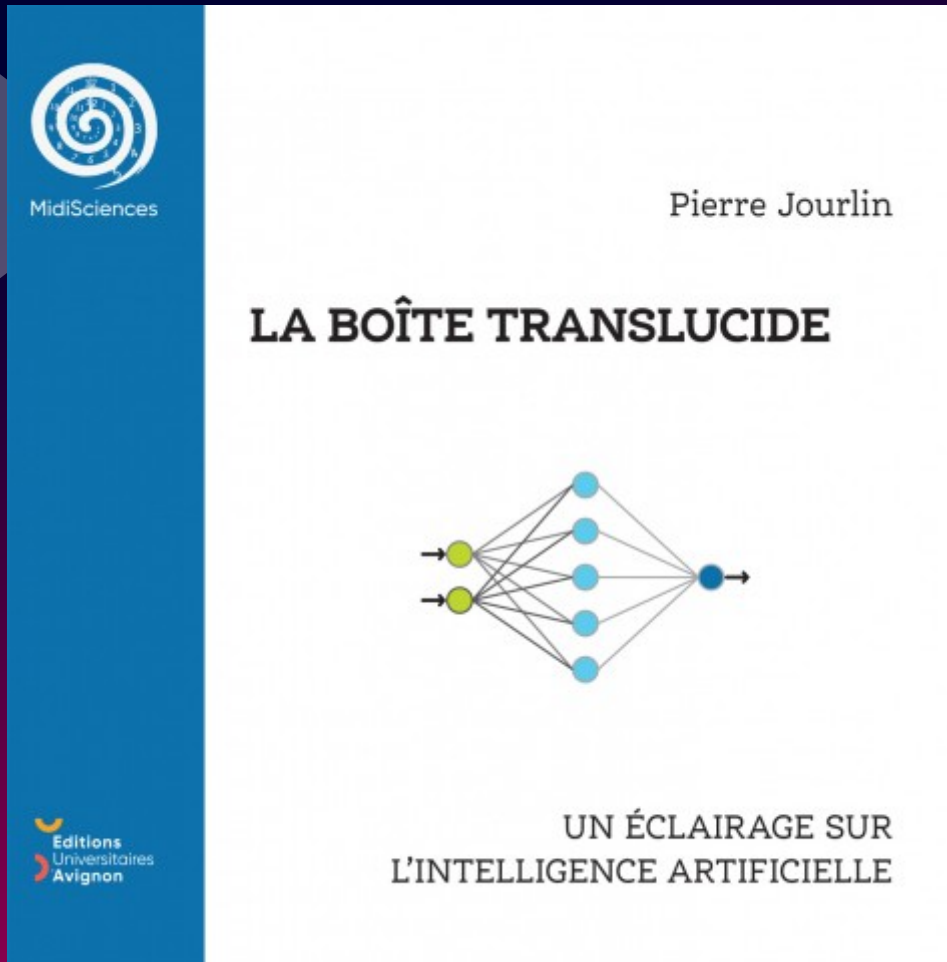
Approche logique
ou

Apprentissage automatique ?

Conclusion

- Vérité → Probabilité → Empirisme
- Corrélation puissance de calcul ?
- Corrélation coût RH ?
- Le moyen devient-il le but ?

Pour aller plus loin

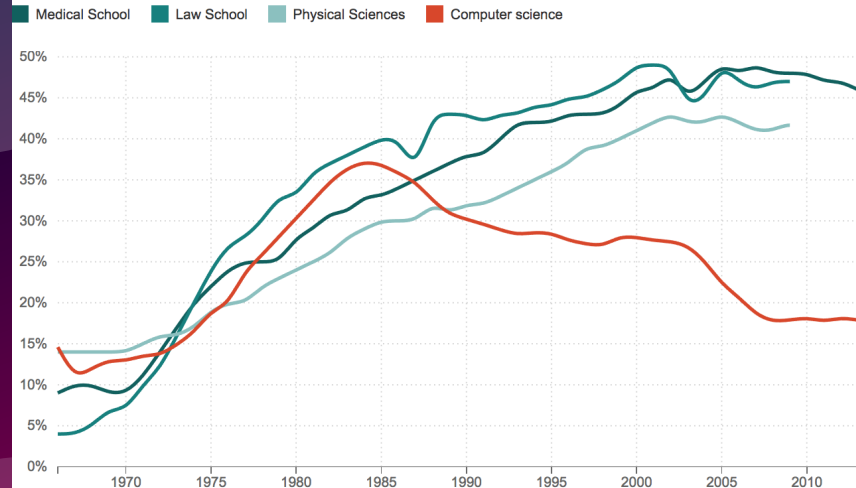


L'effet Matilda

Matilda Joslyn Gage a été l'une des premières à dénoncer l'invisibilité des femmes dans les sciences.

What Happened To Women In Computer Science?

% Of Women Majors, By Field



Source: National Science Foundation, American Bar Association, American Association of Medical Colleges

Credit: Quoc Trung Bui/NPR

