

# COMPRENDRE L' « INTELLIGENCE ARTIFICIELLE » ET SES IMPACTS POSSIBLES SUR LA FORMATION

Vincent MONTREUIL, IGESR

# Sommaire

## 1.Éléments de culture technologique

- a. Qu'est-ce que l'« intelligence artificielle » ?
- b. Réseaux de neurones et apprentissage profond
- c. Le cas « ChatGPT »

## 2.Les contenus d'enseignement liés à l'IA

- a. L'IA déjà présente dans plusieurs programmes d'enseignement scolaire
- b. Réflexion prospective

## 3.L'utilisation de l'IA dans l'enseignement

- a. Des exemples d'utilisation de l'IA dans l'enseignement
- b. Réflexion prospective

# 1. Éléments de culture technologique



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

Paternité du terme « Intelligence Artificielle » :

- Attribuée à John McCarthy du MIT
- Conférence (à seulement 6 personnes) de 1956 au Dartmouth College
- Définition de Marvin Minsky (université de Carnegie Mellon) :

*« la construction de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique »*



**IBM Ramac 305**  
Source : wikipedia.fr



**Disque dur du Ramac 305**  
50 disques de 60 cm, 5 Mo, 8,8 ko/s  
Source : wikipedia.fr

# Historique rapide de l'Intelligence artificielle

Les premiers pas : l'IA symbolique (systèmes basés sur des règles et des prédicats)

1<sup>er</sup> Hiver de l'IA de 1974 à 1980 : la puissance de calcul ne permet que de travailler sur des problèmes simplistes, peu de perspectives immédiates et gel des financements

1980 à 1987 : Les systèmes experts, combinaison de règles simples dans un environnement limité pour produire des raisonnements plus complexes (ex : optimisation)

2<sup>e</sup> Hiver de l'IA de 1987 à 1993 : l'augmentation de la puissance de calcul favorise d'autres approches

À partir de 1994 : émergence de l'IA numérique (réseaux de neurones)

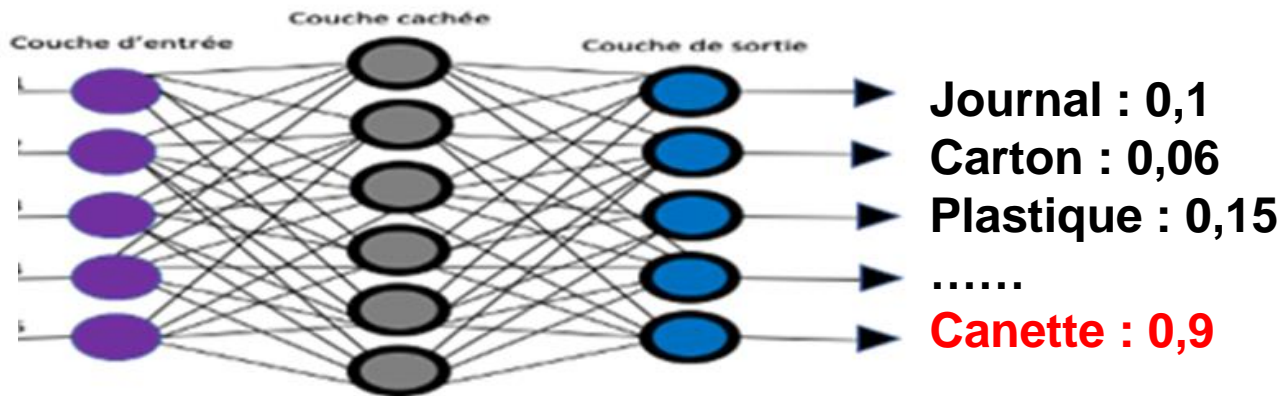
À partir de 2000 : l'augmentation de la puissance de calcul permet l'émergence de l'apprentissage profond (réseaux de neurones de très grande taille)

# Les réseaux de neurones

Image



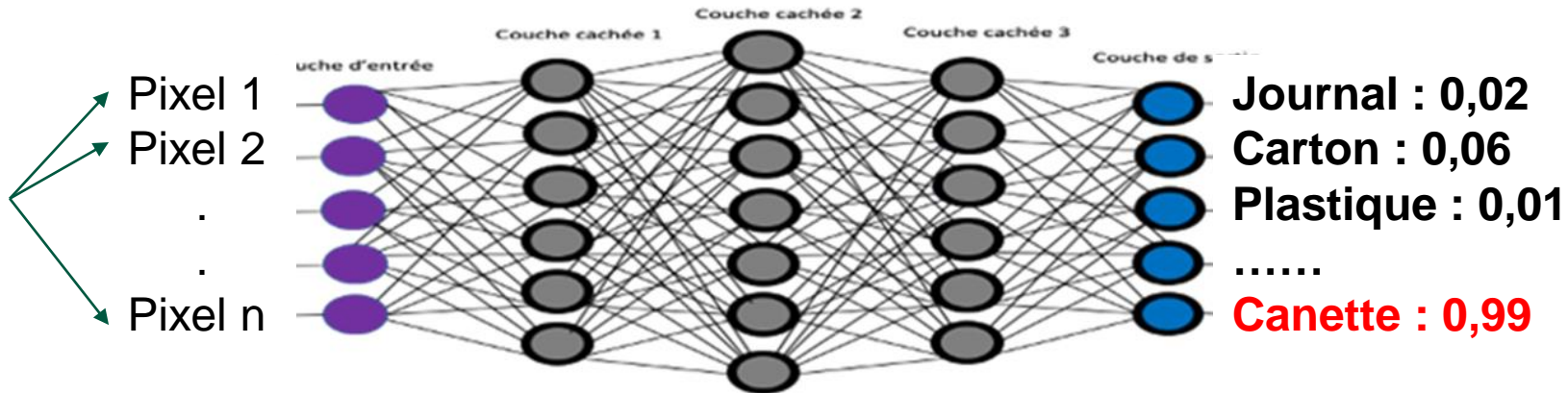
Pixel 1  
Pixel 2  
.  
.  
Pixel n



Le paramétrage du réseau de neurones nécessite une « base d'apprentissage » qui va permettre de tester son efficacité. À chaque erreur, on va faire une rétropropagation pour ajuster les paramètres de chaque neurone jusqu'à atteindre un réseau satisfaisant une grande partie de la base d'apprentissage.

# L'apprentissage profond

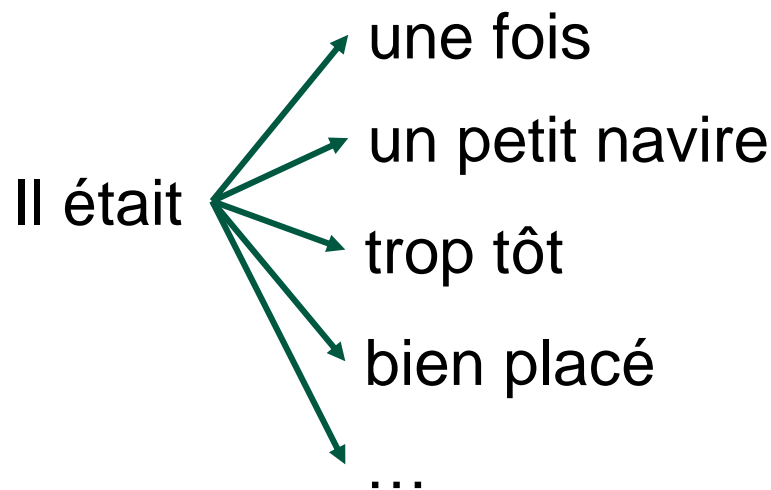
Image



L'apprentissage profond correspond à l'utilisation de réseaux neuronaux « massifs » avec plusieurs couches cachées ce qui permet des combinaisons plus complexes. Leur apprentissage nécessite une grande puissance de calcul.

# Le cas chatGPT : le principe de fonctionnement

les suites possibles pour une phrase commençant par :

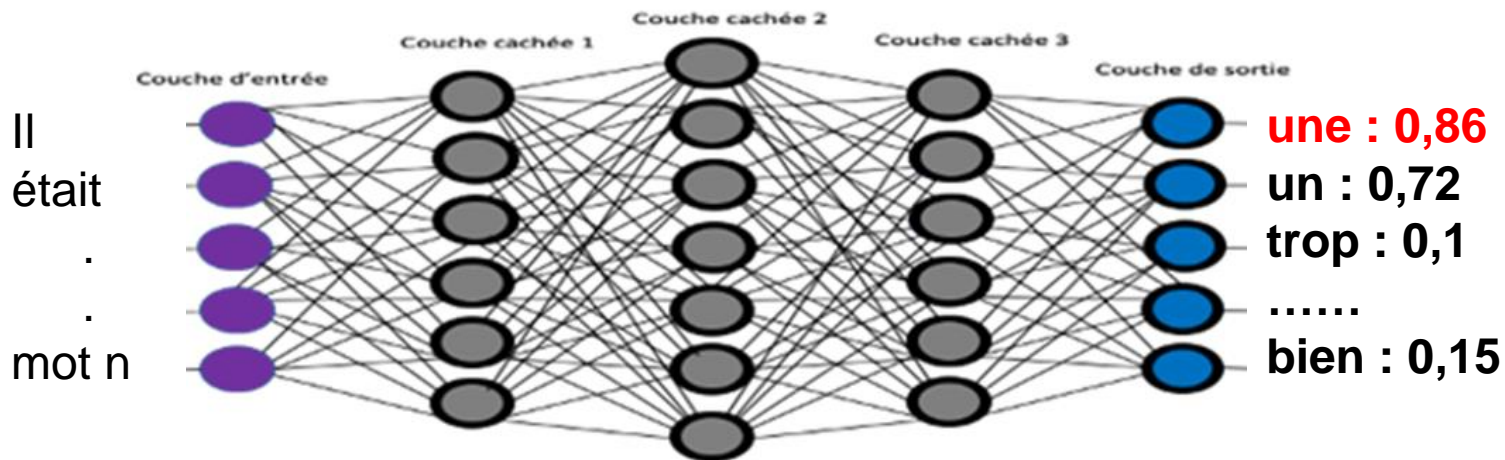


Les suites possibles  
sont donc :

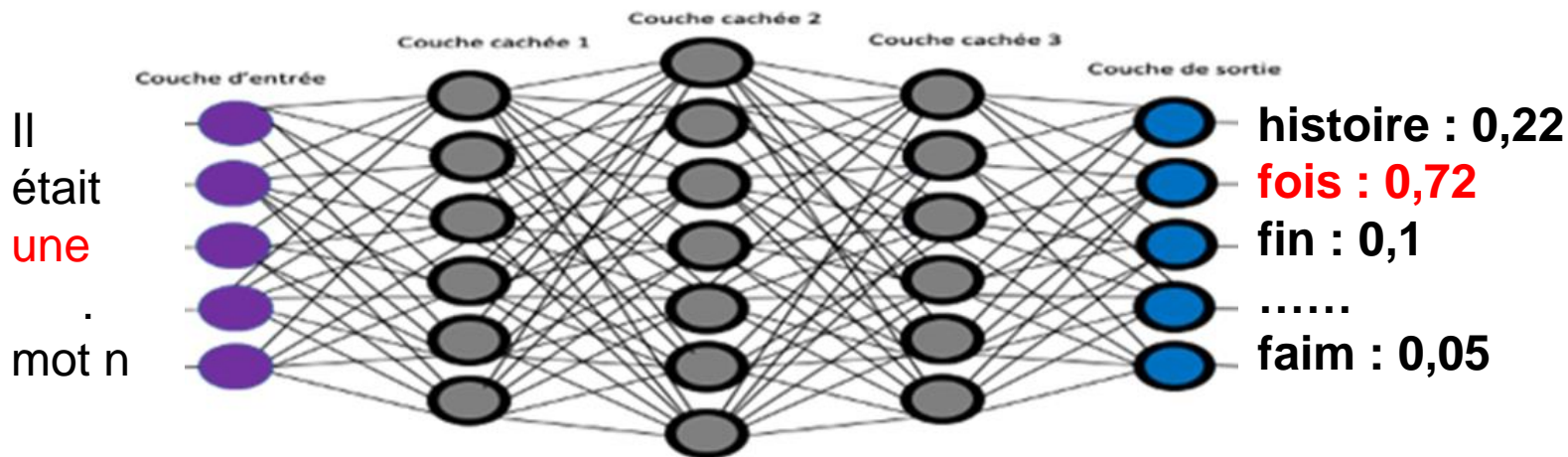
une  
un  
trop  
bien  
...



# Le cas chatGPT : le principe de fonctionnement



# Le cas chatGPT : le principe de fonctionnement



Et ainsi de suite jusqu'à produire des textes plus ou moins complexes.

# Le cas chatGPT : quelques éléments de réflexion

- ChatGPT a une base d'apprentissage de très grande ampleur : Internet
- Son apprentissage demande une grande puissance de calcul pendant un temps important (impact environnemental important)
- ChatGPT a bénéficié d'un « réglage fin (fine tuning) »
- ChatGPT n'a qu'une seule version (aucune notion de « langue »)
- ChatGPT fournit des réponses « bluffantes » mais on ne peut pas les qualifier de « pertinentes »
- La qualité des réponses produites est influencée par les données de la base d'apprentissage et par la formulation de la question

## 2. Les contenus d'enseignement liés à l'IA

# L'IA dans les programmes scolaires

- Enseignement scientifique de Terminale (sous l'angle de l'analyse de données et d'éléments de culture)
- Enseignement de spécialité Sciences de l'Ingénieur (utilisation dans une système avec une approche plutôt « boîte noire »)
- Programmes de Sciences Industrielles de l'ingénieur des CPGE (avec une approche plutôt « boîte blanche »)
- Programmes d'informatique (MP2I et ITC) des CPGE (algorithmes spécifiques, stratégie sans mémoire, heuristique)

# Réflexion prospective sur l'IA dans les programmes scolaires

- Les outils mathématiques nécessaires à la compréhension fine du fonctionnement des techniques d'IA sont de haut niveau (études supérieures)
- Une utilisation de technologie d'IA sous la forme de « boîte noire » est-elle suffisante pour appréhender ce que c'est ?
- Est-ce à inclure dans la formation des citoyens ? Si oui, quels aspects de l'IA sont à privilégier ? Développement de l'esprit critique ?
- Quel enseignement pourrait être le support de cet apprentissage ?

# 3. L'utilisation de l'IA dans l'enseignement



# Des exemples de projets mobilisant l'IA pour l'enseignement

- Plateforme d'exercices automatisés en français et en mathématiques : projet EvidenceB et Docaposte
- Services d'assistance et de recommandations à destination des enseignants de primaire en français et en Mathématiques (DNE) :
  - LALILO : développement de la fluence, identification d'exercices favorisant une dynamique de réussite
  - NAVI : parcours individualisés pour l'apprentissage du français,
  - ADAPTIV'MATH : parcours individualisés, assistance à l'évaluation des acquis,
  - MATHIA : robot conversationnel pour l'apprentissage des mathématiques,
  - SMART ENSEIGNO : parcours individualisés



# Réflexion prospective sur l'usage de l'IA dans la pratique de l'enseignement

- L'AI Act de l'Union Européenne identifie des situations à risque sur l'usage de l'IA dans différents secteurs d'activités dont l'éducation
- L'utilisation d'outils de type d'IA offre de grandes possibilités mais aussi des risques de dérive (biais dans les données, IA de confiance)
- L'utilisation raisonnée de l'IA demande une acculturation à cette technologie (possibilités, limites, etc.) : projet AI4T
- **L'usage de l'IA dans la pratique de l'enseignement est fortement probable mais il faudra veiller à l'utiliser de manière raisonnée et à centrer son usage sur l'humain : comme un outil d'assistance à l'enseignant**