

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^{er} 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^e 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)

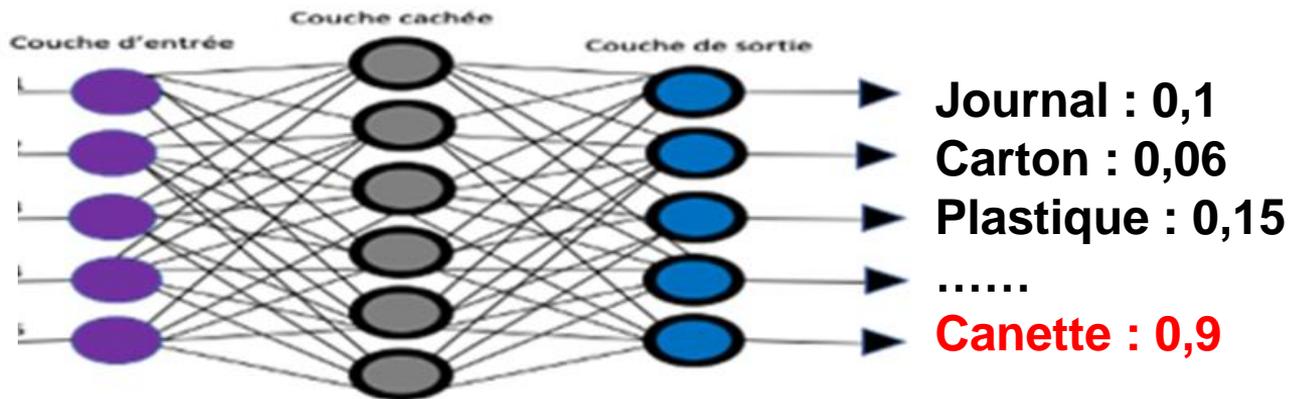
À partir de 2000 : l'augmentation de la puissance de calcul permet l'émergence de l'apprentissage profond (réseaux de neurones de très grande taille)

Les réseaux de neurones

Image



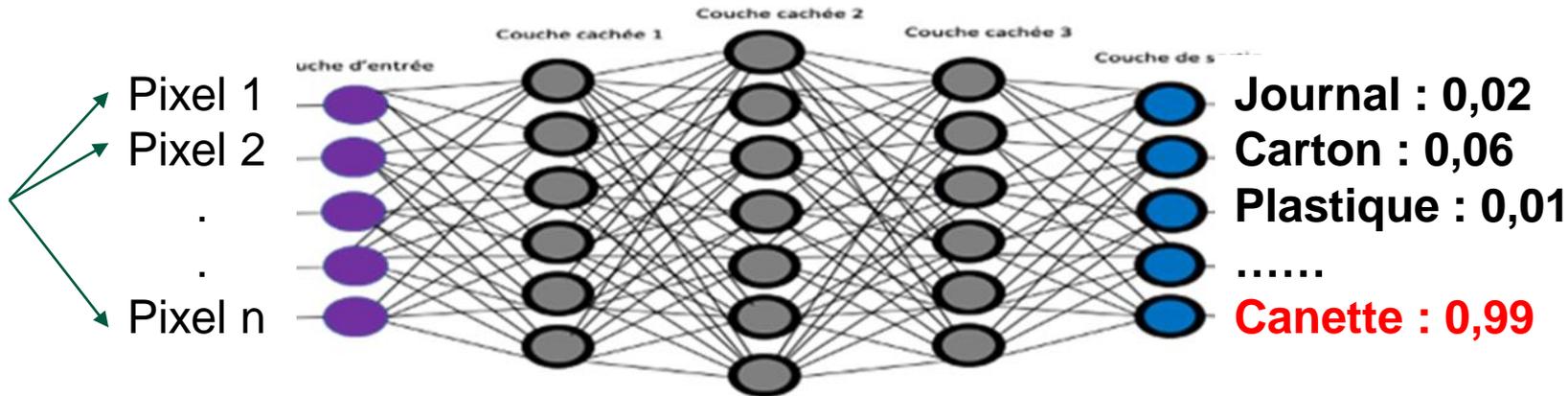
Pixel 1
Pixel 2
.
.
Pixel n



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

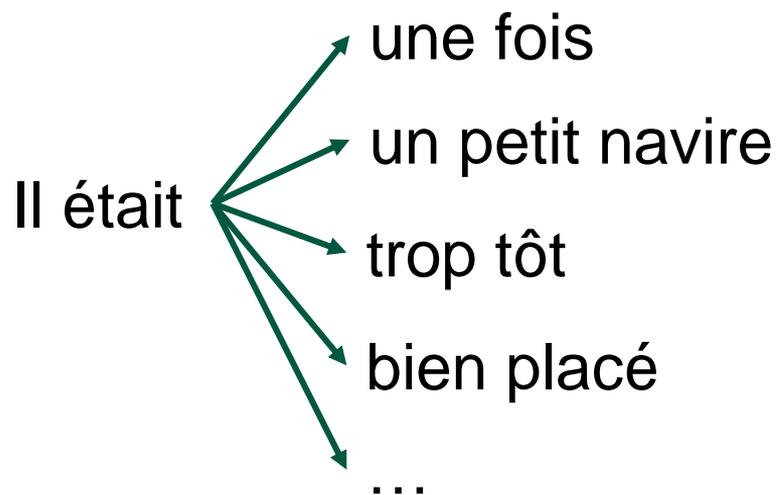
Image



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

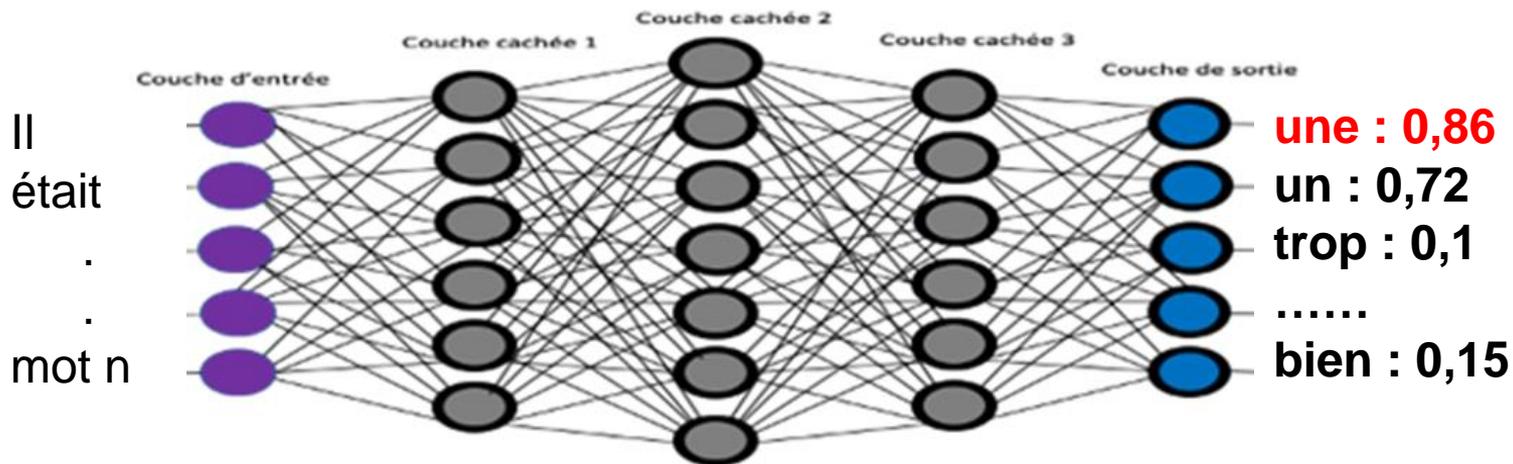
les suites possibles pour une phrase commençant par :



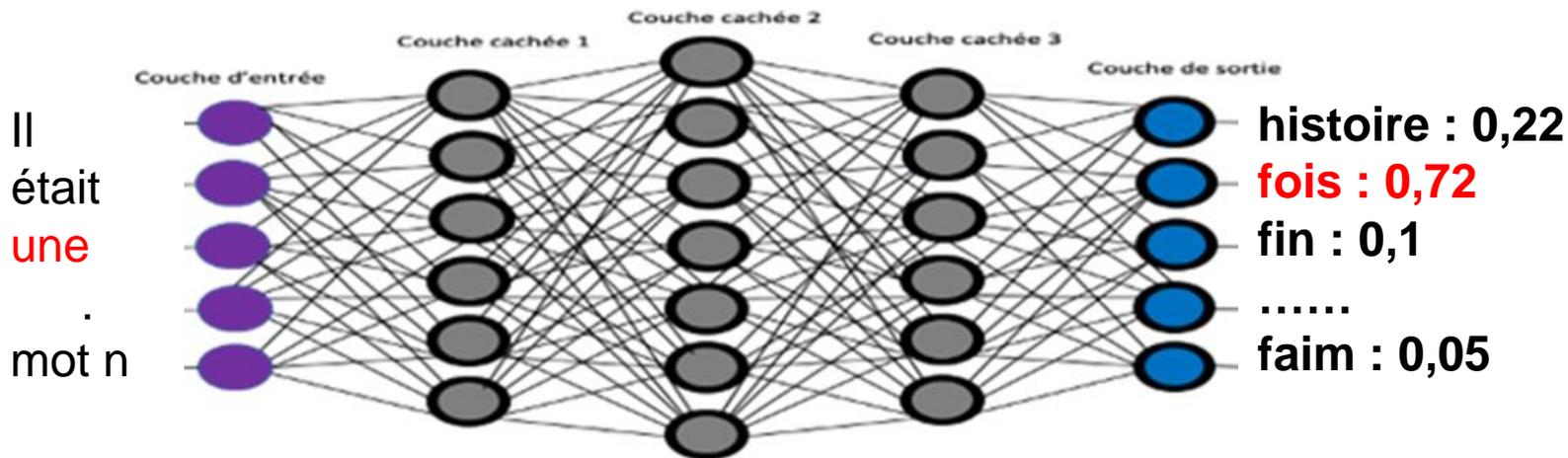
Les suites possibles
sont donc :

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**