

IA Génératives

Pour un usage éthique et responsable

David Brunet

Responsable du service d'Initiative pédagogique de l'ENSEIHT

Septembre 2024

david.brunet@toulouse-inp.fr

REGLEMENT DE SCOLARITE 2024-2025 DE TOULOUSE INP

Adopté par la **CFVU du 20 juin 2024**

Toujours soucieux de répondre au mieux aux défis d'aujourd'hui et de demain,
**Toulouse-INP a décidé de promouvoir un usage éthique et responsable des IA
génératives pour favoriser une culture de la responsabilité**

Responsabilité de nos étudiants pour utiliser ces nouveaux outils, **pour accroître leur
expertise dans leurs apprentissages**, tout en se préservant de leurs biais et travers

Utilisation éthique et responsable des IAG

Responsabilité de nos étudiants pour utiliser ces nouveaux outils, pour accroître leur expertise dans leurs apprentissages, tout en se préservant de leurs biais et travers notamment en :

1. Respectant la vie privée d'autrui, la confidentialité des données personnelles, la propriété intellectuelle et les droits de la personne ; [\(propriété intellectuelle et plagiat à l'ENSEEIH\)](#)
2. Évitant de reproduire les biais de données d'apprentissage qui pourraient aboutir à la production de contenus discriminants, sexistes et contraires aux valeurs morales portées par Toulouse-INP ;
3. Exerçant leur pensée critique sur toutes les productions des IA génératives pour garder la maîtrise de leurs propres créations ;
4. Gardant à l'esprit que ces IA génératives ne sont que des outils parmi d'autres au service de la montée en compétence et qu'un mauvais usage pourrait aboutir à une baisse de la qualité d'apprentissage ;
5. Intégrant au mieux le coût environnemental de ces solutions ;
6. Mentionnant le nom des IA génératives éventuellement utilisées.

Utilisation éthique et responsable des IAG

Responsabilité de nos étudiants pour utiliser ces nouveaux outils, pour accroître leur expertise dans leurs apprentissages, tout en se préservant de leurs biais et travers notamment en :

1. Respectant la vie privée d'autrui, la confidentialité des données personnelles, la propriété intellectuelle et les droits de la personne ; [\(propriété intellectuelle et plagiat à l'ENSEEIH\)](#)
2. Évitant de reproduire les biais de données d'apprentissage qui pourraient aboutir à la production de contenus discriminants, sexistes et contraires aux valeurs morales portées par Toulouse-INP ;
3. Exerçant leur pensée critique sur toutes les productions des IA génératives pour garder la maîtrise de leurs propres créations ;
4. Gardant à l'esprit que **ces IA génératives ne sont que des outils parmi d'autres au service de la montée en compétence et qu'un mauvais usage pourrait aboutir à une baisse de la qualité d'apprentissage ;**
5. Intégrant au mieux le coût environnemental de ces solutions ;
6. Mentionnant le nom des IA génératives éventuellement utilisées.

Être capable de différencier intelligences humaines et artificielles

Être capable de différencier le mode de fonctionnement du cerveau humain de celui d'une IA

Être capable d'expliquer le fonctionnement des IA Génératives (IAG)

Avoir compris les biais, limites et risques des IAG

Être capable d'optimiser ses apprentissages avec les IAG

Avoir un ordre d'idée du coût environnemental de l'usage de ces outils

Définition de l'intelligence artificielle
Cerveau vs réseau de neurones
Humain vs l'IA

Démystifier l'IA

Cas pratiques

Quelques IAG pour les étudiants
Apprentissage de connaissances
Apprentissage de compétences

Création d'une IA Générative
Potentiel, biais et limites des IAG
Les IAG, pour quels types usages ?

Cas particulier,
les IAG

Apprendre avec
les IAG ?

Comment notre cerveau apprend
Les IAG pour optimiser l'apprentissage
Coût environnemental



Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Définition et bases de l'intelligence artificielle

Intelligence Humaine

Adaptation au contexte (Piaget, 1953)

Capacité d'apprendre (Beckmann, 2006)

Aptitude à créer du nouveau en démontrant une faculté de sensibilité et d'adaptation au contexte socio-culturel et l'empathie sur le plan intra et inter-psychologique aux différents acteurs (Romero, Lille et Patino, 2017)

Est intimement liée au corps, aux émotions et aux sens

Intelligent \approx Curieux et capable de comprendre son environnement au-delà de ce qu'on a appris, de chercher à acquérir de nouvelles connaissances, de faire ses propres choix, d'avoir sa propre interprétation du monde

Intelligence Artificielle (IA)

Programme informatique

Capable de réaliser des tâches qui exigeraient de l'intelligence humaine

Imite le résultat de certains comportements humains, mais pas leurs réalisations

Types d'IA

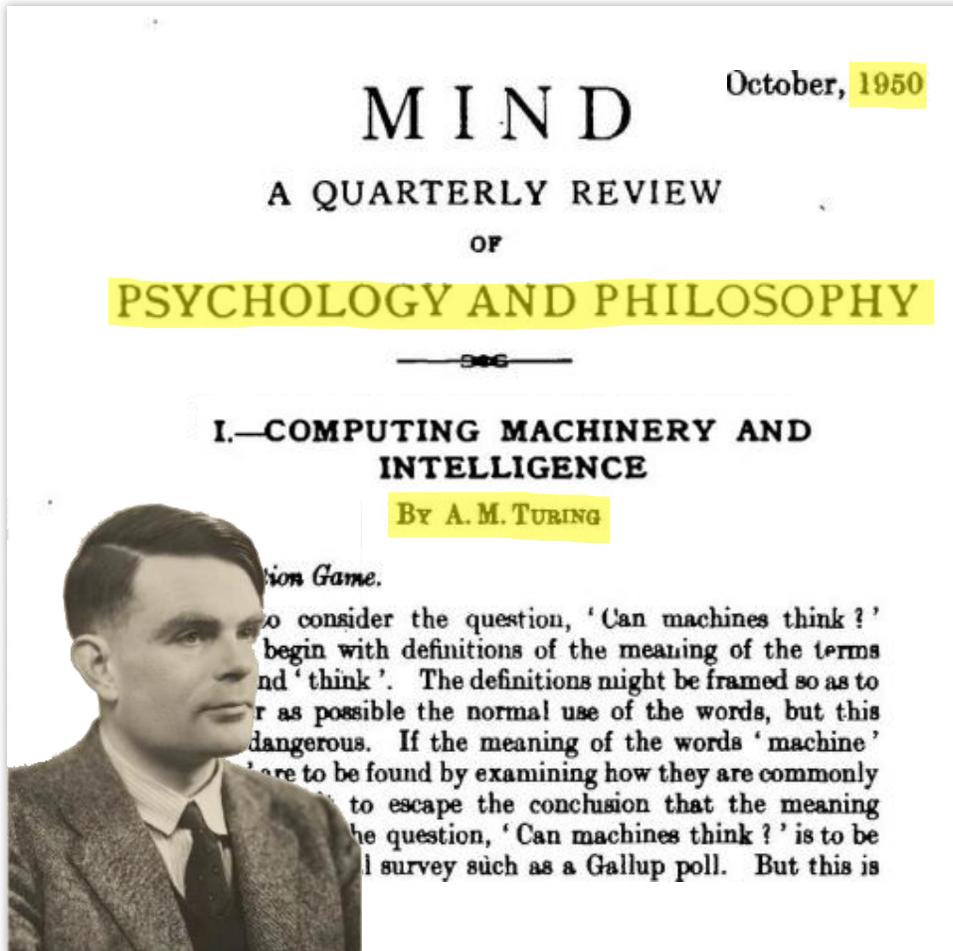
IA faible

Réalise une seule tâche

IA forte

Réaliserait toutes les tâches de l'intelligence humaine.

Un mythe à ce jour



Propose de créer un algorithme qui s'inspire d'un cerveau d'enfant

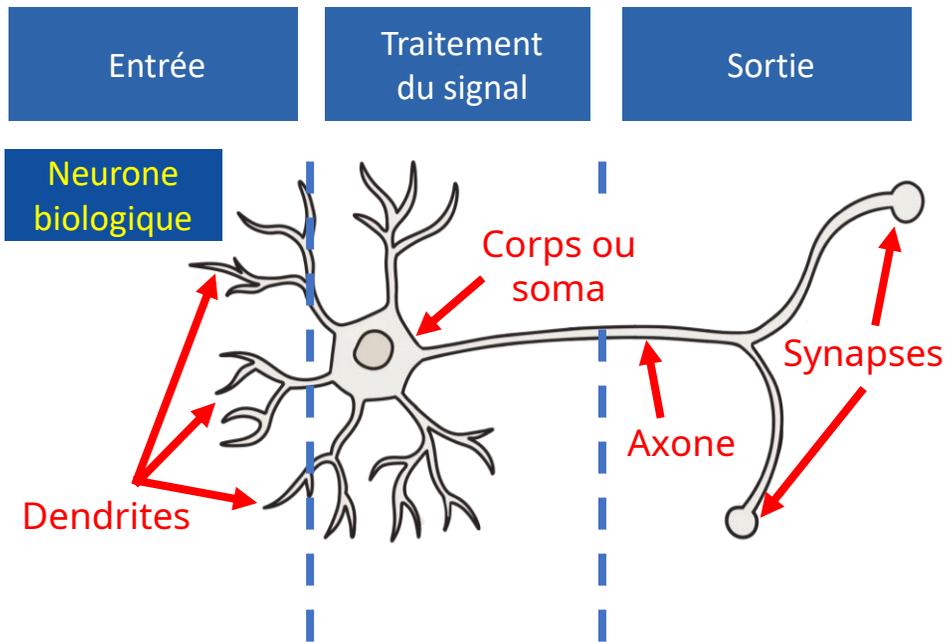
et de l'entraîner pour qu'il atteigne le niveau d'un cerveau d'adulte

C'est le concept de l'IA par apprentissage automatique

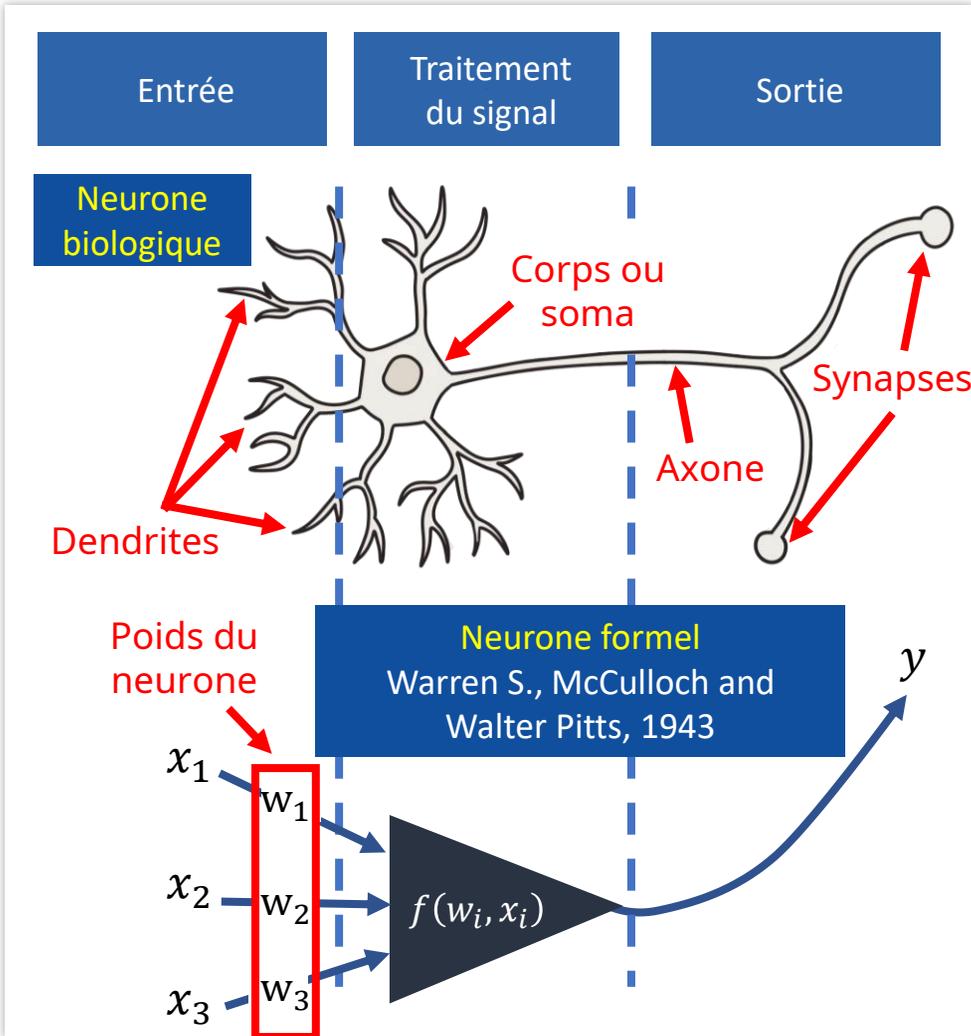


Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Cerveau vs réseau de neurones

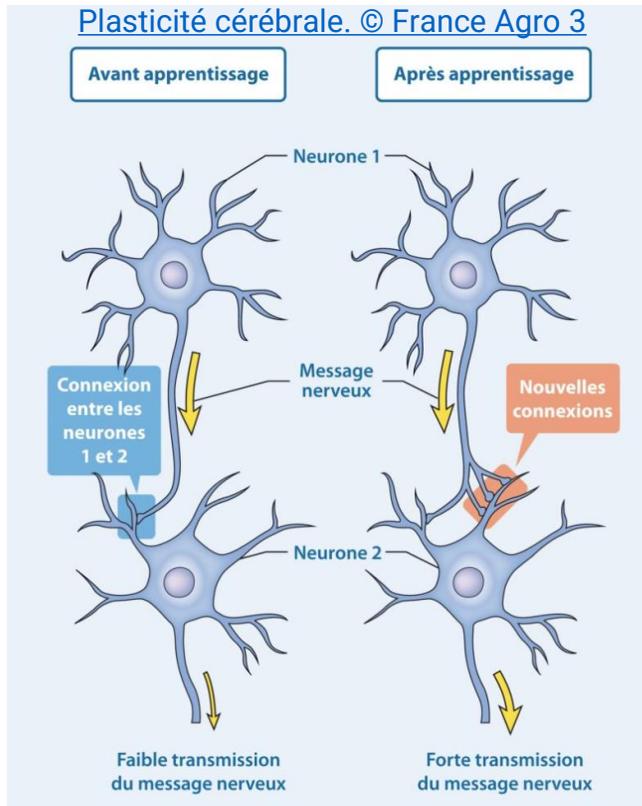


	Neurone biologique
Entrées	Signaux chimiques et électriques
Fonctionnement	Intègre les signaux reçus en entrée (processus biochimique)
Sortie	Potentiel d'action qui se propage le long de l'axone
Évolution	Nouvelles connexions au cours du temps (plasticité cérébrale)



	Neurone biologique	Neurone formel
Entrées	Signaux chimiques et électriques	Valeurs numériques x_i pondérées par des poids w_i
Fonctionnement	Intègre les signaux reçus en entrée (processus biochimique)	Calcule la somme pondérée des entrées $f = \sum w_i \cdot x_i + b$
Sortie	Potentiel d'action qui se propage le long de l'axone	Valeur numérique ou binaire en fonction de la fonction d'activation
Évolution	Nouvelles connexions au cours du temps (plasticité cérébrale)	Connexions fixes entre les neurones

Cerveau humain



Apprentissage : tout au long de la vie
Renforcement des connexions neuronales par activation répétée

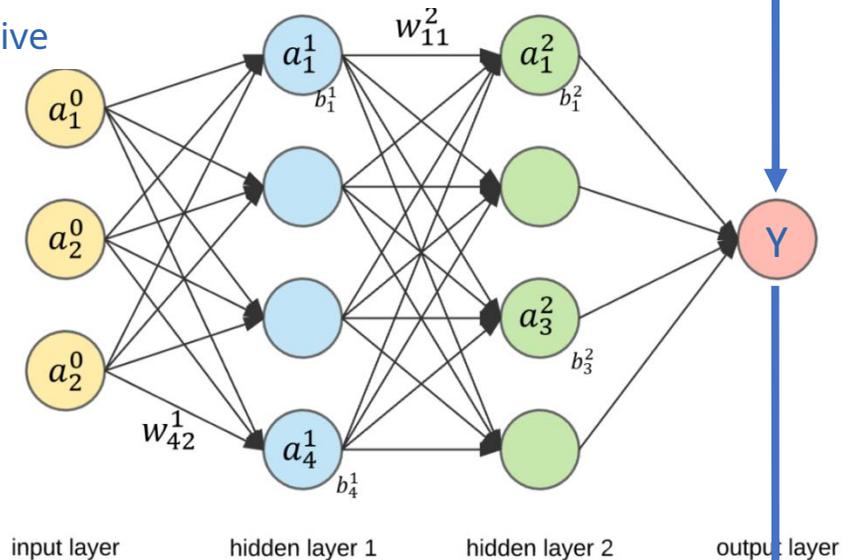
Perceptron multicouche = réseau de neurones basique



Geoffrey Hinton, 1986

Forward Propagation ou propagation de l'information

Boucle itérative



Backward Propagation ou Rétropropagation

Apprentissage = Entraînement : une seule fois
Calcul des poids d'entrée de chaque neurone formel (backward propagation)

Entraîner un modèle d'IA nécessite
un data set et un algorithme

et des humains !

Entraîner un modèle d'IA nécessite
un data set et un algorithme
et aussi des humains !



Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Humain vs IA



© Pixabay Briam Cute



Image réalisée avec Adobe Firefly

Comprendre, réfléchir et analyser	✓	✗
Construire un savoir théorique et technique	✓	✗
Posséder un système de valeurs et d'éthique	✓	✗
Ressentir et exprimer émotions et sentiments	✓✓✓	✗
Imaginer sa propre représentation du monde	✓	✗
Être capable de métacognition	✓	✗
Adopter une démarche réflexive sur ses apprentissages	✓	✗
Manipuler des données	✓	✓✓✓

Logos : capacité par le langage à donner du sens au réel, et non uniquement à calculer des données

Anthropomorphisation de la relation avec la technologie = agir comme si elle était humaine

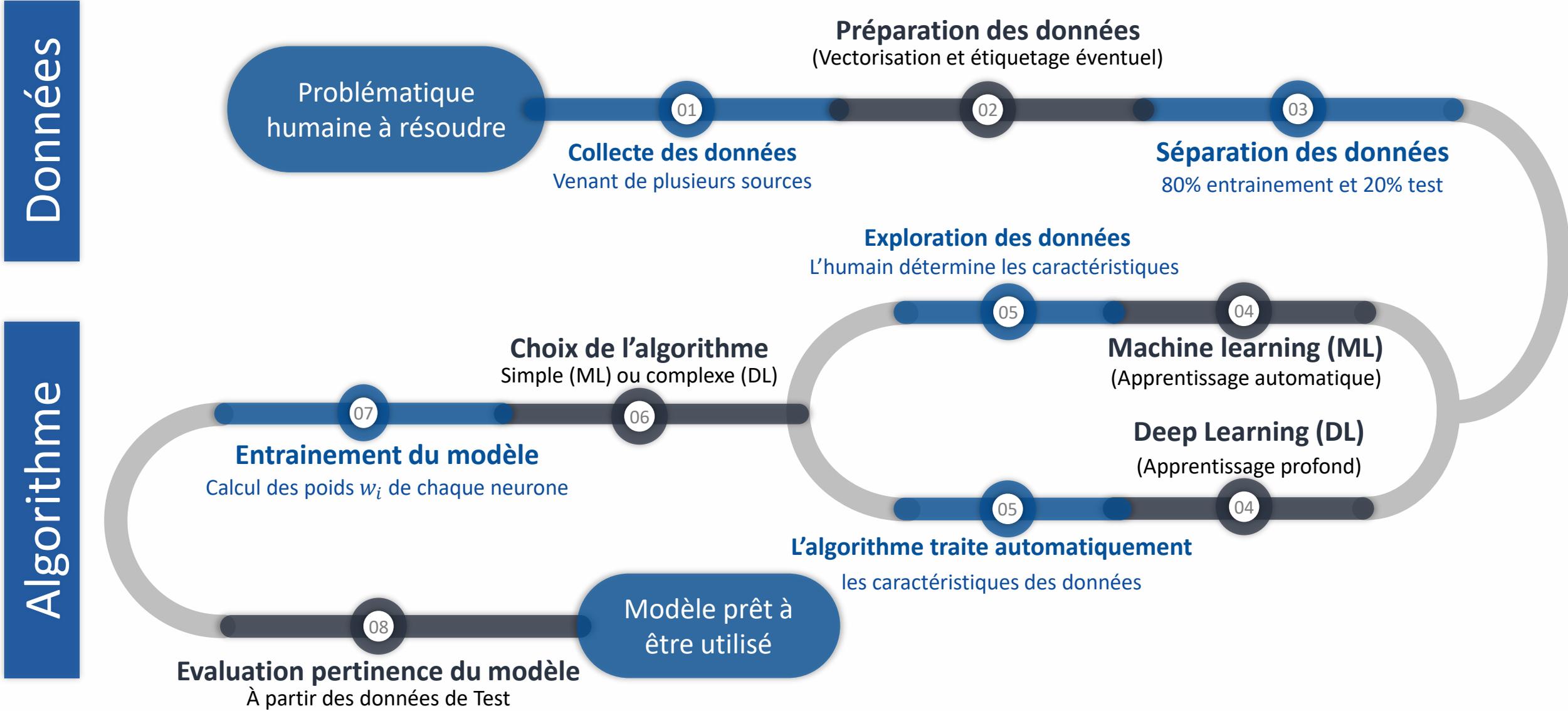


Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Création d'une IA Générative (IAG)
Potentiel, biais et limites
Les IAG, pour quels usages ?

C'est quoi une IAG ?

IA qui produit des données de même nature que celles des données d'entraînement





C'est quoi ?

Agent conversationnel = IAG qui produit du texte **crédible**
 Algorithme de **traitement automatique du langage naturel**



Entraînement

Pré-entraînement non supervisé = sans intervention humaine
 Sur les données d'Internet
Déduit les structures linguistiques, sémantiques, syntaxiques et les modèles de co-occurrence
Entraînement final supervisé = l'humain contrôle et enrichit les réponses



Comment ça marche ?

Calcule la **probabilité** de l'enchaînement des mots en utilisant le **contexte précédent**



Comprendre n'est pas calculer des probabilités

Raisonner n'est pas déduire des structures linguistiques

Être intelligent est hors de portée d'un algorithme



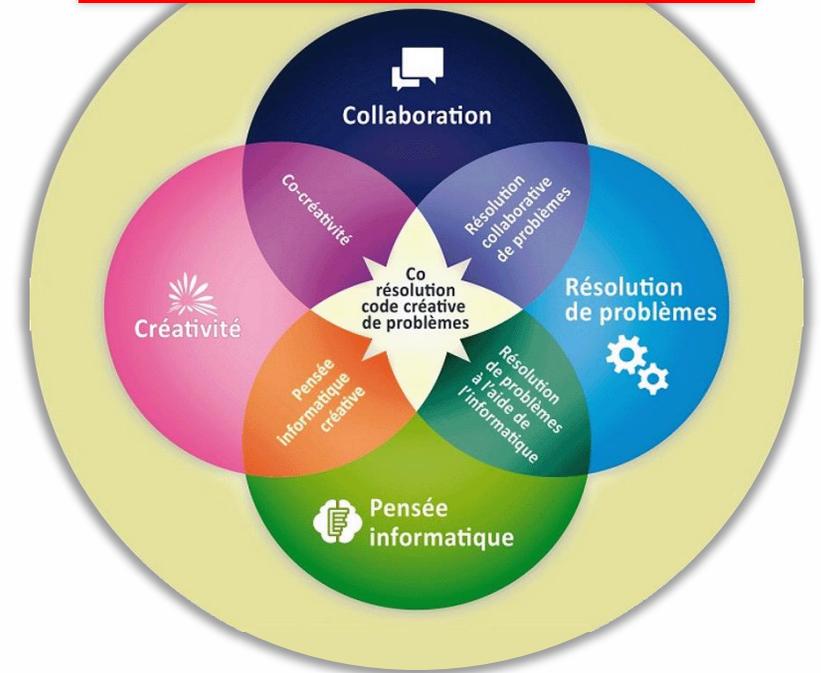
Biais	Humains Apprentissages Données
--------------	--------------------------------------

Limites	Compréhension Raisonnement Référentiel de valeurs
----------------	---

Ethique	RGPD Droits d'auteur Impacts sociétaux
----------------	--

Nécessité de développer une pensée critique
Compétences du 21^{ème} siècle

Pensée critique



Romero, M. (2017). [Les compétences pour le XXI^e siècle](#). Usages créatifs du numérique pour l'apprentissage au XXI^e siècle, 15-28.

Utilisateur



Chatbot = interface



Programme informatique

Gère les interactions entre l'utilisateur et le LLM



LLM (Large Model Langage)



Basé sur le Deep Learning

Nécessite de grandes quantités de données et de puissance de calcul

La qualité des réponses dépend entre autres des données d'entraînement

Entraînement et utilisation à fort coût environnemental

Utilisateur



1

Requête ou **prompt**

7

Transmission de la
réponse enrichie

Chatbot = interface



2

Prétraitement

Convertit la question en format
compréhensible pour le LLM
(vecteur)
Ajoute le contexte de la conversation

6

Post-traitement

Ajuste la réponse en fonction du
contexte
Reformate la réponse en fonction de
la demande utilisateur

3

Transmission de la
requête au LLM

5

Transmission de la
réponse brute

LLM (Large Model Langage)



4

Génération de la réponse

Calcule la **probabilité** que
les mots s'enchainent pour
produire du texte **crédible**

Possibilité de biais et d'erreurs



Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Le raisonnement avec
une IA générative

Chat GPT-3.5

Bob est dans le salon.

Il marche vers la cuisine, en portant une tasse.

Il met une balle dans la tasse et porte la tasse jusqu'à la chambre.

Il retourne la tasse, puis marche vers le jardin.

Il pose la tasse dans le jardin, puis marche vers le garage.

Où est la balle ?

Problème de déduction

 Chat GPT-3.5

Bob est dans le salon.
Il marche vers la cuisine, en portant une tasse.
Il met une balle dans la tasse et porte la tasse jusqu'à la chambre.
Il retourne la tasse, puis marche vers le jardin.
Il pose la tasse dans le jardin, puis marche vers le garage.
Où est la balle ?



La balle est dans la tasse, qui est maintenant dans le jardin.



La balle est dans la
chambre

 Chat GPT-3.5

 Bien sûr ! Pour déterminer où se trouve la balle à la fin de la séquence d'actions de Bob, analysons chaque étape :

1. Bob est dans le salon.
 - Au départ, Bob se trouve dans le salon.
2. Il marche vers la cuisine, en portant une tasse.
 - Bob se déplace vers la cuisine tout en tenant une tasse.
3. Il met une balle dans la tasse et porte la tasse jusqu'à la chambre.
 - Dans la cuisine, Bob place une balle dans la tasse. Ensuite, il transporte la tasse jusqu'à la chambre.
4. Il retourne la tasse.
 - Arrivé dans la chambre, Bob retourne la tasse.
5. Il marche vers le jardin.
 - Bob se dirige ensuite vers le jardin.

 Chat GPT-3.5

6. Il pose la tasse dans le jardin.

- Dans le jardin, Bob pose la tasse.

7. Il marche vers le garage.

- Enfin, Bob se rend vers le garage.

Maintenant, pour déterminer où se trouve la balle à la fin de ces actions, revenons à l'étape 3 : Bob a mis une balle dans la tasse dans la cuisine. À aucun moment il n'est mentionné qu'il a retiré la balle de la tasse par la suite. Donc, à la fin de la séquence, la balle est toujours dans la tasse, et la dernière fois que la tasse est mentionnée, c'est lorsqu'elle est posée dans le jardin.

Donc, la balle est dans la tasse dans le jardin à la fin de toutes ces actions.

 Chat GPT-3.5 : très limité en déduction

AI Claude 2

D'après le texte fourni, Bob se déplace à travers différentes pièces de la maison en transportant une balle et une tasse. Voici le récapitulatif de ses actions :

1. Bob est initialement dans le salon.
2. Il se dirige vers la cuisine en portant une tasse.
3. Il met une balle dans la tasse et porte la tasse jusqu'à la chambre.
4. Il retourne la tasse, puis marche vers le jardin.
5. Il pose la tasse dans le jardin, puis marche vers le garage.

La dernière ligne demande : "Où est la balle ?". Selon les informations données, la balle a été mise dans la tasse, et la tasse a été posée dans le jardin.

Par conséquent, la réponse à la question "Où est la balle ?" est : dans le jardin.



Copy Retry < 4 / 4 > Like Comment

Technique de prompting :
Demander (ou donner) les étapes
du raisonnement

AI Claude 2

M explique le raisonnement permettant de déterminer où est la balle

Bien sûr, voici le raisonnement détaillé pour déterminer où se trouve la balle à la fin de la séquence d'actions décrites :

1. Bob commence dans le salon avec une tasse (mais pas de balle mentionnée).
2. Il va à la cuisine et met une balle dans la tasse.
3. Il porte alors la tasse avec la balle dedans jusqu'à la chambre.
4. Arrivé à la chambre, il "retourne la tasse". Cela signifie qu'il vide le contenu de la tasse, en l'occurrence la balle, dans la chambre.
5. Bob quitte ensuite la chambre, laissant la balle derrière, et se dirige vers le jardin.
6. Dans le jardin, il "pose la tasse". Comme la tasse est maintenant vide, cela n'a aucun impact sur l'emplacement de la balle.
7. Enfin, Bob se rend au garage, sans la tasse ni la balle.



Donc, la dernière fois que la balle est explicitement mentionnée, c'est lorsque Bob la vide de la tasse dans la chambre à l'étape 4. Aucune autre action n'est décrite pour déplacer la balle après cela.

Par conséquent, on peut logiquement déduire que la balle est restée dans la chambre après y avoir été déposée à l'étape 4.

Chat GPT-4o

Bob est dans le salon.
 Il marche vers la cuisine, en portant une tasse.
 Il met une balle dans la tasse et porte la tasse jusqu'à la chambre.
 Il retourne la tasse, puis marche vers le jardin.
 Il pose la tasse dans le jardin, puis marche vers le garage.
 Où est la balle ?



La balle est dans la chambre.



Implémentation du raisonnement dans un LLM (Ex : GPT-4o)

NLEP (Natural Language to Executable Programs)

Génère un programme exécutable étape par étape

Pas de raisonnement complexe

Précision Accrue

« Surpasse les méthodes traditionnelles de 30 % »

Chat GPT-4o
Saut qualitatif important

Les LLM restent limités
pour le raisonnement et les tâches complexes

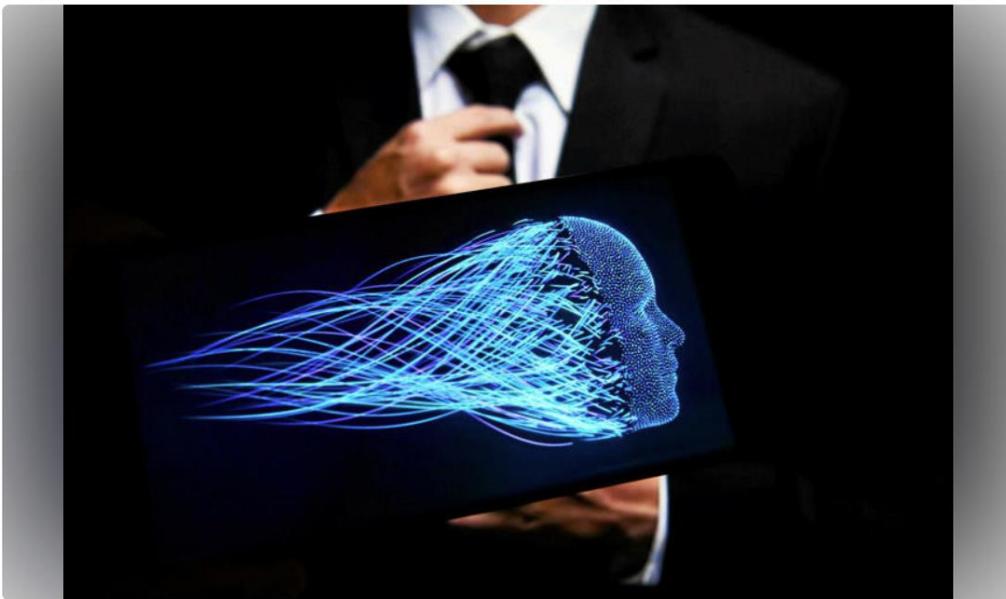
Le Point

IA vs intelligence humaine : pourquoi l'IA ne pense pas comme nous ?

Article de Par Morgane Soulier* • 11 h • 3 min de lecture

*Par Morgane Soulier, consultante, conférencière, experte IA générative pour l'Institut EuroplA

13 septembre 2024



IA vs intelligence humaine : pourquoi l'IA ne pense pas comme nous ?
© Mourad ALLILI/SIPA / SIPA / Mourad ALLILI/SIPA

OpenAI vient de dévoiler o1-preview et o1-mini, deux nouvelles versions surpassant leur prédécesseur, GPT-4o, dans des domaines comme la programmation compétitive, les mathématiques avancées et le raisonnement scientifique.

Analyse de données rapide et précise

Les nouveaux modèles d'OpenAI illustrent bien cette différence. Leurs améliorations dans le domaine du raisonnement et des mathématiques ne signifient pas que l'IA est devenue « plus intelligente » au sens humain du terme, mais qu'elle est meilleure pour exécuter des tâches spécifiques, comme résoudre des problèmes complexes ou écrire du code. Là où un humain mettrait des heures à déchiffrer une équation ou un problème informatique, ChatGPT le fait en une fraction de seconde.

[Lire l'article ...](#)



[L'intelligence artificielle n'existe pas](#), par Luc Julia



[L'intelligence artificielle avec intelligence](#)



[Évolution des métiers à l'heure des IAG](#)



[Les IAG pourraient provoquer un déclin cognitif](#)



[Aperçu](#)
Disponible sur
[ScholarVox](#)



Chat GPT expliqué en 5 min
[Lire les vidéos de l'INRIA](#)



**Institut de Recherche et d'Études en
Droit de l'Information et de la
Culture**

Replika : Un compagnon virtuel
exemplifiant les dérives de
l'intelligence artificielle

[Lire l'article](#)



Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

L'IA générative,
pour quels usages ?

Complémentarité capacitante pour l'homme ([Villani, 2018](#))



AIA Aidé de l'intelligence artificielle
GIA Généré par l'intelligence artificielle
NIA Non-recours à l'intelligence artificielle



[Logos pour une utilisation transparente de l'intelligence artificielle](#)

© 2023 by [Martine Peters](#) is licensed under [CC BY-NC-SA 4.0](#)





NIA
Peters, 2023 

NIA Non-recours à l'intelligence artificielle

Humain seul




GIA
Peters, 2023 

GIA Généré par l'intelligence artificielle

Usage passif

L'humain perd le contrôle

L'IA prend le dessus sur la réflexion et la production

Productions de contenu de qualité moyenne et contenant potentiellement des erreurs




AIA
Peters, 2023 

AIA Aidé de l'intelligence artificielle

Usage actif = humain augmenté

IA = outil

L'humain garde la maîtrise sur la réflexion et la production

Productivité
Assistant personnel

Inspiré de © 2023 by [Martine Peters](#)



Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Comment notre cerveau apprend
Les IAG pour optimiser l'apprentissage
Coût environnemental

Apprendre

Génère des **modifications biologiques** dans le cerveau

Consomme de l'énergie \Rightarrow fatigue \Rightarrow **Effort**

Pour des **connaissances durables**

Connexions neuronales permanentes

Compatible usage actif



L'étudiant réalise le travail

Effort fourni par l'étudiant

Acte d'apprentissage pour l'étudiant

Incompatible usage passif



L'IAG réalise le travail

Pas d'effort de la part de l'étudiant

Pas d'apprentissage pour l'étudiant

Seul un usage régulier des connaissances et compétences
au travers d'**activités variées** permet un apprentissage qualitatif et durable

Crédo de l'étudiant

Faire un minimum d'effort
pour un résultat maximal

Meilleur apprentissage pour un effort identique

Usage
actif



AIA

Peters, 2023



Aidé de l'intelligence artificielle

Pour un usage actif

Le résultat est-il totalement juste ? Partiellement ?

il y a-t-il des biais ? Des violations de droit d'auteurs ? Du plagiat ?

Toutes les consignes ont-elles été appliquées ?

Qu'ai-je appris ?

Mon usage de l'IAG a-t-il été passif ou actif ?



Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Quel est le coût environnemental ?

Coût environnemental estimé de Chat GPT-3 (CO₂) et Bloom (eau)

Émissions de CO₂ (consommation électrique)

Consommation d'eau

Entraînement

Environ 500 tonnes d'équivalent CO₂
Ou 200 allers-retours Paris New York

Environ 700 000 l d'eau
1/3 de piscine olympique

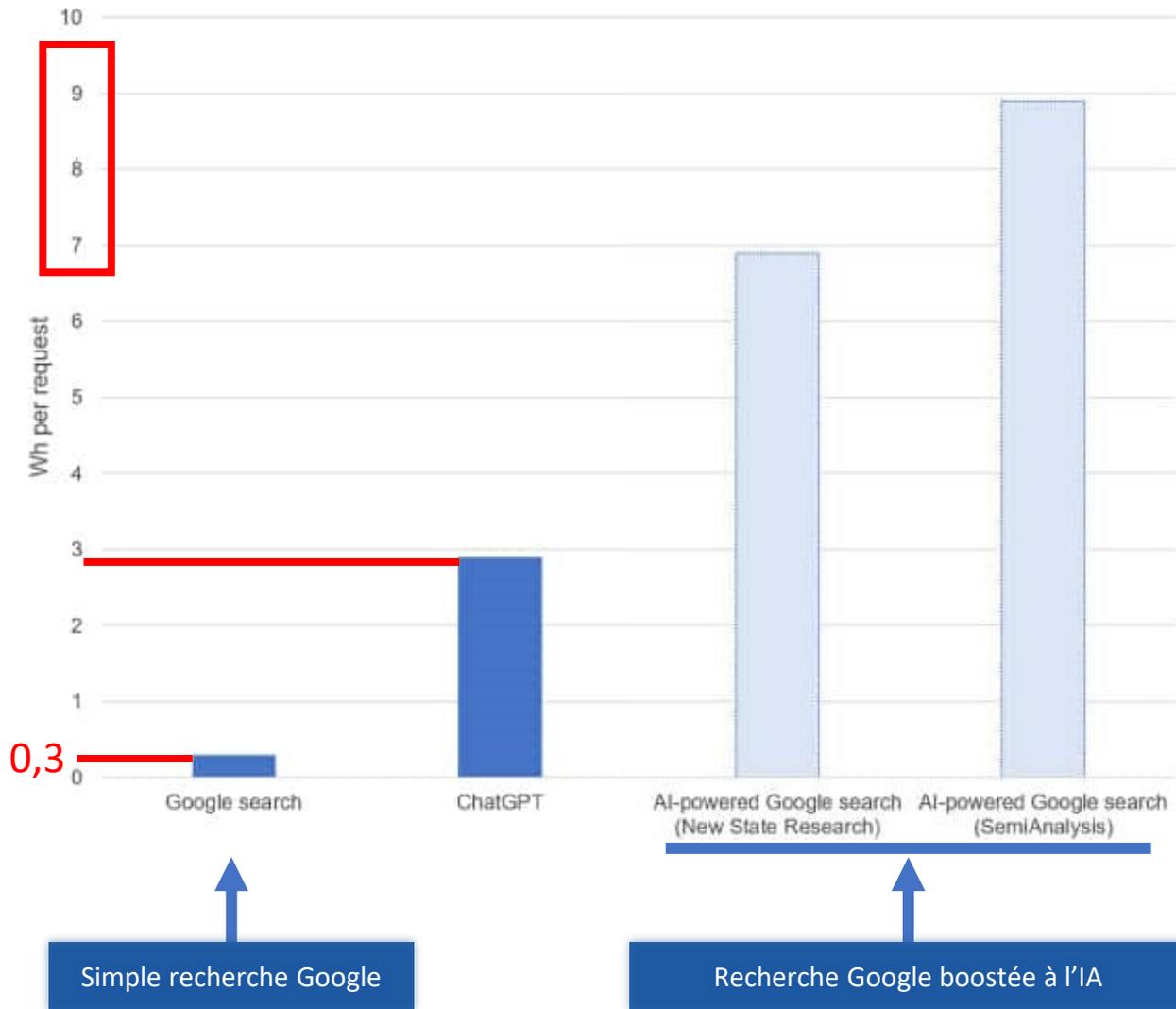
Usage

Environ 85 000 tonnes d'équivalent CO₂ par an
Ou 34 000 allers-retours Paris New York

100 000 m³ d'eau par an
1/500 de la consommation d'eau annuelle
de Toulouse

En 2027, toute l'industrie de l'IA pourrait consommer autant d'électricité que les Pays-Bas

Carbon Emissions and Large Neural Network Training, David Patterson & al, 2024
Anne-Laure Ligozat (l'Ecole Nationale Supérieure d'Informatique pour l'Industrie et l'Entreprise), Journal of Machine Learning Research
Université de Californie (Riverside) et Texas (Arlington)



Une requête Chat GPT consomme 10 fois plus d'électricité

Une requête Google boostée à l'IA consomme entre 20 et 30 fois plus d'électricité

Réserver l'IAG uniquement aux tâches indispensables

Consommation d'énergie estimée par requête pour divers systèmes alimentés par l'IA comparée à celle d'une recherche Google standard. © Alex de Vries



Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Exemples d'outils d'IAG
pour les étudiants

Perplexity

perplexity

Nouveau fil d... Ctr1 I

Accueil

Découvrir

Bibliothèque

résoud l'exo suivant ...

Où le savoir commence

Interroger sur quelque chose...

Focalisation Attacher Pro

- Web**
Rechercher sur l'ensemble de l'internet
- Académique**
Rechercher des articles académiques publiés
- Maths**
Résoudre des équations et trouver des réponses numériques
- Rédaction**
Générer du texte ou du chat sans rechercher sur le web
- Vidéo**
Découvrez et regardez des vidéos
- Réseaux sociaux**
Rechercher des discussions et des opinions

Essayer Pro
Passez à la version supérieure pour le téléchargement d'images, une IA plus intelligente, et plus encore Pro Search.
En savoir plus

IPN7 ipn7

Se former



[Voir le tuto](#)



Recherche



Ask a question, get conclusions from research papers

Ask a research question

Try Searching

does creatine help build muscle? what are benefits of mindfulness? do direct cash transfers reduce poverty?

Consensus – Un moteur de recherche IA pour les articles de recherche

<https://consensus.app/>





Consensus

Par consensus.app   +1

Ask the research, chat directly with the world's scientific literature. Search references, get simple explanations, write articles backed by academic papers.

Is sauna good for heart health? Draft a blog on science-backed benefits of... Write the introduction of a paper on the effec... Does fish oil improve mood? Only use human...

 Message Consensus 

<https://chatgpt.com/g/g-bo0FiWLY7-consensus>





Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Comment interagir avec une IAG conversationnelle

Persona
étudiants

Persona
pédagogie



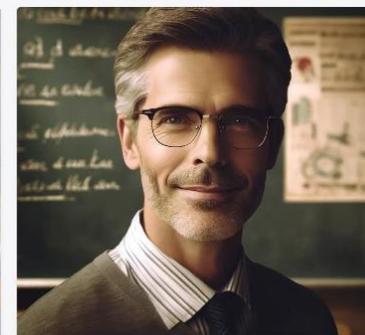
Enseignant d'anglais au secondaire
Enseignant d'anglais pour les élèves du secondaire au Québec, capable d'adapter ses leçons, adapté à tous les niveaux (de secondaire 1 à 5).



Enseignant d'éthique et culture religieuse au secondaire
Enseignant d'éthique et culture religieuse au Québec, spécialisé dans l'adaptation pédagogique, adapté à tous les niveaux (de secondaire 1 à 5).



Enseignant de chimie au secondaire
Enseignant de chimie pour les élèves du secondaire au Québec, adapté à tous les niveaux (de secondaire 1 à 5).



Enseignant de français au secondaire
Enseignant de français pour les élèves du secondaire au Québec, adapté à tous les niveaux (de secondaire 1 à 5).



Enseignant de science physique au secondaire

Ce persona est un enseignant de sciences physiques au secondaire au Québec, spécialisé dans l'adaptation aux différents niveaux de compétence des élèves, adapté à tous les niveaux (de secondaire 1 à 5).



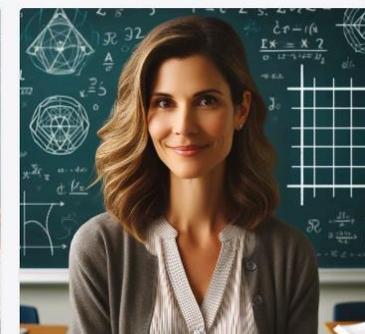
Enseignant en finance personnelle au secondaire

Educateur en finance personnelle spécialisé pour les étudiants du secondaire au Québec, adapté à tous les niveaux (de secondaire 1 à 5).



Enseignant en musique au secondaire

Enseignant en musique au secondaire au Québec, adapté à tous les niveaux (de secondaire 1 à 5).



Enseignant de mathématiques au secondaire

Enseignant de mathématiques pour les élèves du secondaire au Québec, adapté à tous les niveaux (de secondaire 1 à 5).

<https://prompt.memora.solutions/persona-eleves>



Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Apprentissage de connaissances
dopé à l'IAG



Accueil Mes cours Administration du site



Direction des études de l'N7 / Etudiants / Année universitaire 2024/2025

Initiation aux IA Génératives (IAG)

Cours Participants Notes Banque de questions Compétences Plus ▾

<https://moodle-n7.inp-toulouse.fr/course/view.php?id=3186#section-2>





<https://chatgpt.com/>



<https://www.perplexity.ai/>



<https://chat.mistral.ai/chat>





Image réalisée par l'IA générative Adobe Firefly

Des questions ?
Envie de creuser le sujet ?
david.brunet@toulouse-inp.fr

Merci de votre attention