

Enseigner aux temps de l'intelligence artificielle générative

Séminaire *éducation à* - INSPE de Lorraine, Maxéville

31 janvier 2024

Yannick Parmentier Université de Lorraine / LORIA



UNIVERSITÉ
DE LORRAINE

INSPE Institut national
supérieur du professorat
et de l'éducation
Académie de Nancy-Metz



Plan

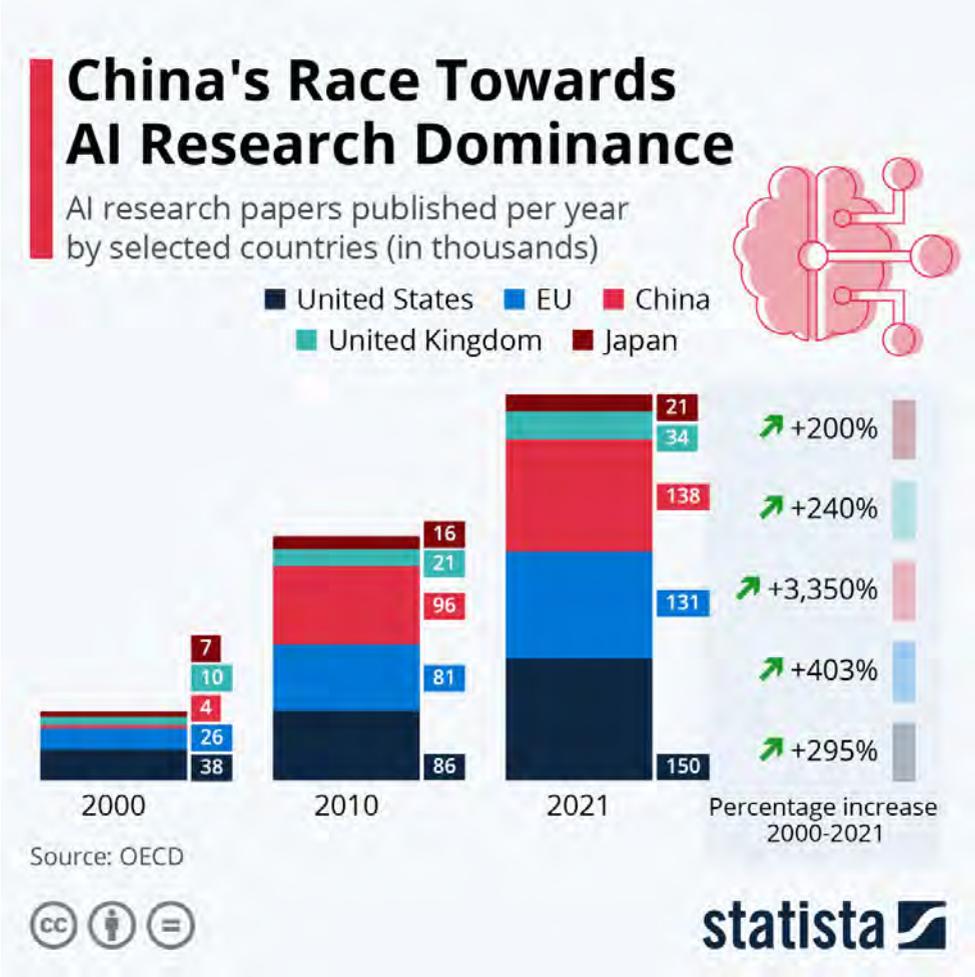
1. Introduction
2. Qu'est ce que l'Intelligence Artificielle (IA) ?
3. Quels sont les bénéfices et limites de l'IA ?
4. IA et éducation
5. L'exemple du projet GramEx
6. Conclusion

1. Introduction

L'IA dans l'actualité



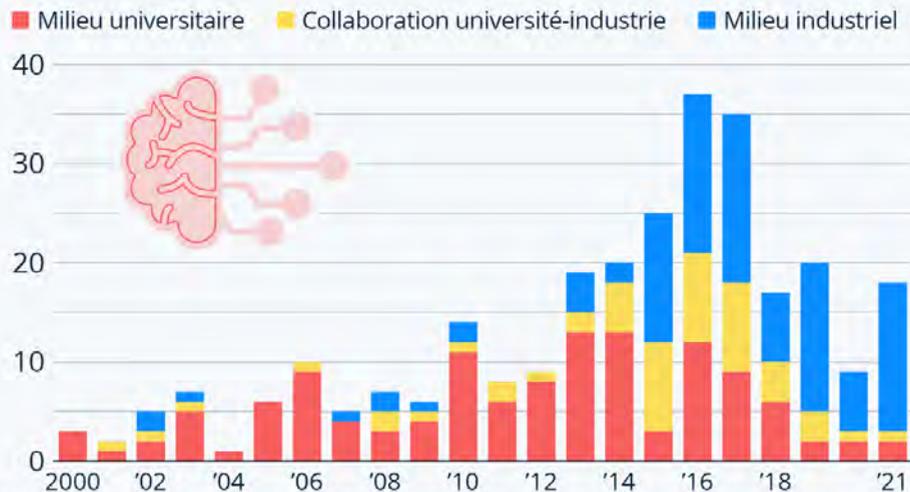
L'IA dans le milieu de la recherche



L'IA dans le milieu de la recherche

La recherche privée désormais à l'avant-garde de l'IA

Nombre de systèmes d'IA notables développés de 2000 à 2021, selon l'affiliation des équipes de recherche impliquées



Systèmes définis comme "notables" sur la base de critères tels que l'avancement de l'état de l'art ou l'importance historique.

Source : Sevilla et al. (2022) via Our World in Data



statista

L'IA dans le secteur privé

Combien les entreprises investissent-elles dans l'IA ?

Investissements mondiaux des entreprises dans l'intelligence artificielle de 2013 à 2022 (en milliards de dollars)*



* fusions/acquisitions, participations minoritaires, investissements privés, offres publiques

Source : Stanford University



statista

L'IA dans le secteur privé

Course à l'IA : la montée en puissance de la Chine

Nombre de familles de brevets actifs dans le domaine de l'IA et de l'apprentissage automatique détenues par société *



* Sélection des entreprises avec plus de 4 000 familles de brevets en 2021.

Source : LexisNexis PatentSight



statista

L'IA au niveau politique

- Stratégie nationale pour l'IA :
 - phase 1 (2018-2022) **1,5 milliards** d'euros (81 laboratoires, 502 startups, 13459 emplois)
 - phase 2 (2021-2025) **2,22 milliards** d'euros (thématiques ciblées telles que IA embarquée, IA de confiance, IA pour l'écologie, IA générative)

Pourquoi une stratégie pour l'IA ?

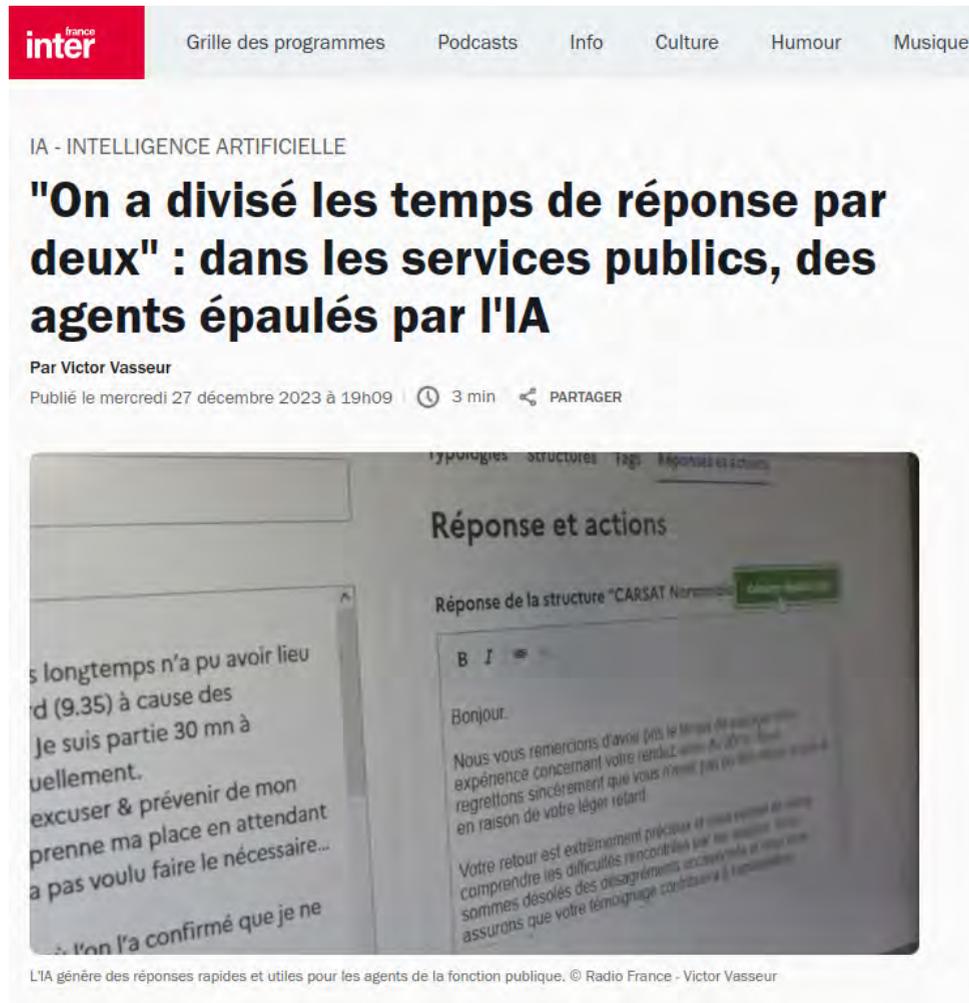
L'IA permet des gains substantiels de compétitivité ou de productivité dans tous les secteurs de l'économie et dans les services publics. La science des données, l'apprentissage machine et la robotique forment ainsi la matrice de la « 4^e révolution industrielle ».

90

MILLIARDS DE DOLLARS

Évaluation des résultats économiques attendus des technologies de l'IA dès 2025, contre 7 milliards en 2020, selon le cabinet de conseil Statistica (janvier 2021).

L'IA au niveau politique



The image shows a screenshot of a radiofrance.fr article. At the top, the radiofrance logo is on the left, and navigation links for 'Grille des programmes', 'Podcasts', 'Info', 'Culture', 'Humour', and 'Musique' are on the right. The article title is 'IA - INTELLIGENCE ARTIFICIELLE' followed by the main headline: '"On a divisé les temps de réponse par deux" : dans les services publics, des agents épaulés par l'IA'. The author is 'Par Victor Vasseur' and it was published on 'le mercredi 27 décembre 2023 à 19h09' with a '3 min' reading time and a 'PARTAGER' button. Below the text is a photograph of a computer screen displaying a chat interface. The chat window shows a user's message on the left and an AI-generated response on the right. The user's message is partially visible and reads: 's longtemps n'a pu avoir lieu d (9.35) à cause des Je suis partie 30 mn à uellement. excuser & prévenir de mon prenne ma place en attendant a pas voulu faire le nécessaire...'. The AI response, from 'CARSAT Normandie', reads: 'Bonjour. Nous vous remercions d'avoir pris le temps de partager votre expérience concernant votre rendez-vous du 20/12. Nous regrettons sincèrement que vous n'avez pas pu être accompagné en raison de votre léger retard. Votre retour est extrêmement précieux et nous espérons pouvoir comprendre les difficultés rencontrées par nos usagers. Nous sommes désolés des désagréments occasionnés et nous vous assurons que votre témoignage contribuera à l'amélioration.' Below the photo, a caption reads: 'L'IA génère des réponses rapides et utiles pour les agents de la fonction publique. © Radio France - Victor Vasseur'.

L'IA pour le grand public

ChatGPT a attiré un million d'utilisateurs en quelques jours

Temps qu'il a fallu à certains services/plateformes en ligne pour atteindre 1 million d'utilisateurs



* 1 million de nuitées réservées ** 1 million de téléchargements
Sources : communiqués des entreprises via Business Insider/LinkedIn

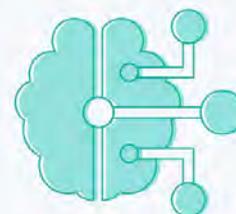
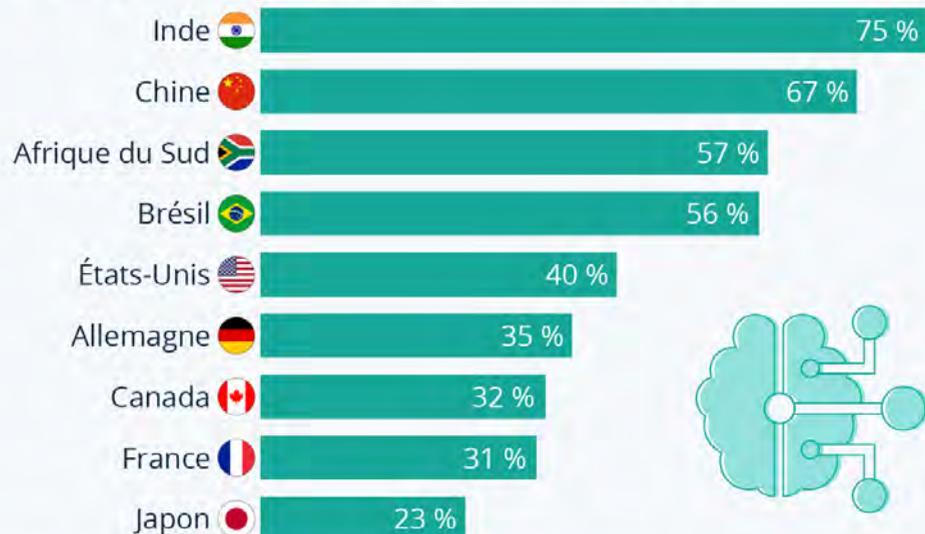


statista

L'IA pour le grand public

Qui fait confiance à l'IA ?

Part des répondants affirmant faire confiance aux systèmes d'IA dans une sélection de pays *



* "Plutôt", "en grande partie" et "complètement" confiance.

Plus de 1 000 adultes par pays interrogés dans 17 pays en sept. -oct. 2022.

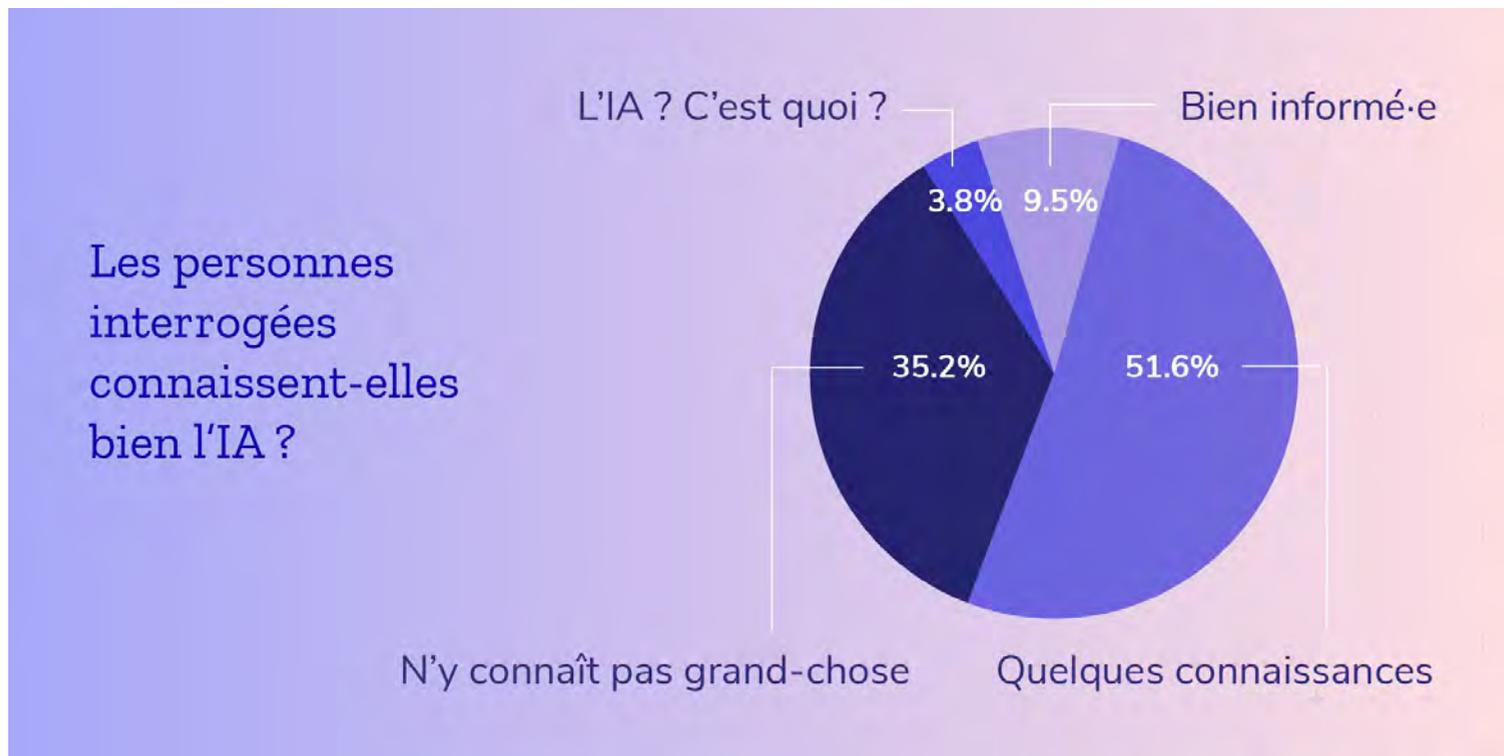
Sources : KPMG, université du Queensland



statista

L'IA pour le grand public

Consultation mondiale : 66800 personnes interrogées



En résumé

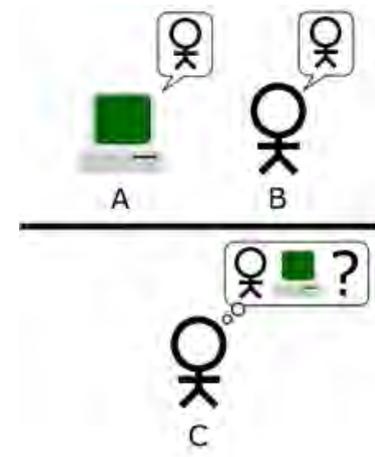
L'IA :

- est un domaine devenu **incontournable** et en **très rapide évolution**
 - suscite un **très fort engouement** des secteurs privé et public
 - ainsi qu'une **certaine méfiance** et **méconnaissance** des citoyens
- **besoin de médiation / formation / échanges**

2. Qu'est ce que l'Intelligence Artificielle ?

Aux origines de l'IA

- **Test de Turing** (Turing, 1950) : concevoir des machines capables d'**imiter** la pensée humaine



[wikipedia.org](https://en.wikipedia.org/wiki/Turing_test)

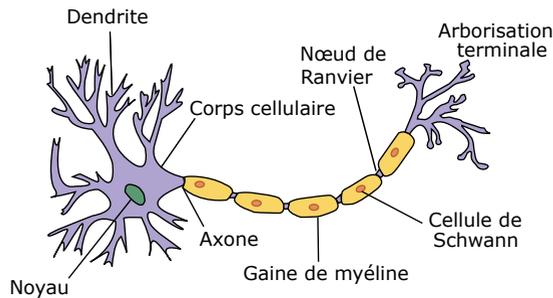
- **Eliza** (Weizenbaum, 1966) : *interagir en langue naturelle* avec un programme **imitant un psychanaliste**



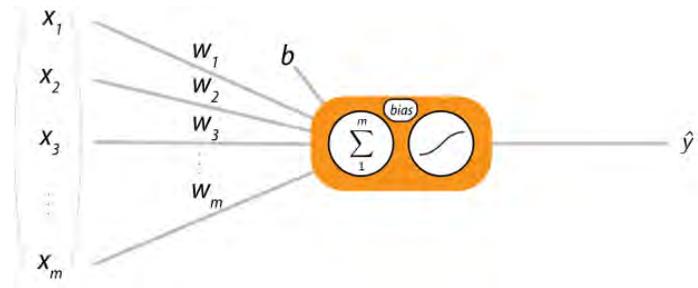
[researchgate.net](https://www.researchgate.net)

Aux origines de l'IA

- Émergence de la **cybernétique** (étude des mécanismes de contrôle dans les systèmes naturels et artificiels)
 - **neurone artificiel** (McCulloch et Pitts, 1943)



[wikipedia.org](https://fr.wikipedia.org/wiki/Neuron)

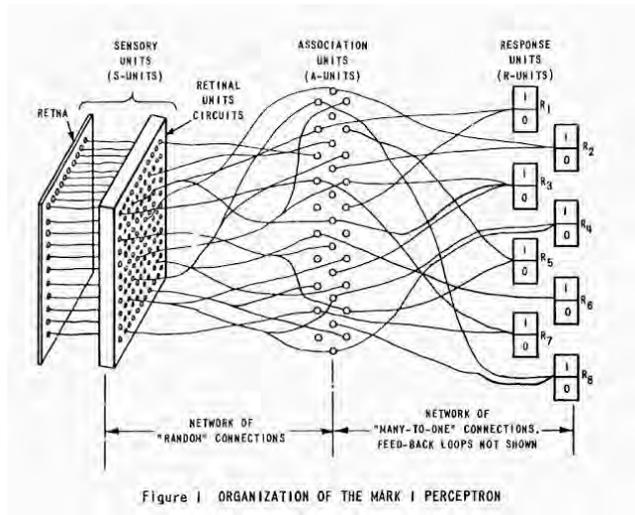


fidle.cnrs.fr

- Conférence de **Darthmouth** (McCarthy, 1956) : terme "IA"

Aux origines de l'IA

- Le **perceptron** (Rosenblatt, 1958) : reconnaissance automatique de caractères



[researchgate.net](https://www.researchgate.net)

[lemonde.fr](https://www.lemonde.fr)

- Étude théorique des **limitations** du perceptron (Minsky et Papert, 1969) → hiver de l'IA

Aux origines de l'IA

- **Sous-domaine de l'informatique** en lien avec :
 - représentation des connaissances
 - raisonnement automatique
 - apprentissage automatique
 - traitement automatique des langues
 - traitement automatique des images
 - robotique
 - etc.
- Objectif : permettre aux machines de **réaliser des tâches** nécessitant une certaine **intelligence**

Faire réaliser des tâches à un ordinateur

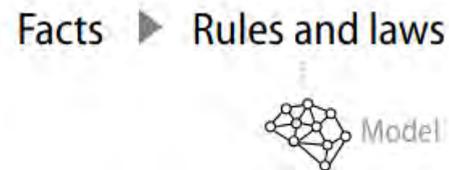
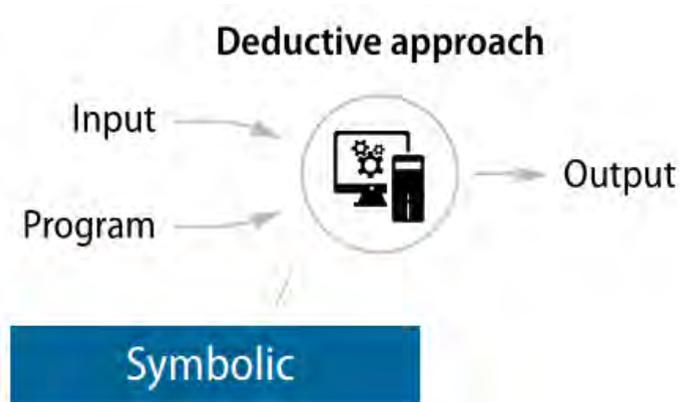
Faire réaliser des tâches à un ordinateur



Symbolic

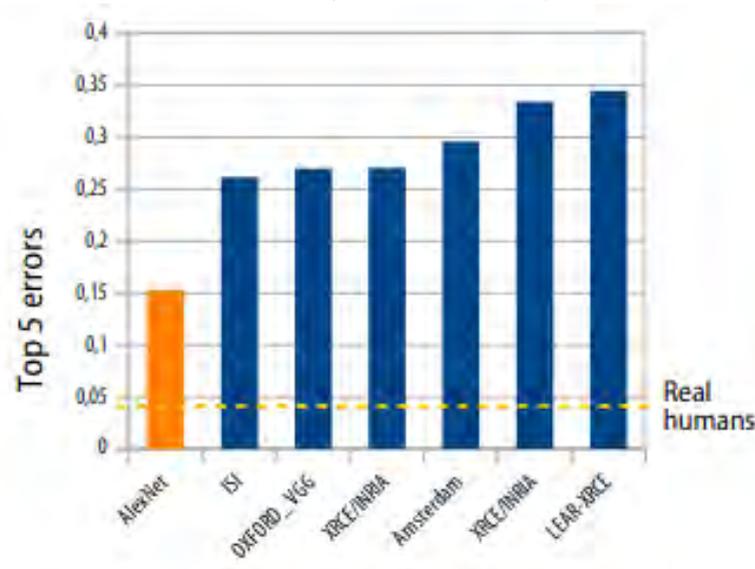


Faire réaliser des tâches à un ordinateur



Le tournant des années 2010

- Challenge en **reconnaissance de formes** (2012)
- Meilleure performance (+10% de précision) obtenu par une **approche neuronale** (AlexNet)

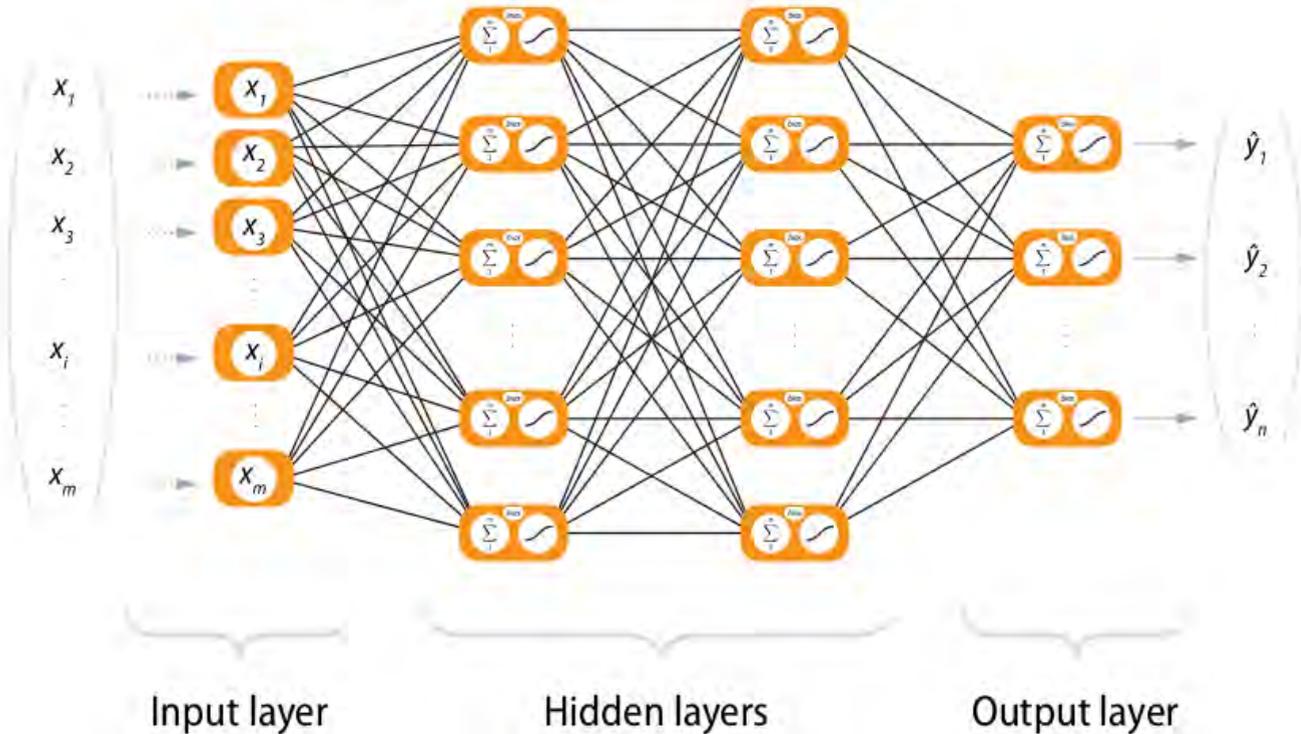


fidle.cnrs.fr

→ Début d'une **nouvelle ère** ...

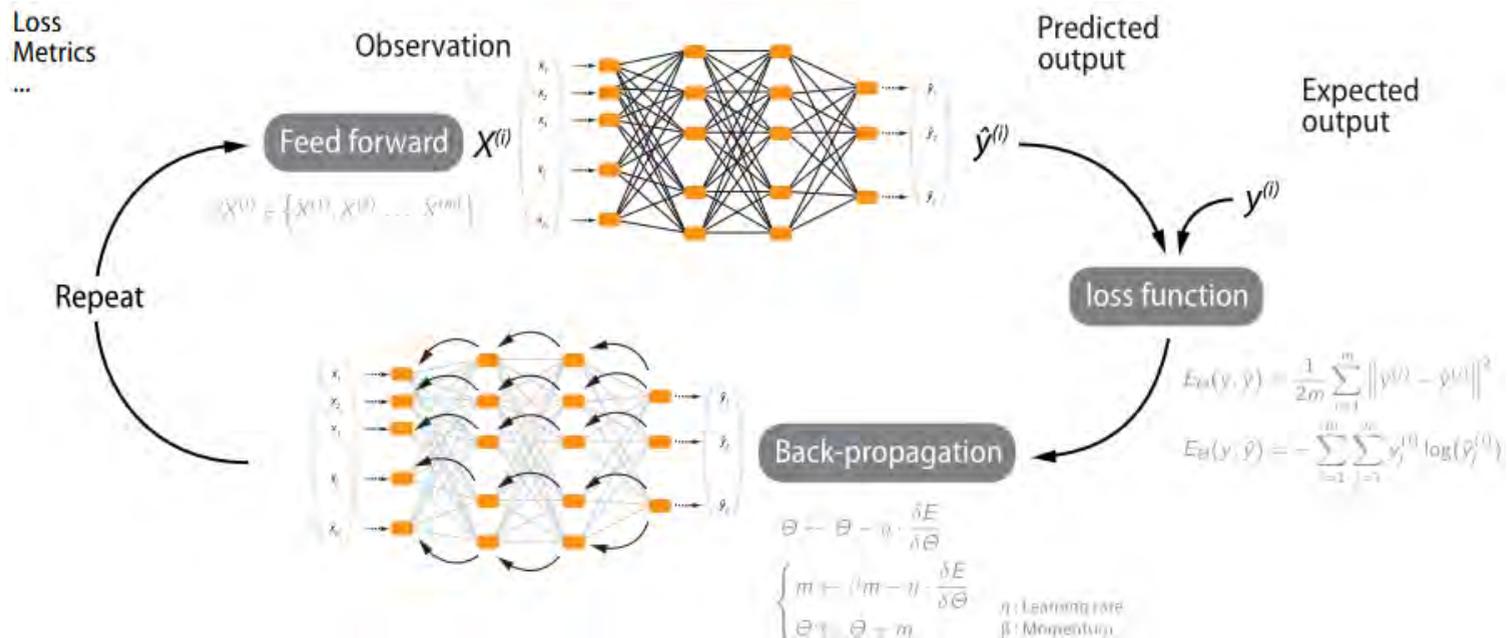
Les réseaux de neurones

- Outil permettant de **modéliser** une fonction mathématique $y = f(x)$



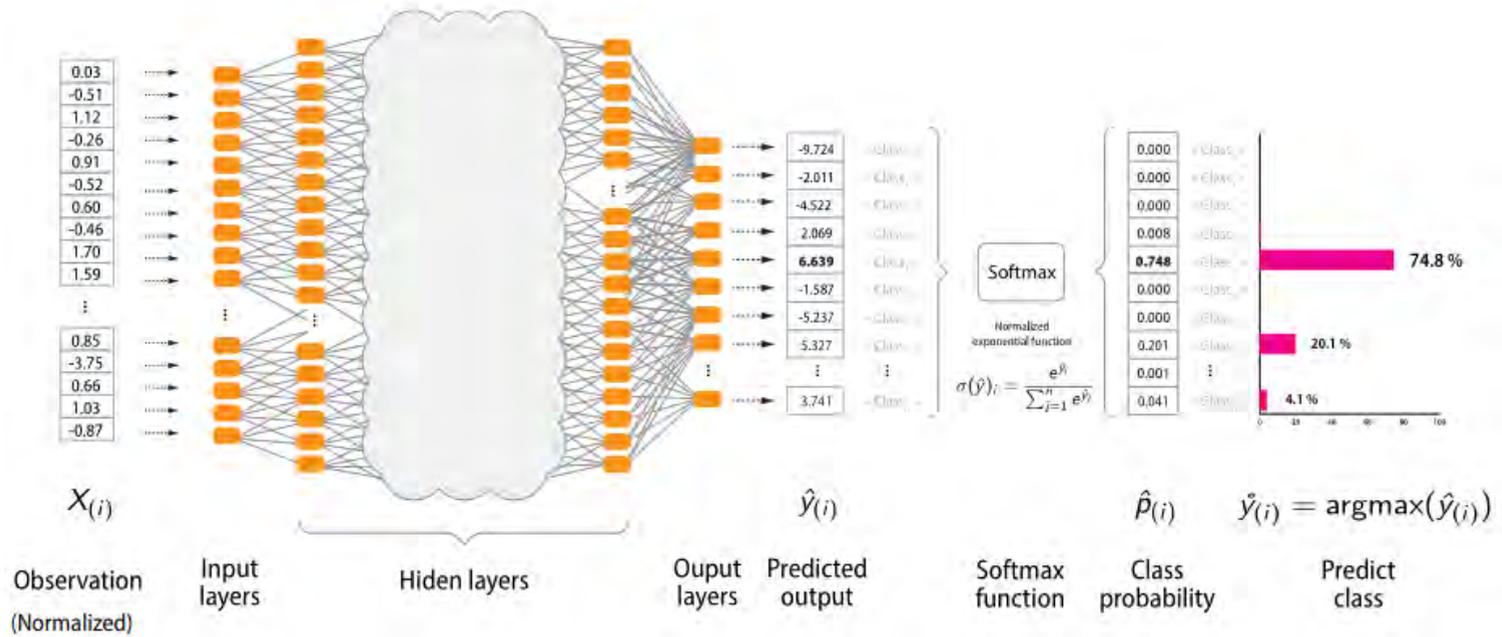
Entraîner un réseau de neurones

- Mécanisme itératif (long) visant à apprendre à **calculer des valeurs de sorties attendues** en fonction de valeurs d'entrée données (une fois entraîné, le réseau est appelé un **modèle** ou encore **une IA**)



Inférence au moyen d'un réseau de neurones

- Exemple de la classification automatique :



Définition(s) d'Intelligence Artificielle

Définition(s) d'Intelligence Artificielle

- Yann LeCun (2017)

« **capacité des machines à prendre des décisions** et à adopter des comportements attribués généralement à des humains ou à des animaux, *mais avec un moindre niveau de performance* »

Définition(s) d'Intelligence Artificielle

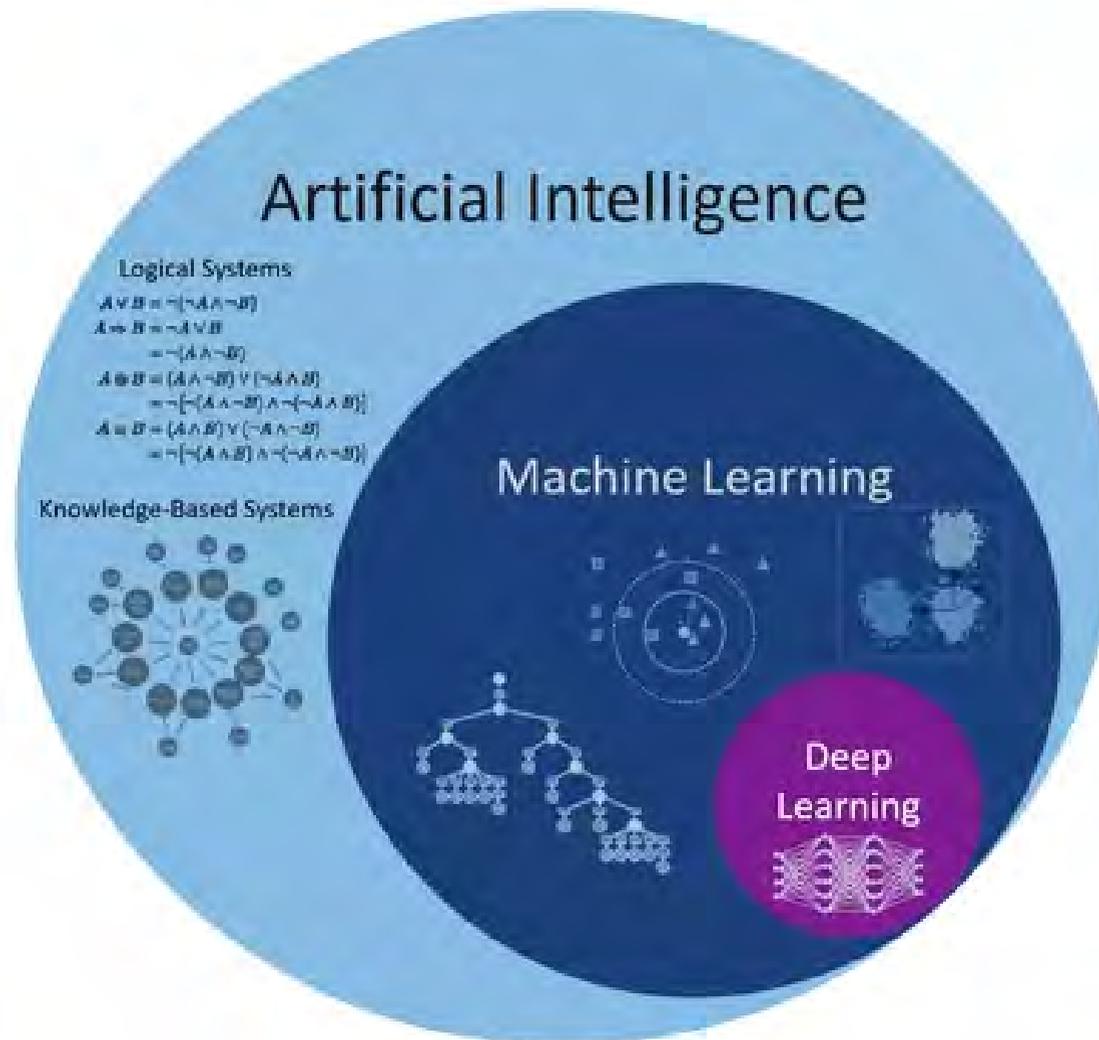
- Yann LeCun (2017)

« **capacité des machines à prendre des décisions** et à adopter des comportements attribués généralement à des humains ou à des animaux, *mais avec un moindre niveau de performance* »

-
- Parlement européen (2020)

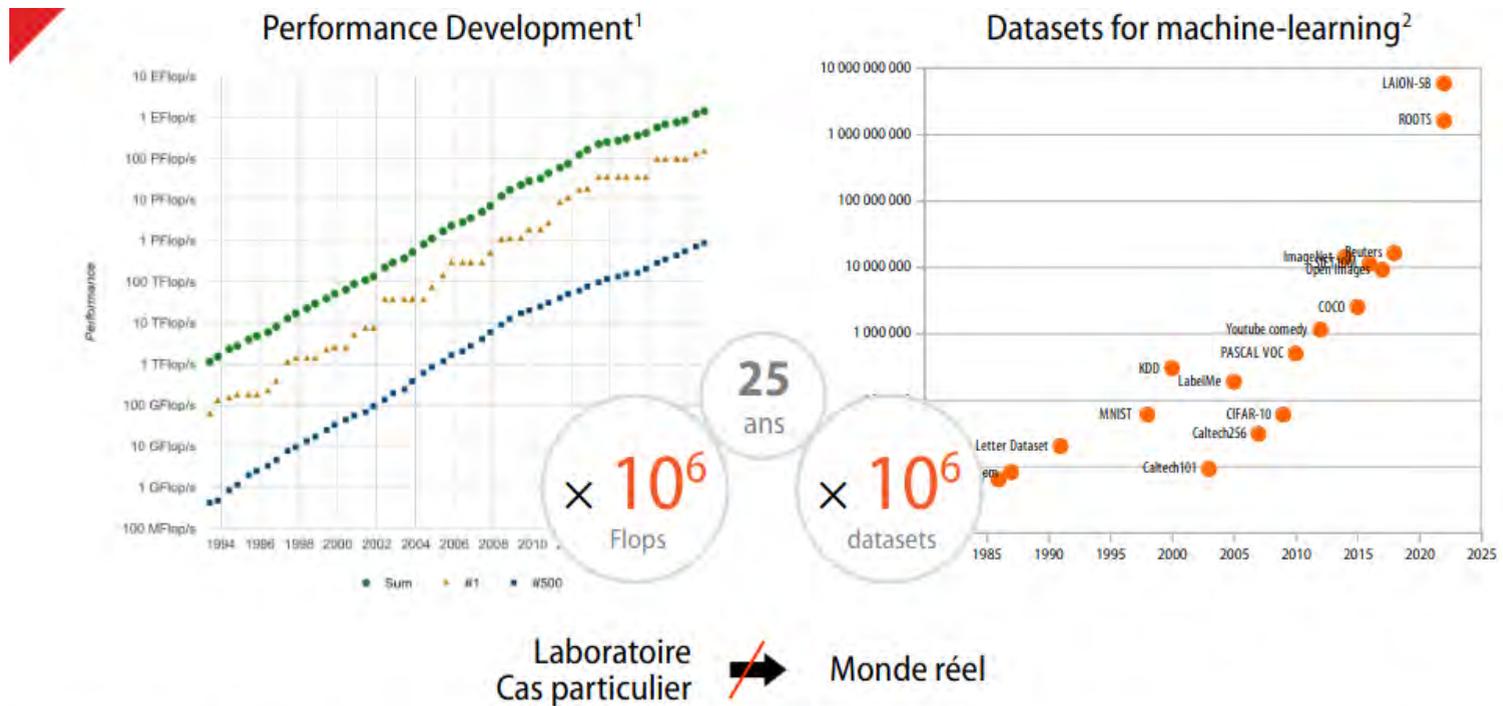
Outil utilisé par une **machine** capable de **reproduire des comportements liés aux humains**, tels que le raisonnement, la planification et la créativité.

IA vs Apprentissage automatique (profond)



Pré-requis pour une IA efficace

- Très grandes capacités de **stockage** (mémoire) et de **calcul** (processeurs / accélérateurs)



¹ TOP500 List - <https://www.top500.org/>

² https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_datasets_for_machine-learning_research

Supercalculateurs nationaux

Jean Zay (CNRS) - 2020



cnrs.fr

- Puissance : 36,2 PFlops
- 89 832 cœurs
- 3 128 accélérateurs graphiques

Adastra (CINES) - 2022



genci.fr

- Puissance : 77,9 PFlops
- 127 232 cœurs
- 1 424 accélérateurs graphiques

Et l'IA générative dans tout ça ?

Définition

- IA (rappel) :

Capacité pour une machine à **réaliser des prédictions** à partir de données d'entrée.

Définition

- IA (rappel) :

Capacité pour une machine à **réaliser des prédictions** à partir de données d'entrée.

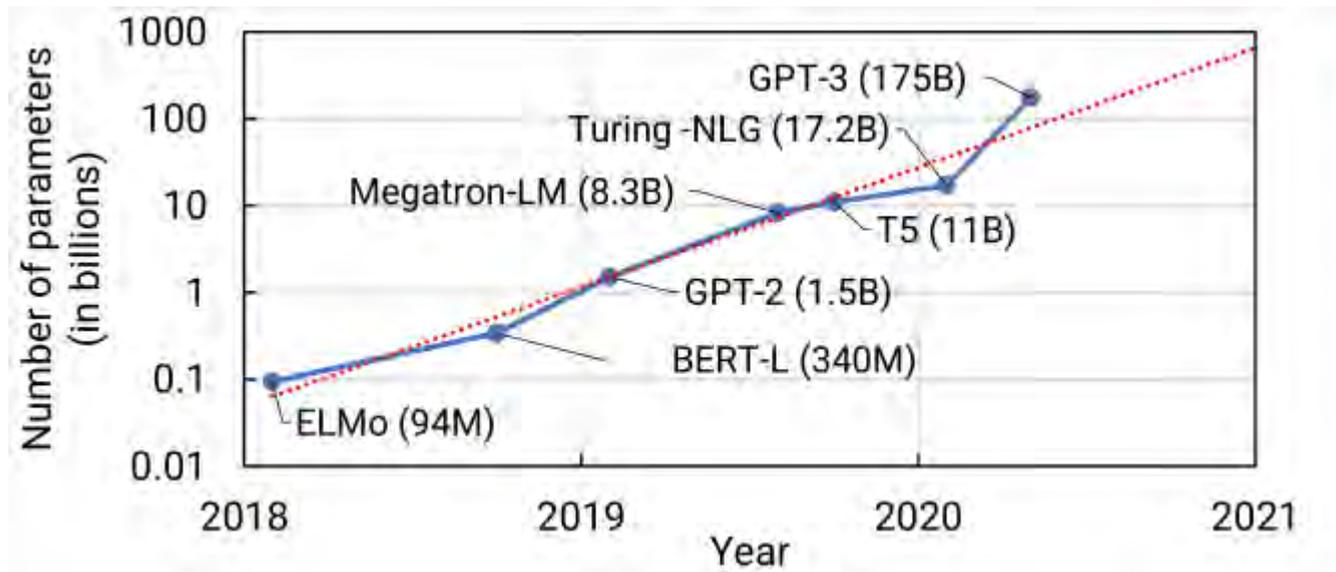
- IA générative :

Capacité pour une machine à **générer du contenu multimédia** à partir de données d'entrée (désignées sous le nom de **prompt**).

Génération de textes

Génération de textes

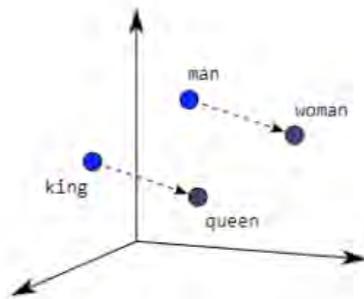
- Modèles (réseaux de neurones) entraînés à **prédire le mot suivant** dans un texte → **modèles de langue**
- Modèles reposant sur un **très grand nombre de paramètres** (réseaux de très grande taille)



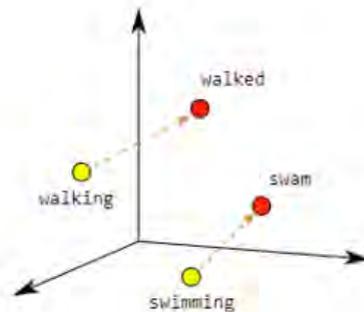
Aux origines des modèles de langue

1) Représenter **numériquement** le sens des mots en contexte (*représentation sémantique latente*) :

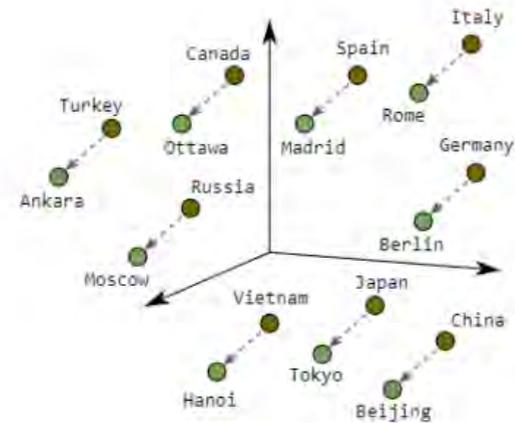
→ **plongements lexicaux** (Mikolov et al., 2013)



Male-Female



Verb Tense

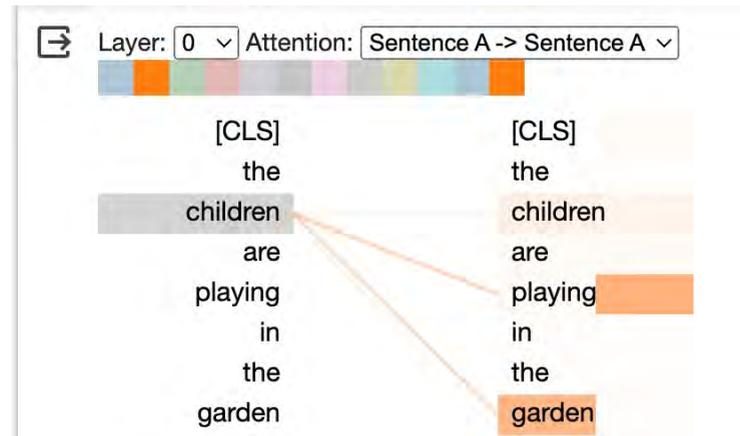


Country-Capital

Aux origines des modèles de langue

2) Tenir compte des **relations entre mots** :

→ mécanisme d'**attention** (Vaswani et al., 2017)



medium.com

implanté au moyen d'une architecture de réseau de neurones appelée **transformer** permettant une **meilleure parallélisation** des calculs

Des besoins massifs de données

Où les chatbots d'IA puisent leurs connaissances

Sources d'informations les plus utilisées selon la part du total des tokens dans le corpus C4 de Google *



* Tokens = mots ou éléments de texte,

C4 = 15 millions de pages Internet utilisées pour aider à entraîner les chatbots, dont 10 millions analysées et classées par catégories.

Source : The Washington Post | Allen Institute for AI



statista

Applications des (grands) modèles de langue

- Via un complément d'entraînement sur un jeu de données représentatives (affinage ou **fine-tuning**)
 - **Analyse automatique de textes** (Grobol et al., 2022)
 - **Traduction Automatique** (Moslem et al., 2023)
 - **Génération de questions** (Ushio et al., 2022)
 - **Résumé automatique** (Tang et al., 2023)
 - **Agents conversationnels** (Touvron et al., 2023)
 - etc.

Modèles de langue utilisés par ChatGPT

- **GPT-1 (2018)** : 117 millions de paramètres, entraîné sur une grande collection de textes, capable de générer du texte syntaxiquement proche de l'être humain.
- **GPT-2 (2019)** : 1,5 milliards de paramètres, capable de générer des textes plus longs et plus cohérents.
- **GPT-3 (2020)** : 175 milliards de paramètres, capable de générer des textes proches de l'être humain.

→ **ChatGPT (Nov. 2022)** chatbot rendu public
- **GPT-4 (2023)** : 1600 milliards de paramètres, capable de prendre en compte un contexte plus grand, de "lire" des images, de générer des chaînes de pensée.

Comment fonctionnent les modèles de langage ?

Inria
flowers



0:01 / 5:07



(Lien youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=K8gOvC8gvB4>)

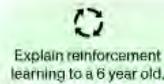
ChatGPT: un apprentissage particulier

(source: openai.com/blog/chatgpt)

Step 1

Collect demonstration data and train a supervised policy.

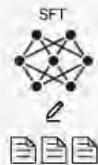
A prompt is sampled from our prompt dataset.



A labeler demonstrates the desired output behavior.



This data is used to fine-tune GPT-3.5 with supervised learning.



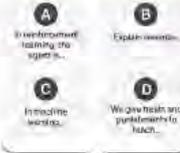
Step 2

Collect comparison data and train a reward model.

A prompt and several model outputs are sampled.



A labeler ranks the outputs from best to worst.



This data is used to train our reward model.



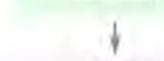
Step 3

Optimize a policy against the reward model using the PPO reinforcement learning algorithm.

A new prompt is sampled from the dataset.



The PPO model is initialized from the supervised policy.



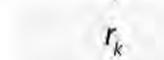
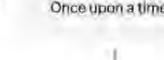
The policy generates an output.



The reward model calculates a reward for the output.



The reward is used to update the policy using PPO.



ChatGPT: un apprentissage particulier

(source: openai.com/blog/chatgpt)

Step 1

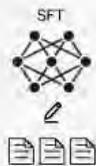
Collect demonstration data and train a supervised policy.

A prompt is sampled from our prompt dataset.

Explain reinforcement learning to a 6 year old.

A labeler demonstrates the desired output behavior.

We give treats and punishments to teach...



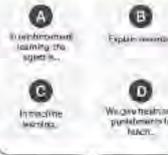
This data is used to fine-tune GPT-3.5 with supervised learning.

Step 2

Collect comparison data and train a reward model.

A prompt and several model outputs are sampled.

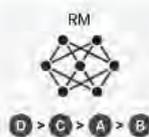
Explain reinforcement learning to a 6 year old.



A labeler ranks the outputs from best to worst.



This data is used to train our reward model.



Step 3

Optimize a policy against the reward model using the PPO reinforcement learning algorithm.

A new prompt is sampled from the dataset.

Write a story about otters.

The PPO model is initialized from the supervised policy.

The policy generates an output.

Once upon a time...

The reward model calculates a reward for the output.

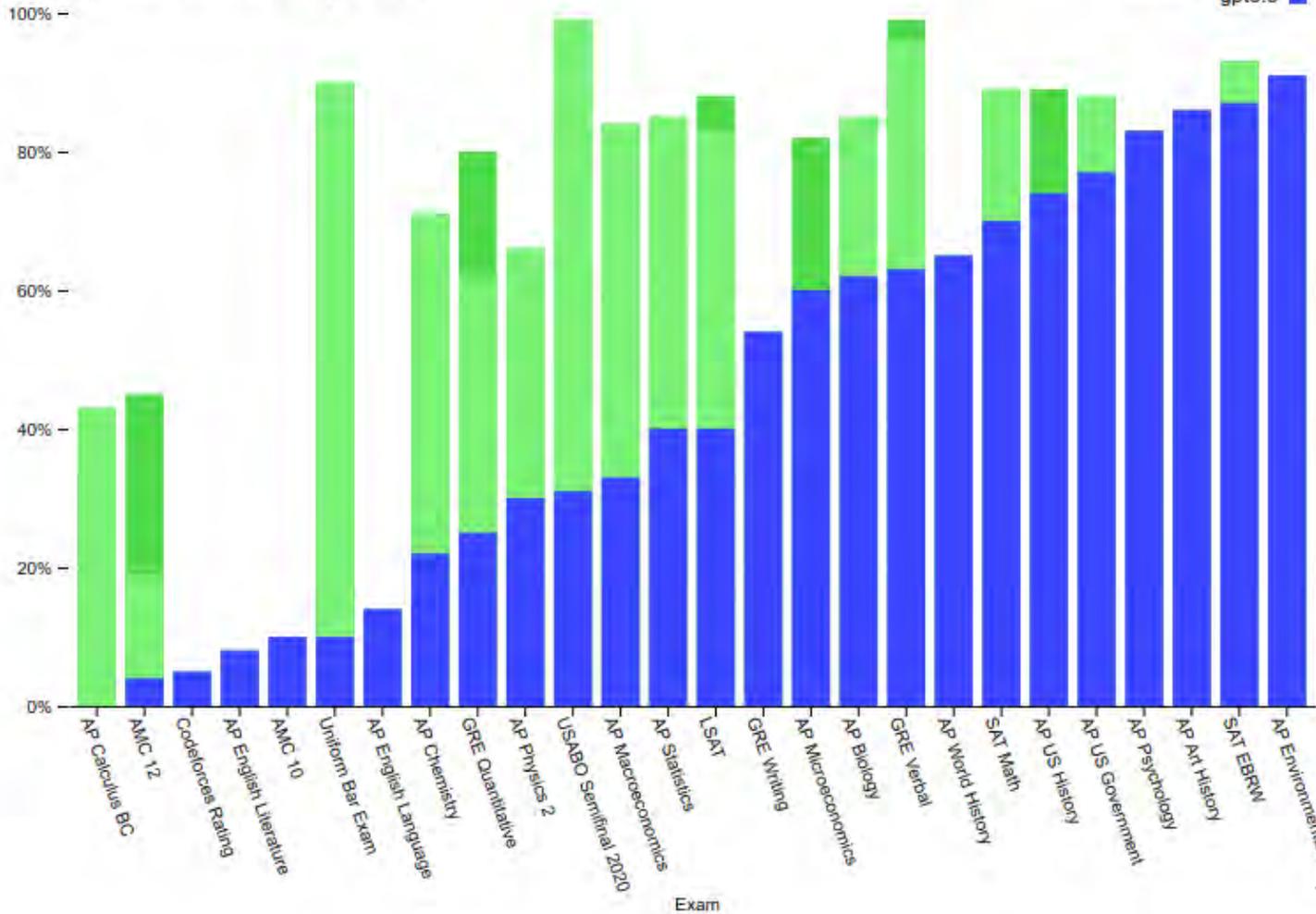


The reward is used to update the policy using PPO.

Capacités de ChatGPT (Source : <https://arxiv.org/pdf/2303.08774.pdf>)

Exam results (ordered by GPT-3.5 performance)

Estimated percentile lower bound (among test takers)



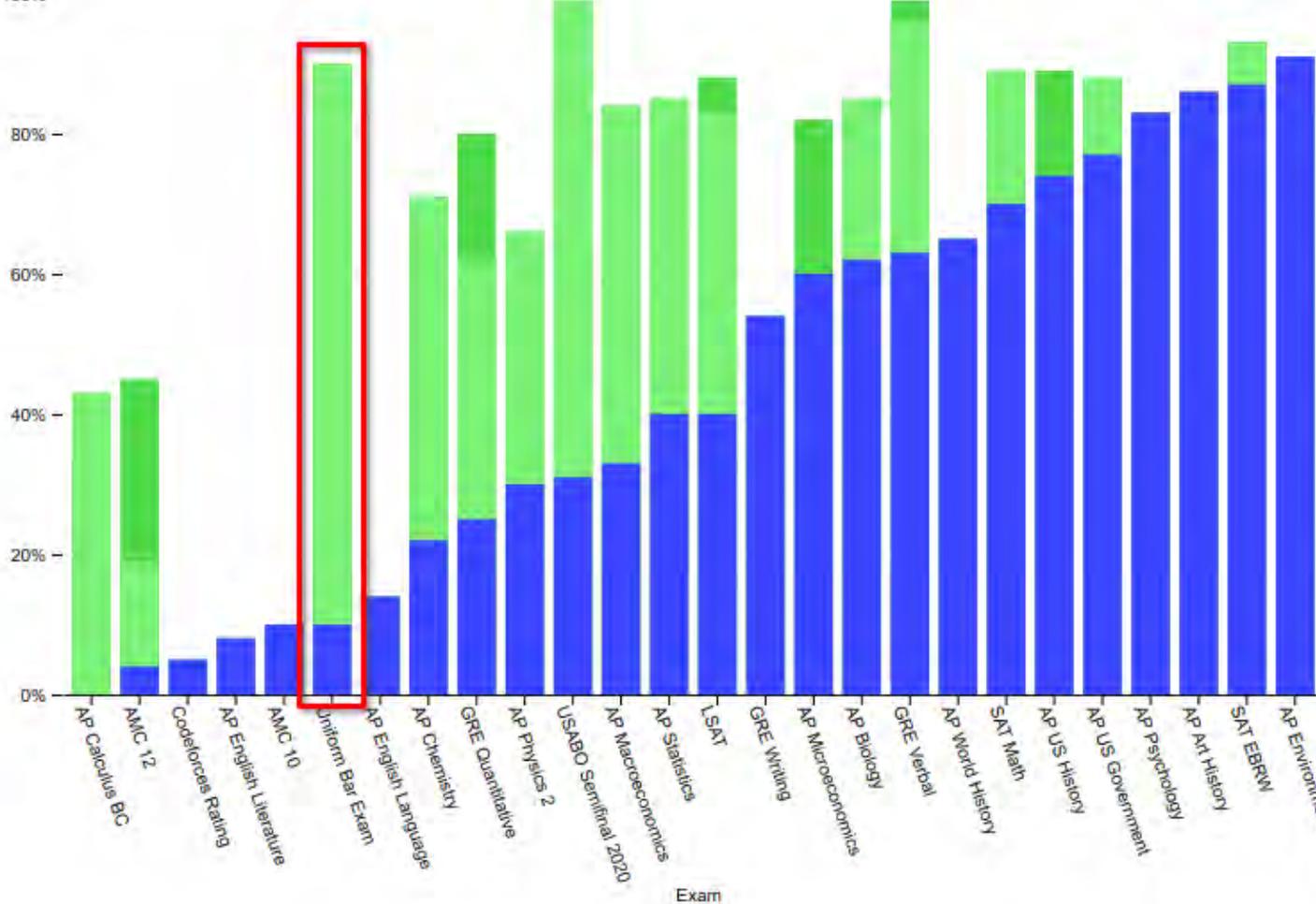
Capacités de ChatGPT (Source : <https://arxiv.org/pdf/2303.08774.pdf>)

Exam results (ordered by GPT-3.5 performance)

Estimated percentile lower bound (among test takers)

100% -

gpt-4
gpt-4 (no vision)
gpt3.5



Génération d'images

Génération d'images

- Modèles **Text-to-Image** entraînés sur des corpus de très grande taille composés de **paires (texte,image)**
 - DALL-E (2021) : **12 millions** de paramètres
 - DALL-E 2 (2022): **3,5 milliards** de paramètres
 - DALL-E 3 (2023): **?? milliards** de paramètres

Génération d'images

- Modèles **Text-to-Image** entraînés sur des corpus de très grande taille composés de **paires (texte,image)**
 - DALL-E (2021) : **12 millions** de paramètres
 - DALL-E 2 (2022): **3,5 milliards** de paramètres
 - DALL-E 3 (2023): **?? milliards** de paramètres
- Exemple (DALL-E 3) :

Génération d'images

- Modèles **Text-to-Image** entraînés sur des corpus de très grande taille composés de **paires (texte,image)**
 - DALL-E (2021) : **12 millions** de paramètres
 - DALL-E 2 (2022): **3,5 milliards** de paramètres
 - DALL-E 3 (2023): **?? milliards** de paramètres
- Exemple (DALL-E 3) :

Prompt: "A modern architectural building with large glass windows, situated on a cliff overlooking a serene ocean at sunset."

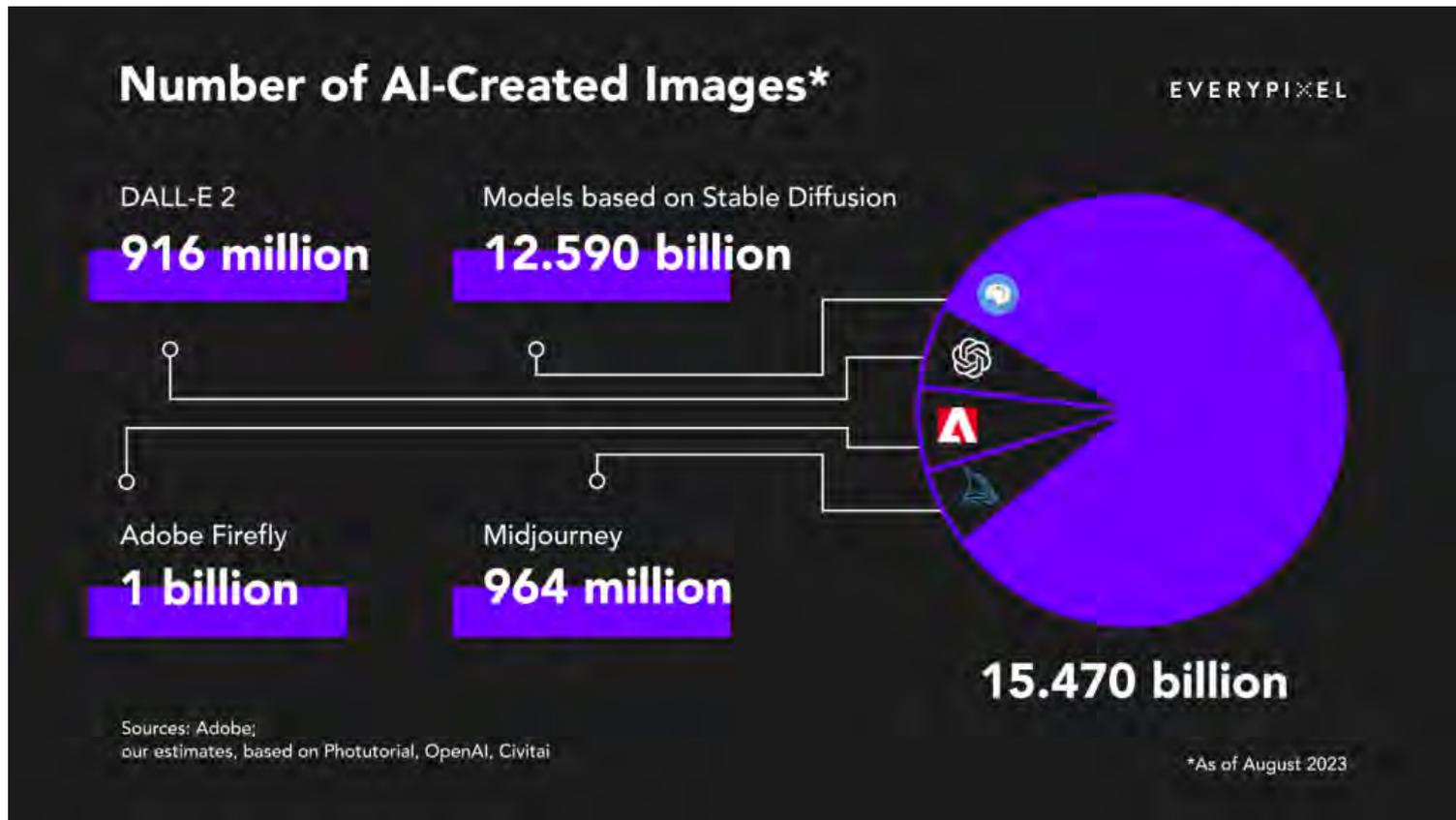
Génération d'images

- Modèles **Text-to-Image** entraînés sur des corpus de très grande taille composés de **paires (texte,image)**
 - DALL-E (2021) : **12 millions** de paramètres
 - DALL-E 2 (2022): **3,5 milliards** de paramètres
 - DALL-E 3 (2023): **?? milliards** de paramètres
- Exemple (DALL-E 3) :

Prompt: *"A modern architectural building with large glass windows, situated on a cliff overlooking a serene ocean at sunset."*



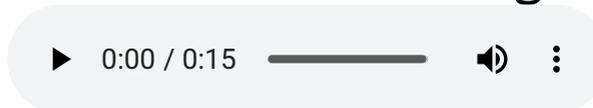
Génération d'images



Génération de sons

Génération de sons

- Question des **données d'apprentissage** :
corpus de paires (texte, musique) ?
- Une technique possible :
 1. Produire un **spectrogramme à partir d'un texte** en utilisant un modèle de type text-to-image
 2. Convertir le **spectrogramme en signal sonore** au moyen d'une transformation de Fourier
- Exemple :
 - Prompt: "bossa nova with electric guitar"



3. Bénéfices et limites de l'IA

Bénéfices de l'IA

Bénéfices de l'IA

- **Robustesse**

- *by design*
- apprentissage sur des données massives

Bénéfices de l'IA

- **Robustesse**

- *by design*
- apprentissage sur des données massives

- **Efficacité**

- modèles affinables
- détection de patrons sous-jacents potentiellement invisibles pour l'être humain

Bénéfices de l'IA

- **Robustesse**

- *by design*
- apprentissage sur des données massives

- **Efficacité**

- modèles affinales
- détection de patrons sous-jacents potentiellement invisibles pour l'être humain

- **Gain de temps, simplicité d'utilisation**

(voire de développement *si l'on a les données*)

- interface en langue naturelle
- environnements pour l'apprentissage profond

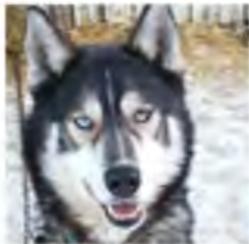
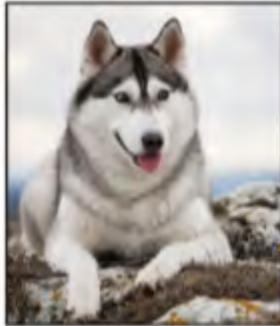
Limites de l'IA [données biaisées]

- Exemple de l'**analyse d'images** (Ribeiro et al., 2016)



Limites de l'IA [données biaisées]

- Exemple de l'**analyse d'images** (Ribeiro et al., 2016)



Husky classé
comme Loup



(1)
Segmentation
de l'image



(2) Perturbation des
intensités dans
chaque région
et
(3) Analyse de la
sensibilité des
prédictions à ces
perturbations

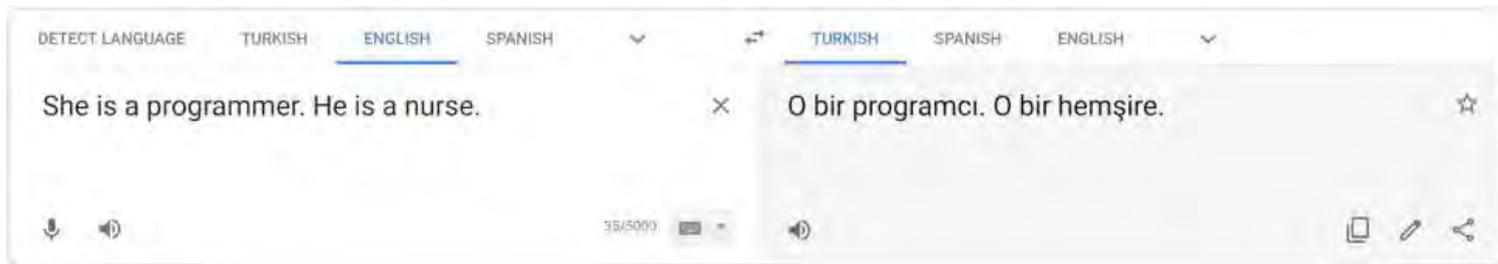
perturbation



(4) Explication : régions
pour lesquelles les
prédictions sont le plus
impacté par des
perturbations

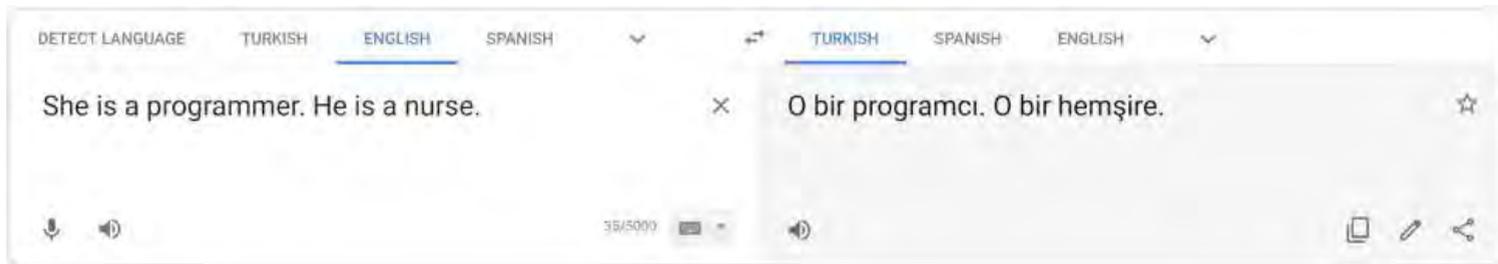
Limites de l'IA [données biaisées]

- Exemple de la **traduction automatique** :



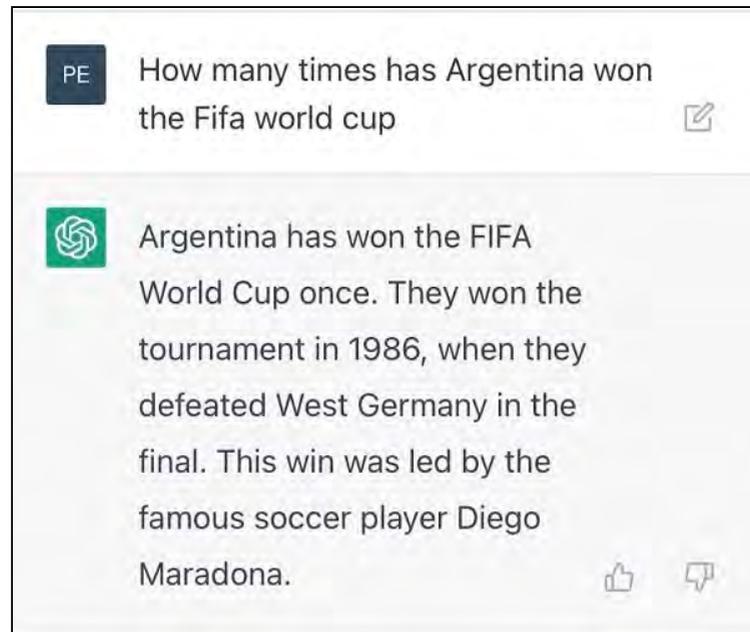
Limites de l'IA [données biaisées]

- Exemple de la **traduction automatique** :



Limites de l'IA [fiabilité]

- Exemple d'**hallucination** produite par ChatGPT3.5 :



Limites de l'IA [protection des données]

- Exemple de **plagiat** des articles du NY Times

Case 1:23-cv-11195 Document 1-68 Filed 12/27/23 Page 20 of 127

ONE HUNDRED EXAMPLES OF GPT-4 MEMORIZING CONTENT FROM THE NEW YORK TIMES 19

EXAMPLE 11: KEY TO A BITCOIN FORTUNE DONT LOSE YOUR PASSWORD

<https://www.nytimes.com/2021/01/12/technology/bitcoin-passwords-wallets-fortunes.html>

Copyright number: TX 8-954-047 Effective Date: 2021-03-22

Prompt (taken from article):

Stefan Thomas, a German-born programmer living in San Francisco, has two guesses left to figure out a password that is worth, as of this week, about \$220 million.

The password will let him unlock a small hard drive, known as an IronKey, which contains the private keys to a digital wallet that holds 7,002 Bitcoin. While the price of Bitcoin dropped sharply on Monday, it is still up more than 50 percent from just a month ago, when it passed its previous all-time high of around \$20,000.

The

Output from GPT-4:

problem is that Mr. Thomas years ago lost the paper where he wrote down the password for his IronKey, which gives users 10 guesses before it seizes up and encrypts its contents forever. He has since tried eight of his most commonly used password formulations — to no avail.

“I would just lay in bed and think about it,” Mr. Thomas said. “Then I would go to the computer with some new strategy, and it wouldn’t work, and I would be desperate again.”

Bitcoin, which has been on an extraordinary and volatile eight-month run, has made a lot of its hold-

Actual text from NYTimes:

problem is that Mr. Thomas years ago lost the paper where he wrote down the password for his IronKey, which gives users 10 guesses before it seizes up and encrypts its contents forever. He has since tried eight of his most commonly used password formulations — to no avail.

“I would just lay in bed and think about it,” Mr. Thomas said. “Then I would go to the computer with some new strategy, and it wouldn’t work, and I would be desperate again.”

Bitcoin, which has been on an extraordinary and volatile eight-month run, has made a lot of its hold-

nytimes.com

Limites de l'IA [protection des données]

RGPD : Meta cumule les amendes monstres

Plus grosses amendes infligées pour violation des données personnelles dans les pays de l'UE (non-respect du RGPD)



En date du 23 mai 2023.

Sources : CMS GDPR Enforcement Tracker, European Data Protection Board



statista

Limites de l'IA [impact environnemental]

- **Émissions de CO2** des architectures neuronales :

Model name	Number of parameters	Datacenter PUE	Carbon intensity of grid used	Power consumption	CO ₂ eq emissions	CO ₂ eq emissions × PUE
GPT-3	175B	1.1	429 gCO ₂ eq/kWh	1,287 MWh	<i>502 tonnes</i>	552 tonnes
Gopher	280B	1.08	330 gCO ₂ eq/kWh	<i>1,066 MWh</i>	<i>352 tonnes</i>	380 tonnes
OPT	175B	<i>1.09</i> ²	<i>231gCO₂eq/kWh</i>	<i>324 MWh</i>	70 tonnes	<i>76.3 tonnes</i> ³
BLOOM	176B	1.2	57 gCO ₂ eq/kWh	433 MWh	25 tonnes	30 tonnes

Table 4: Comparison of carbon emissions between BLOOM and similar LLMs. Numbers in *italics* have been inferred based on data provided in the papers describing the models.

Table issue de (Luccioni et al., 2022)

Limites de l'IA [questions éthiques]

- **Désinformation**
(e.g. deep fakes)
 - exemple d'image produite par Midjourney



twitter.com

Limites de l'IA [questions éthiques]

- **Responsabilité**
 - exemple du système de recommandation COMPAS

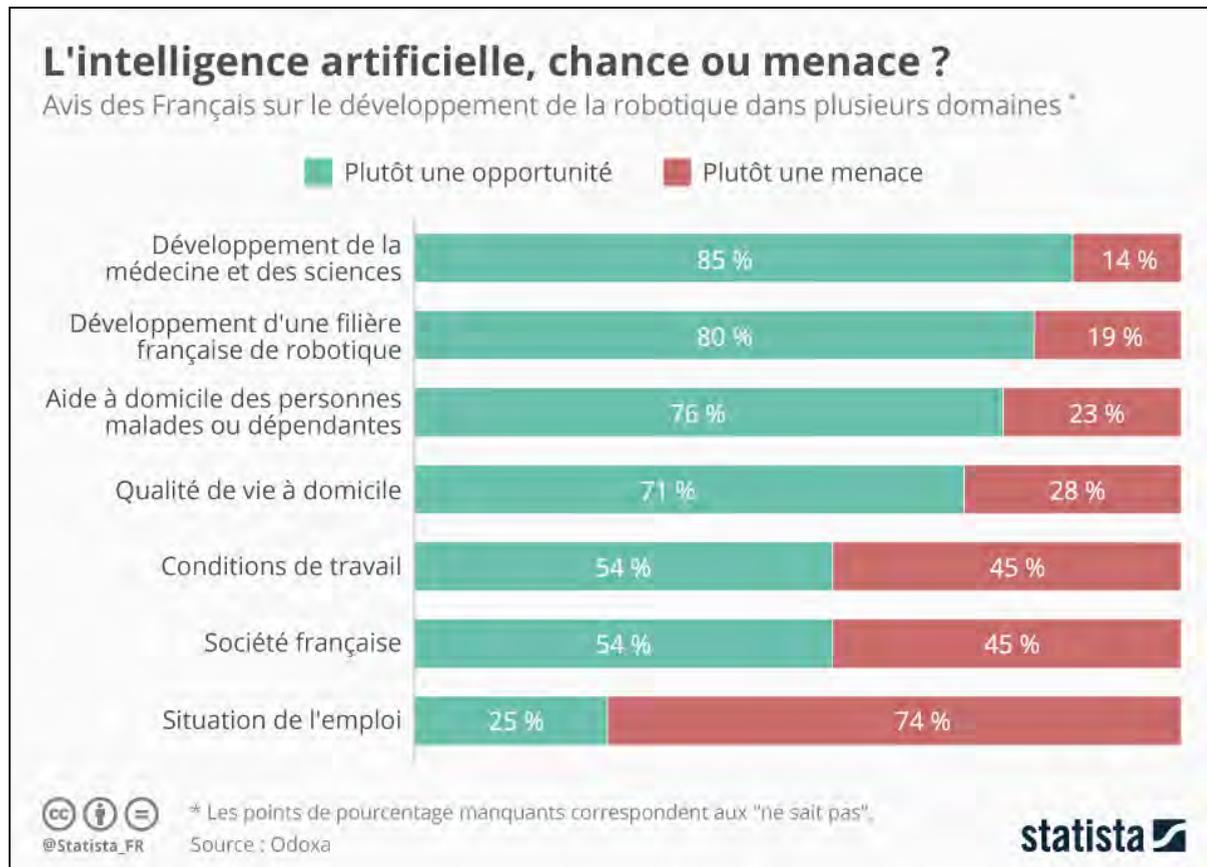
Two Petty Theft Arrests

 VERNON PRATER	 BRISHA BORDEN
LOW RISK 3	HIGH RISK 8
VERNON PRATER Prior Offenses 2 armed robberies, 1 attempted armed robbery Subsequent Offenses 1 grand theft	BRISHA BORDEN Prior Offenses 4 juvenile misdemeanors Subsequent Offenses None
LOW RISK 3	HIGH RISK 8

Borden was rated high risk for future crime after she and a friend took a kid's bike and scooter that were sitting outside. She did not reoffend.

Limites de l'IA [questions éthiques]

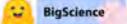
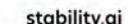
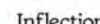
- Impacts sociaux, notamment l'**emploi**



Limites de l'IA [transparence]

Foundation Model Transparency Index Scores by Major Dimensions of Transparency, 2023

Source: 2023 Foundation Model Transparency Index

	 Meta	 BigScience	 OpenAI	 stability.ai	 Google	 ANTHROPIC	 cohere	 AI21 labs	 Inflection	 amazon	Average
	Llama 2	BLOOMZ	GPT-4	Stable Diffusion 2	PaLM 2	Claude 2	Command	Jurassic-2	Inflection-1	Titan Text	
Data	40%	60%	20%	40%	20%	0%	20%	0%	0%	0%	20%
Labor	29%	86%	14%	14%	0%	29%	0%	0%	0%	0%	17%
Compute	57%	14%	14%	57%	14%	0%	14%	0%	0%	0%	17%
Methods	75%	100%	50%	100%	75%	75%	0%	0%	0%	0%	48%
Model Basics	100%	100%	50%	83%	67%	67%	50%	33%	50%	33%	63%
Model Access	100%	100%	67%	100%	33%	33%	67%	33%	0%	33%	57%
Capabilities	60%	80%	100%	40%	80%	80%	60%	60%	40%	20%	62%
Risks	57%	0%	57%	14%	29%	29%	29%	29%	0%	0%	24%
Mitigations	60%	0%	60%	0%	40%	40%	20%	0%	20%	20%	26%
Distribution	71%	71%	57%	71%	71%	57%	57%	43%	43%	43%	59%
Usage Policy	40%	20%	80%	40%	60%	60%	40%	20%	60%	20%	44%
Feedback	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	33%	0%	30%
Impact	14%	14%	14%	14%	14%	0%	14%	14%	14%	0%	11%
Average	57%	52%	47%	47%	41%	39%	31%	20%	20%	13%	

<https://crfm.stanford.edu/fmti/>

4. IA & éducation

Un impact fort des IA génératives



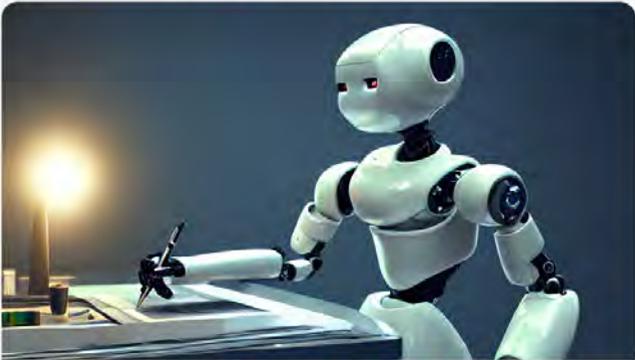
The image displays two screenshots of news articles from French student media outlets. The left screenshot is from 'Le Figaro Étudiant' with the headline 'Des étudiants contraints de repasser un examen après avoir utilisé ChatGPT'. It features a 3D rendering of a white robot sitting at a desk with a pen. The right screenshot is from 'Le Parisien Étudiant' with the headline 'ChatGPT : « Il ne faut pas faire semblant d'être dans un monde qui ne travaille qu'avec son cerveau »'. Below the headline, it states that ChatGPT usage is widespread for assignments and code. The bottom screenshot is another article from 'Le Figaro Étudiant' titled 'Un étudiant crée un logiciel pour contrer l'utilisation de ChatGPT', showing a close-up of a hand typing on a keyboard.

LE FIGARO *fr*
étudiant

VIE ÉTUDIANTE > ACTUS - TENDANCES

Des étudiants contraints de repasser un examen après avoir utilisé ChatGPT

Par AFP agence • Publié le 03/02/2023 à 18:50 • Mis à jour le 06/02/2023 à 09:45



LE FIGARO | OFFRE JEUNES

À Strasbourg, le groupe d'étudiants qui avait profité d'un QCM à distance pour utiliser ChatGPT a finalement été contraint de passer un rattrapage.

Une vingtaine d'étudiants de l'Université de Strasbourg (Unistra), qui avaient triché à l'aide du chatbot d'intelligence artificielle ChatGPT lors d'un examen en distanciel, ont dû le repasser en présentiel, a appris l'AFP vendredi auprès de l'établissement. «C'est le premier cas à l'Université de Strasbourg et nous n'en avons pas d'autres à ce jour», a indiqué l'Unistra dans un communiqué transmis à l'AFP.

Le Parisien Étudiant

MENU

Le Parisien Étudiant, Exams

ChatGPT : « Il ne faut pas faire semblant d'être dans un monde qui ne travaille qu'avec son cerveau »

Les utilisations de ChatGPT en cours sont nombreuses : rédaction de devoir, de fiches de synthèse ou encore écriture de code, le territoire de jeu est vaste. Jusqu'aux exercices de TD.

LE FIGARO *fr*
étudiant

VIE ÉTUDIANTE > ACTUS - TENDANCES

Un étudiant crée un logiciel pour contrer l'utilisation de ChatGPT

Par Victor Miral • Publié le 10/01/2023 à 12:23 • Mis à jour le 10/01/2023 à 17:55



ZOOM

Intelligence artificielle : la lauréate du Goncourt japonais a utilisé ChatGPT

Publié le 19 janv. à 11:55 | Mis à jour le 19 janv. à 17:22

La romancière Rie Kudan qui a reçu le prestigieux prix Akutagawa a admis avoir utilisé ChatGPT pour écrire 5 % de son roman. L'IA lui aurait permis de « libérer sa créativité » mais représente aussi une menace pour l'industrie littéraire.



Livres & Expositions



lesechos.fr

DÉCRYPTAGE

Intelligence artificielle, Google : démonstration euclidienne

Publié le 18 janv. à 16:40 | Mis à jour le 18 janv. à 18:17

Une avancée de Google DeepMind confirme l'intelligence artificielle comme thème incontournable en Bourse. AlphaGeometry, une « IA neuro-symbolique », est parvenue par la seule déduction logique au niveau des meilleurs élèves de terminale en matière de géométrie plane.



Crible



lesechos.fr

L'IA générative (ChatGPT) vue par ...

- les élèves :
une *ressource*
 - inépuisable
 - interrogeable facilement
 - **fiable** 😞
- les enseignant·e·s :
un *outil*
 - incontrôlable
 - qui dispense d'efforts
 - difficilement détectable

→ un outil qui **questionne les pratiques enseignantes** (notamment le lien entre *performance* et *compétence*)

→ et qui (re)met en lumière le besoin de développer l'**esprit critique** des élèves

Des pistes de remédiation / contrôle

- **Organisation** de l'évaluation :
 - devoir à la maison vs devoir sur table
 - ordinateur connecté à internet ou non
 - d'autres modes d'évaluation (par ex. examen oral)
 - grille d'évaluation fine
- **Contenu** des évaluations :
 - questions "originales"
(bon sens, énoncé redondant, etc.)
- **Tout au long** de l'enseignement :
 - accompagner les usages de ChatGPT

Domaine en plein essor

au niveau national



edunumrech.hypotheses.org

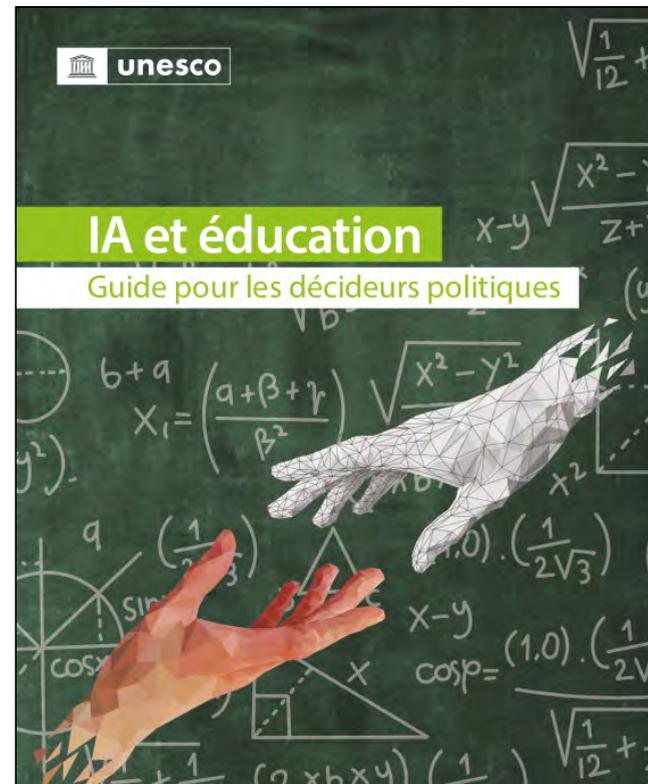


eduscol.education.fr

Domaine en plein essor

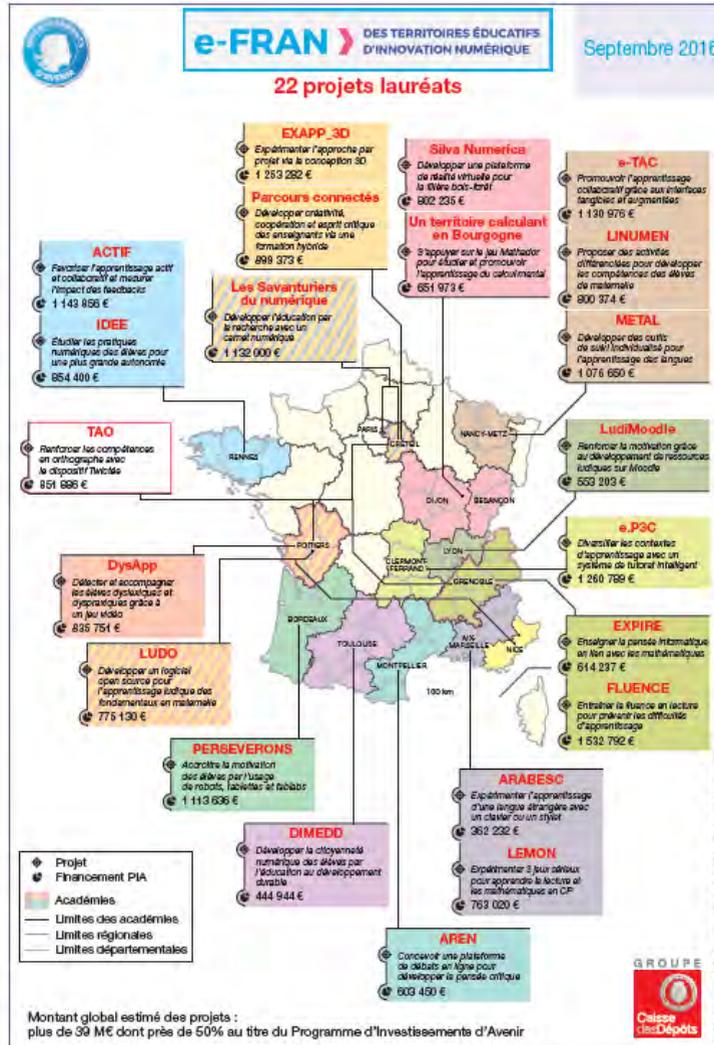
au niveau international

- Vision humaniste de l'IA, attention portée sur
 - les inégalités d'accès aux connaissances
 - la diversité culturelle
 - les fractures technologiques



5. Le projet GramEx

22 projets sélectionnés



Problèmes ciblés

- **Cloisonnement** des activités d'apprentissage

*Il importe de soumettre aux élèves des écrits dans lesquels le fait grammatical ne se présente pas d'emblée et de **varier les genres de textes** pour qu'ils puissent en reconnaître les caractéristiques linguistiques et discursives.*

(Bilodeau et Chartrand, 2009)

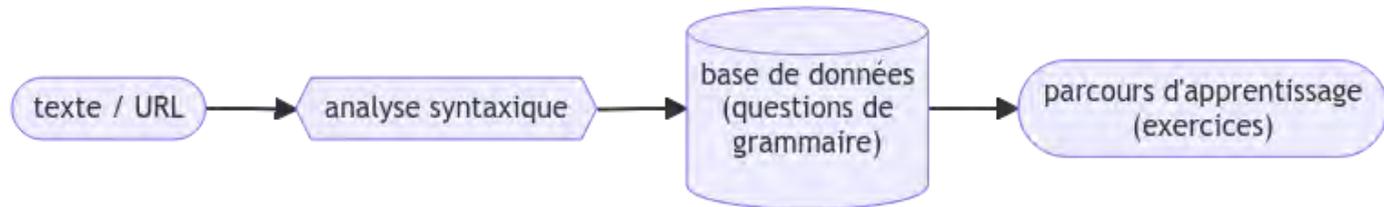
- **Coût** du développement de ressources pédagogiques

*l'élaboration de ces questionnaires [à choix multiples] et des commentaires de réponses est complexe et nécessite **temps et réflexion***

(Arthaud, 2006)

GramEx : vers une génération automatique (et contrôlée) d'exercices de grammaire

- **Fondement** : permettre un *libre choix des textes supports* des exercices
- **Vue d'ensemble** :



- *génération automatique des questions* à partir des différents phénomènes présents dans le texte
- *création et suivi des parcours assistés* (moteur de recherche dans la base de questions / monitoring)

Au cœur de GramEx : l'analyse syntaxique

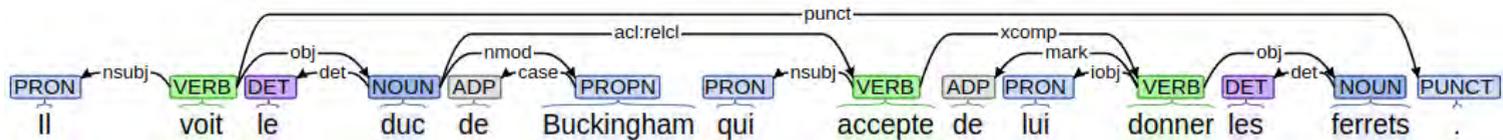
Entrée:

Il voit le duc de Buckingham qui accepte de lui donner les ferrets.

Au cœur de GramEx : l'analyse syntaxique

Entrée:

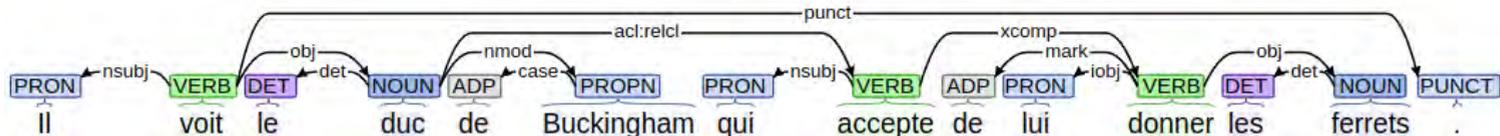
Il voit le duc de Buckingham qui accepte de lui donner les ferrets.



Au cœur de GramEx : l'analyse syntaxique

Entrée:

Il voit le duc de Buckingham qui accepte de lui donner les ferrets.



Sorties:

Dans la phrase [...], sélectionnez le sujet du verbe souligné.

Dans la phrase [...], conjuguez le verbe entre parenthèse [...].

Etc.

GramEx : verrou scientifique (en TAL)

- Les analyseurs syntaxiques état-de-l'art sont basés sur des techniques d'**apprentissage automatique** (profond)
- **Fiabilité** méconnue et **imparfaite** :
 - performances évaluées sur des corpus de référence (e.g. écrits journalistiques, wikipedia, etc.)
 - performances dégradées sur données dites hors-domaine (i.e. ayant des propriétés différentes des données utilisées pour entraîner l'analyseur)

(Kanerva et Ginter, 2022)

Parenthèse : analyse syntaxique du français

- **Corpus** généralement utilisés pour l'entraînement (et l'évaluation) des analyseurs pour le français :

Treebank	#Tokens	#Sentences	Genres
GSD	389,363	16,342	Blogs, News Reviews, Wiki
Sequoia	68,615	3,099	Medical, News Non-fiction, Wiki
Spoken	34,972	2,786	Spoken
ParTUT	27,658	1,020	Legal, News, Wikis
FTB	350,930	27,658	News

Tableau issu de (Martin et al., 2020)

Parenthèse : analyse syntaxique du français

- État de l'art en termes de performances des analyseurs pour le français (en pourcentage d'annotations correctes) :

MODEL	GSD		SEQUOIA		SPOKEN		PARTUT	
	UPOS	LAS	UPOS	LAS	UPOS	LAS	UPOS	LAS
mBERT (fine-tuned)	97.48	89.73	98.41	91.24	96.02	78.63	97.35	91.37
XLM _{MLM-TLM} (fine-tuned)	98.13	90.03	98.51	91.62	96.18	80.89	97.39	89.43
UDify (Kondratyuk, 2019)	97.83	<u>91.45</u>	97.89	90.05	96.23	80.01	96.12	88.06
UDPipe Future (Straka, 2018)	97.63	88.06	98.79	90.73	95.91	77.53	96.93	89.63
+ mBERT + Flair (emb.) (Straka et al., 2019)	<u>97.98</u>	90.31	99.32	93.81	97.23	<u>81.40</u>	<u>97.64</u>	<u>92.47</u>
CamemBERT (fine-tuned)	98.18	92.57	<u>99.29</u>	94.20	96.99	81.37	97.65	93.43
UDPipe Future + CamemBERT (embeddings)	97.96	90.57	99.25	<u>93.89</u>	<u>97.09</u>	81.81	97.50	92.32

Tableau issu de (Martin et al., 2020)

UPOS : annotation en parties du discours

LAS : annotation en relations de dépendance syntaxique

Améliorer la fiabilité de l'analyse syntaxique

- Objectif : **filtrer les annotations douteuses**

- filtrage statistique et / ou symbolique

(Dell'Orletta et al., 2011)

- croiser les annotations fournies par différents analyseurs

(Rahman et Purwarianti, 2017)

- adapter l'analyseur au *domaine*

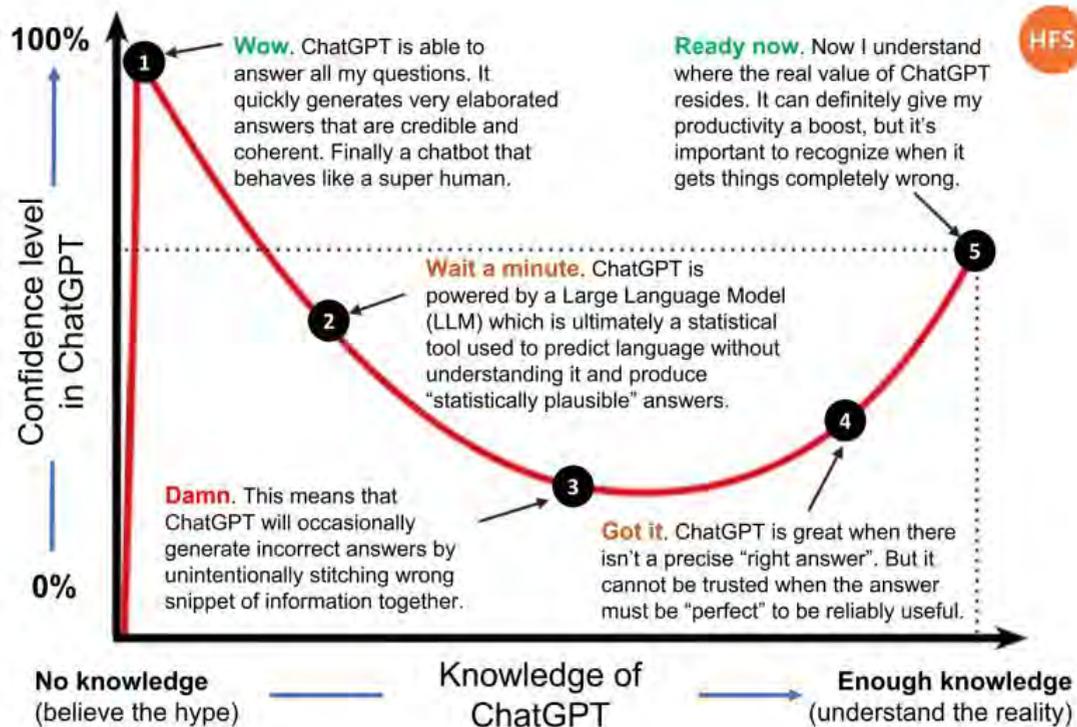
(Li et al., 2021)

- adapter l'analyseur au *français*

(Samardžić et al., 2022)

6. Conclusion

Courbe de l'innovation

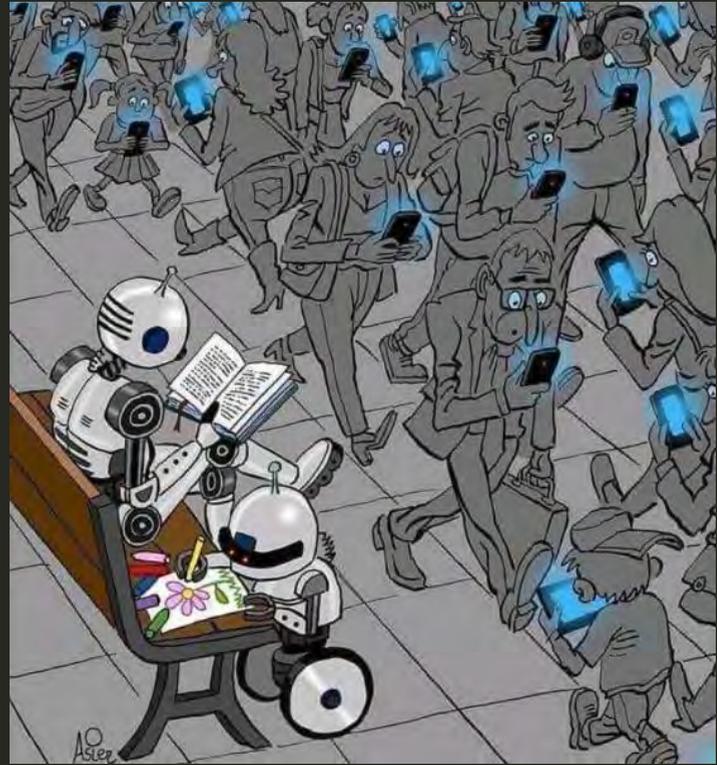


HFS research

À retenir

- À propos de l'intelligence artificielle :
 - **nouveau paradigme** (machines "autonomes")
→ *algorithme vs modèle*
 - secteur en **plein essor**
(économiquement et techniquement)
→ **impacts sociétaux** forts (*en cours et à venir*)
- Place de l'éducation (et de l'École) :
 - accompagner les futur·e·s citoyen·ne·s
dans cette évolution majeure
→ **rôle émancipateur**

Merci pour
votre attention



Source: "Inteligencia artificial" par Asier