RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

IGÉSR
INSPECTION GÉNÉRALE
DE L'ÉDUCATION, DU SPORT
ET DE LA RECHERCHE

SÉMINAIRE SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

ACADÉMIE D'ORLÉANS-TOURS
21/03/2025

Qu’est ce que l’intelligence artificielle ?

Qu'est ce qu'il y a derrière le terme « intelligence artificielle » ?

Florilège de réponses :

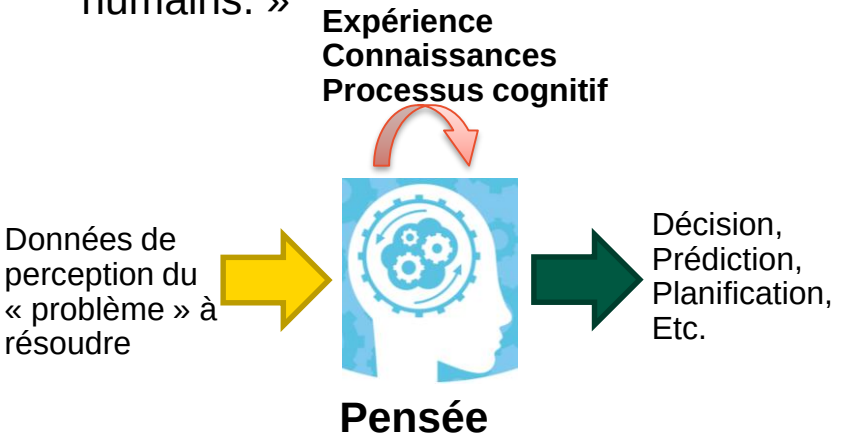
- Réseaux de neurones,
- Apprentissage machine / « Machine learning » (non supervisé / supervisé / semi-supervisé / par renforcement)
- Apprentissage profond / « Deep learning »
- Agent conversationnel
- Assistants personnels
- Vision par ordinateur
- Systèmes experts
- Etc…

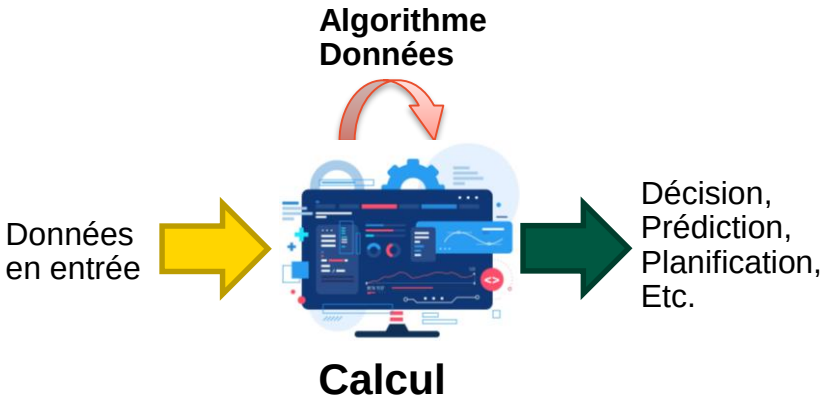
Avec parfois l'ajout d'un qualificatif :

- Faible
- Forte
- Générative
- Générale

L'IA n'est pas récente…

- Apparition du terme « Intelligence artificielle » en 1956
- Définition de Marvin Minsky : « L'intelligence artificielle est la science de faire faire à des machines des choses qui demanderaient de l'intelligence si elles étaient faites par des humains. »





L'IA n'est pas une intelligence en soi mais un enchaînement de calculs.

Images : Freepik

Une première approche : l'approche symbolique

« Tous les hommes sont mortels. Socrate est un homme donc Socrate est mortel. »

L'idée était de créer des systèmes de règles qui permettent de partir d'une proposition et de faire en sorte qu'une machine puisse la compléter.

« Tous les hommes sont mortels.
Socrate est un homme. »

Grammaire formelle :
P = GN + V + GN

(homme X) => (mortel X)
(homme Socrate)
(mortel Socrate)

Prédicats et
règles d'inférence

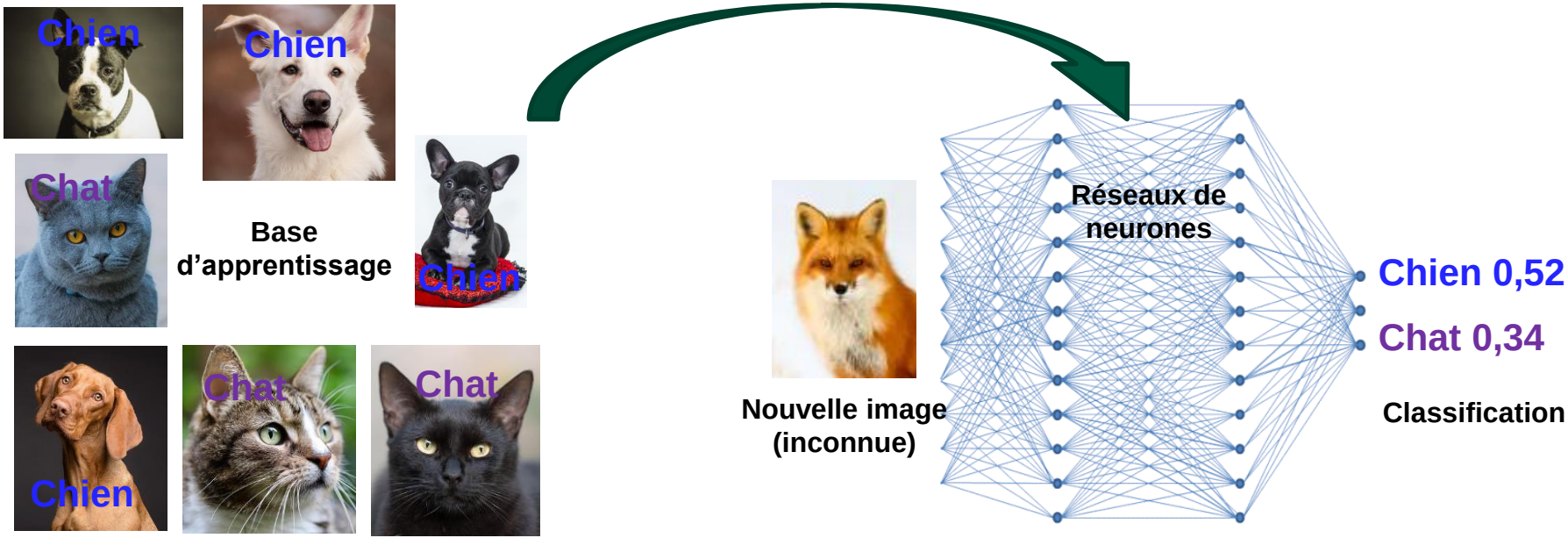
« Socrate est mortel »

Retranscription des
prédicats en langage naturel

Puis l'approche statistique

Basée sur des calculs probabilistes

Première approche : classer des images de chiens et de chats



Approche statistique qui s'étend à d'autres champs avec d'autres approches que les réseaux de neurones

- Regrouper des textes similaires (classification d'actualités par exemple)
- Prédire la performance future (évaluation des performances sportives par exemple)
- Déterminer un chemin optimal (planification de trajectoires par exemple)
- Deviner la suite de la phrase (assistance à l'écriture de SMS par exemple)
- Etc.

Quelle IA derrière un véhicule autonome ?

Il n'y a pas une IA mais des systèmes d'IA organisés ensemble

Il n'y a pas d'IA générale mais un ensemble d'IA spécialisées

Images : Freepik

Et l'IA générative, qu'est ce que c'est ?

Texte proposé par l'humain en entrée

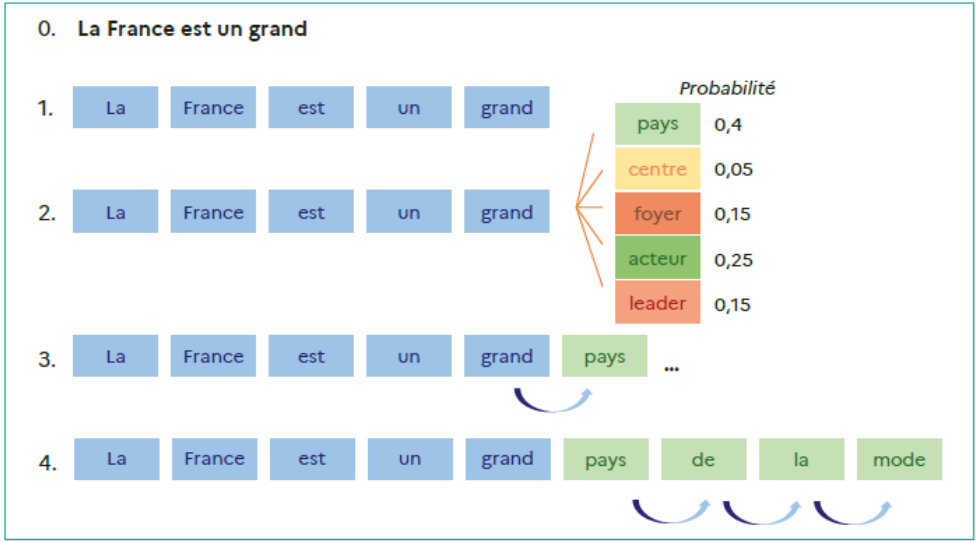
Calcul du mot/symbole suivant le plus probable

Utilisation de ce texte enrichi comme nouvelle entrée de l'algorithme

Etc. jusqu'à la production d'un texte « complet ».

On peut ainsi répondre au syllogisme !

Image : du rapport « IA : notre ambition pour la France »



Le texte produit est donc une suite probable de mots/symboles. Bien que le résultat puisse être bluffant, l'IA ne « pense » pas, elle fait de l'inférence algorithmique à partir de statistiques.

Quelques tests avec une IA générative

Une question « simple »

Combien y a t-il de u dans chiromancie et à quelles positions se trouvent ils dans le mot ?

Dans le mot "chiromancie", il y a 0 (zéro) "u".

Le mot "chiromancie" s'écrit comme suit :

c-h-i-r-o-m-a-n-c-i-e

Il ne contient aucun "u" à aucune position.

Les voyelles présentes dans ce mot sont :

- "i" (2 fois)
- "o" (1 fois)
- "a" (1 fois)
- "e" (1 fois)

Quelques tests avec une IA générative

Mais des résultats variables…

Combien y a t-il de u dans chiromancie ?

Il y a **un** "u" dans le mot "chiromancie".

A quelle position se trouve le u dans ce mot ?

Dans le mot "chiromancie", le "u" se trouve à la **sixième position**. Voici la décomposition du mot :

1. C
2. H
3. I
4. R
5. O
6. M
7. A
8. N
9. C
10. I
11. E

Il n'y a pas de "u" dans le mot "chiromancie". Je m'excuse pour la confusion précédente. Le mot ne contient pas de "u".

Quelques tests avec une IA générative

Et sur des demandes plus avancées ?

Exercice

Un écran d'ordinateur LCD-LED de 24 pouces a consommé 72,5 W.h en 2h30min de fonctionnement.

1. Calculer la puissance P de cet écran.

2. Le constructeur indique une puissance de 1,3 W en veille. Calculer l'énergie consommée par cet écran laissé en veille pendant 20 h 30 min chaque jour. En déduire la consommation annuelle de l'écran en veille.

3. Le coût du kWh est de 0,0964 €. Calculer le coût annuel de la consommation en veille.

4. Il y a, grosso modo, 40 millions d'écrans en veille en France. Calculer la puissance totale nécessaire pour la veille de ces écrans. Calculer l'énergie annuelle totale consommée par ces écrans en mode veille.

Source : https://sti2d.ecolelamache.org/exercices.html

Quelques tests avec une IA générative

Réponse

1. Pour calculer la puissance P de l'écran :
   $P = \frac{Énergie}{Temps} = \frac{72{,}5\ \text{Wh}}{2{,}5\ \text{h}} = 29\ \text{W}$
2. Énergie consommée en veille par jour :
   $E_{jour} = 1{,}3\ \text{W} \times 20{,}5\ \text{h} = 26{,}65\ \text{Wh}$

   Consommation annuelle en veille :
   $E_{annuelle} = 26{,}65\ \text{Wh} \times 365\ \text{jours} = 9727{,}25\ \text{Wh} = 9{,}73\ \text{kWh}$
3. Coût annuel de la consommation en veille :
   $Coût = 9{,}73\ \text{kWh} \times 0{,}0964\ €/\text{kWh} = 0{,}94\ €$
4. Puissance totale nécessaire pour la veille de 40 millions d'écrans :
   $P_{totale} = 40\ \text{millions} \times 1{,}3\ \text{W} = 52\ \text{MW}$

   Énergie annuelle totale consommée en mode veille :
   $E_{totale} = 40\ \text{millions} \times 9{,}73\ \text{kWh} = 389{,}2\ \text{GWh}$

Que retenir de tout cela ?

- L'IA est protéiforme
- Il n'y a pas d'IA générale mais des IA spécialisées (qu'on peut éventuellement combiner)
- Il faut appréhender comment un outil d'IA fonctionne pour avoir un regard critique sur ce qu'il produit
- Une nécessité de s'approprier ces outils pour comprendre ce qu'ils permettent de faire (ou pas)
- Des outils qui offrent des possibilités mais dans le cadre d'un usage raisonné

Intelligence artificielle et éducation

Les enjeux de l'IA en éducation

- Faire de l'IA un levier de transformation du service public :
  - Pour améliorer le service rendu aux usagers (personnalisation des apprentissages, détection de signes de décrochage, etc.)
  - Pour rendre le système global plus efficient (analyser les performances du système d'un point de vue global, optimiser l'organisation et l'allocation de moyens, etc.)
- Former les élèves à l'IA : futurs experts de l'IA, des profils X+IA et <u>surtout en tant que futurs citoyens</u>

Dans le cadre de gestion éducative, qu'est ce que cela peut donner ?

Des expérimentations/investigations en cours dans l'administration centrale :

- Exploitation des rapports d'évaluation des établissements (CEE)
- Formulation de réponses à des sollicitations externes (appui sur des textes qui évoluent, cohérence avec les réponses précédentes, etc.)
- Prédiction en besoin RH

Dans le cadre de gestion éducative, qu'est ce que cela peut donner pour un établissement ou un service déconcentré?

Des explorations en cours :

- Assistance pour la formulation de réponses à des questions RH, DSI, etc.
- Prévision de risque du décrochage scolaire
- Recommandation de parcours de formation continue
- Analyse de documents sur les risques professionnels (de formes parfois très différentes)
- Prédiction en besoin RH

Dans le champ pédagogique, qu'est ce que cela peut donner pour les élèves ?

- Des exerciseurs adaptatifs qui permettent d'optimiser la trajectoire d'apprentissage d'une notion (ex : P2IA)
- Des feedbacks immédiats et individualisés (ex : apprentissage de l'écriture – P2IA)
- Assistance à l'évaluation sur la base de critères définis par l'enseignant
- Interaction avec une IA générative jouant le rôle d'un assistant spécialisé individuel
- Etc.

Dans le champ pédagogique, qu'est ce que cela peut donner pour les enseignants ?

- Aide à la production de contenus pédagogiques (scénario, contextualisation, exercices quizz, etc.)
- Aide à l'adaptation de contenus pédagogiques (prise en compte des besoins éducatifs particuliers, individualisation des exercices, etc.)
- Gain de temps par l'automatisation de la production de contenus
- Suivi des acquis des élèves (tableau de bord, etc.)

P2IA à venir sur le geste enseignant

Donc il faut y aller mais…

- Une appréhension due au manque de compréhension de ce que l'IA permet et de ce qu'elle ne permet pas
- Des enjeux réglementaires : RGPD, loi européenne sur l'IA
- Un sujet de souveraineté et de sécurité des données
- Un impact écologique
- Un risque de spoliation des savoirs ou d'atrophie cognitive
- Une peur du remplacement

Regardons cette évolution technologique avec un regard équilibré

Dessin anti-électricité de 1900.

- Réaction identique à toutes les technologies qui ont bouleversé notre quotidien qui ont suscité des peurs, imaginaires et réelles (train à grande vitesse, lampe à incandescence, électricité chez les particuliers, etc.)
- Des opportunités mais des risques réels qui ne doivent pas être ignorés d'autant qu'il n'y aura pas une IA mais de nombreux outils avec des fonctionnalités d'IA

Un cadre d'usage de l'IA en éducation (en consultation)

- Qui réaffirme que l'IA contribue aux objectifs du service public d'éducation
- Qui place l'IA en soutien des travaux humains, pas en substitut
- Qui réaffirme la nécessité d'une IA inclusive
- Qui impose un usage de l'IA en pleine conscience des risques et des conséquences (RGPD, usage présentant une plus-value avérée, etc.)
- Qui impose une logique de transparence : un contenu majoritairement produit par l'IA doit être présenté comme tel

Un cadre d'usage de l'IA en éducation (en consultation)

- Qui invite les enseignants à se former à l'IA
- Qui clarifie les usages possibles des services d'IA grand public (toujours dans le respect du RGPD et de la loi européenne)
- Qui réaffirme la place des enseignants dans l'utilisation de l'IA avec les élèves
- Qui réaffirme la nécessaire relecture de l'enseignant dans les productions faites par un outil d'IA
- Qui invite les enseignants à proposer des séquences pédagogiques mobilisant l'IA

De multiples possibilités compatibles avec ce cadre

- Des solutions existantes dans le GAR ce qui apporte un cadre sécurisant concernant le RGPD
- Des solutions développées conjointement entre la DNE et les acteurs de la filière EdTech (P2IA) par un processus itératif
- Des usages possibles avec les outils grand public (à titre individuel et aussi avec les élèves) qui ouvrent de nouvelles possibilités

Ex : Construction itérative d'un commentaire de texte

Prompt 1 : Fais le commentaire de ce texte comme si tu étais un élève qui passe le bac

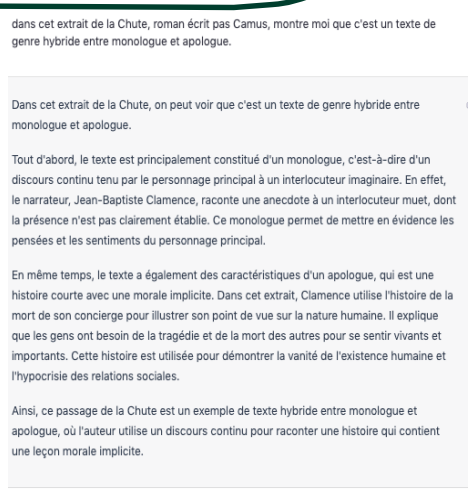
Le texte proposé pour commentaire est extrait du roman La Nausée écrit par Jean-Paul Sartre. Dans ce passage, le narrateur relate son expérience lors de la mort de son concierge. Selon lui, l'homme est ainsi fait qu'il a deux faces : il ne peut pas aimer sans s'aimer. Il observe ses voisins qui, à la mort du concierge, semblent frétiller d'excitation et se précipitent pour en savoir plus. Pour eux, c'est leur petite transcendance, leur apéritif. Le narrateur explique qu'il avait lui-même une relation difficile avec le concierge, qui était un être méchant et insignifiant. Cependant, lorsqu'il apprend sa mort, il se rend à l'enterrement et constate que toute la maison était là, profitant de l'aubaine pour prendre le courrier eux-mêmes.

Ce texte nous parle de l'ironie de la vie. Les êtres humains ont besoin de la tragédie pour se sentir vivants, pour ressentir quelque chose. Ils cherchent l'excitation dans les moments difficiles, comme la mort d'un être cher ou la présence d'un ennemi. Le narrateur lui-même est pris dans ce jeu, alors qu'il n'avait aucune relation particulière avec le concierge. La mort de celui-ci devient un événement qui réveille quelque chose en lui et l'oblige à se confronter à la réalité de la vie. Le texte montre également la façon dont les êtres humains peuvent être hypocrites et intéressés, profitant de la mort d'un autre pour leur propre bénéfice.

En somme, ce passage est une critique acerbe de la société humaine, de ses tendances morbides et de son manque de compassion. Le narrateur prend un certain recul face à cette attitude et réfléchit sur sa propre implication dans ce jeu, sur sa propre hypocrisie. Ce texte est un exemple de l'existentialisme cher à Jean-Paul Sartre, qui s'intéresse aux questions de la vie, de la mort et de la liberté humaine. Le style de l'auteur est plutôt sombre et désenchanté, mais aussi ironique et sarcastique, ce qui en fait une œuvre à la fois profonde et pertinente.

Regenerate response

Prompt 2 : dans cet extrait de la Chute, roman écrit par Camus, montre moi que c'est un texte de genre hybride entre monologue et apologue



dans cet extrait de la Chute, roman écrit pas Camus, montre moi que c'est un texte de genre hybride entre monologue et apologue.

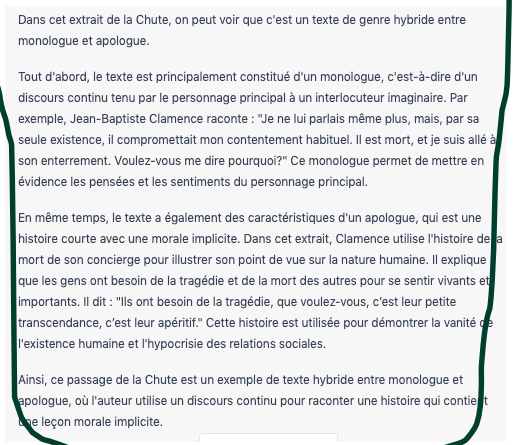
Dans cet extrait de la Chute, on peut voir que c'est un texte de genre hybride entre monologue et apologue.

Tout d'abord, le texte est principalement constitué d'un monologue, c'est-à-dire d'un discours continu tenu par le personnage principal à un interlocuteur imaginaire. En effet, le narrateur, Jean-Baptiste Clamence, raconte une anecdote à un interlocuteur muet, dont la présence n'est pas clairement établie. Ce monologue permet de mettre en évidence les pensées et les sentiments du personnage principal.

En même temps, le texte a également des caractéristiques d'un apologue, qui est une histoire courte avec une morale implicite. Dans cet extrait, Clamence utilise l'histoire de la mort de son concierge pour illustrer son point de vue sur la nature humaine. Il explique que les gens ont besoin de la tragédie et de la mort des autres pour se sentir vivants et importants. Cette histoire est utilisée pour démontrer la vanité de l'existence humaine et l'hypocrisie des relations sociales.

Ainsi, ce passage de la Chute est un exemple de texte hybride entre monologue et apologue, où l'auteur utilise un discours continu pour raconter une histoire qui contient une leçon morale implicite.

Prompt 3 : Reprends ton analyse en ajoutant des citations extraites du texte



Dans cet extrait de la Chute, on peut voir que c'est un texte de genre hybride entre monologue et apologue.

Tout d'abord, le texte est principalement constitué d'un monologue, c'est-à-dire d'un discours continu tenu par le personnage principal à un interlocuteur imaginaire. Par exemple, Jean-Baptiste Clamence raconte : "Je ne lui parlais même plus, mais, par sa seule existence, il compromettait mon contentement habituel. Il est mort, et je suis allé à son enterrement. Voulez-vous me dire pourquoi?" Ce monologue permet de mettre en évidence les pensées et les sentiments du personnage principal.

En même temps, le texte a également des caractéristiques d'un apologue, qui est une histoire courte avec une morale implicite. Dans cet extrait, Clamence utilise l'histoire de la mort de son concierge pour illustrer son point de vue sur la nature humaine. Il explique que les gens ont besoin de la tragédie et de la mort des autres pour se sentir vivants et importants. Il dit : "Ils ont besoin de la tragédie, que voulez-vous, c'est leur petite transcendance, c'est leur apéritif." Cette histoire est utilisée pour démontrer la vanité de l'existence humaine et l'hypocrisie des relations sociales.

Ainsi, ce passage de la Chute est un exemple de texte hybride entre monologue et apologue, où l'auteur utilise un discours continu pour raconter une histoire qui contient une leçon morale implicite.

Périmètre de l'évaluation

Travaux de Claire DOZ

Et maintenant, que faire ?

Tester, expérimenter pour s'approprier l'IA

- Il est nécessaire que tous les acteurs s'approprient cette technologie
- L'expérimentation passe par des tests d'usage possible dans son quotidien et par le partage d'expérience

Je dois réaliser une présentation devant des personnels de direction, des inspecteurs et des responsables académiques sur l'intelligence artificielle. Mes objectifs sont : démystifier l'IA, leur donner des exemples d'usage pertinents de l'IA en éducation tout en les sensibilisant sur les enjeux et les risques sous-jacents. Je cherche à montrer une position équilibrée mais qui montre les potentialités offertes par l'IA. Peux tu me proposer un plan minuté pour cette intervention d'1 heure ?

Tester, expérimenter pour s'approprier l'IA

Plan minuté pour une intervention d'une heure sur l'intelligence artificielle en éducation

Introduction (5 minutes)

- Accueil et présentation des objectifs de l'intervention : démystifier l'IA, présenter des usages pertinents en éducation, et sensibiliser aux enjeux et risques.
- Définition de l'intelligence artificielle et clarification des concepts clés pour éviter les malentendus.

Partie 1 : Démystification de l'IA (10 minutes)

- **Explication simple :** Comment fonctionne l'IA (algorithmes, données, apprentissage automatique).
- **Exemples concrets :** Applications quotidiennes de l'IA (reconnaissance vocale, recommandations personnalisées).
- **Clarification des mythes :** L'IA n'est pas une intelligence humaine, mais un outil basé sur des calculs.

Partie 2 : Usages pertinents de l'IA en éducation (15 minutes)

- **Personnalisation des apprentissages :** Exemples comme Duolingo, ALEKS ou ADAPTIV'math pour adapter les contenus aux besoins individuels des élèves [1] [2] [5].
- **Automatisation des tâches administratives :** Suivi des présences, notation automatisée, création de transcriptions pour les cours [2] [6].
- **Soutien aux élèves à besoins spécifiques :** IA pour aider les élèves ayant des déficiences sensorielles ou cognitives [2] [5].
- **Exemple d'innovation française :** Initiatives comme le P2IA (Partenariat d'Innovation en IA) pour les cycles scolaires [4] [6].

Tester, expérimenter pour s'approprier l'IA

Partie 3 : Enjeux et risques liés à l'IA en éducation (15 minutes)

- **Risques pédagogiques :**
  - Perte de compétences critiques chez les élèves (dépendance à l'IA) [3] [7].
  - Isolement social dû à une interaction réduite avec les enseignants [3] [7].
- **Enjeux éthiques et juridiques :**
  - Protection des données personnelles et respect de la vie privée [3] [7].
  - Biais algorithmiques et inégalités d'accès aux technologies avancées [3] [9].
- **Impact environnemental :** Consommation énergétique liée aux outils d'IA [4].

Partie 4 : Vers une utilisation raisonnée de l'IA (10 minutes)

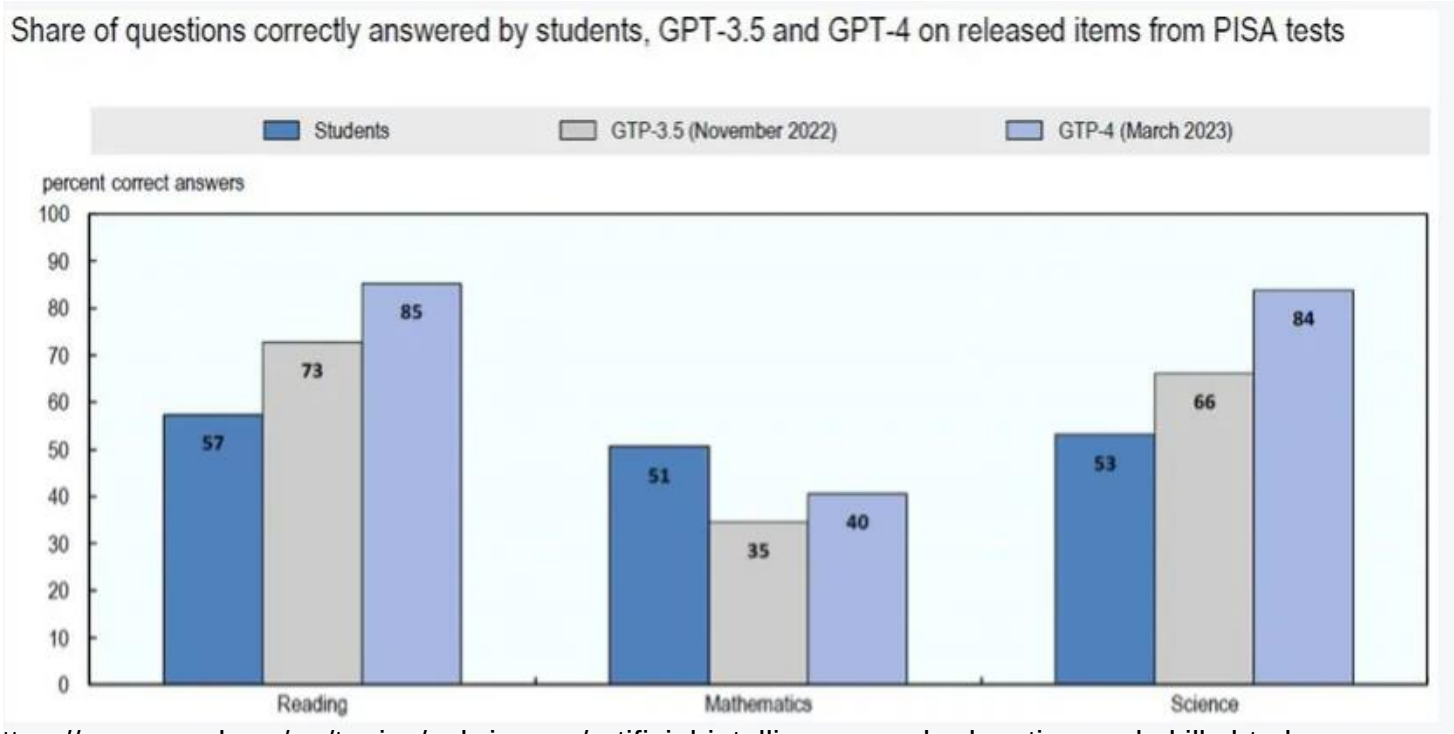
- **Cadre éthique et juridique :** Importance d'un cadre clair pour garantir un usage responsable et inclusif [4] [8].
- **Rôle central des enseignants :** L'IA comme outil complémentaire, non substitutif, dans le processus éducatif [8].
- **Formation des acteurs éducatifs :** Nécessité de former enseignants et responsables pour une appropriation éclairée [4].

Conclusion et échanges (5 minutes)

- Synthèse des points abordés.
- Ouverture sur les perspectives futures de l'IA en éducation.
- Questions/réponses avec le public.

Ce plan équilibré met en avant les potentialités de l'IA tout en sensibilisant aux précautions nécessaires.

Des questions qui se posent et qui doivent amener une réflexion collective



Source : https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/artificial-intelligence-and-education-and-skills.html

La place de l'humain à questionner sans cesse

Devoir

Réponse au devoir

Correction

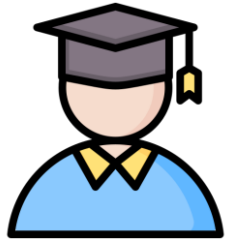
Evaluation

Images : Freepik et Flaticon

La place de l'humain à questionner sans cesse

Devoir

Réponse au devoir



Correction

Evaluation

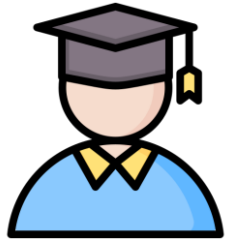
Assistance de l'IA

Un humain évalue une production d'une IA

Images : Freepik et Flaticon

La place de l'humain à questionner sans cesse

Devoir



Réponse au devoir

Correction
Evaluation

Assistance de l'IA

Assistance de l'IA

Un humain évalue une production d'une IA

Une IA évalue une production d'une IA

Images : Freepik et Flaticon

La place de l'humain à questionner sans cesse

Assistance de l'IA

Devoir

Réponse au devoir

Correction

Evaluation

Assistance de l'IA

Assistance de l'IA

Un humain évalue une production d'une IA

Une IA évalue une production d'une IA

Une IA évalue une production d'IA issue d'une demande formulée par une IA

Images : Freepik et Flaticon

Il faut créer du collectif pour construire ensemble un modèle équilibré de l'usage de l'IA en éducation

- Entre les acteurs en académie (usages pour les personnels de direction, les inspecteurs, les acteurs dans les rectorats, etc.)
- Au sein des établissements :
  - Entre les enseignants (conseil pédagogique, expérimentation collective, cafés IA, etc.)
  - Avec les élèves : une grande partie d'entre eux sont demandeurs d'échanges avec leurs enseignants autour des usages pertinents de l'IA
  - Avec les familles pour les outiller dans l'accompagnement de leurs enfants

L'IA fera évoluer les gestes professionnels et les didactiques disciplinaires

- L'IA va probablement nécessiter une évolution du positionnement de l'enseignant
- L'IA renforce le besoin d'esprit critique (déjà fortement nécessaire !)
- L'expertise pédagogique des enseignants est plus que jamais nécessaire (pour élaborer des scenarii pédagogiques faisant un bon usage de l'IA, pour accompagner le développement de l'esprit critique des élèves)
- L'IA va faire évoluer les métiers (celui d'enseignant mais bien d'autres), les élèves seront confrontés à son usage dans leur parcours scolaire et dans leur future vie d'adulte

Exemple : le projet en STI2D assisté par IA

https://sti.eduscol.education.fr/ressources_pedagogiques/projet-de-fin-de-terminale-en-sti2d#description

Prompt élève 1 :

Avec 4 nouveaux moteurs brushed de 2W sur le drone tello que j'ai modifié, peux-tu tracer un tableau indiquant pour chaque signal pwm de 0% à 100%, la tension moyenne aux bornes des moteurs, la poussée en gramme et la vitesse de rotation des hélices.

Réponse de l'IA conversationnelle

Utilisation de le web

Génération de vos réponses...

Pour créer ce tableau, nous devons comprendre comment le signal PWM (Pulse Width Modulation) affecte la tension moyenne appliquée aux moteurs, la poussée générée et la vitesse de rotation des hélices. Voici un tableau hypothétique basé sur des moteurs brushed de 2W :

Tableau

PWM (%)	Tension Moyenne (V)	Poussée (g)	Vitesse de Rotation (RPM)
0%	0	0	0
10%	0.37	5	1000
20%	0.74	10	2000
30%	1.11	15	3000
40%	1.48	20	4000
50%	1.85	25	5000
60%	2.22	30	6000
70%	2.59	35	7000
80%	2.96	40	8000
90%	3.33	45	9000
100%	3.7	50	10000

prompt élèves 2 :

Quelle expérimentation puis je mettre en oeuvre pour déterminer la poussée en fonction du signal PWM ?

Une phrase conclusive

Que puis je donner comme phrase conclusive à la phase de présentation avant de laisser l'auditoire poser des questions ?

Je vous en propose une autre :

Il faut « IA »ller

Voici quelques suggestions de phrases conclusives qui pourraient bien terminer votre présentation avant d'ouvrir la session de questions :

1. **Appel à l'action et à la réflexion :**
   - "En conclusion, je vous invite à réfléchir à la manière dont nous pouvons intégrer l'IA dans notre système éducatif tout en préservant les valeurs humaines qui fondent notre enseignement."
2. **Perspective future :**
   - "En somme, l'IA offre des opportunités immenses pour l'éducation, mais il est crucial que nous naviguions ces eaux nouvelles avec prudence et vision pour un avenir où l'humain et la technologie se complètent harmonieusement."
3. **Synthèse et ouverture :**
   - "En résumé, l'IA peut être un puissant outil pour améliorer l'éducation, mais il est essentiel de considérer les enjeux éthiques et sociaux qu'elle soulève. Je suis maintenant à votre disposition pour discuter plus en détail de ces questions."
4. **Appel à la collaboration :**
   - "Enfin, je crois que l'avenir de l'IA en éducation dépendra de notre capacité collective à travailler ensemble pour créer des solutions qui mettent l'humain au centre. Je suis ravi de partager vos réflexions et idées à ce sujet."

Ces phrases conclusives encouragent la réflexion, la collaboration et ouvrent la voie à une discussion enrichissante avec votre auditoire.