

# **LA PÉDAGOGIE À L'ÈRE DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE**

## **JOURNÉE DE L'INNOVATION ACADÉMIE DE TOULOUSE**

**09/04/2025**

# 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 surtout en tant que futurs citoyens



# Qu'est ce que l'intelligence artificielle dans l'éducation ?

# Commençons par demander à une IA générative ?

Je dois faire une présentation à des professionnels de l'éducation. Je veux leur montrer que l'utilisation de l'intelligence artificielle peut donner des outils pédagogiques très différents dans l'éducation. Dans un premier temps, je souhaite illustrer cela par des outils qui sont utilisés par les élèves. Peux tu me donner quelques exemples de ce type d'outils ?

# La réponse de l'IA générative

Voici des exemples d'outils pédagogiques basés sur l'IA destinés aux élèves, illustrant la diversité des applications possibles :

## Aide aux devoirs et compréhension

- **Socratic by Google** : Résout les problèmes scolaires en fournissant des explications étape par étape pour les mathématiques, les sciences et autres matières <sup>4</sup> .
- **Photomath** : Scanne des équations mathématiques via l'appareil photo et détaille les étapes de résolution <sup>4</sup> .
- **Devoirs Maîtrisés** : Analyse les documents scannés pour fournir des réponses adaptées et génère des fiches de révision instantanées <sup>2</sup> .

## Personnalisation des apprentissages

- **Khan Academy** : Adapte les cours et exercices en fonction du niveau et des progrès de l'élève grâce à des algorithmes d'IA <sup>4</sup> .
- **Duolingo** : Utilise l'IA pour personnaliser les leçons de langues étrangères selon les forces et faiblesses de l'apprenant <sup>4</sup> .

# La réponse de l'IA générative (la suite)

## Création de supports interactifs

- **Quizlet** : Génère des flashcards et des quiz interactifs à partir de contenus éducatifs, avec des suggestions d'IA pour optimiser la mémorisation <sup>4</sup> .
- **Yippity** : Transforme automatiquement des textes en quiz (QCM, vrai/faux) exportables pour des révisions ludiques <sup>5</sup> .

## Assistance à la rédaction et correction

- **Grammarly** : Corrige les erreurs grammaticales et propose des améliorations stylistiques en temps réel <sup>4</sup> .
- **Speechify** : Convertit les textes en synthèse vocale pour aider les élèves dyslexiques ou en difficulté de lecture <sup>5</sup> .

## Révisions et préparation aux examens

- **Parkeur** : Crée des fiches de révision en quelques secondes et génère des quiz adaptatifs pour suivre la progression <sup>2</sup> .
- **NerdAI** : Aide à résumer des cours, répondre à des questions complexes et préparer des exposés structurés <sup>2</sup> .

# Premiers éléments d'analyse de la réponse

- De multiples outils dont certains qui sont davantage des applications grand public ou des usages hors Education nationale
- Des usages apparaissent :
  - Personnalisation des apprentissages
  - Prise en compte des besoins éducatifs particuliers
  - Création de contenus sur la base d'un corpus défini par l'utilisateur
  - Aide à la résolution d'exercices
- Peu d'outils proposés par l'IA font référence à des outils à utiliser dans la classe
- Les outils d'IA générative génériques ne sont pas cités

# Quels outils pour un usage en classe ?

Suite de l'échange avec l'IA générative :

Je cherche plutôt des outils utilisant l'intelligence artificielle qu'on peut utiliser en classe avec les élèves.



# La réponse de l'IA générative (2<sup>e</sup> itération)

Voici une sélection d'outils pédagogiques basés sur l'IA spécialement conçus pour une utilisation en classe avec les élèves, organisés par fonctionnalité :

## Personnalisation des apprentissages

- **ADAPTIV'MATH** : Plateforme adaptative pour les mathématiques qui ajuste les exercices en fonction des difficultés individuelles, avec regroupement dynamique des élèves et suivi détaillé des progrès 4 6 .
- **MATHIA** : Jeu éducatif en mathématiques où les élèves collectent des étoiles tout en suivant des parcours personnalisés, avec tableau de bord pour l'enseignant 4 6 .
- **Khan Academy** : Propose des parcours d'apprentissage adaptatifs en temps réel grâce à son algorithme d'IA, couvrant multiples disciplines 1 .

## Création de contenu interactif

- **Yippity** : Transforme automatiquement des textes en quiz (QCM, vrai/faux) exportables, idéal pour des révisions ludiques 5 .
- **ClassPoint AI Quiz Generator** : Génère des questions directement dans PowerPoint à partir du contenu des diapositives, permettant des interactions en direct 3 .
- **Curipod/EduAide** : Aide à la conception rapide de leçons personnalisées avec suggestions d'activités pédagogiques 3 .

# La réponse de l'IA générative (2<sup>e</sup> itération)

## Support aux élèves à besoins spécifiques

- **Scribe** : Transcription automatique des cours pour faciliter l'accès aux élèves malentendants ou en difficulté de prise de notes **1**.
- **Speechify** : Synthèse vocale pour accompagner les élèves dyslexiques ou en difficulté de lecture **5**.

## Évaluation et feedback

- **Gradescope** : Automatise la correction des copies et fournit des analyses détaillées des performances de classe **3**.
- **Formative AI** : Offre un suivi en temps réel des réponses des élèves et propose des interventions ciblées pendant les activités **3**.

## Encadrement pédagogique

- **Stewdy** : Plateforme d'"intelligence augmentée" avec mode "Réflexion guidée" pour développer l'esprit critique via des questions ciblées **1**.
- **ChatGPT** : Assistant conversationnel pour explications instantanées et soutien méthodologique, utilisable en appui aux enseignants **1 2**.

Ces outils montrent comment l'IA peut enrichir l'écosystème classe à travers l'adaptation des contenus, l'automatisation des tâches répétitives et le soutien aux profils diversifiés.

# Analyse de la réponse

- De nouveaux outils apparaissent dans la 2<sup>e</sup> réponse
- Des usages qui reviennent :
  - Personnalisation des apprentissages
  - Prise en compte des besoins éducatifs particuliers
  - Création de contenus sur la base d'un corpus défini par l'utilisateur
  - Explications personnalisées (qui se substitue à « l'aide à la résolution d'exercices »)
- Un outil d'IA générative textuel bien connu est cité (alors que ce n'est pas l'outil utilisé pour générer la réponse)

# Est-ce qu'il y a déjà de l'IA partout ?

TITRE DE L'EXERCICE ÉLÈVE

Complète l'addition

4  
99  
47  
35  
47  
35

3 + 3 + 3 = 9

Une voiture roule à vitesse constante. Elle parcourt 60 km en une heure.

Quelle distance parcourt-elle en 3 heures 40 minutes ? ⓘ

- ☐ 220 km
- ☐ 180 km
- ☐ 200 km
- ☐ 240 km

## IA ou pas IA ?

# Que retenir à ce stade ?

- Des usages qui semblent ressortir de manière récurrente :
  - Personnalisation des apprentissages, différenciation
  - Prise en compte des besoins éducatifs particuliers
  - Production de ressources pédagogiques
  - Assistants spécialisés
  
- Une multitude d'outils spécialisés, pas de réelle approche globale
- Des outils protéiformes du point de vue de l'utilisateur (élève ou enseignant)
- On utilise parfois des outils d'IA sans le savoir

# Quelques usages des élèves

# Des usages partagés par quelques élèves

- Les usages « autonomes » de l'IA par les élèves portent sur l'IA générative :
  - elle est construite pour toucher directement les individus
  - Son usage ne nécessite pas de compétences particulières
- Quelques usages partagés par les élèves rencontrés par la mission IGESR :
  - L'IA comme outil de remédiation et d'aide aux apprentissages :
    - ✓ Aide à la révision (questionnement par l'IA générative sur la base du cours fourni)
    - ✓ Comparaison d'une résolution mathématique pour la confronter à sa propre résolution
  - L'IA comme soutien à la créativité :
    - ✓ Enrichissement de production écrite, critique de l'organisation d'un oral, etc.
    - ✓ Production d'images à partir de description dans l'écriture de nouvelles

# Ne soyons pas naïfs sur l'usage principal des élèves

- L'usage majoritaire actuel est probablement plutôt orienté vers une logique de contournement

## 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>



# Force est de constater que cela fonctionne...

## ✱ Réponse

1. Pour calculer la puissance  $P$  de l'écran :

$$P = \frac{\text{Énergie}}{\text{Temps}} = \frac{72,5 \text{ Wh}}{2,5 \text{ h}} = 29 \text{ W}$$

2. Énergie consommée en veille par jour :

$$E_{\text{jour}} = 1,3 \text{ W} \times 20,5 \text{ h} = 26,65 \text{ Wh}$$

Consommation annuelle en veille :

$$E_{\text{annuelle}} = 26,65 \text{ Wh} \times 365 \text{ jours} = 9727,25 \text{ Wh} = 9,73 \text{ kWh}$$

3. Coût annuel de la consommation en veille :

$$\text{Coût} = 9,73 \text{ kWh} \times 0,0964 \text{ €/kWh} = 0,94 \text{ €}$$

4. Puissance totale nécessaire pour la veille de 40 millions d'écrans :

$$P_{\text{totale}} = 40 \text{ millions} \times 1,3 \text{ W} = 52 \text{ MW}$$

Énergie annuelle totale consommée en mode veille :

$$E_{\text{totale}} = 40 \text{ millions} \times 9,73 \text{ kWh} = 389,2 \text{ GWh}$$

Et si on change les valeurs ?

Et si on demande de détailler le « raisonnement » ?

1. Calcul de la puissance  $P$  de l'écran

La formule de l'énergie consommée est :

$$E = P \times \Delta t$$

Convertissons 2h55min en heures :

$$2 \text{ h} + \frac{55}{60} \text{ h} \approx 2,9167 \text{ h}$$

La puissance est donc :

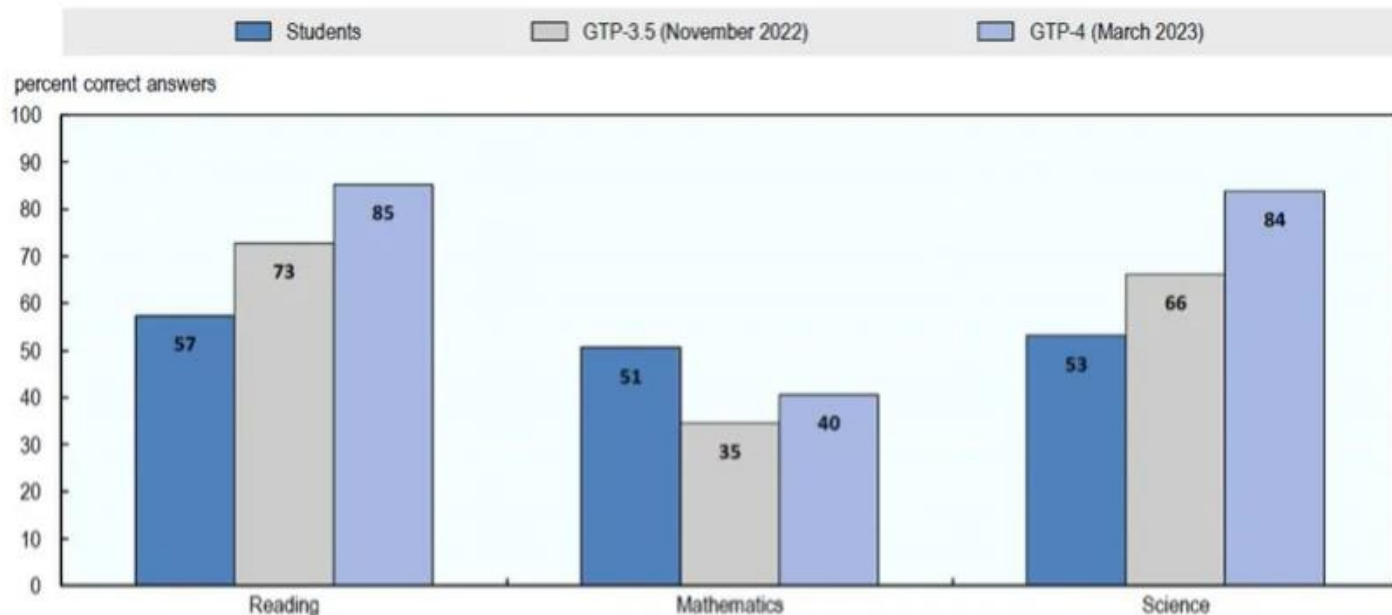
$$P = \frac{E}{\Delta t} = \frac{72,5 \text{ Wh}}{2,9167 \text{ h}} \approx 24,86 \text{ W}$$

Résultat :  $P \approx 24,9 \text{ W}$

Et si on rentre des valeurs incohérentes ou peu réalistes ?

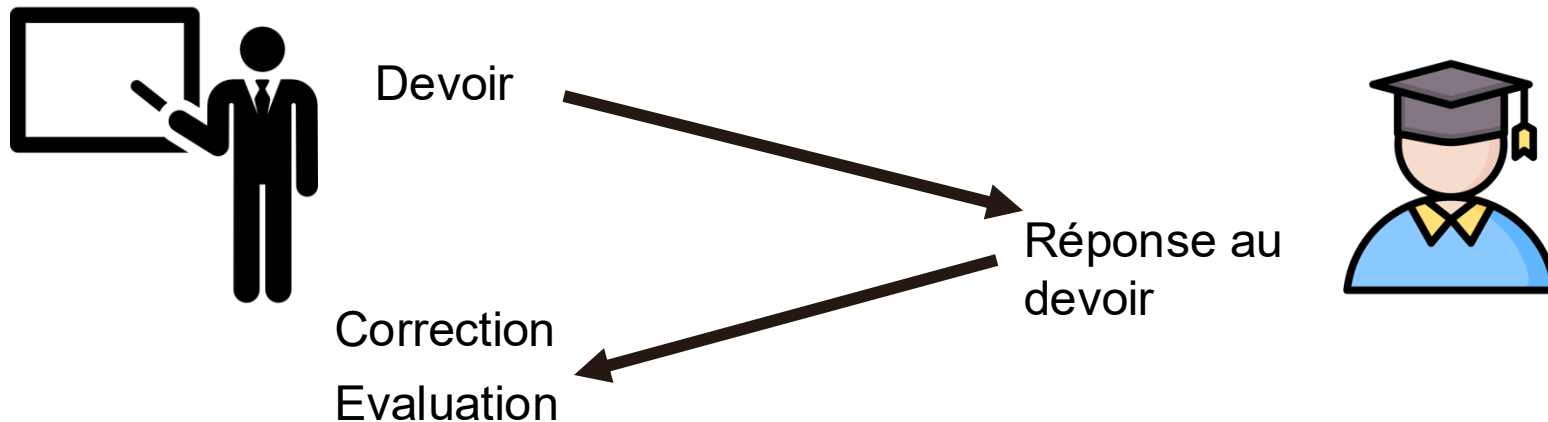
# Travailler sur la perception de nos élèves sur les attendus de l'école

Share of questions correctly answered by students, GPT-3.5 and GPT-4 on released items from PISA tests



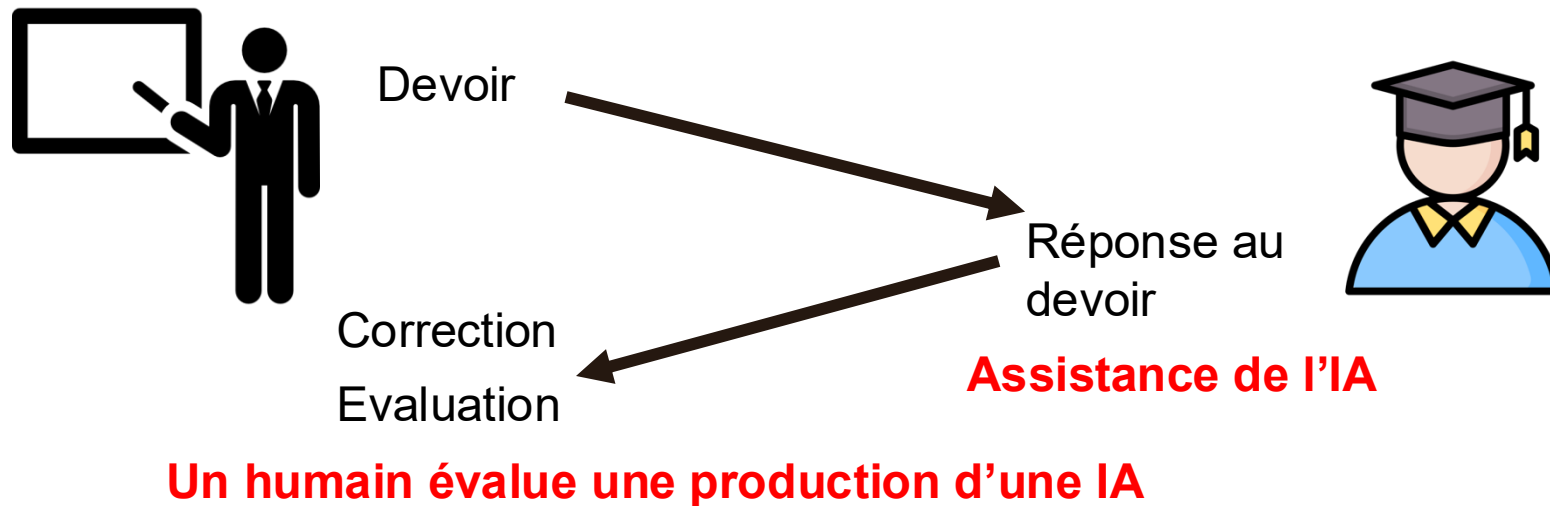
Source : <https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/artificial-intelligence-and-education-and-skills.html>

# Nous ne pouvons pas rester au stade des usages tus

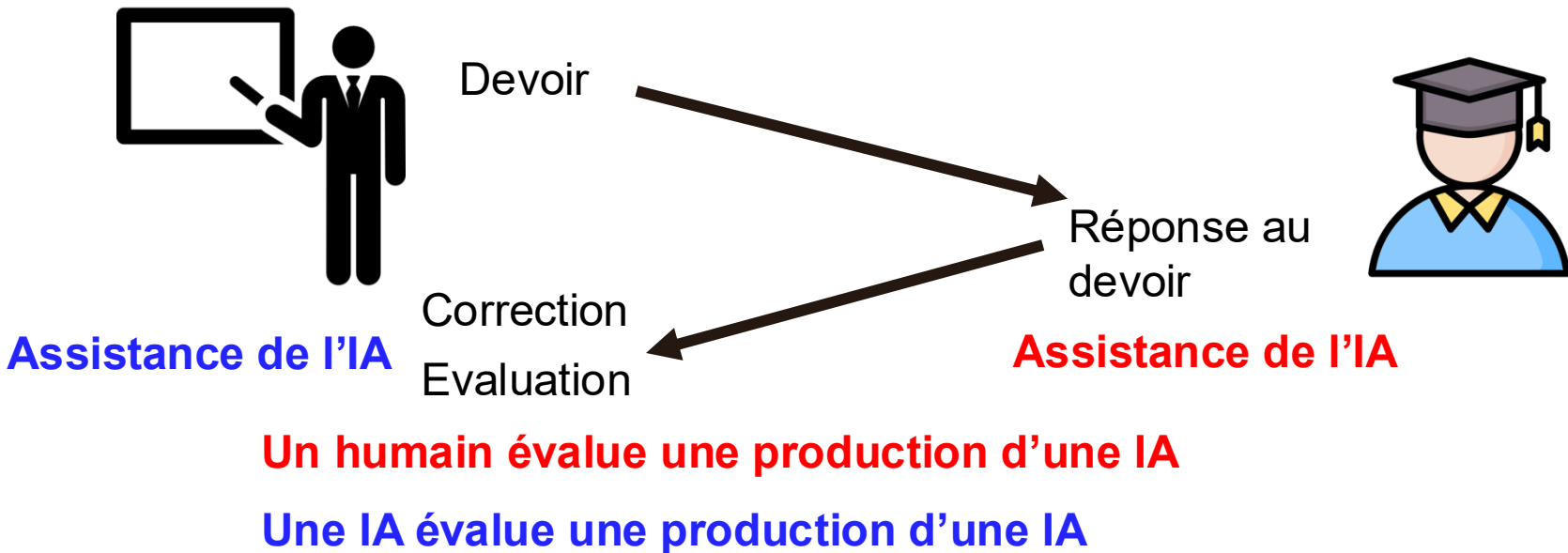


Images : [Freepik](#) et [Flaticon](#)

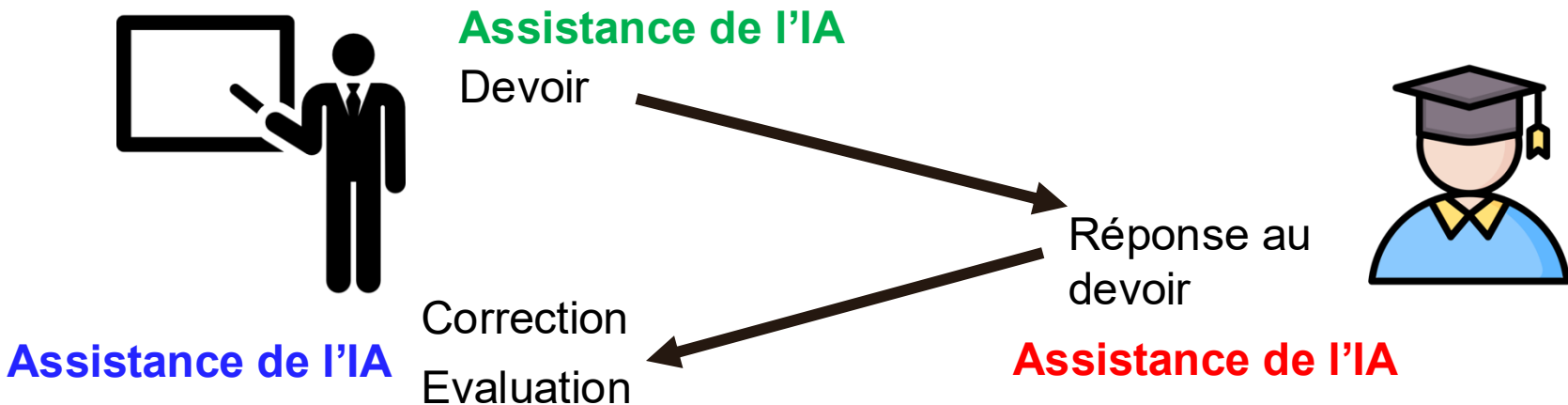
# Nous ne pouvons pas rester au stade des usages tus



# Nous ne pouvons pas rester au stade des usages tus



# Nous ne pouvons pas rester au stade des usages tus



**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](#)

# Quelques usages et outils existants pour les enseignants

# Une appropriation de l'IA (surtout générative) essentiellement par des usages personnels

- De la production de contenus :
  - Elaboration d'une dictée avec une version adaptée pour un élève à besoin éducatif particulier
  - Elaboration de ressources pédagogiques (quiz, flashcards, glossaire, etc.) intégrables dans l'ENT
- Adaptation d'un contenu pour des besoins éducatifs
- Aide à la rédaction (appréciations d'une évaluation, bulletin, etc.)
- Aide à l'évaluation (production d'évaluations via une appréciation orale et des critères définis par l'enseignant)



## **Des expérimentations en cours qui pourraient toucher les gestes enseignants**

- Préviation du risque de décrochage scolaire
- Assistance à la conception de parcours de formation
- Recommandation de formations continues

## **Des activités d'utilisation de l'IA avec les élèves déjà installées**

- Exerciseurs pour l'acquisition des savoirs fondamentaux au cycle 2 (P2IA)
- Outils d'apprentissage du geste graphomoteur avec retour immédiat
- Exerciseurs pour l'apprentissage de l'orthographe, de la grammaire et de la conjugaison au cycle 3
- Assistance à la production d'écrits en primaire et au collège

# Et d'autres qui émergent...

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

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

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

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 frémir 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.

1. Bananara resonance

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, 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.

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.



Travaux de Claire DOZ

# Et d'autres qui émergent...

[https://sti.eduscol.education.fr/ressources\\_pedagogiques/projet-de-fin-de-terminale-en-sti2d#description](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 :

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 ?



## Et d'autres qui émergent...

- Agents conversationnels spécialisés (ex : discuter avec un philosophe pour appréhender sa vision et la restituer)
- Usage de l'IA générative pour les élèves allophones afin de faciliter l'appropriation du français dans les premiers temps
- Etc.

## Des interrogations qui demeurent avec l'IA générative

- Comment garantir l'absence d'hallucinations dans les productions ?
- Comment éviter l'effondrement culturel ?
- Comment éviter la spoliation des savoirs ou l'usage visant une réduction de l'activité cognitive ?

# Sans oublier l'IA comme objet d'étude

- Plusieurs programmes scolaires intègrent l'intelligence artificielle comme objet d'étude :
  - Technologie de cycle 4
  - Enseignement scientifique
  - Enseignement de spécialité Numérique et sciences informatiques
  - Enseignement de spécialité Sciences de l'Ingénieur
  - Education morale et civique / éducation aux médias et à l'information
  
- Ces apprentissages sont nécessaires mais non suffisants pour former les citoyens de demain

# Quelques éléments de conclusion

# 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

# IA et éducation : gérer la complexité

- La nécessité de former les élèves à l'usage de l'IA (particulièrement générative) tout en leur apportant les savoirs et les compétences essentielles à l'exercice de la citoyenneté et aux futurs gestes professionnels
- Un équilibre à trouver entre l'utilisation de l'IA qui prend bien souvent la forme d'outils individuels et un des objectifs de l'école : faire société
- Tirer parti de l'IA dans une logique acceptable par tous les acteurs et conforme à la réglementation (RGPD et loi européenne sur l'IA)
- Produire des contenus pédagogiques au plus près des besoins de chaque élève tout en garantissant leur qualité



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

- 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
- L'expertise des enseignants est plus que jamais nécessaire :
  - Que ce soit la maîtrise disciplinaire pour développer l'esprit critique des élèves
  - Mais aussi l'expertise pédagogique pour établir des scénarii pédagogiques trouvant le bon équilibre entre l'assistance individuelle permise par l'IA et la création d'un collectif
- L'IA va probablement nécessiter une évolution du positionnement de l'enseignant

# A ce stade on peut élaborer des pistes d'évolution

- Travailler avec les élèves sur des productions élaborées par des machines
- Intégrer dans nos attendus la démarche et pas uniquement la production finale ce qui pose la question de la « tâche complexe »
- Repenser partiellement nos modalités d'évaluation (en cours de formation et certificative) - évolution en Basse-Saxe pour 2027
- Tendre vers une logique de transparence dans l'usage de l'IA dans nos gestes pour inviter les élèves à en faire de même
- Exploiter les « tableaux de bord » que certains outils d'IA proposent, cette approche par des outils spécialisés pourraient tendre à moyen terme vers une approche plus globale
- Tendre vers une approche pluridisciplinaire pour aborder l'IA dans toutes ses dimensions