

L'intelligence Artificielle en éducation



IA et Apprentissages

Adeline André, IA-IPR SVT, Pilote du groupe Education et sciences cognitives

Mercredi 10 décembre 2025

**Les IAG pourraient-elles être au service des apprentissages de tous les élèves ?
Et si oui à quelles conditions ?**



ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Ce que signifie apprendre



Comprendre



Mémoriser -
Automatiser



Raisonner



Transférer



Autoréguler ses apprentissages :
planifier, réguler, évaluer



Connaitre les processus et les
conditions d'application



Napkin AI

<https://www.napkin.ai>

Napkin AI - The visual AI for business storytelling

Des stratégies plus ou moins efficaces



Evidence and resources ▾

Networks ▾

Projects ▾

About us ▾



Evidence and resources > Teaching and Learning Toolkit



☐ View in Cymraeg

Teaching and Learning Toolkit

An accessible summary of education evidence

Watch the Toolkit explainer

Read our guide to using the Toolkit

Implementation cost ?

£ £

Evidence strength ?

Impact (months) ?

+ +

<https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/teaching-learning-toolkit>



ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Des stratégies plus ou moins efficaces

Metacognition and self-regulation

High impact for very low cost based on extensive evidence.



+8

Reading comprehension strategies

High impact for very low cost based on moderate evidence.



+7

Feedback

High impact for very low cost based on extensive evidence.



+6

Collaborative learning approaches

Moderate impact for very low cost based on limited evidence.



+5

Homework

Moderate impact for very low cost based on very limited evidence.



+5



ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Des stratégies plus ou moins efficaces

Toolkit Strands 	Cost 	Evidence 	Impact 
Repeating a year Negative impact for very high cost based on limited evidence.	    	    	-3
Aspiration interventions Unclear impact for very low cost based on insufficient evidence.	    	    	-
Learning styles Unclear impact for very low cost based on insufficient evidence.	    	    	-
Outdoor adventure learning Unclear impact for moderate cost based on insufficient evidence.	    	    	-
School uniform Unclear impact for very low cost based on insufficient evidence.	    	    	-



ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Des stratégies plus ou moins efficaces

Metacognition and self-regulation

High impact for very low cost based on extensive evidence.



+8

Reading comprehension strategies

High impact for very low cost based on moderate evidence.



+7

Feedback

High impact for very low cost based on extensive evidence.



+6

Collaborative learning approaches

Moderate impact for very low cost based on limited evidence.



+5

Homework

Moderate impact for very low cost based on very limited evidence.



+5

IA et apprentissages

51 études de novembre 2022 à février 2025
 Élèves de 7 à 18 ans

Humanities & Social Sciences
 Communications



REVIEW
 <https://doi.org/10.1038/s41599-025-04787-y>
 OPEN

The effect of ChatGPT on students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking: insights from a meta-analysis

Jin Wang¹ & Wenxiang Fan^{1,2*}

As a new type of artificial intelligence, ChatGPT is becoming widely used in learning. However, academic consensus regarding its efficacy remains elusive. This study aimed to assess the effectiveness of ChatGPT in improving students' learning performance, learning perception, and higher-order thinking through a meta-analysis of 51 research studies published between November 2022 and February 2025. The results indicate that ChatGPT has a large positive impact on improving learning performance ($g = 0.867$) and a moderately positive impact on enhancing learning perception ($g = 0.456$) and fostering higher-order thinking ($g = 0.457$). The impact of ChatGPT on learning performance was moderated by type of course ($Q_h = 642.49$, $P < 0.001$), learning model ($Q_h = 76.220$, $P < 0.001$), and duration ($Q_h = 55.998$, $P < 0.001$); its effect on learning perception was moderated by duration ($Q_h = 19.839$, $P < 0.001$) and its influence on the development of higher-order thinking was moderated by type of course ($Q_h = 7.81$, $P < 0.05$) and the role played by ChatGPT ($Q_h = 4.872$, $P < 0.05$). This study suggests that: (1) appropriate learning scaffolds or educational frameworks (e.g., Bloom's taxonomy) should be provided when using ChatGPT to develop students' higher-order thinking; (2) the broad use of ChatGPT at various grade levels and in different types of courses should be encouraged to support diverse learning needs; (3) ChatGPT should be actively integrated into different learning modes to enhance student learning, especially in problem-based learning; (4) continuous use of ChatGPT should be ensured to support student learning, with a recommended duration of 4–8 weeks for more stable effects; (5) ChatGPT should be flexibly integrated into teaching as an intelligent tutor, learning partner, and educational tool. Finally, due to the limited sample size for learning perception and higher-order thinking, and the moderately positive effect, future studies with expanded scope should further explore how to use ChatGPT more effectively to cultivate students' learning perception and higher-order thinking.

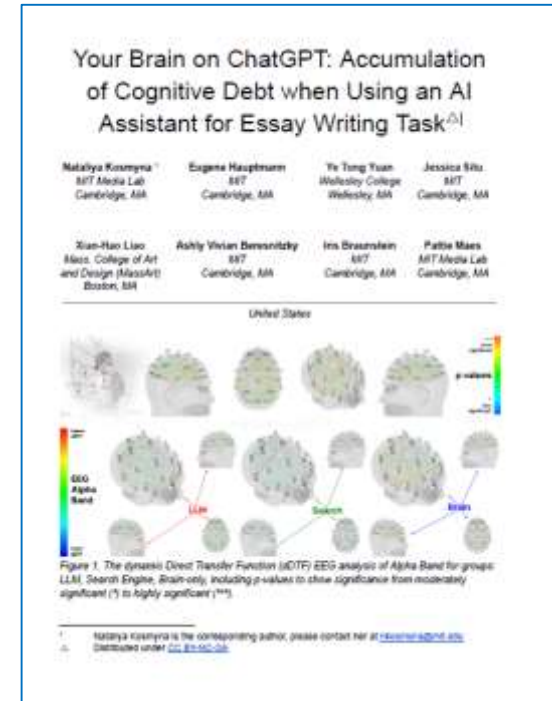
Amélioration de	Significatif	Effet
La performance académique		
La perception de l'apprentissage		
Les stratégies cognitives de haut niveau et métacognitives		

<https://www.nature.com/articles/s41599-025-04787-y>

IA et apprentissages

Le cerveau à l'épreuve de ChatGPT : l'accumulation d'une dette cognitive liée à l'usage d'un assistant d'IA pour la rédaction d'un texte argumentatif –
Juin 2025 – 54 participants puis 18

- les groupes LLM, moteur de recherche et cerveau seul présentaient des **modèles de connectivité neuronale significativement différents**, traduisant des **stratégies cognitives divergentes**.
- le groupe LLM obtient de moins bonnes performances que le groupe “cerveau seul” à tous les niveaux : **neuronal, linguistique et évaluatif**.



[Kosmyna, N., Hauptmann, E., Yuan, Y. T., Situ, J., Liao, X.-H., Beresnitsky, A. V., Braunstein, I., & Maes, P. \(2025, juin\). Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2506.08872>](https://arxiv.org/abs/2506.08872)

IA et apprentissages

L'impact de l'intelligence artificielle générative sur la pensée critique : effets de la confiance et réduction perçue de l'effort cognitif chez les travailleurs de la connaissance – Mai 2025 – 319 participants

- une plus grande confiance dans l'IAG est associée à une moindre mobilisation de la pensée critique, tandis qu'une plus grande confiance en soi est liée à une pensée critique plus active.

The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers

Hao Ping (Hank) Lee
Carnegie Mellon University
Pittsburgh, Pennsylvania, USA
haoping@cs.cmu.edu

Advait Sarkar
Microsoft Research
Cambridge, United Kingdom
advait@microsoft.com

Lev Tankelevitch
Microsoft Research
Cambridge, United Kingdom
levt@microsoft.com

Ian Drosen
Microsoft Research
Cambridge, United Kingdom
i-drosen@microsoft.com

Sean Rintel
Microsoft Research
Cambridge, United Kingdom
srintel@microsoft.com

Richard Banks
Microsoft Research Cambridge
Cambridge, United Kingdom
rbanks@microsoft.com

Nicholas Wilson
Microsoft Research
Cambridge, United Kingdom
nwilson@microsoft.com

Abstract

The rise of *GenAI* or *GenAI* in knowledge workflows raises questions about its impact on critical thinking skills and practices. We survey 319 knowledge workers to investigate (1) when and how they perceive the erosion of critical thinking when using *GenAI*, and (2) when and why *GenAI* users exert their effort to do so. Participants report that *GenAI* erodes critical thinking in two ways: quantitatively, when considering both tasks and user-specific factors; a user's task-specific self-confidence and confidence in *GenAI* are predictors of whether critical thinking is enacted and the effort of doing so in *GenAI*-saturated tasks. Specifically, higher confidence in *GenAI* is associated with less critical thinking, while higher self-confidence is associated with more critical thinking. *GenAI* also erodes critical thinking qualitatively, by reducing information verification, response integration, and task ownership. Our insights reveal new design challenges and opportunities for developing *GenAI* tools for knowledge work.

CCS Concepts

- Human-centered computing → Empirical studies in HCI.

Keywords

Critical thinking, Generative AI tools, Knowledge workers, Bloom's taxonomy, Survey

A.M. Hoffmann and V. Fritzsche

Hao-Ping (Hank) Lee, Advait Sarkar, Lev Zinkovitch, Jan Dronen, Sean Husted, Richard Hanks, and Nicholas Wilson. 2025. The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and



© 2025 Copyright held by the owner(s); all rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage or retrieval system, without prior written permission from the publisher.

©ChemRxiv 2020. This is the author's version of the work. It is posted here for your personal use. Not for redistribution. The definitive version was published in CHX 2020, <https://doi.org/10.1101/2020.08.17.33719>.

Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers. In *12th Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '20)*, April 28–May 01, 2020, Yokohama, Japan. ACM, New York, NY, USA, 21 pages. <https://doi.org/10.1145/3396408.3397370>

1 Introduction

Generative AI (nonAI) tools, defined as any "end user tool...[whose technical implementation includes a generative model based on deep learning],"¹ are the latest in a long line of technologies that raise questions about their impact on the quality of human thought, a line that includes writing (objected to by Socrates), printing (objected to by Trithemius), calculators (objected to by teachers of arithmetic), and the Internet.

Such constancy is not unfounded. Used improperly, technologies can and do result in the deterioration of cognitive faculties that ought to be preserved. As Haidenbridge [7] noted, a key irony of automation is that by mechanizing routine tasks and leaving exception handling to the human user, you deprive the user of the routine opportunities to practice their judgement and strengthen their cognitive musculature, leaving them atrophied and unprepared when the exceptions do arise.

In response, research has begun looking closely at how different activities are impacted by GenAI and the extent to which cognitive offloading [4] occurs, and whether this may be an undesirable thing. Some work has focused, for instance, on studying the effects of GenAI use on memory [e.g., 3, 386] and on creativity [e.g., 328, 3003]. Moreover, design research has also been developing interventions that improve the ability of people to think in certain ways [e.g., 2849]. We review these lines of work in Section 2.

In this paper, we focus on a higher-level concept that captures another aspect of thought considered desirable and worthy of preservation: critical thinking (defined in Section 2). The effect of the use

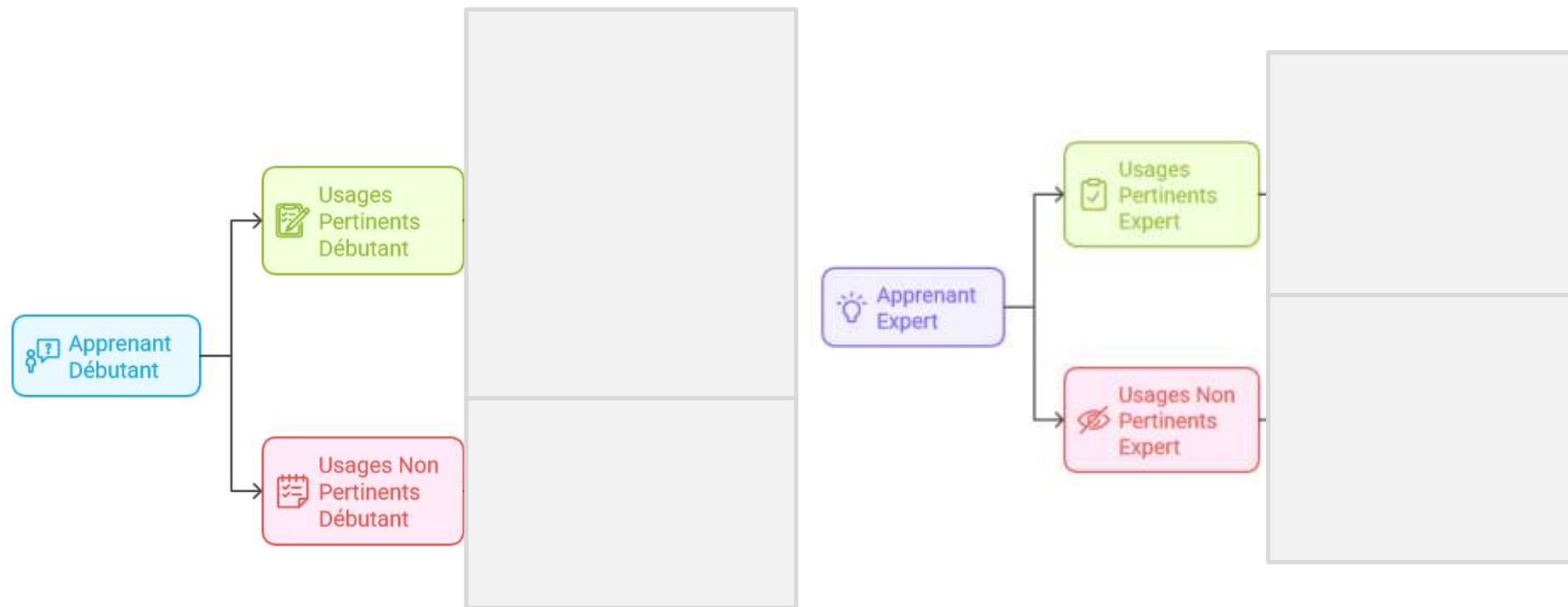
⁵While there is no broad consensus on how to define this now-common term, for clarity we adopt this definition, a rationale for which is given in [110].



ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Diversités des usages



Les usages réels

- Sondage anonyme auprès des élèves du collège Maurice Utrillo (REP+, 18^e)
 - Elaboration des questions avec le principal, l'IA-IPR référente, la professeure documentaliste
 - 425 élèves ont répondu à au moins une question
-



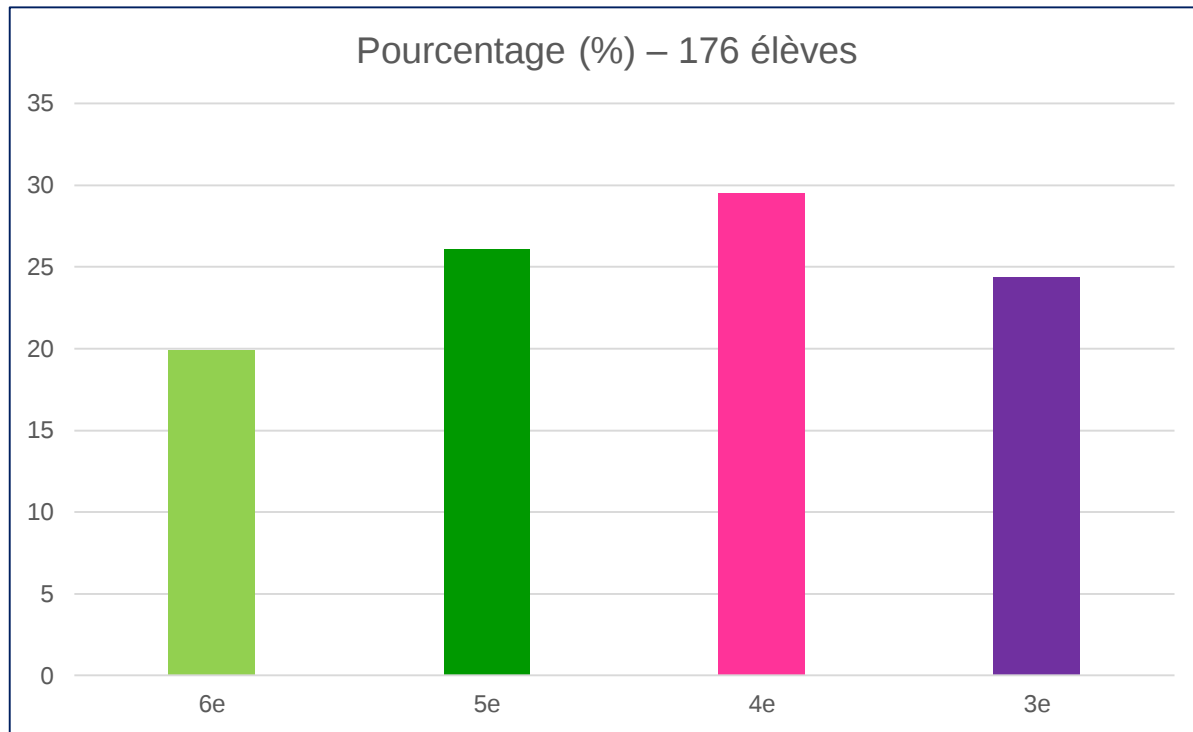
ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Les usages réels

Question 1

En quelle classe es-tu ?





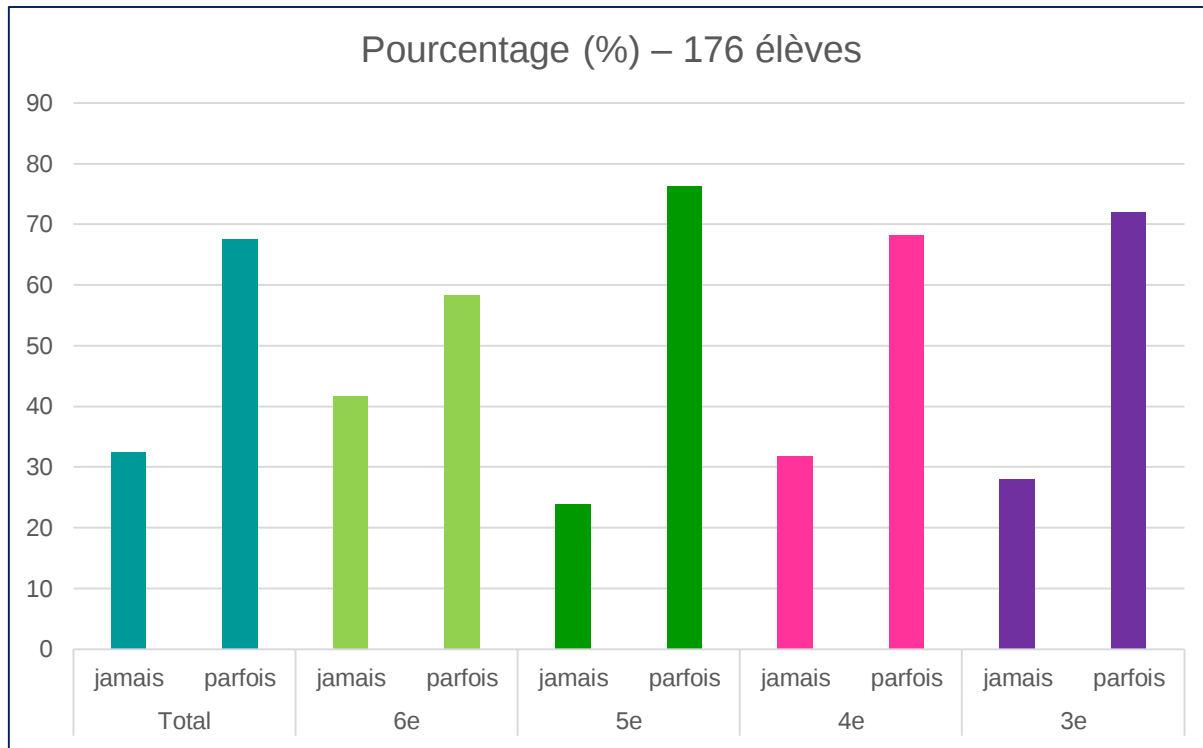
ACADÉMIE
DE PARIS

Liberté
Égalité
Fraternité

Les usages réels

Question 2

*Utilises-tu des intelligences
artificielles génératives
(comme ChatGPT, Mistral,
etc.) quand tu fais tes
devoirs à la maison ?*





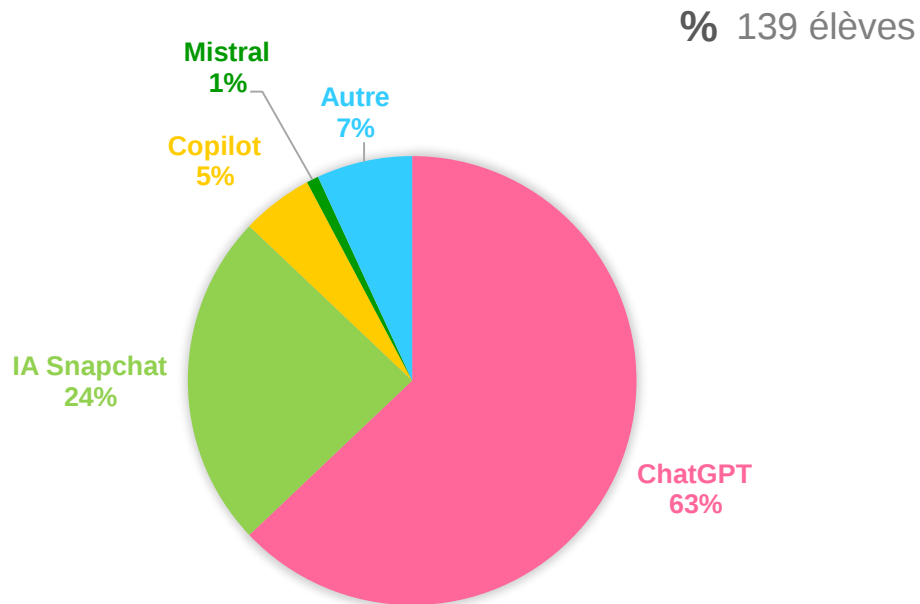
ACADÉMIE
DE PARIS

Liberté
Égalité
Fraternité

Les usages réels

Question 3

*Si tu en utilises,
lesquelles utilises-tu le
plus souvent ? (plusieurs
réponses possibles)*





ACADÉMIE
DE PARIS

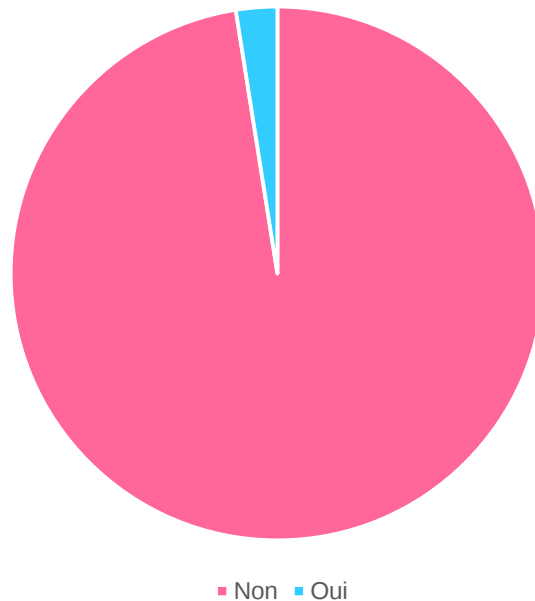
*Liberté
Égalité
Fraternité*

Les usages réels

Question 4

*Est-ce que tu utilises
une version payante ?*

Pourcentage (%) – 160 élèves





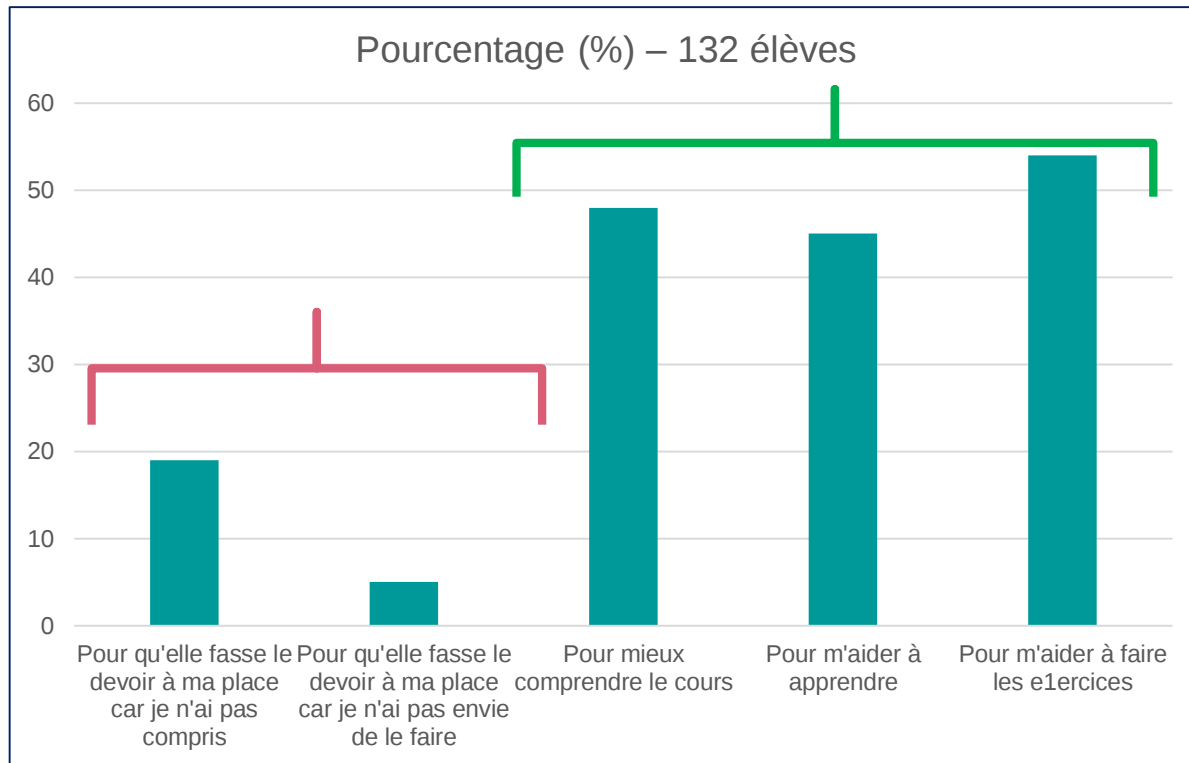
ACADÉMIE
DE PARIS

Liberté
Égalité
Fraternité

Les usages réels

Question 5

*Pour quelles raisons
utilises-tu une IA
généralive quand tu
fais tes devoirs ?
(plusieurs réponses
possibles)*





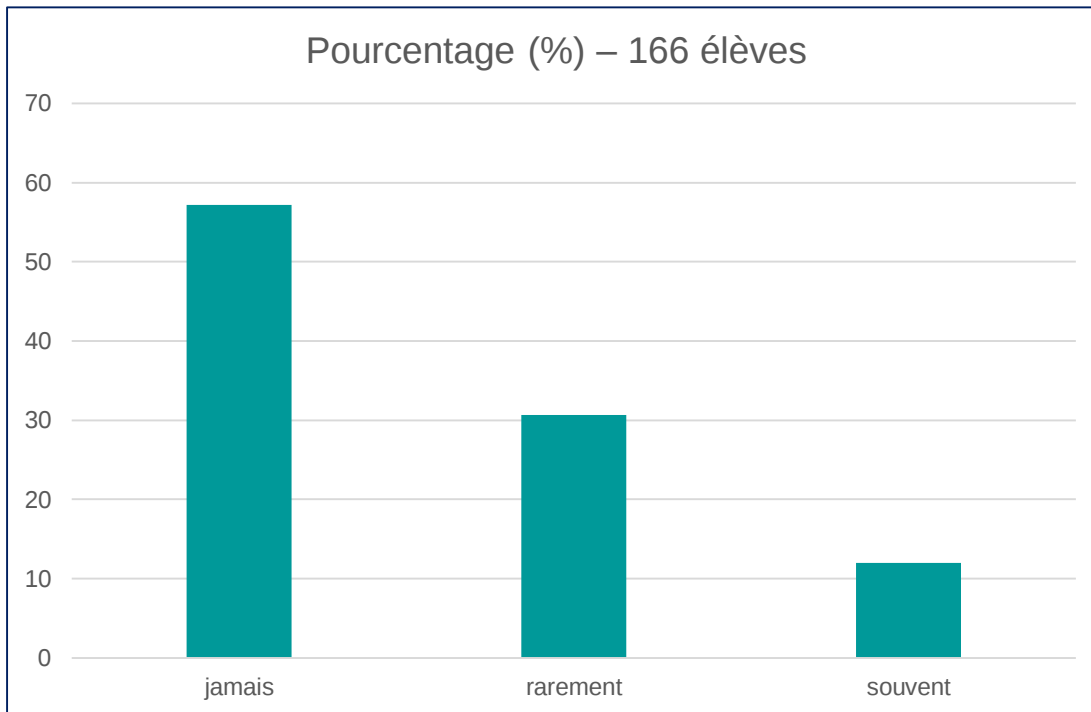
Enseignement, apprentissages et évaluation

- *IA et concepts de triche ou de fraude ?*
- Vérifier la qualité des apprentissages réalisés à la maison (résultats et processus)
- Être vigilant à l'intrusion des outils lors des évaluations sommatives en classe

Les usages réels

Question 6

*Est-ce que tu utilises
des IA génératives
pour comprendre tes
erreurs après une
évaluation ?*





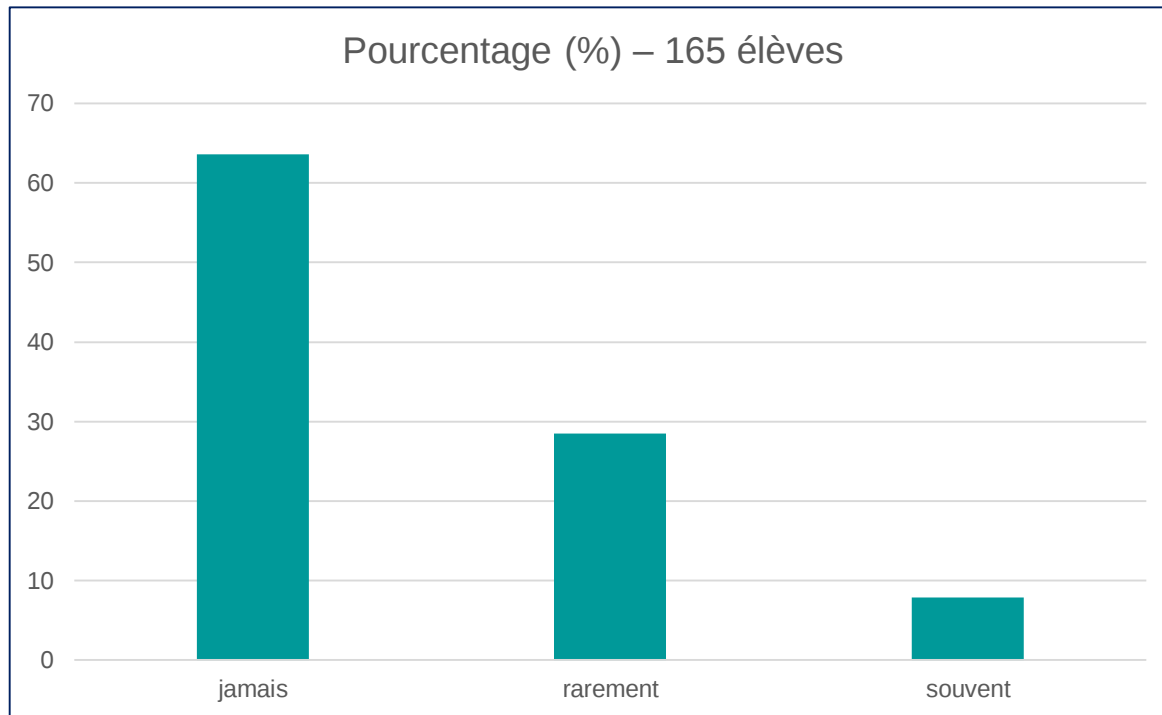
ACADÉMIE
DE PARIS

Liberté
Égalité
Fraternité

Les usages réels

Question 7

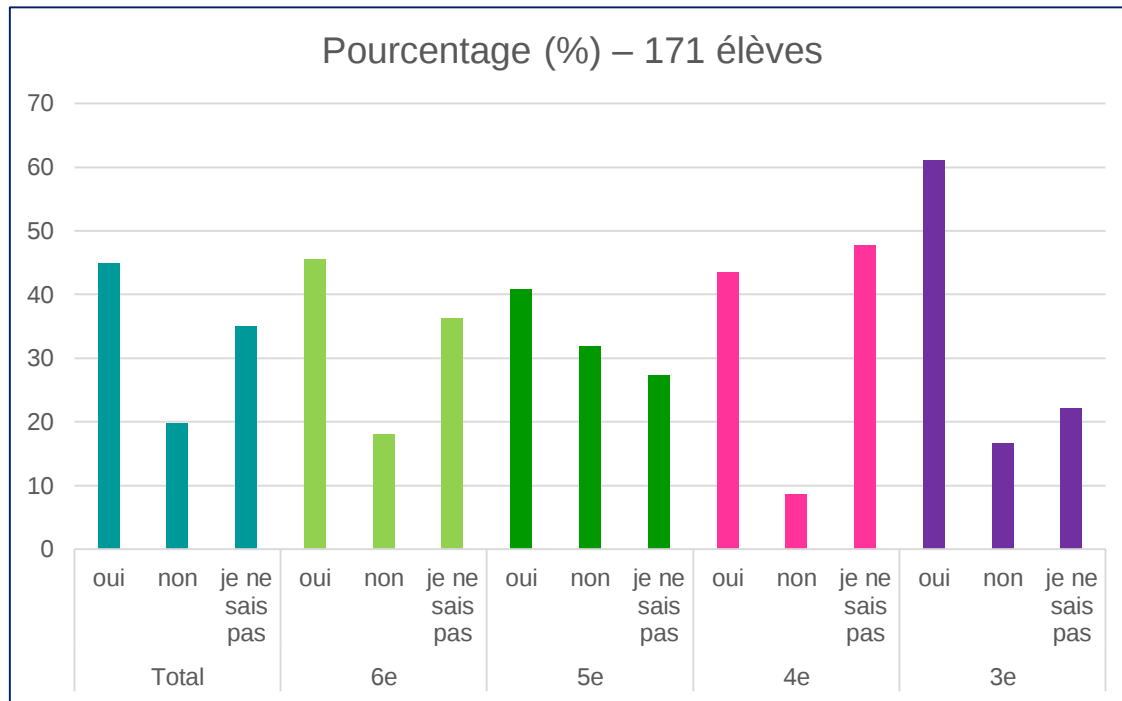
*Est-ce que tu utilises
des IA générative
avec des personnes
de ta famille ?*



Les usages réels

Question 8

*Est-ce que tu aimerais
qu'il y ait, au collège, des
ateliers pour apprendre à
bien utiliser ces outils afin
qu'ils t'aident à
apprendre?*





ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Vers une utilisation autonome pertinente



Encadrer l'utilisation de l'IA dans les devoirs à la maison

Production du groupe « Intelligence artificielle et éducation »

Inspecteurs du 2nd degré

Mai 2025

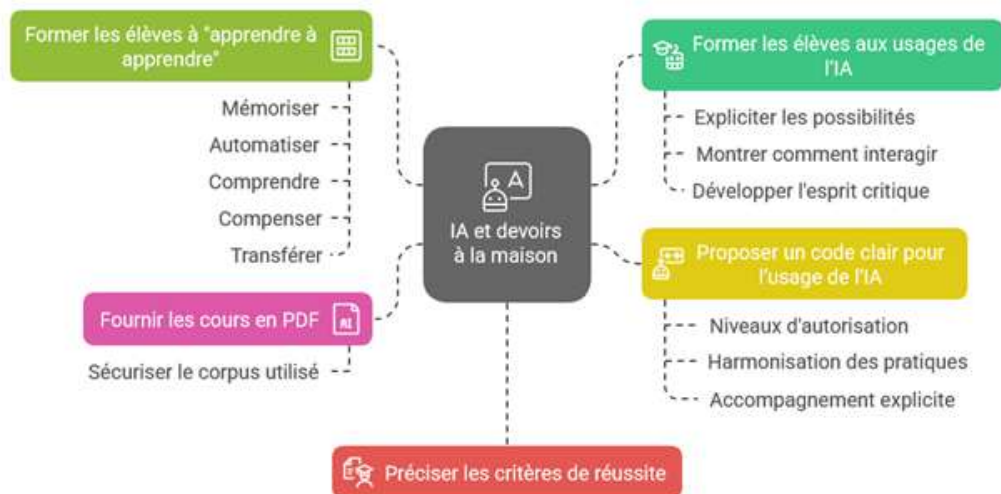


Groupe « Intelligence artificielle et éducation » - Inspecteurs du 2nd degré



Vers une utilisation autonome pertinente

**Comment former et responsabiliser les apprenants
pour que l'utilisation autonome des IA soit réellement au service des apprentissages ?**



*Charte du
numérique*

Vers une utilisation autonome pertinente

**Comment former et responsabiliser les apprenants
pour que l'utilisation autonome des IA soit réellement au service des apprentissages ?**



**Charte du
numérique**



ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Vers une utilisation autonome pertinente



Encadrer l'utilisation de l'IA dans les devoirs à la maison

Production du groupe « Intelligence artificielle et éducation »

Inspecteurs du 2nd degré

Mai 2023



Groupe « Intelligence artificielle et éducation », Inspection de l'Éducation

IA ET DEVOIRS À LA MAISON

Comment utiliser
l'IA de manière
pertinente pour
t'aider à faire tes
devoirs ?



mai 2023

Groupe « IA et Éducation » - académie de Paris

SOMMAIRE

- 1 Ce que l'IA peut faire pour t'aider dans tes devoirs
- 2 Ce que l'IA ne peut pas et ne doit pas faire à ta place
- 3 Apprendre à utiliser l'IA comme un tuteur efficace
 - 3.1 Savoir rédiger un prompt
 - 3.2 Savoir poser les bonnes questions ou formuler les bonnes demandes

1. Ce que l'IA peut faire pour t'aider dans tes devoirs

- ✓ **Vérifier ta compréhension de notions ou de procédures.**
 - L'IA peut générer des questions sur ton cours pour t'aider à vérifier si tu as bien compris.
 - Elle peut reformuler des notions compliquées ou expliquer différemment une idée.
- ✓ **T'aider à mémoriser.**
 - L'IA peut proposer des quiz et des exercices d'auto-évaluation.
 - Elle peut suggérer des moyens mnémotechniques ou des stratégies de mémorisation active.
- ✓ **Accompagner l'automatisation.**
 - L'IA peut générer des exercices répétitifs pour t'entraîner sur des automatismes et ainsi t'aider à les acquérir (conjugaison, calcul mental, codage, etc.).
 - Elle peut proposer des mises en situation adaptées pour t'aider à appliquer une règle ou une méthode.
- ✓ **Stimuler ta réflexion.**
 - L'IA peut poser des questions ouvertes pour t'amener à approfondir un sujet.
 - Elle peut suggérer différentes lectures/entrées/regards sur un problème ou un sujet de dissertation/réflexion.
- ✓ **Donner des idées et structurer ton travail.**
 - L'IA peut proposer des plans de rédaction, des idées d'arguments ou des exemples pour enrichir un devoir.
 - Elle peut t'aider à reformuler un texte ou à synthétiser des informations.

L'intelligence artificielle pour aider à apprendre : questionner, mémoriser, automatiser, réfléchir et structurer.



2. Ce que l'IA ne peut pas (et ne doit pas) faire à ta place

- ✗ **L'IA ne peut pas mémoriser et automatiser à ta place.**
 - C'est ton cerveau qui apprend, pas l'IA !
 - Si tu ne fais pas l'effort de mémoriser, tu ne pourras pas utiliser tes connaissances en classe ni progresser à long terme.
- ✗ **L'IA ne doit pas remplacer les interactions humaines.**
 - L'apprentissage passe aussi par les discussions avec tes camarades et tes enseignants.
 - Explique ce que tu as compris, discute avec d'autres : cela t'aidera à mieux assimiler les notions.
- ✗ **L'IA ne doit ni penser ni décider à ta place.**
 - C'est à toi de choisir ce que tu veux faire et comment tu veux le faire.
 - L'IA donne des suggestions, mais tu dois apprendre à faire confiance à ton raisonnement et à exercer ton esprit critique.
- ✗ **L'IA n'est pas un moteur de recherche.**
 - Les IA génératives n'interrogent pas Internet en temps réel mais génèrent des réponses à partir de ce qu'elle a appris pendant son entraînement (qui peut être déjà ancien et limité). Et surtout les IA génératives peuvent inventer des informations ; on parle d'hallucination.
 - Pour vérifier une information ou en trouver une nouvelle, utilise un moteur de recherche, pas une IA générative.

Apprendre, c'est aussi échanger : l'IA ne remplace ni les camarades, ni les enseignants.



Un usage raisonné de l'IA, aussi pour la planète

- Lorsque tu interrogues une IA générative, cela consomme environ 10 fois plus d'énergie qu'une simple requête sur un moteur de recherche. Cela a donc un impact sur l'état de notre planète.
- Apprendre à utiliser l'IA de façon intelligente, c'est aussi apprendre à l'utiliser de façon durable.

3. Utiliser l'IA comme un tuteur efficace

L'IA peut être un excellent tuteur, capable d'expliquer, d'interroger et de guider les apprentissages à condition de bien lui poser des questions.

3.1 Savoir rédiger un prompt

On appelle « prompt » la demande faite à une IA. C'est ce qui permet à l'IA de comprendre ce que tu veux. Tu peux faire ton prompt à l'écrit ou à l'oral.

Pour construire un bon prompt, il faut respecter 2 règles incontournables :

1. Donner le contexte

Précise ton niveau, la discipline et le thème sur lequel tu veux travailler (exemple : « Je travaille le chapitre sur la révolution française en histoire et je suis en classe de 4^e »).

2. Etre le plus précis possible

Dis exactement quels sont les problèmes ou difficultés, les consignes et ce que tu attends (exemple : « Je dois réviser un cours sur le théorème de Thalès et je ne sais pas comment m'y prendre » ; plutôt que « Aide moi à réviser mon cours » demande « Pose-moi 20 questions pour vérifier que j'ai mémorisé les éléments importants du cours »).



Astuce ! Complète et recommence

- Plus ton prompt est précis, plus l'IA pourra te fournir une réponse pertinente !
- Si la réponse ne te convient pas, c'est sans doute que ta demande manquait de clarté ou de détails. N'hésite donc pas à la reformuler, à la compléter ou à la préciser.
- L'avantage, c'est que l'IA ne se fatigue jamais... et ne se vexe pas si tu lui demandes de recommencer !

Protège ta vie privée !

Ne donne jamais aucune information personnelle (nom, prénom, adresse, numéro de téléphone, nom de ton établissement...) à une IA, même si elle te le demande.
C'est essentiel pour protéger ta vie privée.

1

POUR VÉRIFIER TA COMPRÉHENSION D'UNE NOTION

Objectif : S'assurer qu'on a bien compris un concept et identifier d'éventuelles lacunes.



Questions possibles à l'IA :

- Peux-tu expliquer [notion] avec des mots simples ?
- Peux-tu me donner un exemple concret pour illustrer [notion] ?
- Si j'ai bien compris, [explication reformulée]. Est-ce correct ?
- Peux-tu expliquer cette idée d'une manière différente ?
- Quelles sont les erreurs fréquentes sur ce sujet ?
- Peux-tu me poser 5 questions pour vérifier ma compréhension de [notion] ?



Remarques possibles à l'IA :

- J'ai du mal à comprendre cette partie. Peux-tu me la réexpliquer en utilisant une métaphore ou une comparaison ?
- Je veux voir jusqu'où je peux aller dans la compréhension du sujet, pose-moi des questions de plus en plus difficiles sur ce thème.



ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Vers une utilisation autonome pertinente

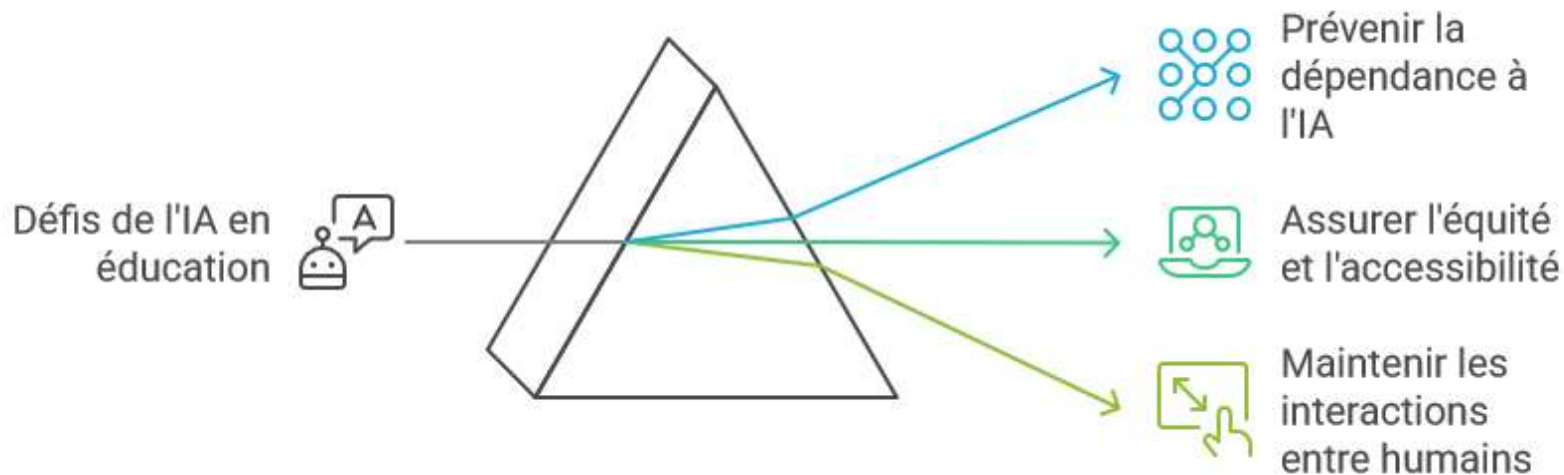
Des tests dans des
collèges



SOMMAIRE

- 1 Ce que l'IA peut faire pour t'aider dans tes devoirs
- 2 Ce que l'IA ne peut pas et ne doit pas faire à ta place
- 3 Apprendre à utiliser l'IA comme un tuteur efficace
 - 3.1 Savoir rédiger un prompt
 - 3.2 Savoir poser les bonnes questions ou formuler les bonnes demandes

Des défis de l'IA en éducation





ACADÉMIE
DE PARIS

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Merci !



Adeline.andre@ac-paris.fr