

**“L’écriture créera
l’oubli dans les âmes
des apprenants”**

Phrèdre, Platon

**Supplante
l'exercice de la
mémorisation**

**Lecture sans
compréhension,
illusion de sagesse**



Penser avec l'IA ou laisser l'IA Penser?

Études expérimentales sur l'engagement critique envers l'IA

Mar Pérez-Sanagustín <mar.perez-sanagustín@irit.fr>

Université Paul Sabatier de Toulouse

Institut de Recherche en Informatique de Toulouse, Équipe TALENT

Chargée mission IA et pédagogie ANITI

Esprit Critique et IA Génératives: Quel avenir pour l'Université?

19 June, INP-ENSEEIH Toulouse



Prof. André Nascimento
Universidade
Pernambuco (Brasil)



MCF Julien Broisin
UT



PhD Morgane Burgues
UT, ANITI



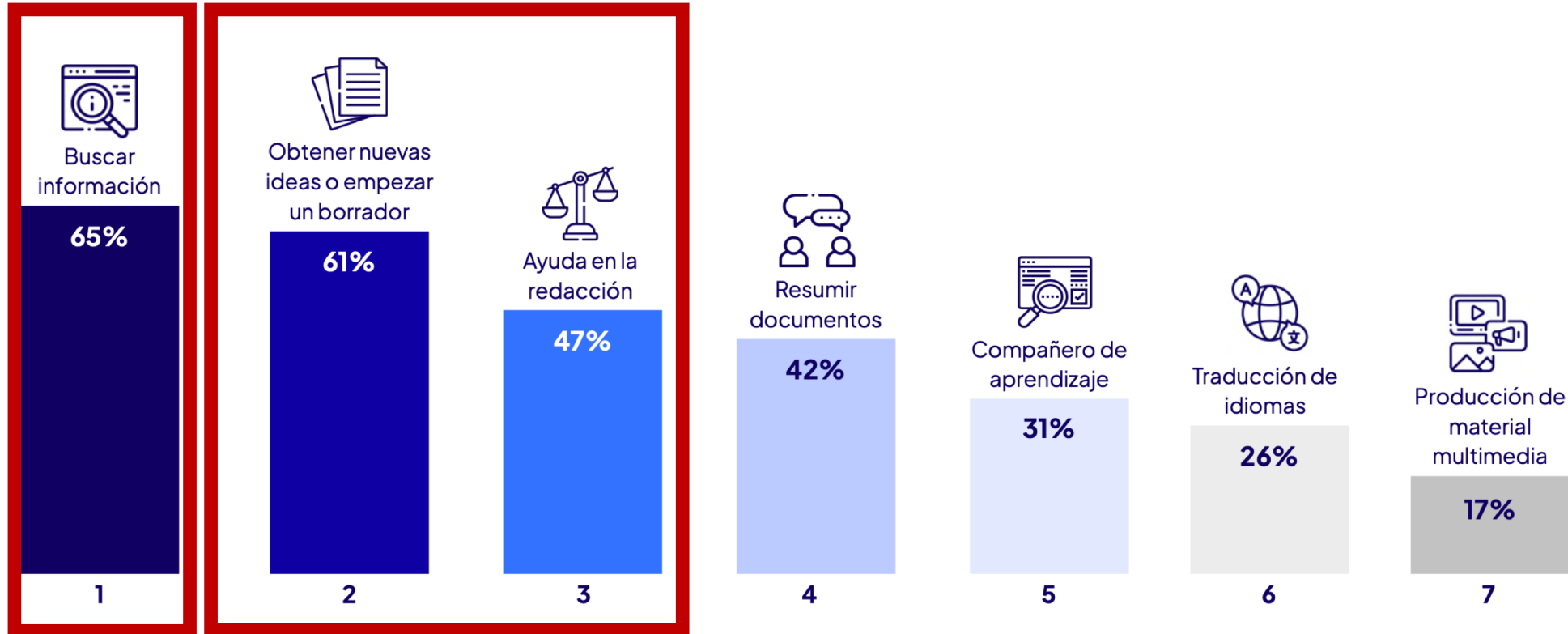
PhD Luciano Hidalgo
Pontificia Universidad
Católica de Chile



M1 Walid Assknid
ENSEEIT

1. Compétences clés pour interagir avec l'IA

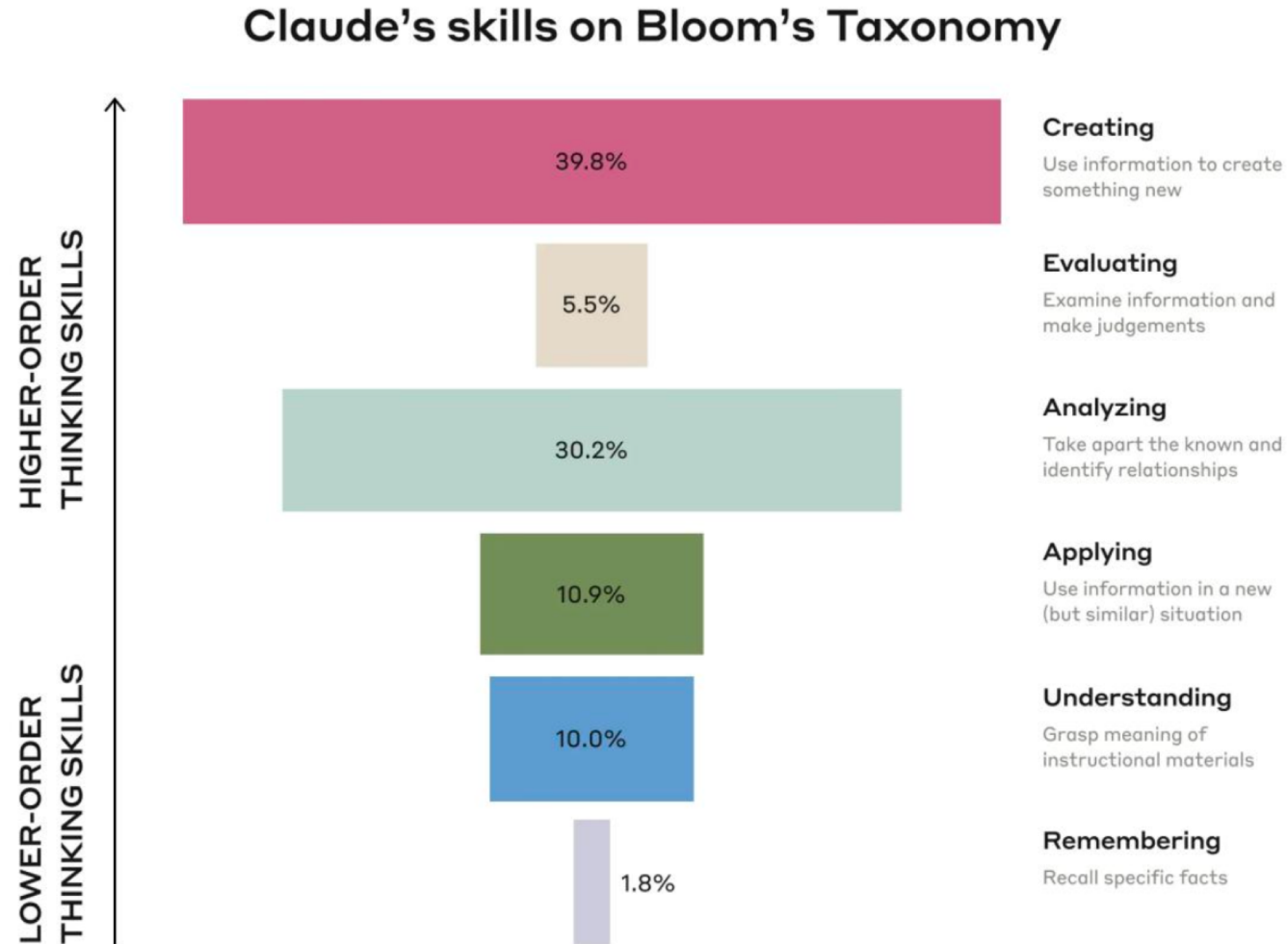
1. Compétences clés



Digital Education Council, 2026, AI in Higher Education LATAM Survey 2026:

<https://www.digitaleducationcouncil.com/post/ai-in-higher-education-latam-survey-2026>

1. Compétences clés



Colaboration ou dépendance?

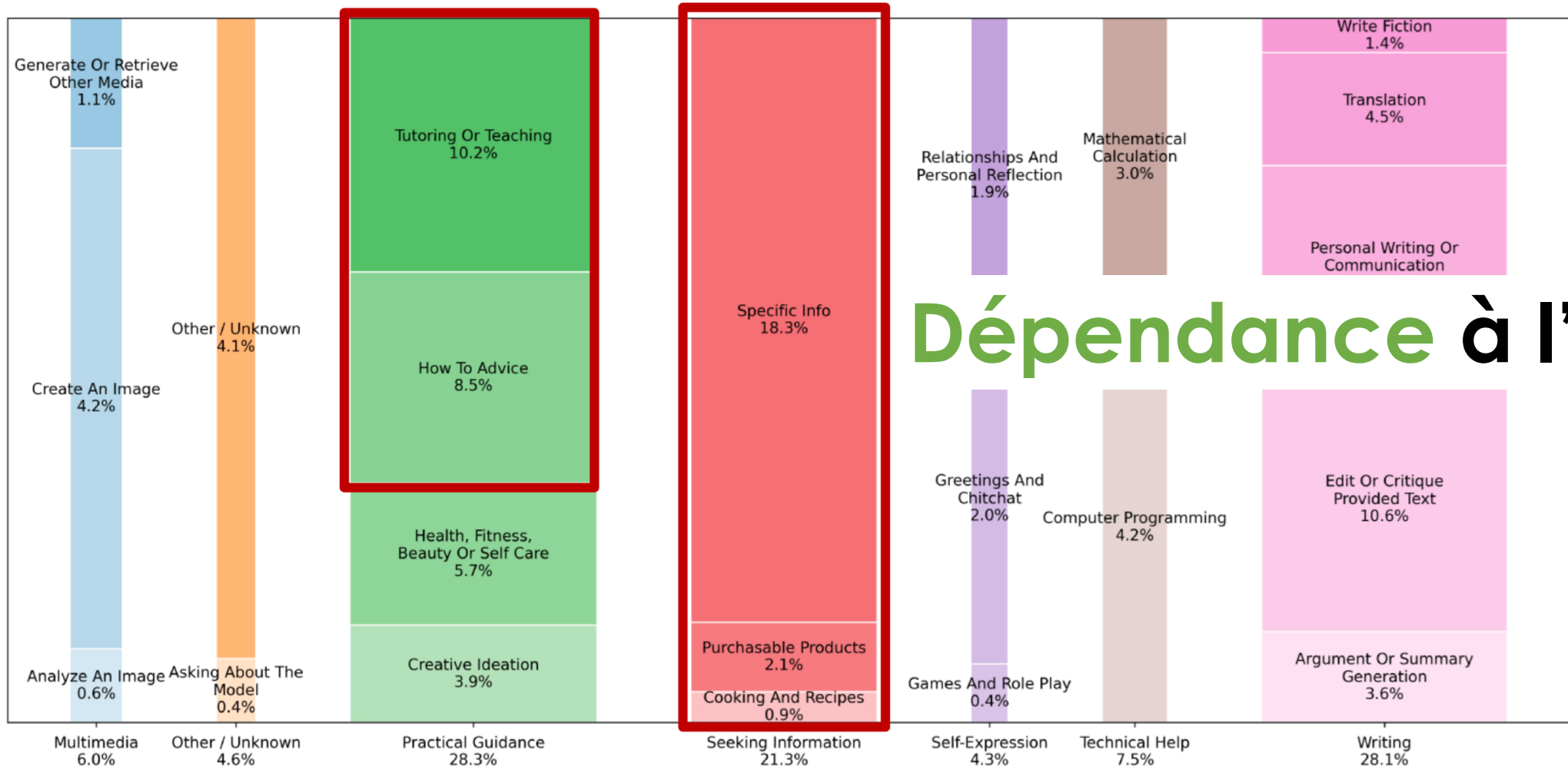
1. Compétences clés

1. **Déficit de dialogue** – Nous tendons à accepter ou rejeter les réponses initiales plutôt qu'à engager un véritable travail collaboratif avec l'IA (Gomez et al., 2024)
2. **Illusion d'apprentissage** – Les apprenants ont tendance à utiliser les LLM comme sources d'information, au lieu de co-construire des connaissances avec l'IA (Fan et al., 2024)

Gomez, C., Cho, S. M., Ke, S., Huang, C. M., & Unberath, M. (2025). Human-AI collaboration is not very collaborative yet: A taxonomy of interaction patterns in AI-assisted decision making from a systematic review. *Frontiers in Computer Science*, 6, 152106

Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., ... & Gašević, D. (2024). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*.

1. Usages de l'IA dans l'Éducation Supérieure



Chatterji, A., Cunningham, T., Deming, D. J., Hitzig, Z., Ong, C., Shan, C. Y., & Wadman, K. (2025). How People Use ChatGPT. <https://www.nber.org/papers/w34255>

La paresse métacognitive peut émerger lors d'une collaboration non accompagnée avec l'IA

Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., ... & Gašević, D. (2025). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 489-530.

Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance

Yizhou Fan , Luzhen Tang, Huixiao Le, Kejie Shen, Shufang Tan, Yueying Zhao, Yuan Shen, Xinyu Li, Dragan Gašević

First published: 10 December 2024 | <https://doi.org/10.1111/bjet.13544> | Citations: 97

[Read the full text >](#)

 PDF  TOOLS  SHARE

Abstract

With the continuous development of technological and educational innovation, learners nowadays can obtain a variety of supports from agents such as teachers, peers, education technologies, and recently, generative artificial intelligence such as ChatGPT. In particular, there has been a surge of academic interest in human-AI collaboration and hybrid intelligence in learning. The concept of hybrid intelligence is still at a nascent stage, and how learners can benefit from a symbiotic relationship with various agents such as AI, human experts and intelligent learning systems is still unknown. The emerging concept of hybrid intelligence also lacks deep insights and understanding of the mechanisms and consequences of hybrid human-AI learning based on strong empirical research. In order to address this gap, we conducted a randomised experimental study and compared learners' motivations, self-regulated learning processes and learning performances on a writing task among different groups who had support from different agents, that is, ChatGPT (also referred to as the AI group), chat with a human expert, writing analytics tools, and no extra tool. A total of 117 university students were recruited, and their multi-channel learning, performance and motivation data were collected and analysed. The results revealed that: (1) learners who received different learning support showed no difference in post-task intrinsic motivation; (2) there were significant differences in the frequency and sequences of the self-regulated learning processes among groups; (3) ChatGPT group outperformed in the essay score improvement but their knowledge gain and transfer were not significantly different. Our research found that in the absence of differences in motivation, learners with different supports still exhibited different self-regulated learning processes, ultimately leading to differentiated performance. What is particularly noteworthy is that AI technologies such as ChatGPT may promote learners' dependence on technology and potentially trigger "metacognitive laziness". In conclusion, understanding and leveraging the respective strengths and weaknesses of different agents in learning is critical in the field of future hybrid intelligence.

Nous apprenons **des** systèmes d'IA
générationnelle, et non **avec** eux

Bankins, S., Hu, X., & Yuan, Y. (2024). Artificial intelligence, workers, and future of work skills. *Current opinion in psychology*, 58, 101828.

1. Compétences clés

Former des étudiants capables de s'adapter à apprendre à l'ère de l'IA

Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning

Received: 25 February 2024

Accepted: 3 September 2024

Published online: 22 October 2024

 Check for updates

Lixiang Yan¹, Samuel Greiff^{2,3,4}✉, Ziwen Teuber² & Dragan Gašević¹✉

Generative artificial intelligence (GenAI) holds the potential to transform the delivery, cultivation and evaluation of human learning. Here the authors examine the integration of GenAI as a tool for human learning, addressing its promises and challenges from a holistic viewpoint that integrates insights from learning sciences, educational technology and human–computer interaction. GenAI promises to enhance learning experiences by scaling personalized support, diversifying learning materials, enabling timely feedback and innovating assessment methods. However, it also presents critical issues such as model imperfections, ethical dilemmas and the disruption of traditional assessments. Thus, cultivating AI literacy and adaptive skills is imperative for facilitating informed engagement with GenAI technologies. Rigorous research across learning contexts is essential to evaluate GenAI's effect on human cognition, metacognition and creativity. Humanity must learn with and about GenAI, ensuring that it becomes a powerful ally in the pursuit of knowledge and innovation, rather than a crutch that undermines our intellectual abilities.

Human learning is a journey that shapes minds, fosters innovation and builds the foundations of society. Beyond merely acquiring knowledge and skills, learning is a path towards fostering critical thinking, creativity, collaboration and social cohesion. By nurturing the ability to question, analyse and innovate, learning empowers individuals to navigate complex challenges and contribute to societal progress. Although education encompasses formalized systems that structure learning processes, learning represents the dynamic and personal process that occurs within this framework (see Box 1 for key definitions of human learning concepts).

The history of human learning presents a narrative of continuous evolution and adaptation to technological breakthroughs. For example, the printing press democratized access to knowledge and opened the opportunity of learning to many, whereas the Internet and digital technologies transformed information dissemination and collaborative learning across time and space. In this continuum of innovation, recent advancements in artificial intelligence (AI) present

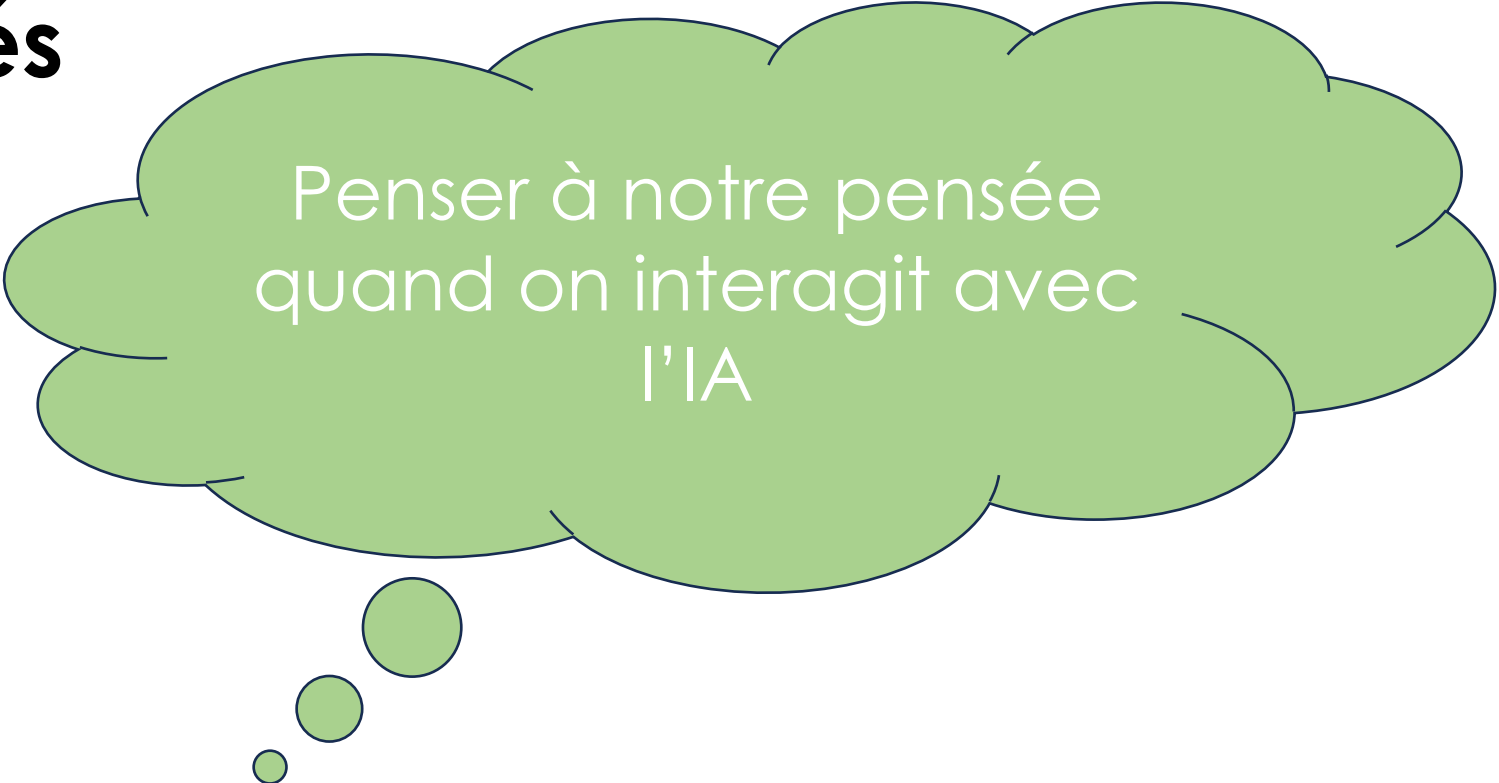
another transformative opportunity to rethink learning processes and educational methodologies¹.

Generative AI (GenAI) technologies, such as large language models (LLMs) and diffusion models (see Box 2 for key definitions of AI terms), have shown promise in automating various learning tasks², delivering feedback on human efficacy³, outperforming average students in reflective writing⁴, innovating conversational assessments⁵, creating dynamic learning resources⁶ and supporting multimedia learning⁷. However, these technologies also present challenges and ethical considerations that could outweigh their benefits^{2,8}. One major concern is the digital divide, where unequal access to these powerful technologies can exacerbate existing inequalities in learning opportunities⁹. Additionally, over-reliance on GenAI may negatively affect learners' agency, critical thinking and creativity, warranting caution¹⁰.

Consequently, it is essential to balance technological advancement and human-centred values in learning. The aim of this Perspective

¹Faculty of Information Technology, Monash University, Melbourne, Victoria, Australia. ²Department of Behavioral and Cognitive Sciences, University of Luxembourg, Esch-sur-Alzette, Luxembourg. ³Department of Educational Psychology, Goethe-University Frankfurt, Frankfurt, Germany. ⁴Present address: Centre for International Student Assessment (ZIB) & School of Social Sciences and Technology, Technical University of Munich, Munich, Germany. ✉e-mail: samuel.greiff@tum.de; dragan.gasevic@monash.edu

1. Compétences clés



Penser à notre pensée
quand on interagit avec
l'IA

**La métacognition et pensée critique, des
capacités clé pour s'adapter**

1. Compétences clés

L'engagement dans la pensée critique

1. orientation active et **évaluative** à l'égard des contenus **générés par l'IA**
2. observée à travers la manière dont les apprenants **évaluent**
3. **s'autoregulent** par rapport à ce que produit un chatbot d'IA générative.

(Facione, 1990; Gonsalves, 2024)

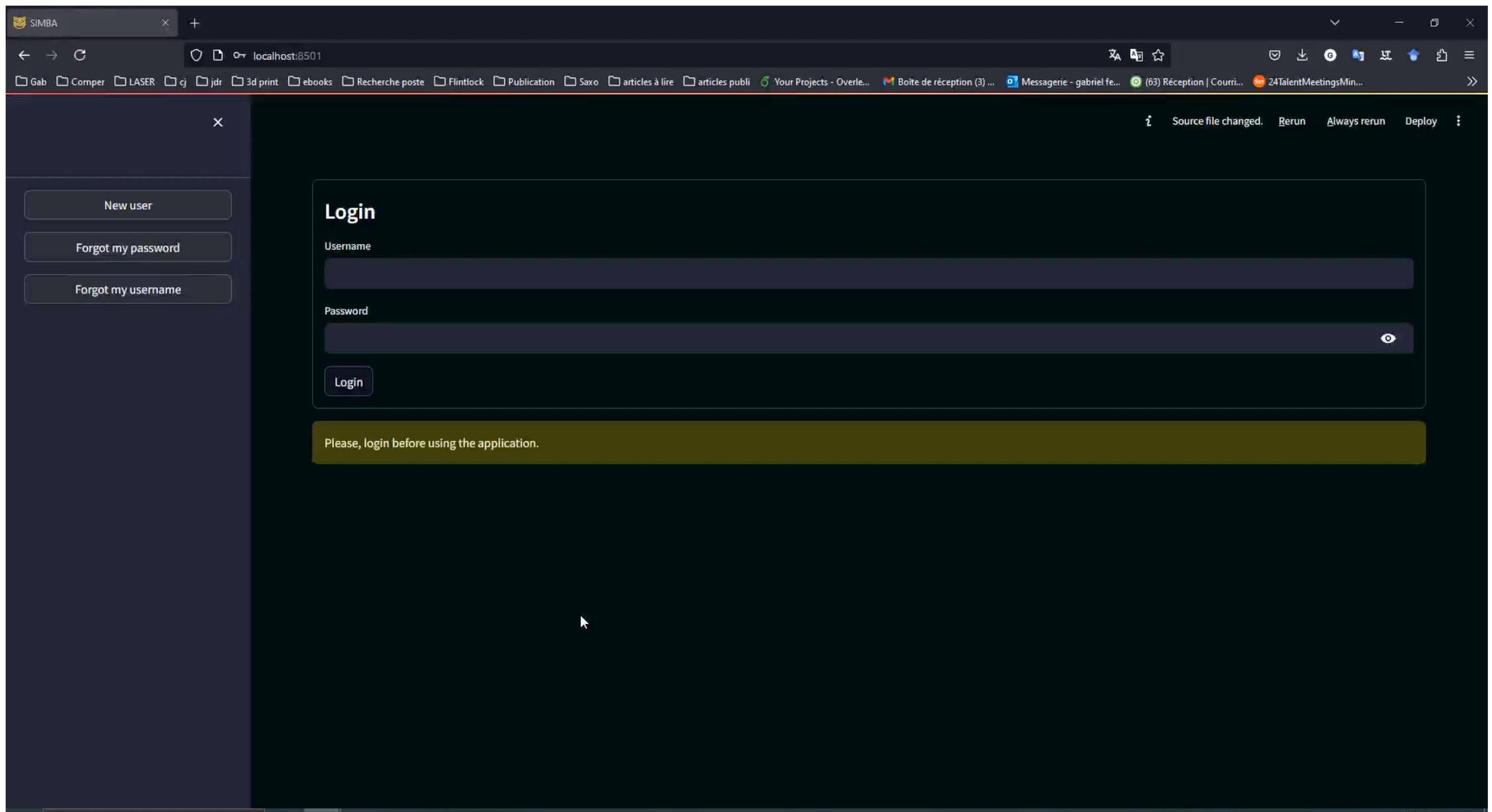
Comment pouvons-nous **accompagner la métacognition et le développement du pensé critique** des étudiants dans leurs interactions **avec l'IA générative pour augmenter l'apprentissage ?**

Les systèmes de *chatbots* basées sur les LLMs
tels qu'on connaît aujourd'hui **ne sont pas**
dissignes pour accompagner l'apprentissage

SIMBA

Un outil de soutien pour guider la réflexion des étudiants avec l'IA Gen

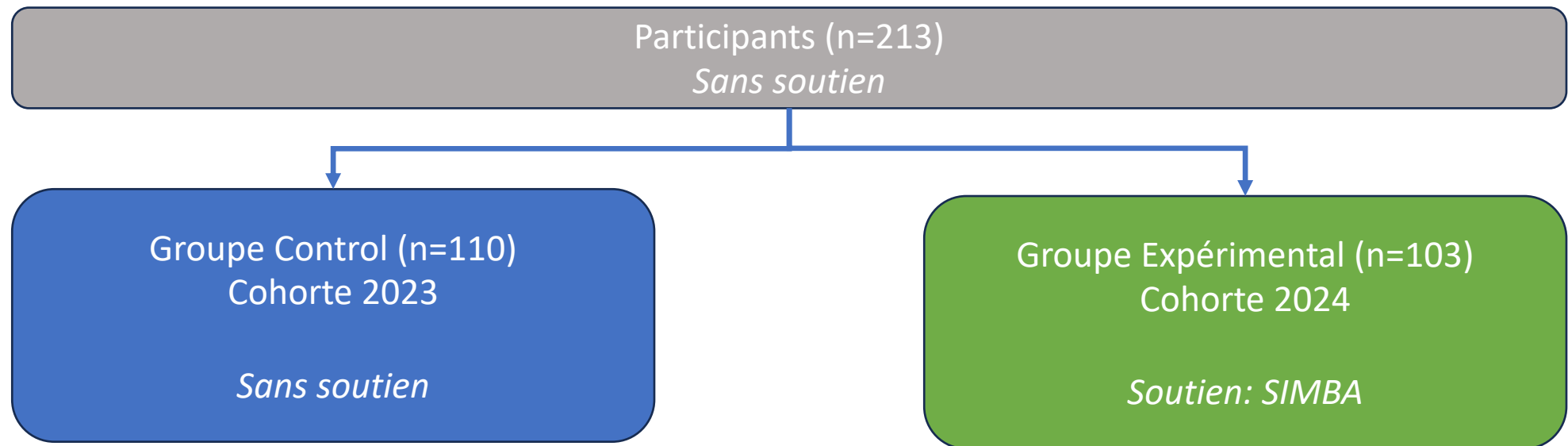
<https://simba-refact.irit.fr/>



2. Accompagner la meta-cognition

2. Accompagner la metacognition

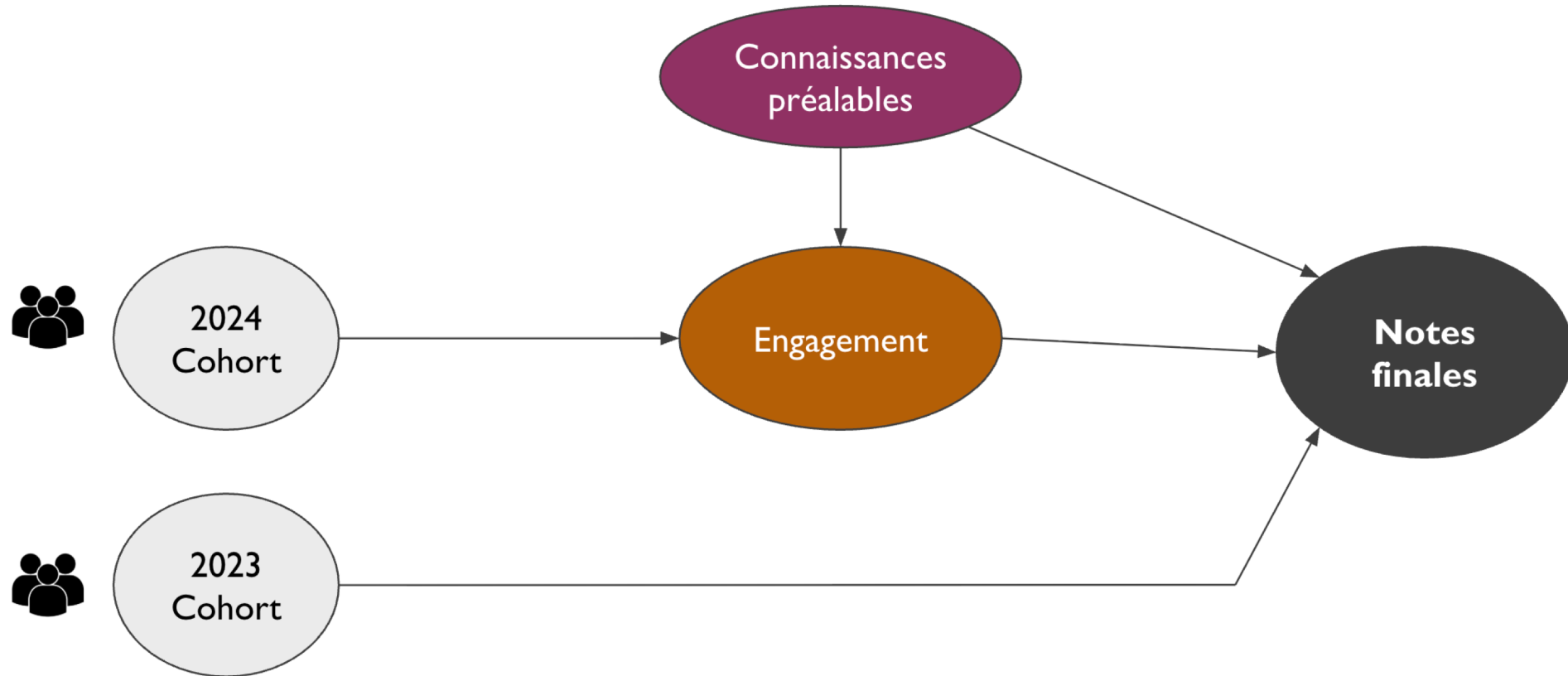
- **Cours** : Thermodynamique – niveau licence, 1^{ère} année (Sciences aérospatiales)
- **Activité hebdomadaire obligatoire (5 au total)**
 - Résumé de 2 à 5 concepts clés de la semaine
 - Identification des questions / difficultés



2. Accompagner la metacognition

- **Connaissances préalables** : examen des connaissances initiales (semaine 3)
- **Notes finales du cours**
- **Notes des résumés hebdomadaires** (semaines 4 et 5)
- **Engagement** : activité avec le chatbot recueillie à partir des conversations

2. Accompagner la metacognition



- **Analyse** : t-test, effect size, Propensity Score Matching
- **Effets sur les profils de culture en IA (3 clusters)**

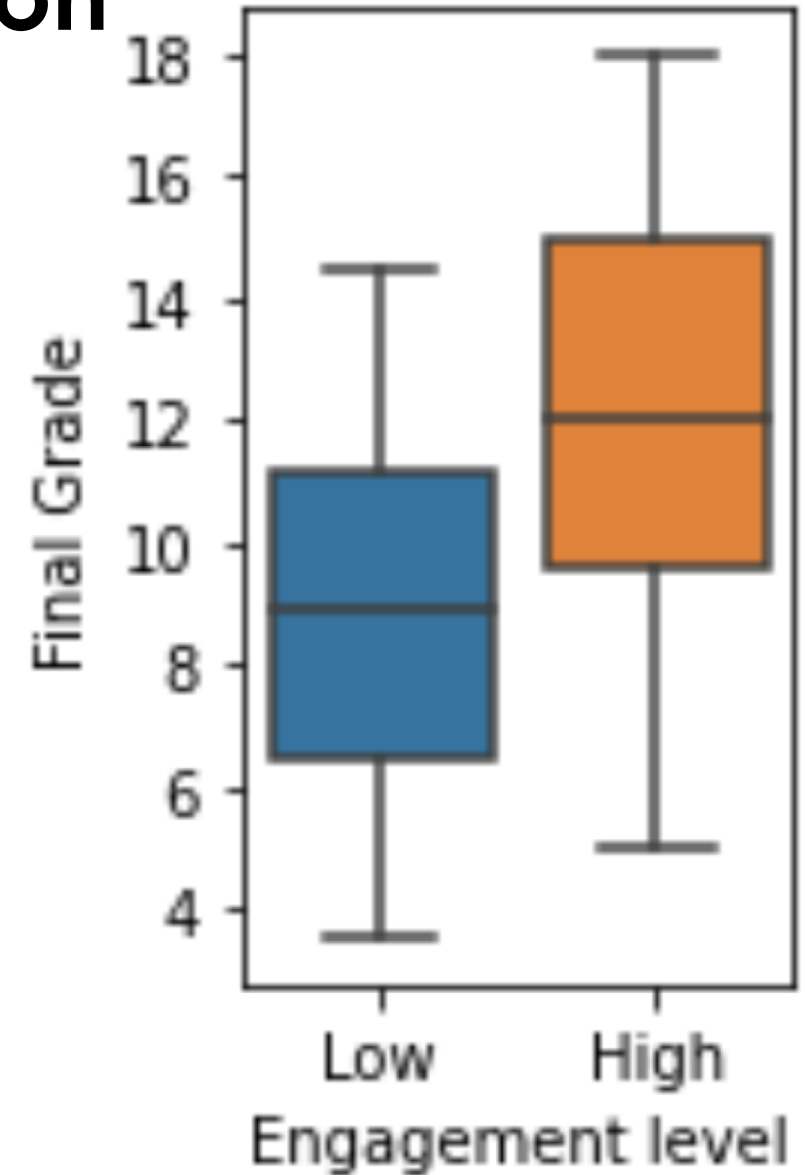
2. Accompagner la metacognition

- R1. Entre-cohortes. Aucune **différence significative** dans les **notes finales** normalisées entre cohortes **ni dans les résumés**

Prior Knowledge Quartile	Mean (std) 2023		Mean (std) 2024	
(B) Summary Grades (W5)				
q0	0.414223	(±0.052488)	0.489405	(±0.077723)
q25	0.434296	(±0.068235)	0.476680	(±0.118698)
q50	0.428290	(±0.048444)	0.491514	(±0.088137)
q75	0.450419	(±0.094636)	0.503694	(±0.135225)
	Control		Intervention	

2. Accompagner la metacognition

- **R1. Entre-cohortes. Aucune différence significative** dans les **notes finales** normalisées entre cohortes **ni dans les résumés**
- **R2. Cohorte Control. Un engagement plus élevé** est associé à de **meilleures performances (Q25, Q50)**



2. Accompagner la metacognition

Structure du Dialogue

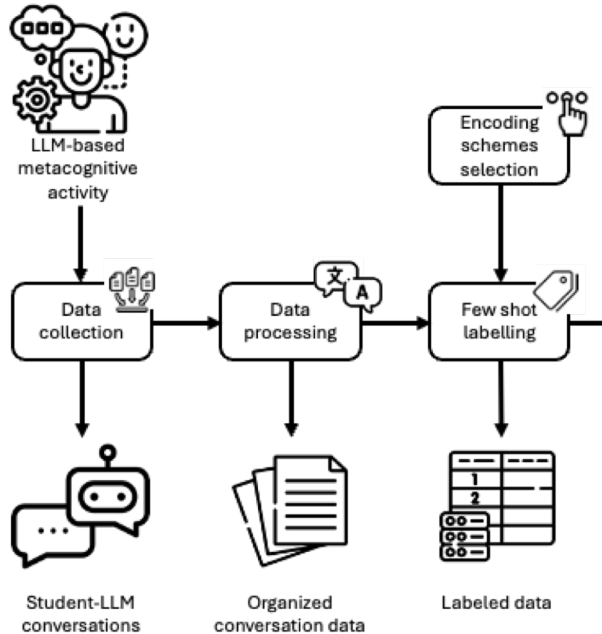
Q1. Quels sont les schèmes de dialogue qui caractérisent les interactions IA-étudiant?

Contribution connaissances

Comment les apprenants et les LLMs contribuent-ils respectivement à la construction de connaissances?

Patrons d'interactions

2. Accompagner la metacognition



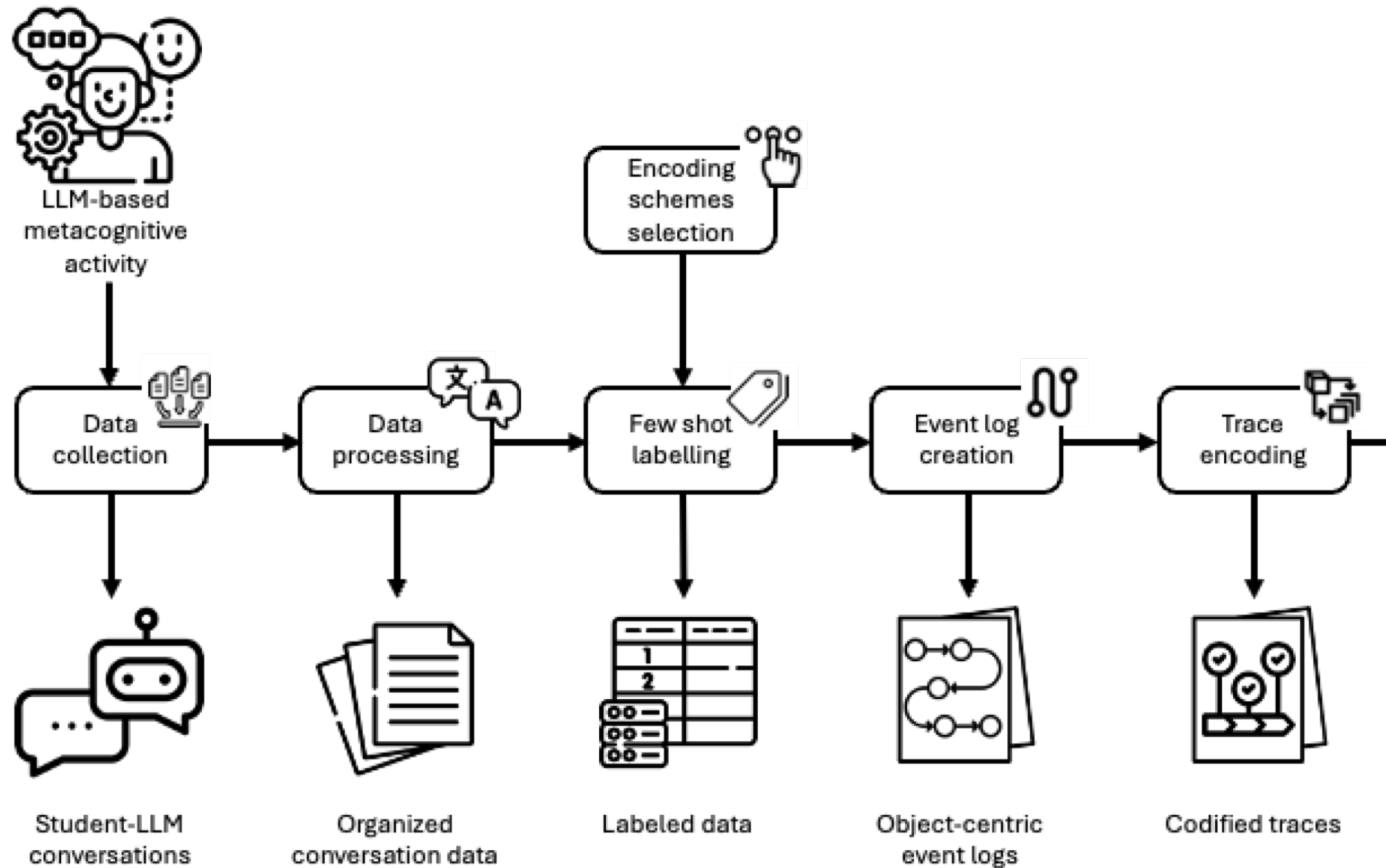
Contribution connaissances

Epistemic Stance (Acosta et al., 2024)

Structure du Dialogue

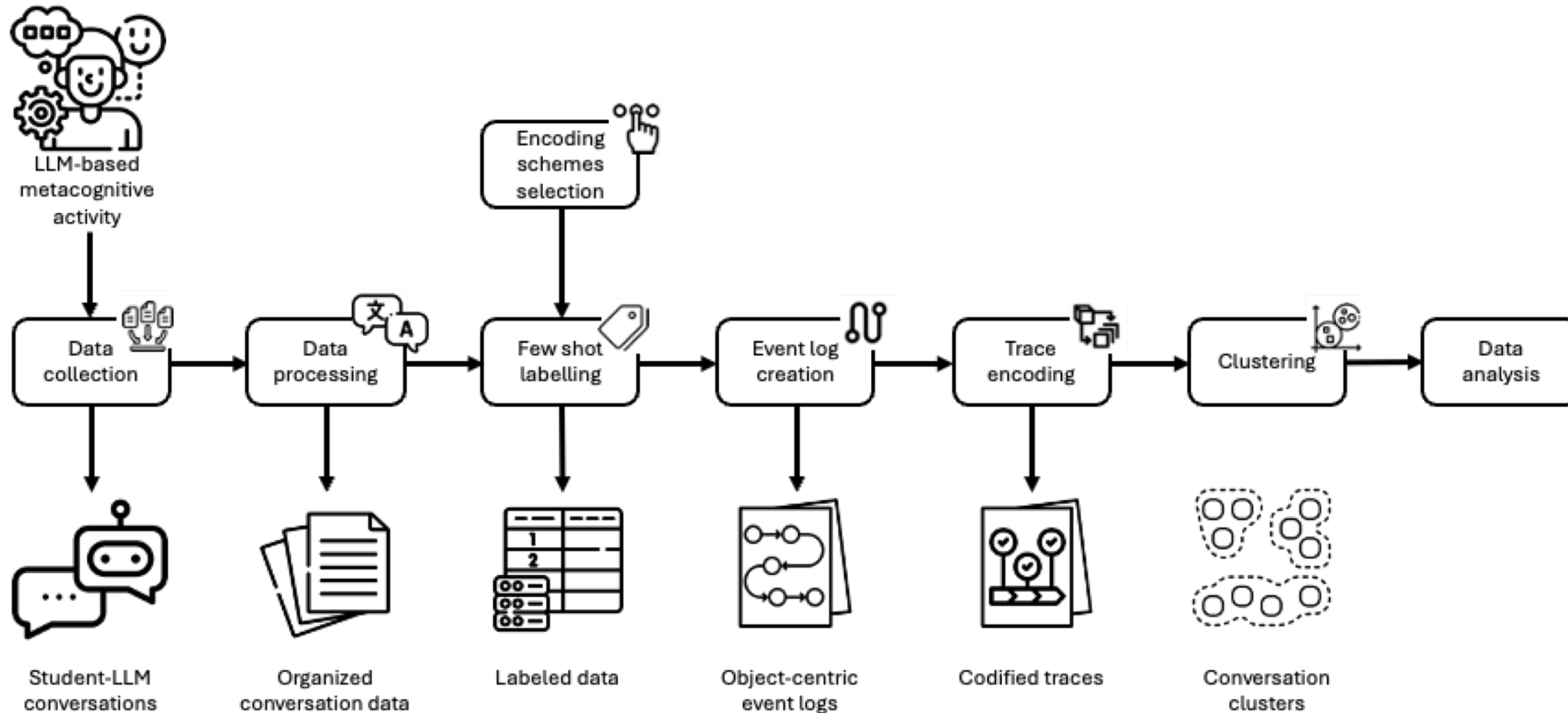
Conversational Management Acts (Del-Bosque-Treviño et al., 2021)

2. Accompagner la metacognition



Process mining

Patrons d'interactions



Clustering

2. Accompagner la metacognition

Structure du dialogue

- (1) Relation tuteur–étudiant avec le LLM dans un rôle de tuteur ;
- (2) Étudiant passif ;
- (3) Relation d'égalité entre le LLM et l'étudiant.

Contribution aux connaissances

- (1) comblement de lacunes de connaissances ;
- (2) contribution de validation ou de confirmation des connaissances ;
- (3) absence d'échange de connaissances.

3. Accompagner le pensé critique

3. Accompagner la pensée critique



Évaluation des sources

Vérifier les références et les affirmations produites par l'IA avant de les accepter comme faits établis.



Patterns de recours à l'IA

Situer les apprenants entre le sur-recours et le sous-recours aux productions de l'IA générative.

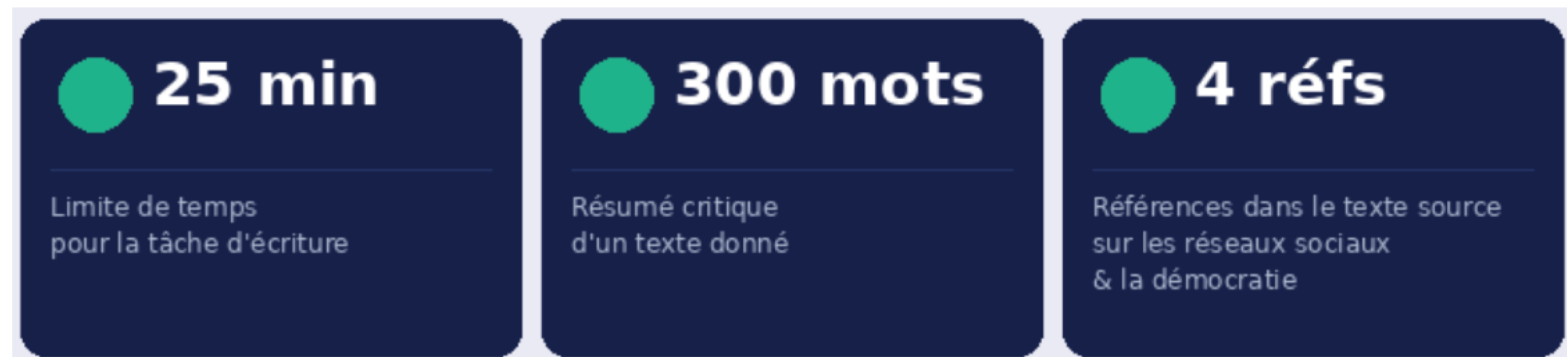


Comportements d'autorégulation

Planifier, monitorer et contrôler sa propre interaction avec le chatbot.

3. Accompagner la pensée critique

- **Expérimentation contrôlée** en sessions d'une heure
- **30 étudiants**
- **Activité:** écrire un résumé d'un texte (avec les pros et le cons) sur « l'impact des réseaux sociaux en la démocratie »



3. Accompagner la pensée critique

 PROFIL DE PENSÉE CRITIQUE	Échelle de disposition à la pensée critique + sous-échelle compétences GenAI-LLS	18 items, Likert 5 pts. Division par médiane en CT Haut/Bas.
 LITTÉRATIE IA GÉNÉRATIVE	Test d'évaluation de la littératie en IA générative (GLAT, forme courte)	12 QCM sur le fonctionnement de l'IA générative. Division médiane en GLAT Haut/Bas.
 ÉVALUATION DES SOURCES	Observation binaire — 3 indicateurs comportementaux	Référence hallucinée laissée dans le texte ; vérification demandée au LLM ; vérification via un moteur de recherche.
 STYLE DE RECOURS À L'IA	Échelle de recours à l'IA (AI Reliance Scale)	12 items, Likert 7 pts : usage brainstorming/ critique vs. réponse directe, et justification de l'acceptation ou du rejet.
 AUTO-RÉGULATION	Grille d'interaction qualitative (Lyu & Ding)	14 codes comportementaux SRL mutuellement exclusifs appliqués à chaque message (N=194 codés) ; 3 codeurs, Fleiss $\kappa=0,58$.

3. Accompagner la pensée critique

- **Aucun étudiant identifie la référence fausse**
- Les étudiants avec **profil élevé de connaissances sur l'IA + pensée critique** montrent **plus de vigilance** et une **interaction moins dépendante**

3. Accompagner la pensée critique

Étudiant 42

39 interactions actives | DÉPENDANCE MODÉRÉE | AUCUNE VIGILANCE | AUCUNE VÉRIF. SOURCE | AUTO-ÉVAL. ACTIVE

NIVEAU DE RISQUE – CURSEURS



4. Conclusions et Défis pour les institutions

4. Accompagner la pensée critique

Metacognition

- **Promouvoir la métacognition** est une façon de structurer une collaboration plus efficace
- **Plus d'interaction**, meilleures performances
- **La collaboration dépend du profil de l'apprenant**

Pensée critique

- **+ connaissances dur l'IA -> plus vigilance**
- **+ connaissances dur l'IA + pensée critique élevé -> moins dependence**

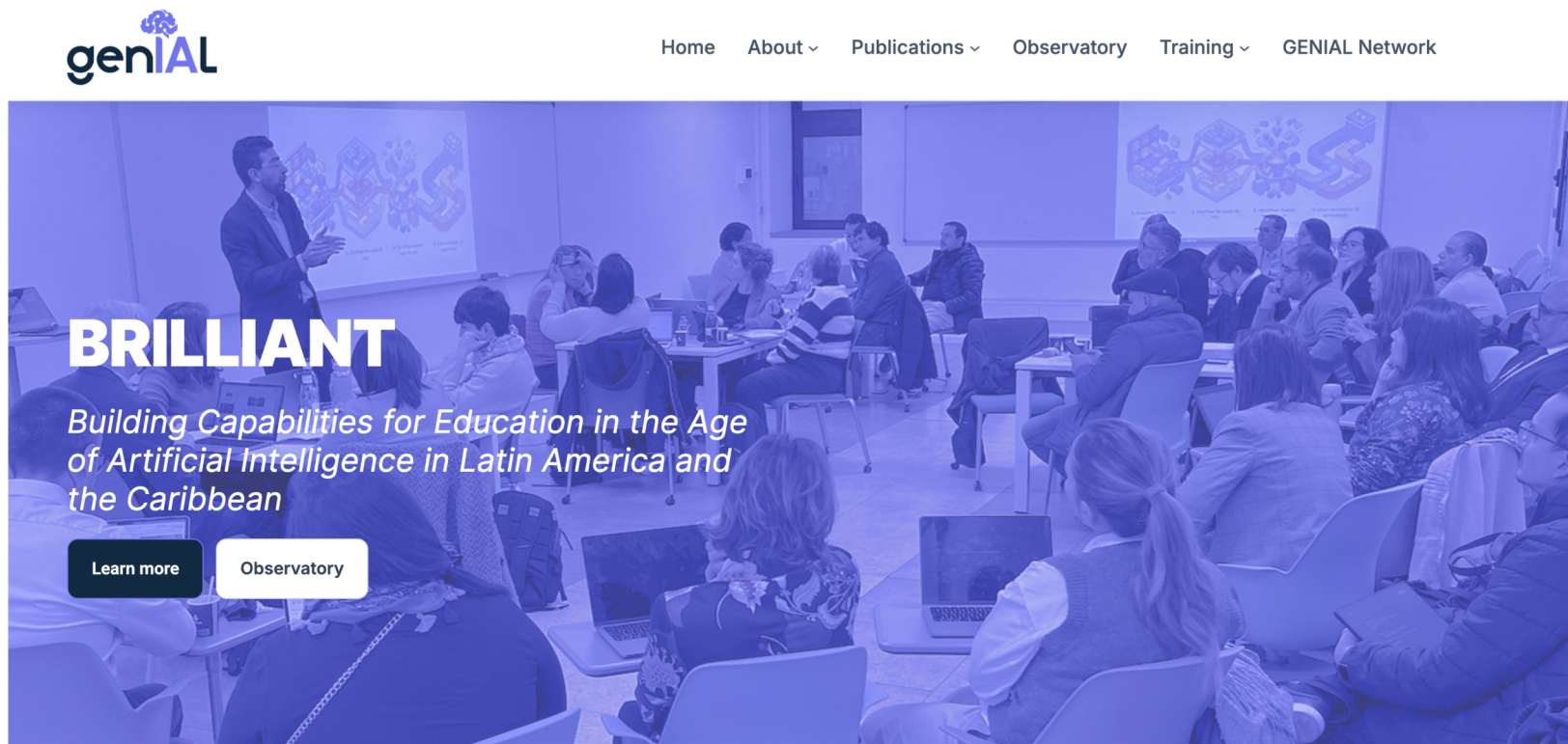
Défi #1: Développer les connaissances sur l'IA générative

ANITI & UT : Formation à grande échelle (1.500 étudiants de la FSI de l'UT)

- Cours *Devenir étudiant* dédié à la formation sur l'usage de l'IA générative (1 CM & 1 TP)

Défi #2: Changer nos pratiques pédagogiques

- Pédagogie centrée en l'usage critique de l'IA par métier
- Expérimentation **long-terme**



<https://proyectogenial.org/>

Défi #3: Transformer nos institutions - infrastructures et cadres de régulation

4-1

(Document de travail - Révision v2.5)

Charte du bon usage des IA génératives à l'Université Toulouse 3

*L'IAG n'est ni bonne ni mauvaise. Tout dépend de son usage.
- L'Humain au centre -*

Préambule

Les outils d'Intelligence Artificielle (IA) se développent à une vitesse exponentielle et sont devenus aujourd'hui facilement accessibles. Parmi ces outils, les outils d'IA génératives (IAG) sont capables de générer en quelques secondes du contenu possédant une syntaxe parfaite sur une multitude de sujets.

Ces systèmes d'IAG (gratuits ou payants) sont accessibles à tous. Leurs progrès récents ont un fort impact sur la formation, la recherche, l'évaluation, le traitement, l'utilisation de documents et d'informations... sur nos missions à tous. Ils procurent potentiellement des gains de temps et d'efficacité. En tant qu'universitaires, nous ne pouvons les ignorer, mais nous devons en faire un bon usage. En tant que responsables, nous devons informer des limites et risques de ces nouveaux outils mais aussi accompagner l'ensemble de la communauté de notre université pour qu'il en soit fait un usage efficace, réfléchi et critique en prenant en compte les dimensions éthiques et sociétales. Le bon usage d'un outil nécessite un processus d'apprentissage et d'appropriation pour que ces outils servent d'assistance et non pas de substitution aux démarches intellectuelles.

L'Université Toulouse 3 reconnaît le potentiel transformateur de l'IAG dans les domaines de l'enseignement, de la recherche et de l'administration. La charte déclinée dans ce document vise à promouvoir un usage éthique et responsable de l'IAG au sein de notre communauté universitaire, tout en préservant l'intégrité académique, les droits fondamentaux et en favorisant l'innovation. Elle donne un certain nombre de recommandations et prévient des risques. Elle ne forme pas au bon usage mais précise le cadre et les principes.

Enfin, dans un monde en mutation rapide, les évolutions technologiques et les transformations du marché du travail rendent essentiel l'usage judicieux des outils d'IAG. Il est de notre devoir de préparer les étudiants à s'adapter à ces mutations par une maîtrise réfléchie de ces outils, tout en accompagnant l'ensemble du personnel de notre université pour qu'ils soient eux-mêmes en mesure de gérer ces changements et de jouer un rôle actif dans cette transformation.

https://www.univ-tlse3.fr/medias/fichier/2025-06-ca-054_1749633638172-pdf



L'IA soutient le développement de l'âme

Fredo, Platon



Bibliographie

- **Anthropic.** (2025). *Anthropic education report: How university students use Claude*. <https://www.anthropic.com/news/anthropic-education-report-how-university-students-use-claude>
- **Chatterji, A., Cunningham, T., Deming, D. J., Hitzig, Z., Ong, C., Shan, C. Y., & Wadman, K.** (2025). *How people use ChatGPT*. National Bureau of Economic Research. <https://www.nber.org/papers/w34255>
- **Collins, K. M., Sucholutsky, I., Bhatt, U., Chandra, K., Wong, L., Lee, M., ... & Griffiths, T. L.** (2024). Building machines that learn and think with people. *Nature Human Behaviour*, 8(10), 1851–1863.
- **Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., ... & Gašević, D.** (2025). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*, 56(2), 489–530.
- **Ferrettini, G., Nascimento, A. C., Pérez-Sanagustín, M., & Hilliger, I.** (2025, September). SIMBA: A tool for designing generative AI agents for reflective learning and critical thinking. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 313–318). Cham: Springer Nature Switzerland.
- **Hilliger, I., Pérez-Sanagustín, M., Villalobos, E., Ferreira, R., & Gonzalez, C.** (2025, September). Scaffolding learning scenarios with a Socratic chatbot: Insights from educators. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 155–161). Cham: Springer Nature Switzerland.
- **Hilliger, I., Pérez-Sanagustín, M., González, C., Villalobos, E., Celis, S.** (2026). A GAI-based chatbot for scaffolding self-regulated learning: Insights from a design-based research approach. In *Journal of Learning Analytics*, 13(1), 74-88.
- **Nascimento, A. C., Pérez-Sanagustín, M., Parmentier, J. F., Hilliger, I., Ferrettini, G., & Mello, R. F.** (2025, September). Exploring the impact of LLM-based scaffolding on academic performance and the mediating roles of AI literacy and prior knowledge. In *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 382–396). Cham: Springer Nature Switzerland.
- **Winne, P. H., & Hadwin, A. F.** (1998). Studying as self-regulated learning. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277–304). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- **Yan, L., Greiff, S., Teuber, Z., & Gašević, D.** (2024). Promises and challenges of generative artificial intelligence for human learning. *Nature Human Behaviour*, 8(10), 1839–1850.

Merci!

Mar Pérez-Sanagustín, IRT, Équipe TALENT
<mar.perez-sanagustín@irit.fr>

Exemple Prompt GPT 4o-mini

Tu es un tuteur amical du cours 'Thermodynamique'.

Ton nom est SIMBA 🐼. Réponds de manière amicale, concise et proactive en utilisant des émojis dans la mesure du possible...

Aide l'élève à répondre aux questions suivantes :

Question 1 : D'après vous, quelles sont les 2 à 5 idées principales à retenir du cours intitulé « Transformations et premier principe » ?

Question 2 : Quels sont les points du cours qui vous semblent encore obscurs ?

Lorsqu'un étudiant répond à la première question, interroge-le pour qu'il approfondisse sa réflexion. S'il y a des incohérences, relève-les.

Ton objectif est de faire réfléchir en profondeur les étudiants aux concepts abordés dans le cours. La liste des notions abordées dans le cours est la suivante :

<liste_notions_vues_en_cours>

1. **Diagrammes thermodynamiques liquide et vapeur :**

- Diagrammes Pv et Tv.
- Point critique et état supercritique.
- Isothermes et isobares dans les diagrammes Pv et Tv
- Courbes d'ébullition et de rosée.
- Tables thermodynamiques.