

IA génératives en éducation : usages et limites

Les IA génératives (IA-G), notamment les grands modèles de langage (LLM), transforment rapidement les pratiques pédagogiques. Elles offrent de nouvelles possibilités d'assistance, de personnalisation et de création de contenus, mais soulèvent également des enjeux techniques, pédagogiques et éthiques qui doivent être maîtrisés.

Usages actuels

Domaine d'application	Exemples concrets	Contributions pédagogiques
Tuteurs intelligents	Plateformes RAGMan, BoilerTAI, AI-TAs, AI-guided quantum simulators (NMC2025)	Fournissent des réponses contextuelles, du feedback explicatif et un soutien en temps réel, améliorant la compréhension et la confiance des apprenants [Iris Ma' 2024-07-14][Anvit Sinha' 2024-09-20][Santiago D. Barrionuevo' 2025-09-19]
Création de contenus	Génération de quiz (OneClickQuiz), exercices de langue (mHyER), ressources multimodales (ArchiGuesser)	Accélèrent la production de matériel didactique, adaptent le niveau de difficulté et réduisent la charge de travail des enseignants [Antoun Yaacoub' 2025-05-01][Austin Xu' 2024-02-08][Joern Ploennigs' 2023-12-14]
Apprentissage personnalisé	CoTutor (knowledge tracing), AI-EDL (EduAilly), IA-assistée en design (Zhejiang)	Modélisent le profil d'apprentissage, adaptent les parcours et intègrent des boucles de rétroaction itératives [Yuchen Wang' 2025-09-28][Ning Yu' 2025-08-01][Wang Jiaqi' 2025-12-14]
Soutien à la recherche	Hackathon AIMHack2024, AI-tuteurs pour logiciels de simulation, assistants de programmation (GitHub Copilot, ChatGPT)	Facilitent l'exploration de données, l'utilisation de logiciels spécialisés et la résolution de problèmes complexes [Takahiro Misawa' 2025-04-09][Christopher Bull' 2023-03-24][Subhankar Maity' 2024-10-14]
Développement de compétences critiques	Programmes de métacognition (DeBiasMe), cadres d'alphabétisation IA (AI & Data Acumen)	Sensibilisent aux biais cognitifs, encouragent la réflexion critique sur les sorties d'IA et renforcent l'autonomie de l'apprenant [Chaeyeon Lim' 2025-04-23][Kathleen Kennedy' 2025-10-26][Katelyn Xiaoying Mei' 2025-04-20]

Limites et risques

1. **Dépendance et atrophie cognitive** – Un usage excessif peut réduire l'engagement actif et la capacité de raisonnement autonome, menant à une « atrophie » de la pensée critique [[Lucile Favero' 2025-07-09](#)][[Katelyn Xiaoying Mei' 2025-04-20](#)].
2. **Biais et équité** – Les modèles peuvent reproduire ou amplifier des biais de genre, culturels ou disciplinaires, affectant l'équité des évaluations et des recommandations [[Ehsan Latif' 2023-12-17](#)][[Linge Guo' 2024-02-07](#)].
3. **Fiabilité du contenu** – Les IA peuvent générer des informations inexactes ou non vérifiées, surtout dans les domaines hautement spécialisés, ce qui nécessite une validation humaine [[Subhankar Maity' 2024-10-14](#)][[Sanjit Kakarla' 2024-01-06](#)].
4. **Défis d'évaluation** – Les outils d'évaluation automatisée peinent à détecter les erreurs des étudiants ou à juger la profondeur des réponses, limitant leur usage pour les évaluations à haute valeur ajoutée [[Bayode Ogunleye' 2024-04-01](#)][[Sanjit Kakarla' 2024-01-06](#)].
5. **Questions éthiques et de confidentialité** – La collecte de données d'apprentissage et l'utilisation de modèles propriétaires soulèvent des préoccupations de protection de la vie privée et de transparence algorithmique [[Nabeel Gillani' 2022-12-31](#)][[Cecilia Ka Yuk Chan' 2023-05-02](#)].
6. **Impact sur les compétences humaines** – Certaines compétences sociales et émotionnelles, essentielles à l'apprentissage, restent difficilement remplaçables par l'IA, ce qui impose de préserver le rôle du professeur comme « More Knowledgeable Other » [[Anvit Sinha' 2024-09-20](#)][[Nabeel Gillani' 2022-12-31](#)].

Synthèse

Les IA génératives offrent des outils puissants pour enrichir l'enseignement: elles automatisent la création de ressources, offrent un tutorat individualisé et soutiennent la recherche. Toutefois, leur intégration doit être encadrée par des stratégies pédagogiques qui préservent la pensée critique, atténuent les biais et assurent la validation du contenu. Un cadre d'alphabétisation IA combiné à des interventions métacognitives (ex. : DeBiasMe) apparaît comme une voie prometteuse pour exploiter les avantages tout en maîtrisant les limites [[Kathleen Kennedy' 2025-10-26](#)][[Chaeyeon Lim' 2025-04-23](#)][[Ehsan Latif' 2024-10-11](#)].

Detailed Analysis by Group

Outline

Enquêtes d'impact pédagogique et développement de compétences critiques [9 references]

Évaluations empiriques de l'efficacité des tuteurs IA [5 references]

Études de cas sur la génération automatisée de ressources pédagogiques [4 references]

Études de mise en œuvre, d'évolutivité et de coût des solutions IA [3 references]

Tests de fiabilité et de véracité du contenu produit par IA [3 references]

Évaluations de l'interaction enseignant-IA et du rôle du professeur comme médiateur. [3

references]

Méthas-analyses de l'impact de la personnalisation adaptative [2 references]

Recherches sur les effets cognitifs (dépendance, charge mentale) [1 references]

Analyses de biais algorithmique et d'équité dans les systèmes éducatifs [1 references]

Cadres éthiques, de confidentialité et de conformité réglementaire [1 references]

Enquêtes d'impact pédagogique et développement de compétences critiques : 9 references found

Les enquêtes d'impact pédagogique et le développement de compétences critiques constituent un fil conducteur essentiel pour comprendre comment les IA génératives transforment l'enseignement supérieur : elles permettent de cartographier les compétences en IA et données à travers des cadres structurés (niveau de maîtrise, dimensions de connaissance) afin de guider l'intégration progressive du raisonnement algorithmique, de l'éthique et de la conscience socioculturelle dans les programmes universitaires [[Kathleen Kennedy' 2025-10-26](#)]; elles éclairent les pratiques émergentes dans des secteurs spécifiques, comme le développement logiciel où les assistants génératifs (GitHub Copilot, ChatGPT) suscitent à la fois enthousiasme et inquiétudes, incitant à repenser les objectifs pédagogiques et les recommandations d'enseignement [[Christopher Bull' 2023-03-24](#)]; elles démontrent, à travers des expériences en architecture, que des modules combinant formation technique et débats éthiques favorisent l'acquisition de compétences numériques et de cognition stratégique tout en assurant un soutien institutionnel adéquat [[Wang Jiaqi' 2025-12-14](#)]; elles soulignent l'importance d'interventions métacognitives pour rendre les étudiants conscients des biais humains (ancrage, confirmation) lors de l'interaction avec l'IA, proposant des frictions délibérées, un soutien bi-directionnel et un encadrement adaptatif (ex. projet « DeBiasMe ») [[Chaeyeon Lim' 2025-04-23](#)]; elles mettent en garde contre le risque que les outils génératifs, capables de reproduire des connaissances disciplinaires et des compétences analytiques, puissent limiter l'apprentissage s'ils sont employés de façon non éthique, tout en révélant leurs limites selon les disciplines évaluées [[Bayode Ogunleye' 2024-04-01](#)]; elles illustrent, dans le domaine HCI, comment l'IA générative peut servir de « persona » créatif ou de « miroir » critique, tout en appelant à une évaluation rigoureuse des littératies et des suppositions des étudiants [[Ahmed Kharrufa' 2024-05-08](#)]; elles montrent que des modèles avancés comme o1-preview surpassent les humains dans plusieurs formes de pensée systémique, computationnelle, créative et scientifique, mais restent en retrait sur le raisonnement logique, critique et quantitatif, soulignant la nécessité de développer des compétences humaines complémentaires [[Ehsan Latif' 2024-10-11](#)]; elles distinguent la pensée critique démontrée (observable) de la pensée critique performée (soutenue par l'IA), appelant à repenser les recherches et les systèmes d'IA qui visent à augmenter la réflexion critique [[Katelyn Xiaoying Mei' 2025-04-20](#)]; enfin, des études transnationales révèlent que l'usage des LLM améliore l'accès à l'information et la performance académique, mais génère des préoccupations d'over-reliance, d'éthique et de maintien de la pensée critique, ce qui justifie l'élaboration de cadres pédagogiques inclusifs et éthiques guidés par des théories de la motivation et de la littératie [[Shahin Hossain' 2025-07-02](#)].

Title	Date	Key Highlights
AI & Data Competencies: Scaffolding holistic AI literacy in Higher	26/10/2025	The chapter presents the AI & Data Acumen Learning Outcomes Framework, a structured tool that defines AI and data competencies across proficiency levels and knowledge dimensions to guide the

Education		<p>knowledge dimensions to guide the integration of holistic AI literacy into higher education curricula.</p>
Generative AI Assistants in Software Development Education: A vision for integrating Generative AI into educational practice, not instinctively defending against it	<p>24/03/2023</p>	<p>The paper explores how generative AI assistants are disrupting software development, using industry interviews to inform a vision and pedagogical recommendations for future software engineering education.</p>
Exploring the Modular Integration of "AI + Architecture" Pedagogy in Undergraduate Design Education: A Case Study of Architectural Design III/IV Courses at Zhejiang University	<p>14/12/2025</p>	<p>A dual-module AI training and ethics framework in a Zhejiang University design studio effectively enhances students' digital skills and strategic cognition while addressing AI ethics, offering a replicable model for architectural education.</p>
DeBiasMe: De-biasing Human-AI Interactions with Metacognitive AIED (AI in Education) Interventions	<p>23/04/2025</p>	<p>The paper proposes metacognitive AI-literacy interventions—using deliberate friction, bi-directional Human-AI interaction scaffolds, and adaptive support (exemplified by the DeBiasMe system)—to help university students recognize and mitigate human biases when interacting with generative AI.</p>
Higher education assessment practice in the era of generative AI tools	<p>01/04/2024</p>	<p>The paper evaluates generative AI tools in higher-education assessments across data science, data analytics, and construction management, revealing both their strong subject-knowledge and analytical capabilities that can hinder learning if misused, and their discipline-specific limitations, and offers recommendations for ethical integration of AI into teaching and learning.</p>
The Potential and Implications of Generative AI on HCI Education	<p>08/05/2024</p>	<p>The paper presents pedagogical insights from integrating generative AI into a 10-week undergraduate HCI module, showing how AI can serve as a creative persona and reflective mirror for students while highlighting necessary literacy assessments, potential pitfalls, and aligning these findings with the TPACK framework.</p>
A Systematic Assessment		<p>The study assesses OpenAI o1-preview's performance on 14 higher-order cognitive tasks, showing it surpasses humans in</p>

of OpenAI o1-Preview for Higher Order Thinking in Education	11/10/2024	tasks, showing it surpasses humans in most areas but lags in logical, critical, quantitative, and abstract reasoning, highlighting the need to adapt education toward skills that complement AI.
Designing AI Systems that Augment Human Performed vs. Demonstrated Critical Thinking	20/04/2025	The paper proposes distinguishing between demonstrated and performed critical thinking in the age of generative AI and explores how this distinction informs research and development of AI systems intended to augment human critical thinking.
AI Literacy and LLM Engagement in Higher Education: A Cross-National Quantitative Study	02/07/2025	A cross-national survey of 318 U.S. and Bangladeshi university students shows that while Large Language Models boost information access, writing quality, and academic performance, their use is shaped by motivational beliefs and technical skills and raises concerns about overreliance, ethics, and critical thinking, with higher usage among U.S. students and STEM majors.

Évaluations empiriques de l'efficacité des tuteurs IA : 5 references found

Les études empiriques sur l'efficacité des tuteurs IA montrent que l'intégration de l'IA générative dans les environnements d'apprentissage peut à la fois alléger la charge cognitive du personnel enseignant et maintenir, voire améliorer, la qualité de l'assistance aux étudiants ; ainsi, une plateforme d'assistance basée sur un grand modèle de langage a permis aux assistants pédagogiques de pré-répondre aux questions des forums de programmation sans différence notable dans la perception des étudiants, tout en réduisant leur effort cognitif [[Anvit Sinha' 2024-09-20](#)]. Des approches plus avancées, comme CoTutor, combinent le suivi bayésien des connaissances avec le traitement du signal pour modéliser les états d'apprentissage et fournir un feedback adaptatif, ce qui a conduit à des gains mesurables des résultats d'apprentissage dans des essais universitaires [[Yuchen Wang' 2025-09-28](#)]. Le cadre AI-EDL, appliqué à la plateforme EduAlly, a démontré que le feedback généré par l'IA, lorsqu'il est transparent et encadré par l'instructeur, améliore significativement les performances entre deux tentatives et aligne les auto-évaluations des étudiants avec les notes finales [[Ning Yu' 2025-08-01](#)]. Dans le domaine des langues étrangères, des évaluations mixtes ont mis en évidence l'importance de la qualité conversationnelle des tuteurs IA et ont proposé des critères d'évaluation incluant la confidentialité des données des apprenants [[Nikolaos Avouris' 2025-08-07](#)]. Enfin, le système RAGMan, basé sur la génération augmentée par récupération, a offert des réponses précises (98 % de pertinence) à des questions d'exercices de programmation, avec 78 % des utilisateurs déclarant que le tuteur a favorisé leur apprentissage et créé un environnement d'apprentissage sans jugement [[Iris Ma' 2024-07-14](#)].

Title	Date	Key Highlights
		The paper proposes a scalable platform that

BoilerIAI: A Platform for Enhancing Instruction Using Generative AI in Educational Forums	20/09/2024	integrates Generative AI into educational discussion forums to assist instructional staff in pre-answering student queries, thereby reducing their workload and cognitive load while maintaining response quality.
Future-Proofing Programmers: Optimal Knowledge Tracing for AI-Assisted Personalized Education	28/09/2025	CoTutor integrates Bayesian Knowledge Tracing, signal processing, and generative AI to create an AI copilot that models student learning states, delivers adaptive feedback, and improves learning outcomes, demonstrating the potential of AI-driven personalization in education.
AI-Educational Development Loop (AI-EDL): A Conceptual Framework to Bridge AI Capabilities with Classical Educational Theories	01/08/2025	The paper presents the AI-Educational Development Loop (AI-EDL), a theory-driven, human-in-the-loop AI framework implemented in EduAlly that enhances reflective, iterative learning by providing transparent, specific feedback, leading to statistically significant performance gains and alignment between AI feedback, instructor grades, and student self-assessments.
AI Conversational Tutors in Foreign Language Learning: A Mixed-Methods Evaluation Study	07/08/2025	The paper presents a mixed-methods empirical study evaluating state-of-the-art AI language tutors' conversational capabilities and quality, proposing assessment criteria and design recommendations while highlighting data-privacy considerations.
Integrating AI Tutors in a Programming Course	14/07/2024	RAGMan shows that an LLM-powered, retrieval-augmented tutoring system can safely deliver accurate, homework-specific assistance to a large introductory programming class, achieving high engagement and perceived learning benefits.

Études de cas sur la génération automatisée de ressources pédagogiques : 4 references found

Les études de cas sur la génération automatisée de ressources pédagogiques illustrent à la fois le potentiel transformateur de l'IA générative et les enjeux qui l'accompagnent : d'une part, l'IA permet de créer rapidement du contenu personnalisé et d'enrichir l'apprentissage (par exemple, le plugin OneClickQuiz qui intègre un cadre d'alignement cognitif, d'analyse linguistique et de garde-fous éthiques pour la génération de quiz [[Antoun Yaacoub' 2025-05-01](#)]), d'autre part, elle doit surmonter des obstacles techniques et pédagogiques, comme la complexité des simulations en science des matériaux, que le Neuromorphic Materials Calculator 2025 adresse en couplant un tuteur conversationnel basé sur un grand modèle de langage à des workflows de calcul automatisés, favorisant l'exploration autonome et la compréhension conceptuelle [[Santiago D.](#)

[Barrionuevo' 2025-09-19](#)]. Dans le domaine de l'apprentissage des langues, le système mHyER montre comment la génération d'exercices hypothétiques par IA comble le fossé sémantique entre les requêtes des apprenants et les exercices disponibles, améliorant ainsi la pertinence de la recherche sans données d'étiquetage [[Austin Xu' 2024-02-08](#)]. Enfin, le jeu éducatif multisensoriel ArchiGuesser démontre l'usage ludique de l'IA générative – combinant modèles de texte, génération d'images et vision par ordinateur – pour enseigner l'histoire de l'architecture tout en familiarisant les élèves aux technologies d'IA [[Joern Ploennigs' 2023-12-14](#)]. Ces exemples soulignent les opportunités offertes par l'IA générative pour rendre l'enseignement plus interactif, adaptatif et accessible, tout en rappelant la nécessité d'encadrer ces outils par des principes cognitifs et éthiques rigoureux.

Title	Date	Key Highlights
Enhancing AI-Driven Education: Integrating Cognitive Frameworks, Linguistic Feedback Analysis, and Ethical Considerations for Improved Content Generation	01/05/2025	The paper proposes a comprehensive, three-phase framework that integrates cognitive alignment (via Bloom's and SOLO taxonomies), linguistic feedback analysis, and ethical safeguards to enhance AI-driven educational tools, demonstrated through its implementation in the OneClickQuiz Moodle plugin.
AI-Guided Quantum Material Simulator for Education. Case Example: The Neuromorphic Materials Calculator 2025	19/09/2025	The Neuromorphic Materials Calculator 2025 (NMC2025) is a command-line platform that combines a conversational AI tutor with automated quantum-mechanical simulation workflows to enable students to conduct authentic materials-science research and receive context-aware guidance, thereby lowering technical barriers and enhancing inquiry-based learning.
Large Language Model Augmented Exercise Retrieval for Personalized Language Learning	08/02/2024	The paper introduces mHyER, a method that uses large language models to generate hypothetical exercises from learner queries, enabling effective zero-shot exercise retrieval despite lacking relevance labels and low semantic similarity between queries and content.
ArchiGuesser -- AI Art Architecture Educational Game	14/12/2023	The paper introduces ArchiGuesser, a multisensory educational game that leverages generative AI technologies (large language models, image generation, and computer vision) to teach architectural history and illustrate how generative AI works in a playful, interactive setting.

Études de mise en œuvre, d'évolutivité et de coût des solutions IA : 3
 references found

Les études de mise en œuvre, d'évolutivité et de coût des solutions IA se concentrent sur la manière dont l'intelligence artificielle générative peut être intégrée de façon efficace et économique dans des contextes éducatifs variés. Le hackathon AIMHack2024 a illustré la collaboration interdisciplinaire nécessaire pour développer des essais logiciels assistés par IA, des tuteurs IA et des interfaces graphiques, offrant ainsi un premier aperçu des stratégies d'intégration et des exigences de ressources dans la science des matériaux, mais également transposables à l'éducation [[Takahiro Misawa' 2025-04-09](#)]. Dans le domaine de l'apprentissage des langues, l'utilisation de grands modèles de langage (LLM) pour classer automatiquement des textes selon le CEFR montre que le fine-tuning et le probing permettent d'améliorer la précision tout en exploitant des jeux de données synthétiques, soulignant le potentiel de ces modèles pour des applications éducatives évolutives et rentables [[Elias-Leander Ahlers' 2025-12-06](#)]. Enfin, la plateforme Pensieve Discuss, qui combine édition synchronisée et tuteurs humains et IA, a prouvé que les environnements de tutorat en petits groupes peuvent être déployés à grande échelle (800 étudiants) avec un haut niveau de collaboration et de satisfaction, tout en réduisant les coûts liés à la présence de tuteurs humains grâce à l'assistance IA [[Yoonseok Yang' 2024-07-24](#)]. Ces travaux convergent vers une vision où les solutions IA sont non seulement performantes sur le plan pédagogique, mais aussi conçues pour être scalables et maîtriser leurs coûts.

Title	Date	Key Highlights
Exploring utilization of generative AI for research and education in data-driven materials science	09/04/2025	The paper documents the AIMHack2024 hackathon, showcasing how generative AI can be leveraged in data-driven materials science through AI-assisted software trials, AI tutoring systems, and GUI applications, and outlines early strategies for integrating AI into research and education.
Classifying German Language Proficiency Levels Using Large Language Models	06/12/2025	The paper demonstrates that large language models, particularly a fine-tuned LLaMA-3-8B-Instruct and probing of internal states, can reliably and scalably classify German texts into CEFR proficiency levels, outperforming previous methods.
Pensieve Discuss: Scalable Small-Group CS Tutoring System with AI	24/07/2024	Pensieve Discuss combines synchronous code editing with AI and human tutors to enhance collaboration, satisfaction, and learning outcomes in large-scale small-group computer science tutoring.

Tests de fiabilité et de véracité du contenu produit par IA : 3 references found

Les tests de fiabilité et de véracité du contenu produit par IA occupent une place centrale dans l'intégration des IA génératives à l'éducation, puisqu'ils permettent d'évaluer la précision, la transparence et les risques de tromperie des réponses automatisées. Ils englobent à la fois l'évaluation de la capacité des modèles à générer des évaluations cognitives complexes et du contenu personnalisé, tout en identifiant les biais de données, les limites de conception et les

besoins de vérification des sorties [[Kacper Łodzikowski' 2023-12-26](#)]. Dans le contexte du tutorat en mathématiques, ces tests ont montré que les modèles GPT-3.5-Turbo et GPT-4 peuvent juger de la pertinence des stratégies d'intervention des tuteurs, mais peinent à détecter correctement les erreurs réelles des élèves, GPT-4 tendant même à sur-identifier des erreurs inexistantes [[Sanjit Kakarla' 2024-01-06](#)]. Par ailleurs, la recherche sur la tromperie des grands modèles de langage a catégorisé les comportements déceptifs (déception stratégique, imitation, sycophancie, raisonnement infidèle) et souligné leurs implications sociales et éducatives, appelant à une gouvernance collaborative et à des ajustements pédagogiques pour limiter les risques liés à la désinformation [[Linge Guo' 2024-02-07](#)].

Title	Date	Key Highlights
Generative AI and Its Educational Implications	26/12/2023	The paper examines how generative AI can reshape education by enabling complex cognitive assessment and personalized content while highlighting challenges such as bias, transparency, and verification, and calls for curriculum updates, trust redefinition, and active stakeholder engagement to responsibly integrate the technology.
Using Large Language Models to Assess Tutors' Performance in Reacting to Students Making Math Errors	06/01/2024	The study shows that GPT-3.5-Turbo and GPT-4 can reliably evaluate tutors' strategic responses to students' math errors, but both models struggle to accurately identify when students actually make errors, with GPT-4 tending to over-detect them.
Unmasking the Shadows of AI: Investigating Deceptive Capabilities in Large Language Models	07/02/2024	The paper critically examines deceptive behaviors of large language models, categorizing four types of deception and exploring their social risks, governance challenges, and educational implications.

Évaluations de l'interaction enseignant-IA et du rôle du professeur comme médiateur.: 3 references found

Les évaluations de l'interaction enseignant-IA soulignent que l'intelligence artificielle, lorsqu'elle est intégrée de façon réfléchie, peut enrichir les dimensions cognitives, sociales et émotionnelles de l'apprentissage en offrant un soutien émotionnel, en stimulant la créativité, en contextualisant les contenus et en favorisant l'engagement et la collaboration des étudiants ; toutefois, ces bénéfices dépendent d'une médiation humaine capable de guider l'usage de l'IA et de préserver les valeurs centrées sur l'humain [[Mikael Gorsky' 2025-09-28](#)]. Les travaux récents montrent également les difficultés techniques liées à la fourniture de rétroactions explicatives en temps réel, notamment la classification précise des réponses des apprenants (par exemple, distinction entre louanges axées sur l'effort et sur le résultat) et le besoin d'utiliser des modèles de langage pour enrichir l'étiquetage sémantique et suggérer des actions pédagogiques instantanées, tout en cherchant à améliorer la fiabilité grâce à l'augmentation de données [[Jionghao Lin' 2023-06-27](#)]. Enfin, les enquêtes auprès d'étudiants et d'enseignants confirment que les qualités humaines –

Enfin, les enquêtes auprès d'étudiants et d'enseignants confirment que les qualités humaines – pensée critique, créativité, émotions et compétences socio-émotionnelles – restent irremplaçables, et que le rôle du professeur évolue vers celui de facilitateur éclairé qui développe sa littératie IA, veille à l'éthique, à la protection des données et à la confidentialité, afin de créer une synergie durable entre l'enseignant et les technologies d'IA [Cecilia Ka Yuk Chan' 2023-05-02].

Title	Date	Key Highlights
Cognifying Education: Mapping AI's transformative role in emotional, creative, and collaborative learning	28/09/2025	AI, when thoughtfully integrated, can complement human educators to enhance emotional, creative, and collaborative learning across multiple domains while maintaining human-centric values.
Using Large Language Models to Provide Explanatory Feedback to Human Tutors	27/06/2023	The paper proposes using large language model-driven named entity recognition to provide real-time explanatory feedback to tutors during online lessons on effective praise, achieving promising binary classification accuracy for distinguishing effective versus ineffective praise responses.
The AI Revolution in Education: Will AI Replace or Assist Teachers in Higher Education?	02/05/2023	The paper argues that while AI can support and enhance higher education, human teachers remain irreplaceable due to their unique critical thinking, creativity, and emotional competencies, and advocates a synergistic integration of AI with educators.

Méthas-analyses de l'impact de la personnalisation adaptative : 2 references found

Les méta-analyses de l'impact de la personnalisation adaptative montrent que les systèmes de tutorat intelligents, qu'ils soient purement informatiques (ITS) ou robotisés (RTS), jouent un rôle transformateur dans la réduction des écarts d'apprentissage grâce à des instructions personnalisées et adaptatives, s'appuyant sur des modèles d'IA avancés tels que le Bayesian Knowledge Tracing et les grands modèles de langage (LLM) [Vincent Liu' 2025-03-12]. L'intégration de l'IA générative, notamment les LLM comme GPT-4, amplifie ces capacités en permettant la génération dynamique de contenus, la production automatisée de questions et des retours personnalisés en temps réel, tout en ouvrant la voie à des dialogues interactifs adaptés aux besoins individuels des apprenants [Subhankar Maity' 2024-10-14]. Toutefois, ces avancées s'accompagnent de défis majeurs : la nécessité d'assurer la précision pédagogique, de maîtriser les biais inhérents aux modèles d'IA, de garantir l'engagement des apprenants, ainsi que de répondre aux considérations éthiques et de scalabilité qui subsistent dans le déploiement à grande échelle [Vincent Liu' 2025-03-12][Subhankar Maity' 2024-10-14].

Title	Date	Key Highlights
		This systematic review analyzes 86 studies to

Advancing Education through Tutoring Systems: A Systematic Literature Review	12/03/2025	show how Intelligent Tutoring Systems and Robot Tutoring Systems, leveraging advanced AI and human-like interaction, can personalize education and improve outcomes, while highlighting ethical, scalability, and adaptability challenges and advocating for integrated hybrid solutions.
Generative AI and Its Impact on Personalized Intelligent Tutoring Systems	14/10/2024	The report examines how generative AI, especially large language models like GPT-4, can transform Intelligent Tutoring Systems by providing personalized, adaptive learning through dynamic content generation and real-time feedback, while addressing challenges such as pedagogical accuracy, bias, and engagement, and outlining future directions in multimodal and ethical AI integration.

Recherches sur les effets cognitifs (dépendance, charge mentale) : 1 references found

Les recherches sur les effets cognitifs de l'intégration croissante des IA génératives en éducation soulignent à la fois des promesses pédagogiques et des risques majeurs pour les apprenants : si ces outils peuvent soutenir l'apprentissage, leur usage non régulé favorise la dépendance, la surcharge mentale et même l'atrophie des capacités critiques, réduisant l'autonomie et la confiance en soi des étudiants ; ils posent également des enjeux émotionnels, d'intégrité académique et de protection de la vie privée, tout en risquant d'encourager la conformité et la perte de sens critique ; ainsi, les travaux insistent sur la nécessité d'une adoption intentionnelle, transparente et informée, qui place la perspective des élèves au cœur des stratégies afin que l'IA reste un soutien pédagogique et non un raccourci cognitif [[Lucile Favero' 2025-07-09](#)].

Title	Date	Key Highlights
Do AI tutors empower or enslave learners? Toward a critical use of AI in education	09/07/2025	The paper argues that unchecked reliance on AI in education can erode critical thinking, agency, and well-being, and calls for intentional, transparent, and critically informed use of AI to support rather than replace meaningful learning.

Analyses de biais algorithmique et d'équité dans les systèmes éducatifs : 1 references found

Les recherches récentes sur les systèmes d'évaluation automatisée mettent en évidence les enjeux de biais algorithmique et d'équité, notamment en ce qui concerne les différences de genre : en étudiant plus de mille réponses d'élèves notées par des humains, les auteurs ont comparé des modèles BERT et GPT-3.5 entraînés sur des jeux de données mixtes ou spécifiquement masculins/féminins. Les résultats montrent que les modèles mixtes n'affichent pas de biais de notation significatif, mais génèrent des écarts de scores moyens (MSG) et des prédictions moins disparates que les humains, tandis que les modèles entraînés sur des données

desequilibrées accentuent les disparités de genre et réduisent l'équité selon l'indice d'Equalized Odds [Ehsan Latif' 2023-12-17]. Ces constats soulignent que la simple présence de données déséquilibrées ne crée pas forcément de biais de notation, mais peut néanmoins amplifier les inégalités et compromettre la justice des évaluations automatisées.

Title	Date	Key Highlights
AI Gender Bias, Disparities, and Fairness: Does Training Data Matter?	17/12/2023	The study finds that while mixed-gender training of AI scoring models (BERT and GPT-3.5) avoids gender bias, gender-unbalanced training data can amplify gender disparities and diminish fairness in automatic scoring of student responses.

Cadres éthiques, de confidentialité et de conformité réglementaire : 1 references found

Les cadres éthiques, de confidentialité et de conformité réglementaire constituent le socle indispensable pour encadrer le déploiement des IA génératives dans l'éducation ; ils visent à rendre explicites les méthodes, capacités et limites de l'IA, souvent occultées par le jargon technique, afin que les chercheurs, les concepteurs de technologies éducatives et les praticiens puissent les interroger et les orienter vers un usage centré sur l'humain [Nabeel Gillani' 2022-12-31]. Cette clarification permet d'identifier les risques inhérents – biais algorithmiques, atteinte à la vie privée des apprenants, usage détourné des données – et d'établir des lignes directrices qui assurent la protection des droits fondamentaux tout en respectant les exigences légales en vigueur [Nabeel Gillani' 2022-12-31]. En intégrant ces principes dès la conception et l'implémentation, les systèmes d'IA peuvent soutenir l'apprentissage sans compromettre l'équité, la transparence ou la sécurité des informations personnelles, créant ainsi un environnement éducatif plus fiable et responsable [Nabeel Gillani' 2022-12-31].

Title	Date	Key Highlights
Unpacking the "Black Box" of AI in Education	31/12/2022	The paper clarifies what AI entails, outlines its recent advances and educational applications, and highlights its limitations and risks to help educators critically engage with and shape human-centered AI in education.

All References

- [Exploring utilization of generative AI for research and education in data-driven materials science](#)
- [Classifying German Language Proficiency Levels Using Large Language Models](#)
- [Pensieve Discuss: Scalable Small-Group CS Tutoring System with AI](#)
- [AI & Data Competencies: Scaffolding holistic AI literacy in Higher Education](#)
- [Generative AI Assistants in Software Development Education: A vision for integrating Generative AI into educational practice, not instinctively defending against it](#)
- [Exploring the Modular Integration of "AI + Architecture" Pedagogy in Undergraduate Design Education: A Case Study of Architectural Design III/IV Courses at Zhejiang University](#)

[DeBiasMe: De-biasing Human-AI Interactions with Metacognitive AIED \(AI in Education\) Interventions](#)

[Higher education assessment practice in the era of generative AI tools](#)

[The Potential and Implications of Generative AI on HCI Education](#)

[A Systematic Assessment of OpenAI o1-Preview for Higher Order Thinking in Education](#)

[Designing AI Systems that Augment Human Performed vs. Demonstrated Critical Thinking](#)

[AI Literacy and LLM Engagement in Higher Education: A Cross-National Quantitative Study](#)

[Generative AI and Its Educational Implications](#)

[Using Large Language Models to Assess Tutors' Performance in Reacting to Students Making Math Errors](#)

[Unmasking the Shadows of AI: Investigating Deceptive Capabilities in Large Language Models](#)

[Do AI tutors empower or enslave learners? Toward a critical use of AI in education](#)

[Cognifying Education: Mapping AI's transformative role in emotional, creative, and collaborative learning](#)

[Using Large Language Models to Provide Explanatory Feedback to Human Tutors](#)

[The AI Revolution in Education: Will AI Replace or Assist Teachers in Higher Education?](#)

[Enhancing AI-Driven Education: Integrating Cognitive Frameworks, Linguistic Feedback Analysis, and Ethical Considerations for Improved Content Generation](#)

[AI-Guided Quantum Material Simulator for Education. Case Example: The Neuromorphic Materials Calculator 2025](#)

[Large Language Model Augmented Exercise Retrieval for Personalized Language Learning](#)

[ArchiGuesser -- AI Art Architecture Educational Game](#)

[Advancing Education through Tutoring Systems: A Systematic Literature Review](#)

[Generative AI and Its Impact on Personalized Intelligent Tutoring Systems](#)

[BoilerTAI: A Platform for Enhancing Instruction Using Generative AI in Educational Forums](#)

[Future-Proofing Programmers: Optimal Knowledge Tracing for AI-Assisted Personalized Education](#)

[AI-Educational Development Loop \(AI-EDL\): A Conceptual Framework to Bridge AI Capabilities with Classical Educational Theories](#)

[AI Conversational Tutors in Foreign Language Learning: A Mixed-Methods Evaluation Study](#)

[Integrating AI Tutors in a Programming Course](#)

[AI Gender Bias, Disparities, and Fairness: Does Training Data Matter?](#)

[Unpacking the "Black Box" of AI in Education](#)