

Université de Strasbourg

Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation (INSPE)

Master Ingénierie des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage (SYNVA)

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master
Ingénierie des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage

*Sujet : Usages des Intelligences artificielles génératives
(IA-Gén.) par les étudiants dans l'enseignement
supérieur*

Présenté par : Papa Idrissa Mawa SECK

Directeur de mémoire : Pr. Marc TRESTINI (Professeur d'université HDR : LISEC)

Année universitaire : 2023-2024

ATTESTATION D'AUTHENTICITE

Ce document rempli et signé par l'étudiant(e) doit être inséré dans tous les documents soumis à évaluation, après la page de garde.

Je, soussigné(e) : *SECK Papa Idrissa Mawa*

Etudiant de : Master 2 – Ingénierie des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage

- certifie avoir pris connaissance du « Guide du Mémoire » de Master de l'INSPÉ et en particulier des pages consacrées au plagiat,
- certifie que le document soumis ne comporte aucun texte ou son, aucune image ou vidéo, copié sans qu'il soit fait explicitement référence aux sources selon les normes de citation universitaires.

Fait à **Strasbourg**, le 31/05/2024

Signature de l'étudiant(e)



Tout plagiat réalisé par un étudiant constitue une fraude au sens du décret du 13 juillet 1992 relatif à la procédure disciplinaire dans les Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSSCP). La fraude par plagiat relève de la compétence de la section de discipline de l'Université. En général la sanction infligée aux étudiants qui fraudent par plagiat s'élève à un an d'exclusion de tout établissement d'enseignement supérieur.

Tout passage ou schéma copié sans qu'il soit fait explicitement référence aux sources, selon les normes de citation universitaires sera considéré par le jury ou le correcteur comme plagié.

Thème : IA générative et Education

Sujet : Usages des Intelligences artificielles génératives (IA Gén) par les étudiants en contexte universitaire

Table des matières

Remerciements	5
Résumé.....	6
Acronymes et sigles	7
Tableaux	8
Figure.....	8
INTRODUCTION.....	9
Chapitre I : REVUE DE LA LITTÉRATURE	11
1.1 – Emergence et défis d’intégration des nouvelles technologies d’IA dans la sphère éducative	11
1.2 – Les IA Génératives.....	12
a. Evolution des IA.....	12
b. Définition des IA génératives.....	13
1.3 – Quelques Grands Modèles de Langage (LLM).....	14
1.4 – Typologie des outils d’IA génératives	15
1.5 – Relativité des d’IA génératives avec les Environnements Personnels d’Apprentissage (EPA).....	16
1.6 – Du modèle TAM (Technologie Acceptance Model) à l’UTAUT 2	17
1.7 – Evaluation, sélection et traitement de l’information.....	20
Chapitre II : PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES.....	22
1.1 – Problématique de recherche	22
1.2 – Hypothèses de recherche	23
Chapitre III : CADRE MÉTHODOLOGIQUE	24
1.1 – Cadre et population de l’étude	24
1.2 Méthodes de collecte des données.....	26
a. Type de recherche	26
b. Outil de collecte des données	26
c. Ethiques et déontologie de recherche	26
1.3 – Méthodes d’analyse et de traitement des données	27
1.4 – Recherche documentaire	27
Chapitre IV : ANALYSE DES RÉSULTATS.....	29
1.1 – Connaissance des outils d’IA générative pour l’éducation.....	29
a. Parcours d’étude.....	29

b.	Genre et connaissances des IA génératives	30
c.	Connaissance des outils d'IA génératives dans l'éducation vis-à-vis des parcours 31	
1.2	– Analyse descriptive de l'intention d'usage	33
1.3	– Mesure des comportements d'usage des IA Génératives.....	35
1.4	– Analyse différentielle des préoccupations d'éthiques	36
1.5	– Evaluation et traitement de la production des IA selon l'abonnement.....	38
1.6	– Perception des technologies d'IA génératives dans l'enseignement supérieur ...	38
	CONCLUSION	40
	ANNEXES	42
	Annexe 1 : Formulaire de recueil de données	43
	Annexe 2 : Schéma UTAUT 2 – (Blut et <i>al.</i> , 2022).....	46
	Annexe 3 : Résumé des statistiques à plat des variables du modèle l'UTAUT 2.....	47
	Annexe 4 : Adoption des technologies d'IA par les étudiants selon le statut	52
	Annexe 5 : Certificat d'analyse plagiat COMPILATIO	53
	BIBLIOGRAPHIE.....	54

Remerciements

Je remercie mon directeur de mémoire, le professeur Marc TRESTINI, pour son soutien et accompagnement pédagogique durant tout ce travail de recherche. Je tiens à cette même occasion à attribuer tous mes remerciements au M. Jean-Claude MAGOT pour ses précieux conseils et son pouvoir de motivation dans les périodes de surcharges cognitives.

J'attribue également de sincères remerciements à tous mes promotionnaires du Master 2 SYNVA ; avec lesquels j'ai passé une année remplie d'émotions et d'apprentissages. Ainsi, je remercie à cette occasion mes paires Sabrina BOUYAHI et Angélica CASTELLANOS pour tous les travaux de groupes réalisés ensemble.

Mention spéciale au Ministère de la Transition Ecologique, par l'intermédiaire du CVRH de Clermont, pour avoir financé et supervisé mon apprentissage. Je remercie de ce fait le Directeur du CVRH, Valéry MAUDUIT et mes tutrices respectives aux missions de Chargé de projets pédagogique et numérique Christelle MOURGUES et Audrey MEGNIEN. Sans oublier tous les autres membres de l'équipe superbe et bienveillante de ce service.

***Je dédie ce travail à S. Cheikh FALL
BAYOU GOOR***

Résumé

La récente vulgarisation des IA génératives, notamment avec l'apparition de grands modèles de langage, a révolutionné plusieurs domaines, dont celui de l'éducation. Ce mémoire s'inscrit dans le cadre d'un projet de recherche visant à explorer l'utilisation et la perception des technologies d'intelligence artificielle générative (IA-Gén) par les étudiants de master en sciences de l'éducation à l'Université de Strasbourg. La question centrale de cette étude est de comprendre comment ces technologies sont intégrées dans les travaux universitaires des étudiants et quels facteurs influencent leur utilisation et leur perception.

Les analyses ont révélé que l'attente de performance est un prédicteur significatif de l'usage des IA par les étudiants. Ces derniers rapportent que les IA génératives optimisent leur productivité et, ce faisant, améliorent la qualité de leurs travaux académiques. Cette observation s'aligne avec les modèles théoriques de l'UTAUT 2, qui postulent que la performance perçue est cruciale dans l'acceptation des nouvelles technologies.

En outre, les analyses de variance exhibent des différences significatives entre les parcours d'études. Les étudiants des parcours numériques présentent une meilleure connaissance des IA comparativement à ceux des parcours moins numériques. Ainsi, les tests post hoc ont souligné que la différence est particulièrement marquée entre les étudiants du parcours SYNVA et ceux du parcours IFC, confirmant que la formation orientée vers la technologie influence positivement la connaissance et l'usage des IA génératives.

Par ailleurs, l'analyse des données a montré que les préoccupations d'éthique peuvent varier selon le genre. Cette recherche a permis aussi de vérifier la corrélation réelle entre l'abonnement aux outils d'IA générative sur la pertinence et la rigueur auxquelles les étudiants évaluent et traitent les informations générées.

En conclusion, cette recherche a mis en exergue les divers facteurs du modèle UTAUT 2 influençant l'adoption et l'utilisation des technologies d'IA génératives par les étudiants. Les résultats offrent des perspectives quant à l'intégration de ces technologies dans l'enseignement supérieur. Ils soulignent l'importance cruciale d'établir un cadre adéquat pour accompagner ce nouveau paradigme éducatif, pour un usage harmonieux et efficace des IA génératives dans les pratiques pédagogiques.

Acronymes et sigles

AP : Attente de performance

AE : Attente d'effort

CFT : Conception Formation Technologie

CF : Conditions facilitantes

EPA : Environnement Personnel d'Apprentissage

EST : Modèle Evaluation, Sélection et Traitement de l'information

GAFAM : Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft

GPT : Generative Pre-trained Transformer

IFC : Ingénierie de la Formation et des Compétences

INSPE : Institut National Supérieur du Professorat et de l'Éducation

IA : Intelligence Artificielle

IA Gén. : Intelligence Artificielle Générative

IS : Influence Sociale

ITT : Image to Text

ITI : Image to Image

ITV : Image to Video

LLM : Large Language Model

MH : Motivation Hédonique

MEEF : Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation

Oqif : Office québécois de la langue française

SYNVA : Ingénierie des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage

STT : Speech to Text

TAM : Technology Acceptance Model

TFE : Tuteurs et Formateurs d'Enseignants

TTI : Text to Image

TTS : Text to Speech

TTV : Text to Video

UTAUT : Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

UTAUT2 : Extension de Unified Theory of Acceptance and Use of Technology

VE : Valeurs Ethiques

VP : Valeur Prix

Tableaux

TABLEAU 1 : MATRICE DES OUTILS D'IA GENERATIVE	15
TABLEAU 2 : TABLEAU DES ETUDIANTS INSCRITS EN MASTER SCIENCES DE L'EDUCATION (INSPE DE STRASBOURG) EN 2023-2024.....	25
TABLEAU 3 : REPARTITION PAR GENRE	30
TABLEAU 4 : HYPOTHESES DE CORRELATION GENRE ET CONNAISSANCES IA.....	30
TABLEAU 5 : HYPOTHESES DE VARIANCE DE LA CONNAISSANCE DES TECHNOLOGIES D'IA DANS L'EDUCATION SELON LE PARCOURS	31
TABLEAU 6 : DIFFERENCE SIGNIFICATIVE DE FISCHER.....	32
TABLEAU 7 : INFLUENCE DES VARIABLES EXPLICATIVES UTAUT2 SUR L'USAGE FREQUENT DES IA	35
TABLEAU 8 : HYPOTHESES DE TEST (PREOCCUPATION D'ETHIQUES SELON LE GENRE)	37

Figure

FIGURE 1 : DENDOGRAMME INTENTION D'USAGE	34
--	----

INTRODUCTION

Ce projet de recherche-mémoire se propose d'explorer le domaine émergent et particulièrement dynamique de l'utilisation des intelligences artificielles génératives (*IA-Gén.*) dans le contexte de l'enseignement supérieur. Située à l'intersection des avancées technologiques les plus récentes et des évolutions des paradigmes pédagogiques, cette étude s'inscrit dans un contexte où l'interrogation sur le rôle et l'impact de ces technologies novatrices au sein des environnements académiques est plus pertinente que jamais. En effet, caractérisées par leur capacité à générer des contenus originaux et variés, allant du textuel au graphique audiovisuel, les IA génératives promettent de révolutionner la manière dont l'enseignement et l'apprentissage sont conçus et délivrés.

La potentialité de ces outils pour enrichir et diversifier les ressources pédagogiques est immense. Cependant, leur intégration dans le milieu éducatif suscite des réactions entre l'enthousiasme pour les opportunités qu'elles offrent et les appréhensions liées aux défis qu'elles posent. Parmi ces défis figurent les questions éthiques, la garantie de la qualité de l'enseignement, l'accès équitable à ces technologies, ainsi que les préoccupations relatives à l'intégrité académique. Face à ces enjeux, le choix de ce sujet de recherche n'est pas fortuit. Il traduit une volonté de contribuer à une meilleure compréhension des implications de l'adoption des *IA-Gén.* dans le secteur de l'éducation supérieure, un domaine où les innovations peuvent entraîner des répercussions profondes sur les modalités d'apprentissage et d'enseignement.

Inspiré par les défis et les opportunités que représente l'intégration des technologies avancées dans le domaine de l'éducation, ce travail vise spécifiquement à examiner comment les étudiants de l'enseignement supérieur se saisissent de ces outils dans le cadre de leurs travaux universitaires. Ce faisant, l'étude ambitionne d'établir une cartographie des usages, en soulignant les conditions qui favorisent ou, au contraire, entravent l'exploitation de ces technologies. En se penchant sur ces aspects, la recherche espère également mettre en exergue les défis spécifiques liés à l'utilisation des *IA-Gén.*, notamment en termes d'utilité pédagogique, de considérations éthiques, de personnalisation de l'apprentissage et de développement des compétences critiques indispensables dans un monde en constante évolution.

La démarche adoptée pour mener à bien cette investigation se structure autour de trois axes principaux :

- Premièrement, le travail s'attache à établir une revue exhaustive de la littérature avec un cadre conceptuel clarifié, ainsi que la formulation précise de la problématique qui guide l'ensemble de la recherche.

- Dans un second temps, il s'agit de présenter la méthodologie déployée pour recueillir, traiter et analyser les données de manière pertinente. Cette phase méthodologique est cruciale, car elle définit les outils et les approches qui permettront de saisir avec justesse les pratiques et perceptions des étudiants vis-à-vis des IA-Gén.
- Et pour finir, la troisième partie du mémoire se consacre à l'analyse et à l'interprétation des données recueillies. Cette étape vise à dégager des résultats significatifs, susceptibles de nourrir une réflexion approfondie sur les enjeux pédagogiques contemporains liés à l'incorporation des intelligences artificielles génératives dans l'enseignement supérieur. Elle ouvrira également sur des perspectives praxéologiques, tant pour la pratique éducative que pour la recherche dans ce domaine en pleine expansion.

En somme, ce mémoire se positionne à la frontière de plusieurs champs d'étude et vise à contribuer de manière significative à la compréhension de l'usage des IA génératives dans l'enseignement supérieur, en mettant en relief les défis, les opportunités et les implications de ces technologies en sciences et pratiques de l'éducation.

Chapitre I : REVUE DE LA LITTÉRATURE

1.1 – Emergence et défis d'intégration des nouvelles technologies d'IA dans la sphère éducative

Le développement des grands modèles neuronaux de langage *d'IA-Gén.* tels que GPT d'Open AI, LaMDA développé par Google, ou LLaMA propulsé par META, marque une transition évolutive dans les méthodes pédagogiques (Chartron, 2023). En effet, les *IA-Gén.* sont devenues l'un des outils les plus prometteurs dans le secteur des technologies, offrant aux utilisateurs une multitude de possibilités créatives et pratiques, leur permettant *de produire de manière autonome des images, des sons, des textes et des vidéos* (Lamri et al., 2023, p.27). En effet, les résultats d'un sondage réalisé par KPMG¹ (2023) démontrent que les étudiants au Canada utilisent l'intelligence artificielle générative principalement pour la génération d'idées (70 %), la réalisation de recherches (55 %) et la rédaction d'essais ou de rapports (39 %). En outre, 14 % des étudiants mentionnent l'utilisation de ces outils pour des tests ou des examens. Près de 70 % admettent qu'ils présentent parfois ou toujours le contenu généré par l'IA comme leur propre travail, et seulement 37 % d'entre eux vérifient systématiquement l'exactitude de ce contenu. Ces chiffres traduisent un changement fondamental dans l'approche pédagogique, avec un recours accru à l'IA pour la génération d'idées, la conduite de recherches et la rédaction de travaux académiques. Cette tendance témoigne aussi l'intérêt croissant des IA-Gén. dans le processus éducatif. Ce qui indique une intégration progressive de ces technologies sur nos méthodes de travail ((Lamri et al., 2023).

Cette transition vers une utilisation généralisée des *IA-Gén.* dans l'éducation soulève des questions complexes, tant sur le plan pédagogique qu'*éthique* (Holmes & Tuomi, 2022 ; Lamry et al., 2023 ; Nguyen et al., 2023). Une étude réalisée en 2023 par Compilatio² démontre que 79 % des étudiants prévoient un impact significatif des intelligences artificielles (IA) sur leurs évaluations académiques. Cette donnée met en lumière un élément crucial de l'intégration des technologies éducatives : l'impératif d'harmoniser les méthodes d'évaluation avec les outils technologiques utilisés par les étudiants. En outre, une part importante d'étudiants (60 %) considère l'utilisation des IA génératives comme une forme de tricherie, révélant ainsi les dilemmes éthiques et les défis pédagogiques liés à l'adoption de ces technologies dans le cadre éducatif. Ces constatations impliquent la nécessité de redéfinir les cadres éthiques et les stratégies pédagogiques afin de s'adapter à l'évolution technologique (Sullivan et al., 2023). L'émergence d'outils d'IA capables de générer du contenu académique pose une question centrale sur la définition de la propriété intellectuelle au sein de l'enseignement

¹ Pour plus de détails sur l'étude : <https://kpmg.com/ca/en/home/media/press-releases/2023/08/six-in-ten-students-consider-generative-ai-cheating.html>

² Enquête menée conjointement par Compilatio, Le Sphinx et les Universités de Lyon et d'Aix-Marseille sur les IA génératives dans l'enseignement : <https://compilatio.link/ia-enquete-enseignement-2023>

supérieur. Les travaux de Holmes et Tuomi (2022) ainsi que de Olga et al. (2023) soulignent la nécessité de développer des cadres réglementaires adaptés, qui concilient innovation technologique et respect des principes académiques fondamentaux.

En effet, Seymour Papert, un pionnier dans le domaine de l'éducation et des technologies, dans les années 1980, avait exprimé le souhait de voir les outils technologiques devenir une partie intégrante et indiscutable de l'environnement éducatif³. Cette vision avant-gardiste souligne l'importance d'une intégration harmonieuse et inconditionnelle des technologies dans les pratiques pédagogiques. Cependant, plusieurs décennies plus tard, l'usage et l'intégration effectifs des nouvelles technologies en milieu éducatif demeurent un *processus complexe relevant de plusieurs facteurs* (Karsenti et Simon, 2019). De ce fait, il est aussi important de se pencher sur une approche équilibrée qui tient compte à la fois des avantages considérables des IA génératives, comme l'amélioration de l'accès à l'information (Bartoletti et Xenidis, 2023) et la facilitation du processus d'apprentissage (Miao et al, UNESCO, 2023). Dans ce contexte, Mills et al. (2023), stipule que le principal défi réside dans la capacité des enseignants et des institutions à intégrer ces outils de manière à enrichir et à diversifier l'expérience éducative. Parallèlement, l'intégration des IA-Gén. requiert une refonte des programmes de formation des enseignants pour y intégrer des compétences spécifiques à ces technologies (Smith et al., 2023). Toutefois, il est aussi important de maintenir l'intégrité académique en favorisant le développement d'une pensée critique et autonome chez les étudiants (Karsenti et al., 2019 ; Seufert et al., 2021 ; Sullivan et al., 2023). L'adoption de ces technologies dans l'éducation nécessite une réflexion approfondie sur leur rôle et leur impact. En ce sens, il est essentiel de reconnaître que l'utilisation des IA génératives n'est pas simplement un outil complémentaire. Cette intégration représente un changement de paradigme dans la manière dont l'information est traitée, analysée et présentée (Dhar, 2023).

1.2 – Les IA Génératives

a. Evolution des IA

L'apparition des IA remonte aux réseaux de neurones, fondés sur l'histoire pionnière de l'informatique et de la cybernétique, se réfère aux travaux de Warren McCulloch et Walter Pitts de 1943, qui ont proposé une modélisation mathématique de ces réseaux. Ce point de départ marquant continue d'influencer les recherches contemporaines en Deep Learning.

Parmi les jalons significatifs de l'intelligence artificielle (IA), figurent l'article de Turing "Computing Machinery and Intelligence" de 1950, introduisant le concept de test de Turing, et l'utilisation du terme "intelligence artificielle" en 1956 lors d'une conférence à Dartmouth

³ Préface de A. Jaillet dans *Le numérique en éducation : pour développer des compétences* (Karsenti et al. 2019)

College. En 1958, John McCarthy invente le langage de programmation LISP. Les années 1964 à 1966 voient la naissance du programme Eliza par Joseph Weizenbaum, *illustrant "l'effet Eliza"*. Les systèmes experts tels que MYCIN, développés de 1972 à 1981, révolutionnent le diagnostic médical. En 1974, Paul Werbos propose l'algorithme de rétropropagation, crucial pour le Deep Learning.

En 1997, Deep Blue d'IBM bat le champion d'échecs Garry Kasparov. Watson d'IBM remporte Jeopardy! en 2011, marquant une avancée dans l'IA conversationnelle. L'ère du Deep Learning commence en 2012 avec la victoire d'AlexNet au concours ImageNet. Les avancées continuent avec les Transformers de Vaswani et *al.* en 2017 et le modèle BERT de Google en 2018. L'ouverture de ChatGPT par OpenAI en 2022 marque une étape importante dans l'IA générative. Le développement rapide des systèmes IA en 2023 confirme cette dynamique transformative.

b. Définition des IA génératives

Plusieurs définitions sont émises quant à l'interprétation des dispositifs d'IA-Gén. Cependant, toutes les définitions renvoient à la même approche générative de façon générale. Ainsi, quelle qu'en soit la définition choisie, les concepts de génération de contenus demeurent présents.

En effet, Lamry et *al.* (2023) soulignent que les IA génératives représentent :

« une méthode qui permet à un système informatique d'apprendre à partir de données existantes et de générer de nouvelles données qui peuvent être utilisées pour des applications variées telles que la création d'images, de musiques, de vidéos et de contenu textuel »

L'Office québécois de la langue française (Oqlf) définit également les IA génératives comme des *outils de production de contenus, générés au moyen d'algorithmes et à partir de mégadonnées⁴, généralement rendus sous forme de fichier texte, son, vidéo ou image.*

En outre, Courtier-Orgogozo et Devillers (2023) mentionnent une définition plus opérationnelle des systèmes d'IA génératives. Ils précisent l'usage de requêtes et définissent les IA génératives comme étant des approches (...) qui *répondent à des commandes ou requêtes*

⁴ Une mégadonnées représente un ensemble d'une très grande quantité de données, structurées ou non, se présentant sous différents formats et en provenance de sources multiples, qui sont collectées, stockées, traitées et analysées dans de courts délais, et qui sont impossibles à gérer avec des outils classiques de gestion de bases de données ou de gestion de l'information (Grand Dictionnaire Terminologique de l'Office québécois de la langue française, 2020 : <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26507313/megadonnees>)

(appelés *prompts*) en générant de nouvelles données. Ces dernières sont de nature diversifiée : texte, image, vidéo, audio, langage informatique, etc.

Par ailleurs, il convient de se pencher sur la différence entre l'IA générative et l'IA tout court. En effet, les systèmes d'IA sont généralement conçus sur la base d'algorithmes d'apprentissage automatique (Lamri et al., 2023). Ces algorithmes sont prédéfinis pour effectuer des tâches spécifiques. En d'autres termes, leur fonctionnement dépend *directement et uniquement de leur programmation* (Lamri et al., 2023). En parallèle, les IA génératives sont capables d'apprendre et de s'adapter à de nouvelles données informationnelles. Ainsi, ils peuvent être utilisés pour créer des décisions plus complexes.

1.3 – Quelques Grands Modèles de Langage (LLM)

Les grands modèles linguistiques (LLM) sont des systèmes d'intelligence artificielle entraînés sur des ensembles de données massifs (*Big data ou mégadonnées*). Les LLM sont souvent construits à l'aide d'un type de réseau neuronal appelé transformateur, qui peut apprendre des dépendances statistiques à longue portée entre les mots, essentielles à la compréhension et à la génération d'un langage naturel (Chartron, 2023). Les modèles de transformateur comprennent plusieurs couches, chacune effectuant une tâche différente. Les LLM sont une classe de FM⁵.

L'évolution des systèmes d'IA génératives crée une concurrence forte entre les LLM propulsés par les géants du numérique (GAFAM). Ce qui, en effet, induit l'accélération de développement (Chartron, 2023). Les LLM se différencient en fonction de la complexité des tâches résolues, avec des modèles dont la performance dépend à la fois des données d'apprentissage et des milliards de paramètres possibles. Parmi les LLM notables, on peut citer GPT (avec les versions de 1 à 5) et ChatGPT d'OpenAI, LLaMA de META, PaLM de Google, et FLAN UL2 de Hugging Face.

⁵ Les [modèles de fondation](#) (FM) sont des modèles de ML entraînés sur un large éventail de données généralisées et non étiquetées. Ils sont capables d'effectuer une grande variété de tâches générales.

Les FM sont le résultat des dernières avancées d'une technologie qui évolue depuis des décennies. En général, un FM utilise des modèles et des relations appris pour prédire le prochain élément d'une séquence.

<https://aws.amazon.com/fr/what-is/generative-ai/>

1.4 – Typologie des outils d'IA génératives

La matrice ci-dessus offre un aperçu des différents types d'IA génératives, de leurs fonctions et des outils associés. Elle présente en outre les formes usages possibles dans l'éducation.

Tableau 1 : Matrice des outils d'IA générative

Type	Fonction	Quelques outils associés	Utilisabilité dans l'éducation
TTT	Générer des réponses en texte à des requêtes textuelles	ChatGPT OpenAI, Google Bard, Copilot Microsoft, Le Chat Mistral, Perplexity	Faciliter la recherche d'information, soutenir la rédaction et l'édition de textes, et proposer des exercices de traduction adaptés.
TTS	Générer des réponses en parole à des requêtes textuelles	Google Cloud Text-to-Speech, Amazon Polly	Améliorer l'accessibilité du matériel didactique pour les apprenants ayant des besoins spécifiques, soutenir l'apprentissage des langues.
TTI	Générer des images à partir de descriptions textuelles	OpenAI DALL·E 2, Canva, Midjourney	Créer du matériel visuel pédagogique personnalisé, illustrer des concepts complexes, et stimuler la créativité des étudiants.
TTV	Générer des vidéos à partir de requêtes textuelles ou d'images/vidéos existantes	Synthesia, Lumen5	Produire des contenus vidéo éducatifs personnalisés, enrichir les présentations et les cours avec des visuels attrayants.
STT	Convertir de la parole en texte	Google Cloud Speech-to-Text, Otter.ai	Transcrire automatiquement les cours et les conférences, faciliter la prise de notes et l'étude.
TTA	Générer de la musique ou des effets sonores à partir de descriptions textuelles	AIVA, Soundraw.io	Créer des bandes sonores pour les projets multimédias éducatifs, enrichir les productions étudiantes avec des compositions musicales uniques.
ITT	Analyser des images et générer du texte	OpenAI CLIP, Google Cloud Vision API	Améliorer l'accessibilité des contenus visuels en fournissant des descriptions textuelles, soutenir l'apprentissage visuel.
ITI	Générer de nouvelles images à partir d'images existantes	Adobe Photoshop Neural Filters, DeepArt	Encourager la créativité artistique, permettre l'exploration des concepts artistiques et historiques à travers le transfert de style.

ITV	Générer de la vidéo à partir d'images fixes	Canva Video, Adobe After Effects	Animer des concepts et des idées pour rendre l'apprentissage plus dynamique et engageant, créer des histoires visuelles.
VTV	Générer de nouvelles vidéos à partir de vidéos existantes	Adobe Premiere Pro, Davinci Resolve	Permettre aux étudiants et enseignants de modifier et personnaliser le contenu vidéo, favoriser la création de documentaires et projets vidéo éducatifs.

Source : Meilleur (2023), <https://knowledgeone.ca/10-categories-doutils-dia-generative/?lang=fr>

1.5 – Relativité des d'IA génératives avec les Environnements Personnels d'Apprentissage (EPA)

Les IA génératives, à l'image d'un couteau suisse, nécessitent des conditions d'utilisation pertinentes, pour déployer tout leur potentiel. C'est l'humain qui oriente et donne un sens à leur action. Partant de cette réalité, les IA génératives en éducation sont envisagées non pas seulement comme de simples technologies, mais véritablement comme des auxiliaires pédagogiques. En tant que telles, elles s'intègrent parfaitement dans le concept des Environnements Personnels d'Apprentissage (EPA), enrichissent ainsi le paysage éducatif de ressources flexibles et adaptatives pour une expérience d'apprentissage autonome et sur mesure.

Dans le domaine de l'éducation, les Environnements Personnels d'Apprentissage (EPA) s'avèrent être des artefacts significatifs pour une approche d'apprentissage plus autonome et personnalisée. Comme l'ont souligné Roland et Talbot (2014), l'EPA représente non seulement une méthodologie pédagogique offrant flexibilité et ouverture, mais aussi un ensemble d'outils technologiques que l'apprenant organise pour optimiser son apprentissage. Cette dualité souligne l'importance d'appréhender les EPA à une dimension technopédagogique (Henri, 2014). Cette approche met l'accent sur les interactions essentielles entre les outils numériques et leur utilisateur. Les travaux de Roland et Talbot (2014) révèlent que les apprenants combinent habilement outils numériques et non numériques dans leurs processus d'apprentissage, illustrant ainsi l'importance d'une vision intégrée et systémique des EPA. Dans ce contexte, les IA génératives émergent comme des acteurs clés, capables de révolutionner les interactions homme-machine au profit de l'apprentissage et de l'enseignement (*Colloque SFSIC, 2024*). Ces technologies offrent un feedback personnalisé et immédiat, facilitant un apprentissage adaptatif qui répond aux besoins uniques de chaque apprenant. En outre, elles promettent des expériences d'apprentissage plus captivantes et interactives qui peuvent être potentiellement bénéfiques

pour la motivation et l'engagement des étudiants. Les travaux de Ouyang et Jiao (2021) proposent une catégorisation de l'éducation assistée par l'intelligence artificielle (AIEd) selon trois paradigmes distincts.

Le premier paradigme, *l'IA dirigée* avec l'apprenant en tant que destinataire, repose sur le behaviorisme. Dans ce cadre, l'IA représente les connaissances du domaine et dirige les processus d'apprentissage. Les implémentations typiques de ce paradigme incluent les systèmes de tutorat intelligents (ITS), utilisant des techniques relationnelles statistiques.

Le deuxième paradigme, *l'IA soutenue* avec l'apprenant en tant que collaborateur, est fondé sur le constructivisme cognitif et social. Ici, le système d'IA agit comme un outil de soutien, tandis que l'apprenant collabore pour se concentrer sur le processus d'apprentissage. Les systèmes de tutorat basés sur le dialogue (DTS) et les environnements d'apprentissage exploratoire (ELE) illustrent ce paradigme. Les techniques d'IA employées comprennent les réseaux bayésiens, le traitement du langage naturel et les arbres de décision de Markov.

Enfin, le troisième paradigme, *l'IA autonomisée* avec l'apprenant en tant que leader, s'appuie sur le connectivisme et les systèmes adaptatifs complexes. Dans ce modèle, l'IA vise à augmenter l'intelligence humaine, l'apprenant étant placé au cœur du dispositif. Les implémentations incluent la coopération homme-ordinateur et l'apprentissage personnalisé/adaptatif. Les techniques d'IA utilisées sont l'interface cerveau-ordinateur, l'apprentissage automatique et le deep learning. Un exemple typique de ce paradigme est la modélisation prédictive en temps réel des MOOC (Le et al., 2018).

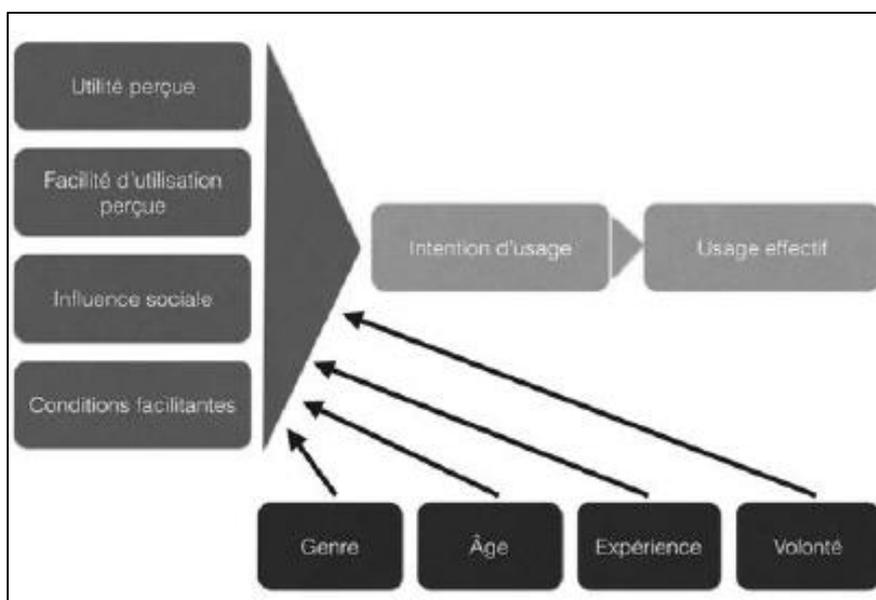
La corrélation des IA génératives avec les EPA soulève des questions quant aux modifications des pratiques pédagogiques et des dynamiques relationnelles entre enseignants et apprenants. Ce changement invite à une réévaluation des schèmes d'utilisation actuels et à une réflexion sur les paradigmes pédagogiques dominants. D'après Henri (2014), bien que l'adoption de nouvelles technologies en éducation puisse rencontrer résistances et défis, elle ouvre également la porte à d'inédites possibilités d'apprentissage et d'enseignement.

1.6 – Du modèle TAM (Technologie Acceptance Model) à l'UTAUT 2

La percée fulgurante des intelligences artificielles génératives, notamment leur usage dans l'éducation, représente une innovation majeure qui nécessite d'être scrutée avec attention. En effet, l'adoption de technologies avancées par les étudiants induit un processus d'appropriation qui peut être complexe (Dave et Patel, 2023). Ce constat souligne l'importance d'adopter des cadres théoriques éprouvés, telle que la TAM et ses évolutions sur l'UTAUT, afin comprendre en profondeur ce phénomène.

L'intégration des intelligences artificielles génératives (IA génératives) dans les domaines éducatifs peut être analysée à travers le prisme du modèle TAM (Technology Acceptance Model) et de son extension, la Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT). Le Technology Acceptance Model (TAM), développé par Davis et *al.*, (1989), représente une approche significative pour comprendre l'adoption des technologies dans divers domaines, y compris l'éducation. Ce modèle met en avant deux facteurs principaux influençant cette adoption : *l'utilité perçue* et la *facilité d'usage perçue*⁶.

En 2003, Venkatesh et ses collaborateurs, ont étendu le modèle TAM pour créer la **Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)**, incorporant des éléments comme l'influence sociale et les conditions facilitantes. L'**influence sociale** se rapporte à la façon dont l'opinion des autres influence l'attitude d'un individu envers l'utilisation de la technologie, et les **conditions facilitantes** concernent la perception de l'existence de l'infrastructure nécessaire pour supporter l'utilisation de la technologie (Karsenti et Collin, 2019).



Source : tiré de *Le numérique en éducation : pour développer des compétences* (Karsenti et *al.*, 2019)

Ces modèles sont fondamentaux pour comprendre comment et pourquoi les individus adoptent des technologies spécifiques, en soulignant l'importance des perceptions individuelles ainsi que du contexte social et organisationnel. Ils fournissent un cadre pour examiner l'adoption technologique dans le secteur de l'éducation, où ils aident à analyser la réception et l'intégration des technologies éducatives par les enseignants. Malgré leur utilité,

⁶ L'utilité perçue se réfère à la mesure dans laquelle un utilisateur croit qu'une technologie améliorera sa performance dans une tâche donnée, tandis que la facilité d'usage perçue concerne le degré de facilité avec lequel l'utilisateur peut employer cette technologie (Karsenti et Collin, 2019).

ces modèles ont leurs limites, notamment en ce qui concerne la prise en compte de la diversité des contextes éducatifs et des caractéristiques individuelles des étudiants.

L'UTAUT2, une extension ultérieure de l'UTAUT, enrichit ce cadre en ajoutant des éléments tels que la *valeur perçue*, *l'habitude* et *la motivation hédonique*, offrant ainsi une perspective plus nuancée sur l'acceptation des technologies dans des approches orientées vers l'utilisateur (Venkatesh et al., 2012 ; Blut et al., 2022).

L'UTAUT2 évalue l'impact de l'expectative de performance, l'expectative d'effort, l'influence sociale, les conditions facilitantes, la motivation hédonique, la valeur perçue et l'habitude sur l'intention comportementale et, finalement, sur le comportement d'utilisation. Ces facteurs sont considérés comme des médiateurs essentiels influençant la manière dont les utilisateurs perçoivent et adoptent les technologies dans leur vie quotidienne (Gansser et Reich, 2021). Par exemple, l'expectative de performance, qui reflète le degré auquel un individu croit que l'utilisation d'une technologie améliorera sa performance dans une tâche donnée, est directement liée à l'utilité perçue dans le modèle TAM original (Davis, 1989).

L'extension à l'UTAUT2 permet d'examiner ces facteurs dans un contexte plus large, incluant non seulement l'environnement de travail, mais aussi les usages privés et personnels, ce qui est particulièrement pertinent pour les *IA-Gén*. Gansser et Reich (2021) ont utilisé l'UTAUT2 comme base pour explorer les facteurs d'acceptation spécifiques à l'IA, ajoutant des dimensions telles que la santé, le confort de commodité, la durabilité, la sécurité et l'innovation personnelle. Leur recherche révèle l'importance de ces facteurs supplémentaires, à l'exception de la sécurité, dans l'explication de l'intention comportementale et du comportement d'utilisation des produits contenant de l'IA, soulignant ainsi la complexité et la spécificité de l'acceptation de l'IA par rapport aux technologies traditionnelles.

Une adaptation transculturelle de l'UTAUT2 pour le français canadien se concentre sur le processus d'adaptation du questionnaire original anglais vers le français canadien, en mettant en évidence les aspects clés du modèle UTAUT2 utilisés (Pagé et al., 2022). Cette adaptation a été développée pour mieux comprendre l'acceptation d'une technologie par les utilisateurs. Ainsi, les auteurs (Pagé et al., 2022) ont procédé à l'adaptation transculturelle du questionnaire UTAUT2 pour évaluer sa pertinence et son applicabilité dans un contexte francophone.

Les variables clés du modèle UTAUT2 incluses et évaluées sont :

1. Attente de performance (AP) : cette dimension mesure dans quelle mesure un individu croit que l'utilisation d'une technologie spécifique améliorera sa performance dans une tâche donnée.
2. Attente d'effort (AE) : elle évalue la facilité perçue d'utilisation de la technologie.

3. Influence sociale (IS) : cette variable examine comment la perception qu'un individu a de l'opinion des autres (famille, amis, collègues) influence son intention d'utiliser la technologie.
4. Conditions facilitantes (CF) : cela concerne la perception de l'individu sur les ressources et le support disponibles pour utiliser la technologie.
5. Motivation hédonique (MH) : cela mesure le plaisir ou le plaisir attendu de l'utilisation de la technologie.
6. Valeur prix (VP) : cette dimension évalue dans quelle mesure un utilisateur perçoit la technologie comme étant bénéfique pour son coût.
7. Habitude (H) : la mesure dans laquelle l'utilisation d'une technologie devient automatique dans le comportement quotidien d'un individu.
8. Intention comportementale (IC) : cela représente la probabilité qu'un individu utilise ou continue d'utiliser une technologie spécifique.
9. Valeurs d'Éthique (VE) : ce facteur est important dans l'usage des IA dans l'enseignement supérieur. Les VE s'assimilent concrètement dans le cadre de cette étude aux préoccupations déontologiques liés au plagiat et à la production intellectuelle de connaissances.
10. Usage : cela concerne l'utilisation effective de la technologie.

Ces variables s'inscrivent dans une littérature plus vaste qui cherche à comprendre les mécanismes sous-jacents à l'adoption des technologies et offrent un éclairage crucial sur les défis et opportunités associés à l'intégration de l'IA dans notre quotidien. En s'appuyant sur l'UTAUT2, cette étude cherche à mieux appréhender les facteurs qui influencent l'intention d'usages des IA. Ces facteurs fournissent en effet des insights précieux pour l'intégration et l'usage des technologies d'IA génératives en contexte universitaire.

1.7 – Évaluation, sélection et traitement de l'information

Le modèle Évaluation, Sélection, Traitement (EST), élaboré par Rouet et Tricot, constitue un cadre pertinent pour analyser les processus cognitifs impliqués dans la recherche d'informations. Dans ce contexte spécifique de l'usage des technologies d'intelligence artificielle générative en éducation, ce modèle revêt une importance particulière, permettant de disséquer les étapes cognitives et décisionnelles qui sous-tendent l'utilisation de ces outils. En effet Rouet et Tricot (1998) établissent trois facteurs/processus élémentaires de recherche d'information : l'évaluation, la sélection et le traitement.

En effet, l'*évaluation*, dans sa transposition au contexte de l'usage des IA génératives dans l'éducation, implique une réflexion critique sur les exigences pédagogiques et la pertinence des technologies d'IA génératives. Il s'agit d'une phase de construction d'une représentation

de la tâche où les acteurs éducatifs, tels que les enseignants et les apprenants, se projettent dans l'utilisation de l'IA pour améliorer les processus d'apprentissage. L'objectif ces technologies peuvent contribuer à l'atteinte des objectifs pédagogiques et répondre à des problématiques spécifiques.

La *sélection* fait suite à l'évaluation et se concentre sur le choix des outils d'IA générative les plus adaptés au contexte éducatif. Ce processus exige une analyse critique, où l'on compare les différentes solutions disponibles selon des critères tels que la précision, la fiabilité et la pertinence. Cette étape se nourrit également de l'expérience préalable des utilisateurs avec des technologies similaires et des recommandations de leurs pairs, mettant en lumière l'importance de la dimension communautaire et du partage des connaissances dans le choix des outils technologiques.

Le *traitement* désigne l'appropriation et l'usage concrète des outils d'IA sélectionnés dans les pratiques d'apprentissage et d'enseignement. Cela implique pour les utilisateurs de lire, analyser et interpréter les informations générées par l'IA, tout en les intégrant de manière cohérente dans leurs stratégies et connaissances préexistantes.

En plus de ces processus élémentaires, Rouet et Tricot (1998) ont proposé des critères de gestion cognitive de la recherche d'informations : ***la planification, le contrôle et la régulation de l'information***. Ces processus, transposés aux usages des IA génératives, jouent un rôle crucial dans l'optimisation de l'utilisation des IA Gén.

Dans cette optique, Rouet et Tricot (1998) affirment que la clé de la recherche d'informations, en particulier dans un contexte numérique, réside dans la compréhension, un processus central lors de la confrontation avec des informations textuelles. Selon eux, inspirés par la théorie de Kintsch (1982), la compréhension d'un texte ne se limite pas à la simple lecture des mots ; elle exige plutôt de construire une représentation cognitive de la situation décrite. Ce processus se compose de plusieurs étapes : le codage du texte, où l'information est transformée en une forme compréhensible ; la condensation, où l'information est réduite à ses éléments essentiels ; et l'intégration, où ces éléments sont reliés aux connaissances déjà acquises, formant ainsi un modèle de situation cohérent. La compréhension devient alors une forme de gestion métacognitive (Rouet et Tricot, 1998).

Dans cette recherche, la notion d'information s'apparente à tout contenu généré par une IA. Ce modèle, centré sur les processus cognitifs impliqués dans la recherche et le traitement de l'information, offre des perspectives complémentaires sur l'utilisation des IA génératives dans l'enseignement supérieur. Les IA génératives sont des artefacts capables de grande précision, mais présentent des taux d'hallucination variables selon les modèles. Cela montre que, bien que certains LLM soient très précis, les erreurs qu'ils commettent peuvent être notoires. En conséquence, les utilisateurs des technologies d'IA Gén. doivent constamment évaluer la pertinence et la fiabilité des informations générées par les algorithmes d'IA.

Chapitre II : PROBLEMATIQUE ET HYPOTHESES

1.1 – Problématique de recherche

L'usage et l'appropriation des Intelligences Artificielles Génératives (IA-Gèn) en contexte universitaire induisent une révolution dans les paradigmes d'apprentissage. Ces technologies, capables de générer du contenu textuel, graphique, et audiovisuel de manière quasi-autonome, offrent des perspectives inédites pour l'enseignement supérieur. Toutefois, leur adoption soulève une série de questions fondamentales quant à leur impact sur la pédagogie, l'éthique éducative, et la manière dont elles redéfinissent les frontières entre la création humaine et la génération automatisée de contenu.

Au cœur de cette révolution, la perception et l'utilité d'usage, la recherche d'informations sur la base de requêtes (*nommés prompts*) deviennent des aspects cruciaux pour les étudiants/apprenants. Ces facteurs sont nécessaires pour naviguer efficacement dans l'espace infini de possibilités offertes par les IA-Gèn, tout en s'assurant de la pertinence et de la qualité du contenu généré. La capacité à formuler des requêtes précises et à évaluer l'information produite par les systèmes d'IA devient alors une compétence éducative centrale, redéfinissant les méthodes traditionnelles de recherche et de synthèse d'informations.

Cependant, l'enthousiasme pour les potentialités pédagogiques des IA-Gèn s'accompagne de préoccupations majeures. Parmi elles, la question de l'intégrité académique et de l'authenticité des travaux soumis par les étudiants se pose avec acuité. A cela s'ajoute la problématique de la propriété intellectuelle liée à l'usage de l'IA dans la génération de contenus académiques. Cet aspect soulève des questions de reconnaissance du travail créatif humain face à la capacité de production quasi illimitée des machines.

Face à cette conjoncture, l'accès inégal aux technologies avancées et la capacité variable des institutions à intégrer ces outils dans leurs curriculums représentent un défi majeur. L'équité d'accès aux ressources éducatives innovantes et l'adaptation des apprenants vis-à-vis des nouvelles pédagogies numériques demeurent des enjeux critiques pour une utilisation réussie des *IA-Gén.* en contexte universitaire.

Cette recherche se concentre sur une problématique centrale autour des IA génératives. Elle cherche en effet à explorer les dynamiques suivantes : l'utilité des usages pédagogiques des *IA-Gén.*, la recherche d'informations sur la base de *prompts* pour des usages pertinents, et les appréhensions éthiques liées à ces usages milieu universitaire.

Ce qui nous amène aux questions de recherche suivantes : ***Comment les étudiants utilisent et perçoivent-ils l'usage des technologies d'IA-Gén dans le cadre de leurs travaux universitaires ? Quels cadres informationnel et pédagogique sont mis en avant par les étudiants pour définir leur intention usage des IA Génératives ?***

A travers ces questionnements, cette recherche vise à mettre en évidence l'utilité perçue des IA génératives et les processus de génération d'informations pertinentes et utiles sur le plan pédagogique. En outre, elle vise à dégager des pistes de réflexion et d'action sur l'utilisation harmonieuse des *IA-Gén.* dans les travaux universitaires des étudiants.

1.2 – Hypothèses de recherche

Dans le contexte de l'émergence croissante des intelligences artificielles génératives dans l'enseignement supérieur, cette recherche vise à déchiffrer les dynamiques d'acceptation entre l'adoption de ces technologies, les compétences nécessaires à leur utilisation efficace, et les défis éthiques et sociaux qu'elles posent. À partir des questions de recherche énoncées, nous formulons les hypothèses suivantes :

1. **Hypothèse 1** : Les comportements d'usage des IA génératives par les étudiants dépendent des variables tels que la performance, les conditions facilitantes d'utilisation et d'accès des technologies d'IA génératives et l'influence sociale.
2. **Hypothèse 2** : La connaissance des technologies d'IA génératives dans l'éducation dépend du type de formation suivie par les étudiants, selon qu'ils soient orientés dans un parcours fortement numérique ou pas. Ainsi, les étudiants inscrits dans un parcours numérique/informatique ont plus l'intention d'utiliser les IA génératives que les autres étudiants à profil moins numérique.
3. **Hypothèse 3** : Les préoccupations d'ordre éthique sur l'usage (telles que l'intégrité académique et la propriété intellectuelle) dépendent du genre.
4. **Hypothèse 4** : L'accès aux technologies d'IA-Gén par abonnement payant influe sur la sélection et le traitement de l'information choisie par les étudiants. Dans ce cadre, les étudiants ayant acquis un abonnement payant sont plus soucieux sur l'évaluation de l'information générée.

Ces hypothèses visent à comprendre les principaux facteurs d'acceptation et d'usage des technologies d'IA génératives. De ce fait, cette recherche explore la manière dont les *IA-Gén.* peuvent être perçues et utilisées comme EPA.

Chapitre III : CADRE MÉTHODOLOGIQUE

La méthodologie de recherche est le pilier central de toute enquête scientifique. Elle fournit le cadre qui guide l'ensemble du processus de recherche, de la formulation de la question de recherche à l'analyse des données. Elle garantit la fiabilité et la véracité des résultats obtenus. L'objet de cette recherche est d'explorer l'usage et la perception des technologies d'Intelligence Artificielle Générative (IA-Gén) par les étudiants de master en sciences de l'éducation à l'Université de Strasbourg. Pour atteindre cet objectif, une méthodologie de recherche scientifique a été suivie. Ce cadre méthodologique est guidé par des principes scientifiques pertinents et des modèles théoriques approuvés.

Dans le contexte de cette recherche, la méthodologie adoptée vise à comprendre comment les étudiants de master en sciences de l'éducation à l'Université de Strasbourg utilisent et perçoivent les technologies d'IA-Gén. Plus précisément, elle cherche à identifier les facteurs qui influencent l'utilisation des IA génératives, ainsi que leurs attitudes et perceptions à leur égard.

Pour ce faire, la recherche s'appuie sur plusieurs modèles théoriques, notamment les modèles UTAUT 2, et le modèle EST de Rouet. Ces modèles fournissent un cadre conceptuel pour la réalisation de la recherche, la formulation des hypothèses, la conception des questionnaires, et l'analyse des données. La méthodologie de recherche engendre en outre une description détaillée de la population de recherche. Elle décrit également la conception du questionnaire, et les méthodes de collecte et d'analyse des données.

Pour finir, la méthodologie de recherche prend en compte les considérations éthiques, telles que l'anonymat des participants et le consentement éclairé. Elle décrit comment ces questions éthiques seront gérées tout au long de la recherche.

En somme, cette méthodologie de recherche offre un cheminement méthodique pour la réalisation des objectifs de recherche. Elle fournit une feuille de route claire pour l'exploration de l'utilisation et de la perception des technologies d'IA-Gén par les étudiants de master en sciences de l'éducation à l'Université de Strasbourg.

1.1 – Cadre et population de l'étude

La population cible de cette recherche comprend les étudiants de master en sciences de l'éducation à l'Université de Strasbourg, spécifiquement dans les parcours Conception Formation Technologie (CFT), Ingénierie de la Formation et des Compétences (IFC), Ingénieur des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage (SYNVA), et Tuteurs et formateurs d'enseignants (TFE).

- Le parcours **CFT** est conçu pour former des professionnels capables de concevoir des formations technologiques. Les étudiants de ce parcours ont un profil numérique et sont susceptibles d'être particulièrement intéressés par l'utilisation des technologies d'IA-Gén dans le cadre de leur formation et de leur future carrière.
- Le parcours **IFC** vise à former des professionnels capables de cartographier les compétences et les contextes d'apprentissage. Les étudiants de ce parcours peuvent donc avoir une perspective unique sur l'utilisation des technologies d'IA-Gén., en particulier en ce qui concerne leur capacité à développer et à évaluer les compétences.
- Le parcours **SYNVA** forme des étudiants aux technologies du numérique pour la conception de projets de recherche-développement à visée d'apprentissage et de formation. Les étudiants de ce parcours ont un profil orienté Ed-Tech. Ce qui implique une appétence sur les technologies d'IA-Gén., et de leur potentiel dans le domaine de l'éducation.
- Le parcours **TFE** à construire les compétences spécifiques des enseignants tuteurs et formateurs d'étudiants et de stagiaires, ainsi que des conseillers pédagogiques. Bien qu'étant un parcours moins informatique, en comparaison au CFT et au SYNVA, le public du TFE est avisé sur les questions de l'usage numériques et technologiques.

Tableau 2 : Tableau des étudiants inscrits en Master Sciences de l'éducation (INSPE de Strasbourg) en 2023-2024

Parcours	Description	Taille de la population
SYNVA 2	Master 2 Ingénierie des systèmes numériques virtuels pour l'apprentissage	14
IFC 2	Master 2 Ingénierie de la formation et des compétences	31
CFT 2	M2 Conception, Formation, Technologie	6
TFE	Tuteurs et formateurs d'enseignants	21
Master 1 MEEF	Master Sciences de l'éducation (représente le tronc commun : CFT ; IFC et SYNVA)	31
TOTAL		103
Ont participé volontairement à l'étude		45

1.2 Méthodes de collecte des données

Cette partie décline le processus qui permet de recueillir les informations escomptées qui seront utilisées, après traitement, pour analyser les données. En effet, il convient de montrer le type de recherche choisi. Ce dernier conditionne le choix des outils d'enquêtes mis en place et la méthode d'enquête.

a. Type de recherche

Dans l'étude des usages des IA génératives, l'adoption d'une approche de recherche mixte se révèle pertinente.

L'approche mixte permet de tirer parti des forces à la fois des méthodes qualitatives et quantitatives. La partie quantitative fournira des données mesurables sur l'acceptation technologique, la perception de l'utilité, et les préoccupations éthiques, permettant une analyse statistique précise. La partie qualitative recueillera des réponses textuelles aux questions ouvertes, offrant une compréhension approfondie des opinions, des attitudes, et des raisons sous-jacentes qui influencent l'utilisation des IA-Gén.

b. Outil de collecte des données

L'outil de collecte identifié afin de pouvoir mesurer la perception de l'utilité et vérifier les hypothèses de recherche est le questionnaire (Annexe 1). Le questionnaire est élaboré sur la base des prescripteurs du modèle UTAUT 2 : l'attente de performance, l'attente d'effort, l'influence sociale, les conditions facilitantes, la motivation hédonique, la valeur/prix de la technologie, l'habitude, les intentions comportementales, l'usage, et l'éthique (**cf. Annexe 2**). La conception du questionnaire prend en compte les variables modérateurs de l'UTAUT2. Ces variables sont entre autres : les caractéristiques individuelles (genre, âge) ; l'expérience technologie (recherche sur internet) ; et le contrôle (dans ce cadre le parcours de formation) Le questionnaire est conçu et déployé sur *KobotoolBox UE*.

En complément, le questionnaire aborde une question ouverte visant à recueillir les perceptions des étudiants vis-à-vis des IA. Ce qui a pour objectif les données quantitatives, et d'obtenir des insights qualitatifs supplémentaires (**cf. Annexe1_Q21.UTAUT**).

c. Ethiques et déontologie de recherche

Cette section aborde les considérations éthiques, telles que l'anonymat et le consentement éclairé des participants. Elle met en évidence l'importance de traiter les données de manière éthique et responsable.

Pour mener les enquêtes, les questionnaires sont envoyés individuellement aux étudiants cibles. Chaque participant avait 15 jours pour répondre. Nous avons assuré la confidentialité pour mériter leur confiance. Sur le plan déontologique, nous avons promis :

- Anonymat et intégrité respectés ;
- Authenticité des réponses maintenue ;
- Codification des réponses pour préserver l'anonymat ;
- Utilisation des données uniquement pour cette étude.

1.3 – Méthodes d'analyse et de traitement des données

Dans cette étude des usages des technologies d'IA-Gén portée sur les étudiants de différents parcours en sciences de l'éducation, nous cherchons à évaluer comment ces technologies influencent les pratiques d'apprentissage et la perception de leur utilité. Pour ce faire, nous avons utilisé une méthodologie d'analyse des données adaptée à nos objectifs de recherche et à notre population cible.

En effet, l'analyse vise à vérifier les hypothèses formulées dans cette recherche. Elle se focalise sur les intentions l'utilisation des IA-Gén parmi les étudiants de divers parcours. Nous explorons notamment l'utilité perçue des outils IA-Gén, l'acceptation en fonction du parcours de formation, les préoccupations éthiques liées à leur usage et l'effet d'un abonnement payant sur la sélection et l'évaluation de l'information.

Pour analyser efficacement ces aspects, cette recherche se base sur une analyse descriptive et une analyse régressive linéaire

La première méthode d'analyse permet d'obtenir un aperçu général des données recueillies, en présentant la distribution des réponses pour chaque variable. Elle sert de fondation pour les analyses plus complexes, notamment pour les tests de significativité (Fischer et t de student, Khi2-CHAID)

La régression linéaire permet d'examiner l'existence de différences significatives dans les intentions d'utilisation des IA-Gén en fonctions des variables de l'UTAUT2. Ce test statistique permet d'identifier si les données recueillies dans nos données sont statistiquement significatives.

Le traitement de l'ensemble des données quantitatives a été effectué sur les outils statistiques suivants : **Le Sphinx** et **DataTab**.

Quant aux réponses ouvertes des étudiants (*cf. Annexe 1 - Q22.*), elles ont été codées et analysées suivant le modèle d'analyse thématique en six étapes proposées par Braun et Clarke (2006). Cette analyse vise à dégager les principaux thèmes et à offrir une vue d'ensemble des perceptions des étudiants sur l'utilisation des IA génératives dans leur parcours académique.

1.4 – Recherche documentaire

La revue documentaire est un processus clé dans la recherche de la recherche scientifique. Cette étape implique l'action de mener des recherches sur des publications scientifiques qui

sous-tendent ou qui sont en rapport avec le sujet traité. Ainsi, nous avons exploré une panoplie de canaux, et de bases de données pertinentes afin de contextualiser le sujet. De plus, à travers ces recherches, s'établit la revue critique de la littérature.

- Scholar VOX Unistra
- Base de données bibliographique (*partagé par M. Trestini*)
- Cairn Info ; Érudit ; Google Scholar ; OpenEdition ; PUL ; etc.

Chapitre IV : ANALYSE DES RÉSULTATS

Dans le cadre de cette recherche, l'objectif principal est d'examiner de manière rigoureuse et systématique l'utilisation des technologies d'intelligence artificielle générative (IA-Gén) par les étudiants en master de sciences de l'éducation à l'Université de Strasbourg. Cette étude s'ancre dans le contexte de l'adoption croissante des technologies de pointe dans les environnements éducatifs, où les IA-Gén représentent un potentiel significatif pour transformer les pratiques pédagogiques.

Cette investigation repose sur le modèle théorique UTAUT 2 (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology) développé par Venkatesh et *al.* (2012) puis traduit dans un contexte francophone par Pagé et *al.* (2022). L'UTAUT 2 nous a permis d'explorer les divers facteurs qui agissent sur l'acceptation et l'utilisation des IA-Gén. Ce cadre théorique robuste offre une compréhension approfondie des dimensions telles que les attentes de performance, la facilité d'usage (*liés à l'effort*), l'influence sociale et les conditions facilitantes, etc. En outre, le modèle de Rouet et Tricot (1998) enrichit notre cadre d'analyse afin de comprendre dans quelle mesure l'accès à un IA payant influe sur le traitement des données générées.

En outre, l'analyse des caractéristiques démographiques fournit un cadre essentiel pour interpréter les résultats de l'étude. L'analyse descriptive des modérateurs tels que les parcours d'étude, le statut académique, le genre, et l'abonnement aux technologies d'IA permettent de contextualiser les données et d'amorcer une analyse approfondie des hypothèses de recherche. Les données tabulaires associées aux analyses ainsi renforcent la compréhension des résultats de l'étude.

1.1 – Connaissance des outils d'IA générative pour l'éducation

a. Parcours d'étude

Les 45 étudiants participants sont répartis entre plusieurs parcours d'étude : CFT (22 %) ; IFC (18%) ; SYNVA (42%) ; et TF (18%). Cette répartition montre une diversité de spécialités, reflétant ainsi une variété de perspectives et d'expériences avec les technologies d'IA-Gén.

	n	Moyenne	Écart-type
Ingénieur des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage (SYNVA)	19	5,95	1,75
Conception Formation Technologie (CFT)	8	6	2,39
Ingénierie de la Formation et des Compétences (IFC)	10	3,4	1,65
Tuteurs et Formateurs d'enseignants (TFE)	8	4,38	2,72
Total	45	5,11	2,26

En effet, les étudiants du parcours SYNVA (42 %), fortement orienté vers les technologies numériques, sont susceptibles de montrer une familiarité accrue avec les outils d'IA-Gén. En revanche, les parcours comme IFC et TFE (36 % de la population enquêtée) qui ne sont pas directement centrés sur les technologies numériques pourraient révéler des différences significatives dans l'utilisation des IA-Gén. Cette variable modératrice de l'UTAUT2 est essentielle pour tester l'hypothèse 2 selon laquelle les étudiants des parcours numériques sont plus enclins à connaître ces technologies.

b. Genre et connaissances des IA génératives

Dans le cadre de cette étude, 29 femmes (67 %) et 14 hommes (32 %) ont participé au sondage.

Tableau 3 : Répartition par genre

6.m – Genre	Fréquence	Valide %
Femme	29	67,44%
Homme	14	32,56%
Total	43	100%
Invalide	2	
Total	45	

© Données d'enquête mémoire : SECK, 2024

Étant donné que l'utilisation d'un outil est intrinsèquement liée à la connaissance préalable de cet outil, il est crucial de comprendre le niveau de connaissance des technologies d'IA en fonction du genre. Pour ce faire, une analyse de corrélation a été effectuée dans l'intention d'examiner la relation entre le genre et la connaissance des différentes technologies d'IA génératives disponibles pour l'éducation. Les résultats de cette analyse sont présentés ci-dessous.

Tableau 4 : Hypothèses de corrélation genre et connaissances IA

Hypothèse nulle (H0)	Hypothèse alternative (H1)
Il n'y a pas de corrélation entre la connaissance des différentes technologies d'IA génératives disponibles pour l'éducation et le genre.	Il existe une association entre la connaissance des différentes technologies d'IA génératives disponibles pour l'éducation et le genre.

Coefficient de corrélation ($r_{pb} = -0,31$) ; Statistique t et Valeur p ($t = -2,05$, $p = 0,047$)

© Données d'enquête mémoire : SECK, 2024

En effet, la valeur p de 0,047 étant inférieure au seuil de signification de 0,05, nous rejetons l'hypothèse nulle (H0). Par conséquent, l'hypothèse alternative (H1), indiquant qu'il existe une

corrélation statistiquement significative entre la connaissance des IA génératives et le genre. Le coefficient de corrélation point-bisériale de $-0,31$ indique une relation négative modérée entre le genre et la connaissance des technologies d'IA génératives. Concrètement, cela signifie que les femmes ont tendance à déclarer une moindre connaissance des technologies d'IA génératives disponibles pour l'éducation comparativement aux hommes.

Dans le cadre de cette étude, le genre représente de facto un facteur pertinent qui influence la connaissance des technologies d'IA génératives dans le contexte éducatif. Plus précisément, les femmes semblent moins informées que les hommes à ce sujet, ce qui pourrait refléter de faibles inégalités dans l'accès ou l'expérience préalable avec ces technologies. Par ailleurs, les étudiants soulignent le besoin d'être mieux informés et formés pour une meilleure performance dans l'utilisation des IA génératives.

c. Connaissance des outils d'IA génératives dans l'éducation vis-à-vis des parcours

Étant donné que l'utilisation ou l'intention d'usage d'une technologie implique la connaissance de l'outil, l'hypothèse 2 stipule que la connaissance des technologies d'intelligence artificielle générative (IA-Gén) dans l'éducation dépend du type de formation suivie par les étudiants. Dans le cadre de cette recherche, il est attendu que les étudiants inscrits dans un parcours fortement orienté vers les technologies éducatives (EdTech) ont une meilleure connaissance et une intention d'utiliser les IA-Gén comparés aux étudiants des parcours moins numériques.

Tableau 5 : Hypothèses de variance de la connaissance des technologies d'IA dans l'éducation selon le parcours

Hypothèse nulle (H0)	Hypothèse alternative (H1)
Il n'y a pas de différence entre les 4 catégories de la variable indépendante 1.m – Parcours d'étude suivi par rapport à la variable dépendante <i>J'ai connaissance des différentes technologies d'IA génératives disponibles pour l'éducation.</i>	Il y a une différence entre les 4 catégories de la variable indépendante 1.m – Parcours d'étude suivi par rapport à la variable dépendante <i>J'ai connaissance des différentes technologies d'IA génératives disponibles pour l'éducation.</i>

Taille d'effet : η^2 (eta carré) de 0,24 ; Cohens f^2 de 0,31

© Données d'enquête mémoire : SECK, 2024

En effet, l'analyse de variance a montré une différence significative entre les parcours d'étude suivis et la connaissance des différentes technologies d'IA génératives pour l'éducation, avec une valeur F de 4,25 à $ddl=3$ et une p -value de 0,011. Cela signifie que l'hypothèse nulle peut

être rejetée, suggérant qu'il y a des différences significatives dans la connaissance des technologies d'IA entre les différents parcours d'étude.

Dans un souci de mieux comprendre les différences spécifiques entre les groupes, un test de Fischer a été effectué. Les résultats obtenus révèlent que la connaissance des IA entre les étudiants du parcours SYNVA et ceux du parcours IFC présente une différence significative, avec une p-value ajustée inférieure à 0,05. Ainsi, les étudiants du parcours SYNVA ont une meilleure connaissance des technologies d'IA pour l'apprentissage comparé à ceux du parcours IFC. La différence moyenne de -0,98 indique que les étudiants du parcours TFE ont une connaissance légèrement supérieure des technologies d'IA comparées aux étudiants du parcours IFC. Cette observation peut sembler contre-intuitive, car les parcours TFE ne sont pas spécifiquement numériques, mais le public, souvent professionnel de l'éducation, s'intéresse sur l'évolution des TICE autour les paradigmes d'apprentissage, contrairement aux parcours IFC qui semblent moins focalisés sur ces technologies.

Cela dit, les différences moyennes entre TFE et les parcours EdTech SYNVA et CFT restent significatives, malgré une influence moins forte (cf. tableau 6).

Tableau 6 : Différence significative de Fischer

Variables	Différence moyenne	t	p
Ingénieur des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage (SYNVA) - Conception Formation Technologie (CFT)	-0,05	-0,06	,952
Ingénieur des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage (SYNVA) - Ingénierie de la Formation et des Compétences (IFC)	2,55	3,19	,003
Ingénieur des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage (SYNVA) - Tuteurs et Formateurs d'enseignants (TFE)	1,57	1,83	,075
Conception Formation Technologie (CFT) - Ingénierie de la Formation et des Compétences (IFC)	2,6	2,68	,01
Conception Formation Technologie (CFT) - Tuteurs et Formateurs d'enseignants (TFE)	1,63	1,59	,119
Ingénierie de la Formation et des Compétences (IFC) - Tuteurs et Formateurs d'enseignants (TFE)	-0,98	-1,01	,32

© Données d'enquête mémoire : SECK, 2024

Pour une analyse plus approfondie, les parcours d'étude ont été regroupés en deux strates : les parcours EdTech (SYNVA, CFT) et les parcours moins numériques (IFC, TFE).

Cette classification permet de comparer de manière plus globale l'impact de l'orientation technologique sur la connaissance des technologies d'IA. Dans cette conjoncture, les résultats du *test t* confirment que les étudiants des parcours EdTech ont une meilleure connaissance des technologies d'IA génératives que ceux des parcours moins numériques. La **statistique t de 3,46, la p-value de 0,001 et l'intervalle de confiance à 95% [0,89, 3,37]** démontrent de que la différence observée n'est pas aléatoire ; ce qui réfute ainsi l'hypothèse H0.

Conclusion partielle : ces résultats sont en accord avec les attentes théoriques et les conclusions précédentes de l'analyse de variance. Ils soulignent l'importance des parcours orientés vers les technologies dans l'acquisition de connaissances sur les technologies d'IA, et confirment ainsi que des curricula éducatifs bien intégrés aux nouvelles technologies peuvent significativement influencer sur les connaissances et l'appropriation des outils d'IA génératives pour l'apprentissage.

1.2 – Analyse descriptive de l'intention d'usage

Dans l'exploration des facteurs qui influencent l'adoption des technologies d'IA-Gén par les étudiants, l'objectif est de comprendre comment ces technologies sont intégrées dans les travaux universitaires des étudiants, et quels éléments influencent leur intention d'usage. Le modèle UTAUT 2 (Blut et *al.*, 2022), met en évidence que l'intention d'usage d'une technologie est modérée par des caractéristiques individuelles telles que l'âge, le genre, le profil professionnel, la culture, etc.

Le CHAID (Chi-squared Automatic Interaction Detection) a été utilisé pour explorer les intentions d'utilisation des IA génératives par les étudiants en fonction de divers critères, notamment le profil académique et le genre. Cette analyse a pour but d'identifier les segments d'étudiants les plus enclins à utiliser ces technologies et de comprendre les variables influençant leurs décisions.

Les données obtenues révèlent que 26,67 % des étudiants sont certains d'utiliser les IA génératives, 66,67 % les utiliseront probablement, et 4,44 % ne les utiliseront pas. Cette répartition témoigne d'une forte propension à l'adoption des IA génératives parmi les étudiants, avec une majorité exprimant une intention positive d'utilisation.

L'analyse des résultats selon le statut académique met en lumière des distinctions notables. Parmi les étudiants en alternance, 22,22 % sont certains d'utiliser les IA, 44,44 % les utiliseront probablement, et 11,11 % ne les utiliseront pas. En examinant les données par genre, il apparaît que 50 % des hommes sont certains d'utiliser les IA et 50 % les utiliseront probablement. En revanche, aucune femme en alternance n'est certaine d'utiliser les IA, 66,67 % les utiliseront probablement et 33,33 % ne les utiliseront pas. La valeur p de 0,123 et le Khi^2 de 4,19 avec $\text{ddl}=22$ indiquent que ces différences ne sont pas statistiquement significatives.

Pour les étudiants en formation initiale, 32 % sont certains d'utiliser les IA, 68 % les utiliseront probablement, et aucun ne les refuse. Parmi les hommes de ce groupe, 28,57 % sont certains d'utiliser les IA et 71,43 % les utiliseront probablement. Les femmes, quant à elles, affichent 33,33 % d'utilisation certaine et 66,67 % probable.

Les étudiants en situation professionnelle montrent une intention d'utilisation des IA avec 10 % certains, 80 % probables, et 10 % de refus. Parmi les hommes, aucun n'est certain d'utiliser les IA, mais 100 % les utiliseront probablement. Les femmes dans cette catégorie montrent 12,5 % d'utilisation certaine, 75 % probable, et 12,5 % de refus. La valeur p de 0,732 et le Khi^2 de 0,63 avec $\text{ddl}=22$ degrés de liberté suggèrent que les différences ne sont pas statistiquement significatives.

D'autre part, les hommes semblent légèrement plus enclins à utiliser les IA génératives que les femmes. Cependant, ces différences ne sont pas suffisamment marquées.



Figure 1 : Dendrogramme intention d'usage

L'analyse de la dendrogramme démontre que la majorité des étudiants, indépendamment de leur statut académique ou de leur genre, exprime une intention positive d'utiliser ces technologies. Cette tendance souligne l'importance de fournir des conditions facilitantes et des

formations adaptées pour maximiser l'adoption des IA génératives dans l'enseignement supérieur.

1.3 – Mesure des comportements d'usage des IA Génératives

L'hypothèse 1 de cette recherche postule que les comportements d'usage effectif des technologies d'intelligence artificielle générative (IA-Gén) par les étudiants dépendent de variables telles que la performance, les conditions facilitantes d'utilisation et d'accès, ainsi que l'influence sociale. Pour vérifier cette hypothèse, nous avons analysé les données issues de l'enquête sur la variable dépendante "18_IC" qui mesure l'intention des étudiants à utiliser fréquemment les technologies d'IA-Gén. Les variables explicatives incluent l'utilisation des technologies d'IA-Gén (11_AP), la facilité d'usage des outils d'IA (12_CF), l'influence des pairs (14_IS), et la connaissance des différentes technologies.

Tableau 7 : Influence des variables explicatives UTAUT2 sur l'usage fréquent des IA

	Coefficient	Tstat	Ecart-type	p-value	Coefficient standardisé	Contribution
11_AP__Utiliser_les_tech_nologies_dIA_gen	0.68	3.92	0.17	<0.01	0.58	63.82
12_CF__La_facilite_dusag_e_des_outils_dIA	0.22	1.14	0.19	0.26	0.19	20.38
Ja_connaissance_des_diff_erentes_technol	0.12	1.09	0.11	0.28	0.13	14.13
14_IS__Mes_pairs_etudia_nts_influencent_o	-0.01	0.14	0.10	0.89	-0.02	-1.67
Alpha de Cronbach : 0.77						

© Données d'enquête mémoire : SECK, 2024

Les résultats de la régression linéaire multiple montrent que parmi les variables étudiées, seule **11_AP (attente de performance)** contribue significativement à l'explication de l'intention d'utiliser fréquemment ces technologies. Les coefficients de cette équation indiquent que les attentes de performances contribuent à 63,82% sur l'utilisation des IA Gén., avec un coefficient standardisé de 0.58. En effet, les données qualitatives recueillies révèlent que les utilisateurs perçoivent les technologies d'IA-Gén comme étant particulièrement utiles pour optimiser leur productivité. Ces technologies permettent un gain de temps cognitif grâce à la rapidité de ces interactions. Dès lors que l'émergence d'un système dépend de la qualité de ces interactions, les étudiants mentionnent qu'ils utilisent l'IA pour apprendre plus rapidement dans ces situations souvent complexes. Cette perception de l'utilité des IA-Gén pour améliorer l'efficacité et la productivité renforce l'importance de la variable **11_AP** dans le modèle de régression.

En revanche, les variables "facilité d'usage des outils d'IA" (**12_CF**), "connaissance des différentes technologies" et "influence des pairs" (**14_IS**) n'ont pas d'influence significative au seuil de 5% (p-values respectives de 0.26, 0.28 et 0.89). L'utilisation limitée des IA-Gén est

souvent due à un manque de connaissance sur les possibilités applications. Ainsi, les utilisateurs soulignent le besoin d'être mieux sensibilisés et formés pour tirer pleinement parti de ces technologies. Les applications spécifiques des IA, telles que la traduction, la reformulation et la génération d'idées, sont reconnues comme utiles, bien que certains utilisateurs expriment une certaine désillusion face aux promesses exagérées de ces technologies. Les données de variable "*connaissance des différentes technologies*" ont montré une faible contribution dans le modèle de régression. Ce qui indique que, bien que la connaissance soit importante, elle n'est pas le principal déterminant de l'usage des IA génératives, mais plutôt le gain de production.

D'autre part, l'analyse de l'influence de la perception du confort et du plaisir liés aux technologies d'IA générative explique 53,98% de la variance de l'intention d'utiliser fréquemment ces technologies dans l'enseignement supérieur. La significativité du modèle a été confirmée par une analyse de variance, montrant une différence significative par rapport à zéro ($F = 50,45, p < 0,001, R^2 = 0,54$). Les coefficients bêta standardisés montrent que la variable 16.MH (*motivation hédonique*) a une forte influence sur l'usage fréquent. Ce qui implique que plus les étudiants perçoivent l'utilisation des IA comme agréable et confortable, plus ils sont susceptibles de les utiliser fréquemment. Cette relation est fortement significative, comme le démontre la valeur de $p < 0,001$. Cette dernière démontre que l'effet observé n'est pas dû au hasard, mais est représentatif de la population étudiée.

En conclusion, l'analyse des données confirme que les attentes de performances des IA-Gén expliquent fortement l'utilisation fréquente de ces technologies par les étudiants. La facilité d'usage, la connaissance des différentes technologies et l'influence des pairs ont des contributions moins significatives. Les données qualitatives enrichissent cette analyse en soulignant les bénéfices perçus en termes de productivité. Ces résultats soulignent l'importance d'une formation adéquate et d'une sensibilisation aux enjeux éthiques pour favoriser un usage optimal et responsable des technologies d'IA dans l'enseignement supérieur.

1.4 – Analyse différentielle des préoccupations d'éthiques

Les préoccupations d'ordre éthique sur l'usage des technologies d'intelligence artificielle générative (IA-Gén), notamment l'intégrité académique et la propriété intellectuelle, dépendent-elles du genre ? En effet, les statistiques descriptives indiquent que le groupe des hommes affiche une moyenne plus élevée pour les questions d'éthiques ($M = 5,82, SD = 1,42$) comparativement au groupe des femmes ($M = 4,36, SD = 1,72$). Cette différence suggère que les hommes attribuent une importance plus grande aux préoccupations éthiques que les femmes.

Tableau 8 : Hypothèses de test (préoccupation d'éthiques selon le genre)

Hypothèse nulle (H0)		Hypothèse alternative (H1)			
Le groupe H a des valeurs inférieures ou égales à celles du groupe F pour la variable dépendante 20.VE : éthique.		Le groupe H a des valeurs supérieures à celles du groupe F pour la variable dépendante 20.VE : éthique.			
	F	ddl1	ddl2	p	
Test de Levene	0,97	1	41	,33	
Test de t		t	ddl	p	Taille de l'effet d
20.VE : éthique	Variations égales	2,75	41	,004	0,89
	Variances inégales	2,94	30,74	,003	0,96

© Données d'enquête mémoire : SECK, 2024

Le test de Levene pour l'égalité des variances a donné une valeur p de 0,33, supérieure au seuil de significativité de 5% ($p > 0,05$). Cela implique que l'hypothèse nulle de l'égalité des variances entre les deux groupes ne peut être rejetée. En d'autres termes, il n'y a pas de preuve suffisante pour affirmer que les variances des groupes H et F sont différentes. Cette constatation justifie l'utilisation de tests paramétriques qui présument l'égalité des variances pour la comparaison des moyennes des groupes. Ainsi, le test t, en supposant des variances égales, a révélé un résultat statistiquement significatif avec $t(41) = 2,75$ et $p = 0,004$. Ce résultat permet de rejeter l'hypothèse nulle (H0) selon laquelle les valeurs de la variable "20.VE : éthique" pour le groupe H sont inférieures ou égales à celles du groupe F. Le fait que la valeur p soit inférieure à 0,05 indique que la différence observée dans les moyennes des deux groupes est statistiquement significative. Ainsi, on peut conclure que le groupe H présente une évaluation significativement plus élevée des préoccupations éthiques comparé au groupe F. Par conséquent, dans le cadre de cette recherche, **les préoccupations d'ordre éthique sur l'usage, telles que l'intégrité académique et la propriété intellectuelle, dépendent effectivement du genre**. Les résultats montrent que les hommes perçoivent ces préoccupations de manière plus stricte ou plus favorable que les femmes. Cette conclusion souligne l'importance de considérer le genre dans les discussions et les politiques sur l'éthique académique et la propriété intellectuelle.

1.5 – Evaluation et traitement de la production des IA selon l'abonnement

Les abonnements payants offrent des fonctionnalités avancées et un accès prioritaire sur les nouvelles mises à jour technologiques. Potentiellement, le caractère de production des IA génératives dépend des fonctionnalités incluses sur un abonnement, avec l'accès à des LLM plus performants et sophistiqués. À cet égard, les étudiants sans abonnement peuvent ne pas bénéficier des mêmes avantages, ce qui pourrait affecter leur perception et usage des IA-Gén. Les étudiants ayant souscrit à un abonnement payant sont-ils plus soucieux de l'évaluation et du traitement de l'information par rapport à ceux qui ne bénéficient pas de cet accès. Cette question a été vérifiée avec un test *t*.

En effet, les statistiques descriptives indiquent que le groupe ayant souscrit à un abonnement présente des valeurs plus élevées la pertinence d'évaluation et de traitement des productions générées avec une moyenne de **6,1** et un **écart-type de 2,13**. En comparaison, le groupe sans abonnement payant présente une **moyenne de 4,69** et un **écart-type de 2,36**. Cependant, le test *t* de student n'est pas statistiquement significatif, avec $t(40) = 1,69$ et une *p*-value de 0,95. Ces résultats indiquent une différence entre les deux groupes, mais cette différence n'est pas suffisamment forte pour être significative. La **p-value de 0,95** est bien supérieure au seuil de significativité conventionnel de 0,05. Ce qui signifie, bien que les étudiants ayant un abonnement aient des valeurs moyennes plus élevées pour la variable 15. VF (*cf. annexe 1*), cette différence n'est pas statistiquement significative. Ainsi, l'hypothèse selon laquelle l'accès payant influencerait la sélection et le traitement de l'information générée ne peut être validée dans le cadre de cette étude. L'hypothèse nulle est donc retenue, car il n'y a pas de preuves suffisantes pour corroborer que l'abonnement payant a un effet significatif sur la pertinence de l'évaluation et du traitement des informations générées par les IA. Ces résultats suggèrent que d'autres facteurs pourraient jouer un rôle plus important dans la manière dont les étudiants évaluent et traitent les informations générées par les IA, indépendamment de l'accès payant à ces technologies.

1.6 – Perception des technologies d'IA génératives dans l'enseignement supérieur

L'étude des perceptions des étudiants quant à l'utilisation des technologies d'intelligence artificielle générative (IA-Gén) dans l'enseignement supérieur révèle des opinions diversifiées et nuancées. Ces technologies, bien qu'encore récentes, suscitent des réactions variées allant de l'enthousiasme à la performance, en passant par le scepticisme numérique, et pour certains les préoccupations éthiques. Cette analyse offre une vue d'ensemble des principales réponses en rapport avec les facteurs influençant l'usage des IA Gén. dans l'enseignement supérieur. Les technologies d'IA génératives sont largement perçues comme des outils facilitant l'efficacité et la productivité académique. Les étudiants rapportent que ces outils leur

permettent de gagner un temps précieux, notamment dans la production de contenus et la structuration de leurs idées. Par exemple, un étudiant a souligné : *"J'utilise l'IA générative ChatGPT parce que j'ai personnellement du mal à développer mes idées et à argumenter mon point de vue. Et dans ce cas, il les développe pour moi et je les contextualise. Plus encore, il m'aide à gagner du temps lorsque je suis submergé par les travaux."* Cette déclaration reflète une perception positive des IA génératives en tant qu'outils d'optimisation de la productivité académique. A l'opposé, les enjeux éthiques sont un thème récurrent dans les réponses des étudiants. Nombreux sont ceux qui craignent que l'utilisation des IA génératives puisse compromettre l'intégrité académique et diminuer la créativité personnelle. Un étudiant a exprimé cette inquiétude de manière explicite : *"Je ne crois pas que cela puisse m'aider à être plus productive. Une perception neutre."* D'autres ont évoqué la possibilité que ces technologies soient utilisées de manière inappropriée, comme dans le cas de la tricherie, et insistent sur l'importance d'un usage responsable et réfléchi.

Une partie des étudiants a exprimé des réserves liées à un manque de formation et de connaissance sur l'utilisation des IA génératives. Ils ressentent le besoin d'être mieux informés et formés pour tirer pleinement parti de ces technologies.

Par exemple, l'un d'eux a mentionné : *"Peu d'utilisation actuellement, car besoin d'être informée, formé sur les IA. Sentiment de devoir en savoir plus pour mieux maîtriser les potentialités."* Ce besoin de formation indique une lacune dans la familiarisation avec ces outils, ce qui pourrait limiter leur adoption et leur efficacité.

Les IA génératives sont également perçues comme des facilitateurs potentiels de l'apprentissage, à condition qu'elles soient utilisées de manière appropriée. Les étudiants voient ces technologies comme des tuteurs intelligents qui peuvent enrichir leur apprentissage sans remplacer leur propre réflexion. Un étudiant a déclaré : *"Les IA génératives permettent d'aller plus vite et donnent des informations plus ou moins précises. Elles donnent une porte d'entrée au sujet qu'on veut traiter. Maintenant, c'est à nous de le traiter."* Cette perception souligne l'importance d'une utilisation équilibrée des IA génératives, où elles servent d'environnement personnel d'apprentissage plutôt que de substituts.

Les perceptions des étudiants sur l'utilisation des IA génératives sont diversifiées et mettent en évidence des aspects tant positifs que négatifs. Tandis que ces technologies sont largement reconnues pour leur capacité à améliorer la productivité et à fournir un soutien utile, elles suscitent également des préoccupations éthiques significatives et des besoins en formation sur l'utilisation. Pour maximiser les bénéfices des IA génératives dans l'enseignement supérieur, il est crucial de promouvoir un usage responsable, de fournir une formation adéquate et de garantir que ces outils complètent plutôt qu'ils ne remplacent pas la réflexion et la créativité des étudiants. Cette approche équilibrée permettra d'assurer un usage efficace et éthique des IA Gén. dans l'enseignement supérieur.

CONCLUSION

L'usage des technologies d'intelligence artificielle générative (IA-Gén) dans l'enseignement supérieur ouvre des perspectives fascinantes tout en soulevant des questions cruciales. Cette recherche, menée auprès des étudiants de master en sciences de l'éducation à l'Université de Strasbourg, s'est appuyée sur le modèle théorique UTAUT 2 pour analyser les facteurs influençant l'adoption et l'utilisation de ces technologies. Les résultats obtenus mettent en lumière des tendances et des enjeux significatifs.

Les analyses montrent que la performance perçue constitue un déterminant majeur de l'usage des IA génératives par les étudiants. En optimisant la productivité et en améliorant la qualité des travaux académiques, ces technologies se révèlent être des outils précieux pour les apprenants. Par ailleurs, les conditions facilitantes, telles que l'accessibilité et la facilité d'utilisation exercent une influence faible sur l'adoption de ces technologies. Les données ont également révélé des différences notables entre les parcours d'études. Les étudiants inscrits dans des parcours fortement orientés vers les technologies numériques, tels que SYNVA et CFT, montrent une meilleure connaissance et une plus grande intention d'utiliser les IA génératives. Ces résultats confirment que la formation orientée vers la technologie favorise la familiarisation et l'adoption des IA, contrairement aux parcours moins technologiques comme IFC et TFE. Les préoccupations éthiques, bien que partagées entre les genres, ne montrent pas de différences significatives. Les étudiants expriment des craintes quant à l'intégrité académique et la créativité personnelle, insistant sur l'importance d'une utilisation responsable des IA. L'analyse indique que les questions éthiques restent un aspect central de l'adoption des IA génératives, nécessitant des lignes directrices claires et une formation adéquate. En ce qui concerne l'abonnement aux outils d'IA générative, les résultats montrent un effet positif sur la rigueur et la pertinence avec lesquelles les étudiants évaluent et traitent les informations générées.

À la lumière des conclusions de cette étude, plusieurs axes de recherche futurs se dessinent. D'une part, approfondir l'impact des conditions facilitantes spécifiques sur l'adoption des IA-Gén s'avère essentiel. Il serait pertinent d'examiner comment les infrastructures technologiques, le support institutionnel et les politiques éducatives influencent l'utilisation des IA. D'autre part, une analyse plus fine des usages spécifiques des IA génératives dans différents contextes éducatifs et disciplines académiques pourrait fournir des insights précieux sur leur utilité et leur efficacité. Un baromètre permettant de suivre l'évolution de l'adoption des IA génératives sur une période plus longue révélerait des tendances et des changements dans les comportements et les perceptions des étudiants. De plus, intégrer les compétences numériques dans les curriculums, en formant à la fois les enseignants et les étudiants à l'utilisation éthique et efficace des technologies d'IA, pourrait améliorer leur adoption. Enfin,

des études comparatives transculturelles offriraient une compréhension plus globale des facteurs influençant l'adoption des IA génératives.

En somme, cette recherche ouvre la voie à de nombreuses explorations futures, visant à optimiser l'intégration des technologies d'IA génératives dans l'enseignement supérieur et à maximiser leur potentiel pédagogique tout en adressant les défis éthiques et pratiques qui y sont associés. La nécessité d'une approche équilibrée et responsable apparaît comme une condition sine qua non pour le succès de cette intégration.

ANNEXES

Annexe 1 : Formulaire de recueil de données

-Questionnaire UTAUT 2 : Usage et Intention d'usage des IA génératives par les étudiant(e)s dans l'enseignement supérieur

Contexte et Consentement

Bienvenue dans cette enquête visant à explorer les facteurs influençant l'usage et l'intention d'usage des outils d'Intelligence Artificielle générative par les étudiants dans le contexte universitaire. Nous vous sollicitons pour partager vos intentions d'usage, perceptions et expérience concernant l'utilisation des technologies IA-génératives dans le cadre de vos études. Vos réponses, traitées avec la plus stricte confidentialité, contribueront à une meilleure compréhension de l'adoption ou non de ces technologies en milieu académique. En indiquant la date et l'heure, vous donnez votre consentement éclairé pour participer à cette étude académique. Nous vous remercions d'avance pour votre précieuse collaboration. Le formulaire d'enquête contient 22 questions et le temps de réponse est estimé entre 5 à 7 minutes. Cordialement !

yyyy-mm-dd

hh:mm

Je suis étudiant :

- En formation initiale
- En alternance
- En situation professionnelle
- Autres

UTAUT 2 : Modération et description

1.m - Parcours d'étude suivi

- Conception Formation Technologie (CFT)
- Ingénierie de la Formation et des Compétences (IFC)
- Ingénieur des Systèmes Numériques Virtuels pour l'Apprentissage (SYNVA)
- Tuteurs et Formateurs d'enseignants (TFE)
- Autre (veuillez préciser)

2.m - Précisez votre parcours d'étude

3.m - Niveau

- Master 1
- Master 2
- Autres (précisez)

4.m - Précisez votre niveau d'étude

5.m - Age

- Moins de 25 ans
- 25 ans - 35 ans
- 36 ans et plus
- Je préfère ne pas répondre

6.m - Genre

- Femme
- Homme
- Je préfère ne pas répondre

7.i - Avez-vous l'intention d'utiliser les IA génératives dans l'enseignement supérieur ?

- Non
- Plutôt oui
- A coup sûr, je les utilise

8.m - Recherche INTERNET

Fréquence : Très rarement (1) à Très fréquemment (10)

J'effectue des recherches sur internet pour réaliser mes travaux

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

9.d - IA génératives pour l'éducation

Niveau de connaissance : Très faible (1) - Très élevé (10)

J'ai connaissance des différentes technologies d'IA génératives disponibles pour l'éducation

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

10.d - J'ai un abonnement payant sur au moins un outil d'IA-génération (tels que ChatGPT, Copilot, Gemini, Mistral, etc...)

- Oui
- Non

UTAUT 2 Acceptation et Prédiction

Acceptation et prédiction d'usage d'une technologie (UTAUT 2)

Fortement en désaccord (1) - Fortement d'accord (10)

11.AP - Utiliser les technologies d'IA génératives augmente ou augmenterait ma productivité dans l'enseignement supérieur

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>									

12.CF - La facilité d'usage des outils d'IA générative me conduit ou me conduirait à les utiliser

<input type="radio"/>									
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

13.EU - Il est ou serait facile pour moi de faire des requêtes (prompts IA) pour la recherche ou la génération de données pertinentes

<input type="radio"/>									
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

14.IS – Mes pairs étudiants influencent ou influencerait mon comportement sur l'usage des IA génératives	<input type="radio"/>									
15.VF – Je considère que l'abonnement aux outils d'IA générative a ou aurait un effet sur la pertinence dont j'évalue et traite les informations générées	<input type="radio"/>									
16.MH – Utiliser les technologies d'IA générative dans mes travaux est ou serait très agréable et confortant	<input type="radio"/>									
17.H – L'utilisation des IA générative devient ou deviendrait une habitude pour moi	<input type="radio"/>									
18.IC – Je prévois d'utiliser fréquemment les IA génératives dans l'enseignement supérieur	<input type="radio"/>									
19.VE – Je considère ou considérerais les contenus générés par les IA génératives comme étant mes propres créations/productions	<input type="radio"/>									
20.VE– Je suis ou serais préoccupé par les considérations éthiques relatives aux IA génératives dans l'enseignement supérieure (plagiat,...)	<input type="radio"/>									

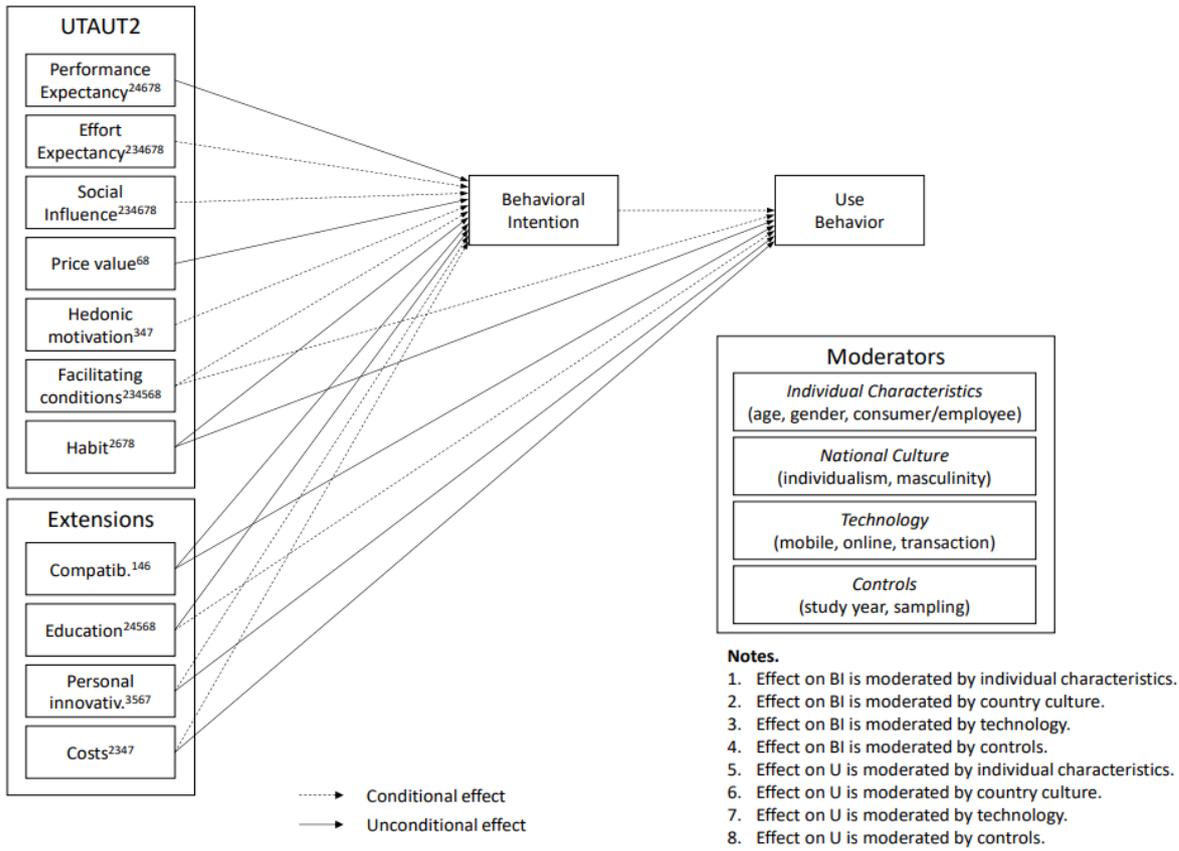
UTAUT 2 Infos complémentaires

21.ex – Veuillez, s'il-vous-plaît, noter votre fréquence d'utilisation pour chacun des types d'IA génératives suivantes <i>Jamais (1) - Plusieurs fois par semaine (7)</i>	1	2	3	4	5	6	7
Générative de texte (Chat-GPT, Perplexity ; Mistral, Copilot,...)	<input type="radio"/>						
Générative d'images (DALL-E, Canva, MidJourney,...)	<input type="radio"/>						
Générative de voix (Vidnoz,...)	<input type="radio"/>						
Générative de vidéo (Synthesia, Lumen5, Vyond,...)	<input type="radio"/>						
Générative de diapositive (Slide-IA ; PPT-IA,...)	<input type="radio"/>						

22.ex –Pour finir, donnez votre impression : qu'est-ce qui fait que vous utilisiez ou n'utilisiez pas les technologies d'IA générative ? Quelle perception avez-vous actuellement sur les IA génératives ?

Email

facultatif mais utile



Annexe 2 : Schéma UTAUT 2 – (Blut et al., 2022)

Annexe 3 : Résumé des statistiques à plat des variables du modèle l'UTAUT 2

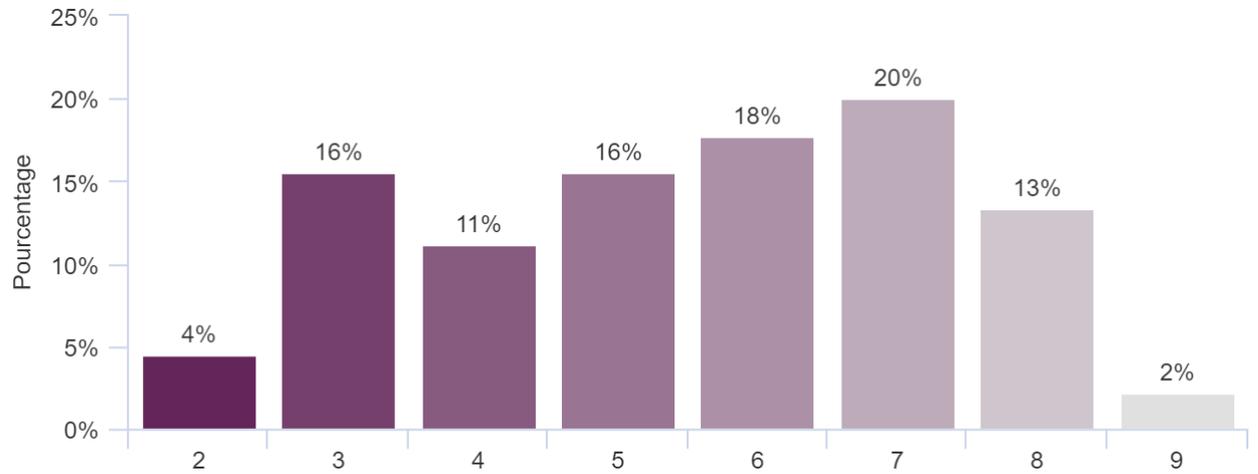
11_AP_Utiliser_les_technologies_dIA_gen

Réponses effectives : 45

Taux de réponse : 100%

Moyenne : 4,5

Ecart-type : 1,9



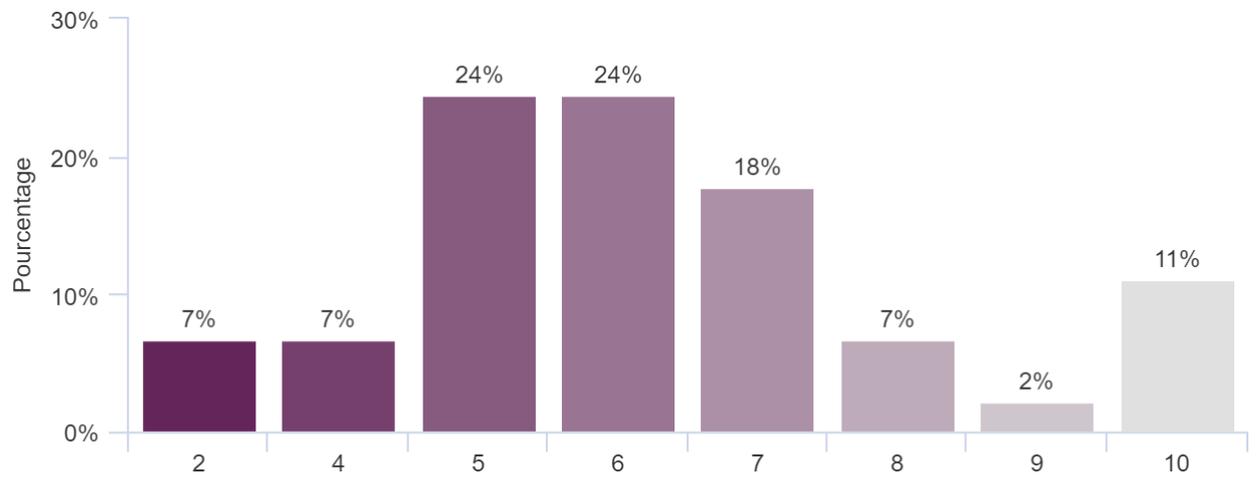
12_CF_La_facilite_dusage_des_outils_dIA

Réponses effectives : 45

Taux de réponse : 100%

Moyenne : 4,2

Ecart-type : 1,9



Population étudiée : Echantillon total

Taille de l'échantillon : 45 réponses

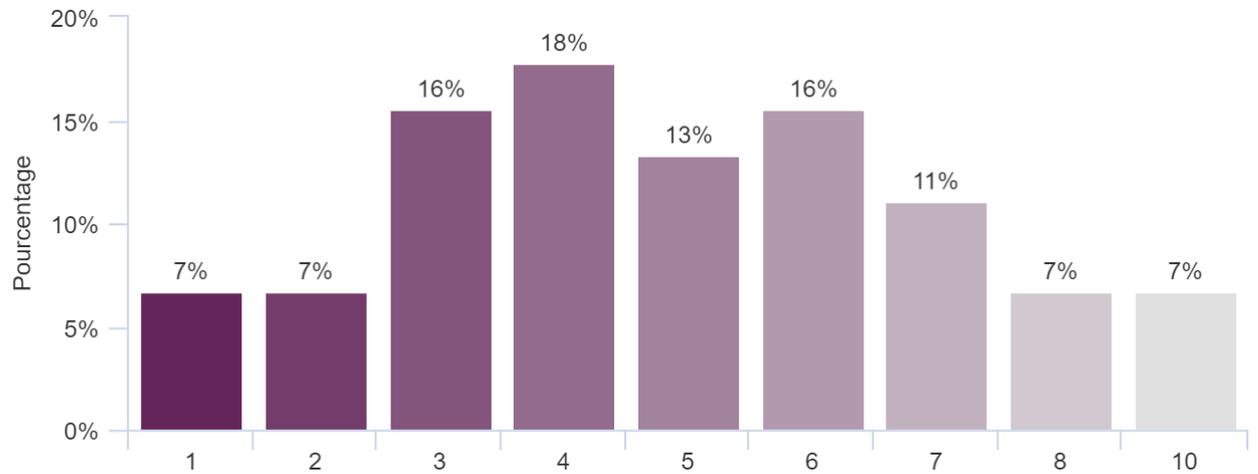
13_EU__Il_est_ou_serait_facile_pour_moi__

Réponses effectives : 45

Taux de réponse : 100%

Moyenne : 4,9

Ecart-type : 2,2



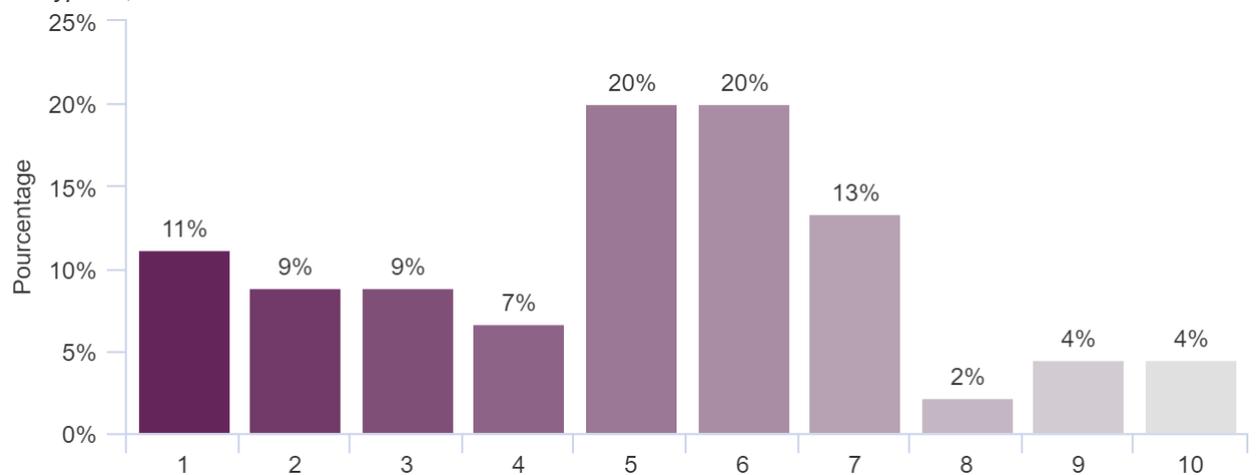
14_IS__Mes_pairs_etudiants_influencent_o

Réponses effectives : 45

Taux de réponse : 100%

Moyenne : 5,0

Ecart-type : 2,4



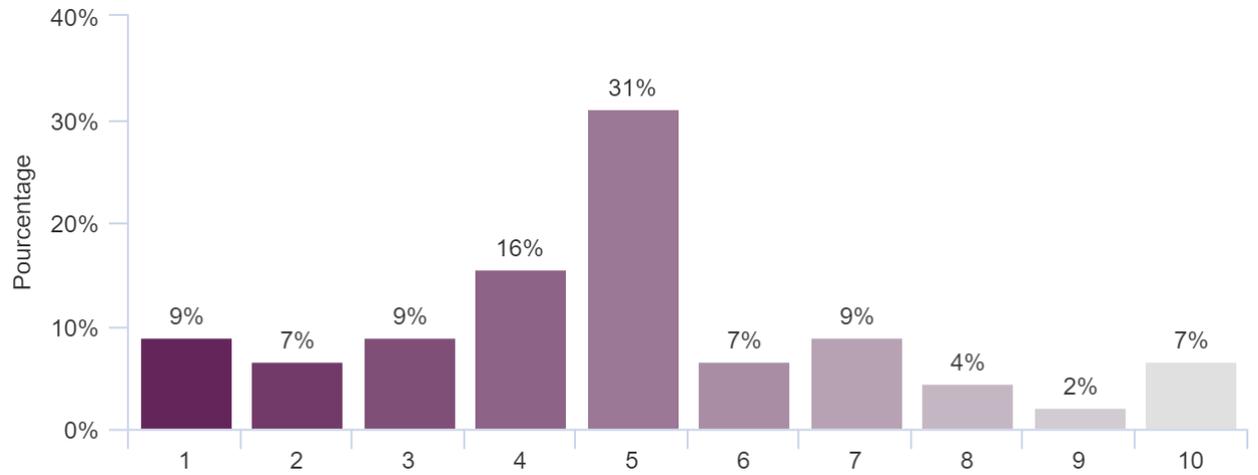
15_VF__Je_considere_que_labonnement_aux_

Réponses effectives : 45

Taux de réponse : 100%

Moyenne : 4,9

Ecart-type : 2,3



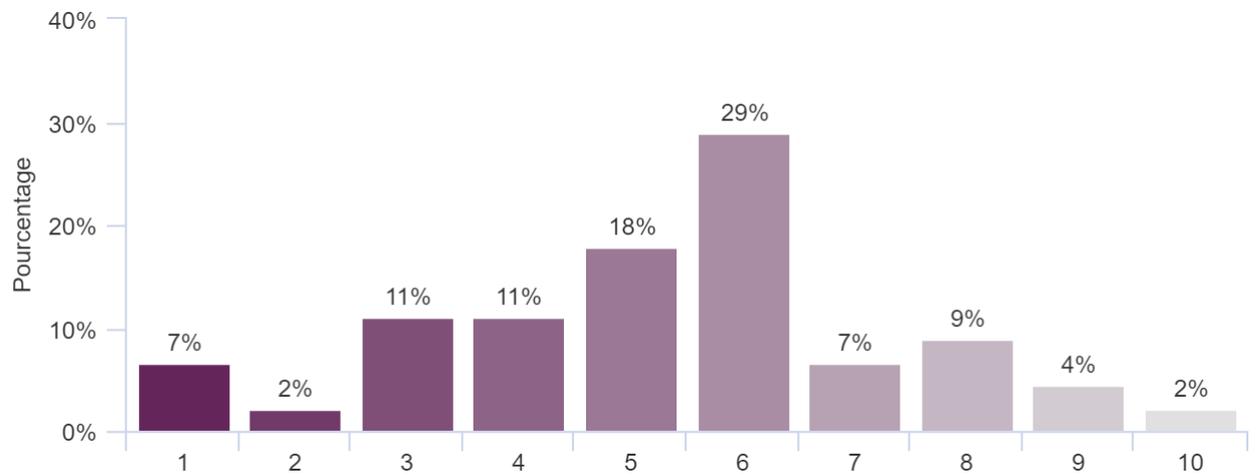
16_MH__Utiliser_les_technologies_dIA_gen

Réponses effectives : 45

Taux de réponse : 100%

Moyenne : 5,3

Ecart-type : 2,1



Population étudiée : Echantillon total

Taille de l'échantillon : 45 réponses

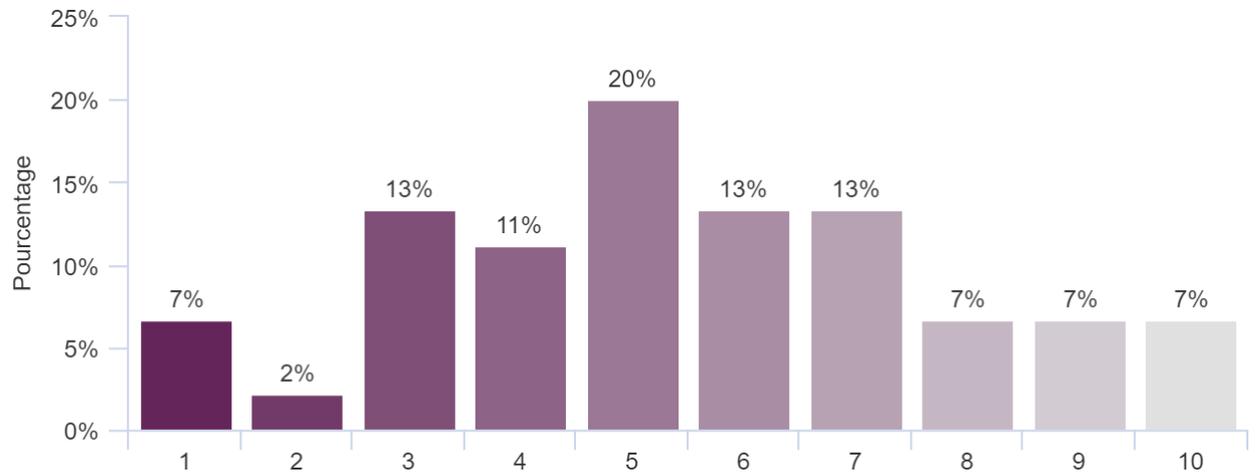
17_H__L'utilisation_des_IA_generative_dev

Réponses effectives : 45

Taux de réponse : 100%

Moyenne : 5,5

Ecart-type : 2,4



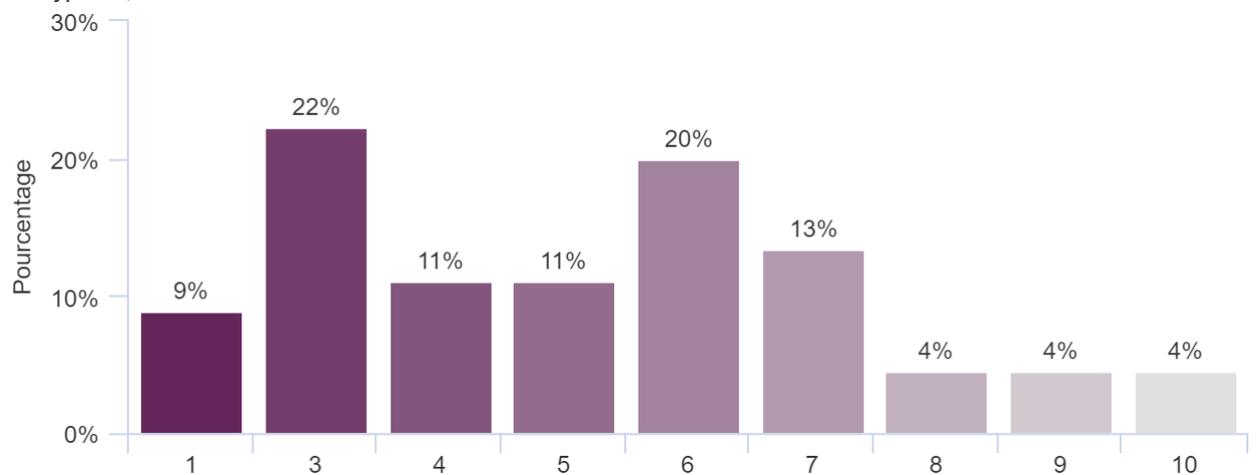
18_IC__Je_prevois_utiliser_frequemment_

Réponses effectives : 45

Taux de réponse : 100%

Moyenne : 4,2

Ecart-type : 2,2



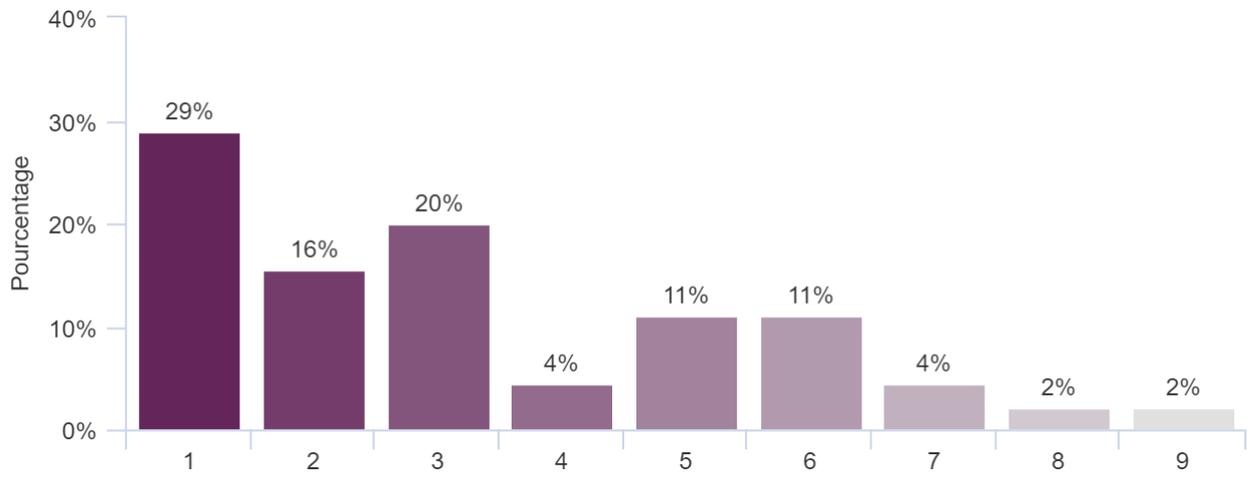
19_VE__Je_considere_ou_considererais_les_

Réponses effectives : 45

Taux de réponse : 100%

Moyenne : 3,3

Ecart-type : 2,2



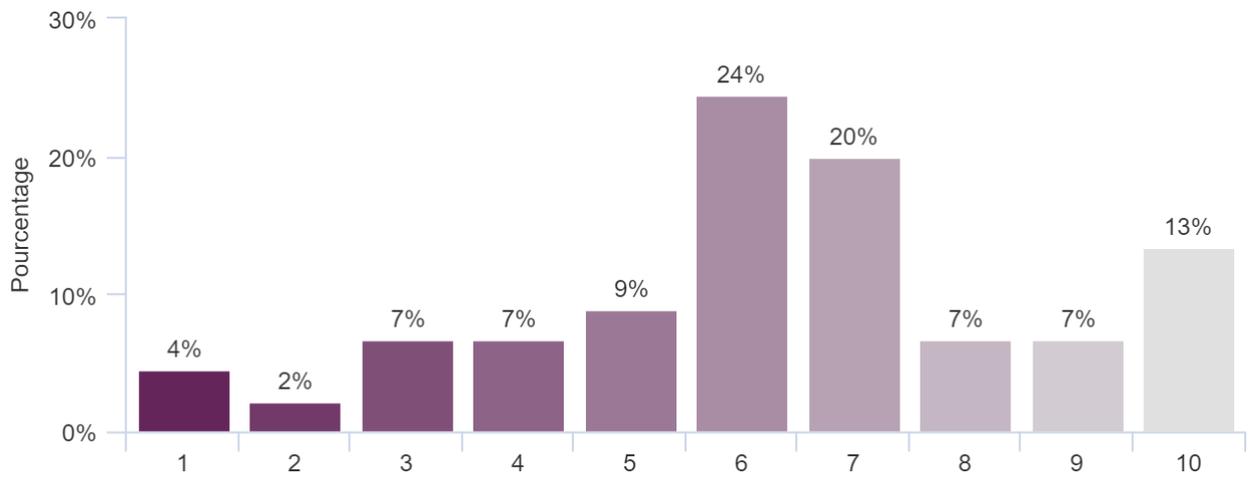
20_VE_Je_suis_ou_serais_preoccupe_par_le

Réponses effectives : 45

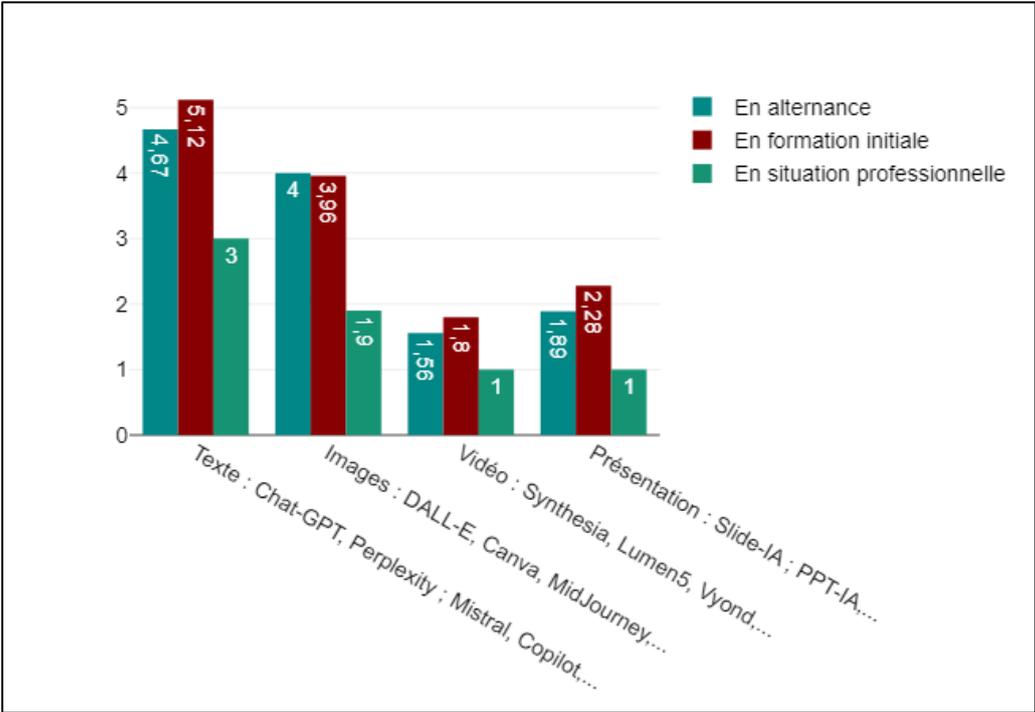
Taux de réponse : 100%

Moyenne : 6,3

Ecart-type : 2,4



Annexe 4 : Adoption des technologies d'IA par les étudiants selon le statut



Annexe 5 : Certificat d'analyse plagiat COMPILATIO



CERTIFICAT D'ANALYSE
studio

mémoire_usage_IAGén_idrissa_seck_m2synva- (1)

1%
Textes suspects



1% **Similitudes**
0% similitudes entre guillemets
0% parmi des sources mentionnées
0% **Langues non reconnues**

Nom du document: mémoire_usage_IAGén_idrissa_seck_m2synva-(1).docx
ID du document: 92df684a4e7ac5b85461e2e1f65ca72b7c51bc61
Taille du document d'origine: 909,78 ko

Déposant: Papa Idrissa Mawa SECK
Date de dépôt: 07/06/2024
Type de dépôt: interface
date de fin d'analyse: 07/06/2024

Nombre de mots: 12 950
Nombre de caractères: 92 117

Emplacement des similitudes dans le document:



Sources principales détectées

N°	Description	Similitudes
1	inspe.unistra.fr https://inspe.unistra.fr/formation/masters/master-sciences-de-leducation-et-de-la-formation/ 4 sources similaires	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>
2	inspe.unistra.fr https://inspe.unistra.fr/websites/espe/Documents/Hors_repertoire/ATTESTATION_AUTHENTICITE_ESPE_2018-2019.docx 2 sources similaires	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>
3	inspe.unistra.fr https://inspe.unistra.fr/formation/masters/master-sciences-de-leducation/ 2 sources similaires	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>
4	cdn.reseau-canope.fr https://cdn.reseau-canope.fr/archivage/valid/document-pour-l-usager-ayant-participe-conference-de-ghislaine-chartron-5-71595-227223.pdf 3 sources similaires	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>
5	artimon.fr La théorie unifiée de l'acceptation et de l'utilisation de la technologie. https://artimon.fr/perspectives/la-theorie-unifiee-de-lacceptation-et-de-lutilisation-de-la-technologie/ 11 sources similaires	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>

Sources avec similitudes accidentelles

N°	Description	Similitudes
1	niroland.hypotheses.org Genèse instrumentale des environnements personnels d'apprentissage et stratégies d'apprentissage au sein d'un cours e... http://niroland.hypotheses.org/750	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>
2	journalofscience.ou.edu.vn https://journalofscience.ou.edu.vn/index.php/soci-vi/article/download/1960/1593	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>
3	bpb-us-w2.wpmucdn.com https://bpb-us-w2.wpmucdn.com/hawksites.newpaltz.edu/dist/7/800/files/2023/07/How-Do-We-Respond-to-Generative-AI-in-Education-Open-Educational-Practices-Give-Us-a-Fram...	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>
4	edunumrech.hypotheses.org https://edunumrech.hypotheses.org/files/2024/04/MEN_DNE_brochure_IA_2024_web_fr.pdf	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>
5	dx.doi.org http://dx.doi.org/10.5267/j.ijdns.2022.8.003	<div style="width: 100%; height: 10px; background: linear-gradient(to right, #ccc, #000);"></div>

Sources mentionnées (sans similitudes détectées)

Ces sources ont été citées dans le document sans trouver de similitudes.

- <https://kpmg.com/ca/en/home/media/press-releases/2023/08/six-in-ten-students-consider-generative-ai-cheating.html>
- <https://compilatio.link/ia-enquete-enseignement-2023>
- <https://knowledgeone.ca/10-categories-doutils-dia-generative/?lang=fr>
- <https://www-cairn-info.acces-distant.bnu.fr/revue--2024-1-page-25.htm> <https://www-cairn-info.acces-distant.bnu.fr/revue--2024-1-page-25.htm>
- <https://doi.org/10.3406/stice.2014.1100>

BIBLIOGRAPHIE

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative research in psychology*, 3(2), 77-101. doi: 10.1191/1478088706qp0630a
- Blut, M., Chong, A. Y. L., Tsigna, Z., & Venkatesh, V. (2022). Meta-Analysis of the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) : Challenging its Validity and Charting a Research Agenda in the Red Ocean. *Journal Of The Association For Information Systems*, 23(1), 13-95. <https://doi.org/10.17705/1jais.00719>
- Chartron, G. (2023, 29 décembre). *L'IA générative : repères, enjeux et contextualisation*. <https://cnam.hal.science/hal-04464481>
- Courtier-Orgogozo, V., & Devillers, L. (2023). La société face aux avancées des sciences et des techniques. *Futuribles*, N° 458(1), 25-44. <https://doi.org/10.3917/futur.458.0025>
- Dave, M., & Patel, N. (2023). Artificial intelligence in healthcare and education. *British Dental Journal*, 234(10), 761-764. <https://doi.org/10.1038/s41415-023-5845-2>
- KPMG. (2023, août 30). Despite popularity, six in 10 students consider generative AI cheating. *KPMG Canada*. <https://kpmg.com/ca/en/home/media/press-releases/2023/08/six-in-ten-students-consider-generative-ai-cheating.html>
- Dhar, V. (2023). *The Paradigm Shifts in Artificial Intelligence*. arXiv.org. <https://arxiv.org/abs/2308.02558v1>
- Gansser, O. A., & Reich, C. S. (2021). A new acceptance model for artificial intelligence with extensions to UTAUT2 : An empirical study in three segments of application. *Technology In Society*, 65, 101535. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101535>
- Henri, F. (2014). Les environnements personnels d'apprentissage, étude d'une thématique de recherche en émergence. *STICEF/Sciences et Technologies de L'information et de la Communication Pour L'éducation et la Formation*, 21(1), 121-147. <https://doi.org/10.3406/stice.2014.1094>
- Holmes, W., & Tuomi, I. (2022). State of the art and practice in AI in education. *European Journal Of Education*, 57(4), 542-570. <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>
- Jaillet, A. (2019). *Préface* ; [KARSENTI, Thierry (dir.) (2019) *Le numérique en éducation. pour développer des compétences.*] PUQ.(ISBN 978-2-7605-5142-8). - *Presse de l'université du Québec* ;

- Karsenti, T., & Collin, S. (2019). Chapitre 1 : Les modèles d'intégration du numérique en classe (p. 8-43) ; [KARSENTI, Thierry (dir.) (2019) Le numérique en éducation. pour développer des compétences.] PUQ.(ISBN 978-2-7605-5142-8). - *Presse de l'université du Québec* ;
- Li, R., Meng, Z., Tian, M., Zhang, Z., Ni, C., & Xiao, W. (2019). Examining EFL learners' individual antecedents on the adoption of automated writing evaluation in China. *Computer Assisted Language Learning*, 32(7), 784-804. <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1540433>
- Meet, R. K., Kala, D., & Al-Adwan, A. S. (2022). Exploring factors affecting the adoption of MOOC in Generation Z using extended UTAUT2 model. *Education And Information Technologies*, 27(7), 10261-10283. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11052-1>
- Mills, A., Bali, M. & Eaton, L. (2023) How do we respond to generative AI in education ? Open educational practices give us a framework for an ongoing process. (2023). *Journal Of Applied Learning And Teaching*, 6(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.34>
- Nguyen, H. A., Stec, H., Hou, X., Di, S., & McLaren, B. M. (2023). Evaluating ChatGPT's Decimal Skills and Feedback Generation in a Digital Learning Game. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2306.16639>
- Olga, A., Tzirides, Saini, A., Zapata, G., Sears Smith, D., Cope, B., Kalantzis, M., Castro, V., Kourkoulou, T., Jones, J., Abrantes, D. S. R., Whiting, J., & Kastania, N. P. (2023). Generative AI : Implications and Applications for Education. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2305.07605>
- Ouyang, F., & Jiao, P. (2021). Artificial intelligence in education: The three paradigms. *Computers And Education. Artificial Intelligence*, 2, 100020. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>
- Pagé, I., Roos, M., Collin, O., Lynch, S. D., Lamontagne, M., Massé-Alarie, H., & Blanchette, A. K. (2022). UTAUT2-based questionnaire : cross-cultural adaptation to Canadian French. *Disability And Rehabilitation*, 45(4), 709-716. <https://doi.org/10.1080/09638288.2022.2037746>
- Lamri, J., Tertrais, G., & Silver, A. (2023). *Travailler à l'ère des IA génératives*. EMS Editions, Collection Questions de Société. ISBN 978-2-37687-780-6, eISBN 978-2-37687-781-3. (accessible) sur Scholarvox Unistra)
- Le Sphinx & Compilatio*. (2023). *Enseignants et étudiants confrontent leurs regards sur l'IA*. <https://compilatio.link/ia-enquete-enseignement-2023>

Raulin, A. (2022). L'intelligence artificielle dans la gestion et la valorisation de l'information : clés de repérage (histoire et analyse). *I2D - Information, données & documents*, 1, 14-21. <https://doi-org.acces-distant.bnu.fr/10.3917/i2d.221.0014>

Roland, N., & Talbot, L. (2014). L'environnement personnel d'apprentissage : un système hybride d'instruments. *STICEF/Sciences et Technologies de L'information et de la Communication Pour L'éducation et la Formation*, 21(1), 287-316. <https://doi.org/10.3406/stice.2014.1100>

Rouet, J., & Tricot, A. (1998). Chercher de l'information dans un hypertexte : Vers un modèle des processus cognitifs. *ResearchGate*. https://www.researchgate.net/publication/36380343_Chercher_de_l'information_dans_un_hypertexte_Vers_un_modele_des_processus_cognitifs ;

Seufert, S., Guggemos, J., Sailer, M., & The Authors. (2021). Technology-related knowledge, skills, and attitudes of pre- and in-service teachers: The current situation and emerging trends. In *Computers in Human Behavior*. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106552>

Sullivan, M., Kelly, A., & McLaughlan. (2023). ChatGPT in higher education : Considerations for academic integrity and student learning. *Journal Of Applied Learning And Teaching*, 6(1). <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.17> ;

Venkatesh, N., Thong, N., & Xu, N. (2012). Consumer Acceptance and Use of Information Technology : Extending the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology. *Management Information Systems Quarterly*, 36(1), 157. <https://doi.org/10.2307/41410412>