

**Efficacité d'un environnement d'apprentissage basé
sur des applications de l'Intelligence Artificielle dans
le développement de certaines compétences
technopédagogiques auprès des étudiants de la
faculté de pédagogie- filière français**

Dr. Hisham Hussein Yakout El-Arch ENANI
Professor at Faculty of Education,
Al-Hussein Bin Talal University, Ma'an, Jordan

فاعلية بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض المهارات التكنولوجية لدى طلاب كلية التربية شعبة اللغة الفرنسية

هشام حسين ياقوت العرش عناني

أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد- كلية التربية – جامعة الأزهر بالدقهلية.

الايمل: للمراسلة: Heshamyakout1286.el@azhar.edu.eg

مستخلص البحث:

هدفت الدراسة إلى قياس فاعلية بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض المهارات التكنولوجية لدى عينة (٣٠) طالبا من طلاب الفرقة الثالثة شعبة اللغة الفرنسية بكلية التربية جامعة الأزهر بالدقهلية، قام الباحث بتطبيق استبيان لتحديد المهارات التكنولوجية اللازمة لعينة الدراسة، وبطاقة ملاحظة لاداء تلك المهارات. وقد توصلت النتائج إلى فاعلية بيئة التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية بعض المهارات التكنولوجية لدى العينة.

الكلمات المفتاحية: بيئة التعلم – تطبيقات الذكاء الاصطناعي - المهارات التكنولوجية.



Efficacité d'un environnement d'apprentissage basé sur des applications de l'Intelligence Artificielle dans le développement de certaines compétences technopédagogiques auprès des étudiants de la faculté de pédagogie- filière français

Dr. Hisham Hussein Yakout El-Arch ENANI

Professeur adjoint de Curricula et de Méthodologie, Faculté de Pédagogie – Université d'Al-Azhar à Dakahlia.

Email: Heshamyakout1286.el@azhar.edu.eg

Résumé français:

Cette recherche a pour but de mesurer l'efficacité d'un environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA dans le développement de quelques compétences technopédagogiques chez l'échantillon, comprenait (30) étudiants parmi les étudiants de la 3^{ème} année, filière français, faculté de pédagogie, Université Al-Azhar à Dakahliya. Le chercheur a élaboré un questionnaire pour déterminer les compétences technopédagogiques nécessaire à l'échantillon de la recherche, et une grille d'observations pour mesurer ses compétences. Les résultats ont atteint l'efficacité d'un environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA dans le développement de ces compétences chez l'échantillon cible.

Les mots clés: environnement d'apprentissage – applications de l'IA - compétences technopédagogiques.

1. Introduction

Au cours des dernières années, les technologies éducatives interactives se sont largement diffusées. En remplacement des livres, les apprenants utilisent des tablettes, et les enseignants utilisent différentes plateformes d'apprentissage comme Google Classroom, Edmodo, PowerSchool et Moodle. Le succès des MOOC, des cours en ligne ouverts et massifs, Souligne l'attrait grandissant de l'éducation en ligne et à distance.

Parallèlement, des avancées ont été faites dans l'implémentation de la réalité virtuelle (RV), de la réalité augmentée (RA), de l'intelligence artificielle (IA) et des modèles linguistiques à grande échelle dans le cadre du processus d'éducation (Razouki, 2024)¹.

L'évolution technologique a favorisé l'émergence de nouvelles techniques et perspectives d'enseignement et d'apprentissage., y compris l'intelligence artificielle, qui améliore le processus éducatif en le transformant d'une approche traditionnelle vers une approche basée sur la créativité, l'interactivité et la maîtrise.

L'intelligence artificielle se compose de logiciels qui combinent des processus rapides d'identification, d'analyse, de réalisation, d'évaluation et de vérification. Ils opèrent de manière intégrée, avec la participation active de divers outils de connaissance (Seren & Ozcan, 2021, 214).

L'intelligence artificielle se distingue par sa capacité à résoudre des problèmes, à traiter des données contradictoires et à transmettre des informations avec facilité et une rapidité extrême, ce qui en fait un outil efficace pour aborder et prendre des décisions concernant les problèmes auxquels est confronté le processus éducatif (Borto& Sutoon,2019,241).

L'intelligence artificielle se classe parmi les avancées technologiques les plus cruciales.. Elle a apporté une nouvelle dimension aux environnements d'apprentissage en ligne et leur a conféré un rôle majeur jusqu'alors inédit. De nouveaux modèles d'intelligence artificielle ont émergé dans les deux domaines. Bifurquer «Systèmes éducatifs intelligents et systèmes experts». Ces modèles forment un système intégré permettant d'actualiser et de développer le processus

¹ - La documentation repose sur la septième édition du système de citation de l'American Psychological Association (APA).



éducatif, et cette technologie moderne est Employée dans les contextes d'apprentissage en ligne.

Les applications offrent aux apprenants une expérience d'apprentissage enrichissante et peuvent effectuer de nombreuses tâches confiées aux enseignants, notamment le suivi des performances des apprenants, l'évaluation de leurs décisions, la fourniture d'un retour d'information pertinent, l'identification des faiblesses et l'explication de la solution appropriée. Elles offrent également une grande interactivité entre l'apprenant et l'environnement d'apprentissage, en répondant à leurs questions et en leur fournissant diverses formes d'assistance (Huang, 2021).

De nombreux chercheurs ont tenté, par leurs études et leurs recherches, de mettre en évidence l'importance et l'usage d'applications d'intelligence artificielle dans le processus éducatif présente un potentiel considérable. D'autres ont également cherché à concevoir des programmes et des environnements d'apprentissage basés sur ces applications, afin d'en étendre l'utilisation.

Les études de Woolf et al. (2013), de Popenici & Kerr (2017), de Fahimirad & Kotamjani (2018), de Fernandez et al. (2019), de Gocen & Aydemir (2021), de Seren & Ozcan (2021), ainsi que l'étude de Razouki, (2024), ont étudié l'importance et l'usage des applications d'IA dans le processus éducatif.

Les études de Qinghua & Satar (2020), de Topal et al. (2021), d' Yin et al, (2021), de Vazquez-Cano et al. (2021), de Razouki, (2024), ainsi que de Ruwaida, (2025), ont examiné la conception de programmes et d'environnements d'apprentissage basés sur des applications d'intelligence artificielle.

En raison des récents changements dans le processus éducatif, visant à obtenir un degré maximal d'interactivité, de flexibilité et de continuité dans l'enseignement et l'apprentissage, cela implique la création de nouvelles ressources éducatives interactives, ce qui implique également de développer les compétences technopédagogiques auprès des enseignants du FLE.

Les compétences technopédagogiques comprennent toutes les capacités technologiques indispensables pour se réaliser dans un univers numérique en perpétuel changement. Elles impliquent une utilisation stratégique de la technologie dans différents domaines de la vie et du travail, une capacité à s'adapter aux avancées technologiques permanentes, ainsi qu'un esprit innovant permettant de tirer parti des

outils numériques pour résoudre des problèmes et atteindre des objectifs.

Afin de suivre les rapides transformations numériques dans l'éducation, il est devenu nécessaire pour les enseignants de posséder un ensemble de compétences pédagogiques numériques qui améliorent leur efficacité et contribuent à un apprentissage efficace et approfondi. Les compétences technopédagogiques sont nombreuses et comprennent les compétences suivantes:

Bases de l'informatique et des logiciels: Utilisez des programmes populaires comme Microsoft Office et comprenez les systèmes d'exploitation.

Communication numérique: Utilisez le courrier électronique, les outils de communication de groupe comme Zoom et Teams, ainsi que les plateformes sociales efficacement et en toute sécurité.

Recherche d'informations numériques: Aptitude à obtenir des informations sûres sur internet en se servant des moteurs de recherche.

Gestion du contenu numérique: Créer, publier et gérer du contenu numérique, Incluant la conception de sites internet et la création de comptes sur internet.

Cybersécurité: Comprendre les risques liés à Internet et appliquer les meilleures pratiques pour protéger les données personnelles et professionnelles.

Analyse des contenus: Comprendre les contenus et informations numériques et les utiliser pour prendre de meilleures décisions.

Outils de collaboration à distance: Utiliser des outils qui permettent la collaboration et l'interaction dans les environnements virtuels, tels que des outils de collaboration en ligne (Mayer, 2020).

Ces compétences comprennent également une communication pédagogique efficace en fournissant un retour d'information électronique et en appliquant des stratégies de motivation.

Pour développer les compétences technopédagogiques chez les étudiants, il est nécessaire d'immerger les étudiants dans des environnements interactifs qui imitent des situations de la vie réelle, en améliorant leurs compétences linguistiques et en leur offrant une expérience d'apprentissage riche et attrayante, cet environnement répond à leurs besoins éducatifs et lui permet de se sentir satisfait de son apprentissage.



En s'appuyant sur l'emploi de l'intelligence artificielle dans des environnements d'apprentissage en ligne, qui ont un potentiel important pour transmettre des informations aux apprenants, en soutenant leur amélioration et en considérant la corrélation entre leur participation à ces environnements et leur succès et leur satisfaction à l'égard de l'éducation. Pour cela, on va élaborer un environnement d'apprentissage basé sur des applications d'IA, on va vérifier leur efficacité pour développer de certaines compétences technopédagogiques chez des étudiants de la 3^{ème} année, filière française, faculté de pédagogie d'Al-Azhar.

Problématique de la recherche:

Cette recherche découle du faible niveau des étudiants de la 3^{ème} année filière français, à la faculté de pédagogie, particulièrement en ce qui concerne les compétences technopédagogiques.

Ainsi, cette recherche a pour but de répondre à la question clé suivante: Comment développer certaines compétences technopédagogiques à la lueur d'un environnement d'apprentissage basé sur des applications de l'IA auprès des étudiants - filière français à la faculté de pédagogie?

Notre recherche vise à apporter des réponses aux questions secondaires suivantes:

- 1- Quelles sont les compétences technopédagogiques nécessaires aux étudiants de la 3^{ème} année, filière français, faculté de pédagogie?
- 2- À quel niveau ces étudiants maîtrisent-ils ces compétences?
- 3- Comment concevoir un environnement d'apprentissage basé sur des applications de l'IA dans le développement de certaines compétences technopédagogiques auprès l'échantillon cible?
- 4- Quelle est l'efficacité d'un environnement d'apprentissage basé sur des applications de l'IA dans le développement de certaines compétences technopédagogiques auprès l'échantillon cible?

Objectif de la recherche:

L'objectif de cette recherche réside à développer certaines compétences technopédagogiques auprès des étudiants - filière français, en utilisant d'un environnement d'apprentissage basé sur des applications de l'IA.

Importance de la recherche:

- 1- Sensibiliser les responsables du système éducatif à l'importance de l'amélioration des niveaux de compétences

technopédagogiques afin que les enseignants en devenir puissent les assimiler et les partager avec leurs étudiants.

- 2- Les résultats de cette recherche peuvent aider les établissements d'enseignement concernés à adopter un environnement d'apprentissage axé sur les applications d'IA, dans un effort pour répondre aux différents besoins éducatifs des étudiants.

Hypothèses de la recherche:

- 1-Il existe une différence statistiquement significative entre les moyennes des notes du groupe expérimental aux pré/post applications de la grille d'observation des savoir- faire technopédagogiques en faveur de la post-application.
- 2-L'environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA a une efficacité dans le développement des compétences technopédagogiques pour le groupe expérimental.

Limites de la recherche:

- 1- Un échantillon des étudiants de la 3^{ème} année - filière français à la faculté de pédagogie, Université d'Al-Azhar à "Tafahna".
- 2- Le 2^{ème} semestre de l'année universitaire deux mille vingt-cinq.
- 3- Le grand modèle linguistique (ChatGPT 0.4), à travers (Custom GPTs).
- 4- Certaines compétences technopédagogiques.

Outils et les matérielles de la recherche:

- Liste de compétences technopédagogiques nécessaires aux étudiants de la 3^{ème} année- filière français à la faculté de pédagogie d'Al-Azhar.
- Grille d'observation des savoir- faire technopédagogiques de l'échantillon de cette recherche.
- Environnement d'apprentissage basé sur des applications d'intelligence artificielle.

Terminologies de la recherche:

L'environnement d'apprentissage:

C'est l'environnement qui embrasse l'univers physique, social, culturel, technique et virtuel où les individus acquièrent des connaissances, englobant tous les éléments qui impactent le processus éducatif. Cet environnement d'apprentissage vise à créer une



expérience d'apprentissage stimulante et complète qui donne aux étudiants l'opportunité de développer des savoirs et des compétences de différentes façons (Mirriam, 2016).

Dans cette recherche, l'environnement d'apprentissage est une transformation des conditions éducatives complètes et des spécifications d'un environnement d'apprentissage basé sur des applications d'IA en une caractéristique physique à travers laquelle les étudiants de 3^{ème} année- faculté de pédagogie, dans le but de développer leurs compétences technopédagogiques.

L'IA:

Selon (Burns & Laskowski), c'est un processus de simulation de l'intelligence humaine utilisant des machines, en particulier des systèmes informatiques (Burns & Laskowski 2017).

Dans cette recherche, tout ce que l'assistant automatisé (l'application ChatGPT (4.0) (GPT personnalisés) «le grand modèle linguistique», fournit dans l'environnement d'apprentissage en termes d'orientation et d'information à l'étudiant est cohérent avec ses questions et demandes, et en même temps est cohérent avec les tâches qu'il effectuera.

Le grand modèle linguistique (ChatGPT 0.4):

Une application informatique qui aide les étudiants de 3^{ème} année- à améliorer leurs compétences technopédagogiques.

Les compétences technopédagogiques:

Ce sont les compétences technologiques et numériques dont les individus ont besoin dans les environnements d'apprentissage/ d'enseignement, pour améliorer leur capacité à apprendre et à s'adapter aux évolutions technologiques, ce qui inclut l'utilisation d'outils et de programmes numériques, la collecte et l'analyse d'informations, gérer le contenu, communiquer via des plateformes numériques et résoudre des problèmes techniques, «certaine distance par rapport aux compétences technologiques et se centrer sur la composante pédagogique» (Lafleur, F. 2019).

Dans cette recherche, on utilisera la définition des compétences technopédagogiques proposée par Lafleur (2019), qui inclut des compétences techniques, des compétences pédagogiques et des connaissances en matière de contenu, et dont le développement se fait à travers des actions effectuées dans un contexte professionnel.

Cadre conceptuel de la recherche

Le cadre théorique de cette recherche traite deux variables, la première porte sur les applications d'IA, son concept, ses avantages, sa théorie et les justifications de son application, tandis que la deuxième porte sur les compétences technopédagogiques et leur rapport aux applications d'IA.

- 1- Employer les applications d'IA «grands modèles linguistiques» dans le processus éducatif.

L'intelligence artificielle est un ensemble de programmes informatiques qui ont certaines caractéristiques qui leur permettent d'imiter les capacités de l'esprit humain et ses méthodes de travail, et la plus importante de ces caractéristiques est la capacité d'apprendre profondément, de déduire et de rechercher.

Les environnements d'apprentissage basés sur des applications d'intelligence artificielle dépendent de la combinaison de la présentation de solutions à divers problèmes et de la fourniture de conseils et de directives pour les résoudre. Il fournit également une assistance aux étudiants pour analyser leur comportement d'apprentissage, en leur fournissant un soutien approprié, en leur fournissant des méthodes d'enseignement appropriées, ce qui en fait un environnement idéal, et fournir une évaluation immédiate de l'effet des activités d'apprentissage sur la participation des étudiants et les résultats académiques (Liu et al. 2017).

L'année 2017 a vu le développement d'un modèle avancé basé sur la technologie du deep learning, par l'équipe Google Brain). Ce modèle a été appelé le « transformateur » (Transformer), et a ensuite été utilisé dans une gamme d'applications liées au traitement du langage naturel, telles que l'analyse de texte, la traduction automatique et la conversion de texte en parole (2023 Ozdemir).

En 2018, (OpenAI) a développé le modèle de convertisseur génératif pré-entraîné (-Generative Pre, qui est l'un des modèles avancés dans la production de textes,) Trained Transformer - GPT ressemble au langage humain en termes de structure et de sens, et l'entreprise a continué à développer ce modèle à travers une série de versions successives, jusqu'en 2022, elle a lancé une version développée dans le cadre du chatbot ChatGPT qui repose sur un grand modèle linguistique (LLM) capable de générer des dialogues qui simulent des



interactions humaines basées sur des commandes écrites (Choi et al. 2025).

Les grands modèles linguistiques (LLM) sont classés comme des applications de traitement du langage naturel (TAL), qui reposent sur des réseaux neuronaux profonds. Ces modèles se caractérisent par leur grande capacité à comprendre et à générer le langage humain, basée sur leur formation sur des bases de données énormes et diverses. (Floridi & Chiriatti 2020).

Dans le contexte éducatif, les grands modèles linguistiques ont émergé comme un moteur majeur dans la transformation des pratiques éducatives.

Dans l'environnement numérique contemporain caractérisé par une grande abondance d'informations, ces modèles ont ajouté une nouvelle dimension dynamique à l'enseignement des langues, avec ses opportunités et défis associés. Grâce à leurs capacités avancées de traitement du langage, ces modèles offrent un grand potentiel pour promouvoir l'innovation dans les méthodes et les approches d'enseignement/apprentissage (Liu & Ma. 2024).

Les voies de développement des grands modèles linguistiques variaient en fonction des différentes capacités de recherche et technologiques des pays. À la mi-2023, la Chine avait développé plus de 130 modèles, tandis que l'Union européenne a produit le modèle multilingue «BLOOM» et les États-Unis ont continué leur leadership dans ce domaine grâce à des modèles tels que ChatGPT (Choi et al. 2025).

À la lumière de cette expansion remarquable, de nombreuses applications pratiques des grands modèles linguistiques ont émergé dans diverses disciplines, reflétant leur passage d'outils de recherche avancés à des solutions pratiques utilisables dans de multiples contextes éducatifs et professionnels.

ChatGPT se distingue par sa capacité à accéder à diverses informations, en plus de son rôle dans la formation des utilisateurs et l'amélioration de leurs compétences linguistiques et cognitives. Cette application est une abréviation pour Chat Generative Pre-trained Transformer, un modèle basé sur des technologies d'intelligence artificielle qui a été formé sur d'énormes quantités de données disponibles en ligne, ainsi que diverses sources de connaissances qui incluent des conversations humaines, qui lui permet de générer des textes linguistiques qui simulent la production humaine avec une grande précision (Božić & Poola, 2023).

ChatGPT est classé comme un modèle de traitement du langage naturel (NLP) basé sur l'IA, car il a la capacité d'analyser d'énormes quantités de texte et de les traiter efficacement. Ses fonctions principales incluent : générer, corriger et traduire des textes, ainsi que produire des conversations interactives qui sont fluides et précises. Ce modèle est également utilisé comme un outil essentiel pour aborder des problèmes linguistiques complexes dans plusieurs contextes, ce qui reflète un développement qualitatif dans les mécanismes de l'interaction linguistique automatisée (Shahriar & Hayawi, 2023).

Dans ce contexte, ChatGPT est l'un des derniers grands modèles de langage associé à l'intelligence artificielle générative, basée sur le traitement du langage naturel.

ChatGPT a été développé dans le but de fournir des réponses linguistiques avancées, tout en permettant au modèle d'être personnalisé selon les besoins et exigences des utilisateurs. Bien qu'il représente un modèle au sein d'un groupe plus large de grands modèles linguistiques, son influence sur les processus d'enseignement et d'apprentissage était marquante, car un certain nombre de chercheurs ont souligné son rôle dans l'amélioration de l'interaction, la motivation des apprenants et le soutien à l'auto-apprentissage dans plusieurs environnements éducatifs (Kocon et al, 2023).

Les grands modèles linguistiques (GML) ont un ensemble de caractéristiques pédagogiques et techniques qui en font des outils efficaces pour soutenir l'apprentissage des apprenants et faciliter l'accès au savoir. Les plus importants de ces avantages, d'après l'écriture de Sain et al et d'Harvey et al, peuvent être résumés comme suit:

- Les grands modèles linguistiques, lorsqu'ils sont combinés avec des technologies de conversion audio et textuelle, facilitent l'accès au contenu pour les apprenants ayant un handicap visuel ou auditif, favorisant ainsi le principe d'équité dans l'éducation.
- Ces modèles fournissent des réponses ciblées adaptées au style et au niveau cognitif de l'apprenant, soutenant efficacement les modèles d'auto-apprentissage et d'autorégulation.
- Ils contribuent à organiser les idées et à générer des résumés cognitifs et des diagrammes précis, ce qui



améliore la capacité de l'apprenant à analyser l'information et à former des aperçus critiques.

- Ils fournissent un feedback immédiat qui aide à corriger les erreurs et à améliorer la performance, en soutenant l'apprentissage constructif et continu.
- Ils permettent aux apprenants d'engager des conversations éducatives de nature dynamique et interactive, avec la possibilité de modifier le contenu en fonction du progrès individuel de l'apprenant.
- Ils motivent les apprenants à générer de nouvelles idées et à proposer des solutions innovantes, et élargissant l'horizon de la connaissance (Sain et al. 2024; Harvey et al. 2025).

Il convient de noter qu'avec l'expansion de l'utilisation de l'IA, les grands modèles linguistiques sont devenus des outils de soutien efficaces pour les enseignants qui contribuent à améliorer la qualité des pratiques pédagogiques et à réduire les charges administratives. L'étude de (Wang et al. 2023) et (Yu, 2024), a indiqué un certain nombre d'avantages qualitatifs, dont les plus importants sont:

- Ces modèles permettent aux enseignants d'appliquer des stratégies avancées telles que la classe inversée et l'apprentissage par problèmes.
- Ils contribuent à automatiser les processus de correction et à évaluer la performance de manière objective et efficace, en économisant du temps et en augmentant la cohérence des résultats.
- Ils permettent de fournir aux apprenants une rétroaction immédiate et personnelle qui contribue à améliorer les résultats d'apprentissage et à diriger le processus éducatif en temps opportun.
- Ils contribuent à générer des plans d'étude, à concevoir des questions et des activités éducatives qui prennent en compte les différences de niveaux et d'intérêts des étudiants.
- Ils aident à intégrer des activités interactives soutenues par des modèles linguistiques qui améliorent l'interaction des apprenants et augmentent leur intégration dans les situations en classe.

Théories de l'apprentissage et les grands modèles linguistiques:

Théorie constructiviste:

La théorie constructiviste repose sur l'idée que l'apprentissage se réalise dans un perspectif constructiviste. L'apprenant construit ses propres connaissances en interagissant avec le milieu éducatif et à travers des expériences personnelles. Les grands modèles linguistiques (GML) sont des outils efficaces dans ce contexte car ils offrent des opportunités d'apprentissage interactif par la conversation, l'exploration du vocabulaire et la compréhension de texte, ce qui améliore l'auto-apprentissage et la réflexion cognitive.

Ces modèles contribuent à aider l'apprenant à organiser les connaissances et à reconstruire sa compréhension sur la base d'un feedback immédiat, ce qui est cohérent avec le principe de «deep learning» dans la théorie constructiviste, et améliore la capacité de l'apprenant à contrôler ses progrès linguistiques selon son propre rythme (Alam & Asmawi, 2023; Kim & Adlof, 2024).

Théorie socioconstructiviste:

La théorie socioconstructiviste est une extension de l'approche constructiviste, et souligne que la connaissance se construit par l'interaction sociale et la participation à l'expérience éducative. Dans ce contexte, de grands modèles linguistiques émergent comme outils de soutien qui fournissent un environnement simulé pour une interaction réelle, facilitent l'expression des idées et soutiennent l'apprentissage coopératif entre les apprenants.

Des études montrent que l'intégration de grands modèles linguistiques peut contribuer à atténuer certains des défis associés aux environnements d'apprentissage participatifs, tels que la diversité des antécédents cognitifs ou les barrières linguistiques, en fournissant un contenu personnalisé et une rétroaction immédiate, qui améliore les compétences de communication et de pensée critique des apprenants (Rasul et al., 2023; Zhou & Schofield, 2024).

Théorie de la motivation:

Cette théorie est basée sur le principe central selon lequel l'amélioration de la motivation des apprenants à apprendre est étroitement associé à la mesure où le contexte d'apprentissage est cohérent avec leurs intérêts individuels et leurs besoins cognitifs et psychologiques. Plus l'apprenant sent que l'expérience éducative est en harmonie avec ses inclinations, reflète des aspects de son identité



personnelle et suscite ses sentiments et émotions, plus il a de chances de s'engager efficacement dans le processus d'apprentissage.

Lorsqu'un apprenant interagit avec l'environnement d'apprentissage, il est vu comme l'un des principaux indicateurs d'un niveau élevé de motivation, d'un sentiment de confort et d'un engagement psychologique et cognitif.

Elaborer l'environnement de l'apprentissage et le modèle "ADDIE":

Le modèle ADDIE sert de référence pour tous les modèles d'ingénierie pédagogique. Il offre l'opportunité d'intégrer des méthodes et propose une démarche structurée et précise lors de l'exécution de l'environnement. Il comprend cinq phases: la phase d'analyse, la phase de conception ou de design, la phase de réalisation ou de développement, la phase d'implémentation et enfin la phase d'évaluation. Par conséquent, nous avons décidé d'opter pour ce modèle qui facilite l'intégration de diverses méthodes et normes afin d'atteindre nos buts.

La première étape consiste à examiner la situation présente grâce à un diagnostic, la seconde consiste à élaborer une conception du dispositif, la troisième à créer des outils et supports, la quatrième à mener l'action de formation et finalement, la cinquième étape porte sur l'évaluation et le suivi du fonctionnement (Basque, 2004).

Dans les faits, ces phases ne se déroulent pas de façon linéaire, mais plutôt de manière simultanée avec des rétroactions. Une préparation est toujours indispensable et permet de garantir que la formation satisfait aux exigences des apprenants et que les divers éléments de l'activité éducative (objectifs, contenu, stratégie pédagogique, stratégie d'évaluation des acquis, etc.) sont en adéquation les uns avec les autres.

Applications des grands modèles linguistiques (GML) dans l'enseignement de français:

Les grands modèles linguistiques peuvent être utilisés pour améliorer et développer le processus d'acquisition de la langue et améliorer la motivation en fournissant un soutien éducatif dirigé et auto-organisé (Young & Shishido, 2023).

Les applications des grands modèles linguistiques dans l'enseignement de français sont évidentes à travers un ensemble de modèles éducatifs avancés, dont le plus important est ce qui a été déclaré dans l'étude de (Liu, et al. 2017; Liu & Ma. 2024):-

- Systèmes d'enseignement intelligents (Intelligent Tutoring Systems), qui fournissent une éducation personnalisée

basée sur le niveau et la vitesse de progression de l'apprenant, à travers une interaction continue et un feedback immédiat.

- Systèmes d'apprentissage adaptatifs (Adaptive Learning Systems), qui reposent sur l'analyse du comportement de l'apprenant et l'adaptation du contenu éducatif en fonction de ses besoins et compétences, ce qui améliore l'efficacité de l'apprentissage individuel.
- Systèmes d'évaluation automatisés (Automated Assessment Systems), qui corrigent et analysent les tâches linguistiques avec une grande précision, ce qui contribue à évaluer la performance des apprenants de manière efficace et objective.
- Les chatbots éducatifs (Educational Chatbots), qui fournissent des interactions linguistiques réalistes avec l'apprenant, lui permettent de pratiquer la conversation et d'écrire en français de manière naturelle et automatique, ce qui développe continuellement ses compétences en communication.

Défis associés aux applications de l'IA dans l'enseignement du français:

Malgré le grand potentiel que les grands modèles linguistiques offrent pour améliorer les processus d'enseignement et d'apprentissage, leur utilisation dans les milieux éducatifs n'est pas sans défis techniques, pédagogiques et éthiques, qui nécessitent une sensibilisation institutionnelle et individuelle pour assurer leur emploi efficace et sûr.

Les plus importants de ces défis peuvent être résumés comme suit:

- Une dépendance excessive à ces modèles peut affaiblir l'analyse académique et les compétences en écriture des apprenants, en raison d'un effort personnel réduit dans la recherche et la réflexion.
- La capacité des modèles à générer des textes qui semblent originaux soulève des préoccupations concernant le plagiat et appelle au développement de politiques claires pour vérifier l'authenticité.
- Intégrer l'IA dans l'éducation nécessite des règles éthiques claires qui incluent une utilisation équitable, La sauvegarde de la vie privée et une formation responsable.

- Les pratiques non dirigées peuvent conduire à une dépendance excessive aux modèles, altérant l'indépendance et la capacité de l'apprenant à s'auto-apprendre et à penser analytiquement.
- Les modèles peuvent produire un contenu biaisé ou inexact, y compris des références qui sont incorrectes ou inappropriées pour le contexte académique (Eronen & Lee, 2024; Al Zakwani & Binu) 2025).

2- Les compétences technopédagogiques:

Avec l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans tous les secteurs de la société, il est devenu indispensable pour tout enseignant d'avoir une maîtrise de ces technologies.

Cependant, «la compétence en TIC occupe une place centrale dans l'éducation contemporaine». Elle requiert non seulement que l'enseignant possède des compétences fondamentales en informatique, mais également qu'il sache utiliser un ordinateur, naviguer sur Internet et maîtriser certains logiciels éducatifs liés à ses tâches quotidiennes. C'est l'outil qui l'accompagne pour perfectionner ses compétences afin d'améliorer l'éducation tout au long de sa vie professionnelle (Thuy-Duong, et Inalco, 2012).

Une de ces compétences est la technopédagogie, une compétence que chaque enseignant doit parfaitement acquérir. Selon Reuter, Cohen-Azria, Daunay, Delcambre-Derville et Lahanier-Reuter (2013, p.44), «Le concept de compétence est aujourd'hui au cœur de la majorité des systèmes éducatifs qui révisent le contenu pédagogique en fonction des compétences». Les référentiels ne font pas exception, que ce soit pour les compétences requises des enseignants ou celles indispensables pour l'enseignement en ligne. (Lafleur, 2019).

Selon Walha, L. & Peters, M. (2011), les aptitudes technologiques des enseignants comprennent essentiellement des compétences et des connaissances essentielles en informatique qui incluent une méthode pédagogique centrée sur un scénario intégrant des technologies. Cependant, bien que les enseignants aient acquis certaines compétences techniques, ils peinent actuellement à intégrer les TIC en classe tout en prenant en compte des échanges qui ont lieu dans l'environnement de la classe et de celles des objets technologiques.

L'association de ces deux éléments, à savoir: l'interaction entre la technologie et la pédagogie a engendré l'utilisation des termes suivants

: Compétence technopédagogique, compétence digitale, compétence numérique, aptitude numérique générale et aptitude numérique particulière. (Lafleur, F. 2019). Face à cette diversité de termes dans les documents scientifiques, on adoptera le terme «technopédagogique» dans le contexte de cette recherche.

Selon cette perspective, le terme «technopédagogique» découle de la combinaison de ces deux éléments, indiquant que les technologies peuvent favoriser l'élaboration de systèmes plus dynamiques et plus interactifs. À ce commentaire, on peut ajouter une considération de Bérubé et Poellhuber (2006), qui confirme leur tendance à «prendre une certaine distance par rapport aux compétences technologiques et se concentrer sur l'aspect pédagogique» (Lafleur, 2019, 1).

C'est pour cela que, dans le contexte de ce raisonnement, on utilisera le terme «compétence technopédagogique», qui est en accord avec celui de Koehler et Mishra (2009). Ils ont détaillé cette notion via leur modèle TPACK (2009), qui, quant à lui, est dérivé du modèle de Shulman (1987). Ce modèle met en évidence la manière dont la technologie crée de nouvelles interactions et relations dans le cadre du processus d'enseignement/ d'apprentissage, puis vise à refléter les connaissances pédagogiques, technologiques et de contenus utilisées par les enseignants dans un contexte éducatif (Lafleur, 2019).

De tout ce qui précède, on continue d'incorporer les éléments du modèle de Le Boterf, ainsi que ceux de Khoeler et Mishra. C'est pourquoi on adoptera la définition de la compétence technopédagogiques"TP" selon Lafleur (2019), qui fait référence à des compétences technologiques, pédagogiques et de contenu. Son intégration ou son acquisition se réalise par l'intermédiaire d'actions en contexte professionnel.

Les composantes de la compétence technopédagogique:

Pour identifier les composantes de la compétence technopédagogique des enseignants de FLE, une revue de littérature sur les modèles technopédagogiques nous a permis d'analyser ceux qui ont pour but de déterminer les compétences indispensables pour un enseignant souhaitant incorporer les TIC dans sa pratique pédagogique et son enseignement.

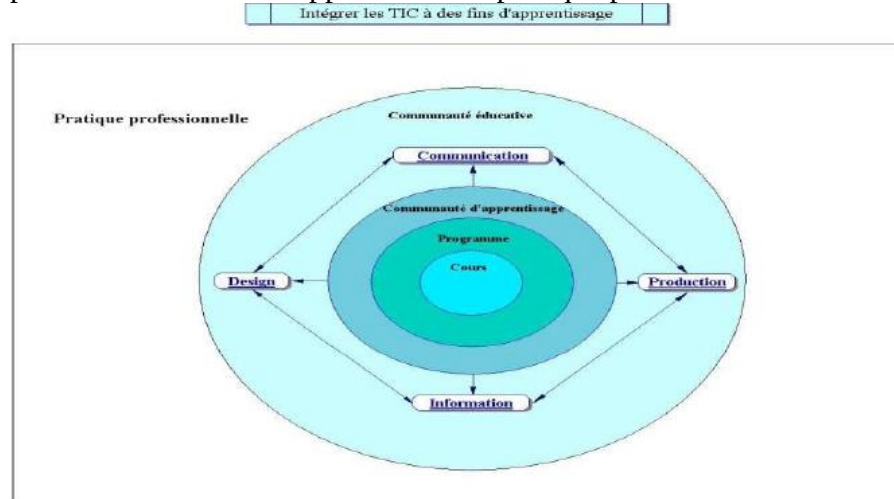
Donc, nous allons adopter la définition précise de la compétence technopédagogique suggérée par Lafleur (2019), qui s'appuie sur le concept de compétence technopédagogique semblable à celui proposé

par Koehler et Mishra (2009). Ils ont expliqué ce concept selon leur modèle TPACK (2009), qui est lui-même issu du modèle de Shulman (1987). Nous incluons aussi le modèle de compétences technopédagogiques de Bérubé et Poellhuber, publié en 2005, qui est particulièrement pertinent et significatif pour notre recherche.

Voici un bref aperçu de ces référentiels:

A) Référentiel de compétences technopédagogiques conçu pour les enseignants du réseau collégial de Bérubé et Poellhuber (2005):

Il est essentiel de renforcer les compétences technopédagogiques en se concentrant sur quatre secteurs distincts répartis en deux axes: communication/information et design/production, qui se traduisent par une compétence plus large: l'intégration des TIC dans le but d'apprentissage. Comme le montre le schéma ci-dessous, ces compétences englobent divers domaines mis en évidence par des cercles concentriques: le cours, le programme, la communauté d'apprentissage et la communauté éducative. Cela fait partie d'un cadre plus vaste lié au développement de la pratique professionnelle.



Schéma"1", "des compétences technopédagogiques"

D'après ce schéma, on peut conclure les points suivants:

- Communication: employer les TIC dans les situations de communication et de collaboration.
- Information: traiter de l'information à travers les TIC.
- Design pédagogique: élaborer des contextes d'apprentissage en utilisant les TIC.

- Production: créer des outils d'apprentissage en considérant la conception pédagogique.

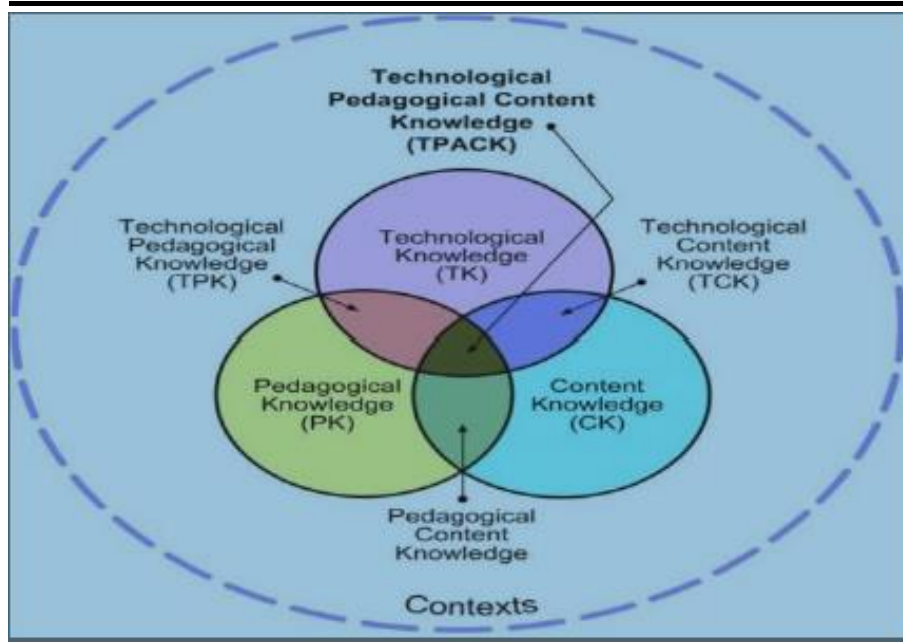
Même si les aspects verticaux (communication/information) et horizontaux (design/production) soient perçus comme des domaines étroitement liés, ces quatre secteurs présentent une forte similitude. Par exemple, il ne suffit pas seulement de traiter des informations à l'aide des TIC, il est aussi nécessaire d'élaborer des situations d'apprentissage qui aideront vos étudiants à développer cette aptitude. Par ailleurs, vous devez pouvoir identifier, modifier ou élaborer des supports pédagogiques et didactiques pour atteindre cet objectif.

B) Le modèle TPaCK de Mishra et Koehler (2006, 2008, 2011):

Mishra et Koehler (2006, 2008) ont conçu le modèle TPaCK. D'après Karsenti (2008), «le modèle TPaCK (Mishra et Koehler, 2006) et ses versions récentes (Kessler, Phillips, Koehler, Mishra, Rosenberg, Schmidt-Crawford et Shah, 2017) comptent parmi les modèles les plus couramment employés dans les travaux de recherche en éducation» (p. 4). Par ailleurs, d'après Cox et Graham (2009), la mise en place du TPaCK a significativement influencé la communauté de recherche en technologie pédagogique, ainsi que les professeurs du système éducatif et les formateurs universitaires.

Ce modèle évoque le lien complexe qui existe entre le contenu, la pédagogie et la technologie. Les chercheurs se sont appuyés sur le modèle PCK de Shulman (1986), appelé en français «connaissances pédagogiques du contenu», dans lequel ils ont incorporé un troisième type de connaissance, à savoir la technologie.

[Le modèle est illustré dans la figure ci-dessous.](#)



Schéma"2", Le modèle TPACK adapté de Mishra et Koehler (2011)

Selon le modèle TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge), voici les différentes catégories de connaissances qu'un enseignant doit posséder pour l'intégration des technologies.

Cette hypothèse théorique est constituée de sept composantes, comprenant trois domaines spécifiques et ensuite quatre assemblages de ces derniers. Cette structure est fondée sur trois types de connaissances : technologique, pédagogique et les connaissances de contenu.

Trois domaines identifiés:

- 1- Savoirs disciplinaires ou (CK): ce domaine se réfère à la connaissance du contenu qui est dispensé ou acquis. En outre, un enseignant doit être en mesure de distinguer le type de savoir transmis.
- 2- Savoirs pédagogique ou (PK): ce domaine se réfère à la compréhension des processus et des méthodes liés à l'enseignement. Cela inclut également la compréhension des techniques d'enseignement et d'apprentissage.
- 3- Savoirs technologiques ou (TK): ce domaine correspond à la compréhension des technologies. Cela inclut aussi les compétences en informatique,

l'utilisation de logiciels, la rédaction de documents
etc.

Quatre associations de domaines ont été identifiées:

- 1- Savoirs pédagogiques et savoirs disciplinaires (PCK): cette association de domaines englobe le CK et le PK pour permettre aux enseignants de dispenser un enseignement optimal selon la matière enseignée.
- 2- Savoirs technologiques et Savoirs (TCK): cette association de domaines se réfère à la maîtrise conjointe des technologies et du contenu éducatif, certains instruments proposant plus de souplesse que d'autres en fonction de la situation.
- 3- Savoirs technologiques et pédagogie (TPK): cet ensemble de disciplines se réfère à la compréhension de l'existence, des éléments et des potentialités que présentent les technologies lorsqu'elles sont mises en œuvre dans le cadre de l'éducation et des contextes d'apprentissage.
- 4- Technologies, pédagogie et savoirs disciplinaires (TPaCK): cette fusion de champs d'études représente la confluence de tous les domaines en interaction. Au cœur du modèle TPaCK, cette association met en avant la capacité à élaborer des expériences d'apprentissage pertinentes pour les apprenants en incorporant une utilisation efficace de la technologie.

C) Les composantes de la compétence technopédagogique selon (Karsenti, 2008):

Ces compétences technologiques se répartissent en trois catégories:

- 1- L'«information literacy» désigne la capacité (1) à obtenir efficacement des informations pertinentes, (2) à évaluer l'information de manière critique et (3) à l'exploiter avec précision et originalité.
- 2- L'«ICT literacy» désigne les compétences techniques nécessaires pour utiliser les TIC. Elles peuvent également être considérées dans une perspective plus étendue qui englobe l'exploitation des outils numériques, des moyens de communication et/ou des réseaux sociaux pour chercher, gérer, fusionner, analyser et générer des informations pertinentes dans la société du savoir.



- 3- La «technological literacy» désigne les compétences technologiques nécessaires pour comprendre et exploiter les TIC afin de résoudre des problèmes complexes ou de concevoir des produits et services répondant aux besoins de la société du savoir.

Importance des compétences technopédagogiques:

On peut conclure l'importance des compétences technopédagogiques, comme suit:

- 1- Modernisation de l'enseignement: Les compétences technopédagogiques permettent aux enseignants de s'adapter à l'évolution des usages numériques et de proposer des méthodes d'enseignement innovantes.
- 2- Autonomie des apprenants: En utilisant les outils numériques de manière judicieuse, les enseignants peuvent favoriser l'autonomie et l'appropriation des connaissances par les apprenants.
- 3- Efficacité et pertinence: L'objectif est de mettre en œuvre des pratiques qui sont non seulement adaptées au numérique, mais qui répondent aussi aux besoins spécifiques des apprenants et aux objectifs pédagogiques fixés (Marco, 2023).

Afin d'arriver à la liste définitive des compétences technopédagogiques à développer chez les enseignants, le chercheur a étudié le référentiel de Hauw et Coulon (2001), le référentiel du C2I niveau 1 et C2I niveau 2 (éducation) (2004) ainsi que le référentiel de Salam et Valmas (2009). Cette analyse visait à comprendre la méthodologie de création de chaque référentiel et à élaborer une liste des compétences globales, comme suit:

- 1) Compétences collaboratives et socioculturelles;
- 2) Compétences en pédagogie et en discipline;
- 3) Compétences techniques;
- 4) Compétences de réflexion et d'auto-apprentissage (Salam et Valmas (2009).

Les études de Walha, & Peters, (2011), l'étude d'Amal, (2023), ainsi que l'étude d'Eman, (2023), ont montré l'importance de développer les compétences technopédagogiques chez les apprenants afin de promouvoir un apprentissage sur mesure, interactif et motivant. Cela leur permet d'exploiter les technologies pour obtenir des informations, collaborer et solutionner des problématiques complexes. Cela les prépare à un monde professionnel en évolution rapide en leur donnant

une autonomie numérique et une capacité d'adaptation aux environnements d'apprentissage toujours plus complexes.

Relation entre les variables de recherche:

Les applications d'intelligence artificielle, y compris les grands modèles linguistiques, "ChatGPT 0.4", se caractérisent par la capacité de transférer des informations très facilement et rapidement, d'aider l'apprenant et de développer ses connaissances et compétences, ainsi que par la capacité à effectuer de nombreuses tâches effectuées par l'enseignant, comme fournir un contenu scientifique et des instructions, clarifier les difficultés de l'apprenant, lui expliquer la méthode de solution correcte et répondre à ses questions et demandes. Selon la nature de l'environnement d'apprentissage, qui indique que chaque situation éducative a ses propres matériaux éducatifs appropriés, méthodes, stratégies et méthodes d'évaluation, ce qui exige que l'enseignant exerce les compétences technopédagogiques d'une manière spécifique, qui nécessite de fournir des conseils et des orientations à l'enseignant tout en réalisant ces compétences et en répondant immédiatement à ses questions, ce que «ChatGPT 0.4» fournit dans l'environnement d'apprentissage en ligne.

À la lumière de ce que des études antérieures ont indiqué, le succès des apprenants dans les e-environnements d'apprentissage est généralement lié à la satisfaction des apprenants, et à l'occurrence de l'apprentissage profond, ce qui entraîne une implication des étudiants dans l'e-environnements d'apprentissage et leur continuité dans l'utilisation de ces environnements (Huang et al. 2021).

Outils et les matériels de la recherche:

Le chercheur a conçu les outils et les matériels ci-dessous:

- Liste de compétences technopédagogiques nécessaires aux étudiants de la 3^{ème} année- filière français- la faculté de pédagogie d'Al-Azhar.
- Grille d'observation des savoir- faire technopédagogiques de l'échantillon de cette recherche.
- Environnement d'apprentissage basé sur les applications d'IA.

1- Liste de compétences technopédagogiques:

Cette liste vise à identifier les compétences technopédagogiques nécessaires aux étudiants de la 3^{ème} année de français, à la faculté de pédagogie.



Après avoir élaboré la liste, le chercheur l'a présentée à un jury qui a éliminé certaines compétences qui apparaissent moins indispensables et également ont reformulé certaines compétences.

La liste dans sa forme finale contient vingt-neuf compétences, répartis en six compétences principales et vingt-trois sous-compétences représentant les compétences technopédagogiques requises aux étudiants de la 3^{ème} année de français, à la faculté de pédagogie.

Suite à la présentation de cette liste à un jury d'experts, le chercheur a sélectionné les compétences ayant une occurrence de 50% ou plus, ce seuil représentant la démarcation entre les compétences hautes et celles considérées comme faibles. Comme indiqué dans le tableau ci-dessous, La liste a atteint sa version finale.

Tableau (1)

Compétences et sous-compétences technopédagogiques

Compétences	sous-compétences
1. Planification et conception.	4
2. Prestation de cours.	2
3. Évaluation des apprentissages.	2
4. Production et communication.	4
5. Culture informationnelle et numérique:	7
6. Développement professionnel:	4

Pour la version finale de ces compétences (voir annexe: 1)

2 - Grille d'observation des savoir-faire technopédagogiques.

Cette grille d'observation vise à évaluer compétences technopédagogiques pour les futurs enseignants, elle comprend six axes qui englobent les différentes phases des compétences techno-pédagogiques vues nécessaires pour l'échantillon cible. Ces sont les mêmes axes déjà identifiés par le biais de la liste des compétences. Les axes sont:

- Planification et de conception;
- Prestation de cours avec ses pairs;
- Évaluation des apprentissages;
- Production et de communication;
- Culture informationnelle et numérique;
- Développement professionnelle.

On a présenté cette grille d'observation à des experts en didactique en didactique du FLE pour pour validation sur le plan de son contenu. Ce jury a trouvé cette grille appréciable, suggérant quelques observations que nous avons prises en compte.

La grille d'observation dans sa forme finale contient six compétences principales, et vingt-trois sous-compétences représentant les compétences technopédagogiques. Cet outil devient applicable pour évaluer ces items selon une échelle de quatre catégories. Ces catégories sont: 4-3-2-1. Pour la version finale de grille d'observation (voir annexe: 2).

Critères de notation de la grille d'observation:

Trois observateurs attribuent une note en se basant sur des critères d'échelle, puis leurs jugements sont moyennés pour garantir une appréciation objective. Cette manière assure une évaluation à la fois équilibrée et constructive des compétences de l'enseignant.

3- Environnement d'apprentissage basé sur des applications d'intelligence artificielle.

D'après les études et de recherches antérieures, deux domaines de critères pour concevoir un environnement d'apprentissage basé sur des applications d'IA ont été identifiés. Le premier domaine est le "domaine éducatif", et le second domaine est le "domaine technologique", et chaque critère comprend un ensemble d'indicateurs indiquant l'étendue de sa disponibilité.

D'après le consensus de 80% du jury sur les éléments susmentionnés, la liste dans sa forme finale se composait de (7) critères et (70) indicateurs indiquant la réalisation de ces critères comme suit:

Le premier critère: Les objectifs de l'environnement d'apprentissage doivent être clairs et spécifiques, décrire le comportement attendu de l'étudiant à atteindre et inclure 10 indicateurs.

Le deuxième critère: Il doit être compatible avec les caractéristiques des étudiants et formulé de manière appropriée à la stratégie d'apprentissage utilisée, et comprend 13 indicateurs.

Le troisième critère: Les activités d'apprentissage doivent être cohérentes avec le contenu, aider à atteindre les objectifs d'apprentissage et inclure 6 indicateurs.

Le quatrième critère: L'environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA doit fournir un soutien approprié aux étudiants et comprend 13 indicateurs.

Le cinquième critère: Les méthodes et outils d'évaluation doivent être diversifiés, et inclure 8 indicateurs.



Le sixième critère: L'interface utilisateur de l'environnement d'apprentissage doit inclure l'interactivité et la facilité d'utilisation, et contenir 12 indicateurs.

Le septième critère: L'environnement d'apprentissage basé sur des applications d'intelligence artificielle doit se distinguer par la protection des informations personnelles des étudiants, et comprend 8 indicateurs.

Étude pilote

Dans le cadre de l'étude pilote, le chercheur a choisi au hasard 30 étudiants, filière français, faculté de pédagogie, université d'Al-Azhar. En appliquant la grille d'observation, on a pu calculer la fidélité et la validité de la grille d'observation.

- la fidélité de la grille d'observation.

La grille d'observation a été administrée sur l'échantillon de la recherche de la troisième année, filière français, à la faculté de pédagogie le seize février 2025. Deux observateurs ont surveillé ces étudiants. Nous avons enregistré les remarques de chaque évaluateur en attribuant une note à chaque étudiant, puis nous avons calculé le coefficient de concordance entre les jugements des évaluateurs sur deux observations effectuées simultanément en utilisant la formule suivante:

$$\text{Coefficient de concordance} = \frac{NA \times 100}{NA \times ND}$$

NA = Nombre de concordances entre les deux observateurs

ND = Nombre de différences entre les deux observateurs

Le coefficient de concordance entre les scores de deux observateurs est 0.94, cette valeur (0.94) indique que le test est fidèle.

$$3- \text{ la validité du test} = \sqrt{0.94} = 0.97$$

Donc, nous observons que la grille est valide.

Déroulement de l'expérience:

Le chercheur a mené l'expérience à partir des procédés suivants:

1. Choix de l'échantillon de la recherche,
 2. Pré-application de la grille d'observation des compétences technopédagogiques,
 3. Enseignement de l'environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA,
 4. Post-application de la grille d'observation.
- 1- Le choix de l'échantillon de la recherche

Le chercheur a choisi son échantillon parmi les étudiants de la troisième année, filière français, à la faculté de pédagogie d'Al-Azhar à Tafahna, Ce groupe expérimental est constitué de (30) étudiants.

2. Pré-application de la grille d'observation des compétences technopédagogiques

La grille d'observation a été administrée sur l'échantillon de la recherche le seize février 2025. Suite à l'instauration de la grille d'observation, nous avons collecté les notes de deux évaluateurs. La pré-application a montré que les membres de l'échantillon sont faibles dans les compétences technopédagogiques.

3. Enseignement de l'environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA

Une fois la pré-application de la grille d'observation mis en œuvre, nous avons entamé l'enseignement du contenu basé sur les applications de l'IA, pour les étudiants du groupe expérimental.

Notre expérience a commencé le 1er mars 2025 et s'est achevée le 19 avril 2025. L'application a eu lieu pendant à peu près neuf semaines, avec deux sessions par semaine.

4. Post-application de la grille d'observation.

Après avoir terminé l'enseignement du contenu de l'environnement d'apprentissage basé sur les applications d'IA, nous avons procédé à l'évaluation des compétences technopédagogiques en utilisant la grille d'observation appropriée le 20 avril 2025. Nous avons effectué le calcul des moyennes et des écarts types pour les appliquer dans le cadre de l'analyse statistique.

Résultats de la recherche

Analyse et discussion des résultats

Cette recherche comprend deux hypothèses pour vérifier l'efficacité d'un environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA pour développer quelques compétences technopédagogiques auprès des étudiants de la filière français à la faculté de pédagogie, université d'Al Azhar.

- 1- Pour la première hypothèse: Il y a une différence statistiquement significative entre les moyennes des notes des étudiants du groupe expérimental aux pré/post-applications de la grille d'observation des savoir- faire technopédagogiques en faveur de la post-application.

Pour valider cette hypothèse, le chercheur a calculé la valeur de T. pour déterminer la vérification statistique des différences entre les pré/post-applications de la grille d'observation.

Tableau (2)

Différence entre les pré/post-applications de la grille d'observation

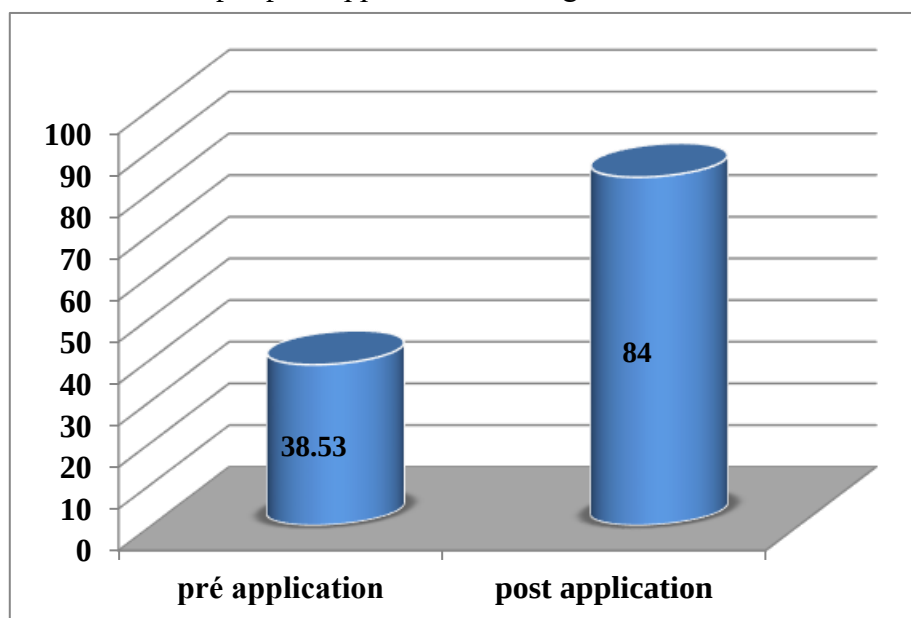
Groupe expérimental	N.	M.	É.T.	T.	S
Pré-application	30	38.53	6.847	36.425	0.01
post-application		84	7.234		

Commentaire

D'après le tableau ci – dessous, on peut constater que la valeur de (T) est (36.425). La signification de cette valeur est au niveau de 0.01, et cela signifie qu'il y a une différence statistiquement significative entre les moyennes des notes des étudiants aux pré/post-applications de la grille d'observation en faveur de la post-application.

Schéma (3)

Différence entre pré/post-applications de la grille d'observation.



D'après, le tableau (2) et le schéma (3), on remarque que le niveau des étudiants du groupe expérimental est plus élevé à la post-application de la grille d'observation qu'à la pré-application. Ainsi, la première hypothèse est confirmée.

Pour une explication plus précise, le chercheur a indiqué les différences entre les pré/post-applications dans tous les axes de la grille d'observation dans le tableau suivant:

Tableau (3)

Différences selon les axes de grille d'observation entre les pré/post-applications

Axes	Application	M.	É.T.	T.	S
Planification et de conception	Pré-application	7.02	1.823	25.293	0.01
	post-application	17.02	2.145		
Prestation de cours avec ses pairs	Pré-application	8.08	1.654	16.655	0.01
	post-application	14.04	1.987		
Évaluation des apprentissages	Pré-application	7.70	1.745	12.145	0.01
	post-application	12.50	1.823		
Production et de communication	Pré-application	7.64	1.698	11.965	0.01
	post-application	12.30	1.756		
Culture informationnelle et numérique	Pré-application	5.02	1.432	20.587	0.01
	post-application	12.09	1.887		
conscience des dimensions de l'identité professionnelle	Pré-application	8.09	1.765	17.354	0.01
	post-application	16.05	2.123		
Total	Pré-application	38.53	6.847	36.425	0.01
	post-application	84	7.234		

Ce tableau démontre qu'il existe des différences significatives dans tous les axes de la grille d'observation entre les pré/post-applications. Ainsi, ces différences se manifestent dans toutes les compétences technopédagogiques. Toutes les valeurs de (T) ont une signification au niveau 0.01.

2- Pour la deuxième hypothèse: L'environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA a une efficacité dans le développement des compétences technopédagogiques pour le groupe expérimental.

Pour vérifier l'efficacité de l'environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA, le chercheur a calculé le pourcentage de taille d'effet de «Cohen».



Tableau (4)
Taille d'effet de (Cohen)

Outils	Valeur (T)	D.L.	Valeur de (D)	Taille d'effet
Grille d'observation	36.425	29	8.30	Grande

Selon Cohen:

D= 0.2 représente un effet faible.

D= 0.5 représente un effet moyen.

D= 0.8 représente un effet significatif.

D'après ce tableau, on remarque que la valeur de (D) «Cohen» est de 8.30. Cette valeur a un grand effet. Cela signifie que la taille d'effet est grande.

Cela démontre l'efficacité d'un environnement d'apprentissage basé sur les applications de l'IA dans le but de développer les compétences technopédagogiques auprès des membres de l'échantillon cible. Donc, la seconde hypothèse est confirmée.

Conclusion

Après avoir discuté les résultats de la recherche, on peut affirmer que les hypothèses ont été confirmées et qu'on a répondu aux questions de cette recherche.

D'après les résultats que nous avons précédemment présentés, il est possible de déduire que:

- La technopédagogie implique une réflexion et un lien judicieux entre la pédagogie et la technologie.
- Les applications de l'IA (LLM) ont joué un rôle principal dans la mise en place d'une atmosphère interactive propice à l'acquisition de compétences technopédagogiques dans un environnement d'apprentissage plus naturel et interactif.
- La technopédagogie peut être vue comme une forme de bilinguisme, combinant les exigences humaines et les méthodes d'apprentissage d'un côté, et la technologie avec toutes ses possibilités de l'autre.

Recommandations de la recherche:

D'après les résultats de cette recherche, on peut présenter les recommandations suivantes:

- Employer des applications d'intelligence artificielle dans diverses institutions, pour faciliter diverses procédures éducatives.

- Encourager les responsables du processus éducatif à développer des environnements d'apprentissage basés sur des applications d'IA en tenant compte des fondements et des normes de leur conception.
- À l'ère actuelle de la technologie, il est primordial d'accorder une grande importance aux compétences technopédagogiques. Les enseignants devraient investir davantage d'efforts dans le perfectionnement de ces compétences.
- Promouvoir l'utilisation des applications d'intelligence artificielle en langue française pour obtenir de meilleurs résultats éducatifs.

Suggestions de la recherche:

Sur la base des résultats obtenus, il est possible de formuler ces thèmes à chercher:

- Mesurer l'efficacité d'un environnement basé sur les applications de l'IA sur le développement des autres compétences langagières.
- Vérifier l'effet de l'intelligence artificielle sur la réflexion créative et sur la satisfaction d'apprentissage de langues étrangères.
- Elaborer un programme basé sur les applications de l'IA pour développer les compétences orales des étudiants du cycle universitaire.

Bibliographie

A- Références en langue française:

- Amal. F. G. (20 23). Efficacité d'un programme d'entraînement basé sur l'apprentissage mixte collaboratif pour le développement professionnel des compétences technopédagogiques chez les enseignants de FLE. *faculty of Education Journal in Ismailia* – No. Fifty Six-May 2023 (Pp.143-175).
- Basque (2004). En quoi les TIC changent-elles les pratiques d'ingénierie pédagogique du professeur d'université? *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*.
- Bérubé, B. & Poellhuber, B. (2005). Un référentiel de compétences technopédagogiques. Destiné au personnel enseignant du réseau collégial. Collège de Rosemont. En ligne <https://www.reptiq.ca/wp-content/uploads/2013/09/2005-06>
- Iman, A. A. (2023). Les compétences technopédagogiques chez les enseignants de FLE : analyse des effets sur les pratiques enseignantes. *Research in Language Teaching* Vol. 4: January, Issue № 22.
- Karsenti, T. Raby, C. et Villeneuve, S. (2008). Quelles compétences technopédagogiques pour les futurs enseignants du Québec ? *Formation et pratiques d'enseignement en question*. Varia N° 7 / 2008 / pp. 117-136. En ligne http://www.revuedeshp.ch/site-fpeq-n/Site_FPEQ/7_files/2008-7-Karsenti.pdf
- Lafleur, F. (2019). Développement de la compétence technopédagogique des formateurs en ligne : expérimentation d'une formation à la webconférence en enseignement supérieur. Thèse de Doctorat. UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE. Faculté d'éducation
- Marco Cappellini, « Le développement des compétences technopédagogiques en télécollaboration », *Alsic* [En ligne], Vol. 26, n° 2 | 2023, mis en ligne le 14 juin 2023, consulté le 23 août 2025. URL : <http://journals.openedition.org/alsic/6545> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/alsic.6545>
- Razouki H , Bouchaib Ch, Abdellatif H., e t Razouki . A.. 2024. L'impact de l'intelligence artificielle sur l'enseignement et l'apprentissage : Enjeux et perspectives. *SHS Web of Conferences* 214, 01010 (2025) <https://doi.org/10.1051/shsconf/202521401010>

-
- Salam P., Valmas V., 2009, Étude comparative des compétences développées dans deux formations hybrides de tuteurs en ligne : interactions à distance en asynchrone pour l'une et en synchrone pour l'autre. Communication au Colloque EPAL 2009, Université Stendhal, Grenoble.
- Thuy-Duong, F. et Inalco, P. (2012). Compétences professionnelles des futurs enseignants de FLE au Vietnam : de la théorie à la pratique. Appropriation et transmission des langues et des cultures du monde : Actes du Séminaire Doctoral International 2012 <https://www.soas.ac.uk/clp/plidam-doctoral-seminar-proceedings-2012/file116374.pdf>
- Walha, L. & Peters, M. (2011). Les technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement supérieur tunisien : Les compétences technopédagogiques des enseignants et les obstacles à l'intégration des TIC. Association EPIJuin 2011. En ligne <https://edutice.archivesouvertes.fr/edutice-00685338/file/a1106f.htm>

B- Références en langue anglaise:

- Al Zakwani, M., & Binu, P. M. (2025). Exploring Student Insights on ChatGPT as a Resource for Learning English and Its Influence on Learner Independence.
- Alam, M. S., & Asmawi, A. (2023). Chat GPT in Constructivist Language Pedagogy: Exploring Its Potential and Challenges in Legal Vocabulary Acquisition. *Applied Research in English Language*, 12(4), 131–148.
- Borto, A. & Sutoon, R. (2019) Neuro like Adaptive Elements that Can Solve Difficult Learning Control Problems, *IEEE. Transactions in Systems. Man and Cybernetics*, SMC13, 240-251.
- Božić, V., & Poola, I. (2023). Chat GPT and education. Preprint, 10.
- Burns, E. & Laskowski, N. (2017). Artificial Intelligence , The Essential Guide. Predictive Storage Analytics. Ai Deliver Smarter Storage. [http:// Search enterpriseai. Techtarget Com](http://Search.enterpriseai.Techtarget.Com)
- Choi, W. C., Chang, C. I., Choi, I. C., & Lam, L. C. (2025). Country Landscape of Large Language Models Development: A Review.

-
- Eronen, J., & Lee, S. (2024). Improving English Education in Japan: Leveraging Large Language Models for Personalized and Skill-Diverse Learning.
- Fahimirad, M. & Kotamjani, S. (2018). A Review on Application of Artificial Intelligence in Teaching and Learning in Educational Contexts. *International Journal of Learning and Development*, 8(4), 106- 118.
- Fernandez, O. Y., Fernandez, V.L. & Alberto G.L. (2019). Artificial Intelligence and its Implication Higher Education. *Propositos Representation*, 7(2), 536-568.
- Floridi, L., & Chiriatti, M. (2020). GPT-3: Its Nature, Scope, Limits, and Consequences. *Minds and Machines*, 30(4), 681–694. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09548-1>
- Gocen, A. & Aydemir, F. (2021). Artificial Intelligence in Education and Schools. *Research on Education and Media*, 12 (1), 13-21.
- Harvey, E., Koenecke, A., & Kizilcec, R. F. (2025). “Don’t Forget the Teachers”: Towards an Educator-Centered Understanding of Harms from Large Language Models in Education (arXiv:2502.14592). arXiv.
- Huang, C.H. (2021). Using PLS-SEM Model to Explore the Influencing Factors of Learning Satisfaction in Blended Learning, *Education Sciences*, V(11), 1-17. <https://doi.org/10.3390/educsci11050249>
- Kim, M., & Adlof, L. (2024). Adapting to the Future: ChatGPT as a Means for Supporting Constructivist Learning Environments. *TechTrends*, 68(1), 37–46.
- Kocoń, J., Cichecki, I., Kaszyca, O., Kochanek, M., Szydło, D., Baran, J., Bielaniec, J., Gruz, M., Janz, A., & Kanclerz, K. (2023). ChatGPT: Jack of all trades, master of none. *Information Fusion*, 101861.
- Liu, G., & Ma, C. (2024). Measuring EFL learners’ use of ChatGPT in informal digital learning of English based on the technology acceptance model. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 18(2), 125–138.
- Liu, D., Huang, R. & Wosinski, M. (2017). Context of Smart Learning Environments. *Smart Learning in Smart Cities. Lecture Notes in Educational Technology*, 91-117 –Doi:10.1007/978981-10-4343-72

-
- Mayer, R. (2020c) Principles of Multimedia Design. In Multimedia Learning (pp. 397-416, 3rd ed.). Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781316941355.026>
- Miriam-Webster dictionary, 2016-03-20).
- Ozdemir, S. (2023). Quick start guide to large language models: Strategies and best practices for using ChatGPT and other LLMs. Addison-Wesley Professional.
- Popenici, S.A.& Kerr, S.(2017). Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Teaching and Learning in Higher Education. Research and Practice in Technology Enhanced Learning, 12-22.
- Qinghua, Y. & Satar, M. (2020). English as a Foreign language learner Interaction with Chatbots:Negotiation for Meaning. International Online Journal of Education and Teaching (IOJET), 7(2), 390-410.
<http://iojet.org/index.php/IOJET/article/view/707>
- Rasul, T., Nair, S., Kalendra, D., Robin, M., de Oliveira Santini, F., Ladeira, W. J., Sun, M., Day, I., Rather, R. A., & Heathcote, L. (2023). The role of ChatGPT in higher education: Benefits, challenges, and future research directions. Journal of Applied Learning and Teaching, 6(1), 41–56.
- Ruwaida, A. (2025). The effect of using an adaptive electronic learning environment based on Artificial Intelligence in developing higher-order thinking skills in chemistry among secondary school students. Journal of the Association of Arab Universities for Higher Education Research (JAARU-RHE) Vol. (45) – No. (2) – June 2025
- Sain, Z. H., Thelma, C. C., Baharun, H., & Pigesia, A. C. (2024). ChatGPT for positive impact? Examining the opportunities and challenges of large language models in education. International Journal of Educational Development, 1(3), 87–100.
- Seren, M.& Ozcan, Z. E. (2021).Post Pandemic Education: Distance Education to Artificial Intelligence Based Education. International Journal of Curriculum and Instruction, 13 (1), 212-225.
- Shahriar, S., & Hayawi, K. (2023). Let's have a chat! A Conversation with ChatGPT: Technology, Applications, and Limitations.

-
- Artificial Intelligence and Applications, 2(1), 11–20.
<https://doi.org/10.47852/bonviewAIA3202939>
- Topal, A. D. , Eren,D. C.& Geçer, A. K.(2021).Chatbot Application in a 5th Grade Science Course. Education and Information Technologies, 26 (5), 6241-6265 .
- Vázquez-Cano, E., Mengual-Andrés, S.& López-Meneses, E. (2021). Chatbot to Improve Learning Punctuation in Spanish and to Enhance Open and Flexible Learning Environments. International Journal of Educational Technology in Higher Education, 18(33), 1-20.
- Wang, Y. S. (2003). Assessment of Learner Satisfaction with Asynchronous Electronic Learning Systems. Information & Management, 41(1), 75–86. [https://doi.org/10.1016/S0378-7206\(03\)00028-4](https://doi.org/10.1016/S0378-7206(03)00028-4)
- Woolf, B. P., Lane,H. C. ,Chaudhri, V. K.& Kolodner, J. L.(2013). AI Grand Challenges for Education. Association for the Advancement of Artificial Intelligence,65-84.
- Yin, J., Goh, T. T., Yang, B. & Xiaobin, Y.(2021). Conversation Technology With Micro-Learning:The Impact of Chatbot-Based Learning on Students Learning Motivation and Performance. Journal of Educational Computing Research, 59(1), 154–177.
- Young, J. C., & Shishido, M. (2023). Investigating OpenAI's ChatGPT Potentials in Generating Chatbot's Dialogue for English as a Foreign Language Learning. International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 14(6).
- Yu, H. (2024). The application and challenges of ChatGPT in educational transformation: New demands for teachers' roles. Heliyon, 10(2).
- Zhou, X., & Schofield, L. (2024). Using social learning theories to explore the role of generative artificial intelligence (AI) in collaborative learning. Journal of Learning Development in Higher Education, 30.