

PROJET DE THÈSE 2023
DANS LE CADRE DE L'APPEL À PROJET PIA3 DREAM*U

Intitulé du Projet :

Développement d'un chatbot d'apprentissage pour favoriser la réussite des étudiants en licence à AMU en développant leur autonomie

Mots clés : chatbot, prompt engineering, machine learning, IA, numérique éducatif, autonomie, évaluation, apprentissage.

Candidat

Nom et prénom :

Adresse email :

Laboratoire d'accueil : Laboratoire d'Informatique et Systèmes (LIS)

Encadreurs de la thèse

Prénom et Nom	Statut	Laboratoire	Rôle	Ecole doctorale
Sébastien Fournier	PR	LIS	Directeur de thèse	ED 184
Caroline Vincent	MCF	LIS	Co-directrice de thèse	ED 372
Ismail Badache	MCF	LEST	Co-directeur de thèse	ED 184

Description et problématique générale

L'utilisation de l'Intelligence Artificielle (IA) dans le domaine de l'apprentissage et de la pédagogie est en pleine expansion ces dernières années [1]–[6]. Les avancées technologiques ont permis de développer de nouvelles méthodes d'enseignement et de nouvelles applications éducatives basées sur l'IA, qui ont le potentiel d'améliorer considérablement l'efficacité de l'apprentissage. Voici quelques exemples de l'utilisation de l'IA dans l'apprentissage et la pédagogie : a) les **systèmes de tutorat intelligent** basés sur des algorithmes d'IA pour fournir un enseignement personnalisé et recommander des ressources à chaque étudiant en fonction de son niveau de compétence, de ses besoins et de son style d'apprentissage [7] ; b) l'**analyse de données d'apprentissage** des étudiants, telles que les résultats de tests, les interactions avec les contenus pédagogiques sur un LMS (Learning Management System) comme AMeTICE (Moodle) ainsi que les données de comportement, afin de fournir des informations précieuses aux enseignants pour adapter leur enseignement et leur pédagogie [8], [9] ; c) les **chatbots éducatifs** ou **d'apprentissage** qui utilisent des techniques d'IA pour répondre aux questions des étudiants en fonction de leurs besoins spécifiques et leur fournir des informations et des ressources pédagogiques sur les concepts clés [10].

En effet, l'utilisation croissante des technologies basées sur l'IA, telles que les chatbots éducatifs (ex. Duolingo¹, Socratic², Mathway³, Perplexity⁴, etc.), soulève des questions sur leur efficacité et leur impact sur l'autonomie des étudiants, leur évaluation et leur réussite. Dans ce contexte, cette thèse de doctorat se propose de développer un modèle de chatbot d'apprentissage spécifique pour les étudiants en licence à l'université d'Aix-Marseille. Ce chatbot a pour objectif d'accroître la réussite des étudiants, en les aidant à mieux comprendre les

¹ Un chatbot d'apprentissage des langues qui permet aux utilisateurs de pratiquer et d'améliorer leurs compétences linguistiques à travers des conversations interactives.

² Un chatbot qui aide les étudiants à trouver des réponses à leurs questions en utilisant des ressources éducatives en ligne, y compris des vidéos, des articles et des explications détaillées.

³ Un chatbot qui aide les étudiants à résoudre des problèmes mathématiques en leur fournissant des étapes détaillées et des explications.

⁴ Un chatbot sous forme d'un moteur de recherche et agent conversationnel reposant sur GPT-3 le modèle de langage d'OpenAI.

PROJET DE THÈSE 2023

DANS LE CADRE DE L'APPEL À PROJET PIA3 DREAM*U

contenus pédagogiques et à renforcer leur autonomie en les encourageant à prendre en charge leur propre apprentissage. Cette thèse se concentre sur deux principaux aspects. Tout d'abord, elle se focalise sur l'utilisation des technologies informatiques, notamment l'intelligence artificielle, telle que le traitement automatique du langage naturel (TALN), l'apprentissage automatique (machine learning (ML)) et ses différentes variantes telles que le deep learning (DL), le renforcement learning (RL), le large language model (LLM), etc. Deuxièmement, cette recherche intègre les connaissances pédagogiques dans le domaine des sciences de l'éducation et de la formation afin de garantir une application efficace et une explication cohérente du chatbot dans le but de favoriser la réussite des étudiants.

L'objectif de cette thèse consiste à explorer les moyens informatiques et pédagogiques pour concevoir un chatbot capable d'agir en tant que tuteur intelligent pour les étudiants en licence à l'AMU, afin de les accompagner dans leur processus d'apprentissage en favorisant leur autonomie. Le chatbot doit être en mesure de fournir des réponses pertinentes aux besoins d'information des étudiants, notamment en relation avec leur cursus (par exemple, intégration d'un module logiciel du chatbot sur la plateforme AmeTICE). De plus, il doit prendre en compte la complexité de la communication avec une intelligence artificielle en aidant les étudiants à mieux exprimer leurs besoins d'information à l'agent conversationnel (ingénierie des prompts). Les réponses du chatbot seront issues de sources fiables et tiendront compte des diversités des étudiants en termes d'expériences antérieures :

- Différences des prérequis et de niveaux de compétences : les étudiants peuvent avoir des niveaux de compétences différents dans différentes matières, ce qui peut influencer leur capacité à apprendre de nouveaux concepts et de nouvelles connaissances.
- Différences de style d'apprentissage : les étudiants peuvent avoir des préférences différentes en termes de mode d'apprentissage, certains préférant les explications verbales (ex. exposition des informations à lire, à visionner, etc.), tandis que d'autres préfèrent les démonstrations pratiques ou les activités interactives (ex. quiz, jeux d'apprentissage, exercices, etc.).
- Différences de développement cognitif : les étudiants peuvent avoir des niveaux de développement cognitif différents, ce qui peut affecter leur capacité à comprendre et à traiter l'information de manière complexe (ex. simplifier le langage des réponses, adapter le support, etc.).

Les principales questions de recherche, dans le cadre de cette thèse, sont :

- Quelles sont les attentes et les besoins informationnelles des étudiants ?
- Quels types de ressources (institutionnelles ou non-institutionnelles, multimodales ou monomodales) pouvant être exploitées par le chatbot ?
- Comment optimiser l'interaction avec le chatbot (ingénierie des prompts) pour une efficacité maximale ?
- Quelles sont les techniques de l'intelligence artificielle les plus adaptées pour comprendre et interpréter les requêtes des étudiants ?
- Quels sont les indicateurs pédagogiques permettant de mesurer la progression des étudiants en termes d'autonomie après avoir utilisé le chatbot ?
- Comment évaluer l'impact du chatbot sur l'autonomie et la réussite des étudiants ?

PROJET DE THÈSE 2023
DANS LE CADRE DE L'APPEL À PROJET PIA3 DREAM*U

Références Bibliographiques

- [1] T. Ilkka, *The impact of artificial intelligence on learning, teaching, and education*. European Union, 2018.
- [2] Z. Swiecki *et al.*, « Assessment in the age of artificial intelligence », *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 3, p. 100075, janv. 2022, doi: 10.1016/j.caeai.2022.100075.
- [3] T. Bates, C. Cobo, O. Mariño, et S. Wheeler, « Can artificial intelligence transform higher education? », *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 17, n° 1, p. 42, juin 2020, doi: 10.1186/s41239-020-00218-x.
- [4] O. Zawacki-Richter, V. I. Marín, M. Bond, et F. Gouverneur, « Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? », *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 16, n° 1, p. 39, oct. 2019, doi: 10.1186/s41239-019-0171-0.
- [5] H. Niemi, « AI in learning: Preparing grounds for future learning », *Journal of Pacific Rim Psychology*, vol. 15, p. 18344909211038104, janv. 2021, doi: 10.1177/18344909211038105.
- [6] X. Zhai *et al.*, « A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020 », *Complexity*, vol. 2021, p. e8812542, avr. 2021, doi: 10.1155/2021/8812542.
- [7] Y. Akyuz, « Effects of Intelligent Tutoring Systems (ITS) on Personalized Learning (PL) », *Creative Education*, vol. 11, n° 6, Art. n° 6, juin 2020, doi: 10.4236/ce.2020.116069.
- [8] E. B. G. de Sousa, B. Alexandre, R. Ferreira Mello, T. Pontual Falcão, B. Vesin, et D. Gašević, « Applications of Learning Analytics in High Schools: A Systematic Literature Review », *Frontiers in Artificial Intelligence*, vol. 4, 2021, Consulté le: 18 avril 2023. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2021.737891>
- [9] F. Ouyang, M. Wu, L. Zheng, L. Zhang, et P. Jiao, « Integration of artificial intelligence performance prediction and learning analytics to improve student learning in online engineering course », *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, n° 1, p. 4, janv. 2023, doi: 10.1186/s41239-022-00372-4.
- [10] M. A. Kuhail, N. Alturki, S. Alramlawi, et K. Alhejori, « Interacting with educational chatbots: A systematic review », *Educ Inf Technol*, vol. 28, n° 1, p. 973-1018, janv. 2023, doi: 10.1007/s10639-022-11177-3.