



## Intitulé de l'offre de stage

Offre de stage recherche au Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans | UR 4022

<b>Titre du stage</b>	<b>Étude, conception et exploitation de modèles de Knowledge Tracing multi-sources</b>
<b>Mots-clés</b>	Knowledge Tracing, LLM, Educational Data Mining
<b>Stagiaire en</b>	Informatique, Intelligence Artificielle, Science des Données
<b>Durée</b>	4 à 6 mois (35h par semaine)
<b>Rémunération</b>	Gratification réglementaire (env. 700€ mensuels)
<b>Date de début du stage</b>	Avril 2026
<b>Lieu</b>	DT Canopé (en fonction de la domiciliation du candidat) ; réunions en présentiel à prévoir au LIFO (Orléans)

### Le Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans (LIFO)

Le Laboratoire d'Informatique Fondamentale d'Orléans (LIFO) est une unité de recherche (UR 4022) placée sous la double tutelle de l'Université d'Orléans et de l'INSA Centre Val de Loire. Il est également partenaire de l'INRIA Paris-Saclay, dans le cadre d'une équipe-projet commune.

Le LIFO se distingue par son engagement dans l'exploration, à la fois théorique et appliquée, des fondements de l'informatique. Ses travaux de recherche couvrent un large éventail de domaines, allant des bases de l'algorithmique et de la complexité des structures discrètes aux algorithmes parallèles, en passant par l'intelligence artificielle, le traitement de données, la fiabilité des logiciels, ainsi que la sécurité des données et des systèmes.

Le laboratoire est structuré autour de trois pôles de recherche :

- > Cybersécurité
- > Intelligence Artificielle et Sciences des Données
- > Algorithmes et Modélisation

Ces pôles regroupent cinq équipes de recherche, chacune rattachée à un pôle principal, mais pouvant également contribuer aux thématiques des autres. Cette organisation favorise une dynamique interdisciplinaire et des synergies entre les équipes.

Le LIFO est impliqué dans de nombreux projets de recherche et entretient des collaborations solides avec des institutions académiques et industrielles. Conscient des enjeux contemporains, le laboratoire œuvre à intégrer les principes du développement durable, soutient la science ouverte et valorise une recherche construite pour et avec la société.

## L'équipe de recherche

L'équipe CA (Contraintes et Apprentissage) est composée de plus d'un vingtaine de membres permanents (Enseignants-Chercheurs) et non-permanents (Doctorants et Post-doctorants). Les recherches menées dans l'équipe portent essentiellement sur trois axes :

- > **Contraintes** : les formalismes logiques permettant la description de problèmes complexes et les techniques associées en assurant la résolution efficace.
- > **Apprentissage automatique** : apprentissage symbolique, numérique et statistique permettant d'extraire automatiquement de masses de données des descriptions utiles et exploitables.
- > **Traitement automatique des langues (TAL)** : formalisation, création d'outils et exploitation de ressources langagières au service du traitement de phénomènes linguistiques.

## Encadrement du/de la stagiaire

- > Guillaume CLEUZIOU, Professeur en Informatique - LIFO, Université d'Orléans
- > Sabine BARRAT, Maître de Conférence en Informatique - LIFAT, Université de Tours
- > Matthieu EXBRAYAT, Maître de Conférence en Informatique - LIFO, Université d'Orléans
- > Eve BANTMAN, Responsable de la recherche e-INSPE

## Sujet du stage

Le Knowledge Tracing est un domaine d'étude à l'intersection de l'Educational Data Mining (EDM), du Learning Analytics (LA) et de l'IA en Education (AIED) qui renferme un ensemble de méthodes de modélisation des connaissances d'un apprenant à partir de l'analyse de ses activités pédagogiques dans un environnement pédagogique digital. Ces modélisations sont utilisées dans des tâches de prédiction de la réussite et permettent alors de concevoir des parcours personnalisés d'apprentissage (ITS - Intelligent Tutoring Systems). Ces méthodes reposent aujourd'hui principalement sur des modèles de Machine Learning et plus particulièrement d'apprentissage profond (deep learning). Ces approches ont conduit à l'émergence du Deep Knowledge Tracing depuis les travaux de PIECH et al. (2015).

Les recherches existantes exploitent principalement les activités pédagogiques prenant la forme d'exercices, généralement dédiés à l'acquisition d'une compétence cible, dont la réussite ou l'échec aide à estimer le niveau de maîtrise de l'apprenant à cette compétence. Plus récemment des travaux proposent d'exploiter non plus seulement les exercices mais également les dialogues tuteur/apprenant issus par exemple d'un chatbot, au moyen de LLMs (SCARLATOS, BAKER et LAN 2025). Ces avancées prometteuses tirent avantage des progrès récents en IA et offrent des opportunités nouvelles en terme d'innovations dans le domaine du Knowledge Tracing.

L'objectif du stage est d'une part de dresser un état de l'art du domaine (Knowledge Tracing) et en particulier une revue des approches récentes mettant en oeuvre une exploitation des dialogues tuteur/apprenant. Il s'agira également d'étudier les solutions d'exploitation conjointe de plusieurs sources d'information (exercices, dialogues, traces d'activités, etc.) au sein d'un modèle de Knowledge Tracing unifié. Une étude expérimentale sur données réelles est attendue. Dans cette optique, le-a stagiaire collaborera avec ses encadrants et l'équipe e-INSPE :

- > dans la mise en place de la collecte des données sur les formations de la plateforme
- > sur l'information aux usagers concernés par ce projet de recherche
- > en informant des objectifs et de l'état d'avancement de son projet
- > en initiant aux fondamentaux des champs concernés (knowledge tracing, apprentissage automatique, deep learning)

Ce stage pourra donner lieu à une poursuite en thèse.

## Références

PIECH, Chris et al. (2015). "Deep knowledge tracing". In : *Advances in neural information processing systems* 28.

SCARLATOS, Alexander, Ryan S BAKER et Andrew LAN (2025). "Exploring knowledge tracing in tutor-student dialogues using llms". In : *Proceedings of the 15th international learning analytics and knowledge conference*, p. 249-259.

## Formation et compétences attendues

Vous êtes étudiant·e en master ou en école d'ingénieur en Informatique. Vous disposez d'une culture scientifique en Apprentissage Automatique et d'une expérience dans la mise en œuvre de modèles de Deep Learning. Vous manifestez un intérêt pour les sciences de l'éducation.

Une expertise Moodle serait un plus mais des modalités de formation (via l'Université d'Orléans ou de Tours et Réseau Canopé) seront envisageables.

## Modalité de candidature

- > CV, notes et lettre de motivation
- > Dates limite de candidature : 15 avril 2026
- > Contacts : [guillaume.cleuziou@univ-orleans.fr](mailto:guillaume.cleuziou@univ-orleans.fr) et [eve.bantman@reseau-canope.fr](mailto:eve.bantman@reseau-canope.fr)