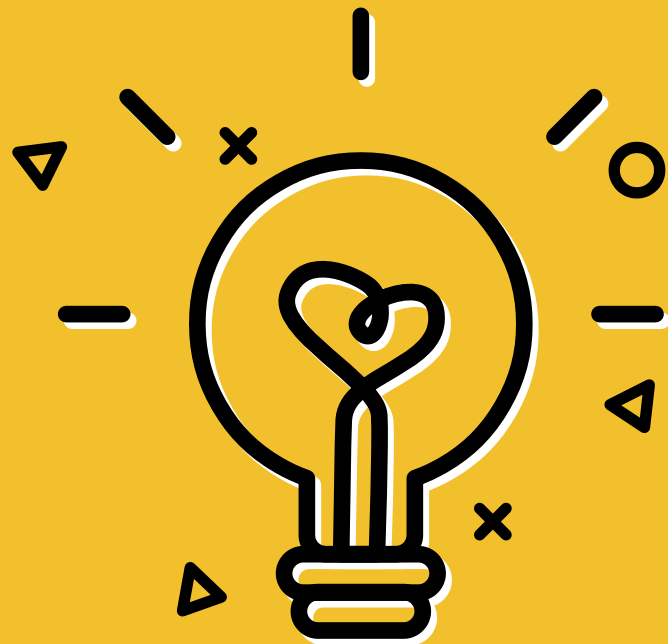




Un outil conversationnel basé sur un graphe de connaissances, des LLM et un modèle BERT pour les programmes d'alternance en France



"Comment l'IA peut-elle transformer le suivi des compétences des apprentis en temps réel ?"

Graphe de connaissances + GPT-4 + BERT

Présenté par : Dr. Baba MBAYE – Effet B , Villeurbanne, France

Dr. Diana Nurbakova – Laboratoire LIRIS , INSA Lyon, France

Mme. Duaa BAIG (Doctorante CIFRE) – Laboratoire LIRIS, INSA Lyon, France

Atelier IA-ÉDU 2025, Marseille, France



Champ d'application – STUDEA



- **STUDEA** : Plateforme web collaborative pour le suivi des apprentis
- **Acteurs** : Alternant, Tuteur entreprise, Tuteur pédagogique
- **Fonctionnalités** :
 - Livret numérique interactif
 - Questionnaires (bilans, visites, évaluations)
 - Partage de ressources et documents
 - Suivi d'absences, progression
 - Messagerie intégrée
- **134** Centres de formation (CFA)
- **Objectif** : Renforcer la relation tripartite CFA – entreprise – apprenti

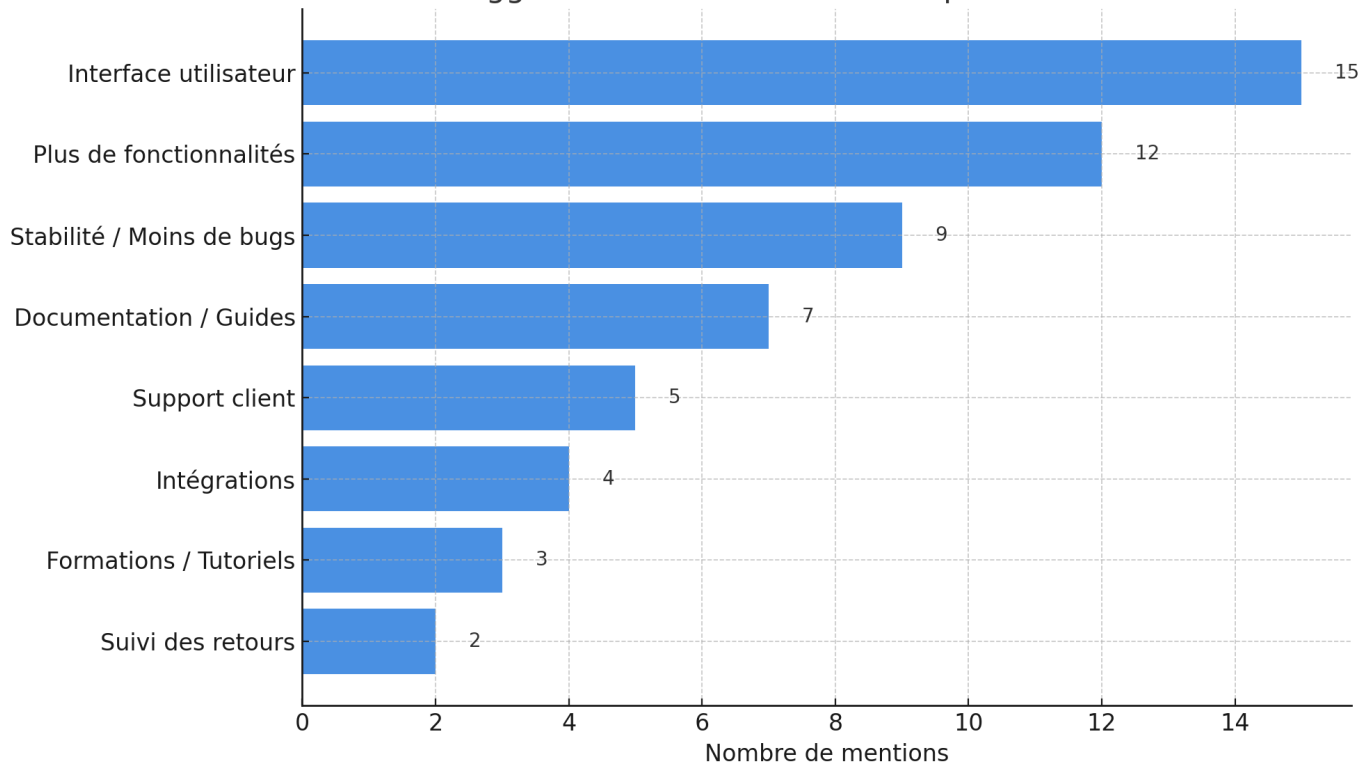




Enquête de satisfaction- STUDEA



Suggestions d'amélioration des produits/services





Problématique



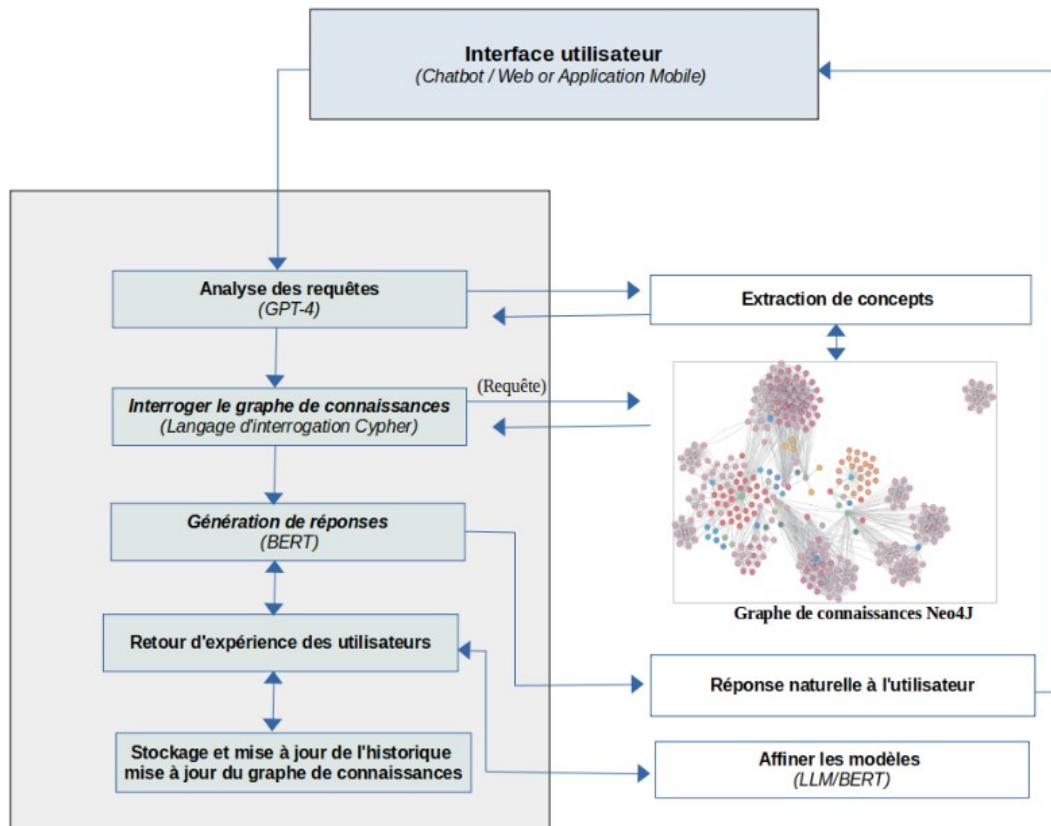
- **Suivi morcelé, manuel, peu réactif**
- **Besoin d'un assistant intelligent pour :**
 - Recommandations de compétences
 - Feedback contextualisé
 - Suivi automatisé et évolutif
- **Notre solution :** assistant conversationnel intelligent intégré à STUDEA





Architecture du système

- **Analyse de requête** →
GPT-4 (intention)
- **Récupération d'information** →
Graphe de connaissances (Neo4j)
- **Génération de réponse** → BERT affiné





Exemples d'interaction utilisateur



- **Requêtes possibles :**



« Quelles compétences Jean a-t-il validées dans le module de développement logiciel ? »

→ Intention : récupération ciblée d'historique

« Quelles compétences Jean doit-il acquérir ensuite ? »



→ Intention : recommandation personnalisée

« Comment Thomas progresse-t-il par rapport aux attentes ? »

→ Intention : évaluation comparative du parcours

- **GPT-4** → Analyse de l'intention (recherche, recommandation, évaluation)

- **Graphe de connaissances** → Interrogation ciblée (compétences acquises, manquantes, attendues)

- **BERT** → Génération d'une réponse claire, contextualisée et adaptée à l'utilisateur





Évaluation des modèles



- Interprétation des Requêtes et la Reconnaissance d'Intentions
- Comparaisons : Benchmarks sur 3 corpus (OpenSQuAD, Career, ASSISTments)



TABLE 1 – LLM comparaison

Modèle	GPT-4	LLaMA-2 7B	GPT-J-6B	Falcon 7B	BLOOM	Mistral 7B
Disponibilité	Payant	Gratuit	Gratuit	Gratuit	Gratuit	Gratuit
Précision (%)	84	82	81	78	73	72
Score F1 (%)	81	80	77	77	71	71

- Choix final : GPT-4 (analyse) + BERT (raffinement)





Raffinement de BERT



- **BERT ajusté pour :**
 - Génération de réponses précises, contextualisées et ancrées dans le GC
 - Reconnaissance d'intentions dans les scénarii utilisateurs
- **Données d'entraînement :**
 - Livret de Formation Numérique (GC, données anonymisées)
 - Documentation France Compétences (parcours, compétences, RNCP)
 - EdNet (interactions étudiants / plateformes)



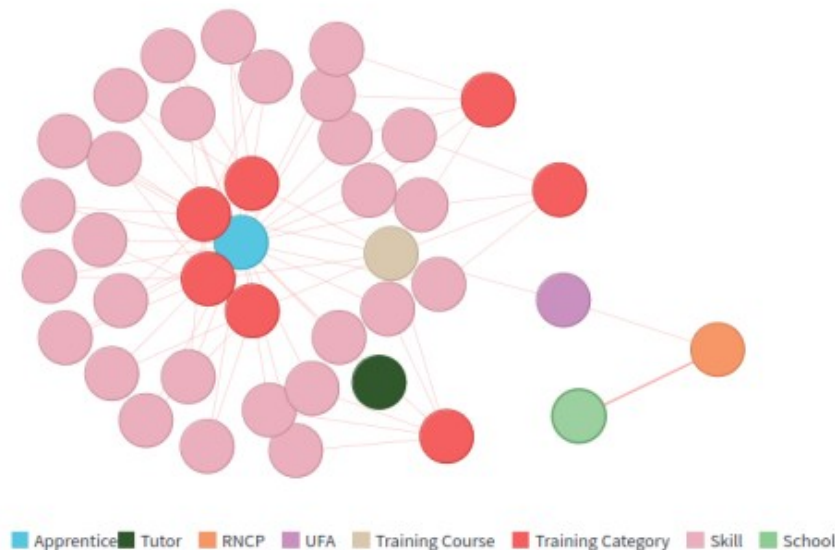


Graphe de Connaissances (GC)



- **Modélisation du livret numérique en GC**

- Base : Neo4j
- 11 000+ nœuds, 54 000+ relations
- Nœuds : Apprentis, Compétences, RNCP, Activités, Formateur
- Relations : maîtrise, évaluation, lien RNCP, progression...



- **Utilisé pour :**

- Suivi de compétences
- Détection de lacunes
- Personnalisation des parcours





Résultats expérimentaux



- **4 configurations testées sur corpus interne (1500 interactions) :**
 1. LLM uniquement : Utilisation de GPT-4 pour comprendre les requêtes et générer des réponses.
 2. BERT uniquement : Utilisation de BERT pour comprendre les requêtes et générer des réponses.
 3. LLM+BERT : Utilisation de GPT-4 pour comprendre les requêtes et de BERT pour générer les réponses.
 4. LLM+BERT+GC : Approche intégrée, combinant GPT-4, BERT et raisonnement basé sur notre GC.

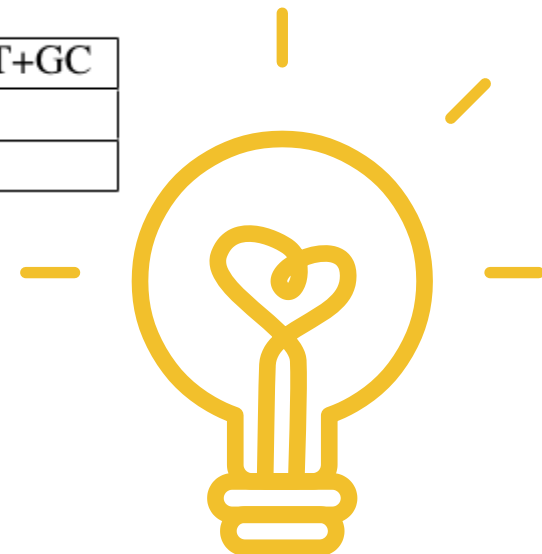


TABLE 2 – Résultats comparatifs

Method	LLM-only	BERT-only	LLM+BERT	LLM+BERT+GC
Précision (%)	84	83	88	93
Score F1 (%)	81	80	85	92



- **L'intégration du graphe améliore nettement les performances**





Atouts de l'approche



- Personnalisation du suivi en temps réel
- Automatisation des tâches (feedbacks, bilans)
- Gain de temps administratif
- Adaptabilité à d'autres secteurs : certifications, RH, enseignement sup. 





Défis rencontrés



- Données hétérogènes et bruitées
- Interprétabilité des décisions IA (XAI)
- Adoption par les utilisateurs (formation nécessaire)
- Risque de biais dans les recommandations (genre, origine, etc.)





Perspectives



- Étude qualitative en CFA (retours terrain)
- Intégration d'IA explicable (XAI) pour pédagogie augmentée
- Entrée vocale → assistant vocal pédagogique
- Renforcement adaptatif : apprentissage par renforcement (RL)





Conclusion



- Intégration GC + LLM + BERT = système modulaire et efficace
- Approche personnalisée, automatisée et évolutive du suivi de compétences
- Vers un déploiement à large échelle dans les établissements de formation





Merci pour votre attention !

Questions, discussions ?

Contact : baba@effetb.com





LEA

Votre assistante IA

Léa

Bonjour, en quoi puis-je vous aider ?

Baba

Quelles compétences ont été validées par l'étudiant 45372 dans le module de développement logiciel ?

Léa

L'étudiant 45372 a validé plusieurs compétences dans le module de développement logiciel, notamment : l'utilisation avancée de Git et GitHub, la programmation orientée objet en Java, et le développement d'applications web avec des bases de données.

Posez votre question...



LEA

Votre assistante IA

Léa

Bonjour, en quoi puis-je vous aider ?

Baba

Quels domaines l'apprenti 45372 devrait-il approfondir pour poursuivre son évolution ?

Léa

Afin de renforcer son expertise, l'apprenti 45372 devrait se focaliser sur : la manipulation des API RESTful, l'approfondissement de JavaScript, et l'intégration continue.

Posez votre question...



LEA

Votre assistante IA

Léa

Bonjour, en quoi puis-je vous aider ?

Baba

Comment progresse l'étudiant 45372 par rapport aux attentes ?

Léa

Actuellement, l'étudiant 45372 a franchi 10 étapes sur les 15 attendues, avec des performances remarquées dans les évaluations (moyenne : 85 %).

Posez votre question...

