



Soutenance de Mémoire M1

François DELBOT – Responsable du master / Tuteur Enseignant

Stéphane POULAIN – Maître d'apprentissage

Kevin SOARES

École Normale Supérieure – ENS PSL



- Fondée en **1794**
- Une des 4 ENS en France (Paris-Saclay, Lyon, Rennes)
- Composante de l'université PSL
- **2 400** étudiants, **1 380** chercheurs & **800** enseignants-chercheurs
- Etablissement des plus prestigieux
- Objectif : former par la recherche
- ***14 prix Nobel***

Mes missions au sein de l'ENS

- Prise en main de SIFAC
- Traitement quotidien des demandes d'assistances utilisateurs SIFAC
- Rédaction de cahier des charges : création d'outil web en liaison avec SIFAC - formulaires d'injection de Tiers
- Étude de solutions, test et développement futur de l'outil

Les agents IA dans la réalisation de projets de développement

Sommaire

- Méthodologie de recherche
- État de l'art
- Structure d'équipe
- Étude de cas
- Conclusion

Méthode PICO

Élément	Application au mémoire
P opulation	Équipe de développement
I ntervention	Remplacement par des Agents IA
C omparison	Équipe humaine traditionnelle
O utcome	Faisabilité technique d'un remplacement total

Une équipe de développement peut-elle être remplacée entièrement par des agents IA ?

Division de la recherche

- Définition de LLM
- Définition d'Agent IA
- Structure idéale d'une équipe de développement
- Remplacement d'une équipe de développement par des Agents IA

Articles récupérés

Étape	Nombre d'articles
Recherche	747
Filtrage sur l'année	216
Filtrage sur le type de document	213
Filtrage sur le titre	207
Filtrage sur l'abstract	31
Filtrage manuel – abstract	12
Filtrage manuel – grands titres	12

Définitions

- Intelligence artificielle (IA) : le domaine
- Large Language Model (LLM) : le modèle
- Agent IA : l'acteur autonome

État de l'art

- Précision des LLMs proches de celle des humains
- Architectures multi-agents : collaboration de LLMs
- Enjeux critiques, limites techniques et risques :
 - *Biais et hallucinations*
 - *Sécurité*

Structure d'équipe

- **Productivité** : Source Line Of Code (SLOC)
- **Qualité du code** : defect-density
- **Vulnérabilité organisationnelle** : Bus factor
- Taille optimale **entre 5 et 9 membres**
- Non universel, dépend de plusieurs facteurs :
- Complexité du projet
- Expérience des membres
- Qualité de leur communication

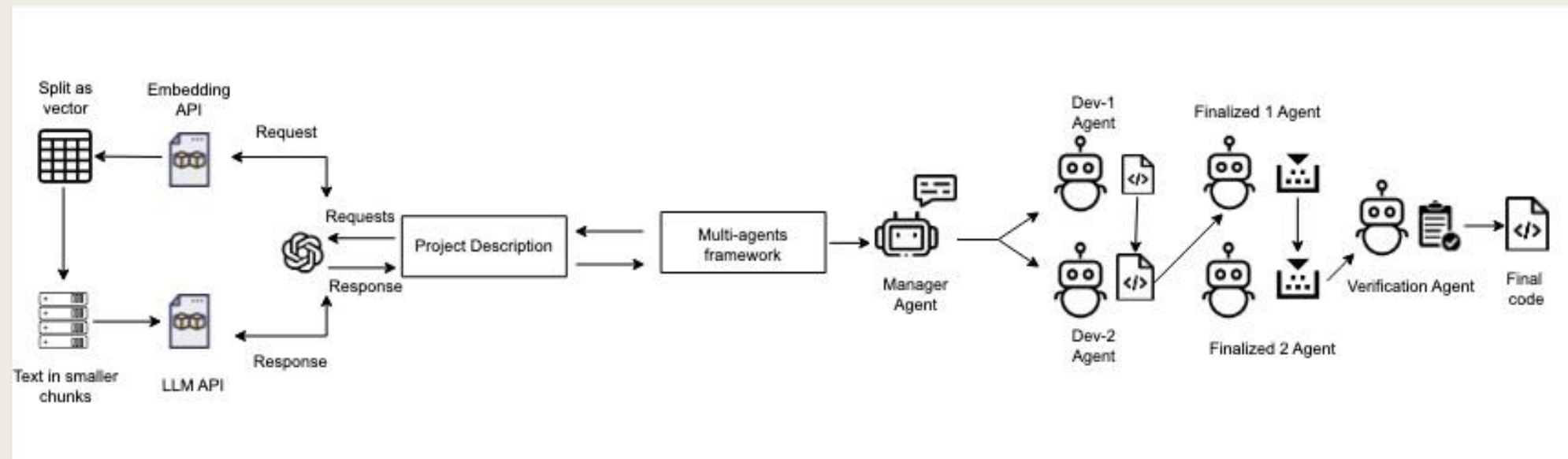
Simulation d'équipes multi-agents

- Cadres expérimentaux reproduisant des cycles projets réels
- Indicateurs clés :
 - *Vitesse des livraisons et réduction des erreurs humaines*
 - *Débit de production de code et capacité de détection de bugs*
- **Résultats :**
 - ➔ Amélioration de livraison et meilleure détection des erreurs
- Tests intégration et validation humaine reste requise
- Équilibre autonomie / contrôles de fiabilité

Étude de cas : CodePori (2024)

Équipe de 6 agents IA :

- Manager
- Dev1 & Dev2
- Finalized1 & Finalized2
- Agent de vérification





Manual Override

User ID

Date (YYYY-MM-DD)

Time In (HH:MM:SS)

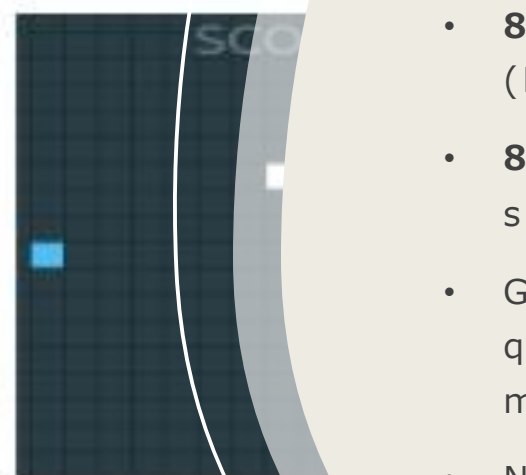
Time Out (HH:MM:SS)

Override Attendance



CodePori : résultats

- **89%** de précision au test Pass@1 (**HumanEval** by OpenAI)
- **85%** de réussite aux tests manuels sur 20 projets
- Génération de projets complets en quelques minutes à coût minime (**18** minutes, **399** LOC, **90 centimes**)
- Nécessité d'itérations multiples pour un code pleinement fonctionnel et dépendance à l'orchestration



Project

Chat Out

Submit Logic

Project

Chat Out

Conclusion

- Accélération démontrée : vitesse +, coût -
- Qualité acceptable... Sous contrôle humain
- Limites critiques : biais, fuite de données, failles de sécurité
- Avenir hybride : humain + agents IA



QUESTIONS