

Rapport d'étape publié en décembre 2024

Projet e-FRAN Transfert TRIANGLE

Points positifs :

- Mise en place d'une démarche de co-construction (enseignants, dont enseignants en classe ULIS, IA-IPR, chercheurs) du matériel pédagogique pour les expérimentations et de co-conception de l'application.
- Actions menées auprès des élèves et enseignants :
 - Test utilisateurs d'IntuiGéo auprès de 15 enseignants de mathématiques au collège.
 - Test utilisateurs auprès de 11 élèves en ULIS (2 collèges).
 - Évaluation de prototypes d'agents pédagogiques virtuels auprès de 106 élèves de 4 classes de 5^e (1 collège).
 - Suite à cela, l'agence de design graphique *Crumble Media* nous a livré les visuels de l'agent pédagogique, nécessaires au projet (prestation prévue dans le projet).
 - L'agent pédagogique a été intégré à l'interface IntuiGéo par l'IRISA.
 - Expérimentation auprès de 85 élèves en ULIS (10 collèges), sur les effets de l'application sur la motivation et les performances d'élèves à besoins spécifiques.
 - Expérimentation auprès de 266 élèves de 11 classes de 5^e (5 collèges), sur les effets du guidage sur les performances et la motivation.
 - Expérimentation en cours auprès d'environ 300 élèves de 15 classes de 5^e (7 collèges), sur les effets de l'étayage de la tâche,

notamment en prévision d'une version consolidée du système de tutorat intelligent.

- Enquête en cours (par questionnaire) sur l'acceptabilité de l'application auprès d'experts en mathématiques (formateurs académiques de maths, référents maths de circonscription...).

➔ Globalement, nous observons un effet positif des fonctionnalités de feedback correctif et de guidage d'IntuiGéo sur les performances des élèves dans les premières études

- Actions de formation

- Robert, M. (2023). Projet TRIANGLE : Aide à l'apprentissage de la géométrie sur tablette. Atelier de présentation et de démonstration réalisés auprès d'étudiants de master 1 et master 2 MEEF à l'INSPE Bretagne, 14 avril (2023), Saint-Brieuc.
- Robert, M. (2023). Projet TRIANGLE : Aide à l'apprentissage de la géométrie sur tablette. Atelier de présentation et de démonstration réalisés auprès d'étudiants de master MEEF à l'INSPE Bretagne, 11 mai 2023, Rennes.
- Jamet, E., Bonneton-Botté, N., Robert, M. (2024). Apprendre avec le numérique en classe : exemple de l'application IntuiGéo pour l'apprentissage de la géométrie sur tablette. Journée de présentation et de démonstration réalisée auprès de formateurs académiques de mathématiques, formateurs Drane, enseignants en second degré à l'INSPE Bretagne, 4 décembre 2024, Rennes.

Récapitulatif des actions et acteurs directement impliqués dans le projet à ce jour sur le projet TRIANGLE (académies de Rennes et Poitiers) :

Collèges	Enseignants	Classes	Elèves	Actions de formation	Expérimentations réalisées et en cours	Tests-enquêtes réalisés et en cours
21	Env. 30	38	Env. 760	3 (+1)	3	4

Difficultés/Problèmes rencontrés :

D'un point de vue informatique, l'évolution de l'application IntuiGéo a été contrariée par plusieurs facteurs durant l'année 2024 :

- Les premières expérimentations dans les classes ont fait apparaître des difficultés d'usage non négligeables qui ont entraîné plusieurs demandes de modifications à effectuer du point de vue ergonomique mais aussi sur la qualité de la restitution des feedbacks du tuteur intelligent aux élèves.
- La complexité de la prise en charge de ces ajustements a été sous-estimée par rapport à la qualification des ingénieurs en informatique (débutants) que nous avons embauché pour le projet (dans un contexte où le marché du travail était très tendu pour trouver des ressources). De plus, en cette fin de projet les ressources scientifiques (post-doctorant) ne sont plus présentes au sein du projet pour épauler l'ingénierie.
- Ceci a occasionné des retards dans les évolutions et correctifs demandés ainsi que l'introduction d'instabilité dans l'application IntuiGéo rendant difficile le maintien du calendrier initial des expérimentations en classe.
- Bilan : L'application IntuiGéo est une solution logicielle devenue relativement complexe. Elle nécessite un niveau d'ingénierie mature pour une prise en charge des maintenances évolutives demandés. Nous ne pourrions donc vraisemblablement pas répondre à toutes les demandes dans le temps qui nous reste avec les ressources actuelles.
- Au niveau du portage multiplateforme (Apple, Android et Windows) : la sous-traitance à une société spécialisée a été un bon choix du fait de

l'expertise nécessaire à cette tâche. Nous sommes en train de finaliser une première version multiplateforme (Apple, Android et Windows) du mode d'édition libre de l'application IntuiGéo. Le mode élève sera portée en version multiplateforme en janvier-février 2025, ce qui devrait permettre d'atteindre les objectifs fixés à ce niveau (accessibilité de l'application pour les collèges en fonction de leurs équipements en termes de modèles de tablettes).

Du point de vue des expérimentations, les difficultés de développement signalées ci-dessus ont eu des conséquences non négligeables sur le calendrier des études :

- Si les deux premières études ont pu être réalisées, elles nous ont permis de constater de nombreux problèmes de fonctionnement de l'application engendrés par des comportements parfois difficiles à anticiper des élèves dans leurs stratégies de résolution d'exercices de géométrie. Si l'utilisabilité de l'application est jugée comme bonne par les élèves et les enseignants, c'est bien la qualité des *feedback* qu'elle fournit qui ne donne pour le moment pas entière satisfaction. En effet, des difficultés dans l'affichage des *feedback* ont été observés pour environ 40% des élèves ayant participé aux expériences. Ce qui nous a conduit à stopper les études en cours en attendant les correctifs informatiques.
- La version corrigée d'IntuiGéo devant être livrée fin 2024, nous serons en mesure de réaliser une étude de grande ampleur au printemps, avant la fin du projet. Nous serons donc dans l'incapacité de réaliser les études prévues initialement sur les *feedback* émotionnels. Au final, ce serait donc quatre études expérimentales, sur les cinq prévues initialement, qui seront réalisées. Quelques tests complémentaires en classe seront également réalisés au printemps.



D'autre part, la réforme du « Choc des savoirs » mise en œuvre à la rentrée 2024-2025 a rendu la planification et l'organisation des sessions d'expérimentation en classe plus complexe en raison de la mise en œuvre des groupes de besoins en mathématiques. Certains collèges, malgré leur intérêt, ont dû se retirer face aux difficultés pour organiser les sessions d'expérimentation en classe et nous avons dû multiplier les prospections de nouveaux établissements sur les académies de Rennes et Poitiers pour atteindre nos objectifs en termes d'effectifs d'élèves impliqués dans les études.