

PARTENARIAT d'INNOVATION

INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Partenariat d'innovation pour l'acquisition d'un assistant
pédagogique basé sur l'intelligence artificielle à
destination des enseignants et des élèves du cycle 2



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE ET
DE LA JEUNESSE

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE

Smart ENSEIGNO

est l'un des projets retenus par le ministère de l'éducation nationale dans le cadre des P2IA – partenariats d'innovation pour l'Intelligence Artificielle. Il s'agit de concevoir un corpus de ressources mathématiques riche et évolutif, destiné aux classes de CP, CE1 et CE2, de proposer aux élèves des activités variées au plus près de leurs besoins et aux enseignants un assistant pédagogique.

La phase 1 du projet a débuté en novembre 2019 et se terminera en octobre 2020. L'objectif est la co-construction de l'outil Smart Enseigno avec les enseignants. Leur participation au projet dès la phase 1 est donc déterminante. Le projet démarre avec 22 enseignants de cycle 2, des académies de Lyon et de Grenoble, qui s'impliquent dans la co-construction de l'outil à partir de leur utilisation en classe, avec leurs élèves, des versions successives de Smart Enseigno.

Consortium

- **Educlever**, société française qui conçoit et met en œuvre des dispositifs et des ressources dédiés à la réussite scolaire, au service de l'enseignant et de l'élève, dans et hors la classe. Conceptrice de la plateforme Enseigno, utilisée par 1 138 établissements publics du second degré, et par 627 écoles publiques du premier degré, elle est un précurseur de l'usage de l'IA en éducation.
- **Cabrilog**, société de conception d'outils mathématiques de notoriété mondiale, dont la technologie Cabri est aujourd'hui encore conçue, développée et diffusée par les inventeurs du premier logiciel de mathématiques dynamiques Cabri-géomètre, issu des laboratoires de recherche de l'Université Grenoble-Alpes et du CNRS.
- **WIMMICS**, équipe de recherche INRIA – Université Côte d'Azur – CNRS, leader dans le domaine de l'Intelligence Artificielle et du Web Sémantique. Elle propose une approche multidisciplinaire pour analyser les acteurs et les interactions au sein des communautés épistémiques, élaborer des modèles à base de graphes, pour représenter les connaissances et le raisonnement sur le web, et développer de nouvelles solutions.
- **LudoTIC** est une entreprise issue d'un laboratoire universitaire de psychologie de l'université de Nice, spécialisée dans l'ergonomie multimédia des interfaces homme-machine et l'ingénierie de l'interaction. Son expertise en eXpérience Utilisateur est reconnue pour la conception d'interfaces de logiciels, de progiciels, de sites Web, d'interfaces mobiles et de jeux vidéo ludiques et éducatifs.

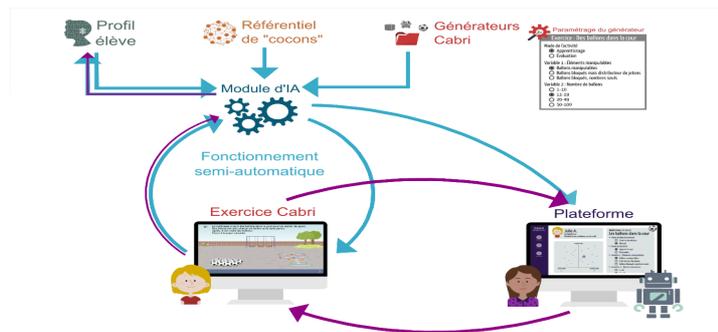
Ce consortium a délégué à l'**IREM de Grenoble** la conception du référentiel de connaissances mathématiques en cycle 2 et à l'**Institut Français de l'Éducation** la conception et la conduite de l'expérimentation auprès des enseignants et des élèves, au cours de la phase 1 du projet d'octobre 2019 à septembre 2020.



Principes clefs de la solution pour les mathématiques au cycle 2

Le cœur de la solution repose sur un **moteur d'Intelligence Artificielle** qui utilise un **référentiel de connaissances et de compétences** du domaine, les « cocons » et une collection de **générateurs d'activités Cabri** afin de proposer à chaque élève un **parcours d'apprentissage adapté**. Le moteur d'IA s'appuie sur un profil élève pour générer de façon semi-automatique le parcours et alimente en retour ce profil à partir des traces de l'activité élève.

La solution d'IA, infographie dynamique en ligne :
<https://go.cabri.com/infographie>



Pour l'élève, le parcours d'apprentissage apparaît comme une succession d'activités, faisant appel à une démarche de type résolution de problèmes et lui permettant d'exprimer sa recherche et sa solution par la manipulation directe de représentations d'objets, mathématiques ou non, et la production d'écrits dans différents registres graphiques et symboliques.

Pour l'enseignant, la plateforme permet de suivre le travail de chaque élève et d'être assisté dans l'identification des connaissances et compétences, maîtrisées ou à construire, puis conseillé sur les activités à proposer. Il peut laisser le système fonctionner automatiquement ou bien choisir les activités et les paramétrer. Il peut aussi télécharger les ressources et les utiliser hors connexion.

Recherche, développement et évaluation de la solution

Le référentiel de connaissances et de compétences, ainsi que les générateurs d'activités, sont élaborés par une équipe pluridisciplinaire, impliquant des chercheurs en didactique des mathématiques, des ingénieurs pédagogiques, des enseignants du primaire et du secondaire de l'IREM de Grenoble. Cette équipe exploite les résultats issus de la recherche, notamment les praxéologies, pour définir le référentiel de connaissances et les variables didactiques pour décliner les problèmes en types de tâche et générer automatiquement des activités pertinentes.

Des ballons dans la cour
Le démonstrateur

Cette page permet d'accéder à des grains portant sur un problème soustractif avec différentes valeurs de variables didactiques. L'appui sur un bouton donne accès au grain correspondant.

- ▶ Ballons manipulables
- ▶ Ballons bloqués - Distributeur de gommettes
- ▶ Ballons bloqués

Démonstration de générateur Cabri : sur un problème de soustraction :
<https://go.cabri.com/demonstrateurpiia>

L'expérimentation sera conduite par l'Institut Français de l'Éducation avec un double objectif : **co-construire le prototype de solution avec les enseignants et les partenaires de terrain** intéressés et évaluer son utilité, utilisabilité et acceptabilité.

Population concernée par l'expérimentation, deux niveaux d'engagement

Un engagement fort est demandé à une **vingtaine d'enseignants de cycle 2** répartis entre les **académies de Lyon et de Grenoble**, avec des classes à simple et multiples niveaux, des classes urbaines et rurales et des classes d'effectifs variables. Nous avons privilégié le recrutement de **plusieurs enseignants dans une même école**. Il s'agit d'un moyen éprouvé pour : i) **favoriser l'engagement et le maintien des enseignants dans l'expérimentation** grâce à la possibilité de collaborer directement au sein de l'école et ii) d'engager dans l'expérimentation **des enseignants moins directement motivés par l'usage d'une solution d'IA**, mais rassurés et motivés par la perspective du travail collectif. Ainsi il y a **10 écoles impliquées** et environ **400 élèves**.

Un **large cercle d'enseignants** pourra également tester la solution et s'impliquer dans la récolte de données via une contribution à distance sur le site compagnon de la plateforme ainsi que via un site collaboratif d'échange animé par les partenaires du projet. Le site compagnon permettra de soutenir l'adoption spontanée de la solution par les enseignants désireux de tester un dispositif nouveau dans leur classe avec un engagement plus léger.

Équipement et calendrier

Le projet mettra à disposition des enseignants la solution dans des **versions successives** accessibles en ligne et fonctionnant au moins partiellement sur un ensemble cohérent de cocons et de ressources. Le projet ne met pas à disposition des classes l'équipement informatique nécessaire. Il s'agit de tester sa compatibilité avec **l'équipement réel des classes et des écoles**.

Trois campagnes expérimentales sont prévues au cours de l'année scolaire 2019-2020, entre janvier et juin 2020, une quatrième campagne sera conduite à la rentrée 2020.

Démarche

Pour qualifier l'utilité de la solution, les apprentissages des élèves (au sens de l'évolution des profils des élèves) seront confrontés avec une évaluation externe, par l'enseignant ou par un tiers. Pour l'utilisabilité, une combinaison d'indicateurs de volume et de durée d'usage sera confrontée aux observations de session en situation réelle. L'acceptabilité de la solution sera établie à partir du recueil de l'avis des enseignants sur la compatibilité de la solution avec leurs progressions habituelles, les manuels de la classe et les attendus institutionnels (programmes, Instructions Officielles et plan Villani-Torossian). Nous aurons également besoin de données permettant de qualifier les usages, d'identifier les usages non anticipés et les évolutions possibles et nécessaires. Dès la première phase du projet, il semble possible d'impliquer les enseignants dans la conduite de cette expérimentation en tant qu'acteurs du recueil et de la conduite de l'expérimentation et producteurs des ressources nécessaires à l'intégration d'une telle solution dans les pratiques réelles.

Pour tous les enseignants impliqués, nous procéderons au **recueil des avis et des recommandations** des enseignants via le site d'échange

Avec **les 22 enseignants fortement impliqués**, nous déploierons les dispositifs suivants :

- mise en place d'un **carnet d'étonnement**
- **entretiens téléphoniques** de type « retour d'expérience »
- **observations filmées**, du déroulement de la classe, des sessions des élèves et des discussions collectives à propos des activités ;
- **entretiens enseignants** de type « retour d'expérience » sous forme d'auto-confrontation (les enseignants étant confrontés à la trace vidéo leur propre activité).

Du côté des élèves, nous réaliserons **des suivis longitudinaux sur des élèves-cibles** désignés par les enseignants, afin d'observer l'évolution de leurs compétences et leur engagement dans les activités proposées par la solution. Enfin, pour les compétences et connaissances recoupant celles des **évaluations nationales en CP et CE1**, nous confronterons les deux évolutions.

Contacts

Sophie Soury-Lavergne, Maître de conférence HDR, IFE ENS de Lyon & Université Grenoble Alpes

Sophie.Soury-Lavergne@ens-lyon.fr

Jean Pierre-Rabatel, PEMF, Chargé d'études IFE ENS de Lyon

Jean-Pierre.Rabatel@ens-lyon.fr

Stéphanie Croquelois, Professeur de collège, Chargée d'études IFE ENS de Lyon

Stéphanie.Croquelois@ens-lyon.fr

