

# Co.LAB, une plateforme d'accompagnement pour la conception et l'évaluation collaboratives de jeux destinés à un usage éducatif

Éric Sanchez<sup>1</sup>, Estelle Prior<sup>1</sup>, Nadine Mandran<sup>2</sup>, Sandra Monnier<sup>3</sup>, Audrey Huguenin<sup>3</sup>,  
Maxence Laurent<sup>3</sup>, Mariem Jaouadi<sup>1</sup>, Dominique Jaccard<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université de Genève, LIP/TECFA Genève, Suisse  
prénom.nom@unige.ch

<sup>2</sup>Université de Grenoble Alpes, LIG Grenoble, France  
nadine.mandran@univ-grenoble-alpes.fr

<sup>3</sup>Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud, MIE ALBASIM, Yverdon, Suisse  
prénom.nom@heig-vd.ch

**Résumé.** Nous présentons ici la plateforme co.LAB et les résultats de l'évaluation de ses apports comme soutien à conception et l'évaluation de jeux destinés à un usage pédagogique. L'évaluation se base sur la littérature du domaine, l'expérience acquise dans le cadre de projets de recherche sur la conception de jeux éducatifs une expérimentation suivie de la complétion d'un questionnaire et d'un *focus group* avec les utilisateurs. Cela nous permet de présenter et de discuter les apports et les limites de la plateforme.

**Mots-clés :** Recherche orientée par la conception, Game design collaboratif

**Abstract.** We present here the co.LAB platform and the results of the evaluation of its contributions to support the design and assessment of learning games. The evaluation is based on the literature review, experience gained from research projects on learning game design and an experimentation followed by the completion of a questionnaire and a focus group with users. This allows us to present and discuss the contributions and limitations of the platform.

**Keywords :** Design-Based Research, Collaborative Game Design

## 1 Introduction

Les intérêts des praticiens et des chercheurs se rejoignent parfois dans le cadre de projets de recherche collaboratifs orientée par la conception (ROC) (*design-based research*) [1] qui permettent d'atteindre simultanément des objectifs pragmatiques (l'amélioration de l'apprentissage) et théoriques (l'étude des principes de conception). Néanmoins, il est difficile de mettre en place un projet de ROC. Parmi les difficultés rencontrées, il faut relever la complexité et la durée du processus. Ainsi, notre objectif consiste à développer une méthode pour accompagner la co-conception et la co-

évaluation de jeux éducatifs. Il se traduit, en particulier, dans la conception d'une plateforme permettant de formaliser et d'implémenter cette méthode. Dans le présent article nous présentons une ROC en tant que processus de co-conception et co-évaluation de jeux et des points de vigilance à prendre en compte pour son implémentation. Nous présentons ensuite la plateforme co.LAB destinée à soutenir ce processus au regard de sa capacité à accompagner l'équipe en charge du projet (évaluation par inspection) et une expérimentation qui a permis d'évaluer son utilisabilité.

## 2 Conception et évaluation de jeux éducatifs

La conception et l'évaluation sont au cœur de la recherche orientée par la conception. La conception est un processus itératif monitoré par une évaluation continue [2]. Le modèle que nous avons retenu pour le représenter se présente sous la forme de deux cycles imbriqués (Figure 1) qui décrivent les différentes étapes d'une ROC. Le cycle de conception, inspiré du modèle ADDIE [3], comprend une phase d'analyse du contexte et de définition des objectifs pédagogiques (*Analyse*) ; une phase de design du jeu ainsi que du scénario d'usage (*Design*) ; une phase de réalisation du jeu (*Développement*) ; une dernière phase d'expérimentation du jeu dans le contexte auquel il est destiné (*Implémentation*). Ces phases s'appuient sur des modèles ou concepts théoriques relatifs aux relations entre jeu et apprentissage.

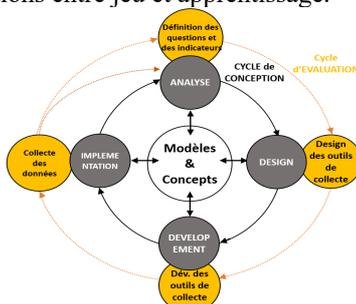


Fig. 1. Recherche orientée par la conception

Le cycle d'évaluation, conduit en parallèle avec le précédent, est initié lorsque chercheurs et praticiens s'accordent sur un problème pédagogique à résoudre, la formulation de questions de recherche et la définition d'indicateurs permettant de les traiter. Le cycle se poursuit avec la conception et le développement des outils de collecte des données. Ces données sont produites lors de l'expérimentation du jeu. Leur traitement et analyse permettent de boucler l'itération et d'initier de nouveaux cycles. Ces travaux permettent d'une part la mise en place d'une solution éducative répondant à un problème de terrain, et d'autre part, la mise à l'épreuve du modèle théorique.

La ROC est un processus multi-expertises qui nécessite la collaboration de chercheurs, de praticiens, d'experts du domaine enseigné, de graphistes, de développeurs et de *game designers*. Par ailleurs, Les méthodes d'ingénierie des jeux sont multiples et nous reprenons ici les résultats d'un état de l'art [4] qui a permis d'en dégager les principes fondamentaux. Il s'agit de s'assurer que l'ensemble des membres

de l'équipe connaissent la méthode retenue et puisse l'adapter au contexte du projet. Cela suppose une vision commune des objectifs et du processus [5] ainsi que des modèles théoriques mobilisés [6]. Cela suppose également l'utilisation de méthodes et d'outils spécifiques [7]. La méthode utilisée doit permettre le partage des savoirs entre les différents experts [8] et la spécification des compétences et rôles de ces experts ainsi qu'une planification et une répartition des tâches. Ces tâches doivent être spécifiées, les livrables attendus et les décisions explicitées, mais des réajustements et des renégociations doivent rester possibles [9]. La prise en compte du contexte et la collaboration avec les praticiens favorise la mise en place d'approches centrées utilisateur. Enfin, la méthode doit intégrer une réflexion éthique qui, en raison de son caractère évolutif, peut être qualifiée d'éthique située [10].

Cette revue de la littérature permet également d'identifier des questions relatives à la problématisation de la question éducative qui implique que les partenaires d'un projet de recherche interagissent pour développer un questionnement argumenté, fondé sur un cadre théorique, et prenant en compte les questions initiales des praticiens. Un autre point de vigilance concerne la spécification des données à collecter.

### 3 La plateforme co.LAB

Cet article décrit une solution technique, la plateforme co.LAB, destinée à l'accompagnement de la conduite d'un projet de ROC. Pour ce faire nous nous appuyons sur l'examen des fonctionnalités de la plateforme au regard des principes définis par Mandran et al. [4]. Nous nous appuyons également sur les résultats de l'expérimentation de la plateforme. Cette expérimentation a en particulier permis d'évaluer son utilisabilité.

Le modèle présenté plus haut (fig. 1) a orienté les choix de conception de la plateforme. Ce travail de conception s'appuie également sur l'expérience acquise dans le cadre de la conception et l'expérimentation de deux jeux. L'évaluation par inspection de la plateforme s'appuie sur l'état de l'art. Les développeurs de la plateforme ont été invités à indiquer comment les fonctionnalités de la plateforme permettent de répondre à ces différents points. La plateforme co.LAB a également fait l'objet d'une expérimentation par 15 étudiants de Master. Ces étudiants suivent, un enseignement sur les méthodes de recherche. Ils ont conduit un projet consistant à formaliser un processus de type ROC à l'aide de la plateforme. Au terme des projets, les étudiants ont répondu à un questionnaire. Une première partie était destinée à évaluer l'utilisabilité de la plateforme à l'aide de la version française de l'échelle de mesure *System Usability Scale* (F-SUS) [11]. La seconde partie portait sur l'évaluation de fonctionnalités spécifiques et leurs attentes en termes de nouvelles fonctionnalités. Le questionnaire comprenait des questions fermées, une échelle de Likert en cinq points (1-Pas du tout d'accord à 5-Tout à fait d'accord), ainsi que des questions ouvertes (e.g. De quelles fonctionnalités supplémentaires auriez-vous besoin ?). La passation du questionnaire a été immédiatement suivie d'un *focus group* permettant d'éclairer les avis exprimés par les étudiants.

La plateforme co.LAB se présente sous la forme de « cartes ». Chaque carte comprend une zone éditable de type traitement de texte permettant d'insérer des images et des liens. Elle comprend également un menu éditable (« Documentation ») qui peut

renvoyer vers d'autres cartes ou des ressources externes. Un processus de conduite de la recherche sur les jeux numériques à visée éducative (fig. 2), ou « Projet », comprend des cartes distinctes pour les différentes étapes de ce processus (e.g. Problématiser, Concevoir, Produire des données, etc.).

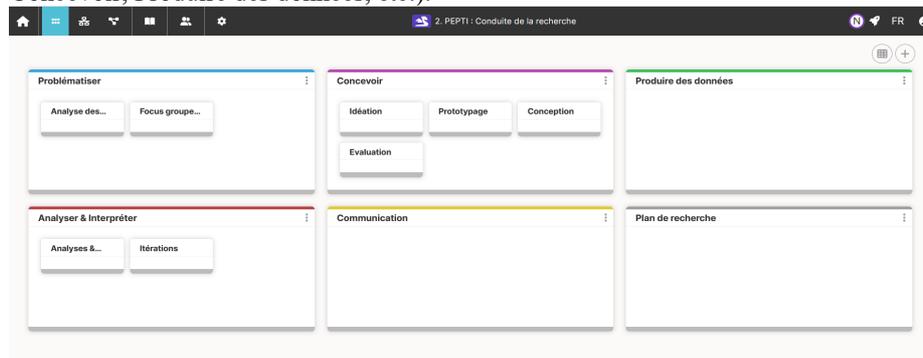


Fig. 2. Copie d'écran de la plateforme co.LAB

Chacune de ces cartes peut contenir des cartes enfants (e.g. Idéation, Prototypage, etc. pour la carte « Concevoir »). Les cartes peuvent être visualisées selon une vue hiérarchique ou séquentielle. Chaque carte peut être enregistrée comme carte modèle et ainsi être utilisée dans un autre projet. Une jauge permet de visualiser l'avancée du processus. Chaque utilisateur est inscrit comme invité, membre, responsable ou propriétaire. Selon les choix effectués, ses droits peuvent varier en termes d'édition (lecteur/utilisateur ou éditeur des cartes du projet). D'autres fonctionnalités permettent la sauvegarde des informations ou la consultation de la documentation.

Chaque carte comprend un résumé de l'étape du processus, les noms des membres de l'équipe impliqués dans cette étape et ce qui est attendu d'eux. Elle comprend également des liens vers des instruments nécessaires pour conduire ce travail (e.g. des guides) et des liens vers des livrables produits lors des étapes antérieures du processus, des liens vers la littérature relative à cette étape du processus et une zone éditable qui renvoie vers le livrable de cette étape du processus (i.e. de la carte).

## 4 Résultats et discussion

Nous indiquons ici les résultats de l'évaluation par inspection concernant la prise en compte des points de vigilance relatifs à la conduite d'une ROC. Le premier point concerne l'appui apporté par la plateforme pour que l'équipe puisse **prendre connaissance des méthodes employées et les adapter à ses propres pratiques**. C'est selon nous le point fort de la plateforme. Il est pris en compte par le fait que la plateforme permet de visualiser les activités sous la forme d'un réseau de cartes et que ces cartes sont éditables et donc adaptables pour décrire des activités spécifiques. Par ailleurs, les priorités des différentes activités peuvent être symbolisées avec un code couleur et, lorsque l'équipe travaille sur cette étape du processus, une jauge permet d'afficher le degré d'avancement. De plus, la plateforme permet d'héberger les instruments (e.g. guides) nécessaires. La nécessité de permettre aux experts de

communiquer les difficultés qu'ils rencontrent au reste de l'équipe n'est pas prise en compte par une fonctionnalité spécifique. Le second point concerne la **possibilité de partager des savoirs d'expertise au sein de l'équipe**. La plateforme permet ce partage car elle offre la possibilité aux experts de créer du contenu à cet effet. Par ailleurs, chaque carte permet de documenter, d'archiver et de rendre visibles les résultats des travaux effectués afin qu'ils puissent être partagés [8]. La **spécification des rôles et des compétences des acteurs du projet** fait l'objet d'une fonctionnalité spécifique. Il est possible de créer autant de rôles que nécessaire, puis d'affecter ces rôles à chaque membre à l'issue d'une négociation préalable. Les questions relatives à la **planification et à la répartition des tâches** sont prises en compte sous la forme d'une matrice RACI indiquant, pour chaque carte, qui est Responsable, Approuve, est Consulté ou Informé. L'analyse du contexte et **l'intégration d'une réflexion éthique** ne sont pas pris en compte par des fonctionnalités spécifiques, mais sont réalisables avec des fonctionnalités génériques permettant la réalisation de cartes formalisant ces aspects du processus de conduite de la recherche ou les intégrant sous la forme de recommandations dans le menu « Documentation ». Il ressort de cette analyse que la spécification, la formalisation et l'implémentation des outils et méthodes qui seront effectivement utilisés sont à la charge des utilisateurs.

Les réponses au questionnaire F-SUS permettent de calculer un score de 51/100 ce qui, au regard de l'échelle des objectifs proposée par Bangor et al. [12] la place dans la catégorie « OK », c'est-à-dire que la plateforme n'a pas suscité l'engouement de ses utilisateurs, mais elle n'a pas non plus fait l'objet d'un rejet. L'examen des travaux réalisés par les étudiants montre qu'elle leur a permis de formaliser des étapes cohérentes avec les caractéristiques et objectifs d'une ROC. Les autres réponses au questionnaire et les informations recueillies lors du *focus group* indiquent que les fonctionnalités plébiscitées sont la copie des cartes et la possibilité d'insérer des images. D'autres fonctionnalités, pas encore implémentées, ont fait l'objet de demandes très largement partagées. Il s'agit de fonctionnalités liées à l'éditeur collaboratif de texte: possibilité d'annuler des dernières modifications, stabilité de l'éditeur, mise en forme des textes et, dans une moindre mesure, système de commentaires sur les cartes. Aucune des fonctionnalités proposées dans le questionnaire n'a fait l'objet d'un rejet mais certaines d'entre elles ont reçu un intérêt limité. Il s'agit en particulier de la possibilité de recevoir des notifications automatiques, de disposer d'une vue du projet en mode liste et de la possibilité de créer des tableaux dans l'éditeur de texte.

## 5 Conclusion

La contribution principale de notre travail est la plateforme co.LAB et une première évaluation de son usage. Cette étude préliminaire montre que son intérêt réside dans la possibilité de définir un formalisme générique pour décrire l'ensemble des étapes d'une ROC. Nous faisons l'hypothèse que cette formalisation facilite l'appropriation du processus par l'ensemble de l'équipe. La généralité de la plateforme et de son utilisation dans le cas spécifique d'une ROC découle des fonctionnalités permettant de développer des « cartes » éditables, adaptables et partageables. Ainsi, chaque carte permet de mettre à disposition de l'équipe les méthodes et instruments nécessaires pour la conduite d'une étape de la recherche. Les points de vigilance à prendre en compte pour

conduire ce type de projet sont globalement pris en compte. Néanmoins, l'absence de fonctionnalités relatives à l'édition de texte impacte négativement son utilisabilité.

Conçue initialement pour accompagner des projets de ROC sur des jeux destinés à des usages éducatifs, il ressort que, en raison de son caractère générique, la plateforme co.LAB semble adaptée à la conduite de n'importe quel projet collaboratif de recherche-développement sur un EIAH. La possibilité d'archiver et de partager ces méthodes et instruments permettant d'alléger le travail préalable de leur spécification est probablement un atout important. Nos travaux se poursuivent pour éprouver les fondements de la plateforme en la confrontant à l'avis d'experts du domaine.

**Remerciements :** Ce projet a reçu le soutien du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique dans la cadre du Plan National de Recherche 77 et le concours des participants aux projets PRITS et TSADK, ainsi que les étudiants du Master 2 MALTT.

## References

1. Sanchez, E., Monod-Ansaldi, R.: Recherche collaborative orientée par la conception. Un paradigme méthodologique pour prendre en compte la complexité des situations d'enseignement-apprentissage. *Education & Didactique* 9, 73-94 (2015).
2. Sanchez, E.: Enseigner et former avec le jeu. ESF Editions, Paris (2023).
3. Branch, R.: Instructional design: the ADDIE approach. Springer Science & Business Media (2009).
4. Mandran, N., Prior, E., Vermeulen, M., Sanchez, E.: Collaboration pitfalls of digital learning game multi-authors design. *Education and Information Technologies* (soumis).
5. Klerks, G., Slingerland, G., Kalinauskaitė, I., Hansen, N., Schouten, B.: When Reality Kicks In: Exploring the Influence of Local Context on Community-Based Design. *Sustainability*, 14, 4107, 1-23 (2022).
6. Ke, F., Shute, V., Clark, K.M., Erlebacher, G.: Interdisciplinary design of game-based learning platforms. Springer, Cham, Germany (2019).
7. Jaccard, D., Suppan, L., Sanchez, E., Huguenin, A., Laurent, M.: The co.LAB generic framework for collaborative design of serious games: development study. *JMIR Serious Games* 9, (2021).
8. Prior, E.: Partage des savoirs dans une réunion de co-conception de jeux épistémiques numériques en recherche orientée par la conception. In: Bonnat, C., Venant, R. (eds.) *Rencontres Jeunes Chercheurs en EIAH 2022*, pp. 14-21, Lille, France (2022).
9. Baradaran Rahimi, F., Kim, B.: Playce-making: transformation of space in a participatory game design project within a Canadian junior high school. *Learning, Media and Technology* (2022).
10. Burton-Jeangros, C. (ed.): *L'éthique (en) pratique: la recherche en sciences sociales*, Vol. 34. Sociograph, Université de Genève, Genève (2017).
11. Gronier, G.B., A.: Psychometric evaluation of the F-SUS: creation and validation of the French version of the system usability scale. *International Journal of Human-Computer Interaction* 37, 1571-1582 (2021).
12. Bangor, A., Kortum, P., Miller, J.: Determining what individual SUS scores mean: Adding an adjective rating scale. *Journal of usability studies* 4, 114-123 (2009).