

Conception, développement et évaluation de jeux épistémiques numériques pervasifs : quelques pistes de réflexion

Guillaume Loup¹, Sébastien George¹, Audrey Serna²,

¹ Université Bretagne Loire, Université du Maine, EA 4023, LIUM, 72085 Le Mans, France
{guillaume.loup ; sebastien.george}@univ-lemans.fr

² Université de Lyon, CNRS, INSA-Lyon, LIRIS, UMR 5205, F-69621, France
audrey.serna@insa-lyon.fr

Abstract. À l'heure où les technologies innovantes se démocratisent et commencent à arriver en classe, de nouvelles applications ludoéducatives peuvent être envisagées. Dans cette perspective, nous proposons le concept de Jeux Epistémiques Numériques Pervasifs. Même si plusieurs prototypes et expérimentations ont déjà été réalisés, il reste encore de nombreuses problématiques concernant leur conception, leur développement et leur évaluation.

Keywords: réalité mixte, immersion, persistance, jeux sérieux, engagement, analyse des traces, jeux épistémiques numériques, jeux pervasifs

1 Travaux de recherche

1.1 Projet JEN.Lab

L'objectif du projet est de co-concevoir avec les utilisateurs et d'évaluer trois Jeux Epistémiques Numériques (JEN). Il se déroule donc en trois étapes principales : la conception nécessitant la formalisation d'un modèle, le développement informatique s'appuyant sur un nouvel environnement (MIXed REality Development tools for learning game) [1] pour les jeux utilisant des technologies innovantes, et l'évaluation de ces jeux en conditions écologiques.

1.2 Problématique de la thèse

Comme évoqué dans nos travaux [2], nous pouvons considérer un jeu comme un JEN dans la mesure où il :

- propose la résolution de problèmes non-déterministes,
- concerne la résolution de problèmes complexes,
- s'appuie sur des activités pluridisciplinaires,
- suggère à l'apprenant, un contexte réaliste et authentique,

- repose sur un « cadre épistémique » [3], c'est-à-dire lorsque l'apprenant doit mener son activité avec le savoir-faire, les méthodes, les connaissances et les valeurs du professionnel qu'il incarne.

L'ensemble de ces caractéristiques est présent dans des jeux tels que Urban Science¹, Digital Zoo² ou Clim@ction³. Cependant certaines caractéristiques sont davantage mises en évidence dans certains JEN que dans d'autres.

Si l'apport pédagogique des JEN existants a déjà été prouvé [3], ils se limitent à l'utilisation d'interactions très, voire trop, « classiques » tandis que de nouvelles technologies émergentes ayant un fort potentiel pour l'apprentissage se démocratisent telles que la réalité mixte. En outre, l'arrivée de nouveaux périphériques dans les établissements de formation offre des pistes concernant l'enrichissement de ces jeux par des nouvelles interactions plus immersives et persistantes.

Ces notions d'immersion et de persistance sont regroupées dans la littérature sous le terme de « pervasif ». Cela nous a conduit à focaliser la problématique de la thèse sur les Jeux Epistémique Numérique Pervasif (JENP) [2] alliant ainsi les caractéristiques des JEN et des jeux pervasifs. Les JENP ne font pas que repousser les limites relatives aux technologies classiques, ils offrent une immersion dans un monde persistant et de nouvelles interactions qui enrichissent le JEN aussi bien sur l'authenticité de la situation, sur les outils à utiliser pour la résolution de problèmes que sur les possibilités d'échanges et d'expressions.

La conception, le développement et l'évaluation de ces jeux suggèrent un certain nombre de questions qui doivent être traitées de manière simultanée.

Premièrement, il n'existe à notre connaissance ni méthode de conception ni outil de développement spécifique à ce nouveau type de jeu. De plus, l'implémentation d'éléments immersifs et persistants dans les jeux sérieux, requiert un niveau d'expertise sur les technologies innovantes peu fréquent chez les développeurs de jeux sérieux. Ces constats justifient notre premier objectif de thèse, à savoir la proposition d'un modèle et d'un outil permettant à des développeurs de jeux sérieux novices en technologies innovantes, de réaliser facilement un JENP.

Deuxièmement, il reste à montrer plus finement les impacts pédagogiques de ces JENP. Ce point nous a amené à formuler notre second objectif de thèse concernant l'évaluation de ces JENP. Ainsi, nous avons conduit une expérimentation visant à mesurer si l'ajout d'immersion et de persistance à un JEN était susceptible d'impacter la motivation et/ou l'engagement des apprenants. Pour plus de détails sur cette étude, le lecteur pourra se référer à [4].

Ces deux objectifs impliquent - au moins - trois pistes de recherche envisagées ici comme des sujets susceptibles d'être discutés au cours de l'atelier ORPHEE.

¹ Urban Science : <http://edgaps.org/gaps/projects/urban-science/>

² Digital Zoo : <http://edgaps.org/gaps/projects/digital-zoo-2/>

³ Clim@ction : <http://eductice.ens-lyon.fr/EducTice/recherche/jeux/jpael/climaction/2011-2012/>

2 Pistes de recherche

2.1 Conception : modèles de jeux sérieux utilisant des périphériques de réalité mixte

Les modèles de jeux sérieux sont encore peu nombreux. Ce constat est d'autant plus vrai pour les jeux utilisant des périphériques de réalité mixte qui restent à établir.

Au travers du projet JEN.Lab et en lien avec le premier objectif de la thèse (la conception), nous proposons actuellement un modèle de JEN en nous appuyant sur les caractéristiques de ces derniers évoqués dans [2].

Au cours de l'atelier ORPHEE, des échanges pourraient permettre d'identifier des pistes de réflexion sur un modèle de jeux sérieux utilisant des périphériques de réalité mixte.

2.2 Développement : complexité de développement d'applications de réalité mixte

Il existe aujourd'hui deux catégories d'outils facilitant le développement d'applications en réalité mixte. La première est destinée aux novices en technologies innovantes et possède comme principale caractéristique un nombre très limité d'interactions implémentables. La seconde catégorie d'outils propose, à l'inverse, la possibilité d'exploiter pleinement les nouveaux périphériques et de créer ainsi des interactions en adéquation avec le contexte d'utilisation. Cependant l'utilisation de ces derniers outils requiert un niveau d'expertise tel que le nombre d'utilisateurs potentiels (développeurs) reste encore faible.

En réponse à ces limites respectives, nous développons actuellement MIREEDGE (*MIXed REality Development tools for learninG gameE*), un outil destiné aux développeurs de jeux sérieux novices en réalité mixte. Cet environnement mobilise des compétences de développeurs pour décrire avec précision un algorithme d'interactions spécifiques au contexte du jeu. L'interface proposée se veut simple et repose sur la création d'organigrammes évoquant les fonctionnalités des périphériques sans terme technique. Pour plus de détails sur cet outil, le lecteur peut se référer à [1].

Cet atelier et en particulier les échanges avec les informaticiens spécialisés dans la conception de dispositifs d'apprentissage innovants pourrait permettre d'identifier les avantages et les limites d'un tel outil, voire de faire émerger de nouvelles idées pertinentes pour sa conception.

2.3 Évaluation : indicateurs mesurant l'impact d'une interaction immersive sur l'engagement

Afin d'atteindre une authenticité optimale de la situation d'apprentissage [5], le projet JEN.Lab a proposé un système cumulant plusieurs facteurs immersifs. Par exemple, dans l'un des JEN conçus dans le projet, le scénario propose à l'apprenant de program-

mer un robot-sonde pour explorer une planète. Pour cela, nous avons proposé une vitesse de déplacement réaliste, une modélisation 3D du robot issue d'un robot de la Nasa, un terrain modélisé de façon unique pour chaque explorateur, une cabine de pilotage ainsi qu'une ambiance sonore adaptée. Les périphériques utilisés sont l'Oculus Rift ainsi que la LeapMotion pour interagir avec les éléments du décor. Pour plus détails, le lecteur pourra se référer à [4].

On peut supposer que la qualité graphique des éléments comme la diversité des interactions proposées sont susceptibles d'impacter le niveau d'immersion.

À la fin des séances d'expérimentations, nous avons proposé un questionnaire demandant aux utilisateurs d'évaluer leur jugement sur l'importance de chacun des éléments immersifs. Nous avons également tracé les interactions avec le système immersif afin de proposer des indicateurs d'engagement [6].

J'espère au travers de cet atelier, contribuer à l'élaboration d'une méthode permettant d'évaluer l'impact de chaque composant de l'immersion sur l'engagement d'un apprenant dans le cadre de l'utilisation d'un nouvel environnement d'apprentissage.

3 Remerciements

Les travaux de recherche s'inscrivent dans une thèse de doctorat intitulée : « modèles et outils pour jeux pervasifs pour l'apprentissage » financée par le projet ANR JEN.Lab⁴ dont le consortium est constitué de l'institut français de l'éducation, des laboratoires ICAR, LIRIS, LIUM et de la société Symetrix.

4 Références

1. Loup, G.: Environnement de développement pour l'intégration de composants de réalité mixte dans les jeux sérieux. In: RJC EIAH 2016. , Montpellier, France (2016).
2. Loup, G., George, S., Serna, A.: Fondements et caractérisation des jeux épistémiques numériques pervasifs. In: 7ème Conférence sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. , Agadir, Morocco (2015).
3. Shaffer, D.W., Gee, J.P.: Before Every Child Is Left Behind: How Epistemic Games Can Solve the Coming Crisis in Education. WCER Working Paper No. 2005-7. Wisconsin Center for Education Research (2005).
4. Loup, G., Serna, A., Iksal, S., George, S.: Immersion and Persistence: Improving Learners' Engagement in Authentic Learning Situations. In: ECTEL 2016. , Lyon, France (2016).
5. Lombardi, M.M.: Authentic learning for the 21st century: An overview. *Educ. Learn. Initiat.* 1, 1–12 (2007).
6. Bouvier, P., Sehaba, K., Lavoué, E.: A trace-based approach to identifying users' engagement and qualifying their engaged-behaviours in interactive systems: application to a social game. *User Model. User-Adapt. Interact.* 24, 413–451 (2014).

⁴ Projet JEN.Lab : <http://www.jenlab.fr/>