

Conception, développement et évaluation de jeux sérieux immersifs

G. Loup
Université Bretagne Loire, Université
du Maine, EA 4023, LIUM
72085 Le Mans
France
guillaume.loup@univ-lemans.fr

A. Serna
Université de Lyon, CNRS, INSA-Lyon,
LIRIS, UMR 5205
F-69621 Villeurbanne
France
aurely.serna@insa-lyon.fr

S. George
Université Bretagne Loire, Université
du Maine, EA 4023, LIUM
72085 Le Mans
France
sebastien.george@univ-lemans.fr

Résumé

À l'heure où les technologies de réalité virtuelle se démocratisent, de nouveaux jeux sérieux peuvent être envisagés. Dans cette perspective, nous proposons le concept de Jeux Epistémiques Numériques Pervasifs offrant aux apprenants des situations d'apprentissage plus authentiques. Plusieurs travaux montrent l'intérêt pédagogique de ces dispositifs immersifs en termes de construction de connaissances et d'engagement des apprenants. Si ces résultats sont prometteurs, il reste cependant de nombreuses problématiques concernant leur conception, le développement d'interactions immersives et leurs évaluations.

Mots-clés

Réalité mixte, réalité virtuelle, interactions, jeux sérieux, algorithme d'interactions, partage d'expertise, moteur de jeu, engagement.

1 Contexte

Dans le cadre du projet ANR JEN.Lab, nous avons pour objectif de concevoir et d'évaluer des Jeux Epistémiques Numériques (JEN) [3]. Ce concept de jeux sérieux confronte l'apprenant à des problèmes pluridisciplinaires, non déterministes et place l'apprenant dans la situation la plus réaliste possible. L'apport pédagogique du JEN a déjà été prouvé mais ils se limitent souvent à des interactions classiques, desservant l'authenticité du contexte. Ainsi grâce à l'essor de nouveaux périphériques, les JEN peuvent être enrichis par des nouvelles interactions plus immersives et plus proches de situations réelles. Nous focalisons donc nos travaux sur la co-conception, le développement et l'évaluation de nouveaux JEN étendus sur les dimensions spatiales et temporelles, proposés sous le terme de Jeu Epistémique Numérique Pervasif (JENP).

2 Conception : guide de co-conception de JENP

Les JENP se distinguent des JEN classiques par leur extension des dimensions spatiale (ajout d'éléments immersifs) et temporelle (ajout d'éléments persistants). Face à la complexité et l'étendue des possibilités lors de la conception de tels jeux, des outils sont absolument nécessaires pour guider le processus de conception.

À partir des retours d'expérience d'ateliers de co-conception menés dans le cadre du projet, un guide a pu être rédigé afin d'aider des enseignants à élaborer un scénario respectant les contraintes des JENP et maximisant ainsi les apports pédagogiques fixés. Ce guide a pour objectif d'accompagner l'enseignant à effectuer les nombreux choix requis (contexte scénaristique, disciplines, mécanique ludique, activités, interactions) afin de transmettre aux développeurs les informations requises pour développer le jeu.

3 Développement : modélisation d'interactions immersives

Le développement de ce nouveau type de jeux demande une maîtrise de différents dispositifs matériels et logiciels, ainsi que des compétences avancées en réalité virtuelle. Muni du cahier des charges de l'enseignant, la majorité des développeurs de

jeux sérieux possèdent les compétences pour réaliser l'environnement 3D mais ont des difficultés à coder les interactions (ex : déplacement d'un objet à l'aide d'un visiocasque). Pour réaliser cette tâche, le développeur occasionnel d'interactions immersives possède, à l'heure actuelle, soit d'outils puissants mais demandant une lourde formation en réalité virtuelle ou soit de simples extensions de leur moteur de jeu ne permettant d'implémenter qu'un nombre très limité d'interactions.

Nous avons donc proposé une approche hybride vouée à permettre aux développeurs d'interactions immersives de modéliser facilement un maximum d'interactions. Nous avons dans un premier temps établi un méta-modèle d'algorithmes d'interactions associant des représentations simplifiées à des lignes de code.

Pour concevoir et réutiliser ces modèles d'interactions, l'outil « *Mixed and virtual Reality tool for Game Engine* » (MIREEDGE) propose une interface de programmation visuelle par blocs et permet de les transformer en script exportables vers les moteurs de jeu. Afin d'accompagner les évolutions rapides de ces nouvelles technologies, l'outil repose sur le principe de bibliothèques de scripts dont l'ajout et la réutilisation sont facilités. Ce principe d'évolutivité permet une collaboration et un partage de connaissances entre les communautés d'experts en réalité virtuelle et les développeurs plus occasionnels.

4 Évaluation : indicateurs mesurant l'impact des interactions immersives sur l'engagement

Dans le projet JEN.Lab, un prototype de JENP a été conçu en cumulant plusieurs facteurs immersifs. Des expérimentations ont été menées dans un lycée afin de comparer le comportement des élèves utilisant un environnement immersif, avec le comportement d'élèves face au même jeu mais limité à des interactions classiques. Même si l'analyse de la motivation des élèves des 2 groupes ne montre pas de différence significative, l'engagement du groupe utilisant la version immersive est largement supérieur [2]. Enfin, les systèmes immersifs offrant plus de traces, il reste encore à établir de nouveaux indicateurs d'engagement adaptés à chaque contexte [1].

Remerciements

Les travaux de recherche s'inscrivent dans une thèse de doctorat financée par le projet ANR JEN.Lab (ANR-13-APPR-0001) dont le consortium est constitué de l'institut français de l'éducation, des laboratoires ICAR, LIRIS, LIUM et de la société Symetrix.

Références

- [1] Bouvier, P., Sehaba, K. and Lavoué, E. 2014. A trace-based approach to identifying users' engagement and qualifying their engaged-behaviours in interactive systems: application to a social game. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 24, 413–451.
- [2] Loup, G., Serna, A., Iksal, S. and George, S. 2016. Immersion and Persistence: Improving Learners' Engagement in Authentic Learning Situations. *Adaptive and Adaptable Learning*, 410–415.
- [3] Shaffer, D.W. 2006. Epistemic frames for epistemic games. *Computers & Education*, 46, 223–234.