

Conception d'un compagnon digital pour assister le maître du jeu dans un environnement mixte

Catherine Bonnat¹, Eric Sanchez¹, Matthieu Vallat¹, Omar Abou Khaled², Elena Muggellini²

¹ Université de Genève, TECFA, 1211 Genève 4, Suisse
Catherine.bonnat@unige.ch; Eric.sanchez@unige.ch;
matthieu.vallat@unifr.ch;

² Université de Fribourg, HumanTech (HEIA), 1700 Fribourg, Suisse.
omar.aboukhaled@hefr.ch; elena.muggellini@hefr.ch

Résumé. Cet article porte sur la conception d'un *compagnon digital* pour aider à l'orchestration d'un jeu. Intégré dans un jeu (*Geome*) qui allie éléments tangibles et numériques, ce compagnon repose sur la collecte de traces multimodales mises à disposition du maître du jeu et des joueurs. Conçu selon une recherche de type orientée par la conception, le prototype présente une interface maître du jeu dédiée au paramétrage et au suivi de l'activité.

Mots-clés : Maître du jeu, assistant, traces multimodales, orchestration.

Abstract. This article deals with the design of a digital companion to help orchestrate a game. Integrated in a game (*Geome*) that combines tangible and digital elements. This companion is based on the collection of multimodal traces made available for the game master and the players. Designed according to design-based research, the prototype presents a game master's interface dedicated to the configuration and the monitoring of the activity.

Keywords: Game-master, assistant, multimodal tracking, orchestration.

1 Introduction

L'intégration des jeux dans un contexte d'éducation, bouscule la posture de l'enseignant et suscite encore de nombreuses questions. En effet, dans ce type d'activité, les postures des élèves et de l'enseignant évoluent, respectivement en joueurs et maître du jeu [1]. Bien que de nombreuses études aient été menées pour outiller l'enseignant dans la gestion, l'animation et le suivi de l'activité avec le développement de tableaux de bords [2] et d'outils d'orchestration [3], la question reste encore peu référencée dans une situation de jeu. L'accompagnement des joueurs par le maître du jeu pendant l'activité nécessite un suivi précis de l'activité en contexte de jeu hybride du fait de la multiplicité des interactions possibles avec les éléments tangibles et numériques du jeu.

Notre recherche questionne le traçage de l'activité des joueurs dans un environnement mixte, et les types d'informations à collecter pour aider le maître du jeu dans le suivi de l'activité. Nous contextualisons le développement de ce prototype au jeu *Geome* conçu dans le cadre d'un projet adjacent. *Geome* est un jeu d'équipe qui se joue sur tablette, en interaction avec les éléments tangibles (faune, flore) du musée de la Nature à Sion (Suisse). Ce musée se déploie sur plusieurs salles et sur deux étages. Le jeu se déroule en deux parties distinctes suivies de deux débriefings. L'univers et les mécaniques de jeu traduisent une métaphore d'un changement de rapport de l'Homme à la nature. Le joueur adopte deux postures successives, celle de chasseur puis d'enquêteur à travers la résolution d'énigmes qui peuvent varier selon les joueurs. Dans ce contexte, et relativement aux contraintes générées par le musée et le jeu hybride (*Geome*), nous présentons *DigitComp*¹, un prototype de compagnon digital qui accompagne le maître du jeu (médiateur du musée) dans l'orchestration et le suivi de l'activité. Ce prototype est le résultat d'un processus de co-conception entre chercheurs, praticiens et informaticiens.

2 Cadre théorique et questions de recherche

2.1 Traces multimodales et suivi de l'activité par le maître du jeu

L'importance de l'enseignant, devenu maître du jeu, est peu évoquée dans la littérature du domaine. On peut néanmoins relever les travaux de Molin [4] qui souligne que ce rôle ne consiste pas simplement à s'assurer que les règles du jeu sont respectées. En effet, il est attendu que l'enseignant orchestre le jeu ce qui suppose d'une part qu'il dispose d'outils lui permettant d'effectuer un suivi du joueur, et d'autre part d'interagir avec les joueurs.

Le suivi du joueur peut être basé sur la collecte de traces numériques d'interactions qui sont des enregistrements automatiques des actions effectuées par le joueur. La collecte, le traitement et l'analyse de ces traces sont parfois qualifiés d'analytique du jeu (*playing analytics*) [5]. Le traçage peut également concerner des paramètres physiologiques qui peuvent avoir un grand intérêt en tant qu'indicateurs d'état émotionnels dont on sait qu'ils influencent le comportement du joueur et l'apprentissage [6].

Ces traces d'interaction peuvent être collectées et synchronisées à partir de sources multiples (vidéos, logs, audio, gestuel, capteurs physiologiques...), et sont qualifiées de multimodales [7]. Les informations nécessaires au maître du jeu peuvent alors être fournies sous la forme d'un tableau de bord qui se présente comme une interface permettant d'afficher des informations pouvant être appréhendées rapidement [8].

Les travaux qui se sont attelés à modéliser le maître du jeu [9] insistent sur l'importance de points de passage (*waypoint*) qui, pour les jeux de rôle, sont des moments clés de la narration au cours desquels le maître du jeu doit prendre des décisions. Cela suppose qu'il dispose, outre des outils de suivi, d'outils lui permettant d'interagir avec les

¹ Projet SPARK (12 mois) soutenu par le Fonds National Suisse

joueurs. Ainsi, les travaux que nous menons visent à définir les outils de suivi et d'interaction avec les joueurs qui doivent être mis à la disposition de l'enseignant afin qu'il soit en mesure, en tant que maître du jeu, d'orchestrer le jeu.

2.2 Question de recherche

L'objectif de cet article est de présenter comment le prototype *DigitComp* permet au maître du jeu, d'orchestrer le jeu dans un contexte complexe. En effet, *DigitComp* a été développé pour *Geome* [10], un jeu au cours duquel, les joueurs interagissent avec des éléments tangibles et numériques au sein d'un musée. Ce prototype est le résultat d'un processus de conception interdisciplinaire pour lequel nous cherchons à identifier les informations utiles au maître du jeu pour le suivi du joueur en temps réel et les interactions établies au cours du jeu. Nous nous interrogeons donc sur les informations du tableau de bord et souhaitons, dans ce contexte, identifier (1) les traces à collecter (2) la manière dont les indicateurs sont visualisés et (3) le mode d'utilisation de ces traces.

3 Méthode

La méthode de conduite de notre recherche utilisée dans le projet est de type ROC [11], et repose sur l'articulation de deux processus : la co-conception du prototype et sa co-évaluation en conditions écologiques c'est-à-dire testé au musée avec des élèves du cycle d'orientation (12-15 ans). Cette recherche itérative intègre chercheurs, informaticiens et praticiens qui participent, selon les objectifs aux différentes phases des processus. Dans cet article nous nous focalisons sur le résultat du processus de co-conception (Fig. 1) avec le développement du prototype *DigitComp*.

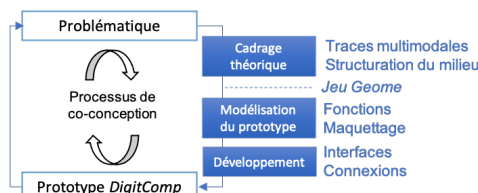


Fig. 1. Étapes de co-conception du prototype *DigitComp*

La conception a fait l'objet de 16 workshops organisés en trois phases.

La première phase consiste à positionner notre problématique de recherche selon les travaux existants. Cette étape aboutit au choix d'un cadre théorique [11] nécessaire à la modélisation du maître du jeu ainsi que d'un jeu. Le choix s'est porté sur *Geome* [10] qui présente l'intérêt que le joueur interagit avec des éléments tangibles et numériques. Intégrant les spécificités du *gameplay* (mécaniques, interactions, interfaces), et relativement à nos objectifs de recherche, la deuxième étape s'est focalisée sur la recherche et la description fine des fonctions du *DigitComp*, qui permettent le suivi des joueurs et

les interactions avec ces derniers. Cette étape permet l'identification des traces à récolter, la manière de les rendre accessibles au maître du jeu pour le suivi synchrone de l'activité des joueurs ainsi que la manière de les utiliser.

Enfin, la troisième phase, comprend à la fois le développement des interfaces pour le maître du jeu, mais aussi la connexion de l'ensemble des éléments du jeu, de manière à collecter et visualiser les traces d'interaction.

4 Résultats et discussion

Intégré dans l'univers et le scénario du jeu *Geome*, *DigitComp* offre des interfaces et modules dédiés au maître du jeu afin d'orchestrer la partie, depuis sa conception jusqu'au débriefing final. Nous commençons par présenter l'ensemble des fonctions qui lui sont dédiées, avant de détailler plus précisément le suivi de l'activité des joueurs.

4.1 Un compagnon digital pour orchestrer le jeu

DigitComp constitue une interface entre le maître du jeu et les joueurs selon le moment de jeu. En amont de la partie, il offre au maître du jeu une interface dédiée à la configuration du jeu. Basée sur une modélisation issue d'une description fine de l'activité proposée aux joueurs, cette interface permet de modifier les variables du jeu définies par défaut. Le maître du jeu peut par exemple, définir/modifier les objectifs de la partie, choisir sa durée, attribuer un type d'énigme par groupe de joueurs selon leur niveau, ainsi que configurer des feedbacks automatiques destinés à l'ensemble des joueurs. Par exemple, un message automatique peut être envoyé si l'état de santé de « l'arbre de vie », qui symbolise dans le jeu les points gagnés ou perdus, atteint un seuil que le maître du jeu considère comme critique. Actuellement, ces variables de jeu ne peuvent être modifiées au cours de la partie.

Pendant la partie, le maître du jeu dispose d'un module de clavardage de manière à accompagner des groupes de joueurs ou l'ensemble des joueurs représentés par l'avatar qu'ils ont configurés au début de la partie. Le module est intégré dans l'univers de jeu *Geome* si bien que le maître du jeu endosse le rôle d'un des personnages du jeu de manière à maintenir les joueurs dans l'univers du jeu. Ainsi, à tout moment, le maître du jeu peut apporter une aide différenciée selon les groupes de joueurs, en leur donnant par exemple un indice pour la résolution de leur enquête. Les joueurs, qui évoluent en équipe, sont avertis du message par l'intermédiaire d'une montre connectée, et prennent connaissance du contenu du message sur la tablette. Ils peuvent également à tout moment répondre et/ou solliciter le maître du jeu par l'intermédiaire de ce module. Ce type de communication répond à la contrainte spatiale des salles du musée qui se déploient sur deux étages, et permet une aide différenciée selon les équipes.

Afin d'accompagner au mieux les joueurs, le maître du jeu dispose d'une interface de suivi de l'activité en mode synchrone et, à l'issue de la partie, d'un tableau de bord sur lequel la phase de débriefing du jeu peut s'appuyer [12].

4.2 Un compagnon dédié au suivi de l'activité

DigitComp permet le suivi des joueurs. Chaque groupe de joueurs dispose d'une tablette et d'une montre connectée. Cette fonction d'observation repose sur une récolte de traces multimodales [7] stockées au format JSON sur une base de données créée spécifiquement pour le jeu. La communication entre les tablettes (joueurs, maître du jeu) et les montres connectées repose sur le réseau WIFI du musée.

Les traces de l'activité des joueurs réfèrent à l'ensemble des interactions des joueurs avec la tablette, mais aussi les interactions qu'ils peuvent avoir avec les éléments du musée. A cela, s'ajoutent des données physiologiques complémentaires, collectées par la montre connectée. Ces traces multimodales sont à la fois à disposition du chercheur (données brutes), mais aussi pour certaines d'entre elles à disposition du maître du jeu sur une interface dédiée au suivi et au bilan de l'activité [2].

Concernant le maître du jeu, il dispose de différents types de traces qui ont été, au préalable, traitées de manière à les rendre accessibles et visibles. Ces traces peuvent traduire des variables du jeu comme par exemple l'évolution de l'état de santé de « l'arbre de vie » selon les gains ou pertes de points. Elles peuvent également rendre compte des actions réalisées par les joueurs sur la tablette, qui peuvent être ou non en interaction avec les éléments tangibles du musée. Par exemple, au cours du jeu, les élèves sont amenés à enquêter sur des éléments du musée (animaux naturalisés). L'utilisation, dans le jeu, de la fonction « scan » permet au maître du jeu de connaître l'éléments avec lequel le joueur interagit, puisque chaque élément du musée est identifié par un QR code particulier. Enfin, relativement à la question des émotions qui peuvent être suscitées par le jeu [7], une donnée physiologique complémentaire (fréquence cardiaque) est également recueillie par l'intermédiaire de la montre connectée qui est portée par un des joueurs de chaque groupe.

Sur l'interface de suivi, le maître du jeu peut accéder aux traces d'activité d'un seul joueur, d'un groupe de joueurs ou de l'ensemble des groupes.

Les données qui lui sont accessibles sont actuellement le résultat d'un traitement élémentaire qui porte sur la nature et le nombre d'actions réalisées (par ex. nombre de « scan » du loup). Ces traces à destination du maître du jeu ont ainsi été sélectionnées et traitées de manière à rendre compte d'une partie de l'activité des joueurs, selon un modèle de traces conçu lors de la modélisation du prototype, à partir de l'analyse didactique de la situation de jeu. Nous ne le détaillons cependant pas dans cet article.

Enfin, du côté des joueurs, ces derniers disposent également d'un tableau de bord qui traduit le bilan de la partie (pour l'équipe), et ils peuvent suivre, à tout moment, sur la montre connectée, des variables de jeu telles que l'état de santé de leur arbre de vie.

La principale fonction du *DigitComp* repose ainsi sur d'observation de l'activité des joueurs à partir d'une collecte de traces multimodales. Cependant, ces traces traduisent une partie de l'activité des joueurs et pourrait être complétée par d'autres types de traces telles que celles laissées volontairement par les joueurs (par ex. des enregistrements audio ou textes) lors de la résolution de l'enquête dans *Geome*. Cependant, la combinaison des traces, réduisant certes la part interprétative sur ce que fait l'apprenant, reste complexe, si bien qu'une aide doit être apportée au maître du jeu de manière à lui fournir des éléments didactiques et comportementaux pertinents pour sa prise de décision.

Cette perspective d'aider le maître du jeu dans sa prise de décision fait l'objet d'un nouveau projet de recherche.

5 Perspectives

Dans cet article nous avons présenté les résultats d'un processus de co-conception à travers la description du compagnon digital qui vise à accompagner un maître du jeu à paramétrer et suivre l'activité des joueurs dans un contexte de jeu mixte en éducation.

DigitComp constitue ainsi un premier prototype qui a été testé en février 2021 au musée de la Nature (Sion, Valais Suisse) avec des élèves du cycle d'orientation (12-15 ans). Cette phase de co-évaluation permettra de réviser le prototype et les modèles théoriques sur lesquels la phase de co-conception s'appuie. Intégré au jeu *Geome* qui s'utilise spécifiquement dans ce musée, le modèle de prototypage sous-jacent peut être néanmoins être transposé à d'autres situations de jeu mixte.

References

1. Sanchez, E., Romero, M. : Apprendre en jouant. Paris : Retz (2020).
2. Dabbebi, I. : Conception et génération dynamique de tableaux de bord d'apprentissage contextuels. Thèse de doctorat, Université du Maine (2019).
3. Dillenbourg, P.: Design for classroom orchestration. *Computers & Education* 69, 485-492, (2013).
4. Molin, G.: The Role of the Teacher in Game-Based Learning: A Review and Outlook, in *Serious Games and Edutainment Applications.*, M. Ma and O. A, Editors. Springer, Cham (2017).
5. Peraya, D., Luengo, V. : Les Learning Analytics vus par Vanda Luengo, *Distances et médiations des savoirs* 27, (2019).
6. Lajoie, S. P., Pekrun, R., Azevedo, R., Leighton, J. P.: Understanding and measuring emotions in technology-rich learning environments. *Learning and Instruction* 70, (2020).
7. Blikstein, P.: Multimodal learning analytics. In: *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge* 102, (2013).
8. Few, S.: *Information Dashboard Design: Displaying data for at-a-glance monitoring.* Analytics Press (2013).
9. Tychsen, A., et al.: Modeling Game Master-based story facilitation in multi-player Role-Playing Games. In: *Proceedings of the 2009 AAAI Symposium on Intelligent Narrative Technologies*, pp. 24-32 (2009).
10. Bonnat, C., Oliveira, G., Sanchez, E. : Geome, un jeu pour comprendre l'Anthropocène lors de visites scolaires au musée. *Revista de la Asociacion para la Ensenanza de las Ciencias de la Terra*, 28(1), 89 – 98 (2020).
11. 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, *Éducation et didactique* 9(2), 73-94 (2015).
12. Bonnat, C., Sanchez, E., Paukovics, E., Kramar, N.: Didactic transposition and learning game design. Proposal of a model integrating ludicization, and test in a school visit context in a museum. In J. K. Almqvist, K (Ed.), *Didactics in a Changing World. European Perspectives on Teaching, Learning and the Curriculum: EERA Book Series* (sous-presse).