



Le design, le développement et l'évaluation d'une simulation de gestion de projet agile avec Minecraft Education : partage d'une approche innovante en enseignement supérieur

The Design, Development, and Evaluation of an Agile Project Management Simulation with Minecraft Education: Sharing an Innovative Approach in Higher Education

El diseño, el desarrollo y la evaluación de una simulación de gestión ágil de proyectos con Minecraft Education: compartir un enfoque innovador en la educación superior

<https://doi.org/10.52358/mm.vi15.352>

Marie-Claude Petit, chargée de cours
Université du Québec à Montréal, Canada
petit.marie-claude@uqam.ca

Thibaut Coulon, professeur
Université du Québec à Montréal, Canada
coulon.thibaut@uqam.ca

Simon Bourdeau, professeur
Université du Québec à Montréal, Canada
bourdeau.simon.2@uqam.ca



RÉSUMÉ

Cette contribution pratique présente le processus qui a mené à la refonte d'un scénario pédagogique au tournant de l'année 2020 dans des cours universitaires. Ce projet avait pour but de transposer dans un environnement numérique, soit Minecraft Education Edition (MEE), une simulation de gestion de projet agile initialement conçue pour se dérouler avec, sur tables, des briques Lego® et, aux murs, des cartes adhésives. En plus d'illustrer la valeur ajoutée du recours aux approches d'ingénierie pédagogique ADDIE (analyse, design (ou conception), développement, implantation et évaluation) et SAM2 (*Successive Approximation Model*) pour, d'un point de vue technopédagogique, parvenir à exploiter de façon judicieuse cette application numérique, l'article souligne qu'il importe d'offrir aux apprenants la possibilité de se familiariser avec l'environnement de MEE avant qu'ils ne sautent tête la première dans cet univers virtuel qui, pour plusieurs, s'avère méconnu. Dotés de connaissances et d'une expérience antérieure le jour de l'immersion, ces derniers démontrent davantage de confiance en leurs capacités de réussir les tâches d'apprentissage demandées. Pour conclure, des recommandations issues de nos réflexions et de notre expérience sont émises.

Mots-clés: enseignement supérieur, design pédagogique, gestion de projet agile, Minecraft Education Edition

ABSTRACT

This practitioner contribution presents the process that led to redesigning a 2020 educational scenario into university courses. The goal of this project was to transpose into a digital environment, i.e. Minecraft Education Edition, an agile project management simulation originally designed to take place with Lego® bricks on tables and adhesive maps on the walls. In addition to illustrating the added value of using the ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) and SAM2 (Successive Approximation Model) pedagogical engineering approaches to judiciously exploit this digital application from a techno-pedagogical point of view, the article emphasizes the importance of offering learners the opportunity to familiarize themselves with MEE environment before jumping headfirst into this virtual world that, for many, may be unfamiliar. Equipped with prior knowledge and experience on D-day, they find themselves more confident in their ability to accomplish the learning tasks requested. In conclusion, recommendations based on our reflections and experience are shared.

Keywords: higher education, instructional design, Minecraft Education Edition, agile project management

RESUMEN

Esta contribución profesional presenta el proceso que condujo al rediseño de un escenario educativo hacia el año 2020 en cursos universitarios. El objetivo de este proyecto era trasladar a un entorno digital, Minecraft Education Edition (MEE), una simulación de gestión ágil de proyectos diseñada originalmente para llevarse a cabo con ladrillos Lego® sobre las mesas y mapas adhesivos en las paredes. Además de ilustrar el valor añadido de utilizar los enfoques de ingeniería pedagógica ADDIE (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) y SAM2 (Modelo de Aproximación Sucesiva) para explotar juiciosamente esta aplicación digital desde un punto de vista tecnopedagógico, el artículo subraya la importancia de ofrecer



a los alumnos la oportunidad de familiarizarse con el entorno MEE antes de lanzarse de cabeza a este mundo virtual que, para muchos, puede resultar desconocido. Equipados con conocimientos y experiencia previos, el día-D se encuentran más seguros de su capacidad para llevar a cabo las tareas de aprendizaje solicitadas. Para concluir, compartimos recomendaciones basadas en nuestras reflexiones y experiencia.

Palabras clave: educación superior, diseño pedagógico, Minecraft Education Edition, gestión ágil de proyectos

Introduction

Les jeux sérieux traditionnels ou numériques sont de plus en plus intégrés dans les contextes d'enseignement où l'apprentissage expérientiel (Kolb, 1984; Desrosiers, 2017) est privilégié (Lépinard, 2021a). Les raisons pour lesquelles les enseignants décident de recourir aux jeux sérieux comme stratégie d'apprentissage peuvent être diverses.

En enseignement supérieur notamment, les jeux sérieux contribuent à susciter un plus grand d'intérêt de la part des apprenants notamment grâce à des ressemblances avec leurs passe-temps et leur propension à encourager des attitudes positives et du plaisir (Forget, 2015). Les jeux sérieux peuvent aussi favoriser le développement d'habiletés cognitives et psychomotrices lorsque leur mécanique encourage les apprenants à faire face, de manière active ou interactive, à des situations ou des problèmes dont le niveau de difficulté peut être ajusté selon les besoins d'apprentissage.

Dans le cadre des cours en gestion de projet que nous, auteurs du présent article, dispensons à l'École des sciences de la gestion de l'Université du Québec à Montréal (ESG UQAM), les apprenants sont ponctuellement amenés à participer à des activités où le recours à des dispositifs ludiques sert d'appui ou de prétexte pour soutenir l'apprentissage. C'est notamment le cas dans le cadre des simulations que nous mettons en place d'une session à une autre au sein de groupes-cours au 1^{er} cycle. À une échelle plus ou moins réduite, ces simulations servent à faire vivre des situations thématiques de gestion de projet de manière réaliste. En plus de permettre des échanges constructifs en équipes et en grand groupe – relativement aux habiletés, attitudes et comportements ayant été mis de l'avant ou qu'il serait préférable de mettre en pratique dans la réalité –, cette stratégie d'apprentissage actif vient placer les apprenants sur la voie de l'atteinte des objectifs d'apprentissage du cours (Chamberland *et al.*, 2003).

Dans cet article, c'est la simulation de gestion de projet agile qui retient notre attention. Originellement conçue pour être vécue dans une salle de classe avec des Lego®, cette simulation d'envergure a récemment fait l'objet d'un projet d'adaptation et de transposition dans un environnement numérique, en l'occurrence Minecraft Education Edition (MEE) (Bourdeau *et al.*, 2021; Coulon *et al.*, 2021).

Le besoin de troquer des briques de plastique et des cartes d'énoncés à coller sur les murs pour des blocs, des fiches et des tableaux virtuels a émergé en 2019 alors que la réalisation d'un projet de médiatisation de l'un de nos cours de 1^{er} cycle en gestion de projet était en cours. Face à la mise en péril de la continuité de cette simulation que venait générer l'augmentation du nombre de séances à distance de ce cours, nous avons décidé de démarrer un projet pour la sauvegarder.



Cette contribution pratique présente la démarche de scénarisation technopédagogique que nous avons mise en œuvre pour parvenir à adapter et à transposer cette simulation de gestion de projet agile dans MEE de la façon la plus judicieuse qui soit (Bates, 2015; Stockless, n.d.) pour une implantation à l'automne 2020. Au fil des prochaines sections, nous allons d'abord définir en quoi consiste cette simulation. Puis, nous exposerons les caractéristiques et critères qui nous ont fait choisir MEE. Par la suite, nous expliquerons comment nous nous y sommes pris pour concevoir (*design*), développer et évaluer les aspects technopédagogiques d'une nouvelle mouture de cette simulation. Enfin, à l'intention des enseignants qui projettent de transposer une activité pédagogique en présence à distance, nous partagerons nos recommandations.

Le concept de la simulation de gestion de projet agile

La simulation de gestion de projet agile, dont la mécanique de jeu est adaptée du concept Lego4Scrum (Krivitsky, 2019), se tient depuis 2017 dans l'un de nos cours de 1^{er} cycle universitaire de gestion de projet. Comme son appellation l'indique, elle a pour but de former les apprenants à l'application des principes de l'agilité que préconise la méthode SCRUM (un terme signifiant *mêlée* au rugby). Par définition, ces principes privilégient les individus et leurs interactions, la livraison rapide et régulière de fonctionnalités à grande valeur ajoutée pour des produits, la collaboration avec les clients des produits et l'adaptation au changement (Beck, 2001).

Pour les quelque 500 apprenants par année qui ont l'opportunité de participer à cette simulation, il s'agit de réaliser, en équipe autogérée de cinq à six apprenants, un projet complexe de construction destiné à satisfaire un besoin organisationnel stratégique. Plus précisément, le mandat (fictif) qui est assigné aux équipes consiste à livrer à la Ville de Montréal (cliente du projet) une maquette de village olympique visant à prouver au Comité International Olympique (CIO) la capacité de la Ville à accueillir les Jeux olympiques d'été de 2032.

Pour réaliser cette maquette, qui doit principalement être composée de briques Lego®, chaque équipe se voit assigner à la réalisation d'une infrastructure olympique. Selon le nombre d'équipe par groupe-cours, la maquette peut contenir jusqu'à 10 infrastructures (ex. : stade, bassin, gymnase, terrain de tennis, circuit équestre, etc.), toutes connectées à un réseau de tramway qui est aussi à construire.

Au fil des trois heures sur lesquelles s'échelonne cette simulation, les équipes doivent respecter plusieurs paramètres : se répartir trois rôles de l'approche SCRUM, soit propriétaire de produit, maître SCRUM et développeurs de produit, incarner les valeurs de la méthode SCRUM (focalisation, ouverture, respect, courage, engagement), communiquer et collaborer étroitement et efficacement à partir, notamment, des besoins recensés dans un carnet de produit, pour créer de manière convaincante de la valeur aux yeux du propriétaire de produit.

Les récits utilisateurs se rapportent aux différents besoins énoncés sous forme de courts récits par des parties prenantes-clés (Ville de Montréal, CIO, athlètes, urbanistes, commanditaires, représentants des médias, etc.) qui désirent voir ceux-ci incarnés dans les différentes facettes des infrastructures du village olympique (figure 1).



Figure 1

Exemple de récits utilisateurs pour l'infrastructure de la gare de tramways

<p>En tant que : Ville de Montréal</p> <p>Je veux : une station centrale au cœur d'un circuit optimal entre tous les bâtiments</p> <p>Afin de : réduire le nombre de lignes de tramway</p> <p>Priorité : 8</p>	<p>En tant que : spectateur</p> <p>Je veux : une cabine de tramway moderne et lumineuse</p> <p>Afin de : pouvoir contempler les installations olympiques lors de mes déplacements</p> <p>Priorité : 3</p>
<p>En tant que : résident</p> <p>Je veux : accéder au centre-ville rapidement par une station de métro accessible en périphérie de la station de tramway principale</p> <p>Afin de : pouvoir bénéficier d'un service de transport complet et intégré</p> <p>Priorité : 5</p>	<p>En tant que : promoteur</p> <p>Je veux : que la distance à parcourir entre le stade olympique et la station principale de tramway soit minimale</p> <p>Afin de : pouvoir promouvoir l'accès au bâtiment principal de la station de tramway</p> <p>Priorité : 5</p>

Note. Sources : Archives des auteurs.

La réalisation des infrastructures olympiques à partir de chaque récit utilisateur nécessite que chaque équipe agile vive trois intervalles d'événements, appelés sprints. Minutés au quart de tour, ces événements sont l'estimation et la planification à haut niveau des sprints de construction par le maître SCRUM et les développeurs de produit en fonction de la priorité et de la complexité accordés aux besoins des utilisateurs (20 minutes en prévision du sprint 1; 5 minutes en prévision des sprints 2 et 3), la planification d'un sprint de construction (3 minutes), le sprint de construction par les développeurs (7 minutes), la revue de sprint qui permet au propriétaire du produit de constater la valeur créée et de rétroagir (5 minutes), et la rétrospective qui amène le maître SCRUM et les développeurs de produit à questionner leur dynamique d'équipe et à s'entendre sur la façon la plus optimale de communiquer et de collaborer en prévision du prochain sprint (5 minutes) (figure 2).

Figure 2

Processus en trois intervalles minutés de la simulation

SPRINT 1		SPRINT 2		SPRINT 3	
Évènement	Durée (minutes)	Évènement	Durée (minutes)	Évènement	Durée (minutes)
Estimation et planification à haut niveau du sprint de construction	20	Estimation et planification à haut niveau du sprint de construction	5	Estimation et planification à haut niveau du sprint de construction	5



SPRINT 1		SPRINT 2		SPRINT 3	
Planification du sprint	3	Planification du sprint	3	Planification du sprint	3
Sprint	7	Sprint	7	Sprint	7
Revue du sprint	5	Revue du sprint	5	Revue du sprint	5
Rétrospective du sprint	5	Rétrospective du sprint	5	Rétrospective du sprint	5

À l'issue des trois itérations de construction, les équipes agiles sont invitées par l'enseignant à mettre en commun les infrastructures de façon à former, sur un îlot central de tables, la maquette du village olympique attendu par le client, par l'intermédiaire des propriétaires de produit (figure 3).

Figure 3

Exemple d'une maquette de village olympique intégrant six infrastructures



Note. Source : Archives des auteurs.

Les propriétaires de produit sont ensuite invités à présenter de manière descriptive et appréciative l'infrastructure de leur équipe agile au regard des besoins exprimés dans leur carnet récits utilisateurs. Au besoin, les maîtres SCRUM et les développeurs de produit ajoutent leur voix au chapitre.

Puis, un échange constructif se tient entre l'enseignant et les apprenants au sujet de faits marquants vécus, de leçons apprises et du potentiel de transfert de leurs nouveaux savoirs en matière de gestion de projet agile dans un contexte professionnel.

Enfin, avant de quitter la salle, les équipes désassemblent leur infrastructure et remettent le matériel Lego® à l'enseignant.



Le choix de Minecraft Education Edition

Dans le but d'assurer la pérennité de la simulation de gestion de projet agile dans notre cours quand celui-ci serait amené à être dispensé à distance, nous avons rapidement pensé à transposer son concept dans Minecraft Education Edition (MEE).

Or, avant d'arrêter notre choix sur cette application, nous avons procédé par étapes. D'abord, nous avons exploré comment et pourquoi d'autres enseignants recourraient à MEE dans leur contexte d'enseignement. Nous nous sommes ensuite nous-mêmes initiés aux fonctionnalités de base de cette application ainsi qu'à ses possibilités créatives. Cette expérimentation nous a notamment permis de jauger dans quelle mesure nous aurions, d'un point de vue technopédagogique, à adapter le concept d'origine de la simulation. À terme, nous avons confirmé l'accessibilité effective et sans frais à MEE par notre université par le biais d'une licence Office 365 Education, elle-même accessible par tous les apprenants inscrits dans un programme d'études.

Cette démarche a contribué à valider notre idée de départ. La plateforme MEE permettait en effet de recréer un environnement où il est possible de construire en mode collaboratif et de façon immersive un village olympique pouvant compter un (très) grand nombre d'infrastructures. De même, l'étendue et la variété de cubes et d'autres types de matériel à sélectionner et à extraire de l'inventaire virtuel de Minecraft Education pouvaient en tout point remplacer les briques Lego® à piocher dans des bacs. Qui plus est, cette application contribuait à alléger les efforts de nature logistique qu'exige la gestion d'un nombre d'ensembles Lego®.

Nous avons aussi constaté la possibilité d'héberger, pour une même séance de simulation, que 30 participants, que ceux-ci soient connectés à partir d'un PC ou d'un Mac. En comparaison avec des applications numériques similaires, tels Minecraft en *open source* ou Minetest (Lépinard, 2021b), MEE ne permet pas de rassembler simultanément en ligne un nombre massif de participants. Par conséquent, à partir du moment où un groupe-cours compte plus d'une trentaine d'apprenants, la simulation doit être planifiée sur deux séances.

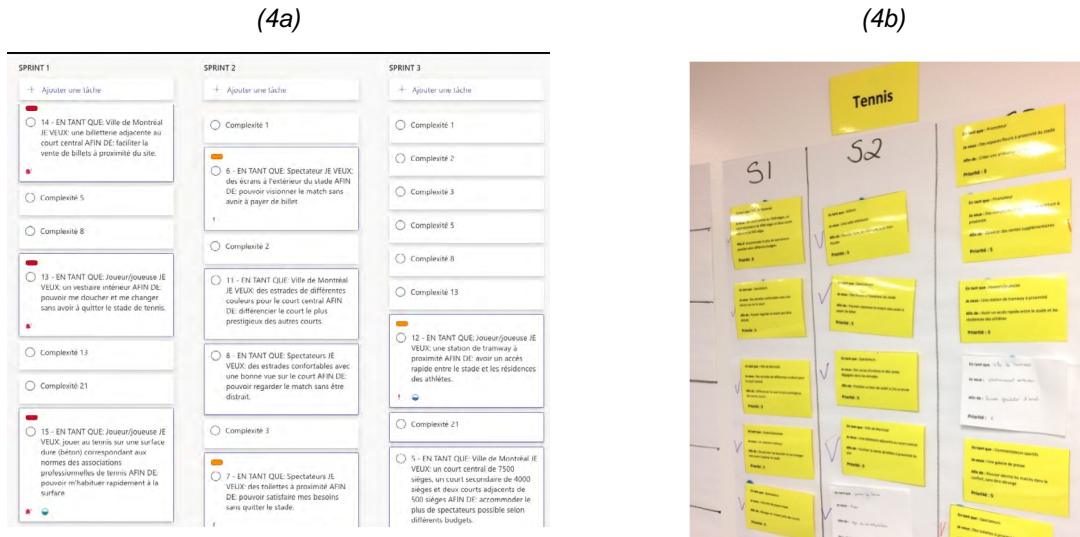
De plus, comme la simulation nécessite en tout temps une communication orale et visuelle riche, directe et soutenue entre les apprenants faisant partie d'une équipe agile, la fonction clavardage comportait en ce sens des limites. Pour pallier cette situation, l'intégration de l'application Teams a dû être considérée pour ses fonctions vidéo et de publications à l'intérieur de canaux.

Enfin, comme nous devons trouver une alternative aux murs de la classe pour permettre l'affichage des récits utilisateurs et leur déplacement dans les couloirs de sprints, l'application Planificateur a été intégrée à Teams (figure 4).



Figure 4

Exemple de contenu d'un carnet récits utilisateurs affiché sur a) le mur virtuel Planificateur (Planner) et b) sur un mur de classe



Note. Source : Archives des auteurs.

Lorsque le choix de MEE a été officiellement confirmé, nous nous sommes lancés dans la démarche d'adaptation technopédagogique de la simulation de gestion de projet agile.

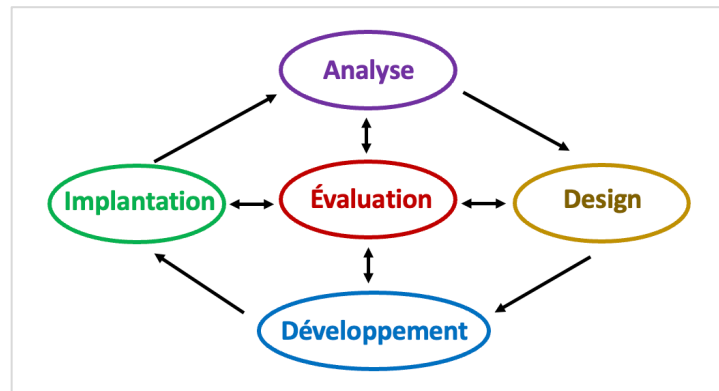
La démarche d'adaptation technopédagogique

À nos yeux, le passage dans un environnement 100 % virtuel d'une simulation créée pour être vécue matériellement et en présence ne pouvait faire l'économie d'une adaptation technopédagogique. Pour ce faire, nous avons décidé de recourir aux principes directeurs de deux modèles d'ingénierie pédagogique que nous estimions complémentaires au regard de nos besoins de développement, à savoir un scénario pédagogique et une simulation à partir d'une application technologique.

Le premier de ces modèles est ADDIE (Branch, 2009) avec ses quatre étapes consécutives que sont l'analyse, le design (ou la conception), le développement et l'implantation et, entre chacune d'elles, l'évaluation (ou contrôle) qui permet d'effectuer des boucles itératives d'améliorations (figure 5).



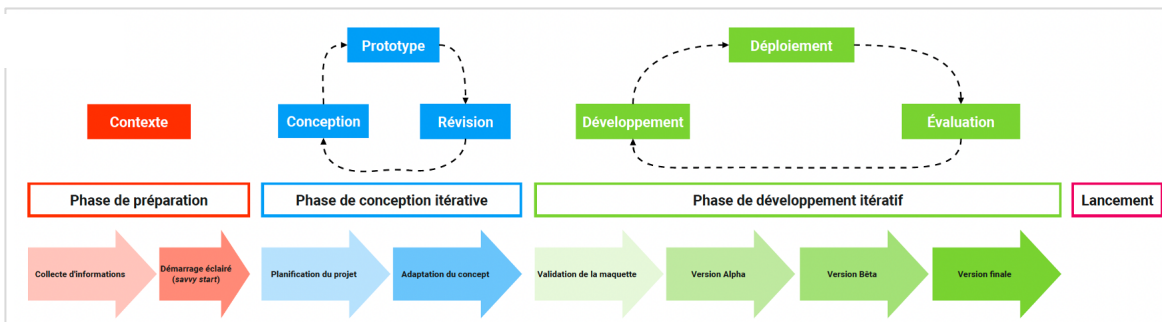
Figure 5
Modèle ADDIE



Note. Source : Adaptation infographique par les auteurs du modèle ADDIE (Branch, 2009).

Le second modèle d'ingénierie pédagogique auquel nous avons eu recours est SAM2 (Successive Approximation Model). Développé par Allen Interactions (www.alleninteractions.com), SAM2 permet l'évaluation et l'amélioration en continu des prototypes de design pédagogique impliquant de la technologie grâce à deux boucles de tests, l'Alpha et le Bêta (figure 6).

Figure 6
Modèle SAM2



Note. Source : Adaptation infographique par les auteurs du modèle SAM2 d'Allen Interactions.

Dorénavant placés devant un projet d'adaptation technologique d'une simulation, et très soucieux de pouvoir parvenir à procurer aux apprenants une expérience d'apprentissage de qualité dans Minecraft Education équivalente à celle pouvant être vécue avec des Lego® – Minecraft n'a pas nécessairement fait partie des jeux d'enfance de tous les apprenants comme les Lego® ont pu l'être –, nous avons entrelacé les principes d'ADDIE et SAM2 qui, de notre point de vue, pouvaient contribuer à solidifier notre design pédagogique.

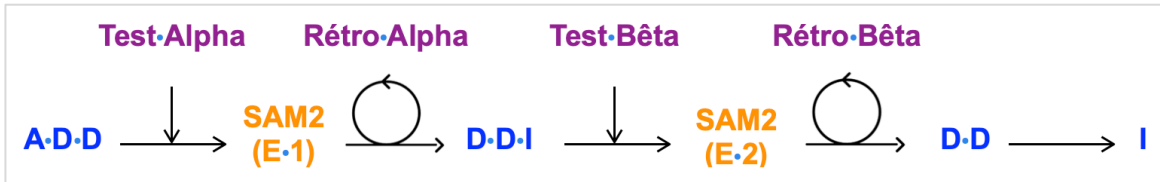
Comme l'illustre la figure 7, nous avons d'abord conçu et développé un premier prototype de la simulation dans MEE. D'abord, nous avons ajusté la durée des événements de la simulation en tenant compte du fait que les apprenants auraient à évoluer dans une application nécessitant plusieurs clics pour assembler des blocs, à communiquer et à collaborer par des technologies (ex. : clavardage, visioconférence). Puis, à



partir de l'analyse des particularités de l'environnement de cette application et des besoins en matière d'initiation et de formation des apprenants, une série de courtes capsules vidéo, pour situer la simulation dans ce nouvel environnement immersif et fournir des astuces pour manipuler des fonctionnalités de base dans l'application (ex. : se déplacer, chercher dans l'inventaire, agencer des blocs), ont été produites. Enfin, nous avons élaboré une procédure de connexion à MEE, à Teams et à Planificateur.

Figure 7

Processus entrelacé des modèles d'ingénierie pédagogique utilisés



Note. Source : adaptation par les auteurs.

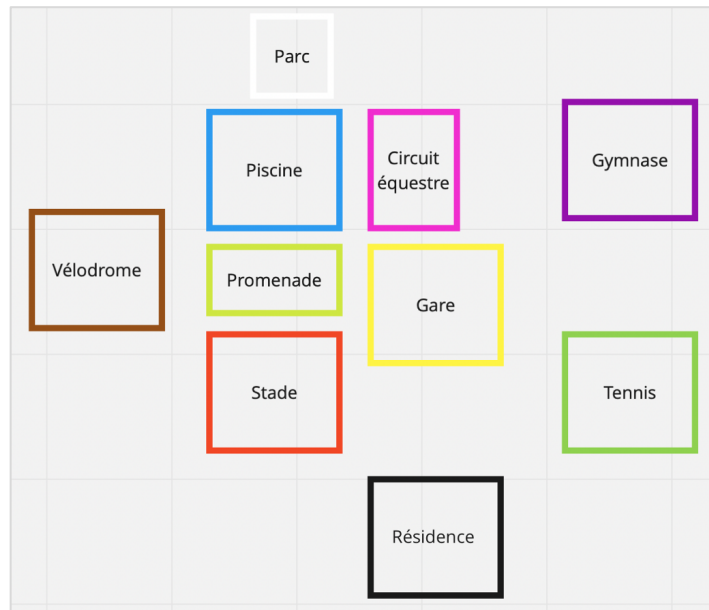
Pour évaluer cette première itération, nous avons effectué un test Alpha avec quatre testeurs détenant un minimum d'expérience de jeu dans MEE. En plus de confirmer la justesse des nouvelles durées des événements de la simulation (ex. : 21 minutes plutôt que 7 minutes pour un sprint de construction), ce test a porté à notre attention certains points de vigilance (ex. : importance de se doter d'une souris d'ordinateur pour faciliter les déplacements et la construction rapide, tendance des ordinateurs peu puissants à ralentir ou à chauffer si trop d'applications ouvertes en même temps) ainsi qu'un besoin de structuration de l'espace virtuel de construction.

De retour à notre table à dessin virtuelle, nous avons intégré des périmètres destinés à la construction de chaque infrastructure du village olympique (figure 8).



Figure 8

Périmètres de construction des infrastructures olympiques

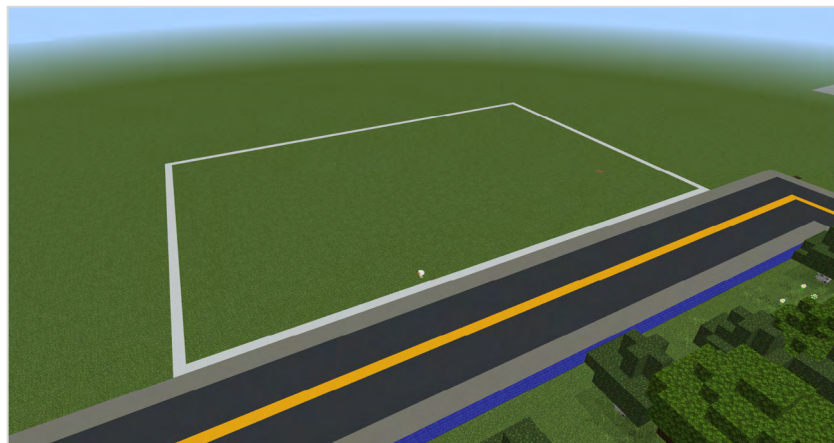


Note. Source : Archives des auteurs.

Pour plus de réalisme, un réseau autoroutier et des espaces verts ont aussi été ajoutés (figure 9).

Figure 9

Aperçu d'une portion du réseau autoroutier et d'un espace vert



Note. Source : Archives des auteurs.

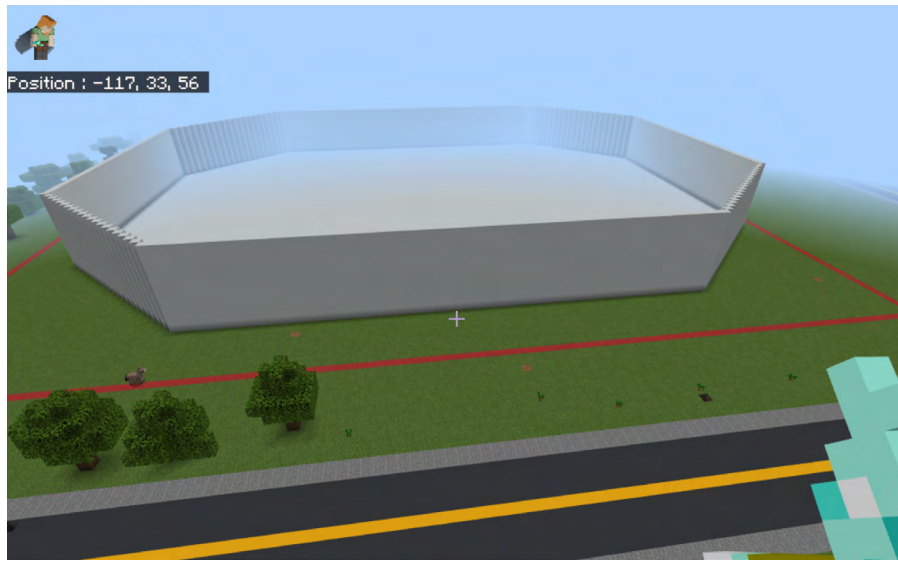
Ces modifications ont ensuite fait l'objet d'un test Bêta avec, cette fois, un groupe de neuf testeurs représentatifs des apprenants ciblés par la nouvelle mouture de la simulation, c'est-à-dire possédant très peu, voire aucune expérience de jeu dans MEE.



Comme pour le premier test, cette seconde itération a pointé d'autres enjeux d'ordre technique. Le plus flagrant était celui du temps très élevé que prenaient les équipes pour construire leur infrastructure respective. Nous avons donc ajouté des éléments structurels permanents comme des contours et des murs extérieurs (figure 10).

Figure 10

Exemple d'un élément structurel permanent pour une infrastructure



Note. Source : Archives des auteurs.

Sur le plan de notre approche pédagogique, nous avons aussi dû apporter un ajustement. Puisque la majorité des testeurs Bêta n'avaient pas, malgré nos indications, visionné les capsules vidéo préparatoires à la simulation immersive, de nombreuses manipulations ont relevé du défi. Par conséquent, l'appropriation *in situ* de la technologie a rapidement supplanté l'apprentissage des principes de la gestion de projet agile.

En guise de réponse à cet enjeu, nous avons scénarisé une tâche d'apprentissage individuelle obligatoire et évaluée de 5 %. Cette tâche comprenait deux parties. La première consistait en une série de questions théoriques sur les principes de l'agilité que préconise la méthode SCRUM. La deuxième se voulait un tutoriel guidant la construction d'un chalet à proximité d'un plan d'eau bordé d'arbres (figure 11).

L'ajout d'un travail de compréhension des notions et d'un exercice pratique, en prévision de l'implantation de la simulation dans nos groupes, a porté les fruits escomptés. Grâce au travail, non seulement les apprenants recourraient-ils désormais à une terminologie commune, mais ils distinguaient beaucoup plus clairement les rôles et leurs responsabilités, de même que la signification des différents événements et leur importance pour le bon déroulement d'un projet agile. Quant à l'exercice, celui-ci a manifestement contribué à alléger les difficultés de manipulations des apprenants telles qu'observées lors des tests ainsi qu'à les rendre plus habiles et rapides lors du choix des matériaux dans l'inventaire et de l'exécution des tâches de construction des infrastructures.



Figure 11

Exemple d'un chalet construit à partir des indications du tutoriel d'initiation aux fonctionnalités de base dans *Minecraft Education Edition*



Note. Source : Archives des auteurs.

Par l'entremise d'un questionnaire et d'un tutoriel à réaliser en mode classe inversée (Zainuddin et Halali, 2016; Guilbault et Viau-Guay, 2017), nous désirions doter les apprenants de suffisamment de connaissances et d'expériences antérieures pour qu'au jour J de la simulation dans MEE, chacun puisse partir sur un même pied d'égalité et s'immerger avec davantage de confiance et d'aisance pour créer, en équipes agiles et dans les temps dévolus, de la valeur au fil des sprints de construction.

Après environ six mois de travail, nous avons confiance en la faculté de symbiose des différentes composantes que nous avons délibérément pris le temps de designer, de développer, de prélaner et de doubler tester au profit de l'expérience d'apprentissage des futures cohortes d'apprenants en gestion de projet au 1^{er} cycle.

Le lancement officiel de la nouvelle mouture de la simulation de gestion de projet agile dans MEE a ainsi pu avoir lieu au trimestre d'automne 2020 dans deux groupes-cours. Après avoir constaté le fait que les apprenants étaient bel et bien à même de réaliser le mandat de construction confié (figure 12), nous avons répété l'expérience les sessions suivantes auprès de cohortes similaires.



Figure 12

Exemple d'infrastructure réalisée lors de la simulation dans Minecraft Education



Note. Source : Archives des auteurs.

Désirant connaître les effets de cette expérience éducative sur l'apprentissage, nous avons réalisé une recherche quantitative (Bourdeau *et al.*, 2021). L'analyse des résultats collectés par l'entremise d'un questionnaire en ligne nous a permis de découvrir, à partir des réponses fournies par 153 apprenants (participation volontaire), dans quelle mesure cette simulation a pu être perçue. Le tableau 1 rend compte de ces résultats et de quelques exemples de commentaires émis par les apprenants répondants.



Tableau 1

Perception de l'apprentissage par apprenants après avoir expérimenté la simulation de gestion de projet agile dans MEE

Dimension	Résultat	Exemple d'items	Exemple de commentaires
Motivation à apprendre (3 items)	5,9	La simulation a augmenté mon intérêt pour la gestion de projet agile	« C'était une expérience merveilleuse car dans les organisations nous sommes constamment confrontés à des changements et dans ce cas-ci nous avons la chance de pratiquer de façon sécuritaire. »
Perception de l'apprentissage (4 items)	6,3	La simulation m'aidera à me souvenir de ce que j'ai appris	« Une des choses qui ont contribué à mon apprentissage est le fait que nous pouvions expérimenter presque toutes les étapes du projet avec cette méthode. »
Utilité de l'apprentissage individuelle (4 items)	6,1	La simulation m'a été utile pour identifier les écarts de mes connaissances	« À la fin, l'équipe était satisfaite et nous avons une meilleure compréhension de comment appliquer les principes de l'approche agile avec la méthode Scrum. »
Utilité de l'apprentissage collectif (2 items)	6,4	La simulation est utile pour créer un climat qui contribue à l'apprentissage	« On a aussi découvert que l'expression Un pour tous et tous pour un s'applique à la méthode Scrum, car la complétion du projet est importante, autant le travail et les efforts apportés par chaque membre de l'équipe est précieux, et cela mènera au succès de l'équipe. »

Note 1. Source : Bourdeau *et al.* (2021).

Note 2. Les résultats ont été évalués à partir d'une échelle de Likert : fortement en désaccord (1) à fortement d'accord (7).

Nos recommandations

Pour conclure, nous désirons émettre quelques recommandations à l'intention des enseignants qui, comme nous, envisagent d'adapter une activité d'apprentissages à des fins de transposition dans un environnement numérique (ex. : Minecraft Education Edition). Tour à tour tirées de nos réflexions et expériences, elles sont de deux ordres : pédagogiques et techniques.

D'un point de vue pédagogique, nous insistons sur l'importance de cerner clairement le besoin ou les raisons pour lesquelles il est souhaitable de se lancer dans la réalisation d'un projet technopédagogique. En effet, il convient de s'interroger quant à la plus-value pour l'apprentissage que viendrait générer l'usage du numérique pour les apprenants.



Nous soulignons aussi l'importance d'identifier la capacité effective du contexte d'apprentissage dans lequel les apprenants sont placés pour les rendre véritablement et concrètement actifs dans leurs apprentissages. Dans notre cas, par exemple, nous tenions à ce qu'ils puissent coconstruire à partir de la mise en commun de leurs connaissances respectives en matière de gestion de projet agile. De plus, nous avons tenu à favoriser l'apprentissage de notions abstraites en deux temps, soit par le tutoriel de présimulation et par la simulation elle-même. Cela sans oublier l'exercice pratique individuel dans MEE préliminaire à la simulation en équipe complémentaire au visionnement (plutôt passif) de capsules vidéo.

De même, si tel est le but poursuivi par les objectifs du cours ciblé par un projet technopédagogique, il convient de vérifier à l'avance dans quelle mesure l'activité immersive permettra aux apprenants de développer des compétences en lien avec l'usage du numérique (ex. : communication, collaboration, leadership à distance). Aussi, il vaut mieux s'assurer que les défis de manipulations que pourraient rencontrer les apprenants ne supplantent pas les objectifs d'apprentissage. Le développement de matériel complémentaire peut aider à hausser plus rapidement la courbe d'apprentissage d'une application numérique.

L'analyse de la capacité de l'activité immersive à motiver et à engager les apprenants dans leur apprentissage (ex. : grâce à la possibilité de créer une atmosphère de classe ou d'équipe à distance ludique, sereine et stimulante) n'est pas non plus à négliger. Ce à quoi nous pourrions ajouter la possibilité, pour les apprenants, de dégager au terme de l'activité des leçons qui, sur le long terme et professionnellement parlant, pourront leur être utiles.

Sur le plan technique, nous encourageons les enseignants à sortir de leur zone de confort pour bricoler ou recombinaison différentes applications pour répondre aux besoins. En d'autres termes, un seul outil ne suffit pas toujours.

L'expérimentation et l'évaluation d'itérations sont de bonnes pratiques à mettre en œuvre. Non seulement peuvent-elles contribuer à améliorer la scénarisation pédagogique, mais elles peuvent aussi servir à remettre en question certains choix avant de décider ou d'agir. En cas de besoin, l'obtention de soutien technique de la part du service informatique de notre établissement d'enseignement peut s'avérer salutaire.

Enfin, nous recommandons aux enseignants de ne pas hésiter à partager leurs expériences de développement technopédagogiques avec leurs pairs. Les essais et les erreurs, de même que les succès et les leçons apprises, peuvent être d'inspirants et stimulants vecteurs d'apprentissage.

Liste de références

- Bates, T. (2015). L'enseignement à l'ère du numérique. Traduction de *Teaching in a Digital Age*. http://teachonline.ca/sites/default/files/pdfs/tony_bates-teaching_in_a_digital_age-fre.pdf
- Beck, K. (2001). Manifeste pour le développement Agile de logiciels. <https://agilemanifesto.org/iso/fr/manifesto.html>
- Bourdeau, S., Coulon, T. et Petit, M.-C. (2021). Simulation-based training via a «readymade» virtual world platform: teaching and learning with Minecraft Education. *IT Professional*. IEEE Computer Society, March/ April.
- Coulon, T., Bourdeau, S., Petit, M.-C. (2021). *Simuler un projet dans un monde virtuel : Minecraft Education comme plateforme collaborative et immersive* [communication]. ROC 2021 Technologies éducatives pour l'enseignement et l'apprentissage. <https://tinyurl.com/vc3kmtx>
- Branch, R.M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer.



- Chamberland, G., Lavoie, L. et Marquis, D. (2003). *20 formules pédagogiques*. Presses de l'Université du Québec.
- Desrosiers, C. (2017, 23 février). *Les jeux sérieux en éducation, qu'existe-t-il en recherche et au collégial?* Profweb. <https://tinyurl.com/jrbefsyx>
- Forget, P. (2015). Les jeux sérieux au service de l'apprentissage. *Le Tableau*, 4(5). <https://pedagogie.quebec.ca/le-tableau/les-jeux-serieux-au-service-de-lapprentissage>
- Guilbault, M. et Viau-Guay, A. (2017) La classe inversée comme approche pédagogique en enseignement supérieur : état des connaissances scientifiques et recommandations. *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur*, 33(1), 1-20. <https://doi.org/10.4000/ripes.1193>
- Kolb, D.A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Lépinard, P. (2021a). *Les jeux en ligne massivement multijoueurs et à mondes ouverts comme espaces d'apprentissage expérientiel : le cas d'un cours de gestion de projet mené avec Minecraft Education Edition* [communication]. 4^{es} journées de pratique et de recherche du groupe thématique AIMS – MACCA Management. <https://hal.science/hal-03103800>
- Lépinard, P. (2021b). Jeux vidéo multijoueurs à monde ouvert pour l'apprentissage expérientiel de la gestion de projet Edition [communication]. 26^e conférence de l'AIM. <https://hal.science/hal-03247971>
- Krivitsky, A. (2019). *Lego4Scrum: Scrum Simulation with LEGO*. Third complete edition.
- Stockless, A. (s.d.) Soutenir le processus d'enseignement-apprentissage des sciences et technologie avec un environnement numérique d'apprentissage. Université du Québec à Montréal.
- Zainuddin, Z. et Halali, S.H. (2016). Flipped Classroom Research and Trends from Different Fields of Study, *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 17(3), 313-340. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1102721.pdf>