



P.R.N.

Ficeler son raisonnement clinique infirmier

Prototype 2 : Le prototype fonctionnel
TEN 7028 - Jeux et apprentissage

Luc Bouchard (111 244 866)
Manon Boulanger (997 114 615)
Pascal Giguère (111 271 934)
Véronique Hamel (111 004 909)
Caroline Lapointe (994 403 044)

Maitrise en technologie éducative
Département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage
Faculté des sciences de l'éducation

Table des matières

Introduction	1
Objectifs d'apprentissage de l'outil ludique	1
Analyse des besoins.....	3
Définition initiale de l'univers de jeu.....	4
Modalités du jeu	6
Règles du jeu et mécaniques de jeu.....	6
Évaluation de l'expérience d'apprentissage	8
Évaluation diagnostique	8
Évaluation formative	8
Évaluation sommative	9
Évaluation de l'expérience de jeu	10
Questionnaire	10
Personnalisation et adaptation de l'outil ludique	10
Développement graphique et interactif	12
Modèle économique	13
Coût de production	15
Plan de développement de l'outil ludique	18
Conclusion	18
Références.....	19
Annexes	21
Captures d'écran des maquettes du jeu	21
Plan d'évaluation du prototype de jeu	24

Introduction

L'utilisation des outils ludiques pour la formation des infirmières est un sujet relativement nouveau et impose des défis particuliers aux programmes d'enseignement (Johnsen, et al, 2018) et aux enseignants (Woodworth, 2021; Fijacko, et al, 2020) afin de développer des stratégies innovantes pour maintenir l'intérêt des étudiants et la qualité des apprentissages. L'aspect positif de l'intégration des outils ludiques est décrit par plusieurs écrits pour les programmes en santé (Van Gaalen, et al., 2020) et notamment pour les soins infirmiers (Fijacko, et al., 2020; Kubin et al., 2020; Reed, 2020; Pront et al., 2018). En ce sens, les jeux sont une stratégie innovante pour mettre de l'avant l'apprentissage centré sur l'étudiant et encourager la motivation, si bien qu'ils devraient être considérés à l'éducation en soins infirmiers (Tan, et al., 2017). Dans ce travail, nous vous présenterons un prototype de jeu sérieux qui s'appuie sur les composantes de la situation d'apprentissage basée sur le jeu (HexaGBL) (Romero, 2015).

Objectifs d'apprentissage de l'outil ludique

Au Québec, le développement des composantes de formation dans les programmes d'études menant à un diplôme d'études collégial (DEC) est la responsabilité partagée du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MÉES) et des collèges. Le MÉES établit les composantes et compétences, tandis que les collèges s'assurent que les cours permettent le développement de celles-ci (Gouvernement du Québec, 2021). Notre prototype de jeu s'inscrit dans l'intérêt du développement de ces compétences ministérielles dans la technique en soins infirmiers, un programme collégial « [visant] à former des personnes aptes à exercer la profession d'infirmière ou d'infirmier » (Cloutier, 2004, p.53).

Afin de déterminer nos objectifs d'apprentissage, nous avons consulté le document ministériel de programme d'étude technique Soins infirmiers 180.A0 (Cloutier, 2004). Ce document établit, entre autres, les énoncés de la compétence,

les éléments de la compétence et les critères de performance pour le programme de soins infirmiers. Issues d'une analyse de la compétence et de ses composantes, nous avons ciblé pour l'élaboration de notre jeu sérieux deux énoncés parmi les 21 compétences ministérielles :

- 01Q4 — Utiliser des méthodes d'évaluation et des méthodes de soins;
- 01QE —Intervenir auprès d'adultes et de personnes âgées hospitalisées requérant des soins infirmiers de médecine et de chirurgie.

Dans leur revue intégrative, Tan et collaborateurs (2017) concluent que la majorité des jeux provenant des articles recensés comportaient une ou deux compétences, ce qui a confirmé notre décision de choisir les compétences ci-dessus. Nos objectifs d'apprentissage découlent de ce document ministériel (Cloutier, 2004, p.69) et plus précisément de critères de performance soit:

- la recherche minutieuse des manifestations cliniques objectives et subjectives;
- le repérage des caractéristiques cliniques significatives;
- la mise en relation pertinente des données recueillies

Ces critères ont été traduits en trois objectifs pour notre jeu :

1. Collecter des données cliniques objectives et subjectives chez les patients;
2. Associer les données recueillies pour les interpréter;
3. Générer des hypothèses à partir des données recueillies.

Ce choix d'objectifs est étroitement lié au processus de raisonnement clinique de l'infirmière défini selon Tanner (2006) comme un processus menant à la formulation et la confrontation d'hypothèse en vue de poser des jugements (cité dans Chapados, et al., 2014, p.38). Pour ces auteurs, il est essentiel que le raisonnement clinique soit intégré à la formation théorique et pratique pour assurer l'excellence de la discipline infirmière et de la qualité des soins (Chapados et al., 2014, p.40). Dans une étude d'un cas clinique, Chapados et collaborateurs (2015) utilisent quatre étapes du raisonnement clinique :

Étape 1.	Émission des premières hypothèses par pattern de reconnaissance et intuition, connaissances
Étape 2.	Vérification et validation d'hypothèses par le recueil de données
Étape 3.	Utilisation des données subjectives, objectives et des résultats des examens paracliniques est analyse de la situation
Étape 4.	Formulation des hypothèses cliniques les plus probables et élaboration d'un plan d'intervention.

Faisant penser aux critères de performance que nous avons sélectionnés ces étapes ont confirmé la pertinence de notre choix d'objectifs d'apprentissage pour notre jeu vers le développement du raisonnement clinique infirmier. Ces objectifs ciblés resteront les mêmes tout au long du jeu, mais leur niveau de complexité variera selon la progression des niveaux. En conclusion, le nombre de compétences déterminées pour le jeu est appuyé par une revue de la littérature récente et nos objectifs d'apprentissage sont cohérents avec notre intention de développer le raisonnement clinique infirmier. Il va de soi que les jeux détiennent le potentiel d'aider les étudiants en soins infirmiers avec leur raisonnement clinique et leur prise de décision (Reed, 2020, p. 377).

Analyse des besoins

Notre public cible est les étudiants de niveau collégial inscrit au DEC en soins infirmiers. Le prototype de notre jeu sérieux cible les étudiants de première année, mais pourrait facilement s'étendre à tout le programme et toutes les années dans le futur. Un des besoins des étudiants est de mettre en pratique les apprentissages faits en classe. D'ailleurs, Reed (2020, p. 376) dans un article du *Journal of Nursing Education*, affirme que plus particulièrement les étudiants en soins infirmiers ont besoin de mettre en pratique leur raisonnement clinique et leur prise de décision dans un contexte sécuritaire où les erreurs commises ne mettent pas en danger la vie des patients. Dans les faits, exercer le raisonnement clinique en milieu académique permet aux étudiants de développer leur confiance avant d'aller dans le milieu de travail. De plus, l'auteure mentionne dans cette même revue

systematique des écrits que la majorité des étudiants de programmes de soins infirmiers avaient une attitude positive relativement à l'utilisation de la technologie et des jeux dans leur éducation (p.380). Ce résultat est cohérent avec la revue systematique de Van Gaalen et collaborateurs (2020, p.2) qui avait pour but de dresser un portrait de l'utilisation et de l'efficacité de la ludification dans les programmes de santé en étudiant seulement des études quantitatives et mixtes provenant des États-Unis et du Canada. Leur analyse a permis d'affirmer qu'ils n'avaient trouvé aucune conséquence négative de l'utilisation des jeux dans l'éducation pour les professionnels de la santé (p.11).

À notre connaissance, les jeux recensés en soins infirmiers sont principalement des simulations virtuelles (p.ex. Florence créé par *Audace digital learning*), cette stratégie est d'ailleurs un thème émergeant de la littérature depuis 2006 selon Sawyer et Anderson (2018). Plus tard, les jeux d'évasion prennent place et s'annoncent prometteurs et appréciés pour l'apprentissage en soins infirmiers (Woodworth, 2021 ; Roman et al., 2020). Dans notre cas, nous désirons offrir une autre opportunité de jeu en proposant un jeu sérieux. Bien que la simulation et le jeu sérieux partagent des caractéristiques semblables, elles se différencient par d'autres caractéristiques (Maheu-Cadotte et al., 2020). Notamment, un jeu sérieux permettra l'atteinte d'objectif spécifique d'apprentissage dans un univers le « *fun* » de jeu. Tandis que la simulation tentera de recréer une situation authentique de soins dans laquelle l'étudiant expérimentera de façon sécuritaire (Maheu-Cadotte, et al., 2020, p.20). Notre jeu sérieux sera innovateur et adapté au programme québécois, à des étudiants en soins infirmiers et en français. Ces éléments en font une distinction importante par rapport aux outils ludiques recensés.

Définition initiale de l'univers de jeu

L'univers de jeu comprend trois composantes : la narration, les interactions et l'esthétique (Romero, 2016). La composante esthétique du jeu sera abordée dans la section « Développement graphique et interactif » de ce travail.

Le jeu se déroule dans un hôpital, plus précisément à l'unité de médecine-chirurgie. Cette unité a été choisie puisqu'elle est enseignée en première année et que Royse et Newton (2007, cité dans Gallegos, et al., 2017) affirme que l'apprentissage



par le jeu est efficace pour ce type de cours. Dans le jeu, les cas cliniques seront contextualisés à partir de cet environnement pour conserver l'aspect réaliste et significatif pour les étudiants de la première année. L'univers du jeu est simple et restreint, puisque le joueur aura accès au poste de garde des infirmières et à trois chambres de patients. Le joueur sera en mesure d'accomplir des tâches liées à nos objectifs d'apprentissage grâce à la roulette d'action dans le coin inférieur gauche.

Pour rendre compte de la narration dans le jeu, le joueur va rencontrer un nombre différent de patients ayant des problématiques de santé diverses liées au contexte de soins en médecine-chirurgie. Lorsque le joueur sera face à un nouveau patient, il devra collecter les données objectives et subjectives pertinentes à la condition de santé du patient. Ces données pourront être trouvées dans la chambre du patient et dans le dossier médical. Elles seront présentées sous différentes formes et aspects visuels (visage rouge, crispé, larme ou position antalgique, données sur un électrocardiogramme, etc.) ou collectées à l'aide d'outil de mesure accessible dans la roulette d'action de l'interface (signes vitaux). La narration du jeu est directement en lien avec les objectifs d'apprentissage et représente les actions de collecte qui devraient être mises de l'avant en situation réelle pour exercer un raisonnement clinique adéquat. L'intégration intrinsèque des objectifs d'apprentissages et de l'expérience de jeu contribuera à créer une expérience de jeu motivante (Habgood et Ainsworth, 2011).

La partie interactive du jeu a lieu dans les chambres des patients avec la collecte des données. Dans les chambres des patients, le matériel médical habituel pour effectuer les tâches sera disponible au joueur comme le moniteur cardiaque, le saturomètre ou encore le tensiomètre. Le joueur utilisera les boutons de la roulette d'action pour prendre des outils de mesures et de collectes de données. À partir de cette même roulette d'action, il pourra administrer des médicaments, faire des soins, consulter le dossier médical, utiliser un outil de mesure et accéder à un espace dédié à la réflexion. Chacune des actions permettra à l'étudiant de collecter des données (Objectif #1) qui s'ajouteront automatiquement à l'espace-réflexion. Une fois dans cet espace, le joueur pourra créer des associations entre les données en les jumelant (Objectif #2). Une fois l'association complétée, un champ de saisie de texte sera disponible pour que le joueur écrive son hypothèse (Objectif #3). Ce champ sera supporté par un glossaire de terminologie médicale qui s'activera dès la saisie de lettre.

Modalités du jeu

Le jeu que nous créons est un jeu individuel. Cette modalité a été choisie afin de permettre au joueur de mettre en pratique son propre raisonnement clinique. Pour rendre compte de l'importance du travail d'équipe dans le milieu de la santé, à certains moments, le joueur sera amené à interagir avec le personnage du médecin ou du mentor qui l'aideront à progresser dans le jeu. Cependant, il sera fortement recommandé que les apprentissages développés dans le jeu soient validés et consolidés en classe avec l'enseignant. Il serait même possible de faire le jeu dans une séance de classe. D'ailleurs, des résultats qualitatifs de l'étude de Johnsen et collaborateurs (2016) mènent à la recommandation d'utiliser le jeu sérieux en complément de l'apprentissage en laboratoire et en stage. Nous croyons que l'enseignant pourra utiliser ce jeu pour consolider les apprentissages en classe, amener les étudiants plus loin et discuter des scénarios et des hypothèses émises par les étudiants dans le jeu.

Règles du jeu et mécaniques de jeu

Mécaniques d'apprentissage	Mise en œuvre	Justification
<ul style="list-style-type: none"> • Simulation 	Le jeu permettra à l'infirmière de reproduire la collecte de données en utilisant les outils adéquats (prendre thermomètre pour température, saturation O2...).	L'infirmière sera mieux préparée pour le stage si les actions à poser dans le jeu reposent sur les tâches réelles à reproduire.
<ul style="list-style-type: none"> • Action/tâche 	L'infirmière devra accomplir des tâches prescrites par le jeu et suivre l'évolution des patients.	Les tâches à accomplir demandent au joueur une sélection cliquable sur la roulette d'action pour favoriser la rétention d'apprentissage par la réalisation.
<ul style="list-style-type: none"> • Rétroaction 	Un mentor sera placé en apparence en haut à droite pour être en support au joueur pour fournir de la rétroaction ou des indices si nécessaire	La présence du mentor permet une adaptation de l'avancement du jeu en fonction du niveau d'expertise de l'apprenant.
<ul style="list-style-type: none"> • Répétition 	Le concept favorise une répétition de niveau en niveau d'une journée type par laquelle la collecte de données et l'analyse sont au centre de différents cas cliniques.	Le pattern du jeu favorise une rétention d'apprentissage des stratégies de bonnes pratiques en termes de planification et de collecte et d'analyse de données pour formuler les meilleures hypothèses.
<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilité 	La collecte de données et la réflexion du travail seront à la charge du joueur qui devra prendre acte de ses engagements envers les patients et les membres du personnel.	À travers le jeu, les actions du joueur auront des répercussions directes sur l'état des patients pour une prise de conscience de l'importance de développer les compétences attendues.

Mécaniques de jeu	Mise en œuvre	Justification
<ul style="list-style-type: none"> • Rétroaction 	<p>Le joueur pourra consulter le mentor s'il a besoin d'aide pour générer une hypothèse due à une mauvaise collecte de données ou une mauvaise analyse.</p>	<p>Le joueur sera motivé par le niveau de confiance qui l'amène à élaborer une hypothèse sans aide, mais il ne perdra pas sa motivation s'il a recours à une aide lors d'une impasse qui l'empêche d'avancer.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Réalisme 	<p>Les graphismes, les tâches à accomplir et l'environnement du jeu miseront sur la reproduction fidèle du milieu hospitalier</p>	<p>Le niveau de réalisme accompagnera le joueur dans une expérience immersive et réelle.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Sélection/Collection 	<p>Le joueur devra cliquer sur des éléments du jeu qui permettront de collecter de données (Prise de température en cliquant sur le front, lecture d'un ECG, échelle de douleur)</p>	<p>La collecte garde le joueur attentif à tout élément potentiel à être collecté et garde son niveau de concentration et d'engagement.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Time pressure 	<p>Les actions du jeu seront appuyées par une contrainte de temps alors que le joueur devra respecter la feuille de route tout en organisant les nouveaux rendez-vous et suivis</p>	<p>Le choix de mettre l'horloge sur l'écran du jeu en tout temps est qu'il permet de maintenir un haut niveau d'engagement qui guide le joueur vers des décisions cruciales.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Progression 	<p>La progression du niveau est visible par le joueur tout au long du jeu puisqu'elle est représentée par l'horloge qui représente l'avancement du quart de travail pour compléter le niveau</p>	<p>Le déroulement du quart étant l'élément principal régissant la progression du niveau tout en effectuant des hypothèses cliniques adéquates, le joueur peut s'ajuster et modifier sa gestion des priorités selon le temps restant au quart, ce qui lui permet d'être en contrôle dans le jeu.</p>

Évaluation de l'expérience d'apprentissage

Évaluation diagnostique

L'expérience d'apprentissage ne comporte pas de phase diagnostic au sein du jeu puisque le développement du jeu sera appuyé par la progression des apprentissages structurés au sein du programme de formation technique de soins infirmiers lors de la première session de cégep. En ce sens, les énoncés de compétences sélectionnés pour être traités à travers le jeu sérieux seront en adéquation avec le contenu d'apprentissage présenté en classe par une situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ) qui répond aux attentes du programme. Les cas choisis pour faire partie des premiers niveaux dans le jeu seront donc judicieusement sélectionnés pour rendre compte de cette intention d'harmonisation des acquis d'apprentissage dans une situation concrète vécue en milieu hospitalier pour refléter le milieu de stage de l'étudiant.

La phase d'initiation au jeu serait donc mise de l'avant par l'enseignant à travers les premières séances des cours techniques du programme alors qu'il préparera les étudiants vers le jeu sérieux proposé. Le premier niveau sera donc utilisé pour permettre au joueur de se situer dans l'univers de jeu puisqu'il reproduira un cas pratique déjà étudié en classe dans le but de lui permettre de comprendre les modalités et le parcours de jeu à poursuivre pour formuler l'hypothèse nécessaire pour compléter le niveau.

Évaluation formative

Le jeu sérieux permet l'évaluation formative tout au long du processus, pendant et après le jeu alors que la formulation d'une hypothèse clinique au terme d'une collecte de données effectuée lors d'un cas clinique permet de rendre compte des acquis d'apprentissages. La rétroaction ponctuelle offerte par le mentor tout au long du jeu permet aussi une évaluation formative alors que la présence du mentor

démontre au joueur qu'il a besoin d'assistance pour compléter une partie du jeu. Dans cette perspective, la fréquence d'assistance enlève des points au joueur et lui permet de réaliser son degré de maîtrise d'un énoncé de compétence traité dans le jeu en fonction de la nature de l'aide lui étant apportée dans les moments où le mentor doit intervenir.

Évaluation sommative

L'évaluation sommative est représentée dans le jeu par la complétude d'un niveau lorsque le quart de travail se termine et que le joueur voit l'écran de fin qui contient les barres de progression reliées à chacun des énoncés de compétence correspondant aux objectifs d'apprentissage. La rétroaction visuelle qui cumule la qualité du choix des actions du joueur à travers le niveau lui permet ainsi de constater le degré de maîtrise des compétences à développer par l'approche réflexive. Un avantage notable de morceler la barre de progression générale en trois parties distinctes est que le joueur pourra comparer le résultat spécifique obtenu par objectif d'apprentissage à chaque passation de niveau et pourra bonifier l'analyse de son développement de compétences par la récurrence de l'excellence ou de la faiblesse affichée sur les trois différents objectifs.



Puisque le jeu est directement lié à certains éléments de contenu d'enseignement vu en classe, l'enseignant formalise l'évaluation sommative par des modalités adaptées aux attentes du programme de formation de la technique en soins infirmiers, à l'extérieur du jeu. Bien que l'évaluation sommative fasse partie des considérations essentielles à intégrer au jeu sérieux, les évaluations présentes à travers le parcours de formation de l'étudiant reflètent plus formellement la consolidation des apprentissages de l'infirmier en devenir.

Évaluation de l'expérience de jeu

Questionnaire

Puisque l'évaluation représente un pôle central de l'expérience de jeu, un outil d'évaluation quantitatif permettra de récolter des données sur l'expérience de jeu. Comme le proposent Sweetser & Wyeth (2005), une grille contenant les éléments correspondants aux critères retenus pour tester l'expérience de jeu pourra être évaluée par le joueur au terme d'une heure de jeu. Le joueur pourra remplir le questionnaire en inscrivant une note sur 5 quant à leur appréciation des critères choisis, regroupés en catégorie liée au flow, à la concentration, à la clarté des objectifs à atteindre et à l'immersion.

Ce questionnaire simple pourra permettre un survol des éléments à tenir compte pour maintenir l'engagement de manière soutenue tout au long du jeu puisque « capter l'attention du joueur devrait faire partie du processus de conception du jeu sérieux à 10 secondes, 10 minutes, 10 heures, 100 heures ». (Pagulayan et al., 2012, p.11). Dans cette visée, les données des questionnaires seront analysées de manière descriptive et comparative parmi les étudiants de première session. Nous analyserons également le maintien de la qualité de l'expérience de jeu à travers le nombre d'heures jouées.

Personnalisation et adaptation de l'outil ludique

Afin de motiver l'engagement de l'apprenant, celui-ci sera invité à inscrire son nom ou un pseudonyme de son choix avant de débiter le jeu. La narration sera alors adaptée tout au long de l'expérience pour que les rétroactions reçues soient personnalisées.

Le jeu ne comporte pas de choix d'avatars puisque les scènes se déroulent devant le joueur (jeu à la première personne). Il n'est donc pas nécessaire qu'il soit représenté dans le jeu sous une forme illustrée. De cette façon, le joueur est intégré

tel qu'il est dans le jeu. On ne lui impose pas le choix d'un avatar auquel, peut-être, il ne se serait pas identifié.

Le joueur dispose du contrôle d'options lui permettant de modifier l'environnement du jeu. Par exemple, il peut choisir d'avoir une trame sonore ou non durant la partie. La narration écrite est intégrée dans le jeu, toutefois, le joueur peut choisir d'avoir la narration sous forme vocale pour accompagner le texte. Si le joueur prend cette option, il a également la possibilité de choisir parmi différentes voix, celle qu'il souhaite entendre pour les rétroactions de son « mentor » qui le guide et l'accompagne dans le développement de son raisonnement clinique.

Le choix de typographie est également une option. Le joueur peut donc choisir parmi différentes polices de caractères et il peut également ajuster aussi la grosseur du texte à des fins d'accessibilité.

Le mentor a une fonction essentielle dans le jeu. Les interventions et les rétroactions qu'il donne au joueur sont adaptées au parcours de ce dernier. Le joueur est confronté à plusieurs défis qui comportent un niveau de difficulté cohérent avec les objectifs de ses cours et de son parcours scolaire. Toutefois, le jeu s'adapte selon l'évolution du joueur. Si celui-ci éprouve de la difficulté à résoudre certaines épreuves dans le parcours, le mentor intervient pour lui donner des indices afin de le supporter dans son expérience d'apprentissage. Les interventions d'aide du mentor ont pour but de garder la motivation du joueur et ainsi éviter qu'il ne se décourage en cours de route.

Le mentor aura aussi le rôle de donner des rétroactions instantanées et soutenues durant l'expérience de jeu. Cette rétroaction se veut également un gage de motivation; le joueur n'est pas laissé seul à lui-même il est informé en temps réel de l'impact positif ou négatif des actions qu'il fait ou des hypothèses qu'il propose. Selon Johnsen et collaborateurs (2016), qui ont développé et expérimenté un prototype de jeu sérieux sur le raisonnement clinique infirmier, la rétroaction doit

permettre à l'étudiant de comprendre pourquoi des actions de raisonnement sont mieux que d'autres. En effet, comme le raisonnement clinique peut être multiple, cela peut devenir un défi de comprendre pourquoi un choix est mieux qu'un autre.

Des personnages non-joueur ainsi qu'une trame narrative feront aussi partie de l'aventure. Les intervenants viendront par moment animer les scènes et parfois apporter des indices. La narration quant-à-elle, donnera des indications et des rappels au joueur à propos par exemple du temps restant, des tâches en retard, etc.

D'autre part, le jeu s'adaptera à l'ordre des tâches que le joueur décide de faire durant son quart de travail. C'est le joueur qui aura le contrôle de l'ordre des visites aux patients sous ses soins et sa responsabilité. Lorsque le joueur explorera des pistes d'hypothèses, il pourra choisir de consulter et d'associer les informations qu'il souhaite. Mais attention, des imprévus ou des urgences peuvent survenir à tout moment et il faudra s'adapter !

Développement graphique et interactif

L'expérience de jeu se situe dans un milieu hospitalier, plus précisément dans une unité de soins postopératoire. L'environnement se colle à la réalité du milieu où évolueront les étudiants à la fin de leurs études. Toutefois, afin de s'éloigner de l'image d'une simulation et garder le joueur dans un environnement ludique, le jeu est présenté dans un environnement 2D de style bande dessinée.

Le jeu offre une interface dotée d'un menu qui s'adapte en fonction d'où se situe le joueur dans son expérience. Par exemple, lorsque le joueur entre dans la chambre d'un patient, il a accès au dossier du patient en question, d'un menu lui permettant d'accéder aux options utiles, par exemple : pour administrer les soins requis.

Quand le joueur est amené à élaborer une hypothèse sur la condition d'un patient, l'interface visuelle change. L'environnement devient un univers de réflexion comme si le joueur se trouvait dans sa tête pour tenter de faire les liens et les associations adéquates. Le menu d'accueil est pour sa part accessible en tout temps pour permettre au joueur de modifier ses options et/ou encore enregistrer sa partie afin d'y revenir plus tard. Pour concevoir nos premières images du prototype, nous avons utilisé la plateforme *Vyond* et les logiciels *Photoshop* et *Illustrator* de la suite Adobe.

La plateforme de développement que nous avons choisi est l'engin de jeu Unity 3D. Le site Internet d'Unity nous apprend qu'il peut être utilisé pour développer des jeux 2D et 3D. C'est une plateforme professionnelle qui nous permettra de créer un jeu de qualité. Des employés (programmeur, intégrateur) seront nécessaires pour développer un éventuel prototype. Cet engin de jeu nous permet une liberté sur les plans de la programmation et du design, des options primordiales pour mettre en œuvre les mécaniques de jeu et d'apprentissage que nous avons déterminé. Ce choix de plateforme engendre des coûts plus importants, mais dans la section suivante nous expliquons les différentes manières de récolter des fonds et de faire des partenariats.

Modèle économique

Nous avons déterminé que notre jeu sérieux serait un outil ludique à but lucratif et ainsi nous avons envisagé plusieurs manières de récolter des fonds pour développer le jeu, tels que :

- Un partenariat avec les Centres collégiaux de transfert technologique ;
- Un partenariat avec un programme de développement de jeux vidéo au niveau universitaire ;
- Une bourse de la guilde du jeu vidéo du Québec (l'organisme offre des bourses aux projets innovants) ;

- Un partenariat avec une entreprise privée dans le domaine du jeu vidéo, comme Ubisoft éducation par exemple ;
- Une demande de financement auprès du Centre collégial de développement de matériel didactique (CCDMD);
- Une subvention du ministère de l'Éducation pour les projets d'innovation liés aux technologies numériques.

Nous avons d'ailleurs débuté notre analyse par le développement de notre modèle d'affaires (voir le tableau 1.1)

Tableau 1.1 : Modèle d'affaires

<p>Partenaires clés</p> <p>Ubisoft Ministère de l'Éducation Guilde du jeu vidéo du Québec Centre collégial de développement de matériel didactique</p>	<p>Activités clés</p> <p>Recherche de financement Développer le jeu - Prototype du jeu - Tests utilisateurs - Développement final Lancement du jeu Vente auprès des Cégeps</p>	<p>Proposition de valeur</p> <p>Offrir un outil didactique supplémentaire aux enseignants en techniques de soins infirmiers</p> <p>Améliorer les compétences de raisonnement clinique chez les futures infirmières</p> <p>Continuité du jeu durant tout le parcours collégial pour améliorer constamment le raisonnement clinique durant la formation des étudiants</p>	<p>Relations clients</p> <p>Relation transactionnelle et personnalisée. Le lien s'établit lors de la démo du logiciel ainsi que lors de la vente de la licence</p>	<p>Segments de marché</p> <p>Enseignants du programme technique de soins infirmiers des cégeps du Québec</p> <p>36 cégeps de la province offrent le programme technique en soins infirmiers</p>
<p>Ressources clés</p> <p>Professionnels du jeu vidéo (programmeur, concepteur de jeu, intégrateur multimédia, graphiste, scénariste) Professionnels pédagogiques et expert de contenu Matériel informatique</p>	<p>Canaux</p> <p>Contact direct avec les départements collégiaux de soins infirmiers</p> <p>Publicité sur le portail du réseau collégial</p>	<p>Coûts</p> <p>Personnel pour développer le jeu Matériel informatique Licences Unity3D Publicité</p>	<p>Revenus</p> <p>Bourses Subventions Partenariat avec concepteur de jeu vidéo Vente de licence annuelle</p>	

Nous avons retenu certains partenaires pour développer notre jeu (voir tableau 1.2). Celui-ci, une fois développé, pourrait être vendu sous forme de licence aux établissements scolaires collégiaux. Selon le site Les Cégeps du Québec, il y a présentement 36 établissements collégiaux du Québec qui offrent le programme technique de soins infirmiers. On peut estimer que, pour la première année, la moitié

d'entre eux achèterait notre jeu au coût de 1 500 \$ par licence par année avec un accès illimité pour les étudiants inscrits au programme.

Coût de production

Le développement de notre jeu comprend 10 heures de jeu, soit 40 niveaux de jeu d'une durée d'environ 15 min chacun. Une bonne estimation du temps de conception serait de 6 mois à un an. Le tableau 1.2 permet de détailler les divers coûts et revenus envisagés pour le développement de notre jeu sérieux.

Tableau 1.2 : Coûts et revenus

Dépenses*		Revenus	
Chargé de projet 55,00 \$ x 1040 h	57 200 \$	Bourse de la guide du jeu vidéo	30 000 \$
Concepteur pédagogique 38,89 \$ x 260 h	10 111 \$	Subvention du Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur	60 000 \$
Expert de contenu 42,31 \$ x 260 h	11 001 \$	Partenariat avec Ubisoft — prêt du programmeur sans frais	42 500 \$
Scénariste 27,03 \$ x 520 h	14 055 \$	Partenariat avec Ubisoft — prêt du concepteur de jeu vidéo sans frais	28 080 \$
Concepteur de jeu vidéo 27,00 \$ x 1040 h	28 080 \$	Partenariat avec Ubisoft — prêt de locaux sans frais	0 \$
Concepteur graphique 28,85 \$ x 135 h	3 895 \$	Prêt bancaire	30 000 \$
Concepteur audio-vidéo 25,00 \$ x 135 h	3 375 \$	Revenus de licences estimés pour la 1 ^{re} année 18 Cégeps x 1 500 \$ par licence	27 000 \$
Intégrateur multimédia 34,62 \$ x 208	7 201 \$		
Programmeur 40,87 \$ x 1040 h	42 500 \$		
Testeur 16,83 \$ x 320 h	5 386 \$		
Achats équipements informatiques pour la production du jeu	15 000 \$		
Licences Unity3D x 4	9 600 \$		
Hébergement logiciel sur serveur dédié 150 \$/mois	1 800 \$		
Publicité sur le portail du réseau collégial	1 000 \$		
Total	210 204 \$		217 580 \$

*Les taux horaire sont basés sur les salaires horaires médians disponibles sur *IMT Emploi-Québec 2018-2020*

Selon Chapman, il peut être juste de croire que de développer 10 heures de jeux sérieux coûte environ 500 000 \$ et prenne 4900 heures de développement et de production. Cependant, on peut considérer diminuer grandement ces coûts grâce à l'utilisation d'un outil de production de jeux sérieux déjà existant qui permet de baisser les temps de développement et une maintenance des contenus beaucoup plus simple (Lhuillier, 2011). Laurent Auneau a d'ailleurs développé un autre modèle pour déterminer les coûts de production d'un jeu sérieux (2011). Son modèle se détaille selon la formule suivante :

$$J \text{ (type de jeu)} \times (T \text{ (technologie)} + Q \text{ (qualité)} + L \text{ (longueur)}) = \text{coût}$$

Plusieurs types de jeu sont possibles selon ce modèle, toutefois puisque notre jeu est un jeu d'actions cela qui signifie que notre jeu a un coût de départ de 10 000 euros ou 15 000 \$ canadiens. Pour la technologie, nous utiliserons un moteur 3D, ainsi le coefficient est de 2. Nous souhaitons obtenir un jeu d'une grande qualité pour attirer le plus de collègues à l'acheter, ainsi le coefficient pour cette variable est de 2. Finalement, la longueur de jeu étant de 10 h, la variable L a une valeur de 10. Voici donc en dollars canadiens le coût de développement de notre jeu :

$$J \times (T + Q + L) = \text{coût}$$
$$15\,000 \$ \times (2 + 2 + 10) = 210\,000 \$$$

Plan de développement de l'outil ludique

Nous avons envisagé d'ajouter plus de cas cliniques en ajoutant d'autres unités de l'hôpital. Ainsi, les étudiants pourraient utiliser le jeu lors de leur première année (avant les stages), mais aussi lors de la deuxième et la troisième année. Cela nous permet de complexifier les situations d'apprentissages. Pour permettre un développement professionnel continu à travers le processus de cheminement technique en Soins infirmiers, le jeu permettra de se moduler aux attentes ministérielles en termes de développement de compétences. En effet, bien que le jeu soit en adéquation avec la situation vécue par les étudiants de première année face à l'éventualité de leur premier stage en soins, le jeu permettra aussi aux étudiants en fin de parcours scolaire de tester leurs compétences dans des mises en situations complexes. Le jeu permettra donc dans sa finalité au joueur de vivre le succès de l'obtention de son diplôme technique combiné à la complétude du jeu, ce qui permettra au finissant de vivre une expérience signifiante et valorisante qui le mènera à son insertion professionnelle.

Conclusion

Ce prototype répond aux besoins de développer des stratégies novatrices dans la formation des nouvelles infirmières, notre public cible, en mettant à profit les nouvelles technologies. Dans ce prototype, nos objectifs d'apprentissages sont issus des compétences ministérielles et représentent fidèlement les étapes du raisonnement clinique une compétence essentielle à la discipline infirmière et la qualité des soins. Chacune des composantes de la situation d'apprentissage basé sur le jeu de Romero (2015) est décrite et généralement appuyée par la littérature pour justifier nos décisions. Se différenciant des simulations virtuelles et des jeux d'évasion, notre prototype de jeux sérieux est innovateur et réaliste. De plus, sa conception est simple, mais son rendement économique et son plan développement sont prometteurs.

Références

- Auneau, L. (2011, novembre). *Combien coûte un bon Serious Game ?* Communication présentée au Serious Game Expo, Lyon, France. Repéré à : <http://www.purplecap.fr/succubus/CombienCouteUnBonSeriousGame2.pdf>
- Chapados, C., Audétat, M-C., et Laurin, S. (2014). Le raisonnement clinique de l'infirmière. *Perspective infirmières*. 11(1). p. 37-40
- Chapados, C., Heppell, S., et Levasseur, I. (2015). Étapes du raisonnement clinique. Les céphalées de Madame Laprise. *Perspective infirmière*. 12(3). p. 21-25
- Chapman, B. (2010) *How Long Does it Take to Create Learning?*, Chapman Alliance, diapositives 25-26. https://www.slideshare.net/bchapman_utah/how-long-does-it-take-to-create-learning
- Cloutier, C. (2004). *Soins infirmiers programme d'études techniques [...]*. <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/1968070>
- Fijacko, N., Gosak, L., Debeljak, N., Skok, P., Stiglic, G., & Cilar, L. (2020). Gamification in nursing. *Obzornik zdravstvene nege*, 54, 133-152. doi:10.14528/snr.2020.54.2.2991
- Gallegos, C., Tesar, A. J., Connor, K., & Martz, K. (2017). The use of a game-based learning platform to engage nursing students: a descriptive, qualitative study. *Nurse Education in Practice*, 27, 101–106. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2017.08.019>
- Gouvernement du Québec. (maj, 2021). Ministère de l'Éducation et Ministère de l'Enseignement supérieur. Formation collégiale. <http://www.education.gouv.qc.ca/colleges/etudiants-au-collegial/formation-collegiale/>
- Habgood, M. P. J., & Ainsworth, S. E. (2011). Motivating Children to Learn Effectively : Exploring the Value of Intrinsic Integration in Educational Games. *Journal of the Learning Sciences*, 20(2), 169-206. <https://doi.org/10.1080/10508406.2010.508029>
- Johnsen, H. M., Fossum, M., Vivekananda-Schmidt, P., Fruhling, A., & Slettebø Å. (2018). Developing a serious game for nurse education. *Journal of Gerontological Nursing*, 44(1), 15–19. <https://doi.org/10.3928/00989134-20171213-05>
- Johnsen, H. M., Fossum, M., Vivekananda-Schmidt, P., Fruhling, A., & Slettebø Åshild. (2016). Teaching clinical reasoning and decision-making skills to nursing students: design, development, and usability evaluation of a serious game. *International Journal of Medical Informatics*, 94, 39–48. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.06.014>
- Kubin, L. (2020). Using an Escape Activity in the Classroom to Enhance Nursing Student Learning. *Clinical Simulation in Nursing*, 47, 52-56. Doi:<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2020.07.007>
- Lhuillier, B. (2011, 28 novembre). Serious game : comment faire baisser la note... *Learning Sphere*. <http://learning-sphere.com/fr/serious-game-comment-faire-baisser-la-note/>
- Pront, L., Müller A, Koschade, A., & Hutton, A. (2018). Gaming in nursing education: a literature review. *Nursing Education Perspectives*, 39(1), 23–28. <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000025>

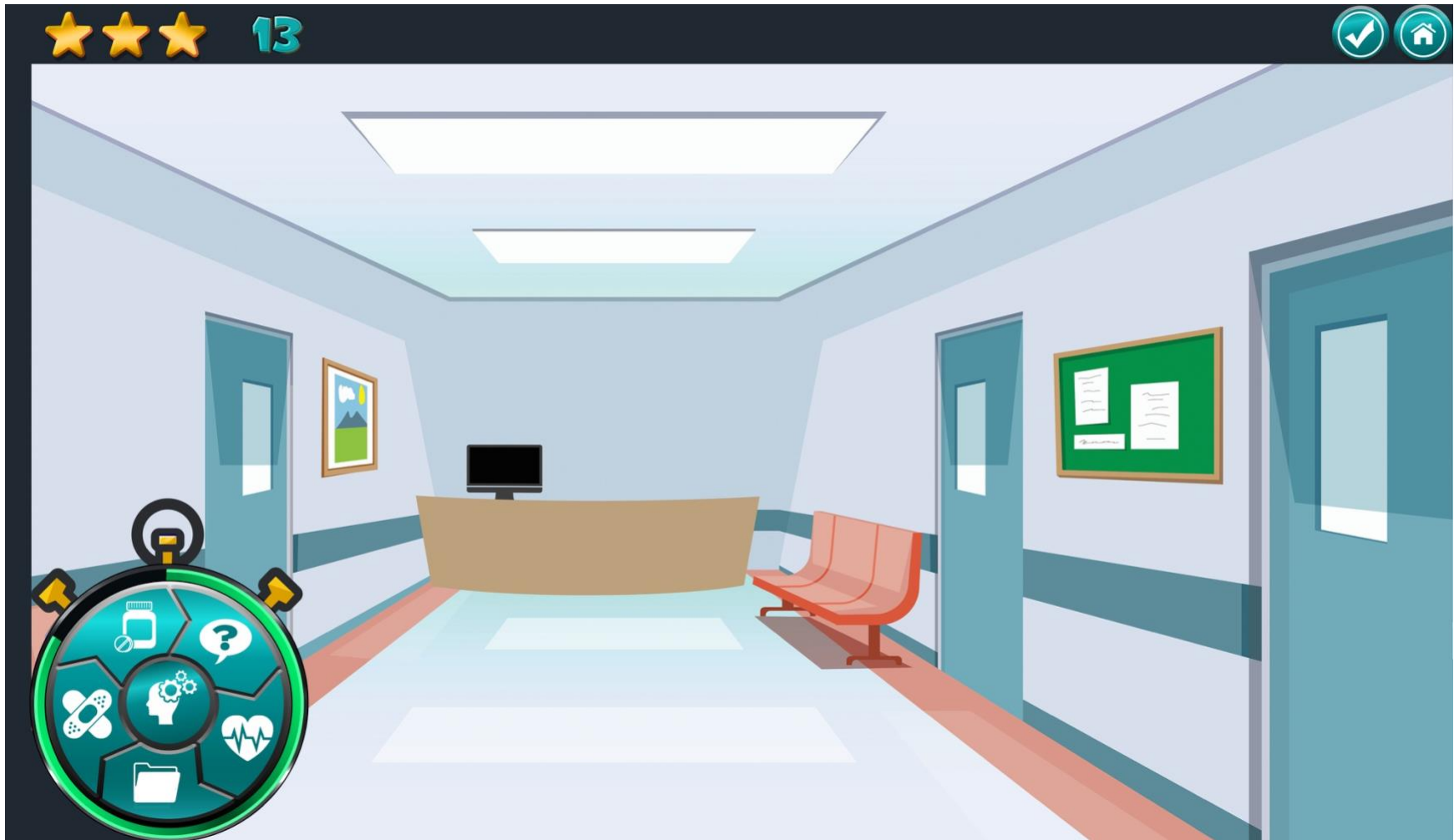
- Pagulayan, R., Keeker, K., Fuller, T., Wixon, D., Romero, R., & Gunn, D. (2012). User-Centered Design in Games. In J. Jacko, *Human-Computer Interaction Handbook* (Vol. 20126252, p. 795-822). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b11963-39>
- Reed, J. M. (2020). Gaming in nursing education: recent trends and future paths. *The Journal of Nursing Education*, 59(7), 375–381. <https://doi.org/10.3928/01484834-20200617-04>
- Romero, M. (2016). *Jeux numériques et apprentissage*. Les Éditions JFD inc.
- Romero, M. (2015). Work, Games and Lifelong Learning in the 21st Century. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 174, 115-121. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.634>
- Sawyer, T., & Anderson, M. (2018). Healthcare simulation research in simulation and gaming : past, present, and future. *Simulation & Gaming*, 49(5), 475–478. <https://doi.org/10.1177/1046878118803686>
- Van Gaalen, A. E. J., Brouwer, J., Schönrock-Adema, J., Bouwkamp-Timmer, T., Jaarsma, A. D. C., & Georgiadis, J. R. (2020). Gamification of health professions education: a systematic review. *Advances in health sciences education : theory and practice*. doi:10.1007/s10459-020-10000-3
- Sweetser, P., & Wyeth, P. (2005). GameFlow: A model for evaluating player enjoyment in games. *Computers in Entertainment*, 3(3), 3-3. <https://doi.org/10.1145/1077246.1077253>
- Tan, A. J. Q., Lau, C. C. S., Liaw, S. Y., & 2017 9th International Conference on Virtual Worlds and Games for Serious Applications (VS-Games) Athens, Greece 6 September 2017 - 8 September 2017. (2017). 2017 9th international conference on virtual worlds and games for serious applications (vs-games). In *Paper title: serious games in nursing education: an integrative review* (pp. 187–188). essay. <https://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2017.8056599>
- Woodworth, J. A. (2021). Escape room teaching pedagogy in the didactic learning environment for nursing. *Nurse Educator*, 46(1), 39–42. <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000847>

Annexes

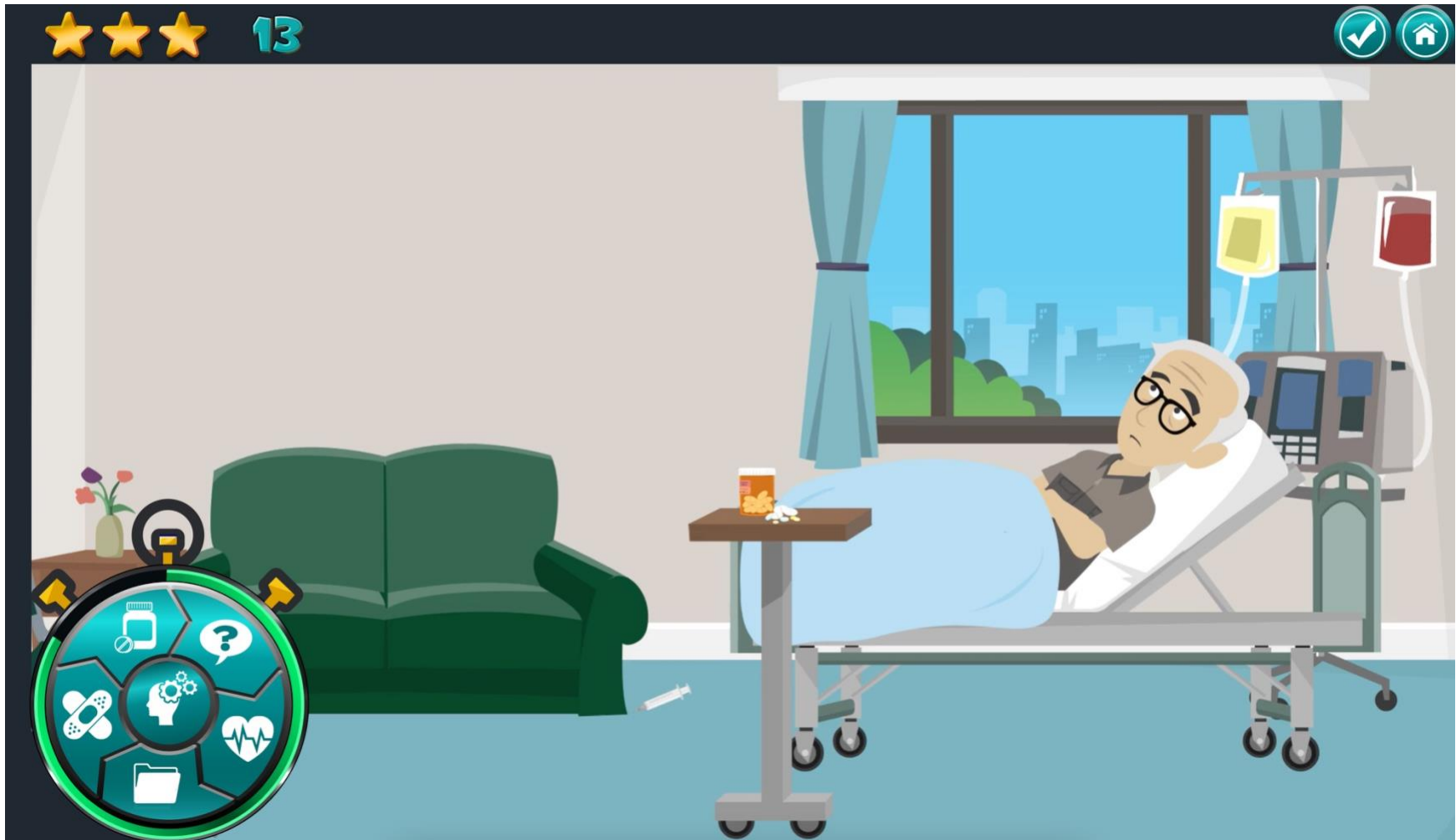
Captures d'écran des maquettes du jeu



Logo du jeu



Première interface vue par le joueur. Le joueur doit cliquer sur une porte pour aller visiter le patient dans cette chambre.



Vue d'une chambre, le joueur doit collecter des données.

**SYMPTÔMES
OBJECTIFS**

△ ECG

TROPONINE ↑

**SYMPTÔMES
SUBJECTIFS**

FATIGUE

DRS

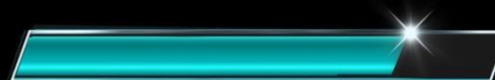
HYPOTHÈSE

.....

Espace-réflexion pour associer les données et formuler une hypothèse.

LE NIVEAU 13 EST MAINTENANT COMPLÉTÉ!

**COLLECTER DES DONNÉES CLINIQUES
CHEZ LES PATIENTS**



**ASSOCIER LES DONNÉES
RECUEILLIES POUR LES INTERPRÉTER**



**GÉNÉRER DES HYPOTHÈSES
À PARTIR DES DONNÉES RECUEILLIES**



Évaluation formative des apprentissages et mesure de la performance en fonction des objectifs d'apprentissage.

Plan d'évaluation du prototype de jeu

Type d'évaluation	Nature de la tâche	Qui/Quand/Quoi
Étape 1 - Évaluation du prototype		
Révision par les experts de contenu <ul style="list-style-type: none"> Faire appel à deux experts pour passer la formation en revue afin d'obtenir de la rétroaction 	<ul style="list-style-type: none"> Valider que le contenu soit exact. Valider que le jeu ne comporte pas d'erreur. Valider que le contenu rencontre les objectifs visés du jeu. 	Noms des réviseurs et leurs rôles: Date d'envoi du contenu: Date de rappel: Date de réception du document révisé:
Révision technique (expert en utilisabilité et technologie) <ul style="list-style-type: none"> Faire appel à deux experts pour passer la formation en revue afin d'obtenir de la rétroaction 	<ul style="list-style-type: none"> Évaluer l'interface sous forme de prototype afin de détecter les éléments qui pourraient être problématiques avant la production du jeu S'assurer que le projet sera fonctionnel sur l'ensemble des plateformes utilisées dans les cégeps. 	Noms des réviseurs et leurs rôles: Date d'envoi du contenu: Date de rappel: Date de réception du document révisé:
Étape 2 - Évaluation du jeu version brouillon		
Révision éditoriale/production <ul style="list-style-type: none"> Faire appel à un expert qui testera différentes plateformes pour obtenir de la rétroaction 	<ul style="list-style-type: none"> Tester la compatibilité et la fonctionnalité sur les différentes plateformes. Valider la clarté du texte, du contenu et de la mise en page. Vérifier l'orthographe et la grammaire. 	Noms des réviseurs et leurs rôles: Date d'envoi du contenu: Date de rappel: Date de réception du document révisé:
Étape 3 - Évaluation du jeu version pré-déploiement		
Test pilote <ul style="list-style-type: none"> Faire appel à un facilitateur et 10 utilisateurs testeurs pour obtenir de la rétroaction Un groupe d'observateurs sera sur place le jour du pilote pour noter et observer les comportements des joueurs/testeurs 	Le facilitateur : <ul style="list-style-type: none"> Accueille les participants du pilote. Donne les objectifs du pilote et les directives pour réaliser l'expérience. Fournit à la fin de la formation un questionnaire que tous les participants doivent remplir. Rencontre de groupe pour échanger sur l'expérience jeu avec les participants et les observateurs. 	<p>2 semaines avant le pilote Réserver une salle dans l'école qui servira de laboratoire pour le pilote. S'assurer d'avoir l'équipement informatique nécessaire pour réaliser le pilote.</p> <p>3 jours avant le pilote Envoyer un rappel par courriel aux participants du pilote. Mentionner le lieu, l'heure et la durée de la rencontre.</p> <p>Le jour du pilote Avoir en main le document explicatif des objectifs du pilotes et des directives à présenter aux participants.</p>

Révision technique (expert en utilisabilité et technologie) <ul style="list-style-type: none"> Faire appel à un expert 	Retour avec l'expert au besoin.	Noms du réviseur et son rôle: Date d'envoi du contenu: Date de rappel: Date de réception du document révisé:
Révision éditoriale/production <ul style="list-style-type: none"> Faire appel à un expert 	Retour avec l'expert au besoin.	Noms du réviseur et son rôle: Date d'envoi du contenu: Date de rappel: Date de réception du document révisé:

Étape 4 - Fin du processus d'évaluation et déploiement de la livraison du jeu