

« Numéro 71, Octobre 2009 »

Des jeux vidéo pour l'apprentissage?
Facteurs de motivation et de jouabilité issus du game design

René St-Pierre (Vitrine Technologie-Éducation)

D'abord, qu'entend-on par jeux vidéo éducatifs? Les jeux vidéo peuvent-ils être utilisés dans des environnements d'apprentissage? Qu'est-ce qui nous motive à nous livrer à des jeux vidéo? Comment peut-on mesurer les apprentissages associés à l'usage des jeux vidéo et quelles sont les contraintes à leur implantation en contexte d'enseignement? Quels sont les critères essentiels permettant de déterminer la qualité d'un jeu vidéo? Dans quels domaines ou matières scolaires les jeux vidéo éducatifs peuvent-ils être utilisés? Enfin, quelles pistes doit-on suivre pour la recherche et le développement de ce type d'applications?



Qu'entend-on par jeux vidéo éducatifs?

On peut définir les jeux vidéo éducatifs comme toute application informatique intégrant des aspects à la fois ludiques et éducatifs. Certains jeux sont présentés sous forme de cartes thématiques ou temporelles à explorer, d'autres permettent de manipuler, créer ou simuler des environnements complexes où le joueur tient un rôle actif dans une quête à accomplir, un problème à résoudre ou un apprentissage à effectuer. En fait, la problématique que soulèvent les questions posées plus haut n'est pas nouvelle, particulièrement dans le champ des études en sciences de l'éducation. Squire (2002) cite Wentworth et Lewis (1973), deux chercheurs ayant synthétisé près d'une cinquantaine d'études concernant l'apprentissage par le jeu. Leur conclusion démontrait que dans la majorité des études recensées, les apprenants qu'on avait soumis à des expériences d'apprentissage par le jeu n'avaient pas mieux ou moins bien réussi que ceux soumis à des scénarios d'apprentissage plus classiques, mais qu'ils avaient néanmoins bénéficié d'un sentiment d'engagement lié à l'activité ludique. Quant aux critères déterminant la qualité de l'expérience ludique (jouabilité), j'ai énoncé, dans [ma thèse doctorale](#) portant sur la conception de jeux vidéo éducatifs (St-Pierre, 2007), certains éléments pouvant servir de repères. Le présent article fournit une série d'exemples catégorisés selon les domaines d'étude de l'éducation supérieure, plus particulièrement la formation collégiale. Ces exemples ont été sélectionnés en fonction de plusieurs critères qualitatifs : pertinence par rapport aux compétences à atteindre, à la facilité d'usage et d'appropriation, au caractère ludique ainsi qu'aux applications orientées vers la collaboration. En conclusion, vous trouverez quelques pistes de réflexion qui suggèrent des éléments d'exploration pour le développement de la recherche dans le domaine.

Qu'est-ce qui nous motive à nous livrer à des jeux vidéo?

Pour développer un environnement de jeu permettant l'apprentissage et motivant, il faut respecter un certain nombre de critères qualitatifs. Dans une importante étude d'une quarantaine de jeux vidéo éducatifs (Dempsey et autres, 1997), on a réussi à les formuler. De façon générale, l'étude stipule que pour être engageants et favoriser l'apprentissage, les jeux doivent fournir des instructions claires, un niveau de motivation et de défi suffisant, et enfin, la possibilité d'avoir le contrôle sur certaines options comme la vitesse, le degré de difficulté, les effets visuels et sonores, le type de rétroaction. Certains éléments d'ordre esthétique, comme le design de l'interface graphique et sonore, les couleurs, le texte, les animations et la qualité graphique, étaient aussi au nombre des considérations importantes. Les fonctions de positionnement, d'aide, de trucs et astuces étaient aussi appréciées. Dans la majorité des cas, les répondants ont dit aimer les jeux intégrant des scénarios ou des récits déjà connus.

Dans une autre étude conduite en 2001 par la British Educational Communications and Technology Agency (BECTA) concernant l'usage des jeux vidéo en éducation, une série de recommandations ont été soumises :

- les applications devraient inclure un objectif pédagogique clair;
- les équipes de développement devraient comprendre des enseignants et des élèves durant tout le cycle de développement des projets;
- les projets devraient intégrer un large éventail d'objectifs d'apprentissage;
- le rôle de l'enseignant ou de l'enseignante «in situ» devrait être pris en compte;
- des scénarios pédagogiques devraient permettre que des discussions et des échanges entre élèves et enseignants puissent effectivement avoir lieu.

Facteurs de motivation : le concept de flux de Csikszentmihalyi

L'impact des jeux vidéo sur l'aspect motivationnel de l'apprentissage est étudié depuis une trentaine d'années. Malone (1980) a développé une théorie selon laquelle les éléments clés permettant d'augmenter la motivation par le jeu étaient les notions de défi, de fantaisie et de curiosité. Faisant suite à ce premier jalon théorique, Jones (1998) et Prensky (2001) ont proposé un ensemble de critères favorisant la notion d'engagement dans un jeu. Ces théories puisent largement dans le concept de flux (*flow*) de Csikszentmihalyi (1975). Malone (1980), puis Prensky (2001) interprètent la théorie du flux de la façon suivante : dans l'état de flux, le problème proposé et notre habileté à le résoudre sont en équilibre. Cette notion se retrouve dans une multitude d'activités comme le travail, le sport et l'apprentissage. Le flux représenterait un état d'immersion physique et mental dans lequel une personne serait tellement engagée que plus rien d'autre autour n'aurait d'importance. Quelques caractéristiques permettent de mieux définir l'état de flux :

- L'activité doit être structurée de manière que la personne puisse augmenter ou réduire le niveau de difficulté du défi proposé, afin d'être en phase avec les exigences du projet et son niveau de compétence;
- L'activité doit être isolée d'autres stimuli, externes ou internes, du moins sur le plan perceptuel;
- Les critères de performance doivent être clairs et permettre de savoir à tout moment comment on progresse face à un objectif;
- L'activité doit donner une rétroaction concrète à la personne de manière qu'elle puisse percevoir comment elle réussit à satisfaire les critères de performance;
- L'activité doit proposer un éventail de défis ou d'objectifs à atteindre, et possiblement plusieurs niveaux de difficulté pour chacun de ces défis, permettant ainsi de construire une compréhension de plus en plus complexe d'un problème.

L'apprentissage comme facteur de motivation pour les jeux

Le besoin d'apprendre par le jeu est fondamental. Il se manifeste dès le plus jeune âge de l'enfant, au même titre que chez les jeunes félins simulant des situations de combat. En ce sens, Frété (2002) cite Crawford (1984), qui a développé l'hypothèse selon laquelle l'intérêt pour le jeu vidéo serait d'abord lié à l'apprentissage, suivi des autres facteurs de motivation suivants :

Facteurs de motivation pour se livrer à des jeux vidéo (Frété citant Crawford)

Motivateur	Description
Se prouver à soi-même	Les <i>high scores</i> permettent d'entrer en compétition avec d'autres joueurs. Certains types de joueurs, pour lesquels il s'agit là d'une caractéristique primordiale, sont plus motivés lorsque les adversaires valent la peine d'être battus.
La transgression des restrictions sociales	On peut être violent sans se sentir coupable. Des comportements extrêmement antisociaux sont rendus possibles par la sécurité que leur confère l'espace virtuel du jeu.
Les rapports sociaux réels	On peut, par exemple, organiser une soirée autour d'un jeu.
L'exercice	Peut être mental, physique ou une combinaison des deux.
Le besoin de reconnaissance	L'interaction permet aux joueurs de se reconnaître les uns les autres et d'apprendre à mieux se connaître.

Évaluation des apprentissages associés à l'usage des jeux vidéo

Comment évaluer, à partir de la rétroaction offerte par un jeu, de quelle manière un joueur aura réussi à développer une stratégie, à prendre des décisions ou à travailler de façon collaborative? Les éléments permettant de répondre à cette question, ainsi qu'à la suivante¹, proviennent d'études effectuées dans le contexte de l'école secondaire. Avec une certaine réserve, nous nous permettons d'en extrapoler les conclusions. Nous envisageons, en effet, qu'elles pourraient s'étendre, dans les grands principes, au domaine de l'enseignement supérieur, à condition de prendre en considération un niveau plus étendu d'enrichissement des compétences.

On a démontré que les joueurs, pour résoudre des épreuves et franchir les obstacles présentés dans un jeu vidéo, procèdent majoritairement de manière heuristique, c'est-à-dire de façon exploratoire par la méthode de l'essai erreur. L'apprentissage par cette méthode favoriserait le développement de la pensée logique et plus largement la capacité à résoudre des problèmes (Loveless, 2002 citant Inkpen et autres, 1995).

Certaines études du NESTA Futurelab soulèvent la question de savoir si la simple résolution intuitive de problèmes dans le contexte des jeux peut éventuellement progresser et être transposée vers une compréhension plus large visant, dans d'autres contextes, à identifier des problèmes, à formuler des hypothèses et à préciser des pistes de solutions. Selon Mackereth (1998), la familiarité avec un jeu et l'intérêt² pour les jeux vidéo peuvent favorablement influencer sur la confiance de l'apprenant au moment d'avoir recours à des applications utilitaires de l'ordinateur (logiciels de bureautique, de communication et d'édition multimédia).

Écoutez l'entrevue réalisée avec René St-Pierre dans l'[épisode 29](#) de *Réseau TIC*, le magazine de veille de la Vitrine Technologie-Éducation.

Dans un autre contexte, et à partir des axes de compétence développés par Jacques Henry et Jocelyne Cormier de DISCAS³, Frété (2002) émet l'hypothèse que les jeux éducatifs puissent favoriser l'acquisition des compétences de base que tout apprenant devrait idéalement maîtriser au sortir du système scolaire. Ces compétences s'articulent autour de deux grands axes, soit la capacité à s'outiller efficacement ainsi que la capacité d'agir sur le monde. S'outiller efficacement implique la maîtrise des contenus, des langages, des structures et des procédures tout en étant apte à développer des attitudes constructives face à soi-même et aux autres. Agir sur le monde suppose la capacité à communiquer (par l'interprétation, le choix et la production d'actes de communication) et à prendre des décisions dans un contexte de résolution de problème ou de réalisation de projet. Le tableau de la page 5 présente l'ensemble de ces compétences avec des cas d'usage pour les jeux éducatifs multimédias (inspiré de Frété, 2002).

Compétences avec cas d'usage pour les jeux vidéo éducatifs (inspiré de Frété, 2002)

Compétence	Description/objectif	Usages pour les jeux éducatifs
Maîtriser des contenus	Base de connaissances déclaratives de l'individu lui permettant d'identifier, de décrire et de généraliser.	Jeu de type question réponse; Jeu de mémoire et d'essai erreur; Jeu d'appariement; Jeu de détective; Jeu de quête et d'aventure.
Maîtriser des langages	Les langages sont des systèmes organisés de signes et de conventions permettant de se représenter le réel, de décrire, de manipuler et de transmettre de l'information. Ils peuvent être de plusieurs ordres : gestuel, verbal, graphique, mathématique, artistique, etc.	Jeu à base d'interfaces iconiques; Jeu de mémoire visuelle; Lecture de cartes, de plans, de tableaux relationnels ou synoptiques.
Maîtriser des structures, des systèmes et des procédures	Compréhension et gestion de systèmes dynamiques et complexes mettant en présence un nombre important de paramètres, de variables et de processus interreliés.	Jeu de réflexes et d'action; Simulateurs de vie, d'écosystèmes, de modèle conceptuel ou de système dynamique (élection, guerre, etc.); Systèmes de gestion d'inventaires et de ressources.
Développer des attitudes	Acquérir une ouverture d'esprit pour être critique, solidaire, autonome, créatif et responsable.	Jeu en ligne; communautés virtuelles, de pratiques et d'apprentissage; Éducation à l'éthique et à la morale; Éducation aux médias; Espace de création et d'expression; Simulateur de vie (tamagotchi).
Communiquer et coopérer	Capacité à comprendre les rôles d'émetteur et de récepteur et d'adapter son mode de communication en fonction de divers contextes; Savoir évaluer les différents types de discours, les différentes situations de communication, les différents médias, le contenu des messages et	Jeu en ligne; communautés virtuelles, de pratiques et d'apprentissage; Jeu de rôle; Simulateur de vie (tamagotchi); Jeu avec agent conversationnel; Espace de création et d'expression.

	les intentions des émetteurs et récepteurs.	
Prendre des décisions	Capacité à utiliser efficacement l'information dans le contexte d'un problème à résoudre, d'une action à accomplir ou d'un projet à réaliser; Capacité à analyser un contexte, à anticiper les résultats, à définir des stratégies de réalisation et à gérer le déroulement d'un projet.	Simulateurs de vie, d'écosystème, de modèle conceptuel ou de système dynamique (élection, guerre, etc.); Systèmes de gestion d'inventaires et de ressources.

Contraintes à l'implantation des jeux vidéo dans l'apprentissage

L'usage de jeux vidéo dans le contexte de l'enseignement semble encore un phénomène relativement isolé. Néanmoins, dans trois études provenant du Royaume-Uni, on a tenté de comprendre comment certains types de jeu vidéo pourraient être utilisés en classe (Becta, 2001; McFarlane et autres, 2002; Kirriemuir, 2002). Ces études ont par ailleurs révélé des contraintes relativement à l'implantation de ces jeux dans l'apprentissage :

- Difficulté pour les enseignants non formés à identifier ce qui serait pertinent d'un point de vue pédagogique dans tel ou tel jeu et quelles sont les relations possibles pouvant être établies entre le jeu et le curriculum;
- Difficulté à promouvoir le potentiel éducatif et pédagogique des jeux vidéo au sein du corps professoral;
- Manque de temps et de ressources pour se familiariser avec les environnements de jeu et développer des scénarios pédagogiques efficaces intégrant des jeux vidéo dans le curriculum;
- Difficulté à se concentrer exclusivement sur les éléments pertinents d'un jeu, trop de fonctionnalités venant distraire l'utilisateur.

Dans le même ordre d'idées, une étude menée par Squire (2003) démontrait que le principal obstacle à l'usage de jeux vidéo en classe était le temps imparti simplement pour que les étudiants et le professeur puissent s'orienter efficacement dans un jeu. Squire décrivait dans son étude l'usage d'un jeu de simulation historique en classe pendant plusieurs sessions; il faisait remarquer qu'un effort considérable devait être déployé par le personnel enseignant afin de s'assurer que les étudiants soient en phase avec les consignes de jeu. Parallèlement, les problématiques techniques d'accès et d'usage des équipements matériels étaient aussi considérées dans cette étude.

La jouabilité : principes relatifs à la conception d'environnements vidéoludiques

Qu'est-ce qui rend une expérience ludique amusante et enrichissante? Certains principes caractérisent la qualité de telles expériences et permettent de réaliser des jeux intéressants et motivants. Du point de vue des joueurs, il y a d'abord le principe relatif au désir de vivre une expérience esthétique intense, d'être immergé dans un univers sensoriel et fantaisiste permettant d'échapper à la réalité du quotidien. Il y a ensuite le goût de se mesurer, d'entrer en compétition contre soi-même ou d'autres en relevant des défis personnels ou d'équipe. Par ailleurs, ce besoin de mesurer ses forces et ses faiblesses ne saurait s'exprimer sans la poursuite d'un objectif, d'une quête motivée par l'appât du gain et le désir de développer des habiletés multiples : cognitives, psychomotrices, créatives et relationnelles. Cette quête doit également révéler une certaine mise en tension dramatique : le suspense du temps qui passe ou de la menace imminente. Enfin, un système de jeu performant visera l'atteinte d'un certain équilibre entre l'ensemble des principes précédemment énoncés. Dans le présent article, nous catégorisons ces principes selon cinq grands couples de notions : immersion et sensorialité, compétition et coopération, quête et récompense, balance et équilibre, suspense et dramaturgie. L'énoncé des principes qui suit est essentiellement inspiré des travaux de Csikszentmihalyi (1975) sur la notion de flux, de Crawford (1982) sur le design de jeu, de Gardner (1983) sur les intelligences multiples, de Garneau (2001) sur les facteurs de motivation des jeux vidéo et du Consortium EASI-ISAE concernant les principes dramaturgiques pouvant être adaptés à la conception de systèmes d'apprentissage.

Immersion et sensorialité

Le concept d'immersion est une forme très populaire et divertissante de l'expérience esthétique. Par exemple, les gens voyagent en s'adonnant à la lecture de romans et de biographies; ils vont au cinéma ou au théâtre; en fait, ils se retrouvent dans toutes sortes de situations permettant de s'immerger dans autant d'univers symboliques recréant d'une certaine manière l'idée d'un espace potentiel de réalité. La gratification sensorielle, quant à elle, relève d'une appréciation de la beauté des formes et des choses, un critère éminemment subjectif en regard de celui qui tend l'oreille, qui pose le regard ou fait le geste. En ce sens, le développement des technologies numériques tend progressivement à favoriser une plus grande qualité de rendus graphiques et sonores, amplifiant ainsi la sensation d'immersion et, de façon corollaire, les attentes des utilisateurs.



Compétition et coopération

Dans l'univers du jeu, le critère de la compétition remplit un double rôle. D'abord, celui d'actualiser le potentiel individuel d'une personne en regard de ses propres objectifs d'apprentissage. Ensuite, celui de situer la compétence d'une personne au sein d'un groupe ou d'une communauté. Les jeux de course ou de palettes dans les arcades⁴ sont de bons exemples de jeux de compétition contre soi-même alors que les jeux multijoueurs en ligne sont davantage des environnements compétitifs de groupe. Dans la dynamique de la compétition, le plaisir de gagner provient souvent du fait de voir l'autre perdre. La gratification engendrée par la réussite d'une séquence de jeu peut favoriser l'estime personnelle du joueur si sa performance est comparée



à celle d'autres joueurs. Puisque dans l'état actuel de l'art, l'ordinateur ne dégage pas encore beaucoup d'émotions, il apparaît encore et toujours plus édifiant de gagner contre un autre être humain que contre la machine.

Quête et récompense

La plupart des jeux de rôles ou de stratégie sont basés sur un principe du pouvoir : le joueur part dans une quête où il est amené à résoudre des problèmes, à développer et à gérer des ressources

humaines, matérielles et financières⁵. Dans ce dessein, il doit progresser dans un contexte délimité par un ensemble de règles et de contraintes qui sont prédéterminées ou émergentes. Tout au long de son périple, il reçoit des récompenses raisonnables⁶ pour la réussite de ses actions. Son objectif final est de trouver le moyen le plus efficace d'atteindre son but avec le moins de pertes. Le défi doit être suffisamment élevé pour vouloir tenter de se mesurer, mais pas trop difficile non plus si on ne veut pas perdre l'intérêt du joueur.



Équilibre et jouabilité

La jouabilité⁷ (*gameplay*) se mesure par l'adéquation de l'équilibre entre chacun des éléments précédemment cités. Les ressources doivent être suffisantes sans être omniprésentes. Afin de stimuler la quête, il doit toujours y avoir un léger déséquilibre entre les ressources existantes et les défis à relever. Les ressources fournies doivent offrir des chances égales de réussite. Il faut proposer une variété de ressources dont l'utilisateur pourra disposer selon ses champs d'intérêt, en donnant quand même des chances égales de réussite selon le contexte. Chaque option, objet ou comportement doit posséder des propriétés positives et négatives permettant de réguler le système selon un grand principe émanant de la cybernétique : l'homéostasie ou la rétroaction négative.

Par exemple, à quoi bon avoir un écran magnétique protecteur empêchant les attaques ennemies si cet écran est activé de façon permanente? L'invincibilité réduirait à néant le facteur de risque et de stress, des éléments de suspense essentiels à la rétention du joueur dans le système de jeu.

Suspense et dramaturgie

La dramaturgie implique une situation réelle ou fictive dans laquelle quelqu'un cherche à atteindre un but sans que le résultat soit acquis d'avance. D'abord, il y a ce facteur de motivation lié à la forte volonté du joueur ou de l'apprenant d'atteindre les objectifs ludiques et pédagogiques du projet. Par ailleurs, et pour que le joueur ne décroche pas, il faut que les obstacles et les niveaux de difficulté soient proportionnels à sa capacité à les affronter. Ensuite, l'apprenant doit posséder suffisamment d'informations (ou de ressources pour obtenir ces informations) pour pouvoir progresser dans son cheminement. Enfin, un des éléments de suspense caractérisant l'espace dramaturgique est celui qui est lié au temps qui passe. L'apprenant arrivera-t-il à atteindre son objectif à temps, à atteindre les objectifs d'apprentissage dans le temps imparti par la séquence de jeu? Le temps qui passe crée du suspense et représente un important ressort dramatique qui favorise la progression dans le projet d'apprentissage. Pensons à un élément de concrétisation du temps qui s'écoule, par exemple : une bougie qui se consume, un chronomètre, un sablier, une barre de progression, un personnage qui court constituent une bonne manière d'induire ce suspense.



Applications ludiques pour l'enseignement supérieur

De façon générale, les jeux pouvant être utilisés dans le contexte de l'enseignement supérieur concernent surtout les domaines généraux suivants :

- sciences humaines
- culture scientifique et technologique
- art et esthétique
- problématiques contemporaines

Ils peuvent également s'appliquer aux programmes de formation préuniversitaire – sciences de la nature, sciences humaines, arts plastiques, sciences-lettres-arts, histoire-civilisation – ainsi qu'à l'ensemble des sujets couverts à l'intérieur de ces programmes : anthropologie, histoire, arts, communication, écologie, géopolitique, économie, administration, gestion, marketing, biologie, chimie, physique, mathématique, etc.

Voici quelques exemples permettant de voir l'étendue du potentiel d'application de l'usage des jeux vidéo éducatifs en contexte d'enseignement. En complément d'information et de recherche, les liens suivants présentent d'autres exemples intéressants de [jeux et d'applications éducatives](#), et de [jeux éducatifs et d'environnements ludiques](#). Afin d'enrichir la base de connaissances, toutes les propositions d'exemples de jeux vidéo ou d'applications ludiques sont bienvenues. [Communiquez avec René St-Pierre par courriel](#).

■ Histoire et civilisation

[Becoming Human](#)

L'Institut sur les origines humaines (Institute of Human Origins) élabore, interprète et diffuse des contenus scientifiques concernant l'évolution de la race humaine. Dans le cadre de ses travaux de vulgarisation scientifique, l'Institut a développé l'application multimédia *Becoming Human*, laquelle rassemble des résultats de recherches anthropologiques sur l'évolution de l'espèce humaine. Ce documentaire interactif, également disponible en téléchargement, relate le récit de nos origines à travers quatre millions d'années d'évolution.



[Aux sources de la Nouvelle-France](#)

Cette exposition consacrée à la Nouvelle-France présente une sélection de documents dont les originaux sont conservés aux Archives nationales du Canada, ainsi que quelques pièces imprimées provenant de la Bibliothèque nationale du Canada. Tous ces documents, regroupés autour de huit thèmes, dépeignent l'époque de la Nouvelle-France. L'exposition offre aussi l'accès à la base de données «Archives coloniales», qui regroupe les descriptions de milliers de documents portant sur cette période de l'histoire canadienne. De plus, un jeu éducatif permet au visiteur de vérifier ses connaissances sur le sujet.



[The National Archives experience](#)

Présentée par les Archives nationales américaines, cette exposition en mosaïque exhibe une sélection de plus de 1200 documents d'archives abordant les événements d'importance de l'histoire et de la culture américaine. Les artefacts peuvent être mis en relation avec d'autres références historiques selon différents niveaux de granularité (*filters*). À partir du corpus proposé, il est également possible de créer sa propre collection, de voir la trace de son parcours, de créer des quêtes interactives, des affiches et des animations. L'outil permet également de faire une recherche par mot clé ou à l'aide d'une liste de rubriques (*tags*).



[La maison Saint-Gabriel](#)

Cette application ludique présente, à l'aide de descriptions, d'images et de documents d'archives, le contexte historique, l'architecture, la métairie (domaine agricole) ainsi que le quartier avoisinant la maison Saint-Gabriel. Située dans le quartier Pointe-Saint-Charles de la ville de Montréal, il s'agit de la plus ancienne maison de ferme de l'île, acquise en 1668 par Marguerite Bourgeoys, fondatrice de la Congrégation de Notre-Dame, une institution qui marquera l'histoire de la colonisation de la Nouvelle-France.



[Conflict Map](#)

Au cours du 20^e siècle, l'humanité a connu certaines des guerres les plus dévastatrices de toute son histoire. Où ces guerres ont-elles eu lieu et qui en étaient les principaux acteurs? Développée par la fondation des prix Nobel, cette application ludoéducative met en relation les principaux conflits armés avec la répartition internationale des prix Nobel de la paix. La frise temporelle permet de choisir une plage précise et de visualiser les conflits pour cette période. En survolant une zone de conflit, une courte description présente les belligérants tout en relatant certains enjeux politiques ou humanitaires.



■ Art et esthétique

[CyberMuse](#)

CyberMuse est la vitrine Web de la collection permanente du Musée des beaux-arts du Canada. Ce portail présente plusieurs applications ludoéducatives s'adressant à différents publics, jeunes et moins jeunes. Pour l'enseignement supérieur, l'engin de recherche demeure une des plus intéressantes fonctionnalités offertes. La section «Mon CyberMuse» permet par ailleurs de collectionner des œuvres dans un portfolio personnalisé, lequel peut ensuite être partagé avec d'autres utilisateurs. Un excellent outil pour l'exploration et l'interprétation du langage visuel et de l'expression artistique.



[Le Musée McCord](#)

Le **Musée McCord** est un musée de recherche à vocation éducative qui se consacre à la préservation, à l'étude, à la diffusion et à la mise en valeur de l'histoire du Canada. La section «Jeux» du site Web permet de tester votre connaissance de l'histoire canadienne à l'aide de quatre types de jeux : jeux de rôle, jeux d'association, jeux d'observation et jeux-questionnaires. Des activités et scénarios pédagogiques destinés aux élèves du primaire et du secondaire sont disponibles en téléchargement et constituent des modèles du genre pour tout étudiant se destinant à une carrière en enseignement ou en histoire de l'art.



[Universal Leonardo](#)

Universal Leonardo est une application ludoéducative visant l'approfondissement de la compréhension du travail technique, scientifique et artistique de Léonard de Vinci. Le site expose des œuvres (dessins, peintures et manuscrits) ainsi que des résultats de recherches entourant ses créations. Le tout est présenté à travers une frise temporelle permettant de visualiser dans le temps l'évolution de son parcours multidisciplinaire. Une série de jeux éducatifs permettent également d'aborder de façon ludique certains aspects de la vision de cet artiste et inventeur de talent.



■ Culture scientifique et technologique

[Alice](#)

Alice est un environnement de programmation 3D facilitant la création d'animations et de jeux vidéo interactifs racontant des histoires. Cet outil d'enseignement multiplateforme permet d'initier les utilisateurs aux concepts fondamentaux de la programmation orientée objet. Dans *Alice*, les objets en trois dimensions (par exemple, les gens, les animaux et les véhicules) peuplent un monde virtuel et les joueurs doivent créer une application exécutable qui animera ces objets.



[Skytrack](#)

Skytrack est une simulation interactive permettant de se familiariser avec la profession de contrôleur de la circulation aérienne. La rapidité d'esprit, la capacité de prendre les bonnes décisions rapidement et de manière indépendante, la faculté de gérer plusieurs tâches à la fois, l'esprit d'équipe, telles sont les qualités principales d'un contrôleur aérien. Le but de ce jeu de simulation est de guider chaque avion à la destination prévue selon son plan de vol initial. Les avions doivent rester dans la voie aérienne, ne peuvent pas entrer dans une zone dangereuse et doivent maintenir entre eux les distances de sécurité.



[Funderstanding Roller Coaster](#)

Coaster est un simulateur permettant de concevoir un trajet simple de montagnes russes. L'objectif de cette application est d'initier l'utilisateur à des principes de base de physique tels que la vitesse, l'accélération, la force centripète, l'énergie, l'inertie, la vélocité, etc. Un certain nombre de facteurs peuvent être paramétrés telles la hauteur des deux montagnes, la vitesse et la masse du véhicule, etc. La simulation sert avant tout de prétexte à la consultation des définitions de termes liés à la physique qui figurent sur le site.



[Areva – énergie nucléaire](#)

AREVA est une entreprise qui vend des solutions technologiques permettant de produire et d'acheminer l'énergie nucléaire. Ce *advergaming* (jeu destiné à la promotion d'un produit ou d'un service) valorise le potentiel de l'énergie nucléaire en exposant, de façon vulgarisée, l'ensemble des étapes menant à sa production : l'extraction et l'enrichissement de l'uranium, la fabrication du combustible et des réacteurs nucléaires, le traitement et le recyclage des déchets radioactifs, et enfin, la transmission et la distribution de l'électricité.



■ Science de la nature

[Du roc au métal](#)

L'intention première de ce site est de présenter les aspects contemporains de l'industrie minière. Une dimension historique a également été intégrée par l'exposition d'objets, de photographies et de documents d'archives qui se rapportent aux thèmes abordés. Pour faciliter le repérage de ces documents historiques, une carte de site les regroupe thématiquement selon les catégories suivantes : géologie, exploration, exploitation, transformation, restauration et économie. Un glossaire ainsi qu'une liste de liens pertinents à l'étude du domaine sont également fournis.



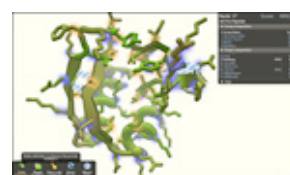
[GeoEdu](#)

GeoEdu est un jeu éducatif facilitant l'apprentissage de la géographie mondiale. Le produit se présente sous la forme d'un atlas permettant de situer un pays, d'en connaître les dépendances (territoires d'outre-mer, par exemple), les divisions (régions, départements, etc.) et donnant des informations typiques au genre (capitale, monnaie, drapeau, superficie territoriale, population, etc.). Les données de l'atlas servent de base au jeu-questionnaire comprenant plus de 90 000 questions retournant des réponses annotées d'informations et de statistiques. Les questions peuvent être paramétrées selon différents critères (continent, pays, type d'indice, etc.).



[Fold it](#)

Fold it est un jeu vidéo éducatif en réseau qui propose de modéliser des protéines de synthèse qui pourront éventuellement contribuer au développement de traitements curatifs pour certaines maladies dégénératives (cancer, sida, Alzheimer, etc.). L'interface présente une version modélisée d'une protéine sous la forme d'un assemblage de spirales, de tortillements et de boucles géométriques. Chaque élément peut être déplacé afin de tenter d'optimiser le processus de repliement des protéines (*protein folding*). Plusieurs maladies dégénératives sont censées résulter de l'accumulation de protéines n'ayant pas correctement suivi ce processus de repliement.



[Blood Typing](#)

Blood Typing est un jeu vidéo éducatif sur les groupes sanguins humains, lesquels ont été découverts par Karl Landsteiner en 1901. Pour ces travaux, M. Landsteiner a reçu le prix Nobel de physiologie et médecine en 1930. Dans cette simulation quelque peu cocasse, le joueur doit transfuser du sang à un patient accidenté afin de le maintenir en vie. Avant de commencer, le joueur doit lire l'introduction concernant les groupes, les types et la transfusion de sang, car une mauvaise administration pourrait mettre la vie du patient en danger.



[Visible Body](#)

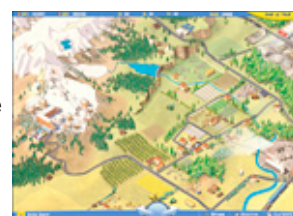
Visible Body est une application permettant de visualiser en trois dimensions les différents systèmes de l'anatomie humaine (musculaire, digestif, circulatoire, respiratoire, urinaire, nerveux et squelettique). L'outil permet de visualiser un ou plusieurs de ces systèmes simultanément. En glissant la souris, on peut faire pivoter le corps dans tous les sens. Une section dédiée à l'apprentissage et présentant des animations, illustrations et modules 3D est en cours de développement.



■ Problématiques contemporaines

[Clim City](#)

Clim City est un simulateur de vie représenté sous la forme d'un jeu de gestion de ressources. L'objectif est de sensibiliser le joueur aux impacts de l'émission des gaz à effet de serre (GES) sur le réchauffement planétaire et aux conséquences à long terme sur les changements climatiques. L'environnement isométrique présente un ensemble de sites émetteurs de GES où le joueur doit tenter de réduire les émissions par l'utilisation d'actions rendues disponibles sur les objets du paysage. Par exemple, l'utilisation d'une toiture végétale renforcera l'isolation d'un immeuble tout en lui assurant une climatisation plus naturelle.



[Ecotown](#)

Ecotown est un jeu-questionnaire permettant d'évaluer vos qualités de gestionnaire en matière de développement durable. Le développement y est présenté selon trois axes complémentaires : social, économique et environnemental. Pour chacun d'eux, vous devez choisir quelles actions seraient en principe les plus profitables pour la communauté. Chaque action possède des avantages, mais révèle également certaines lacunes et limitations. À la fin du jeu, un graphique présente une courbe de développement en regard des choix que le joueur a faits.



[Ayiti](#)

Ayiti est un simulateur de vie qui se présente sous la forme d'un jeu de gestion de ressources matérielles et financières. Son objectif est de sensibiliser le joueur à la problématique de la crise sociale et humanitaire que vit Haïti depuis plusieurs années. Dans ce jeu, il faut faire preuve d'astuce et de stratégie afin de parvenir à améliorer le niveau et la qualité de vie de la petite famille qui sert de prétexte et de contexte à la compréhension du phénomène.



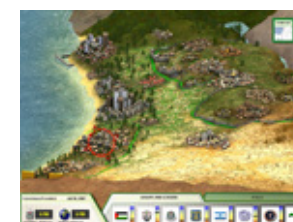
[Food Force](#)

Présenté par le Programme alimentaire mondial des Nations Unies (PAM), **Food Force** a été développé pour aider les enfants de différents ordres d'enseignement à se familiariser avec l'idée ou le concept de lutte contre la faim dans le monde. On explique ce qu'est la faim, pourquoi elle existe et comment on peut y mettre un terme. Le jeu est constitué de six missions où l'un des personnages de *Food Force* présente la situation et le défi à relever. Chaque mission représente l'une des étapes clés du processus de l'aide alimentaire, de l'intervention d'urgence jusqu'aux projets à long terme visant à aider les populations les plus pauvres à se développer.



[Peace Maker](#)

Inspiré de faits réels mettant en scène les belligérants du conflit israélo-palestinien, **Peace Maker** est un simulateur de vie représenté sous la forme d'un jeu de gestion de ressources. Le joueur peut camper soit le rôle du président palestinien, soit celui du président israélien. Selon les propositions que le joueur fait à la partie adverse, trois niveaux de difficulté, comportement ou attitude seront présentés : calme, tendu ou violent. Pour chacune des parties, l'objectif est de protéger ses intérêts : sécurité, liberté et développement économique.



■ Administration, gestion, marketing

[Cyber Budget](#)

Le jeu **Cyber Budget** propose d'approfondir les connaissances relatives à la gestion des finances publiques. Le participant joue le rôle de ministre du Budget, et doit accomplir quatre missions conformément au calendrier budgétaire : la préparation du budget, sa programmation, son examen par le Parlement et sa gestion. Tout au long de son parcours, le joueur doit démontrer sa capacité à manœuvrer entre les contraintes du déficit et de la croissance économique.



[Cartel Euros 3000](#)

Cartel Euros 3000 est un jeu d'entreprise pour les personnes qui veulent s'amuser à diriger une société avec des paramètres réalistes. Ce logiciel s'appuie sur une véritable simulation économique du fonctionnement d'une entreprise. Avec *Cartel Euros 3000*, vous embauchez, vous achetez, vous fabriquez, vous stockez, vous vendez, vous placez et vous gérez toutes les fonctions vitales d'une entreprise! Vous pourrez aussi démontrer vos talents de manager et réussir à racheter l'un de vos concurrents!



[INNOV8](#)

Développé par la compagnie IBM, le jeu **INNOV8** est un simulateur 3D de gestion des processus d'affaires (BPM : Business Process Management). Il permet d'enseigner les aspects essentiels de la gestion des processus d'affaires et de faciliter la communication entre les gestionnaires des autres équipes travaillant au sein de l'entreprise. Les simulations se basent sur des événements ou des processus réels, comme les opérations commerciales; elles peuvent être utilisées dans le cadre de la formation initiale en gestion, administration, communication, marketing, etc.



[Rescue the market](#)

Rescue the market est un jeu-questionnaire permettant de tester ses connaissances du domaine de l'économie en général. Pour chaque question à laquelle on a correctement répondu, la bourse Dow Jones gagne un point. Inversement, chaque mauvaise réponse fait perdre un point. Une lacune importante dans ce jeu : une mauvaise réponse n'explique pas à quoi le choix du joueur faisait référence; l'apprentissage est donc limité, comme avec la plupart des QCM (questionnaires à choix multiples). Notre présomption pouvait être pertinente, mais aucun lien n'est fait; donc, le jeu n'offre qu'un faible niveau de granularité en regard du contenu informatif. Ludique tout de même!



Perspectives de recherche

Il nous apparaît important d'explorer l'étude des dispositifs d'interfaçage homme-machine facilitant la communication verbale et paralinguistique⁸. En effet, la sensation de présence et d'immersion peut être augmentée dans la mesure où les règles et conventions de communication que l'on trouve dans l'univers réel peuvent se transposer dans les environnements virtuels à distance. Par exemple, qu'en serait-il si l'on pouvait toucher ou sentir la présence physique de son partenaire à distance?

Pour appuyer cette idée, nous partons du constat que les conventions de proxémique, les expressions faciales, la gestuelle et la posture du corps trouvent actuellement de timides manifestations dans les environnements virtuels et les jeux vidéo

éducatifs. À ce chapitre, [Second Life](#) est probablement le modèle «grand public» actuellement le plus développé et connu. Cependant, nous pouvons y observer que l'usage des conventions de communication n'y est encore interfacé que par la souris, le clavier et la voix, ce qui les rend peu fluides et moins naturelles en regard de la corporéité globale des avatars interagissant au sein de ces environnements. Par ailleurs, les expressions faciales virtuelles, dont les yeux, les sourcils, le front et la partie la plus basse de la bouche, considérées comme des sites importants de l'expression corporelle, ne semblent pas encore très bien exploitées au-delà du registre restreint des émotions de base (surprise, peur, colère, dégoût, joie, tristesse, ennui, impatience). Le langage corporel dans son ensemble (y compris la gestuelle) est également mis à mal dans les environnements immersifs «grand public», puisqu'il ne réussit qu'à exprimer des attitudes et des comportements caricaturaux à la limite du grotesque. Malheureusement, les dispositifs de capture de mouvements, qui permettraient une meilleure expression de la corporéité de l'avatar, sont encore trop chers pour y être utilisés à grande échelle.

Par ailleurs, nous croyons qu'il serait intéressant de recenser et d'analyser des études de cas ou des exemples de pratiques d'intégration des jeux vidéo éducatifs en contexte d'enseignement supérieur. Peu de données existent à ce sujet. On peut constater que les usages sont encore surtout concentrés au primaire et au secondaire. Plusieurs obstacles persistent, dont la difficulté à identifier ce qui peut apparaître pertinent d'un point de vue pédagogique, la difficulté à promouvoir le potentiel éducatif au sein du corps professoral, ainsi que le manque de temps et de ressources pour se familiariser et pour développer des scénarios pédagogiques efficaces.

Nous souhaitons vivement que cette brève introduction puisse soutenir ou encore éveiller un intérêt chez un plus grand nombre de professeurs désireux d'intégrer, au cœur même du processus d'apprentissage, de nouvelles approches pédagogiques faisant usage des technologies de l'information et de la communication.

Bibliographie

Allain, N. (1999). *Le syndrome de Gilles de la Tourette en tant que désordre de l'aspect pragmatique de la communication*, Montréal, Département de psychologie, UQAM.

BECTA (2001). *Computer Games in Education Project - What aspects of games may contribute to education?* Coventry, England, British Educational Communications and Technology Agency.

Crawford, C. (1984). *The Art of Computer Game Design*. Chapter One : «What is a Game?», Emeryville, CA, McGraw-Hill/Osborne Media.

Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*, New York, Harper and Row.

Dempsey, J. (1997). Lucassen, B., Haynes, L., et M. Casey, «An exploratory study of forty computer games», *COE Technical Report n° 97-2*, University of South Alabama.

Frété, C. (2002). *Le potentiel du jeu vidéo pour l'éducation*. Mémoire du DESS STAF, Université de Genève.

Gardner, H. (1983). *Frames of mind: the theory of multiple intelligences* (2nd ed.), London, Fontana.

Garneau, P.A. (2001). *Fourteen Forms of Fun*, En ligne, Gamasutra. (Consulté le 11 janvier 2009).

Malone, T. (1980). *What Makes Things Fun to Learn? A Study of Intrinsically Motivating Computer Games*, Palo Alto, Xerox.

Prensky, M. (2001). *Digital Game-Based Learning*, New York, McGraw-Hill Education.

Squire, K. (2002). «[Cultural Framing of Computer/Video Games](#)», dans *Games Studies - The International Journal of Computer Game Research*, En ligne, (Consulté le 16 septembre 2009).

St-Pierre, R. (2007). *La conception de jeux vidéo éducatifs, une méthodologie de recherche création*, Montréal, UQAM.

¹ Contraintes à l'implémentation des jeux vidéo en contexte d'enseignement

² À cet effet, deux études où l'on a observé l'usage de l'ordinateur par des enfants en milieu familial stipulent que leurs interactions précoces avec l'univers informatique, plus particulièrement dans le contexte des jeux vidéo, les encouragent à développer une approche ludique face à l'ordinateur (Downes, 1998). Ce qui par ricochet valide l'idée selon laquelle la méthode de l'essai erreur est valable, et que les modèles traditionnels d'apprentissage associés à la lecture d'instructions et de manuels sont souvent des moyens moins efficaces pour sensibiliser l'enfant à l'univers des technologies de l'information et de la communication (Facer et al., 2003).

³ <http://discas.ca/>. Consulté le 25 décembre 2005.

⁴ Les jeux de course favorisent une performance basée sur le temps alors que les jeux de palette visent à glorifier la personne ayant amassé le plus de points.

⁵ Par exemple, un jeu de rôle permettra au participant d'incarner un personnage ne possédant au départ qu'un pouvoir d'action relativement limité. Les habiletés physiques, psychologiques et sociales du joueur pourront se développer dans des mises en situation où il aura à franchir des obstacles et vaincre l'adversité. La réussite ou l'échec à ces épreuves deviennent alors des prétextes pour lui donner ou pour lui faire perdre du pouvoir. La métaphore est relativement simple : on n'a rien pour rien et pour obtenir quelque chose, on doit y travailler, faire des efforts et des sacrifices.

⁶ Dans le cas où le joueur se place dans une situation où il risquerait d'être blessé ou tué, il ne devrait pas en résulter des gratifications égales puisque les conséquences ne sont pas les mêmes (poursuite ou fin du jeu).

⁷ Critère qualitatif faisant référence «à la facilité de contrôle du jeu, à l'originalité des actions à effectuer, à la cohérence des menus, à la fluidité des mouvements et à leur précision».

⁸ Voir le mémoire de Allain (1997), qui en a recensé les principales caractéristiques.

