

Liste des contenus disponible sur ASJP (Algerian Scientific Journal Platform)

Journal d'Excellence

Page d'accueil de la revue : www.asjp.cerist.dz/en/PresentationRevue/673



Les jeux sérieux multimédia et leurs usages pour les situations d'apprentissage

ألعاب الوسائط المتعددة الجادة واستخداماتها في مواقف التعلم

Mouhammed Nizar El Mouaddeb

L'Institut supérieur des beaux-arts de Tunis (ISBAT), Adresse : Avenue de l'armée nationale
El Omrane Tunis, Tunisie.

Informations sur l'article

Historique de l'article:

Reçu le:

Révisé le:

Accepté le:

Mots clés :

Scénarisation Pédagogique
(TICE)

Jeux sérieux

Apprenant

Résumé

Actuellement, nous remarquons une évolution exponentielle dans l'usage des technologies de l'information et de la communication pour des fins éducatives, en l'occurrence des jeux multimédia sérieux qui prennent de plus en plus d'ampleur. Certes, à notre ère, la valeur ajoutée par les jeux vidéo peut simuler et toucher plusieurs cibles et plusieurs secteurs comme ceux de l'éducation. Dans ce cas, au jeu est assignée d'autres fonctions que le divertissement classique. Il devient un jeu qui combine à la fois un concept sérieux, d'entraînement, informatif, pédagogique avec des moyens ludiques.

Dans cet article, nos questionnements se penchent sur cette continue interférence entre les caractéristiques, les typologies et le rôle de ces nouveaux genres de jeux sérieux et sur leur utilité en tant que moyens ou peut-être une éventuelle solution pour la mise en place d'une nouvelle forme d'éducation plus contemporaine qui soit à la fois digitale, numérique, ludique et pédagogique.

ملخص

في الوقت الحاضر، نشهد تطورًا استثنائيًا في استخدام تقنيات المعلومات والاتصالات للأغراض التعليمية، وبخاصة ألعاب الوسائط المتعددة التي يتزايد حجمها ونطاقها. في عصرنا، يمكن للقيمة المضافة لألعاب الفيديو التأثير على العديد من الغايات وعدة قطاعات مثل التعليم. في هذه الحالة، يتم تعيين وظائف أخرى للعبة بخلاف الترفيه الكلاسيكي. تصبح ألعاب الوسائط المتعددة المادة تجمع بين مفهوم جاد وتدريب وتثقيفي وتعليمي. في هذا المقال، ندرس أسئلتنا هذا التداخل المستمر بين الخصائص والأنماط ودور هذه الأنواع الجديدة من الألعاب الجادة وفائدتها كوسيلة أو ربما حلًا ممكنًا لتنفيذ شكل تعليمي جديد أكثر حداثة يكون رقمي، ممتع، تعليمي وبيداغوجي.

الكلمات المفتاحية:

سيناريوهات بيداغوجية

(TICE)

ألعاب جادة

المتعلم

1. Introduction

De nos jours, progrès technologique et finalité éducative entretiennent une relation de plus en plus dynamique, qui a engendré un nouveau champ de recherche à la croisée de la psychologie, la sociologie et les sciences de l'éducation. Au gré de ce constat, nous avons choisi de nous intéresser à une problématique ayant étroitement trait à cette dynamique, à travers une recherche qui jouit d'une double dimension : une dimension numérique, relative aux jeux sérieux ludiques, à laquelle se rejoint une dimension pragmatique, éducative et pédagogique.

L'influence des jeux vidéo est en accroissement exponentiel, depuis les années quatre-vingt. Cette addiction au « Vidéo-Game » touche presque toutes les tranches d'âge.

De nos jours, ces jeux vidéo sont présents partout et se dévoilent sur une infinité de formes et de genres qui nous confrontent à revoir leurs possibilités en tant qu'outil sérieux¹ pour l'apprentissage.

Dans cette même optique, « un jeu vidéo [se définit comme] une activité de loisir basée sur des périphériques informatiques (écran LCD, manette/joystick, hauts parleurs) permettant d'interagir dans un environnement virtuel conformément à un ensemble de règles prédéfinies. Les supports de jeu vidéo les plus couramment utilisés sont les consoles de jeu et les ordinateurs. Les téléphones portables, se transformant progressivement en véritable plateformes multimédia, tendent à devenir également un support de référence. »²

L'industrie du jeu a eu un rôle capital dans le déclenchement de la révolution numérique et, à l'heure présente, son chiffre d'affaires devance même celui de l'industrie cinématographique. Les artistes assimilent ces jeux et structures joueuses dans leurs œuvres, d'une manière très variée. Souvent, on parle de nouveau style pour désigner l'art numérique qui nous renvoie directement au jeu mais ces adjectifs posent problème, dans la

mesure où ils ne déclarent rien sur les liens essentiels entre ces deux univers. Dès leur arrivée, les jeux vidéo ont permis d'explorer la plupart des modèles présents, aujourd'hui à travers l'art interactif : à savoir, la navigation, la simulation, le récit hypertextuel ou hypermédia, la création d'univers 3D et les plateformes virtuelles multiutilisateurs les jeux vidéo deviennent de plus en plus sophistiqué et addictifs.

Les jeux vidéo s'avèrent comme un phénomène de plus en plus imposant au cours du nouveau millénaire : beaucoup de personnes, quels que soient leur âge et leur sexe, s'y intéressent, mais la plus grande tranche concernée est celle des jeunes.

La notion de jeux vidéo prescrite en tant que « œuvre audiovisuelle interactive et ludique dont le contenu est programmé et diffusé sur un support de stockage qui en permet l'affichage sur un écran, où le joueur contrôle l'action qui s'y déroule, à l'aide d'un périphérique de jeu, dans un but de divertissement ou de compétition. » Au départ l'utilisation des jeux vidéo était pratiqué sur ordinateur puis ces jeux vidéo étaient adaptés pour être jouables par le biais d'une console de jeu sur une télévision, puis cette notion de jeux s'est encore modifiée pour devenir plus universelle, comme le cas des jeux sur internet à travers les Smartphones et les tablettes.

Nous remarquons que, grâce à ces jeux ambitieux, ce phénomène de jeu vidéo prend de plus en plus d'envergure et d'ampleur, certes à notre ère la valeur ajoutée par les jeux vidéo peut affecter et toucher plusieurs cibles et plusieurs secteurs comme ceux de l'éducation, dans ce cas le jeu devient un jeu qui a d'autre but que les jeux de divertissement classique il combine un concept sérieux, d'entraînement, informative, pédagogique avec l'association de moyens ludiques .Dans cet ordre d'idées, il nous semble judicieux et même inévitable de nous pencher sur cette continuelle interférence entre le rôle de ces nouveaux genres de jeux sérieux

et leurs utilités en tant que moyens ou peut-être d'éventuelles solutions pour la mise en place d'une nouvelle forme d'éducation plus contemporaine qui soit à la fois digitale, numérique, ludique et pédagogique.

A ce niveau de notre étude, quelques interrogations paraissent inéluctables.

Quel est la classification des groupes de jeux sérieux ?

Quel sont les caractéristiques communes des jeux sérieux multimédia éducatifs :

Comment est perçue l'intégration d'une scénarisation pédagogique d'un jeu sérieux éducatif multimédia ?

2. Classification des groupes de jeux sérieux

De nos jours, les jeux vidéo imprègnent l'imagination et les esprits d'un public cible plus large et plus exigeant, ce qui incite les professionnels de la conception des jeux vidéo à être plus productifs et plus créatifs. Ces jeux deviennent plus interactifs et graphiquement plus esthétiques pour engendrer une grande panoplie de groupes et de types que nous allons essayer de classer dans ce qui suit. Ces jeux vidéo montrent certaines propriétés spécifiques pour chaque catégorie, les objectifs, les usages, les cibles et la manière d'être présenté. Ces jeux sont répartis en plusieurs genres.

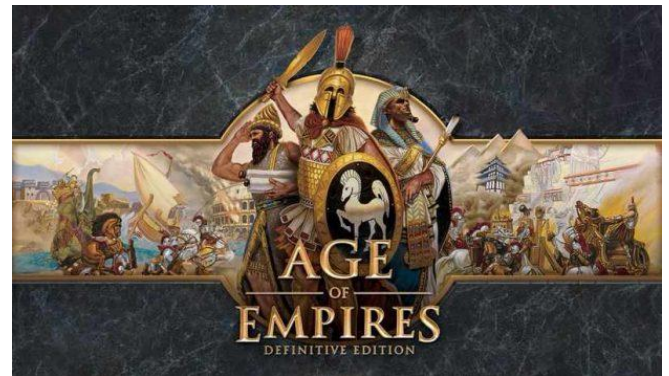
2.1 Les jeux de stratégie

Les jeux de stratégie en temps réel se basent sur le concept de règles introduites, qui sont pour la plupart la manière de gérer et développer certaines ressources (terrains, frontières, récoltes, argent, armées, bâtiments etc.). La démarche suivie par ce genre de jeux de stratégie c'est qu'ils se déroulent en temps réel, le joueur est alors invité à contrôler ses ressources, ses unités et ses bases dans un temps limité ce qui introduit la notion d'efficacité et de rapidité en plus de la dimension tactique et stratégique.

Pour mieux saisir ce genre de jeux, nous allons exposer, à titre d'exemple, le fameux jeu stratégique « Age of Empires » développé par la firme « Ensemble Studios » et publié par « Microsoft Game Studios ». Ce jeu suit une démarche qui développe une situation

historique entre 5000 av. J.-C. et 800 ap. J.-C. Au cours de ce jeu, le joueur doit faire convertir une civilisation de l'âge de la pierre à l'âge de fer jusqu'à bâtir un empire. Dans ce jeu, une dizaine de civilisations sont mises en action, dont la Mésopotamie, la Grèce antique, l'Égypte antique.

Figure 1 : Le jeu de stratégie Age of Empires³



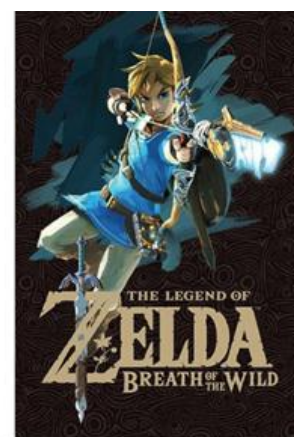
2.2 Les jeux de sport

Les jeux de sport sont des jeux trop approuvés par les joueurs et qui touchent toutes les disciplines : football, tennis, golf, Ping pong, course de voitures, sport de glisse.

2.3 Les jeux d'aventures

Les jeux d'aventures sont des jeux élaborés sur une base de scénario où le joueur incarne un personnage-clé tout au long de son parcours et qui a pour objectif d'élucider des énigmes et des mystères. Comme le jeu « la légende de zelda ».

Figure 2 : Le jeu la légende de zelda⁴



2.4 Les jeux de tir

Parmi les grands classiques des jeux vidéo pour lesquels on fait souvent appel à l'art numérique, nous citons le jeu de tir « Shooters », particulièrement pour la qualité visuelle des univers présentés très compliqués. Nous pouvons également mentionner la série de jeux vidéo à la première personne « Medal of Honor » développée par Dream Works Interactive en 1999 et éditée par « Electronic Arts ». Cette série est une sorte de simulation de missions militaires secrètes dans différentes régions du monde, pendant la Seconde Guerre Mondiale et qui tient son nom du « Us Army » des Etats-Unis d'Amérique.

Figure 3 : Le jeu Medal of Honor⁵



2.4 Les jeux d'action

Les jeux d'action se jouent sous forme d'enquête policière où les utilisateurs nécessitent de la réflexion et de la concentration lors de la recherche d'indices par le biais d'un personnage 3D qu'ils guident et le font évoluer tout au long du jeu pour une mission précise.

Dans un jeu vidéo d'action, le joueur est confronté à un environnement hostile dans lequel il doit se déplacer d'un point à un autre, tout en combattant des ennemis tout au long du jeu.

Figure 4 : Le jeu Hitman⁶



2.5 Les jeux en réseaux

Avec la naissance de cette technologie, la désignation de « jeux en réseau », indique l'unité des jeux qui se pratiquent par le moyen d'un réseau informatique local qui est connectés à internet à travers les quels sont installés des jeux vidéo jouables en réseau. Ces jeux s'opèrent dans un lieu virtuel dans lequel les joueurs peuvent pratiquer leurs jeux préférés à plusieurs. Les jeux en réseau permettent même d'affronter des joueurs du monde entier. On peut être installé devant son ordinateur à Tunis et défier un autre joueur en Inde. Parmi les jeux en réseaux les plus célèbres, nous mentionnons « World of Warcraft » développé par la société « Blizzard Entertainment » en 1994. Ancrées dans un environnement médiéval-fantastique, les actions du jeu accordent une place de choix à l'aventure, le combat et l'exploration.

un accroissement exponentiel grâce à la diffusion d'internet et grâce à une révolution numérique et technologique, en l'occurrence dans les domaines de l'informatique et de la téléphonie. De nos jours, le web 2.0 se distingue parmi les autres médias comme l'un des plus innovants et impactant, car il favorise la création de pratiques sociales communicatives comme Instagram, « twitter » ou « Facebook ». Il est à l'origine d'une évolution technique qui met en disposition pour tout le monde et à tout moment une base de contenus en perpétuelle mise à jour. D'une part, à l'utilisateur, le web 2.0 permet la construction de nouveaux moyens de collaborations, de partage ou de diffusion de l'information, comme l'exemple des plateformes ou des forums. D'autre part, il adapte de nouveaux modes d'interaction valorisés par des interfaces graphiquement organisées et repensées pour faciliter les tâches d'utilisation. Dans le cas du web 2.0 à but éducatif, les mêmes fonctionnalités du web restent inchangeables sauf qu'il faut les adapter à un concept éducatif. Prenons, à titre d'exemple, cette application éducatif de l'anatomie du corps humain consultée dans le site web « Jeupedoago.com » où l'utilisateur peut évaluer ses connaissances par deux types de méthodes : la première est sous forme de challenge (l'utilisateur doit répondre aux questions dans un temps record) ; la seconde est sous forme d'entraînement (l'utilisateur peut prendre son temps pour répondre)¹⁰.

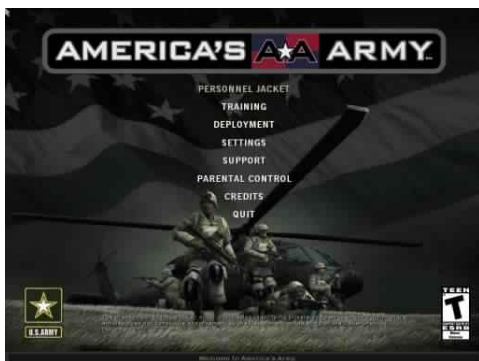
Figure 5: Le jeu World of Warcraft⁷



2.6 Les jeux sérieux

Les jeux sérieux empruntent plusieurs aspects aux jeux vidéo classiques. Ces similitudes ont trait à leur impact graphique innovant, voire par les dimensions participatives, collaboratives, interactives, numériques et artistiques. La production de ce genre de jeu commence vers la fin de l'année 2001 aux États-Unis d'Amérique avec le développement d'un jeu sérieux conçu comme un exercice d'entraînements pour l'armée américaine, « America's Army », sorti le 4 juillet 2002. Ce jeu fait partie de la famille de tir et stratégie multi-joueurs (utilisation en réseaux). Il revêt une dimension subjective (l'utilisateur est le personnage clé du jeu). La première version est conçue par les forces armées des États-Unis.

Figure 5 : Le America's Army⁸



2.7 Les jeux sérieux

Les jeux sérieux éducatifs sont des applications interactives éducatives du type web2.0 et qui ont vu naissance durant la dernière décennie. Ses applications montrent

Figure 6 : Interface de l'application éducative de l'anatomie du corps humain du site

Web « Jeupedoago.com »⁹



2.7 Les jeux éducatifs multimédia de simulation

Le but de ces jeux éducatifs de simulation c'est de guider l'utilisateur dans une méthodologie pédagogique qui l'incite à penser à l'action en cours et après qu'elle soit effectuée. En effet, ces jeux de simulation créent des liaisons entre une action ou une tâche bien précise qui est effectuée par l'apprenant et sa réflexion sans autant avoir de conséquence sur son environnement réel. Ceci nous pousse à dire que l'utilisation de ce type de simulation éducative offre un gain économique et un gain de temps. Nous pouvons expérimenter et prévoir des projets à effectuer sans dépense ni risque : citons, à titre d'exemple, les simulateurs de vol qu'on utilise de nos jours dans les centres de formation pour l'aviation¹⁰.

En éducation, l'utilisation d'images de synthèse comme outil de simulation éducatif aide et facilite la compréhension des informations abstraites ou non sensibles (des concepts, des notions, des conceptions) en permettant leur visualisation et par la suite leur analyse dont, par exemple, les simulations de phénomènes physiques comme ceux utilisés pour la prévention des catastrophes naturelles comme les tsunamis.

Grâce aux images de synthèse et aux simulations tridimensionnelles utilisées dans

un contexte éducatif et démonstratif, on peut désormais préciser des informations tangibles qui ne sont pas instantanément perceptibles et ce en allant jusqu'à valoriser les rapports intérieurs entre les constitutions des objets et leur conduite, comme par exemple, des simulations 3d montrant le phénomène de l'évaporation dans le cycle de l'évolution de l'eau dans la nature ou celles montrant l'intérieur du corps humain dans ses fins détails. Les jeux de simulation sont la plupart du temps réussis sur ordinateur plus que sur console, il s'agit bien sûr de jeux qui simulent des phénomènes concrets et avec des conditions qui copient la réalité comme le simulateur de vol d'avion ou bien de conduite de voitures.

Par le billet des jeux éducatifs de simulation, les apprenants construisent des habilités visuelles et une facilité dans la réception de plusieurs messages éducatifs. Nous pouvons prendre comme exemple le cas des jeux vidéo éducatifs de simulation où l'apprenant est toujours confronté à un environnement composé de plusieurs messages comme les objets animés, les messages textuels et le son, etc. Ces environnements sont généralement bâtis sur des systèmes immersifs et interactifs. Ces jeux éducatifs ludiques de simulation engagent l'apprenant dans un système d'action pour l'apprentissage sans se soucier du lieu. Il en ressort que l'utilisation de ces simulations permet d'augmenter et de développer les capacités des apprenants par rapport aux fondements de leurs actions.

2.8 Constat

A travers les exemples que nous venons de citer, nous pouvons déduire que les jeux vidéo ont tous une fonction de loisir même si certains d'eux présentent quelques difficultés qui font intervenir la réflexion, la méthodologie, l'organisation et la concentration de l'utilisateur.

Tous ces jeux se joignent par des facteurs communs qui sont l'interface graphique, les effets sonores, l'évolution, l'évaluation, le

matériel adéquat et le degré de son interactivité avec l'utilisateur, ce qui nous ramène au constat suivant : « Les jeux d'ordinateur semblent motiver les jeunes d'une manière que l'enseignement traditionnel ne fait pas »¹². Dans cette perspective, nous pouvons ajouter que cette nouvelle génération numérique dite « génération Z » peut être plus influencée et motivée par des apprentissages moderne et technologique sous forme de jeux interactifs sérieux. Il en ressort que ces jeux peuvent être utilisés comme un moyen d'apprentissage pour tester de nouvelles notions, développer de nouvelles compétences, et participer à la construction des rôles sociaux.

3. Caractéristiques des jeux éducatifs multimédia

3.1 Les jeux sérieux éducatifs : « Serious Game »

L'utilité d'un jeu sérieux est d'appeler l'utilisateur à interférer avec une application informatique dans un but éducationnel spécifique se fondant sur des arguments récréatifs, divertissants, esthétiques et technologies, dérivés et résultants des principes des jeux vidéo traditionnels.

D'après Julian Alvarez, Docteur en sciences de l'information et de la communication, « la vocation d'un [jeu sérieux] est d'inviter l'utilisateur à interagir avec une application informatique dont l'intention est de combiner à la fois des aspects d'enseignement, d'apprentissage, d'entraînement, de communication ou d'information, avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo. » A travers cette définition, nous constatons qu'un jeu sérieux est plus ludique qu'utile.

Nous pouvons dire que le jeu sérieux désigne un outil de formation, de communication et de simulation. En quelque sorte, il se présente comme une déclinaison utile du jeu vidéo au service des professionnels pour donner un genre plus utile que ludique. Cette notion s'affirme encore par un autre éclaircissement qui postule que les jeux sérieux sont des applications développées

à partir des technologies avancées du jeu vidéo, faisant appel aux mêmes approches de design et de savoir-faire que le jeu classique, mais qui dépassent la seule dimension du divertissement.

La préparation d'un jeu sérieux s'articule fondamentalement sur deux axes en parfaite synergie : le scénario utilitaire et le scénario ludique. A notre avis, ce qui différencie les jeux vidéo classiques des jeux sérieux, c'est la manière de leur conception. Pour la production des jeux sérieux, la dimension utilitaire est présente dès la conception sous forme de scénarisation pédagogique, comme le cas des jeux sérieux éducatifs. Dans cet ordre d'idées, nous pouvons dire que la source même des jeux sérieux est la vocation utile. Donc, une telle union a pour objectif d'assigner à un contenu pédagogique (sérieux) une approche ludique organisée. Comme ajout à cette approche nous pouvons tirer certaines conclusions pour déterminer les dépassements joints aux jeux vidéo sérieux classiques pour avoir des jeux vidéo à but éducatif.

Le jeu sérieux doit être détourné de sa fonction initiale qui est le divertissement, pour faire la combinaison entre les jeux vidéo classiques et les objectifs pédagogiques à atteindre. Dans un second lieu, il faut un artefact informatique intégrant à la fois des aspects éducatifs et ludiques ; ceci s'opère en concevant des mécanismes d'immersion et d'apprentissage pour améliorer les connaissances et les compétences acquises par les joueurs.

Dans le livre motiver ses élèves grâce aux intelligences multiples nouvelles technologie, Nous pouvons encore ajouter que le jeu sérieux est : « l'art d'allier un contenu utilitaire (sérieux) à une approche ludique basée sur les jeux vidéo. » Nous remarquons que l'association de deux types de contenus ludiques est bâtie sur les valeurs d'un jeu vidéo utilitaire qui a pour but un objectif adapté pour une cible spécifique, à titre d'exemple les jeux de simulations pour le domaine de la chirurgie dentaire ou de l'archéologique. Ici, nous sommes face au cas d'un jeu vidéo sérieux à but éducatif et dont son objectif primordial est de pousser l'apprenant-joueur à s'immerger et à être

stimulé et motivé par une application interactive sur internet du type (web 2.) pour un but d'exhibition, d'enseignement ou de diffusion d'information. Ses jeux sérieux éducatifs sont répartis en trois types et qui varient selon le but à atteindre :

Les jeux sérieux éducatifs à messages qui ont pour but un message éducatif informatif.

Les jeux sérieux éducatifs d'entraînement qui ont pour but le développement des compétences cognitives.

Les jeux sérieux éducatifs de simulation qui ont pour buts d'exposer soit une reconstruction d'un phénomène scientifique, à titre d'exemple, une animation explicative en image tridimensionnelle pour le phénomène des tectoniques des plaques, soit la simulation devient elle-même l'outil d'apprentissage, ou le protagoniste prend part, comme les simulateurs de vol¹³.

Dans cet ordre d'idées, nous pouvons convoquer une approche éditée par Julian Alvarez que nous trouvons plus conforme et plus spécifique à la notion de jeu sérieux. Cette approche traite les deux points essentiels qui suivent :

La première saisit le fait que « la vocation d'un jeu sérieux (serious Game) est d'inviter l'utilisateur à interagir avec une application informatique dont l'objet est de combiner des aspects d'enseignement, d'apprentissage, d'entraînement, d'apprentissage, de communication ou d'information, avec des ressorts ludiques (d'amusement et de bien-être) et /ou technologiques issu du jeu vidéo.

Cette première approche du jeu sérieux est due à une combinaison ingénieuse entre deux pôles négatifs mais au lieu de se repousser, ils se rattachent et fusionnent d'une manière méritée. Avec ce millénium numérique, cet outil peut être une solution à but pédagogique assurant un plaisir certain.

La deuxième approche est plus directe et spécifique elle se rattache au jeu sérieux comme étant une association qui a pour but de donner à un contenu utilitaire sérieux (serious), une approche vidéo ludique (Game). Elle s'opère par la mise en relation

d'un scénario utilitaire pédagogique avec un scénario ludique.

Cette approche nous amène à dire qu'une telle relation n'opère que si la sinterisation ludique et utilitaire se confondent et opèrent simultanément. A titre d'exemple, un jeu d'aventure qui a pour vocation l'exploration des pays de l'Afrique par le biais d'un personnage en 3D guidé par l'utilisateur et incrusté dans un environnement virtuel hyper réaliste. Ici, le coté scénario ludique est visible pour l'apprenant-joueur par deux volets :

Le premier touche l'interactivité (contact apprenant-interface) et la qualité graphie de l'environnement virtuel proposer.

Le seconde mais en cause une valeur ou des concepts pour motiver et stimuler le joueur-apprenant. Dans notre cas, l'aventure encourage l'exploration.

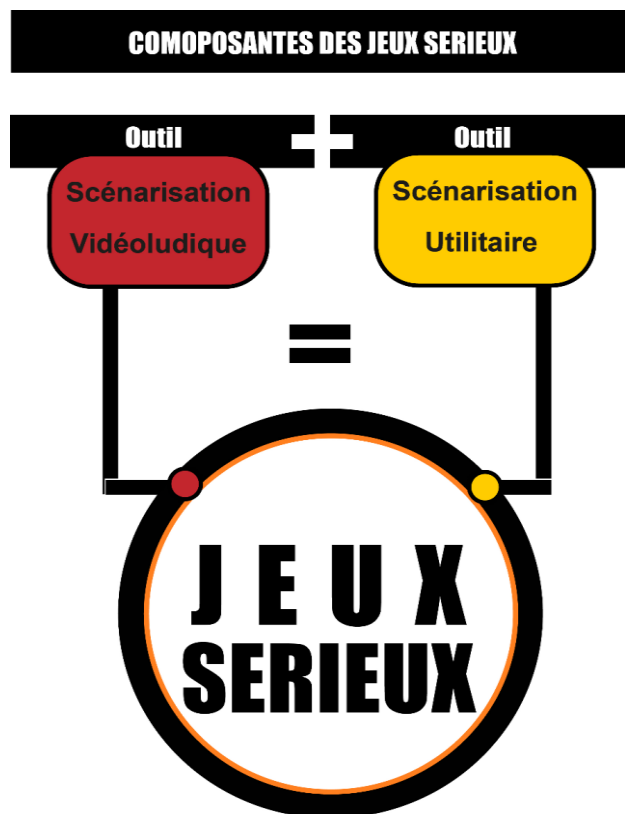
Par contre, le volet utilitaire des jeux sérieux s'impose dans la façon qu'à force que le joueur évolue dans les niveaux ascendants de difficultés et à force de s'entraîner et de répéter certaines manœuvres dans les jeux et sans le vouloir, il se trouve finalement en train d'acquérir des apprentissages. Dans notre cas, ce dernier est contraint à répondre à une question pour pouvoir avancer dans le jeu. Cette évaluation a pour but de mettre en évidence ses connaissances à propos des animaux d'une région en Afrique.

Comme suite à nos idées et d'après le livre jeux et simulation éducatifs : Etude de cas et leçons apprises, les environnements des jeux interactifs éducatifs captent et stimulent les apprenants. En se basant sur des critères et contenus pédagogiques, ces environnements virtuels engendrent des facteurs motivants qui favorisent un apprentissage ludique. Cette motivation peut être aussi un facteur de développement des connaissances et / ou des compétences pour ces joueurs-apprenants¹⁴.

En guise de conclusion, nous pouvons dire que le jeu sérieux utilitaire, dans notre cas éducatif, est l'union de deux composantes qui sont le scénario ludique du jeu qui garde en lui le coté divertissant et distrayant et le scénario

utilitaire adapté comme le montre le visuel explicatif joint ci-dessous.

Figure 6 : Jeux sérieux¹⁵



3.2 Caractéristiques communs des jeux sérieux multimédia éducatifs

Nous pouvons constater que la valeur sûre et commune entre les différents types de jeux interactifs reste la dimension ludique, celle qui procure du bien-être. L'autre dimension qui est plutôt reliée à une fonction sérieuse qui peut être le partage, la communication, l'apprentissage etc. Dans ce cas, l'ordre de spécificités communes des jeux interactifs est réparti suivant le type de l'application visée et leur classification qui varie de façon divergente entre la dimension sérieuse et ludique.

Pour bien avancer dans cet exposé, nous avons vu utile de distinguer et comprendre certaines notions et concepts qui paraissent à la fois ambigus, comme la différence entre qui traitent du sujet relié aux jeux vidéo, jeux

sérieux, application ludo-éducative, jeu de simulation.

La différence entre jeux sérieux « Serious Game »¹⁶ et jeu vidéo demeure dans la nature du détournement, c'est-à-dire la manière d'exploitation des jeux vidéo. Pour mieux assimiler cette idée nous allons prendre l'exemple d'un jeu de stratégie qui est l'un des meilleurs jeux de stratégie conçu jusqu'aujourd'hui « the âge of empire ». Le jeu consiste à faire une expérience unique où le joueur, qui est le chef d'un peuple, doit le guider à travers les âges, en passant par le volet économique, religieux, scientifique, culturel, militaire, etc.

A première vue, ce jeu vidéo peut être considéré, d'une part, à but et à ordre cognitif même si l'idée principale de sa conception reste destinée pour jouer et explorer. Seulement dans cet exemple c'est le joueur qui décide laquelle des parties ludique ou sérieuse qui sera attribuée. Ainsi, nous pouvons ajouter que le joueur est le seul protagoniste qui peut détourner les jeux vidéo en jeux sérieux. Dans le cas des jeux sérieux ludiques, dès la phase de conception, toutes les cibles et les stratégies utilitaires sont prises en considération sous forme d'un scénario utilitaire pédagogique à fondement ludique. Ces deux scénarios doivent avoir chacun son but spécifique.

Dans la même perspective, si ces deux genres de jeu montrent des valeurs proches et similaires, nous n'avons constaté qu'une seule existante entre un jeu sérieux « serious Game » et une application ludo-éducative : c'est que le jeu sérieux s'attribue à un vaste domaine d'utilisations et d'applications (santé, défense, formation, enseignement, publicité, marketing) par contre les applications ludo-éducatives représentent une petite partie déjà incluse dans les jeux sérieux. Ceci nous amène à dire qu'une application ludo-éducative est tout simplement un jeu sérieux éducatif.

Dans ce cas comment pouvons-nous distinguer les différences entre les jeux sérieux « serious Game » et les jeux de simulation. Même si les interfaces et les mondes virtuels de ces deux genres de jeu apparaissent parfois similaires, à l'encontre des jeux sérieux, les jeux de simulation restent

des jeux sans but défini à atteindre, c'est-à-dire des jeux démunis de scénario utilitaire. Nous pouvons ajouter qu'un jeu sérieux impose un système fermé, un environnement où on est guidé et qui est défini par des règles et des buts à atteindre. Par contre, les jeux de simulation exigent un système de jeu plus ouvert faisant du joueur son propre arbitre. Il faut néanmoins souligner que ces jeux de simulation peuvent eux aussi être intéressants dans le sens où ils peuvent véhiculer d'autres fonctions types et d'autres messages comme l'entraînement.

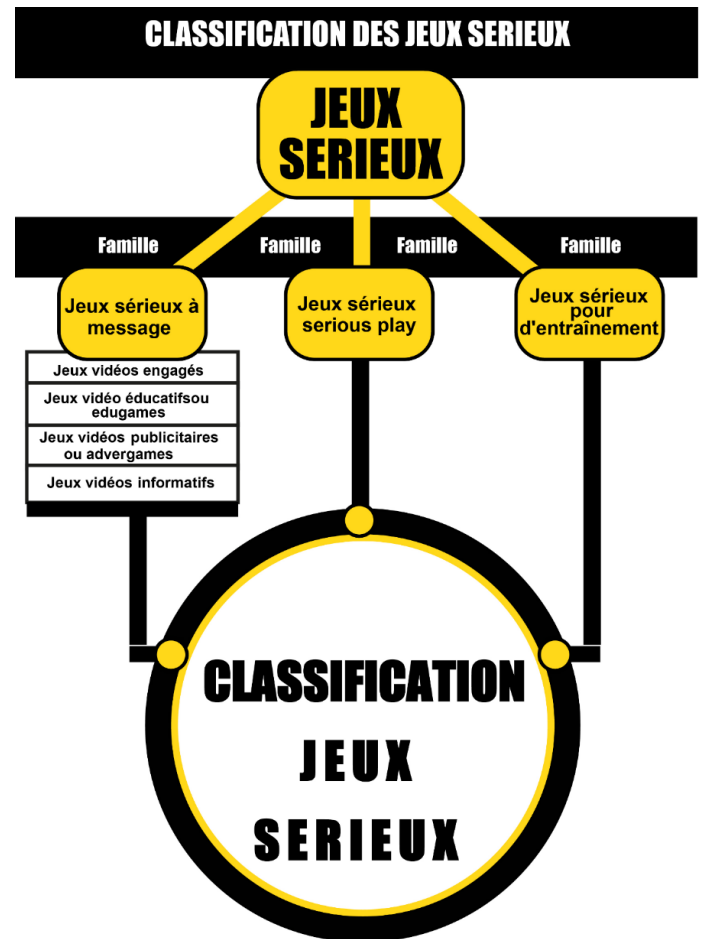
À première vue, nous pouvons classer les jeux sérieux multimédia éducatifs en trois catégories suivantes :

Les jeux sérieux à message : donner un message aux joueurs (les jeux informatifs, les jeux militants).

Les jeux sérieux d'entraînement qui ont pour objectif de développer et d'affiner le savoir-faire psychomoteur et cognitif de l'utilisateur.

Les jeux sérieux de simulation qui ont pour fonction l'évaluation des utilisateurs et la transmission de messages.

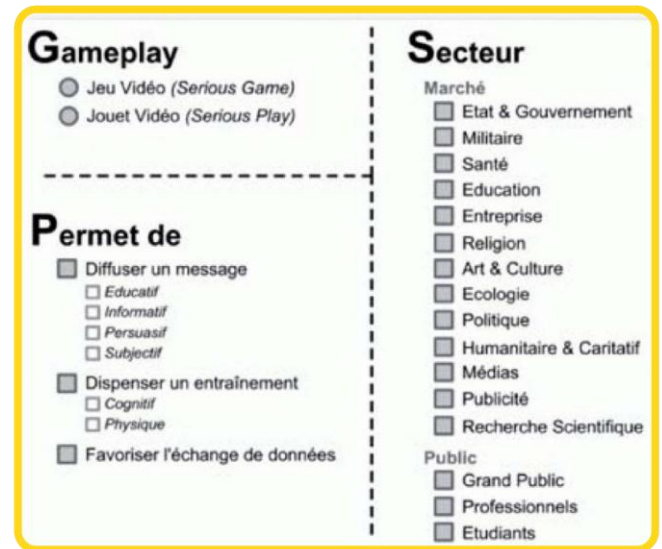
Figure 7 : Classification jeux sérieux¹⁷



Nous remarquons aussi que les jeux sérieux donnent une autre dimension aux jeux classiques en leur offrant de nouvelles formes d'application plus étendues que nous allons classer, même si cette classification s'avère difficile à établir parce que ce domaine est continuellement en évolution psychologique, technologique, graphique et scientifique.

Dans ce cas, nous allons nous référer à l'exemple du classement élaboré dans le site web « www.gameclassification.com » par Julian Alvarez, docteur en science de l'information et de la communication, et Damien Djaouti, enseignant chercheur en Informatique à l'Université Montpellier II, un classement nommé GPS relatif aux diminutifs suivants :

Figure 8 : Classification des jeux sérieux du site web « www.gameclassification.com »¹⁸



Le « G » désigne la lettre initiale du terme anglais Game Play. Selon la traduction en langue française ces termes désignent jeu et jouer pour Play. Donc « game player » signifie la relation entre les règles et l'organisation du jeu ainsi que la détermination des compétences du « gamer » par des méthodes d'évaluation.

Le « P » détermine les buts finaux à atteindre des jeux qui peuvent être le message adéquat à transmettre, éducatif subjectif ou subjectif pratique, sous forme d'exercices techniques ou cognitifs.

Le « S » désigne la lettre initiale du terme secteur qui est classée en trois catégories : le sujet à traiter (éducatif, publicitaire, politique, économique, informatif, explicatif, artistique, etc.), le public visé et la tranche d'âge.

Figure 9 : interface du site web « www.gameclassification.com »¹⁹

Cette classification des jeux sérieux dépend aussi d'un certain nombre de variables qui sont classées en trois parties : La première section de variables nous donne une idée sur les informations basées sur l'identité des jeux comme les noms de jeux, les noms des concepteurs du jeu, l'année de sa sortie, les outils et les supports utilisés pour jouer, la langue de diffusion du jeu, le droit d'auteur du jeu.

-La deuxième section de variables est dédiée à une phase descriptive du jeu. Ces variables sont :

- Le cadre du jeu c'est-à-dire des jeux qui font intervenir l'esprit humain : à titre d'exemple les jeux de carte ou de société.

- Le but du jeu qui est déterminé par des règles à suivre lors de l'évolution à travers un cadre de jeu par des participants pour un seul objectif soit perdre ou gagner.

- La durée du jeu et le niveau de difficulté et problèmes qui se sont posés lors de l'évolution du jeu.

- L'objectif éducatif du jeu qui peut être souscrit comme outil cognitif, affectif et /ou psychomoteur.

- Le contenu du jeu, à titre d'exemple, un jeu dédié à comprendre le phénomène physique de la relation existante entre les molécules doit impérativement avoir des contenus pédagogiques approuvés qu'ils soient sous forme de textes ou de visuels.

- La fonction du jeu qui peut être du type entraînement, révision, évaluation, sensibilisation etc.

•Le matériel utilisé qui se caractérise par l'aspect descriptif du jeu en tant que matériel, nombre de dés, nombre de question, nombre de cartes.

3.3 L'apport du design graphique sur les interfaces des jeux sérieux éducatifs « Serious Game »

. Aujourd'hui, l'ordinateur est surtout perçu comme un outil amplificateur de notre intellect, en ce qu'il permet la précision et apparaît comme un instrument de gestion du visuel qui va donner lieu à une nouvelle liaison entre l'art et les nouvelles technologies. De surcroît, nous comprendrons que l'association de l'art aux ordinateurs va générer une nouvelle mise à jour des interfaces utilisateur. L'art des jeux vidéo est née de la liaison entre Homme-machine. Cette relation se traduit par la relation entre créatif (designer graphique), ordinateur et scénario ludique. D'après Philippe Quinton, « le design graphique est une activité qui génère un processus de communication. Les professionnels qui agissent dans ces champs rassemblent des signes graphiques et linguistiques sur des supports diffusés en grande quantité des destinataires très variés. »¹⁶ Nous en déduisons que cette forme graphique du design est tout d'abord une production systématique et primordiale dans le vaste champ de la communication sous formes de réaction formelle ou artistique par le design graphique qui est « confronté en permanence au changement, rêvé ou réalisé, subi ou maîtrisé. »²⁰.

Le design graphique doit être capable de mettre en évidence des processus de création et d'innovation des supports digitaux, par le recours à des systèmes informatiques graphiques où il déploie l'art du logiciel.

« Software art » ou l'art du logiciel, des termes qui s'appliquent entièrement au design par ordinateur où l'utilisateur (artiste digital) jouit d'une infinité de choix dans les procédures de recherche et de conception d'un projet infographique interactif.

L'une des différences capitales qui existe entre le « software art » et les arts traditionnels plastiques, c'est que dans le premier, l'aspect visuel de l'œuvre résulte d'un langage codé (binaire 0.1) alors que le second découle de composition plastique concrète. Electroniquement liés, ces environnements virtuels, présents dans l'art numérique, sont des formes hybrides - en l'occurrence texte, image et son - modifiables par l'utilisateur.

La majorité des projets narratifs d'art numérique n'accordent pas un rôle primordial au texte, mais racontent des histoires dans un milieu hypermédia, où le texte est joint à l'image et aux sons. Amplement vaste, le terme « narratif » est ici utilisé pour indiquer les œuvres qui évoquent précisément une histoire se déroulant au fil d'un temps déterminé.

Joël de Rosnay donne sa propre définition de l'environnement virtuel qui désigne une « technique de communication [consistant] à créer, grâce à l'ordinateur, des espaces virtuels dans lesquels les opérateurs peuvent se déplacer et agir sur un environnement reconstitué en image de synthèse. Ce voyage repose sur trois aspects : l'immersion, l'interactivité et la navigation »²¹.

Quel rôle jouent ces trois aspects dans l'intervention humaine avec le virtuel ? Quel sens prend cette nouvelle terminologie ?

L'immersion

Dans un environnement virtuel, l'immersion²² est comparable à la plongée sous-marine. On immerge, on flotte, on se repère, on bouge dans un monde artificiel. Qu'est-ce que l'immersion ?

Nous pouvons percevoir l'immersion comme l'état d'esprit d'une personne écartant le monde qui l'entoure, une personne totalement absorbée par un environnement bidimensionnel ou tridimensionnel simulé. L'immersion naît de la communication existante entre l'interface, l'homme et la machine pour désigner une activité directe du dialogue entre l'utilisateur d'un système

informatique et la machine, par l'intermédiaire d'un moniteur. De nos jours, les artistes collaborent avec des laboratoires de recherche et de développement qui élaborent des modes inédits de création, de relation et d'immersion au sein d'environnements virtuels.

Dans le domaine des arts contemporains et plus précisément le cinéma, se déploient des genres nouveaux cependant déjà très caractérisés. Puisqu'ils sont traversés par ce principe inactif où prédomine le concept de l'action sur celui de la représentation, l'enjeu principal des arts numériques reposerait alors sur l'avènement d'un monde et d'un esprit à émigrer l'histoire des diverses actions qu'accomplit un être dans le monde.

En installant une pensée de l'interconnexion transparente, le langage numérique génère des situations perceptuelles, actantielles, et relationnelles inédites. En conséquence, les actions et les perceptions humaines couplées aux organes sensoriels des ordinateurs font saillir des réalités hybrides, où le sujet humain est augmenté dans ses compétences cognitives et créatrices.

Dans les arts numériques interactifs, particulièrement dans les réalités artificielles, l'œuvre n'est plus un objet mais un processus, une émergence partagée.

Dès lors, le processus créateur et son utilisateur s'organisent ainsi mutuellement dans la constitution d'une sphère privilégiée de communication, à l'intérieur de laquelle chacun émerge de l'autre, par le biais d'interfaces intelligentes et sensibles. De ce fait, celles-ci désignent principalement des filtres de communication entre l'ordinateur et le sujet, entre des programmes informatiques et des sujets vivants. Ces programmes autorisent, en effet, un certain nombre de réactions dans l'environnement réel de l'actant comme la production d'images, de sons, de mots qui font émerger un monde partagé. Ainsi, les transmissions sensorielles et symbiotiques humaines sont-elles interprétées par l'ordinateur en tant que signal et information, celles-ci devenant la matière première créatrice. Autrement dit, la dramatisation des conditions de révélation de l'œuvre engage le sujet à s'impliquer activement, introduisant, à cet égard, dans le

processus esthétique l'action comme une réponse directe à la perception. Dans de tels environnements, les interfaces permettent non seulement des transactions créatrices entre sens distincts et mixtes, mais encore la transposition infinie de l'action, traitée comme une proposition appelant une multiplicité d'applications en temps réel. Alors, dans ce schéma, l'interface agit comme un échangeur entre des régions réputées hermétiques : Filtre sensible entre le monde virtuel et le monde réel.

Les interfaces

Les interfaces numériques interfèrent entre les signaux émis par le sujet humain et les capacités de traitement de l'information et de production du programme. Dans cette optique, elles permettent le déploiement de nappes spatiales et temporelles impliquant une esthétique qui rendrait compte de la pluralité des dimensions, dans lesquelles créateur et ordinateur font émigrer une œuvre.

Cette œuvre artificielle est déployée à l'écran comme affirmation d'une information virtuelle, située au croisement de la vie psychique et de la vie perceptuelle et donnant de nouveaux modes de communication. En d'autres termes, l'interface se déploie comme un espace médian où objectivité et subjectivité éprouvent leur réversibilité.

Par quel procédé réagit l'utilisateur avec une interface ?

L'homme réagit avec l'ordinateur par un ensemble d'influences par l'intermédiaire de techniques d'interaction. Un contact virtuel est visible lorsque l'utilisateur est en contact avec des objets du monde virtuel. Ces techniques d'interaction font interagir les utilisateurs avec des méthodes qui leur permettent d'effectuer une tâche d'interaction dans un environnement virtuel. Cette interaction décrit la manière de se servir d'un périphérique pour accomplir une tâche sur un ordinateur ; elle constitue la couche logicielle et désigne la méthode ou le scénario d'utilisation de l'interface motrice utilisée dans l'application.

L'interaction :

L'interaction est la liaison entre les périphériques d'interaction, qui fournissent

des informations telles que leur position ou leur orientation, et les logiciels qui traitent de ces données en leur ajoutant un comportement particulier. Lorsque l'utilisateur connaît sa cible, c'est-à-dire la destination de son déplacement, il est possible de l'assister pour le décharger de certaines tâches pendant le processus de navigation. Pour cela, l'utilisateur peut se servir d'une liste ou d'un menu, dans lequel il peut trier son choix.

Il existe plusieurs méthodes pour transporter l'utilisateur dans un environnement virtuel, parmi elles la sélection qui déplace l'utilisateur, d'une manière instantanée, au sein de l'interface. Cette action, sélectionner un objet, constitue une activité très ordinaire dans la vie habituelle. En effet, pour pouvoir manier un objet, l'homme a toujours besoin de le saisir dans sa main ou de l'indiquer parmi d'autres objets. Dans les univers virtuels, le processus de sélection s'inspire généralement de la sélection dans le monde réel. La tâche de sélection, dite aussi tâche d'acquisition d'une cible, représente le choix d'un objet ou d'un ensemble d'objets en vue d'accomplir un but présenté au sein de l'environnement virtuel.

Comme constat, nous pouvons ajouter que la qualité esthétique des interfaces des applications joue un rôle important dans le sens où elle procure de l'attractivité visuelle aux utilisateurs. Donc l'ergonomie d'une application ou d'un site web ne doit pas se focaliser seulement au niveau de l'utilisabilité. Nous remarquons dès lors que les valeurs ajoutées par le design graphique d'un site web aide à l'organisation des informations et donc à une optimisation au niveau de l'utilisabilité. Une interface esthétiquement construite aura un impact émotif et visuel notable sur la cognition auprès des utilisateurs. Dans une certaine mesure, nous pouvons dire que cet effet positif, qui est l'esthétique, ajouté à l'utilisabilité d'un site ou d'une application ne peut qu'augmenter les valeurs d'interaction homme-machine par la création de nouveaux mécanismes.

4. Résultat et discussion

Si nous partons du constat que les jeux sérieux arborent une valeur ajoutée pour l'apprentissage, nous devons nous focaliser alors sur une approche qui uni à la fois le Game design des jeux vidéo, les sciences de l'information et de la communication et les pratiques du domaine de la science de l'éducation.

Dans ce cas nous devons exposer qu'un scénario pédagogique qui est un outil fondamental pour aboutir à une planification réussite des nouvelles technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement (TICE) et leurs impacts pour les apprentissages pour garantir des conditions favorables pour bien assimiler les contenus des situations pédagogiques par les apprenants.

Dans cette perspective, pour avoir un scénario pédagogique riche pour un jeu sérieux multimédia, distinguable et conforme, il faut en premier déterminer la cible et son niveau scolaire. Par exemple, si la cible est constituée d'élèves de sixième année primaire, les données générées d'ordre pédagogique doivent être exposées d'une manière rapide, homogène et claire pour que la scénarisation soit adéquate et fonctionnelle. En second lieu, le scénario employé doit impérativement toucher chaque matière d'une façon spécifique car l'intégration des outils des technologies de l'information et la communication pour l'enseignement aux notions pédagogiques doit consentir à la vision interdisciplinaire des TICE, pour favoriser l'échange communicatif entre l'outil technologique, l'outil pédagogique et les cibles à attendre.

En effet, les objectifs visés du scénario pédagogique exigent d'être organisés et arrangés par modules, spécialités et matières selon les contenus pédagogiques à instaurer par les structures institutionnelles de l'enseignement. Cette adaptation scénique doit être appropriée et bien planifiée pour aboutir à une bonne intégration des TICE en classe à différents niveaux comme l'accès aux données, le partage des informations et la

collaboration entre les différentes parties. Cette quête a pour but d'engager les apprenants ciblés à atteindre un contexte intégral et singulier pour explorer et aboutir d'une façon souple, naturelle et rapide aux contenus et aux données exposées par un jeu sérieux destiné pour l'apprentissage. Par conséquent, il est essentiel de prévoir un découpage scénique pédagogique adéquat se fondant sur les étapes suivantes :

La première étape a pour objectif le développement de l'activité éducative des apprenants en leur permettant de revenir sur des apprentissages ciblés à travers des jeux éducatifs multimédia destinés pour un apprentissage de qualité d'une manière individuelle et à toute heure. Dans ce cas, les apprenants deviennent plus autonomes et cherchent les apprentissages par eux-mêmes.

La seconde étape a pour but de développer des situations de fidélisation des apprenants vis-à-vis à ce type de jeux sérieux. Pour cela l'expérience interactive des joueurs apprenants envers ces jeux sérieux doit être motivante dans le but d'augmenter le facteur stimulant face à ce type de situation d'apprentissage.

Finalement, pour avoir un scénario pédagogique intégral et réussi nous devons dès le départ définir les objectifs à atteindre de façon claire, facile et réalisable. Il faut adopter des séquences de découpages courtes avec des variations pédagogiques pour développer des situations d'activité stimulantes et originales pour les apprenants ciblés.

Dans ce cas, il faut envisager l'utilisation d'un scénario pédagogique avec des adaptations technologiques pour mettre en place des apprentissages planifiés, c'est-à-dire une mise en situation qui se déclenche selon un départ précis. Dans ce cas, les apprenants sont préparés à l'engagement pour l'apprentissage. Ceci veut dire que le contexte technologique des TICE présent à travers les jeux sérieux a pour objectifs de stimuler et motiver les apprenants à accomplir un procédé d'enseignement en leur permettant un contact direct avec les interfaces web du jeu sérieux éducatives. C'est le moment favorable de définir l'éventualité d'une participation. Les actions d'apprentissage exprimées auxquelles

les apprenants sont confrontés pour formuler les consignes doivent être respectées, pour suggérer les différents modes de fonctionnement logiques des moyens technologiques adoptés. Suite à l'élaboration du scénario pédagogique, nous sommes contraints d'entamer la phase du design pédagogique, qui consiste à étudier des disciplines consacrées aux domaines didactiques éducationnels. Le design pédagogique consiste à l'élaboration des stratégies communicatives adaptées d'une façon singulière à chaque situation pédagogique quel que soit sa nature. L'emploi du design a pour but de développer et d'enrichir les bases théoriques pour aboutir à une meilleure conception des activités et situations d'apprentissage pour atteindre des objectifs clairs et précis.

Le processus du design pédagogique implique à la fois l'étude méthodique des besoins d'apprentissages et l'analyse des contenus et des structures des contenus technologiques à développer pour les jeux sérieux multimédia, les applications, les sites web, les plateformes éducatives, etc. Le rôle du design pédagogique est, dans ce cas, de fournir des services qui s'intéressent à l'analyse des exigences des apprenants envers les activités pédagogiques choisies et le matériel didactique approprié. Cette démarche employée va nous permettre de produire, grâce au design pédagogique, un matériel didactique réussi sous forme de systèmes éducatifs qui œuvrent à une planification et une organisation adaptée aux attentes d'une cible prédéfinie.

5. Conclusion

Dans cette intention, nous nous sommes interrogés, en premier lieu, sur la classification et les caractéristiques communes des jeux sérieux multimédia. En second lieu, nous avons exposé la relation entre l'éducation, la technologie et la scénarisation pédagogique d'un jeu sérieux éducatif multimédia. Nous avons alors découvert que le jeu sérieux multimédia peut, contre toute attente, avoir des fins pédagogiques et que l'éducation, par le jeu, présente de nombreux avantages. En effet, ce dernier crée une

ambiance d'une gaité simple et communicative facilitant la transmission et la réception de l'information et développant l'imagination et la créativité en offrant l'occasion à l'apprenant de s'éloigner des méthodes éducatives classiques qui ne sont plus pertinentes.

Dans cette même perspective, nous avons aussi appris que l'utilisation des jeux sérieux multimédia en tant que nouvelles technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement créent des situations pédagogiques qui affectent autant l'éducateur que l'éduqué.

En conséquence, le jeu sérieux utilitaire multimédia éducatif est l'union de deux composantes que sont le scénario ludique du jeu sérieux. Nous pouvons ajouter encore que l'usage de ce nouveau moyen est un facteur très important pour la motivation qui s'avère essentielle dans la relation entre les théories de l'apprentissage, le jeu et la cognition. La motivation est un catalyseur permettant le passage d'un espace purement ludique à un espace éducatif non ludique. Ici, il ne s'agit plus de jouer pour s'amuser mais de jouer pour apprendre.

Somme toute, il est indispensable de mettre en œuvre une réelle coordination des différents niveaux engagés et touchant de près les exigences des utilisateurs (les apprenants) mais aussi d'instaurer une cohérence la plus logique et la plus ludique possible entre les différents acteurs de l'acte éducationnel et didactique ; le tout dans le but de concevoir des jeux éducatifs sérieux multimédia de qualité. En vérité, et il faudrait le souligner à ce niveau, s'il y a lieu de soutenir cette recherche dans son approche et dans sa visée, c'est essentiellement sur deux possibles optimisations : la première étant la volonté d'arriver à une réelle appropriation d'un produit technologique absolu à la réalité spatio-temporelle du fait éducationnel. La seconde accorde le caractère ouvert de l'investigation puisqu'elle se caractérise par son ouverture vers de nouveaux horizons ayant toujours le point de mire d'une plus-

value à ce qui est existant. Ainsi, il devient aisé de parler, non plus de produit « absolu » ou « brut » mais de produit adapté à son ère et ce grâce à un conditionnement approprié.

Cette appropriation et ce conditionnement ne se présenteront jamais comme étant une finalité finie puisque, de par la nature de cette ouverture impérative, la recherche de nouvelles brèches d'amélioration reste une dynamique au principe du progrès technologique intelligent activant le processus de cette révolution numérique en cours et en vogue.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêts

Bibliographies

- [1] Guillaume Denis, Jeux vidéo, enjeux éducatifs : Une application à l'enseignement du jazz, MINES, Les Presses, France, Paris, 2008, p. 13
- [2] eduscol.education.fr
- [3]<http://geekhebdo.com/age-of-empires-definitive-edition-celebre-jeu-de-strategie-remasterise-4k/>
- [4]<https://www.kamehashop.fr/zelda/9953-poster-the-legend-of-zelda-breath-of-the-wild.html>
- [5]<http://www.jeuxactu.com/medal-of-honor-warfighter-galerie-d-images-83683.htm>.
- [6]<http://img5a.flixcart.com/image/physical-game/n/y/k/pc-hitman-2-silent-assassin-hitman-contracts-hitman-blood-money-original-ima3mxgfm9pz8h.jpeg>.
- [7]https://wowwiki.fandom.com/fr/wiki/World_of_Warcraft:_Cataclysm
- [8]https://www.senscritique.com/jeuvideo/America_s_Army_3/16696581
- [9]https://www.jeuxpedago.com/jeux-CM2-jeux-ecole-_pageid308.html#anchor_16.
- [10] Emmanuelle Savignac (1988), La gamification du travail : L'ordre du jeu, ISTE, p.66.
- [11] Sauvé Louise et Kaufman David (2010), Jeux et simulations éducatifs : études de Cas et leçons apprises, Presses universitaires, Canada, p. 177.

[13] Renaud Keymeulen (2016), Motiver ses élèves grâce aux intelligences multiples : Pratiques pédagogiques pour le primaire et le secondaire, de Boeck supérieur, Paris, p. 101-103.

[14] Louise Sauvé et David Kaufman (2010), Jeux et Simulations éducatifs : Études de Cas et leçons Apprises, Presses de l'Université du Québec, Canada, p.119.

[15] Mouhammed Nizar Elmouaddeb, L'usage de l'art graphique dans le système éducatif tunisien: état des lieux et perspectives (Etude de cas du site web « Edunet »), Faculté des sciences humaines et sociales de Tunis, 2020.

[16] Laurent Michaud, Julian Alvarez (2008), understanding the digital world, Serious games, advergaming, edugaming ,training, IDATE consulting and research 2008,p.14-15.

[17] www.gameclassification.com

[18] www.gameclassification.com

[19] Quinton Philippe (1997), Design, graphique et changement, édition l'harmattan, p. 20.

[20] Ibid. p. 20.

[21] C. Batteux, Y. Chatelain, C. Daniel, R. Duymedjian, L. Roche, D. schidt, R. Duymedjian et D. Steiler (2000), Cyber gagnant, Technologie, Cyberspace et développement personnel, Maxima, Paris, p.38.

[22] <https://www.youtube.com/watch?v=fOc7609Z6xw>