

11/004.424

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de Guelma

Faculté des Sciences et de L'ingénierie

# Mémoire de Master



Département d'Informatique

Spécialité : ingénierie des médias

12/812

---

## Intégration d'un serious game à un dispositif de formation à distance

---

Présenté par :

**BENSALEM Hanane**  
**ZAIMEN Fatma Zohra**

Sous la direction de :

**Mr. BOURBIA Riad**

- Juin 2012 -

# Remerciements

*Nous tenons à exprimer nos remerciement et notre profonde gratitude avant tout au bon Dieu qui nous a donner le courage, la force et la volonté pour mener nos années d'étude.*

*Et nous désirons exprimer notre profonde et vive reconnaissance à notre brave encadreur :*

*Mr R. Bourbia qui a mis toute sa compétence à notre disposition, pour ses directives, conseils judicieux et son suivi régulier à l'élaboration de ce mémoire. Ainsi que pour son aide et le temps qu'il a consacré pour répondre à toutes nos questions.*

*Nous désirons exprimer notre remerciement à tous les enseignants du Département d'Informatique. Ainsi que le groupe de juré qui nous honore par sa présence.*

# Dédicace

*Je dédie ce mémoire à ceux qui, j'ai trouvés près de moi dès que j'ai ouverts mes yeux à la vie, qui m'ont aidé et guidé, et m'ont incrusté des principes inestimables, qui m'ont couvert par leur amour, par leur tendresse, à qui, tout les mots du monde n'arriveront jamais à décrire.*

*A mes chers parents :*

*Ma mère*

*Grand cœur de tendresse, de bonté et de bienveillance. Elle qui a toujours su m'assister durant les moments les plus difficile de mon expériences universitaires.*

*Mon père*

*Qui n'a jamais manqué à ces obligations envers sa fille chérie, m'épaulant moralement et matériellement et cela depuis ma tendre enfance.*

*A mes grands parents*

*Pour leur sagesse et leurs prières.*

*A mes sœurs*

*Nassima Kamila et Amel, pour leurs conseils et patience.*

*A mon frère*

*Med Amine, que j'aime énormément et à qui je souhaite tout le bonheur du monde.*

*A mon fiancé*

*Ala eddine, pour son soutien et ses encouragements.*

*A toute ma famille maternelle et paternelle et à ma belle famille.*

*A tous ceux qui ont participé de loin et de près à l'élaboration de ce travail.*

*Hanane*

## *Dédicace*

*À mes très chers parents, pour leurs amour et sacrifices, À ma mère qui m'a éclairée  
mon chemin et qui m'a encouragé et soutenue toute au long de mes études*

*À mes adorables frères, sœurs pour leur patience,*

*À Monsieur bourbia riad pour son aide ,pour l'effort fourni, et les conseils  
prodigués*

*À mes proches amis et toute ma grande famille, pour leurs soutient et  
encouragements,*

*À mon binôme « hanane » À qui je souhaite une vie pleine de succès*

*Au bonheur des plus chers.  
Je dédie ce modeste travail*

*Zaimen fatima zohra*

## **RESUME**

Dans un contexte marqué par une rupture numérique et un profond changement comportemental de nos jeunes étudiants. Des études récentes montrent que les technologies ont changé la manière dont les jeunes apprennent et se socialisent. Les pédagogies basées sur l'usage des jeux sérieux (serious game) apparaissent comme une solution de remplacement aux pratiques traditionnelles. Les jeux sérieux se présentent comme étant des jeux vidéo spécifiques adaptés à l'enseignement. Les dimensions ludiques, informationnelles et communicationnelles sont censées s'articuler aux dimensions pédagogiques et didactiques pour en faire des instruments favorisant l'apprentissage. De plus, ils sont susceptibles de solliciter la motivation des étudiants et de leur permettre de développer leurs connaissances dans le cadre d'une situation d'apprentissage. Dans ce mémoire, nous nous sommes intéressés à la conception et la réalisation d'un jeu sérieux intégré à une plate-forme de formation à distance simulant une séance de travaux pratiques pour montage de PC.

**MOTS-CLÉS** : Jeux sérieux, vidéo ludique, jeux vidéo, scénario,

## Table des matières

Résumé .....	
Liste des figures .....	
Liste des tableaux.....	
Introduction générale.....	1

### Chapitre I : Les jeux sérieux « Serious Game »

1. Introduction	3
2. Qu'est-ce qu'un jeu sérieux ?	3
2.1 Le Serious game n'est pas un jeu	4
2.2 Le Serious game n'est pas un Formateur	4
2.3 Les Serious games pour tous	4
2.4 Les Serious games partout	4
2.5 Jeu sérieux, une expression polysémique	5
3. Identifier une spécificité informatique du Serious game	6
4. Historique	6
5. Champs d'application des Serious games	8
5.1. Analyse du domaine : quelques illustrations	9
5.1.1. Serious games militaires	9
5.1.2. Serious games et militantisme : les jeux engagés	10
5.1.3. Serious games et marketing : L'advergame	11
5.1.4. Serious games et information : les jeux vidéo informatifs.	11
5.1.5. Des Serious games pour la santé	12
6. Conclusion	13

### Chapitre II : Apprentissage et serious game

1. Introduction	14
2. Théorie d'apprentissage et Serious game	14
3. Attribut éducationnel du serious game	16

3.1. Jouer pour apprendre	17
4. Structure d'un serious game	18
5. Composantes d'un jeu sérieux	20
6. Le serious game sous-tend " <i>un scénario pédagogique</i> "	22
6.1. Définir le scénario pédagogique	23
6.2. Définir "l'objectif pédagogique"	23
7. Conclusion	24

### Chapitre III : Conception du serious game

1. Introduction	25
2. Présentation du projet	26
3. Description du jeu	26
4. Les facettes du jeu	28
4.1. Facette 1 : Objectifs pédagogiques	28
4.2. Facette 2 : Simulation du domaine	29
4.3. Facette 3 : Interactions avec la simulation	30
4.4. Facette 4 : Problèmes et progression	30
4.5. Facette 5 : Décorum	31
4.6. Facette 6 : Condition d'utilisation	31
5. Récompenses du joueur	32
6. La Formation à distance	32
6.1. Espace Administrateur	32
6.2. Espace Enseignant	32
6.3. Espace Apprenant	33
7. Description de la base de données	33

7.1. Le dictionnaire des données	33
7.2. Le Modèle conceptuel de données (MCD)	34
7.3. Le modèle logique de données (MLD)	34
8. Conclusion	34

## Chapitre IV: Implémentation

1. Introduction	35
2. Présentation des outils de développement	35
2.1. Serveur web	35
2.2. Base de données	35
2.3. Les langages script	36
2.3.1. Wamp server	37
2.4. Adobe Flash	37
3. Interfaces et fonctionnalités	38
3.1. Présentation de la page d'accueil	38
3.2. Interface Espace Enseignant	39
3.3. Interface espace Apprenant	40
4. Déroulement du jeu sérieux	41
4.1. Identification	41
4.2. Personnalisation	42
4.3. Choix de la mission	42
4.4. Sélection des composants	43
4.5. Accès au laboratoire de Montage	44
5. Conclusion	45
<b>Conclusion générale</b>	<b>46</b>
<b>Bibliographie &amp; Webographie</b>	<b>47</b>



## Liste des figures

<b>Figure 1.1</b>	: Jeu de « latroncule ».	7
<b>Figure 1.2</b>	: Premier jeu sérieux « Army Battlezone. »	7
<b>Figure 1.3</b>	: Champs d'applications des serious games selon Zyda	8
<b>Figure 1.4</b>	: Serious game America's Army	9
<b>Figure 1.5</b>	: Jeu « Septembre the 12 <sup>th</sup> »	10
<b>Figure 1.6</b>	: Jeu Le Sida et Nous	12
<b>Figure 1.7</b>	: Serious Game et santé (à gauche: Escape from DIAB, au centre: Re-Mission, à droite: Programme d'Entraînement Cérébral du Dr Kawashima)	13
<b>Figure 2.1</b>	: Les courbes (idéales) de difficulté et d'apprentissage selon S. Natkin[1]	15
<b>Figure 2.2</b>	: Schéma représentant le lien entre le jeu vidéo et la composante pédagogique en vue d'élaborer un jeu vidéo	22
<b>Figure 3.1</b>	: Facette de jeu sérieux	27
<b>Figure 3.2</b>	: Diagramme d'activité	29
<b>Figure 3.3</b>	: Dictionnaire de données	33
<b>Figure 4.1</b>	: Fonctionnement d'une page contenant du code PHP.	36
<b>Figure 4.2</b>	: Page d'accueil de notre site de formation à distance	38
<b>Figure 4.3</b>	: Identification de l'enseignant	39
<b>Figure 4.4</b>	: Création de Matière et dépôt de support pédagogique.	39
<b>Figure 4.5</b>	: Inscription de l'apprenant	40
<b>Figure 4.6</b>	: Espace de l'apprenant.	40
<b>Figure 4.7</b>	: Support de cours téléchargé.	41
<b>Figure 4.8</b>	: Identification pour le serious game	41
<b>Figure 4.9</b>	: Choix de l'avatar	42
<b>Figure 4.10</b>	: Choix de la mission	42
<b>Figure 4.11</b>	: Aide technique instantanée	43
<b>Figure 4.12</b>	: Sélection de composant (processeur)	43
<b>Figure 4.13</b>	: Placement des composants	44
<b>Figure 4.14</b>	: Message de réussite	44

## Liste des tableaux

<b>Tableau 3.1.</b> Le dictionnaire des données.....	33
<b>Tableau 3.2 .</b> liste des relations.....	34

## Introduction Générale

Au début des années 80, le jeu vidéo connaît son premier boom économique et génère presque deux fois plus de bénéfices que l'industrie du cinéma américain. En mai 2008, sur la totalité du globe, on recense 281 millions de consoles de jeux et l'on estime que sur la planète, le nombre de joueurs potentiels se situe entre 600 millions et 1 milliard, d'après l'IDATE (Institut de l'audiovisuel et des télécommunications en Europe). En ce début de XX<sup>ième</sup> siècle, il paraît donc difficile de considérer le jeu vidéo comme un simple effet de mode.

Aujourd'hui, la génération des moins de 30 ans est née avec le jeu vidéo. Sa consommation de l'objet vidéo ludique est aussi naturelle que le fait de regarder la télévision ou d'écouter la radio pour les générations précédentes. Pour autant, cette pratique n'est pas l'apanage des jeunes. Les générations suivantes s'adonnent également à des jeux de cartes virtuels, *FreeCell* par exemple. Des grands-parents voient dans la pratique du jeu vidéo un moyen de tisser des liens avec leurs petits-enfants. De plus, le jeu vidéo se retrouve même dans certaines maisons de retraite pour stimuler la mémoire et la motricité des pensionnaires (on pense à la console Wii de Nintendo).

L'idée d'utiliser des jeux vidéo pour l'apprentissage n'est pas récente, puisque dès 1980, des chercheurs s'intéressaient déjà à la question d'un point de vue scientifique tandis que les premiers logiciels ludo-éducatifs apparaissaient sur le marché au milieu des années 1980. Le récent regain d'intérêt pour l'utilisation des jeux vidéo à des fins pédagogiques est soutenu par le fait, que les serious game sont susceptibles de solliciter la motivation des étudiants et de leur permettre de développer leurs connaissances dans le cadre d'une situation d'apprentissage complexe.

C'est dans ce contexte que s'inscrit l'avènement actuel du Serious game. Ce type d'application informatique combine divertissement (jeu) et apprentissage (sérieux). Ce qu'on pourrait traduire en français par « jeu sérieux », ou plutôt « jeu à intention utilitaire », a pour principale vocation d'apprendre, d'informer, d'expérimenter, de s'entraîner tout en jouant. Les champs d'application du Serious game concernent à ce jour de nombreux secteurs à l'instar de la santé, de la défense, de l'éducation, de la politique, de la formation et de l'écologie, et continuent de s'élargir. Cette large variation s'explique par les nombreuses définitions et approches que présentent pour l'instant les différents acteurs qui se réunissent autour de cette industrie naissante.

Le travail présenté dans ce mémoire s'attache à étudier l'intégration d'un serious game à un dispositif de formation à distance. On cherche à concevoir un dispositif pédagogique dans lequel un jeu vidéo dédié joue un rôle prédominant. Il s'agit d'exploiter la capacité des jeux vidéo à engager fortement le joueur apprenant, un engagement interactif que l'on suppose bénéfique pour l'apprentissage. Dans ce cadre, les travaux présentés portent sur la conception et la réalisation d'un jeu sérieux pour l'apprentissage des fondamentaux de l'architecture des ordinateurs et le montage de PC.

Notre mémoire est structuré en deux parties. La première partie réservée à l'état de l'art et qui introduit dans le premier chapitre, la notion du jeu sérieux suivi des domaines d'application et un bref historique de son apparition. Le deuxième chapitre sera consacré à la théorie d'apprentissage et les serious game, ensuite nous abordons la structure et les composants d'un jeu sérieux.

La deuxième partie de ce manuscrit est réservée à la conception et l'implémentation de notre futur système. Le troisième chapitre présente donc la conception du jeu sérieux qui s'organise autour de deux composantes principales : le développement du jeu et son intégration à la plate-forme d'apprentissage. Et enfin le quatrième chapitre qui présente l'implémentation du système par la description de ses fonctionnalités à travers un ensemble d'interfaces.

Nous concluons bien évidemment notre mémoire par un bilan et des perspectives.

# Chapitre I

## Les jeux sérieux « Serious Game »

### 1. Introduction

L'avènement du serious game en tant qu'application informatique, daterait, selon [1] C'est très récent, Il est donc probable que ce domaine ne soit pas encore bien cerné et défini. Nous proposons donc de commencer par étudier cette question, pour cela en s'appuyons sur les définitions respectives de Michael Zyda et de Ben Sawyer [1], qui sont deux personnes fortement impliquées dans l'avènement des serious game. Nous cherchons par la suite, à élucider la relation entre le serious game et le domaine de l'informatique, puis nous présentons un bref historique et les différents domaines d'application de serious game.

### 2. Qu'est-ce qu'un jeu sérieux ?

Les *serious games* ont été très souvent définis comme étant des jeux vidéo pour atteindre des objectifs pédagogiques (formation, simulation, sensibilisation, promotion, communication...) dans lesquels le « but du jeu » n'est pas le jeu en lui-même, mais quelque chose qui va encore plus loin que le jeu. Le domaine des *serious games* étant un phénomène encore émergent, il pourrait être particulièrement périlleux d'arrêter une définition susceptible de faire consensus.

D'après l'encyclopédie en ligne Wikipédia, un *serious game* consiste en « ***une application informatique qui combine une intention sérieuse, de type pédagogique, informative, communicationnelle, marketing, idéologique ou d'entraînement avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo ou de la simulation informatique. La vocation d'un Serious Game est donc de rendre attrayante la dimension sérieuse par une forme, une interaction, des règles et éventuellement des objectifs ludiques*** » [Web.1].

Pour les contributeurs du site de l'IGDA (*International Game Developers Association*), ils considèrent que « ***Le serious game est un jeu dont l'objectif principal n'est pas le divertissement, mais peut être l'apprentissage, l'entraînement ou la communication*** ». Un peu plus loin toujours sur le site de l'IGDA, on peut lire ceci :

*« Il ne faut pas non plus éliminer tout aspect ludique non plus, comme on le lit parfois. En fait, le serious game fait appel aux mêmes techniques de design, aux mêmes technologies que le jeu classique, mais a vocation à avoir une utilité » [Web.2].*

Selon Ben Sawyer et David Rejesky [2], fondateurs de la *Serious Games Initiative* en 2002: *« Le terme serious game désigne une application informatique qui emprunte au monde du jeu vidéo ses technologies et savoir-faire. Cette application n'a pas pour objectif premier le divertissement, mais pourra souvent et avantageusement intégrer une dimension ludique qui servira sa mécanique pédagogique et favorisera son attractivité » [Web.3].*

On retiendra ici la définition suivante :

Application informatique, dont l'intention initiale est de combiner, avec cohérence des aspects sérieux (*Serious*) tels, de manière non exhaustive et non exclusive l'enseignement, la communication, ou encore l'information (tout ce que l'on peut regrouper sous l'expression « message à faire passer »), avec des ressorts ludiques issus du jeu vidéo (*Game*).

### **2.1 Le Serious game n'est pas un jeu**

Le Serious game peut être grave et traiter de sujets difficiles : Sensibilisation sur des discriminations, simulation d'actes chirurgicaux, outil de soutien et d'évaluation psychologique, etc. L'apport du jeu vidéo à ce type d'applications se traduira par l'utilisation de technologies renforçant l'immersion ou facilitant la manipulation, mais en aucun cas cela n'ajoutera une dimension divertissante si ce n'est pas la volonté du concepteur.

### **2.2 Le Serious game n'est pas un formateur**

Lors d'une formation, un serious game ne remplacera jamais le présentiel mais pourra servir d'accélérateur et en réduire la dimension. Le formateur peut, par exemple, s'appuyer sur l'application en amont pour faire réviser et valider des connaissances supposées avant le début du cours réel dans lequel il pourra se concentrer sur les notions nouvelles et la qualité de l'échange avec l'apprenant.

### **2.3 Les Serious games pour tous**

Le jeu sérieux se démocratise grâce à la diffusion d'outils de création d'applications interactives à bas prix (Flash, Unity, Shiva...). En quelques années, les coûts ont ainsi été divisés par 10 pour une qualité de rendu toujours plus grande. Ces évolutions sont très rapides et il est donc de plus en plus nécessaire de se tenir au courant des dernières nouveautés.

### **2.4 Les Serious games partout**

Le serious game peut avoir des applications très larges et proposer des simulations pour toutes les problématiques complexes. Pour peu que l'on ait identifié précisément son besoin et ses attentes, formalisé un cahier des charges en arbitrants les choix éditoriaux, pédagogiques et

technologiques, trouvé un prestataire pertinent et professionnel, suivi la production en traitant les points techniques et en contrôlant les livrables, défini une stratégie de déploiement, c'est une solution :

- **Efficace**, car elle facilite l'immersion et l'implication des apprenants.
- **Rentable**, car elle réduit les coûts de formation et augmente la productivité.
- **Attractive**, car Internet et les jeux vidéo sont devenus des mass medias !

## 2.5 Jeu sérieux, une expression polysémique

L'expression « jeu sérieux » a de nombreuses acceptions. En premier lieu, il y a une référence implicite à la notion de jeu vidéo et à l'utilisation des technologies issues du monde du jeu vidéo pour une utilisation « sérieuse », sans même faire référence à la notion de jeu. C'est ainsi que le premier Serious Game Summit Europe à Lyon en 2005 proposait la définition suivante : « Les serious games sont des applications de simulation/formation qui utilisent les dernières technologies issues du monde du jeu vidéo et de la réalité virtuelle. » Cette première définition a disparu progressivement au profit d'acceptions qui, tout en gardant des liens forts avec les technologies issues des jeux vidéo, intègrent la notion de jeu avec un double aspect : soit le jeu est déconnecté du contenu à apprendre, soit l'objet même du jeu est le contenu à acquérir. Dans le premier cas, soit le joueur joue à un jeu et il accède à un contenu éducatif qui n'est pas en rapport avec le jeu, soit il accède à un contenu éducatif sous une forme traditionnelle auquel vient s'ajouter un système de récompense plus ou moins « générique ». Cette acception est parfois désignée par le terme « ludo-éducatif ». Dans le deuxième cas, on est proche de la notion de simulation, mais avec des différences importantes qui tiennent à l'existence des ressorts du jeu et d'une scénarisation incluse dans le jeu avec des objectifs de difficulté croissante, à un environnement graphique qui peut s'éloigner du réel et à un système de récompense pour le joueur quand il atteint ses objectifs. Dans ce cas, le jeu peut s'inspirer de plusieurs approches éprouvées, comme celles des jeux vidéo, des simulations ou des jeux de rôle dans lesquels le joueur incarne un personnage engagé dans une histoire.

Ainsi, si on considère un plan rapporté à un axe « jeu » et un axe « technologie », les différentes acceptions du terme « jeu sérieux » couvrent 75 % du plan ainsi défini. Seuls des dispositifs ne contenant ni jeu ni technologie en sont naturellement exclus. On peut considérer que toutes ces acceptions ont leur légitimité, mais dans la mesure où l'expression anglo-saxonne « serious game » suggère la présence d'un jeu vidéo, l'expression « jeu sérieux » recouvre une acception plus large et n'en est donc pas une bonne traduction. Ainsi, l'équipe projet Loé [Web.4] s'intéresse à des jeux sérieux basés sur l'immersion permettant aux

apprenants de se sentir engagés dans une simulation qui modélise une situation réelle, mais sans être limités par le cadre d'un jeu vidéo sur un seul écran.

### 3. Identifier une spécificité informatique du serious game

Il ne s'agit pas d'identifier un serious game en jouant uniquement sur des critères subjectifs. Car dans ce cas, en l'absence de critères formels, il nous semble que nous pourrions considérer que le serious game ne représente pas réellement d'un point de vue objectif, une nouvelle catégorie d'applications informatiques [1].

- **Le serious game est-il un didacticiel ?**

Une définition de didacticiel proposée par le Conseil Supérieur de l'Éducation québécoise est la suivante : « *un logiciel ou programme, spécialisé dans l'enseignement d'une discipline, d'une méthode, de certaines connaissances et utilisé en enseignement assisté par ordinateur.* » [3].

Parmi ses vocations ont été recensées les fonctions "d'enseignement" et "d'apprentissage". Le serious game et le didacticiel semblent donc partager une vocation commune. Cependant deux aspects au moins les distinguent :

D'une part, en comparant leurs définitions respectives, le serious game semble embrasser un panel plus large que le didacticiel en intégrant les domaines supplémentaires de la communication et de l'information. D'autre part, si le didacticiel peut revêtir facultativement un aspect ludique, défini par le genre ludo-éducatif, le serious game, lui, au niveau de sa conception, d'après Zyda et Sawyer [1] convoque nécessairement des références liées au jeu vidéo.

En effet, leurs approches semblent clairement similaires. Comme le serious game embrasse un panel plus large d'utilisation, nous pouvons donc avancer l'idée que le genre ludo-éducatif est de ce fait une des catégories du serious game.

### 4. Historique

Dès le XV<sup>ème</sup> siècle, avec le mouvement humaniste en Italie, on recense l'oxymore "Serio Ludere". Ce terme renvoie à l'idée de traiter d'un sujet "sérieux" avec une approche "amusante". Cela se retrouve ainsi dans le style littéraire où un ton léger et humoristique peut dénoncer des problèmes de société par exemple. En France, Montaigne est un humaniste qui fait notamment usage du Serio Ludere [Web.5].

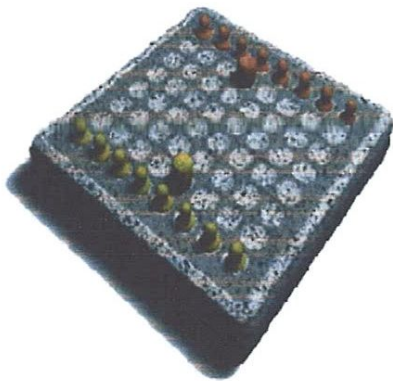
Vers la fin du XVIII<sup>ème</sup> siècle et le début du XIX<sup>ème</sup>, l'amirauté britannique et l'armée prussienne s'intéresse sérieusement à l'emploi de simulation ludique pour développer de nouvelles tactiques et former leurs futurs cadres. Ainsi en 1820 la Prusse va adopter le



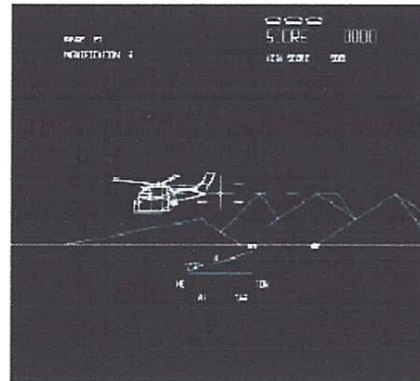
Kriegspiel (ou wargame en anglais et jeu de guerre en français) comme outil de formation de ses officiers. Jusqu'au développement de l'informatique le wargame sera le principal jeu sérieux employé par la quasi totalité des armées du monde.

Pour trouver le concept moderne du serious game, il faut attendre les années 70, avec l'œuvre éponyme de Clark Abt [web.6]. Dans ses écrits, ce chercheur Américain, voit dans le jeu de société, le jeu de plein air, le jeu de rôle et le jeu sur ordinateur (très peu développé à cette époque), des supports pour diffuser des messages éducatifs, politiques, marketing, etc. Sa participation au développement de TEMPER [Web.6]. L'un des premiers wargames informatisés destiné à prendre en compte le contexte de la guerre froide ne doit pas être étranger à l'intérêt de ce chercheur pour tous les types de jeux sérieux.

Quelques jeux font également leur apparition comme la « petite » grecque ou le « la troncule » romain (voir figure 1.1). Ce sont des jeux de prise par encerclement, à connotation guerrière (ancêtres du jeu de dames). Ces jeux n'ont pas pour objectif premier l'éducation ou la résolution de problèmes particuliers. Cependant, ce sont les jeux les plus anciens qui nous sont parvenus, basés sur un raisonnement intellectuel, faisant intervenir la réflexion, la planification et non le hasard.



**Figure 1.1.** Jeu de « latroncule ».



**Figure 1.2.** Premier jeu sérieux : Army Battlezone.

Plus récemment, on pourrait attribuer le rang de premier jeu sérieux à Army Battlezone (voir figure 1.2), un projet développé par Atari [4] en 1980, conçu pour l'entraînement des militaires américains. Par la suite, des groupes variés aux États-Unis et au Royaume-Uni, ont utilisé le principe de l'éducation par le jeu pour évoquer des problèmes sociaux ou de santé tels que la toxicomanie, la vaccination, les grossesses adolescentes, le SIDA et le cancer. En France, les premières tentatives à grande échelle d'éducation par le jeu

se retrouvent principalement dans la communauté des musées scientifiques. Le « Palais de la découverte » et la « Cité des sciences et de l'industrie » à Paris sont les premiers exemples à avoir tenté l'expérience. Suite à ces initiatives, un nombre croissant de musées a vu le jour tel que la « Cité de l'espace » à Toulouse, le « Centre National de la Mer Nausicaa » à Boulogne-sur-Mer, « Vulcania » près de Clermont-Ferrand et « Bioscope » à Ungersheim en Alsace.

## 5. Champs d'application des serious game

Zyda a dressé un organigramme permettant de définir quels sont les différents champs d'applications du serious game [2].

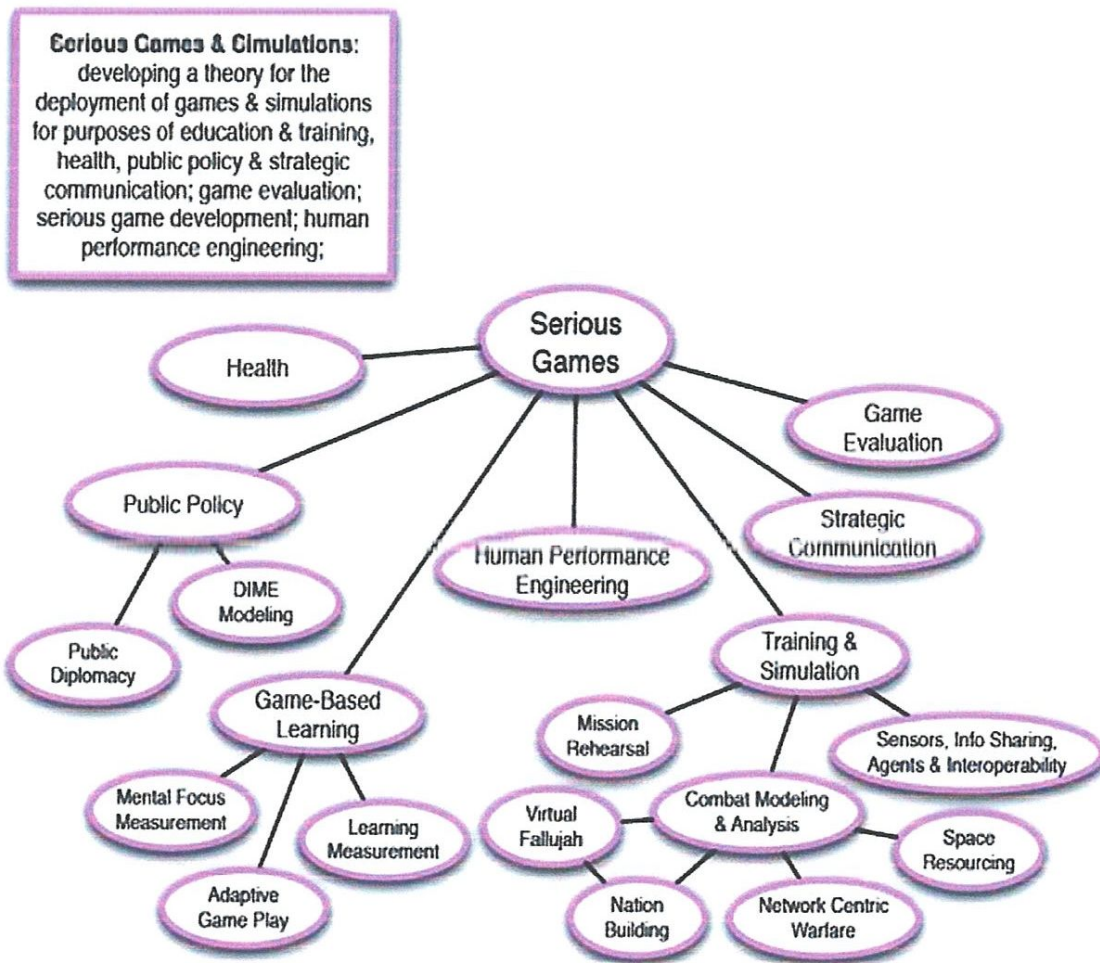


Figure 1.3. Champs d'applications des serious games selon Zyda

### 5.1 Analyse du domaine : quelques illustrations

On va analyser plus en détail les principaux domaines:

- Serious games militaires
- Serious games et militantisme : les jeux engagés
- Serious games et marketing
- Serious games et information : les jeux vidéo informatifs
- Serious games pour la santé.

#### 5.1.1. Serious games militaires

Le 4 Juillet 2002, jour de fête nationale aux États-Unis, marque la sortie du *serious game* « *America's Army* ». Développé pour le compte de l'armée américaine et distribué gratuitement sur Internet, cette application propose de simuler des exercices d'entraînements militaires et des missions de combat. Mais là où *America's Army* se distingue des autres jeux vidéo traitant de la guerre, c'est qu'un courrier officiel proposant d'être recruté dans l'armée américaine, a été expédié aux meilleurs joueurs. Destinée à valoriser l'image de l'armée américaine et à faire office d'outil de recrutement attractif, cette application informatique aurait été téléchargée plusieurs dizaines de millions de fois à travers le monde



Figure 1.4. Serious game America's Army

Elle aurait également compté une communauté d'environ 4 millions de personnes. L'armée américaine aurait donc constaté que parmi son panel, ce moyen de recrutement aurait été des plus efficaces. Actuellement, le jeu *America's Army* continue d'être mis à jour régulièrement en offrant de nouvelles cartes qui permettent aux utilisateurs de vivre de nouvelles aventures. Des versions pour téléphone mobile ainsi que pour les consoles Xbox et Playstation<sup>1</sup> ont également vu le jour. En tant que premier *serious game* ayant rencontré un tel succès auprès du grand public, *America's Army* a sans doute permis la prise de conscience de l'émergence des *serious games*, même si de nombreuses voix se sont élevées pour dénoncer les limites et les dérives possibles d'une telle approche.

<sup>1</sup> Xbox et Playstation : console de jeu

### 5.1.2 Serious games et militantisme : les jeux engagés

En 1996, l'application *SimCopter*<sup>2</sup> du studio de développement Maxis est distribuée par Electronic Arts. Ce jeu vidéo de type « simulation » propose à l'utilisateur de piloter un hélicoptère et d'effectuer différentes missions à caractère social ou civique : Secourir, gérer le trafic routier ...

En février 2004, il évoque les attentats du 11 septembre 2001 comme éléments déclencheur du développement des *serious games*, et notamment ceux de type engagés. Frasca [2] les désigne par le terme "jeux politiques". Il a notamment déclaré : « *Après le 11 septembre, énormément de jeux amateurs sont apparus sur Internet. On y trouvait différentes façons de tuer Oussama Ben Laden* ». En prenant appui sur ce phénomène, Frasca désigne le jeu vidéo comme étant "une forme d'expression" : « *Avant, on aurait pu écrire une chanson, dessiner une caricature ou des graffitis ; maintenant on peut faire des jeux – très sophistiqués – même s'ils n'atteignent pas la qualité des jeux industriels. C'est une forme légitime d'expression, de parole.* ». Il illustre ses propos par la présentation d'une de ses créations : le jeu *Kabul Kaboom* où l'utilisateur est invité à incarner une mère afghane qui doit récolter des hamburgers tombant du ciel tout en évitant des bombes. Frasca précise que ce jeu a été réalisé durant la période où « *les États-Unis bombardaient l'Afghanistan et envoyaient en même temps de la nourriture à la population* ».

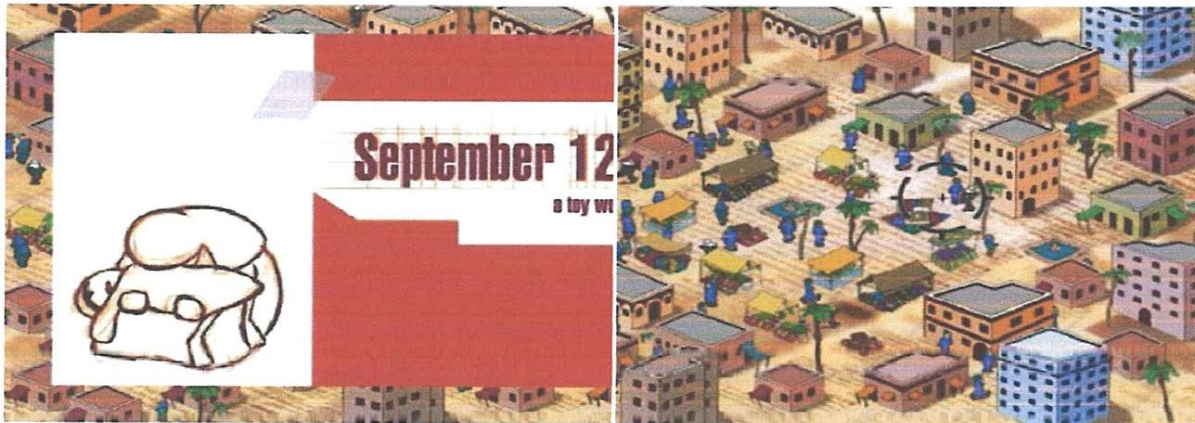


Figure 1.5. Jeu « septembre the 12<sup>th</sup> »

<sup>2</sup> SimCopte : l'un des premiers jeux à abriter un message militant

### **5.1.3 Serious games et marketing : (L'advergame)**

L'advergame ou jeu vidéo publicitaire est un jeu vidéo qui cherche uniquement à promouvoir l'image d'une marque. Le mot advergame est un néologisme peu utilisé en France qui vient de la contraction d'advertising (publicité) et de game (jeu). L'advergame est un serious game, en général de type jeu vidéo, destiné à promouvoir une marque. Par extension, l'advergaming se définit comme étant le concept même du jeu. Ce dispositif est de plus en plus utilisé afin de permettre aux marques d'atteindre plus facilement les consommateurs via une communication différente comparée aux médias traditionnels. Basé sur le thème du divertissement, l'advergame crée une relation entre la marque et le consommateur perçu comme étant peu intrusive.

Dans tous les médias traditionnels, le jeu apporte une rupture fondamentale dans la relation vécue entre le consommateur et la marque. Cette cassure est rendue possible grâce à la nature même du jeu vidéo. Le jeu permet une immersion du consommateur bien plus importante que dans n'importe quel autre média. Cela conduit à des temps d'exposition à la marque conséquent allant jusqu'à plusieurs dizaines de minutes. L'advergame rend le consommateur actif, ce dernier participe au jeu tout en s'amusant. Cet engagement progressif permet d'entrer plus facilement en relation via par exemple les discours ou les personnages du jeu. De plus, le jeu s'inscrit parfaitement dans une logique de dialogue direct avec le consommateur. Le joueur peut partager et échanger avec la marque afin d'exprimer ses opinions [Web.6]. La facilité de prise en main ainsi que l'aspect ludique du jeu vidéo le rend plus accessible auprès des casual gamer.

L'«advergaming» est la plus récente technique utilisée par les publicitaires afin de rejoindre les consommateurs. Les jeux se présentent souvent sous la forme d'applications Flash disponibles sur le site internet de la marque en question. Les possibilités en termes d'interface graphique sont infinies avec ce modèle. L'advergame permet à la marque de s'exprimer à tous les niveaux ; que cela concerne son architecture graphique, son identité corporate, le design de l'environnement du jeu ou encore le message à transmettre. Les décors, les mises en scène ou encore les personnages du jeu sont là pour traduire l'univers et les valeurs de la marque.

### **5.1.4 Serious games et information : les jeux vidéo informatifs**

Précisons d'abord ce que nous entendons par informer : Il s'agit d'applications visant une portée éducative, ou encore liée à une question de santé publique, mais dont le sujet est d'une manière ou d'une autre relié à l'actualité, ou encore aux mœurs d'un segment de population identifié à une époque donnée. L'une des premières applications apparues en France fondées

sur le jeu vidéo et ayant pour vocation d'informer le public soit *Le Sida et Nous*. Sortie en 1988, cette application a été développée par l'éditeur français Carraz Éditions avec la participation de l'institut Pasteur. Elle a pour vocation d'informer les 15-25ans sur ce qu'est le Sida et comment s'en protéger. Pour cela le scénario propose de confier à l'utilisateur la mission d'enrayer l'épidémie au sein d'une petite ville. Il doit ainsi mener une véritable enquête qui le conduit à questionner des scientifiques, des médecins, des politiques, des membres de l'ordre public et des malades. L'utilisateur doit également recouper ces témoignages avec des informations qu'il peut rechercher au sein de la DASS (*Direction des Affaires Sanitaires et Sociales*), dans un centre de recherche, à la mairie...

Il est singulier de constater que si le domaine de la santé publique a su tirer parti de l'émergence des *serious games*, la partie « clinique » du domaine de la santé a également su « jouer le jeu », comme nous allons le voir.

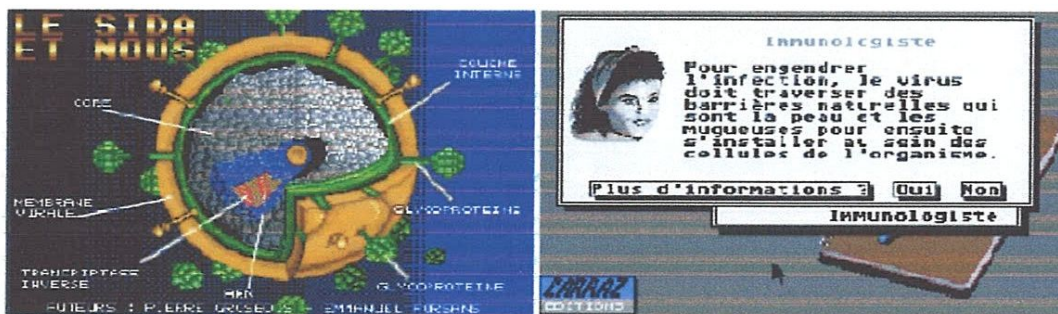


Figure 1.6. *Le Sida et Nous* (version Atari ST)

### 5.1.5 Des serious games pour la santé

C'est, d'après Ben Sawyer, co-fondateur de l'initiative Serious Games aux Etats-Unis, le domaine d'application des Serious Games qui connaîtra la plus forte croissance dans les années à venir. Permettant à la fois d'apporter de réelles avancées en terme de formation (enseignement général, anatomie, entraînement des chirurgiens...), et d'accompagnement thérapeutique (diagnostic, suivi des patients, médecine sportive, traitement des pathologies et des phobies...), les « Games for Health » connaissent un véritable engouement tant auprès des praticiens que des patients qui ont pu en mesurer l'efficacité. Comme dans beaucoup de domaines des Serious games, de très nombreuses applications sont encore à inventer [Web.7]. Les *serious games* dédiés au domaine médical font aujourd'hui l'objet d'une catégorie identifiée sous le vocable : « *game for health* » (jeux pour la santé). Il existe également des applications répertoriées dans cette catégorie, dont la vocation va au-delà de l'information sur la santé : il s'agirait d'améliorer ses capacités mentales et physiques. Dans ce registre, un titre

connu est le Programme d'Entraînement Cérébral du Dr Kawashima sur console Nintendo DS, qui propose au joueur d'évaluer l'âge (supposé) de son cerveau, voire de le faire «rajeunir».

Il existe également des applications plus confidentielles qui sont élaborées par le milieu de la recherche en collaboration avec des hôpitaux, à l'instar du projet « autisme » auquel participent Karim Sehaba et le professeur Pascal Estrailier [5]. Leur but est ici de concevoir des jeux à l'attention d'enfants autistes dans le cadre d'une collaboration avec l'hôpital de la Rochelle. Ainsi les auteurs expliquent que : « *la finalité de ces jeux est de permettre d'accéder par des manipulations interactives à des performances révélatrices de compétences dans le domaine perceptif, mnésique, spatial et temporel, et d'intégrer une communication codée s'apparentant à un langage (pictogrammes, images)* » [5]. Mais les *serious games* ne se cantonnent pas aux domaines que nous avons abordés jusqu'ici. Ils abordent d'autres sujets.

Nous trouvons dans ce domaine un *serious game* : *HEART SENSE* dédié aux risques cardiaques que nous décrivent des chercheurs de l'université de Pennsylvanie [2]. D'autres *serious games* abordent le diabète et l'obésité tels *Invasion from Inner Space*, *Escape from Diab*, d'autres tels *Re-Mission* ou bien *Ben's Game130* abordent le thème du cancer.



Figure 1.7. Serious Games et santé

à gauche : *Escape from DIAB*, au centre : *Re-Mission*, *HopeLab*, à droite : Programme d'Entraînement Cérébral du Dr Kawashima,

## 6. Conclusion

Le jeu sérieux permet donc une immersion et une interaction avec un monde virtuel qui peut servir de support à une formation. La composante ludique du jeu permet de motiver le joueur et le maintenir dans une dynamique d'apprentissage. Le jeu sérieux peut donc prendre une place importante et s'imposer comme un complément aux méthodes de formation classiques. De plus, son utilisabilité dans la plupart des secteurs d'activités lui donne un avantage certain pour son devenir.

# Chapitre II

## Apprentissage et serious game

### 1. Introduction

Les serious games sont des logiciels permettant d'apprendre, de s'entraîner ou de tester ses compétences et connaissances. Les serious games font partie de la vague des outils éducatifs, Ils apportent à l'enseignement les mécanismes du jeu vidéo et couvrent une grande partie de l'ensemble des notions pouvant être apprises. Ils peuvent prendre l'apparence de tous les types de jeux vidéo.

Nous commençons ici par aborder la théorie d'apprentissage et les conditions à satisfaire pour qu'un jeu ait un réel impact sur l'apprentissage, par la suite on va essayer d'expliquer la nature d'une nouvelle forme de jeux éducatifs, qui développent des aspects positifs des jeux vidéo. Nous serons alors en mesure d'en éclairer la structure de serious game avant de voir les composantes de ce dernier. Enfin, nous tenterons de définir le scénario pédagogique et les différents "objectifs pédagogiques", nous essayerons de les trier en fonction de leur type d'apprentissage.

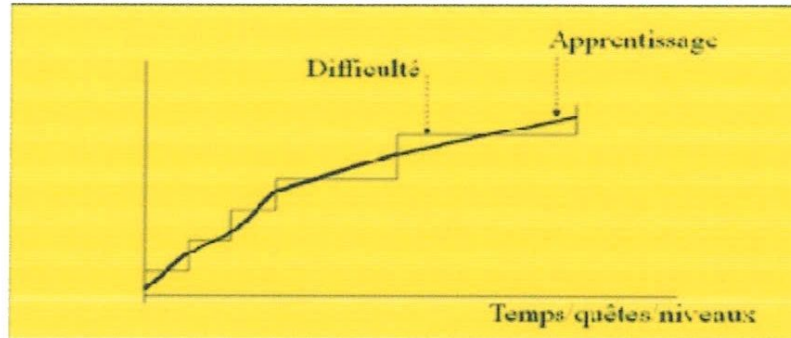
### 2. Théorie d'apprentissage et serious game

Un élément essentiel de la qualité d'un jeu est fondé sur un processus d'apprentissage : Les règles d'un jeu vidéo sont en général très simples, mais ce qui en fait l'apparente complexité et l'intérêt c'est qu'elles ne sont pas connues du joueur. Le manuel, rarement consulté, comporte une description très schématique de l'univers. Le joueur se lance dans l'aventure et découvre ennemis, pièges et stratégies dans un processus d'apprentissage soigneusement contrôlé qui lui donne une sensation de dépassement essentielle pour l'intérêt du jeu. Il devient plus fort, comprend de plus en plus l'univers hostile qui l'entoure et triomphe de monstres de plus en plus gros et d'énigmes de plus en plus complexes. Il s'affirme comme le héros du jeu. Or tout ceci n'est qu'un gigantesque bluff : le concepteur du jeu a caché les règles et les modifie dynamiquement en fonction de la progression du joueur et, dans certains cas, d'une mesure de son efficacité. S'il perd trop souvent, on lui fournit une aide pour s'en



sortir. Lorsqu'il bat tous les monstres d'un coup de pied et de deux sorts magiques, le jeu lui envoie des monstres qui résistent à cette stratégie » [6].

Ce principe, connu de tous les concepteurs de jeux (Game Designers), est résumé par la courbe dite d'apprentissage et de difficulté : à chaque instant, le niveau d'apprentissage du joueur lui permet, en faisant preuve d'un minimum de déduction ou d'agilité, de faire face à la difficulté courante. Lorsqu'il la surmonte, il acquiert un nouveau savoir et doit faire face à un niveau de difficulté qui, de nouveau, l'oblige à se dépasser.



**Figure 2.1.** Les courbes (idéales) de difficulté et d'apprentissage selon S. Natkin

Dans sa thèse, Jesper Juul [7] résume ce principe selon la théorie du répertoire de stratégies : « À tout instant dans un jeu, un joueur s'est créé un ensemble de méthodes et de règles stratégiques qu'il a imaginé et qu'il applique (le répertoire du joueur). Un atout d'un bon jeu est la capacité à mettre constamment le joueur au défi, ce qui l'amène constamment à trouver de nouvelles stratégies à partir de celles de son répertoire. Un mauvais jeu est tel que, soit le joueur est incapable d'affiner son répertoire, soit il dispose d'une stratégie dominante (gagnante à tous les coups) et de ce fait n'a pas besoin d'améliorer son répertoire » [7]. Ce principe peut également être interprété selon la théorie de l'auto-motivation ou plus précisément la théorie du flow : « Le concept de flow décrit l'état d'un individu pleinement investi dans le présent, qui oriente l'ensemble de ses facultés sensorielles, mentales et motrices vers l'accomplissement d'une activité bien précise. Donnons-en quelques exemples : le sportif dans un pic de performance, le soliste de jazz pendant une improvisation, le joueur de flipper sur le point de débloquer un bonus, le moine bouddhiste en pleine méditation, le lecteur et son imagination qu'une description ou une révélation viennent stimuler, le joueur d'échecs concentré, le rappeur qui invente son flow (!) de paroles au fur et à mesure qu'il le déclame...

L'expérience du flow se produit lors d'un équilibre entre le défi proposé et les compétences de l'individu pour le relever ; on peut parler de maîtrise dans la difficulté ou, pour reprendre les termes de Csikszent mihalyi [6] de défi optimal. En cas de déséquilibre entre le défi et la compétence, nous passons par des états plus ou moins éloignés du flow : curiosité, anxiété, apathie... » [8]. Le principe précédent suppose également que le joueur reste constamment « immergé » dans l'univers du jeu. C'est ce que Huitzinga [9] nomme le cercle magique : l'espace et le temps dans lequel les règles du jeu outrepassent celles de la vie. C'est également lié à la notion de présence : le joueur perd conscience du dispositif matériel du jeu (table d'échecs ou écran d'ordinateur), pour ne percevoir que son déroulement [9].

Un jeu éducatif, et de façon plus générale, tout jeu ayant des buts de communication, tente d'exploiter cette mécanique, profondément immersive et addictive. Il résulte de l'analyse précédente qu'un « bon » serious game ne doit surtout pas renoncer aux principes qui constituent l'essence de l'écriture ludique. Mais cette mécanique doit être orientée de façon que le processus d'apprentissage amène le joueur à acquérir des compétences ou des connaissances ciblées.

Cette mécanique s'applique-t-elle à tous les types de connaissances ? Certainement pas. Par exemple, le principe d'immersion dans un jeu suppose une sensation de présence et de défi continu. Dès qu'un apprentissage implique une abstraction du contexte, une prise de distance, le cercle magique est brisé. On peut, en jouant à *Supercharged*<sup>1</sup>, prendre une conscience intuitive des lois de l'électromagnétique. La manipulation des équations suppose une analyse critique de cette expérience, avec un professeur et un tableau noir.

### **3. Attribut éducationnel du serious game**

Une récente étude sur les jeunes nord-américains [Web.8], démontre que sur un peu plus de 7h30 d'exposition journalière aux médias, 1h30 est consacrée à jouer. L'étude démontre également que l'usage des jeux se développe aujourd'hui autant chez les filles que chez les garçons, principalement sur des dispositifs mobiles de type téléphone ou console portable et sur des plateformes offrant des jeux en ligne multi-joueurs.

---

<sup>1</sup> *Supercharged* est un jeu action/simulation fondé sur la gestion de la trajectoire d'un vaisseau « particule » en manipulant des charges électromagnétiques.

Les jeux sont avant tout utilisés à des fins récréatives. Néanmoins des entreprises, des institutions et de grandes organisations internationales se sont saisies de ce phénomène, en mettant à la disposition du public des jeux pour informer sur leurs produits, recruter, ou sensibiliser à des problèmes de société. Ces jeux produits à des fins utilitaires sont qualifiés de jeux sérieux (serious games). L'intérêt grandissant pour l'usage des jeux sérieux dans un contexte éducatif est attesté par l'ampleur du chiffre d'affaires de ce secteur économique et par son expansion.

Les jeux sérieux se développent actuellement pour les secteurs de l'éducation et de la formation, et des recherches s'y intéressent [10]. Néanmoins, les résultats de ces recherches récentes restent fragmentaires et les besoins de résultats empiriques, permettant de faire le point sur l'impact des jeux sur l'apprentissage et les conditions à satisfaire pour qu'un jeu ait un réel impact sur l'apprentissage, restent d'actualité.

### **3.1. Jouer pour apprendre**

Très tôt, des travaux se sont attachés à définir ce qu'est un jeu et à étudier son rôle dans le développement de l'enfant et le processus d'apprentissage. Piaget et Inhelder [Web.9] soulignent ainsi la fonction sémiotique du jeu, c'est-à-dire la capacité d'évoquer des objets ou des situations non perçus en se servant de signes ou de symboles. Le jeu apparaît alors comme un « secteur d'activités dont la motivation ne soit pas l'adaptation au réel mais au contraire l'assimilation du réel au moi, sans contraintes ni sanctions » [Web.9] lorsque l'enfant joue, il entre dans une aire intermédiaire où la réalité intervient non plus comme une contrainte, mais se voit remodelée en fonction de ses besoins internes. Le jeu est alors une aire intermédiaire d'expérience et contient en germe le développement de l'individu qui s'y construit en mettant en œuvre sa créativité.

Pour désigner les jeux, Vygotski [11], utilise quant à lui le terme de situations qui « permettent le développement de l'enfant ». Dans un jeu, le problème à résoudre n'a pas nécessairement une solution unique et sa résolution implique la mise en œuvre de tâches qui sont situées à un niveau élevé dans la taxonomie de Bloom [12].

Les jeux, en tant que fictions ou activités de second degré par rapport à la réalité [13], permettent aussi de construire des situations d'apprentissage complexes au sens au sein desquelles l'élève peut développer des connaissances procédurales mais aussi exécuter des tâches complexes et développer des compétences, le tout dans le cadre d'une situation que l'on peut qualifier d'authentique. Le terme « authentique » fait référence à la proximité de l'expérience proposée aux apprenants avec une situation réelle. De plus, les jeux permettent un apprentissage situé (ou contextualisé). Le jeu fait alors largement appel à l'autonomie des

apprenants, qui sont encouragés à prendre des initiatives et à élaborer leurs propres stratégies. L'engagement dans le jeu, et plus particulièrement dans certains jeux numériques complexes, permet l'emploi de la pensée critique lors de la prise de décisions.

Le potentiel des jeux a également été évoqué pour lutter contre l'échec, le décrochage et les pathologies scolaires telles que la dyscalculie [14], sans doute en partie parce qu'ils permettent de prendre en compte l'aspect motivationnel et la dimension affective de l'apprentissage. Il est alors possible d'introduire la dimension plaisir dans les situations élaborées. Ce plaisir relève de la possibilité que donne un jeu de se dépasser, de se confronter à certains défis tout en ayant le sentiment de contrôler la situation, mais également d'interagir avec les autres pour collaborer. Ainsi, l'approche ludique offre, dans la gamme des pédagogies actives, un moyen privilégié pour impliquer les apprenants, notamment par l'immersion dans un univers réaliste.

La conception du jeu intègre des ressorts motivationnels. L'impact recherché est l'appropriation par les joueurs des problèmes conçus pour l'apprentissage, dans l'action. En ce sens, le jeu sérieux est une approche basée sur l'apprentissage par l'expérience :

- expérience conceptuelle/connaissances.
- expérience perceptuelle/interactions.
- expérience factuelle/actions concrètes.

#### 4. Structure d'un serious game

Pour s'assurer que les jeux éducatifs répondent aux exigences pédagogiques nous allons citer des aspects qui doivent être présent dans le serious game :

- **Aspect ludique du jeu :**
  - ✚ Format de la planche ou du plateau du jeu par rapport à l'écran de visualisation.
  - ✚ Présence et affichage bien situé des pointages.
  - ✚ Accès en tout temps aux règles du jeu.
  - ✚ La présence de pions ou d'éléments permettant la participation active des joueurs.

- ***Dimension intuitive de l'interface :***

- ✚ Clarté des consignes.
- ✚ Clarté des règles.
- ✚ Facilité de navigation.
- ✚ Facilité d'exécution du jeu.

- ***Lisibilité pédagogique du contenu du jeu :***

- ✚ Vocabulaire adapté à la clientèle cible.
- ✚ Grosseur et couleur des caractères.
- ✚ Format d'affichage des photos et des vidéos.
- ✚ Qualité de réception du son.
- ✚ Qualité de visualisation des photos et des vidéos.
- ✚ Présence de messages de rétroaction liés à la navigation pour permettre aux joueurs de visualiser en tout temps le résultat de leurs actions dans le jeu.

- ***Dynamique du jeu :***

- ✚ Type varié de questions.
- ✚ Cartes Chance et de malchance.
- ✚ Système de vote.
- ✚ Système de pointage.
- ✚ Trajets diversifiés (facultatif).
- ✚ Nombre de paliers pour atteindre la fin du jeu (facultatif).
- ✚ Degré d'interactivité (manipulation, rapidité des actions) en fonction du public ciblé.

## 5. Composantes d'un jeu sérieux

Les jeux sérieux utilisent le divertissement pour atteindre différents objectifs : *America's Army* est un outil de recrutement ; *Tactical Language & Culture*<sup>2</sup> a pour but d'enseigner; *Darfur is dying*<sup>3</sup> tente de sensibiliser ; *Moonshield*<sup>4</sup> est utilisé à des fins de communication. Dans tous les cas, ces jeux ont su habilement équilibrer les deux composantes : « jeu » et « sérieux ». En effet, un jeu sérieux n'est pas seulement un logiciel, un scénario et une interface graphique. Il implique une pédagogie pour atteindre son objectif. Cet ajout, sans subordonner l'histoire, rend le jeu sérieux. La dimension pédagogique est donc un point important qui doit être intégrée dès les premières phases de conception du jeu sérieux.

Dans un contexte de jeu sérieux éducatif, Johnson et al. [15] détaillent l'ensemble des composantes propres aux jeux vidéo et précieuses pour maximiser l'apprentissage :

- le gameplay est l'une des principales caractéristiques d'un jeu réussi. Johnson et al. [15] définissent le gameplay comme toutes les activités et stratégies employées par les concepteurs de jeux pour obtenir et garder le joueur engagé et motivé durant tout le jeu. Le gameplay ne résulte pas que du graphisme. Deux aspects du gameplay sont importants : engager le joueur à chaque instant et relier chaque action aux objectifs futurs ;
- un feedback (retour d'information) doit être généré par le jeu suite aux actions du joueur pour lui permettre de chercher à améliorer ses performances. Ces retours sont très importants pour les jeux sérieux, car ils indiquent au joueur s'il réussit ou non ,
- une interface simple, bien définie, qui supporte les interactions entre le joueur et le jeu (l'affordance) est gage de qualité. Par exemple, elle peut suggérer ou guider les actions de l'utilisateur. Ces ajouts d'informations ne correspondent pas à une scène réelle, mais sont nécessaires pour maintenir une interaction fluide entre le joueur et le jeu.
- les difficultés à surmonter doivent être adaptées à l'expérience du joueur. S'il y a un trop grand décalage entre les capacités du joueur et la difficulté demandée, le jeu perdra de son intérêt. Il est donc souhaitable de proposer une version allégée du jeu réel où la complexité du gameplay est limitée. Ceci permet au joueur de développer ses compétences avant de rencontrer les défis du jeu complet.

---

<sup>2</sup> un jeu initié en 2003 comme un projet de recherche au laboratoire Southern California's Information Sciences Institute . Son but est d'enseigner les langues et cultures étrangères

<sup>3</sup> un jeu initié en 2003 comme un projet de recherche. Son but est d'enseigner les langues et cultures étrangères

<sup>4</sup> un jeu développé avec la fondation Reebok Human Rights et le groupe International Crisis. Le but de ce jeu est de faire prendre conscience au grand public des conséquences de la crise du Darfour sur la population.

Dans les jeux sérieux modernes, l'utilisation du scénario est fondamentale pour maintenir l'intérêt du joueur et l'encourager à s'identifier au personnage. Enfin, un bon jeu doit être ludique. Cet aspect permet de maintenir l'intérêt et une attitude positive du joueur. En vue de comprendre pourquoi un joueur est motivé par l'environnement de jeu, Siang et Rao [16] ont adapté la pyramide des besoins de Maslow. Cette hiérarchie est divisée en sept niveaux où les premiers servent de base aux niveaux supérieurs. Les sept niveaux par ordre de priorité sont les suivants :

1. Le besoin de règles, les joueurs recherchent des informations pour comprendre les règles de base structurant le jeu ;
2. Le besoin de sûreté, les joueurs ont besoin de trouver de l'aide sur le fonctionnement du jeu ;
3. Le besoin d'appartenance, les joueurs ont besoin de s'appropriier le jeu pour se sentir capable d'atteindre les objectifs ;
4. Le besoin d'estime, les joueurs ont besoin d'être valorisés par le jeu (feedback, progression, score, compétition, etc.) ;
5. Le besoin de connaître et de comprendre, les joueurs ont besoin de découvrir les informations/bonus cachés et de les mettre en relation en vue de les réinvestir en situation de jeu ;
6. Le besoin d'esthétique, les joueurs ont besoin de beaux graphismes, d'effets visuels, d'une musique appropriée, d'effets sonores, etc. ;
7. Le besoin d'auto accomplissement, les joueurs veulent être capables de projeter leur créativité et imagination dans le jeu sous contrainte du respect des règles.

Cette hiérarchie des besoins permet de garder à l'esprit quelques principes lors de la conception d'un jeu sérieux. Par exemple, des graphismes saisissants ne sauveront pas à eux seuls un mauvais gameplay. Siang et Rao [16] précisent que si un joueur ne comprend pas les règles du jeu dans les premières minutes, il risque simplement de s'en désintéresser. Mais lorsque le jeu sérieux est correctement équilibré, des résultats intéressants peuvent être obtenus. Outre toutes ces caractéristiques, Wolf et Alvarez [4] soulignent l'importance de fixer les critères de classement selon l'interactivité. Dans ce sens le concept de « jeu sérieux » ne caractérise pas un genre de jeu particulier mais est une composante des genres de jeux existants. En reprenant la classification de *GameSpot* (magazine de jeu vidéo), il est alors possible d'imaginer des jeux sérieux d'aventure, de plates-formes, de stratégie temps réel, etc. La combinaison du concept de « jeu sérieux » avec le cas des jeux de simulation pose alors le problème de sa différence avec les simulateurs.

## 6. Le serious game sous-tend "un scénario pédagogique"

Pour tenter de différencier le jeu vidéo du serious game d'un point de vue informatique, référons-nous aux écrits de Zyda [1] : il part du postulat qu'un jeu vidéo est défini par "l'histoire, l'art et le logiciel". Puis, il précise que les serious games intègrent en plus de ces trois composants du jeu vidéo, une dimension pédagogique : " *Les serious games sont cependant, plus qu'une histoire, de l'art et du logiciel ils impliquent la pédagogie : des activités qui éduquent ou instruisent, diffusant de ce fait de la connaissance ou de la compétence. Cet ajout rend les jeux sérieux.* "

La figure 2.2 qui reprend le schéma établi par Zyda [1] pour illustrer ses propos, nous montre la dimension pédagogique qui vient compléter le jeu vidéo pour donner naissance à un serious game. Cette approche recoupe les propos d'André Tricot [1], professeur en psychologie à l'Université de Toulouse Le Mirail et l'IUFM (Instituts Universitaires de Formation des Maîtres) de Toulouse, qui étudie et élabore des applications ludo-éducatives. Dans son interview Tricot évoque notamment la nécessité d'établir un "scénario pédagogique" et "un scénario d'utilisation" [17] pour concevoir une application informatique dédiée à " un objectif pédagogique".

Tricot précise que ce "scénario pédagogique" ne doit pas être posé en parallèle du jeu. Ces deux composantes doivent être mises toutes deux en *cohérence*. Ainsi selon Zyda [1] : « *Une équipe de production doit travailler de façon rapprochée avec l'équipe de conception pour veiller à bien intégrer l'aspect pédagogique* ». Ainsi selon Tricot [1]. « *Il faut que les deux niveaux soient parfaitement cohérents l'un avec l'autre* ».

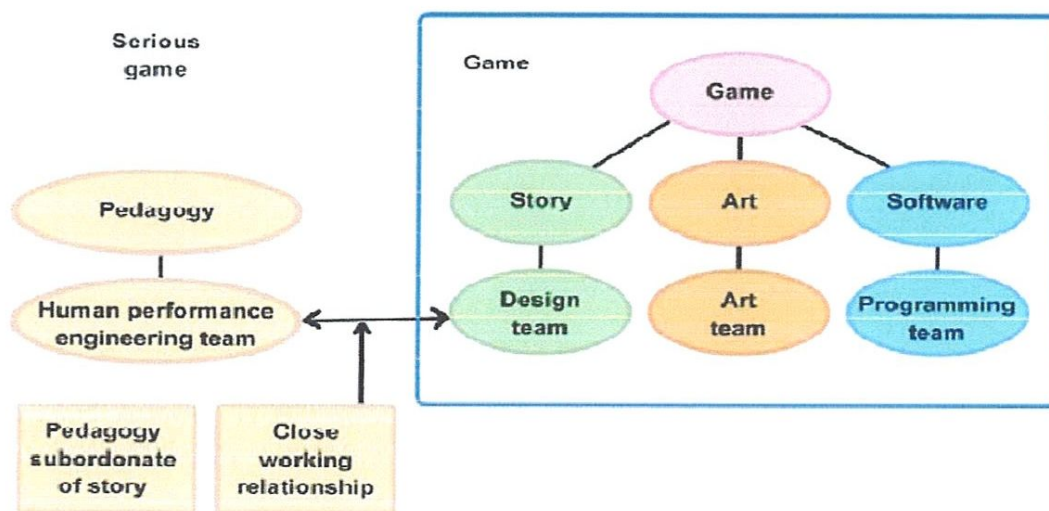


Figure 2.2. Schéma représentant le lien entre le jeu vidéo et la composante pédagogique en vue d'élaborer un jeu vidéo



### 6.1. Définir le scénario pédagogique

À présent, pour continuer à cerner le serious game, Tricot [1] nous donne sa définition :  
*« Il y a, un niveau que j'appellerais "le scénario d'utilisation". C'est-à-dire : qu'est ce qui fait qu'un gamin (un utilisateur) va rentrer dans cet espace de jeu ? Dans cet espace de lecture ? Dans cet espace de question/réponse ? Qu'est ce qui fait, qu'il va interagir avec une machine ? Que cette interaction va l'intéresser ? Que cette interaction va être facile pour lui ? Que cette interaction ne va pas le décourager ? Etc... Ça c'est le niveau qu'on ne peut pas raté (C'est le jeu vidéo dans le cas du serious game). Mais (pour) réussir un produit à vocation éducative, c'est-à-dire dont le but n'est pas de faire jouer, mais de faire découvrir des possibilités, il faut un deuxième niveau. Pour des raisons de facilité, j'appelle ça "le scénario pédagogique". C'est-à-dire comment allez-vous vous y prendre pour avoir un effet sur (l'utilisateur) ? Alors cet effet, ça peut être, éveiller sa curiosité, l'amener à se poser des questions sur lui-même, susciter son (envie d'explorer) etc... Et ça, il faut le réussir. C'est-à-dire qu'est-ce que vous allez mettre en œuvre pour atteindre cet objectif pédagogique ?*

### 6.2. Définir "l'objectif pédagogique"

À présent, que nous avons identifié différents types de serious games dans le premier chapitre, qui semblent présenter des vocations différentes, ce n'est pas le contexte d'apprentissage qui nous intéresse ici (application militaire, médicale, politique...), mais, le type d'apprentissage : s'agit-il d'enseigner une connaissance, une pratique ou bien les deux ? L'enseignement d'une connaissance englobe, l'idée de transmettre une information ou un savoir « de type livresque ». Ce dernier terme ne signifiant pas que ce type de savoir est l'apanage de la lecture. Un reportage vidéo par exemple peut, selon nous, transmettre un tel type de savoir. L'enseignement d'une pratique correspond au fait d'entraîner ou de faire exercer l'apprenant. Ceci sur une activité qui peut être d'ordre physique ou de manière non exclusive, intellectuelle.

Comme évoqué précédemment, ces deux types d'enseignement ne se cantonnent pas exclusivement, aux seuls cadres scolaires ou de formation. Avec cette approche de la notion d'apprentissage On va voir les différents types d'application qui nous avons vu dans le paragraphe précédent regroupé en fonction des critères "enseignement d'une connaissance" et "enseignement d'une pratique" :

- Les *military games* et les *games for health*, semblent privilégier globalement l'enseignement d'une pratique. En effet, l'ensemble des titres à connotation militaire, *America's Army*, *Battlezone (The Bradley Trainer)*, *Game DIS et, Steel Beasts Professional*, ainsi que les applications pouvant éventuellement soigner, l'*Entraînement Cérébral du Dr Kawashima* ou encore *Wii Fitness*, se destinent essentiellement à améliorer des performances psychomotrices : augmenter la finesse et la rapidité des mouvements, augmenter la rapidité pour répondre à des questions d'ordre psychotechniques...
- Les *advergames*, les *informative games*, les *militants games*, quant à eux, par essence, privilégient plutôt l'enseignement d'une connaissance. Cette dernière étant ainsi de nature informative, lorsqu'il s'agit de faire connaître une marque à l'instar de *Pepsi Invaders* , ou encore *Kool Aid Man* . Ce message peut être également militant comme en témoigne l'application *MacDonald's videogame* par exemple ou lorsqu'il s'agit d'aborder un problème politique, telle l'application *Kabul Kaboom!* . Le message peut aussi combiner information et savoir livresque en abordant des problèmes sociaux à l'instar du jeu informatif *Le Sida et nous* ou encore par exemple *Earthquake in Zipland* .
- Les *edugames* semblent bien souvent, quant à eux, privilégier la combinaison des deux types d'enseignement connaissance et pratique : comme l'illustre par exemple *The Oregon Trail*, *Lemonade Stand*, *Auto junior...*

## 7. Conclusion

Un jeu vidéo éducatif a une ambition plus limitée mais s'appuie sur un raisonnement beaucoup plus élaboré. Il s'agit de comprendre et d'exploiter les mécanismes d'immersion et d'apprentissage utilisés dans les jeux vidéo pour améliorer certaines compétences et connaissances du joueur. Dans le présent chapitre, nous avons mis le point sur la relation entre le serious game et l'apprentissage avec son attrait principal qui est la pédagogie. Le prochain chapitre se focalisera sur la conception de notre jeu sérieux.

# Chapitre III

## Conception d'un serious game

### 1. Introduction

La conception de Serious Games éducatif est une tâche difficile à cause des objectifs pédagogiques que les concepteurs doivent considérer, en plus des objectifs ludiques du jeu. Faciliter cette tâche de conception est pourtant primordiale pour améliorer la qualité des Serious Games produits. L'objectif principal est de produire un jeu attrayant et agréable à jouer. La conception de Serious Games fait appel en plus à un game designer, à des spécialistes tels que des pédagogues ou des experts d'un domaine qui apportent un nouvel objectif au jeu : enseigner des connaissances et des compétences.

L'objectif suscité provoque alors un problème majeur qui consiste à combiner dans une même application l'apprentissage de connaissances précises et la sensation de plaisir. D'abord, cette combinaison est difficile pour au moins deux raisons :

- la conception pédagogique et la conception d'un jeu sont des activités très empiriques. La production d'un jeu nécessite de nombreux tests et peaufinages avant qu'il puisse exprimer un maximum de potentiel ludique. De même, la conception d'un cours nécessite une expérience importante de l'enseignant pour l'adapter au public.
- le jeu et l'apprentissage semblent parfois fondés sur des principes et contextes contradictoires : le jeu est associé à une forme de liberté, on peut jouer quand on veut et où l'on veut, alors que l'apprentissage est davantage associé à la notion d'effort et de contraintes.

De plus, elle est complexe, est nécessitent l'intervention d'un expert du domaine, un enseignant et un concepteur de jeux (*game designer*) afin de trouver un équilibre entre le jeu et l'apprentissage.

## 2. Présentation du projet

Dans ce chapitre, nous nous intéresserons plus particulièrement à l'intégration d'un Serious Games visant une formation de montage et de maintenance de PC à un dispositif de formation à distance. Ce jeu sérieux sera mis à la disposition des étudiants du département d'informatique comme soutien aux séances de TP d'architecture des ordinateurs. Le choix de ce type de jeu comme support au jeu sérieux se justifie par la complexité de montage et les problèmes liés à la maintenance des ordinateurs et l'absence d'un laboratoire bien équipé.

## 3. Description du jeu

Le jeu sérieux lequel nous voulons concevoir est fondé sur une simulation du domaine à enseigner. Pour construire des réponses (valides ou erronées) aux problèmes qui lui sont posés, l'apprenant-joueur dispose d'une variété d'éléments présents dans le jeu et son interface. Le joueur progresse s'il utilise à bon escient les connaissances du domaine et en fonction de ses réponses, le moteur de jeu renvoie un retour adapté et imagé dans l'univers du jeu lui permettant de mesurer l'impact de ses choix. Lorsqu'il franchit un niveau en résolvant tous les problèmes posés, un nouveau niveau a priori plus difficile lui est proposé. L'augmentation de la difficulté est faite soit en donnant des problèmes plus difficiles à résoudre, soit en diminuant la tolérance du simulateur aux réponses erronées ou même simplement imprécises. Il est bien sûr possible de jouer sur ces deux paramètres en même temps.

Ainsi, on va faire ressortir les 5 dénominateurs communs qui sont présents dans un grand nombre de modèle de jeux sérieux, à savoir :

- **Des défis** : qui sont les problèmes posés à l'apprenant-joueur
- **Des actions significatives** : qui sont les tentatives de l'apprenant-joueur pour résoudre ces problèmes
- **Un moteur du jeu** : qui est un système de simulation capable de répondre aux tentatives de l'apprenant-joueur
- **Une interface ludique avec le moteur** : qui permet de donner un aspect ludique aux problèmes et au moteur de jeu. Il s'agit de la métaphore intrinsèque.
- **Une évolution de la difficulté proposée** : qui permet de faire progresser l'apprenant et de motiver le joueur

Pour la conception de notre application, nous nous sommes inspirés des travaux de Benjamin Huynh-Kim-Bang [18] qui constitue un cadre conceptuel permettant de mieux comprendre la structure du jeu sérieux, appelé *facettes du jeux sérieux*. C'est un outil d'analyse et de formalisation de la conception fondé sur un modèle particulier de jeu sérieux : ceux dont les interactions ludiques sont fondés sur un moteur de jeu qui simule le domaine à enseigner (Chose comparable à la nôtre).

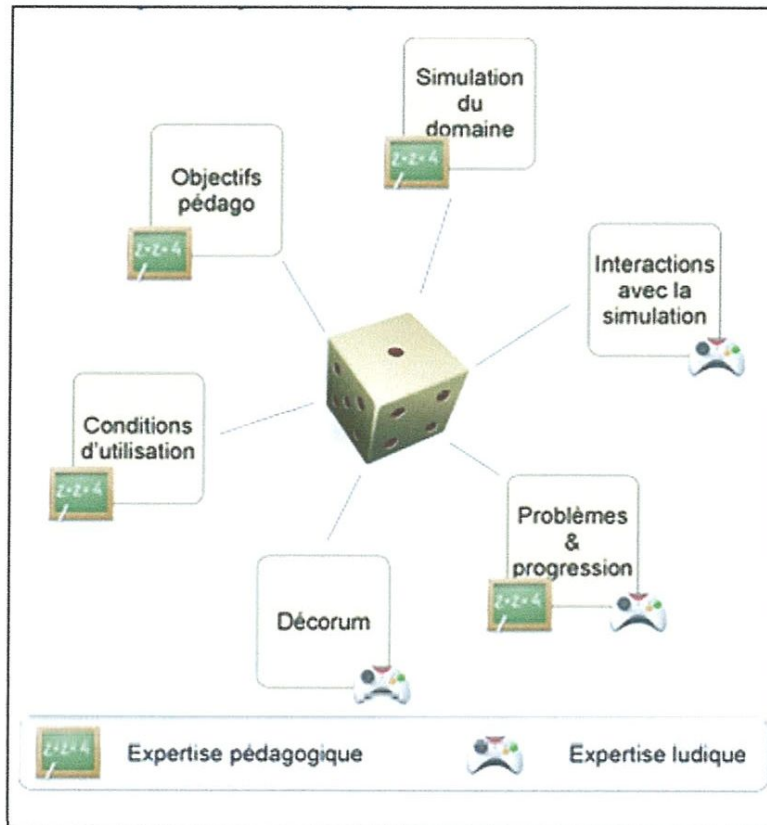


Figure 3.1. Facette de jeu sérieux [18]

La figure 3.1 montre les 6 facettes du jeu sérieux comme celles d'un dé. Elles sont accompagnées d'icônes montrant quelles sont les expertises requises pour chacune d'entre elles. Expertise pédagogique (experts du domaine, experts pédagogues, ingénieurs de la connaissance), expertise ludique (Game/level designers, scénaristes, graphistes, musiciens, bruiteurs, mais aussi programmeurs spécialisés).

## 4. Les facettes du jeu

### 4.1. Facette 1 : Objectifs pédagogiques

Que veut-on enseigner à l'apprenant-joueur ? Définition du référentiel du domaine et des objectifs pédagogiques.

- **Contexte**

Quelle évidence ! Les ordinateurs ou PC sont devenus indispensables dans notre vie quotidienne. Ils nous rendent d'immenses services. Mais au-delà de ses services, les PC sont incapables de communiquer avec nous. Ils ne nous comprennent pas. Ils sont incapables de s'auto-réparer, ils ne savent pas se protéger, ils ne nous donnent satisfaction que si nous sommes prêt y mettre beaucoup de notre temps.

Virus, problèmes de démarrage, plantage, logiciel ne fonctionnant pas correctement, message d'erreur, etc... Le PC est devenu une source de stress constante. Nous vivons plus que jamais une autre vie. Une vie virtuelle informatisée. Internet est une immense maison dont les portes d'entrée sont nos PC.

- **Problématique**

La question est plutôt que faites-vous de votre ordinateur pour qu'il vous cause autant de soucis techniques? Connaissez-vous bien votre matériel et prenez-vous les bonnes décisions quant à son utilisation?

- **Référentiel**

Structure machine et composant matériel d'un ordinateur.

- **Objectifs pédagogiques**

- Se familiariser avec les différents composants matériels d'un ordinateur.
- Connaître les caractéristiques techniques de chaque composant.
- Connaître les différentes configurations possibles des ordinateurs
- Savoir comment monter un PC
- Etc.

- **Acteurs** : spécialiste du domaine, ingénieur de la connaissance.

Facette 2 : Simulation du domaine

Comment répondre aux propositions de l'apprenant-joueur ?

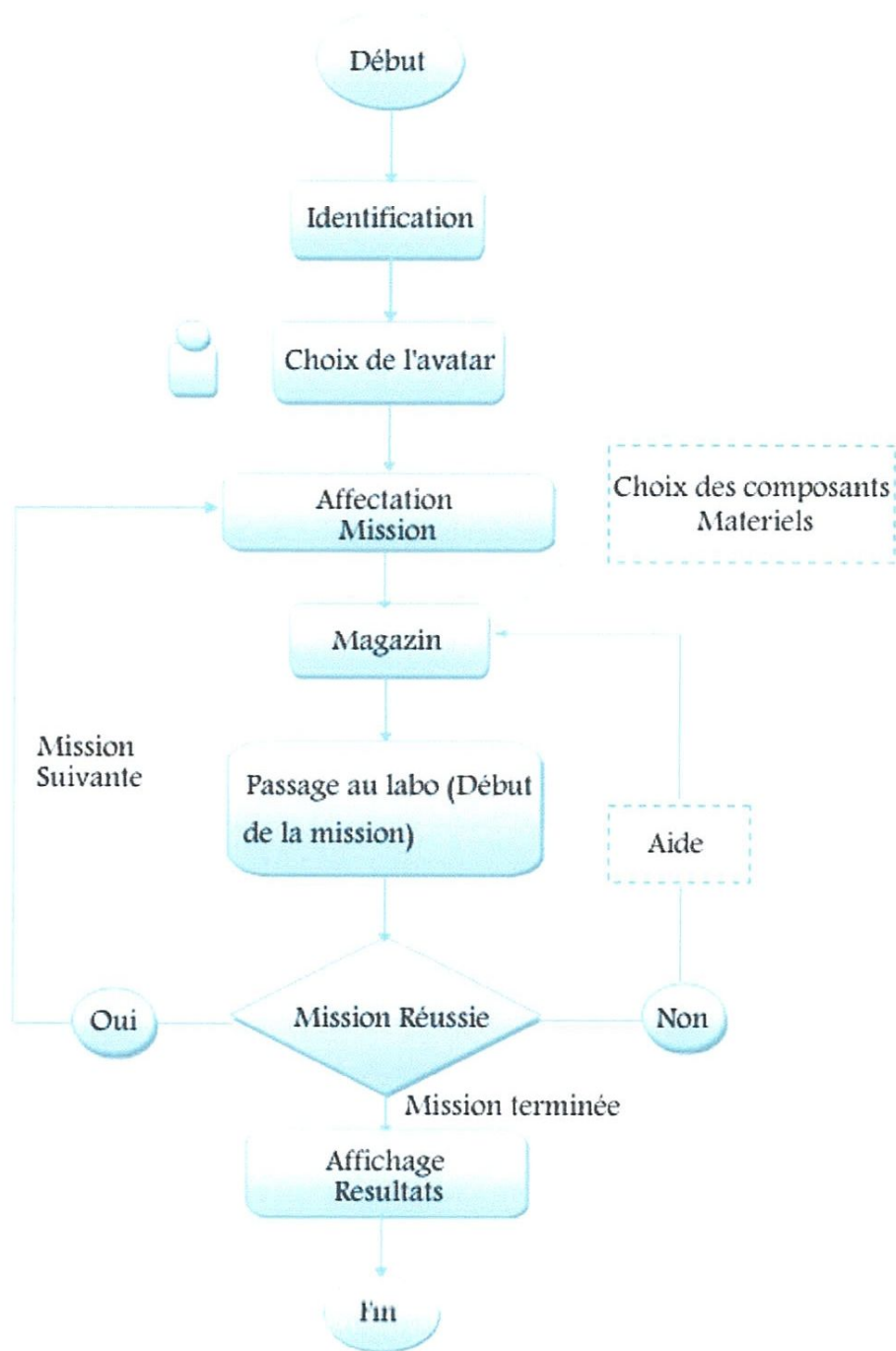


Figure 3.2. Diagramme d'activité sur le domaine

- **Acteurs** : ingénieur de la connaissance. Assisté d'informaticiens et d'experts du domaine.

### Facette 3 : Interactions avec la simulation

Comment donner du plaisir à l'apprenant-joueur en lui permettant de formuler ses propositions et recevoir les réponses de la simulation ? Définition des interactions avec le modèle formel et donc de la métaphore intrinsèque.

- Métaphore employé : Laboratoire de Montage contenant un magasin de composant matériel. (va constituer un moyen de motivation pour les apprenants, ça leur permettra d'interagir avec le moteur du jeu)
- La jouabilité se fonde sur l'association correcte ou non des composants. En insistant sur le fait que les interactions prennent l'aspect le plus ludique possible.
- **Acteurs** : game designers

### Facette 4 : Problèmes et progression

Quels problèmes faire résoudre à l'apprenant-joueur ? Définition de la progression dans les niveaux/missions du jeu sérieux.

- Définir la mission (choix de la configuration basique (niveau 1))
- Choisir les composants pertinents se référant à la configuration (mission)
- Assemblage des composants
  - Si l'apprenant arrive à choisir le bon matériel **Alors** il progresse  
**Sinon** l'apprenant retourne à l'étape précédente
  - Si l'apprenant enregistre un échec répété (3 fois de suite) **Alors** il sera sanctionné  
**Et** obligation de se documenter ou profiter de l'aide.
  - Si l'apprenant réussit avant la fin de la durée définie **Alors** il bénéficie d'un **Bonus**  
**Sinon** l'apprenant sera sanctionné (diminution des points)
- Répondre à un Quiz
- **Acteurs** : game designers et pédagogues



## Facette 5 : Décorum

Par quels éléments scénaristiques et multimédias procurer du plaisir à l'apprenant-joueur ?

Définition du « décorum ».

- **Identification**
- **Choix de l'avatar** (critère de personnalisation)
- **Affectation de mission** : Salle de travaux pratiques (un personnage animé décrit la mission et le déroulement de partie)
- **L'entrée au Magasin** : Choix des composants matériels
- **L'utilisation du chariot (caddy)** : transport des composants
- **Opération de montage** : Composants animés pour opération d'assemblage
- **Chronomètre** : mesurer la durée de la mission
- **Panneau d'affichage** : Affiche le score (nombre de points)
- **Divers icones** : Play, Quiz, Help,.
- **Acteurs** : Experts du jeu vidéo, graphistes, game designers et scénaristes

## Facette 6 : Conditions d'utilisation

Comment exploiter le jeu sérieux en conservant ses qualités pédagogiques et ludiques ?

Définition des conditions d'utilisation du jeu sérieux.

- Cursus : Académique  Professionnel
- Contexte d'utilisation : TP  Apprentissage Métier
- Lieu d'exploitation : En présentiel  A distance
- Assisté par un tuteur/formateur : Oui  Non
- Nombre de joueur : Solo  Plusieurs
- Durée définie : Oui  Non
- **Acteurs** : Pédagogues du domaine

## 5. Récompense du joueur

Lors de la conception de notre jeu sérieux, nous avons veillé à ce que le joueur-apprenant sera récompensé tout au long du déroulement du jeu afin de garder sa motivation et son concentration. Cette récompense est observée de plusieurs manières :

- **Une progression visible** : les joueurs peuvent constamment observer les progrès qu'ils font en cours de partie.
- **Des récompenses pour chaque effort** : les joueurs sont systématiquement récompensés lors des réussites pendant la partie.
- **La rétroaction**
- **La confiance** : les récompenses rendent les joueurs plus entreprenants et confiants et elles empêchent les découragements.

## 6. La Formation à distance

La formation à distance est un bon moyen d'obtenir une formation sans pour autant avoir à se déplacer, cela permet une grande flexibilité concernant les horaires d'apprentissage. Elle apporte un maximum de souplesse et de sécurité. Le site web qui soutient notre plate-forme de formation à distance est composé de trois espaces, qui offrent à chacun des acteurs un environnement propice pour qu'ils accomplissent efficacement leurs tâches, on trouve :

### 6.1. Espace Administrateur

L'administrateur du système a la responsabilité de la gestion des utilisateurs "Enseignant, Etudiant", les tâches à accomplir par l'administrateur sont :

- Activer/désactiver les comptes des enseignants et des apprenants.
- Ajouter, supprimer ou modifier les modules.
- Supprimer et modifier les enseignants.
- Supprimer ou modifier les apprenants.
- Supprimer les supports pédagogiques.

### 6.2. Espace Enseignant

Permet d'accomplir les tâches suivantes

- S'inscrire dans le système.
- Déposer les ressources pédagogiques associées à chaque activité

### 6.3. Espace Apprenant

Permet d'accomplir les tâches suivantes

- S'inscrire dans le système.
- suivre l'apprentissage des modules du système
- L'utilisation des outils de collaboration (messagerie, forum).

## 7. Description de la base de données

### 7.1. Le dictionnaire de données

Désignation	code	Type
Code de cour	<u>codecour</u>	Num-auto
Titre cour	Titre	Texte
Enseignant	enseignant	Texte
Domaine de cour	Domaine	Texte
Année de cour	Année	Date
Description de cour	description	Texte
Nom de fichier ou cour cherché par l'enseignant pour le déposé	nomfichier	Texte
université	université	Texte
Mot clé	m1	Texte
Code étudiant	<u>Codeetud</u>	Num-auto
Nom de l'étudiant	Nom	Texte
Prénom étudiant	Prénom	Texte
identificateur	identificateur	Texte
Mot de passe de l'étudiant	motdepasse	Numérique
Adresse email de l'étudiant	Email	Texte

*Tableau 3.1. Dictionnaire de données*

### 7.2. Le modèle conceptuel de données

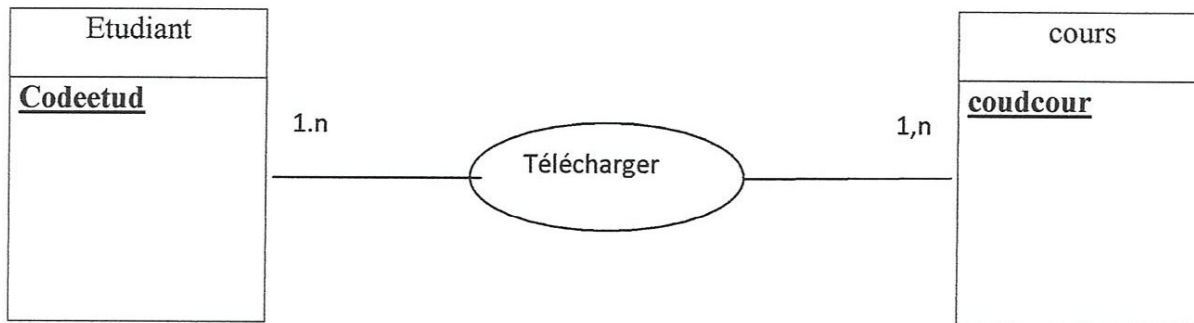


Figure 3.3. modèle conceptuel de données(MCD)

### 7.3. Le modèle logique des données (MLD)

- 8. Cours (codecour, titre, enseignant, domaine, année, description, nom fichier, université, m1).
- 9. Etudiant (codeetud, nom, prénom, identificateur, motdepasse, email).

### 7.4 La relation :

Relation	Dimension	collection	Cardinalités	Attributs
télécharger	2	-cour -étudiant	1.N 1.N	coudcour

Tableau 3.2. liste des relations

## 10. Conclusion

Pour conclure, il nous semble important de montrer les opportunités qu'offre ce nouveau genre de jeu sur le plan pédagogique. Même si ce mode de formation n'en est encore qu'à ses débuts, on peut penser qu'il représentera d'ici peu un marché considérable dans le domaine des jeux vidéo. Dans ce chapitre, Nous nous sommes déployé à concevoir un jeu sérieux en se basant sur le concept à six facettes de Benjamin Huynh-Kim-Bang [18] qui nous a parait le plus plausible à notre cas.

# Chapitre IV

## Implémentation

### 1. introduction

Dans ce chapitre, nous présenterons notre implémentation du système. Nous parlerons de nos choix technologiques et Outils de développement, tel que les langages de programmation. Ensuite, nous allons présenter les interfaces et les fonctionnalités du système.

### 2. Présentation des outils de développement

Les critères, sur lesquels nous nous sommes basés pour choisir les outils de développement du système, nous ont amené à choisir des langages de développement interprétés (des langages de script) interfacés avec un système de gestion de bases de données. Pour la plate-forme d'e-learning et Adobe Flash pour la réalisation du jeu ludique.

#### 2.1. Serveur web

Un serveur Web est un outil qui permet la publication d'information sur un réseau intranet ou bien Internet, il permet aussi l'accès à une base de données pour fournir des informations issues à la demande de l'utilisateur. Pour notre serveur web, nous avons utilisé le serveur **Apache**, il offre plusieurs avantages parmi lesquels :

- Multi plate-formes (Windows, Linux, MacOS X) ;
- De bonnes performances ;
- Stable, gratuit et en perpétuelle évolution.

#### 2.2. Base de données

Pour la gestion de la base de données, nous avons utilisé le SGBD MySQL, qui dérive directement de SQL (Structured Query Language) qui est un langage de requête vers les bases de données exploitant le modèle relationnel, de plus la base de données est créé avec MySQL. Il offre plusieurs avantages :

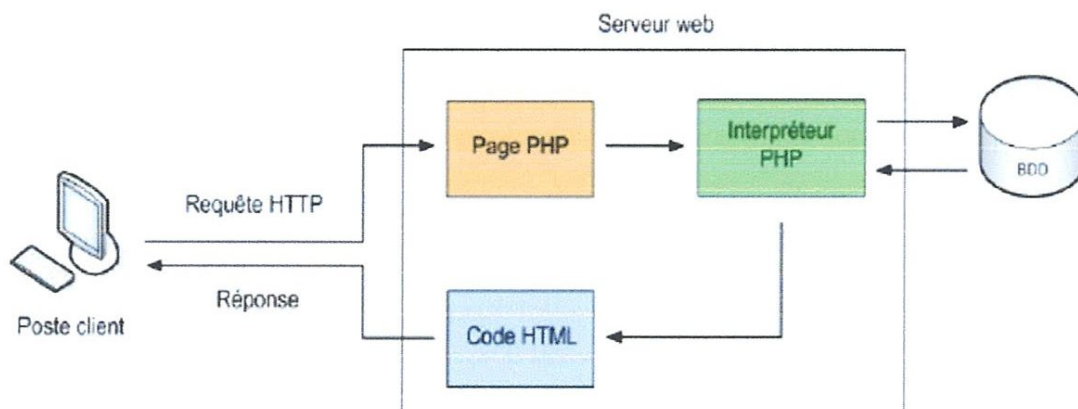
- Il fonctionne sous les systèmes Windows, Linux ;
- Très simple, rapide et son utilisation extrêmement facile ;
- Gratuit et en évolution rapide ;

### 2.3. Les langages script

Pour la génération des pages dynamiques et l'interaction de l'utilisateur avec la base de données, nous avons utilisé **PHP**.

PHP est un langage incrusté du HTML et interprété (PHP3) ou compilé (PHP4) côté serveur. Il dérive du C et du Perl dont il reprend la syntaxe. Il est extensible grâce à de nombreux modules et son code source est ouvert. Comme il supporte tous les standards du Web, il s'est rapidement répandu sur la toile.

De plus, PHP est totalement gratuit et en constant développement. Il permet d'établir une connexion avec de nombreuses bases de données, tels que : Oracle, MySQL, FireBird etc. Il est très souvent utilisé avec le serveur de base de données MySQL. La distinction principale du PHP avec les langages script comme Java Script est que le code PHP est exécuté sur le serveur, le client ne pourra visualiser que le code HTML issu du résultat de sa requête. Donc, au niveau du client, l'application nécessite seulement l'installation d'un navigateur Web. Dans le schéma ci-dessous, nous allons voir comment un client interroge la base de données avec une requête PHP :



*Figure 4.1. Fonctionnement d'une page contenant du code PHP.*

Si l'exécution du code PHP produit une interrogation de la base de données, le serveur Web exécute la requête et renvoie au client la page demandée qui contient du code HTML plus les résultats de la requête.

### 2.3.1. Wampserver

WampServer 2 (anciennement WAMP5) est une plateforme de développement Web de type WAMP, permettant de faire fonctionner localement (sans se connecter à un serveur externe) des scripts PHP. WampServer n'est pas en soi un logiciel, mais un environnement comprenant deux serveurs (Apache et MySQL), un interpréteur de script (PHP), ainsi qu'une administration pour les deux bases SQL PhpMyAdmin et SQLLiteManager. Il dispose d'une interface d'administration permettant de gérer et d'administrer ses serveurs au travers d'un tray icon (icône près de l'horloge de Windows). La grande nouveauté de WampServer 2 réside dans la possibilité d'y installer et d'utiliser n'importe quelle version de PHP, Apache ou MySQL en un clic.

### 2.4. Adobe Flash

Adobe Flash (anciennement Macromedia Flash) se réfère à Adobe Flash Player est un logiciel multimédia utilisé pour créer le contenu de Adobe Engagement Platform (tel qu'une application Internet, jeux ou vidéos). Flash Player, développé et distribué par Macromedia (racheté en 2005 par Adobe Systems), est une application client fonctionnant sur la plupart des navigateurs Web. Ce logiciel permet la création de graphiques vectoriels et de bitmap animés par un langage script appelé qui offre une meilleure intégration du paradigme orienté objet, et la diffusion de flux (*Stream*) bidirectionnels audio et vidéo.

Pour être bref, Adobe Flash est un environnement de développement intégré (IDE), une machine virtuelle utilisée par un player Flash ou serveur flash pour lire les fichiers Flash. Mais le terme « Flash » peut se référer à un lecteur, un environnement ou à un fichier d'application.

Ce logiciel est actuellement utilisé dans les contextes suivants :

- Création de sites Internet et de jeux vidéo distribués sur le World Wide Web.
- Création d'illustrations.
- Création de vidéos pour la télévision ou le cinéma (génériques, clips musicaux, publicités, courts-métrages d'animation).
- Conception d'habillages pour des émissions télévisées.
- Création d'applications multimédia.
- Portions d'interfaces de jeux vidéo
- Création de diaporamas interactifs.
- Etc.

Le flash .swf encapsule code et ressources graphiques dans un format propriétaire qui n'est pas extractible directement.

### 3. Interfaces et fonctionnalités

#### 3.1. Présentation de la page d'accueil

La page d'accueil contient l'accès aux trois interfaces principales : une interface administrateur, une interface enseignant et une interface apprenant.



Figure 4.2. Page d'accueil de notre site de formation à distance



### 3.2. Interface Espace Enseignant

Cette interface s'affiche à un enseignant ayant été validé par l'administrateur. L'accès à l'interface enseignant ce fait par la saisie d'un Pseudo-Name et d'un mot de passe.

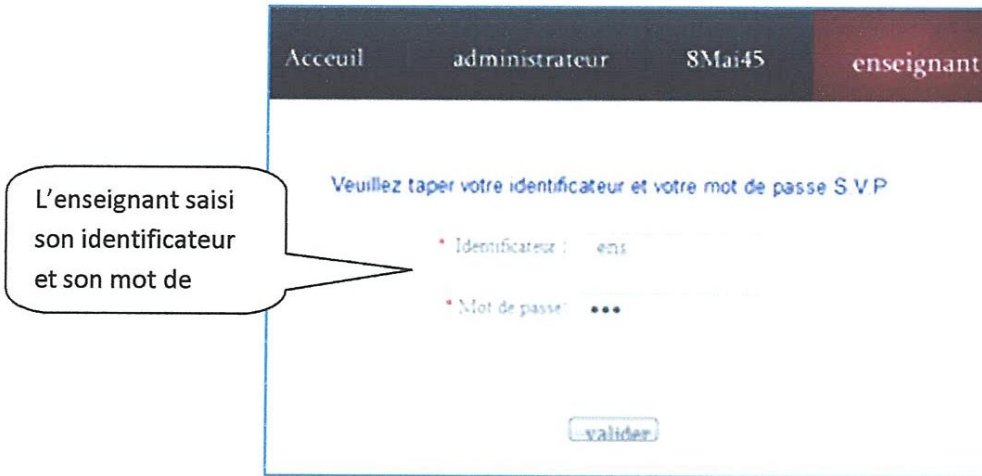


Figure 4.3. Identification de l'enseignant

L'enseignant à la possibilité de :

- Créer une matière.
- Déposer les ressources pédagogiques sous forme de fichier externe.
- Créer un lien hypertexte permettant de e lancer le jeu sérieux.



Figure 4.4. Création de Matière et dépôt de support pédagogique.

### 3.3. Interface Espace apprenant

Après avoir été inscrit (figure 4.5) et validé par l'administrateur. L'apprenant peut accéder à son espace en s'identifiant par un identificateur et un mot de passe. Ensuite, il a la possibilité de suivre l'ensemble des modules respectant son niveau, selon l'ordre qu'il désire et suivant son propre rythme. Il peut soit, télécharger les supports pédagogiques numérisés ou bien accéder au serious game (figure 4.6).

Figure 4.5. Inscription de l'apprenant.

Figure 4.6. Espace de l'apprenant.

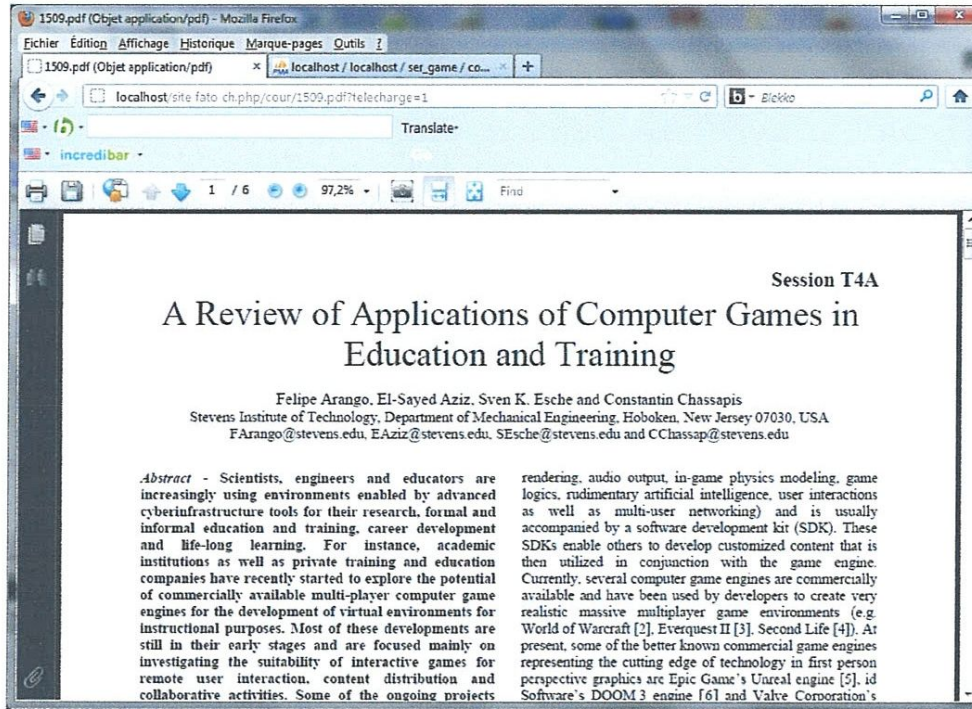


Figure 4.7. Support de cours téléchargé.

## 4. Déroulement du jeu sérieux

Le lancement du serious game, fait passer l'apprenant à un nouveau monde de formation et d'apprentissage reliant pédagogie et jeu vidéo. Notre jeu est baptisé PC Game.

### 4.1. Identification

L'apprenant va d'abord s'identifier à l'aide d'un nom utilisateur et d'un mot de passe. Le du personnage animé sur l'écran, explique l'étape courante jeu.

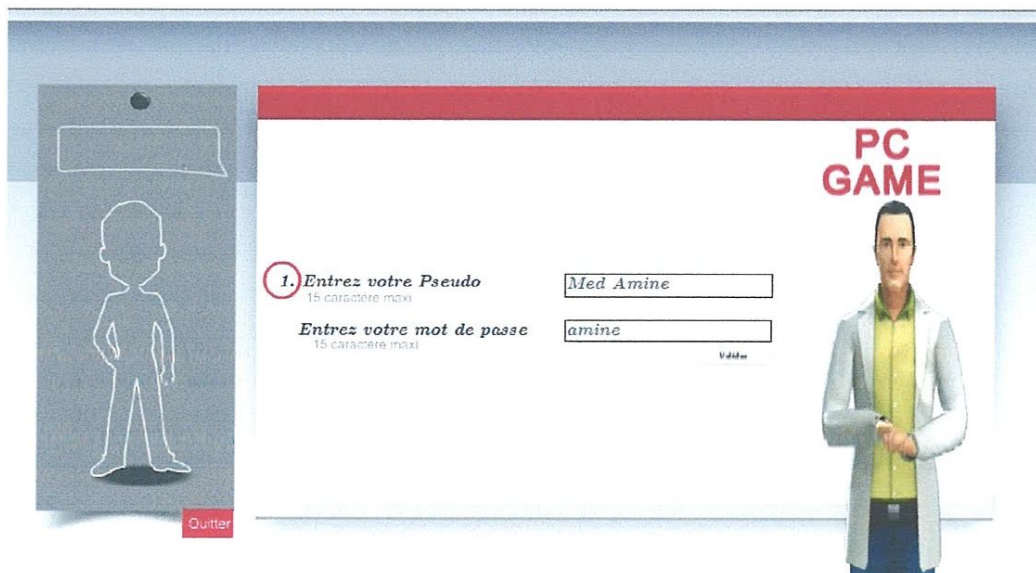


Figure 4.8. Identification pour le serious game

## **5. Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'implémentation d'un serious game intégré à un site web de formation à distance. Tout d'abord, nous avons justifié les choix des outils utilisés pour la réalisation de notre travail. Ensuite, nous avons présenté quelques captures d'écran du déroulement du jeu et les espaces réservés aux différents acteurs du système.

## **Conclusion générale**

La lecture des travaux sur le sujet font ressortir que l'avènement du jeu en classe est en train de bouleverser le paradigme éducatif qui prévaut depuis des décennies. Le jeu est devenu un espace qui facilite les interactions sociales et la construction de la confiance. Concevoir un jeu pédagogique qui combine une conception ludique et une réalisation effective des objectifs d'apprentissage est un défi difficile à relever. Ne pas sacrifier l'aspect ludique aux objectifs d'apprentissage, et vice versa, demeure dès lors l'objectif essentiel à ne pas manquer.

Dans ce mémoire, nous avons essayé d'intégrer un jeu sérieux à une plate-forme d'apprentissage à distance. Nous avons employé le modèle formel à six facettes pour concevoir le jeu. Ces facettes synthétisent des savoirs faire pour guider la réalisation des jeux sérieux. Nous avons simulé le domaine par une métaphore qui reproduit un laboratoire de montage.

Le jeu avait pour mission d'assister les apprenants à monter des PC dans un univers virtuel, leurs permettant ainsi à manipuler différents composants de l'architecture d'un ordinateur, en l'occurrence : des cartes mères, des processeurs, des barrettes de mémoires, etc. Nous avons employé Adobe Flash à travers son action script pour son implémentation. Malgré les difficultés rencontrées, on a pu développer notre premier prototype, certes limités mais qui peut évoluer et être amélioré.

## **Perspectives**

Comme perspectives à nos travaux, on citera :

- Essayer d'abord, d'achever l'application (améliorer certains points) du côté de la programmation.
- Entamer par la suite, l'étape d'expérimentation du produit auprès d'étudiants du département pour en juger sa pertinence et d'en tirer les conclusions.
- Une autre voie s'ouvre concernant l'évaluation de l'apprentissage et le suivi de l'apprenant.

## Références Bibliographiques

- [1] J. Alvarez. « Du jeu vidéo au serious game » Approches culturelle, pragmatique et formelle ». Université TOULOUSE II - Toulouse le Mirail Université TOULOUSE III - Paul Sabatier. Le 17 Décembre 2007.
- [2] B. LAMAILLOUX. «Les « serious games » : un atout pour la formation ? », Université de Provence Aix – Marseille I Département des Sciences de l'Éducation, 2008-2009.
- [3] Rapport annuel 1993-1994 sur l'état et les besoins de l'éducation. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication : des engagements pressants, le Conseil, Québec, 1994
- [4] M. MURATET. « Conception, réalisation et évaluation d'un jeu sérieux de stratégie temps réel pour l'apprentissage des fondamentaux de la programmation », doctorat Délivré par l'Université Toulouse III - Paul Sabatier. Le 2 décembre 2010
- [5] K. Schaba . « Exécution adaptative des jeux éducatifs pour les enfants autistes ». Actes du Colloque Scientifique International Ludovia. (2006)
- [6] S. Natkin « Du ludo-éducatif aux jeux vidéo éducatifs »
- [7] J. Juul, Half Real, « Video Games Between Real Rules and Fictional Worlds» , MIT press, Cambridge MA, 2005
- [8] G. Denis, « Jeux vidéo éducatifs et motivation: application à l'enseignement du jazz ». Thèse de doctorat de l'École des mines, 2006
- [9] X. Retaux, « Presence in the environment: theories, methodologies and applications to video games». Psychology, Volume 1 (3), 2003.
- [10] Checola, L. « Les jeux sérieux, un marché en expansion ». [http:// www.lemonde.fr](http://www.lemonde.fr). (2008).
- [11] Vygotski, I. "Play and its role in the mental development of the child". Soviet Psychology, 5, 6-18 (1967)
- [12] Mayo, M. J. "Video games: A route to large scale STEM education?" Science, 323 (5910), 79-82. doi:10.1126/science. (2009).
- [13] Brougère, G.. « Jouer/Apprendre ». Paris, France : Economica (2005)
- [14] Wastiau, P., Kearney, C. et Van den Berghe, W. « How are digital games used in schools? » (rapport de recherche). Récupéré du site Games in schools : <http://games.eun.org> (2009).

- [15] W. Lewis Johnson, H. Vilhjalmsson, and S. Marsella. "Serious games for language learning: How much game, how much AI ?". In 12th International Conference on Artificial Intelligence in Education (AIED), Amsterdam, The Netherlands, July 2005.
- [16] C. Siang and K. R. Radha. "Theories of learning : a computer game perspective". In Fifth International Symposium on Multimedia Software Engineering, Proceedings, pages 239–245, dec 2003.
- [17] Tricot, A., Rufino, A., « Modalités et scénarii d'interaction dans des environnements informatisés d'apprentissage », Revue des Sciences de l'Éducation, numéro thématique, XXV (1), 1999, p.105-129, [http://pagesperso-orange.fr/andre.tricot/TricotRufino\\_RSE.pdf](http://pagesperso-orange.fr/andre.tricot/TricotRufino_RSE.pdf)
- [18] Benjamin Huyun-Kim-Bang et al. « Articuler motivation et apprentissage grâce aux facettes du jeux sérieux ». Conférence EIAH, Mons 2011(France).

## Webographie

- [Web.1] Jeu sérieux. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Serious\\_game](http://fr.wikipedia.org/wiki/Serious_game). Date de consultation : 21 février 2012.
- [Web.2] <http://igda.paris.free.fr/spip.php?article4>.
- [Web.3] <http://www.wilsoncenter.org/search/site/serious%20game>
- [Web.4] Jeux sérieux et pédagogie universitaire : de la conception à l'évaluation des apprentissages. <http://www.erudit.org/revue/ritpu/2011/v8/n12/1005783ar.pdf>. Année 2011
- [Web.5] [http://fr.wikipedia.org/wiki/Serious\\_game#Histoire\\_du\\_serious\\_game](http://fr.wikipedia.org/wiki/Serious_game#Histoire_du_serious_game). Date de consultation 21 février 2012
- [Web.6] Jeu vidéo publicitaire. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Jeu\\_vid%C3%A9o\\_publicitaire](http://fr.wikipedia.org/wiki/Jeu_vid%C3%A9o_publicitaire). Date de consultation : 25 mai 2012
- [Web.7] [http://seriousgames.canalblog.com/archives/4\\_\\_applications\\_des\\_serious\\_games/index.html](http://seriousgames.canalblog.com/archives/4__applications_des_serious_games/index.html).
- [Web.8] Ridcout, V. J., Foehr, U. G. et Roberts, D. F. <http://www.kff.org>, (2010)
- [Web.9] Jeux sérieux et pédagogie universitaire : de la conception à l'évaluation des apprentissages. <http://www.erudit.org/revue/ritpu/2011/v8/n1-/1005783ar.pdf>. 2011