

ARnav : Un Serious Game pour l'apprentissage des règles de la circulation routière

Abdessattar GUEMOUGUI¹ Nouredine DJEDI¹

¹Laboratoire LESIA/Université Med Khider Biskra

Résumé

Les jeux vidéo ont devenu un phénomène de société, leur utilisation est restée pour longtemps limitée au simple divertissement. Dans ces dernières années une nouvelle discipline dit « Serious Games » est née cherchant à utiliser les jeux vidéo pour des finalités utilitaires tel que l'apprentissage, l'entraînement...etc. Dans cet article nous présentons une partie de nos travaux de recherche qui consiste en la proposition, la conception et la mise en œuvre d'un Serious Game d'aide à l'apprentissage des règles de circulation routière. L'accent est mis particulièrement sur le processus de conception du Serious Game en utilisant le concept de scénario pédagogique.

Introduction

Les jeux vidéo sont devenus un phénomène de société qui occupe une place prépondérante sur le marché mondial. D'après les chiffres de l'ESA (Entertainment Software Association)[1], les consommateurs aux Etats-Unis ont dépensé 20.77 milliards de dollars sur les jeux vidéo et leurs accessoires en 2012 où l'industrie des jeux vidéo a généré 5,9 milliards de dollars de recettes pour l'économie américaine.

Depuis l'apparition des premiers jeux vidéo, de nombreuses études ont été menées sur leur impact sur le psychisme des enfants et des adolescents. Ces études se sont concentrées tout particulièrement sur les effets négatifs que ces jeux peuvent avoir sur leur conception du monde et leurs attitudes: l'isolation et la violence [2]. Néanmoins, Depuis quelques années, une prise en considération de la capacité des jeux vidéo à motiver, engager et placer l'apprenant dans des situations proches du réel peut déboucher sur la conception de produits éducatifs réellement efficaces. Cette tendance d'exploiter les jeux vidéo dans des secteurs non divertissants, résulte d'un nouveau champ de recherche en informatique : le Serious Game ou "jeu sérieux". Dans cet article, nous démontrons nos premières expériences dans la conception et le développement d'un Serious Game intitulé ARnav, l'objectif de ce Serious Game est de faire apprendre aux enfants les règles de circulation routière.

Cet article est organisé comme suivant, dans la section 2, nous introduisons le concept des Serious Games et leurs différences par rapport aux jeux vidéo classiques. Dans la section 3 nous démontrons le processus de conception du Serious Games, Ensuite, dans la section 4 nous présentons les différents éléments d'implémentation du Serious Games. Nous concluons cet article par la présentation des résultats obtenus ainsi que les futures directions de nos recherches.

Définition des Serious Games

Michael Zyda directeur du laboratoire Game Pipe consacré à l'étude des Serious Games proposa la définition suivante: des Serious Games « *Un défi cérébral, joué avec un ordinateur selon des règles spécifiques, qui utilise le divertissement en tant que valeur ajoutée pour la formation et l'entraînement dans les milieux institutionnels ou privés, dans les domaines de l'éducation, de la santé, de la sécurité civile, ainsi qu'à des fins de stratégie de communication.* » [3]. Quand comparés au jeu vidéo, Zyda affirme que les Serious Games ajoutent la pédagogie (une activité qui éduque ou instruit) aux composantes principales d'un jeu vidéo, à savoir : l'art, l'histoire et le logiciel. La pédagogie doit être subordonnée à l'histoire du jeu et elle ne doit pas être au détriment de l'aspect ludique du jeu. Autrement dit, l'histoire doit être prioritaire à la pédagogie pour, avant tout, rester un jeu d'amusement. [4]

Conception du Serious Game ARnav

Comme nous l'avons vu, un Serious Games n'est qu'un jeu vidéo auquel est ajoutée une dimension pédagogique. Lors de la conception, il est indispensable de d'envisager deux objectifs complémentaires : un objectif pédagogique avec des finalités définies et des scénarios de progression permettant de les atteindre, et un objectif ludique qui offre au joueur-apprenant un environnement favorable à l'apprentissage[5]. Pour mettre en cohérence l'aspect pédagogique et ludique il existe deux approches, la première est celle de Zyda qui estime que la pédagogie doit être subordonnée de l'histoire et qu'elle ne doit pas être prioritaire[3]. La deuxième approche est celle de André Tricot, il estime que le divertissement et l'apprentissage doivent être sur un pied d'égalité dans un Serious Games[6]., pour obtenir autant d'apprentissage que de divertissement Tricot propose d'élaborer deux scénarios en parallèle : un scénario pédagogique et un scénario ludique, et les mettre en cohérence après.

Bien que l'approche de Zyda nous semble plus adéquate, nous avons adopté l'approche de Tricot car elle sépare dès le début le scénario pédagogique de

scénario ludique. Cette séparation nous a été utile car elle nous a permis de mettre l'accent uniquement sur le processus de conception du scénario pédagogique. Le processus de conception du Serious Games ARnav est présenté dans la figure 1.

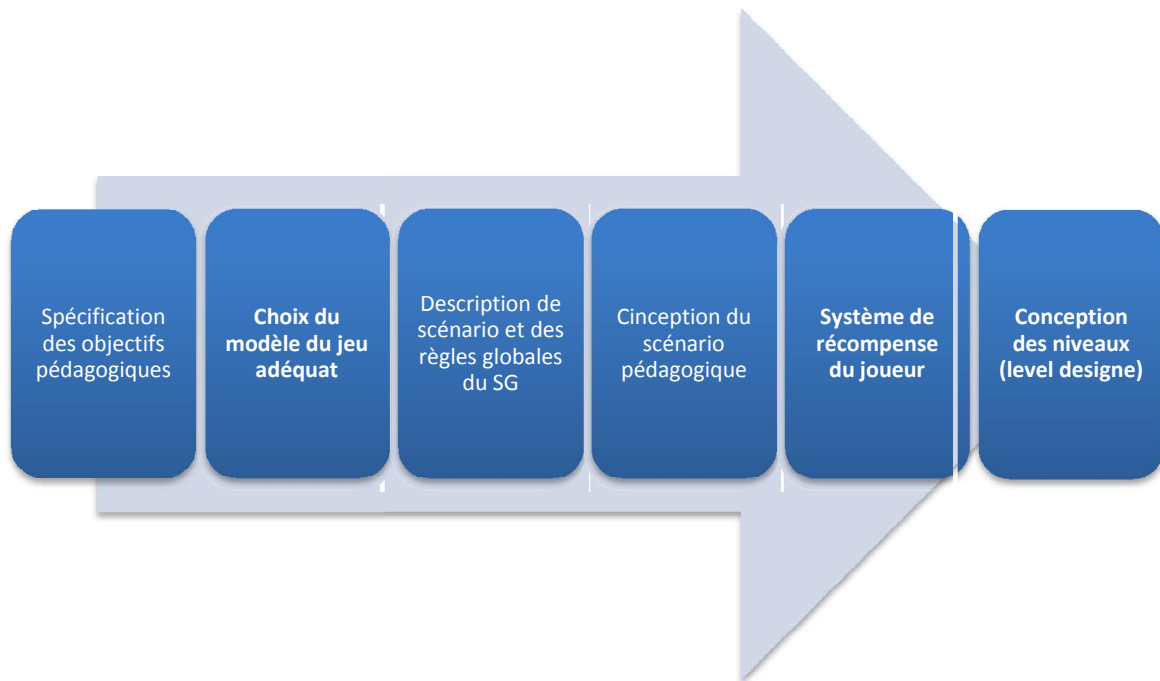


Figure 1 Processus de conception du Serious Games ARnav

Spécification des objectifs pédagogiques

L'objectif de cette phase de conception est de définir le contenu sérieux à transmettre à travers le Serious Game. Nous avons choisi à titre démonstratif les règles et les mesures de sécurité suivantes comme étant l'objectif pédagogique de notre Serious Game :

1. Respect de la vitesse maximale autorisée ;
2. Respect de règles de passage dans les intersections ;
3. Respect des panneaux d'obligation (Stop et Sens interdit).

Choix du modèle du jeu adéquat

A partir du contenu « sérieux » défini dans l'étape précédente, la seconde étape consiste à inventer un concept de jeu permettant de transmettre ce contenu sérieux. Notre Serious Game s'inspire des jeux de course de simulation avec une modification significative de leur scénario. Le joueur prend le rôle d'un conducteur de taxi en ville dont la mission sera d'acheminer des passagers à leurs destinations dans un temps précis, le joueur sera confronté à des situations de conduite qu'un conducteur peut rencontrer dans la vie réelle, sa réaction par

rapport à ces situations ainsi que son comportement sur la route vont influencer son parcours tout au long du jeu.

Scénario et règles du jeu

Dans cette phase de la conception il est question de définir les différentes règles de jeu ainsi que la façon dont le jeu va être joué (Gameplay). Voici une spécification du Gameplay ainsi que les règles globales du jeu :

1. Le joueur est placé aux commandes d'un véhicule léger et a pour mission d'atteindre une destination précise dans un temps limité. La mission du joueur est d'amener son client à sa destination.
2. Si le joueur n'atteint pas la destination dans le temps imparti, il a perdu la partie.
3. S'il l'atteint, on lui propose alors un score, calculé à partir du temps du trajet qu'il a effectué, des erreurs de conduite ainsi que des infractions à la loi routière commises durant le trajet. Plus le nombre d'infractions aux règles de conduite routière diminue, plus son score augmente.
4. Si le joueur endommage son véhicule, les véhicules des autres ou touche un piéton, il a perdu la partie.
5. Le véhicule du joueur dispose d'un indicateur de santé (Health) au début de la partie qui est égal à 100%. A chaque fois que le joueur entre en collision avec des éléments de l'environnement (panneau, poteau, édifice...etc.) l'indicateur est décrémenté en fonction du choc, si l'indicateur atteint 0% la partie est perdue.

Scénario pédagogique

Le scénario pédagogique est la composante qui fait la différence entre un Serious Game et un jeu vidéo classique, l'idée est de trouver le scénario qui permet de transmettre le contenu sérieux. Pour notre Serious Games, le rôle de scénario pédagogique est d'encourager le joueur à respecter les règles de la circulation. Voici un exemple de scénario pédagogique utilisé pour apprendre le respect des feux tricolores et les sens interdits.

1. Dans l'environnement du jeu, le passage par certaines routes sera interdit, si le joueur ne respecte pas cette interdiction et circule dans un sens interdit, le système d'IA essaye de provoquer un accident avec le véhicule de joueur en utilisant des véhicules qui circulent dans l'autre sens.
2. Certaines intersections dans le jeu sont contrôlées par des feux tricolores, à l'approche du feu, si le feu est rouge et le joueur ne marque pas un arrêt, le système d'IA provoque un accident avec le véhicule de joueur en utilisant des véhicules qui circulent dans l'autre sens. Ce même scénario s'applique dans le cas d'une intersection avec un panneau stop.

Système de récompense du joueur

Les mécanismes d'évaluation du joueur ou (*Game Scoring system*) sont des systèmes de notation permettant d'attribuer des points au joueur selon sa progression dans le jeu et les actions qu'il effectue. Les scores sont importants car d'un côté, ils donnent au joueur l'impression d'avancer dans le jeu et ils lui permettent de se comparer avec les autres joueurs (course au plus haut score) et donc le garder motivé. D'un autre côté, les scores peuvent contribuer dans la transmission de contenus sérieux en étant une forme de récompense ou de punition à son comportement dans le jeu. Dans le cas de notre Serious Games, nous utilisons un score principal qui sera lié à la réalisation de la tâche principale du jeu, et un score secondaire sous forme de bonus (récompense) malus (punition) lié au comportement du joueur sur la route. Faire de la sorte, est très important car nous ne voulons pas trop mettre l'accent sur l'aspect sérieux du jeu, autrement dit, il est très important que pour le joueur, la mission et l'objectif soient de ramener le client le plus rapidement possible d'où le score principal est calculé en fonction de la réalisation de cette tâche. Respecter les règles de circulation sera pour le joueur un moyen pour faire de bons scores est d'éviter de perdre des points ou d'être en retard (à cause des accidents...etc.).

Conception des niveaux (Level Design)

L'objectif de cette phase est la conception des environnements et décors qui peuplent le jeu, on commence par cartographier l'environnement du jeu et y placer les différents éléments (personnages, objets, décoration...etc). Ensuite, nous devons spécifier les différents événements pouvant survenir durant le jeu. Par exemple, pour notre Serious Games, la conception d'un niveau passe par les étapes suivantes :

1. Concevoir le plan d'une ville virtuelle où se déroule le jeu;
2. Placer les objets liés à la circulation routière dans le réseau routier de la ville virtuelle;
3. Indiquer le parcours que doit suivre le joueur en indiquant le point de départ et le point d'arrivée et en surlignant le ou les chemins à parcourir;
4. Annoter la carte du jeu avec des numéros ou des signes indiquant les événements qui peuvent se produire dans ce niveau du jeu.

Implémentation du Serious Game

Après la phase du Game design, l'étape suivante est l'implémentation du jeu, cette dernière se fait en deux sous étapes : la création des assets et la programmation. Les assets sont les ressources qui composent un jeu vidéo tel

que les modèles 3D, les textures, les séquences d'animation, les fichiers son...etc. Ces ressources sont créées généralement par des artistes et constituent une grande partie de la mise en œuvre d'un jeu vidéo. Le rôle des programmeurs est d'implémenter l'aspect dynamique du jeu ; simulation physique, intelligence artificielle des personnages, interaction...etc.

Création des assets du jeu

Le jeu se déroule dans les pistes d'une ville virtuelle, nous avons besoin des assets illustrés dans la figure 3 pour construire notre Serious Game.

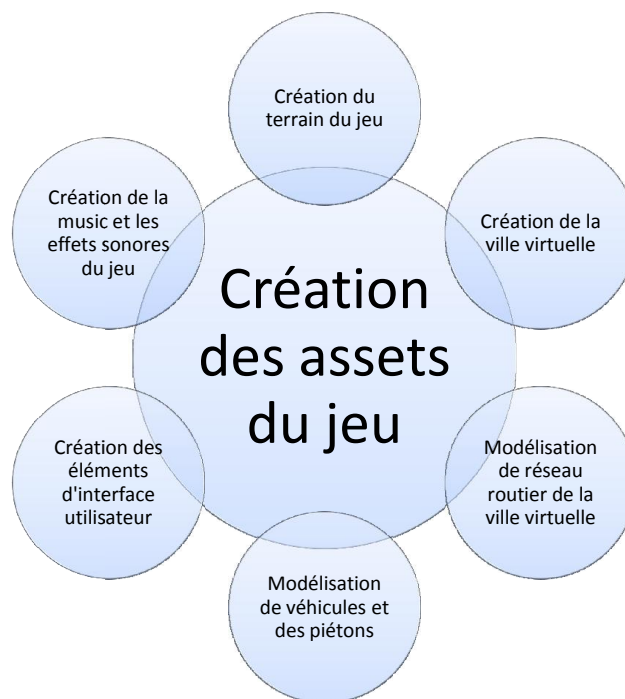


Figure 2. Les différents assets utilisés dans le Serious Game

Pour générer le terrain sur lequel sera placée la ville virtuelle, nous avons utilisé l'outil L3DT. La ville est constituée d'un réseau routier et un ensemble d'édifices, Pour générer cette ville virtuelle, nous avons utilisé la modélisation procédurale avec l'outil CityEngine. Pour les véhicules et les piétons et les effets sonores nous avons utilisé des ressources disponibles sur le web.

Programmation

La phase de programmation s'occupe de codage de différents composants nécessaires pour l'implémentation du scénario du jeu, les modules que nous avons implémentés sont les suivants :

1. Établissement et implémentation du modèle physique de mouvement de véhicule : ce modèle sera utilisé par le véhicule de joueur et les véhicules autonomes ;

2. implémentation des mécanismes de test des collisions ;
3. Contrôle de la caméra du jeu ;
4. Programmation des règles du jeu;
5. Programmation de système de récompense du joueur ;
6. Programmation du scénario pédagogique;
7. implémentation de l'interface utilisateur du jeu.

Résultats

A la fin du processus d'implémentation nous avons obtenu le prototype dz notre Serious Games ARnav. Le jeu obtenu permet de faire apprendre quelques règles de circulation en utilisant des scénarios pédagogique. Les captures d'écran présentées dans la figure 3 illustrent le principe de scénario pédagogique, dans la figure 3.a le joueur arrive devant une intersection contrôlée par des feux tricolore, à ce moment là le feu rouge s'allume, le joueur ne respect pas la règle et il ne s'arrête pas devant le feu rouge (figure 3.b). Le système d'IA de notre Serious Games mobilise deux véhicule qui vont prendre la direction de véhicule de joueur au moment où il va franchir l'intersection, avec du bon timing ces véhicules vont entrer on collision avec le véhicule du joueur et un accèdent va se produire (figure 3.c). suite à cette collision, le joueur va perdre quelques secondes et n'arrivera pas à temps à sa destination.

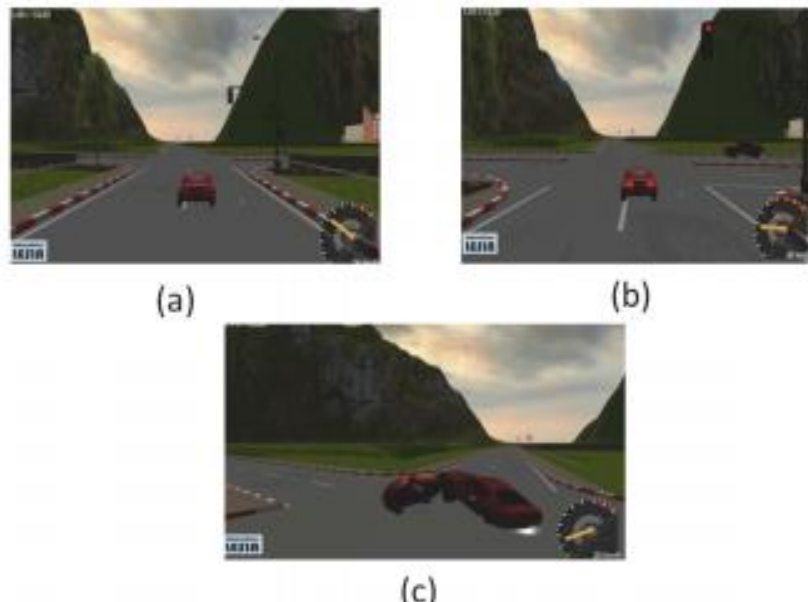


Figure 3. Scénario pédagogique dans le cas d'une infraction de la règle d'arrêt devant un feu rouge

Les captures d'écran présentées dans la figure 4 montrent comment le scénario pédagogique a changé le comportement de joueur, ce dernier et pour éviter les collisions et le perte de temps qui peuvent causer a préféré arrêter devant le feu rouge (figure 4.a) et attend qu'il passe au vert et franchi l'intersection (figure 4.b). dans ce cas aucune peut continuer la mission du jeu sans perdre aucune seconde (figure 4.c).

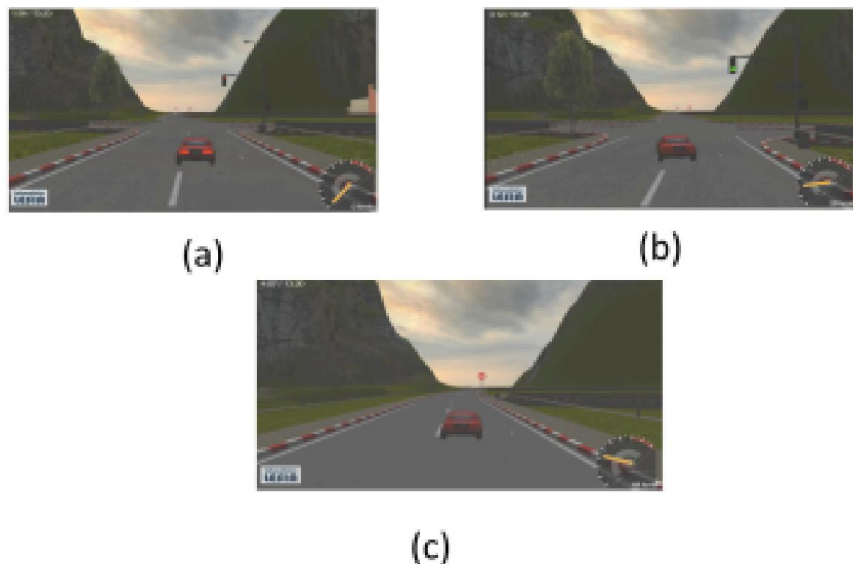


Figure 4. Scénario pédagogique dans le cas de respect de la règle d'arrêt devant un feu rouge

Conclusion

Dans cet article, nous avons présenté le processus de conception et de mise en œuvre du serious Game ARnav, dans notre serious game les règles de circulation sont apprises de manière implicite et par expérimentation, le joueur apprend le pourquoi derrière chaque règle de circulation à travers des scénarios pédagogiques lui montrant la dangerosité de ne pas les respecter.

Dans des travaux futurs, il est important de diversifier le contenu du Serious Games et enrichir son implémentation, il est également envisageable d'étudier l'apport qui peut voir le Serious Games sur la compréhension des joueurs des règles de circulation et sur leur comportement sur les routes.

Références

1. Entertainment Software Association. (2012). IndustryFacts . Consulté le 06 12, 2013, sur <http://www.theesa.com/index.asp>.
2. Lepotentiieldujeuvidéopour l'éducation. Mémoire de DESS. Université de Genève, 28/10/2002.
3. M. Zyda, From Visual Simulation to Virtual Reality to Games, IEEE Journal 135 Computer, Vol. 38, Issue 9, 2005: pp. 25-32.
4. Alvarez J., Du jeu vidéo au Serious Game, Approches culturelle, pragmatique et □ formelle, 2007.
5. Blouet G, Michel F, Richir S, méthode de conception et d'evaluation de Serious Games, 2011.
6. Tricot A., Rufino A., Modalités et scenario d'interaction dans des □ environnements informatisés d'apprentissage, Revue des Sciences de l'Education, numéro thématique, XXV (1), 1999, p. 105-129.