

Industrie et conception des jeux vidéos

IC06

Rapport Axe technique

Automne 2010

Guffroy Matthieu (TC03)

Objectif

L'UV IC06 présente un intérêt certain pour les étudiants aux profils techniques tels que des GI ou futurs GI et ce petit dossier a pour but de résumer et reprendre les différents points vus en cours ayant attrait avec la technique.

Le domaine de l'UV est évidemment un premier attrait technique car il traite du sujet sur les jeux vidéo, qui sont une innovation technologique depuis une vingtaine d'années environ et un domaine professionnel attractif pour de nombreux techniciens (notamment informaticiens).

Table des matières

Objectif.....	2
Table des matières.....	3
1 Introduction.....	4
1.1 Qu'est ce qu'un jeu vidéo ?.....	4
1.2 Chronologie – Histoire des jeux vidéo.....	4
1.3 Économie des jeux vidéo.....	6
2 Phases de développement d'un jeux vidéo.....	7
2.1 Le modèle cascade.....	7
2.2 Cycle en V.....	7
2.3 Cycle en Spiral – Méthode agile.....	7
3 Images, sons et vidéos.....	8
3.1 Images.....	8
3.1.1 Images matricielles (ou BITMAP).....	8
3.1.2 Images vectorielles.....	8
3.2 Sons.....	8
3.2.1 Sons enregistrés.....	8
3.2.2 Sons synthétisés.....	8
3.2.3 Vidéos.....	8
3.2.4 Vidéos in-game.....	8
3.2.5 Vidéos pré-générées.....	9
4 Les moteurs de jeux.....	10
4.1 Moteur graphique.....	10
4.2 Moteur physique.....	10
4.2.1 La physique du point.....	10
4.2.2 La physique du solide.....	10
4.2.3 La physique de particules.....	11
4.3 Son.....	11
4.4 IA (intelligence artificielle).....	11
4.5 Réseau.....	11
5 Conclusion.....	12

1 Introduction

1.1 Qu'est ce qu'un jeu vidéo ?

Définition : « un jeu auquel on joue grâce à un dispositif audiovisuel et qui peut être basé sur une histoire. »

Techniquement on peut remarquer que les jeux vidéo sont intimement liés aux ressources informatiques qui leur permettent de fonctionner. On peut ainsi distinguer les bornes d'arcade, les consoles de jeu et les ordinateurs comme support de jeu. Ce rapprochement entre l'évolution technique comme support aux jeux vidéo est tellement vrai que l'on peut voir apparaître aujourd'hui deux nouveaux supports pour les jeux vidéo (les consoles portables il y a maintenant quelques années), et les téléphones portables qui deviennent de plus en plus performant et peuvent ainsi recevoir des jeux vidéo de plus en plus intéressants.

Les jeux nécessitent aujourd'hui tellement de performance informatique que l'on trouve des consoles qui au temps de leur sortie étaient plus puissantes que la majorité des ordinateurs personnels du marché (ex : Playstation 3). Alors même que le traitement d'image n'en est qu'aux débuts en robotique, on peut remarquer la sortie du Kinect (accessoire pour la Xbox 360 de Microsoft) qui permet de se passer de toute manette pour jouer, le système reconnaissant vos gestes (votre corps devient une gigantesque manette de jeu).

Alors même que ce genre de système représente l'avenir certain de la manière dont nous allons pouvoir interagir avec nos ordinateurs dans un futur proche. C'est le marché des jeux vidéo qui est le premier à avoir utilisé ces nouvelles technologies, c'est-à-dire combien il représente le marché des jeux vidéo en terme de budget de recherche.

1.2 Chronologie – Histoire des jeux vidéo

- 1958 : Premier jeu vidéo sur oscilloscope.
- 1969 : Pong.
- De 1971 à 1978 : Premiers jeux d'arcade et succès des pionniers
- De 1979 à 1983 : Développement des genres (l'âge d'or) avec Pacman, Casse-briques, Defender, puis Karateka...
- De 1984 à 1994 : Des idées fortes. Tetris, Shinobi, Zelda, Sin city, Bomberman, Super Mario Kart, Out run, Street Fighter... Moins de barrière et de limites technologiques.
- De 1994 à aujourd'hui : Surenchère technologique, grosses productions et intégration des genres, sortie de la Dreamcast, Colin McRay sur Playstation, Command & Conquer, WOW, Quake... Les jeux en ligne décollent.
- Puis retour des jeux occasionnels et retour des idées fortes avec la DS et la Wii (2006), nouvelles interactions avec PacPix (2005) sur DS, Eye Toy (2003) sur Playstation 2, le Projet Natal (Sorti sous le nom de Kinect), et des jeux destinés pour



Illustration 1: Pong version console familiale

tout le monde (parents et personnes âgés incluses).

De l'oscilloscope bidouillé en pseudo jeu de tennis dans les années 1950 aux jeux d'aujourd'hui on voit bien qu'un fossé technologique nous sépare....

Le premier jeu vidéo à succès était Pong en 1972 sur la console « atari » , tout d'abord commercialisé en tant que borne d'arcade c'est en 1975 que la console familiale est rendu disponible sur le marché. On peut constater que sans l'évolution technique des écrans de télévision et leur arrivé dans les foyers du monde entier cela aurait été impossible.

En 1977, Atari sors enfin une console qui permet de jouer à plusieurs jeux (par le biais de cartouche). L'atari 2600 c'est son nom était très loin de nos playsation 3, xbox 360 ou encore nintendo Wii. En effet son processeur tournait à 1.19MHz (En comparaison la sony ps3, aurait un processeur 8coeurs (7d'activés en fait, le tout cadencé à 3.2GHz)). Les graphismes de cet console était limité à 40x192pixels et les développeurs ne pouvaient pas demander a la console de gérer plus de 5objets (qui devait être d'une seule couleur au choix)...



Illustration 2: Atari 2600

Les jeux vidéos ont ensuite suivi le formidable essor des pc personnels, ainsi que leurs envolés technologiques. A cet époque réaliser un jeux vidéo pouvait être un véritable défi technique et artistique pour réaliser des chefs d'œuvres en exploitant au maximum le peu de ressources que l'on avait... (Exemple : N'utiliser que deux couleurs sur des zones d'un certain nombre de pixels, cela fait sourire aujourd'hui mais à l'époque c'était une vrai limitation)



Aujourd'hui l'heure est au renouveau dans la manière de jouer après la Nintendo Wii et sa manette bourré accéléromètre. L'heure est à la reconnaissance de nos mouvements via des caméras. Que ce soit en conservant un semblant de manette chez Sony avec quelque boutons ou intégralement avec son corps chez Microsoft....

1.3 Économie des jeux vidéo

Les modes de ventes :

Au delà du traditionnel support physique de nouveaux moyens existe pour vendre un jeux. Tout d'abord la simple dématérialisation du support et la vente via téléchargement sur le net... Ceci n'est il me semble qu'une simple tentative de contrer le piratage en proposant ce que les pirates ont su proposer alors que les éditeurs restait dans le passé...

Ensuite d'autre modèles de jeu on fait leur apparition, tout d'abord les jeux massivement multi-joueurs ou l'ont ne paie plus le jeu mais ou l'ont paie un abonnement mensuel pour s'y connecter... D'autre jeu sont désormais gratuits mais pour évoluer plus vite, utiliser de meilleurs armes... il faut payer en ligne pour acheter un « item » du jeu...

2 Phases de développement d'un jeux vidéo

Le développement d'un jeux vidéo est semblable à celui de tout autre projet informatique. C'est pourquoi développer un jeux vidéo ressemble à développer une application. La différence étant que dans le jeux vidéo il faut rajouter un travail graphique, une recherche musicale/sonore....

2.1 Le modèle cascade

Le cycle en cascade permet de fixer des contraintes temporelles fortes, des jalons, qui permettent de mieux planifier le projet. Toutes les étapes du projet (conception, pré-production, production, tests) sont effectuées l'une après l'autre, séquentiellement.

2.2 Cycle en V

Ce modèle est une amélioration du modèle en cascade qui permet en cas d'anomalie, de limiter un retour aux étapes précédentes. Les phases de la partie montante doivent renvoyer de l'information sur les phases en vis-à-vis lorsque des défauts sont détectés afin d'améliorer le logiciel.

De plus le cycle en V met en évidence la nécessité d'anticiper et de préparer dans les étapes descendantes les « attendus » des futures étapes montantes : ainsi les attendus des tests de validation sont définis lors des spécifications, les attendus des tests unitaires sont définis lors de la conception, etc.

Le cycle en V est devenu un standard de l'industrie du développement de logiciel et de la gestion de projet depuis les années 1980.

La pointe du V représente un objectif à atteindre, à chaque étape on essaie de prendre les bonnes décisions pour tendre vers cette pointe (et rester dans l'entonnoir que forme le V) si l'on prend des mauvaises décisions le produit finale peut « s'écarter » de l'objectif initial prévu... Le produit se trouve généralement ainsi éloigné de ce que l'on visait...

2.3 Cycle en Spiral – Méthode agile

Ces deux méthodes ne sont pas tout à fait identique, mais disons que c'est deux méthodes contrairement au modèle cascade ou cycle en V, ne se base pas sur des jalons et sur des dates prédéfinis. On implémente les fonctionnalités au fur et à mesure qu'on en a l'idée.

Ces méthodes sont appréciés par les développeurs car elles permettent à ces derniers de la créativité, mais peuvent être angoissante pour les chefs de projets qui ne peuvent pas contrôler l'avancement du projet aussi finement qu'ils pourraient le vouloir...

3 Images, sons et vidéos

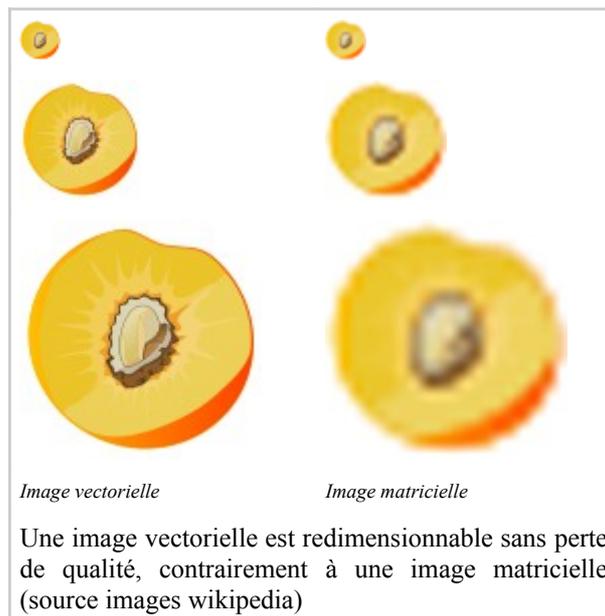
3.1 Images

Il existe deux grands types d'images : les images matricielles et les images vectorielles.

3.1.1 Images matricielles

Une **image matricielle** ou **image en mode point** (ou en anglais image « *bitmap* » ou « *raster* ») est une image numérique dans un format de données qui se compose d'un tableau de pixels ou de points de couleur, généralement rectangulaire, qui peut se visualiser sur un moniteur d'ordinateur ou tout autre dispositif d'affichage RVB.

3.1.2 Images vectorielles



Une image vectorielle décrit la forme du dessin à l'aide de formules mathématiques.

Le grand avantage de ce type d'images est que l'image est toujours nette. Lors d'un zoom un image de type BITMAP laissera apparaître ses pixels, alors qu'un image vectorielle sera recalculée, du coup elle restera nette quelque soit le zoom.

De manière générale une photo sera toujours matricielle, (je ne connais pas d'appareil photo prenant des images vectorielles...). La technologie de nos écrans est également fait de manière à afficher des images matricielles. Il sera donc toujours nécessaire pour nos cartes graphiques de transformer les images vectorielles en images matricielle pour les afficher.

On peut donc en conclure pour les jeux vidéo, qu'une image vectorielle est utile si on a besoin de l'afficher dans différentes dimensions (et qu'elle est facilement vectorialisable). Mais si on a toujours besoin d'afficher la même image dans les mêmes dimensions, je pense qu'une image matricielle est plus adaptés... Cela dépendra également de la gestion des images par le moteur de rendu...

3.2 Sons

Les sons se distinguent également en deux grandes catégories : les sons enregistrés et les sons synthétisés.

3.2.1 Sons enregistrés

Un son enregistré est récupéré du monde réel à l'aide de micros, il est ensuite traité numériquement grâce à des ordinateurs.

3.2.2 Sons synthétisés

Il est complètement numérique, il est créé de toutes pièces à partir d'un ordinateur.

3.2.3 Vidéos

La vidéo est le mélange d'images qui se suivent très rapidement afin de créer l'effet de mouvement et de sons qui permettent de faire parler les personnages, de mettre de la musique, etc...

Dans les jeux vidéos les vidéos sont utilisées généralement pour des cinématiques. Il y a deux types de vidéos dans les jeux : les vidéos générées dans le jeu pendant que le joueur joue, et celle générées à l'avance.

3.2.4 Vidéos pré-générées

Ces vidéos sont faites à l'avance et enregistrées en tant que mini film, la qualité est bien meilleure car il est possible d'utiliser des méthodes impossibles à faire en temps réel pendant le jeu, prenant énormément de temps de calculs mais qui donnent un rendu ultra réaliste (ex : flou gaussien, réflexion des lumières).

3.3 Conclusion

On peut dire que produire les éléments Image-Son-Vidéo était très compliqué il y a une 30aine d'année ou il fallait s'adapter aux différentes limitations techniques (ex créer des sons ou des images sur 8bits, utilisé très peu d'espace mémoire etc...)

Créer un jeu vidéo relevait plus du défi que du développement. Aujourd'hui si l'on veut une bonne bande son, on appelle un compositeur comme au cinéma. Pour ce qui est des graphismes on appelle des photographes, des infographes, des dessinateurs... Pour des bonnes cinématiques on appelle des réalisateurs issus du monde du cinéma...

4 Les moteurs de jeux

4.1 Moteurs du jeu

Un moteur de jeux est un ensemble de composants logiciels qui effectuent des calculs de géométrie et de physique utilisés dans les jeux vidéo. L'ensemble forme un simulateur en temps réel souple qui reproduit les caractéristiques des mondes imaginaires dans lesquels se déroulent les jeux. Le but visé par un moteur de jeux est de permettre à une équipe de développement de se concentrer sur le contenu et le déroulement du jeu plutôt que la résolution de problèmes informatiques.

Le moteur 3D crée des images par des calculs de projection, tandis que le moteur 2D construit l'image du jeu par empilement d'images matricielles. Le moteur son effectue le mixage des bruits et de la musique tout au long du jeu. Les possibilités de scriptage des moteurs de jeu permettent de simuler le comportement des monstres avec peu ou pas de programmation et le moteur physique sert à appliquer des règles de physique telles que l'inertie ou la pesanteur dans le but d'obtenir des mouvements plus réalistes.

Le choix d'un studio de création de jeu se limite donc généralement à acheter ou développer tout ou partie des moteurs nécessaires au développement de son jeu. Il est en revanche important de signaler que depuis plusieurs années le rôle des moteurs de jeu ne cesse de grandir. L'investissement que représente en effet le développement des moteurs de jeu ne cesse de croître et rend délicat voire impossible l'amortissement de ceux-ci sur une unique production.

Parmi les moteurs de jeu les plus utilisés ou remarquables ces dernières années, on citera (liste non exhaustive) : le Renderware, les différents Unreal engine, Quake engine, le Sourc engine, le CryEngine, le Torque Game Engine, Reality engine, Novodex, Antiryad Gx, etc.

4.2 Le moteur physique

Il calculera le mouvement des objets, la manière dont ils interagissent les uns avec les autres, la manière dont ils glissent sur le sol ou sur les murs, la manière dont ils rebondissent etc. C'est lui aussi qui calculera la déformation des objets mous, des cheveux, poils, vêtements et autres rideaux. On peut distinguer trois grandes catégories de simulation :

4.2.1 la physique du point

C'est la plus simple. Un objet est formalisé par un seul point en mouvement avec une vitesse, une accélération, une friction, de la gravité etc. En général, ce genre de physique se contente de déplacer les objets sans agir sur leur orientation.

4.2.2 La physique du solide

Chaque entité est formalisée par une ou plusieurs formes mathématiques (boîte, sphère, cylindre) ou même par un mélange de ces formes. La physique du solide est beaucoup plus réaliste (et donc complexe) que la physique du point puisqu'elle gère aussi l'évolution de l'orientation. Certains éditeurs se sont spécialisés dans la fabrication de modules de physique du solide pouvant être directement intégrés dans les moteurs existants. On citera par exemple Havok, Novodex, et dans le

domaine du libre ODE ou Bullet.

4.2.3 La physique de particules

Elle s'apparente à la physique du point. Un volume est constitué d'un ensemble de *particules* (on parle aussi d'*atomes*) liées entre eux par des contraintes (le plus souvent des ressorts). Ce type de physique autorise la déformation et la rupture des volumes. Elle est donc particulièrement bien adaptée à la simulation des tissus.

4.3 Son

Le moteur de son jouera les différents sons, il est important qu'il soit performant dans les jeux qui se veulent réalistes. Ces jeux peuvent avoir besoin de jouer beaucoup de sons complexes simultanément, avec des variations d'intensités

4.4 IA (intelligence artificielle)

L'intelligence artificielle ne cesse de se développer, car les joueurs demandent toujours plus de réalisme et d'intelligence dans les réactions des bots (personnages artificielles). Cependant avec le développement des réseaux pour les jeux peut être que cette composante sera un peu délaissée, en effet quel intérêt y'a-t-il à essayer d'imiter le comportement d'un humain quand on peut directement faire se confronter les joueurs entre eux.

Mais le développement de l'intelligence artificielle n'est pas prêt de s'éteindre dans le domaine des jeux vidéos car elle ne permet pas seulement de contrôler la réaction d'un bot, elle permet aussi d'aider le joueur humain. Prenons par exemple les pathfinding, qui sont des algorithmes permettant de trouver le plus court chemin entre deux points, ils sont essentiels dans beaucoup de jeux. Dans un MMORPG par exemple c'est ce qui va permettre à notre personnage de contourner automatiquement un obstacle sans qu'on ait à lui préciser le chemin à emprunter. Dans les jeux de stratégie, c'est ce qui permet aux unités de se déplacer sur la carte pour atteindre un point. On peut ajouter les algorithmes dérivés permettant de déplacer des groupes d'unités, algorithmes bien plus complexes.

4.5 Réseau

Le moteur réseau est celui qui va s'occuper de toute ce qui est communication via internet. Le moteur réseau prend de plus en plus de places dans les jeux vidéos aujourd'hui car le réseau permet d'amener une dimension extrêmement stimulante aux joueurs. Quelque soit le jeu ils peuvent s'affronter (via un score ou en direct dans une course de voiture par exemple), mais aussi créer une communauté, discuter...

5 Tests

5.1 Identification

Le testeur utilise le programme, lorsqu'un problème survient il identifie les sources du problème, cherche à le reproduire....

5.2 Reporting

Le bug est signalé. Généralement un système de tickets est utilisé. Si nécessaire on demande des informations supplémentaires à la personne qui a rapporté le bug. Un développeur est nommé responsable de ce ticket.

5.3 Analyse

Le développeur responsable du bug recherche les causes du problème et tente de corriger, si le problème n'est pas de son ressort il peut transférer le problème à l'un de ces collègues (un graphiste par exemple si le problème est lié à l'absence d'une image)

5.4 Vérification

Après correction du « bug », le testeur vérifie qu'effectivement tout est correct. Un bug peut également être signalé comme n'étant pas un bug (Exemple : Une fonctionnalité pas encore implémenté). On peut également décider que corriger ce bug entrainera un retard important dans la livraison du jeu, que ce bug n'est finalement pas critique et que le corriger nous coûterait trop cher... Ce genre de décision est dur à prendre...

6 Conclusion

Avec l'uv IC06 (Industrie et conception des jeux vidéos), c'est un autre regard sur le monde du jeu vidéo qui s'ouvre à nous.

Je retiendrais tout particulièrement, la notion culturelle du jeu vidéo qui bien que n'étant pas l'objectif de ce rapport à été abordé au cours de l'uv est n'était pour moi absolument pas évidente.

Les jeux vidéo sont devenu un phénomène culturelle et social planétaire, qu'il faut analyser et comprendre. C'est également une industrie puissante dégageant des bénéfices importants qui est devenu au fil du temps un acteur important en recherche et développement dans les nouvelles technologies...

En effet à ces début le jeu vidéo, héritait de l'informatique issu lui même de la recherche spatial et militaire (je suppose), alors qu'aujourd'hui on voit apparaître des technologies comme le kinect issu de la recherche dans le monde du jeu vidéo qui pourrait très bien trouver des applications dans divers milieu autres, comme la robotique ou dans les interfaces hommes-machines (par exemple surfer sur internet simplement en faisant des gestes pour naviguer à la place de la traditionnel souris ou des écrans tactiles...