

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

1. Résumé (en Français) /abstract (in English) et remerciements

1.1. Résumé

Actuellement, quel que soit le type d'application, l'accessibilité de ces applications s'appuie généralement sur des interfaces visuelles. De ce fait, les personnes déficientes visuelles sont mises à l'écart de la majorité de ces applications puisqu'elles ne peuvent pas s'appuyer sur ce critère d'accessibilité qu'est la vue.

Cependant, il existe des applications accessibles aux personnes déficientes visuelles qui s'appuient sur d'autres sens que celui de la vue. Dans ce mémoire, on se focalise sur les applications qui utilisent le sens de l'ouïe comme critère d'accessibilité et plus particulièrement les applications servant à des activités de loisirs (expérimentations sonores et jeux).

Dans ce mémoire, nous réalisons une adaptation du jeu vidéo musical non accessible « Dance Dance Revolution » afin de rendre celui-ci accessible aux personnes déficientes visuelles.

1.2. Abstract

Currently, whatever the type of software, the accessibility of these software is generally based on visual interfaces. So the visually impaired people are excluded of the majority of these applications since they cannot use this criterion of accessibility which is the view.

However, there are accessible software to the visually impaired people who are based on other sense than the view. In this paper, one focuses oneself on the applications which use the sense of hearing as criterion of accessibility and more particularly the software being used for leisure activities (sound experiments and audio games).

In this paper, we carry out an adaptation of the nonaccessible musical video game "Dance Dance Revolution" in order to make this one accessible to the visually impaired people.

1.3. Remerciements

Je souhaiterais remercier mon directeur de mémoire : Thomas GAUDY, pour m'avoir encadrer tout au long de la réalisation de ce mémoire et pour tous les conseils qu'il m'a fournis concernant les jeux sonores ainsi que les conseils concernant les améliorations à apporter à la réalisation de l'application.




Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

Table des matières

1. Résumé (en Français) /abstract (in English) et remerciements.....	2
1.1. Résumé.....	2
1.2. Abstract.....	2
1.3. Remerciements.....	2
2. Définition du sujet	5
3. Analyse de l'existant	7
3.1. Environnement	7
3.1.1. Les catégories de jeux sonores accessibles	7
3.1.2. Les expérimentations musicales non accessibles	8
3.1.3. La jouabilité des jeux sonores	10
3.1.3.1. Les commandes	10
3.1.3.2. Le timing des jeux	10
3.1.3.3. La phase d'assimilation de la jouabilité	11
3.2. Audit/diagnostic de l'existant	11
3.2.1. Description de quelques jeux sonores.....	11
3.2.1.1. La malédiction	11
3.2.1.2. Top Speed 2, Playing_in_the_dark	12
3.2.1.3. Rythmic numbers.....	12
3.2.1.4. Dance Dance Revolution.....	13
3.2.2. Les systèmes sonores	16
3.2.2.1. Les casques	16
3.2.2.2. Les enceintes.....	17
3.2.3. Les périphériques de contrôle.....	21
3.3. Critique de l'existant	24
4. Méthode/démarche utilisée	25
5. Description des améliorations	26

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

5.1. Améliorations souhaitables	26
5.2. Solutions possibles	29
5.2.1. Langages spécialement orientés sons et multimédia	29
5.2.2. Langages génériques adaptés au multimédia	32
5.3. Choix des solutions d'amélioration	34
5.4. Argumentation/justification du choix	35
5.5. Description détaillée de la solution choisie	35
6. Processus de changement	37
6.1. Description du processus	37
6.2. Mise en place des améliorations	38
6.3. Difficultés rencontrées	39
7. Synthèse des résultats - apport du travail	41
8. Enseignements tirés	42
9. Conclusions générales.....	43
10. Bibliographie.....	44
11. Webographie.....	44
12. Terminologie	46
12.1. Abréviations.....	46
12.2. Glossaire.....	47
13. Annexes	49
13.1. Fichiers MP3 utilisés dans le jeu « DDR audio »	49
13.2. Code source de l'application DDR Audio	50

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---


2. Définition du sujet

Quel que soit le type d'application (jeux vidéo, bureautique, applications de gestion, etc.), les interfaces utilisateurs sont basées essentiellement sur l'aspect visuel. On cherche de plus en plus actuellement à se rapprocher du monde réel (les jeux vidéos sont de plus en plus réalistes, les effets graphiques sont de plus en plus présents afin d'égayer au mieux l'intérêt des utilisateurs).

Cependant la vue n'est pas le seul sens dont dispose l'homme. Il possède également d'autres sens comme l'ouïe, l'odorat, le toucher, le goût. Actuellement, ces sens sont mis à l'écart au profil de la vue dans la majorité des applications multimédia. Par conséquent, beaucoup d'utilisateurs potentiels sont mis à l'écart comme les personnes aveugles qui ne peuvent s'appuyer sur le visuel.

Nous distinguons donc les applications multimédia selon leur critère d'accessibilité auprès des personnes déficientes visuelles. Il existe différents types d'applications accessibles qui peuvent reposer sur le sens tactile, on consultera pour de plus amples informations les recherches sur les « Jeux vidéo tactiles pour enfants non voyants » (**A. Sepchat**, Juin 2006), ou sur le sens de l'ouïe. Nous considérons dans ce mémoire cette deuxième catégorie d'application car elle est plus répandue. Nous les trouvons déclinées sous plusieurs formes : les outils de travail et les supports pour des activités de loisir. Les outils de travail sont rendu accessibles essentiellement par un couplage avec des logiciels de lecture d'écran (comme le logiciel « Jaws[1] » qui permet de transformer un texte affiché sur un écran en un texte oral ou un texte en braille) et des systèmes de synthèse vocale. L'accessibilité des applications servant à la réalisation de travaux est donc complexe et elle s'avère assez peu ludique. Il en est autrement pour les applications servant à des activités de loisir. Si nous considérons par exemple les jeux, nous constatons qu'il existe plus de 300 jeux accessibles aux personnes aveugles. Leurs accessibilités reposent sur des principes différents, en employant pour la majorité d'entre elles des sonorités non langagières.

Toutefois, les jeux ne représentent pas les seules possibilités de loisirs interactifs. Il existe un grand nombre d'expérimentations sonores interactives qui ne sont cependant pas pour la plupart accessibles. Les expérimentations se démarquent des jeux par leur caractère peut être moins riche mais plus surprenant. Elles constituent une grande source d'inspiration pour l'exploration de nouveaux modes d'interactions avec des environnements audio et même musicaux. Les environnements sonores de ces expérimentations possèdent des qualités musicales plus intéressantes que celles des jeux sonores accessibles. De façon générale, les jeux sonores accessibles ne sont pas musicaux, et il est dommage que les environnements sonores des applications accessibles aux personnes déficientes visuelles ne présente aucune musicalité. Il nous semble donc important de chercher à faire le lien entre les expérimentations musicales interactives, hélas non accessibles et les jeux sonores non musicaux accessibles. De tels travaux pourraient à la fois contribuer au développement d'autres expérimentations musicales, en montrant des façons de les rendre accessible, et contribuer à l'essor des jeux accessibles en améliorant le plaisir d'écoute de leur environnement sonore et en le rendant d'avantage musical.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

C'est autour de cette problématique que s'articule ce mémoire. Nous allons effectuer une recherche sur les possibilités de développement d'interface utilisateur s'appuyant non pas sur une interface « standard » visuel mais sur une interface sonore.

La question essentielle qui se pose pour cette application est de savoir comment transmettre des règles, des informations, des émotions au travers d'une application multimédia uniquement par l'intermédiaire du son. En effet ici il n'est pas possible d'utiliser la moindre marque visuelle aussi simple soit elle pour informer l'utilisateur de son action.

Afin d'offrir aux joueurs, un maximum de fonctionnalités, il est important d'utiliser le plus de caractéristiques possibles offertes par notre sens de l'ouïe comme la stéréo, les hauteurs, les amplitudes, les fréquences, les timbres.

Il est important de considérer également les différentes interprétations que peut avoir un utilisateur de l'environnement sonore d'une application. Par exemple, à quel objet fait référence un son ? Quelle est sa fonction ? Doit-il encourager l'utilisateur à poursuivre son interaction, ou doit-il au contraire le mettre en garde et l'encourager à agir d'une façon différente en induisant un ressenti d'erreur ? De plus, comme tous les phénomènes perçus, le temps joue un rôle fondamental pour l'acoustique (et encore plus en musique), c'est donc un facteur à prendre en compte afin de faire passer des informations cohérentes aux utilisateurs.

Thomas GAUDY qui encadre ce sujet de mémoire, développe des jeux sonores accessibles aux personnes aveugles dans le cadre d'une thèse, pour le compte de deux laboratoires (le CEDRIC du CNAM et l'INSERM / INOVA de l'UPMC) et une entreprise (CECIAA¹).

Les principaux problèmes des jeux sonores sont l'accessibilité liée aux contraintes langagières, voir l'étude sur la « Classification des jeux sonores selon leur type de jouabilité » (T. Gaudy, S. Natkin, D. Archambault, Juin 2006). Un joueur attend d'un jeu un plaisir certain, en tentant d'atteindre un objectif selon des règles du jeu. Or il est très délicat d'expliquer de façon ludique des règles du jeu avec un jeu sonore.

En l'absence d'image et de la facilité à saisir des notions plus ou moins abstraites avec un vocabulaire imagé comme c'est le cas avec les jeux vidéo, les règles doivent être préalablement apprises par la lecture attentive d'un manuel, ou bien le jeu sonore peut expliquer ses principes directement en présentant des consignes verbales incorporées à la façon d'un tutoriel de jeu vidéo. Si les règles ne sont pas transmises de façon correcte, un ressenti d'échec est perçu par le joueur qui ne comprend pas ce qu'il doit faire. Cela peut conduire à la rencontre trop fréquente de situation de fin de partie (game over) et à l'abandon du jeu par le joueur.

¹ CECIAA : entreprise dont le but est de favoriser l'intégration des déficients visuels au quotidien, dans la vie scolaire et professionnelle. <http://www.ceciasa.com>

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

3. Analyse de l'existant

3.1. Environnement

3.1.1. Les catégories de jeux sonores accessibles

Les jeux sonores accessibles aux personnes aveugles se caractérisent par le fait que le son suffit pour y jouer. L'interface visuelle, quand il y en a une, n'est pas indispensable à la compréhension de l'interactivité.

Ces jeux sonores sont en général réalisés pour les personnes aveugles, bien que pas exclusivement. Il existe actuellement plusieurs centaines des jeux commerciaux, d'autres gratuits et d'autres fruits d'expérimentations artistiques ou scientifiques.

Parmi ces jeux sonores existants, une majorité sont jouables sur PC.


Nous étudions dans ce chapitre différentes expérimentations musicales, les différentes sortes de jeux sonores, les différentes configurations audio utilisées ainsi que les différents contrôleurs.

Un frein aux développements de ces jeux sonores est le fait que le public voyant ignore ces types de jeux. Les principaux utilisateurs restent encore largement les personnes aveugles ou malvoyantes.

D'après une recherche effectuée sur la « Classification des jeux sonores selon leur type de jouabilité » (T. Gaudy, S. Natkin, D. Archambault, Juin 2006), il a été fait un parallèle entre les différentes catégories de jeux vidéos et les différentes catégories de jeux sonores, tout en prenant en compte les spécificités des jeux sonores. Il se dégage de cette recherche quatre catégories majeures de jeux vidéo (les puzzles, les jeux d'actions, les jeux de stratégie et les jeux d'aventure).

- ✚ Les puzzles sont des adaptations inspirées de jeux de société existants (jeux de cartes, de bataille navale, jeux d'échecs, etc.).
- ✚ Les jeux d'actions sont des jeux reposant essentiellement sur les réflexes du joueur ou sur sa capacité à réagir selon un timing adéquat.
- ✚ Les jeux de stratégies combinent des aspects de simulation économique, militaires et des aspects de gestion territoriale. Des jeux comme la série des « civilisation » ou des « command and conquer » rentrent dans cette catégorie.
- ✚ Les jeux d'aventures reposent sur trois principes de jeux : des mécanismes ludiques d'exploration, des activités de résolution d'énigme et la mise en place d'un scénario motivant. Par exemple, les jeux de la série « Monkey Island » de Lucas Art sont des jeux d'aventure très réputés.

Les caractéristiques de ces catégories majeures peuvent être mélangées de façon à créer des jeux appartenant à des sous catégories. En fait, la plupart des jeux existants sont des mélanges à divers degrés de ces différentes familles. Par exemple, les jeux de la série Zelda, par l'ajout de nombreuses situations de combats, sont à la fois des jeux d'aventure et dans une moindre mesure des jeux d'action.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

Nous retrouvons ces quatre catégories principales avec les jeux sonores, avec quelques nuances.

Les jeux puzzle sont bien représentés, avec des adaptations comme le monopoly, des jeux de dés, de cartes, etc. .

Les jeux de stratégie sont beaucoup plus rares : la présentation au joueur de principes de gestion territoriale est particulièrement difficile si le jeu ne peut s'appuyer sur le visuel. Toutefois, quelques jeux sonores accessibles comme « Galaxie Ranger[2] » ou « Tank Commander[3] » proposent ces aspects de gestion territoriale. De façon générale, nous parlerons moins de jeux de stratégie mais plutôt de jeux de gestion / simulation. Ainsi, des jeux sonores proposent de gérer l'élevage de différents types de créatures plus ou moins fantaisistes, selon le modèle du « Tamagotchi » mais en plus complexe, ou de diriger un cabinet d'avocat comme le jeu SimCarrière[4].

Il existe assez peu de jeux d'aventure : les scénarios des jeux sonores restent encore trop simples pour offrir une motivation forte, et les activités de résolution d'énigmes ont plutôt tendance à créer des situations de blocage ou d'incompréhension du joueur plutôt que de l'amusement. Nous parlerons donc plutôt pour cette catégorie de jeux d'exploration.

Enfin, les jeux d'action plutôt bien représentés, mais ils font quasiment tous appels à des mécanismes de jeux d'exploration. Il existe assez peu de jeux d'action « pure » reposant essentiellement sur des mécanismes de timing.

Comme pour les jeux vidéo, la plupart des jeux sonores sont en fait des mélanges de ces quatre principales catégories. Par exemple, le jeu de tir « Shade of Doom[5] », inspiré du jeu vidéo « Doom » est un jeu d'action qui repose aussi sur des mécanismes de jeux d'exploration complexes.

La quasi-totalité des jeux sonores ne sont pas du tout musicaux et leur apprentissage est souvent complexe, nécessitant des heures d'effort pouvant être assez fastidieuses, ce qui entre en contradiction avec l'ambition ludique de ces applications.

En comparaison, les jeux vidéo offrent un plaisir de jeu immédiat.

3.1.2. Les expérimentations musicales non accessibles

Nous considérons maintenant d'autres catégories d'applications sonores, plus expérimentales.

De façon générale, le propos de ces expérimentations est d'offrir à l'utilisateur une interaction sonore surprenante. Beaucoup sont jouables via une connexion Internet, tandis que d'autres reposent sur des périphériques beaucoup plus inhabituels et sont présentés à leur public à l'occasion d'expositions souvent temporaires.

La recherche d'originalité de ces applications permet à l'utilisateur de découvrir un environnement sonore beaucoup plus musical. Malheureusement, l'aspect « multimédia » de ces expérimentations engage souvent leur concepteur à expliquer les principes d'interaction au joueur via le canal visuel. C'est d'autant plus dommage qu'il suffirait probablement de quelques modifications dans la façon de présenter ces applications pour qu'elles deviennent accessibles auprès des personnes aveugles.

On peut citer plusieurs de ces expérimentations. Par exemple l'expérimentation sonore non accessibles « Skwa » qui offre une approche originale. Un requin se promène aléatoirement à l'écran et le joueur peut l'attirer grâce à la souris. Lorsque le requin passe à proximité de plusieurs cercles, ces cercles s'accrochent à lui et génèrent des sons. Ces cercles bougent également de façon aléatoire. L'ensemble de ces mouvements (ceux du requins et ceux des cercles) génère un environnement sonore intéressant. Cette expérimentation est disponible à l'adresse suivante : <http://www.audiogame.net/skwa/index.html>



Fig. 1 - Illustration de l'expérimentation musicale « Skwa »

On peut également noter l'expérimentation « Pistills ». Malheureusement son utilisation s'appuie également sur une interface visuelle ce qui en fait également une expérimentation non accessible. Il est mis en scène plusieurs pistilles qui oscillent et qui génèrent différents sons en rythme avec leurs oscillations. L'utilisateur peut à l'aide de la souris agir sur les différents pistilles (de façon indépendante ou par groupe) pour les faire osciller différemment et ainsi générer d'autres sons. Cette expérimentation sonore apporte une interactivité avec la musique très intéressante.

Il est possible de tester cette expérimentation sonore à l'adresse suivante : <http://www.audiogame.net/pistil/index.html>



Fig. 2 - Illustration de l'expérimentation musicale « Pistills »

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

Enfin, l'expérimentation sonore non accessibles « Spacializer[6] » de Seb propose à l'utilisateur de manipuler la souris pour passer de zone musicale en zones musicales. Ces zones bougent et se croisent. Cette application de musique interactive peut être rendu utilisable pour une personne déficiente visuelle à condition qu'elle comprenne qu'il faille utiliser la souris. Cette remarque est valable pour un grand nombre d'expérimentation sonore musicale.

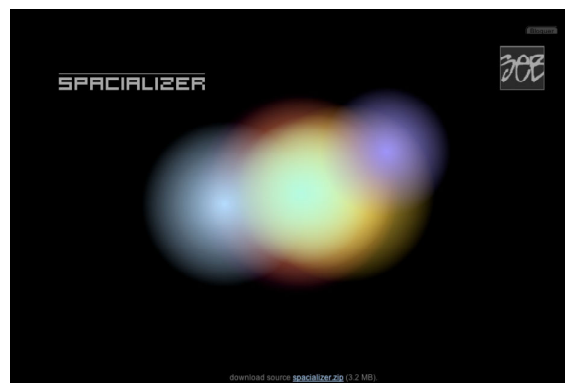


Fig. 3 - Interface de l'expérimentation musicale « spacializer »

Le mémoire étant axé sur la réalisation d'un jeu sonore, nous étudions la jouabilité dans les jeux sonores existants.

3.1.3. La jouabilité des jeux sonores

3.1.3.1. Les commandes

Comme pour les différents raccourcis que l'on peut retrouver d'une application à l'autre (copier/coller, annuler, quitter, etc..), on peut retrouver des commandes « standards » d'un jeu à l'autre, comme les touches Z/Q/S/D ou encore les flèches qui permettent généralement le déplacement du joueurs, ou encore la touche ENTREE qui permet de valider une action ou bien la touche ECHAP pour quitter le jeu.

Afin de faciliter l'appréhension des commandes du jeu pour le joueur, il est important de respecter ces habitudes pour les joueurs habitués, mais également de proposer un système d'exploration du clavier qui permet aux nouveaux joueurs de pouvoir découvrir les différentes touches qui lui sont disponibles.

3.1.3.2. Le timing des jeux


Une fois que le joueur a appréhendé les différentes touches qui lui sont disponibles, il lui faut également savoir à quel moment il doit les utiliser.

Cet aspect est plus difficile à transmettre au joueur.

En fonction de la catégorie de jeu, cet aspect peut prendre une importance plus ou moins grande.

Les jeux fonctionnant sur cet aspect représentent une part importante des jeux sonores existants.

Ce paramètre sert souvent à faire varier la difficulté du jeu, en réduisant ou augmentant la plage autorisée au joueur pour réagir, ou en accélérant ou diminuant le rythme du jeu.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

3.1.3.3. La phase d'assimilation de la jouabilité

La phase d'assimilation de la jouabilité est essentielle. Elle correspond aux premiers moments du jeu qui apprennent au joueur à se servir des bonnes commandes au bon moment. Les jeux sonores actuels ont généralement des phases d'assimilation de la jouabilité très mauvaises en comparaison de celles qui sont utilisées par les jeux vidéo, mais ces dernières doivent leur efficacité au visuel et à un savant dosage d'explication, de séances d'entraînement sans risque de game over et de récompense. Certains jeux vidéo peuvent être considéré comme une unique phase d'assimilation de la jouabilité qui s'étend sur plusieurs dizaines d'heures. C'est le cas avec certains « Action Role Playing Game » (mélange de jeu de gestion, de jeux d'aventure et de jeux d'action) comme « Mario et Luigi partners in time[7] ». Ce jeu est aussi complexe qu'il est amusant à découvrir.

La phase d'assimilation de la jouabilité de la plupart des expérimentations musicales est particulièrement intéressante : le joueur commence sans rien savoir et souvent, l'expérimentation ne lui explique rien. Par un jeu d'essai erreurs, le joueur constate par lui-même les effets de ses manipulations et le rendu musical souvent intrigant qui en résulte l'encourage à continuer à manipuler.

En effet, une phase d'assimilation des règles trop contraignantes va limiter le nombre de joueurs motivés pour dépasser cette étape. C'est pourquoi, il est important d'essayer de trouver des moyens attrayants pour amener le joueur à appréhender les différentes règles du jeu de la façon la plus intuitive et la plus rapide possible.

3.2. Audit/diagnostic de l'existant

3.2.1. Description de quelques jeux sonores

Nous allons étudier certains exemples de jeux sonores afin de comprendre certains de leurs mécanismes qui pourraient peut-être se prêter à une meilleure musicalité.


3.2.1.1. La malédiction

"La malédiction[8]" est un FPS (jeu à la première personne) entièrement sonore et gratuit, il s'agit d'un jeu d'exploration avec dans les niveaux avancés quelques mécanismes issus de jeux d'action. Il place le joueur dans la peau d'un explorateur qui tente de recouvrer la vue, il offre 8 niveaux qui composent cette aventure.

Il dispose d'une interface d'entrée riche, puisqu'il utilise à la fois le clavier pour permettre au joueur de se déplacer mais également la souris qui permet au joueur de pouvoir pivoter sur lui-même. Il utilise la synthèse vocale afin de permettre au joueur de bien appréhender les différentes règles du jeu ainsi que les commandes dont le joueur dispose. Ce jeu a spécialement été conçu pour être jouable par des non-voyants. Il nécessite une installation sur la machine du joueur.

Il fonctionne sur le même principe que le jeu ThiberSound jouable en ligne à l'adresse suivante : <http://sound.thibernet.com>. Ce jeu est développé dans le cadre du même master que le mien par Romain THIBERVILLE.

Le but pour le joueur est d'atteindre une source sonore. En fonction de sa distance, le son est plus ou moins fort, et en fonction de son orientation, le son est plus ou moins centré. A partir de ces caractéristiques le joueur est capable de se situer par rapport à la source sonore, et ainsi atteindre sa destination.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

Les sons de ce jeu se veulent plutôt réalistes et très peu musicaux » L'avatar peut explorer l'environnement à son rythme. L'univers sonore du jeu pourrait être rendu plus musical en associant certaines zones à explorer à des musiques d'ambiance qui peuvent ainsi se trouver mélanger. C'est un peu le principe de l'expérimentation musicale « Spacializer » de Seb présentée précédemment qui peut être transposé aux jeux sonores. Ce principe de musicalité a déjà été testé avec succès dans deux jeux sonores qui ne sont pas encore diffusés : « Pyvox, Musical Mazes » et « Pyvox 2, More Musical Mazes », (CECIAA, le CEDRIC CNAM, l'INSERM INOVA, 2006-2008). Il est donc possible d'améliorer facilement la musicalité des jeux sonores centrés sur des mécanismes d'exploration.

3.2.1.2. Top Speed 2, Playing_in_the_dark


Ce jeu de course automobile « Top Speed 2[9] » est d'avantage axé sur des mécanismes de jeux d'action, avec des mécanismes d'exploration très simple. Le véhicule peut avancer, tourner à gauche ou à droite mais une fois lancée à grande vitesse, l'inertie du véhicule nécessite de freiner selon un timing très précis pour bien prendre les virages. L'environnement musical n'est pas musical du tout, à moins de considérer que les bruitages de moteur sont musicaux. En revanche, le fait de parcourir une piste à des vitesses diverses offre des pistes de réflexion très intéressante pour un développement de jeu plus musical. L'expérimentation musicale PHASE qui est le fruit de la collaboration entre l'équipe « Analyse Synthèse » de l'IRCAM, le CEA (qui fait de nombreuses activités de recherches sur l'utilisation des périphériques haptiques), Haption[10] et Ondim[11], a un principe de jeu inspiré des jeux de courses. Dans ce jeu, la piste à parcourir par le véhicule a été substituée par une piste musicale. En parcourant la piste, le véhicule lit la musique qui s'y trouve. De cette façon, le joueur peut explorer la musique à des vitesses différentes et y appliquer différents effets sonores en fonction de l'interaction. Un jeu plus simple pourrait reprendre ce principe musical, mais il nécessite une technologie de synthèse sonore puissante (le projet PHASE nécessitait quatre ordinateurs interconnectés). Ce type de jeu offre donc des perspectives très intéressantes, mais qui risquent de s'avérer très complexes à mettre en œuvre.

3.2.1.3. Rhythmic numbers

Le principe de Rhythmic numbers[12] est simple : après écoute d'un mixage musical, le joueur doit retrouver les boucles qui le composent et ainsi reproduire l'extrait proposé.

Le jeu se déroule en plusieurs étapes :

- ✚ Dans un premier, le joueur écoute l'extrait composé aléatoirement par l'ordinateur, dans le but de l'assimiler et de s'en souvenir.
- ✚ Ensuite le joueur dispose de quatre chiffres disponibles. Un premier clic sur un chiffre déclenche la trame musicale associée. Un second clic sur le même chiffre enrichie cette trame sonore avec des sonorités supplémentaires. Au troisième clic, la trame musicale cesse. Ce fonctionnement est similaire pour les quatre chiffres. Le joueur ajuste les quatre trames afin de reproduire l'extrait qu'il a entendu au préalable.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

- La dernière étape du jeu correspond à la comparaison entre la trame sélectionnée par le joueur et l'extrait original. Un message informe le joueur pour savoir s'il a réussi à reproduire l'extrait original ou non.

Afin d'augmenter la difficulté, le joueur dispose d'un temps limité. Ainsi pour passer au niveau suivant, le joueur doit réussir à reproduire l'extrait original avant que le compteur n'atteigne zéro.

Ce jeu est intéressant car il appartient à une catégorie hybride, il appartient à la fois à la catégorie des expérimentations musicales non accessibles car il permet à l'utilisateur de manipuler la musique de façon interactive mais également à la catégorie des jeux musicaux non accessibles.

Si ce jeu pouvait être adapté en jeu sonore accessible, il permettrait la création de jeux sonores mixtes plus complexes et conservant une musicalité intéressante, ce qui actuellement est le problème de jeux sonores accessibles à savoir le manque de musicalité.

3.2.1.4. Dance Dance Revolution

Le jeu vidéo « Dance Dance Revolution » non accessible consiste à « danser » avec ses pieds une chorégraphie préenregistrée et affichée sur un écran. Ce jeu a été le premier à se démocratiser dans ce domaine.

Ce jeu dépasse le simple domaine du jeu vidéo, en effet aux Etats-Unis, ce jeu a été au cœur d'une étude afin de rapprocher le sport et le plaisir du jeu vidéo. Cette étude visait à se servir de ce jeu pour essayer de vaincre le problème de santé public qu'est l'obésité aux Etats-Unis.

Pour cela, le joueur dispose d'un tapis ou d'une plate-forme (cf. image ci-dessous) comportant quatre boutons ou plus, sur lesquels des flèches sont dessinées (haut, bas, gauche, droite), et sur lesquels il peut marcher. Au cours du jeu, une musique en général rythmée est jouée, et des flèches mouvantes de différentes directions défilent de bas en haut sur l'écran (cf. image ci-dessous).



Fig. 4 - Plateforme d'arcades du jeu Dance Dance Revolution à 2 joueurs

Le joueur doit appuyer avec ses pieds sur les boutons correspondants de la plate-forme lorsque les flèches mouvantes atteignent un repère constitué de flèches fixes (flèches de synchronisation) en haut de l'écran. Certains pas spécifiques comportent deux flèches mouvantes simultanées (sauts), d'autres imposent au joueur de garder le pied appuyé sur la flèche du tapis un certain temps (freeze). Le défilement des flèches mouvantes est en général en rythme avec la musique, ce qui fait du jeu une sorte de « danse ».



Fig. 5 - Tapis permettant aux joueurs d'effectuer les chorégraphies du jeu



Fig. 6 - Interface du jeu : Dance Dance Revolution DDRMAX 2

Ce type de jeu non accessible est particulièrement intéressant. C'est un jeu musical, bien que l'interaction en elle-même ne produise pas de musique. Au contraire, dans ce jeu, l'interaction doit se caler sur le timing imposé par le rythme de la musique. C'est donc un jeu d'action sans mécanisme d'exploration. Il existe un jeu sonore d'action sans mécanisme d'exploration mais ce dernier n'est pas musical (TAMPOKME, CECIAA, le CEDRIC CNAM, l'INSERM INOVA de l'UPMC, 2006).

Les besoins techniques pour offrir une interactivité musicale ne semblent pas aussi forts que pour les autres catégories de jeux décrites. Il nous semble intéressant d'étudier la façon dont ce type de jeu pourrait être rendu accessible tout en préservant une musicalité intéressante. Si ce concept pouvait être adapté dans le cadre de ce mémoire, nous contribuerions à rendre l'utilisation de mécanismes des jeux d'action plus musicale.

Les personnes aveugles pourraient bénéficier d'un outil ludique leur permettant à eux aussi de lutter de façon divertissante contre les problèmes d'obésité.

En cas de succès dans notre recherche, ces principes musicaux de jeux d'action utilisés conjointement à ceux des mécanismes de jeux d'exploration ouvrent la porte à la création de jeux mixtes plus complexes et conservant une musicalité intéressante.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

Il y a donc deux domaines de recherches complémentaires, les jeux sonores non musicaux mais accessibles et les expérimentations musicales quant à elles non accessibles. Ces deux domaines coïncident difficilement.

Actuellement, une façon de rendre plus accessible les expérimentations musicales consiste à utiliser des périphériques qui permettent d'envoyer d'avantage d'information à leur utilisateur que la simple configuration « clavier + sortie son stéréo ».

3.2.2. Les systèmes sonores

Il existe différents types de configuration audio.

3.2.2.1. Les casques

Dans une configuration à 2 canaux sonores, configuration dite stéréo, les casques apportent une meilleure immersion plutôt que le système à base d’enceintes. En effet, les deux canaux stéréo sont perçus plus distinctement, car chaque oreille est très proche d’un haut-parleur et d’avantage coupé des sonorités émises par l’autre haut-parleur. Pour les activités de localisation du son, les concepteurs de jeux sonores recommandent pour cette raison le port d’un casque. Cependant, certains joueurs déficients visuels supportent mal de se retrouver ainsi isolés de leur environnement. Pour cette raison, les jeux sonores sont utilisés avec une paire d’enceintes plutôt qu’avec un casque.

Il existe deux principales familles de casques : les casques supra auriculaire, qui recouvre plus ou moins complètement les oreilles de l’auditeur, l’isolant ainsi mieux des bruits ambiants, et les casques intra auriculaire, qui se logent dans le creux de l’oreille et sont par conséquent plus facilement transportable, mais qui ont moins d’espace pour offrir une bonne qualité de restitution sonore et qui n’isolent pas du bruit ambiant.



Fig. 7 - Casque supra auriculaire



Fig. 8 - Casque intra auriculaire

Cependant ces systèmes, qu’il soit supra auriculaire ou intra auriculaire, sont limités en terme de ressenti. Ils ne sont pas capables de reproduire les sensations au niveau de la cage thoracique.

En effet, dans les endroits où la sonorisation est « puissante », comme lors de concert par exemple, l’on ressent sur l’ensemble du corps des vibrations. Cette sensation ne peut être reproduit par des casques, ce qui entraîne une limitation en termes d’immersion.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

De plus les sons générés par ces systèmes sont naturellement centrés autour du crâne, ce qui est dû à la source d'émission. Cependant il existe des traitements qui permettent de simuler et corriger ce phénomène afin d'améliorer l'immersion de ce type de système.

On peut retrouver différents traitements pour ces systèmes de casques, principalement dans les derniers baladeurs par exemple, avec des systèmes de réduction de bruit, par exemple dans les derniers baladeurs de sony Walkman série S700.



Fig. 9 - Baladeur NW-S703F de sony avec technologie réductrice de bruit.

Les technologies de réduction du bruit et de pureté du son développées par sony vont de pair avec la conception révolutionnaire des casques intra auriculaires EX 13.5 ϕ . Ces casques intègrent un microphone qui capture, analyse, examine et neutralise les perturbations sonores de l'environnement pour que l'utilisateur ne soit pas dérangé. Cette technologie vise la clarté de la stéréo et celle des basses, pour garantir aux utilisateurs une qualité sonore optimum.

Actuellement, les jeux sonores actuels ne peuvent pas encore être couplés avec cette technologie, mais lorsque ce sera le cas, il sera plus facile d'y jouer dans des situations plus diversifiées et dans des environnements plus bruyants. Ce type de progrès technologique pourrait être très bénéfique pour une meilleure diffusion de ce type de loisir.

3.2.2.2. Les enceintes

Les systèmes à base d'enceintes sont les systèmes dont l'immersion est la plus complète pour les configurations à plus de 2 canaux.

En respectant des critères spécifiques (emplacements des enceintes, réglages des appareils adaptés), il est possible d'obtenir une immersion très proche du ressenti qui a été perçu lors de l'enregistrement sonore.

De plus avec, ces systèmes, il est possible de multiplier le nombre de source sonore. Ce type de système se démocratise énormément depuis quelques années avec l'apparition des ensembles de salon 5.1.



Fig. 10 - Système Home-cinéma 5.1 HT-TWQ120 de Samsung

La plupart des jeux sonores se basent sur une configuration stéréo. Toutefois, des expérimentations sonores utilisant un son spatialisé sur un système de plus de deux enceintes peuvent voir leur accessibilité améliorée. Les activités de localisation du son sont plus précises qu'avec une simple configuration stéréo et permettent de repérer des objets sonores dans un environnement plus complexe.

La démarche du projet « PHASE » est inverse de celle de la plupart des jeux numériques actuels qui partent de la description d'objets visuels et qui par la suite en proposent des illustrations sonores. En effet, ici le joueur « manipule » de la musique par l'intermédiaire d'un bras haptique (« Virtuose 3D »). En retour, le joueur dispose d'une représentation visuelle et tactile de sa manipulation musicale. Le joueur peut également ressentir sa musique sur tout son corps par de puissantes vibrations grâce à un système de spatialisation sur deux plan horizontaux de quatre enceintes. Ainsi, lors des expositions où ce projet fut présenté, les personnes aveugles pouvaient facilement localiser des sources sonores à leur gauche, à leur droite mais aussi devant et derrière eux, au-dessus d'eux et en dessous d'eux. En contrepartie, il est irréaliste d'imaginer que cette expérimentation sonore puisse être utilisée chez des particuliers à cause du prix élevé de l'ensemble des périphériques utilisés dans ce projet.

Un autre exemple montre l'intérêt du son spatialisé. Le jeu vidéo GTA III n'est pas conçu pour être accessible. Les concepteurs ont néanmoins prévu une compatibilité avec les systèmes de spatialisation 5.1. Des joueurs aveugles parviennent à jouer (et à s'amuser) sur ce jeu, en écoutant attentivement le rendu sonore spatialisé. Ils peuvent ainsi localiser un véhicule grâce à son bruit de moteur, le dérober et commencer à faire un carnage.


Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---



Fig. 11 - Illustration du jeu vidéo GTA III, qui offre un son spatialisé.

Les joueurs aveugles apprécient particulièrement les jeux qui leur permettent de conduire des véhicules. C'est l'un des grands avantages des mondes virtuels que de proposer à des personnes des situations qu'ils ne peuvent vivre en réalité.

Il existe à l'instar des traitements audio pour les casques des traitements audio pour les systèmes à base d'enceintes qui permettent d'améliorer la qualité de l'immersion. Par exemple la société SRS Labs a mis au point la technologie « TruSurround HD™[13] ».

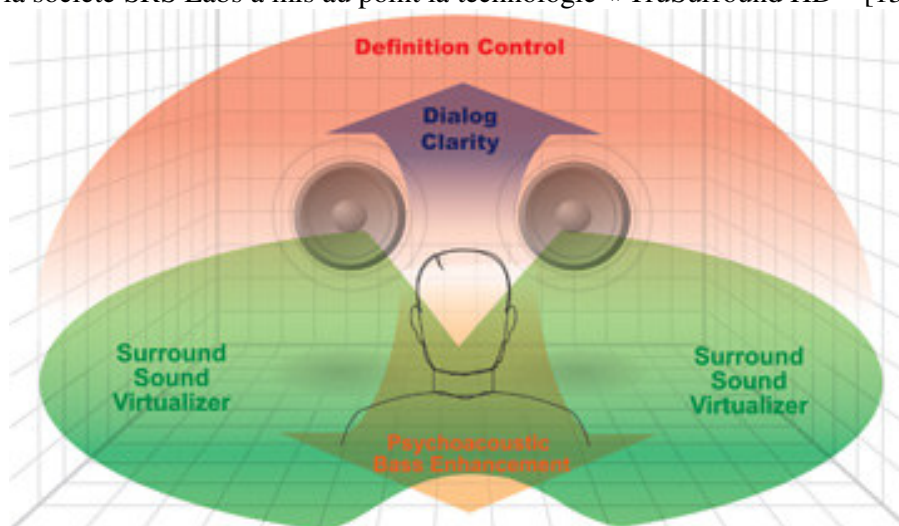


Fig. 12 - Illustration de la technologie TruSurround HD™ extraite du site présentant cette technologie.

Cette technologie permet à partir d'une source à 2 canaux de simuler un son spatialisé.

Il existe d’ autres systèmes qui permettent de simuler plusieurs sources sonores sur un système à 2 ou 3 canaux. C’ est le cas par exemple du produit de Altec Lansing GT5051[14].



Fig. 13 - *Illustration du produit Altec Lansing GT 5051.*

Sur la partie basse du satellite se trouve un premier haut-parleur de 3 pouces destiné à reproduire les voies frontales, ils sont donc dirigés directement vers l’auditeur. Sur la partie haute se trouve un second haut-parleur de 3 pouces dirigé sur le coté et vers l’arrière de l’auditeur. Ce sont ces deux haut-parleurs (un sur chaque satellite) qui vont permettre aux GT5051 d’émuler les deux canaux surround que l’on trouve normalement sur un système 5.1.

Les voies frontales et centrales fonctionnent de façon classique et envoient le son directement sur la position d’écoute comme pour un système 5.1 classique. C’est au niveau des voies dites ambiophoniques (c’est-à-dire celles destinées à émuler les voies surround) que les choses sont différentes. En effet, d’après le schéma, les haut-parleurs situés sur chaque coté des satellites restituent un son dirigé sur les cotés et qui va rebondir sur les parois de la pièce pour atteindre la position d’écoute par les cotés, c’est le principe de la réflexion sonore.

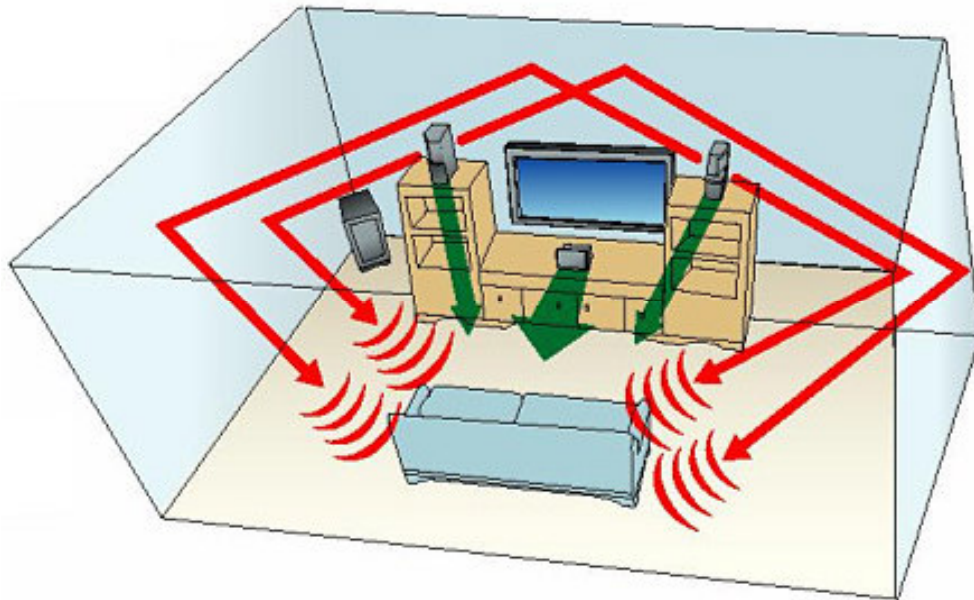


Fig. 14 - Illustration de la méthode utilisée par le produit d' Altec Lansing extraite du site du site présentant ce produit.

Cela fonctionne, à condition d'avoir des parois au bon endroit, ce qui n'est pas évident pour tout le monde. On notera également que les flèches rouges se dirigent non seulement vers l'avant mais aussi vers l'arrière des satellites, pour aller effectuer une seconde réverbération sur un éventuel mur situé derrière les enceintes, ce qui n'est pas non plus évident pour tous les bureaux et salons.

Ces configurations sonores nous font envisager des possibilités pour améliorer l'accessibilité d'expérimentations musicales même sans recourir à des systèmes de spatialisation basé sur un grand nombre de canaux audio. Il est possible d'améliorer la localisation d'objet sonore dans un environnement en trois dimensions même en n'utilisant que des systèmes à deux canaux. Encore faut-il que les jeux sonores ou les expérimentations musicales utilisent de façon appropriée ces possibilités technologiques. À ce niveau, tout dépend des principes d'interactivité souhaités par le concepteur. C'est un aspect essentiel que nous allons développer dans la partie suivante.

3.2.3. Les périphériques de contrôle.

Depuis quelques années, des systèmes permettant d'augmenter l'implication des utilisateurs en stimulant d'autre sens que la vue ont été mis au point.

Il existe par exemple des systèmes qui font l'objet de recherches pour stimuler l'odorat. Ces dispositifs diffusent des senteurs dans le but de stimuler l'utilisateur en fonction de la scène à retranscrire (voir figure 15).



Fig. 15 - Exemple de diffuseur de parfum USB disponible actuellement

On trouve également des systèmes s'appuyant sur le sens du toucher qui permettent à l'utilisateur de ressentir différentes textures ou matériaux. L'utilisateur de ces systèmes peut appliquer à ces objets différentes forces grâce à des périphériques à retour de force plus ou moins évolués (voir figure 16 et 17).



Fig. 16 - CyberGrasp™ Exoskeleton[15] système à retour de force pour les doigts et la main réalisé par Immersion



Fig. 17 - Périphérique Phantom de Sensable technologies

J'ai eu l'occasion de tester par moi-même ce bras à retour de force (voir figure 17), lors d'une visite de la plateforme Nicéphore cité[16]. Ce bras offre une sensation de toucher vraiment impressionnante. Il est plus spécifiquement dédié à la reproduction de sensation de toucher de précision (reproduction des sensations de différentes textures : mousse, plastique, bois).



Fig. 18 - Bras haptique Haption Virtuoso™ 6D35-45

Toujours lors de la même visite à la plateforme Nicéphore cité, j'ai également eu la chance de pouvoir tester un bras à retour de force similaire à l'illustration ci-dessus. Celui-ci est plus spécialement dédié quant à lui, à la reproduction de sensations plus appliquées au domaine industriel (robot utilisé par exemple pour tester l'installation d'un système de lève vitre dans une portière d'automobile).

Cependant, tous ces dispositifs restent encore du domaine de la recherche, et sont loin d'être disponibles au grand public du fait de leurs coûts élevés.

De nombreuses expérimentations multimédia, notamment celles qui sont présentées en ligne se basent sur l'utilisation de périphériques plus standards comme le clavier, la souris.


L'utilisation de la souris est relativement rare dans les applications sonores accessibles du fait que son utilisation est basée en partie sur la vue, pour pouvoir placer le curseur. Cependant on note que certains jeux sonores utilisent tout de même ce périphérique, c'est le cas comme nous l'avons vu du jeu « La Malédiction » qui permet au joueur grâce à la souris de pivoter sur lui-même.



Fig. 19 - Logitech G15 Gaming Keyboard[17]



Fig. 20 - Souris Razer Copperhead[18]

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

Malheureusement, ces contrôleurs « standards » ne présentent pas de retour d'information très utile pour la compréhension du déroulement de l'interaction.

3.3. Critique de l'existant

En partant de l'analyse des jeux sonores précédents, il est possible d'extraire plusieurs aspects qui expliquent peut-être en partie le fait que les jeux sonores ont du mal à se développer auprès des joueurs voyants.

Tout d'abord, les jeux sonores accessibles ont un public principalement orienté vers des joueurs malvoyants. De ce fait, le plus souvent dans ces jeux, l'interface visuelle est minimaliste voir même inexistante. Ce manque d'interface visuelle, pour un joueur voyant, ne l'encourage généralement pas à s'impliquer davantage dans la découverte du jeu. Il pourrait être intéressant de développer cet aspect afin de toucher un public plus large, sans pour autant oublier que cet interface visuelle, ne doit en aucun cas devenir un critère d'accessibilité au jeu.

Contrairement aux expérimentations sonores musicales, qui peuvent être très souvent testées directement en ligne, grâce à l'utilisation de la technologie orientée web comme par exemple « Flash », les jeux sonores accessibles quant à eux sont rarement jouables directement en ligne, et nécessitent très généralement une installation sur la machine du joueur. Cette démarche d'installation ne facilite pas le déploiement du jeu, alors qu'il est tout à fait possible d'utiliser cette même technologie « Flash » par exemple pour permettre la réalisation d'un jeu sonore directement accessible en ligne.

De plus, dans le jeu « La Malédiction », l'utilisation répétée de dialogues sonores lus par l'ordinateur permet aux joueurs d'appréhender au mieux les commandes et le but des différents niveaux. Cependant cela engendre pour certains joueurs une monotonie et une « cassure » dans le plaisir de jeu. Nous avons expliqué que beaucoup d'expérimentations musicales arrivent à se passer totalement de consignes langagières. Nous voudrions essayer de trouver un concept de jeu sonore original, musical et accessible en évitant ce problème de cassure du plaisir de jeu en évitant de recourir au maximum aux consignes langagières.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

4. Méthode/démarche utilisée

L'intérêt est ici d'étudier l'analyse, les possibilités et la réalisation d'une application sonore afin de se détacher de l'interface visuelle du jeu Dance Dance Revolution existant afin de le rendre accessible aux personnes aveugles.

Pour cela, il est nécessaire de se focaliser sur le développement d'un gameplay et d'une interface s'appuyant sur la partie auditive, plutôt que sur un développement « classique » orienté sur un aspect visuel.

Pour mener à bien cette réalisation, ma recherche commence par l'analyse de l'aspect ludique du jeu original ainsi que ses mécanismes de jeu. Cela permet d'extraire les règles de fonctionnement de l'application à réaliser. Cette phase est essentielle afin de transposer le jeu original en jeu sonore sans perdre de règles essentielles qui pourrait dégrader la compréhension et l'intérêt du jeu original.

Une fois ces règles identifiées, il est nécessaire de trouver un moyen de les transposer, afin de les rendre compatibles avec une application sonore. Pour cela, on utilise les mécanismes de que l'on a pu observer dans les jeux sonores existants. Il est également important d'essayer d'apporter de nouveaux mécanismes afin d'enrichir l'éventail des mécanismes disponibles pour informer le joueur.

Enfin une fois les concepts transposés, il reste à les mettre en place lors d'une phase de développement. Cette phase de réalisation permet d'appliquer tous les résultats des différentes recherches pour ainsi réaliser une application sonore accessible aux personnes aveugles, la plus ludique et intuitive possible.

On s'attachera tout de même à réaliser une interface visuelle afin de ne pas exclure les joueurs voyants, tout en gardant à l'esprit que cette interface ne doit en aucun cas influencer sur le critère d'accessibilité principale qui doit rester le son. Pour être certain que l'interface visuelle n'apporte pas d'informations supplémentaires qui ne seraient pas communiquées au joueur par l'interface sonore, il semble préférable de réaliser cette interface visuelle une fois que l'interface sonore est terminée et validée.

5. Description des améliorations

5.1. Améliorations souhaitables

Afin de pouvoir réaliser l'adaptation de jeux vidéo original DDR, il est primordial d'en analyser le gameplay afin de pouvoir retranscrire au mieux le jeu vidéo en jeu sonore musical accessible.

Il existe différentes variantes du jeu DDR, cependant le principe de fonctionnement est relativement similaire d'une version à l'autre, c'est pourquoi nous allons analyser uniquement les principes de base du jeu afin d'en extraire les règles ainsi que les problèmes que cela va engendrer pour l'adaptation du jeu en jeu sonore.

Le jeu se déroule de la façon suivante. On retrouve 4 flèches fixes de synchronisation de directions différentes situées en haut de l'écran. Ces flèches fixes de synchronisation caractérisent le moment où le joueur doit appuyer sur les touches correspondantes.



Fig. 21 - Flèches fixes de synchronisation.

L'essentiel du gameplay se centralise sur la coordination entre l'affichage à l'écran et les mouvements réalisés par le joueur. En effet, la principale règle du jeu, consiste pour le joueur à appuyer sur la flèche du tapis au moment où la flèche mouvante correspondante est située sur la flèche fixe de synchronisation située en haut de l'écran.



Mauvaise synchronisation



Synchronisation moyenne




Synchronisation parfaite

Fig. 22 - Exemple de différentes synchronisations possibles.

Une fois que la musique d'ambiance commence, différentes flèches mouvantes vont apparaître successivement en fonction de différents paramètres, le plus important étant le rythme. Ces flèches mouvantes vont défiler de bas en haut plus ou moins rapidement en fonction du niveau de difficulté choisi.

Selon la version du jeu utilisé, il existe une fonction qui permet aux joueurs d'associer à leurs musiques préférées des combinaisons de flèches et par la suite de partager leurs créations originales avec d'autres joueurs. Ainsi le nombre de musiques disponibles pour le jeu est sans cesse augmenté au fur et à mesure de la création des joueurs.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

Au moment où la flèche mouvante va se superposer à la flèche fixe de synchronisation située en haut de l'écran, le joueur devra appuyer sur la flèche correspondante sur son tapis.

À chaque flèche, l'utilisateur est informé par un mot écrit ainsi que par un effet visuel s'il y a été bien synchronisé ou non. C'est cette règle qui va définir si le joueur va gagner ou perdre.



Fig. 23 - Différents résultats de synchronisation possible

Une jauge également nommée « barre de vie » permet d'informer le joueur tout au long de la partie de son niveau. Plus les actions du joueur sont synchronisées sur le bon timing, plus sa jauge va se remplir. Dans le cas contraire, la jauge va se vider.



Fig. 24 - Barre de vie qui varie en fonction de la synchronisation du joueur.

La partie se termine quand la musique est terminée et qu'il n'y a plus de flèches mouvantes qui défilent à l'écran. Il y a alors deux possibilités qui se proposent ; soit le joueur a réussi à maintenir sa barre de vie en étant synchronisé tout au long de la musique, alors il gagne la partie ; soit le joueur n'a pas été suffisamment synchronisé durant la partie et sa barre s'est vidée complètement, alors le joueur a perdu.

En fonction des différentes versions du jeu, il est possible de configurer certains paramètres comme le fait d'arrêter la partie immédiatement dès que le joueur a vidé sa barre de vie.

Si le joueur parvient à terminer un niveau sans que sa jauge soit vide, le jeu lui présente son score. Celui-ci est établi en comptabilisant les différentes interactions et en les regroupant par catégories (cf. image ci-dessous) : les synchronisations parfaites (perfect), les synchronisations plutôt bonnes (great), les synchronisations acceptables (good), les mauvaises synchronisations (boo) et les absences d'interaction (miss).



Fig. 25 - Récapitulatif détaillé du score en fin de partie en cas de victoire.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

En fonction de la difficulté, certains paramètres du jeu vont varier.

- ✚ Tout d'abord, la vitesse de défilement des flèches mouvantes, en effet plus le niveau de difficulté sera élevé, plus les flèches mouvantes défileront rapidement, ce qui obligera le joueur à être plus réactif. Un second paramètre qui peut varier en fonction de la difficulté concerne le nombre de flèches mouvantes qui apparaissent durant le niveau, cela va également devoir obliger le joueur à être plus réactif.
- ✚ Un autre facteur de difficulté, qui pourra varier en fonction des différents niveaux, est l'utilisation de combinaisons. Il existe deux types de combinaisons possibles.
 - Il existe les « sauts », qui correspondent à deux flèches mouvantes défilant simultanément ; ce qui oblige par conséquent le joueur à sauter (d'où son nom de « sauts ») pour passer d'une position à une autre.



Fig. 26 - illustration de la combinaison : sauts


- La deuxième combinaison possible : « le freeze » oblige le joueur à maintenir une direction un certain temps.



Fig. 27 - Illustration de combinaison : freeze

Afin de pouvoir transcrire le jeu vidéo en jeu sonore, il est donc nécessaire de trouver un moyen pour adapter les règles suivantes :

- ✚ Les différentes directions de flèches possibles pour le joueur sont les suivantes : haut, bas, gauche et droite. Dans la version sonore, les directions des flèches seront remplacées par différents sons plus ou moins graves facilement distinguables.
- ✚ Pour remplacer les flèches mouvantes qui défilent dans la version originale du jeu, on utilisera dans la version sonore des sons qui commenceront par la gauche puis progressivement le son basculera vers la droite, on se servira ici de la stéréo pour transposer cette règle.
 - Les flèches fixes de synchronisation de la version originale qui correspondent au moment où le joueur doit interagir avec l'application correspondront dans la version sonore au moment où les sons seront au centre.
- ✚ Le signallement de la synchronisation des actions du joueur qui dans la version originale est de type visuel sera remplacé dans un premier temps par des sons

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

explicites : « trop tôt » ou « trop tard » qui permettront aux joueurs de bien appréhender les règles du jeu pour se substituer au texte du jeu original.

Plus tard dans le jeu une fois que le joueur aura bien assimilé cette règle, l'utilisation de sons rappelant une réussite ou une erreur seront utilisées. Il est envisageable de répéter ce son plusieurs fois pour marquer une synchronisation plus ou moins bonne. Par exemple pour une bonne synchronisation le son sera joué une fois, une très bonne synchronisation le son sera répété deux fois. Il en sera de même pour une mauvaise synchronisation.

Il est également envisageable de jouer le son plus ou moins fort en fonction de la synchronisation du joueur.

En ce qui concerne les paramètres qui varient en fonction de la difficulté du jeu, on peut les traiter de la façon suivante :

- ✚ La vitesse de défilement des flèches mouvantes sera remplacée dans notre jeu sonore par la vitesse de transitions de la stéréo des différents sons. Plus la difficulté sera élevée, plus la vitesse de défilement des sons de l'enceinte gauche vers l'enceinte droite sera rapide, ce qui demandera au joueur d'être plus réactif.
- ✚ Pour les combinaisons, il ne s'agit pas d'un des aspects du jeu les plus importants. De plus la transition de cet aspect en jeu sonore me semble difficilement réalisable. Il pourra s'agir d'une évolution du jeu par la suite. On peut imaginer de jouer plusieurs sons simultanément, ou bien de jouer sur la modification du pitch² pour différencier un son « normal » d'une combinaison.

Maintenant que nous avons établi, les moyens qui nous permettent de transcrire les règles et informations du jeu vidéo original pour le rendre accessible en jeu sonore, il nous faut déterminer quelle est la technologie informatique qui correspond le mieux à nos besoins pour cette réalisation.

5.2. Solutions possibles

Il existe un grand nombre de langages informatiques permettant la réalisation d'un jeu vidéo. Nous allons analyser ces différents langages afin de sélectionner celui qui est le plus approprié pour cette application.

5.2.1. Langages spécialement orientés sons et multimédia

✚ Max / MSP & Pure Data :

Max/MSP est un logiciel développé par Miller Puckette et David Zicarelli. Ce logiciel est destiné aux musiciens. Aujourd'hui Max/MSP est utilisé pour des installations interactives, des performances sonores, une approche mathématique et aléatoire de la composition et recherche sonore ou pour des concerts en direct. Une partie de la vidéo de

² *Modification du Pitch: Opération qui consiste à modifier la hauteur d'un son enregistré sans en modifier la durée*

<p>Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo</p>	<p>Mémoire 2007 – Réalisation d’une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles</p>	<p>Version finale</p>	
---	--	---------------------------	--

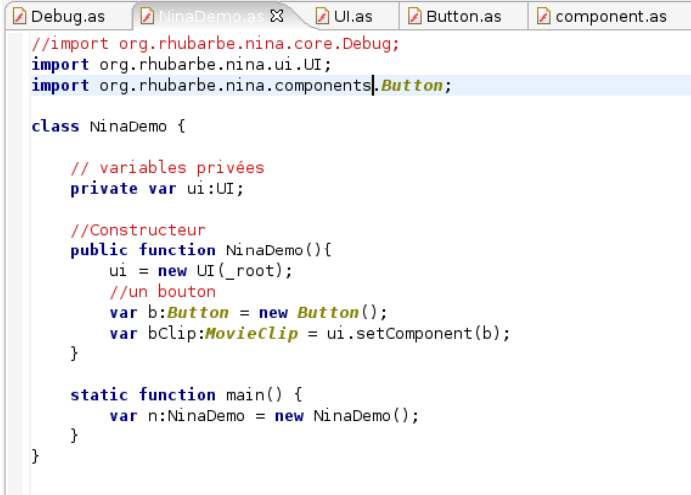
5.2.2. Langages génériques adaptés au multimédia

Flash :

Adobe Flash (anciennement Macromedia Flash) est un logiciel d'environnement de développement intégré (IDE) avec Flash Player une machine virtuelle utilisée pour lire les fichiers Flash.

Depuis son lancement en 1996, la technologie Flash est devenue une des méthodes les plus populaires pour ajouter des animations et des objets interactifs à une page Internet ; de nombreux logiciels de création et OS sont capables de créer ou d’afficher du Flash.

Flash est généralement utilisé pour créer des animations, des publicités ou des jeux vidéo.



```

Debug.as  NinaDemo.as  UI.as  Button.as  component.as
//import org.rhubarbe.nina.core.Debug;
import org.rhubarbe.nina.ui.UI;
import org.rhubarbe.nina.components.Button;

class NinaDemo {

    // variables privées
    private var ui:UI;

    //Constructeur
    public function NinaDemo(){
        ui = new UI(_root);
        //un bouton
        var b:Button = new Button();
        var bClip:MovieClip = ui.setComponent(b);
    }

    static function main() {
        var n:NinaDemo = new NinaDemo();
    }
}
  
```

Fig. 30 - Flash / ActionScript

URL : <http://www.adobe.com/products/flash/flashpro>

Définition: http://fr.wikipedia.org/wiki/Format_Flash

Java :

Java est un langage développé par Sun Microsystems. Il correspond à plusieurs produits et spécifications de logiciels qui, ensemble, constituent un système pour développer et déployer des applications.

Java est utilisé dans une grande variété de plates-formes depuis les systèmes embarqués et les téléphones mobiles jusqu'aux serveurs et aux superordinateurs. Java est largement présent dans les téléphones mobiles, les serveurs Web et les applications d'entreprise, et moins utilisé pour les interfaces graphiques, bien que l'on rencontre sur le Web des applets Java.

Le SDK est gratuit, et de nombreux éditeurs sont disponibles.

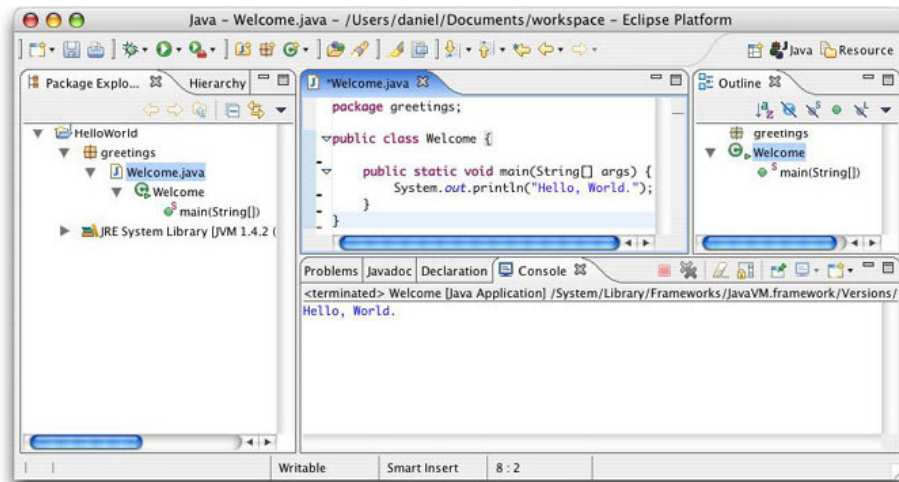


Fig. 31 - Source Java

URL : <http://java.sun.com/>

Définition: http://fr.wikipedia.org/wiki/Java_%28technologie%29


Python :

Python est un langage de programmation interprété. Le langage Python est placé sous une licence libre proche de la licence BSD et fonctionne sur la plupart des plates-formes informatiques, des super-calculateurs aux ordinateurs centraux, de Linux à Unix en passant par Windows et MacOS, avec java ou encore .NET.

Il est conçu pour optimiser la productivité des programmeurs en offrant des outils de haut-niveau et une syntaxe simple à utiliser.

Il est également apprécié par les pédagogues qui y trouvent un langage où la syntaxe clairement séparée des mécanismes de bas niveau, permet une initiation plus aisée aux concepts de base de la programmation.


Ce langage dispose d'un nombre important de bibliothèques et ce dans de nombreux domaines. On peut trouver pour notre cas la bibliothèque suivante qui pourrait nous être utile dans la réalisation d'un jeu vidéo :

 **PyGame** : pyGame est une implémentation de la bibliothèque SDL qui permet de créer vos propres jeux en Python


<http://pygame.org/>

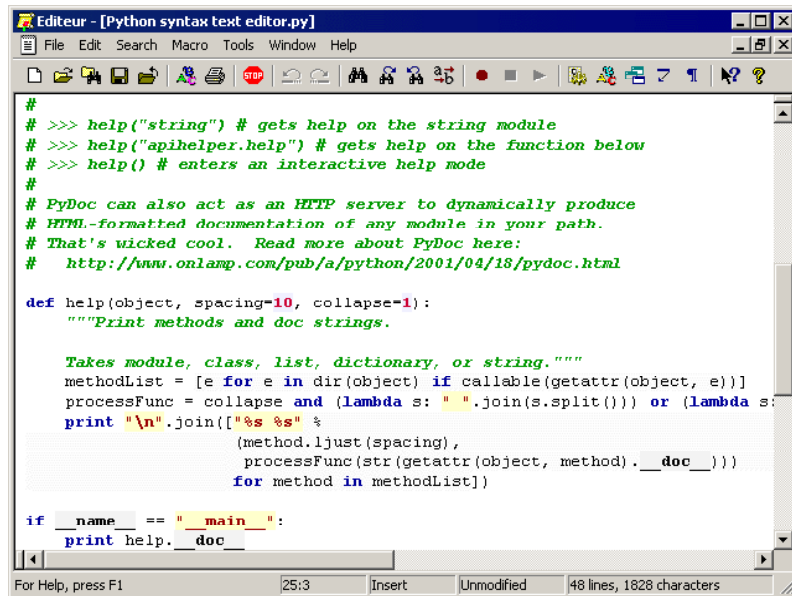
pyGame permet entre autre:

- La gestion des modes graphiques (fenêtré ou plein écran)
- Les primitives graphiques (cercle, etc.) ainsi que les transformations (agrandissement, rotation et renversement d'images)
- La gestion du CD (lecture, ejection...)
- Le mixage son multiplistes (bruitages, musique) avec un support des différents formats (WAV, MP3, OGG, MOD...)
- La gestion des différents périphériques d'entrée (gestion du joystick, souris et clavier)
- gestion de la vidéo (MPEG)

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

- gestion d'horloge (pour la vitesse du jeu)
- gestion de queues d'évènements

 PyOde : Moteur physique pour Python [WWW]
<http://pyode.sourceforge.net/>



```

#
# >>> help("string") # gets help on the string module
# >>> help("apihelper.help") # gets help on the function below
# >>> help() # enters an interactive help mode
#
# PyDoc can also act as an HTTP server to dynamically produce
# HTML-formatted documentation of any module in your path.
# That's wicked cool. Read more about PyDoc here:
# http://www.onlamp.com/pub/a/python/2001/04/18/pydoc.html

def help(object, spacing=10, collapse=1):
    """Print methods and doc strings.

    Takes module, class, list, dictionary, or string."""
    methodList = [e for e in dir(object) if callable(getattr(object, e))]
    processFunc = collapse and (lambda s: ".join(s.split())) or (lambda s:
    print "\n".join(["%s %s" %
                      (method.ljust(spacing),
                       processFunc(str(getattr(object, method).__doc__)))
                      for method in methodList])

    if __name__ == "__main__":
        print help.__doc__

```

Fig. 32 - Source Python

URL : <http://www.python.org/>

Définition: http://fr.wikipedia.org/wiki/Python_%28langage%29

5.3. Choix des solutions d'amélioration

J'ai discuté de ces différents outils avec Romain Thiberville, étudiant de l'ITIN qui travaille sur une problématique voisine, et nous avons déterminé que la solution la plus adaptée à nos besoins techniques consiste à utiliser la librairie Javascript Open Source «Sound Manager 2[19]», qui permet de gérer du contenu multimédia par exemple des fichiers MP3, et surtout qui permet de réaliser l'application via une interface WEB ce qui permet de facilement la distribuer.

Cette librairie sous licence BSD nous autorise son utilisation gratuite et nous permet d'y apporter des modifications si nécessaire.

Cette librairie se base sur un connecteur Flash / Javascript. La partie Flash s'occupe de la gestion des fichiers multimédia, quant à la partie Javascript, elle permet la gestion globale de l'application.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

5.4. Argumentation/justification du choix

Dans un premier temps, une solution basée sur MAX/MSP, Pure-Data semblait être une solution intéressante. En effet, ces langages sont spécifiquement étudiés pour répondre aux besoins de réalisation multimédia.

De plus, le développement avec ces langages aurait permis de réaliser rapidement des maquettes avancées.

Cependant l'utilisation de la librairie SoundManager2 semble plus intéressante pour les raisons suivantes :

En effet, le couple Javascript et Flash apporte les avantages suivants :

- ✚ La portabilité de Flash. En effet les programmes réalisés en Flash sont indépendants de la machine et de la plate-forme sur laquelle elle tourne, à condition que celle-ci soit supportée par la technologie Flash.
Cela permet ainsi de pouvoir mieux répandre l'application et ainsi éviter une limitation des joueurs potentiels due à la machine dont ils disposent.
- ✚ Les technologies Javascript et Flash sont des technologies orientées Web, ce qui permet une meilleure diffusion de l'application. En effet, aucune installation n'est nécessaire sur la machine du joueur.
- ✚ Enfin la licence BSD de la librairie, nous permet de pouvoir redistribuer l'application librement de façon payante ou non.

5.5. Description détaillée de la solution choisie

Le jeu réalisé est une version audio du jeu Dance Dance Revolution. Il reprend les règles du jeu vidéo originales transposées et adaptées à une version sonore.

Cette version sonore du jeu Dance Dance Revolution est réalisée via une interface Web. Cela permet de rendre plus accessible ce jeu.

Les ressources suivantes sont nécessaires afin de pouvoir utiliser le jeu :

- ✚ Un ordinateur
- ✚ Une connexion Internet ; Cependant il est envisageable d'enregistrer la page web sur un média de stockage (CD ROM, cle USB, Disque Dur, etc...) afin de le rendre jouable sans connexion Internet.
- ✚ Un navigateur Internet capable de lire les fichiers Flash et d'interpréter le code Javascript (ce qui est le cas des principaux navigateurs actuels quelle que soit la plate-forme utilisée).
- ✚ Un système de restitution sonore stéréo de type casque ou enceintes.
- ✚ Un clavier.

La mise en place de cette application demande une architecture matérielle légère côté serveur.

Les ressources suivantes seront nécessaires afin de pouvoir mettre à disposition des joueurs l’application réalisée :

- ✚ Une connexion Internet
- ✚ Un espace de stockage, lequel nous permettra d’héberger nos pages web.
- ✚ Un serveur web, ici nous utiliserons le serveur Apache³ qui permettra de délivrer ces pages web aux joueurs.



Ce serveur est actuellement le serveur le plus utilisé, comme le montre l’étude de « The Netcraft Web Server Survey » (<http://news.netcraft.com>)

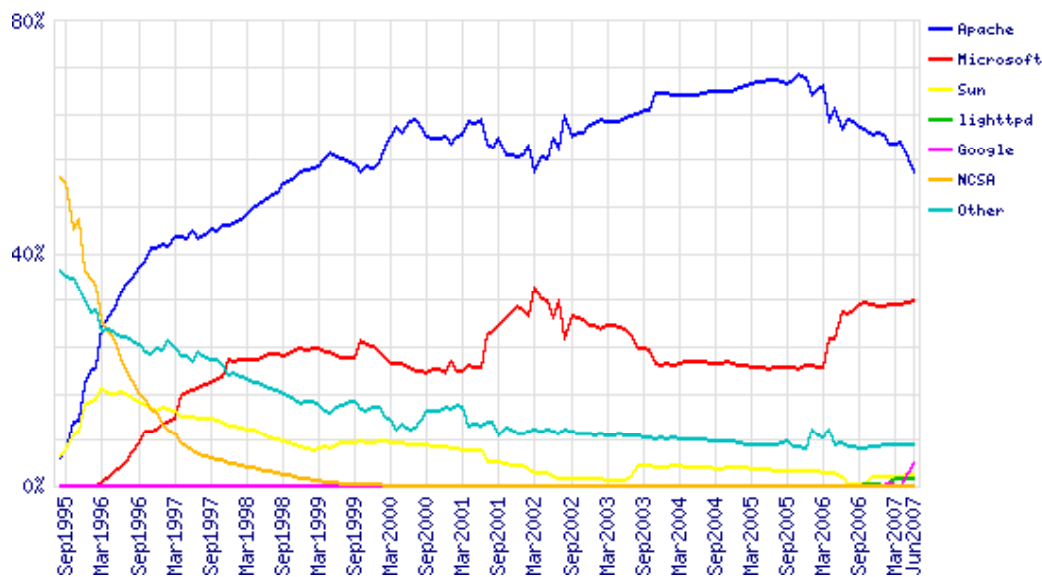



Fig. 33 - Utilisation des différents serveurs existants depuis septembre 1995 à juin 2007.

Apache HTTP Server³ : souvent appelé Apache, est un serveur HTTP produit par la Apache Software Foundation. C’est le serveur HTTP le plus populaire du Web. C’est un logiciel libre avec un type spécifique de licence, nommée licence Apache.
<http://www.apache.org>

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

6. Processus de changement

6.1. Description du processus

Afin de faciliter la prise en main du jeu, il est important comme on l'a vu de respecter les standards des jeux sonores. De plus il est également important de restreindre le nombre de touches disponibles pour le joueur afin qu'il ne soit pas perdu dans une multitude de touches disponibles comme c'est le cas de certains jeux.

Les touches disponibles seront donc les suivantes :

- ✚ ENTREE : permet de valider le choix sélectionné dans le menu.
- ✚ ECHAP : permet de quitter le jeu ou bien de revenir au menu précédent dans le menu.
- ✚ Les quatre flèches directionnelles :
 - Haut : monter dans le menu
 - Bas : descendre dans le menu
 - Droite : durant le jeu, permet au joueur de valider pour le premier type de sonorité
 - Gauche : durant le jeu, permet au joueur de valider pour le second type de sonorité

Le déroulement de l'initialisation de l'application sera le suivant :

- ✚ charger la page web ainsi que le code javascript
- ✚ initialiser la librairie SoundManager2
- ✚ lancer le chargement des fichiers sonores
- ✚ binder les touches du clavier
- ✚ lancer la boucle principale

Dans cette boucle principale, on retrouvera la génération aléatoire des notes, ainsi que la gestion des différentes règles. C'est cette boucle qui va permettre l'interactivité de l'application ; c'est dans cette boucle que sera géré et stocké le résultat des différentes synchronisations du joueur afin de pouvoir déterminer son score en fin de partie.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

6.2. Mise en place des améliorations

Le développement se déroulera en plusieurs étapes. En effet dans un premier temps, le jeu se limitera à un nombre de fonctionnalités réduites afin de s'assurer de la bonne jouabilité du jeu .


Dans une première version, nous utilisons des sons basés sur de la lecture vocale, afin de s'assurer que le ressenti par le joueur est celui attendu par le développeur. Cela est vrai pour la gestion du menu, mais également pour le jeu.

De plus toujours dans une première version , le jeu se limite à l'interaction entre le joueur et les notes qui nécessitent une action. Il n'y a pas de musique supplémentaire afin de ne pas perturber le joueur.

Un système de signalisation clair permet au joueur de savoir s'il a correctement réagi ou non. Nous distinguons 5 types de synchronisation :

- ✚ Une synchronisation parfaite. Cette synchronisation se produit lorsque le joueur réagit exactement au moment où le son est centré. Elle est signalée au joueur par un son signalant un ressenti très positif.
- ✚ Une synchronisation bonne. Cette synchronisation quant à elle se produit sur une fourchette proche du moment où le son est centré. Cette synchronisation est vraie aussi bien avant qu'après le moment où le son est centré. Le signal sonore associé à cette synchronisation apporte également au joueur un ressenti de réussite.
- ✚ Une synchronisation moyenne. Cette synchronisation fonctionne sur le même principe que la bonne synchronisation mais avec une fourchette plus large. Le ressenti du joueur par rapport au signal sonore associé, lui indique que son action n'est pas bonne.
- ✚ Une synchronisation mauvaise. Elle fonctionne également sur le principe d'une plage de synchronisation qui est encore plus large que la plage de la synchronisation moyenne. Ici, le signal sonore associé évoque de façon significative une erreur pour le joueur.
- ✚ Aucune action de la part du joueur. Cela se produit lorsque la note passe de gauche à droite, sans que le joueur agisse. Ici aucun signal sonore n'est associé à cette étape. En effet, cette étape correspondant au fonctionnement par défaut du jeu, le signaler comme une erreur produirait un sentiment d'échec pour le joueur alors qu'il n'a rien fait. Au contraire le signaler par un son positif, donnerait au joueur un sentiment de réussite, ce qui n'est pas non plus le cas. En fonction des retours sur l'utilisation du jeu. Il est envisageable d'associer au manque de synchronisation un son neutre afin de communiquer au joueur une information supplémentaire concernant l'événement qu'il a laissé passer.

En fonction de la fréquence définie pour la boucle principale, il est possible de définir la difficulté du jeu. Plus la fréquence de la boucle principale est élevée, plus le jeu est rapide

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

et réactif et de ce fait la difficulté pour le joueur est accrue.

Un autre moyen de régler la difficulté du jeu consiste à diminuer les différentes plages associées à chaque synchronisation. Ainsi plus les plages de synchronisation sont réduites, plus le temps disponible pour le joueur pour ses synchronisations est réduit et donc par conséquent la difficulté augmentée.

A la fin de la partie, un calcul est effectué afin de définir le score que le joueur a obtenu. Ce score est calculé en fonction de l'exactitude des actions du joueur sur les différentes notes. Plus le joueur a des actions bien synchronisées plus le score qu'il obtient est élevé. A partir de ce score, le joueur a la possibilité de comparer ses résultats avec d'autres joueurs.

Si le joueur obtient un score suffisant il accède au niveau suivant, le cas contraire, il reste au même niveau. Dans le cas où le joueur obtient un score très bas, il peut redescendre au niveau précédent afin de s'améliorer.

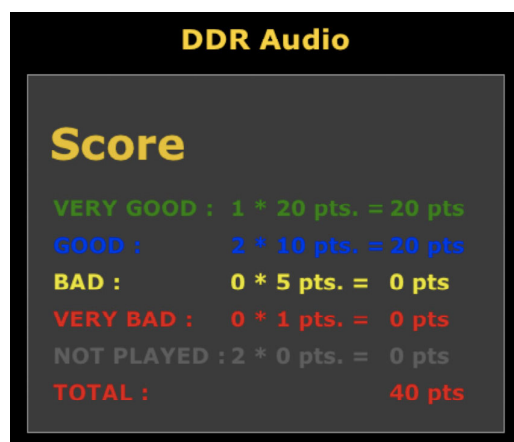


Fig. 34 - Illustration de l'écran récapitulatif du score de joueur en fin de partie.

Le résultat de ce développement est disponible à l'adresse suivante : <http://memoire.mengin.fr>

6.3. Difficultés rencontrées

La difficulté majeure rencontrée dans la réalisation de ce jeu vidéo accessible aux personnes aveugles, est le moyen de faire passer les règles du jeu en se passant de signalisation visuelle.

Pour remédier à cela, nous utilisons dans un premier temps un synthétiseur vocal online réalisé par AT&T Labs, Inc – Research disponible à l'adresse suivante :

<http://www.research.att.com/~ttsweb/tts/>

Grâce à ce synthétiseur vocal, nous pouvons générer des sons qui sont lus en début de parti afin de permettre aux joueurs d'appréhender rapidement les règles du jeu.

L'intérêt d'utiliser un synthétiseur vocal est qu'il nous est possible de générer n'importe quelle parole de façon artificielle et ainsi d'informer de façon vocale de l'ensemble des règles d'utilisation du jeu.

En revanche, l'inconvénient de cette solution est que l'attrait du jeu en est diminué du fait de cette phase d'approche des règles du jeu peu ludique. Donc cette méthode doit être utilisée avec parcimonie.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

De plus le fait de superposer la musique et les notes qui demandent une interaction provoque un problème de distinction. En effet, il est primordial de bien faire la différence entre les sons provenant de la musique et les sons qui demandent une interaction et cela de façon naturelle, sans quoi la jouabilité du jeu en est grandement diminuée.

De plus, on l'a vu dans la critique de l'existant, beaucoup de jeux sonores accessibles sont dépourvus d'interface visuelle, ce qui ne facilite pas l'accessibilité de ce genre de jeu pour un public de joueurs voyants.

Donc pour toucher un maximum de joueurs, nous avons réalisé une interface visuelle. Cependant, il est extrêmement difficile de se servir d'un support visuel sans y faire passer des informations supplémentaires par rapport aux informations transmises de façon sonore, ce qui va à l'encontre des critères d'accessibilités pour un jeu sonore. En effet, les mécanismes d'informations via une interface visuelle sont beaucoup plus diversifiés.

7. Synthèse des résultats - apport du travail

Le jeu original non accessible DDR on l'a vu, dépasse le simple cadre du jeu vidéo. C'est un jeu musical bien qu'il appartienne à la catégorie des jeux d'action.

L'étude faite sur la façon d'adapter ce type de jeu pour le rendre accessible tout en préservant une musicalité intéressante, nous a permis de réaliser une application sonore ludique accessible qui contribue à rendre l'utilisation de mécanismes des jeux d'action accessible plus musicale.

Cette application sonore, bien que fonctionnelle nécessite toujours des améliorations.

En effet la version actuelle de l'application s'appuie sur l'utilisation de synthèse vocale, nous l'avons vu cette méthode permet d'informer clairement le joueur, mais cela provoque une cassure dans son implication. Dans la prochaine version, après une recherche sur les sonorités non langagières qui permettent de communiquer aux joueurs les informations similaires que les sons actuels, ceux-ci seront afin d'améliorer l'approche sur le jeu et ainsi faciliter son acceptation par le joueur.

De plus, en fonction des retours de la part des joueurs (sur les sentiments, les problèmes rencontrés, etc..) l'application va évoluer afin de répondre aux attentes des joueurs, sans oublier que cette application a comme objectif principale d'être accessible de façon sonore.

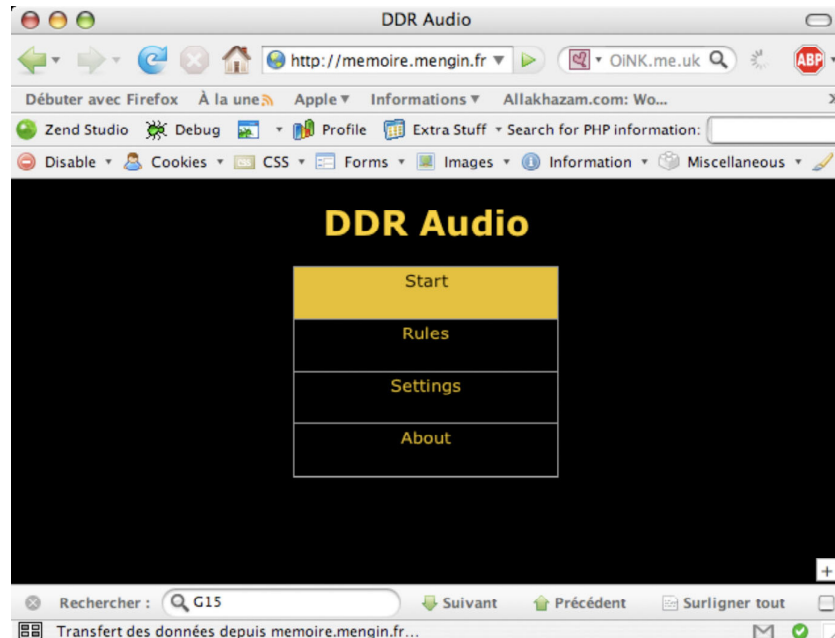



Fig. 35 - Illustration de la page d'accueil DDR Audio

Dans ce mémoire, nous avons essayé d'ouvrir la voie sur l'adaptation d'un jeu vidéo musical non accessible, cette tentative si elle est perpétuée avec d'autres projet peut influencer l'industrie naissante des jeux sonores.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

8. Enseignements tirés

J'ai eu la chance de travailler, dans le cadre de ce mémoire, sur ce type de jeu qu'est le jeu sonore, que je n'avais jusque-là jamais eu la chance de découvrir, à cause d'un manque d'informations. Ces jeux sonores m'ont permis de découvrir des perspectives différentes de celles que l'on connaît habituellement dans les jeux vidéos qui sont intéressantes à découvrir et à enrichir.

La découverte de ce domaine de recherche m'a permis d'appréhender au fur et à mesure de mes recherches, les possibilités et les difficultés d'apporter de nouveaux mécanismes de fonctionnement aux mécanismes déjà existants dans les jeux sonores.

De plus, les expérimentations sonores musicales apportent une approche de la musique interactive, totalement différente de ce que je connaissais jusque-là. Les différentes expérimentations que j'ai pu tester tout au long de ce mémoire m'ont apporté des approches toujours différentes et intéressantes voir même surprenante dans certain cas.


J'ai également pu me rendre compte à travers ces différentes recherches qu'il est extrêmement difficile d'apporter de nouveaux concepts de jeux aux concepts de jeux sonores accessibles déjà existants. En effet, les jeux vidéos non accessibles offrent un nombre important de concepts de jeux différents, qu'il est difficile d'adapter et de développer dans le domaine des jeux sonores car les contraintes imposées concernant la réalisation des jeux sonores rendent difficiles cette adaptation.

De plus, de façon plus générale, de par cette démarche de recherche effectuée tout au long de ce mémoire, j'ai pu noter la difficulté pour trouver des sources d'informations fiables. Il existe beaucoup de sources d'informations mais très peu proviennent de source scientifique. Cela est d'autant plus sur le domaine qui nous concerne, celui-ci étant très spécifique.

La création d'un jeu vidéo qu'il soit accessible ou non, comporte de nombreuses étapes d'études et de réflexions précédant la réalisation elle-même. Ici, dans le cas d'une adaptation d'un jeu vidéo musical non accessible en jeu sonore accessible, des étapes supplémentaires ont été nécessaires et ont nécessité une analyse détaillée et indispensable afin de mener à bien ce projet.

Tout d'abord la phase d'analyse du jeu existant afin d'en extraire les mécanismes fondamentaux du gameplay qui ont dû être conservé dans la version sonore, m'a permis d'avoir une approche totalement différente par rapport au jeu vidéo, de sortir du point de vue du joueur pour analyser les différents mécanismes en place.

Enfin dans le cadre de cette réalisation, ce mémoire m'a apporté des connaissances personnelles sur les nouvelles technologies qui sont disponibles dans les développements orientés Web. Bien que dans la majeure partie des cas ces développements soient orientés sur une interface visuelle, avec l'arrivée de ces nouvelles technologies, il sera désormais possible d'agrémenter d'un environnement interactif musical ces prochains développements.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

9. Conclusions générales

Actuellement, les jeux sonores accessibles, reste encore marginaliser par les joueurs voyants, car trop peu d'entre eux offre une interface visuelle, pour appuyer le fonctionnement sonore. De ce fait, beaucoup de joueurs voyants ne dépassent pas la première barrière qu'oblige ces jeux à savoir la phase d'apprentissage, contrairement aux jeux vidéo où le plaisir est immédiat. Du coup les joueurs voyants se focalisent principalement sur les jeux vidéo. De plus, les jeux sonores accessibles sont principalement non musicaux, ce qui ne facilite pas leurs acceptations par les joueurs voyants.


De plus avec l'arrivée des nouvelles technologies de l'Internet qui permettent de réaliser des applications en ligne plus complexes qu'auparavant, on devrait voir apparaître des projets de jeux sonores très intéressants et très aboutis, jouables directement en ligne, ce qui pourrait attirer de nouveaux joueurs et ainsi démocratiser ce type de jeu.

Si les expérimentations sonores non accessibles et les jeux sonores accessibles arrivaient à coïncider afin de produire des jeux sonores accessibles avec une ambiance musicale riche cela permettrait peut-être d'attirer plus de joueurs et ainsi leur faire découvrir de nouvelles interactions musicales et ainsi s'orienter plus facilement sur ce type de jeu que sont les jeux sonores.

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons essayé d'apporter de nouveaux mécanismes afin de rendre plus musicale les jeux sonores accessibles. Cette réalisation, si elle est adoptée par un public voyant et non-voyant, et que d'autres projets continuent dans cette voie, cela pourrait permettre d'étoffer et diversifier l'industrie en pleine croissance des jeux sonores musicaux accessibles.

Cela ouvre également des perspectives dans le domaine de l'industrie musicale. En effet, ces expérimentations apportent de l'interactivité à la musique tout en se passant de l'aspect visuel ce qui peut être un domaine dans lequel certains artistes s'impliqueront afin de composer de nouvelles musiques et permettre d'écouter de nouveaux albums à écouter de façon interactive.

De plus cette interactivité musicale peut également intéresser l'industrie des jeux vidéos qui se préoccupe de plus en plus de la partie sonore dans les jeux vidéos, ce qui pourrait permettre de voir arriver prochainement de nouveaux jeux vidéos musicaux avec de nouveaux mécanismes de fonctionnement.

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

10. Bibliographie

A. Sepchat, N. Monmarché, M. Slimane et D. Archambault, Jeux vidéo tactiles pour enfants non voyants, 4-ème Conférence Handicap. Paris, Porte de Versailles. 7 au 9 juin 2006, Pages 303-308.

T. Gaudy, S. Natkin, D. Archambault, Classification des jeux sonores selon leur type de jouabilité, <http://cedric.cnam.fr/PUBLIS/RC1084.pdf>, In : Proceedings of Handicap 2006 Conference, pp 221-226, June 2006.

11. Webographie

Jaws [1]

Logiciel de lecture d'écran développé par freedom scientific
http://www.freedomscientific.com/fs_products/software_jawsinfo.asp

Galaxie Ranger [2]

C'est un jeu de stratégie en ligne accessible qui se déroule dans l'espace.
<http://www.vipgameszone.com/granger/granger.php>

Tank Commander [3]

C'est un jeu de stratégie accessible comme Galaxie Ranger, mais qui se déroule sur un champ de bataille.
<http://www.gmagames.com/gtc1.html>

SimCarrière [4]

Jeu on-line de simulation de gestion de cabinet d'avocat virtuel.
<http://www.simcarriere.be/>

Shade of Doom [5]

jeu d'action inspiré du jeu « Doom » qui repose aussi sur des mécanismes de jeux d'exploration complexes.
<http://www.gmagames.com/sod.html>

Spacializer [6]


Expérimentation musicale non accessible.
<http://www.seb.cc/spacializer/>

Mario et Luigi partners in time [7]

Mélange de jeu de gestion, de jeux d'aventure et de jeux d'action développé par Nintendo.
<http://www.nintendo.co.jp/ds/armj/index.html>

La Malédiction [8]

FPS entièrement sonore
<http://www.dk-games.info/CK/LaMalediction.html>

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

Top Speed 2, Playing_in_the_dark [9]

Jeu de course automobile accessible d'avantage axé sur des mécanismes de jeux d'action, avec des mécanismes d'exploration très simple.

http://www.playinginthedark.net/download_e.htm

Haption [10]

Entreprise de conception et industrialisation de périphériques haptiques.

<http://www.haption.com/>

Ondim [11]

Entreprise spécialisée dans les interfaces multisensorielles

<http://www.virtual-it.com/ondim/>

Rythmic numbers [12]

http://www.cite-sciences.fr/francais/ala_cite/expo/tempo/artsnum/net_art/rythmic_numbers/index.htm

TruSurround HDTM [13]

Technologie développée par la société SRS Labs capable de restituer une source allant jusqu'à 7 canaux sur un système à 2 ou 3 canaux.

<http://www.srslabs.com/TruSurroundHD.asp>

Altec Lansing GT5051 [14]

Système sonore à 2 ou 3 canaux permettant de simuler plusieurs sources sonores.

http://www.alteclansing.com/product_details.asp?PID=GT5051

CyberGrasp Exoskeleton [15]

http://www.immersion.com/3d/products/cyber_grasp.php

Nicéphore cité [16]

Société d'économie mixte spécialisée dans le développement des technologies numériques et plate-forme de ressources et d'échanges dans les domaines concernés par l'image et le son.

<http://www.nicephorecite.daodiweb.com/>

G15 Gaming Keyboard [17]

<http://www.logitech.com/index.cfm/keyboards/keyboard/devices/180&c1=fr,fr>

Razer Copperhead [18]

http://www.razerzone.com/index.php?main_page=product_info&cPath=2&products_id=11

Sound Manager 2 [19]

<http://www.schillmania.com/projects/soundmanager2/>
<http://www.schillmania.com/projects/soundmanager2/demo/mpc/>

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

12. Terminologie

12.1. Abréviations

M2IRT

Manager en Ingénierie de l'Informatique, des Réseaux et des Télécoms

CEDRIC

Centre d'Étude et De Recherche en Informatique du Cnam

<http://cedric.cnam.fr/>

CNAM

Conservatoire National des Arts et Métiers

<http://www.cnam.fr/>

DDR

Dance Dance Revolution

<http://www.musicineverydirection.com/>

INSERM

Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale

<http://www.inserm.fr/fr/home.html>

INOVA

Interfaces NOn Visuelles et Accessibilité

<http://www.snv.jussieu.fr/inova/>

UPMC

Université Pierre et Marie Curie

<http://www.upmc.fr/FR/info/00>

PHASE

Plateforme Haptique d'Application Sonore pour l'Éveil musical

<http://recherche.ircam.fr/equipes/analyse-synthese/lambert/phase/presentation/00index.html>

IRCAM

Institut de Recherche et Coordination Acoustique Musique

<http://www.ircam.fr/>

CEA

Commissariat à l'Énergie Atomique

<http://www.cea.fr/>

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

12.2.Glossaire

BSD

La licence BSD (**B**erkeley **s**oftware **D**istribution license) est une licence libre utilisée pour la distribution de logiciels. Elle permet de réutiliser tout ou partie du logiciel sans restriction, qu'il soit intégré dans un logiciel libre ou propriétaire

<http://www.freebsd.org/copyright/license.html>

Synthèse vocale

Technique qui transforme un texte en message vocal à la suite d'une conversion des éléments du texte, les graphèmes, en éléments sonores, les phonèmes.

Les phonèmes sont des éléments abstraits. C'est pourquoi on les remplace ensuite, dans les traitements, par les portions de signal associées. (après étape intermédiaire des diphtonges).

Une autre technique consiste en un assemblage de segments de phrase préalablement enregistrés, qui est destiné à construire un énoncé complet, utilisable par un serveur vocal interactif.

http://www.futura-sciences.com/fr/comprendre/glossaire/definition/t/high-tech-1/d/synthese-vocale_3957/

Tutoriel

Initiation guidée à l'utilisation d'un ensemble de notions ou d'une technique.

http://www.futura-sciences.com/fr/comprendre/glossaire/definition/t/high-tech-1/d/tutoriel_611/

Game over

Le game over, ou, en français, fin de partie arrive lorsque vous avez perdu toutes vos vies et/ou vos continues. Attention, bien que tous les jeux arcade ont un game over, ce n'est pas le cas des jeux consoles (jeux de course par exemple).

<http://www.emunova.net/lexique/gameover.htm>

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

Haptique

L'haptique concerne l'étude du sens du toucher, au sens large.

Le sens kinesthésique

C'est la sensation des forces. Notre système moteur nous informe en permanence de la position de notre bras, ainsi que des efforts que nous effectuons pour le mouvoir. Lorsque nous effectuons un effort mais que notre bras ne bouge pas, nous avons une sensation de force.

Le sens tactile

C'est la sensation des textures. Au bout de nos doigts (et plus largement sur notre peau), nous possédons des capteurs de pression qui nous donne une information sur le relief de l'objet. C'est ce qui nous permet de différencier facilement un objet lisse d'un objet rugueux.

Le sens thermique

C'est la sensation de froid ou de chaleur. Cette sensation nous renseigne sur deux points: tout d'abord, la température de l'objet par rapport à notre doigt (quand notre doigt est froid, les objets nous paraissent plus chauds). Ensuite, la nature de l'objet. Même si un morceau de bois et un morceau de métal sont à la même température, nous les percevons différemment. Pour nous, le métal est plus "froid" que le bois.

<http://www.haptique.com/fr/>

JavaScript

Langage de scripts interprétés de Netscape permettant l'amélioration de la présentation et des fonctionnalités des pages Web. C'est la base du standard international ECMAScript. Malgré quelques similitudes de structure, ce langage se distingue de Java développé par Sun Microsystems.

<http://lexicom.free.fr/lexicomgl.htm>

Gameplay

Le gameplay est un terme associé aux jeux vidéo. Ce mot d'origine anglo saxonne n'a pas vraiment d'équivalent dans la langue française. Egalement assimilé à la jouabilité et à la maniabilité, le gameplay caractérise surtout la façon dont le jeu se joue. Le gameplay regroupe l'ensemble des sensations vidéoludiques ressenties par le joueur. On dira que le gameplay d'un jeu voire d'une console est excellent si celui-ci renouvelle les sensations du joueur.

<http://encyclopedia.linternaute.com/definition/1080/7/0/.shtml>

Joystick

Joystick ou manche à balai en français est un périphérique informatique constitué d'un manche posé sur un socle. Des boutons-poussoirs sont également accessibles sur le manche ou le socle. On trouve aussi des manettes de jeu interactives, qui agissent sur l'utilisateur à l'aide d'un système à retour de force (ou force feedback, en anglais) ou grâce à des vibrations mécaniques

http://fr.wikipedia.org/wiki/Joystick_%28jeu_vid%C3%A9o%29

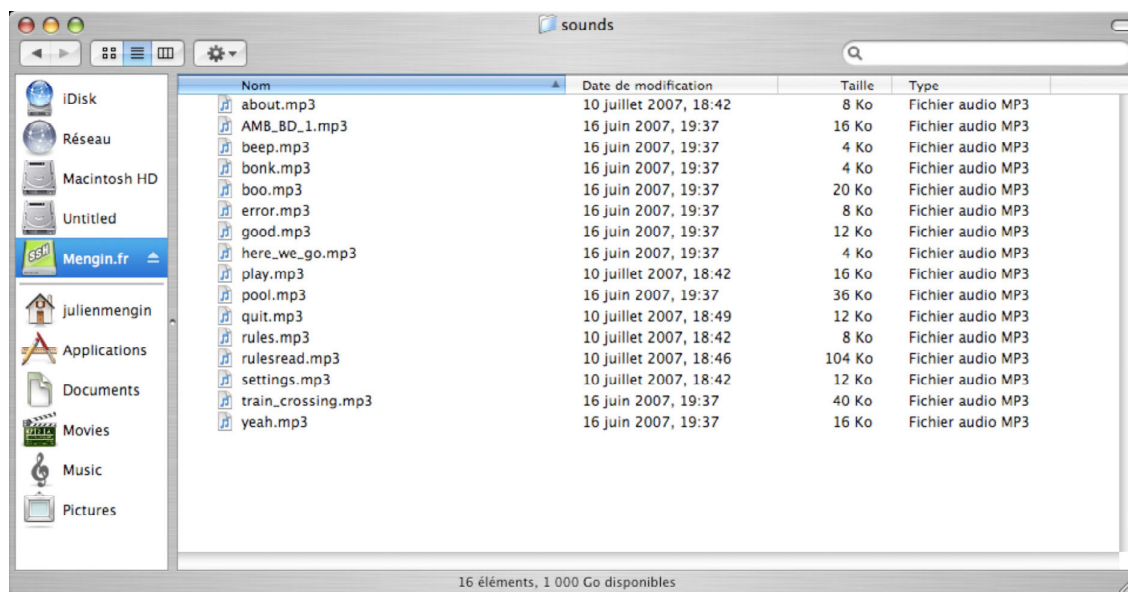
MP3


Motion Picture expert group-1 audio layer 3. Format de fichier utilisé pour compresser de la musique. Il s'agit d'un format très utilisé sur Internet car les fichiers sont très légers. Il ne faut pas confondre MP3 et atteinte au droit d'auteur. Le format MP3 a été très fortement décrié car il était utilisé pour télécharger de la musique sans payer de droit d'auteur (notamment par l'intermédiaire de Napster). Mais l'atteinte au droit d'auteur est constitué dès la reproduction d'une oeuvre (excepté la copie de sauvegarde) quel que soit le format de fichier utilisé.

<http://www.avodroits-ntic.com/guide-ntic/lexique/?lettre=M>

13. Annexes

13.1.Fichiers MP3 utilisés dans le jeu « DDR audio »



Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

13.2.Code source de l'application DDR Audio

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" >
  <head xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="en" xml:lang="en">
    <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=UTF-8" />
    <title>DDR Audio</title>
    <link rel="stylesheet" href="menu.css" />
    <link rel="stylesheet" href="style.css" />
    <style type="text/css">
      #soundmanager-debug {
        /* SM2 debug container (optional, makes debug more useable) */

position:absolute;right:0px;top:0px;width:50em;height:18em;overflow:auto;ba
ckground:#333;margin:1em;padding:1em;border:1px solid #999;font-
family:"lucida console",verdana,tahoma,"sans serif";text-align: left;font-
size:x-small;line-height:1.5em;opacity:0.9;filter:alpha(opacity=90);
      }

    </style>
    <script type="text/javascript" src="script/prototype.js"></script>
    <script type="text/javascript" src="script/soundmanager2.js"></script>
    <script type="text/javascript">

      soundManager.defaultOptions.debugMode = false; // disable debug output

      var DDR = new Object();

      DDR = {
        time: null,
        sm: null,
        status: null,


        // initialization
        init: function(soundmanager) {
          this.sm = soundmanager;
          this.time = 20;

          this.sm._writeDebug('-- DDRAudio Chargement (OK) --');
          Event.observe(document, 'keypress', this.input.catchkey);
          this.sm._writeDebug('- Mapping des touches...');
          this.sm._writeDebug('- Chargement des sons...');

          this.sm.createSound('rulesread','sounds/rulesread.mp3');

          this.sm.createSound('welcome','sounds/here_we_go.mp3');

          this.sm.createSound('metronome','sounds/bonk.mp3');
          this.sm.createSound('tempo','sounds/bonk.mp3');
          this.sm.createSound('boom0','sounds/AMB_BD_1.mp3');
          this.sm.createSound('boom1','sounds/beep.mp3');
          this.sm.createSound('no','sounds/error.mp3');
          this.sm.createSound('good','sounds/good.mp3');
          this.sm.createSound('yeah','sounds/yeah.mp3');
          this.sm.createSound('boo','sounds/boo.mp3');
```


Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

```

this.sm.createSound('win','sounds/train_crossing.mp3');
this.sm.createSound('cancel','sounds/pool.mp3');

this.sm.createSound('play','sounds/play.mp3');
this.sm.createSound('about','sounds/about.mp3');
this.sm.createSound('quit','sounds/quit.mp3');
this.sm.createSound('rules','sounds/rules.mp3');
this.sm.createSound('settings','sounds/settings.mp3');

this.ia.init();
},

music: {

    pan : -100,
    nbnotes:5,
    metronome:true,
    notes: [],
    starttime: [],
    init: function() {
        DDR.sm._writeDebug('- start init Music');
        var notes = new Array();
        notes[0] = [];
        notes[0][0] = 1;           // Start time
        notes[0][1] = -100;       // Pan par défaut
        notes[0][2] = false; // Validate
        notes[0][3] = 'NULL';     // Result
        notes[0][4] = Math.round(Math.random()); // Touche associée


        var starttime = new Array();
        // génère les time de départ des notes
        for(var i=1;i<this.nbnotes;i++) {
            starttime[i] = Math.floor(Math.random() * ((DDR.time-1) +1) );
        }
        //Start time
        // Tri par ordre croissant
        starttime.sort(tri_nombres);

        // Affection des temps de départ
        for(var i=1;i<this.nbnotes;i++) {
            notes[i] = [];
            notes[i][0] = starttime[i-1];
            notes[i][1] = -100;           // Pan par défaut
            notes[i][2] = false;        // Validate
            notes[i][3] = 'NULL';       // Result
            notes[i][4] = Math.round(Math.random()); // Touche associée
        }
        this.notes = notes;

        $('DDR_music').update('');
        function tri_nombres(a,b)
        { return a-b; }
    },

    show: function() {
        DDR.sm._writeDebug('- start display music :');
        var buffer = '';
        buffer = 'time : ' + DDR.ia.getTime() + '/' + DDR.time + "\n";
    }
}

```

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

```

buffer += "Num note\tStart\tPan\tValide\tNote\tTouche associée\n";
for(var i=0;i<this.nbnotes;i++) {
    buffer += 'note ' + i + ': \t';
    for(var j=0;j<5;j++) {
        buffer += this.notes[i][j] + '\t';
    }
    buffer += "\n";
}
$('DDR_music').update(buffer);
DDR.sm._writeDebug('- end display music :');
},

playmusic: function() {
    //var panvalue = DDR.music.pan;
    //DDR.sm.play('boom', {volume: 100, pan:panvalue, onfinish:
DDR.input.unlock});
    if (this.metronome === true) {
        DDR.sm.play('metronome', {volume: 5, pan:0});
    }

    for(var i=0;i<this.nbnotes;i++) {
        if (DDR.music.isNoteStarted(i)&&!DDR.music.isNoteValidated(i)) {
            var panvalue = DDR.music.notes[i][1];
            DDR.sm.play('boom'+DDR.music.notes[i][4], {volume: 100,
pan:panvalue, onfinish: DDR.input.unlock});
        }
    }
},


updatemusic: function() {
    var panvalue = DDR.music.pan;
    DDR.sm.play('boom', {volume: 100, pan:panvalue, onfinish:
DDR.input.unlock});

    for(var i=0;i<this.nbnotes;i++) {
        if (DDR.music.isNoteStarted(i)&& !DDR.music.isNoteValidated(i)){
            var actualpan = DDR.music.notes[i][1];
            if ( actualpan < 100) {
                DDR.sm._writeDebug('Set Pan note ' + i + ': ' + actualpan + '
to ' +(actualpan + DDR.ia.panpas));
                DDR.music.notes[i][1] =  actualpan + DDR.ia.panpas;
            }
            else
            {
                DDR.music.notes[i][2] = true;
                DDR.music.notes[i][3] = 'NOT PLAYED';
            }
        }
    }
},

isNoteStarted: function(noteid) {
    if (this.notes[noteid][0] > DDR.ia.getTime())
        return false;
    else
        return true;
},

isRightKey: function(key,i) {

```

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

```


    if (this.notes[i][4] == 0 && key == Event.KEY_LEFT)
        return true;
    else if (this.notes[i][4] == 1 && key == Event.KEY_RIGHT)
        return true;
    else
        return false;
},
isNoteValidated: function(noteid) {
    return this.notes[noteid][2];
},
set: function(pan) {
    this.pan = pan;
},
get: function() {
    return this.pan;
},
},

// keyboard manager
input: {
    lock: false,

    catchkey: function(e) {
        if(false == DDR.input.lock) {
            // unicode
            var unicode;
            if (!e) var e = window.event;
            if (e.keyCode) unicode = e.keyCode;
            else if (e.which) unicode = e.which;

            // lors du jeu
            if(DDR.ia.isGameStarted()) {
                if(Event.KEY_LEFT == unicode) {
                    DDR.input.lock = true;
                    DDR.sm._writeDebug('==> press LEFT');
                    DDR.user.validate(Event.KEY_LEFT);
                }
                else if(Event.KEY_RIGHT == unicode) {
                    DDR.input.lock = true;
                    DDR.sm._writeDebug('==> press RIGHT');
                    DDR.user.validate(Event.KEY_RIGHT);
                }
                else if(Event.KEY_ESC == unicode) {
                    DDR.input.lock = true;
                    DDR.sm._writeDebug('==> press ESC');
                    DDR.ia.cancelGame();
                }
                else {
                    var character = String.fromCharCode(unicode);
                    DDR.sm._writeDebug('--> press \'' + character + '\');
                }
            }
            // dans le menu
        } else {
            if(Event.KEY_RETURN == unicode) {
                DDR.ia.validateitemMenu();
            }
            else if(Event.KEY_LEFT == unicode) {

```

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

```


        DDR.input.lock = true;
        DDR.sm._writeDebug('==> Test LEFT Sound');
        DDR.user.playAssociatedSound(Event.KEY_LEFT);
    }
    else if(Event.KEY_RIGHT == unicode) {
        DDR.input.lock = true;
        DDR.sm._writeDebug('==> Test RIGHT Sound');
        DDR.user.playAssociatedSound(Event.KEY_RIGHT);
    }
    else if(Event.KEY_UP == unicode) {
        if (DDR.ia.isOntop()) {
            DDR.input.lock = true;
            DDR.sm._writeDebug('==> press UP Menu');
            DDR.ia.setactiveitemMenu(-1);
        }
    }
    else if(Event.KEY_DOWN == unicode) {
        if (DDR.ia.isOntop()) {
            DDR.input.lock = true;
            DDR.sm._writeDebug('==> press DOWN Menu');
            DDR.ia.setactiveitemMenu(1);
        }
    }
    else if(Event.KEY_ESC == unicode) {
        DDR.sm._writeDebug('==> press ESC');
        if (!DDR.ia.isOntop())
        {
            DDR.sm.play('quit', {volume: 100, pan:0});
            DDR.ia.menulevel--;
        }
        DDR.ia.showMenu();
    }
    else {
        var character = String.fromCharCode(unicode);
        DDR.sm._writeDebug('--> press \'' + character + '\');
    }
}
}
else {
    DDR.sm._writeDebug('==> keyboard locked, please wait...');
}
},

unlock: function () {
    DDR.input.lock = false;
}
},

ia: {
    time: null,
    panpas: null,
    frequency: null,
    menu:[],
    score:[],
    item: null,
    menulevel:null,

    init: function() {
        DDR.sm._writeDebug('- start init IA');

```

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

```

this.time = 1;
this.panpas = 10;
this.frequency = 750;
this.item = 0;
this.menulevel = 0;

this.score[0]= [];this.score[0][0] = 0; this.score[0][1] = 20;
this.score[1]= [];this.score[1][0] = 0; this.score[1][1] = 10;
this.score[2]= [];this.score[2][0] = 0; this.score[2][1] = 5;
this.score[3]= [];this.score[3][0] = 0; this.score[3][1] = 1;
this.score[4]= [];this.score[4][0] = 0; this.score[4][1] = 0;

this.menu[0]= [];this.menu[0][0]='Start';this.menu[0][1]='play';
this.menu[1]= [];this.menu[1][0]='Rules';this.menu[1][1]='rules';
this.menu[2]=
[];this.menu[2][0]='Settings';this.menu[2][1]='settings';
this.menu[3]= [];this.menu[3][0]='About';this.menu[3][1]='about';

this.setactiveitemMenu(0);
DDR.music.init();
DDR.user.init();

},
start: function() {
DDR.status = true;
DDR.sm.play('welcome');

$('DDR_menu').setStyle({'display': 'none'});
$('DDR_music').setStyle({'display': 'block'});
$('DDR_score').setStyle({'display': 'none'});

DDR.sm._writeDebug('- start IA');
window.setTimeout('DDR.ia.loop('+DDR.ia.time+')',
DDR.ia.frequency);
},

stop: function() {
DDR.sm._writeDebug('- stop IA');
DDR.status = false;
$('DDR_music').setStyle({'display': 'none'});
$('DDR_score').setStyle({'display': 'none'});
},
loop: function(time) {
var actualpan = DDR.music.get();

//DDR.sm.play('tempo',{volume:100});
DDR.sm._writeDebug('Tempo restant : '+ (DDR.time - this.time) );

DDR.music.playmusic();
DDR.music.updatemusic();
DDR.music.show();

if ( actualpan < 100)
DDR.music.set(DDR.music.get() + DDR.ia.panpas);
else


```

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

```

DDR.music.set(-100);

if (DDR.ia.isGameStarted() ) {
  if(DDR.time != this.time) {
    this.time = this.time +1;
    window.setTimeout('DDR.ia.loop('+time+)', DDR.ia.frequency);
  }
  else
    DDR.ia.endGame();
}
},
isGameStarted: function() {
  return DDR.status;
},
endGame: function() {
  DDR.sm._writeDebug('La partie est terminee');
  DDR.ia.stop();
  DDR.ia.calculScore();
  DDR.sm.play('win');
  $('DDR_score').setStyle({'display': 'block'});
  return true;
},
cancelGame: function() {
  DDR.sm._writeDebug('La partie est annulee');
  DDR.ia.stop();
  DDR.sm.play('quit', {volume: 100, pan:0, onfinish:
DDR.input.unlock});
  $('DDR_menu').setStyle({'display': 'block'});
  return true;
},
isOntop: function() {
  if ( this.menulevel==0)
    return true;
  else
    return false;
},
calculScore: function() {
  var buffer = '<h1>Score</h1>';
  DDR.sm._writeDebug('- start calcul score.');
  for(var i=0;i<DDR.music.nbnotes;i++) {
    if (DDR.music.notes[i][3] == ':D VERY GOOD') {
      DDR.sm._writeDebug(':D VERY GOOD '+ DDR.ia.score[0][1] +'pts.');
```


Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

```

        DDR.user.score += DDR.ia.score[3][1];
    }
    else {
        DDR.sm._writeDebug('NOT PLAYED ' + DDR.ia.score[4][1] + 'pts.');
```

```

        DDR.ia.score[4][0] += 1;
        DDR.user.score += DDR.ia.score[4][1];
    }
}

buffer += '<table>';
buffer += '<tr style="color:green;"><td>VERY GOOD : </td><td>' +
DDR.ia.score[0][0] + " * " + DDR.ia.score[0][1] + " pts.\t = </td><td>" +
DDR.ia.score[0][0]* DDR.ia.score[0][1]+' pts</td></tr>';
buffer += '<tr style="color:blue;"><td>GOOD : </td><td>' +
DDR.ia.score[1][0] + " * " + DDR.ia.score[1][1] + " pts.\t = </td><td>" +
DDR.ia.score[1][0]* DDR.ia.score[1][1]+' pts</td></tr>';
buffer += '<tr style="color:yellow;"><td>BAD : </td><td>' +
DDR.ia.score[2][0] + " * " + DDR.ia.score[2][1] + " pts.\t = </td><td>" +
DDR.ia.score[2][0]* DDR.ia.score[2][1]+' pts</td></tr>';
buffer += '<tr style="color:red;"><td>VERY BAD : </td><td>' +
DDR.ia.score[3][0] + " * " + DDR.ia.score[3][1] + " pts.\t = </td><td>" +
DDR.ia.score[3][0]* DDR.ia.score[3][1]+' pts</td></tr>';
buffer += '<tr style="color:#555;"><td>NOT PLAYED : </td><td>' +
DDR.ia.score[4][0] + " * " + DDR.ia.score[4][1] + " pts.\t = </td><td>" +
DDR.ia.score[4][0]* DDR.ia.score[4][1]+' pts</td></tr>';
buffer += '<tr style="color:red;"><td>TOTAL :
</td><td>&nbsp;</td><td>' + DDR.user.score + " pts</td></tr>";
buffer += '</table>';
$('DDR_score').update(buffer);
DDR.sm._writeDebug('- end calcul score.');
```


```

buffer = '';
},
getTime: function() {
    return this.time;
},
showMenu: function() {
    DDR.sm._writeDebug('show menu');
    $('DDR_menu').setStyle({'display': 'block'});
    $('DDR_rules').setStyle({'display': 'none'});
    $('DDR_music').setStyle({'display': 'none'});
    $('DDR_score').setStyle({'display': 'none'});
    $('DDR_about').setStyle({'display': 'none'});
    var buffer = '';
    buffer += '<ul>';
    for(var i=0;i<4;i++) {
        if (i == DDR.ia.item)
            buffer += '<li id="menuitem'+ i +' " class="activemenuitem">' +
DDR.ia.menu[i][0] + '</li>';
        else
            buffer += '<li id="menuitem'+ i +' ">' + DDR.ia.menu[i][0] +
'</li>';
    }
    buffer += '</ul>';
    $('DDR_menu').update(buffer);
    DDR.sm._writeDebug('- end show menu.');
```

```

buffer = '';
},
setactiveitemMenu: function(sens) {

```

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	---	-------------------	---

```


        if ( (this.item <= 0 && sens <0) || (this.item >= 3 && sens >0)) {
            DDR.sm._writeDebug('hors menu');
            DDR.sm._writeDebug('NO Play item.'+ this.item);
            DDR.input.unlock();
            DDR.sm.play('no', {volume: 100, pan:0 });
        }
        else {
            this.item += sens;
            DDR.sm._writeDebug('OK Play item.'+ this.item);
            this.showMenu();
            DDR.input.unlock();
            DDR.sm.play(this.menu[this.item][1], {volume: 100, pan:0});
        }
    },
    validateitemMenu: function() {
        // Start the game
        if (this.item == 0) {
            this.init();
            this.start();
        }
        // Rules
        if (this.item == 1) {
            this.menulevel=1;
            DDR.sm.play('rulesread', {volume: 100, pan:0});
            $('DDR_rules').setStyle( {'display': 'block'} );
            $('DDR_menu').setStyle( {'display': 'none'} );
        }
        // About
        if (this.item == 3) {
            this.menulevel=1;
            DDR.sm.play(this.menu[this.item][1], {volume: 100, pan:0});
            $('DDR_about').setStyle( {'display': 'block'} );
            $('DDR_menu').setStyle( {'display': 'none'} );
        }
    }
},

user: {
    seuilbon:0,
    seuilmoyen:20,
    seuilmauvais:40,
    seuiltresmauvais:60,
    score:0,
    init: function() {
        DDR.sm._writeDebug('- start init User');
        this.score = 0;
    },

    validate: function(key) {
        DDR.sm._writeDebug('Check synchronize with music');

        for(var i=0;i<DDR.music.nbnotes;i++) {
            DDR.sm._writeDebug('Check synchronize with note'+i);
            if (DDR.music.isNoteStarted(i) && DDR.music.isRightKey(key,i)
&& !DDR.music.isNoteValidated(i)) {
                var actualpan = DDR.music.notes[i][1];
                DDR.sm._writeDebug('Check synchronize with started note'+i+'
actualpan:'+actualpan);

```


Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

```

        validate = this.checkpan(actualpan, i);
        if(validate)
            break;
        else
            DDR.input.unlock();
    }
}
},

playAssociatedSound: function(key) {
    if ( key == Event.KEY_LEFT)
        DDR.sm.play('boom0', {volume: 100, pan:0, onfinish:
DDR.input.unlock});
    else
        DDR.sm.play('boom1', {volume: 100, pan:0, onfinish:
DDR.input.unlock});
    return true;
},
checkpan: function(actualpanvalue, i) {
    DDR.sm._writeDebug('Check pan : '+ actualpanvalue);
    if ( actualpanvalue >= 0 - DDR.user.seuilbon && actualpanvalue <=
0 + DDR.user.seuilbon) {
        DDR.sm._writeDebug(':D VERY GOOD');
        DDR.sm.play('yeah', {volume: 100, pan:0, onfinish:
DDR.input.unlock});
        DDR.music.notes[i][2] = true;
        DDR.music.notes[i][3] = ':D VERY GOOD';
        return true;
    }
    else if ( actualpanvalue >= 0 - DDR.user.seuilmoyen &&
actualpanvalue <= 0 + DDR.user.seuilmoyen) {
        DDR.sm._writeDebug(':) GOOD');
        DDR.sm.play('good', {volume: 100, pan:0, onfinish:
DDR.input.unlock});
        DDR.music.notes[i][2] = true;
        DDR.music.notes[i][3] = ':) GOOD';
        return true;
    }
    else if ( actualpanvalue >= 0 - DDR.user.seuilmauvais &&
actualpanvalue <= 0 + DDR.user.seuilmauvais) {
        DDR.sm._writeDebug(':( BAD');
        DDR.sm.play('no', {volume: 100, pan:0, onfinish:
DDR.input.unlock});
        DDR.music.notes[i][2] = true;
        DDR.music.notes[i][3] = ':( BAD';
        return true;
    }
    else if ( actualpanvalue >= 0 - DDR.user.seuiltresmauvais &&
actualpanvalue <= 0 + DDR.user.seuiltresmauvais)
    {
        DDR.sm._writeDebug(';( VERY BAD');
        DDR.sm.play('no', {volume: 100, pan:0, onfinish:
DDR.input.unlock});
        DDR.music.notes[i][2] = true;
        DDR.music.notes[i][3] = ';( VERY BAD';
        return true;
    }
    else {

```

Nom : MENGIN Prénom : Julien M2IRT 2007 Jeux vidéo	Mémoire 2007 – Réalisation d'une expérimentation ludique musicale accessible aux personnes déficientes visuelles	Version finale	
--	--	-------------------	---

```

        DDR.input.unlock();
        return false;
    }
},
}
};

// DDR loader
soundManager.onload = function() {
    soundManager._writeDebug('soundManager.onload()');
    DDR.init(soundManager);
}
</script>
</head>
<body>
    <h1>DDR Audio</h1>
    <div id="DDR_rules" style="display:none;">
        <h2>Rules</h2>
        <p>Press the correct key(Left or Right key) when the associated sound
is centred. You can test key before or after the game</p>
        <h2>Commands Available</h2>
        <ul>
            <li><b>Left Key</b> - to validate the sound 1</li>
            <li><b>Right Key</b> - to validate the sound 2</li>
            <li><b>ESC</b> - to Stop the game or back to menu</li>
            <li><b>ENTER</b> - to restart the game when it's finish</li>
        </ul>
    </div>
    <div id="DDR_about" style="display:none;">
        <h2>About DDR Audio</h2>
        <p>This game is an audio game that's means you can play it only with
the sounds.</p>
        <p>If you have trouble or any question about this game, don't hesitate
to contact his author: <a href="http://www.mengin.fr/">Julien
MENGIN</a>.</p>
        <p>This game use some 3th parties and external componants:
        <h3>Prototype</h3>
        <a
href="http://www.prototypejs.org">http://www.prototypejs.org</a><br/>
        <h3>SoundManager</h3>
        <a
href="http://www.schillmania.com/projects/soundmanager2/">http://www.schill
mania.com/projects/soundmanager2/</a>.
        </p>
    </div>
    <pre id="DDR_music" style="display:none;"></pre>
    <div id="DDR_score" style="display:none;"></div>
    <div id="DDR_menu" style="display:block;"></div>
</body>
</html>

```