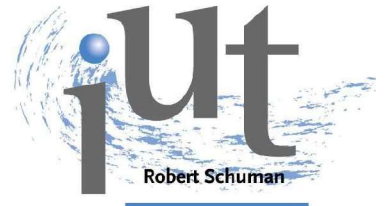


**UNIVERSITY OF
TEESSIDE**

*University of Teesside
Middlesbrough
Tees Valley
TS1 3BA
ENGLAND*



Université **Robert Schuman**
Strasbourg

Département **Informatique**

*IUT Robert SCHUMAN
ILLKIRCH
Bas Rhin
Cedex 67411
FRANCE
72 route du Rhin B.P. 315*

RAPPORT DE STAGE

2004/2005

Synchronisation des lèvres

et

Adaptation d'éditeur d'attitude



Stagiaire : M Christophe HAUSSER

Parrain de stage : Mme Cathie-Anne SCHNEIDER

Tuteur de stage : M Fred CHARLES

SOMMAIRE

Remerciements.....	3
Introduction.....	4
Lieu du stage.....	5
La ville de Middlesbourg.....	5
Les salles de TP.....	6
Le laboratoire de recherche / le bureau du tuteur et de Steven.....	6
Antécédents et sujet du stage.....	7
Présentation du projet ALTERNE.....	7
Le laboratoire Tangram House : Le groupe de recherche en intelligence artificielle.....	8
Définition des besoins du laboratoire.....	8
Rapport d'activités du stage.....	9
Le fonctionnement simplifié du projet :.....	9
Les différents sujets à traiter et les fonctionnalités à réaliser	9
L'éditeur d'attitude	10
La synchronisation des lèvres.....	10
Conclusion.....	11
Annexe.....	12
Logistique.....	13
Liens.....	13
Calendrier.....	13
Graph editor.....	14
Synchronisation des lèvres.....	15

Remerciements

Je tiens d'abord à remercier M. Fred CHARLES d'avoir remplacé M. Eudes DIEMOZ alors convalescent, pour nous accueillir et nous prendre en charge à notre arrivée à l'université.

Un merci particulier à M. Fred CHARLES pour m'avoir accueilli au sein du laboratoire de recherche Tangram House. Merci à lui également pour sa patience et ses conseils tout au long du stage.

Je remercie également Mme Cathie-Anne SCHNEIDER pour m'avoir laissé faire ce stage en Angleterre et pour nous avoir parrainé durant ces trois mois de stage.

Je remercie Ewan, Tristan, Kenji, Sam, Tom, Dan, Marc, Conner et tous les membres d'Anime Society pour ce qu'ils m'ont fait découvrir, pour m'avoir permis de pratiquer la langue anglaise en toute convivialité et pour les bons moments passés avec eux.

Enfin je remercie ma famille et mes amis pour leur soutien distant mais chaleureux.

Introduction

Afin de valider mon DUT Informatique à l' IUT Robert SCHUMAN de Strasbourg, j'ai du faire un stage en entreprise. J'ai choisi le laboratoire de recherches de l' Université de Teesside, à Middlesbrough (Angleterre). Ce stage s'est déroulé sur une période de 11 semaines.

J'ai eu la chance de réaliser mon stage dans le laboratoire de recherche « Tangram House » de l' Université, au sein d'un groupe de recherche étudiant la réalité alternative et l'intelligence artificielle. Mon stage prend place dans le projet européen ALTERN¹.

Je vais d'abord vous présenter l'environnement dans lequel j'ai passé presque 3 mois : Middlesbrough, son université et plus particulièrement le laboratoire de recherche Tangram House.

Ensuite, je vais vous présenter mon sujet de stage et sa place dans le projet ALTERN ainsi que les membres en place à Teesside.

La partie suivante détaillera les différents sujets à traiter et les fonctionnalités à réaliser.

Je présenterai ensuite la solution choisie ainsi que les réalisations qui ont été faites pour mener à bien les projets.

Enfin je terminerai par une conclusion générale sur les objectifs atteints, la satisfaction de mon tuteur, et par mon bilan personnel qui portera sur ce que m'a apporté ce stage à l'étranger sur le plan personnel, sur le plan professionnel.

Les annexes sont constituées de trois sections :

1. La première concerne l'adaptation de l'éditeur d'attitude
2. la deuxième concerne la synchronisation des lèvres
3. la troisième rassemble quelques liens et l'itinéraire que j'ai emprunté pour me rendre au stage.

¹ ALTErnative Realities in Networked Environments voir page 7

Lieu du stage

La ville de Middlesbrough

Middlesbrough est située au nord de l'Angleterre, dans la région de Teesside (Tees side évoque cette région traversée par le fleuve Tees).

Fondée en 1829, Middlesbrough est une ville portuaire dont la première activité était l'exportation du charbon. A partir de 1851, la ville croît rapidement pour atteindre 7 600 habitants notamment grâce au fer découvert au sud de Middlesbrough. Elle fut la troisième ville du pays productrice de fer à la fin du 19ème siècle et atteint une population d'environ 20 000 habitants dès 1860.

Aujourd'hui la ville compte 150 000 habitants et se trouve être le cœur de Teesside, nouvelle « capitale » de la région. La ville en région défavorisée est financièrement aidée par l'Etat et permet ainsi de créer de belles infrastructures.

Teesside est connu pour son Pont Transporteur conçu par la Compagnie de Technologie de Darlington et ouvert le 17 octobre 1911, par le Prince Arthur de Connaught. Une sorte de croisement entre un ferry et un pont : les véhicules sont transportés, au moyen d'une nacelle motorisée capable de porter 600 personnes ou 9 véhicules, d'une rive de la Tees à l'autre en deux minutes et demie. Comme le pont Newport (construit plus tard), il a été conçu pour faciliter le mouvement des bateaux le long de la Tees.



L'université de Teesside située au cœur de la Tees Valley, a célébré en avril 2005, juste avant mon arrivée, le nouveau doyen ainsi que ses 75 années d'inauguration par le Prince du Pays de Galles (1930) sous le nom de « Constantine Technical College ». L'université enseignait d'abord les matières telles que la métallurgie, la mécanique et la chimie, puis vinrent les mathématiques et l'informatique. En 1939, le nombre d'étudiants était de 2000.

60 années après, l'institution s'est transformée. L'université compte maintenant 22000 étudiants, et dispense une gamme d'études variées, incluant la « science des scènes de crime », la conception de jeu vidéo, le sport et la physiothérapie. Plus de 70 millions de livres sterling ont été investis dans le campus afin de construire deux bâtiments, l'un pour les disciplines qui soignent la santé et les « troubles sociaux » et l'autre pour les disciplines consacrées aux sports et aux massages.



La cérémonie fut ouverte par le maire de Middlesbrough, Ray Mallon qui présenta ses félicitations à Lord Sawyer. Durant cet événement, Lord Brittan remit l'université à Lord Sawyer puis reçut le diplôme honoraire de Docteur de la Loi pour ses 12 années de service à l'université.

Lors de la remise, Lord Sawyer déclara qu'il voulait que l'université joue un rôle particulier dans l'amélioration des mobilités sociales. Il voudrait que l'université aide la jeunesse mieux que « leurs propres parents ». Mais il voudrait aussi aider les gens qui ont raté le coche la première fois, les élèves en alternance ont un rôle très important à jouer dans l'université.²

Ceci revient à renforcer les liens entre entreprise et université. Les stages à l'université de Teesside ne sont donc pas près de s'arrêter.

Les salles de TP

J'ai travaillé dans les salles de TP du département « School of Computing ». Au début, il était prévu que j'aie un poste personnel mais finalement cela ne s'est pas révélé nécessaire. Les salles de TP du deuxième étage sont équipées de Microsoft Visual Studio. Les PC équipant la salle compilent le C++ comme le Java. J'y travaillais régulièrement seul car pendant les vacances, les étudiants sont absents.

Le laboratoire de recherche / le bureau du tuteur et de Steven

Lieu de travail de Steven et de mon tuteur, ce lieu servait de salle de réunion où l'on confrontait ce qui avait été réalisé et fixait ce qui restait à faire.

² information traduite du « MIDDELSBROUGH NEWS summer 2005 » distribué par la ville à tout ses concitoyens

Antécédents et sujet du stage

Présentation du projet ALTERNE

Le projet ALTERNE, de l'anglais ALTErnative Realities in Networked Environments, est un projet européen auquel l' Université de Teesside, et plus particulièrement le centre de recherche sur les environnements virtuels intelligents, participe, en collaboration avec d'autres groupes européens.

Il s'agit d'une plateforme visant à soutenir aussi bien le développement d'activités artistiques numériques et interactives que des programmes de recherche scientifique et le développement informatique.

Le projet est soutenu par 6 partenaires.

Partenaires artistiques :

- x C.I.A.N.T - Centre International d'Art et de Nouvelles Technologies à Prague, République Tchèque
- x C.Y.P.R.E.S – Centre Interculturel de Pratiques, Recherches et Echanges Transdisciplinaires à Marseille, France
- x Wimbledon School of Art, Wimbledon, Royaume-Uni

Partenaires scientifiques :

- x University of Teesside, Middlesbrough, Royaume-Uni
- x L.M.T – Laval Mayenne Technopôle, Laval, France
- x Et Netera, Prague, République Tchèque

L'Université de Teesside gère la coordination générale et scientifique du projet alors que CYPRES et CIANT gèrent la coordination artistique.

En décembre 2003, lors du premier audit technique du projet, la Commission a souligné la qualité et l'innovation des développements techniques et artistiques réalisés lors de cette première année.

Le laboratoire Tangram House : Le groupe de recherche en intelligence artificielle

Par rapport aux entreprises, le laboratoire de recherche n'a pas d'obligation de résultats ou de profit à court terme. Néanmoins le but principal étant de faire du concret : "Il faut que ça marche".

Le laboratoire est constitué de jeunes informaticiens de différentes nationalités et de professeurs. M. Marc CAVAZZA, le chef de projet qui dirige l'équipe, a pour spécialité l'intelligence artificielle appliquée aux environnements virtuels.

Ils implémentent la théorie du PLANNER de Carl Hewitt³

Définition des besoins du laboratoire

L'équipe du laboratoire travaille simultanément sur différents projets. Elle publie régulièrement ses travaux. Ces publications sont généralement écrites par plusieurs personnes.

Afin de me faire connaître les travaux réalisés et ceux en cours, M. Fred CHARLES m'a demandé de lire la documentation présentant le projet dans son ensemble ainsi que d'autres sources d'information afin que je puisse situer le travail qui m'est demandé dans son contexte.

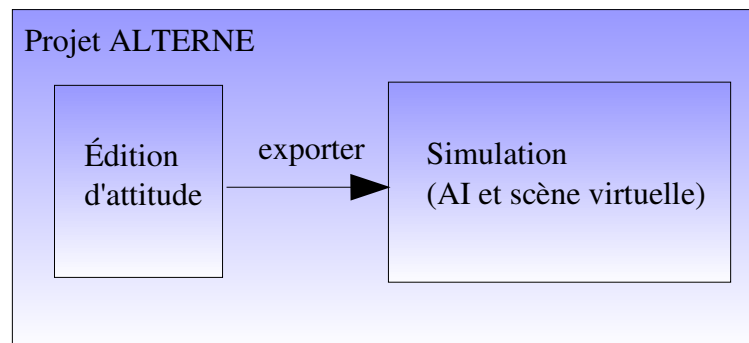
Ils étaient arrivés au point où l'intelligence artificielle était capable de générer les dialogues et les comportements de personnages virtuels, de les faire se déplacer... Mais ces personnages sont encore incapables de parler en bougeant les lèvres au moment d'émettre les sons correspondants. Le tuteur me proposa d'utiliser Speech API qui sert à dire des phrases et en même temps à détecter les formes caractéristiques de la bouche appelées visèmes. Temps réel oblige, la principale inquiétude de mon tuteur était de savoir si la machine allait suivre le rythme de changement des visèmes.

Du côté de l'éditeur d'attitude, il voulait que je modifie l'interface afin de pouvoir éditer l'attitude selon de nouvelles directives mises en place par Steven. Ces directives enlèvent différentes options caractérisant des tâches désormais inutiles et ajoutent les composants adaptés tout en se basant sur le travail déjà réalisé. Il fallait que, malgré les modifications, le programme soit capable d'ouvrir les anciens fichiers (compatibilité ascendante).

³ cf annexe->lien

Rapport d'activités du stage

Le fonctionnement simplifié du projet :



Grâce à l'éditeur d'attitude, les utilisateurs éditent :

- x les personnages
- x les objets qui entourent ces personnages
- x les faits passés avant et pendant l'histoire et ceux propres à chacun des personnages
- x l'attitude que le personnage devrait avoir face à ce genre de situation

Ensuite, il faut exporter puis visualiser la simulation des interactions entre les personnages. La visualisation se fait dans un scène virtuelle dans laquelle évoluent les personnages et les spectateurs qui peuvent ou non intervenir.

Les différents sujets à traiter et les fonctionnalités à réaliser

- x adapter l'éditeur pour pouvoir modifier les attitudes des personnages selon la théorie des « tâches planifiées »
- x réaliser la synchronisation entre les lèvres et les paroles d'un personnage en utilisant Speech API.

L'éditeur d'attitude

J'ai apporté mes compétences en Java 1.4.2, acquises durant les deux années d'IUT, pour effectuer l'adaptation de l'interface et du format d'exportation de l'éditeur d'attitude nommée Graph editor.

Pour y parvenir, j'ai dû comprendre comment avait été codé le reste de l'application pour éviter « de réinventer la roue » et gagner du temps. Il a également fallu insérer judicieusement les nouvelles fonctionnalités sans compromettre les anciennes.

La synchronisation des lèvres

J'ai pu faire part à Fred de mes connaissances (toutes neuves) concernant Speech API V5 de Microsoft que j'ai découvert et dont j'ai lu la documentation sur place (Fred était plus familier de la V4). Mes apports personnels ont fait gagner du temps à l'équipe quand elle a intégré l'API dans leur vaste système de plugins. J'ai aussi utilisé des publications concernant l'animation de lèvres en langue anglaise dans le monde des dessins animés.

Pour cela, j'ai dû lire de la documentation plus ou moins technique rédigée en anglais. Le langage de programmation était le C++ auquel je m'étais intéressé en prévision du stage. C'est un langage qui se situe entre le java et le C (deux langages étudiés en IUT).

Conclusion

Le stage m'a fait découvrir la satisfaction que peut apporter le travail en équipe et ses contraintes.

Lors de la synchronisation des lèvres, j'avais d'importantes difficultés. Je tentais des solutions que l'API ne permettait pas. Finalement, j'ai revu mes ambitions à la baisse. Le retard pris m'a fait prendre conscience de l'importance du travail de chaque membre d'une équipe : le retard que j'avais pris a freiné la progression de l'ensemble. En même temps, j'ai eu la preuve que mon travail n'était pas une « occupation pour stagiaire » et qu'il allait vraiment servir.

Dans un premier temps, mes difficultés à me familiariser avec Speech API m'ont fait craindre que mon stage ne serait pas validé... J'ai pu révéler mes compétences, dans un second temps, avec l'adaptation de l'éditeur d'attitude, qui était plus dans mes cordes.

Sur le plan professionnel, le stage m'a permis de pratiquer la langue anglaise au quotidien, de travailler au sein d'un laboratoire de recherche ainsi que de pratiquer l'ancienne programmation de Windows(Win32), monde que je connaissais si peu. Sur le plan personnel, le stage m'a permis de découvrir les tâches quotidiennes de la vie comme la cuisine, la vaisselle, l'utilisation de l'aspirateur, la lessive, les courses, les retraits d'argent.

J'ai aussi profité des équipements universitaires, principalement de la bibliothèque. J'ai pu lire des introductions à l'intelligence artificielle⁴ ce que je n'aurais jamais osé imaginer avant l'IUT. En dehors du travail, j'ai pu fréquenter des étudiants anglais mais aussi originaires d'autres pays, ouvrant mes horizons. Ils m'ont fait découvrir leur culture ainsi que leurs boissons (!) et leur gastronomie.

Certains diront qu'un laboratoire de recherche ce n'est pas comme une « vraie » entreprise : il n'y a pas autant de pression ... Je répondrais que je m'en réjouis car j'ai pu disposer de temps pour m'adapter à la langue et à toutes les tâches quotidiennes que je n'avais pas à assumer chez moi.

4 « Machine Learning » de Richard Fortsyth (CHAPMAN AND HALL COMPUTING)
et « introduction to EXPERT SYSTEMS » de peter jackson (ADDISON-WESLEY)

Annexe

Logistique.....	13
Liens.....	13
Calendrier.....	13
Graph editor.....	14
Synchronisation de lèvres.....	15

Logistique

<i>Compagnie</i>	<i>Transport</i>	<i>Départ</i>	<i>Destination</i>	<i>Prix</i>
« ryanair »	avion	Karlsruhe Baden	London Stansted	20€ aller £21.42 retour
« easyjet »	avion	London Stansted	Newcastle airport	20€ aller £21.99 retour
« Metro »	train	Newcastle airport	Central station	£2.50
prendre le X10	bus	Central station	Middlesbourg aka « boro »	£4 aller £4.50 retour

A l'aller et au retour j'ai passé une nuit à l'aéroport de London Stansted comme beaucoup d'autres voyageurs.

Liens

plan du Metro : http://en.wikipedia.org/wiki/Tyne_and_Wear_Metro

plan du campus : <http://www.tees.ac.uk/sections/about/maps.cfm?map=campus>

vidéo résultat : http://www-scm.tees.ac.uk/f.charles/marc/dialogue/150705_1.avi

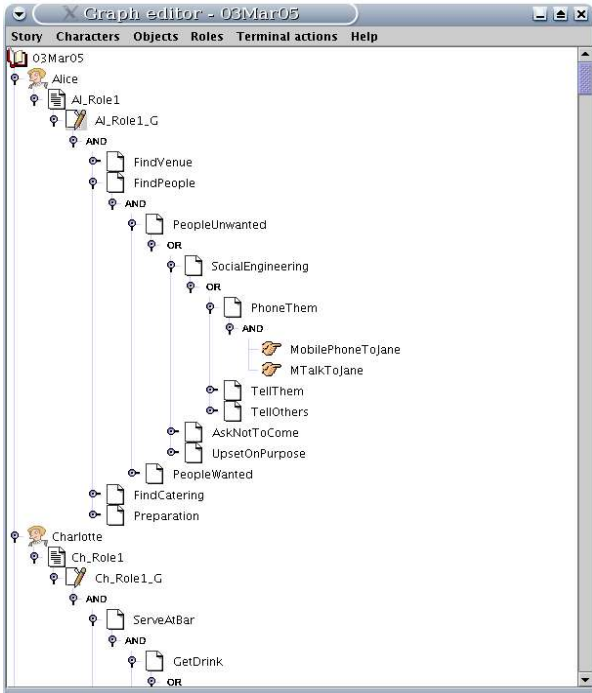
PLANNER : http://en.wikipedia.org/wiki/Planner_programming_language

Calendrier

Mon stage s'est passé en 3 grandes étapes :

<i>Période</i>	<i>tâches</i>
1er mois	Lire la documentation Trouver les visèmes
2ème mois	Synchronisation des lèvres (Speech API et C++)
3 dernières semaines	Adaptation de l'éditeur d'attitude (Java)

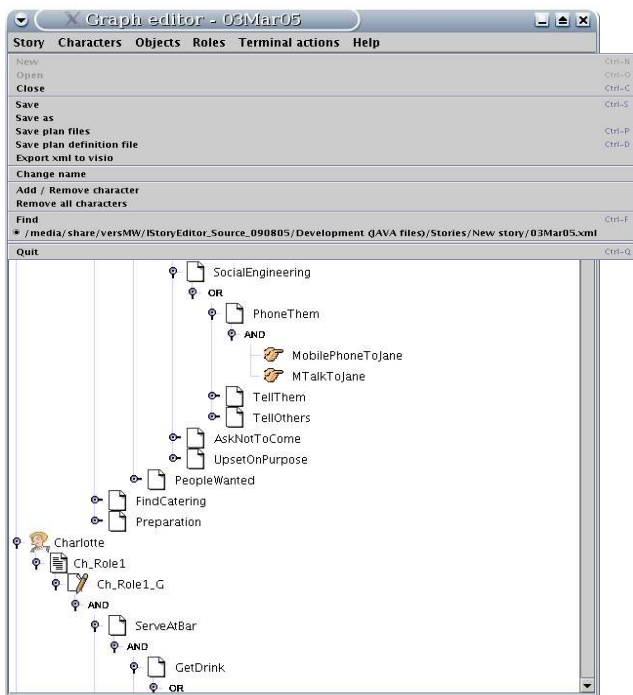
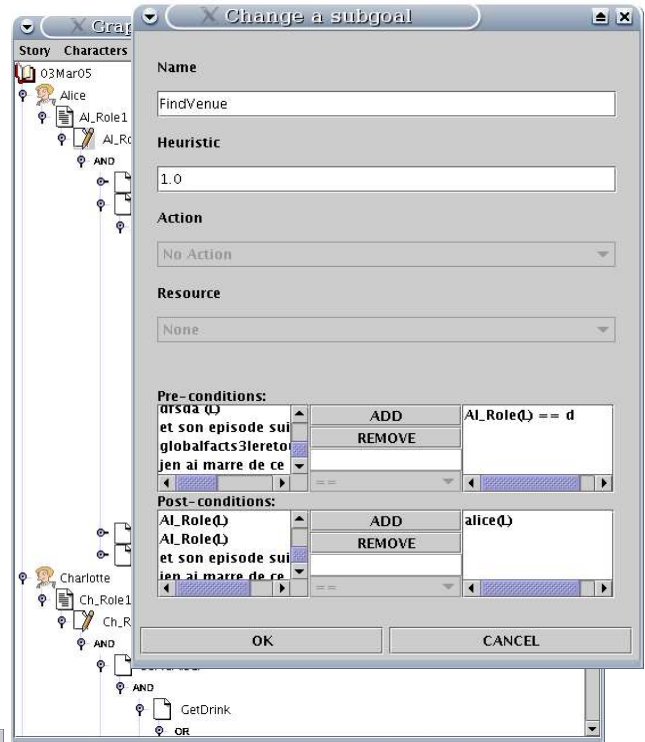
Graph editor



Graph Editor hiérarchise les tâches permettant au personnage de réagir selon les situations.

Ex: pour qu'Alice puisse organiser une fête elle doit trouver des invités désirés ou non. Si c'est par une agence invitant des gens, alors il faut téléphoner à Jane sur son mobile...

Selon les nouvelles directives, les pré-conditions et post-conditions servent respectivement à valider une action à effectuer ou une action qui a été effectuée. Le dispositif pour éditer ces conditions a été ajouté.



Les fonctionnalités tacites «open», «save», «save plan files» respectivement «ouvrir», «enregistrer», «exporter» sont celles qui m'ont pris le plus de temps.

Sans elles, il serait impossible de reprendre un travail déjà commencé

Synchronisation de lèvres

C'est le sujet de stage que j'ai initialement choisi pour venir à l'université de Teesside, c'est aussi la partie la plus difficile.

Le principe est simple :

initialiser Speech API et lui donner la phrase à prononcer et récupérer les événements de visième envoyés par l'API.

Seulement voilà, à partir de programmes externes au moteur Unreal 2004, on ne peut dialoguer avec lui que par l'intermédiaire du réseau (udp pour être précis). J'ai donc repris le client/serveur appris en S5. La contrainte en temps réel est forte : une seconde de traitement de la part de mon logiciel correspond à une seconde de décalage entre le son et son visième.

Le tuteur m'a donc demandé de faire l'application la plus optimisée que je pouvais faire dans le cas où l'ordinateur ne suivrait pas. C'est l'interface graphique qui prend généralement le plus de ressources dans une application. Dans notre cas, elle ne servait pas vraiment, c'est donc la première chose que l'on a enlevée.

Je stagnais, cherchant à trouver une solution satisfaisant le tuteur, mes travaux n'avançaient pas. Je n'arrivais pas à récupérer les événements de visèmes transmis par Speech API, qui pourtant me lisait la phrase.

Après avoir parcouru les « headers » et la documentation dans tous les sens, je découvre dans les notes que pour récupérer ces fameux événements, il faut une « event pump » que seules les interfaces graphiques possèdent. J'ai annoncé la triste nouvelle au tuteur. Il m'a dit qu'il allait voir ce qu'il pouvait faire et que j'étais déchargé de cette tâche. Il était vrai que je n'étais vraiment pas très efficace. Là je me souviens que j'avais envie que quelque soit le développeur qui s'y attaquait, je voulais qu'il peine autant que moi. La fin de semaine passe, le tuteur me propose une réunion.

A mon étonnement, j'ai pu constater que son application tournait bien mais c'était une interface graphique. J'ai demandé en combien de temps elle avait été faite : 1 jour et demi pour la synchronisation et le reste était réalisé depuis longtemps.

En fait, le tuteur a réussi à réutiliser ce que j'avais fait et ce que je lui avais expliqué. Il ne m'avait pas donné tout le système de plugin jugé trop vaste pour mes 3 mois. Moi qui pensais que « c'était perdu » j'ai été agréablement surpris.



Réf. rapport :	2	0	0	5	0	2	0	Entreprise :
Etudiant :	HAUSSER Christophe							Laboratoire de recherche en intelligence artificielle de l'université de TEESSIDE

Mots clés de l'application :

Synchronisation de lèvres
LipSync
Editeur d'attitude
Graph editor

Matériel/système informatiques utilisés :

Java
C/C++
UDP

Logiciels utilisés (comme support à l'analyse et/ou au développement, y compris les langages) :

Microsoft Visual Studio 5
Microsoft Speech API
Unreal 2004
Javac
Java version 1.4.2

Enoncé du sujet : Synchronisation des lèvres et adaptation de l'éditeur d'attitude

Résumé :

Ce stage s'est inséré dans un projet qui cherche à éditer puis simuler l'intelligence de personnages virtuels ainsi qu'à visualiser leurs interactions à l'intérieur d'un environnement 3D et sonore.

Pour qu'un personnage virtuel puisse réagir de façon appropriée à une situation, une des méthodes est de lui donner des tâches planifiées suivant les différentes possibilités. Pour cela, il faut les éditer. J'ai adapté leur éditeur d'attitudes nommé Graph Editor aux nouvelles exigences du laboratoire.

J'ai également travaillé à la synchronisation des lèvres et du son des paroles des personnages virtuels. Ce travail prend effet lors de la visualisation de la simulation de l'intelligence artificielle éditée avec Graph Editor.