



Projet de spécialité 2010
Conception d'un modèle de feu 3D temps réel
Organisation du projet



Etudiants impliqués :

Benjamin Aupetit - IRVM - benjamin.aupetit@ensimag.imag.fr
Julien Champeau - IRVM - julien.champeau@ensimag.imag.fr
Arnaud Emilien - IRVM - arnaud.emilien@ensimag.imag.fr

Encadrants :

Marie-Paule Cani - Marie-Paule.Cani@inrialpes.fr
Aurélien Catel - aurelie.catel@grenoble-inp.fr

Ensimag 2010

Table des matières

1	Constitution de l'équipe	3
1.1	Choix du sujet	3
1.2	Choix des membres	3
1.2.1	Arnaud	3
1.2.2	Benjamin	3
1.2.3	Julien	3
1.3	Forces et faiblesses de l'équipe	3
1.3.1	Forces	3
1.3.2	Faiblesses	3
2	Charte de travail	4
3	Planning prévisionnel	5
4	Répartition du travail	7
5	Déroulement du projet	7
6	Compte rendu des réunions	7
6.1	Suivis du 20 mai 2010	7
6.1.1	Présents	7
6.1.2	Sujets abordés	7
6.1.3	Prochain rendez vous	7
6.2	Suivis du 31 mai 2010	7
6.2.1	Présents	7
6.2.2	Sujets abordés	7
6.2.3	Prochain rendez vous	8
6.3	Suivi Scheme n1 - 1er juin	8
6.3.1	Qui ?	8
6.3.2	Quoi ?	8
6.3.3	Comment ?	9
6.3.4	Organisation	9
6.3.5	Savoir faire technique	9
6.3.6	Communication	9
7	Conclusion	9
8	Annexes	9

1 Constitution de l'équipe

1.1 Choix du sujet

Dans notre cursus IRVM nous avons assisté au cours "Graphique 3D" que nous avons particulièrement apprécié. Cette discipline est particulièrement indispensable à l'industrie du jeux vidéo, du film d'animation, ...

L'étude d'un phénomène réel, la conception de son modèle et la réalisation d'une application 3D temps réel est un procédé qui nous interesse particulièrement. Actuellement, aucun des sujets présentés ne propose cette démarche.

Cette discipline est d'autant plus importante pour nous que nous souhaitons en faire notre métier. Le projet de spécialité est une occasion unique de travailler à temps plein sur une problématique passionnante, qui nous permettrait d'acquérir un savoir et des compétences importantes. Ce serait une réelle valeur ajoutée dans notre bagage scolaire.

La modélisation du feu est un domaine interessant car il fait le lien entre de nombreux principes physiques, de nombreux modèles mathématiques, de nombreuses méthodes de calcul et de rendu. De plus la contrainte temps réel permet de ne garder que les éléments importants pour la visualisation, en simplifiant les modèles.

1.2 Choix des membres

1.2.1 Arnaud

J'ai choisi ce sujet car c'est le domaine qui m'intéresse le plus. Je compte débiter ma carrière professionnelle dans ce domaine ou dans un domaine s'en rapprochant énormément. De plus ce projet est un défis technique car nous allons devoir rapidement assimilé de nombreuses connaissances et les mettre en application. Par exemple, nous allons résoudre un système de fluide avec le langage GLSL, que nous ne connaissons pas encore au début du projet. Enfin ce projet peut consituer un aperçu du monde de la recherche en graphique 3D.

1.2.2 Benjamin

1.2.3 Julien

1.3 Forces et faiblesses de l'équipe

1.3.1 Forces

Une bonne entente des membres du groupe.
Julien et Arnaud ont travaillé ensemble sur des TP de nombreuses fois.
Benjamin et Arnaud pratiquent le jujitsu ensemble.

1.3.2 Faiblesses

Personne ne connaît (au début du projet) la programmation en Shader.

2 Charte de travail

La charte de travail a été établie dans le but de réaliser le plus de points de notre sujet dans les délais impartis.

Nous avons réparti le travail de façon homogène entre les membres de l'équipe. Nous nous sommes mis d'accord sur notre façon de travailler : chacun d'entre nous utilise son propre ordinateur, nous utilisons un gestionnaire de version («git») et nous nous sommes mis d'accord sur une convention de codage et de commentaire.

Avant, et après, chaque rencontre avec notre tutrice. Avant pour établir l'ordre du jour, discuter des points à discuter et/ou mettre en avant. Et après pour en faire un bilan sur le déroulement de la réunion et en déduire des éventuels changements d'orientation.

Pour les horaires de travail nous avons choisis de travailler tous les jours sauf le dimanche, de 9h à 17h et nous avons décidé de faire un mini bilan sur ce que nous avons fait à la fin de chaque journée.

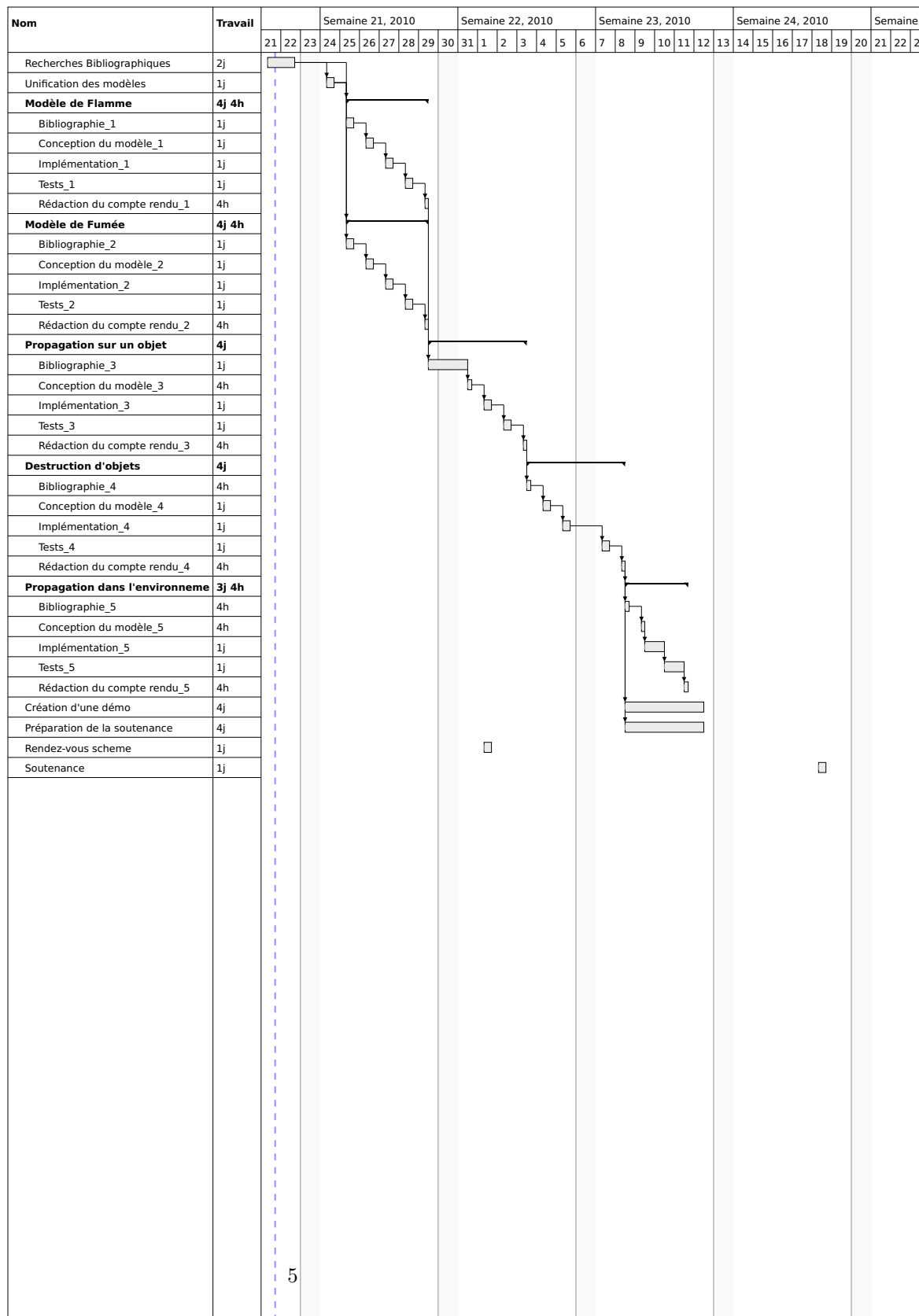
Les rôles ont été définis ainsi, en prenant en compte les points forts de chacun :

- **Arnaud**
 - bonne connaissance d'OpenGL.

- **Benjamin**
 - bon niveau en C++
 - familier avec l'analyse de problèmes et la modélisation en UML

- **Julien**
 - intérêt pour l'informatique graphique
 - apprécie la modélisation de phénomènes physiques

3 Planning prévisionnel



TPÉ	Nom	Démarré	Terminé	Travail	Durée	Latitude	Coût	Assigné à	État d'avancement (%)
1	Recherches Bibliographiques	mai 21	mai 22	2j	2j	5j	0		0
2	Unification des modèles	mai 24	mai 24	1j	1j	5j	0		0
3	Modèle de Flamme	mai 25	mai 29	4j 4h	4j 4h	17j 4h	0		0
3.1	Bibliographie_1	mai 25	mai 25	1j	1j	5j	0		0
3.2	Conception du modèle_1	mai 26	mai 26	1j	1j	5j	0		0
3.3	Implémentation_1	mai 27	mai 27	1j	1j	5j	0		0
3.4	Tests_1	mai 28	mai 28	1j	1j	5j	0		0
3.5	Rédaction du compte rendu_1	mai 29	mai 29	4h	4h	5j 4h	0		0
4	Modèle de Fumée	mai 25	mai 29	4j 4h	4j 4h	17j 4h	0		0
4.1	Bibliographie_2	mai 25	mai 25	1j	1j	17j	0		0
4.2	Conception du modèle_2	mai 26	mai 26	1j	1j	17j	0		0
4.3	Implémentation_2	mai 27	mai 27	1j	1j	17j	0		0
4.4	Tests_2	mai 28	mai 28	1j	1j	17j	0		0
4.5	Rédaction du compte rendu_2	mai 29	mai 29	4h	4h	17j 4h	0		0
5	Propagation sur un objet	mai 29	juin 3	4j	4j	13j 4h	0		0
5.1	Bibliographie_3	mai 29	mai 31	1j	1j	5j 4h	0		0
5.2	Conception du modèle_3	mai 31	mai 31	4h	4h	5j	0		0
5.3	Implémentation_3	juin 1	juin 1	1j	1j	5j	0		0
5.4	Tests_3	juin 2	juin 2	1j	1j	5j	0		0
5.5	Rédaction du compte rendu_3	juin 3	juin 3	4h	4h	5j 4h	0		0
6	Destruction d'objets	juin 3	juin 8	4j	4j	9j 4h	0		0
6.1	Bibliographie_4	juin 3	juin 3	4h	4h	5j	0		0
6.2	Conception du modèle_4	juin 4	juin 4	1j	1j	5j	0		0
6.3	Implémentation_4	juin 5	juin 5	1j	1j	5j	0		0
6.4	Tests_4	juin 7	juin 7	1j	1j	5j	0		0
6.5	Rédaction du compte rendu_4	juin 8	juin 8	4h	4h	5j 4h	0		0
7	Propagation dans l'environnement	juin 8	juin 11	3j 4h	3j 4h	6j	0		0
7.1	Bibliographie_5	juin 8	juin 8	4h	4h	6j	0		0
7.2	Conception du modèle_5	juin 9	juin 9	4h	4h	6j	0		0
7.3	Implémentation_5	juin 9	juin 10	1j	1j	6j	0		0
7.4	Tests_5	juin 10	juin 11	1j	1j	6j	0		0
7.5	Rédaction du compte rendu_5	juin 11	juin 11	4h	4h	6j	0		0
8	Création d'une démo	juin 8	juin 12	4j	4j	5j 4h	0		0
9	Préparation de la soutenance	juin 8	juin 12	4j	4j	5j 4h	0		0
10	Rendez-vous scheme	juin 1	juin 1	1j	1j	15j	0		0
11	Soutenance	juin 18	juin 18	1j	1j		0		0

4 Répartition du travail

5 Déroulement du projet

6 Compte rendu des réunions

6.1 Suivis du 20 mai 2010

6.1.1 Présents

Tuteur : Marie Paule Cani

Élèves : Benjamin, Julien, Arnaud

6.1.2 Sujets abordés

Définition du but et de l'échelle du projet :

se concentrer sur la propagation et la destruction des objets.

Pistes à regarder :

Jos Stam a fait de nombreux travaux à ce sujet, il faut regarder sur son site web de toronto. Par exemple : burning cross. Il a travaillé sur la représentation et les modèles de feu temps réel.

Mathieu Desbrun a fait "Voxels On fire" et "Meshes On Fire", deux travaux sur la propagation temps réel du feu sur un objet.

Représentation du feu par voxels.

Conseil sur la démarche :

Reflechir beaucoup au BUT, identifier les phénomènes importants, lire beaucoup, faire des résumés régulièrement.

6.1.3 Prochain rendez vous

Lundi 31, à 10h à l'INRIA.

Nous devons y présenter le modèle de feu et de fumée.

6.2 Suivis du 31 mai 2010

6.2.1 Présents

Tuteur : Marie Paule Cani

Élèves : Benjamin, Julien, Arnaud

Et aussi : un chercheur de l'INRIA : Cyril Crassin

6.2.2 Sujets abordés

Présentation de l'avancement du projet :

Nous avons présenté à notre tutrice le modèle de fluide que nous avons implémenté en CPU. Nous avons expliqué son fonctionnement, comment nous étions arrivés

à ces résultats, quels étaient les articles qui nous avaient le plus aidé.
Notre tutrice semblait satisfaite du travail effectué.

Explication de l'implémentation, discussion à propos des modifications/améliorations à apporter :

Nous discuté à propos des améliorations du rendu, notamment de l'ajout d'un bruit de perlin à la texture.

Nous avons aussi parlé de la fumée qui doit être générée d'un autre façon.

Nous avons de même parlé de la flamme qui doit perdre progressivement de la matière (diminution du combustible présent)

Discussions à propos du travail futur :

Nous avons parlé de plusieurs manières d'ajouter des objets au modèle de fluide, pour dégager le modèle le plus adéquat. En effet nous avons trouvé beaucoup de modèles possibles mais avons du mal à en choisir un. Avec les nouvelles pistes de réflexions et avec les conseils de notre tutrice nous allons pouvoir effectuer ce choix plus facilement.

Résolution des problèmes liés à la version GPU :

Dans le but de nous aider à comprendre les problèmes de notre version GPU, notre tutrice nous à fait rencontrer Cyril Crassin, un chercheur de l'INRIA qui a beaucoup travaillé sur le GPU. Il a su répondre parfaitement à nos questions, ce court dialogue a été extrêmement profitable.

6.2.3 Prochain rendez vous

Le prochain rendez-vous sera fixé dans la semaine par mail. Il s'agira sans doute de vendredi 4 Juin.

Nous devons présenter la version corrigée de notre modèle de fluide et un début d'implémentation de propagation sur objets.

6.3 Suivi Scheme n1 - 1er juin

6.3.1 Qui ?

Les personnes impliquées dans ce projet sont :

- L'équipe qui réalise le projet.
- Notre tutrice qui suit notre travail, et nous conseille.
- Les experts du domaine que nous avons interrogé pour des questions souvent techniques.
- L'encadrant de sheme.

6.3.2 Quoi ?

Dans ce projet nous devons mettre en avant un certain nombre de capacités :

- la recherche documentaire, en effet notre travail nécessite de connaître ce qui se fait de mieux, et de le comprendre.
- la compréhension du sujet, via les explications que nous faisons des méthodes, ainsi que notre solution finale.

- une demonstration technique qui montre bien le résultat de notre travail.

6.3.3 Comment ?

Notre démarche est simple, nous recherchons ce qui se fait dans le domaine et sélectionnons les méthodes qui nous semblent le plus intéressantes. Bien sur notre travail ne doit pas consister à une recopie systématique des solutions mais plutôt d'adapter celles que nous avons choisies pour les intégrer dans notre solution.

6.3.4 Organisation

Pour organiser le travail, nous nous sommes d'abord mis d'accord sur le planning prévisionnel. À partir de cette base nous nous sommes réparti le travail en fonction des préférences de chacun et aussi des impératifs du projet. De plus nous avons aussi établi une charte de travail pour l'organisation journalière du travail.

6.3.5 Savoir faire technique

Pour la partie technique du projet, nous nous appuyons sur nos acquis de cours. Mais aussi sur les connaissances de chacun en fonction du domaine touché. Cependant pour les points les plus pointus, ou qui nous sont trop obscurs nous avons prévu de faire appel à des experts du domaine. Comme cela est déjà arrivé pour les calculs en GPU.

6.3.6 Communication

La communication au sein du groupe est simple, nous travaillons toujours ensemble et au même endroit. Cependant dans un but pratique, nous avons mis en place une archive git (gestionnaire de version pour nos fichiers informatiques) commune. De plus avant chaque rencontre avec notre tutrice nous avons prévu des réunions pour convenir d'un ordre du jour. De même à la fin de ces rencontres nous faisons un bilan de l'entretien.

7 Conclusion

8 Annexes