

Projet : Génération de dégradations physiques sur les modèles 3D

Cahier des charges



Tuteurs de projet :

- Christophe Renaud
- François Rousselle

1 Contexte et définition du problème

Dans le cadre de reconstitutions virtuelles historiques, le challenge de l'équipe pluridisciplinaire réunie (informaticiens et historiens) consiste à s'approcher au plus près de la réalité historique de l'environnement reconstruit. Au travers de recherches approfondies dans divers fonds d'archives, les historiens apportent ainsi des connaissances fondamentales à la reconstruction 3D des environnements ciblés, permettant ensuite une visualisation plus ou moins réaliste et/ou plus ou moins interactive de ces environnements, pour des applications diverses à destination des chercheurs ou du grand public..

Un défaut fréquent de ces reconstitutions réside dans le fait qu'ils apparaissent comme neufs, ce qui est clairement préjudiciable à leur interprétation dans leur contexte historique. Un travail complémentaire, effectué par des infographistes, consiste alors à introduire des dégradations dans ces environnements, provenant tant de causes naturelles (vent, pluie, changement de température, etc.) que humaines (usures dues aux passages répétés, chocs, déprédations volontaires, etc.).

2 Objectif

L'objectif de ce projet est de se focaliser sur un type particulier de dégradation, lié à l'usure et aux chocs reçus par les pierres qui apparaissent dans le bâti reconstruit, qu'il s'agisse de marches d'escalier ou des pierres des murs. Le travail à réaliser consistera à développer le code d'une méthode existante et à tester son utilisation dans le cadre d'une reconstitution du Pont Notre Dame en 1720.

3 Périmètre

Ma portée sur le projet se limite à mes tuteurs de projet, Christophe Renaud et François Rousselle, faisant partie du groupe d'informaticiens de l'équipe pluridisciplinaire.

4 Travaux préalables

4.1 Par MM. Christophe Renaud et François Rousselle

Une première version du modèle 3D est déjà réalisé par l'équipe informatique. Cette version est fonctionnelle, mais non réaliste en l'état. Le but est justement de travailler sur ce modèle.

4.2 Par mes soins

Avec mes tuteurs, j'ai eu à étudier trois documents de recherche afin de préparer le travail de développement. Ces papiers sont :

- Surface Aging by Impacts [PPD01]
- Modeling cracks and fractures [DGA05]
- Real-Time Relief Mapping on Arbitrary Polygonal Surfaces [POC05]

La majorité de la recherche s'est portée sur le premier papier, qui a apporté de nombreuses informations intéressantes sur le travail à réaliser. L'idée est d'essayer d'utiliser leur théorie pour le travail demandé.

5 Description fonctionnelle

1. Fonction : Charger un objet 3D

- Objectif : Pouvoir charger un objet 3D (ex : format .obj) dans un programme c++.
- Description : Afin d'éviter d'avoir à utiliser de nombreux logiciels, un programme c++ est créé afin de charger un objet 3D, le modifier, et exporter le résultat et si possible directement l'afficher.
- Contraintes : Utiliser si possible la bibliothèque CGal et/ou assimp.
- Priorité : Critique

2. Fonction : Mailler un objet 3D

- Objectif : Définir ou redéfinir un maillage d'un objet 3D.
- Description : le maillage correspond à un découpage de l'objet en plusieurs triangles.
- Contraintes : Avoir développé la fonction 1
- Priorité : Haute

3. Fonction : Modifier le maillage

- Objectif : Altérer le maillage d'un objet afin de modifier sa structure, son aspect, ...
- Description : Comme il s'agit de déformer un objet, on veut déplacer des points de celui-ci afin de changer son aspect final. On peut aussi avoir à rajouter des points dans le maillage dans le but de réaliser une déformation plus fine (voir Surface Aging by Impacts [PPD01]).

- Contraintes : Avoir développé la fonction 2
- Priorité : Haute

4. Fonction : Exporter le résultat

- Objectif : Récupérer le résultat de la modification sous la forme d'un nouvel objet au format souhaité.
- Description : Le but est simplement de pouvoir enregistrer le résultat de la modification sous un format demandé (exemple : obj) afin de le visualiser dans un outil adapté (blender, ...).
- Contraintes : Avoir développé la fonction 3
- Priorité : Haute

5. Fonction : Visualiser le résultat

- Objectif : Afficher le résultat de la modification directement après le traitement.
- Description : Au lieu de devoir recharger l'objet créé, il est souhaitable de pouvoir directement observer le résultat par le programme.
- Contraintes : Avoir développé la fonction 3
- Priorité : Faible

6 Délais

La date limite pour le projet se situe fin-mai. Elle pourra toutefois être éventuellement repoussée dans le cadre d'un stage à l'issue de cette date.

References

- [DGA05] Brett Desbenoit, Eric Galin, and Samir Akkouche. Modeling cracks and fractures. *The Visual Computer*, 21(8-10):717–726, 2005.
- [POC05] Fábio Policarpo, Manuel M. Oliveira, and João L. D. Comba. Real-time relief mapping on arbitrary polygonal surfaces. In *Proceedings of the 2005 Symposium on Interactive 3D Graphics and Games*, I3D '05, pages 155–162, New York, NY, USA, 2005. ACM.
- [PPD01] Eric Paquette, Pierre Poulin, and George Drettakis. Surface aging by impacts. In *Proceedings of Graphics Interface*, June 2001.