



Rapport de projet OpenGL - IMAC2 Augier Delcambre

Introduction - Le courant Est-Australien

Notre programme *Le courant Est-Australien* est un programme d'OpenGL qui met en scène des boids, représentés par de petits poissons-clowns, dans un environnement sous-marin. L'objectif principal du projet était de créer un environnement en utilisant des assets gratuits et en modélisant des éléments de décor à l'aide de Blender. Les textures de couleurs unies ont été utilisées pour uniformiser le projet et rendre l'environnement visuellement attractif.

Structure du projet

Le projet est structuré de la manière suivante :

```
/src
  /boids
    boids.cpp
    boids.hpp
    field.cpp
    field.hpp
    strengths.hpp
  /shaders
    3D.vs.gls
    light.fs.gls
```

```

/envirronnement
    model.cpp
    model.hpp
    loadingProgram.hpp
/mainCharacter
    mainCharacter.hpp
    mainCharacter.cpp
/camera
    freeflyCamera.cpp
    freeflyCamera.hpp

main.cpp

/src-common/glimac
/tinyobjloader-release

```

Le dossier `/src` contient les fichiers sources du projet, tels que la gestion des boids, des shaders, le fichier principal `main.cpp`, ainsi que des fichiers liés aux modèles 3D et à la bibliothèque de chargement d'objets 3D `tinyobjloader-release`.

Contenu du code

Le code du projet comprend plusieurs éléments :

1. Le code des boids, adapté à partir du programme 2D créé en cours de C++. Les boids sont contrôlés par des sliders ImGui qui permettent de modifier les trois forces, la distance d'action et la vitesse maximale.
2. Une classe `Model` qui permet de charger des modèles au format `.obj` en utilisant la bibliothèque `tinyobjloader`.
3. Une structure `Program` pour la gestion des variables uniformes, réutilisant les procédés implémentés lors des travaux pratiques.

Spécifications pour la partie 3D

Boids et environnement

Le projet met en scène un banc de poissons-clowns dans un environnement d'anémones de mer, le tout contenu dans un cube. D'autres éléments, tels qu'un plongeur, une ancre et des huîtres, ont également été intégrés à l'environnement. Blender a été utilisé pour modéliser cet environnement en utilisant des assets. Les modèles Blender ont été exportés au format OBJ et importés dans la scène en utilisant la bibliothèque `tinyobjloader`.

Caméra et personnage principal

Le personnage principal du projet est une tortue. Une caméra de type "Freefly" a été implémentée, permettant de se déplacer librement dans la scène et de visualiser le personnage principal à la troisième personne. La caméra est basée sur le programme de [FreeflyCamera](#).

Éclairage et illumination

Notre scène est éclairée par deux points light et une direction light dont nous avons adapté le code tiré des travaux pratiques.

Elles ont été placées de manière empirique, selon ce qui nous paraissait le mieux visuellement.

L'une des deux point lights suit le personnage principal, tandis que l'autre est située au dessus du plongeur.

La direction light est orientée diagonalement vers le coin supérieur droit de la scène.

Problématiques rencontrées

Globalement, nous avons eu des difficultés tout au long du projet, puisque nous avons beaucoup de mal à maîtriser OpenGL et ses programmes. Nous nous sommes beaucoup appuyés sur ce qui avait été vu en TP, mais en ayant souvent du souci à nous écarter du code source pour le réemployer dans le contexte du projet. Nous avons aussi rencontré des difficultés lors de la modélisation de l'environnement :

- L'exportation des textures depuis Blender : nous n'avons jamais réussi à joindre les textures à l'export en format OBJ. Nous ne pouvions donc pas avoir une map de texture pour l'environnement entier et avons dû importer chaque objet séparément dans notre projet pour leur appliquer une texture individuelle. Mais le problème a été le même pour les objets individuels. Par exemple pour notre tortue que nous souhaitions bi-colore. Nous avons donc préféré charger des textures de couleur unie afin de ne pas perdre trop de temps par rapport au reste du projet.
- Les limitations des textures, en raison de l'incapacité d'appliquer des textures plus complexes à cause des problèmes rencontrés lors de l'exportation depuis Blender.

Malgré tout, nous sommes satisfaits du projet final, compte tenu de notre niveau, des contraintes et des obstacles rencontrés.

Liste des fonctionnalités

Le projet comprend les fonctionnalités suivantes :

- Modélisation des boids représentant les poissons-clowns.
- Application de textures aux boids.
- Modélisation de l'environnement, y compris les anémones de mer, le plongeur, l'ancre et les huîtres.
- Caméra de type "Freefly" pour se déplacer librement dans la scène.
- Mise en place d'un éclairage avec deux lumières de type "point lights", une qui suit le personnage principal et une qui éclaire l'environnement, et une lumière directionnelle.
- Interface graphique utilisateur (GUI) avec des sliders ImGUI pour ajuster les paramètres des boids.

Piste d'améliorations

Des pistes d'améliorations pourraient être envisagées pour le projet :

- Appliquer des textures plus détaillées aux objets de l'environnement pour un rendu plus réaliste.
- Implémenter un modèle d'arpenteur avec sa propre texture et la possibilité de se déplacer bien mieux dans la scène.
- Ajouter des ombres pour améliorer l'aspect visuel de la scène.
- résoudre les problèmes de normales qui entraînent un éclairage différent sur tous les objets.
- optimiser le code pour qu'il soit moins lourd au lancement du programme.