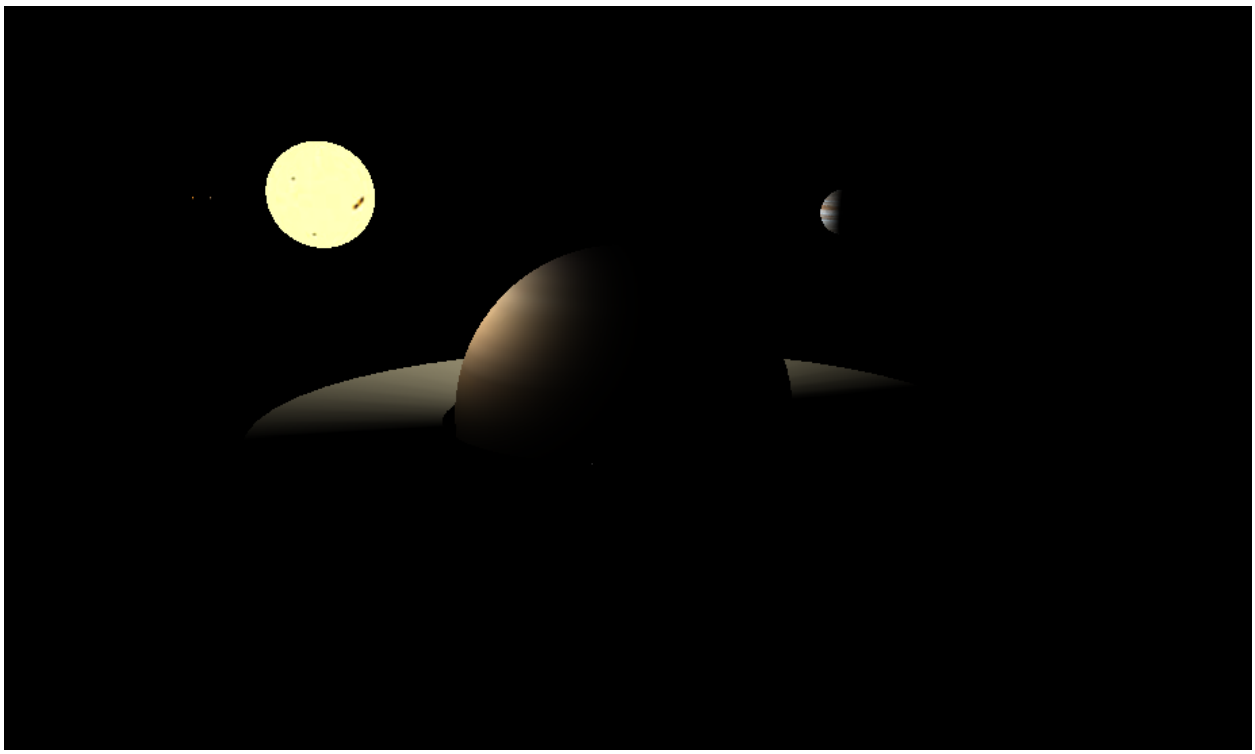
Computer Graphics II (M2) 2023/24 Antonin JEAN, Etienne COLLET

SOLAR SIS-TEM Visualizer

Rapport de Projet



Introduction

Ce projet dont l'objectif était de générer une représentation fidèle du système solaire a été réalisé en un mois. Durant cette période nous avons commencé par reprendre le TP sur le multitexturing comme base. Par la suite une longue partie de refactorisation du code a commencée de telle sorte à pouvoir facilement créer de nouveaux astres. Pour chaque amélioration une branche a été créée par son auteur et une revue du code à été faite par l'autre membre du binôme. Voici le lien GIT ou vous pourrez retrouver l'historique des branches et commits utilisées : https://gitlab.com/ofghanirre/solarsistem

(Comme Antonin n'avais pas de solution pour coder (macOs) je lui ai prêté un accès distant à mon serveur Linux ce qui fait que certaine des amélioration qu'il a réalisés sont sur des commit à mon nom)

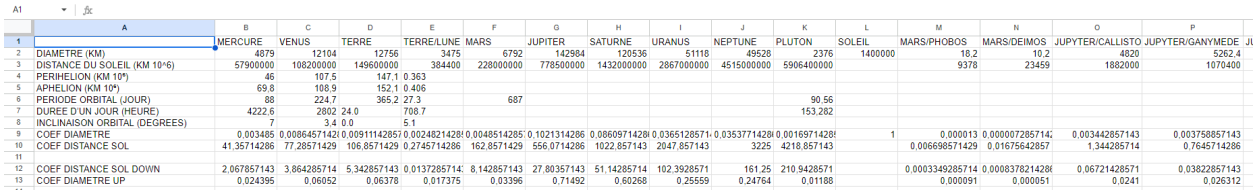
Architecture

Notre objectif principal lors du développement de l'application a été de pouvoir créer et dessiner simplement les différents astres du système solaire. Pour cela nous avons créé une interface pour les astres implantés par de nouvelles interfaces : planète, planète avec anneaux et ainsi que par la classe du soleil. Les trois interfaces se trouvent dans "shared/stellarObject.hpp". Les différentes implémentations de ces interfaces se trouvent dans le répertoire **stellarObjects** avec les donnés de la Nasa écrites en dur dans le fichier include de ce même répertoire. Par la suite nous avons approfondi la gestion des événement qui se fait dans le fichier "shared/manageEvent.hpp", nous allons vous détailler les différents événements traités dans la partie suivante. Nous avons aussi ajouté dans la bibliothèque glimac les classes pour renvoyer les vertex d'un cercle, d'une ellipse, d'un anneau. Nous avons regroupés toutes ces formes avec la classe Sphère via une interface nommée "Shape". De plus chaque stellarObject contient la liste de ses satellites ainsi le soleil contient toute les planètes qui contiennent elles mêmes leurs satellites. Ainsi l'affichage se fait récursivement en appelant la fonction drawAll du soleil. Une vérification avec valgrind indique qu'aucune fuite mémoire est due à notre code.

Enfin pour que la visualisation se fasse correctement nous avons utilisé sur les mesures d'origines la formule suivante :

$$DistanceOrigine\ /\ TailleDuSoleil\ *\ Coef$$

avec **Coef** qui vaut 1/30 pour les distances et 7 pour la taille des planètes. Voici le document exel qui nous a servi au début à calibrer les coefficient.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1		MERCURE	VENUS	TERRE	TERRE/LUNE	MARS	JUPITER	SATURNE	URANUS	NEPTUNE	PLUTON	SOLEIL	MARS/PHOBOS	MARS/DEIMOS	JUPYTER/CALLISTO	JUPYTER/GANYMEDE
2	DIAMETRE (KM)	4879	12104	12756	3475	6792	142984	120536	51118	49528	2376	1400000	18,2	10,2	4820	5262,4
3	DISTANCE DU SOLEIL (KM 10^6)	57900000	108200000	149600000	384400	228000000	778500000	1432000000	2867000000	4515000000	5906400000		9378	23459	1882000	1070400
4	PERIHELION (KM 10⁶)	46	107.5	147.1	0.363											
5	APHELION (KM 10⁶)	69.8	108.9	152.1	0.406											
6	PERIODE ORBITAL (JOUR)	88	224.7	365,2	27.3	687					90.56					
7	DUREE D'UN JOUR (HEURE)	4222.6	2802	24.0	708.7						153,282					
8	INCLINAISON ORBITAL (DEGREES)	7	3.4	0.0	5.1											
9	COEF DIAMETRE	0,003485	0,008645714	0,009114285	0,002482142	0,004851428	0,1021314286	0,086097142	0,036512857	0,035377142	0,001697142	1	0,000013	0,000007285714	0,003442857143	0,003758857143
10	COEF DISTANCE SOL	41,35714286	77,28571429	106,8571429	0,2745714286	162,8571429	556,0714286	1022,857143	2047,857143	3225	4218,857143		0,006698571429	0,01675642857	1,344285714	0,7645714286
11																
12	COEF DISTANCE SOL DOWN	2,067857143	3,864285714	5,342857143	0,013728571	8,142857143	27,80357143	51,14285714	102,3928571	161,25	210,9428571		0,000334928571	0,000837821428	0,06721428571	0,03822857143
13	COEF DIAMETRE UP	0,024395	0,06052	0,06378	0,017375	0,03396	0,71492	0,60268	0,25559	0,24764	0,01188		0,000091	0,000051	0,0241	0,026312

Fonctionnement

Voir le **ReadMe** pour l'installation et le lancement de l'application. Une partie de l'affichage se fait sur le terminal depuis lequel l'application a été lancée.

Touche utilisable : c, a, s, r, p, t, l, space, les 4 flèches, sourie, clique droit, molette, entrée

c : pour quitter l'application

a : avancer dans le temps pas à pas

s : lancer l'avancement du temps en continue

p : mettre en pause l'écoulement du temps

r : remettre le temps à zéro

t : afficher/cacher les trajectoires des astres

l : afficher/cacher la lumière

space : changer de point de vus lors que l'on est centré sur le soleil

entrée : augmenter la vitesse d'écoulement du temps

flèche droite et gauche : changer sur quel astre la caméra est centrée

flèche haut et bas : zoomer et dézoomer

mollette : même chose que les flèche haut et bas

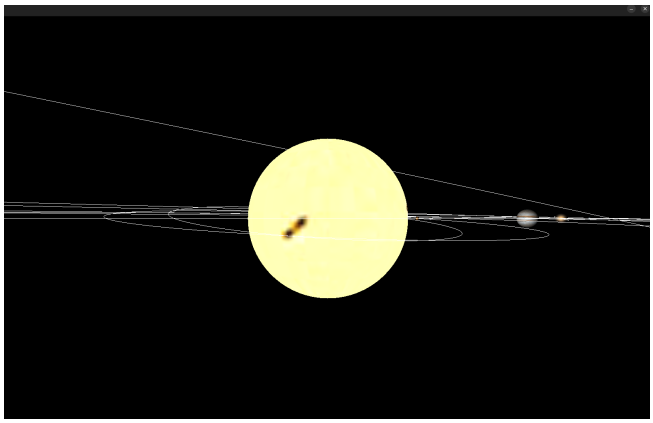
sourie : en maintenant appuyé le clique droit l’on peut tourner autours de l'astre que l’on regarde

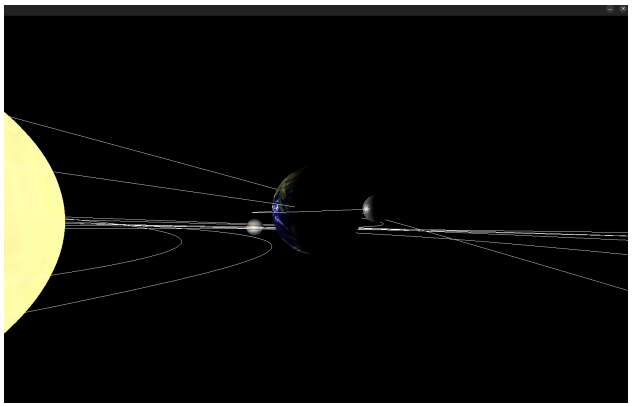
Résultats et gestion

L'entièreté des éléments de base ont été implémentés. Mis à part la skyBox pour laquelle la texture de cube ne s’affiche pas, toutes les autres fonctionnalités fonctionnent parfaitement. En plus, nous avons ajouté le système de lumière au projet permettant un rendu plutôt réaliste malgré que les ombres ne soient pas affichées.

Le soleil a également un shader de lumière permettant un rayonnement périodique, nous avons jugé la fonctionnalité divertissante à faire et ajoutant un côté vivant à l’étoile.

En voici quelque exemple :





Perspective d’améliorations

Au vu du rendu final nous tenons à exprimer nos aspirations pour une potentielle suite sur ce programme. En effet nous avions comme ambition de réaliser la ceinture d’astéroide présente dans le système solaire sous deux méthodes:

La première étant un anneaux texturé, permettant un affichage convenable de loin

La seconde étant une génération procédurale d'objets pseudo rond de taille aléatoire permettant un affichage dynamique pour une visualisation rapprochée de la ceinture.

Enfin nous avions pour ambition de rajouter une texture à la terre, permettant d'afficher les principales lumières artificielles dans la face sombre de la terre de nuit

Source : https://www.cartesfrance.fr/geographie/cartes-satellite/carte-france-nuit.html

Image référence de l'affichage souhaité.