

TP noté – Système solaire

*L'objectif de ce TP noté est de poursuivre l'appropriation de webGL en améliorant petit à petit une scène et le code correspondant. Pour cela, il vous faudra partir des fichiers disponibles dans l'archive moodle, et les compléter au fil de vos besoins. On cherchera dans ce TP à présenter le système solaire de manière simplifiée. Un minimum est attendu, mais les améliorations proposées pourront amener des bonus à l'évaluation, afin d'encourager votre curiosité naturelle et votre travail en général. Un rapport concis est attendu, présentant essentiellement la liste et l'état des réalisations. Les difficultés relatives des tâches sont suggérées par les * / ** / *** pour vous aider.*

I. Travail préliminaire

a. Découvrir et comprendre la structuration du code

Par rapport à ce que nous avons fait auparavant, quelques différences sont notables. Le code est réorganisé (en partie) pour représenter un graphe de scène, comprenant des objets et des caméras. Le but est de hiérarchiser les objets pour factoriser le code et le comportement des éléments de la scène. Ce type de démarche menée jusqu'au bout aboutit généralement à des bibliothèques qui se présentent essentiellement comme des surcouches à opengl/webGL, permettant un plus haut niveau d'abstraction.

Nous découvrons aussi certains éléments d'interactivités plus ou moins raccordés à des actions (flèches du clavier et pageup/pagedown pour gérer la caméra, slider et autres disponibles). Le but est de vous inciter à en utiliser à bon escient soit pour ajouter des fonctionnalités à votre page, soit pour vous aider en phase de mise au point.

b. Noter l'introduction d'une texture

Le mieux pour comprendre ce qui s'est passé est de suivre le tutoriel d'introduction aux textures. Cela sera utile pour les évolutions demandées, et entraînera à comprendre des concepts qui nous seront utiles pour les lumières. Il faut comprendre essentiellement qu'il faut ajouter des coordonnées de textures aux géométries, qu'il faut savoir charger des textures, et enfin qu'il faut savoir définir une texture active lors du dessin.

II. Fonctionnalités requises

a. Textures multiples **

Modifier le code pour savoir gérer non plus une mais plusieurs textures. (On ne demande pas forcément une solution parfaite mais on demande quelque chose de fonctionnel)

b. Normales *

Ajouter des normales à vos objets (le code comporte des commentaires pour vous aider à

positionner vos ajouts). Une fois encore, n'hésitez pas à vous inspirer du tutoriel pour vous aider (partie sphère). Ces normales seront indispensables pour des traitements ultérieurs (lumières).

c. Scène ***

Modifier la scène pour représenter le système solaire. On espère y voir au moins un soleil, avec la terre qui gravite autour, la terre qui tourne sur elle-même, la lune qui gravite autour de la terre. Les échelles, vitesses, axes de rotations n'ont pas à être ajustés finement, mais jouer un minimum sur ces paramètres pour montrer votre maîtrise de ces éléments et rendre la scène "crédible".

d. Lumière **

Ajouter une lumière directionnelle. Ce n'est pas l'idéal dans la scène (on préférerait une lumière ponctuelle au niveau du soleil), mais c'est le plus simple pour commencer. Pour cela, suivre le tutoriel (le premier volet sur les lumières).

III. Fonctionnalités optionnelles

Bien sûr, cette scène est prometteuse mais elle peut être améliorée à l'infini. Pour chaque membre du binôme ou trinôme, vous devez choisir au moins une option dont vous êtes responsable et qui donnera lieu à une partie individuelle de l'évaluation. Bien sûr, elles ne sont pas toutes de complexité équivalente et cela sera pris en compte si vous expliquez clairement votre cheminement même si vous n'aboutissez pas ou pas complètement. Cela signifie qu'il est attendu avec votre réalisation un rapport présentant clairement les fonctions opérationnelles, et celles étudiées mais pas ou partiellement implémentées. Votre travail en termes d'option devra notamment y apparaître clairement.

Vous pouvez choisir les options parmi la liste suivante ou en proposer vous-même.

a. La Skybox **

On aimerait bien se donner l'illusion d'un univers infini. Pour cela, un type d'astuce souvent utilisé est l'astuce de la skybox. Le principe est de dessiner une texture dans une sphère (un objet traité de manière particulière) qui englobe la caméra, puis de dessiner les autres éléments de la scène.

Pour cela AVANT de passer dans le repère de la caméra via `ModelView` dans le `drawScene`:

- désactiver le Z-BUFFER
- dessiner une sphère texturée de taille quelconque centrée à l'origine
- réactiver le Z-BUFFER (ainsi tout objet dessiné ensuite le sera par dessus)

Il reste un souci : en changeant l'orientation de la caméra (pageup/pagedown, l'orientation de la skybox ne va pas suivre. Essayer de trouver une solution à ce défaut.

b. Géométrie **

Ajoutez Saturne. Pour cela il vous faut ajouter une nouvelle géométrie pour représenter ses anneaux. Ici un disque percé en son centre avec une toute petite épaisseur devrait faire l'affaire!

c. Caméra *

On peut gérer la ou les caméras bien mieux! L'utiliser comme un 3DObject (via camera.js) pour homogénéiser votre code. Essayer d'améliorer un peu le contrôle clavier /souris.

d. Caméra multiples **

Définir plusieurs caméras, et offrir la possibilité de passer de l'une à l'autre. Offrir la possibilité d'attacher une caméra à des points de vue mobiles (par exemple vue de la terre).

e. Lumière ponctuelle ***

Gérer une source de lumière ponctuelle au niveau du soleil (à la place de la lumière directionnelle). Il y a à nouveau un tutoriel correspondant à ce type de lumières, il faut chercher à incorporer ses enseignements à votre scène.

f. Astéroïdes **

Ajouter des champs d'astéroïde. Il faut pour cela trouver une façon de générer des formes aléatoires. Cela peut être fait en déformant localement une sphère ou par d'autres astuces...

g. Vaisseau spatial ***

Donner l'impression que l'observation se fait depuis un vaisseau spatial. Pour cela, il faut revoir les mouvements de caméra et leur ajouter une inertie. De plus un avatar peut être mis en place (par exemple en positionnant un tableau de bord fixe sur l'écran qui peut être réalisé par le même type d'astuce que celle utilisée pour la skybox, ou bien en montrant un « avatar » de votre vaisseau d'une vue légèrement en retrait).

h. Import de géométries **

Chercher à ajouter à votre scène des géométries préfabriquées que vous trouvez sur internet dans des bases libres. Il vous faut dans ce cas regarder comment réaliser l'import.

* *

*