

OpenGL - TD 04

Let's go 3D !

Lors de cette séance, nous aborderons la création d'une scène virtuelle 3D simple mais complète ainsi que son animation, permettant d'aborder le concept de modélisation de scène « hiérarchique ». Pour ce faire, nous allons reproduire une balance (de pesée) ainsi que son animation qui restera simple. Nous pourrions naviguer tout autour de cet objet 3D.

Exercice 01 – Appropriation de l'application 3D

Récupérez sur l'espace d'elearning le dossier *TD04* qui comprend notamment les fichiers *3D_tools.[ch]pp* et *draw_scene.[ch]pp*. Les fichiers *3D_tools* seront commun à tous les exercices. Vous interviendrez surtout dans le fichier *draw_scene* qui dessinera la scène. A priori vous n'aurez pas à modifier les fichiers *.hpp* ni le fichier *3D_tools.cpp*.

Lancez l'application. Vous devriez voir juste un point simple jaune au centre de la scène 3D juste au dessus d'un carré sombre... Vous pouvez naviguez dans la scène tout autour du repère grâce aux touches flèches ainsi que les touches 'i' et 'j' pour zoomer. Vous pouvez visualiser la scène en fil de fer ou en plein en appuyant sur la touche 'f'. Enfin deux touches sont prévues pour les futures animations, les touches 'r' et 't' (mais elles ne font rien pour l'instant).

A faire :

Maintenant créez dans les fichiers *draw_scene* une fonction `drawFrame` qui dessine un repère en 3D (et non en 2D comme au TD précédent). Affichez ce repère en lieu et place du point jaune actuel.

Exercice 02 – Dessin et animation d'une sphère

Cet exercice va maintenant vous apprendre à dessiner des objets en 3D. Pour le moment, vous allez simplement appeler des fonctions de dessin d'objets dit « canoniques ». Ces fonctions sont définies dans le fichier *3D_tools.hpp* et permettent, lorsque vous les appelez, de dessiner l'objet canonique sur son repère propre. Autrement dit au niveau du repère défini actuellement. C'est tout à fait similaire à ce que vous avez vu au TD précédent mais en 3D...

A faire :

01. Dessiner une sphère : Vous allez maintenant dessiner votre premier objet en 3D, une simple sphère. Pour le moment, dessinez cette sphère sur l'origine et donnez lui la couleur rouge.

02. Positionner et dimensionner la sphère : Faites en sorte maintenant que la sphère soit centrée sur le point (4,0,5).

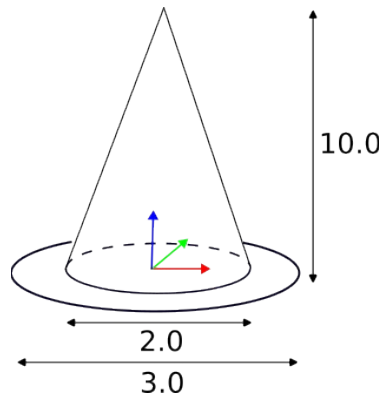
03. Animer la sphère : Faites tourner (à l'aide d'une variable intermédiaire) cette sphère sur le cercle de rayon 4, centré en (0,0,5) et situé sur le plan (Oxy). Pour ce faire, vous utiliserez deux méthode, une avec une seule translation (la plus simple à priori), l'autre avec une translation, une rotation et une nouvelle translation.

Exercice 03 – Dessin de la balance

Nous allons passer à la balance. Celle-ci est constituée globalement de trois parties, la base, le bras balancier, et les plateaux.

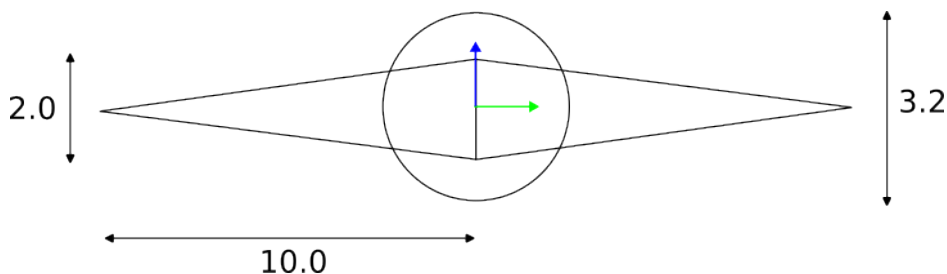
A faire :

01. La base : Completez la fonction `drawBase` dans le fichier `draw_scene` afin de représenter la base de la balance définie dans son repère par un cercle et un cône ainsi (se fier aux chiffres par à la forme globale) :



Bien entendu, utilisez les fonctions de dessin d'objet canonique du cercle et du cône. Fixez la couleur de cette base à [235,207,52] (en range 0...255 bien sûr). Vous appellerez ensuite cette fonction dans la fonction de scène.

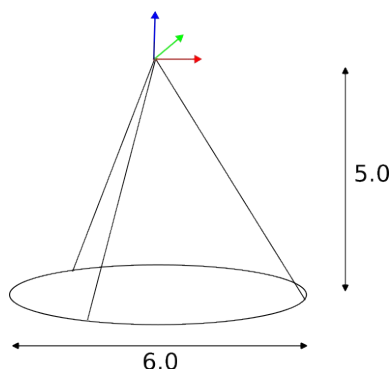
02. Le balancier : Completez la fonction `drawArm` dans le fichier `draw_scene` afin de représenter le bras de balancier constitué d'une sphère et de deux cônes ainsi :



La couleur du bras est [245,164,66]. Attention aux axes (notamment y)

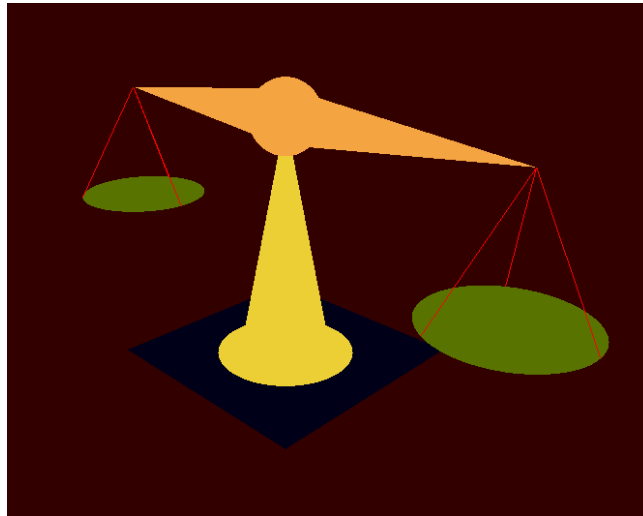
Ensuite, à l'aide de cette fonction, dessinez le bras au sommet du cône de la base précédente.

03. Les plateaux : Commencez tout d'abord par implémenter la fonction `drawPan` dans le fichier `draw_scene` afin de représenter les plateaux constitués simplement de 3 lignes et d'un cercle comme ceci :



Les lignes sont rattachées au plateau tous les deux π sur trois, mais leur position de rattachement sur le cercle importe peu. La couleur des lignes est rouge [255,0,0] et celle du plateau [89,115,0].

Une fois réalisée cette fonction (et visuellement testée), il faut accrocher, donc dessiner, les deux plateaux au bout des deux bras du balancier. Vous devriez avoir quelque chose comme ceci :



Exercice 04 – Animation de la balance

Il nous reste à faire, d'une part pivoter la balance sur son axe. Et d'autre part, faire bouger les balancier de haut en bas.

A faire :

01. Rotation de la base : Modifiez votre dessin de scène globale afin de permettre à la balance de faire une rotation sur son axe, l'axe (Oz) en l'occurrence. Notez la présence d'une variable `flag_animate_rot_scale` qui déclenche ou arrête la rotation.

01. Rotation du balancier : On souhaite maintenant faire monter et baisser le balancier d'un côté puis de l'autre, afin que les plateaux aient un mouvement de haut en bas, et cela grâce à une rotation du balancier de -20° à $+20^\circ$. Bien évidemment, il faut que les plateaux restent bien horizontaux, eux.

Modifiez votre dessin de scène globale afin de permettre cette rotation dont le déclenchement dépendra de la variable `flag_animate_rot_arm`.