

## TD OpenGL

L'objectif de cette suite de TD est de se familiariser avec la création de scènes complète avec la librairie OpenGL. Le TD d'aujourd'hui sera consacré à la modélisation de la scène par des techniques d'extrusion de profils, calcul d'objet de révolution et le chargement d'objet à partir de fichiers.

La scène que vous devez implanter correspond à un laboratoire de conception des robots. Sur une table vous devez installer les différents éléments du robot : segments, pinces, base, articulations, etc.

### Exercice 1

Afin de créer des objets extrudés, nous allons réaliser une fonction capable d'extruder des profils suivant un vecteur donné : `void extrude(~)`

Le profil est constitué d'une suite de segments (fermée ou pas). L'extrusion consiste à créer des faces polygonales planes à partir du segment traité suivant le vecteur d'extrusion. Les polygones doivent comprendre quatre segments.

```
void extrude(int nbr_vertices, GLfloat profile[], GLfloat vector[]);  
//nbr_vertices: nombre de vertex du profile  
//profile[]: tableau 2d contenant les vertex du profile  
//vector[] : vecteur d'extrusion
```



- Compléter le programme pour le calcul des normales des faces générées. Intégrer ensuite les normales calculées dans la fonction de rendu.

Exploité la fonction implantée pour réaliser un des segments du bras du robot ainsi qu'un segment de sa pince : `segment_2d[]` & `pince_2d[]` =

### Exercice 2

Pour la création d'objets de révolution (base du robot, pied de table, etc.), nous allons mettre au point une fonction permettant de générer les faces d'un objet par révolution autour d'un axe de symétrie. Le profil est constitué d'une suite de segments non fermés.

- Proposez un algorithme permettant de réaliser cette fonction. Implémentez-le ensuite.

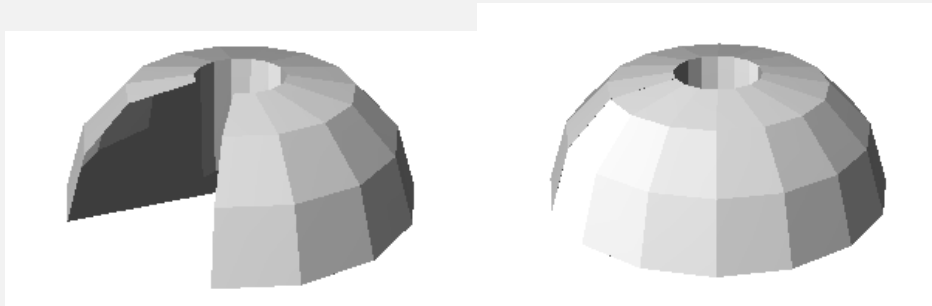
```
void lathe(int nbr_vertices, GLfloat profile[], float angle, int nbr_sections)
```

```
//nbr_vertices: nombre de vertex du profile
```

```
//profile[]: tableau 2d contenant les vertex du profile relativement à l'axe de révolution
```

```
//angle: angle d'extension (360 correspond à un tour complet)
```

```
//nbr_sections: nombre de sections pour le mesh
```



- Compléter le programme pour le calcul des normales des faces générées. Intégrer ensuite les normales calculées dans la fonction de rendu.
- Exploitez la fonction réalisée pour créer la base du robot : `base_2d[]`

### Exercice 3

Dans cet exercice, nous allons réaliser une fonction de chargement d'objets à partir d'un fichier. Les Mesh sont stockés dans des fichiers TXT structuré de la façon suivante :

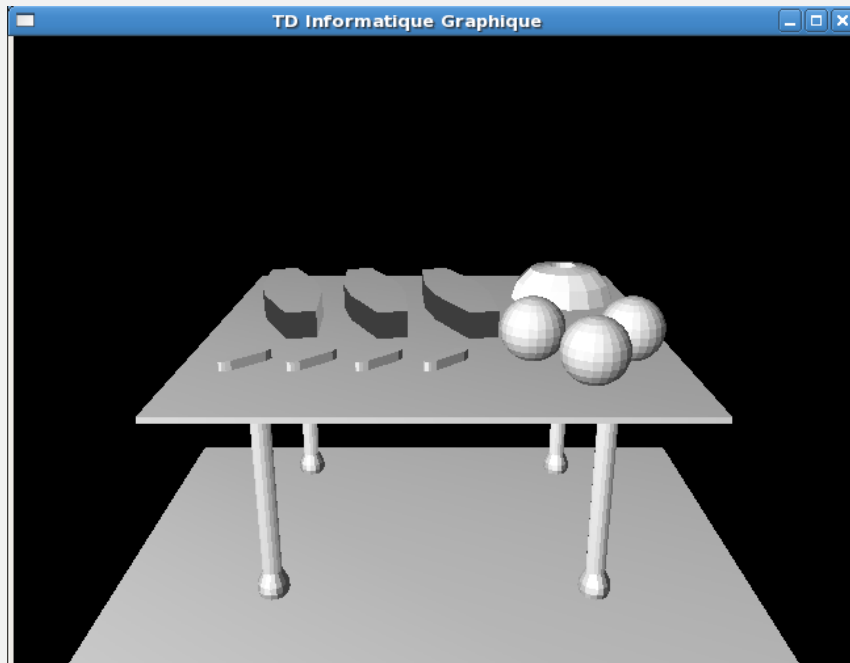
- 1) Première ligne : nombre de sommets : N
  - 2) Les N lignes suivantes : coordonnées des sommets
  - 3) La N+1 ligne : nombre de faces
  - 4) Les N lignes suivantes : la composition des polygones (en sommets)
- Dans un premier temps analysez la fonction de chargement des objets : `void Chargement(~)`
  - Compléter ensuite la fonction `void DessinModele(~)` pour le rendu du modèle chargé ainsi que la fonction `void NormaleFace(~)` pour le calcul des normales.
  - Utiliser cette fonction pour charger les articulation du robot : `SPHERE.TXT`

L'ensemble des fonctions de cet exercice sont dans le fichier `LOAD.C`, vous devez donc inclure ce fichier dans votre programme principal.



### Exercice 4

- L'ensemble des éléments élaborés dans cet exercice doivent être encapsulés dans des listes. Les listes doivent être compilées et ensuiteinstanciées pour créer les éléments de la scène.
- Sur la base des fonctions réalisées dans les exercices précédents (extrusion, révolution et chargement d'objets) et les listes d'affichage. On vous demande de réaliser la scène suivante :



La scène est composée de :

- Un plancher : un rectangle de dimension 20.0 x 20.0 centré au milieu
- Une table :
  - Quatre pieds obtenus par révolution : `pied_2d[]`
    - Facteurs d'échelles  $x,y,z$  : 0.3f,0.4f,0.3f
  - Un parallélépipède :
    - Un cube avec les facteurs d'échelles  $x,y,z$  : 15.0,0.2,15.0
    - Utiliser la fonction suivante pour créer rapidement un cube `glutSolidCube(1.0)`;
- Les trois segments du bras du robot obtenu par extrusion : `segment_2d`
  - Facteurs d'échelles  $x,y,z$  : 0.5f,0.8f,0.5f
- Les quatre segments de la pince obtenue par extrusion : `pince_2d`
  - Facteurs d'échelles  $x,y,z$  : 0.2f,0.3f,0.2f
- La base du robot obtenue par révolution : `base_2d`
  - Facteurs d'échelles  $x,y,z$  : 0.25f,0.25f,0.25f
- Les articulations du bras obtenu par chargement d'un modèle : `SPHERE.TXT`

Les éléments doivent être déposés sur la table, il faut donc faire les calculs nécessaire pour les placer sur la table en fonction de leurs dimensions, des facteurs d'échelles, etc.