

# Master Informatique 1ère année 2023-2024

## Informatique Graphique

### Modélisation géométrique

Aucun document n'est autorisé.

On rappelle les prototypes des fonctions OpenGL :

```
- void glTranslatef(GLfloat tx,GLfloat ty,GLfloat tz);
- void glRotatef(GLfloat a,GLfloat ax,GLfloat ay,GLfloat az);
- void glScalef(GLfloat rx,GLfloat ry,GLfloat rz);
- void glPushMatrix();
- void glPopMatrix();
- void glBegin(...); // GL_QUADS, GL_POLYGON, GL_TRIANGLES, GL_TRIANGLE_FAN
                    // GL_QUAD_STRIP, GL_TRIANGLE_FAN, GL_POINTS
                    // GL_LINES, GL_LINE_STRIP, GL_LINE_LOOP
- void glEnd();
- void glVertex3f(GLfloat x,GLfloat y,GLfloat z);
et GLUT :
- glutSolidCube(double c);
- glutSolidSphere(double r,int n,int m);
```

#### Question 1

Expliquer pourquoi la spécification des normales aux sommets est importante lors de la modélisation géométrique d'un objet. Quelle est la fonction OpenGL utilisée à cette fin ?

#### Question 2

On souhaite modéliser par facettes une pyramide définie selon les caractéristiques suivantes :

- La base est carrée, plongée dans le plan  $xOz$  et centrée sur  $O$ .
- La longueur du côté de la base est égale à 2.0.
- La pyramide est orientée la pointe vers le haut c'est-à-dire en  $y$  positif.
- La hauteur de la pyramide est égale à 1.5 (le sommet de la pyramide est en position  $(0.0, 1.5, 0.0)$ ).

Réaliser la modélisation géométrique des 5 faces de la pyramide (base + 4 faces). Définir les normales nécessaires aux calculs d'illumination de façon que chaque face soit munie de la normale géométriquement correcte.

#### Question 3

On souhaite programmer une scène composée de trois sphères et d'une boîte parallélépipédique.

La boîte parallélépipédique (l'"axe" de la scène) a pour dimensions  $(0.2, 22.0, 0.2)$  et est centrée sur l'origine du repère.

La première sphère a pour rayon 1.0 et est placée "en bas" en position  $(0.0, -11.0, 0.0)$ .

La deuxième sphère a pour rayon 1.0 et est placée "en haut" en position  $(0.0, 11.0, 0.0)$ .

La troisième sphère a pour rayon 1.0 et est placée "posée" sur la sphère basse avec son centre placé en  $x = z = 0.0$ .

- Modéliser géométriquement cette scène.
- On souhaite maintenant animer cette scène de façon que l'"axe" et les deux premières sphères tournent solidairement autour de l'axe  $Oz$  à raison de 0.1 degré de rotation entre chaque image et que la troisième sphère réalise un mouvement de va et vient linéaire sur l'"axe" entre les sphères 1 et 2. Ce mouvement est synchronisé avec la rotation globale pour que la sphère 3 semble posée sur les deux premières sphères à chaque fois où celles-ci passent en position basse et reparte en direction de l'autre sphère (vers le haut) quand elle a atteint cette position. Comment programmer cette animation en OpenGL + GLUT ?