

Examen de Synthèse d'Images

M1-MAI, 2008

Durée 2 heures. Calculatrice, documents de cours et tp autorisés. Barème indicatif.

1 Couleur et illumination (5 points)

Considérons une sphère centrée en $(0, 0, 0)$ vue par un observateur placé en $(0, 0, 5)$. Elle est illuminée par une lumière ambiante et une lumière directionnelle. Les paramètres sont les suivants :

- couleur de la sphère :
 - ambiante : 1.0f, 1.0f, 1.0f
 - émissive : 0.0f, 0.0f, 0.0f
 - diffuse : 1.0f, 1.0f, 1.0f
 - spéculaire : 1.0f, 1.0f, 1.0f
- couleur de la lumière ambiante : 0.0f, 1.0f, 0.0f
- lumière directionnelle :
 - couleur : 1.0f, 0.0f, 0.0f
 - direction : -1.0f, -1.0f, -1.0f

Question 1

Représentez sur une figure la sphère sous forme d'un cercle, en ajoutant :

- *le point où le reflet spéculaire est maximum (approximativement)*
- *la couleur en ce point*
- *une ligne représentant la limite de la zone éclairée par la lumière*
- *la couleur sur cette ligne*

2 Maillages et textures (7 points)

On désire représenter un dé à six faces comme un cube recouvert de la texture illustrée en figure 1. Les arêtes du cube sont alignées avec les axes du repère local. La face 1 est dans le plan $z = 1$, la face 3 est dans le plan $x = 1$, la face 6 est dans le plan $z = 0$, la face 4 est dans le plan $x = 0$, la face 2 est dans le plan $y = 1$, et la face 5 est dans le plan $y = 0$. Le cube est défini par un *QuadArray* (tableau de quadrilatères) de 24 points.

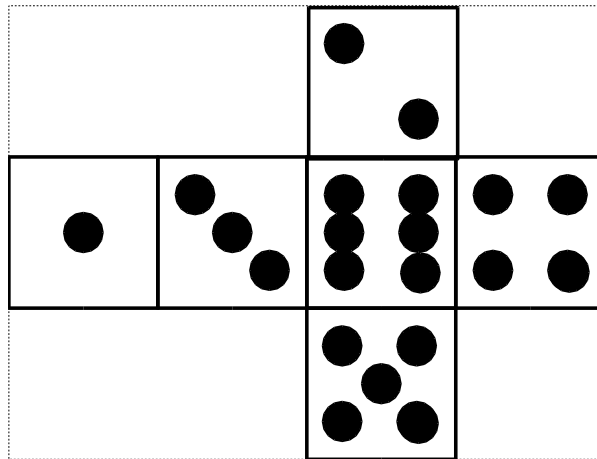


FIG. 1 – La texture du dé.

Question 2

En respectant l'ordre des faces (1,3,6,4,2,5), écrivez le tableau des coordonnées des points. Pour une meilleure lisibilité, allez à la ligne à chaque fin de face. Pour chaque face, les points doivent être donnés dans l'ordre trigonométrique (inverse des aiguilles d'une montre).

Question 3

Écrivez de même le tableau des normales.

Question 4

Écrivez de même le tableau des coordonnées de texture correspondant à l'image donnée en figure 1.

Question 5

Ecrivez en OpenGL une procédure `afficheTore(int R, int r, int n, int m)` qui affiche un tore de grand rayon R et de petit rayon r . Les sommets des polygones doivent être répartis sur n cercles, chacun représenté par m segments de droites.

3 Positionnement (3 points)

Le but de cet exercice est de tracer un moulin à eau en OpenGL (cf. figure 2). Ce moulin est composé d'une base (en gris sur la figure), d'une palme (en gris foncé sur la figure), d'un bras (en gris clair sur la figure) et d'un bac. Dans cet exercice, on ne se préoccupera pas des couleurs.

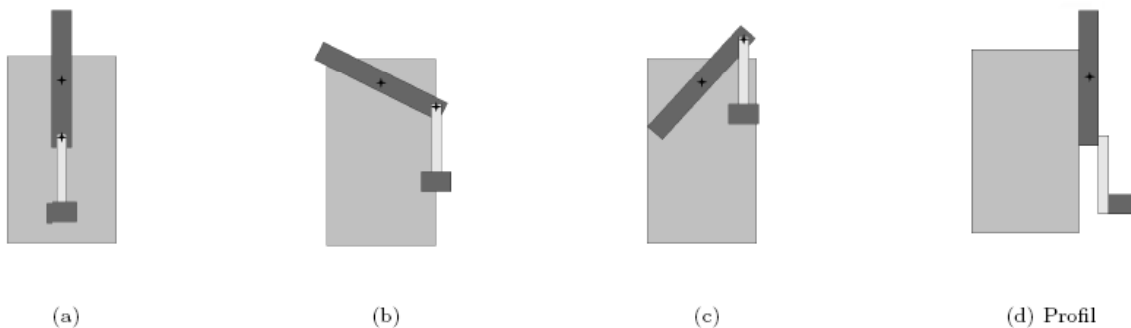


FIG. 2 – Moulin à eau en rotation.

Tous les éléments seront tracés par l’instruction `glutSolidCube` (`GLdouble size`) qui trace un cube de côté `size` centré à l’origine du repère courant. La taille et la position relative de ces éléments sont laissées à votre appréciation.

Question 6

Ecrivez en OpenGL une procédure `afficheMoulin(GLfloat anglePalme)` qui affiche le moulin d’après l’angle de palme.

4 Graphe de scène (5 points)

On désire représenter une automobile à l’aide de 5 éléments : une caisse et 4 roues. Les roues sont identiques, et ont une face extérieure et une face intérieure, comme les roues d’une vraie voiture. Les roues avant doivent être braquées de $\pi/4$ vers la gauche.

On dispose d’un noeud de forme ”caisse” dessinant une caisse de voiture de dimensions réalistes (4m de longueur, 2m de largeur) centrée sur le repère courant, axe x vers l’avant et y vers le haut.

On dispose d’un noeud ”roue” dessinant une roue de dimensions réalistes (60cm de rayon, 25cm d’épaisseur), axée sur y, face extérieure du côté des y positifs.

Question 7

Dessinez un graphe OpenInventor représentant la voiture dans l’état demandé. Pour chaque noeud de transformation géométrique, indiquez les valeurs de translation et de rotation appliquées.