

Objectif: Lumières et matériaux

Ce sujet porte sur l'utilisation des lumières (glLight*) et matériaux (glMaterial*), ainsi sur les notions de composante spéculaire, diffuse, ambiante et enfin de brillance. On utilisera la documentation en ligne fournie sur le site <http://www.opengl.org/sdk/docs/man/>. Comme indiqué dans l'exemple fourni, la configuration des lumières peut être réalisée de la manière suivante :

```
#Activation de la lumière numéro 0 (désactivation par glDisable(GL_LIGHT0) )
glEnable(GL_LIGHT0)
#On définit la couleur de la lumière (Rouge,Vert,Bleu,Atténuation)
light_color = [1.0,0.0,0.0,1.0]
#La lumière numéro 0 (GL_LIGHT0) se voit affectée cette couleur (composante diffuse et spéculaire)
glLight(GL_LIGHT0,GL_DIFFUSE,light_color)
glLight(GL_LIGHT0,GL_SPECULAR,light_color)
#Position de l'éclairage
#Cas directionnel : la lumière vient de l'infini selon une direction particulière définie par un vecteur (coordonnées homogènes)
#Cas positionnel : la lumière vient d'un point donné (coordonnées homogènes): e.g. light_position = [0.0,0.1,0.10,1.0]
light_position = [0.0,0.0,1.0,0.0]; #cas directionnel selon -z (rayons parallèles au vecteur (0,0,1) (sens : vers l'origine)
#On affecte la position (GL_POSITION) de la lumière numéro 0
glLight(GL_LIGHT0,GL_POSITION,light_position)
#Activation de l'éclairage (désactivation par glDisable(GL_LIGHTING) )
glEnable(GL_LIGHTING)
glEnable(GL_COLOR_MATERIAL) #Pour que les couleurs des objets soient prises en compte
```

Gestion de l'éclairage : exemple

On rappelle que la couleur finale d'un élément de la scène est notamment combinaison des propriétés spéculaires/diffuses/ambiantes de la lumière et du matériau. La brillance du matériau intervient également, sur l'aspect spéculaire (taille de la tâche spéculaire). La composante spéculaire de la lumière (LR, LG, LB) interagit avec la composante spéculaire du matériau (MR, MG, MB), conduisant au produit des termes (LR*MR, LG*MG, LB*MB). Il en est de même pour les composantes diffuse et ambiante.

Note: (LR, LG, LB) = (R, G, B) pour la lumière - (MR, MG, MB) = (R, G, B) pour le matériau. On spécifie en général les propriétés au format RGBA, où A est associée à la notion de transparence/opacité d'un objet (utiliser 1 pour les exercices).

On partira du canevas TD3_EI3_canevas (lumière blanche correctement positionnée, matériau blanc).

- 1) Premier item du menu principal (sous-menu) : ajouter un menu permettant de changer l'objet rendu: sphère (glutSolidSphere(...)), telière (glutSolidTeapot(...)), tore (glutSolidTorus(...)).
- 2) Second item du menu principal : définissez une lumière blanche selon les composantes spéculaires, diffuses et ambiante. Le matériau de l'objet affiché sera rouge selon la composante spéculaire, vert selon la composante diffuse et bleu selon la composante ambiante. La composante spéculaire du matériau sera plus intense que la composante diffuse, cette dernière étant également plus intense que la composante ambiante. La notion « plus intense » se traduit par des composantes RGB plus élevées (e.g. (0.5,0,0,1) par rapport à (0.2,0,0,1)). Proposez un réglage adapté. On considérera une brillance de 40, et la transparence/opacité sera 1 (lumière et matériau).
- 3) Troisième item du menu principal (sous-menu). Proposer un sous menu correspondant à 3 niveaux de brillance (à choisir de manière pertinente).
- 4) Quatrième item du menu principal (sous-menu). En considérant le matériau de la question 2, proposer trois types d'éclairage : un éclairage purement spéculaire (blanc), un éclairage purement diffus (blanc) et un éclairage purement ambiant (blanc).
- 5) Modifier le déplacement précédent pour décrire un cercle autour du centre (z constant). On pourra s'inspirer de la fonction void Animation(int nbCall) du sujet précédent.
 - Indication 1: utiliser une représentation en coordonnées polaires (dans un plan parallèle à (0,x,y)).
 - Indication 2 : il faut définir un pas angulaire en utilisant la valeur de pi, disponible sous forme d'une constante du module math (« import math » puis « math.pi »)