

M1 Informatique.

Modélisation géométrique et Synthèse d'Images

Durée : 2h

Tous documents personnels autorisés.

Exercice 1 : le spleen de la mouche (7 points)

Soient 3 points $P_0=(0,0,0)$, $P_1=(2,2,0)$, $P_2=(4,2,0)$ et une vitre contenue dans un plan P d'équation $x=7/2$.

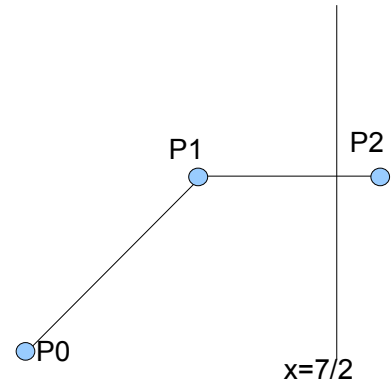
Une mouche suicidaire suit une trajectoire B-Spline de degré 2 construite sur ces 3 points. En fonction des hypothèses suivantes, dire si la mouche s'écrase sur la vitre:

1. La B-Spline est uniforme. On rappelle la matrice pour une B-Spline uniforme de degré 2 :

$$M = \frac{1}{2} \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ -2 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Indication : dire en quel point doit se finir la trajectoire de la mouche.

2. La B-Spline est non uniforme, de vecteur nodal $(0,0,1,2,3,3)$. Pour vous aider, dire combien de morceaux de courbe constituent la trajectoire, entre quelles valeurs nodales est (sont) calculé(s) le(s) morceau(x) de courbe. Enfin, dire en quel point doit se finir la trajectoire de la mouche.
3. La B-Spline est non uniforme, de vecteur nodal $(0,0,0,3,3,3)$. Dans ce cas, ne pas faire de calculs, mais justifier votre réponse et dire en quel point doit se finir la trajectoire de la mouche.



Exercice 2 : réfléchissons (7 points).

Soit une scène composée d'une sphère réfléchissante S de centre $O=(0,0,0)$ et de rayon $r=\sqrt{2}$ et d'une facette triangulaire mate donnée par les points $T_0=(9,-2,2)$, $T_1=(9,2,2)$, $T_2=(9,0,0)$. On place une lumière en $L=(5,-5,0)$. La caméra est en $C=(1,-5,0)$ et on s'intéresse au pixel $P=(1,-3,0)$.

Donner la couleur de ce pixel, **en faisant les calculs d'intersections nécessaires** et en supposant qu'on utilise le modèle de Phong (rappelé ci dessous) selon les hypothèse suivantes :

1. on lance seulement un rayon primaire
2. on lance un rayon primaire et un rayon secondaire si c'est possible.

Exercice 3 : disque rayé (6 points)

Soit une texture dans le carré $[0,1]^2$ en forme de damier comportant 4 cases (2 blanches et 2 noires comme sur la figure A. Pour tout ce qui suit on se place dans le plan $z=0$.

Ecrire la partie OpenGL qui affiche cette texture dans un carré $[0.0,1.0]^2$ (fig A)

dans un disque centré en $(0.0, 0.0, 0.0)$ de rayon 1.0 approché par N côtés (fig B) que faut il changer pour obtenir les figures C,D,E?

