

Epreuve Modélisation 3D

Tout document papier est autorisé (pas de documents numériques).

Durée : 2 heures.

Exercice 1 : (8 points)

Nous allons étudier la courbe de Bézier C_b défini par les 3 points de contrôle : $P_0(50, 30, 0)$, $P_1(100, 70, 0)$, et $P_2(120, 140, 0)$.

1. Donner les équations qui selon un u donné renvoient les coordonnées du point correspondant sur la courbe.
2. Dire si les points $S_1(80, 60, 0)$ et $S_2(-30, 120, 0)$ appartiennent à la courbe.
3. Expliquer en quelques lignes quelles sont les conditions nécessaires pour assurer la $C0$, $C1$ et $C2$ continuité entre deux courbes de Bézier.
4. Expliquer en quelques lignes ce qu'est le repère de Frénet, pouvant être défini en chaque point d'une courbe de Bézier.

Exercice 2 (8 points)

Soit un maillage défini par des sommets et des faces (ici des triangles) stockés dans une structure de données (que vous définirez quand vous en aurez besoin).

1. Décrire deux manières différentes de stocker un maillage. Vous expliquerez les différentes structures utilisées et leur lien.
2. Expliquer en quelques lignes les intérêts et les inconvénients de ces 2 modes de stockage.
3. Donner plusieurs manières de définir la forme d'un maillage ou de seulement une partie du maillage. Expliquer en détail une de ces méthodes.
4. Définir comment calculer les normales aux sommets du maillage. Vous devrez expliciter les formules qui permettent de calculer ces normales.
5. Expliquer le principe de l'utilisation des niveaux de détails (LOD). Donner une méthode de construction de LOD.
6. Décrire les trois types de réflexion utilisés pour définir la lumière.

Exercice 3 (4points)

Soit une sphère de rayon 10 centrée en $(1,2,4)$ et un cylindre de rayon 2.5 dont l'axe a pour vecteur $(1,0,0)$, passe par le point $(1,8,4)$ et est d'une hauteur de 8 répartie de par et d'autre du point.

1. Ecrire un algorithme permettant de créer la représentation volumique, via des voxels, de l'opération de soustraction entre la sphère et le cylindre. On veut soustraire le cylindre à la sphère.