

Fondements – Modélisation Géométrique

Vendredi 9 Novembre 2007

1h – documents autorisés

1 Maillages (1 pt)

Soit un maillage triangulaire stocké dans un fichier “objet.off” sous forme de sommets partagés. Le maillage est composé de 2000 sommets et 4000 faces :

- 1.1 Quel est le genre (génus) de ce maillage ? (0.5pt)
- 1.2 Quel est le nombre d'arêtes de ce maillage ? (0.5pt)

2 Cubiques d'Hermite (2 pts)

Soit une cubique d'Hermite contrôlée par : son point de départ $A(0,0)$ et sa tangente en ce point $V(-2,-2)$ ainsi que son point d'arrivée $B(4,4)$ et sa tangente en ce point $W(2,2)$:

- 2.1 Donnez et justifiez la forme de cette courbe. (1pt)
- 2.2 La paramétrisation est-elle injective ? Pourquoi ? (1pt)

3 Courbes de Bézier (3 pts)

Soit une courbe de Bézier $p(u)$ définie par 3 sommets $A(0,0)$, $B(2,2)$, $C(4,0)$:

- 3.1 Calculez analytiquement $p(1/2)$ puis $p''(1/2)$. (1pt)
- 3.2 Calculez les points de contrôle de la courbe de Bézier $b(u)$ de degré 3 coïncidant avec la courbe $p(u)$. Sur un schéma, tracez $p(u)$, $p(1/2)$, les points de contrôle de $b(u)$ et le tracé de $b(1/2)$ avec l'algorithme de De Casteljeau. (2pts)

4 Courbes B-Spline (4 pts)

Soit une courbe B-spline $q(u)$ contrôlée par les points $A(0,0)$, $B(2,2)$, $C(1,2)$, $D(3,0)$:

- 4.1 Quels sont les degrés possibles pour cette courbe ? (0.5pt)
- 4.2 La courbe $q(u)$ a pour ordre 3. Son vecteur nodal est uniforme, commence à la valeur 1 et finit à la valeur 7 :
 - 4.2.1 En utilisant le graphique des fonctions de base, calculez $q(4)$ et $q(9/2)$. (1pt)
 - 4.2.2 Calculez la nouvelle position des points de contrôle B et C pour que courbe $q(u)$ interpole les points E(1,2) en $u=7/2$ et F(2,2) en $u=9/2$. (2.5pts)