



Travaux dirigés d'infographie n°3

Cours de synthèse d'image I

— IMAC première année —

Modélisation : Les Courbes

Lors de cette séance, nous abordons les principales représentations des courbes en 2D (mais cela s'étend aisément en 3D). Nous verrons ainsi les courbes de Bézier, les Splines et les B-Splines. Un exemple du programme final peut se trouver sur le site www-igm.univ-mlv.fr/~biri.

► Exercice 1. Courbes de Bézier

Les courbes de Bézier permettent en synthèse d'image de tracer des courbes douces et esthétiques. Elles sont définies par interpolation linéaires. Réalisez une application Glut qui affiche la courbe de Bézier définie par les points $(130, 100)$, $(350, 150)$, $(280, 210)$, $(100, 240)$. Vous utiliserez la méthode de De Casteljau. Existe-t-il une autre méthode ?

► Exercice 2. Courbes splines

Dans cet exercice, nous allons réaliser une application interactive permettant de dessiner des courbes B-Splines C^1 quadratiques.

- Rappelez la définition des courbes splines.
- Combien faut-il de points au minimum pour avoir une première courbe B-Spline quadratique ?
- Notre courbe B-Spline est définie par un polygône de contrôle. Sur ce polygône, indiquez quels seront les points définis (clicqués) par l'utilisateur, et quels seront ceux calculés automatiquement (ces points "manquants" sont là pour assurer la continuité et le caractère C^1 de la courbe).
- Dans notre cas, les intervalles, entre chaque noeud de nos points de contrôle, seront considérés comme constant. Donnez la formule qui permet d'obtenir les points de contrôle manquants dans le cas général, puis en considérant les intervalles comme constant.
- Faites une application Glut qui permette, en cliquant sur différents points de l'écran, de construire une courbe B-Spline définie par ces points. Pour ce faire :

- A chaque clic de souris, conservez dans une ou des variables globales les coordonnées des points cliqués.
- Dans la fonction `display`, affichez la courbe spline obtenue grâce aux coordonnées des points cliqués ainsi qu’aux points de contrôle supplémentaires calculés à l’aide de la formule déterminée ci-dessus.
- Pour tracer une courbe, il faut calculer des points échantillonnés sur cette courbe et relier ces points par des droites. Dessiner une droite se fait en utilisant `glBegin(GL_LINES)` ou `glBegin(GL_LINE_STRIP)`. Vous aurez donc besoin de fixer un nombre d’échantillon à calculer sur votre courbe.
- Vous dessinerez la courbe B-Spline en blanc et le polynôme de contrôle en jaune.

► Exercice 3. Extensions

Plusieurs extensions peuvent venir égayer votre application :

- Pouvoir changer de couleur et effacer l’écran ainsi que la courbe et les points de contrôle.
- Avoir la capacité de gérer des intervals non constant. Pour ce faire, vous pouvez soit demander des valeurs à l’utilisateur au clavier, soit symboliser les intervalles par une droite graduée que l’utilisateur peut modifier.
- Donner à l’utilisateur la possibilité de détruire ou de déplacer un point existant. Pour ce faire, il faut détecter lors du clic souris si l’on est à proximité d’un point de contrôle ou non.
- Passer à des B-Splines C^2 cubiques.
- ...