

Enseignant(s)

**BIANCHINI Marc**

Email(s)

[mbianchi@myges.fr](mailto:mbianchi@myges.fr)

## Modélisation 1: les courbes de Bézier

### 1 Matières, formations et groupes

Matière liée au projet : **Mathématiques pour l'infographie 2**Formations : **4A - Ingénierie de la 3D et des Jeux Vidéo ||**Nombre d'étudiant  
par groupe :**2 à 3**Règles de constitution des groupes: **Libre**Charge de travail  
estimée par étudiant :**20,00 h**

### 2 Sujet(s) du projet

Type de sujet : **Imposé**

#### Modélisation 1: les courbes de Bézier

Voir le descriptif détaillé ci-dessus

### 3 Détails du projet

#### Objectif du projet (à la fin du projet les étudiants sauront réaliser un...)

Ce projet consiste à sensibiliser les étudiants à la création de courbes interactives avec l'utilisateur et leur type de raccordement.

Le cœur du projet est basé sur des constructions itératives de courbes de Bézier générées à l'aide de l'algorithme de Decasteljau.

Il est demandé également d'effectuer des transformations géométriques sur les courbes à l'aide des matrices qui leur sont associées (partie de cours précédente).

Ce projet débouchera sur l'étude des différents types de raccords et sur l'engendrement de splines cubiques raccordées  $C^2$

## Descriptif détaillé

Étapes de création à suivre:

1) Afficher à l'écran un nombre illimité de courbes de Bézier (espace de paramétrage par défaut:  $[0,1]$ ) ainsi que leur polygones de contrôle associés à l'aide des clics de la souris.

2) Construction des courbes sur un espace de paramétrage saisie par l'utilisateur  $[a,b]$ . Effectuer des traitements interactifs géométriques telles que: rotation, scaling, cisaillements, translation, ... ou autre. Effectuer les multiplications des matrices "à la main" sur les points de contrôle.

3) Gestion d'un pas adaptatif (touche + ou -) permettant la construction de chaque courbe

4) Gestion des couleurs par l'utilisateur

5) Création d'un menu déroulant (clic droit souris) ou utiliser Qt pour un menu plus détaillé

6) Possibilité du déplacement d'un point de contrôle avec le picking souris et affichage interactif de la courbe modifiée.

7) Les raccords  $C0$ ,  $C1$ ,  $C2$ :

Construire une première courbe, puis en construire une seconde, de même ordre, ailleurs dans la fenêtre en imposant les premiers points de contrôle pour les raccords concernés. Effectuer le raccordement.

Dans un premier temps faire des Béziens sur  $[0,1]$ . Puis la première sur  $[a,b]$  et la suivante sur  $[b,c]$  avec la gestion de  $r0$  et  $r1$ , voir cours

Option: raccordement de courbes de Bézier d'ordre différent.

8) Engendrement de splines cubiques,  $C2$ :

Placement les points de contrôle

Saisie par l'utilisateur de l'espace de paramétrage (vecteur nodal)

Appliquer la méthode du corner cutting pour la construction de la spline cubique.

Afficher les polygones de contrôle pour chaque "morceau" de courbe.

Vérifier le contrôle local par déplacement de points de contrôle. Ne recalculer par l'algorithme de Castejau que la partie modifiée.

Option: engendrement de splines par l'algorithme de Cox-de-Boor, voir cours en ligne.

## Ouvrages de référence (livres, articles, revues, sites web...)

Courbes et surface pour la CGAO

Conception géométrique assistée par ordinateur

G.FARIN

Masson

OpenGL

Guide officiel pour l'apprentissage et la maîtrise d'OpenGL

Mason Woo, Jackie Neider, Tom Davis et Dave Shreiner

CampusPress

Algorithmes pour la synthèse d'images et l'animation 3D

Rémy Malgouyres

Dunod

## Outils informatiques à installer

Visual Studio C++

ou Code::blocks, compilateur MinGW

OpenGL: librairie Glut, freeGlut

1	Rendu final	Livrable en classe Présentation avec un pwt rapide pour la soutenance	vendredi 22/04/2016 9h45
---	-------------	--	--------------------------------

5	Soutenance
---	------------

Durée de présentation par groupe :	<b>15 min</b>	Audience : <b>A huis clos</b>
Type de présentation :	<b>Présentation / PowerPoint - Démonstration</b>	
Précisions :	<b>Port hdmi</b>	