

Enseignant(s)

BIANCHINI Marc

Email(s)

mbianchi@myges.fr

Modélisation 2D et 3D

1 Matières, formations et groupes

Matière liée au projet : **Mathématiques pour l'infographie 2**Formations : **4A - Groupe 3DJV2 || Groupe 3DJV1 ||**Nombre d'étudiant
par groupe :**2 à 4**Règles de constitution des groupes: **Libre**Charge de travail
estimée par étudiant : **20,00 h**

2 Sujet(s) du projet

Type de sujet : **Imposé**

3 Détails du projet

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

Ce projet consiste en la gestion de primitives graphiques 2D et 3D interactives. Il se décompose en 4 parties:

- 1) Tracé de courbes Bsplines
- 2) Tracé de primitives d'extrusion
- 3) Tracé de surfaces de Bézier
- 4) Gestion d'OpenGL: navigation de caméra et texturage à l'aide des shaders.

La partie 1 constituera une note de contrôle continu. Les autres parties, clôturant l'année, constitueront la note de partiel final.

Descriptif détaillé

L'interface utilisateur comportera un menu permettant les sélections:

- a) Courbes Bsplines
- b) Primitives d'extrusion
- c) Surfaces de Bézier
- d) Mode pour les surfaces: filaire, plein, texturé

Détail des différentes parties à implémenter:

1) Pour les courbes Bsplines

Utiliser l'algorithme de Cox-de-Boor pour le calcul des bases Bsplines $B_{i,p}(t)$ par récurrence, avec $0 \leq i \leq n$ et $t_0 \leq t \leq t_n$. Attention pour le calcul des courbes Bsplines utiliser $t_{p \leq t \leq t_{n-p}}$.

L'utilisateur devra:

- a) Saisir le degré p
- b) Cliquer les $n-p$ points de contrôle
- c) Le vecteur nodal (t_0, \dots, t_n) sera par défaut uniforme, mais il faudra prévoir une éventuelle saisie clavier.

Il est attendu:

- a) Un nombre quelconque de tracés de courbes
- b) l'interpolation d'un point de contrôle quelconque. Gérer pour cela la répétition de nœuds ou de points de contrôle. Attention aux divisions par 0. Affecter 0 si cela se présente dans le calcul des $B_{i,p}(t)$ correspondant.
- c) Le contrôle local des courbes: lors du déplacement d'un point de contrôle, re-calculer que les $p+1$ parties modifiées en utilisant que les points de contrôle et $B_{i,p}(t)$ concernés.

2) Pour les extrusions, Il est judicieux d'avoir 2 affichages distincts:

- 2D pour la construction de courbes
- 3D pour afficher la surface engendrée
- a) Effectuer l'extrusion simple d'une courbe Bspline 2D (ouverte ou fermée) en utilisant un coefficient d'agrandissement ou de réduction de la base supérieure.
- b) Effectuer l'extrusion par révolution d'une courbe Bspline 2D (ouverte ou fermée).
- c) Effectuer l'extrusion généralisée d'une courbe Bspline 2D (ouverte ou fermée) le long d'une courbe Bspline 3D (ouverte ou fermée) contenue dans le plan $z=0$.

Rq: Facettiser toutes les surfaces (maillage triangulaire ou rectangulaire) à l'aide des indices des paramètres dans l'espace (u,v) , dans le cours c'est (s,t) .

3) Pour les surfaces de Bézier

Générer un réseau de points de contrôle. L'utilisateur pourra modifier la hauteur s'il le souhaite. Appliquer l'algorithme de deCasteljau 3D. Modification de la position des points de contrôle et re-calcul

Rq: Facettiser les surfaces, comme précédemment.

4) Gestion d'OpenGL

Programmer des shaders afin de texturer les surfaces (extrusion et Bézier). Proposer une liste de textures que l'utilisateur pourra appliquer. Effectuer également une navigation de caméra pour pouvoir se déplacer dans l'environnement 3D.

Bonus:

1) Intersection entre 2 courbes Bsplines. Pré-test sur les enveloppes convexes, puis affinage de la recherche

2) Menu Qt

3) Courbes et surfaces NURBS

4) Cas général d'extrusion: pour l'extrusion généralisée, considérer l'âme (squelette) quelconque, donc non contenue dans le plan $z=0$ et extruder la forme.

5) Amélioration de la gestion d'OpenGL: éclairage (lumière ambiante, diffuse et spéculaire) + transparence à l'aide d'un tableau de normales aux points Mij des surfaces.

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

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 C++, OpenGL version >3.0

4 Livrables et étapes de suivi

1	Etape intermédiaire	Point projet	mardi 16/06/2015 14h00
2	Rendu final	<p>Rendu Final. Faire un pwt expliquant les grandes lignes du projet+utilité+applications. Si d'autres algorithmes ou méthodes ont été utilisés, il faut le préciser dans le pwt. Présentation et simulation du projet sur vidéo projecteur. (S'assurer que les machines fonctionnent bien avec le videoproj de la salle du jour de la soutenance!). Envoyer le projet complet le jour de la soutenance, pas de retard accepté. Durée 20 min par groupe. Un ordre de passage vous sera communiqué.</p> <p>Notation pour les deux notes</p> <ul style="list-style-type: none">- 10 points pour la partie technique- 5 points pour la qualité de la présentation et le pwt- 5 points pour les questions/réponses	lundi 20/07/2015 14h00

5 Soutenance

Durée de présentation
par groupe :

20 min

Audience : **A huis clos**

Type de présentation :

Présentation / PowerPoint - Démonstration

Précisions :