

TP8 : Surface produit tensoriel de subdivision

L'objectif de ce TP est d'implémenter une méthode permettant la construction de surfaces de B-splines.

Le TP est à faire en binôme. Le rendu se fait sous la forme d'un mini rapport à envoyer par mail à ulyse.vimont@inria.fr.

Motivation

Les surfaces de subdivision sont massivement utilisées dans la génération de contenu virtuel. Elles permettent entre autre de représenter et de déformer des objets complexes à l'aide de peu d'informations via un polyèdres de contrôle. Ces caractéristiques sont particulièrement utiles lorsque les objets modélisés nécessite en fin de chaîne une haute résolution (impression 3D, rendu photoréaliste, ...).

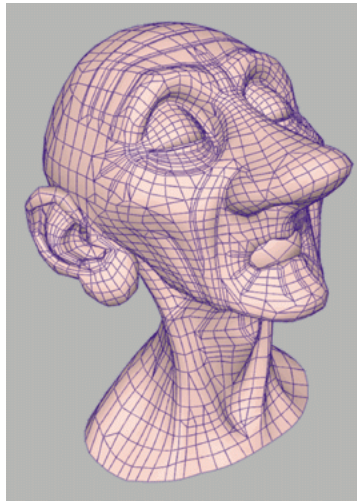


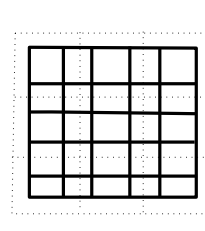
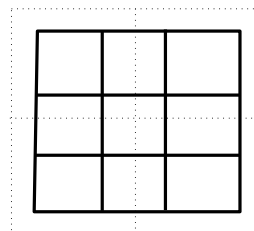
Figure 1: Image issue du court métrage "Geri's game" de Pixar.

Algorithme

Étant donné un polygone de contrôle ayant la structure d'une grille, fermée ou non dans l'une les deux directions.

À l'itération k , pour chaque cellule de la grille composée des sommets $P_{i,j}^k, P_{i+1,j}^k, P_{i,j+1}^k, P_{i+1,j+1}^k$, on définit la nouvelle grille suivante :

- $P_{2i,2j}^{k+1} = \frac{9P_{i,j}^k + 3P_{i+1,j}^k + 3P_{i,j+1}^k + P_{i+1,j+1}^k}{16}$
- $P_{2i+1,2j}^{k+1} = \frac{9P_{i+1,j}^k + 3P_{i,j}^k + 3P_{i+1,j+1}^k + P_{i,j+1}^k}{16}$
- $P_{2i,2j+1}^{k+1} = \frac{9P_{i,j+1}^k + 3P_{i,j}^k + 3P_{i+1,j+1}^k + P_{i+1,j}^k}{16}$
- $P_{2i+1,2j+1}^{k+1} = \frac{9P_{i+1,j+1}^k + 3P_{i+1,j}^k + 3P_{i,j+1}^k + P_{i+1,j+1}^k}{16}$



Travail demandé

1. Implémentez l'algorithme ci dessus.
2. Testez le sur différents exemples, y compris ceux ci dessous.

Données

Comme la dernière fois, vous êtes libre d'essayer votre algorithme sur les données que vous souhaitez. Les données suivantes représentent des cas intéressants à essayer.

Grille à bosse

| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 0, 0, 0 | 1, 0, 0 | 2, 0, 0 | 3, 0, 0 |
| 0, 1, 0 | 1, 1, 1 | 2, 1, 1 | 3, 1, 0 |
| 0, 2, 0 | 1, 2, 1 | 2, 2, 1 | 3, 2, 0 |
| 0, 3, 0 | 1, 3, 0 | 2, 3, 0 | 3, 3, 0 |

Grille cylindrique

| | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| -1, -1, 0 | -1, -1, 1 | -1, -1, 2 | -1, -1, 3 |
| 1, -1, 0 | 1, -1, 1 | 1, -1, 2 | 1, -1, 3 |
| 1, 1, 0 | 1, 1, 1 | 1, 1, 2 | 1, 1, 3 |
| -1, 1, 0 | -1, 1, 1 | -1, 1, 2 | -1, 1, 3 |

Cette grille est à considérer comme bouclant sur les lignes (la ligne suivant la dernière ligne est la première).

Grille torique

| | | | |
|------------|-----------|-----------|------------|
| -1, -1, -1 | -1, -1, 1 | -2, -2, 1 | -2, -2, -1 |
| 1, -1, -1 | 1, -1, 1 | 2, -2, 1 | 2, -2, -1 |
| 1, 1, -1 | 1, 1, 1 | 2, 2, 1 | 2, 2, -1 |
| -1, 1, -1 | -1, 1, 1 | -2, 2, 1 | -2, 2, -1 |

Cette grille est à considérer comme bouclant sur les lignes et les colonnes.