

---

## Mini-Projet : Surfaces de subdivision ou trajectoire de caméra

---

Ce mini-projet sera effectué en binôme. Les sources et le rapport écrit seront déposés sous moodle au plus tard le lundi 18 Mai à 8h et une démonstration de 10mn par groupe sera faite le Lundi 18 Mai entre 8h et 10h sous Discord suivant vos groupes (date à confirmer). Vous devez préparer des scripts et des exemples pour cette démonstration.

Vous devez décider pour/pendant le TP du mardi 12 Mai, le nom de chaque binôme et le projet que vous allez faire pour ce projet.

### 1. Travail demandé et barème :

#### Option plus courte :

**Surface spline en produit tensoriel.** Vous implémenterez sous Unity, en vous appuyant sur votre code du TP3 pour les courbes et les codes des TPs précédents pour les surfaces, les surfaces splines ouvertes puis fermées en produit tensoriel en utilisant la subdivision. Préparez des exemples illustratifs, en notant bien que la topologie d'une surface en produit tensoriel est celle du tore.

Dans une première partie de votre rapport, vous justifierez pourquoi les splines uniformes en produit tensoriel de degré 2 et 3 sont respectivement la subdivision de Doo-Sabin et Catmull-Clark pour le cas régulier.

#### Option plus longue 1 :

**Trajectoire de caméra sous Unity.** A partir de positions de caméra définies et en utilisant les quaternions, vous programmerez sous Unity la trajectoire d'une caméra dans une scène. Pour cela, vous pourrez utiliser l'algèbre des quaternions, telle qu'expliquée dans le polycopié (fin du CTD2 Interpolation). Un document explicatif pour vous indiquer les outils de Unity pour cette partie est disponible sous Moodle.

#### Option plus longue 2 :

**Un autre modèle de surface de subdivision.** Implémentez un modèle de représentation de surfaces (ou de volume) de votre choix, et suffisamment différent de ceux faits en TP, c'est à dire autre que la subdivision de Loop que vous faites en TP avec Mr Gasparini. Vous pouvez par contre vous appuyer sur ce que vous avez fait sous OpenGL comme base pour implémenter un autre algorithme. Toute plateforme, OpenGL, Unity ou autre est acceptée. Le dernier CTD (CTD6) sous Moodle présente les différentes surfaces de subdivision.

La subdivision de Doo-Sabin, Catmull-Clark sont équivalentes au produit tensoriel de degré 2 et 3 dans le cas régulier (option plus courte du projet). Vous pouvez les implémenter sur cette partie si vous traitez le cas irrégulier, c'est à dire, les points de contrôle ne seront pas sur une grille. Quelques suggestions de choix de surface possible :

- surfaces de subdivision définies sur des maillages irréguliers,
- surfaces de subdivision ayant des coins ou des arrêtes saillantes,
- B-splines en produit tensoriel générales (de Boor),
- surfaces à patches triangulaires interpolantes (Butterfly).

#### Option plus longue 3 :

**Un autre modèle surfacique ou volumique.** Quelques suggestions de choix de surface possible :

- 
- B-splines en produit tensoriel générales (de Boor),
  - surfaces interpolantes (type Lagrange, Hermite),
  - splines de Catmull-Rom,
  - surfaces NURBS,
  - autres modèles -non paramétriques- : implicites, basés points, modèles particuliers...

Cette liste est non exhaustive : tout autre modèle convient, vous pouvez discuter votre choix avec nous ; une implémentation dans un langage de votre choix est aussi possible.

### Travail à rendre et barème

Comme toujours, vous pouvez discuter de votre projet / modèle choisi entre vous, mais les implémentations doivent être propres à chaque groupe !

Les codes sont à déposer sous Moodle, avec un rapport, et la démonstration de 15mn par groupe sera un élément important de la notation.

Cette note s'ajoutera à celles des 2 TP's notés pour donner votre note de projet.

Le travail sera noté sur 5 pour l'option plus courte (environ 3 sur la partie programmation / exemples, et 2 sur la partie à rendre dans le rapport), sur 8 pour les options longues. Votre travail d'implémentation sera présenté pendant 15 minutes pour chaque binôme. Comme mentionné, vous devez préparer des scripts et des exemples pour cette démonstration, qui illustrent votre travail.

Vous ferez un rapport, noté sur 2 points, succinct (**maximum** 2 pages hors figures et annexes) :

- expliquer le modèle,
- donner l'intérêt/avantages de ce modèle,
- discuter les limitations du modèle,
- expliquer votre/vos algorithmes(s),
- conclure en donnant des perspectives.

### Bonus : création d'une vidéo de présentation : 2 points

Pour le modèle choisi vous créez une vidéo de 5mn (au plus 10mn) où vous expliquez le modèle de surface que vous avez implémenté en vous appuyant pour illustrer vos propos sur votre implémentation. Vous trouverez sous Moodle une belle vidéo faite par les étudiants de l'an dernier <https://www.youtube.com/watch?v=uCQu4qYncJ8>.