



Modélisation géométrique

Projet

Ce projet sera effectué en binôme. Vous devez décider le mardi 6 Mai la constitution de chaque groupe et l'option choisie pour ce projet. Date et rendu détaillés en Section 4. Le but de ce projet est d'implémenter un modèle géométrique en 2D ou 3D dans un environnement/langage de votre choix. Pour ce projet, vous avez le choix entre trois sujets, chacun traitant d'un modèle géométrique surfacique ou volumique. Comme le sujet de projet vous est donné tard, vous pouvez vous limiter à la subdivision régulière pour le choix/Section 1 et à la 2D pour les sujets des Sections 2 et 3. Vous pouvez aussi être force de proposition pour choisir, en accord avec votre encadrant.e de TP, un autre modèle de représentation d'objets 3D (hors modèles déjà vus en TP : surfaces en produit tensoriel de Lagrange ou Bézier).

1 Surfaces de subdivision

Implémentez un modèle de représentation de surfaces de subdivision (ou de volume) de votre choix, autre que la subdivision de Loop. À partir d'un polygone de contrôle fermé, vous devez pouvoir appliquer un nombre arbitraire de pas de subdivision ; vous pouvez vous limiter à un maillage régulier (degré 4 pour tous les sommets pour une quadrangulation, 6 pour les triangulations) pour lesquels la forme factorisée en produit tensoriel, vue en cours est suffisante.

Si vous choisissez la subdivision de Doo-Sabin, Catmull-Clark vous justifierez pourquoi les splines uniformes en produit tensoriel de degré 2 et 3 sont équivalentes pour le cas régulier à Doo-Sabin et Catmull-Clark respectivement. Vous trouverez sous Moodle un petit fichier d'explication de l'approche classique de la subdivision.

Quelques suggestions d'extensions possibles :

- surfaces de subdivision définies sur des maillages irréguliers,

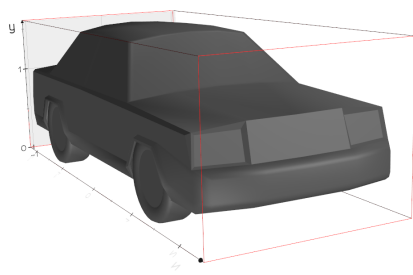
- surfaces de subdivision ayant des coins ou des arrêtes saillantes.

2 Déformation par coordonnées barycentriques généralisées

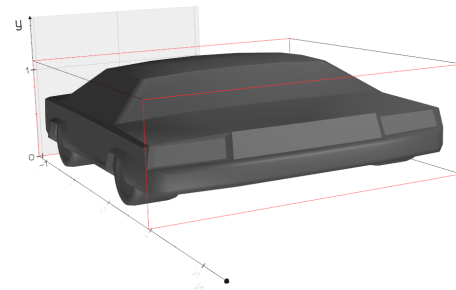
Dans ce sujet, nous allons travailler avec des coordonnées barycentriques généralisées. Nous étudierons la déformation d'une image ou d'un maillage 2D à l'aide de boîtes englobantes.

Vous pourrez implémenter des coordonnées barycentriques généralisées qui permettent de définir des coordonnées à partir d'une base de strictement plus de 3 points dans le plan, 4 points dans l'espace. Il existe trois sortes principales de coordonnées généralisées : *mean value coordinates*, *Green coordinates* et *harmonic coordinates*.

Le projet pourra être fait uniquement en 2D, sur une image ; la généralisation en 3D est optionnelle.



(a) Voiture



(b) Voiture déformée par la boîte

FIGURE 1 – Un exemple de déformation d'un modèle 3D

3 Systèmes de particules

Modélisation d'un banc de poissons Il vous sera demandé une modélisation dynamique, et d'avoir la capacité de soumettre le système à des forces extérieures. Un sujet vous propose de le faire en plusieurs étapes. Nous vous demandons de faire les parties 1 et 2, les autres sont en option. Vous pourrez commencer par une partie à faire de 2D (sur un canevas), et une généralisation à la 3D est optionnelle.

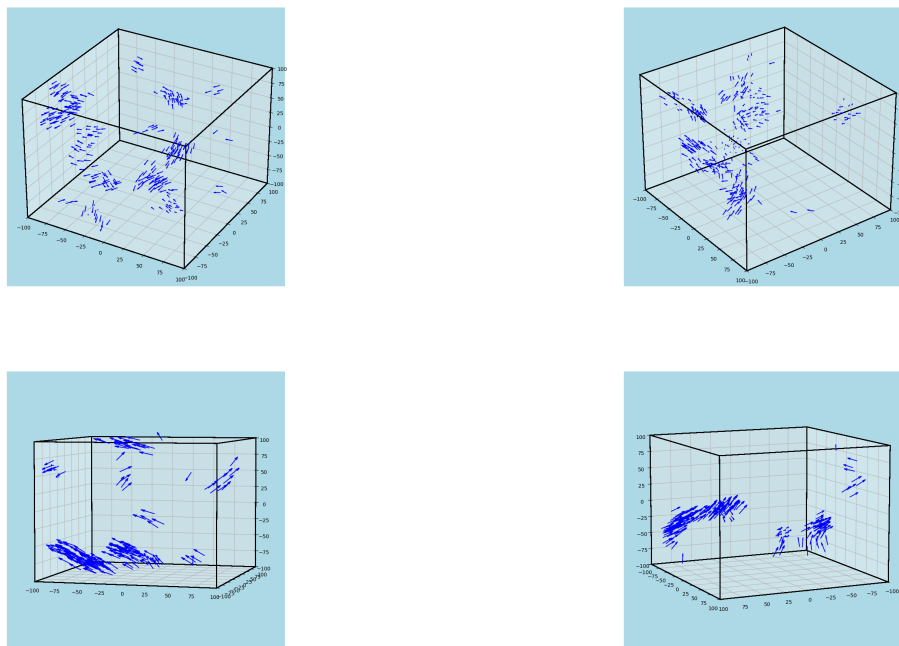


FIGURE 2 – Modélisation de bancs de poissons

4 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 et le rapport sont à déposer sous Moodle au plus tard le 18 Mai, et votre travail d'implémentation sera présenté pendant 10 minutes pour chaque groupe ; c'est un élément important de la notation sera faite le vendredi 16 Mai entre 14h et 16h. La présence est obligatoire. Vous devez préparer des scripts et des exemples pour cette démonstration.

Le travail sera noté sur 18 points : environ 13 points sur la partie programmation/exemples (dont 10 points pour la travail effectué et 3 points sur la présentation-script et exemples), et 5 points sur la partie à rendre dans le rapport. Les 2 autres points seront donnés par l'évaluation Moodle des TPs (faite avant les vacances).

Le rapport doit être succinct (**maximum** 2 pages) :

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

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

Vous pouvez créer une vidéo de 5 à 10 min, dans laquelle vous expliquez le modèle de surface que vous avez choisi en vous appuyant sur votre implémentation afin d'illustrer vos propos.