

PSC MEC 07 : Du bruit dans mes voxels

Thibaud GLOAGUEN, Thomas LEPLUMEY, Marian HUOT, Vannvatthana NORNG, Raphaël GIAVARINI, Aurélien MINGUELLA

Tuteur : David LOUAPRE Département de mécanique Coordinateur : Laurence BODELOT

Objectifs

Les moteurs de jeu en voxels permettent aux joueurs de créer des objets de toutes formes, dans une grande variété de matériaux que l'on peut paramétrer par leurs propriétés. Un des défis concerne la génération des sons associés à des objets voxelisés (*Figure 1*) de forme libre, par exemple les sons d'impact et de résonance. Se pose alors la question de la synthèse modulaire de sons dont on détermine les fréquences.

L'objectif est de réaliser un simulateur sur UNITY (moteur de jeu vidéo en *Figure 2*), où le joueur crée librement des formes, et cherche à obtenir certaines résonances en frappant cet objet.

Méthode

Deux méthodes sont proposées afin d'obtenir le son généré par un objet après impact :

- **Modèle de rappel-cisaillement linéaire** : un solide est modélisé par un ensemble de masses disposées selon une structure cristalline et reliés les unes aux autres par des ressorts
- **Modèle élasticité linéaire** : Implémentation de l'équation de Navier et résolution par la méthode des éléments finis

Afin de mesurer la pertinence des deux modélisations, les prédictions de chaque modèle sont comparées avec les valeurs théoriques pour des objets simples, et expérimentales pour des objets plus complexes.

Résultats

La modélisation par des masses et des ressorts, si elle est moins gourmande en calculs et peut paraître plus intuitive, peine à simuler correctement la vibration d'objets en trois dimensions. A l'inverse, l'implémentation de l'équation de Navier s'avère plus fructueuse, permettant de reproduire la mise en résonance d'objets réels et calculant des modes propres proches de ceux déterminés expérimentalement (*Figure 3*).

Ce dernier modèle est celui utilisé par notre simulateur sur Unity : le joueur crée librement un objet en voxels, choisit un point d'impact, et obtient le son de résonance de l'objet.

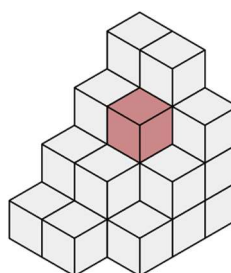


Figure 1 :
Schéma d'un
objet voxelisé

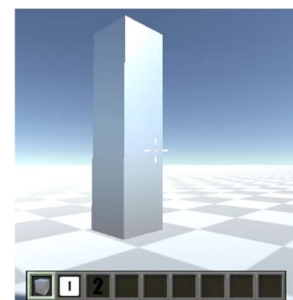


Figure 2 :
Construction
d'objets sur Unity

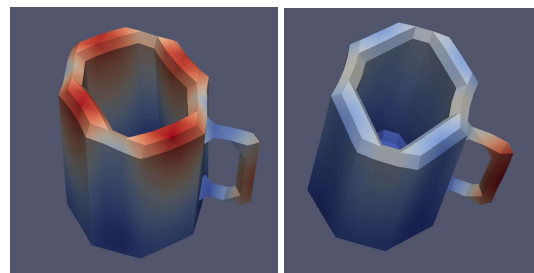


Figure 3 : Modes de résonance d'une tasse