

Modélisation surfacique

Marching Cube

Ulysse Vimont

Équipe Imagine - Inria, LJK, INPG

2015-2016

- 1 Extraction d'isosurface
- 2 Marching Square
- 3 Marching Cube
- 4 Marching Tetrahedra
- 5 Autres méthodes d'extraction d'isosurfaces

Extraction d'isosurface

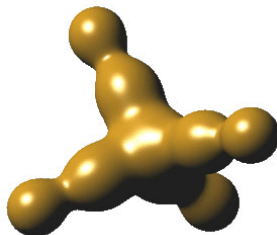
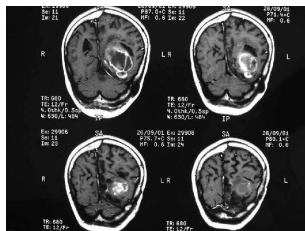
Objectif

Modèle :

- image volumique
- surface implicite

Objectif : extraire une isosurface (maillage).

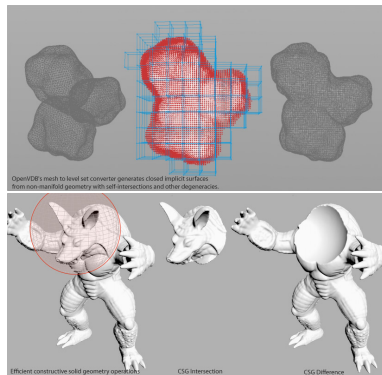
- visualisation (surface implicite = isosurface, image volumique)
- visualisation interactive
- compression
- mélange de plusieurs modèles
- traitement de donnée maillage



Extraction d'isosurface

Objectif

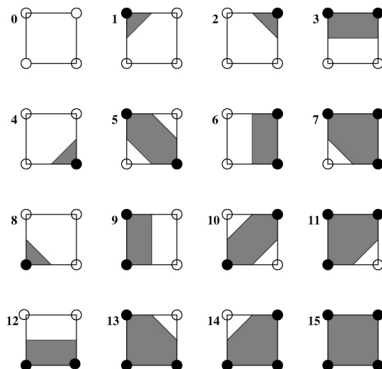
Exemple : opérations topologiques sur des maillages avec OpenVDB :



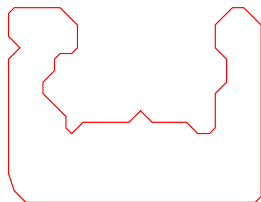
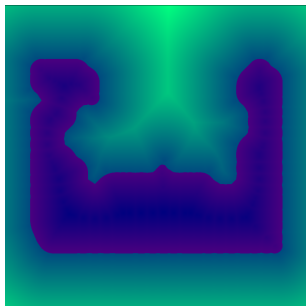
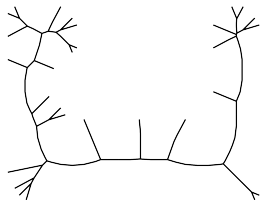
Marching Square

Analogie 2D

- technique pour extraire un isocontour à partir d'un champ scalaire 2D discret (défini sur une grille)
- algo : pour chaque cellule de la grille, appliquer un des cas ci-contre
- chaque cellule est un carré dont chaque sommet peut prendre deux états : $2^4 = 16$ possibilités
- on peut réduire ce nombre à 4 par des symétries
- certain cas sont ambigus

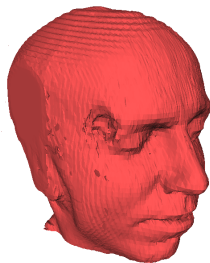
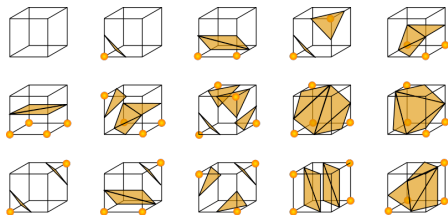


Marching Square



Marching Cube

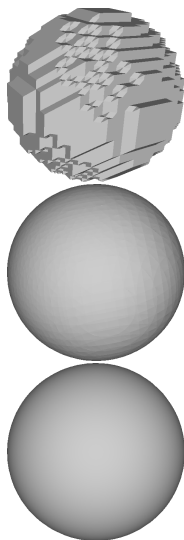
- algo initialement conçu pour l'imagerie médicale (IRM)
- cellule : cube, $2^8 = 256$ cas
- reductible à 15 par symétries
- crée des maillages de mauvaise qualité



Marching Cube

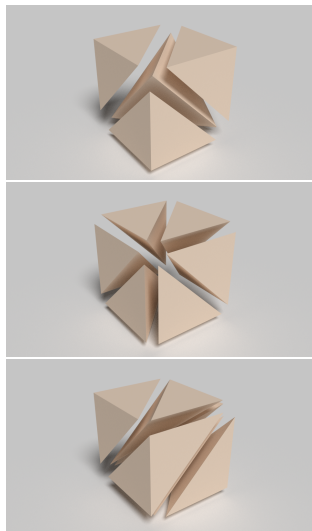
Extensions

- vertex weighting
- root finding
- normal computation
- parallel
- adaptative

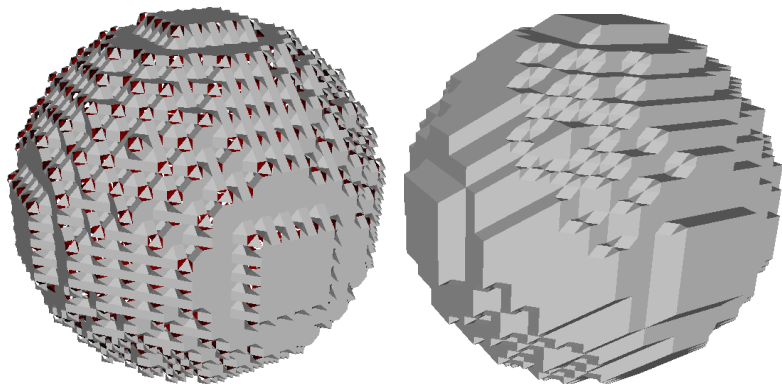


Marching Tetrahedra

- marching cube : copyright jusqu'en 2005 !
- moins de cas
- moins d'ambiguités
- nécessite une grille tétraédrique
- pas de grille régulière
- tétraédrisation du cube



Marching Tetrahedra



Autres méthodes d'extraction d'isosurfaces

- dual marching cube (surface nets), surface plus lisse
- marching triangle, surface de meilleure qualité, problèmes de recollement



(a) 5 triangles



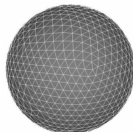
(b) 10 triangles



(c) 50 triangles



(d) 100 triangles



(e) 1498 triangles

Fin !