

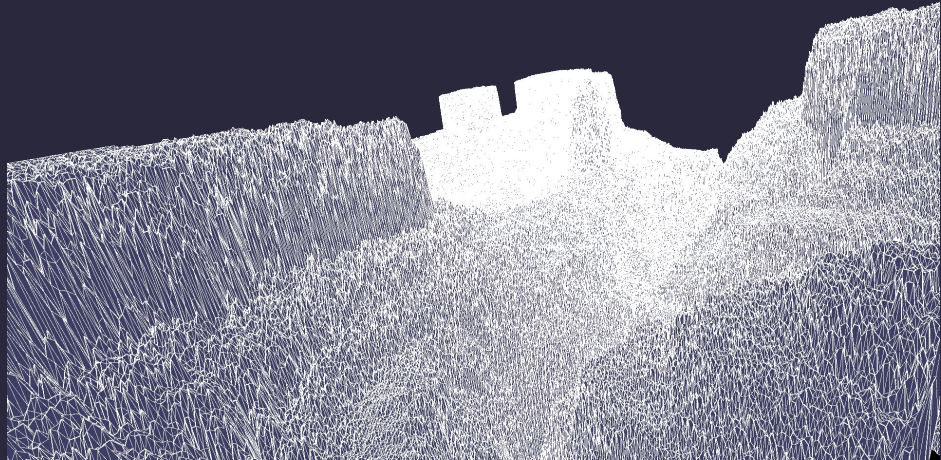
Projet de Programmation

Génération procédurale de planètes

Alexey Zhukov
Tony Wolff
Baptiste Bedouret
Alexis Marec
Antoine Fredefon
Thomas Mercier

Chargé de TD: M. Mansencal

université
de **BORDEAUX**



Projet de Programmation

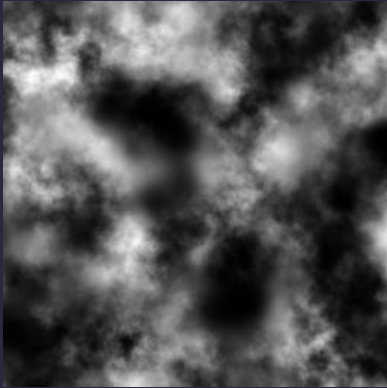
Génération procédurale de planètes

Principaux éléments constituant le projet :

- 1) Génération de cartes de hauteur (heightmap) correspondant aux données du terrain
 - Utilisation de libnoise
- 2) Stockage des données de la heightmap dans une structure appelée QuadTree, adaptée à la gestion de niveaux de détail
 - CDLOD, Filip Strugar 2011
https://github.com/fstrugar/CDLOD/blob/master/cdlod_paper_latest.pdf
- 3) Visualisation du résultat avec OpenGL
 - Affichage d'une fenêtre simple et déplacement

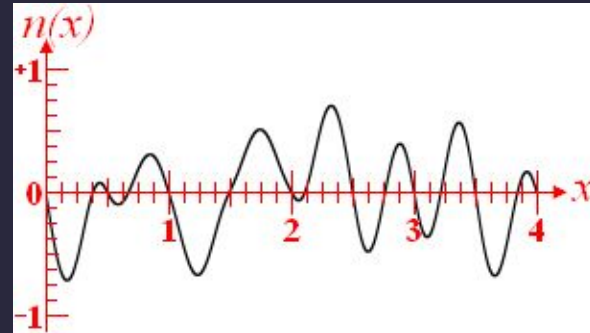
Heightmap

Image 2D



<http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/57/Heightmap.png>

Bruit de Perlin



<http://libnoise.sourceforge.net/examples/complexplanet/index.html>

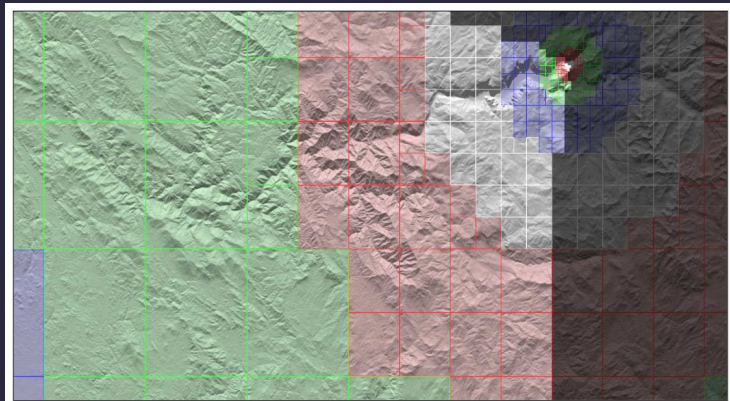
Continuous Distance-Dependent Level of Detail

Différents niveaux de précision pour afficher des détails autour de l'observateur. A chaque déplacement, nouveau calcul des sommets visibles.

CDLOD a 2 aspects:

- distance-dependent : Calcul et affichage des sommets en fonction de la distance.

- continuous : Transition fluide entre deux niveaux de détail lors du déplacement.



<https://dept-info.labri.fr/narbel/PdP/Subjects21-22/CLOD-Planets/cdlodlatest.pdf>

Quadtree

- Subdivisions du maillage de la surface
- Noeuds
- Quadrants
- Triangles

Visualisation et Interaction

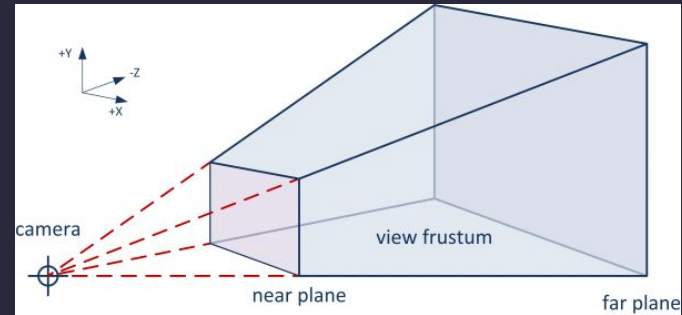
- Visualisation : OpenGL
- Interaction : déplacement du point de vue

Description des besoins - CDLOD

- Besoins Fonctionnels
 - Génération de heightmap : Format, Précision, Stockage
 - Stockage de la heightmap sous forme de Quadtree
 - Sélection des noeuds visibles en fonction de la distance avec l'observateur
 - Transfert des données à la partie OpenGL

Description des besoins - Visualisation

- Besoins Fonctionnels
 - Fenêtres de visualisation : GLFW
 - Affichage de polygones et maillages : Eigen, Glbinding
 - Initialisation de la caméra
- Besoins non fonctionnels
 - Performance :
 - LOD/Quadtree,
 - Frustum culling



<https://learnopengl.com/Guest-Articles/2021/Scene/Frustum-Culling>

Diagramme de Classes

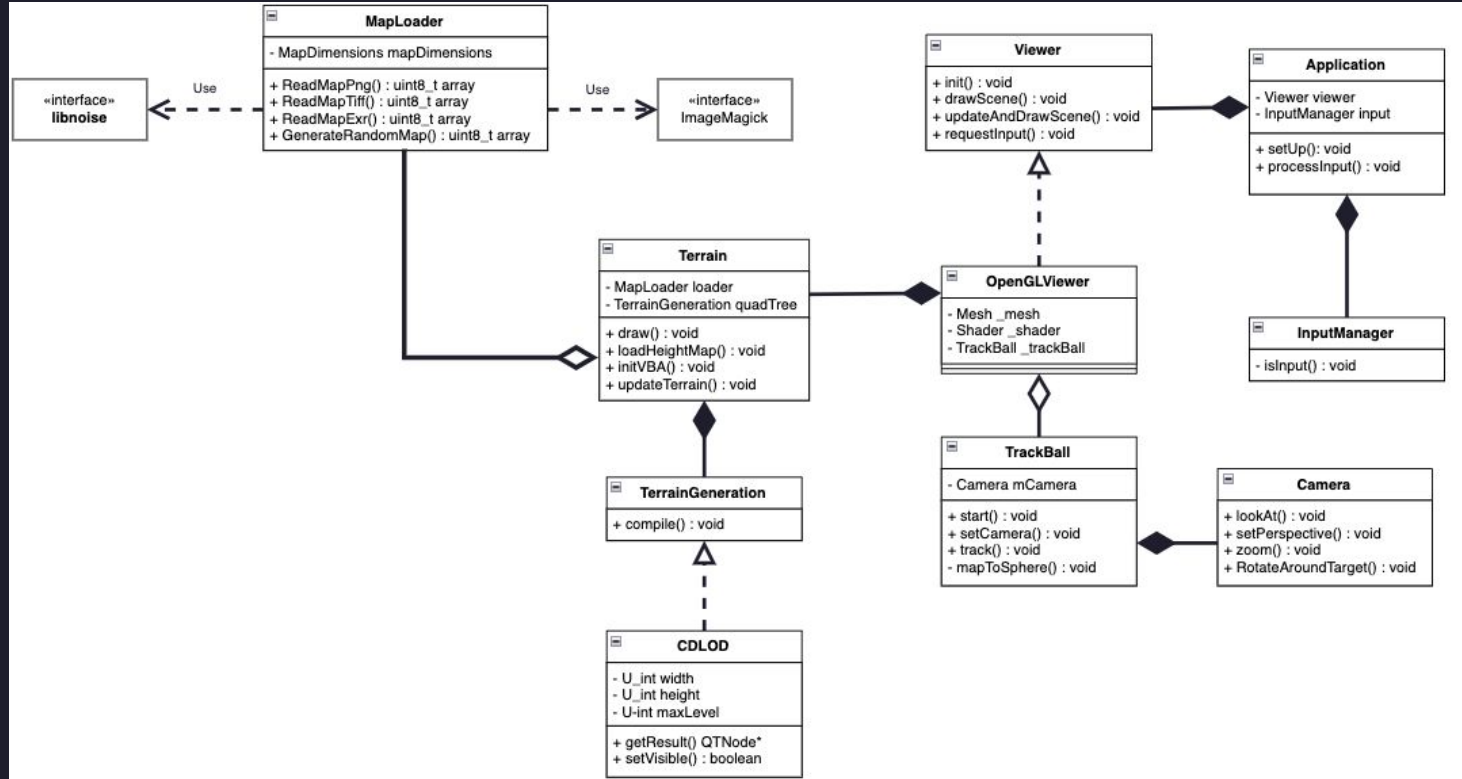
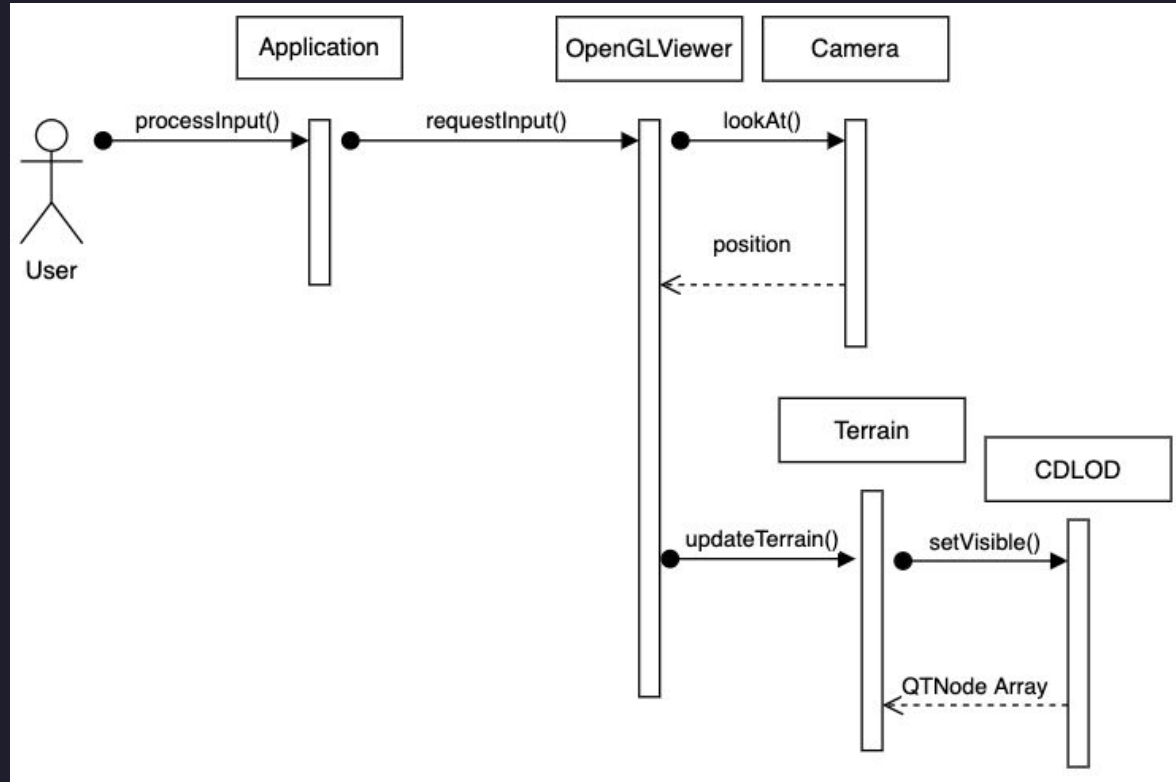
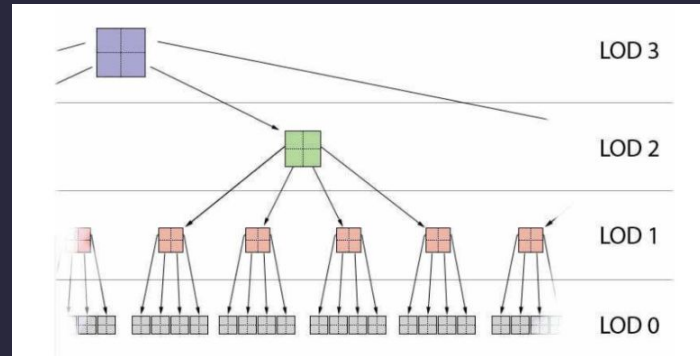


Diagramme de Séquence



Point technique (CDLOD)

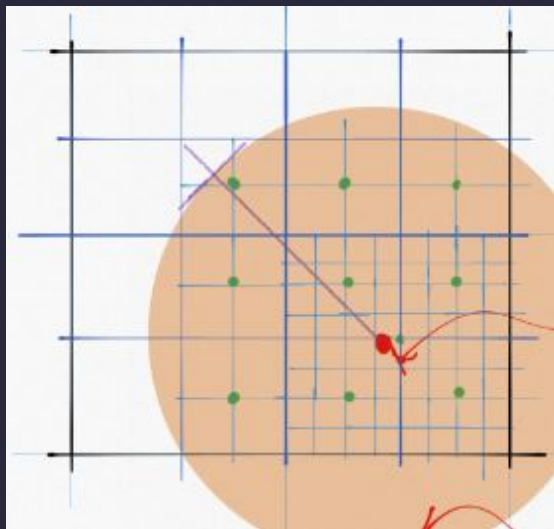
- Définition du nombre de niveaux de détail
- Découpage récursif du nombre de sommets



<https://dept-info.labri.fr/~narbel/PdP/Subjects21-22/CL00-Planets/cdlodlatest.pdf>

Point technique (CDLOD)

Définition des distances de transition entre les niveaux de détail (i.e. le rayon du cercle entourant l'observateur) :

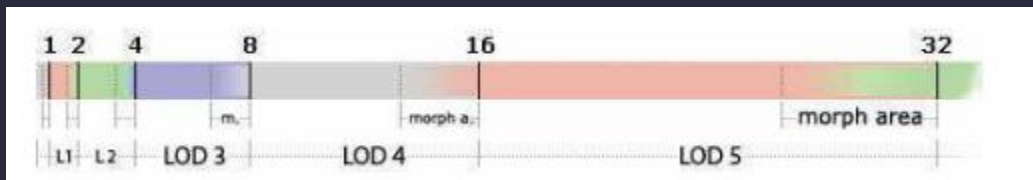


- A chaque délacement → Calcul de distance
- Stockage des sommets visibles

Point technique (CDLOD)

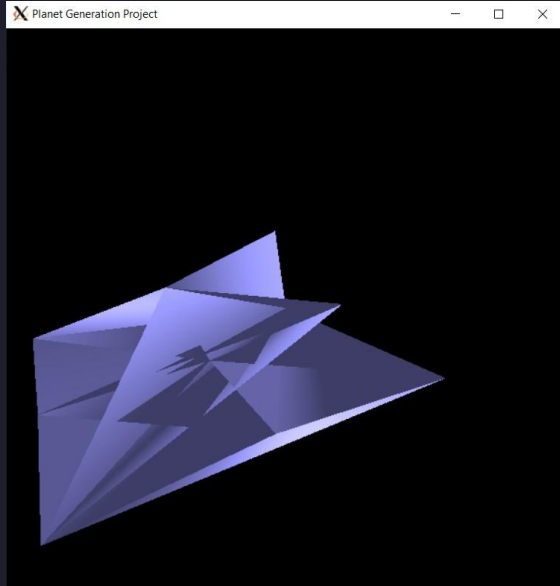
Transition entre les niveaux de détail :

L'algorithme CDLOD fait en sorte que la transition entre deux niveaux de détail se passe de manière fluide.

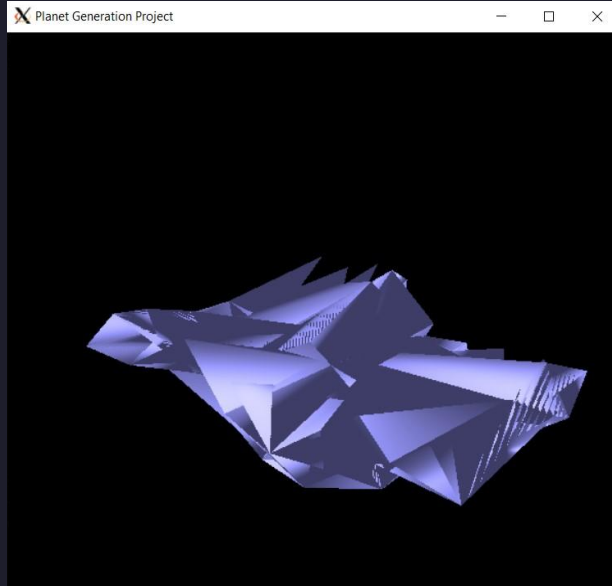


F. Strugar, 11 Juillet 2010. *CDLOD*

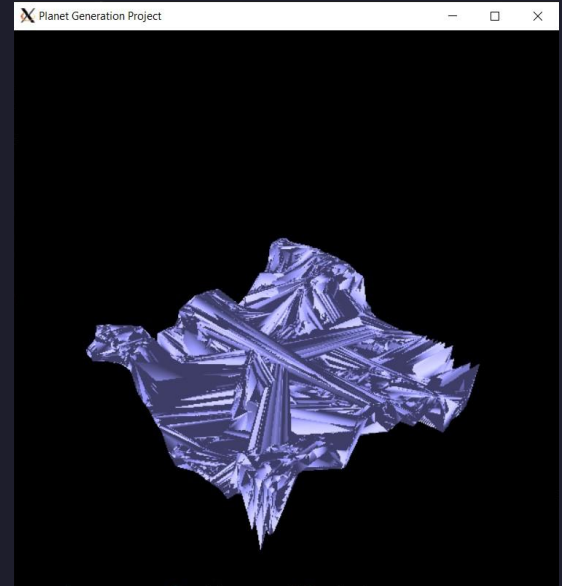
Résultats obtenus



Niveau de détail 1



Niveau de détail 3



Niveau de détail 6

Conclusion et points d'améliorations

- Algorithme pas très intuitif, CDLOD n'est pas très documenté
 - Démarrage lent
-
- Tests unitaires
 - CDLOD complet (avec Frustum Culling)
 - Génération sphérique/planétaire via CDLOD