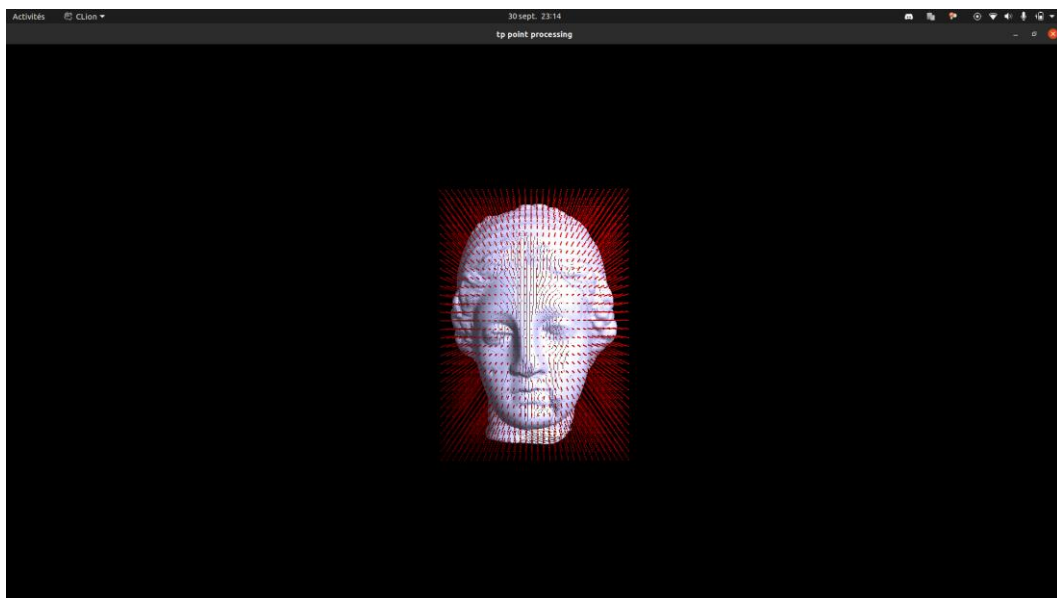


Dual Contouring

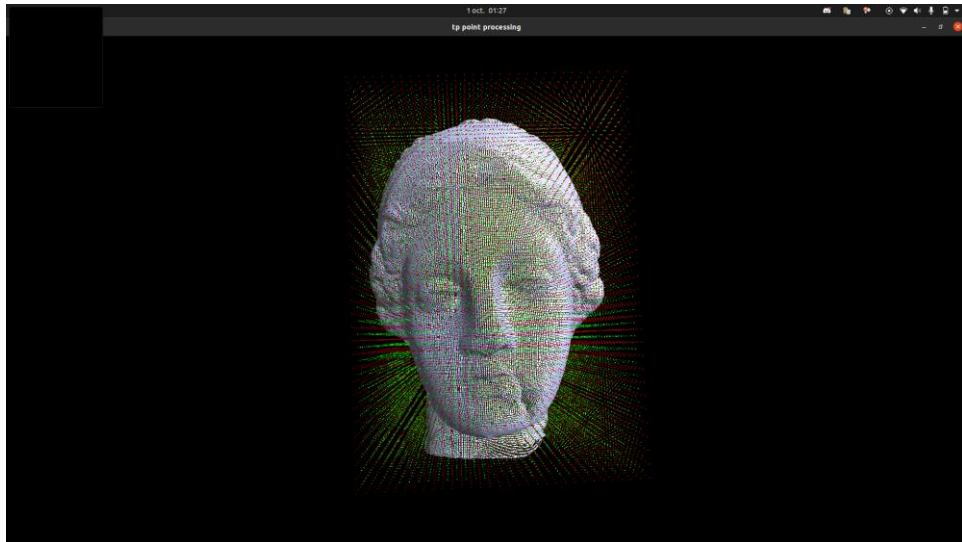
• Questions 1,2,3

Pour effectuer le dual contouring du modèle, il faut tout d'abord créer une bounding box de notre objet. On a ainsi créé une simple AABB de notre modèle que l'on utilise pour placer une grille de 32x32x32 points. Voici les points affichés dans l'image suivante.

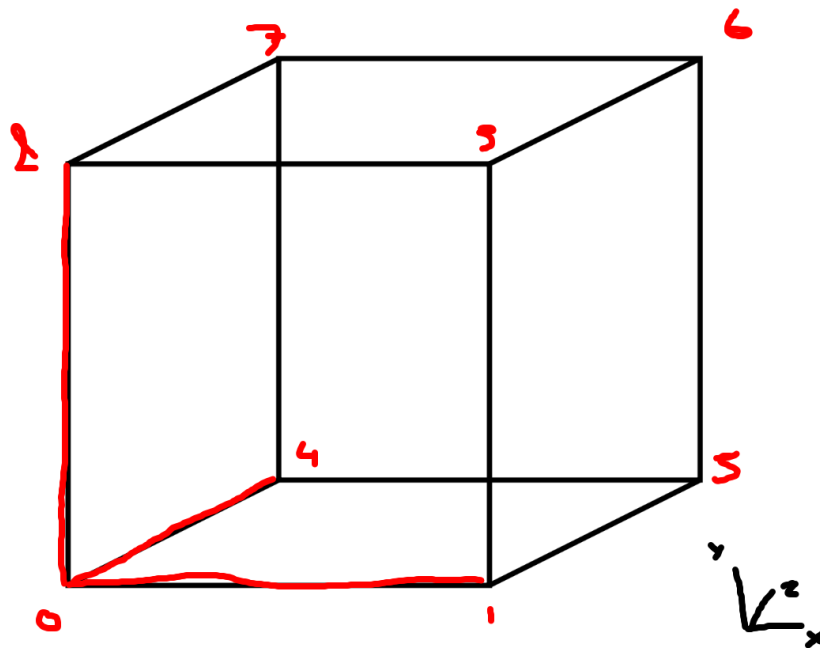


Par la suite, on va appliquer l'algorithme HPSS sur chacun des points de notre grille. Il en ressort des points projetés sur la surface MLS, points que l'on utilise dans la fonction implicite de notre surface pour observer le placement des points de notre grille par rapport à l'objet (à l'intérieur ou non).

La fonction implicite nous renvoie ainsi une valeur pour chacun des points de notre grille. On parcourt alors les voxels de notre grille en comparant pour chacun d'eux ces valeurs. Si deux valeurs de sommet sont de signe différent, on va créer un point, soit au centre de notre voxel, soit ce même centre que l'on projette sur la surface MLS. Ces points serviront par la suite à créer les triangles de notre futur maillage. Voici ces points affichés (en vert) dans les images suivantes.



On peut donc commencer à créer notre maillage. On va parcourir chaque voxel de notre grille. Pour chaque voxel, on va vérifier le signe des extrémités de 3 arêtes. Comme un dessin vaut mieux que 1000 mots, voici les arêtes sur lesquelles on travaille :



Sur ces trois arêtes, on vérifie alors les valeurs de leurs extrémités. Si elles sont différentes, on va alors récupérer, en tournant autour de l'arête, les centroïdes de chacun des 4 cubes partageant l'arête. On va ainsi relier ces centroïdes en un plan composé de 2 triangles.

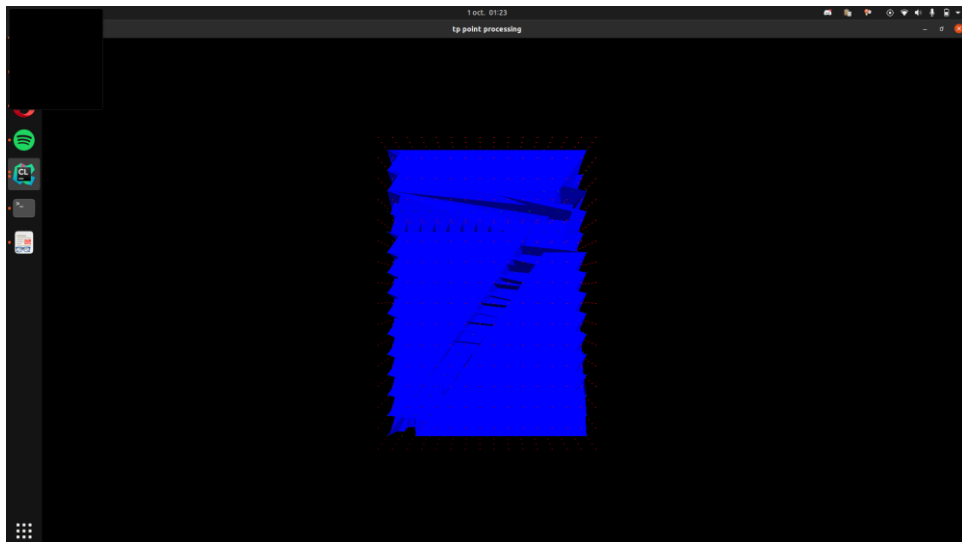
En effectuant cette opération sur chacun des voxels de la grille, on récupère alors une liste de triangle composant le maillage représentant notre modèle.

- **Résultats finaux**

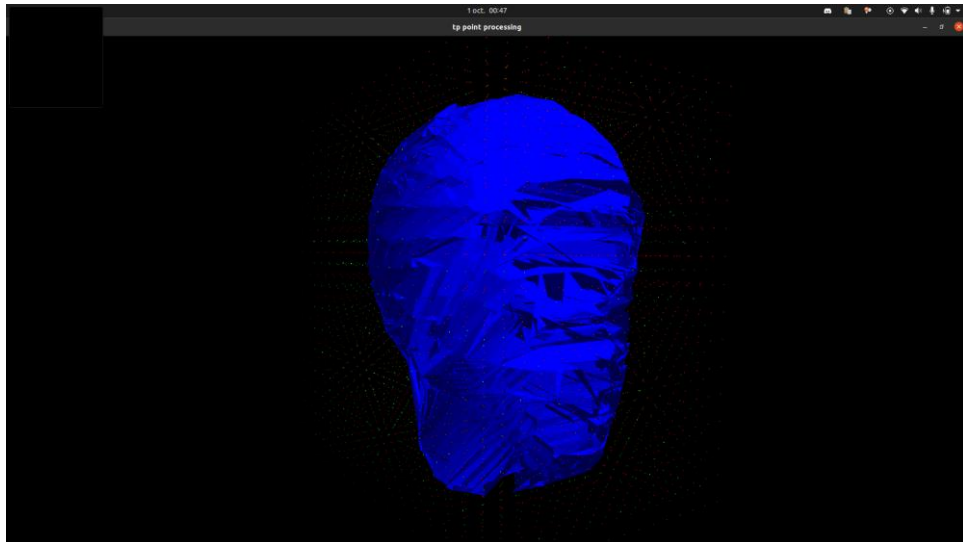
Je n'ai pas réussi à parfaitement implémenter le Dual Contouring, on peut en effet voir des imperfections sur mes rendus. Une erreur que j'ai pu trouver provient de la création des points centroïdes. En effet, ceux-ci devraient être créés que dans les voxels qui sont traversés, mais au lieu de cela, des points sont créés dans chacun des voxels. Cependant, j'obtiens ces résultats suivants.

- **16x16x16**

J'ai d'abord testé mon algorithme sur une grille de 16 points de côté et sans projection des points sur la surface MLS. Comme je l'ai dit plus haut, un centroïde est créé à chaque voxel, ce qui fait que le rendu n'est pas du tout conforme à ce qu'on devrait avoir.



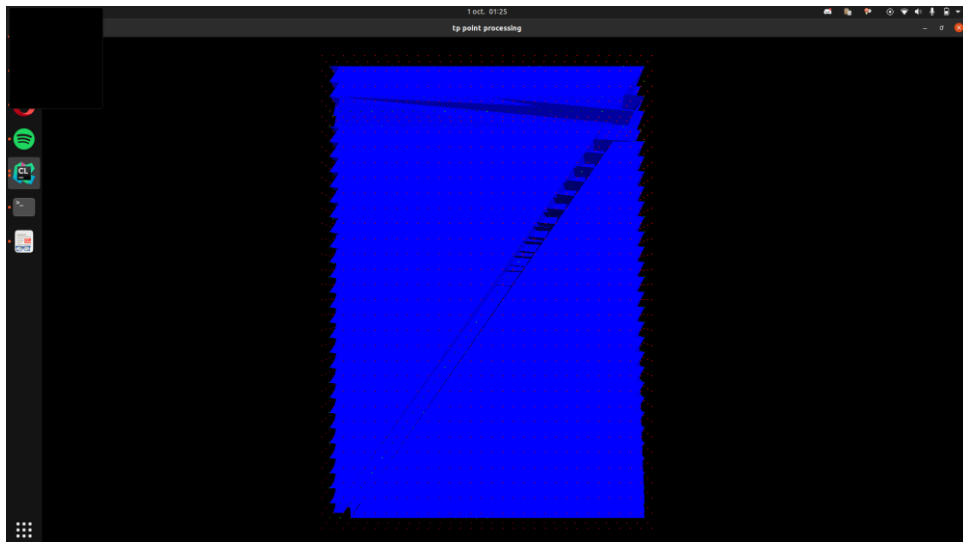
En projetant nos points sur la surface MLS, on améliore nettement les rendus. On peut observer que l'on obtient une forme assez proche de notre modèle. Cependant, on peut voir des triangles superflus.



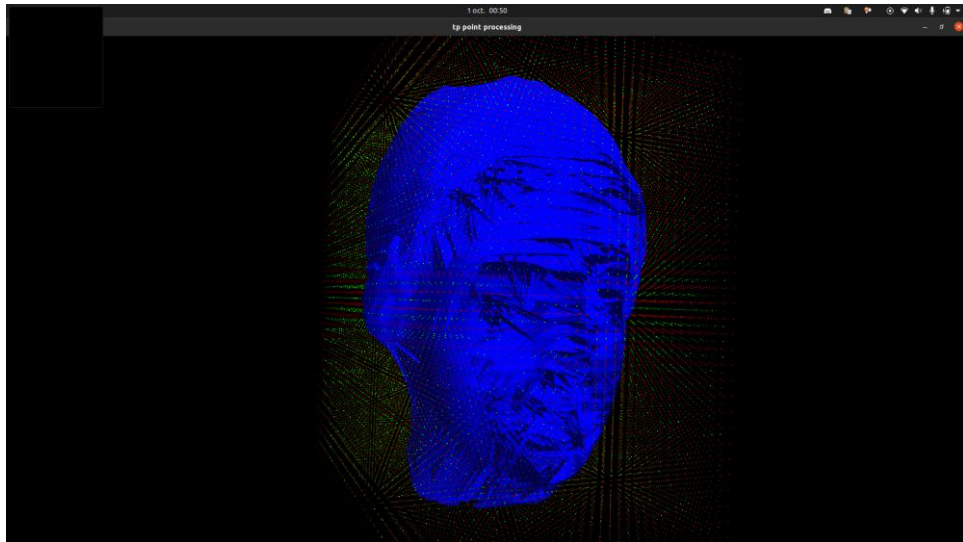
- 32x32x32

Dans cette partie, j'ai testé mon algorithme sur des grilles de 32 points de côtés. La première hypothèse que l'on fait serait que la surface définirait bien mieux notre objet, étant donné que notre grille est composée de plus de points.

Sans projection, on obtient un résultat similaire au précédent.

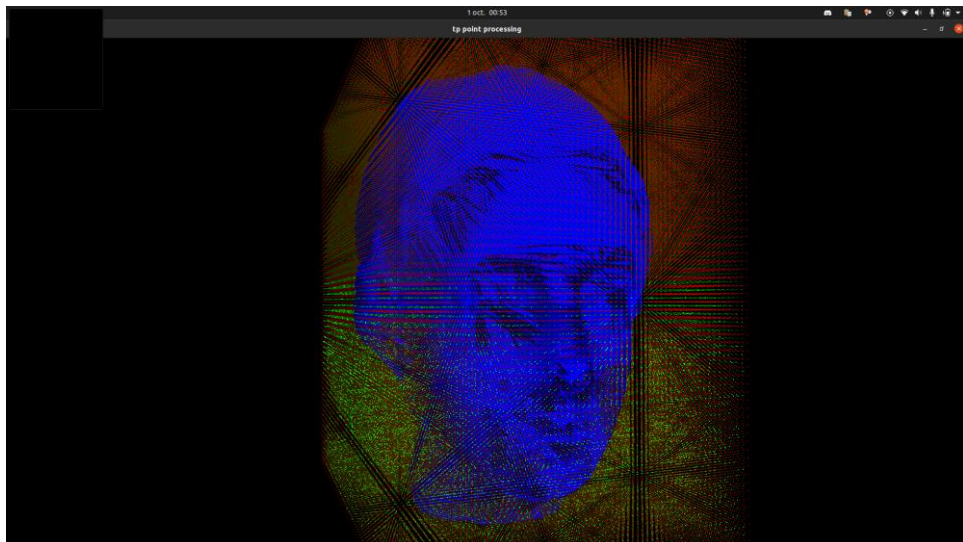


Cette fois-ci en projetant nos points, on obtient ce résultat. On observe également une amélioration dans la qualité de rendu de notre surface.



- 64x64x64

J'ai également testé mon algorithme sur des grilles de 64 points de côté. Voici le résultat directement avec projection.



Pour conclure, dans chacune des dispositions de grilles, on observe que projeter les points à l'aide d'HPSS avant de créer les triangles contribue nettement à améliorer le maillage. Cependant, le temps d'exécution est plus grand avec la seconde méthode.

- **Question 4**

Je n'ai pas effectué cette question car je n'ai pas réussi à faire fonctionner le DC de base.