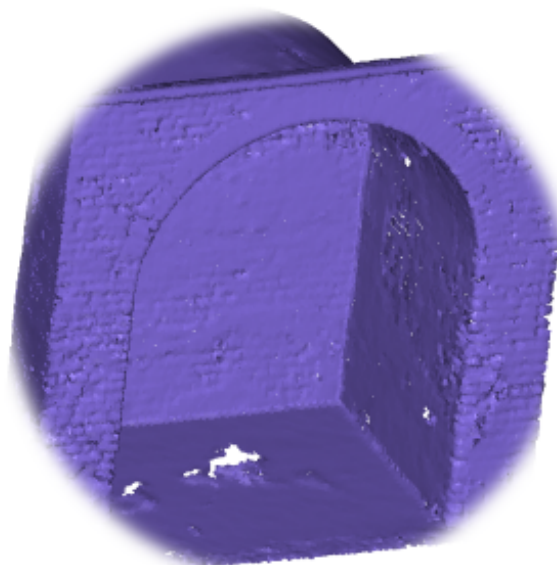


3DReshaper Practical Exercise

Ex9 - Maillage 3D et Texture



Introduction

Dans le logiciel, plusieurs commandes de maillage sont disponibles. Il est essentiel de choisir la stratégie à adopter en fonction du maillage voulu. Plusieurs étapes peuvent être nécessaires pour générer un résultat très bon et précis, surtout si le nuage contient des points bruités. Le texturage fournit un rendu réaliste du modèle 3D et peut améliorer par conséquent l'aspect esthétique du modèle final.



Aperçu de l'exercice

Dans cet exercice, nous allons voir comment créer un bon maillage en plusieurs étapes en raison des caractéristiques du nuage de points. Nous allons aussi texturer le maillage et réduire le nombre de triangles afin d'exporter un modèle réaliste et plus léger.

Voici les étapes incluses dans cet exercice :

- Créer directement un maillage 3D précis et voir les problèmes qui en résultent
- Créer un maillage 3D grossier pour préparer les étapes suivantes
- Affiner le maillage 3D avec les points du nuage pour ajouter des détails
- Affiner le maillage 3D avec de nouveaux points pour améliorer la surface
- Projeter une image sur la surface
- Réduire le nombre de triangles et exporter le maillage texturé



Le fichier utilisé dans ce tutoriel est **Capella.rsh**

1 Aperçu

Le fichier contient un nuage d'environ 1.5 million de points avec une densité irrégulière, des trous et des points bruités. Les points sont mesurés environ tous les 4 mm.

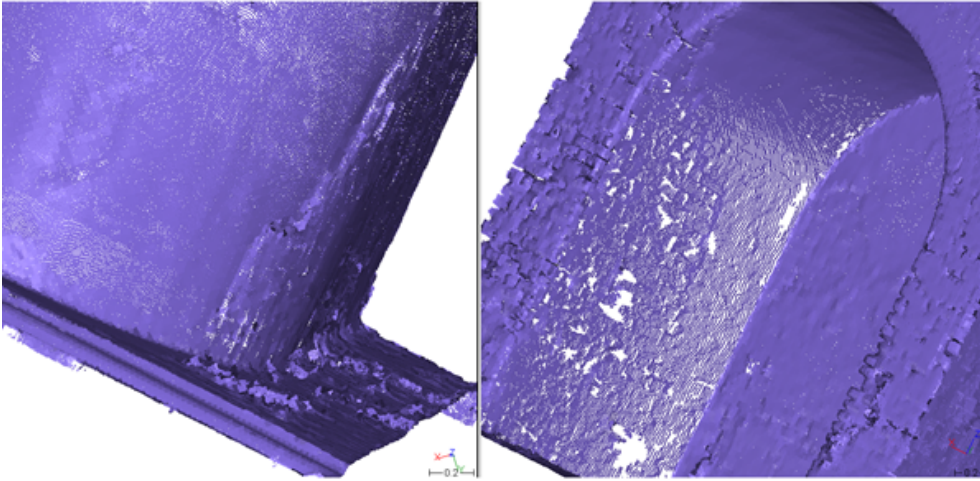


Figure 1 : Aperçu de la densité du nuage

2 Faire un premier maillage pour voir ce qu'il se passe

Si tous les points étaient exacts, nous pourrions tous les mailler. Cependant, ce n'est pas le cas. Et nous obtiendrions un très gros maillage contenant environ 3 millions de triangles.

- Sélectionnez le nuage
- Lancez la commande **Maillage \ Maillage 3D**
- Choisissez les mêmes options que l'image ci-dessous : **Échantillonnage régulier** 0.01 et **Essayer de garder uniquement le bord extérieur** car nous ne voulons pas de trou
- Cliquez sur **OK**. Le maillage est affiché et le nuage de points est masqué
- Cliquez droit sur le maillage créé et vérifiez les propriétés

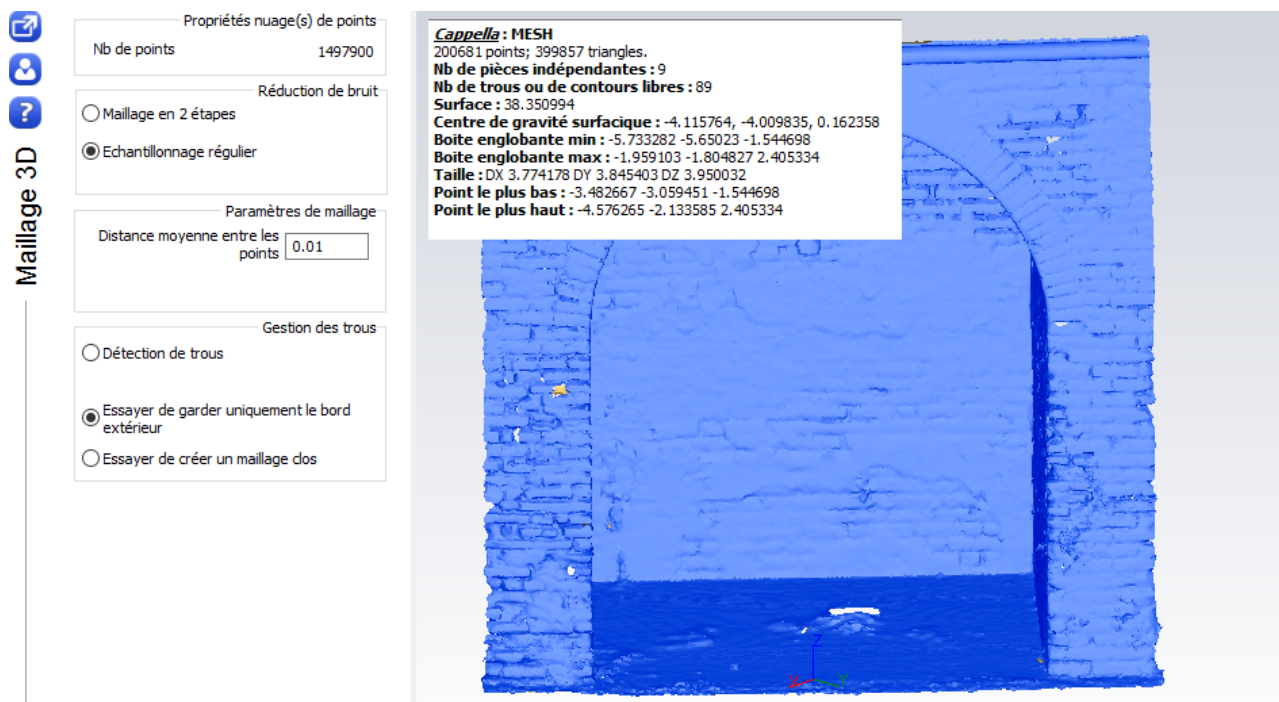


Figure 2 : Maillage avec une forte réduction de bruit. Échantillonnage régulier à 0.01

Vous pouvez voir que le maillage contient moins de points que le nuage ; en effet, un point (le meilleur) a été sélectionné tous les centimètres.

Vous êtes maintenant prêt à analyser votre premier résultat :

- De nombreux trous sont présents dans les zones où il n'y avait pas de point
- Des formes complexes pourraient rendre les 89 trous difficiles à remplir
- Le niveau des détails est suffisant (399 857 triangles) mais le maillage n'est pas esthétique
- Certains points bruités ont été maillés créant ainsi 9 pièces indépendantes
- La surface est très facettée et non-lissée comme il se doit. Un lissage pourrait être effectué pour améliorer l'aspect visuel, mais les propriétés du maillage resteraient.

La conclusion de ce premier test est la suivante :

- En ce qui concerne les trous et les points bruités, il faudrait mailler avec des triangles plus grands
- Du point de vue des détails, il faudrait garder une petite taille de triangle

Le problème est que ces deux actions sont contradictoires. Cela signifie que nous ne serons pas en mesure de traiter les deux problèmes à la même étape. La contrainte concernant les trous et les points bruités est plus importante que la seconde car il est toujours préférable de commencer avec un maillage ayant la bonne topologie.

3 Créer un maillage grossier

Un maillage doit être fait avec des triangles plus grands :

- Annulez (**CTRL-Z**)
- Sélectionnez le nuage
- Lancez la commande [Maillage \ Maillage 3D](#)
- Choisissez les mêmes options que l'image ci-dessous : **Échantillonnage régulier** 0.06 et **Détection de trous**
- Cliquez sur **OK**. Le maillage est affiché et le nuage de points est masqué
- Sélectionner votre maillage et appuyez sur i pour inverser la normale de ce dernier.

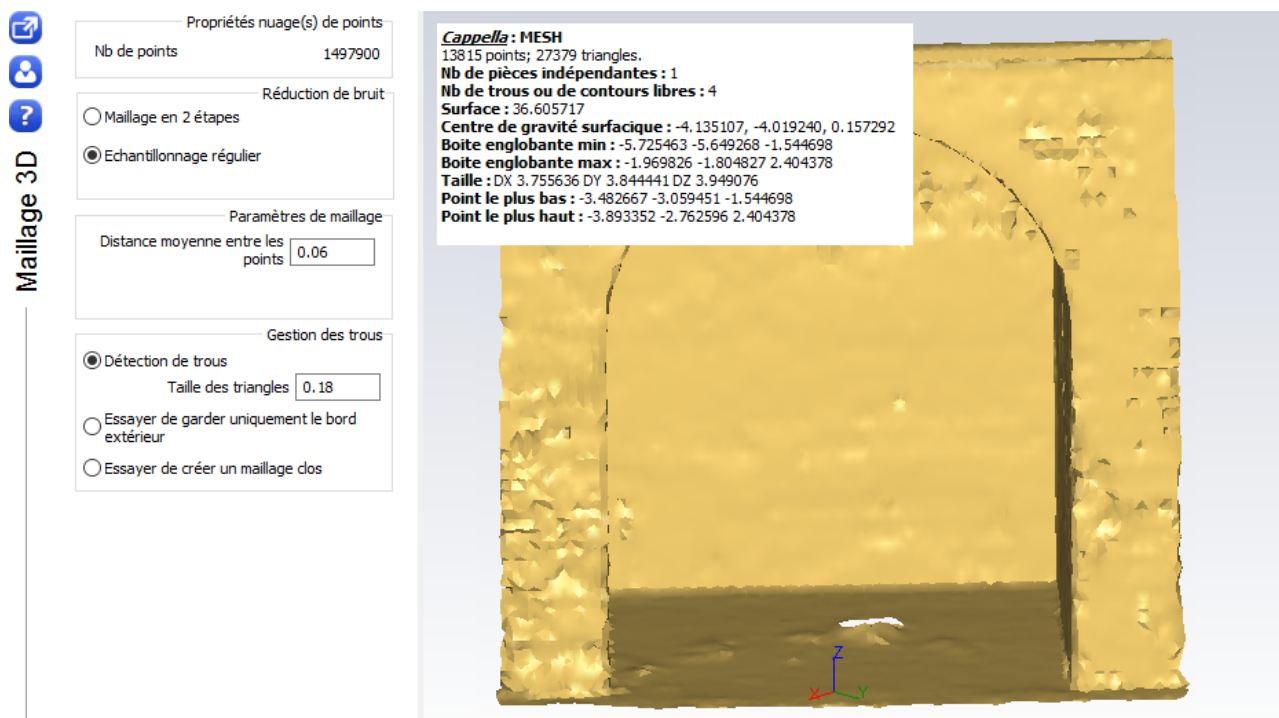


Figure 3 : Maillage avec une faible réduction de bruit (maillage grossier). Échantillonnage régulier à 0.06

Le maillage est rapidement généré et n'a que 4 contours ou trous et 1 seule pièce indépendante. La forme globale est préservée bien que les détails soient manquants. Vous pouvez également remplir les trous :

- Sélectionnez le maillage
- Lancez la commande [Maillage \ Boucher trous](#)
- Cliquez sur les trous à l'intérieur et **Aperçu**.

Cette fonction est détaillée dans l'[Exercice 2](#).

4 Raffiner le maillage à l'aide des points de nuage

Puisque les détails ne sont pas visibles dans le maillage grossier, nous devons prendre directement les points du nuage pour affiner le maillage.

- Sélectionnez le maillage et le nuage correspondant
- Lancez la commande [Maillage \ Affinage à erreur de corde \ A partir d'un nuage de points](#)
- Choisissez la méthode **Prendre les points du nuage**
- Comme le nuage de points contient un nombre élevé de points bruités, nous prendrons **les meilleurs points uniquement** et une **Erreur cordale** de 0.001
- Mettre une **Distance point aberrant** de 0.01 pour ignorer les points distants
- Vérifiez la **Réorganisation locale**
- Cliquez sur **OK**.

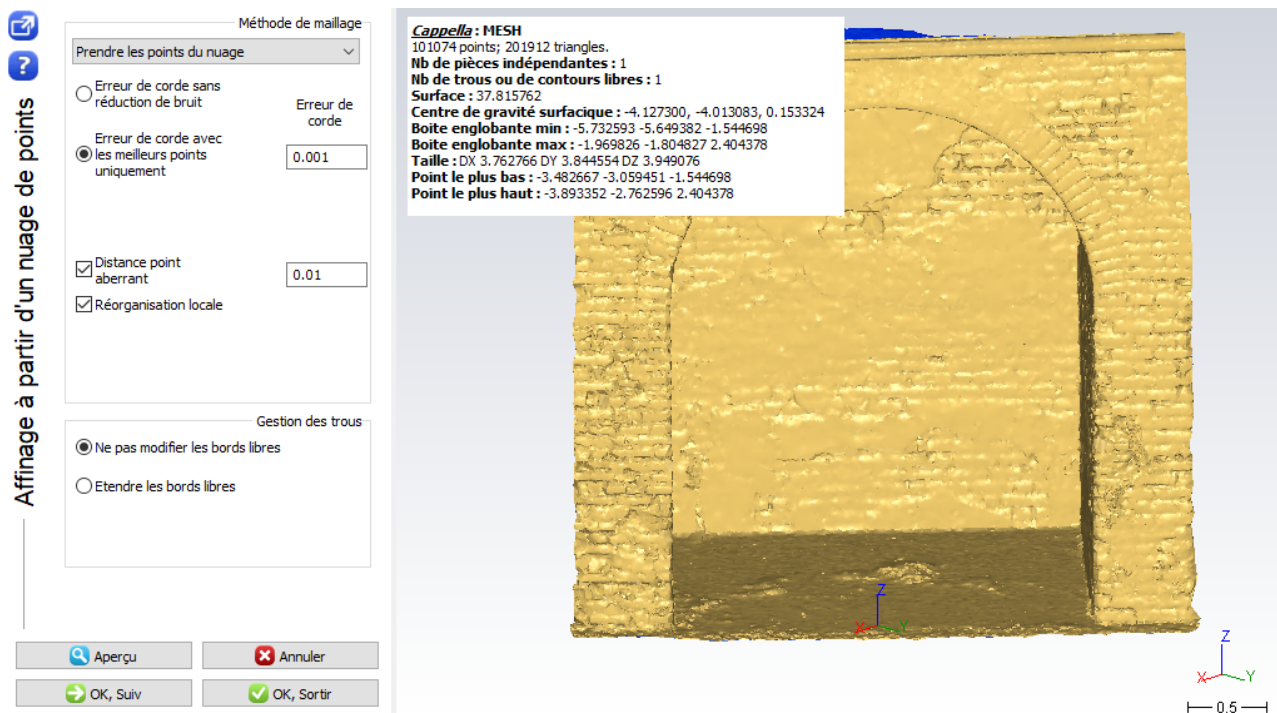


Figure 4 : Raffinage du maillage à l'aide des points de nuage

Le niveau de détails semble bon car il n'y a pas de trous dans le modèle constitué de 201 912 triangles (contre 399 857 à la toute première étape). Le seul problème se trouve dans l'aspect dentelé du modèle. Le résultat est très facetté et bruité.

Cependant, si vous effectuez un lissage "standard", vous verrez que la plupart de ce bruit peut être supprimé ([Maillage \ Lisser \ Lissage classique](#)). Attention, le lissage tend à déformer le maillage et à transformer les arêtes vives en rayons. C'est la raison pour laquelle nous ne garderons pas ce résultat. Annulez l'opération de lissage si vous l'avez lancée.

5 Raffiner le maillage en interpolant de nouveaux points

Comme tous les détails sont présents dans la forme, même si elle est bruitée, il est maintenant possible d'optimiser ce maillage pour trouver la « meilleure » surface lissée au milieu de l'épaisseur du bruit.

- Sélectionnez le maillage raffiné et le nuage
- Lancez la commande **Maillage \ Affinage à erreur de corde \ A partir d'un nuage de points**
- Choisissez la méthode **Interpoler de nouveaux points** et l'option **Raffiner à erreur de corde**
- Entrez 0.0005 comme **Erreur cordale** et 0.001 comme **Taille minimum des triangles**
- Entrez 0.01 comme **Distance point aberrant**
- Cliquez sur **OK**.

Le résultat devrait être plus "joli".

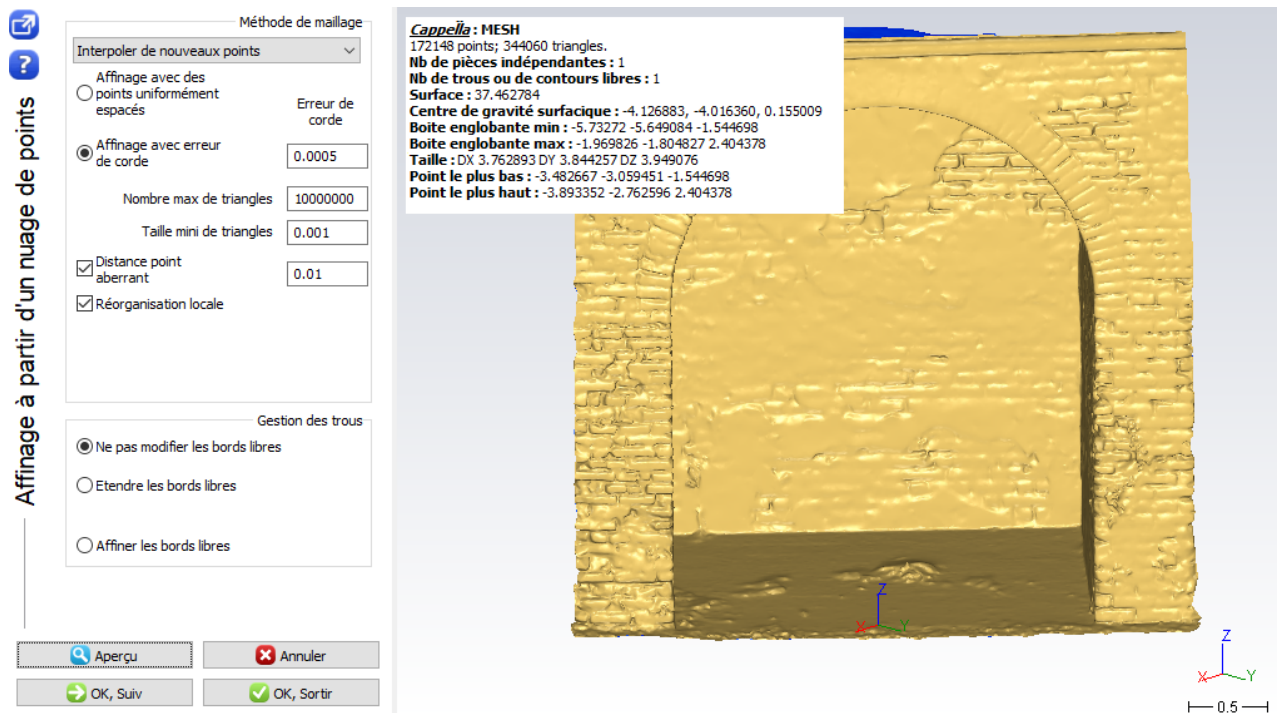


Figure 5 : Raffinage du maillage en interpolant de nouveaux points

Nous avons encore 1 seule pièce indépendante composée de 344 060 triangles (seulement 172 148 points ont été utilisés pour créer le maillage parmi les 1.5 million du nuage d'origine).

6 Appliquer une texture

- Sélectionnez le maillage raffiné et lancez la commande **Image \ Texture Depuis Image(s) \ Depuis des Points de Référence**
- **Charger** l'image Cappella.jpg
- Appuyez sur le bouton **Ajouter** pour cliquer des couples de points. Le logiciel attend 2 points : un sur l'image et un sur le modèle 3D, l'ordre est indifférent. Nous conseillons de choisir des points de référence tels que les cercles, les coins inférieurs pour rendre le couplage de points et la projection plus faciles et plus précis. Les points doivent également être dispersés sur tout le modèle. Vous pouvez zoomer sur l'image. Sélectionnez autant de points que vous pensez nécessaires pour la projection.
- Sélectionnez les zones à texturer (vous pouvez utiliser **Inclure les parties invisibles**).



Figure 6 : Maillage texturé

Le maillage est maintenant texturé. Depuis le menu contextuel (clic droit sur le maillage), vous pouvez permuter le **mode de représentation** et revenir au maillage non texturé.