

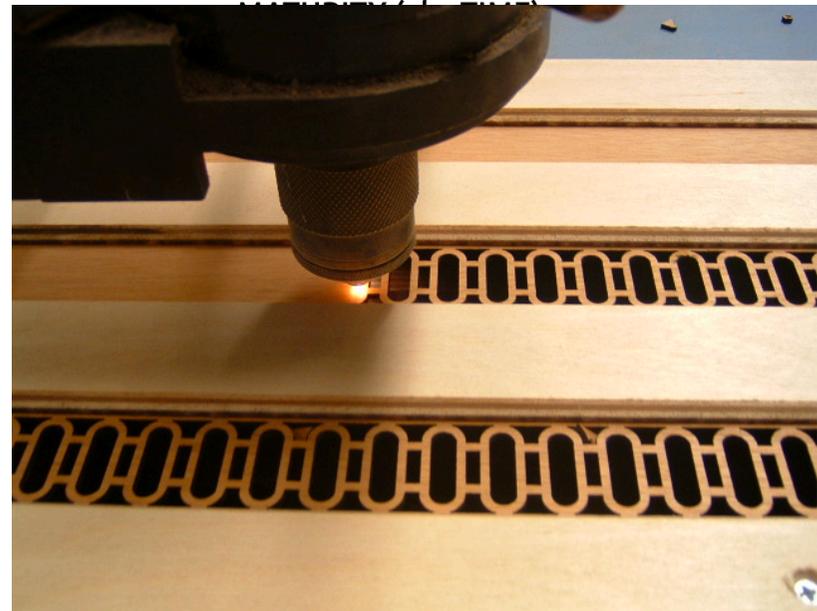


IMPRESSION 3D

Hervé Luga

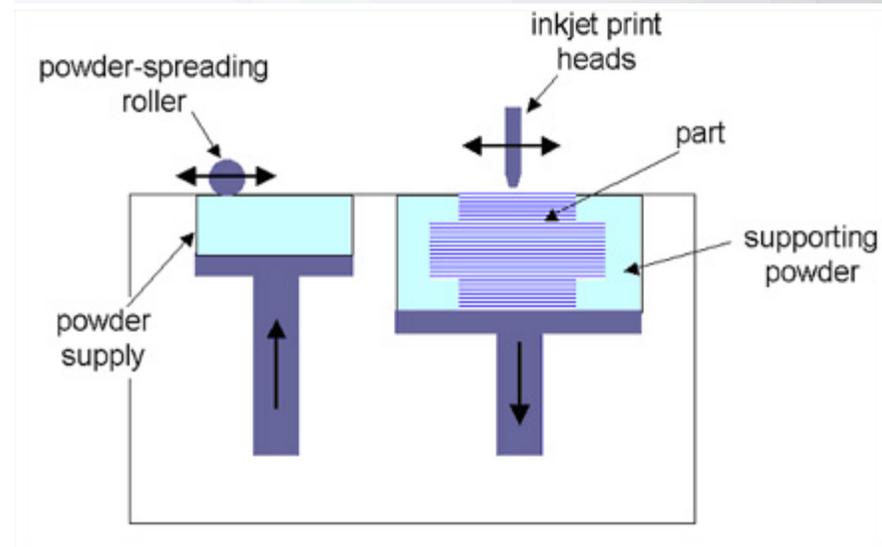
L'impression 3D

- Révolution technologique ?
 - Outil roi des fablabs et des démos
 - Permet d'ouvrir un nouveau champ des possible
- Mais...
 - N'est qu'un outil parmi les autres
 - Commande numérique
 - Découpe laser
 - N'est pas universelle



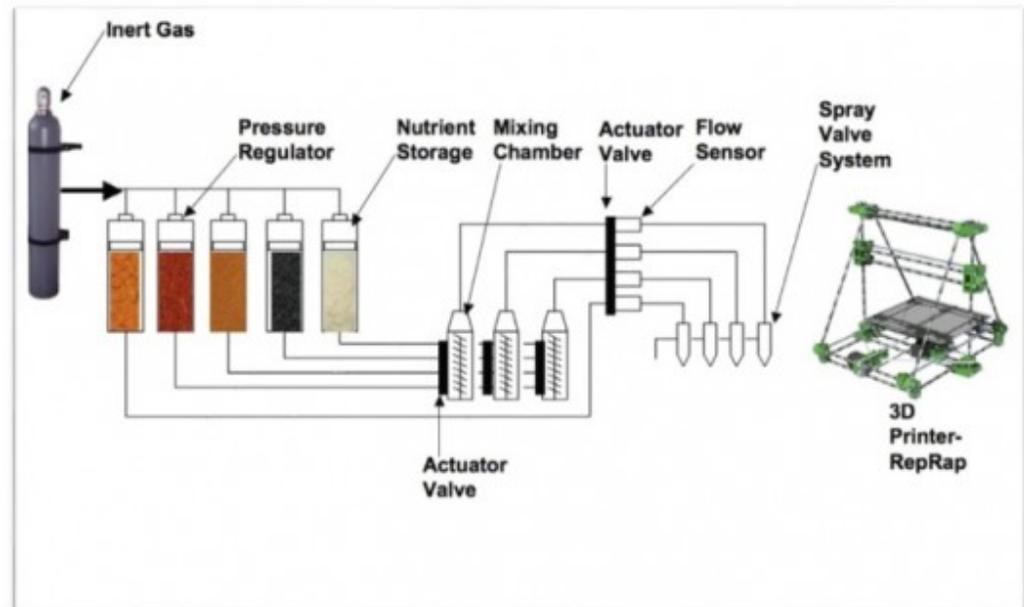
L'impression 3D: Technologies

- Additive simple
 - Additive multi matériaux
 - Additive dans du substrat
- Se basent toutes sur des « couches » qui sont superposées



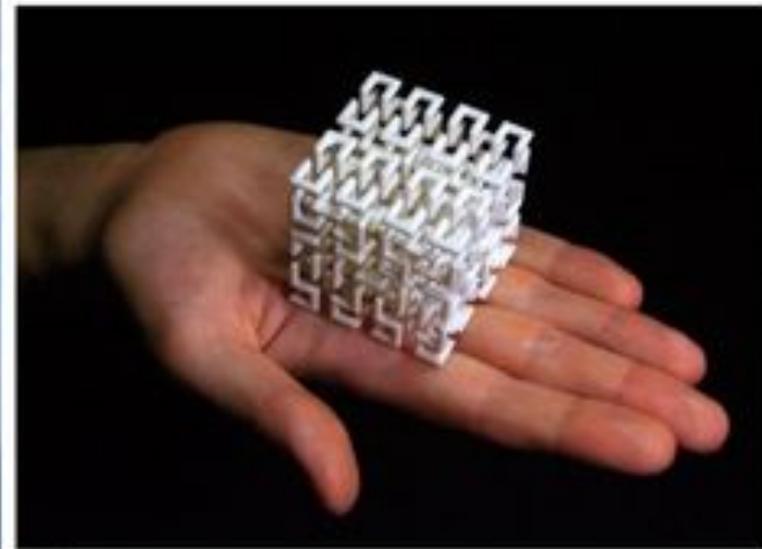
Les matériaux

- Aujourd'hui tout types
 - Plastiques divers et dérivés
 - Métal
 - Béton
 - Plâtre
- ...
- voir par exemple :
<http://www.sculpteo.com/fr/materiaux>
- Mais aussi...
 - Cellules
 - Aliments



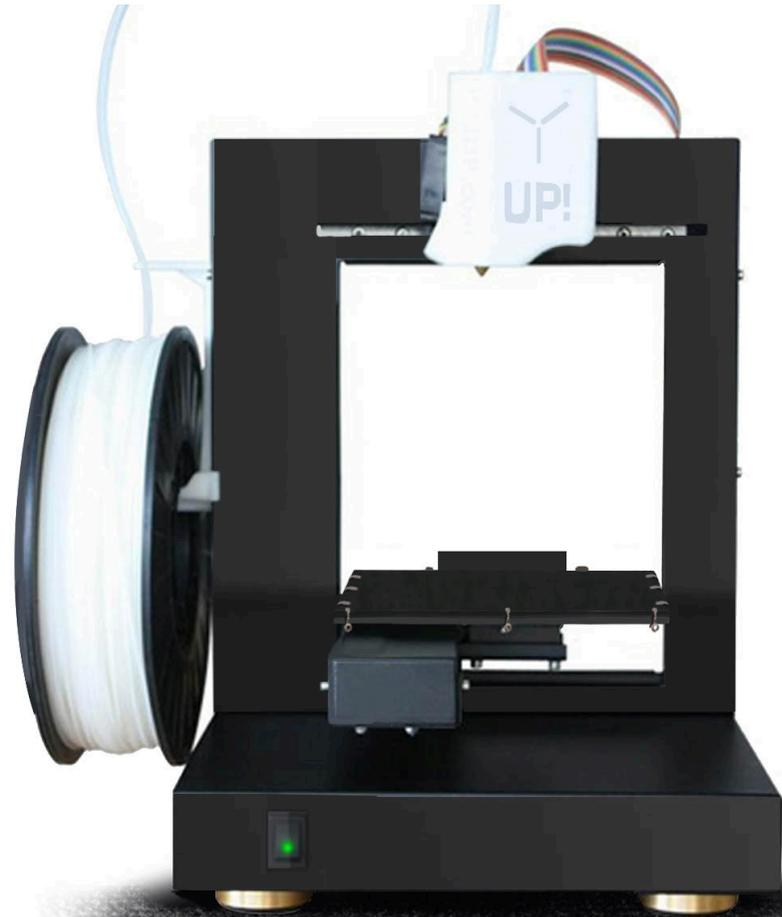
Point clé de l'impression 3D

- La complexité n'a pas de coût !
 - Imprimer un cube va coûter plus cher et prendre plus de temps que d'imprimer une forme complexe 3D
- Tout design imbriqué est possible...
- Problématique du recyclage, surtout à cause du multi matériaux
- Technologies toujours plus novatrices:
<https://www.youtube.com/watch?v=74BjdHDJeE0&t=47>



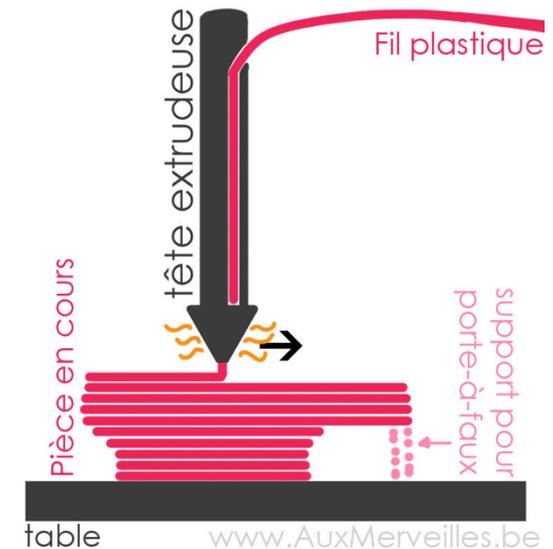
Les imprimantes 3D communes

- Impression mono matériau avec plastique
 - Up!, Makerbot, bientôt HP
- Même base technique:
 - Plateau avec déplacement 2D
 - Tête avec déplacement 1D→3D !
- La tête dessine chaque couche en faisant fondre le plastique qui se « colle » à la couche du dessous



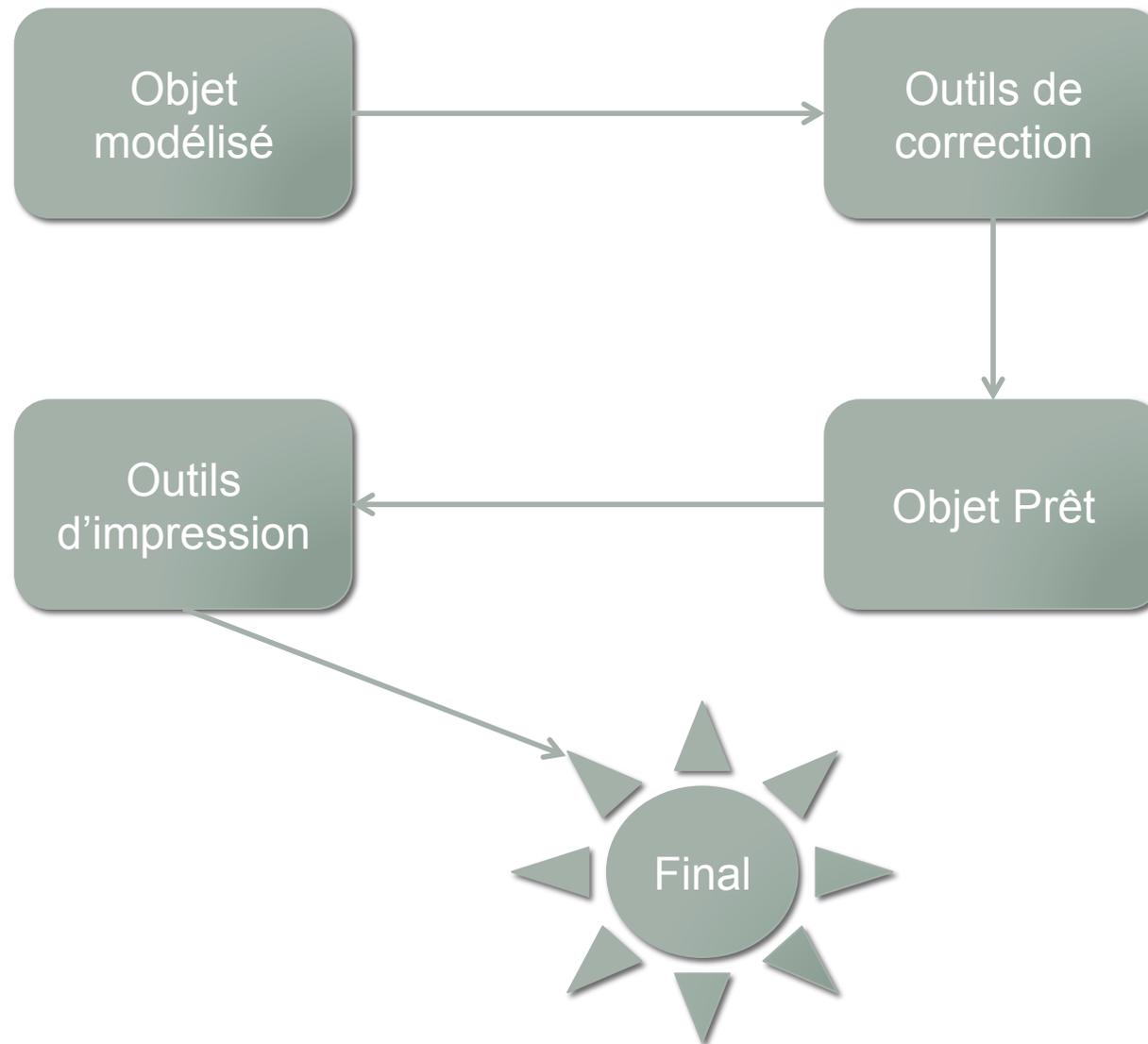
Grandes familles de plastique

- Dépendent de l'imprimante et du contexte d'utilisation
- Imposent des contraintes à l'impression et sur l'objet
 - Sur l'impression elle même (rétractation, température)
 - Sur l'objet une fois imprimé (résistance, tenue en température)



	Rétractation	Mollit à	Extrude	
ABS	2%	90°C	230°C	Nécessite plateau chauffant
PLA	0,2%	50°C	195°C	Grandes piece
PVA				Dissout dans l'eau
Nylon			270°	Très résistant

Processus d'impression en 3D



La source: l'objet 3D

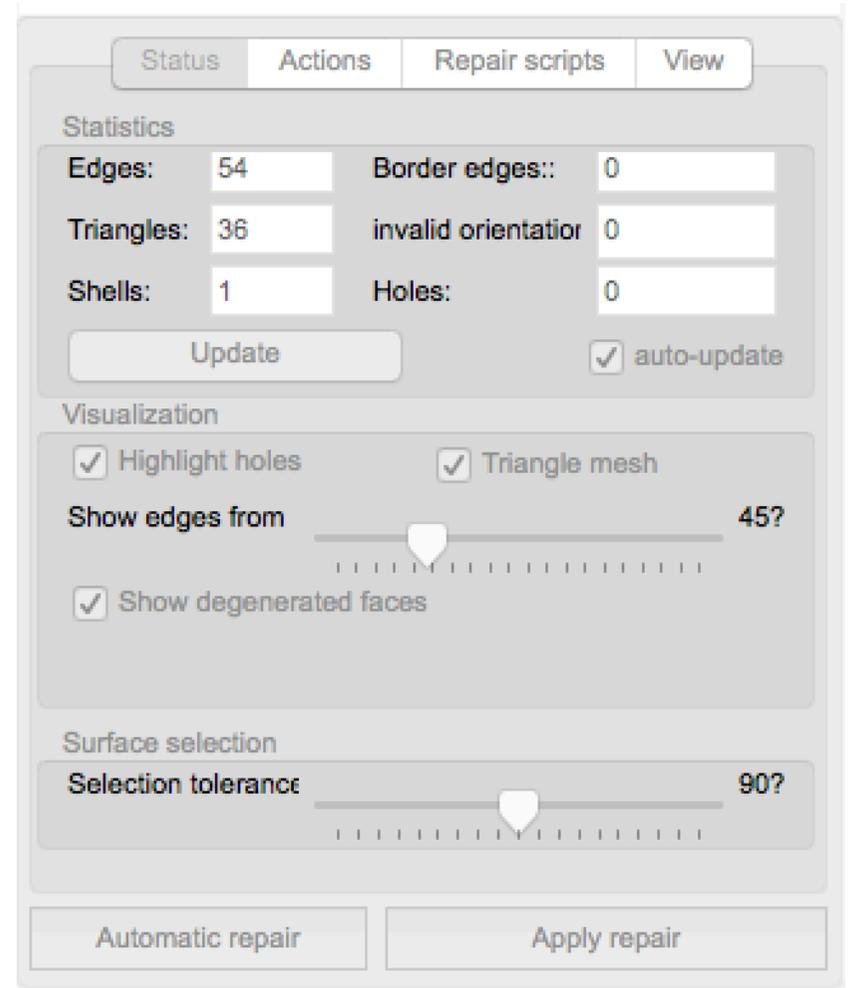
- Plateformes de partage:
 - <http://www.thingiverse.com/>
 - <https://sketchfab.com/>
- Modélisation
- Calcul

Outils de corrections 1

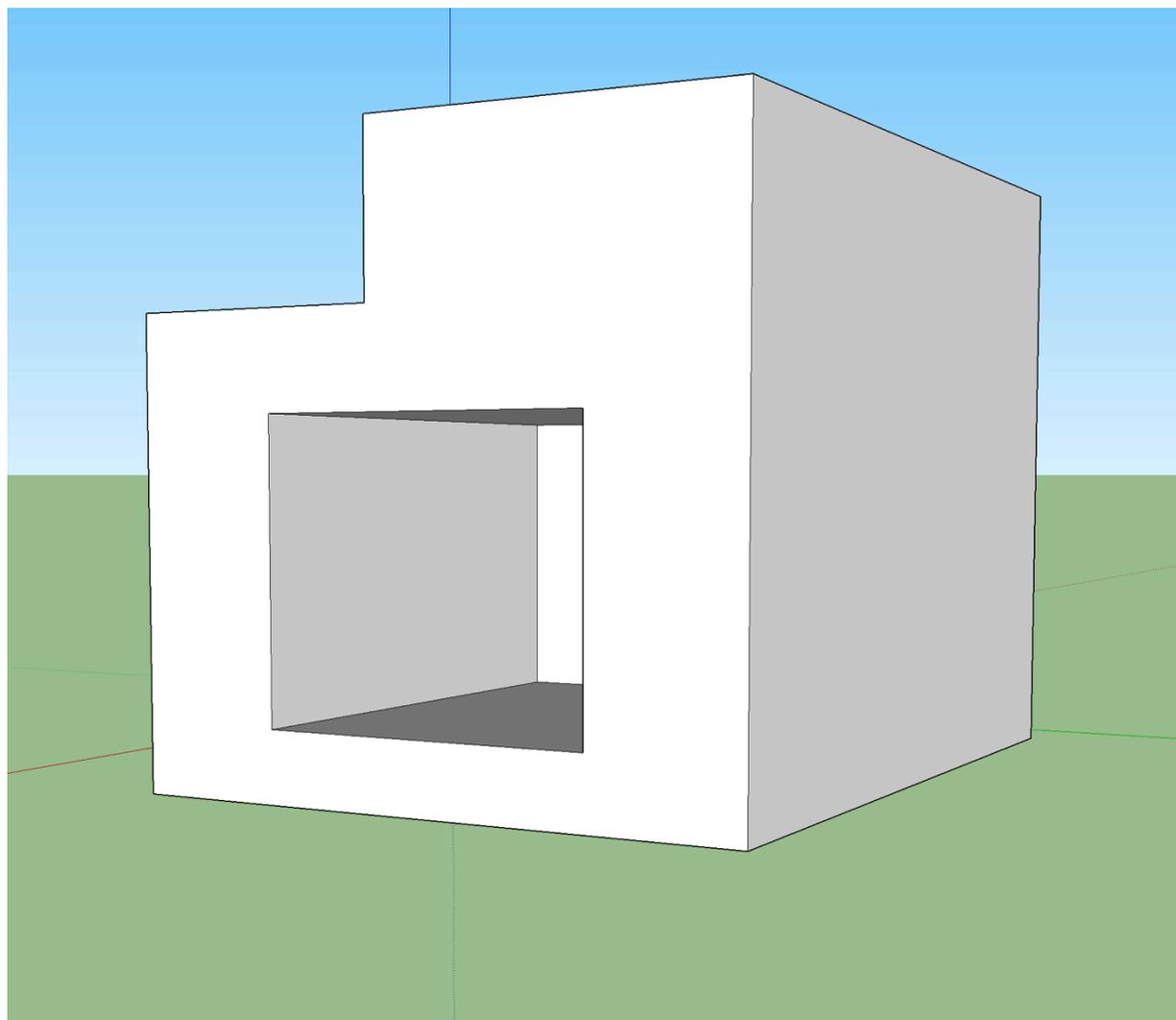
- Outil permettant de préparer l'objet pour la 3D
 - Se basent sur le fichier « STL »
 - Validation de l'objet
 - Vérification structurelle: l'objet doit être creux étanche
 - Contrôle de l'épaisseur des faces
 - Modifications mineures: rotations, échelle, recopie, ...
- Exemple de logiciels : netfabb, meshmixer
- Vont produire en sortie des fichiers STL (si possible ASCII)

Exemple d'utilisation de netfabb

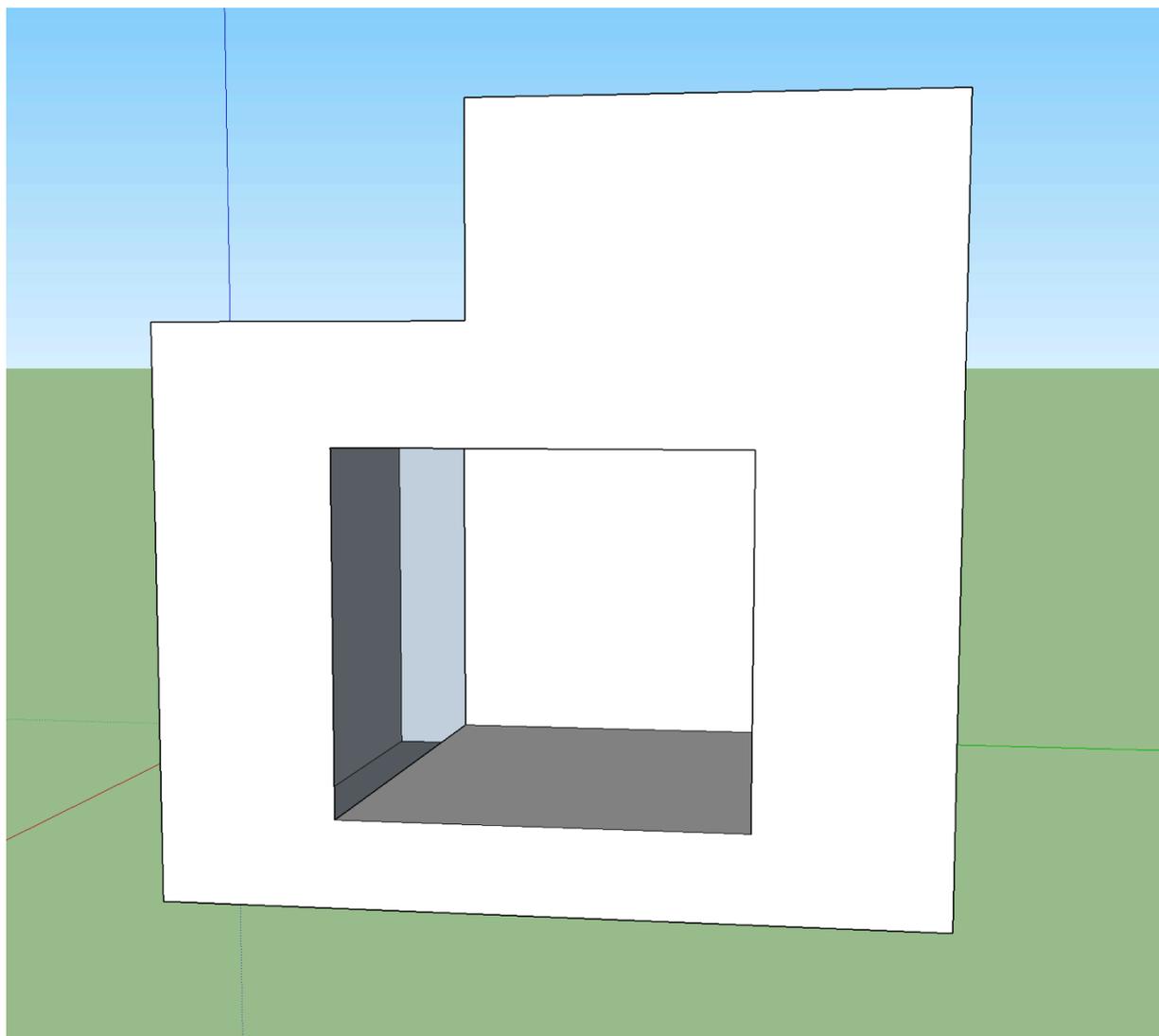
- Sélectionner « repair part»
 - Permet d'analyser la pièce
 - Met en avant les erreurs
- Apply repair permettra ensuite de générer la pièce réparée
- Ne pas oublier d'exporter !



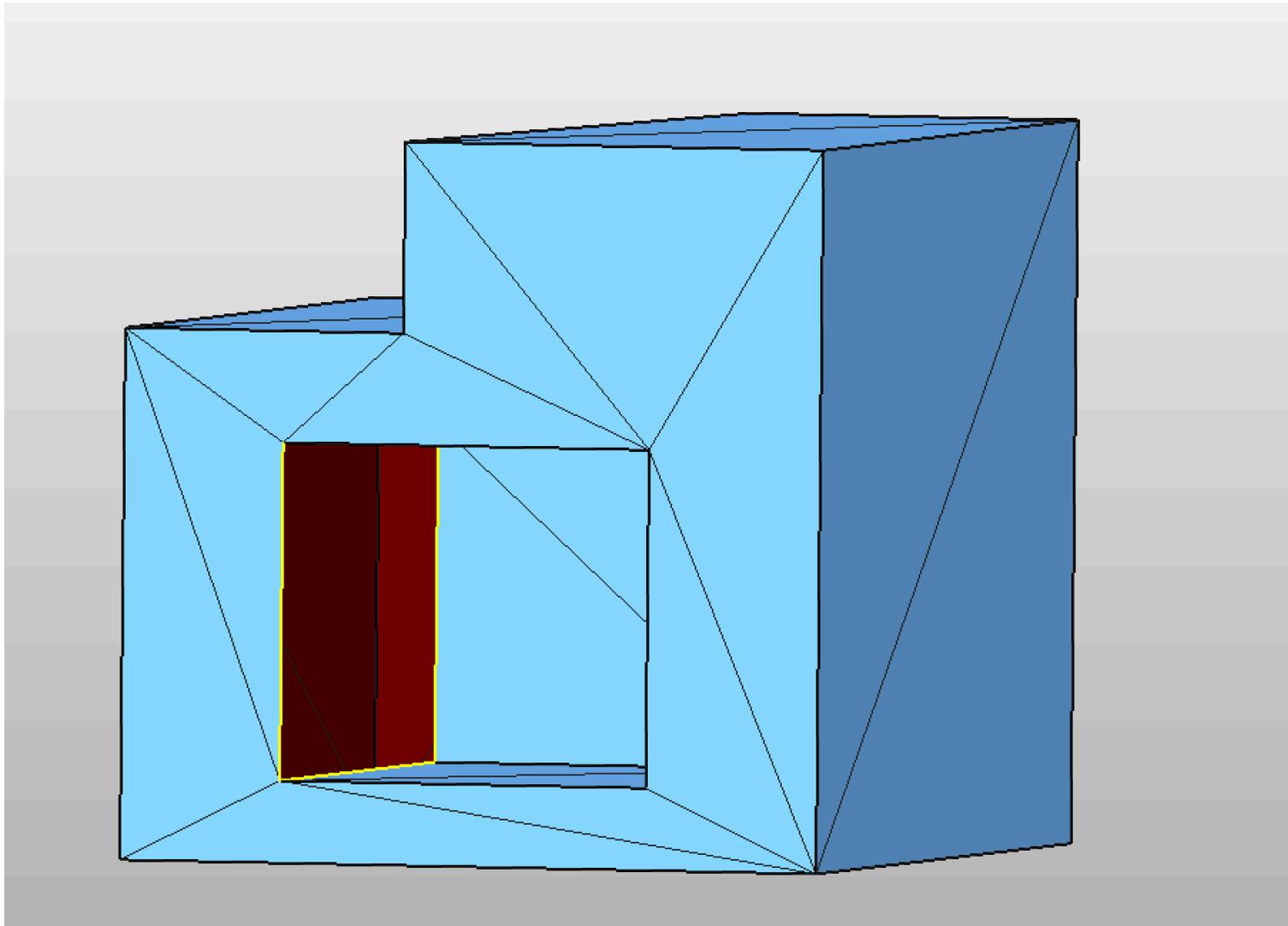
Exemple de pièce



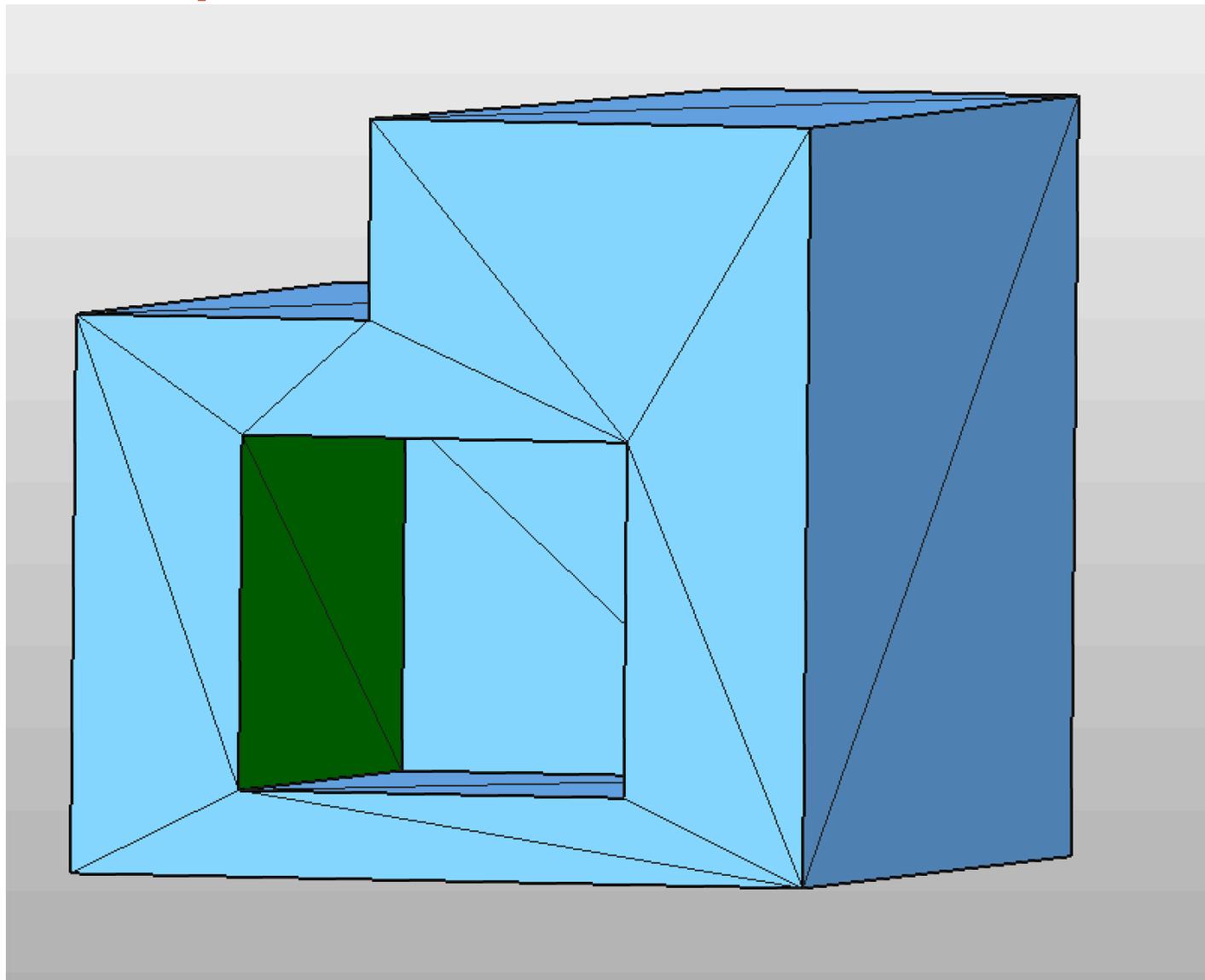
Exemple de problème



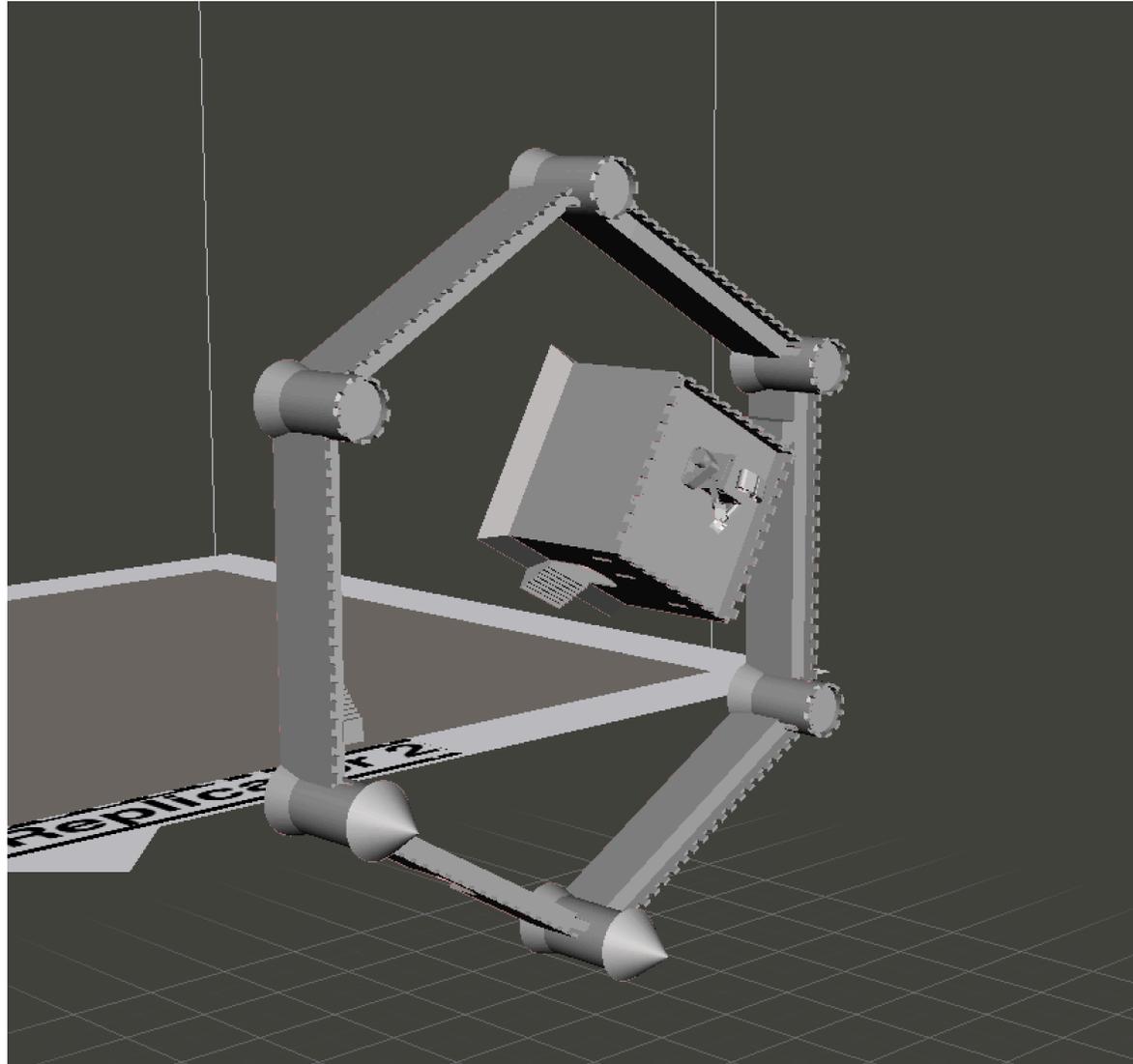
Analyse de la pièce



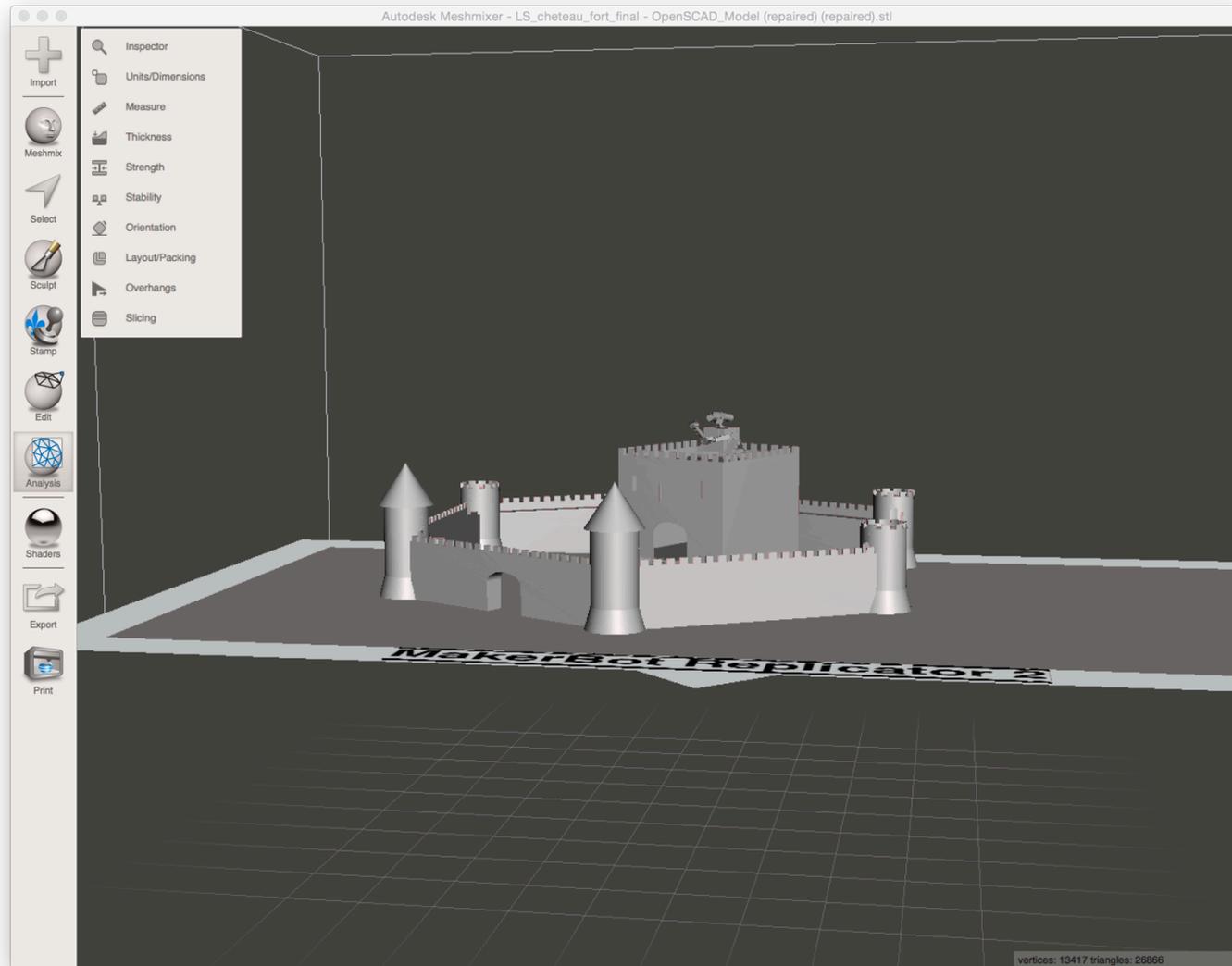
Pièce réparée



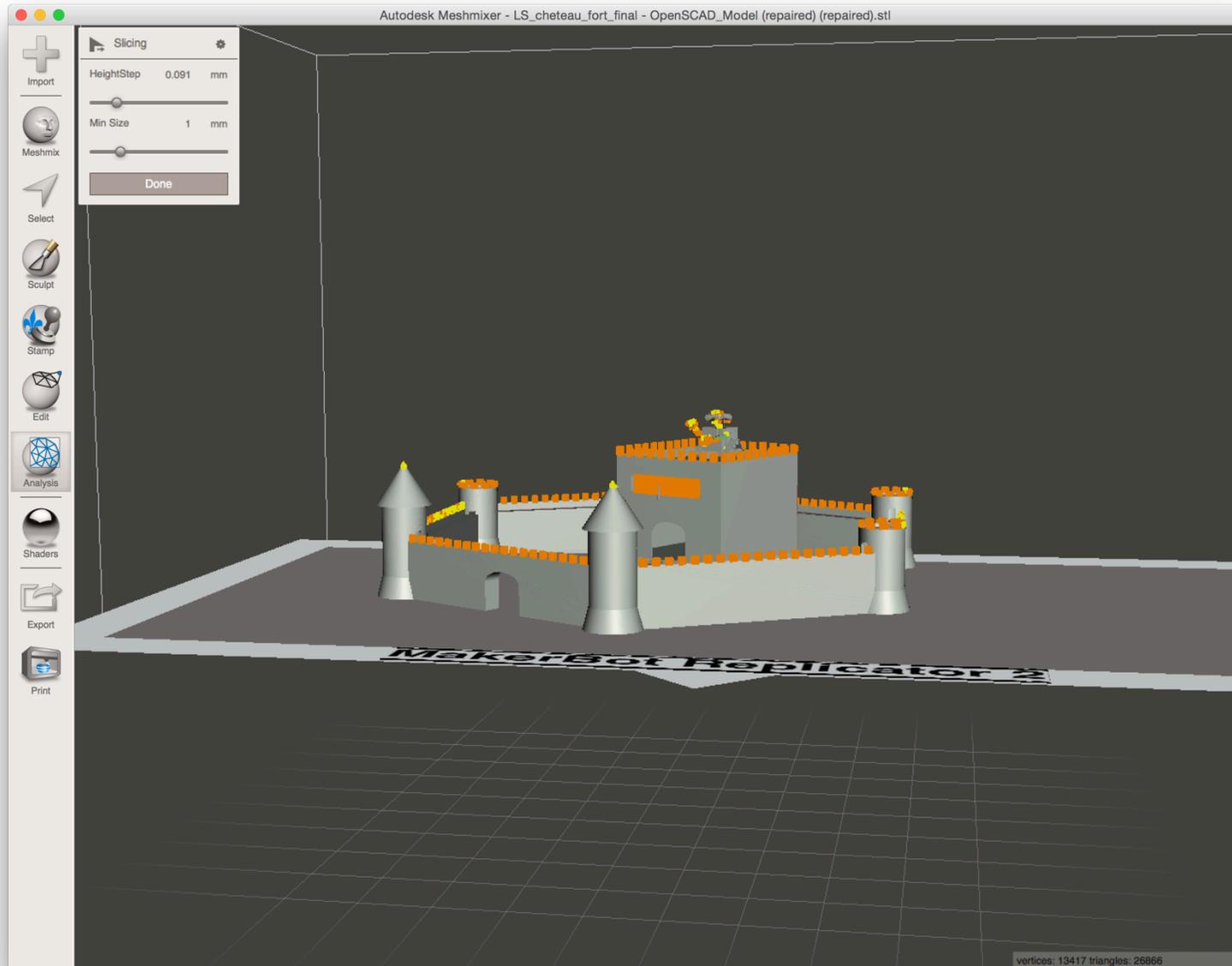
Exemple avec meshmixer



Positionnement/Analyses



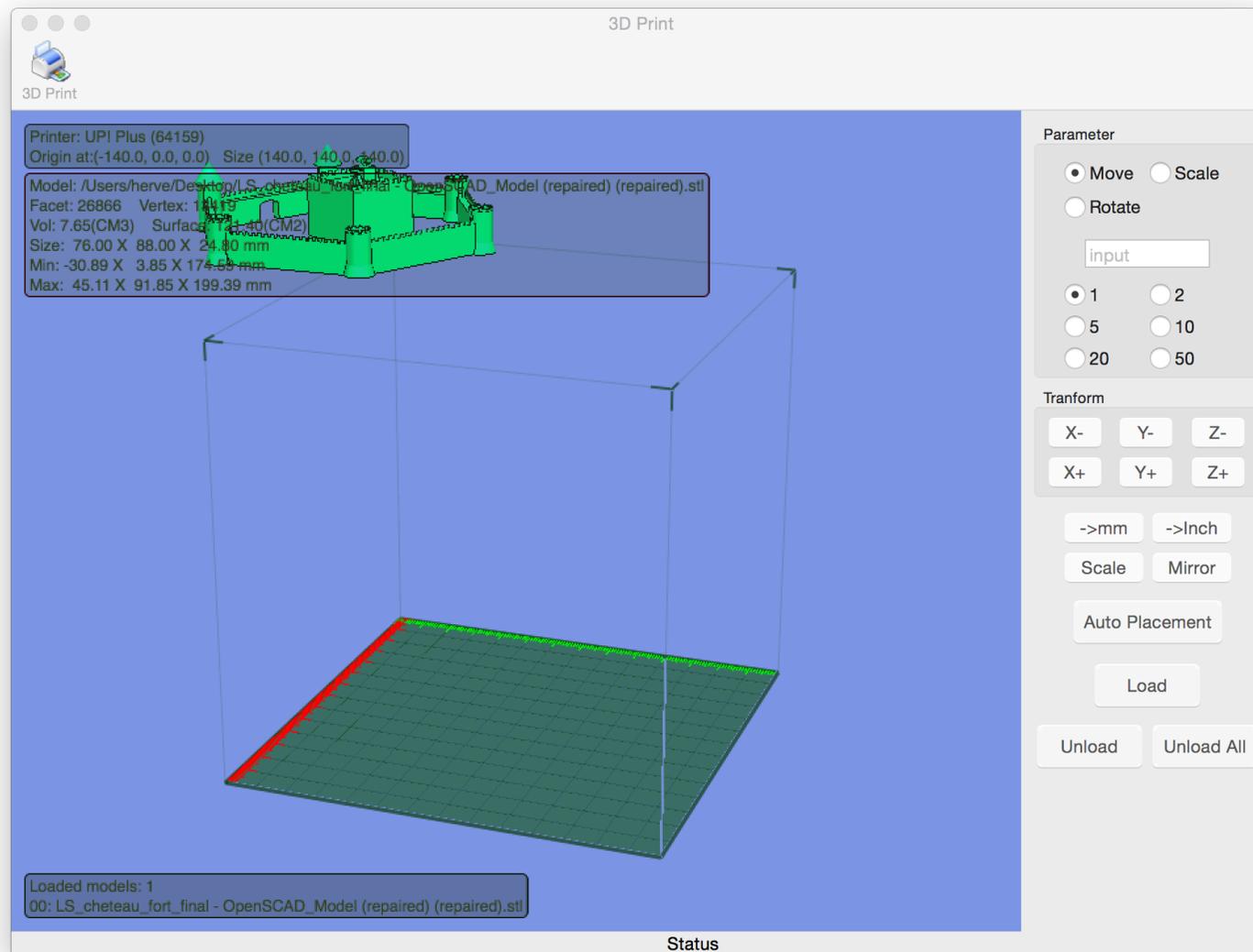
Exemple: parties trop fines (vérifié !)



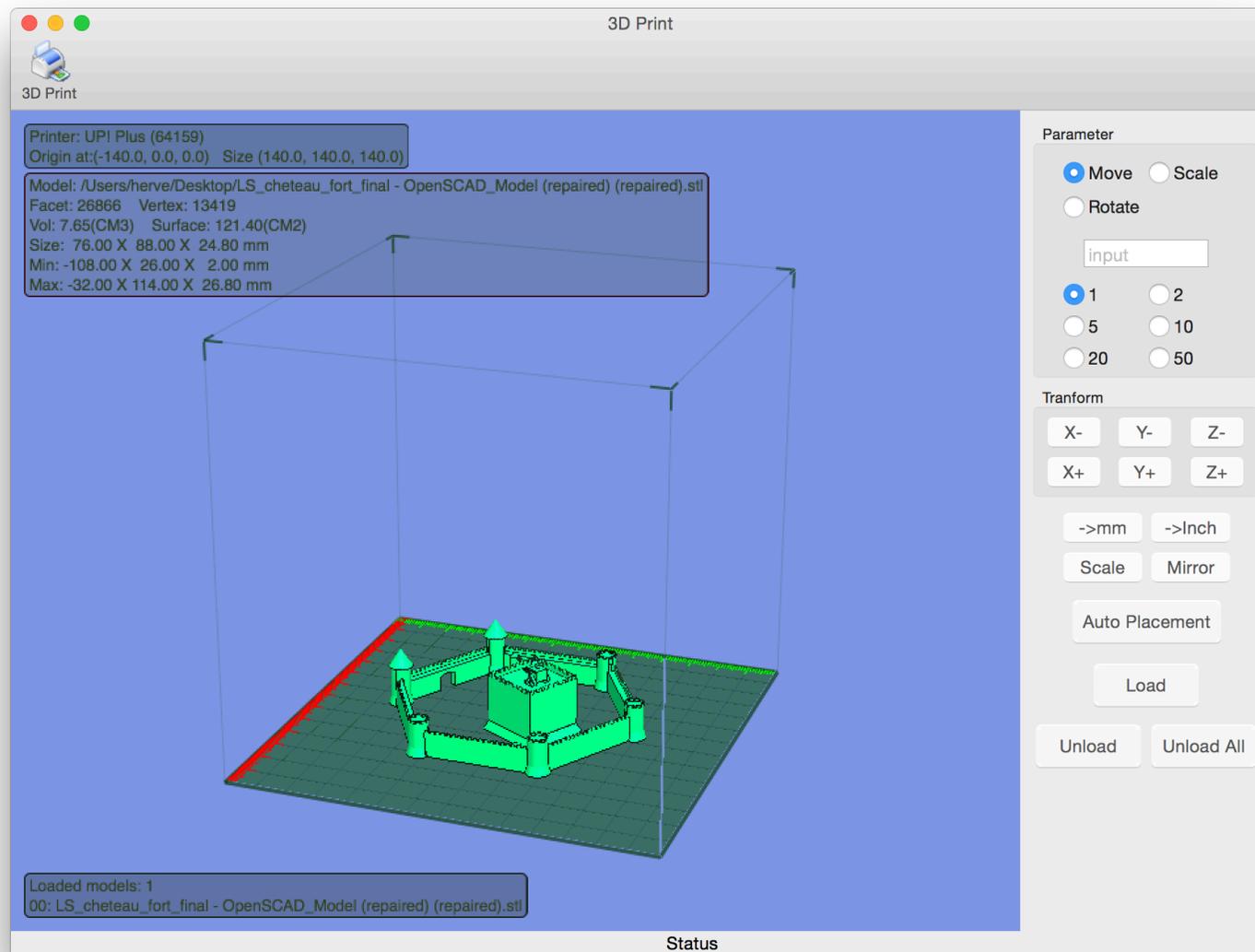
L'impression

- Logiciel propriétaire de l'imprimante ou générique
 - Permettra de réaliser des opérations de placement/échelle/rotation
 - Visualisera le plateau et donc les dimensions de l'imprimante
 - Va générer le G-Code: langage de description de l'impression
 - Chaque imprimante va avoir des stratégies différentes et un modus operandi différent

Exemple logiciel « up »



Auto-placement



Puis...

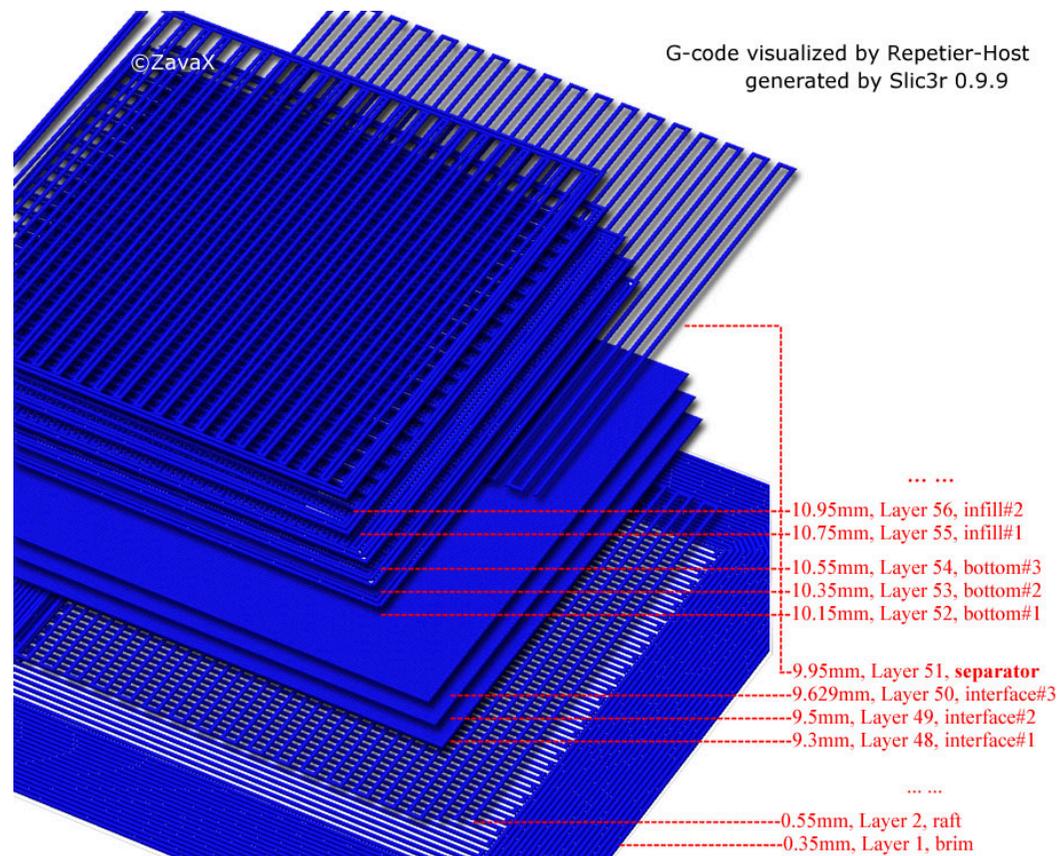
- Initialiser
- Appuyer sur Print !

Attendez .. Il reste des choses à régler !!!!!

- Avant l'impression on va devoir régler un certain nombre de paramètres
 - Support (taille, densité)
 - Structure interne de l'objet
 - Matériau de support
- Constitué de couches de matériau permettant à l'objet d'adhérer au plateau
- Souvent constitué de lignes en couches croisées)

Le support

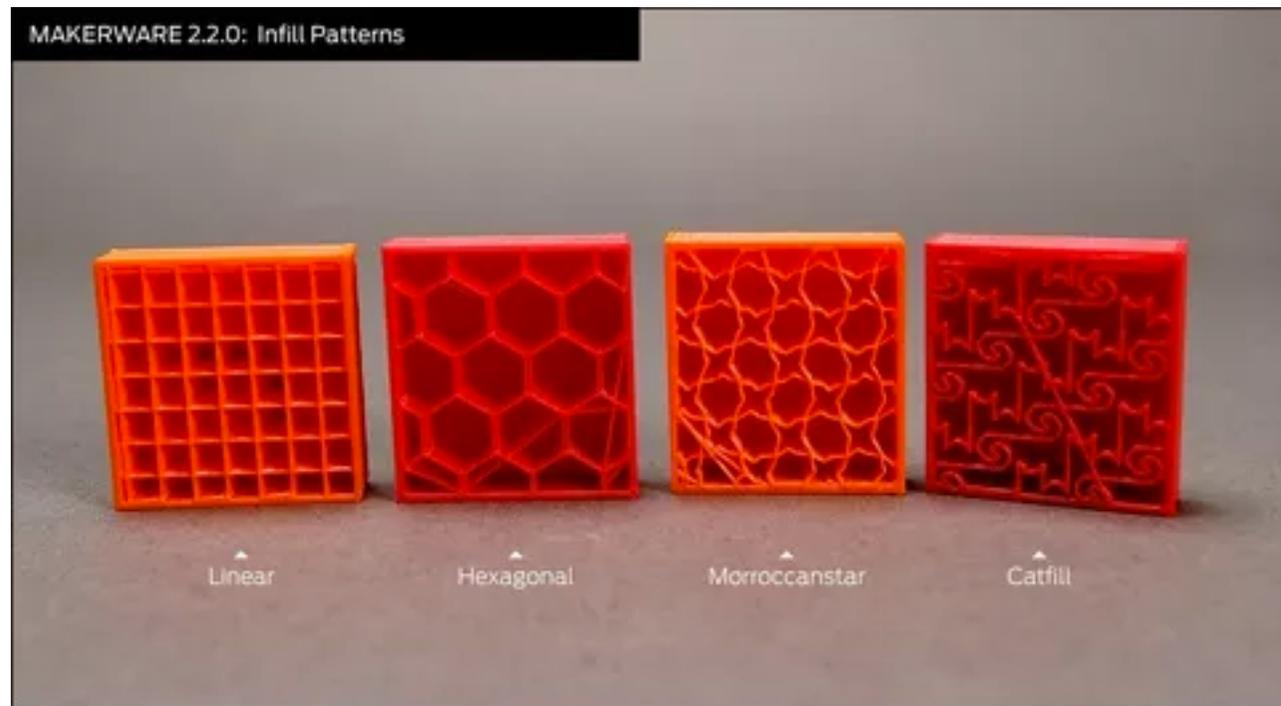
- Sert de base pour que l'objet adhère bien au plateau et ne se décolle pas.
- Sert aussi à fournir un support permettant de lier les objets concaves



Le remplissage

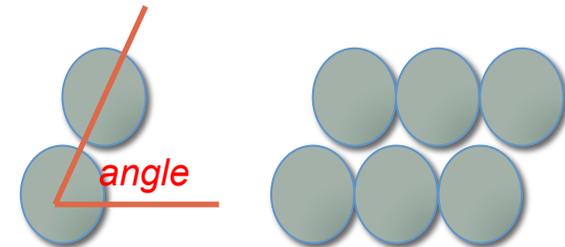
- Va assurer la rigidité de l'objet

Remarque: Il existe un mode « peau » qui fait des objets peu résistants mais sans remplissage



Le matériau de support

- Va permettre de régler les problèmes de porte-à-faux
 - Dépend du nombre de couche de l'élément en porte à faux
 - Défini par l'angle à partir duquel on va réaliser du matériau de support
- En général on met des étais à partir de moins de 30°



<http://www.3ders.org/articles/20130521-3d-printer-test-kit-on-kickstarter.html>

