|  |
| --- |
| HES-SO Valais-Wallis |
| Génération automatique de frittage de support pour impression SG-3DP |
| Documentation Technique |

|  |
| --- |
| Fumeaux Gaëtan  20/08/2021 |

Table des matières

[1. Introduction 1](#_Toc79494408)

[2. Installation de Blender 1](#_Toc79494409)

[3. Problèmes de Blender 1](#_Toc79494410)

[4. Fichiers de l’add-on 2](#_Toc79494411)

[5. Installation de l’add-on 3](#_Toc79494412)

[6. Position de l’add-on 3](#_Toc79494413)

[7. Conseils Blender 4](#_Toc79494414)

[8. Fonctionnalités 4](#_Toc79494415)

[8.1. Menu *Import/Export* 4](#_Toc79494416)

[8.2. Menu *Rotation and offset* 5](#_Toc79494417)

[8.3. Menu *Generation* 5](#_Toc79494418)

[8.4. Menu *Area* 6](#_Toc79494419)

[8.5. Menu *Resize* 7](#_Toc79494420)

[8.6. Menu *Lattice* 8](#_Toc79494421)

[8.7. Menu *Remesh* 9](#_Toc79494422)

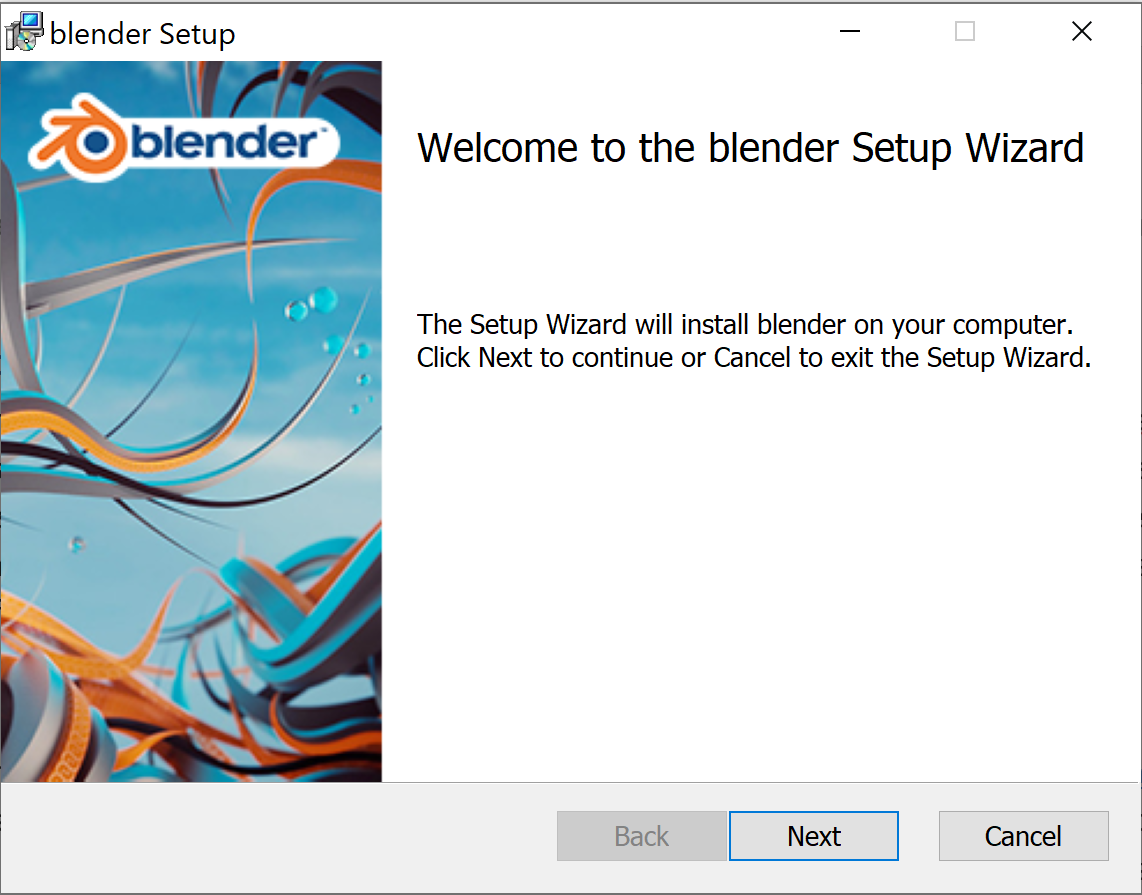
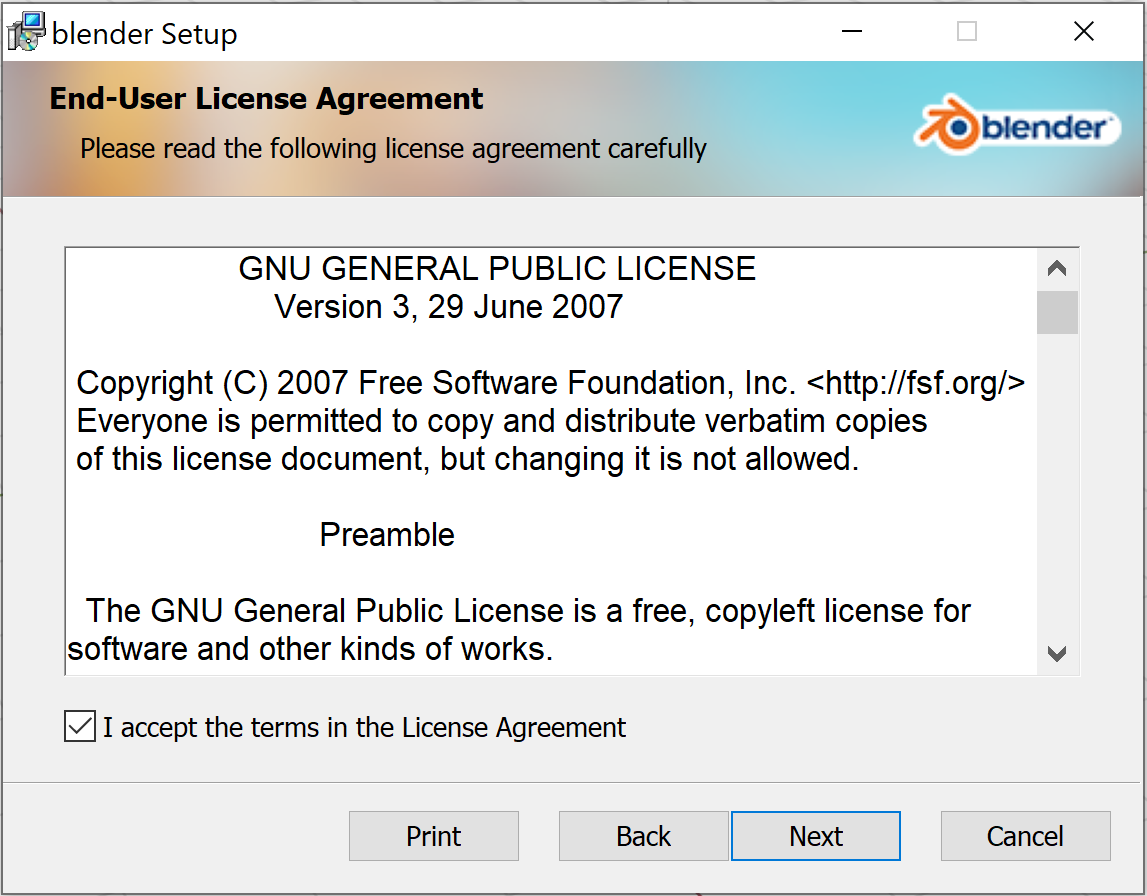
[8.8. Menu *Measure* 10](#_Toc79494423)

# Introduction

Dans ce fichier se trouve la documentation technique du logiciel développé pour le projet de Bachelor sur la génération automatique de support de frittage pour impression SG-3DP. Ce logiciel est un add-on développé sur la version 2.92 de Blender. Ce document contient toutes les étapes de l’installation de Blender, de la création des fichiers pour l’add-on, ainsi qu’une description des différentes fonctionnalités de cet add-on.

# Installation de Blender

L’application Blender peut être téléchargée depuis ici : <https://www.blender.org/download/>. La version de Blender à installer doit être compatible avec la version 2.92 de l’API de Blender afin de faire tourner correctement Blender. La version minimum est donc la 2.80. Après avoir téléchargé Blender, il suffit ensuite de lancer le fichier téléchargé et d’appuyé sur « Next » pour toutes les fenêtres qui s’ouvrent pour garder les paramètres par défaut et de finalement appuyer sur « Install » pour installer Blender.

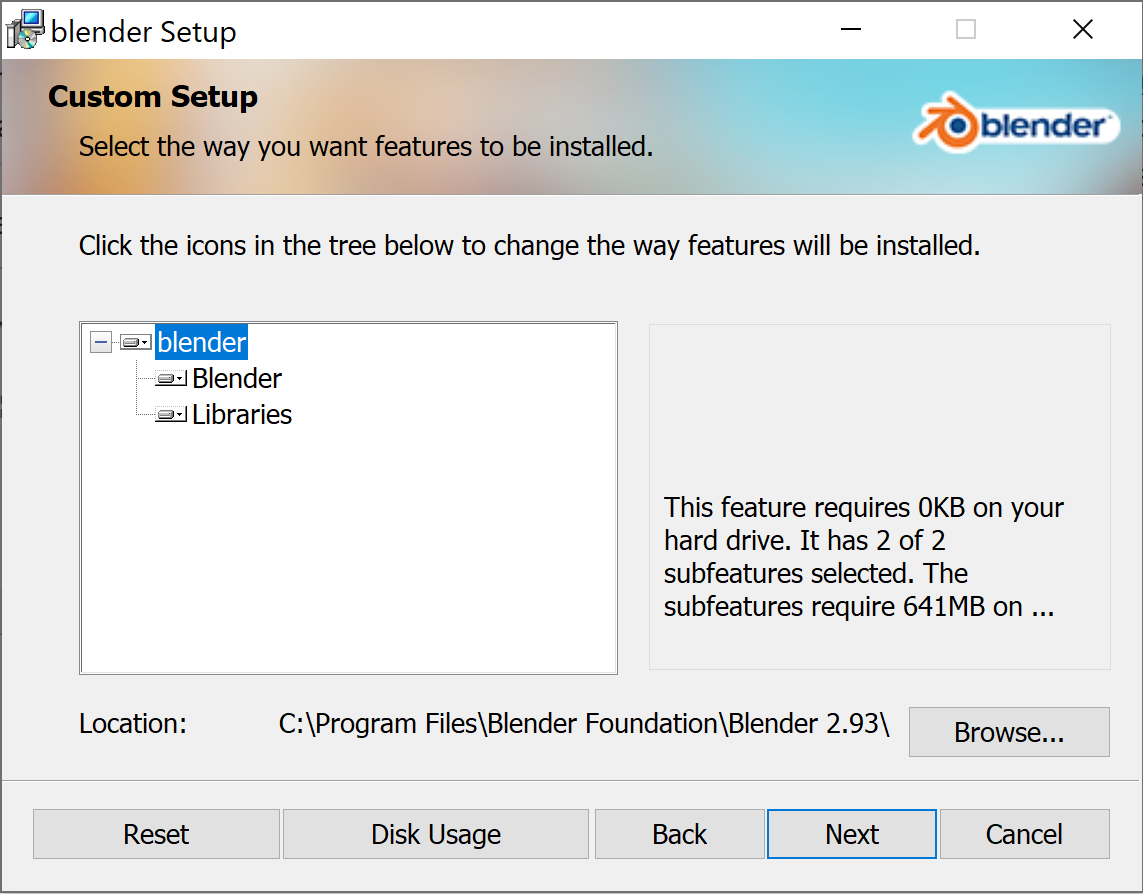
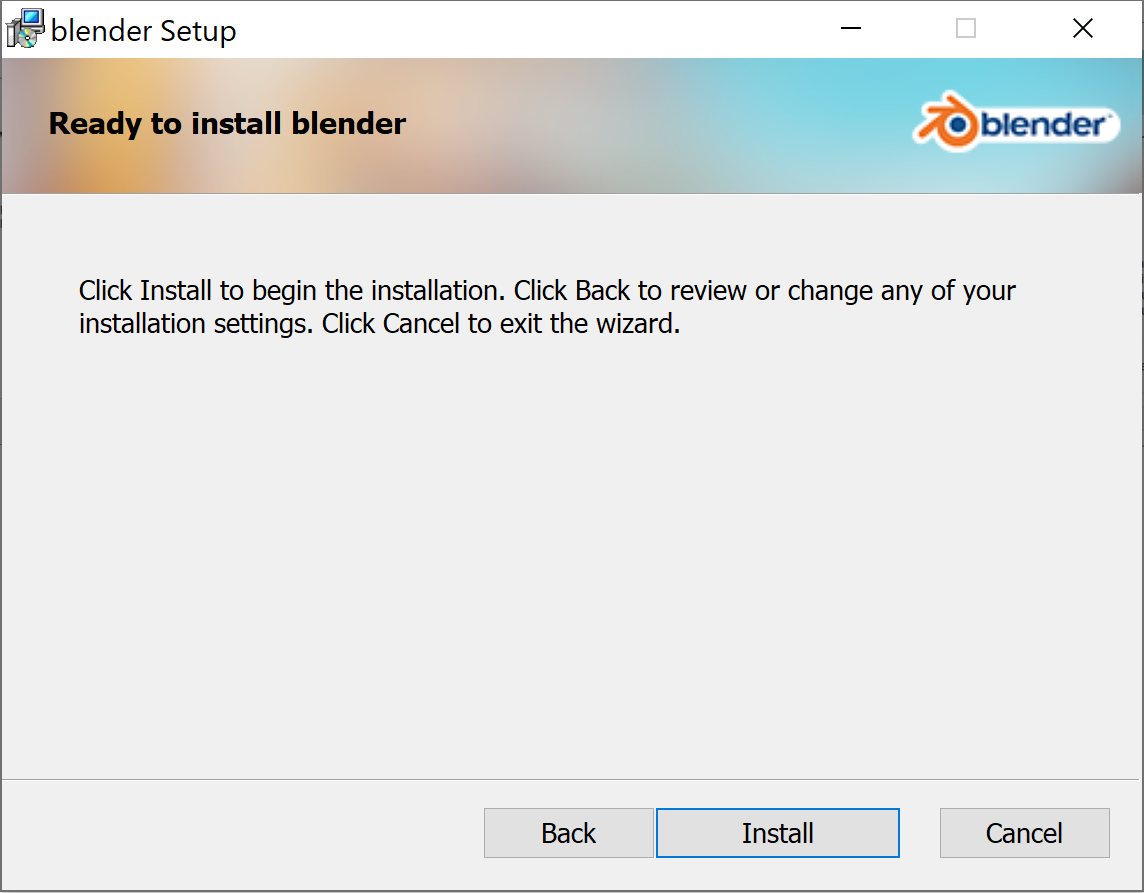
 

Figure : Différentes étapes de l'installation de Blender

# Problèmes de Blender

Il se peut que Blender plante au démarrage, il faut alors faire les étapes proposées sur la page de ce lien : <https://docs.blender.org/manual/en/latest/troubleshooting/gpu/windows/amd.html#laptops>. Si même cela ne fonctionne pas, alors le PC est trop vieux et il sera impossible de faire tourner l’add-on.

# Fichiers de l’add-on

L’add-on Blender nécessite plusieurs fichiers pour qu’il fonctionne.

**Le fichier \_\_init\_\_.py :**Ce fichier est l’élément central de l’add-on. Il contient toutes les classes des menus et des boutons, ainsi que la déclaration de tous les paramètres. De plus, ce fichier contient les deux méthodes register() et unregister(). La méthode register() est appelé lors de l’installation de l’add-on et elle permet d’enregistrer toutes les classes des fichiers de l’add-on et de créer tous les paramètres. La méthode unregister() est appelé lors de la désinstallation de l’add-on et elle fait exactement le contraire de register().

**Le fichier getter\_and\_setter.py :**   
Ce fichier contient les méthodes get() et set() des paramètres. Certains paramètres possèdent ces méthodes afin de pouvoir exécuter des scripts dynamiquement quand le slider lié aux paramètres change de valeurs.

**Le fichier import\_export.py :**   
Ce fichier possède les méthodes nécessaires pour pouvoir ouvrir un explorateur de fichier qui ne peut sélectionner que des fichiers STL pour l’import et l’export.

**Le fichier operations.py :**Ce fichier contient toutes les méthodes qui vont s’exécuter quand un bouton est appuyé.

**Le fichier function.c** :   
Ce fichier contient les méthodes écrites en C utilisées par l’add-on. Ce fichier n’est pas nécessaire à l’add-on, mais il est nécessaire créer le fichier dll.

**Le fichier function.dll** :   
Ce fichier est le fichier function.c compilé en fichier dll pour pouvoir utiliser des méthode C en python. Pour compiler un fichier C, il faut un compilateur C. De plus, il faut que ce soit un compilateur 64 bits, sinon il y aura une erreur dans l’add-on. Le compilateur utilisé est le MinGW qui se trouve sur le site <https://nuwen.net/mingw.html#install>. Ce site indique aussi comment installer le compilateur. Pour créer le fichier dll il faut lancer le open\_distro\_window.bat qui se trouve l’a où est installé MinGW. Dans l’invite de commandes qui s’ouvre, il faut aller au répertoire où se trouve le fichier C et rentré la commande suivante :



Figure : Commande pour compiler un fichier C en fichier dll

Il est possible avec GCC d’activer des options pour optimiser la compilation et donc permettre une exécution plus rapide du code. La ligne de commande pour optimiser l’exécution du code (niveau O3) est la suivante :



Figure : Commande pour compiler un fichier C en fichier dll avec l'optimisation O3

# Installation de l’add-on

Après avoir installé Blender, il faut ensuite ajouter l’add-on créé. Pour cela il faut créer un nouveau dossier dans le répertoire suivant :

*C:\Program Files\Blender Foundation\Blender 2.92\2.92\scripts\addons\*

Il faut ensuite ajouter les fichiers de l’add-on dans le dossier créé. Il peut être nécessaire d’avoir les droits administrateurs pour créer le dossier et y ajouter les fichiers.

Après cela, il faut encore autoriser l’add-on sur Blender : *File > Preferences…* ouvre la fenêtre *Blender Preferences*. Dans le menu *Add-ons* se trouve l’add-on *Button Controller* qu’il faut cocher pour autoriser l’add-on sur Blender.

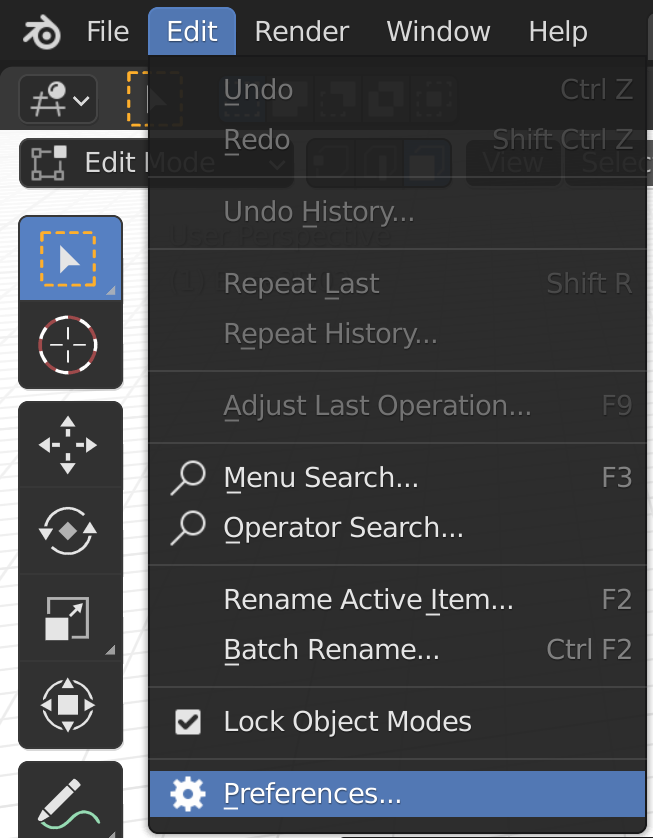
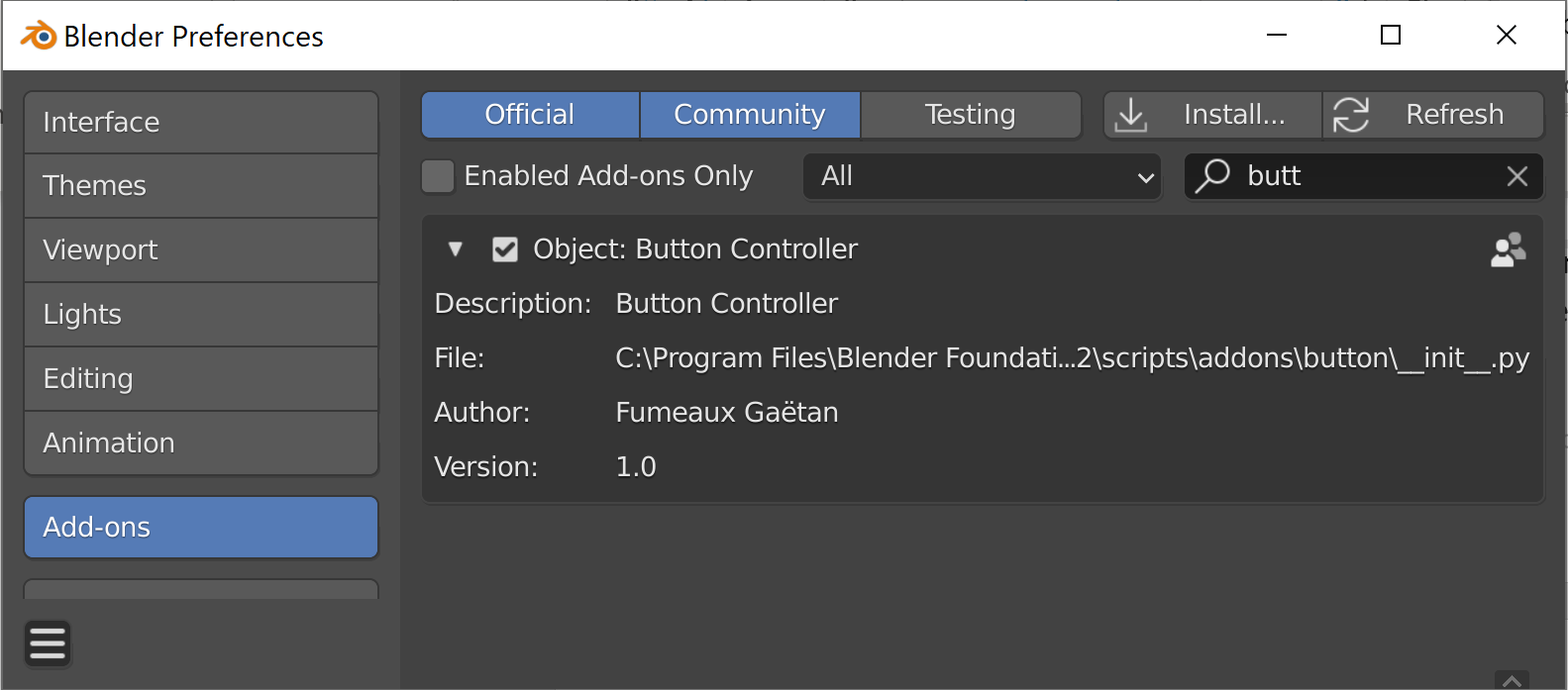
 

Figure : Différentes étapes pour autoriser l'add-on créé

# Position de l’add-on sur Blender

Un nouveau menu *Button* qui contient les boutons de l’add-on est ensuite disponible dans la sidebar de Blender. Si la sidebar n’est pas visible, il faut appuyer sur la touche N pour l’ouvrir (Figure 5).

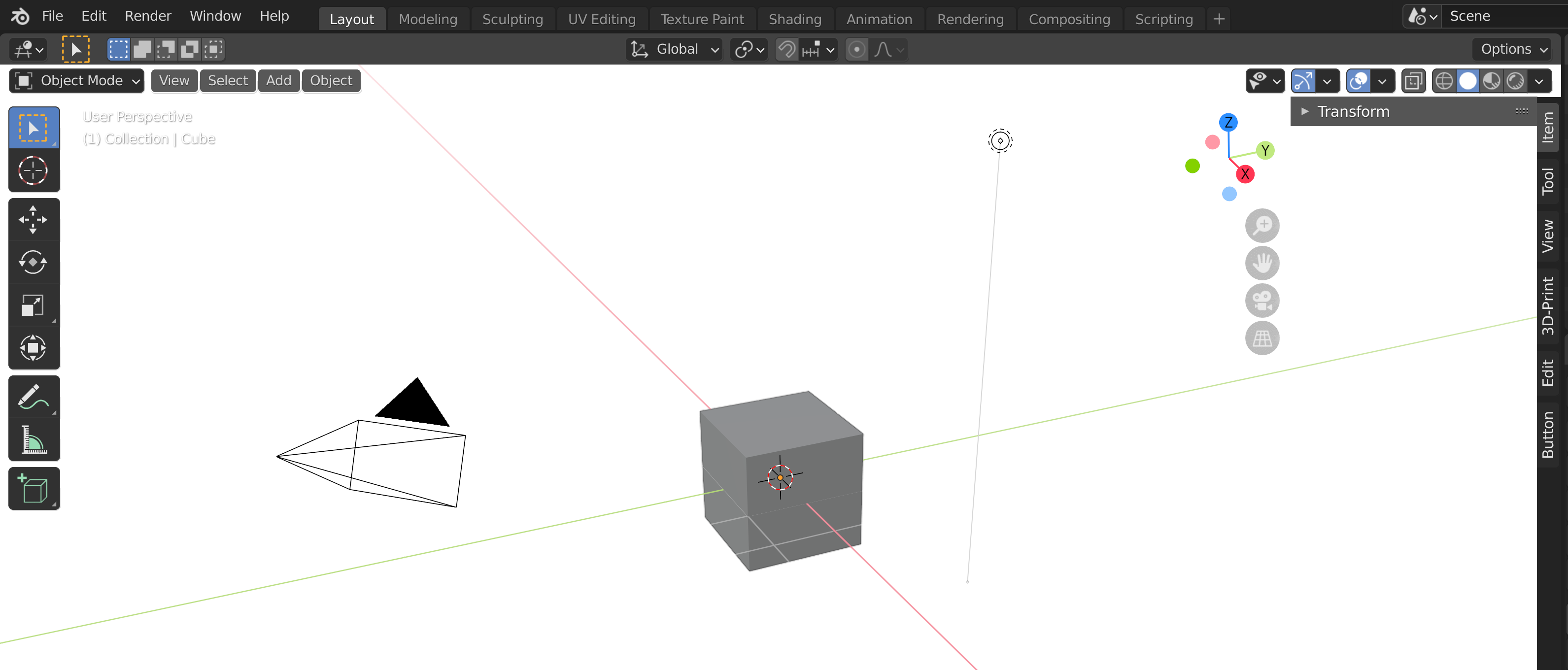


Figure : Position de l'add-on

# Conseils Blender

Blender possède plusieurs fonctionnalités importantes à connaître afin de pouvoir correctement utiliser l’add-on. La documentation sur Blender peut être trouvé ici :   
<https://docs.blender.org/api/current/index.html>.

Blender possède deux modes principaux « object » et « edit ». Pour basculer d’un mode à l’autre, il y a un bouton en haut à gauche de la fenêtre (Figure 6a). Le mode object permet de sélectionner l’objet voulu. Pour sélectionner un objet, il faut appuyer sur le nom de l’objet dans la partie en haut à droite de la fenêtre. Le nom de l’objet sélectionné est bleuté (Figure 6b). Le mode select permet de sélectionner des parties de l’objet qui est sélectionné, ce qui sera nécessaire pour certains boutons. Il est possible de sélectionner des sommets, des arêtes ou des faces de l’objet en fonction du bouton appuyé qui se trouve à côté du bouton pour changer de mode (Figure 6a).

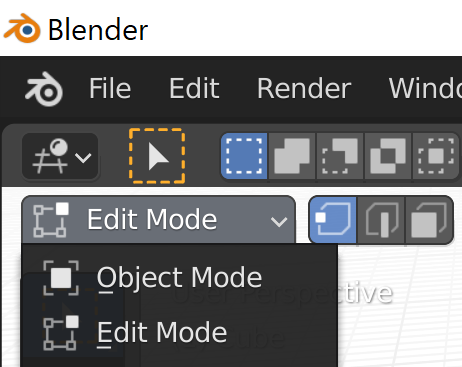
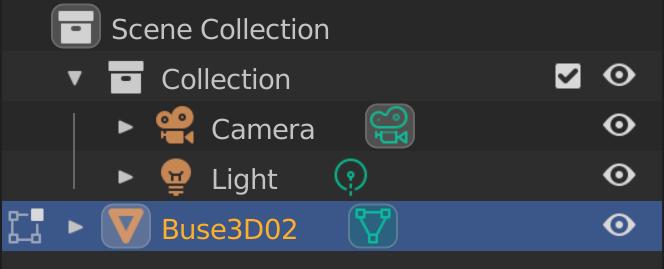
 a  b

Figure : Choix du mode et de la sélection en mode edit (a) et le choix de l'objet sélectionné en mode object (b)

Lors de l’écriture de scripts Blender, il est souvent utile d’avoir le terminal de Blender ouvert. Les trois principaux cas du terminal sont :

* De voir la sortie des *print()* pendant que le script s’exécute, ce qui est utile pour afficher des informations lors du débogage.
* D’imprimer intégralement une trace de l’erreur sur le terminal.
* De quitter le script s’il prend trop longtemps à s’exécuter ou en cas de boucle infinie avec la commande « Ctrl + c ».

Pour ouvrir la fenêtre du terminal, il faut cliquer sur : *Window > Toggle System Console* (Figure 7).

Une image contenant texte

Description générée automatiquement

Figure : Etapes pour afficher le terminal de Blender

D’autres astuces sur Blender sont disponibles ici :   
<https://docs.blender.org/api/current/info_tips_and_tricks.html>.

# Fonctionnalités

## Menu Import/Export

#### Bouton « m to mm » :

Figure 8 : Menu Import/Export

Ce bouton permet de changer l’échelle de Blender de m à mm et donc changer l’unité dans les sliders de m à mm.

#### Bouton « Volume » :

Ce bouton calcule le volume de l’objet sélectionné. Cette valeur est ensuite affichée dans le label situé en-dessous.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Import Object » :

Ce bouton ouvre un explorateur de fichiers dans lequel l’utilisateur peut chercher le fichier stl à importer. L’objet sélectionné va ensuite être placer au centre sur le plan xy.

#### Bouton « Export Object » :

Ce bouton ouvre un explorateur de fichiers dans lequel l’utilisateur peut chercher un répertoire où exporter le fichier stl.

#### Bouton « Triangulate » :

Ce bouton permet de transformer toutes les faces non-triangulaires de l’objet en faces triangulaires. Cette opération permet de connaîtrele nombre de faces total du fichier STL et donc d’estimer la taille du fichier. Les informations sur le nombre de faces et la taille sont stockées dans les deux labels en dessus du bouton.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

## Menu *Rotation and offset*

#### Paramètre « Angle x,y,z » :

Figure 9 : Menu Rotation and offset

Ces trois paramètres permettent de tourner l’objet sélectionné. Chaque fois que la valeur d’un des angles est modifiée, l’objet va mettre à jour sa rotation et être placer au centre sur le plan xy.

#### Paramètre « Offset » :

Ce paramètre permet de translater verticalement l’objet sélectionné. L’offset représente la distance entre le plan xy et la partie la plus basse de l’objet.

## Menu *Generation*

#### Paramètre « Max Angle » :

Figure 10 : Menu Generation

Ce paramètre est l’angle maximal entre le vecteur descendant et la normale de la face en-dessous duquel les faces sont sélectionnées

#### Bouton « Select faces » :

Ce bouton sélectionne les faces pour lesquelles l'angle entre le vecteur descendant et la normale de la face est inférieur à la valeur du paramètre max angle. Il vérifie ensuite qu'il n'y a pas de faces qui se trouvent sous les faces sélectionnées.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Generate support » :

Ce bouton génère des supports pour les faces sélectionnées. Il sépare et extrude les faces sélectionnées, puis il coupe les faces sous le plan xy et supprime l'objet de base

Note :  
Il faut sélectionner des faces avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Generate mold » :

Ce bouton génère des supports pour les faces sélectionnées et moule ce qui se trouve sous le plan xy dans un parallélépipède rectangle. Le moule est généré de telle manière qu’il est possible d’insérer et de retirer l’objet.

Note :  
Il faut sélectionner des faces avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Manifold » :

Ce bouton cherche les sommets « non-manifold » et ajoute des arêtes et des faces pour remplir les trous. Cela permet notamment de générer le fond des supports après avoir coupé les faces en-dessous du plan xy.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Regenerate bottom » :

Ce bouton permet de générer à nouveau le fond des supports si ce dernier a mal été généré. Cette méthode va d’abord retirer le fond avant de le recréer à l’aide d’un « Plan ». Il se peut que cela crée des faces là où il n’y en a pas besoin. Ces faces peuvent facilement être sélectionnées et supprimées.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Paramètre « Socle size » :

Ce paramètre permet de choisir la distance à extruder horizontalement à partir des faces verticales du socle pour le créer.

#### Bouton « Generate socle » :

Ce bouton permet de générer un socle sous le support pour l’objet sélectionné. Ce socle reprend la forme du fond et extrude les faces horizontalement de la taille indiquée avec le paramètre socle size .

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

## Menu *Area*

Figure 11 : Menu Area

#### Paramètre « Min Area » :

#### Ce paramètre indique la valeur minimale de l'aire que doit faire un groupe de faces de l’objet sélectionné pour être sélectionné.

#### Bouton « Separate faces » :

Ce bouton sépare les faces sélectionnées dans un nouvel objet et il supprime l'objet de base

Note :  
Il faut sélectionner des faces avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Select area » :

Ce bouton cherche tous les groupes de faces de l’objet et il sélectionne les groupes dont l'aire est supérieure au paramètre min area

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Generate support (area) » :

Ce bouton génère des supports pour les faces sélectionnées en prenant en compte le paramètre min area.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

## Menu *Resize*

#### Bouton « Select resize all » :

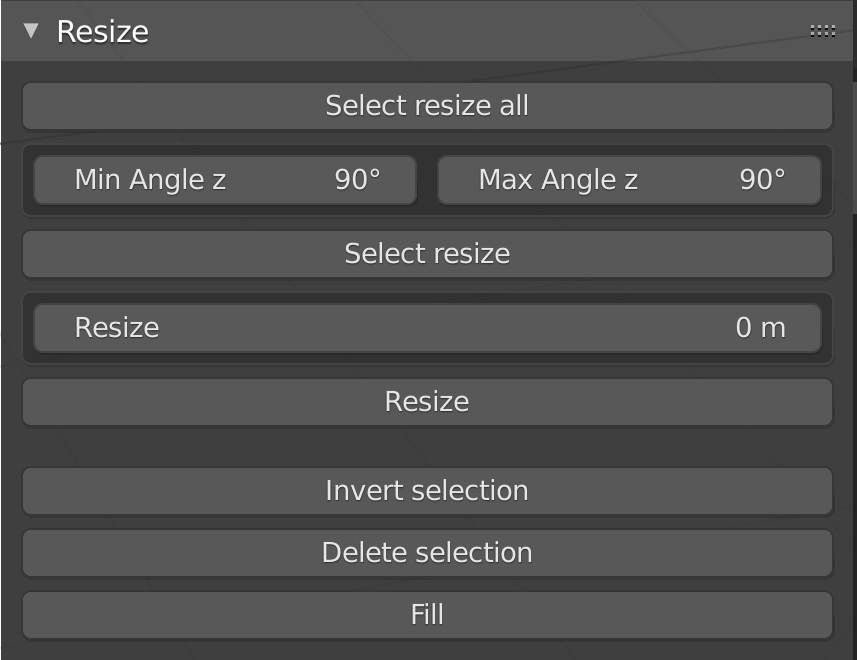
Ce bouton sélectionne toutes les faces connectées aux faces sélectionnées. Les informations pour le redimensionnement sont également mises à jour.

Figure 12 : Menu Resize

Note :  
Il faut sélectionner des faces avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Paramètre « Min angle z » :

#### Ce paramètre est l’angle min entre la normale et le vecteur descendant où les faces connectées sont sélectionnées.

#### Paramètre « Max angle z » :

#### Ce paramètre est l’angle max entre la normale et le vecteur descendant où les faces connectées sont sélectionnées.

#### Bouton « Select resize » :

Ce bouton sélectionne toutes les faces connectées aux faces sélectionnées dont l’angle entre la normale et le vecteur descendant se trouve entre les paramètres min angle z et max angle z. Les informations pour le redimensionnement sont également mises à jour.

Note :  
Il faut sélectionner des faces avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Paramètre « Resize » :

#### Ce paramètre est la valeur de la distance pour redimensionner les faces sélectionnées. Elle peut être positive (élargissement) ou négative (rétrécissement).

#### Bouton « Resize » :

Ce bouton redimensionne les faces sélectionnées en x et en y avec la distance du paramètre resize. Il est possible d’essayer plusieurs redimensionnements différents tant qu’une nouvelle sélection n’est pas faite.

Note :  
Il faut sélectionner des faces avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Invert selection » :

Ce bouton inverse la sélection. Il inverse l’état « sélectionné ou non sélectionné » de toutes les faces de l’objet

Note :  
Il faut sélectionner des faces avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Delete selection » :

Ce bouton supprime les faces de la sélection

Note :  
Il faut sélectionner des faces avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Fill » :

Ce bouton remplit les trous dans la sélection en ajoutant des faces. Pour que cette méthode fonctionne correctement, Les faces sélectionnées doivent être coplanaires.

Note :  
Il faut sélectionner des faces avant d’appuyer sur ce bouton.

## Menu *Lattice*

#### Bouton « Add lattice » :

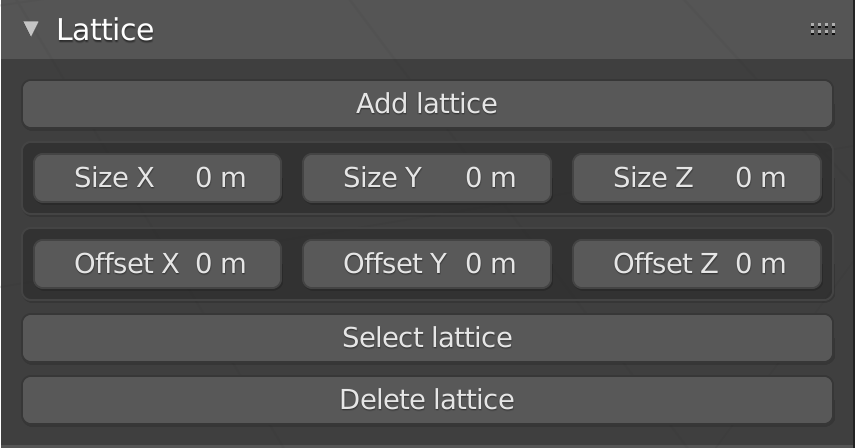
But :   
Ce bouton ajoute un objet « Treillis » si inexistant et le « Treillis » prend la taille et l'emplacement de l’objet sélectionné.

Figure 13 : Menu Lattice

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Paramètre « Size X, Y, Z » :

#### Ces paramètres sont les longueurs en x, y et z du « Treillis ». Le « Treillis » est mis à jour chaque fois que la valeur des longueurs est modifiée. La plage de ces valeurs s’étend de 0 à 2x la taille de l’objet.

#### Paramètre « Offset X, Y, Z » :

Ces paramètres sont les translations en x, y et z du « Treillis ». Chaque fois que ces valeurs sont modifiées, la position du « Treillis » est mise à jour. La plage de ces valeurs La plage de ces valeurs s’étend de 0 à 2x la taille de l’objet.

#### Bouton « Select lattice » :

Ce bouton sélectionne toutes les faces de l’objet sélectionné qui sont dans le lattice. Une face est dans le « Treillis » si son centre est à l’intérieur.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Delete lattice » :

Ce bouton supprime le « Treillis » si existant.

## Menu *Remesh*

#### Paramètre « Voxel size » :

Figure 14 : Menu Remesh

#### Ce paramètre est la taille du voxel utilisé pour le remaillage de l’objet. Plus la valeur est petite, plus les détails sont fins.

#### Bouton « Add voxel » :

Ce bouton ajoute un modificateur voxel à l’objet sélectionnée ce qui recalcule le maillage de l’objet avec des voxels et permet de supprimer toutes les faces internes de l’objet. Tant que le bouton « Validate » n’est pas pressé, il est possible de tester plusieurs tailles de voxels.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Paramètre « Decimate ratio » :

Ce paramètre est le ratio du nombre de faces à réduire.

#### Bouton « Add decimate » :

Ce bouton ajoute un modificateur decimate à l’objet sélectionné ce qui permet de réduire le nombre de faces de l’objet sélectionné. Tant que le bouton « Validate » n’est pas pressé, il est possible de tester plusieurs ratios.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Validate » :

But :   
Ce bouton applique définitivement les modificateurs à l’objet sélectionné. Les modificateurs doivent être validés pour que les changements de maillage soient appliqués.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Paramètre « Level blocks » :

Ce paramètre indique la résolution des blocs.

#### Bouton « Remesh Blocks » :

Ce bouton ajoute un modificateur bloc à l’objet sélectionnée afin de simplifier sa structure et il fait ensuite une intersection avec l’objet pour qu’il ne dépasse pas du volume occupée d’origine. Tant que le bouton « Validate Blocks » n’est pas pressé, il est possible de tester plusieurs résolutions de blocs.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

#### Bouton « Validate Blocks » :

But :   
Ce bouton applique le modificateur bloc de l’objet sélectionné et puis, il extrude le fond jusque sur le plan xy.

Note :  
Il faut sélectionner un objet avant d’appuyer sur ce bouton.

## Menu *Measure*

#### Bouton « Measure distance » :

Figure 15 : Menu Measure

But :   
Ce bouton calcule la distance entre deux sommets sélectionnés. Le résultat des distances x, y, z et de la distance totale est affiché dans les labels en-dessous. Cette methode fonctionne correctement quand deux sommets sont sélectionnés. S’il y en a moins, elle affiche 0 pour les distances. S’il y en a plus, elle calcule les distances entre les deux premiers sommets trouvés.