

Conception 3D : Introduction à Freecad, logiciel opensource de conception 3D graphique.



Ateliers « impression 3D open-source »

par X. HINAULT

www.mon-club-elec.fr



Tous droits réservés - 2014.

Ce document légèrement payant est soumis au droit d'auteur et est réservé à l'usage personnel.

Afin d'encourager la production de supports didactiques de qualité, ce document est légèrement payant.

La licence d'utilisation est attribuée pour un usage personnel uniquement, dans le cercle familial. Mise en ligne et diffusion non autorisées.

Si vous n'êtes pas le détenteur de la licence attribuée pour l'usage de ce document, soyez sympa, merci d'acheter votre exemplaire personnel ici :

http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_mon-club-elec/pmwiki.php?n=MAIN.ATELIERSIMPRESSION3D

Pour tout problème lié à l'utilisation de ce document, veuillez envoyer une copie ici : support@mon-club-elec.fr

Pour obtenir tout autres types de licence d'utilisation (enseignement, commercial, etc...), veuillez contacter l'auteur ici : support@mon-club-elec.fr

Vous avez constaté une erreur ? une coquille ? N'hésitez pas à nous le signaler à cette adresse : support@mon-club-elec.fr

Truc d'utilisation : visualiser ce document en mode diaporama dans le visionneur PDF. Navigation avec les flèches HAUT / BAS ou la souris.

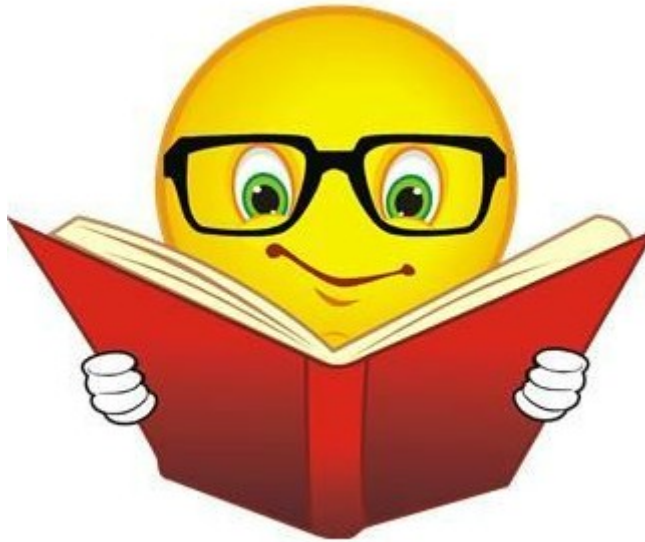
En mode fenêtre, activer le panneau latéral vous facilitera la navigation dans le document. Bonne lecture !

Licence de cet exemplaire accordée à Franck Ourion uniquement pour usage personnel, franck.ourion@univ-lorraine.fr # 7517226

Ateliers impression 3D open-source : Conception : Introduction à Openscad, logiciel de conception 3D par codage p. 1/30

1. Intro

L'objectif ici est de découvrir et prendre en main FreeCAD, logiciel opensource de conception 3D graphique de niveau professionnel, pour créer des pièces 3D simples.

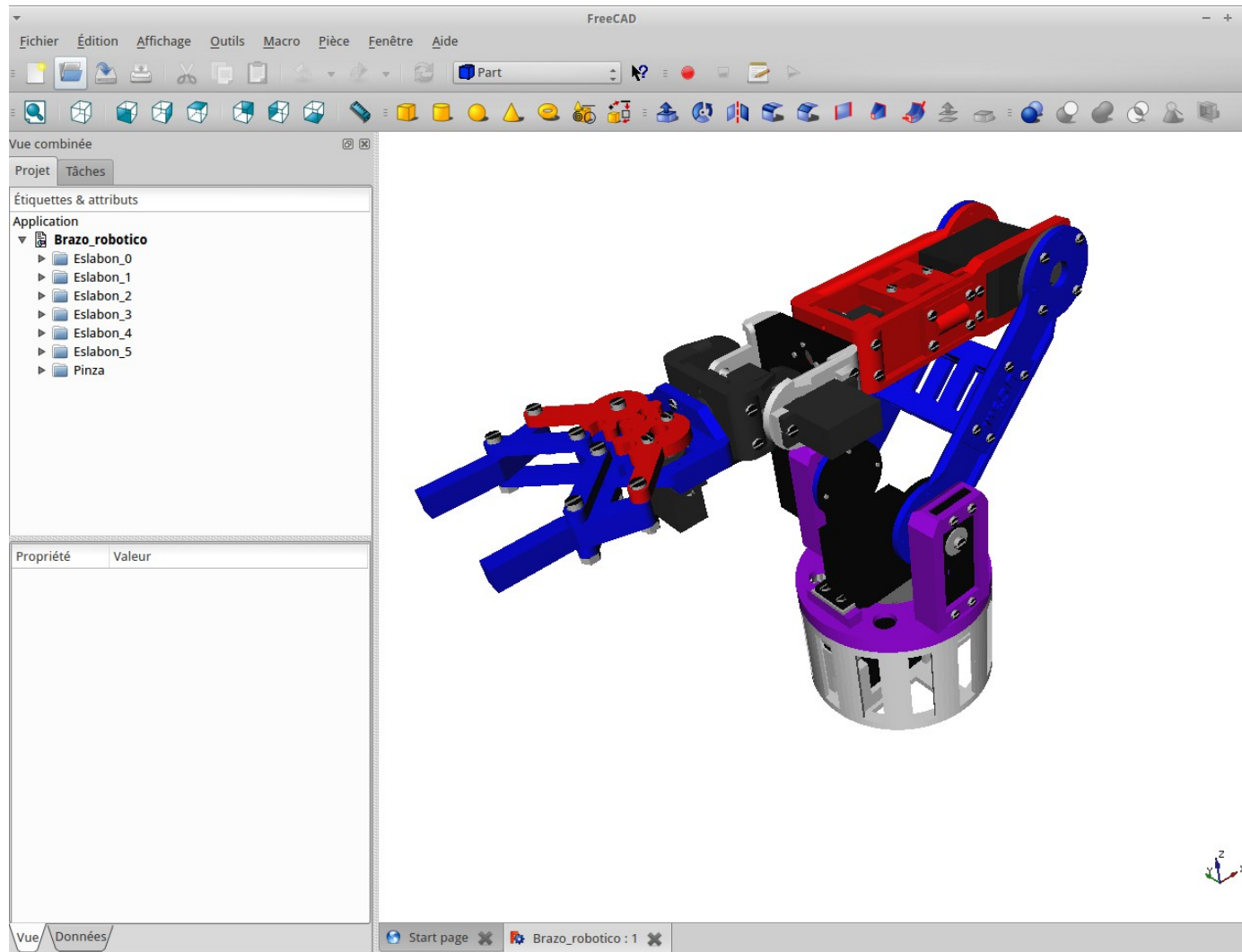


Prêt ? C'est parti !

2. Prise en main du logiciel FreeCAD

Pour créer ses pièces de zéro (ou « from scratch »), on peut utiliser un logiciel de « Conception Assistée par Ordinateur en 3 dimensions » ou logiciel CAO 3D. Il existe plusieurs possibilités.

FreeCAD (<http://www.freecadweb.org/>) est celui que je conseille : il s'agit d'un logiciel de conception 3D de niveau professionnel, mais assez simple à prendre en main, capable d'exporter/importer toutes sortes de fichiers. Logiciel basé sur opencascade, un moteur 3D puissant, de niveau professionnel : voir <http://www.opencascade.org/> (utilisé notamment par des industriels, notamment ALCATEL SPACE, BMW, RINA, CEA, EDF, EADS, MITUTOYO, ARCELOR ..)



Installation de FreeCAD

Ubuntu 12.04

L'installation directe par les dépôts n'est pas satisfaisante, et il est préférable de passer par le dépôt ppa des développeurs. Voir : <https://launchpad.net/~freecad-maintainers/+archive/freecad-stable>

```
sudo add-apt-repository ppa:freecad-maintainers/freecad-stable
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install freecad
```

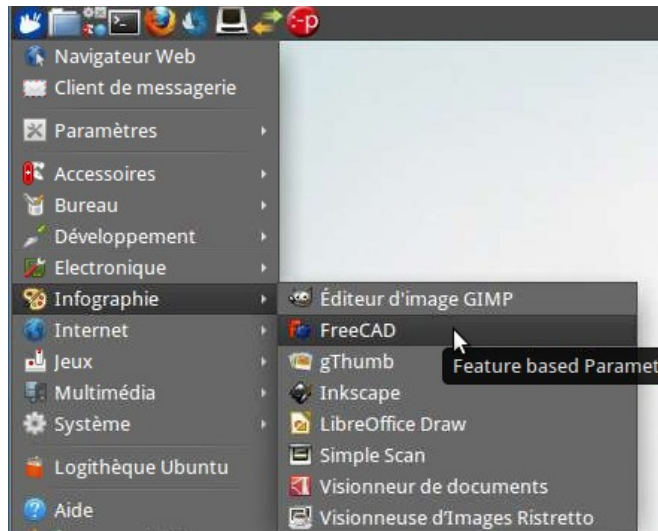
Ubuntu 14.04, Debian Testing

Simplement :

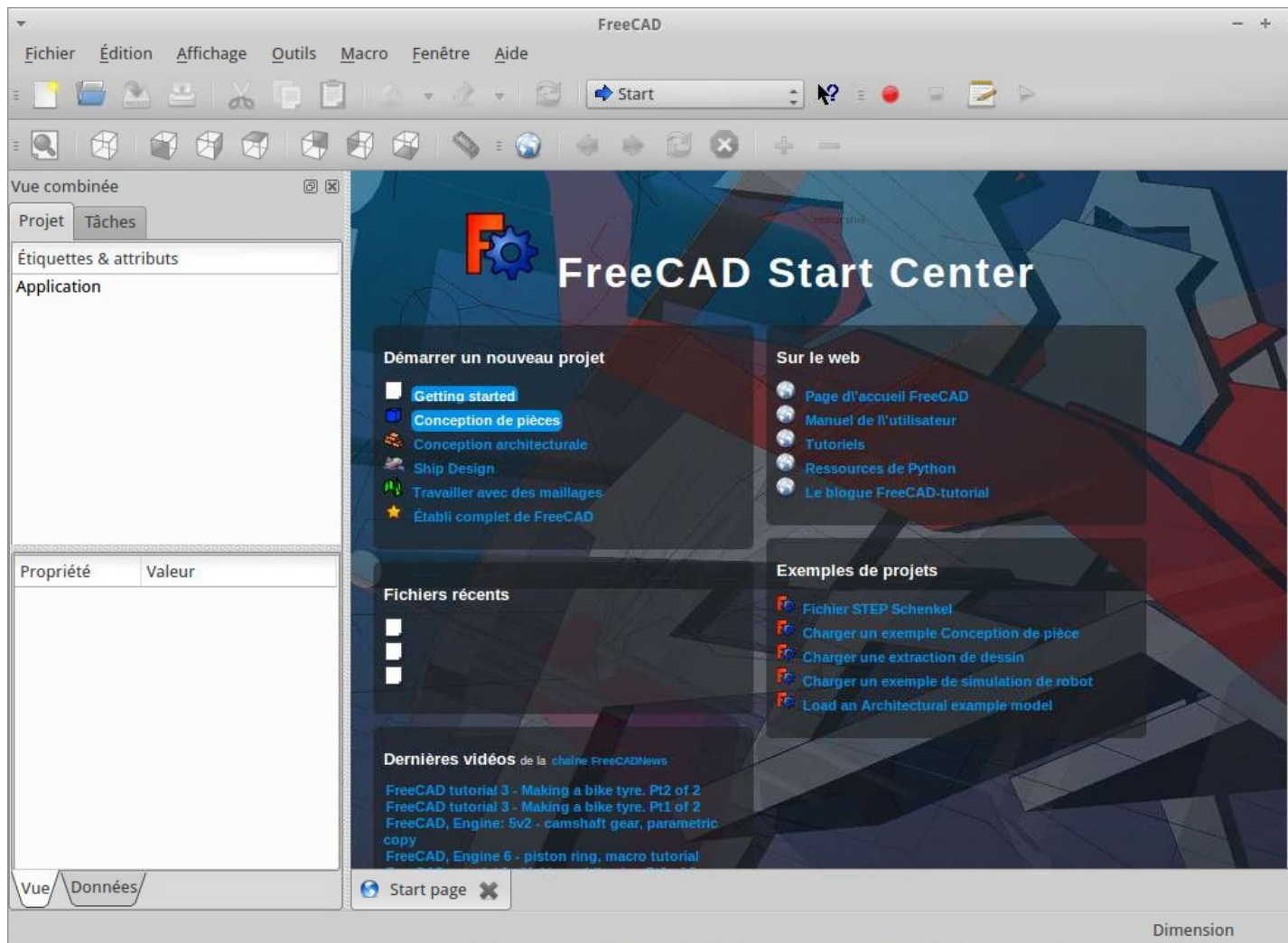
```
sudo apt-get install freecad
```

Lancement

Menu Infographie > freecad



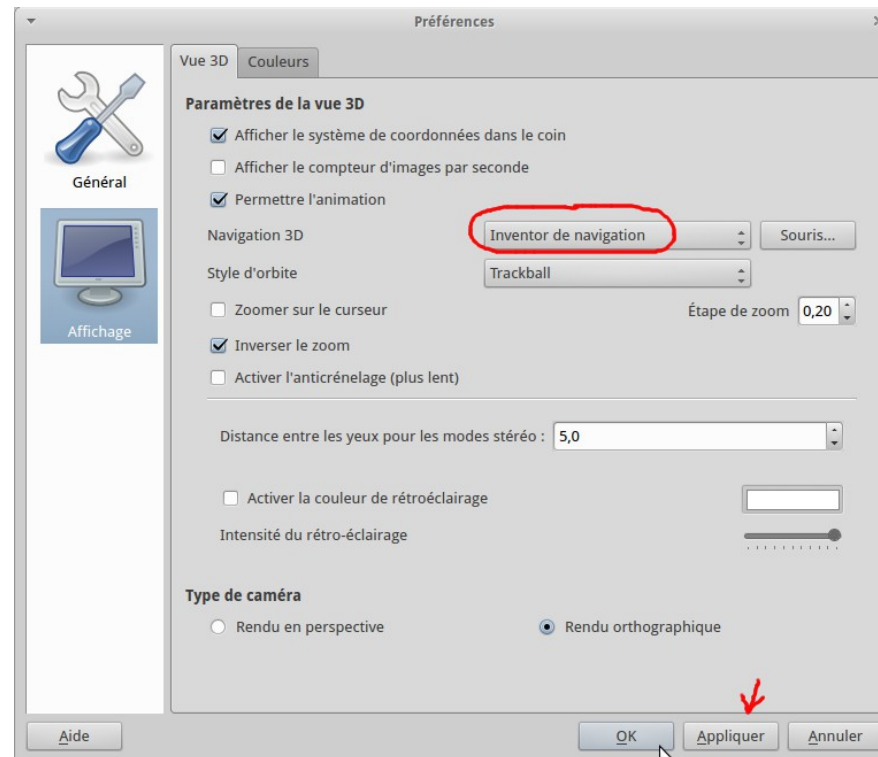
On obtient :



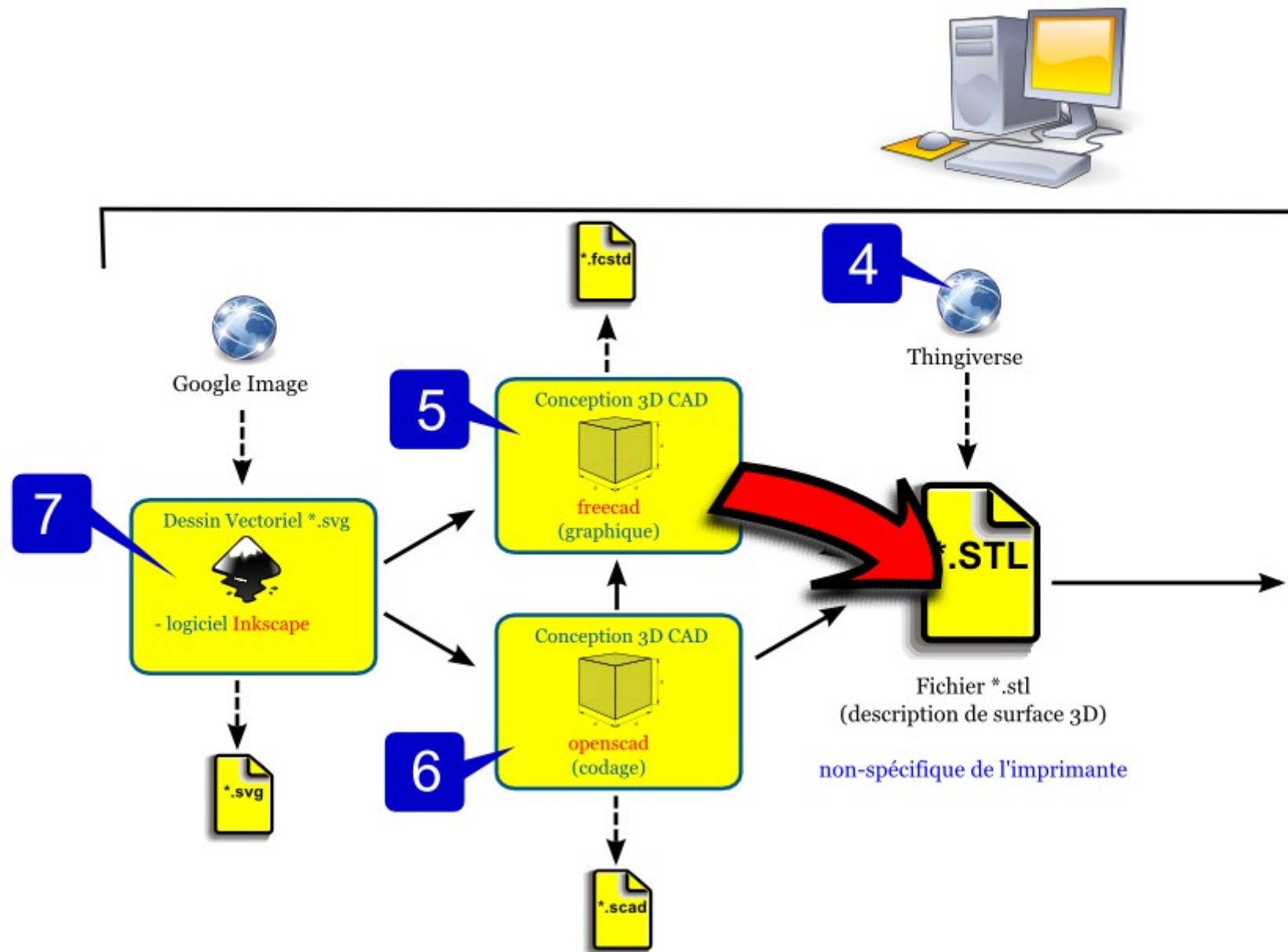
Voilà, à ce stade, vous êtes prêts pour créer vos pièces de zéro... !

3. Freecad : réglages initiaux

Pour faciliter la visualisation 3D interactive, dans Menu Edition > Préférences > Affichage > option Navigation 3D : sélectionner <Inventor de navigation> puis clic sur appliquer. Ainsi, la vue sera interactive à la souris.

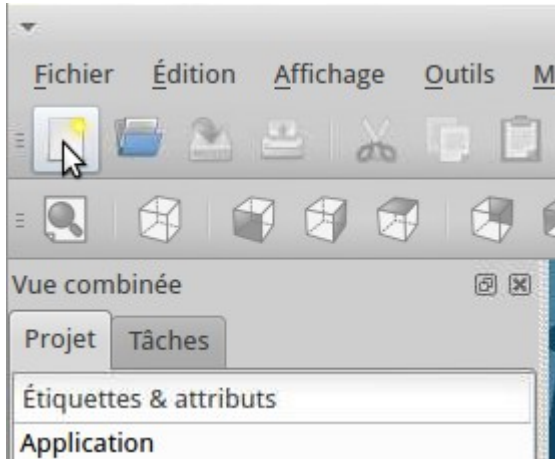


4. Scénario 1 : créer une pièce graphiquement et l'imprimer :



5. **Freecad : Créer une pièce de test et l'imprimer**

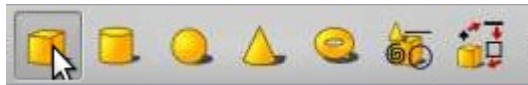
Ouvrir Freecad et clic sur nouveau



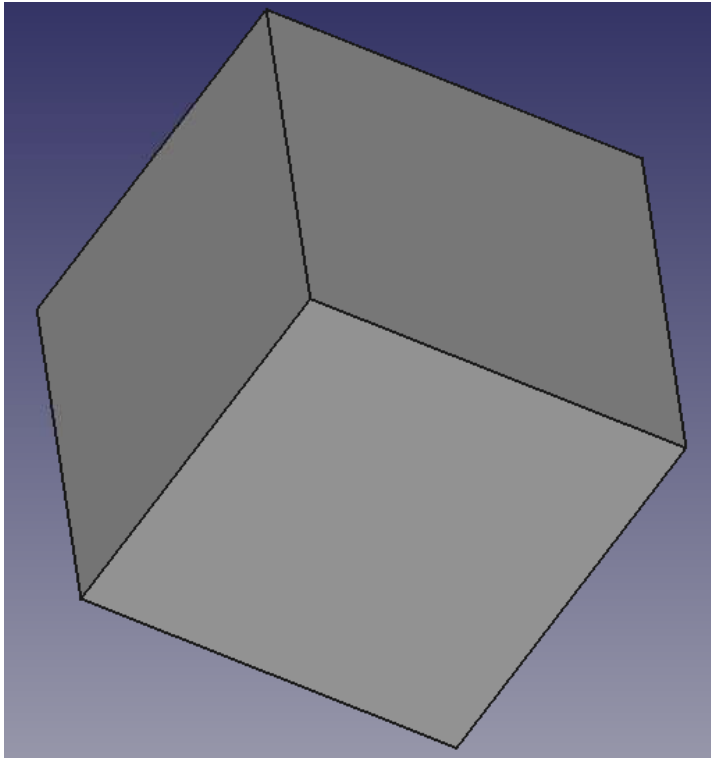
Sélectionner le mode « part »



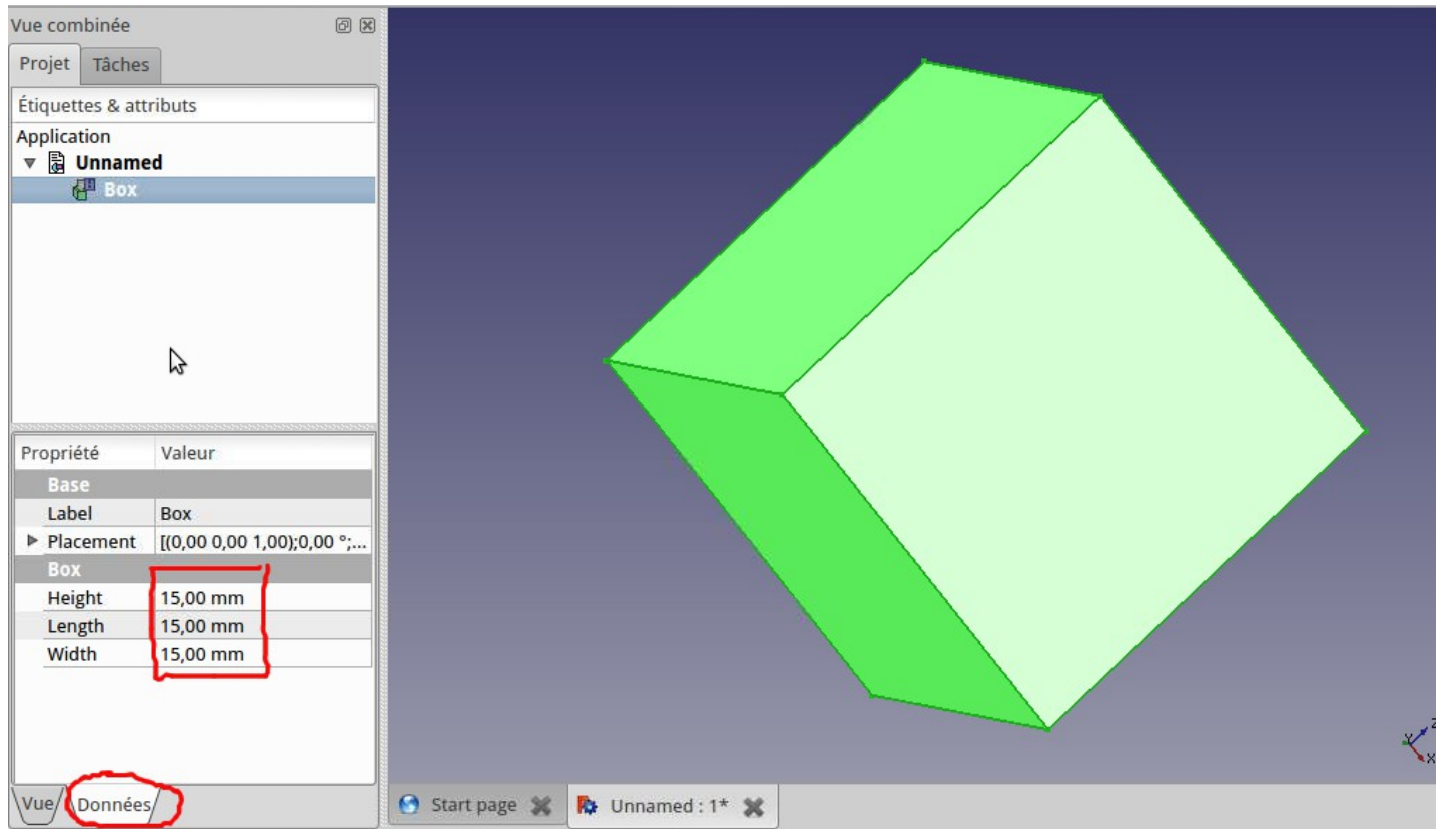
Créer un cube



on obtient :



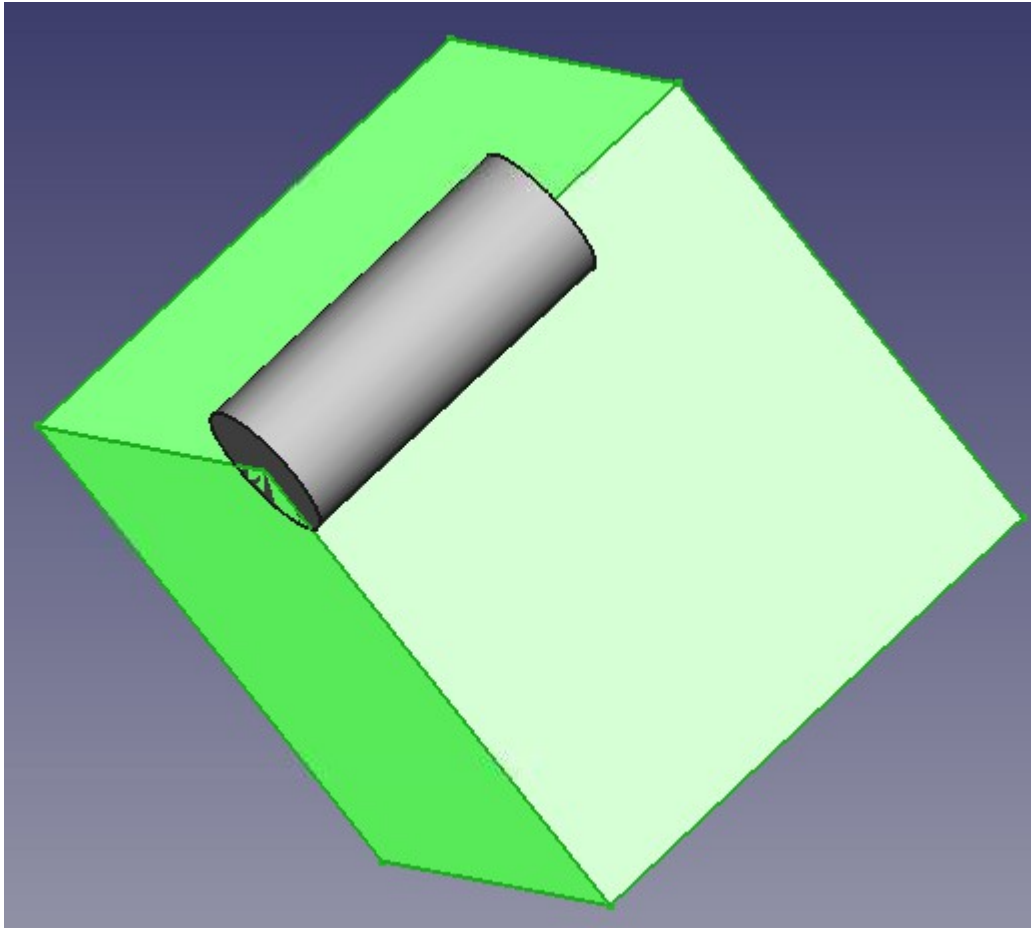
Sélectionner le cube dans le volet latéral et modifier au besoin les dimensions dans l'onglet données :



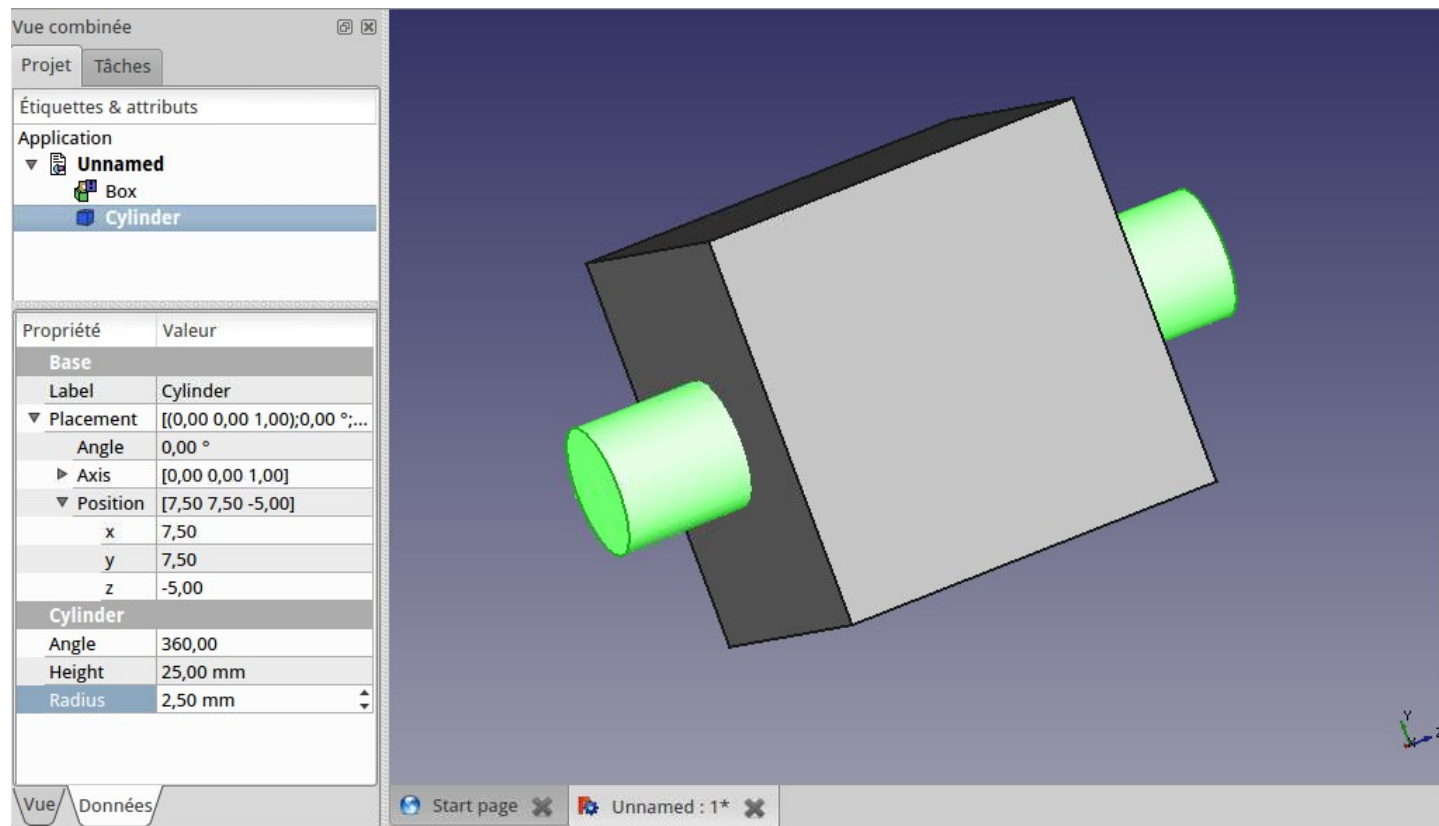
Ensuite, créer un cylindre :



On obtient :

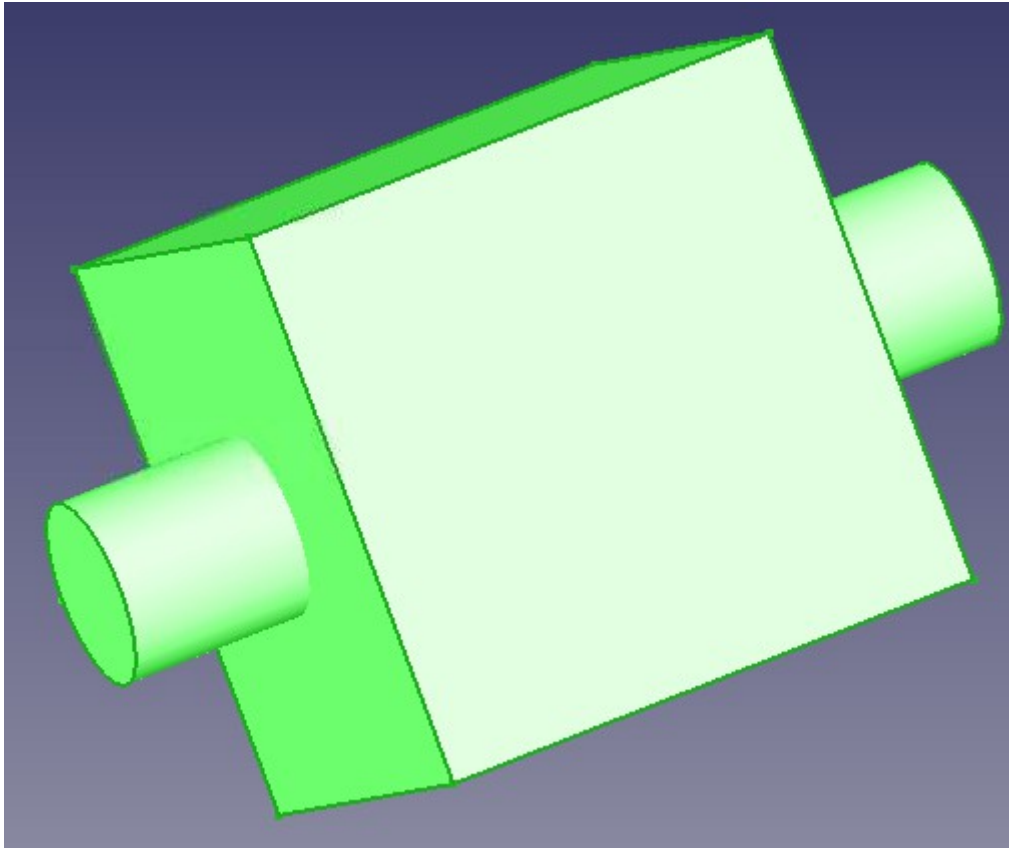


Sélectionner l'objet et l'allonger à 25mm puis le centrer sur la face X,Y à l'aide de l'onglet données :

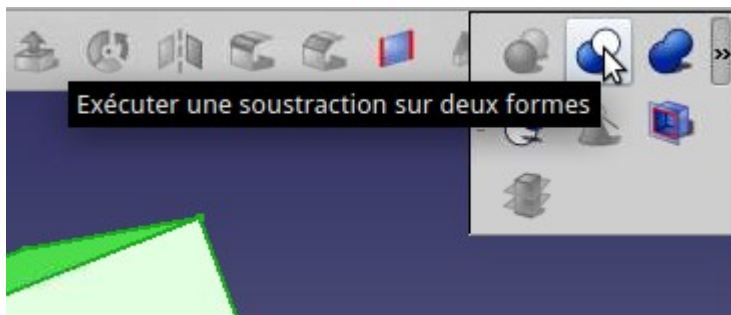


Une fois fait, réaliser une soustraction :

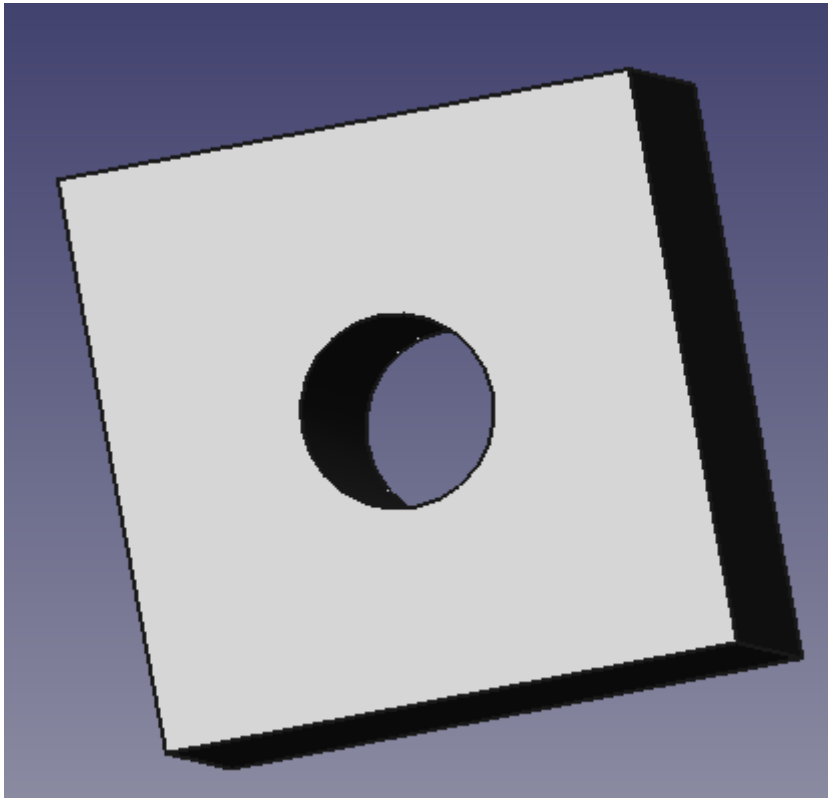
- sélectionner les 2 objets en maintenant CTRL enfoncée



- cliquer sur l'opération de soustraction

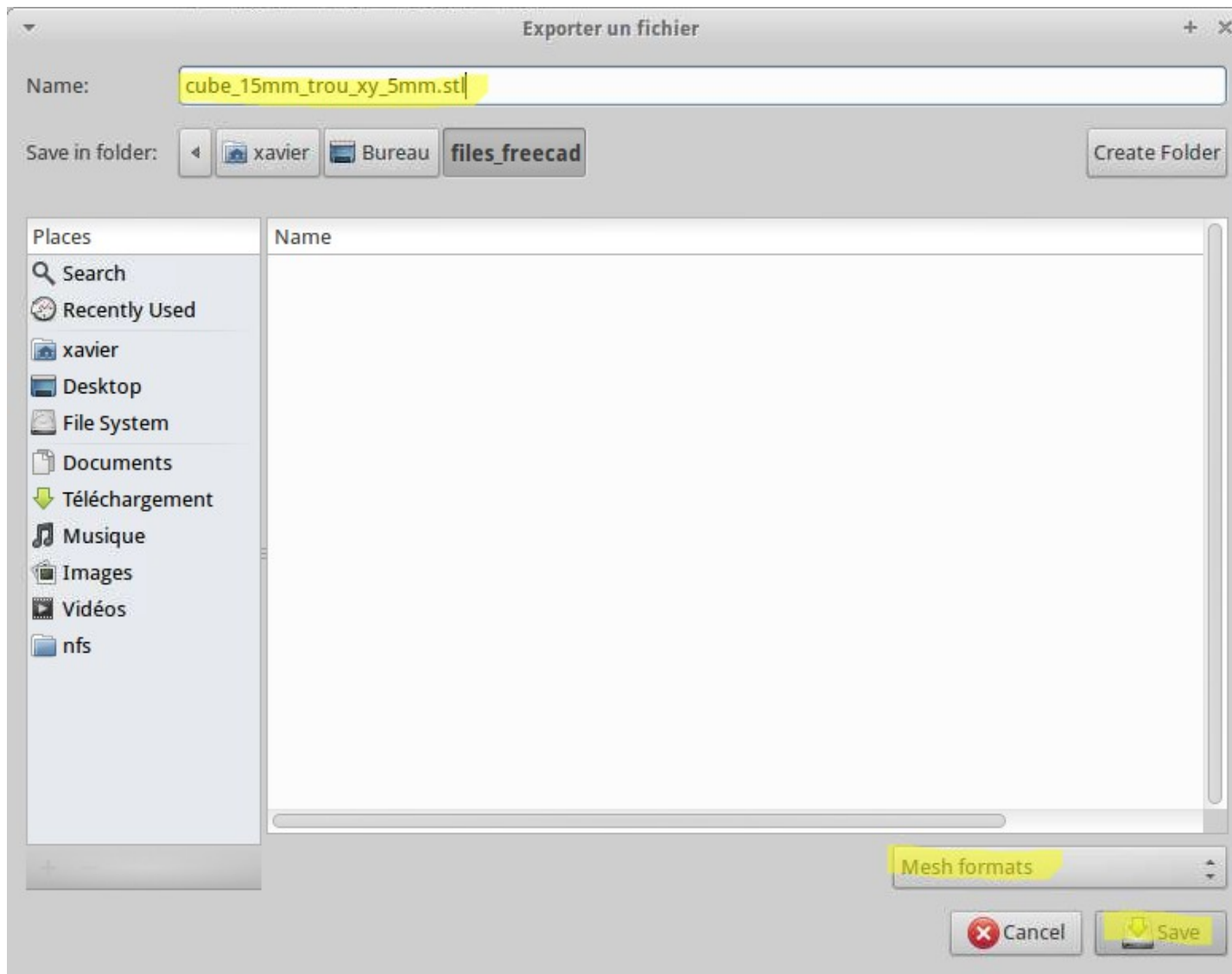


On obtient :



A présent exporter la pièce au format *.stl :

- sélectionner l'objet
- **menu fichier > exporter > choisir fichier type mesh**
- et indiquer un nom de fichier se terminant par *.stl



Il ne reste plus qu'à générer le G-Code avec le logiciel Slic3R et à imprimer la pièce !

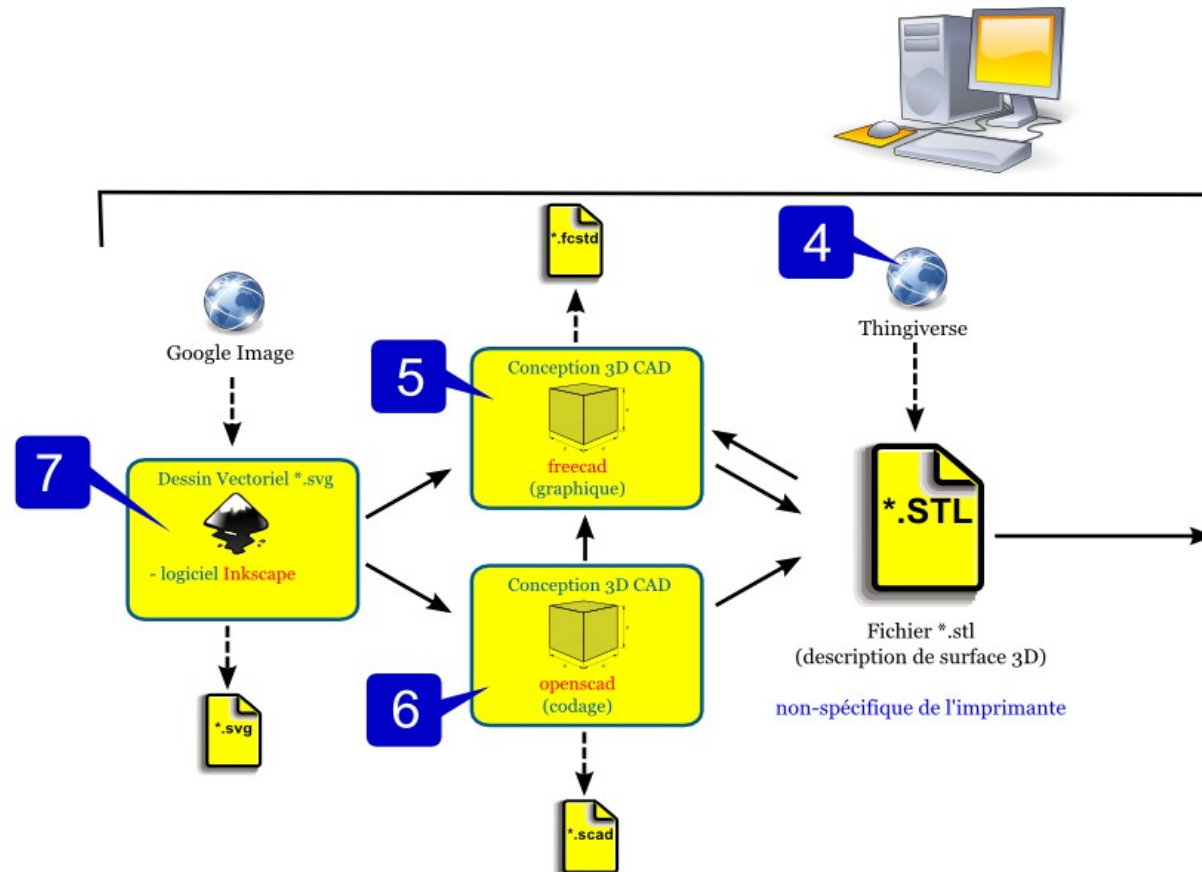
6. Rappel : Les scénarios de conception de pièce 3D « from scratch »

Pour concevoir une pièce 3D à partir d'un logiciel de conception 3D, on a grosso modo les possibilités suivantes

- soit un logiciel de conception 3D graphique (5)
- soit un logiciel de conception 3D par codage (6)
- soit un partir d'un logiciel de dessin vectoriel (7) couplé à un logiciel de conception 3D graphique ou par codage

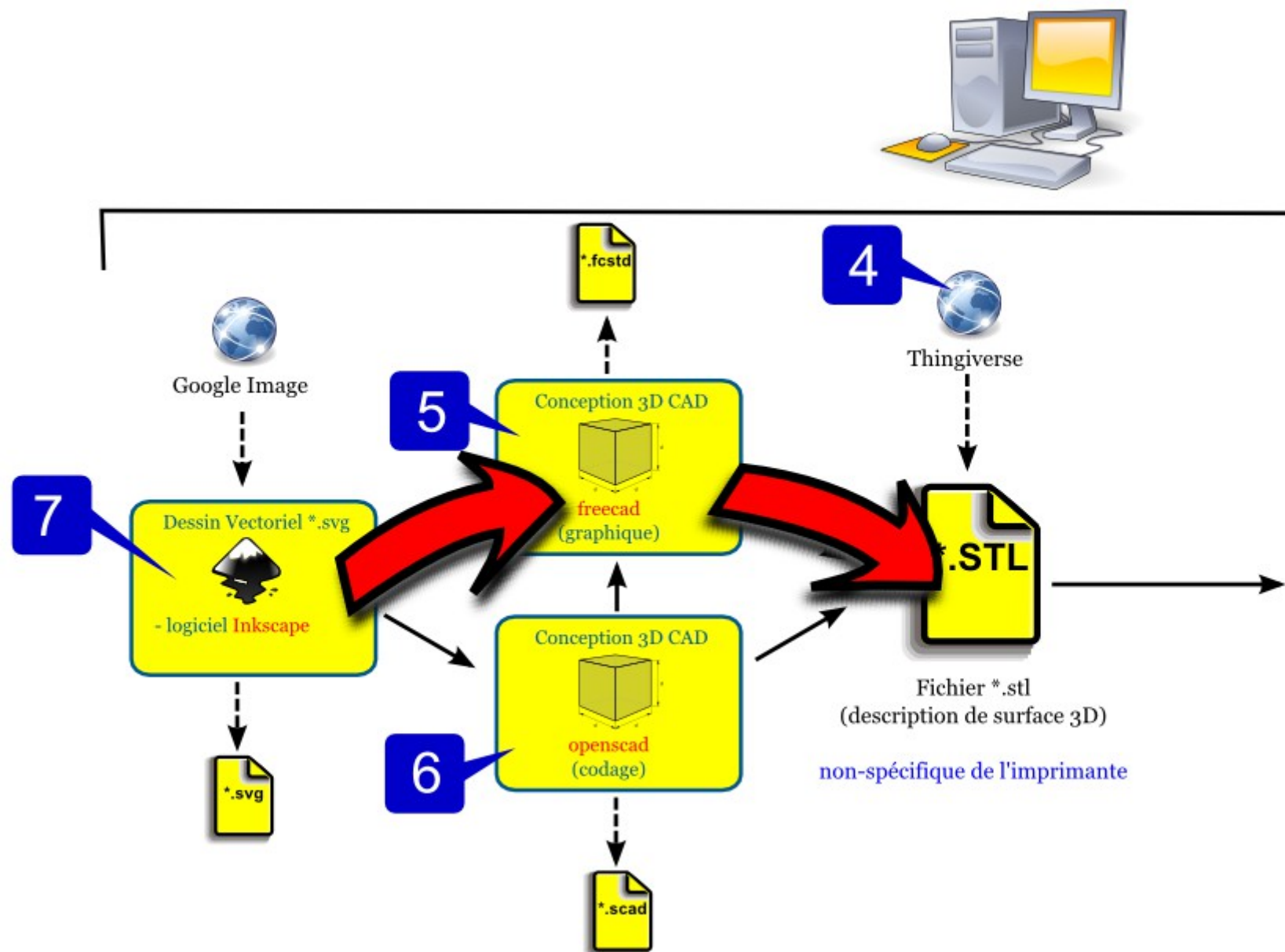
Ces différents outils vont ensuite pouvoir se combiner entre-eux permettant de créer des stratégies de conception simples : créer du texte en 2D avant de l'extruder en 3D, créer un profil d'engrenage 2D avant d'en réaliser une roue dentée, créer des pièces paramétriques, etc...

Tous ces logiciels vont évidemment permettre de générer un fichier *.STL de la pièce qui pourra ensuite être converti en *.gcode puis être imprimé !



Un scénario que nous allons explorer ici : **Créer une pièce 3D à partir d'un fichier 2D de type SVG !**

7. Scénario 2 : Créer une pièce 3D à partir d'un fichier 2D vectoriel



8. Le format SVG : fichier vectoriel

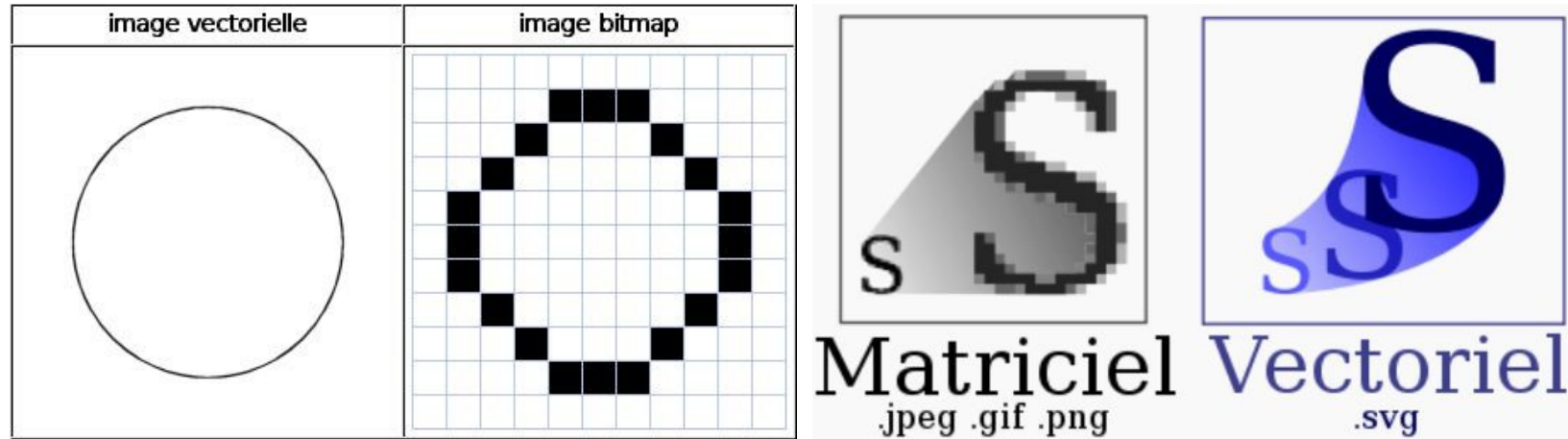
Principe général

Pour représenter sous forme numérique une image, on a 2 solutions principales :

- soit mémoriser tous les points de l'image et leurs caractéristiques : c'est le format matriciel classique basé sur les pixels
- soit ne mémoriser que les points utiles et significatifs de l'image et en assurer le tracé : c'est le format vectoriel

Par exemple, pour un carré :

- sous forme matricielle, il faudra stocker tous les points de l'image soit plusieurs milliers
- sous forme vectorielle, il suffira de stocker les 4 points des angles



sources : http://obligement.free.fr/gfx/bitmap_vectoriel.jpg | http://www.wellbert-graphic-tree-builder.fr/images/presentation/FR_matriciel_vs_vectoriel.JPG

Avantage du format vectoriel

Le format vectoriel présente plusieurs avantages :

- facile à adapter en échelle sans perte de résolution de l'image
- fichiers légers
- facile à retravailler, point par point

Concrètement

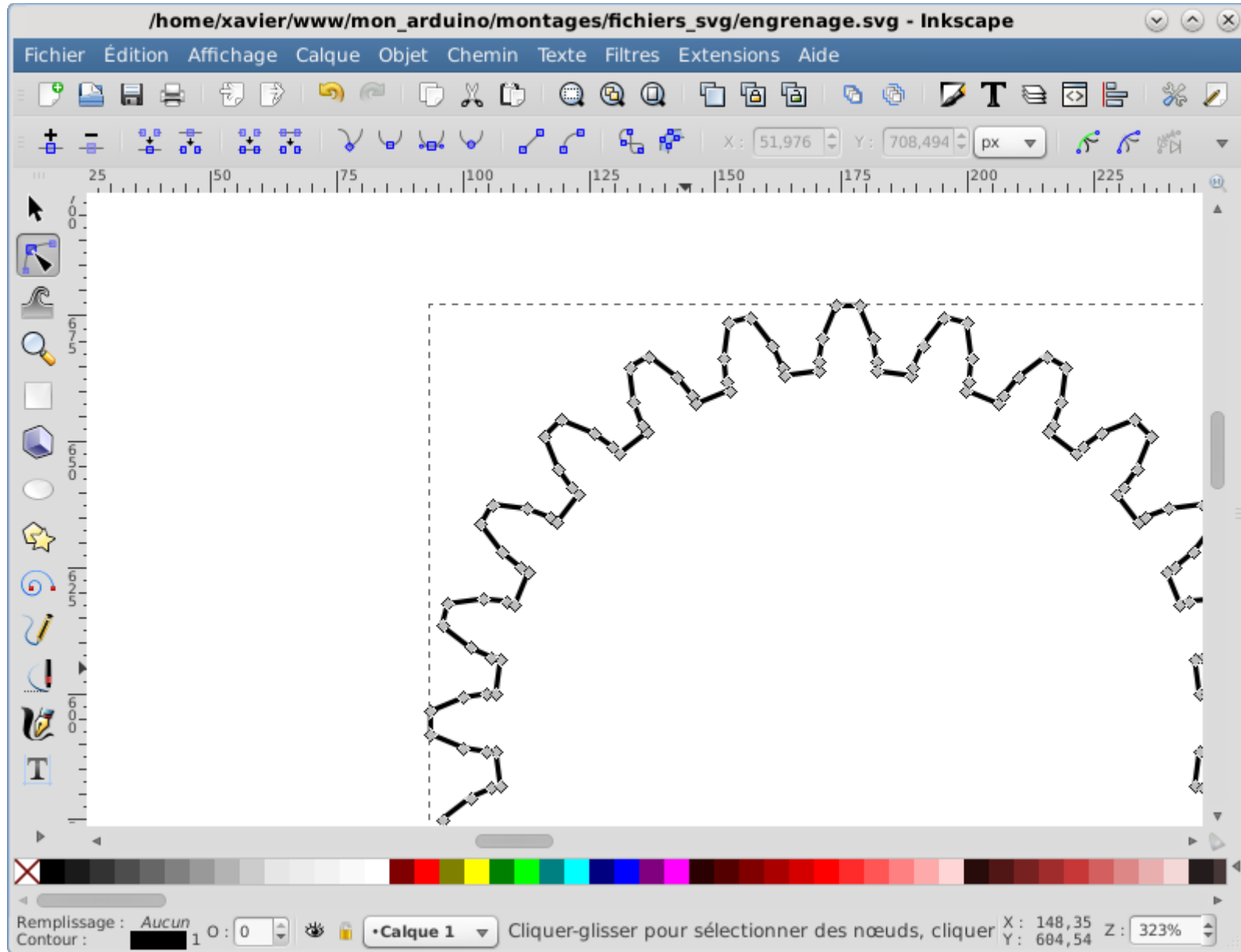
En pratique :

- le format libre vectoriel est le format dit *.**SVG**
- Ce type de fichier s'ouvre avec un logiciel libre tel que **Inkscape**

L'intérêt ici : il existe de très nombreux fichiers vectoriels 2D disponibles en ligne et ce format est facile à extruder dans un fichier 3D !

9. Le logiciel Inkscape : logiciel de dessin 2D vectoriel

Le logiciel Inkscape est un logiciel de dessin vectoriel open-source et libre, très polyvalent et pratique, disposant de tous les outils classiques de ce type de logiciels ainsi que de plugin proposant des solutions pratiques à certaines situations :



Licence de cet exemplaire accordée à Franck Ourion uniquement pour usage personnel, franck.ourion@univ-lorraine.fr # 7517226

10. Inkscape : préparer un fichier pour créer une pièce 3D avec FreeCAD

Obtenir un fichier vectoriel *.svg

Cette étape est la plus simple. Commencer par chercher un fichier de type svg dans Google. Par exemple, un triskell. Noter qu'il peut s'agir de n'importe quel fichier *.SVG et le but ici est de simplement montrer le principe, transposable facilement à toute autre situation.

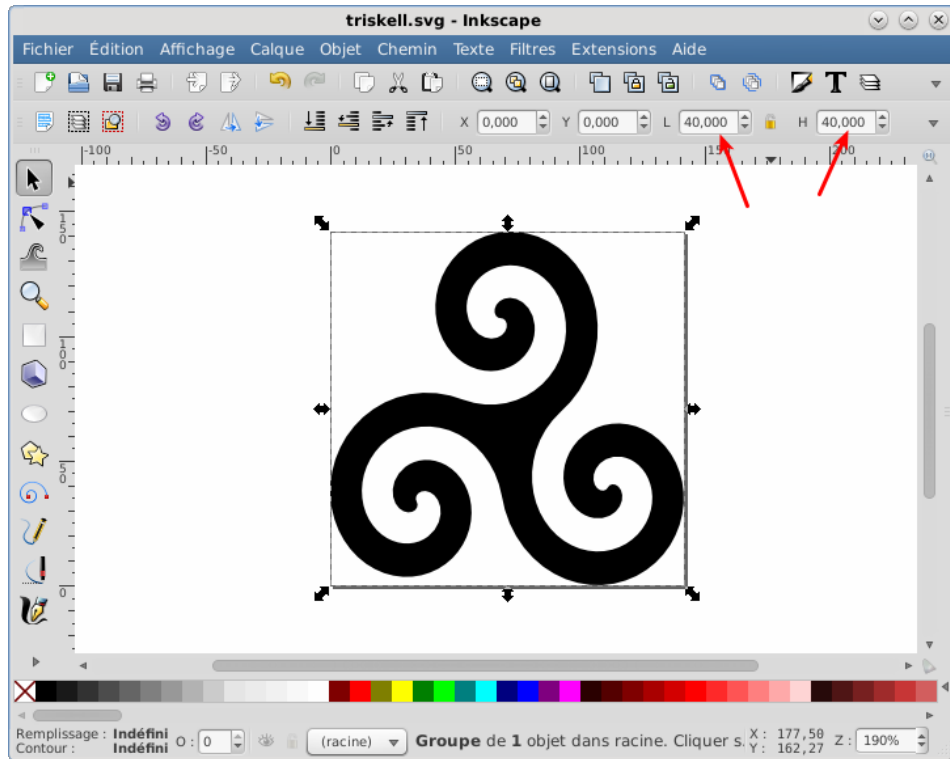
Un exemple ici : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/Triskele-Symbol-spiral-five-thirds-turns.svg>

Modifier/redimensionner le *.svg dans Inkscape

Ouvrir Inkscape (si pas installé : sudo apt-get install inkscape)

Ouvrir le fichier *.svg

Le redimensionner à la taille voulue en mm :



Enregistrer en mettant à la page aux dimensions de l'objet (Menu Fichier > propriétés du document) :

Orientation : ☐ Portrait ☒ Paysage

Dimensions personnalisées

Largeur : Unités :

Hauteur :

▼ Redimensionner la page au contenu...

Marge supérieure :

Gauche : Droite :

Bas :

L'enregistrer.

11. Freecad : Créer une pièce à partir d'un fichier *.svg et l'imprimer

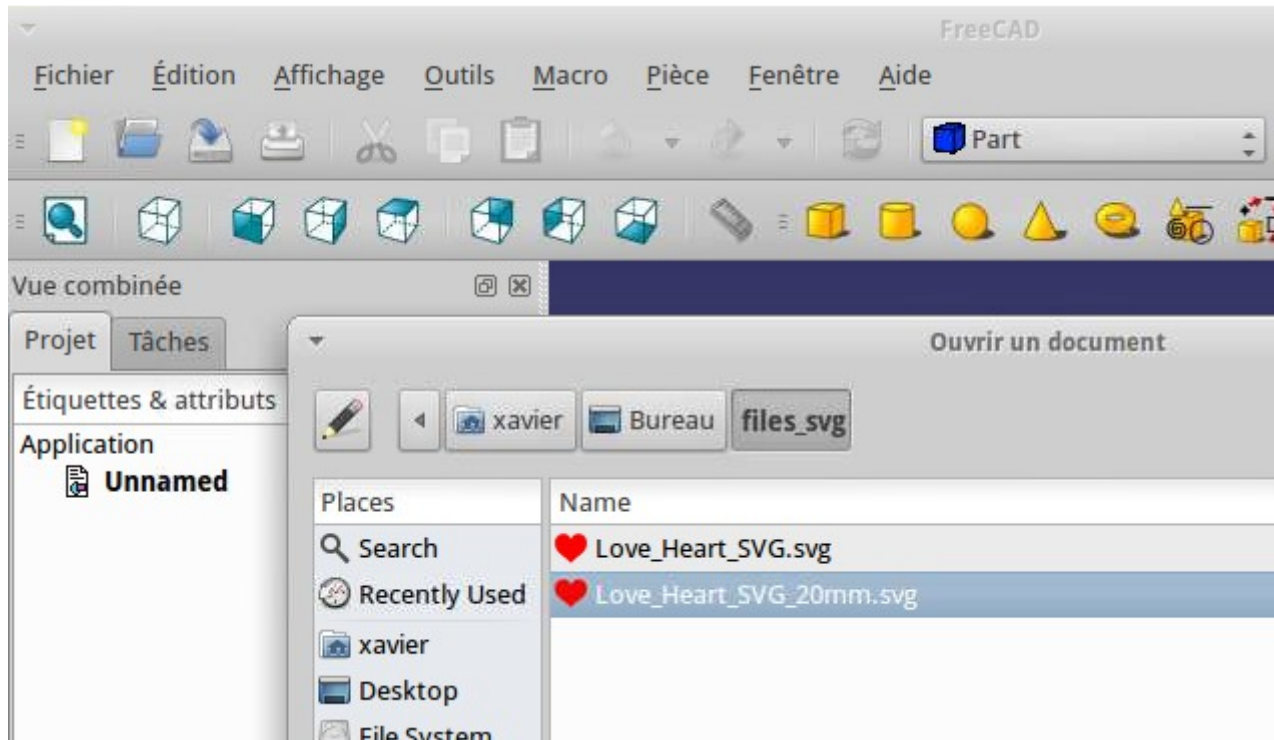
Ce que l'on va faire ici

Une première manip', assez simple, consiste à :

- importer un fichier vectoriel *.svg
- et à l'extruder dans freecad
- avant de l'enregistrer sous forme d'un fichier *.stl
- pour générer le *.gcode et l'imprimer

Créer la pièce 3D basée sur le *.svg dans Freecad

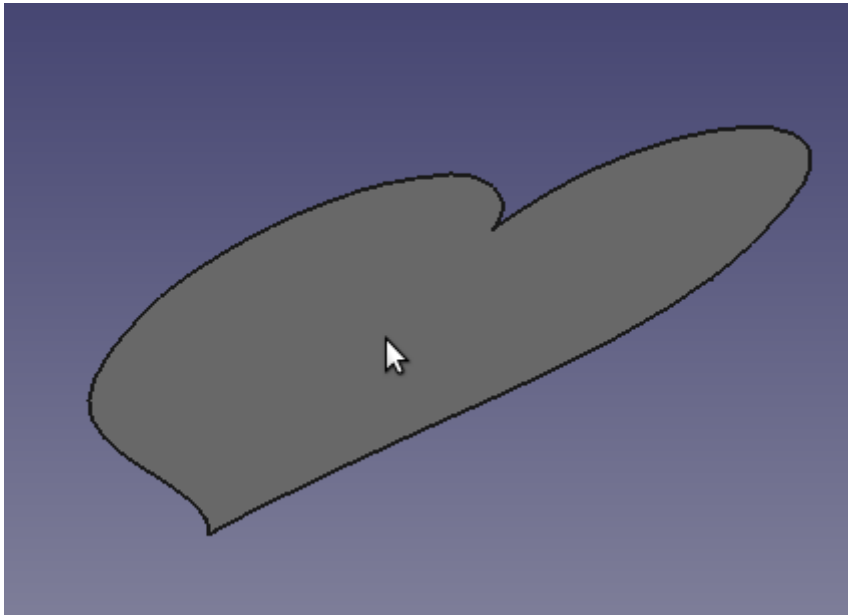
On commence par ouvrir le fichier *.svg dans freecad :



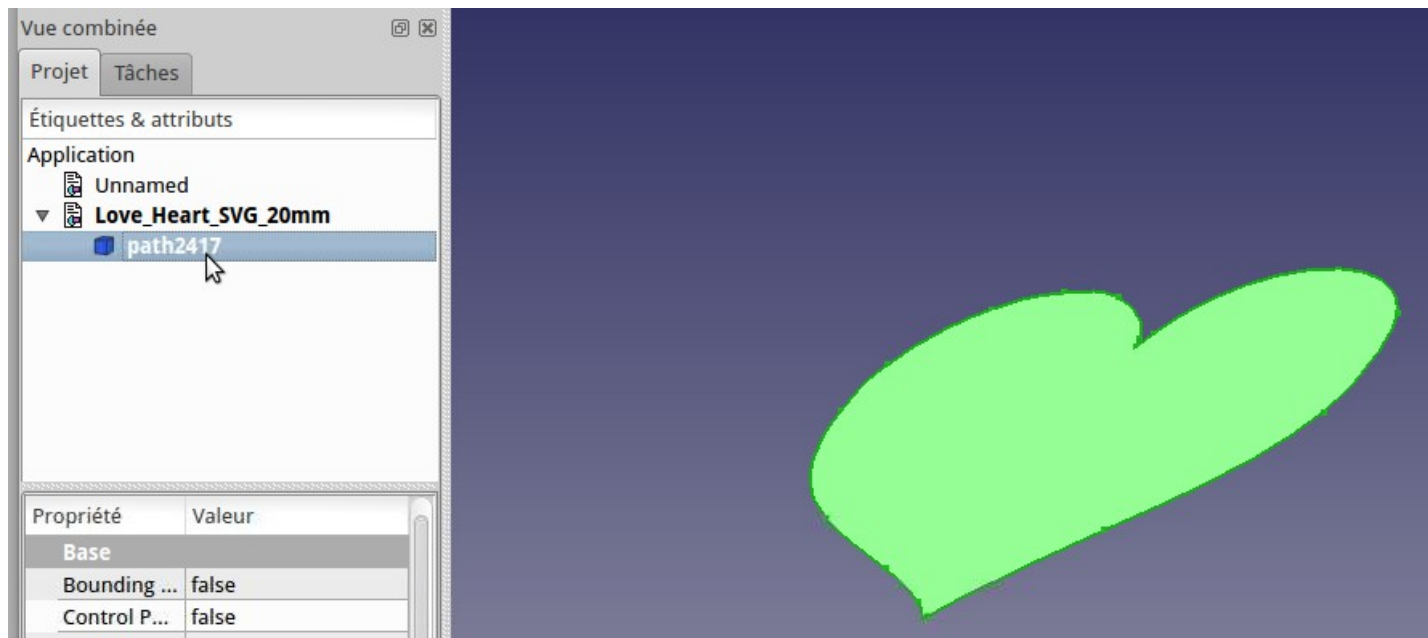
L'importer comme géométrie :



On obtient un plan 3D :



Sélectionner l'objet dans le volet latéral : c'est l'objet Path :



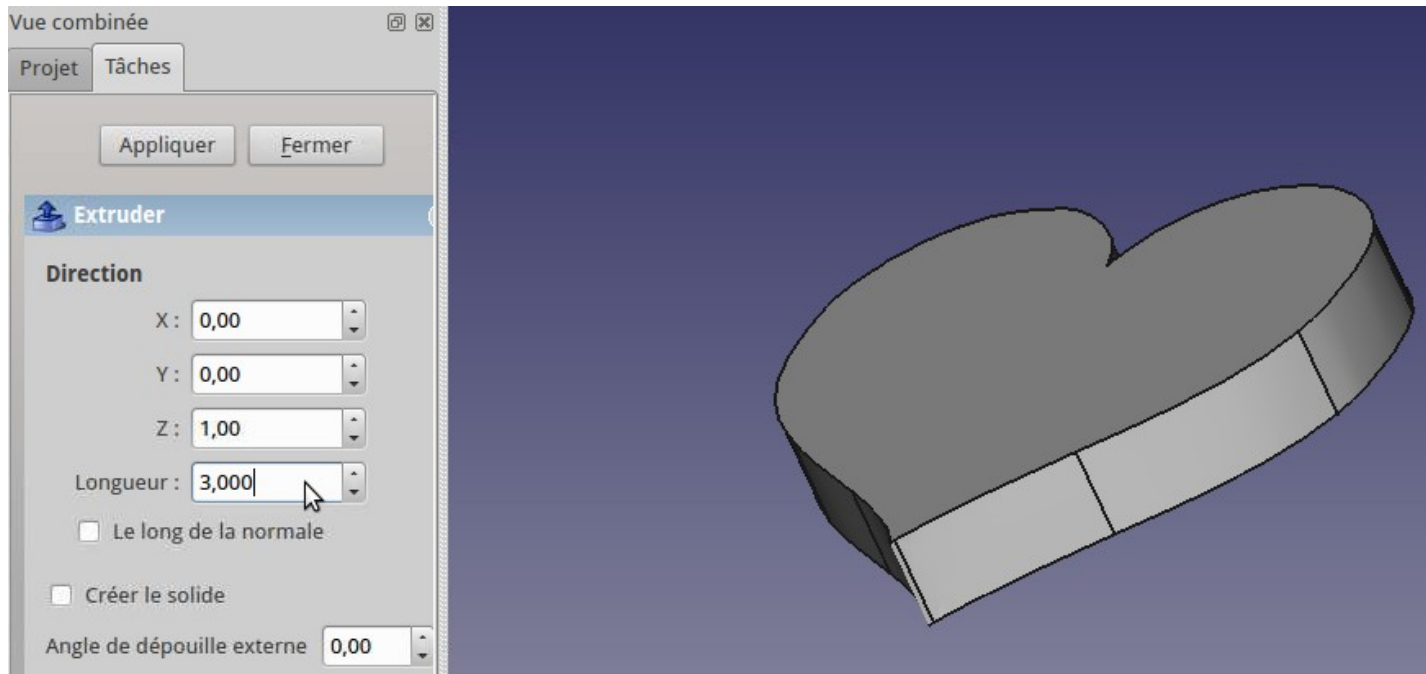
Ensuite, il suffit de l'extruder en sélectionnant le mode « part »



et l'opération d'extrusion :



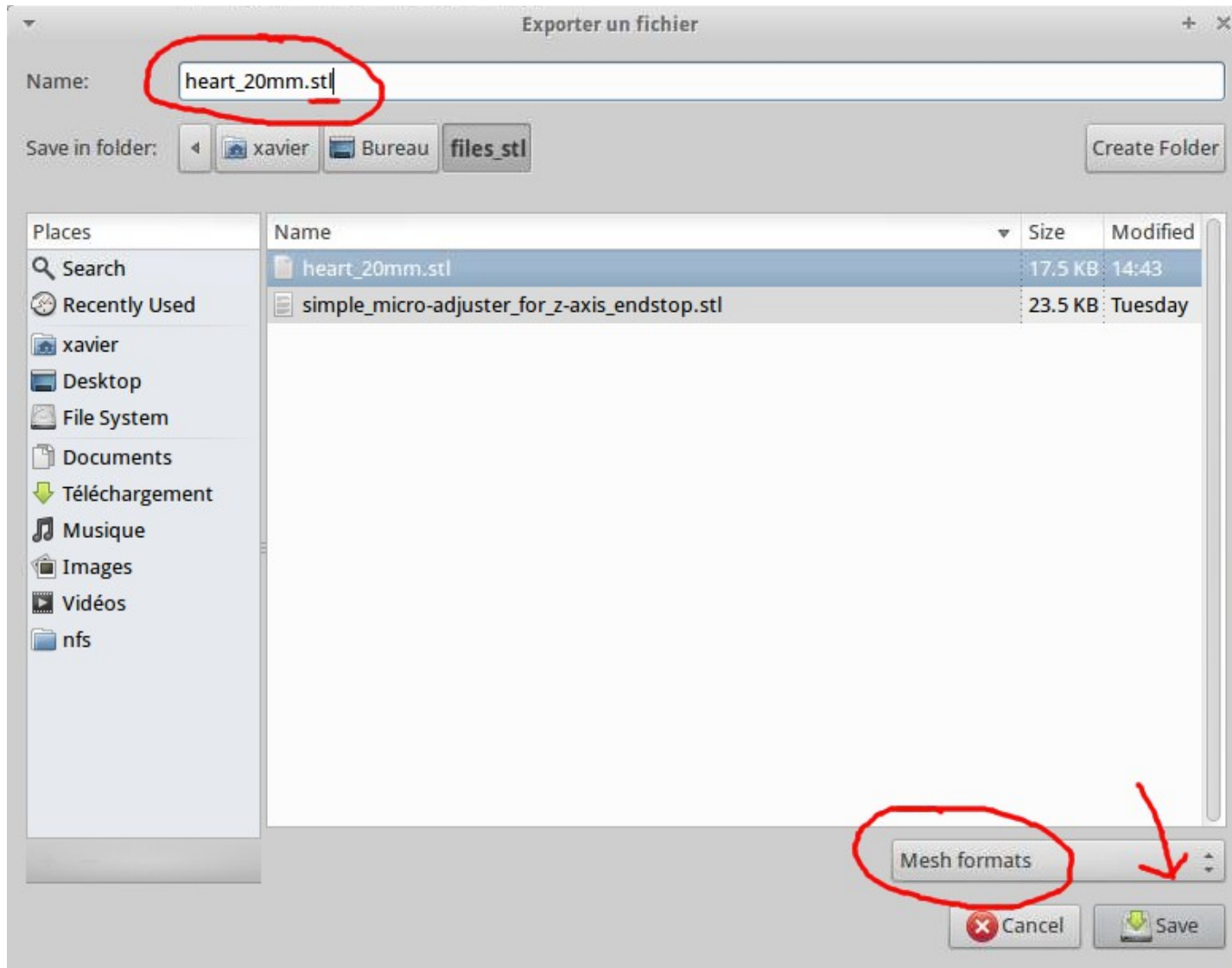
Sélectionner l'axe Z (axe par défaut) et définir la hauteur de l'extrusion : choisir quelques millimètres (3 par exemple) et cliquer sur appliquer :



Cette fois, ça y est, on dispose de la pièce 2D... en 3D !!

A présent exporter la pièce au format *.stl :

- sélectionner l'objet
- menu fichier > exporter > choisir **fichier type mesh**
- et indiquer un nom de fichier se terminant par *.stl



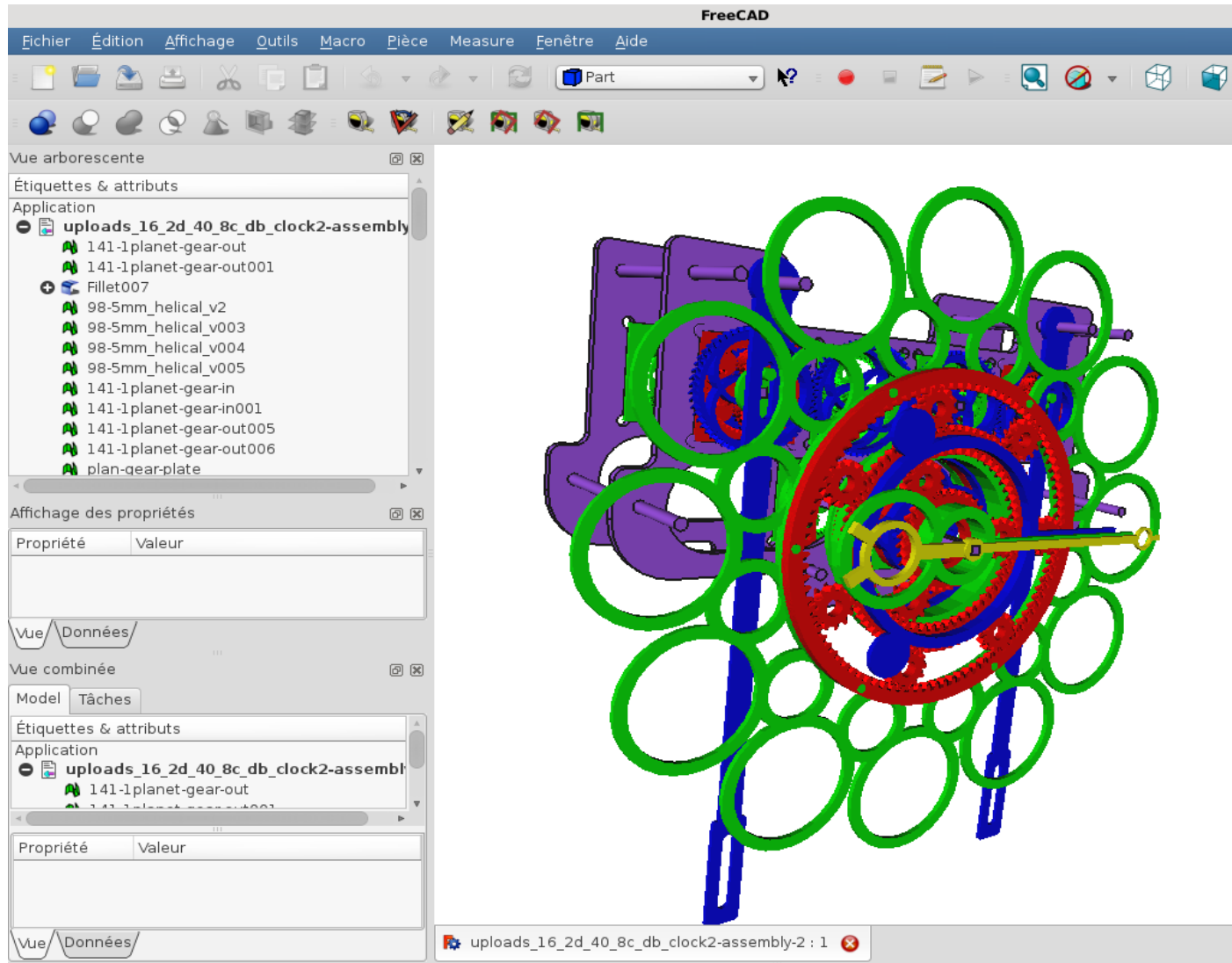
Voilà, c'est fait. Il ne reste plus qu'à imprimer le fichier.

12. Utiliser des fichiers 3D existants

Le logiciel FreeCAD permet évidemment d'utiliser des fichiers au format natif FreeCAD, mais aussi toutes sortes de formats 3D variés.

Il suffit alors de chercher sur Thingiverse des fichiers *.fcstd

Par exemple ici : www.thingiverse.com/thing:92629/



13. A présent, vous devriez être capable :

- D'utiliser FreeCAD pour créer des pièces simples : vous avez le mpied à l'étrier pour créer vos propres pièces.

Table des matières

Conception 3D : Introduction à Freecad, logiciel opensource de conception 3D graphique.

Intro |

Prise en main du logiciel Freecad |

Freecad : réglages initiaux |

Scénario 1 : créer une pièce graphiquement et l'imprimer : |

Freecad : Créer une pièce de test et l'imprimer |

Rappel : Les scénarios de conception de pièce 3D « from scratch » |

Scénario 2 : Créer une pièce 3D à partir d'un fichier 2D vectoriel |

Le format SVG : fichier vectoriel |

Le logiciel Inkscape : logiciel de dessin 2D vectoriel |

Inkscape : préparer un fichier pour créer une pièce 3D avec FreeCAD |

Freecad : Créer une pièce à partir d'un fichier *.svg et l'imprimer |

Utiliser des fichiers 3D existants |

A présent, vous devriez être capable : |

Bravo !
vous avez terminé cet atelier !



Prêt pour la suite ? Retrouvez de nombreux autres thèmes d'ateliers « Impression 3D » ici :
http://www.mon-club-elec.fr/pmwiki_mon_club_elec/pmwiki.php?n=MAIN.ATELIERSIMPRESSIION3D