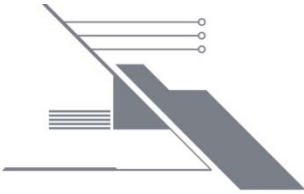


Impression d'un objet 3D

**La chaîne numérique de l'objet à son
impression**



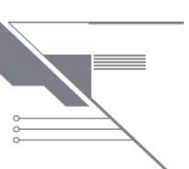
Introduction

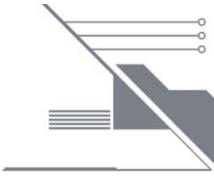


- **De l'objet réel (ou imaginaire) à l'objet imprimé**
 - Les briques logicielles
 - Les échanges de données nécessaires
 - Les principaux formats de fichiers



Modèle 3D
numérique





Modèle(s) numérique(s)



- **Nombreux formats**

- Contrainte du modèle « imprimable »



modélisation



Modèle volumique +/- propriétaire

numérisation



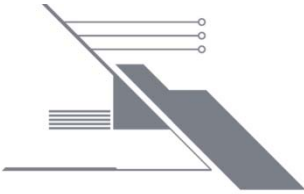
Nuage de points

Modèle surfacique
imprimable

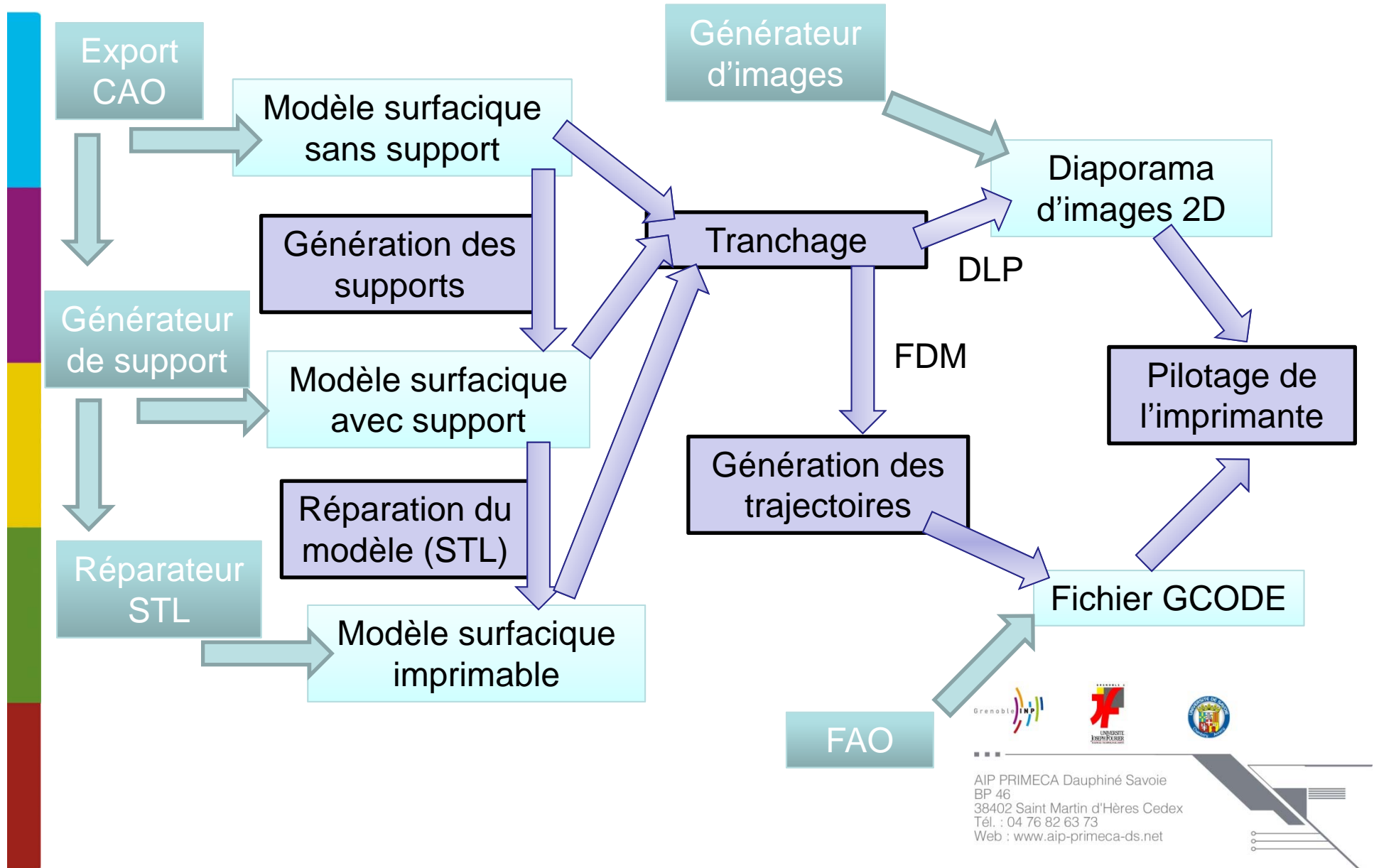


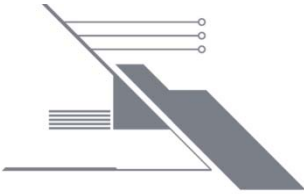
Suite logicielle
de pilotage
de l'imprimante





Logiciels d'impression

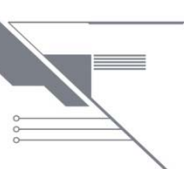




Fichiers imprimables

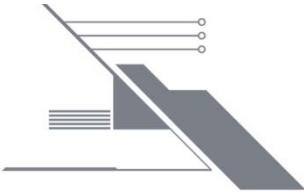


- **STL** (*STereoLithography / Standard Tessellation Language*)
 - Surfacique (points, triangles et normales)
- **PLY** (*PoLYgon*)
 - Surfaciques (points indexés, triangles et polygones, normales)
- **VRML** (*Virtual Reality Modeling Language*)
 - Surfacique et volumique (points indexés, polygones, normales, dégradés de couleurs, répétitions de structures)
- **OBJ** (*Wavefront Object 3D*)
 - Surfacique avec textures (points indexés, polygones, ligne courbes, fichiers de textures)
- **AMF** (*Additive Manufacturing File Format*)
 - Surfacique, dégradés de couleurs, dégradé de matière, répétition de structures, courbures des surfaces
- **3MF** ...



Réparation et ajout de supports

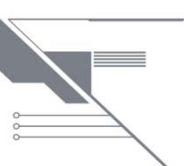
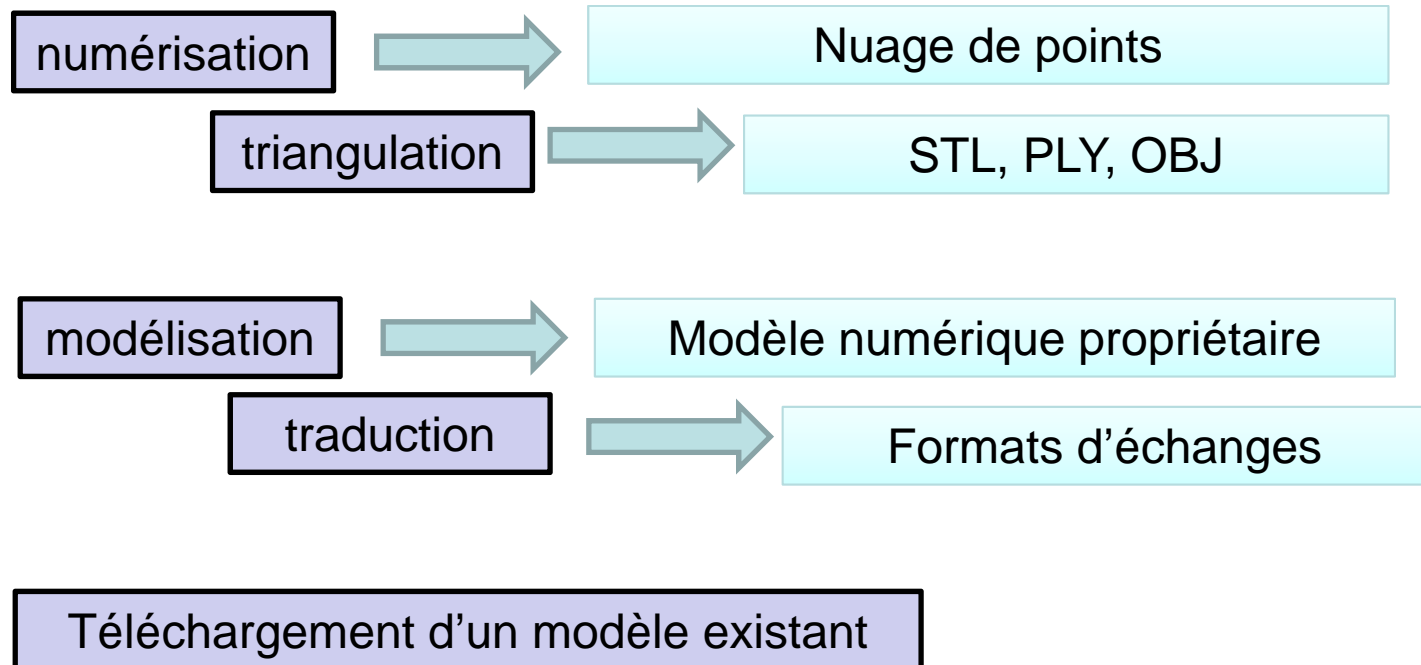
- **Réparation des fichiers STL**
 - Pourquoi réparer : Un gros défaut de conception
 - 1 triangle = 3 points; 1 point commun entre 18 triangles => 18 points
 - Logiciels payants
 - Magics, Netfabb pro
 - Logiciels libres ou open-source :
 - Minimagics, netfabb Basic, Blender, [Meshmixer](#), [meshLab](#)
- **Préparation des pièces pour l'impression**
 - Ajout de supports (Magics, MeshMixer)

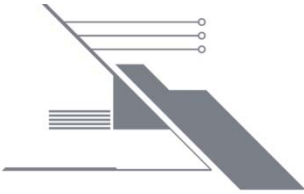


Avant d'imprimer



- **Contraintes liées à la création / récupération du modèle**





Numérisation

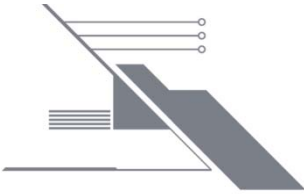


On utilise un scanner que l'on passe par balayage sur toute la surface de la pièce.

- **Méthodes de scan (photogrammétrie, balayage ...)**
- **Solutions commerciales : très onéreuse**
- **Solutions libres ou open-source**
 - Kynect SDK (kit de développement)
 - MakerScanner (cf vidéo <http://www.makerscanner.com/>)
 - FabScan <http://www.fabscan.org/>
 - 123D Catch (Autodesk)

Les données récupérées sont des nuages de points ou des maillages calculés par triangulation de Delaunay/Voronoi (STL, PLY, VRML et OBJ) représentant la surface de l'objet par un ensemble de triangles dont les sommets sont les points du nuage initial.



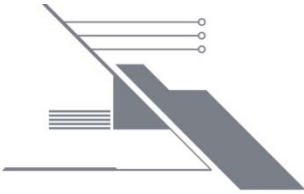


...Conception



- **Les mécaniciens utilisent des logiciels de conception assistée par ordinateur (C.A.O.) pour concevoir les pièces et les assemblages de pièce.**
 - CATIA, CREO, Solidworks, Solid Edge, [FreeCAD](#), OpenSCAD ...
- **Les architectes et les artistes utilisent plutôt des modeleurs 3D**
 - 3D Studio, 3DSmax, Blender, RHINOceros, Autocad 3D, Google Sketchup ...
- **Il est possible de calculer des objets 3D à partir d'équations, comme le font les physiciens et les mathématiciens.**
 - [VTK](#), [VRML](#)



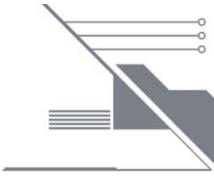


Formats d'échange



- **IGES : Initial Graphics Exchange Specification**
 - Standard normalisé entre 1980 et 1996
 - Format texte 80 caractères par ligne et taille de champs fixes pour la compatibilité avec les cartes perforées
- **STEP : STandard for the Exchange of Product model data (Standard pour l'échange de données de produit)**
 - Normalisé (ISO 10303 depuis 1994)
 - 2 formats dans Solidworks
 - STEP AP203 (mécanique générale)
 - STEP AP214 (mécanique automobile)





Récupération de fichiers



- **Les plus connus**

- <http://www.thingiverse.com/>
- <http://graphics.stanford.edu/data/3Dscanrep/>
- <http://grabcad.com/>
- <http://www.traceparts.com/fr/>

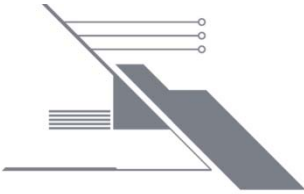
- **Les formats de fichiers**

- STL, PLY, OBJ, WRL, 3DXML, STEP, IGES, 3DS, MAX, SKP, XML, XYZ, FCStd... (certains sont très propriétaires)

- **Les conditions**

- Généralement, il faut se créer un compte, beaucoup de sites sont totalement gratuit mais on trouve aussi des modèles payants.
- Il arrive que le site devienne propriétaire des fichiers déposés par les contributeur.





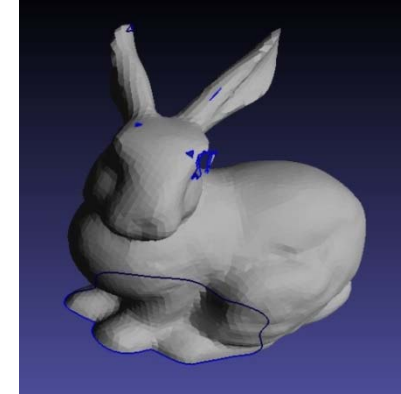
Du scan à l'impression



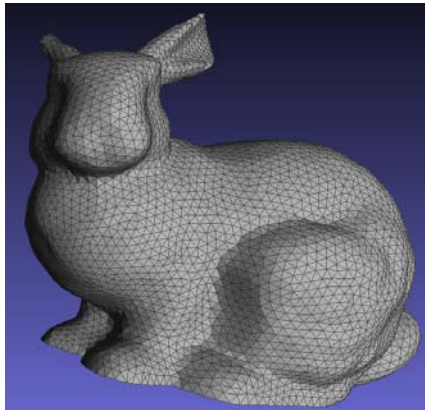
Objet réel



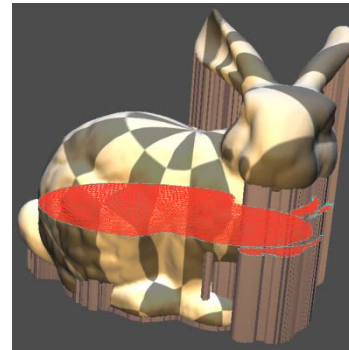
Nuage de points



Modèle surfacique à réparer



Modèle surfacique correct



Modèle avec supports
Découpé en tranches



Modèle imprimé

