La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Déroulé de la journée :

* Le principe de l’impression 3D

* Histoire de l’impression 3D

* Les techniques de fabrication additive

* Les composants d’une imprimante FDM

* Les matières imprimables

* Les filaments

* Les formats des fichiers

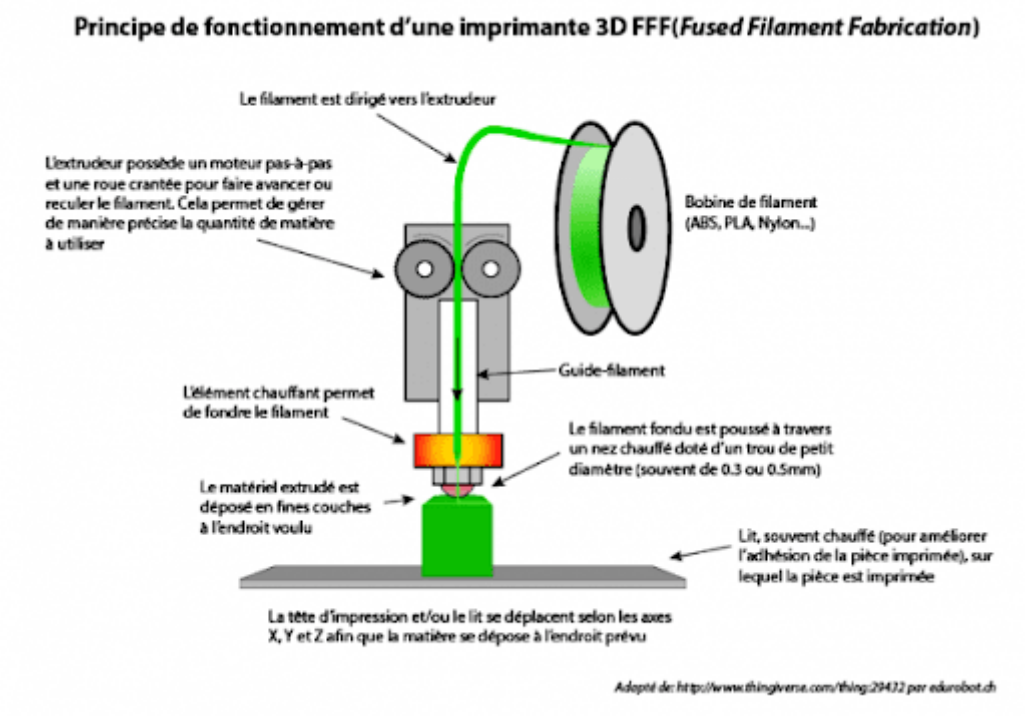
* Les bases de données images

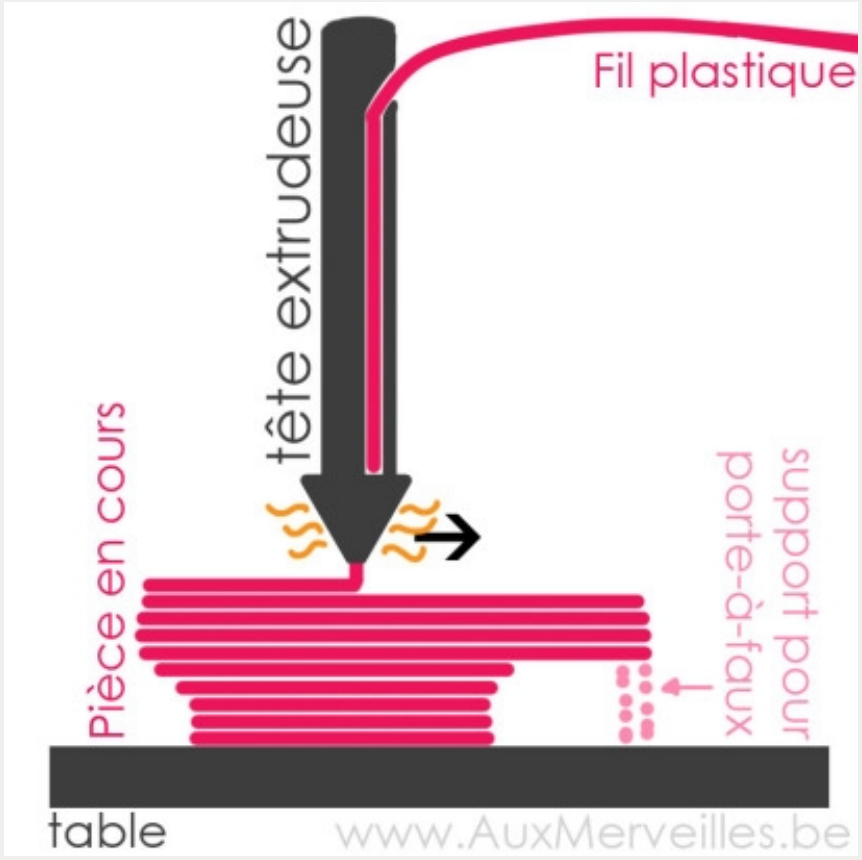
* Le slicer

La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Principe de l’impression 3D :

Un processus de fabrication additive permettant de créer un objet en l’imprimant par couches.





Technologie du dépôt de fil fondu (FDM)

La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Histoire de l’impression 3D :

- 1984 Brevet déposé par ALCATEL sur la fabrication additive par des français

- 1984 Brevet de Chuck HULL sur la technique de stéréolithographie (SLA)

- 1987 invention du procédé de fritage laser (SLS Sintering Laser System)

- 1988 invention du procédé FDM (Fused Deposition Modelling)

- 1995 invention du procédé DMLS (Dirtect Metal Laser Sintering)

- 2003 à 2005 imprimantes papier avec des couches de papiers liées par de la colle

- 2005 premier projet opensource la RepRap par le Dr Adrien BROWYER, imprimante DIY à construire soi-même utilisant la technologie de dépôt de fil fondu

Au fur et à mesure, les brevets technologiques tombent dans le domaine public et laissent entrevoir de nouvelles possibilités

La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

L’impression 3D en industrie :

- Avant de lancer une série => Phase de prototypage rapide

- Avantage impression 3D :

  => réduction du coût de fabrication du prototype (avant 1 000€ le prototype)

  => réduction du délais

  => réajustement des défauts des prototypes

  => facilite les tests utilisateurs

La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Une démocratisation de l'impression 3D :

La libération des brevets a permis de démocratiser l'accès aux machines (via la RepRap). Cela a rendu ses machines accessibles à un plus grand nombre en facilitant :

=> la fabrication de petite série

=> l'itération plus rapide (résoudre un problème par approximation successive)

=> la personnalisation des objets

=> la fabrication ou la réparation de jouet

=> la production des pièces détachées sui ne sont plus disponible

=> la maquette pour les architectes

=> industrie automobile et aéronautique, bijoux, dentiste, maison… l'impression 3D a trouvé une plus-value dans bien des corps de métier…

La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Technologie de l’impression 3D :

3 catégories principales :

=> FDM (Fused deposition Modeling) / FFF (Fused Filament Fabrication)

Un filament de plastique fondu par un élément chauffant et extrudé dans une tête d’impression en passant par une buse

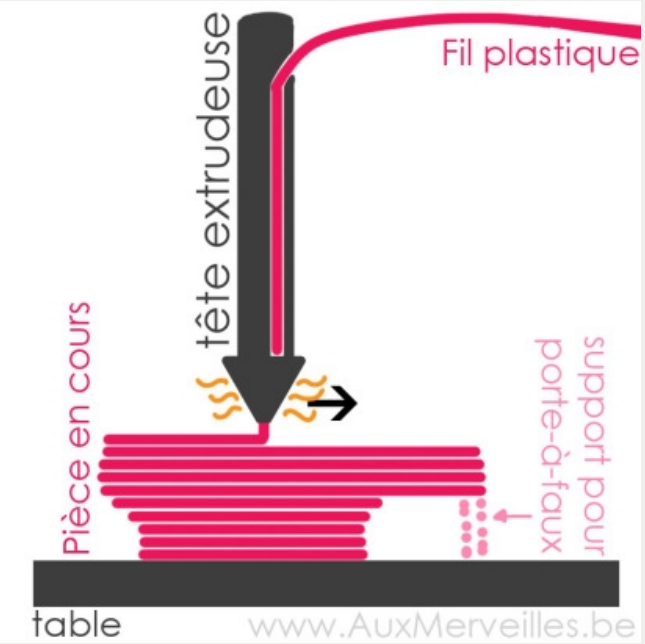
=> Technologie la plus répandue

=> Un prix d’achat faible

=> Des couches épaisses

=> Des pièces rugueuses

=> Un temps d’impression long



La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Technologie de l’impression 3D :

3 catégories principales :

=> Stéréolithographie (SLA)
Cette technologie est basée sur des résines liquides photosensibles qui sont solidifiées par la lumière UV

=> Technologie moins répandue

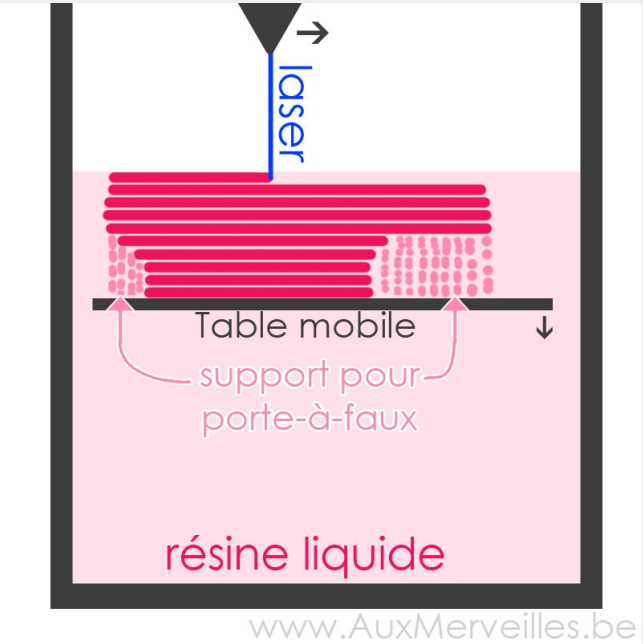
=> Un prix d’achat modéré

=> Des impressions détaillées et lisses

=> Des petites surfaces d’impression

=> Un temps d’impression long

=> Nettoyage des pièces



La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Technologie de l'impression 3D :

3 catégories principales :

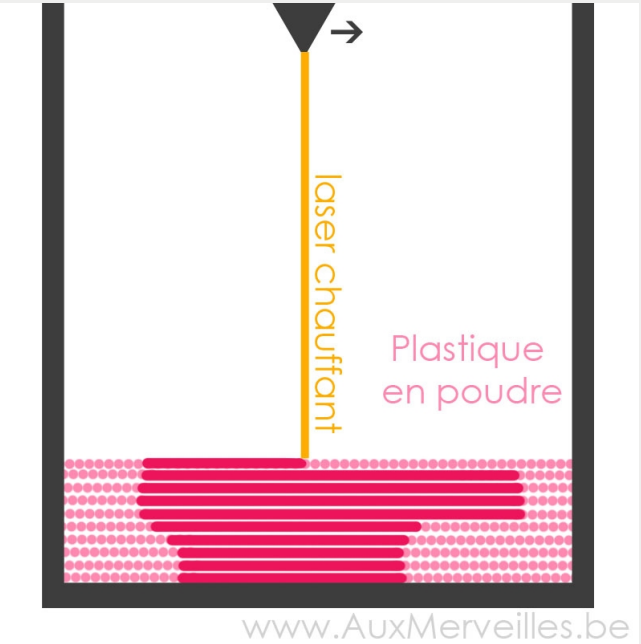
=> SLS (Sintering Laser System) : Technologie à fritage de poudre
A chaque couche à imprimer, un cylindre répand de la poudre sur la plateforme.
Elle est ensuite frittée par un laser sur les parties à imprimer

=> Un objet à trou pour éliminer la poudre à l'intérieur

=> Peu de matériau gaspillé

=> couche presque invisible

=> Prix des machines plus élevés



La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Les composants de l'imprimante 3D :

=> Plateforme

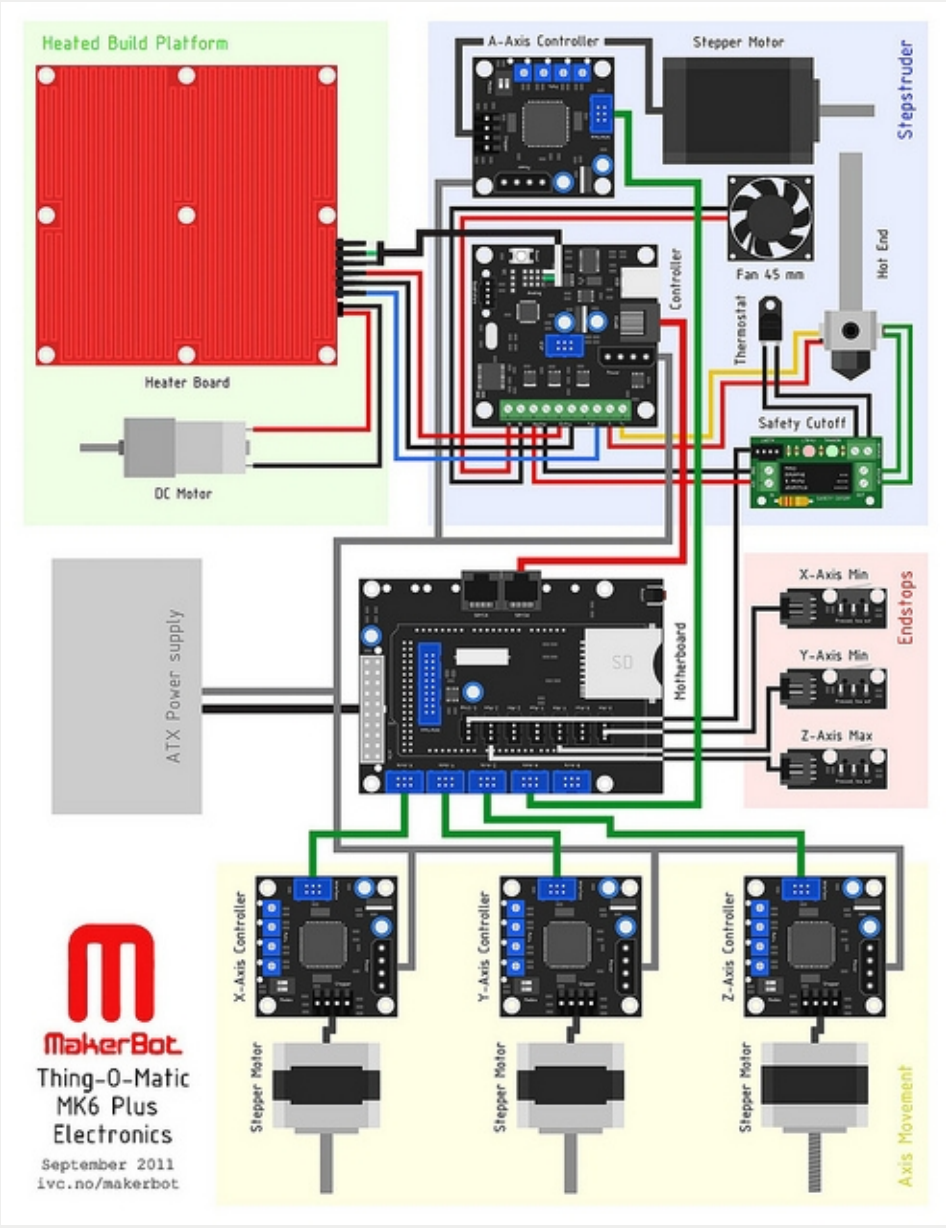
=> Carte Mère

=> Stepper (moteur pas à pas)

=> End Stop

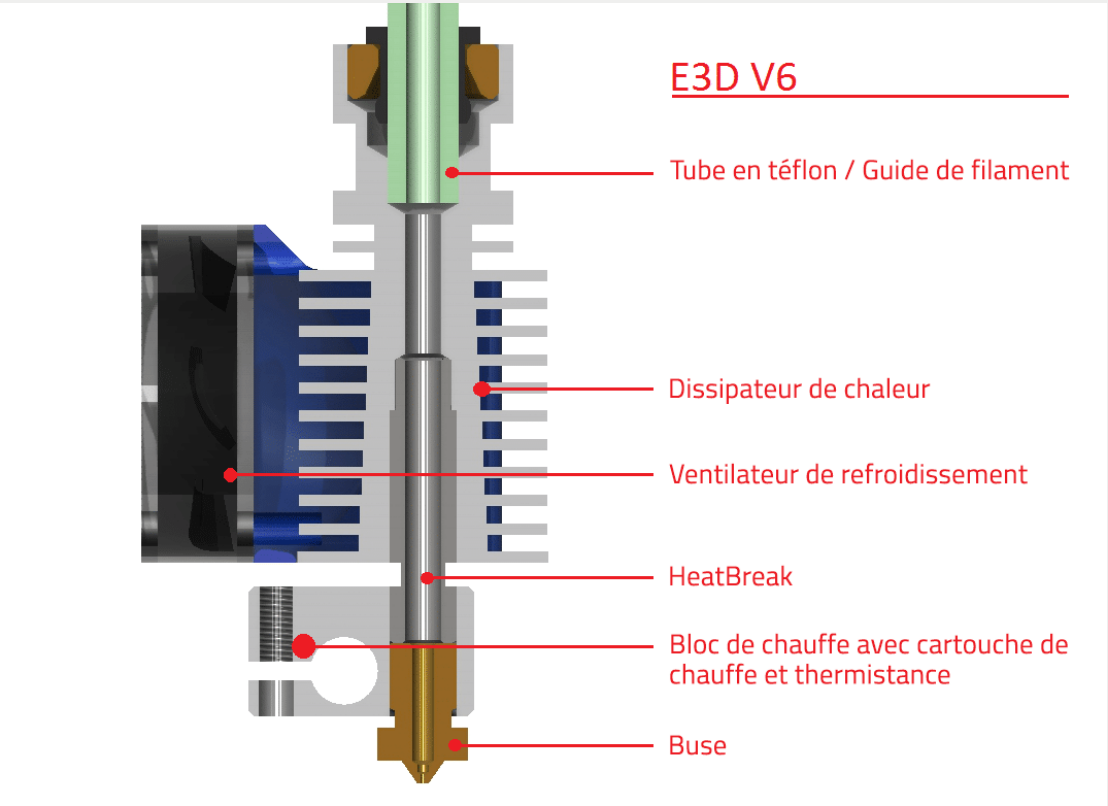
=> Cadre

=> Extrudeur



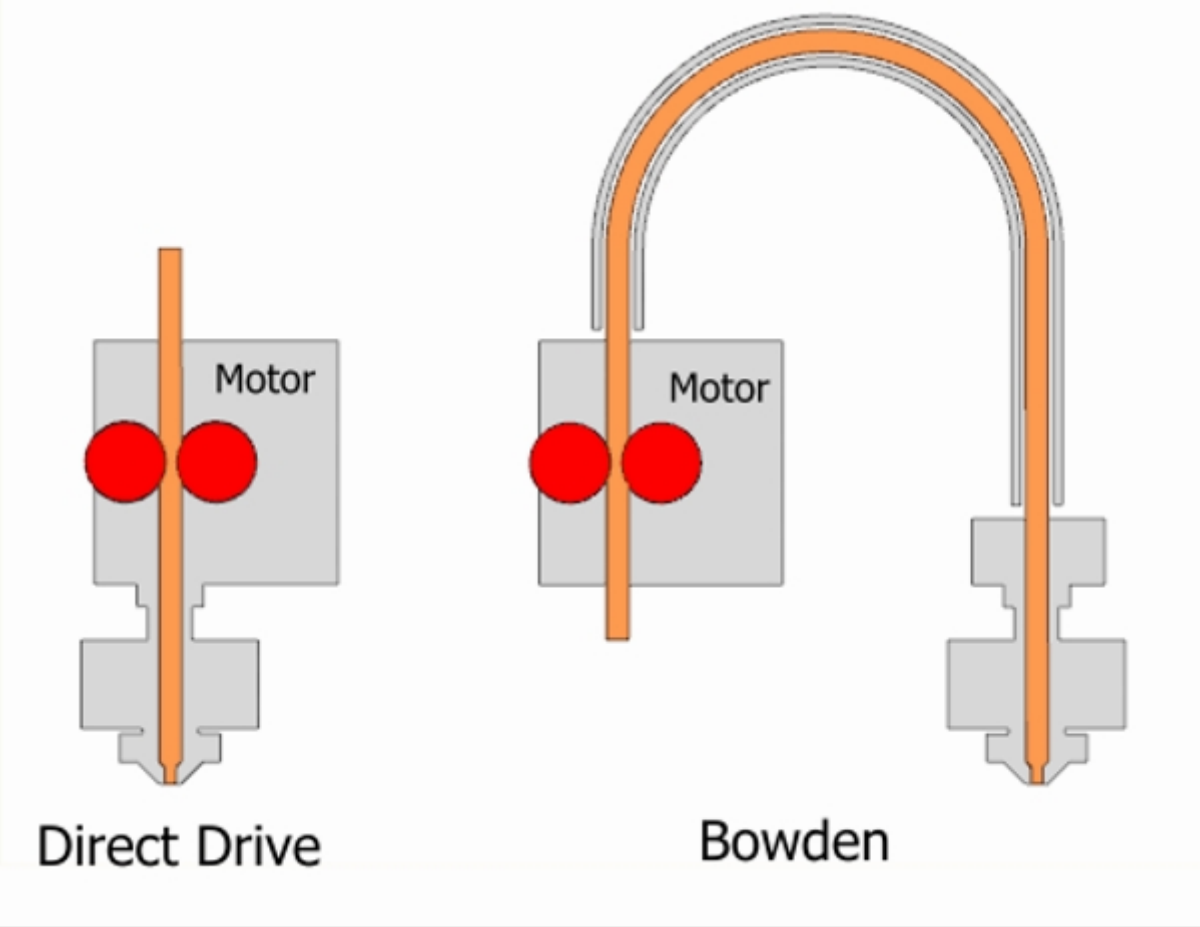
La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Les différents extrudeurs :



Extrudeur en Direct Drive et Bowden :

Suivant le filament utilisé certains mode d’entraînement du filament est recommandé



La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Les matières imprimables :

Au fil du temps les matières qui peuvent être imprimées sont de plus en plus innovantes

=> Les plastiques

=> Les résines

=> Céramique

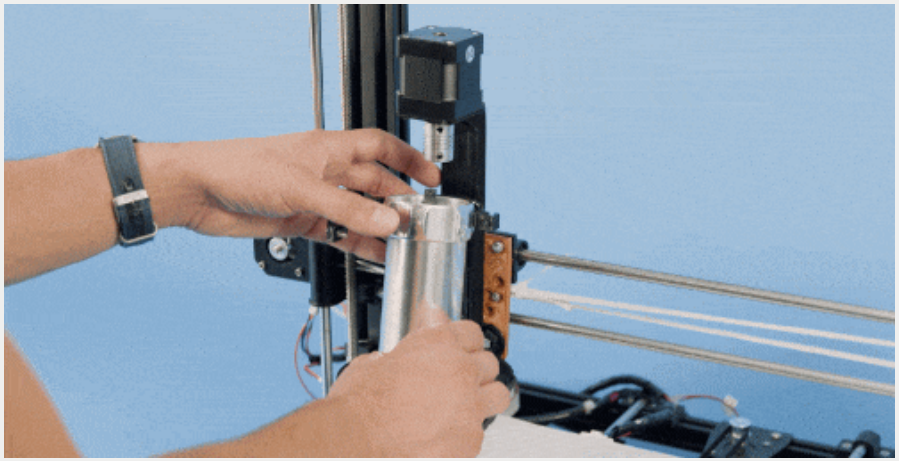
=>Les métaux

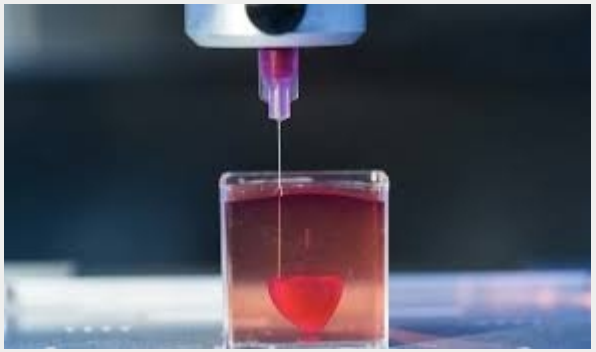
=>Le verre

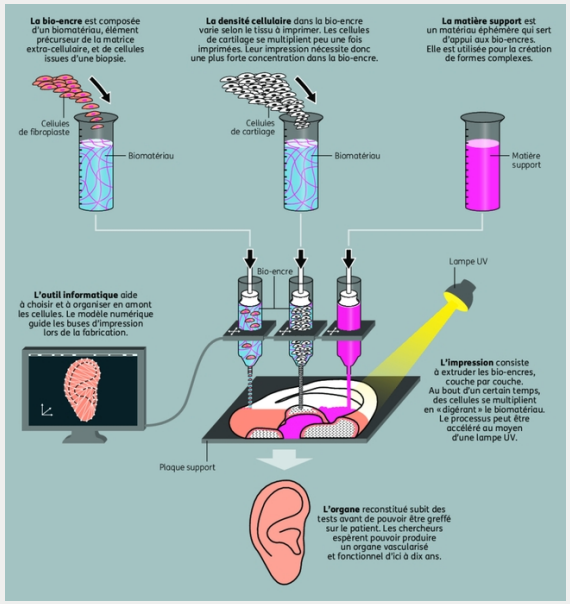
=> Les produits alimentaires

=> Le béton

=> Les organes...







Les filament en impression 3D : le PLA

Le plus utilisé des filaments. le PLA est un plastique à base d’amidon

=> Facile à imprimer, se déforme peu et adhère facilement

=> Pas obligatoire d’avoir un plateau chauffant

=> Peu d’odeur

=> Economique

=> Nombreuses couleurs

=> Pas d’odeur

=> Il est dur et cassant

=> Faible résistance thermique (ex : lavage a chaud des visières)

Les filament en impression 3D : l'ABS

Le plus utilisé des filaments au début de l'impression 3D

=> Plus résistant à la chaleur

=> possibilité de lisser l'impression

=> se décolle facilement du plateau (nécessite une « caisse » maintenant la chaleur)

=> Des odeurs fortes

=> Nocif : prévoir un extracteur d'air ou filtre HEPA

La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Les filament en impression 3D : le PETG

=> Plus dur à imprimer que le PLA et moins que l’ABS

=> Plus résistant à la chaleur que le PLA mais moins que l’ABS

=> Filament compatible alimentaire

=> filament souple a imprimer avec un extrudeur monté en Direct Drive

=> meilleure adhérence au plateau

=> moins d’odeur que l’ABS

Les filament en impression 3D : quelques autres

=> Le Nylon : filament souple et résistant à la friction, une utilisation importante en mécanique

=> Le TPU filament flexible (plus un filament est souple, plus il est difficile à imprimer)

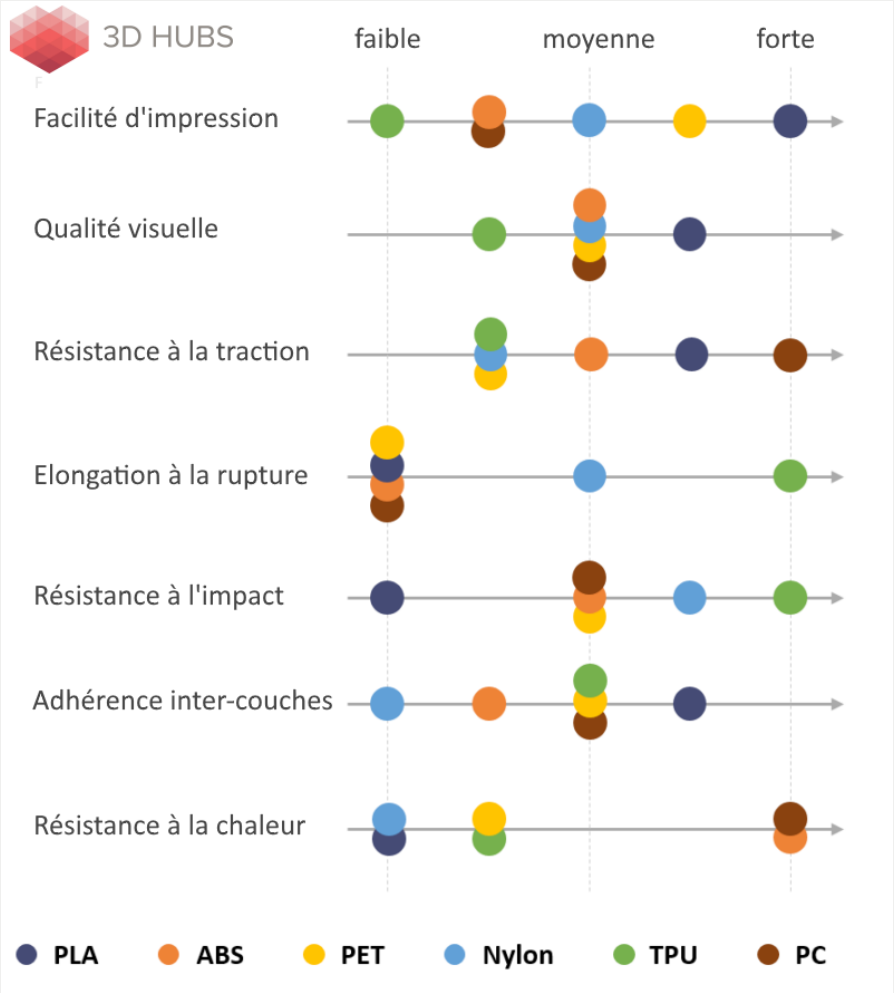
=> Les filaments composites ou chargés en matière (bois, carbone, métaux…) nécessitent de privilégier des buses adaptées et plus large => risque de bouchage

=> Des filaments solubles HIPS, PVA et BVOH (pratique pour les supports)

=> Les résines pour l’impression SLA

La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Choisir son filament en impression 3D :



La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Les formats de fichier en impression 3D :

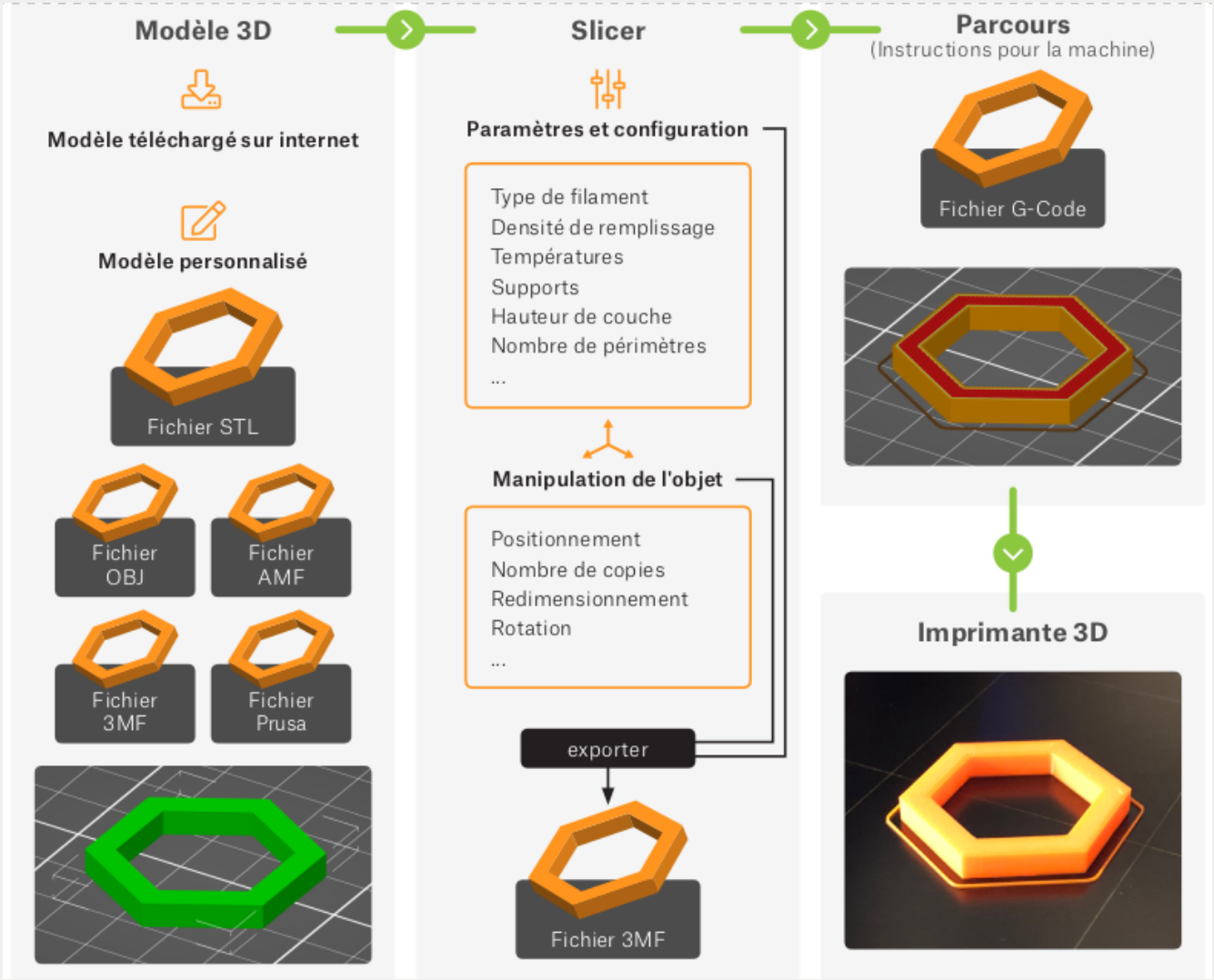
=> Les fichiers STL
Format de fichiers pris en charge par les slicers. Il définit un ensemble de points (sommets) dans l‘espace 3D, qui sont connectés entre-eux, pour former des arêtes et des polygones. C‘est le type de fichiers le plus courant dans l‘industrie de l‘impression 3D

=> Les fichiers OBJ
Un autre format de fichier pris en charge par les slicers.

=> Le G-code
Fichier qui comprend une liste de commandes pour une imprimante 3D

La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Les formats de fichier en impression 3D :



La médiation numérique en FabLab : Impression 3D

Les banques d’image en impression 3D :

Une des premières Thingiverse

Un slicer en impression 3D :

UltimakerCura