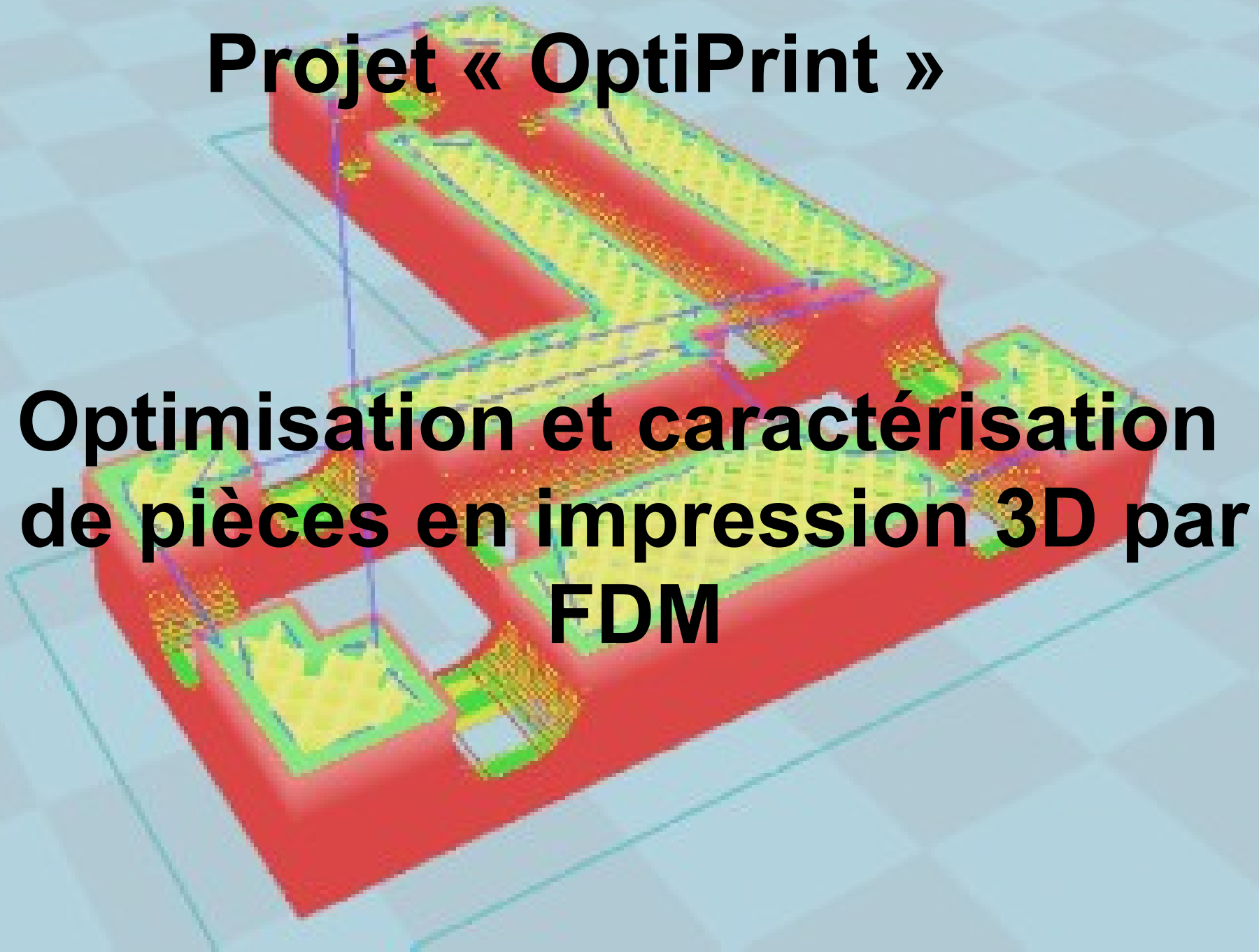


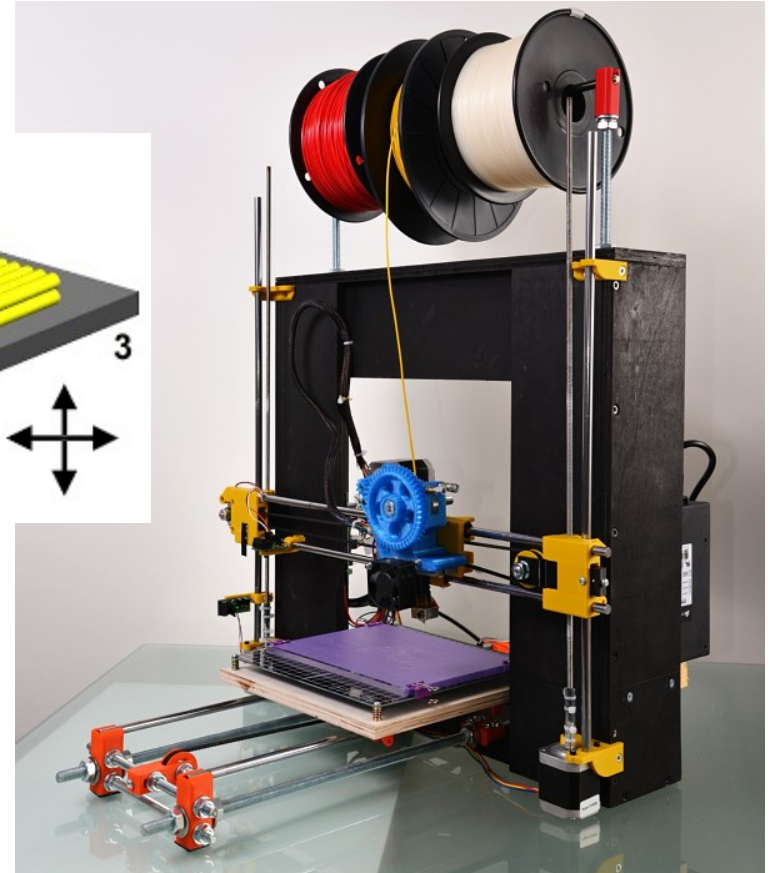
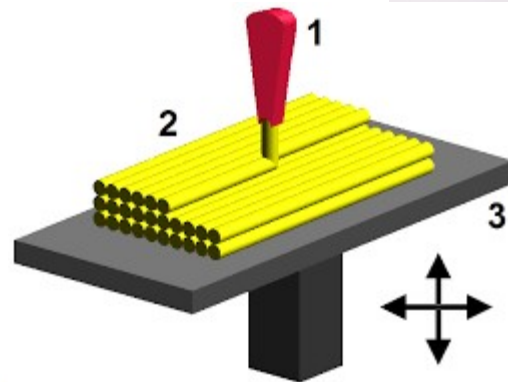
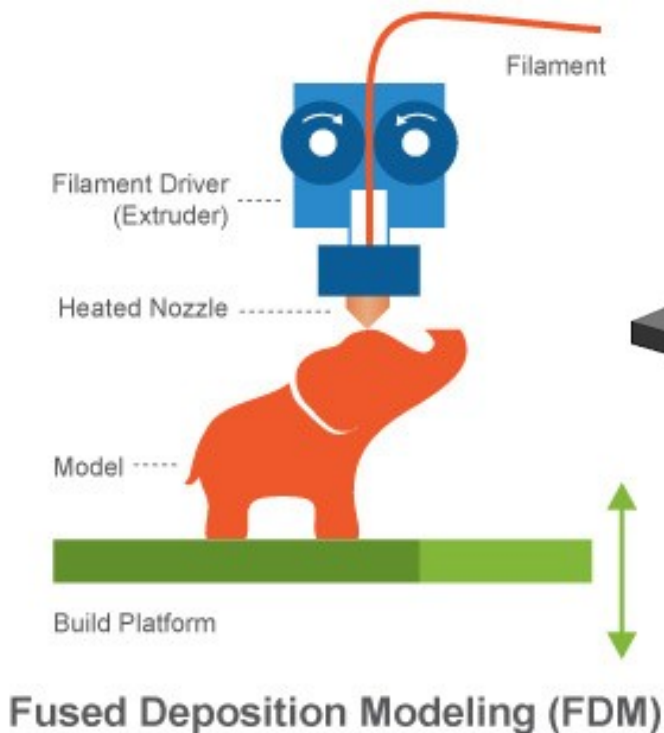
Projet « OptiPrint »

**Optimisation et caractérisation
de pièces en impression 3D par
FDM**



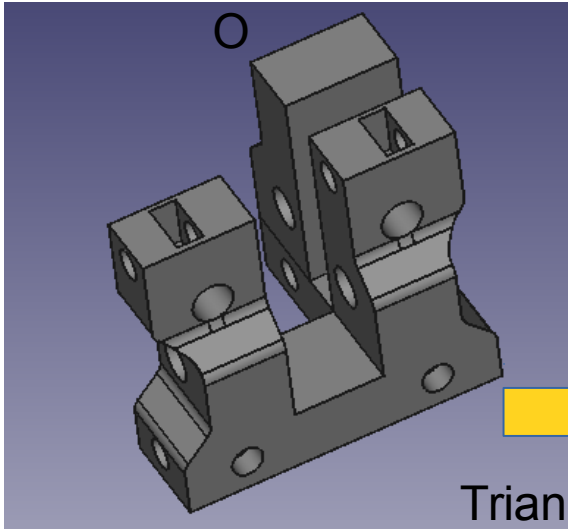
Impression 3D et FDM : Principe

- Fabrication additive par dépose de filament thermoplastique ou Fused Deposition Modeling
- Commande CNC d'un (ou plusieurs) extrudeurs selon 3 axes
- Matériaux : principalement des thermoplastiques, $T_f \sim 150 - 300^\circ\text{C}$

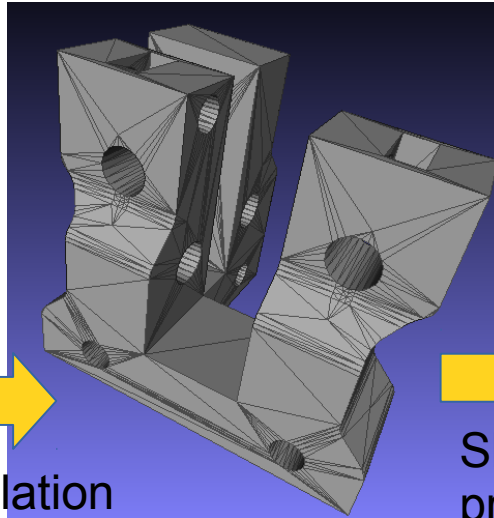


Workflow

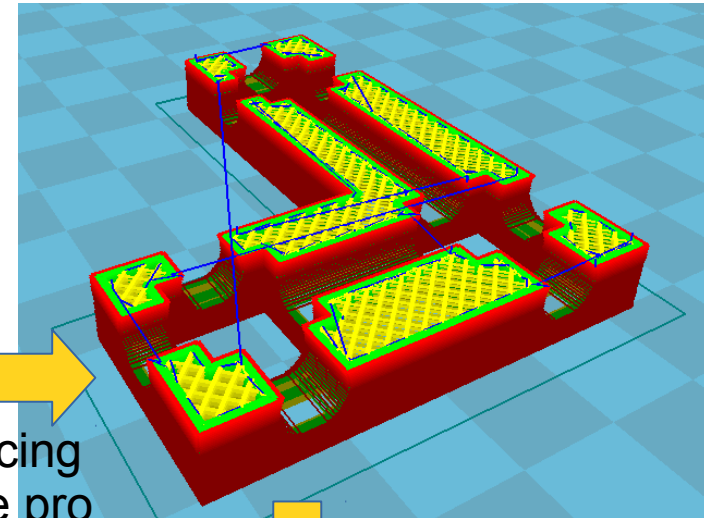
CA
O



Fichier STL



Fichier de commande GCode

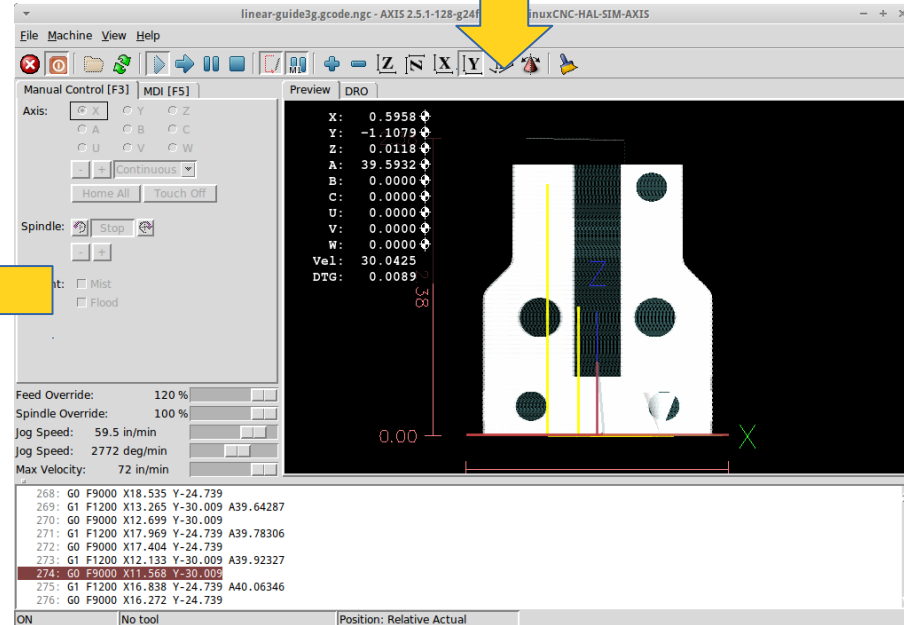


Triangulation

Slicing
pre pro

Controleur CNC

Impression 3D



ON No tool Position: Relative Actual

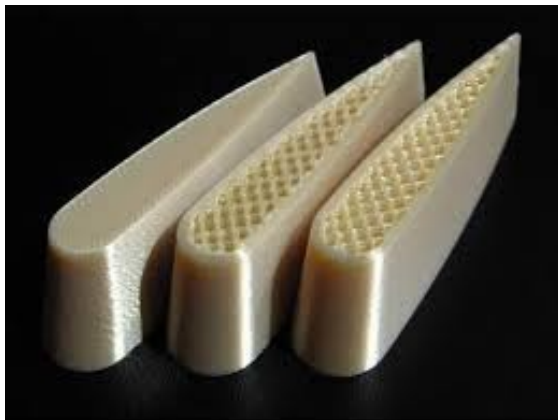
Avantages

- Flexibilité de fabrication de géométries complexes, production rapide, sur site voir chez soi ; production de produits personnalisés
- Procédé simple et économique d'où une disponibilité grandissante des imprimantes 3D
- Grande variété de matériaux thermoplastiques : plastiques « standards » (ABS, PLA) , haute résistance (Nylon, PC, PET), haute flexibilité (elastomers) ou composite (poudre de « bois » , « céramique » , « métaux »)



Inconvénients

- Relativement lent et donc peu adapté aux grandes pièces
- Résolution limitée, tolérances géométriques importantes
- Géométrie pouvant nécessiter des « supports »
- Nombreux **paramètres à optimiser** p.r. à la qualité et la **résistance des pièces**
- Propriétés **mécaniques anisotropes** et pas bien connues



Optimisation du taux de remplissage:
Quel effet sur la résistance?

Fluage et retrait:
Optimiser la température



Contraintes thermiques et Fissuration :
optimiser le refroidissement

Exemples d'applications

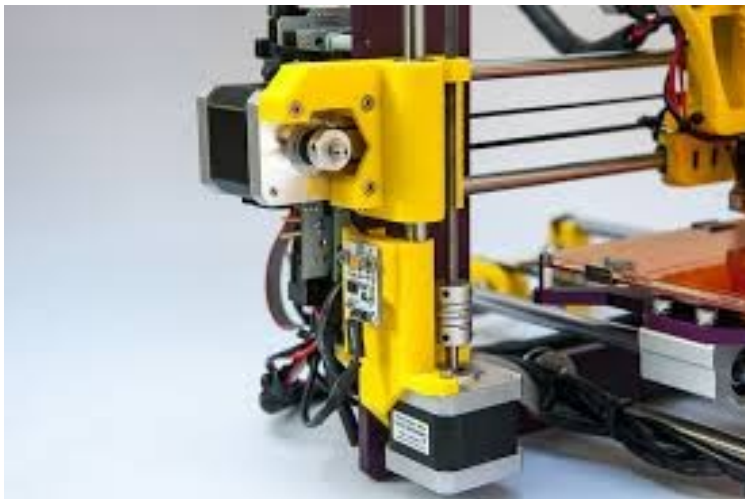
Prothèse personnalisée, Design Libre (Open Source)
Fabrication chez soi / en association: 20-50 \$ au lieu de >1000\$



WWW.ENABLETHEFUTURE.ORG

Exemples d'applications : Machines

RepRap: imprimante 3D qui se réplique elle-même (en partie..)



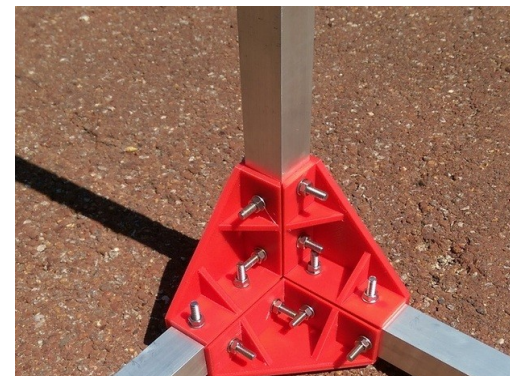
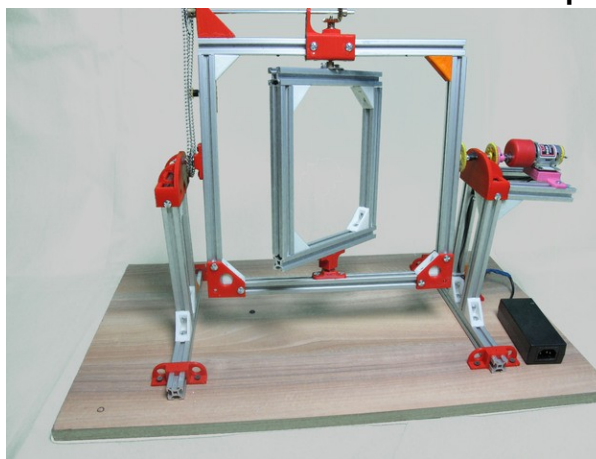
Pompe peristaltique



Turbine / broche 60'000 t/min



Elements de construction pour design hybride 3D + alu



FABLAB SGM

Mise en place printemps 2015 :

- But : mettre en place les bases techniques pour ouvrir la salle aux étudiants GM en automne sur une base d'auto-gestion comme en STRING.
- Installer et configurer la fraiseuse CNC et les 2 imprimantes 3D
- Etablir des guides d'utilisation et les paramètres recommandés
- Evtlmt préparer des vidéos tutoriels pour l'utilisation de ces équipements



[Video Rhombo](#)

One: <http://www.youtube.com/watch?v=81dUleKYDIlo0>

Objectif du projet

1. **Mettre en place** les imprimantes de la SGM et **optimiser les paramètres d'impression** pour **4 matériaux** : (a) ABS, (b) PLA (c) Nylon, (d) Elastomer « NinjaFlex »
2. Tester et **caractériser mécaniquement les propriétés** des 4 matériaux choisis en terme de module d'élasticité et de résistance, d'allongement à la rupture et de **ténacité en fonction du taux de remplissage et de l'épaisseur de couche.**
3. Concevoir et **simuler** une structure de démonstration **par éléments finis**
4. Fabriquer et tester cette structure pour **valider la démarche**

Organisation

- **2 groupes de 2 (evtlmt 3) étudiants:**
 - **Groupe 1:** Matériaux ABS et Ninja Flex (double extrudeur)
 - **Groupe 2 :** Matériaux PLA et Nylon Taulman Bridge
- **Encadrement:**
 - Joel Cugnoni LMAF
- **A disposition:** 2 imprimantes Lulzbot TAZ 4 avec double extrudeurs et accessoires ; machines de test matériau du LMAF
- **Besoin:** étudiants **motivés** avec un intérêt pour la conception et fabrication assistée par ordinateur, l'impression 3d et/ou la caractérisation mécanique des matériaux

Contact: Joel.Cugnoni@epfl.ch