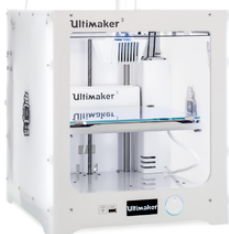
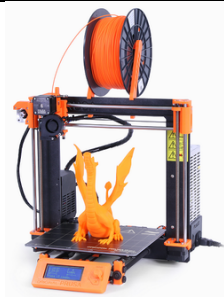


LOG2410 – TP 1, 2 et 3

Mise d'utilisation de PolyFusion3D.

Au cours des dernières années, les technologies d'impression d'objets en trois dimensions ont véritablement envahi le marché et sont en voie de révolutionner la façon dont les produits sont conçus et prototypés. Les processus d'impression les plus courants consistent à déposer des couches successives de polymère fondu sous forme de gouttelettes, qui se solidifient instantanément lors de la déposition et s'agglomèrent pour former l'objet « imprimé ». L'école Polytechnique, dans le cadre de son laboratoire *PolyFab*, a récemment acquis plusieurs imprimantes 3D, qui sont contrôlées chacune grâce à un logiciel propriétaire développé par les différents fabricants d'imprimantes. Ces logiciels ont chacun leur interface usager et leurs fonctionnalités propres, rendant complexe l'apprentissage et l'utilisation de chaque imprimante. Dans ce contexte, et afin de faciliter l'utilisation des imprimantes, les responsables du *PolyFab* souhaiterait que vous évaluiez la faisabilité de concevoir un logiciel unique, capable de contrôler les quatre imprimantes 3D du laboratoire, tout en prévoyant une extensibilité du logiciel afin d'accommoder de nouvelles imprimantes qui pourront être achetées plus tard. Le *PolyFab* possède actuellement les imprimantes suivantes¹ :

Équipement	Matériaux supportés	Fabricant
 Imprimante 3D Ultimaker 3	Nylon, PLA, ABS, CPE, PVA	Ultimaker
 Imprimante 3D Prusa i3 MK2	LA, ABS, PET, HIPS, Flex PP, Ninjaflex, Laywood, Laybrick, Nylon, etc.	Prusa

¹ Information tirée du site web du laboratoire PolyFab :
http://polyfab.polymtl.ca/wiki/index.php?title=Technologies_offertes

 <p>Imprimante 3D Wanhao Duplicator i3</p>	<p>PLA, ABS</p>	<p>Wanhao</p>
 <p>Imprimante 3D Flashforge Creator Pro</p>	<p>PLA, ABS, HIPS, PTU, PVA, etc.</p>	<p>Flashforge</p>

Afin de vous aider à démarrer, voici une liste de fonctionnalités communes à toutes les imprimantes, qui ont été identifiées par les responsables du *PolyFab*, et qu'ils vous demandent de prendre en compte dans l'analyse et la conception du logiciel baptisé *PolyFusion3D*.

Le logiciel *PolyFusion3D* devra permettre à l'utilisateur de :

1. Lire en entrée, comme point de départ, un ou plusieurs fichiers de données en format « .stl » (format stereolithography) décrivant la surface de chacun des objets 3D à imprimer. Ces fichiers auront été préparés à l'aide d'un logiciel externe tel que CATIA, Autocad, etc.
2. Visualiser la liste des objets lus dans le(s) fichier(s) stl, de sélectionner un ou plusieurs objets à l'aide de la souris et de transformer ces objets dans l'espace en leur appliquant une ou plusieurs des transformations suivantes :
 - a. Translation selon un vecteur en 3D
 - b. Rotation autour d'un axe
 - c. Mise à l'échelle selon un facteur réel
 - d. Réflexion par rapport à un plan
3. Définir un plan dans l'espace, intersecter les objets sélectionnés avec le plan et soit conserver toutes les parties, soit ne conserver que certaines parties des objets intersectés.
4. Éliminer un objet 3D.
5. Définir ou modifier un ou plusieurs processus d'impression. Un processus d'impression contient les paramètres de contrôle de l'imprimante, et spécifie entre autres :
 - a. Le choix du matériau à utiliser
 - b. La température de fusion
 - c. La vitesse de déposition
 - d. L'épaisseur d'une couche
 - e. Le délai d'attente minimale entre la déposition de 2 couches successives
6. Associer un processus d'impression à une partie d'un objet à imprimer
7. Définir, pour chaque objet, un axe global dans une direction quelconque de l'espace qui sera utilisé pour « trancher » chaque objet en fines couches.

8. Lancer un algorithme de « tranchage », qui décomposera les objets selon l'axe défini pour chacun. Le résultat de la décomposition en tranches pourra ensuite être soit envoyé immédiatement à l'imprimante pour déclencher le processus d'impression, soit sauvegardé dans un fichier de commande en format « .gcode ».
9. Simuler en 3D le processus d'impression, et visualiser de façon virtuelle la déposition de chaque couche de matériau. Ce mode de visualisation pourra également être utilisé durant l'impression proprement dite. Le logiciel permettra alors de suivre en temps réel la progression de l'impression et pourra signaler à l'utilisateur toute condition d'erreur détectée durant l'impression, dont entre autres :
 - a. Une pénurie d'un matériau d'impression
 - b. Une erreur d'interprétation du programme en format « .gcode »
 - c. Une température excessive dans les injecteurs
 - d. Une position d'injecteur à l'extérieur des plages permises