

Ultimaker²

Guide d'utilisateur

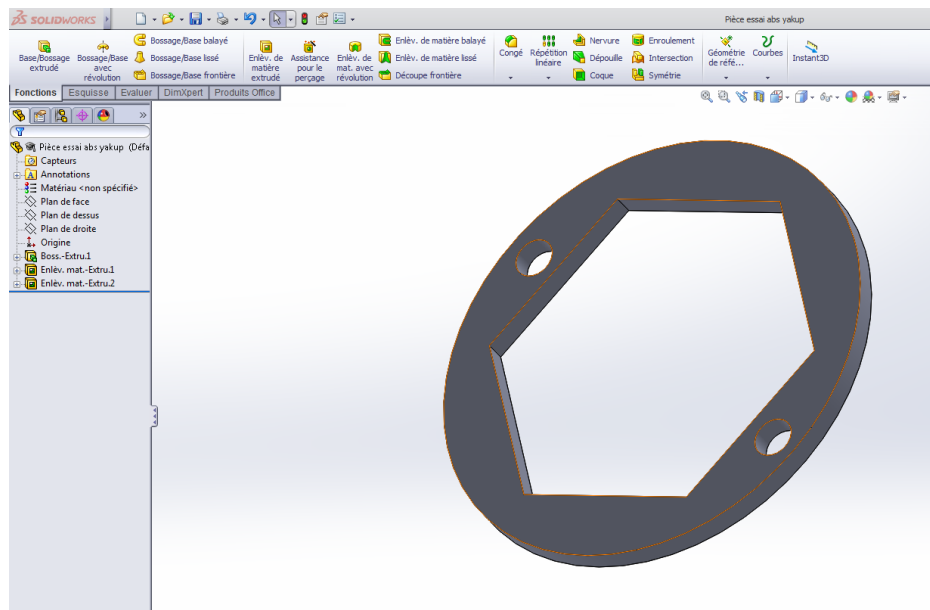


L'Ultimaker 2 est une imprimante 3D pouvant imprimer des objets jusqu'à 230 x 225 x 205 mm, avec une précision maximum de 20 microns (épaisseur minimum des couches : 0.02 mm), et une vitesse d'impression pouvant atteindre 300 mm/s. Dotée d'un plateau chauffant, un lecteur carte SD et d'un écran LCD, l'Ultimaker 2 est une imprimante polyvalente et autonome.

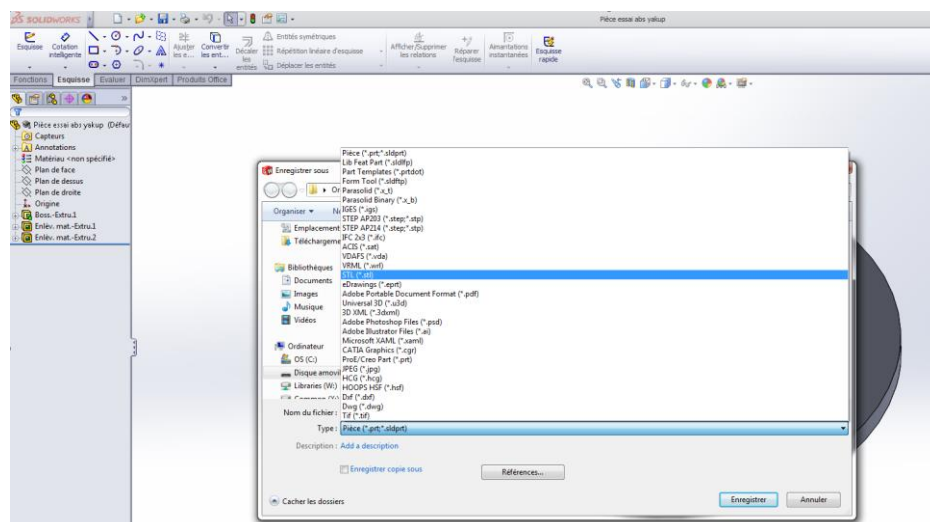
Ce guide d'utilisateur a pour but de vous aider à imprimer avec l'Ultimaker 2, les différentes étapes à suivre sont expliquées.

1) Création du modèle

Le modèle peut être réalisé à partir de différents logiciels 3D comme SolidWorks, Catia ou ProEngineer :



C'est le format final du fichier qui est important pour l'utilisation de l'imprimante 3D, le fichier doit être enregistré en format STL :

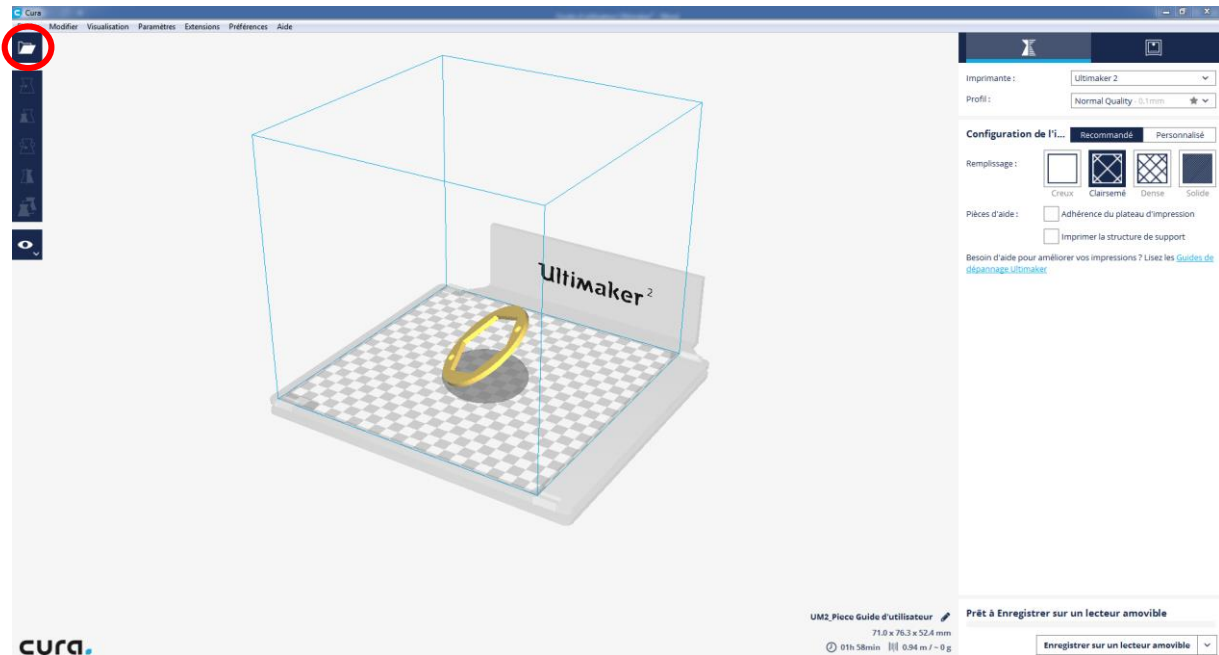


II) Génération du code GCode

Le modèle enregistré sous format STL doit maintenant être traduit en GCode (= langage de programmation des machines numériques). C'est le logiciel Cura développé pour l'Ultimaker 2 qui permet de faire ceci.

Une fois le logiciel ouvert, importez le modèle que vous souhaitez imprimer en cliquant sur « Charger » (le fichier choisi doit être en format STL).

L'objet réalisé sera alors affiché dans le modèle de l'imprimante, vous pouvez déjà voir la taille que le modèle va occuper dans l'espace d'impression de l'Ultimaker 2 :



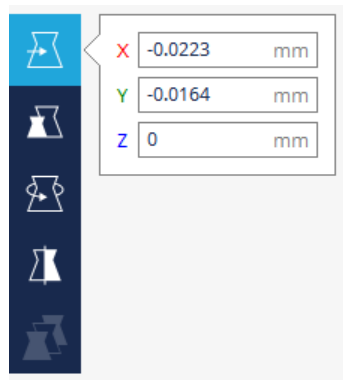
Mais le modèle peut être dans une position inadaptée pour l'impression comme sur l'image ci-dessus. Il faut alors mettre le modèle dans la meilleure position afin d'avoir une impression satisfaisante.

L'orientation est très importante dans le cadre de l'impression 3D : il faut en effet garder à l'esprit que celle-ci se fait par dépôt de matière, un mauvais placement du modèle dans la zone d'impression peut donc donner lieu à des erreurs d'impressions (dépôt « en l'air », effondrement de la structure, etc.).

Pour la mise en place, le modèle peut être manipulé à l'aide des actions suivantes :

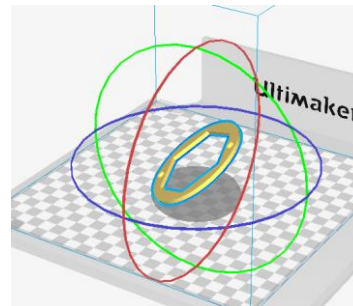
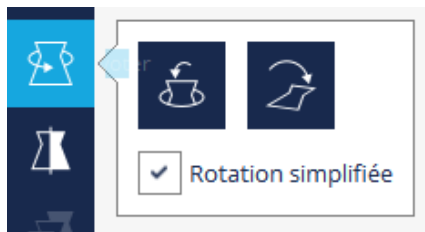
- Clic gauche : sélection de l'objet
- Clic droit enfoncé : rotation de la caméra
- Roulette : zoom / dézoom

En sélectionnant le modèle, on obtient plusieurs options de transformation :



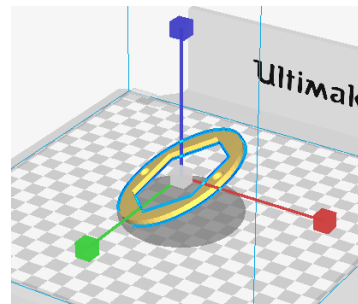
▪ **Outil « Pivoter »**

Permet d'appliquer une rotation au modèle, permet également une mise à plat automatique du modèle. La rotation se fait à l'aide des cercles apparus sur le modèle.



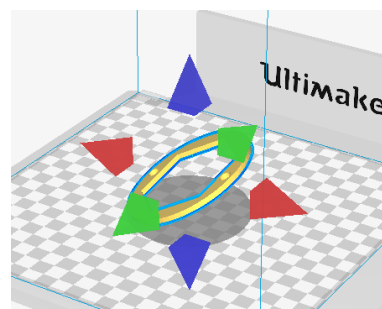
▪ **Outil « Mettre à l'échelle »**

Permet de modifier la taille de la pièce, la modification peut se faire soit à l'aide des poignées apparues sur le modèle, ou en entrant les valeurs désirées en X, Y ou Z.

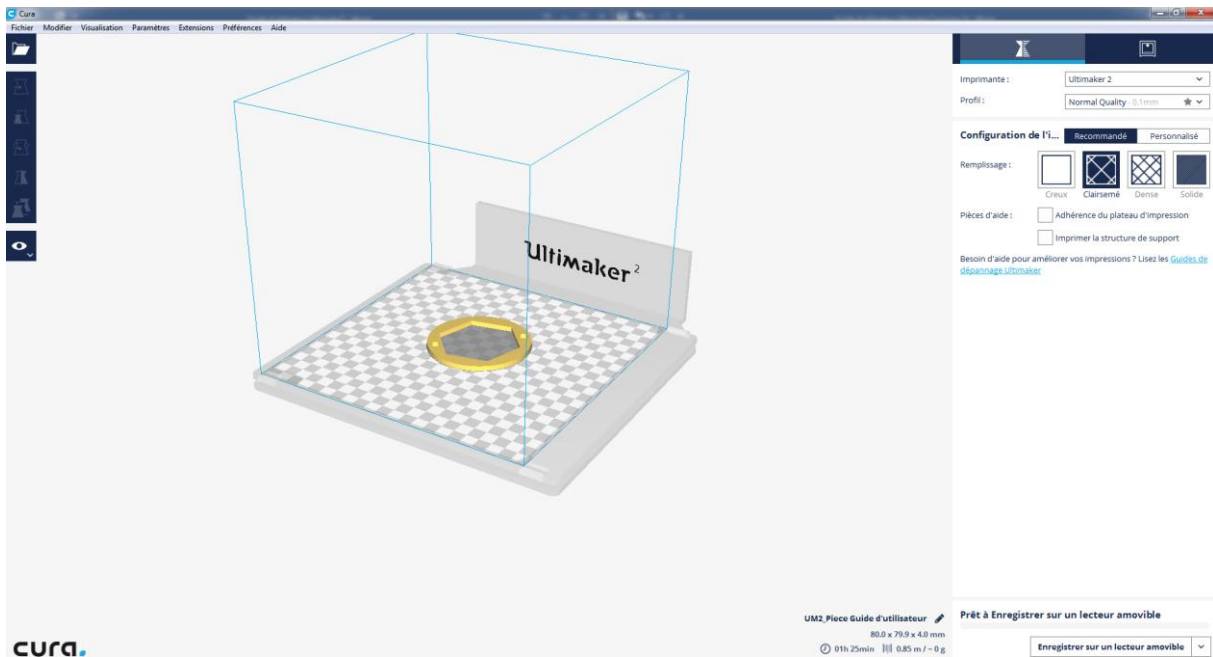


▪ **Outil « Symétrie »**

Permet de modifier l'emplacement et l'orientation de l'objet selon X, Y ou Z.

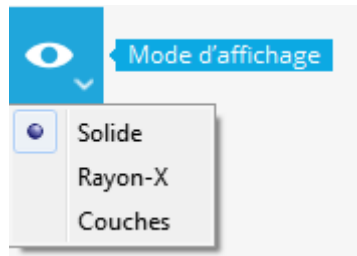


Après manipulation, la pièce doit être dans une position convenable pour l'impression comme sur l'image ci-dessous :



III) Mode d'affichage du modèle

Le logiciel Cura permet de visualiser le modèle sous différents aspects :



- **Mode « Solide »**

Mode d'affichage par défaut qui est activé quand le modèle est chargé.

- **Mode « Rayons X »**

Permet de mettre en évidence les parois du modèle.

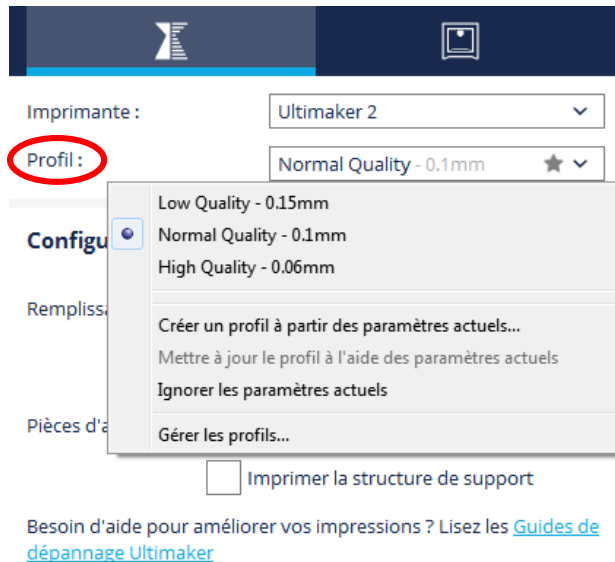
- **Mode « Couches »**

Permet de visualiser les étapes de l'impression, on peut donc suivre le trajet de la tête d'impression couche par couche. Ce mode peut être utilisé pour détecter les incohérences ou les problèmes qui vont apparaître pendant l'impression.

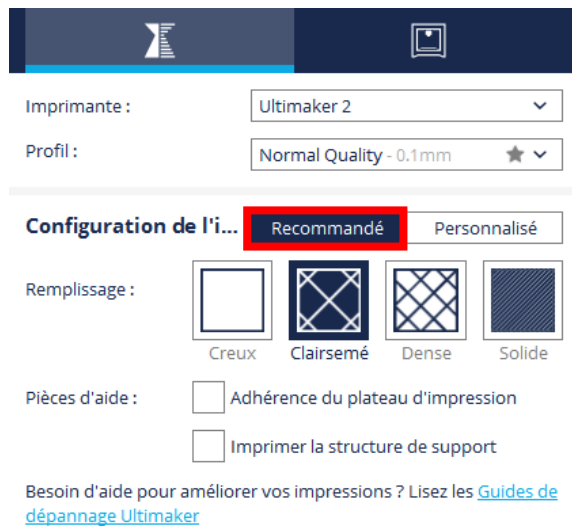
IV) Réglage des paramètres

1. Configuration rapide

Des réglages sont à effectuer sur le logiciel Cura pour modifier des paramètres qui vont influencer la qualité d'impression. Si vous voulez faire une impression rapide sans modification manuelle des paramètres, vous pouvez directement choisir la qualité que vous souhaitez dans le menu « Profil » :



Après avoir choisi la qualité, il faut aller dans l'onglet « Recommandé » :



Dans l'onglet « Recommandé », choisir le remplissage souhaité :

Creux : Solidité faible (0%)

Clairsemé : Solidité moyenne (20%)

Dense : Solidité supérieur à la moyenne (50 %)

Solide : Modèle vraiment résistant (100 %)

Ensuite sélectionner « *Adhérence du plateau d'impression* » si vous souhaitez activer l'impression d'une bordure ou plaquette. Cela ajoutera une zone plate autour de ou sous votre objet pour améliorer l'adhérence.

Adhérence du plateau d'impression

Et pour finir sélectionner « *Imprimer la structure de support* » si cela est nécessaire (impression complexe). Cela créera des structures de support sous le modèle afin de l'empêcher de s'affaisser ou de s'imprimer dans les airs.

Imprimer la structure de support

2. Configuration personnalisé

Si vous souhaitez configurer manuellement aller dans le menu personnalisé :

The screenshot shows the configuration interface for an Ultimaker 2 printer. At the top, there are two tabs: 'Recommandé' (Recommended) and 'Personnalisé' (Custom), with 'Personnalisé' highlighted in red. Below the tabs, various settings are listed in a table-like format, each with a category icon and a dropdown arrow.

Imprimante :	Ultimaker 2	▼
Profil :	Normal Quality - 0.1mm	★ ▼
Configuration de l'i...		
Recommandé Personnalisé		
Qualité	▼	
Hauteur de la couche	0.1	mm
Coque	▼	
Épaisseur de la paroi	0.8	mm
Épaisseur du dessus/dessous	0.8	mm
Remplissage	▼	
Densité du remplissage	20	%
Matériau	▼	
Activer la rétraction	<input type="checkbox"/>	
Vitesse	▼	
Vitesse d'impression	20	mm/s
Vitesse de déplacement	120	mm/s
Refroidissement	▼	
Activer le refroidis...ment de l'impression	<input checked="" type="checkbox"/>	
Supports	▼	
Activer les supports	<input checked="" type="checkbox"/>	
Positionnement des supports	<input type="checkbox"/>	En contact av... ▼
Adhérence du plateau	▼	
Type d'adhérence du plateau	<input type="checkbox"/>	Jupe ▼
Modes spéciaux	▼	
Séquence d'impression	<input type="checkbox"/>	Tout en mêm... ▼

- **Hauteur de couche** : Définit l'épaisseur des couches imprimées en mm. Plus les couches sont fines meilleures est la résolution, mais plus long est le temps d'impression. Vous pouvez faire varier l'épaisseur de couche de 0.02 mm (très précis) à 0.2 mm (Faible) selon la qualité souhaitée.
- **Epaisseur de la paroi** : Définit l'épaisseur de la paroi de l'objet. Cette valeur est toujours dépendante du diamètre de la buse, et ne peut pas être plus petit que ceci (0.4 mm). Cette valeur est fortement dépendante de l'objet que vous voulez imprimer. Si l'objet doit être étanche (par exemple une vase), il est conseillé d'utiliser une valeur plus grande. L'épaisseur de paroi aura aussi un impact direct sur la solidité de votre objet. Pour des travaux plus propres il est conseillé de choisir des multiples du diamètre de buse : 0.4, 0.8, 1.2.
- **Epaisseur dessus/dessous (mm)** : Détermine le nombre de couches complémentaires imprimées à la fois sur le fond et sur le dessus de l'objet.
- **Densité de remplissage** : Définit le taux de remplissage de votre objet, 0% correspond à un objet totalement creux et 100% correspond à un objet complètement rempli. Plus la valeur est élevée, plus l'objet est solide, mais l'impression sera plus longue. Une valeur de 20% est déjà un taux de remplissage assez solide.
- **Activer la rétraction** : Permet le retrait rapide du filament avant un changement de position de la buse. Ceci empêche l'extrusion de filament lors du déplacement de la buse et ainsi le dépôt de matière indésirable.
- **Vitesse d'impression** : Définit la vitesse d'impression et de déplacement de la buse. Plus le temps de l'impression est court, moins bonne sera la qualité de votre objet.
- **Vitesse de déplacement** : La vitesse à laquelle les déplacements s'effectuent.
- **Activer le refroidissement de l'impression** : Active les ventilateurs pendant l'impression.
- **Activer les supports** : Active les supports qui soutiennent les modèles présentant d'important porte-à-faux.
- **Positionnement des supports** : Ajuste le positionnement des supports. Le positionnement peut être défini pour toucher le plateau ou n'importe où (les supports seront également imprimés sur le modèle).
- **Type d'adhérence du plateau** : Définit le type d'accroche que l'imprimante doit créer afin d'avoir la meilleure accroche sur le plateau. La bordure ajoute une zone plate d'une seule couche autour de la base de votre modèle, afin de l'empêcher de se redresser. Le radeau ajoute une grille épaisse avec un toit sous le modèle. La jupe est une ligne imprimée autour du modèle mais qui n'est pas rattachée au modèle.
- **Séquence d'impression** : Imprime tous les modèles en même temps couche par couche ou attend la fin d'un modèle pour en commencer un autre.

3. Réglages à effectuer directement sur l'imprimante



Sélectionner « MATERIAL », puis « SETTINGS » et enfin « CUSTOMIZE » (Avant d'aller dans la rubrique « Customize » assurez-vous que vous avez choisi le matériau que vous utilisez : ABS, PLA, UPET, Flexible, etc...). A partir de là vous pouvez choisir le paramètre que vous souhaitez modifier.



- **Temperature (La Température d'Impression)** : En valeur de départ, vous pouvez commencer à 250° pour l'ABS et 220° pour le PLA, il faudra affiner ces valeurs en fonction de la qualité des filaments et de la vitesse d'impression que vous aurez choisie.
- **Heated buildplate (La Température du plateau)** : Définit la température du plateau chauffant. Pour l'ABS, on recommande généralement une valeur de 110 °C et pour le PLA 60 °C.
- **Fan (Ventilateur)** : Définit pourcentage d'utilisation des ventilateurs par rapport à leurs puissances maximales. Pour le PLA laisser les ventilateurs à 100 % et pour l'ABS commencer à 50 % puis diminué si le résultat n'est pas satisfaisant (vous pouvez mettre les ventilateurs à 0 % pour l'ABS si l'impression n'est pas satisfaisante).
- **Flow (Ecoulement)** : Avec cette valeur, la quantité de matière plastique qui sort de la buse peut être influencée. Si tout a été réglé correctement, cette valeur doit toujours être à 100%. Cependant, de petites erreurs peuvent ainsi être compensées en augmentant ou diminuant cette valeur.

V) Impression avec ABS

L'ABS est un matériau résistant, sa constitution lui permet une forte absorption aux chocs ainsi qu'un taux de déformation supérieur au PLA, lui permettant d'être utilisé dans le cadre d'impression de pièces usuelles et fonctionnelles (clips, rouages, carter de sécurité).

Mais la composition de l'ABS apporte des contraintes à l'impression non négligeables. La température de transition vitreuse de ce matériau étant assez élevée (105 – 115°C), sa température d'impression s'en retrouvera naturellement plus élevée (250 – 260 °C). De fait le choc thermique subit par le matériau sera nettement plus important et se traduira par un phénomène appelé le « Warping » (décollement). Ce phénomène sera donc l'obstacle principal rencontré par l'utilisateur essayant d'imprimer de l'ABS.

Il existe différentes méthodes pour faciliter l'impression de l'ABS :

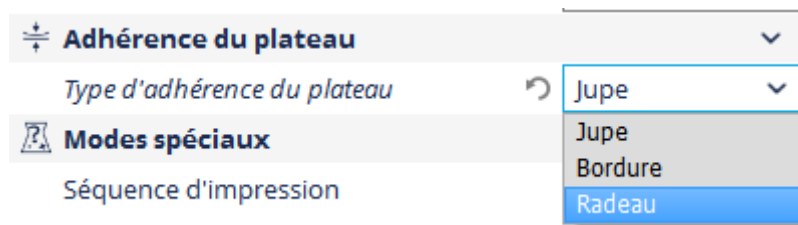
- **Laques, spray adhésif ou colle**

Une option disponible pour faciliter l'impression d'ABS est l'utilisation de produits améliorant l'adhérence de la pièce imprimée au plateau de fabrication. Ces accessoires se présentent généralement sous la forme de spray à pulvériser sur le plateau avant le début de l'impression. Plus efficace encore pour l'ABS, l'application de colle en tube (type UHU) sur le plateau avant chaque impression.

- **Bordure et Radeau**

La « Bordure » aura pour rôle d'élargir la première couche de votre impression et ainsi augmenter la surface de contact avec le plateau. Cette surface plus large aura aussi pour rôle d'absorber les éventuelles déformations légères dues au décollement et ainsi ne pas perturber l'impression de la pièce en elle-même.

Le « Radeau » se présente sous la forme d'un « tapis » imprimé sous la pièce et permet d'offrir une surface d'accroche parfaite de la pièce imprimée). Ce radeau permet également d'atténuer les éventuels défauts du plateau qui ont pour effet de diminuer l'adhérence de la pièce.



- **Réduire la vitesse des ventilateurs**

L'un des paramètres permettant de faciliter l'impression d'ABS sera notamment de réduire la puissance des ventilateurs, mais attention une réduction trop importante de la ventilation peut entraîner une perte de qualité de vos pièces.

Pour imprimer de l'ABS commencer avec 50 %, si l'impression n'est pas correcte baisser de 10% en 10% jusqu'à ce que le résultat obtenu soit satisfaisant. S'il le faut la ventilation peut être diminuée jusqu'à 0%.

Le réglage des ventilateurs se fait directement sur l'imprimante (expliquer dans la partie « Réglage des paramètres »).

- **Adapter la vitesse d'impression**

Afin de maximiser l'adhérence inter-couche de vos pièces, il est recommandé de ne pas imprimer trop rapidement, en restant au maximum à une vitesse de 60 mm/s. Une vitesse trop importante aura pour effet de fragiliser la pièce dans sa structure et laissera apparaître des fissures dans le sens des couches.

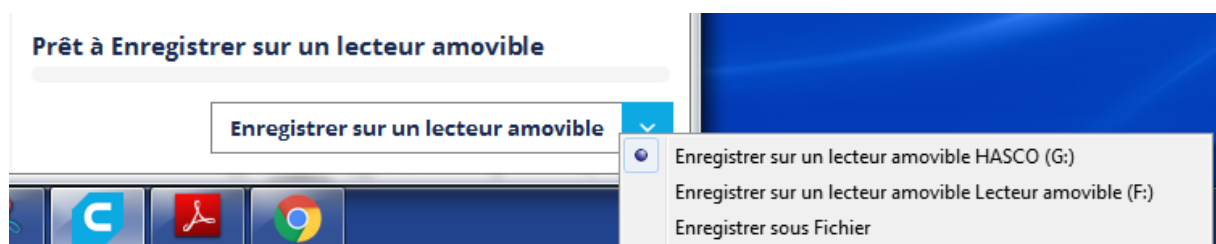
- **Contrôler l'environnement pour l'impression de l'ABS**

Un paramètre souvent négligé mais très important sera de limiter l'impact de l'environnement extérieur sur l'impression en cours. Une impression d'ABS réalisée sous une climatisation ou proche d'une fenêtre ouverte réduira grandement les chances de réussite de celle-ci. Attention donc à bien protéger la machine des perturbations externes et notamment thermiques.

- **Réglage de la température d'impression**

Il y a deux températures à régler, la température d'impression qui doit être de minimum 250 °C et la température du plateau qui doit être à 110 °C. Normalement c'est valeur sont déjà réglées lorsque le matériau utilisé est choisi dans le menu de l'imprimante, mais il est quand même recommandé de vérifier si les valeurs sont toujours correctes.

Une fois la configuration terminée, générer le GCode associé au modèle en enregistrant le GCode sur la carte SD que vous allez utiliser :



Une fois que le modèle est enregistré en format GCode sur la carte SD, il y a une indication en bas de l'écran :



VI) Lancement de l'impression

Avant de lancer l'impression il faut nettoyer le plateau de l'imprimante, pour cela appliquer de l'acétone, gratter avec une spatule puis nettoyer avec un chiffon. Le plateau doit être propre et sec avant l'impression. Après nettoyage appliquer de la laque ou de la colle sur le plateau pour améliorer l'adhérence.



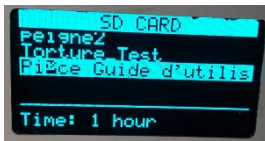
Une fois la plaque nettoyer allumer l'imprimante avec l'interrupteur qui se trouve à l'arrière de l'imprimante.



Insérer la carte SD qui contient le modèle en format GCode.



Choisissez « PRINT » dans le menu.



Sélectionner votre modèle en choisissant le nom correspondant, ce qui déclenchera l'impression.