

Recommandations pour réaliser les fiches.

Par Nulentout (Achévé le 18 Novembre 2019.)

Mise à part cette première page d'explications, toutes les autres *sont prévues pour réaliser des fiches en imprimant les "pages" de ce document par "paire" Recto / Verso* sur du papier de qualité suffisante pour que les éléments situés d'un côté ne soient pas visibles de l'autre. Pour ne pas vous tromper, le tableau de la Fig.1 précise les paires constituant une même "fiche double" car chaque page au format A4 est relatif à deux fiches indépendantes.

Réaliser une "paire de fiche" n'est pas spécialement compliqué, toutefois le fait d'avoir à imprimer des deux côtés d'une feuille impose une procédure simple, mais rigoureuse. À titre d'exemple on va traiter le cas des fiches couplées de la FEUILLE ③ :

- 1) Imprimer la **page 6**. (*Repère vertical en gris clair au centre.*)
- 2) Replacer la page sur votre périphérique et imprimer la **page 7**.
Logiquement, si c'est une imprimante classique, il suffit en principe de replacer la feuille sur le dessus du bac à papier dans la position et l'orientation qu'elle occupe en sortie de la machine.
- 3) Étape non obligatoire, personnellement je protège toutes mes fiches, disposant d'une petite plastifieuse thermique pour P.C.
- 4) Il ne reste plus qu'à séparer les deux fiches en coupant la feuille par le milieu. Puis on découpe tout le tour de la fiche le cadre gris clair qui en délimite la périphérie "en laissant vivre le trait".

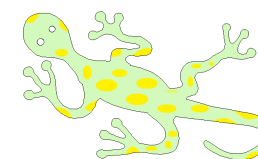
Comme le didacticiel fait régulièrement référence à ces fiches, pour faciliter les explications, au centre inférieur des pages A4 se trouve un repère qui servira à désigner et ensuite repérer facilement celle concernée dans un chapitre quelconque. (*Il n'y a pas d'ordre logique dans la succession des fiches car elles ont été rédigées au cours des semaines durant le développement de ce petit projet.*) *Naturellement, il n'est absolument pas obligatoire d'imprimer toutes les fiches. Vous avez parfaitement le loisir de ne concrétiser que celles qui vous semblent indispensables ...*

"Paires de pages" pour réaliser les fiches Recto / verso.

RECTO	VERSO	RECTO	VERSO	RECTO	VERSO
2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19











Fig.1

- (2) Observer un modèle. & Modifier globalement un modèle.
- (3) Liste de quelques liens éventuellement utiles.
- (4) Trancher et imprimer un fichier avec Cura. 1/2
- (4) Trancher et imprimer un fichier avec Cura. 2/2
- (6) Onglet Contrôle Manuel. & Quelques propriétés des filaments.
- (7) Onglet Contrôle Manuel.
- (8) Les outils de séparation d'un assemblage.
- (9) Diverses directives.
- (10) Affichages dans la fenêtre graphique.
- (11) Résumé de la procédure pour imprimer.
- (11) Diverses informations "en vrac".
- (12) Montage / Dépose de la tête d'extrusion Hexagon.
- (12) Réparer un objet mal formé en ligne.
- (13) Réparer un objet avec netfabb®. & Débouchage d'une tête Hexagon.
- (14) Changer le filament.
- (14) Quelques recommandations en vrac.
- (15) Caractéristiques de base de la µDelta Rework.
- (16) Réglages du trancheur CuraEngine. 1/2 & 2/2
- (18) Utiliser la MicroDelta avec REPETIER HOST.
- (18) Calibration du plateau.
- (19) Affichages sur l'écran du module LCD.
- (19) Imprimer à partir de REPETIER HOST.




Observer un modèle.


Repeter Host V1.6.2 fonctionne en plein écran ou peut être fenêtré. *Le programme est "réentrant" et peut être ouvert simultanément sur des fichiers différents.*

Vue 3D	➤ Menu latéral de visualisation.
	ROTATIONS de la vue. (<i>Utile pour orienter à l'écran X, Y.</i>) BGS : Change l'orientation de la vue.
	TRANSLATIONS de la vue. (<i>Déplace le centre de la vue.</i>) BGS : Translate la vue en latéral et vertical.
	Positionne l'objet dans le volume virtuel. BGS & BDS : Comme le BDS pour les deux menus précédents tradatent sur X et Y, mais visualise les coordonnées dans les fenêtres de saisie à droite. Les valeurs peuvent être directement renseignées numériquement dans les champs X, Y et Z.
	Facteur de ZOOM. BGS : Zoom "fin" si déplacement vertical.
	ZOOM maximal sans changer le point de vue, avec retour sur le mode de visualisation précédent.
	Vue isométrique, de face, de dessus ou projection parallèle. (<i>Parallèle : Les fuyantes sont parallèles.</i>) BGS & BDS : Translations sur X et Y.
	
	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pour tous ces modes, la Molette change le ZOOM. • Mis à part , pour tous ces modes le BDS déplace la pièce sur le plan X,Y de l'espace virtuel. (<i>Sans butée.</i>)

➤ Onglet supérieur [Vue].

Les diverses vues de la Fig.1 restent en perspective. Dans les cases à cocher, **Show Compass** permet à convenance de cacher le repère d'axes . L'option

Fit Object [F5] correspond à  et [F4] pour


- ☒ Montrer Bords
 - ☒ Montrer Faces
 - ☒ Show Compass
- Fit Printer** correspond au volume utile de l'imprimante qui est identique à la vue .

- Fig.1**
- ☒ Vue Isométrique
 - ☒ Vue de Devant
 - ☒ Vue de Gauche
 - ☒ Vue de Droite
 - ☒ Retour Vue
 - ☒ Vue de dessus
 - ☒ Vue Arrière



Modifier globalement un modèle.

Bien qu'appartenant à l'onglet de visualisation, ces commandes ont pour effet de modifier les dimensions ou les proportions du modèle présent dans la machine virtuelle. Si seule l'orientation est modifiée, le modèle ne sera modifié que s'il est imprimé en "fusion" avec un autre modèle également présent sur le plateau.





➤ Symétrisasson longitudinale.

Quelle que soit l'orientation de l'objet sur la machine, la commande  symétrise ses formes dans la direction X'X initiale. La transformation est une symétrisasson par rapport au plan YZ initial.

➤ Changement d'orientation sur le plateau virtuel.

La commande  ouvre une zone de saisie dans laquelle on définit individuellement des changements d'orientation sur les trois axes. **Reset Rotation** replace l'objet dans l'orientation initiale. L'option  place l'objet à plat sur le plateau en vue d'assurer sa stabilité.


➤ Changement d'échelle.





Particulièrement commode, la commande  ouvre une fenêtre de saisie dans laquelle on peut globalement changer les dimensions de l'objet à convenance. On peut agrandir de façon considérable ou diminuer l'échelle pratiquement sans limite. Lorsque l'on ne fait que changer d'échelle avec  seul le champ X est disponible, Y et Z adoptant les mêmes coefficients d'homothétie. En cliquant sur  la commande devient  et l'on peut déformer librement l'objet dans chaque direction orthogonale. **Reset** à tout moment restitue les dimensions et proportions initiales. Bien utile également la commande **Taille Maximale** qui effectue un agrandissement maximal en respectant le volume d'impression possible de la machine.

ATTENTION à la visualisation des coupes.

Quand on quitte le menu des coupes, ou quand on l'ouvre, il est fortement recommandé de placer **Position** tout à droite et **Inclination** et **Azimut** entièrement à gauche pour avoir la visualisation de tout l'objet, car les caractéristiques du plan de coupe sont non suspensives et restent mémorisées.

➤ Onglet "latéral" [Placements d'objets].

Seule la commande de chargement  sera disponible tant qu'aucun objet ne soit présent dans la machine virtuelle. Dès qu'un objet est disponible, une zone dédiée est ajoutée à droite. En **A** est précisé l'**ordre d'arrivée**


chronologique. On peut avoir **Object Groupe 2** alors que seul un modèle soit présent si on a effacé un groupe précédent avec l'outil  du champ **B**. Cliquer sur  d'un groupe le cache ou le visualise à convenance. La commande  recentre à tout moment sur le plateau de l'imprimante l'objet sélectionné dans la liste. L'icone  n'est activable que si plusieurs objets sont disponibles dans l'espace 3D virtuel. Cliquer sur cette commande répartit les éléments dans le volume disponible. (Texte d'erreur si impossible vu leurs tailles.)

Objet Visualisé / Sélectionné.

Un objet peut être visualisé et non sélectionné et réciproquement.

- L'objet sélectionné est celui sur lequel s'appliquent les outils.
- Si l'objet est visualisé mais **NON sélectionné** il est **en Vert**.
- Le "cadre d'enveloppe filaire" est relatif à l'objet Sélectionné.

➤ Visualisation en coupe.

L'outil de visualisation  permet de définir l'orientation du plan de coupe et de translater ce dernier perpendiculairement à ce plan. La coupe est en vert, alors que le reste de l'objet est en bleu. Les teintes colorées en verts foncé donnent une impression de volume "feuilleté" et représentent les "surfaces enveloppe". (Ne pas interpréter comme du vide. Le vert clair correspond à la matière.)

Inclination : Angle du plan de coupe par rapport au plateau.

Curseur tout à gauche : Horizontal. Curseur au centre : Vertical.

Curseur tout à droite : Coupe horizontale mais inversée.

Azimut : Orientation des directrices. Extrémités et centre : Direction Y'Y. Quart de position curseur : Direction X'X.

Position : Déplace la coupe perpendiculairement au plan séquent.

Liste de quelques liens éventuellement utiles.

Quel que soit le domaine envisagé, Internet regorge de sites traitant du sujet. Cette fiche regroupe quelques adresses qui ont retenu mon attention mais n'est en rien exhaustive ...

FAQ : <https://www.emotion-tech.com/support-microdelta>

Fichiers : <https://www.emotion-tech.com/support-microdelta#files>

Vidéos pour les débutants :

- Présentation de la MicroDelta Rework :
<https://www.youtube.com/watch?v=UgV4AXj0xUQ>
- Améliorer la MicroDelta Rework :
<https://www.youtube.com/watch?v=6E4iUx0jUXU>
- Déballage : <https://www.youtube.com/watch?v=mtPjLof8KdE>
- Établir la liaison avec l'ordinateur :
<https://www.youtube.com/watch?v=WsVSEdycwDk>
- Guide pour bien débuter dans l'impression 3D ! (Mme HELIOX)
<https://www.youtube.com/watch?v=6AbovudN1vc>
Comment lisser des impressions 3D en PLA :
<https://www.youtube.com/watch?v=0oXsnx59KO0>
Découverte de Filaments 3D #1 - Multicolore, Bois, Pailleté :
<https://www.youtube.com/watch?v=AERzVOYEhvc>
- Choix des filaments :
<https://www.youtube.com/watch?v=pLiDHUNzaLs>
- Calibrer le plateau de la MicroDelta Rework :
<https://www.youtube.com/watch?v=lAAOdpTYUDU>
- Positionner correctement les pièces sur le plateau :
<https://www.youtube.com/watch?v=kHRh-mPSNag>
<https://www.youtube.com/watch?v=5v0fuHsdrQc>
- Principaux réglages de Cura - Tutoriel en Français :
<https://www.youtube.com/watch?v=4aKYb9V2vpE>

Forum Français généraliste sur l'impression 3D :

<http://3dprinting.forumactif.org/> ou

<https://www.lesimprimantes3d.fr/forum/>

Inventaire et résolution des problèmes rencontrés :

(Site en Anglais mais très documenté.)

<https://www.simplify3d.com/support/print-quality-troubleshooting/>

Trancher et imprimer un fichier avec Cura. 2/2

Lorsque tous les réglages ont été sélectionnés, cliquer sur **Trancher avec CuraEngine** et procéder à l'analyse des couches qui ensuite ouvre l'onglet **Pré visualiser impression**. Le temps de tranchage peut varier de quelques secondes à quelques minutes en fonction de l'ordinateur, la taille de la pièce et sa complexité.

Tranchage et vérification.

- **Editer G-Code** : Pour les utilisateurs avancés, liste le fichier généré afin de contrôler ou de modifier des paramètres de démarrage.
- **Sauvegarder** sur le PC pour le mettre sur carte SD par exemple.
- **Temps d'impression** : Estimation de la durée pour générer l'objet qui généralement est assez fidèle si évalué à moins de 10H.
- **Filament nécessaire** : Longueur calculée de filament utilisée et ainsi vérifier que la bobine chargée présente une réserve suffisante.

➤ Visualisation.

Cet outil est pratique pour les pièces un peu complexes, afin de vérifier que le tranchage s'est bien déroulé. Il est possible d'analyser la structure l'impression en détails :

- **Montrer tout** : Affiche la pièce complète.
- **Montrer une couche** : Ne visualise qu'une seule tranche avec un seul curseur actif pour la définir.
- **Montrer les couches** : Les deux curseurs sont valides, *pour afficher un intervalle de couches*.

*Une tentative de donner à **Dern. Couche**: une valeur plus faible qu'à **Prem. Couche**: synchronise les deux curseurs à des valeurs identiques. De même, tenter de donner à **Prem. Couche**: une valeur plus grande qu'à **Dern. Couche**: cale les deux curseurs à la même valeur. L'effet est semblable à **Montrer une couche**.*

- ☒ **Montrer les Mouvements de Déplacements** surcharge l'affichage en superposant les déplacements de la buse en bleu cyan plus clair.

Lancement et contrôle de l'impression.

Une fois que tous les paramètres sont définis et le tranchage effectué, il faut cliquer sur **Démarrer Travail** pour déclencher l'impression.



... / ...

Trancher et imprimer un fichier avec Cura. 1/2

Fichier 3D valide chargé, il faut le trancher, c'est à dire calculer les trajectoires de chaque point du modèle à imprimer en fonction du fil utilisé etc. Il est possible dans **Repetier Host** d'utiliser **Cura** ou alors **Slic3r** que l'on sélectionne dans le champ **Trancheur**. Une fois **CuraEngine** sélectionné, il faut régler les paramètres d'impression en fonction de la pièce et des besoins.

➤ Choix des réglages d'impression.

Mode normal par défaut, il est possible avec **Configuration** de télécharger sur eMotion.Tech, de créer et sauvegarder des configurations. (*Par exemple Flex pour le mode flexible, le mode VASE etc.*)

➤ Champ [Adhesion Type].

Cette option définit la première couche, afin d'optimiser l'adhésion de la pièce sur le plateau en augmentant la surface de contact.

- **Aucun** : Rien n'est ajouté à la pièce pour qu'elle puisse adhérer.
- **Brim** : Une couche plus large vient toucher le bas de la pièce.
- **Raft** : Trois couches de matière sont ajoutées avant de démarrer la pièce pour un réel socle stable sur le plateau. *Ce choix est plutôt conseillé sur de l'ABS et rarement sur du PLA.*

➤ Champ [Qualité].

Ce réglage impose l'épaisseur des couches pour l'impression. Les réglages peuvent varier de 0.1mm à 0.3mm. Un réglage très fin permet une très bonne qualité d'impression, au détriment du temps d'impression. Un ajustement fait gagner du temps, mais l'impression sera plus grossière. ATTENTION : Par exemple, pour l'objet de référence **R_3DBenchy.stl** on passe d'environ 1h30 à 7h pour imprimer. (*Par exemple 0.15 n'existe pas et peut être ajouté.*)

Qualité	Qualité par défaut: 0.15 mm	
0.1 mm	↑	Sélectionner paramètre qualité
0.2 mm		Nom: 0.15 mm
0.3 mm	↓	Hauteur de couche: 0.15 [mm]
0.15 mm		First Layer Height: 0.3 [mm]
		Largeur de la première couche: 100 [%]

➤ Champ [Support Type].

Il est possible de configurer une génération automatique de supports lors de l'impression, pour des pièces ayant un porte à faux.

- **Aucun** : La pièce sera imprimée telle quelle, sans ajout de matière.
- **Touching Bed** : Seules les parties qui nécessitent des supports au dessus du plateau auront des supports, les autres n'en auront pas.
- **Everywhere** : Pour toutes les parties qui ont besoin de supports.

... / ...

► Vitesse.

La vitesse d'impression est gérée depuis un curseur qui va augmenter la vitesse générale de l'impression. Attention car une vitesse élevée va dégrader la qualité des détails sur les pièces à imprimer. Un réglage médian est souvent à privilégier, mais des essais à haute vitesse peuvent être réalisés en fonction des pièces imprimées. **Pour certaines pièces assez hautes et fines, il est conseillé de réduire les vitesses d'impression pour que les couches aient le temps de refroidir et de durcir** avant de passer à la couche suivante.

(Noter que le remplissage est plus rapide que les extérieurs.)

► Densité Remplissage.


La densité du remplissage permet d'aérer plus ou moins l'intérieur de la pièce à imprimer. Plus le remplissage sera élevé, et plus la pièce sera résistante. En contrepartie, elle consommera plus de matière et le temps d'impression sera plus long. Aussi, plus le remplissage sera élevé et plus les tensions internes seront fortes et les risques de déformations géométriques seront importants.

Il est conseillé de ne pas dépasser 70% de remplissage.

Une pièce standard aura un remplissage d'environ 20% et une pièce que l'on veut rendre résistante aura un remplissage d'environ 50%.

► Réglages filament.

Les informations relatives au filament utilisé déterminent les bons réglages de température de plateau et de buse. Il importe donc de sélectionner dans ce champ le matériau correspondant à la bobine actuellement chargée sur la machine avant de réaliser l'impression.


NOTE : Lorsque l'on définit les paramètres imprimante avec l'outil  on peut préciser le nombre d'extrudeurs disponibles.

Réglages filament:

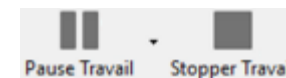
Extrudeur 1: ABS PREMIUM ▼
Extrudeur 2: VEGE3D ▼

Si un adaptateur à plusieurs buses est utilisé, il y aura autant de champs réservés, avec pour chacun le matériau spécifique.


Fortement recommandé.

- Dans  Configuration > Impression > Extrusion > passer la valeur de Distance rétraction à 4mm.

(Commande située en haut à gauche et disponible uniquement si l'imprimante est connectée.) La tête va être mise en chauffe ainsi que le plateau. Quand les températures attendues seront effectives, l'impression de l'objet démarre et les boutons changent :



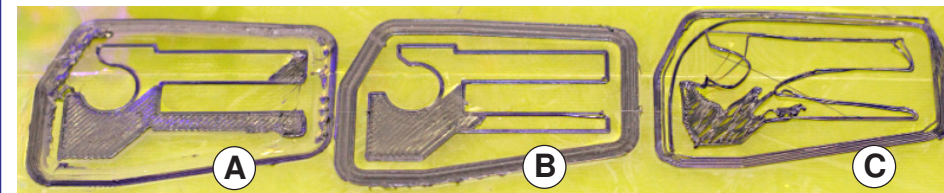
- **Pause Travail** : Bascule Suspendre / Reprendre l'impression.
- **Stopper Travail** : Pour arrêter le travail d'impression.

Le bouton d'arrêt d'urgence devient effectif . Il permet de faire une réinitialisation de la carte et stoppe immédiatement l'imprimante. Les fonctions de pause et d'arrêt attendent que la carte de l'imprimante ait fini les mouvements qu'elle a en mémoire. En fonction des fichiers cela peut être plus ou moins longs. (Parfois jusqu'à 30 secondes.) Pendant l'impression, il est possible de modifier les températures, vitesses, etc avec l'onglet **Contrôle Manuel**.

Au début de l'impression il faut vérifier la qualité de la première couche imprimée, notamment la hauteur et l'adhésion et à la fin il faut décoller les pièces en fonction de la préparation du plateau.

► Vérifier la qualité de la première couche imprimée.

Première couche réalisée, il faut vérifier si le réglage du plateau est correct. Une buse trop proche du plateau va écraser le dépôt réalisé, et surtout le filament aura du mal à sortir, ce qui peut mener à un bouchage de buse. Une buse trop éloignée du plateau va extruder un filament qui aura du mal à adhérer ou n'adhérera pas du tout.



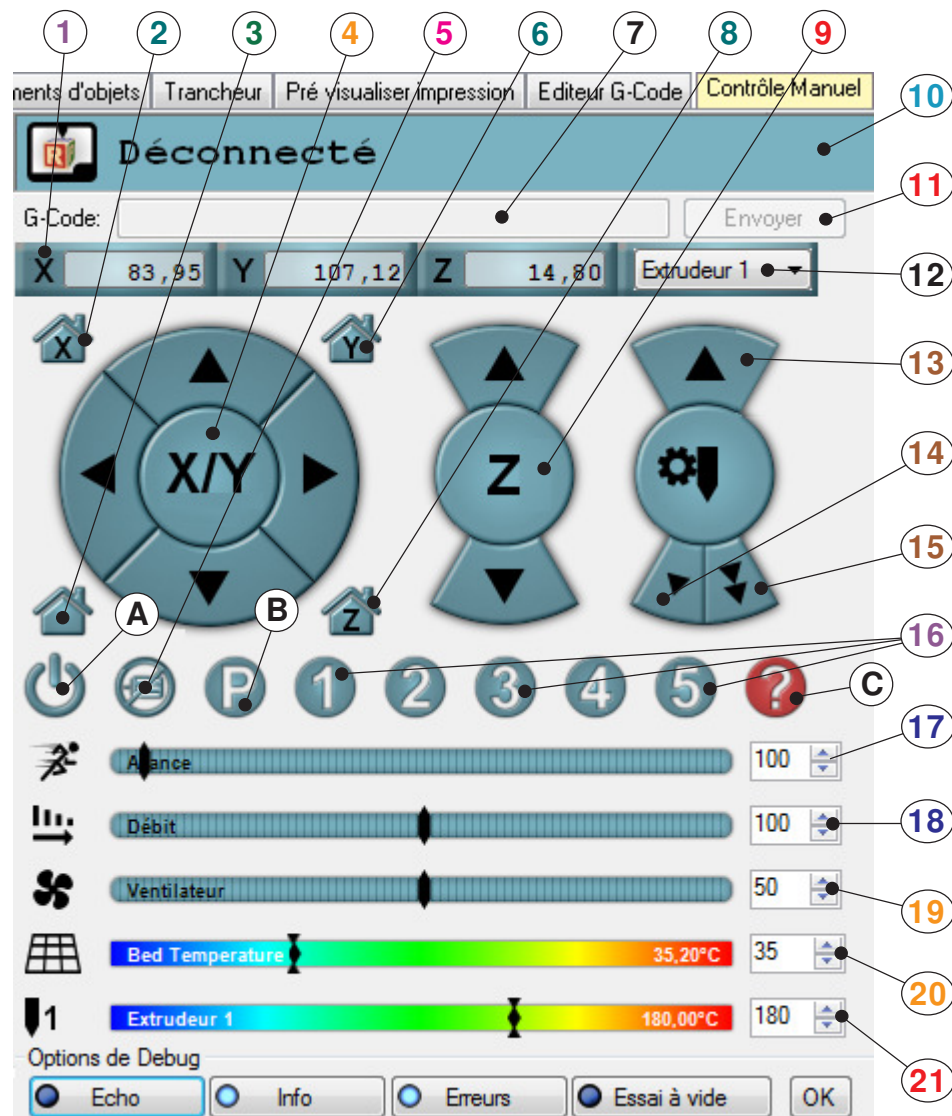
Cas **A** : Le filament est écrasé, la buse est trop proche du plateau avec un risque d'obstruction de l'orifice d'extrusion.

Cas **B** : La hauteur est bien réglée, le filament est correct.

Cas **C** : La buse est trop éloignée du plateau. Il n'y a pas d'adhérence. **Dans les cas A et C, il faut revoir le réglage du plateau ou effectuer une nouvelle calibration de l'imprimante avec son capteur spécifique.**

Onglet Contrôle Manuel.

Fig.1



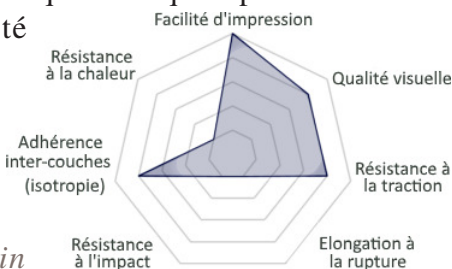
A : **Allume** l'alimentation.

B : **Parque** la tête d'extrusion en position de stationnement définie dans les paramètres de l'imprimante.

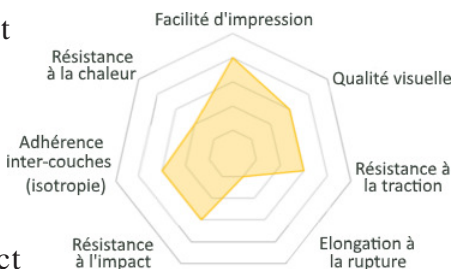
C : Bascule ? / ? qui valide ou annule les "Infos bulles" d'aide pour tous les champs de l'onglet [contrôle manuel].

Quelques propriétés des filaments.

Le **PLA** est conseillé pour débuter car il s'imprime facilement, présente une bonne adhérence au plateau et une bonne adhérence entre les couches. C'est un bioplastique fabriqué à partir d'amidon de maïs, ainsi il n'est pas adapté pour une utilisation extérieure car sensible à l'humidité. Il aura tendance à se déformer à partir de 50°C. *(Ne pas utiliser pour des pièces utilisées dans l'habitacle d'une voiture en plein été par exemple.)* C'est un matériau assez rigide, donc relativement cassant. Post-traitement avec du papier de verre et des peintures acryliques. Bonne résistance UV mais ne se colle pas facilement.



Le **PET** est un polymère légèrement plus souple avec une bonne tolérance de rondeur et qui possède d'intéressantes propriétés supplémentaires avec peu d'inconvénients majeurs. Compatible au contact alimentaire. *(Norme américaine FDA.)* Présente une haute résistance à l'humidité et aux produits chimiques. Bonne résistance à l'abrasion. Peut être post traité avec du papier de verre et des peintures acryliques. Peut être collé.



Pour imprimer facilement des pièces destinées à une utilisation extérieure, le **PETG** (Appelé G-Fil sur le site d'EMotion Tech.) est une bonne alternative. Il s'imprime presque aussi facilement que le PLA mais avec des caractéristiques proches de celles de l'ABS, c'est à dire qu'il résiste à l'humidité, présente une bonne résistance aux chocs, et acceptera jusqu'à 70°C avant déformation.

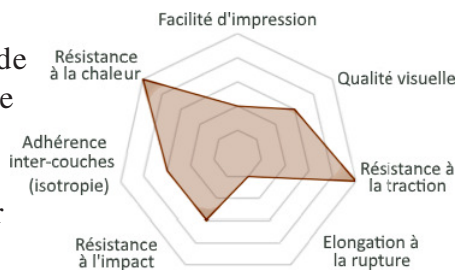
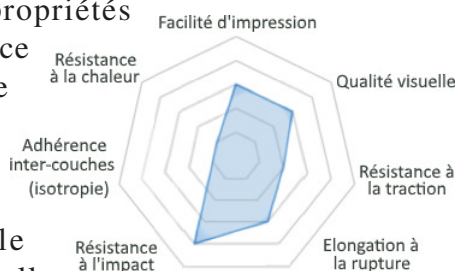
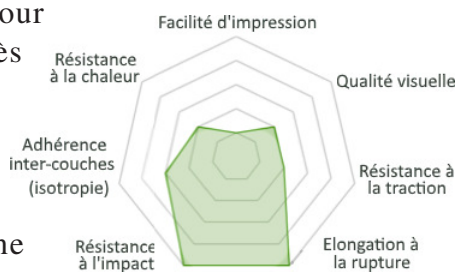
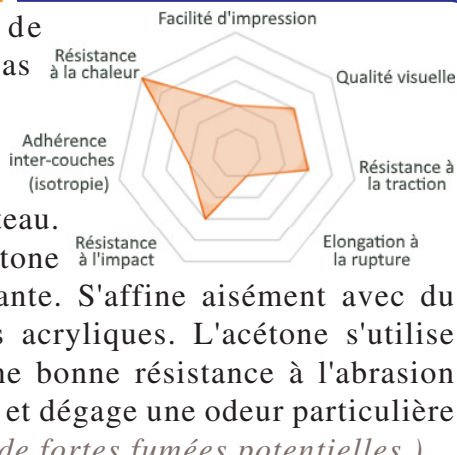
L'**ABS** résiste à l'humidité, aux températures jusqu'à 90°C et aura une meilleure résistance aux chocs. En revanche, il nécessite une attention particulière lors de l'impression. Il impose l'usage d'un plateau à 90°C pour bien adhérer à celui-ci et sera sensible, durant

l'impression, aux variations de température. Par exemple, en cas de courant d'air, des couches peuvent se délaminer les unes par rapport aux autres, et la pièce risque de se décoller du plateau. Peut être post-traité avec de l'acétone pour une finition lisse et brillante. S'affine aisément avec du papier abrasif et des peintures acryliques. L'acétone s'utilise comme colle forte. Présente une bonne résistance à l'abrasion mais se montre sensible aux UV et dégage une odeur particulière lors de l'impression. (*Émission de fortes fumées potentielles.*)

Le **TPU** est principalement utilisé pour des applications flexibles. Sa très forte résistance aux chocs élargit ses applications. Bonne résistance à l'abrasion, aux huiles et aux graisses. Il s'avère assez difficile à post-traiter et ne se colle pas facilement.

Le **nylon** possède de bonnes propriétés mécaniques et une bonne résistance chimique. Il présente la meilleure résistance aux chocs pour un filament non flexible. L'adhérence inter-couches peut être un problème. Très faible résistance à l'humidité et potentielle émission de fortes fumées.

Le **PC** est le matériau le plus solide de tous, il peut être une alternative intéressante à l'ABS car ses propriétés sont assez similaires. Peut être stérilisé. Facile à poncer mais reste sensible aux UV.



Onglet Contrôle Manuel.

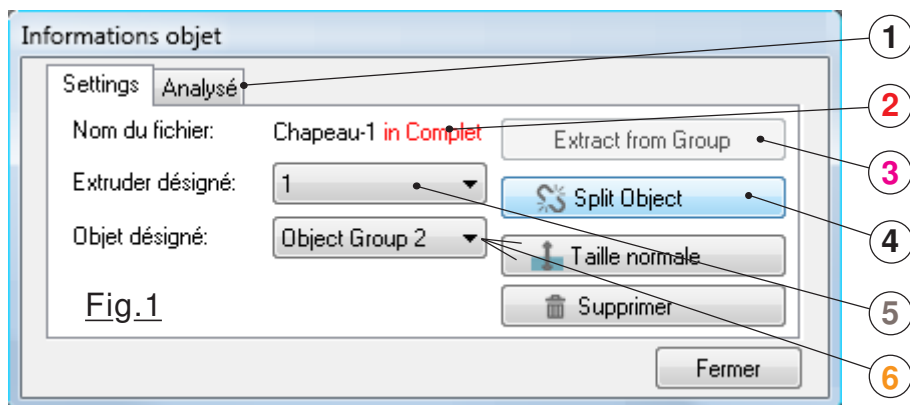
La Fig.1 sur l'autre face de cette fiche présente l'écran de l'ordinateur quand les fonctions de contrôle manuel de l'imprimante sont invoquées.

➤ Pilotage manuel.

- 1 : Affiche les coordonnées de la buse sur X, Y et Z en mm.
- 2 : Placer la buse en position X = 0. (*Home.*)
- 3 : Force les trois axes en position 0. (*Home général.*)
- 4 : Déplace manuellement la buse sur les axes X et Y. Les flèches sont progressives, c'est à dire que le mouvement est faible quand on clique proche du rond central et plus élevé quand on clique à la périphérie. (*La valeur de mouvement exprimée en mm s'affiche sur le disque central avant de cliquer*)
- 5 : Arrêt moteurs, quand ceux ci restent alimentés électriquement. (*N'est pas prévu sur toutes les imprimantes*)
- 6 : Placer la buse en position Y = 0. (*Home.*)
- 7 : Saisie de ligne GCODE pour envoyer directement des instructions.
- 8 : Placer la buse en position Z = 0. (*Home.*)
- 9 : Déplace manuellement la buse sur l'axe Z. Attention la flèche du haut fait monter et augmente l'écart avec le plateau. La flèche du bas diminue cet écart. *Ces flèches sont également progressives.*
- 10 : Statu de connexion de l'imprimante avec le P.C.
- 11 : Déclencher la réalisation de l'instructions saisie en GCODE.
- 12 : Sélection de l'extrudeur en cours de pilotage manuel.
- 13 : Rétraction "en arrière" du filament pour le retirer de la buse.
- 14 : Extrusion lente du filament pour faire sortir du fil de la buse.
- 15 : Extrusion rapide du filament pour faire sortir du fil de la buse.
- 16 : Boutons pour activer des scripts personnels. (*Sortes de macros.*)
- 17 : **Avance** gère la vitesse générale de l'impression 3D.
- 18 : **Débit** de l'extrusion pendant une impression. De base à 100%, il n'est normalement pas nécessaire de le modifier car cette intervention est le signe d'un mauvais paramétrage du trancheur.
- 19 : Gradateur pour influencer le flux du ventilateur de pièce. Les ventilateurs sont alimentés par du 12V en permanence.
- 20 : Ajuste la consigne de température du plateau d'impression.
- 21 : Permet d'ajuster la température de la tête d'impression sélectionnée en 12 en précisant la valeur de consigne en °C.

Les outils de séparation d'un assemblage.

Disponibles quand on clique sur **B** ils activent une fenêtre spécifique de saisie de la Fig.1 dans laquelle on ouvre en cliquant sur **1** une zone affichant les statistiques de l'objet indexé. En **A** est stipulé le n°



de l'extrudeur utilisé si la machine en dispose de plusieurs. Si l'objet est composé d'un groupe assemblé avec **Repetier-Host** le nom en **2** est complété par **in Complet** la référence du fichier dans lequel les pièces ont été contraintes. (Les fichiers.STL des pièces ont été générées individuellement à partir du fichier d'assemblage d'un logiciel quelconque de **C.A.O** : Conception mécanique Assistée par Ordinateur, puis regroupées avec **Repetier-Host**.) Si le fichier est issu d'un groupe, **4** devient activable. En cliquant dessus on décompose l'assemblage en objets indépendants. (Peut prendre du temps.) Une liste est alors disponible pour pouvoir sélectionner librement l'un des éléments. Groupe séparé, le **BDS** permet de déplacer librement les objets élémentaires alors que le **BGS** fait changer l'orientation du point de vue. On peut alors traiter librement chaque élément indépendamment en modifiant sa position, son orientation, son échelle etc. **ATTENTION** : Cliquer sur l'outil efface l'élément sans demande de confirmation. En **5** il serait éventuellement possible de changer d'extrudeur. Avec l'outil on peut faire des copies de l'objet sélectionné. (ATTENTION : Les

➤ Charger des fichiers ou des Objets.

Avec les objets s'ajoutent sur le plateau en se replaçant en fonction de l'espace disponible. Avec on importe un fichier soit en désignant le chemin et en cliquant dans la liste ouverte, soit en "glissant / déposant" directement le fichier dans la fenêtre générale de **Repetier-Host**. (Seuls les fichiers au format STL et OBJ sont supportés par le logiciel Repetier Host.) À noter que la petite flèche noire à droite du bouton permet de rappeler des fichiers 3D précédemment chargés.

➤ Sélectionner un ou des Objets.

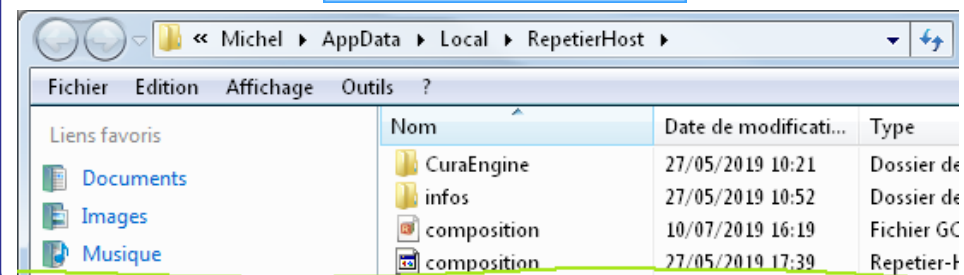
Une fois qu'un objet est importé, il apparaît dans la liste de droite. Quand plusieurs objets sont importés, il faut cliquer sur un objet en particulier pour le sélectionner, ou alors maintenir la touche clavier **[CTRL]** et cliquer sur plusieurs titres **Object Group n**.

➤ Sauvegarder en image la fenêtre graphique.

Quelles que soient les dimensions imposées à l'écran pour la fenêtre graphique, cette dernière peut être facilement sauvegardée sous forme d'un fichier de type PNG. En cliquant ensuite sur le nom de ce fichier avec l'explorateur, l'image s'ouvre dans **Paint.exe** et peut alors être sauvegardée sous un format habituel quelconque. Procédure : **Fichier** > **Sauvegarder Ecran** puis préciser le chemin de sauvegarde dans la mémoire de masse souhaitée.

➤ Répertoire de travail.

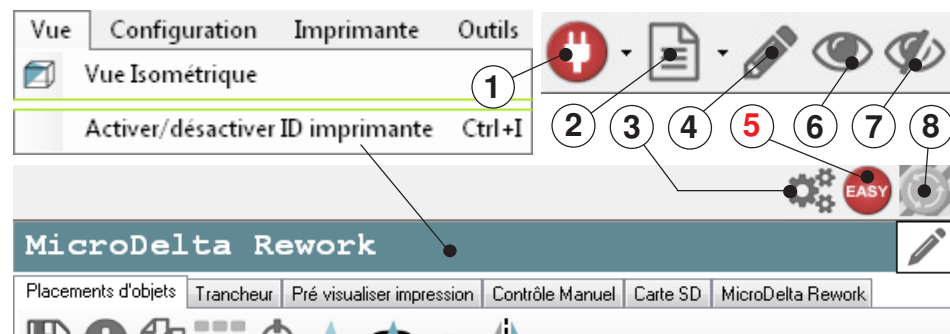
Lorsque l'on travaille sur un projet, **Repetier-Host** regroupe certains fichiers dans son répertoire de travail. Pour retrouver facilement la composition en cours d'élaboration, il suffit de cliquer sur **Fichier** puis sur **Montre répertoire de travail**.



Diverses directives.

Globalement les commandes générales sont disponibles sous formes d'icônes en haut à gauche. Certaines doublent les options disponibles dans les sous-menus de **Repeter Host**.

- La commande **1** est prévue pour établir le dialogue série USB.



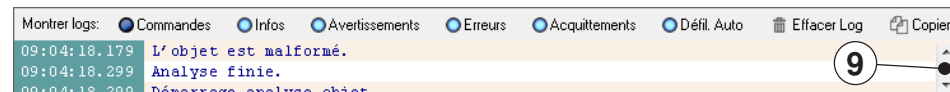
- La directive **2** est analogue à **+**. (Voir chapitre au verso.)
- La commande **3** permet de définir les caractéristiques imprimante.
- L'option **4** affiche ou masque le journal des événements.
- Cliquer sur **5** masque la directive **6** (Affichage du filament activé.) et la directive **7**. (Visualisation des déplacements rapides activée.)

Les options **6** et **7** sont des bascules de type OUI / NON.

- Le bouton **8** constitue l'ARRÊT d'URGENCE.

➤ Journal des événements.

Validé ou masqué par la commande **4** le journal chronologique présente en bas de la fenêtre graphique la liste de tout les événements survenus au cours d'une cession. L'ascenseur à droite en **9** de cette zone permet de déplacer la fenêtre dans la liste.



Les différentes puces valident ☒ ou masquent ☐ les informations en fonction de leur type. (Filtrage à l'affichage, les données sont conservées.) La commande **Copier** recopie dans le **Bloc-notes** le contenu de la ligne actuellement indexée dans la liste et coloriée en vert au moment du clic. **Effacer Log** vide intégralement et sans préavis le contenu actuel du journal des événements.

pièces copiées ne sont pas forcément visibles car elles sont toutes au même endroit si la case ☒ Position automatique après ajout d'objets n'est pas cochée.) Pour sélectionner plusieurs objets il suffit de maintenir **[Ctrl]** enfoncée quand on clique sur les individus.

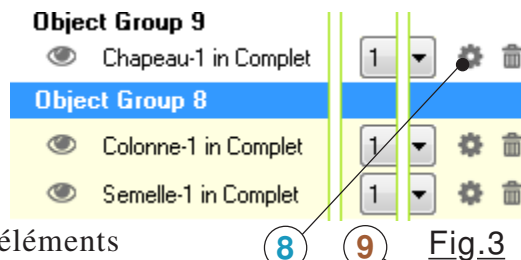
➤ Regrouper des pièces issues d'un assemblage.

Lorsque des pièces individuelles sont générées à partir d'un fichier de type **assemblage** d'un logiciel de C.A.O, les fichiers STL de ces dernières contiennent intrinsèquement les contraintes de l'assemblage. Il est possible de les regrouper à l'aide des outils de **CuraEngine** si on désire en faire un ensemble regroupé.

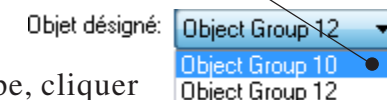
La procédure est la suivante :

- 1) Avec l'outil **+** on amène les diverses pièces sur le plateau.
- 2) On clique sur **3** de celle qui servira de base.
- 3) Avec **6** de la Fig.1 on ouvre la liste déroulante montrée sur la Fig.2 qui détaille les divers objets disponibles.
- 4) Cliquer en **7** sur l'objet qui dans l'assemblage du logiciel de C.A.O. est en contraintes directes avec la première pièce.

Les deux éléments s'assemblent exactement comme dans le fichier **assemblage** et la liste des groupe prend l'aspect de la Fig.3 et à partir d'ici le **BDS** déplace le regroupement comme s'il s'agissait d'une pièce unique.



- 5) Cliquer en **8** sur l'objet libre suivant dans la liste. Puis dans la liste déroulante de la Fig.4 sur le groupement précédant **9**. Immédiatement les trois éléments se regroupent pour former un ensemble unique.

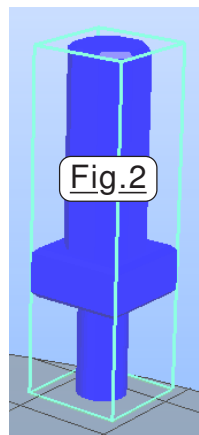


Si on désire retirer un élément du groupe, cliquer sur son outil **3** dans la liste, puis sur **3**. Immédiatement il redevient indépendant.

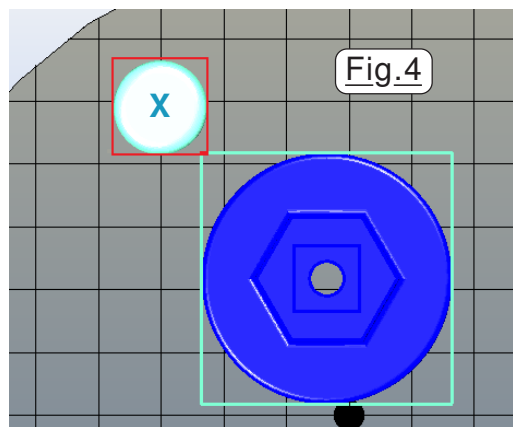
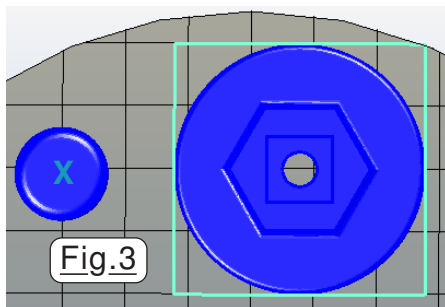
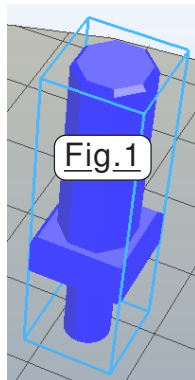
ATTENTION : Cette manipulation peut engendrer des pièces qui sont "en l'air" et ne touchent plus le plateau. Du coup, quand on effectue le tranchage avec **CuraEngine**, ce dernier ajoute un support pour les parties qui ne touchent pas le plateau.

Affichages dans la fenêtre graphique.


Lorsque plusieurs pièces indépendantes sont ajoutées sur le plateau, cliquer avec le **BDS** sur l'une d'elle la désigne comme cible. (Cliquez sur son nom à droite dans la liste aura le même effet.)

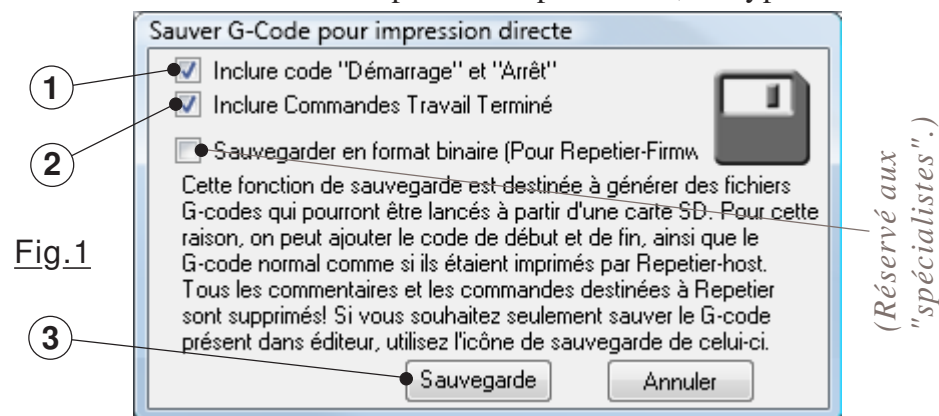


Dès qu'un objet est désigné, comme sur la Fig.1 son volume cartésien extérieur est visualisé en bleu filaire foncé. Si l'enveloppe filaire est verte comme sur la Fig.2, c'est que le volume enveloppe cartésien sort du volume imprimable cylindrique de la **MicroDelta Rework**. Autre exemple, sur la Fig.3 la semelle d'un assemblage commence à peine à sortir du volume cylindrique, le tracé filaire est vert. Sur la Fig.4 en bas de cette fiche, la pièce a été déplacée à l'intérieur du plateau. Toutefois, il y a interférence avec le volume cartésien de la pièce voisine **X**. (Pour s'en rendre compte, le volume enveloppe cartésien de cette dernière a été ajouté manuellement en rouge à la copie d'écran.) Lorsque deux volumes cartésiens interfèrent, la



pièce non sélectionnée pour le déplacement devient entièrement vert clair, c'est l'avertissement qui invite l'opérateur à vérifier le positionnement des éléments sur le plateau. Enfin, si on clique sur une autre pièce indépendante, les deux pièces qui sont en interférence de leurs "enveloppes filaires" sont présentées en vert clair.

ATTENTION : Ces deux commandes ne sauvegardent que le G-Code. Quand on ouvre **Repetier-Host** avec l'un de ces fichiers, on ne peut plus trancher car l'objet 3D n'est pas présent. La deuxième option de sauvegarde est invoquée avec la touche  **Sauvegarder sur Carte SD** du trancheur. *Elle n'enregistre que le code exécutable* contenu dans l'éditeur *sans les commentaires* pour être directement utilisable par les imprimantes, le type de fichier

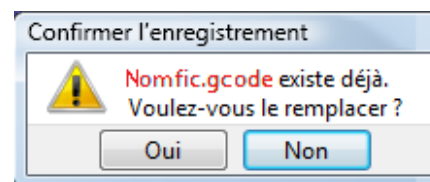


est alors **gco**. Quand on clique sur le bouton d'activation de cette option, la fenêtre contextuelle de la Fig.1 s'ouvre engendrant plusieurs variantes possibles. Par défaut, les options **1** et **2** sont cochées. Dans ce cas, le **Start code** et le **End code** contenus dans l'éditeur *sont remplacés* par les "Scripts" personnels que l'on peut définir dans **Configuration > Réglages imprimante**, puis dans la fenêtre contextuelle sur l'onglet **Scripts**. Si ces séquences ne sont pas définies et que les cases sont cochées, les séquences de début et de fin "par défaut" contenues dans l'éditeur sont conservées.










ATTENTION : Si ces séquences ont été enlevées par le programmeur et que **1** et **2** ne sont pas cochées ou que les "Scripts" sont vides, le fichier ne contiendra que le code contenu dans l'éditeur.

Quand on clique sur le bouton virtuel **3**, le programme impose de définir un chemin sur l'ordinateur et un nom de fichier. Si dans le


dossier, des fichiers de même type sont présents, la fenêtre de saisie en donne la liste. Si l'on sauvegarde avec un nom déjà existant, le logiciel demande confirmation.



Résumé de la procédure pour imprimer.

- 1) Charger la ou les pièces à imprimer.
- 2) Vérifier qu'il n'y a pas interférence des enveloppes cartésiennes.
- 3) Vérifier que les objets ne sortent pas du volume imprimable de la machine. En particulier penser à la jupe.
- 4) Onglet trancheur définir les paramètres fondamentaux :
 -  Configuration puis les deux onglets  Impression  Filament.
 - Adhésion Type :
 - Qualité :
 - Support type :
 - Vitesse : (Le curseur agit sur les trois paramètres.)
 - Densité de remplissage : (20% conseillé en standard.)
 - Le matériau utilisé dans l'extrudeur n°1.
- 5) Trancher avec CuraEngine. Le programme enchaîne directement sur l'onglet  Pré visualiser impression. Si le temps d'impression est prohibitif reprendre en ④ pour modifier les paramètres.
- 6) Dans **Visualisation** valider l'option  Montrer les couches puis déplacer le curseur de **Dern. couche:**  59  pour analyser finement les détails qui seront imprimés et en particulier les supports éventuels indispensables à l'impression.
- 7) Éventuellement cliquer sur la fonction  Editor G-Code et modifier manuellement les détails qui ne conviennent pas comme des déposes inutiles de matière ou des manques ponctuels ...
- 8) Lorsque l'intégralité des paramètres semble correcte, **sauvegarder le fichier avec**  Sauvegarder sur Carte SD pour avoir du **gco**.

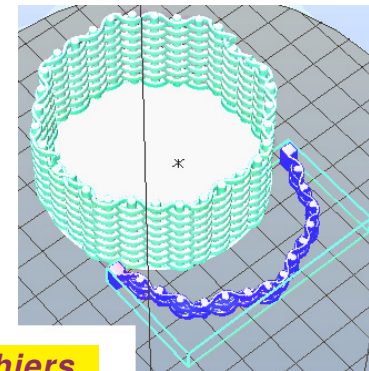
➤ Sauvegarde des fichiers en G-Code.

Concrètement, les fichiers générés par le trancheur ne comportent que des instructions de déplacements ou des directives pour les machines à commandes numériques. Deux options de sauvegarde sont disponibles. La première est invoquée avec la touche virtuelle  Sauvegarder du trancheur. Elle enregistre le contenu de l'éditeur du trancheur strictement sans modification tel qu'il a été généré par CuraEngine et retouché éventuellement par le programmeur. **De type gcode le fichier contiendra toutes les remarques générées automatiquement ou ajoutées.**

Diverses informations "en vrac".

Fig.1


Parmi les optimisations possibles pour gérer une impression, l'une des approche consiste à rapprocher des pièces indépendantes les unes des autres pour minimiser les déplacements de l'extrudeur. Du coup, comme montré sur la Fig.1 leurs volumes enveloppe cartésiens sont en interférence. Il ne faut pas en tenir compte dans ce contexte.



➤ Résumé sur les types de fichiers.

- Issu d'un logiciel de conception 3D quelconque, les fichiers de type **STL** stockent des informations sur les maquettes volumiques. Ce format décrit uniquement l'anatomie spatiale d'un objet tridimensionnel sans représentation de couleur ni de texture.
- Un fichier **OBJ** est un type de fichier 3D très commun souvent utilisé comme type de format d'échanges par de nombreux logiciels. C'est une alternative aux fichiers STL lorsque des informations de couleurs ou matériaux sont souhaitables. Un fichier de type OBJ est compatible avec Repetier-Host et CuraEngine.
- Un fichier **gcode** est issu d'un tranchage et contient les remarques auto générées et les commentaires éventuels du programmeur.
- Un fichier **gco** issu d'un tranchage est généré pour être directement utilisé par une imprimante 3D et ne comporte plus de remarques.

➤ Problème éventuel en séparation d'un groupe.

La séparation d'un groupe avec  Split Object peut engendrer l'alerte : **The object is not manifold. This essentially means, that it is not watertight. This normally causes problems during slicing, resulting in unwanted results. We strngly advice to repair the file.**

Traduction : **L'objet n'est pas multiple. Cela signifie essentiellement qu'il n'est pas étanche. Cela pose normalement des problèmes lors du découpage, ce qui entraîne des résultats indésirables. Nous vous conseillons vivement de réparer le fichier.**

Il est alors fortement recommandé d'utiliser un logiciel de réparation automatique tel que netfabb  par exemple. (Une vidéo en Vf est disponible sur https://www.youtube.com/watch?v=UtkigE_v5ds)

Montage / Dépose de la tête d'extrusion Hexagon.

ATTENTION : Le **Tube central** est immobilisé sur le **Radiateur** à l'aide d'un sertissage fragile. Il est donc important de ne jamais forcer entre les deux. En particulier ne pas serrer le **Tube central** sur le **Corps de chauffe** en forçant sur le **Radiateur** sous peine de désolidariser cette liaison indémontable. Pour assembler ou

démonter la **Buse d'extrusion** il faut immobiliser l'**Isolation thermique** avec une tige introduite dans le trou **X** et forcer en torsion avec une clef plate de 7mm dont la fourche prend appui sur le méplat colorié en jaune.

Pour assembler ou déposer le **Corps de chauffe** il faut immobiliser le **Tube central** avec la clef plate spécifique fournie dont la fourche assure sa prise sur le méplat rose foncé. On force alors sur le **Corps de chauffe** avec une tige correcte. (Dans les deux cas la tige peut être aussi bien un tournevis adapté qu'un chasse goupille de dimension idoine.)

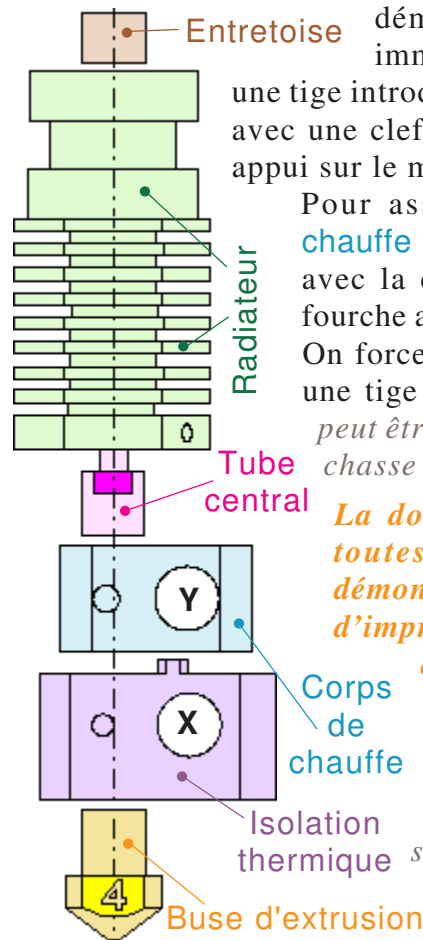
La documentation d'origine stipule que toutes les opérations de montage et de démontage des différents éléments de la tête d'impression doivent être réalisées à chaud afin de ne pas endommager ceux-ci et assurer une étanchéité optimale.

Elle propose de chauffer les différents éléments à l'aide d'un décapeur thermique ou similaire en prenant soin au préalable d'enlever les composants électronique présent sur le corps de chauffe.

Débouillage d'une tête Hexagon.




Noter que cette procédure permet exclusivement de déboucher une tête préalablement utilisée avec du PLA.

1) À l'aide du logiciel **Repetier-Host**, faites monter en température la tête d'impression à 200°C.





Réparer un objet mal formé en ligne.

Techniquement on va utiliser une application Microsoft disponible directement sur Internet. Pour pouvoir bénéficier de ce service il faut créer un compte sur le site, procédure très habituelle sur Internet dans ce type d'utilisation de la toile. La suite suppose que le compte déjà créé.

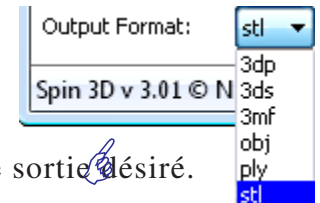
- 1) Aller sur <https://tools3d.azurewebsites.net>
- 2) Cliquer sur **Sign In** de **3D Tools** pour ouvrir le compte puis accepter les conditions qui invoquent alors l'application.
- 3) Ouvrir l'explorateur et faire glisser le fichier incorrect sur le symbole **UPLOAD** . (Le Copier/Collier classique fonctionne également.) Un ruban de pourcentage horizontal rend compte de la progression du transfert des données. Quand le téléchargement est terminé l'application enchaîne sur l'analyse :
- 4) L'outil **REPAIR**  s'anime attestant de son activité. Le fichier à traiter est placé dans une file d'attente. En bas de la zone le ruban de progression est nommé **QUEUING ...** (Soit : Faire la queue.)
- 5) Quand la réparation est achevée, cliquer sur **DOWNLOAD** .

Le fichier réparé est récupérable dans le dossier habituel de téléchargement, mais en format **3mf**. Il reste à le convertir en fichier de type **STL** pour le récupérer avec **Repetier-Host**. Différentes techniques sont possibles.

Par exemple :

- 1) Activer **Spin 3d Mesh Converter**.
- 2) Cliquer sur **Add File(s)**  et indiquer ensuite le chemin où se trouve le fichier à convertir.
- 3) En bas à gauche sélectionner le format de sortie désiré.
- 4) Cliquer sur le symbole **Convert**  en bas à droite.





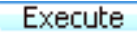
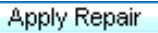
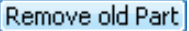
ATTENTION : Le fichier converti est sauvegardé dans le dossier défini en bas à gauche juste au dessus de "**Output Format:**".




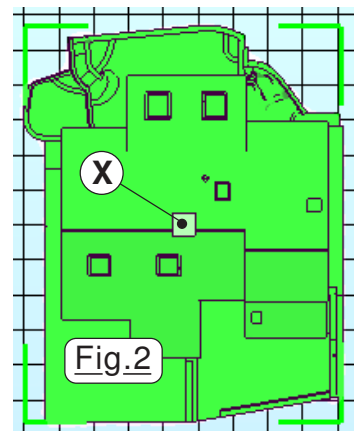
Réparer un objet avec netfabb®.

Disponible sur Internet, une édition complète et gratuite impose de s'inscrire pour obtenir une clef impérative à sa première ouverture. Le fournisseur autorise à utiliser et à redistribuer ce logiciel aux conditions habituelles de non utilisation "commerciale".

➤ Réparer automatiquement un objet.

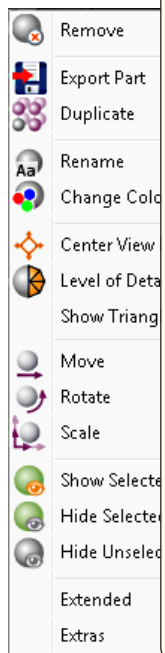
Nécessaire si au chargement d'un modèle, le symbole  s'affiche en bas à droite de la fenêtre graphique. Dans ce cas, on fait appel à l'outil de réparation en cliquant sur . L'affichage passe alors en mode filaire noir. L'option  déclenche le processus d'analyse et de correction. Cliquer dans la fenêtre contextuelle qui vient de s'ouvrir sur  et confirmer par le bouton virtuel . On valide ensuite les réparations en activant la commande . Enfin on sauvegarde les modifications avec la commande contextuelle .

NOTE : Le **BDS** hors objet permet de le faire tourner pour en changer le point d'observation. Ce même **BDS** sur le sujet ouvre le menu de la Fig.1 dont la commande  permet d'exporter l'objet en 15 formats différents pour pouvoir éventuellement retravailler le modèle avec d'autres logiciels. (*Exporter en 3mf ne semble pas fonctionner.*)



Cliquer avec le **BGS** dans le petit carré vert clair central **X** de la Fig.2 et faire glisser permet de déplacer l'objet sur la grille. Pour exporter, on peut aussi utiliser l'onglet **[Part]** qui ajoute plusieurs autres fonctionnalités.

Fig.1



Une vidéo avec plus de détails sur : https://www.youtube.com/watch?v=UtkigE_v5ds

- 2) Pousser le filament manuellement à l'intérieur de la tête d'impression afin que le matériau remplisse complètement la cuve de la buse et plaque les impuretés éventuelles sur la matière.
- 3) Couper la chauffe de la tête d'impression afin que le tout refroidisse jusqu'à la température ambiante.
- 4) Chauffer de nouveau la tête d'impression en mode manuel jusqu'à la température de 65°C. (*Température de transition vitreuse.*)
- 5) Retirer doucement mais fermement le filament du corps d'extrusion. Le filament devrait résister un peu mais normalement il vient assez facilement. Si tel n'est pas le cas, il peut être nécessaire d'augmenter d'environ 5°C la chauffe, en effet, suivant différents paramètres, cette température de transition vitreuse peut sensiblement changer (*Température comprise entre 65°C et 75°C pour du PLA.*)

Note : il peut être nécessaire de réaliser l'ensemble de cette procédure plusieurs fois dans le but de bien dégager la buse.

Débouchage d'une tête Hexagon.

Cette procédure nécessite un décapeur thermique ou similaire.

- 1) Remplir un récipient avec de l'eau plate.
 - 2) Chauffez la buse et le cube de chauffe suffisamment mais **sans faire rougir les éléments**. Seule la buse et le cube de chauffe sont concernés par cette étape. **Ne pas réaliser cette étape avec le radiateur et le tube central.**
 - 3) Laisser refroidir la pièce un petit moment puis plonger l'ensemble dans de l'eau. La réaction de la pièce chaude et de l'eau froide permet de décaper efficacement les surfaces.
 - 4) Vérifier que le filetage intérieur du **Corps de chauffe** soit exempt de matière plastique. L'intérieur de la buse doit être propre, on doit voir le jour à travers l'orifice de sortie.
- Il peut être nécessaire de réaliser toute l'opération plusieurs fois avant que la buse soit bien propre. S'il reste des impuretés dans la buse, voir la partie **Débouillage** disponible de l'autre côté de la fiche.
- **Ne pas contre-percer la buse pour la déboucher.**
 - **Ne pas déboucher la tête d'impression à l'aide d'un objet métallique tel qu'un foret, une corde de guitare, un câble de bicyclette, de la corde à piano ou tout autre accessoire exotique quelconque.**

Changer le filament.

Opération fréquente si l'on désire changer souvent de couleur pour les objets, ou imprimer certains en plusieurs teintes, elle doit être conduite avec soin pour éviter les déconvenues.

- 1) En principe, la machine étant en service elle est opérationnelle. Placer éventuellement sur le plateau un carton quelconque destiné à recevoir le filament qui sera éjecté de la buse lors du remplacement de la bobine.
- 2) Sur l'écran graphique invoquer **Préchauffage** puis **..Retour**.
- 3) Attendre que la température soit d'environ 200°C. (Fig.2)
- 4) **Preparer > STOP Moteurs** pour pouvoir rétracter librement le fil en manuel sur l'extrudeur.
- 5) Rétracter le filament jusqu'à ce qu'il dégage de la tête de chauffe.
- 6) Desserrer de deux tours la vis de pression de l'extrudeur en repérant son ajustement initial.
- 7) Débrayer l'extrudeur et retirer entièrement le fil par simple glissement en le tirant vers le haut.
- 8) Tailler en biseau l'extrémité du fil à charger et l'engager dans l'extrudeur maintenu débrayé. (*Chercher à atteindre l'extrudeur pour que le fil arrive dans le mécanisme d'entraînement.*)
- 9) Débrayer l'extrudeur et pousser le fil par glissement jusqu'à ce qu'il parvienne à la tête de chauffe.
- 10) Rétablir la pression d'entraînement initiale et extruder manuellement vers le bas avec la molette jusqu'à ce que la sortie de la buse éjecte du matériau présentant la "nouvelle couleur".
- 11) Sur l'écran graphique pointer **Extruder**, valider puis indexer la fonction **Extruder de 5mm** et la déclencher deux ou trois fois.
- 12) Vérifier de façon sensitive que le filament est bien en train d'être ingéré normalement par l'extrudeur.
- 13) Sur l'écran graphique revenir à l'écran initial qui affiche l'état actuel de la machine. (Fig.2)

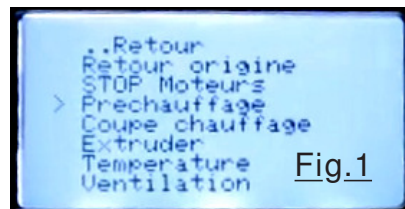


Fig.1

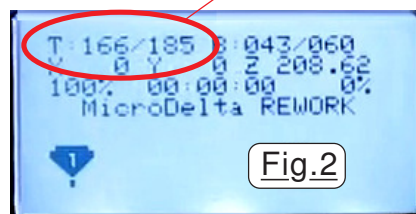


Fig.2

Quelques recommandations en vrac.

Cette fiche est une sorte de "fourre tout" qui réunit divers conseils ou informations glanées sur Internet. Ce n'est qu'un pêle-mêle d'informations estimées utiles à ne pas oublier.

- Faire le calibrage du plateau et Z-Offset avec une tête et un plateau chauds depuis 5 à 10 minutes (50°C plateau et 160°C tête.)
- Si l'on désire éteindre la machine alors qu'elle vient d'imprimer un objet 3D, **attendre impérativement que la buse d'extrusion soit revenue à la température ambiante.**
- Paramétrage de **Vitesse dans le Trancheur** : En travail standard privilégier 40mm/s, en semi prototypage monter à 50mm/s. On peut aller plus rapidement, 60mm/s à 80mm/s mais à réserver pour des essais rapides. (*Plus on va vite plus il faudra chauffer pour que le matériau puisse se souder à celui déjà déposé.*)
- Paramétrage de **Remplissage dans le Trancheur** : Pour les petits objets, 22% à 30% conviennent en général. Pour obtenir des pièces plus solides, on peut aller de 40% à **70% qui semble maximal**. En général, 100% ne sert à rien.
- Usage du ventilateur : Quand on réalise des pièces où les déplacements de la buse sont importants, le refroidissement n'est pas nécessaire car le temps que la tête revienne sur la zone imprimée le matériau s'est suffisamment refroidi. Sur des petites pièces il faut activer la soufflerie. En général, si dans la pièce il fait dans les 22°C inutile de ventiler. En revanche, si en été la température monte vers les 40°C activer le ventilateur.
- **Configuration du Trancheur** : Pour la première couche il faut toujours extruder un peu plus pour obtenir une bonne adhésion entre la pièce et le plateau. *Par exemple :*

Hauteur de couche	Firs layer Height	Largeur de la première couche
0,1mm	0,2mm	100%
0,2mm	0,3mm	96%

- **ATTENTION : Du filament partout** ... car le P.C. pilotant l'imprimante passe en veille ! Imprimer en utilisant l'écran graphique de façon autonome. On surveille les premières couches qui sont parfois difficiles mais en suite en général pas de problème.

- Grosse pièces à imprimer. (*Problème du filament qui se bloque lors de gros volumes imprimés.*) Le S.A.V. d'Emotion Tech précise : Pour les pièces pour lesquelles la rétraction du filament sera souvent sollicitée, il sera intéressant d'imposer au trancheur une distance plus faible (*1 mm*). La vitesse de rétraction, quand à elle, doit être la plus élevée possible. (*60 mm est une bonne base.*)
- Le problème d'un bouchage de filament est souvent la conséquence d'un mauvais réglage de la rétraction. Si le fil est rétracté trop rapidement ou trop haut il peut se coincer dans la partie non chauffée de la buse. Si le filament est trop chauffé ou est maintenu immobile avec la tête chaude trop longtemps il peut brûler. (*Donc bouchon.*) Une autre source de problèmes provient de la qualité du filament. En fonction des marques la température idéale est à ajuster. Et puis il peut y avoir un raté dans le fil, comme une épaisseur trop importante, ce qui fait que le fil se coince à l'entrée et la partie située dans la tête ne pouvant sortir brûle.

Traduction de quelques vocables souvent rencontrés.

Brim : Apport de matière disposé autour de la pièce. (1)

Fill : Remplissage. (*Cloisons verticales de remplissage.*)

Jerk : Secousse. (*Paramètre sur certains trancheurs.*)

Layer : Couche.

Overlap : Chevauchement. (*Défaut de réalisation de la pièce.*)

Salmon skin : Peau de saumon. (2)

Skin : Peau. (*Couches horizontales.*)

Skirt : Jupe. (*Entourage de l'objet séparé et extérieur.*)

Slicer : Trancheur. (*Programme de génération de Gcode.*)

Support : Cloisons verticales pour supporter "les ponts".

Raft : Grille de fabrication disposée sous la pièce. (1)

(*Utile pour faire adhérer de l'ABS par exemple.*)

Thinwall : Mur de faible épaisseur.

Wave : Vagues. (2)

Wall : Mur.

Wall inner : Paroi intérieure. (*Globalement verticale.*)

Wall outer : Paroi extérieure. (*Globalement verticale.*)

Warping : La pièce se décolle du plateau en cours de moulage.

(1) : Support qui évite à une pièce de se décoller du plateau en cours de moulage, surtout si sa base est de surface réduite.

(2) : Défaut présenté par la pièce après extrusion.

Caractéristiques de base de la μ Delta Rework.

Volume d'impression : 150mm de diamètre pour 200mm de hauteur.

Épaisseur des couches de 100 microns à 350 microns.

Filament compatible : PLA. (ABS, G-fil, M-fil, Flex avec l'option plateau chauffant et tous filaments disponibles au diamètre 1.75mm.)

Vitesse d'impression nominale : > 80mm/s.

Vitesse de déplacement maximale : 200mm/s.

Vitesse de déplacement nominale : 150mm/s.

Précision moyenne (X,Y) 100 microns.


Précision moyenne (Z) 50 microns.

Tête d'extrusion "Hexagon". (*Buses interchangeable.*)

Buse Φ 0.4mm par défaut.

Alimentation fournie, 24V, 150W.

NOTE : le débit maximal conseillé pour une buse correspond à 75% de son diamètre. Sur la MicroDelta Rework la buse livrée est de 0,4mm par défaut. Donc la "Qualité" la plus grande tolérée sera de 0,3mm.

Fil	Plateau	Extrudeur	Utilisation	 Les classiques Les spéciaux
PLA	55°C	190°C à 210°C	*****	
G-FIL	70°C	220°C à 240°C	*****	
ABS	90°C	230°C à 250°C	*****	
BOIS	55°C	180°C à 190°C	*****	
M-FIL	60°C	190°C à 210°C	*****	
G-CARBON	70°C	220°C à 240°C	*****	
FLEX	90°C	230°C à 250°C	*****	
PVA	60°C	190°C à 205°C	*****	
HIPS	60°C	240°C à 250°C	*****	

Calculer la longueur de fil restant sur la bobine :

<https://www.filimprimante3d.fr/content/10-longueur-des-filaments>

1Kg de PLA 1.75mm correspond à \approx 332m de filament.

1Kg d'ABS 1.75mm correspond à \approx 411m de filament.

1Kg d'PVA 1.75mm correspond à \approx 410m de filament.

1Kg de PET 1.75mm correspond à \approx 330m de filament.


1Kg de HIPS 1.75mm correspond à \approx 424m de filament.


1Kg de Nylon 1.75mm correspond à \approx 364m de filament.

1Kg de Flexible 1.75mm correspond à \approx 364m de filament.

1Kg de PC 1.75mm correspond à \approx 343m de filament.

Réglages du trancheur CuraEngine. 1/2

Commencer par créer un profil, donc indiquer le nom des réglages personnels : Par exemple le nom de la pièce à imprimer. Ce nom est à saisir avec le bouton [Sauvegarder dans]. Après avoir indexé l'onglet [Trancheur] cliquer sur  Configuration.

Pour obtenir l'inventaire des fichiers personnels, les consulter et éventuellement les copier, les effacer etc, ouvrir l'onglet [Fichier] puis cliquer sur  Montre répertoire de travail **Alt+W**.

Les **profils personnels** résident dans le dossier :

<CuraEngine/MicroDelta Rework/print>.



Les fichiers de **paramétrage pour les matériaux utilisés** se trouvent dans le dossier :

<CuraEngine/MicroDelta Rework/filament>.

Note : Les commandes décrites dans ces deux fiches prennent en compte des affichages relatifs à la version V1.6.2 de Repetier-Host et à la version Version 3, 19 November 2007 de CuraEngine.

[Impression] > Onglet [Vitesse et qualité].

Dans le paramétrage de la vitesse on dispose de deux colonnes intitulées "**Lent**" et "**Rapide**" qui facilitent le choix des options d'impressions. On pourra imposer rapidement les sept vitesses avec le curseur et **interpoler** librement **entre leurs deux limites**. Ainsi on peut privilégier finement et rapidement qualité ou rapidité.

Vitesse et qualité	Structures	Extrusion	G-Codes	Avancé
Vitesse				
Impression:	Lent: 40	Rapide: 60	Vitesse: 	
Déplacement:	150	150	Lente: 40 mm/s, Rapide: 60 mm/s	
Prem. couche:	15	15	Vitesse d'impression: 40 mm/s	
Outer Perimeter	30	60	Vitesse Périmètre extérieur: 30 mm/s	
Inner Perimeter	40	80	Vitesse Remplissage: 60 mm/s	
Remplissage:	60	100	Vitesse: 	
Skin Infill:	30	60	Lente: 60 mm/s, Rapide: 100 mm/s	
			Vitesse d'impression: 60 mm/s	
			Vitesse Périmètre extérieur: 60 mm/s	
			Vitesse Remplissage: 100 mm/s	

... / ...

Réglages du trancheur CuraEngine. 2/2

[Impression] > Onglet [Structures].

(Structures & Infill) Contrôle du **remplissage** de l'objet à imprimer.

Shell Thickness : Détermine l'épaisseur des couches horizontales.

Top/Bottom Thickness : Attribut qui impose l'épaisseur de la première et l'épaisseur de la dernière couche.

Infill Overlap : Pourcentage de remplissage au dessus d'un croisement. Par exemple si la valeur est 20%, à l'endroit du croisement il y a dépose de 20% de matière au dessus pour créer un liage efficace entre les deux parties.

Infill Pattern : Structure des remplissages.

Automatique : Des lignes ou des grilles en fonction de la densité.

Grid : Donne une structure stable en grille.

Lignes : Des lignes parallèles qui sont proches les unes les autres.

Lignes concentriques : Des lignes a bords réduits.

Support : Cette partie est prévue pour paramétrer les supports situés sous les parties qui sont sans matière pour ne pas qu'elles s'affaissent.

Modèle du support : (Support pattern) Structure des supports.

Grid : Structure en grille résistante mais difficile à enlever.

Lignes : Lignes "fragiles" mais efficaces pour les petites parties.

Overhang Angle : L'angle minimum en dessous duquel le trancheur se chargera de placer un support. (90° étant vertical.)

Fill Amount : Densité de la structure du support. (Plus le support sera haut plus il faudra une valeur élevée.)

Distance XY : Distance entre le support et l'objet.

Distance Z : Distance du haut / du bas du support par rapport à l'objet. (Pour que l'on puisse découper facilement le support.)

Skirt and Brim : Structures qui sont imprimées à la base de l'objet. Le Skirt dessine un contour a la base de l'objet, indispensable pour débiter du filament et garantir une meilleure première couche.

Skirt Line Count : Nombre de lignes de contours à dessiner autour de l'objet. (Jupe qui entoure l'objet, séparée et à l'extérieur.)

Skirt Distance : Distance qui sépare les skirts de l'objet.

Minimum skirt length : Longueur minimale des déposes pour la jupe. Si le contour dessiné n'atteint pas cette valeur, (Petite pièce et imprimante "froide".) d'autres skirts seront dessinées jusqu'à atteindre cette longueur de dépose de matière.

... / ...

... / ...

Le brim est une structure qui va améliorer l'adhésion de l'objet et évite à une pièce de se décoller du plateau en cours de moulage, surtout si sa base est de surface réduite. (*Surface de sustentation.*)

Brim Width : Largeur de la couche Brim. (*En augmentant cette valeur on améliore l'efficacité de l'adhésion.*)

Raft : Grille de "moulage" disposée sous la pièce.
(*Utile pour faire adhérer de l'ABS par exemple.*)

Extra Margin : Longueur de la marge supplémentaire pour le **raft**.

Base Line Thickness : Épaisseur de la couche de base.

InterfaceThickness : Épaisseur de la couche d'interface.

Air Gap Layer 0 : Espace entre la base et l'objet.

Air Gap : Espace entre la deuxième couche de l'objet et le **raft**.

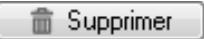
Espace ligne : Distance des lignes centrales du **raft**.

Base Line Width : Largeur des lignes de la couche de base.

Interface Line Width : Largeur des lignes de la couche d'interface.

Nomb. Couches Surface : Nombre de couches du **raft**.

[Filament] > Gérer les divers matériaux disponibles.

Dans le dossier <CuraEngine/MicroDelta Rework/filament> se trouve la liste qui sera disponible dans l'option **Extrudeur n** du trancheur. Le paramètre **Flow** correspond au pourcentage de matériau sujet à l'extrusion pour le filament décrit. Les paramètres affichés sont relatifs au produit dont le nom figure dans le champ de la liste déroulante. Le bouton  efface définitivement le fichier actuellement indexé du dossier, si on confirme l'action ! Pour créer un nouveau profil personnel, il suffit de dupliquer dans le dossier l'un des fichiers existant, de lui donner un nom spécifique. Il sera alors présent dans la liste déroulante et on pourra assigner les valeurs désirées. Cliquer sur son nom dans le dossier des sauvegardes, pour ouvrir l'éditeur de texte. Il faut impérativement adapter le titre d'affichage. Sauvegarder ce document. Les valeurs peuvent être directement modifiées avec le Bloc-notes ou dans l'onglet [Filament] des configurations.

Fil violet Personnel - Bloc-notes

```
[filament]
name = Fil violet Personnel
diameter = 1.75
multiplierPercent = 100
printingTemperature = 200
enableCooling = True
bedTemperature = 55
fanspeedMin = 80
fanspeedMax = 100
minimalLayerTime = 12
```

... / ...

Impression : (*Print speed.*) Vitesse de dépose du fil pour les zones banales qui n'ont pas de caractéristiques spécifiques.

Déplacement : (*Travel speed.*) Vitesse entre les instants d'extrusion, soit la vitesse pendant les déplacements sans dépose de fil.

Prem couche : (*First layer.*) Vitesse de l'impression de la première couche. (*Cette vitesse doit être inférieure aux autres attributs pour obtenir une meilleure adhésion de la pièce sur le plateau.*)

Outer perimeter : Vitesse d'impression du périmètre de l'objet, en d'autres termes les faces externes de l'objet.

Inner perimeter : Vitesse d'impression des détails internes de l'objet. (*Une grande vitesse réduira le temps de l'impression.*)

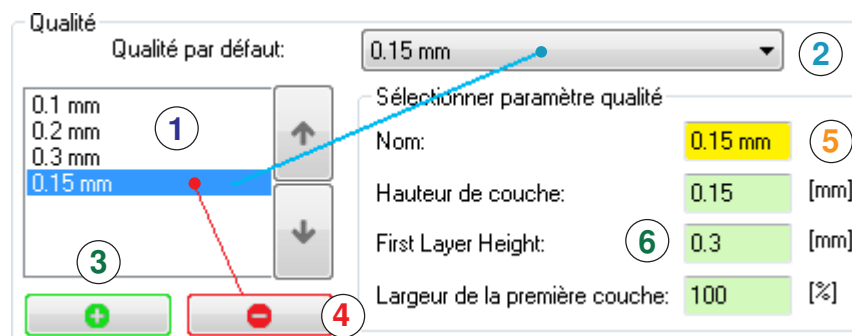
Remplissage : (*Infill.*) Vitesse de remplissage. (*Une grande vitesse économise du temps de travail mais réduit la qualité obtenue.*)

Skin infill : Vitesse de remplissage de la face externe.

Dans l'attribut "**Qualité**", on peut indiquer l'épaisseur de chaque couche et celle de la toute première. Ainsi une petite valeur va augmenter le temps d'impression, mais aussi augmenter la qualité.

Gestion des attributs Qualité.

Quand on clique sur l'une des lignes **1** elle est immédiatement intégrée dans l'option **Qualité par défaut** en **2**. Si on clique sur le bouton **4**, la ligne est immédiatement retirée de la liste et l'option **2** est remplacée par celle qui suit ou qui précède. Le bouton **3** ajoute en bas de liste une ligne, pour qui on doit donner un nom en **5** créant une nouvelle option possible. Puis on renseigne ses trois paramètres en **6**. Une modification ne sera prise en compte que si on valide avec [Sauvegarder] ou [Sauvegarder dans].



Qualité

Qualité par défaut: 0.15 mm **2**

Sélectionner paramètre qualité

Nom: 0.15 mm **5**

Hauteur de couche: 0.15 [mm]

First Layer Height: **6** 0.3 [mm]

Largeur de la première couche: 100 [%]

1 0.1 mm

0.2 mm

0.3 mm

0.15 mm

3 +

4 -

Utiliser la MicroDelta avec REPETIER HOST.

Bien qu'il soit possible d'imprimer une pièce en utilisant un P.C, ce n'est pas recommandé pour au moins deux raisons. (*Sans parler du problème de l'économiseur d'écran !*) La première réside dans l'illogisme à mobiliser un ordinateur durant des heures pour envoyer les codes imprimante. La deuxième résulte du danger de voir une impression s'interrompre sans autre forme de procès car est intervenu un "Time OUT" dans le dialogue USB. Le logiciel **Repetier Host** sera donc le bienvenu pour transférer des fichiers dans la mémoire MicroSD de la carte mère, ou pour effectuer des manipulations de maintenance.


Conseil : N'imprimer que de petites pièces lors des essais.

➤ Transfert de fichiers imprimables.



Lorsque l'imprimante est reliée au P.C. par sa ligne USB, elle est vue depuis ce dernier comme une mémoire de masse banale. On peut donc voir le contenu de la carte MicroSD, y effacer ou y transférer des fichiers de type quelconque.

- 1) Couper l'internet sur l'ordinateur, (*Pour minimiser les problèmes.*)
- 2) Mettre en service l'ordinateur.
- 3) Éventuellement avec une clef USB y loger les fichiers.
- 4) Enlever la clef USB ou brancher la ligne USB de l'imprimante sur une autre prise disponible de l'ordinateur.
- 5) Mettre sous tension la MicroDelta Rework.
- 6) Transférer les fichiers du P.C. vers la MicroSD de la carte mère.
(*ATTENTION : Le transfert est assez long ... donc patienter !*)

➤ Piloter la machine avec Repetier Host.

Il impose d'établir le dialogue USB entre l'ordinateur et l'imprimante. La manipulation consiste à demander au logiciel **Repetier Host** de se connecter en cliquant sur . Si la connexion ne s'établit pas correctement vérifier que dans **Configuration > Réglages imprimante** le paramètre **Port** soit pertinent. Tenter l'option **Auto** pour chercher à connecter les deux machines.

Si le dialogue ne s'établit pas :

- A) Débrancher la ligne USB puis la rebrancher,
- B) Cliquer à nouveau sur ,
- C) Vérifier le dialogue en cliquant sur .

Il semble que Repetier Host doit être actif quand on branche la ligne USB.

Calibration du plateau.

Procédure automatique, elle **n'est pas sans risque** pour le matériel si pour une quelconque raison le capteur n'est pas branché ou non détecté. Le capteur est alors forcé contre le plateau et déplacé en "broutant" jusqu'à ce que le mécanisme aille se bloquer sur l'une des colonnes. Assez élicat ensuite de le dégager mécaniquement ...

➤ Vérifier le branchement correct du palpeur.


S'assurer que le capteur est correctement **branché et détecté** par le logiciel est donc impératif pour des raisons évidentes de sécurité. Cette possibilité n'est toutefois possible par logiciel que si l'on dispose du petit pupitre de commande :

- 1) Brancher le palpeur sur sa prise Jack dédiée. Inutile à ce stade de l'immobiliser sur la tête d'impression. (*Vld : Valider*)
- 2) **Vld > Sonde > Vld > Statut >**
- 3) Activer / Libérer le palpeur et vérifier l'information **Probe**.

➤ Procéder à la calibration du plateau.

- 1) Brancher le palpeur sur sa prise Jack dédiée.
- 2) Réaliser impérativement le test du palpeur et surtout ne plus toucher sa prise quand la procédure ci-avant a confirmé sa présence.
- 3) Immobiliser mécaniquement le palpeur sur la tête d'impression.
- 4) **Vld > Calibrer > Vld > Calib. Plateau > Vld >** La machine initialise la position du haut > **appuyer sur OK > Vld**.
- 5) Quand la procédure est complète et confirmée, sauvegarder les "nuages de points" et passer à **Calib. hauteur**.



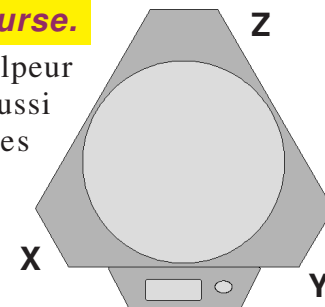
Ne jamais utiliser la fonction Sonde Z qui impose la présence d'un capteur capacitif spécifique ou la tête descendra sans "limite" et la buse sera forcée sur le plateau. 

➤ Vérifier les capteurs de fin de course.

C'est la fonction de vérification du palpeur qu'il faut invoquer car elle permet aussi le test de tous les micro-contacteurs. Les informations des fins de course sont :

max-x : 0 ou 1.
max-y : 0 ou 1.
max-z : 0 ou 1.

0 : Capteur ouvert.
1 : Capteur fermé.



Affichages sur l'écran du module LCD.

L'écran de base, celui qui se trouve dans la racine de l'arbre des options, présente l'état actuel de la machine. Deux cas sont à considérer. Le premier, montré sur la Fig.1, résulte de la fonction **Préchauffage**. N'étant pas issu d'un fichier en **gcode** ou d'un format **gco** le nom fictif de la pièce est par défaut **MicroDelta REWORK**. Le deuxième présenté sur la Fig.2 est relatif à un travail d'impression en cours. En **1** est précisé le numéro de la buse utilisée qui par défaut est le n°1. Si le plateau chauffant est utilisé, le symbole **2** est affiché.

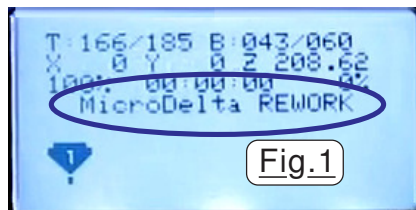


Fig.1

Température buse : Température Base : (Plateau)

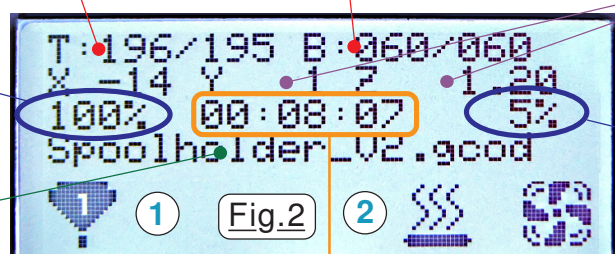
Actuelle/Désirée

Actuelle/Désirée

Coordonnées buse

% de filament utilisé

Nom du fichier en cours



% de pièce imprimé

Temps écoulé depuis le début de l'impression

Enfin, le dessin **3** est ajouté si les ventilateurs de refroidissement de la tête chauffante sont en service.

➤ Contraintes sur les noms de fichier.

Bien que ce ne soit pas impératif, si l'on désire que les noms de fichiers soient correctement affichés il faut respecter quelques contraintes pas vraiment pénalisantes :

- Ne pas employer d'accentués dans le nom d'un fichier, (Ou le nom sera affecté de caractères "étranges".)
- Ne pas dépasser 19 caractères au maximum. (Type compris) (Ou le nom sera tronqué l'extrémité droite étant "hors écran".)




NOTES :

- * Possibilité d'utiliser des dossiers et des sous-dossiers.
- * Plus de sept entrées sont possibles et seront explorées lors de la rotation du bouton d'exploitation des menus.

Imprimer à partir de REPETIER HOST.


Cette manipulation suppose que le préambule du Recto de cette fiche est bien présent à l'esprit. La procédure suppose que le fichier à imprimer soit disponible sur la MicroSD de la carte mère.

➤ Procédure pour imprimer une (petite) pièce.


- 1) **Interdire impérativement le déclenchement de l'économiseur d'écran sur le P.C** : Écran de veille > Saisir 9999 minutes.
- 2) Établir le dialogue entre l'imprimante et Repetier Host.
- 3) Vérifier que les machines échangent bien les données en utilisant quelques commandes manuelles comme :
 - Retour à l'origine avec ,
 - Chauffer le plateau, chauffer la buse. L'onglet **Courbe de température** doit montrer l'évolution des paramètres,
 - Couper les chauffes et tester quelques déplacements.
- 4) **Fichier > Charger > Import Disque amovible (F) >**
- 5) Indexer le fichier **gcode** ou **gco** désiré.
- 6) Cliquer sur  **Imprimer**. (Le nom de fichier est indiqué en haut.)
- 7) Pièce terminée, imposer  pour la dégager et ainsi la déposer.

➤ Informations écran durant l'impression.

Activer l'onglet **Contrôle manuel**.

- Le traitement en cours est affiché en  **Action en cours**.
 - En haut est précisé en permanence le temps restant avant la fin.
 - Sont également visualisées les coordonnées de la buse.
 - Sur les deux rubans dédiés on observe la montée en température.
- Possibilité à tout moment de valider** l'onglet **Courbe de température**.



- Quand on valide le "Log" avec  sont précisées la durée restante, ainsi que la couche en cours d'impression.
- On retrouve en doublon ces informations en bas à droite à côté du **ruban qui visualise le pourcentage actuellement effectué**.
- **La fenêtre graphique visualise la dépose du filament** et en indique la température par le truchement de couleurs rouges dégradées. Si le tracé graphique n'évolue pas, passer sur **Prévisualisation**, valider la puce **Montrer tout** et revenir sur **Contrôle manuel**.