

Plugin "Surfaces incurvées" pour CamBam

[Version 2.0.4] – traduction: *dh42*

Note: Certaines terminologies de l'interface utilisateur ont subi quelques modifications mineures pour clarifier les descriptions des différentes options.

Les trois principales fonctionnalités ajoutées pour cette version sont:

- Possibilité d'enregistrer un modèle de surface calculé sous forme de fichier (différents formats) pour l'importer dans CamBam afin de l'utiliser comme modèle de surface ou pour une utilisation dans une application tierce.
- Un nouveau type de surface créé en extrudant des formes arbitraires le long d'un chemin dans le plan X, Y.
- Auparavant, les valeurs des paramètres dans la boîte de dialogue du plug-in étaient automatiquement enregistrées dans une session CamBam uniquement. Il existe désormais des options permettant à l'utilisateur d'enregistrer explicitement ces paramètres (plusieurs versions si nécessaire) afin de les restaurer pour une utilisation future.

Objectif

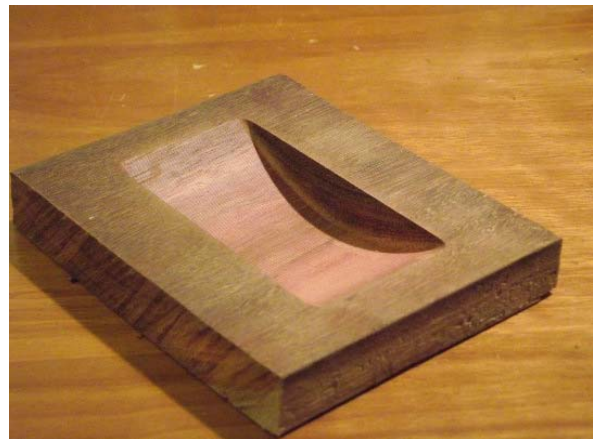
Ce plugin est destiné à aider à la création de parcours d'outil pour l'usinage CNC de surfaces courbes et de pentes dans le plan vertical.

Il y a 6 options disponibles:

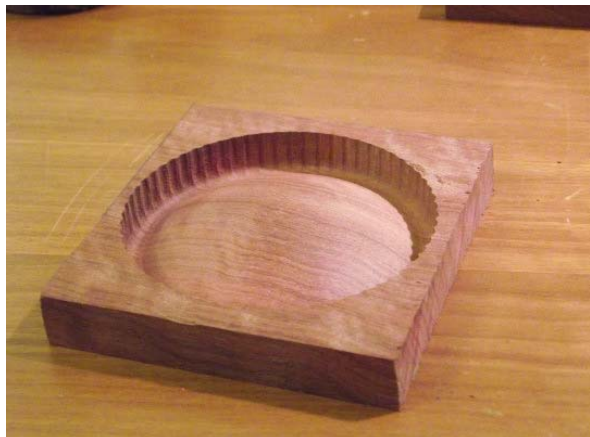
- **Surface circulaire** - une surface semi-cylindrique avec le dessus à $Z = 0$.
- **Poche circulaire** - une poche cylindrique ou semi-cylindrique. Il est possible de ne couper qu'une moitié de la courbure.
- **Surface sphérique** – une surface hémisphérique circulaire complète ou partielle avec le dessus à $Z = 0$
- **Poche sphérique** - une poche hémisphérique complète ou partielle.
- **Surface plane** - une surface en pente démarrant à $Z = 0$.
- **Surface courbe** - une surface avec une courbure arbitraire dans la direction Z, qui sera extrudée le long d'un chemin dans le plan X, Y. (nouveau de la v2.0.0)



Surface circulaire



Poche courbe



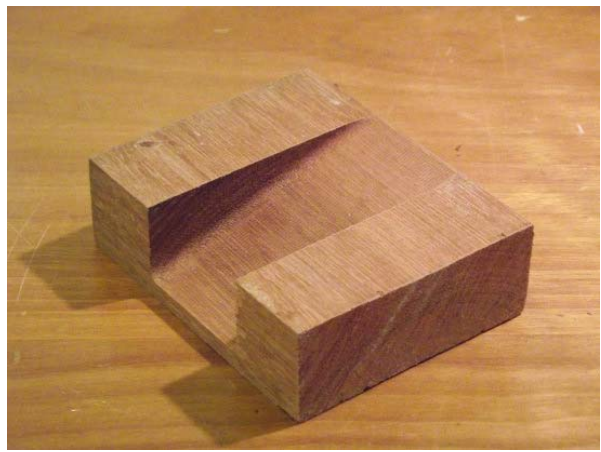
Surface sphérique



Aspect d'une surface sphérique dans une poche vidée



Poche sphérique



Surface plane



Surface courbe: ex1



Surface courbe: ex2



Surface courbe: ex3



Surface courbe: ex4

Le but est de fournir un bon état de surface en effectuant un usinage radial plutôt qu'un usinage horizontal/vertical.

L'outil le plus approprié est la fraise hémisphérique (BALL), mais des fraises cylindriques (END) ou coniques (VEE) peuvent donner des effets de texture intéressants (ou imprévus) ainsi que quelques défauts aux endroits où la forme de l'outil ne permet pas de suivre la forme demandée.

La profondeur d'usinage maximum est bien entendue limitée par le rayon vertical de la courbe, mais peut aussi être limitée par la longueur de l'outil et le design de la machine. En théorie, le plugin accepte les courbures jusqu'à la demi-sphère/demi/cylindre, et jusqu'à un angle de 45° pour les pentes.

Les surfaces courbes peuvent avoir de courtes longueurs de surfaces assez fortement inclinées (mais pas verticales).

Pour l'option Surface courbe, comme illustré ci-dessus, il faut veiller à ce que l'outil utilisé (généralement une fraise hémisphérique) soit dimensionné pour s'adapter à la courbure de la surface. Si la courbure est importante (comme dans l'exemple 1), un outil de plus petit diamètre sera nécessaire pour suivre avec précision la forme du profil.

L'utilisation d'un outil trop gros entraînera des artefacts de coupe car l'outil ne suivra pas la surface. L'exemple 2 ci-dessus a été coupé sans problème avec une fraise hémisphérique de 15 mm de diamètre. Dans ce cas, l'usinage a été effectué en deux étapes: Un premier usinage pour couper le haut du brut pour produire le profil supérieur, puis un usinage (avec une largeur de zéro) pour couper la gorge à l'aide du même outil. L'exemple 3 montre un cas où une forme de profil orientée verticalement est extrudée le long d'un chemin horizontal et courbé, et l'exemple 4 un cas où l'extrusion suit un chemin circulaire complet.

Installation

Copiez le fichier *CurvedSurfacePlugin.dll* dans le dossier *Plugins* du dossier d'installation de *CamBam*, et redémarrer *CamBam*. Le plugin apparaîtra dans le menu *Compléments*.

Utilisation

Normalement, une surface est créée à partir d'une géométrie de base, à savoir:

Géométrie de base	Type	Notes
Liste de points	Surface circulaire Poche circulaire Surface plane	La liste de points ne doit contenir que deux points (le point <i>Du</i> et le point <i>Au</i>). S'il contient plus de points, les deux premiers sont sélectionnés. La direction de la coupe peut être modifiée dans la boîte de dialogue.
Ligne	Surface circulaire Poche circulaire Surface plane	Une ligne est créée en dessinant un PolyRectangle, puis en le décomposant. Un seul des coté doit être sélectionné. La direction de la coupe peut être modifiée dans la boîte de dialogue si nécessaire.
Polyligne	Surface circulaire Poche circulaire Surface plane Surface courbe	La polyligne ne doit contenir qu'un seul segment. La direction de la coupe peut être modifiée dans la boîte de dialogue si nécessaire. Une Polyligne, définissant un chemin 3D, Z = 0 est considéré comme le niveau supérieur du brut.
Cercle	Surface circulaire Poche circulaire	Un cercle ou une partie de celui-ci (d'un angle à l'autre) peut être sélectionné dans la boîte de dialogue.
Arc	Surface circulaire Poche circulaire	Un arc ou une partie de celui-ci (d'un angle à l'autre) peut être sélectionné dans la boîte de dialogue.
Spline	Surface courbe	Définit un chemin 3D. Z = 0 est considéré comme le niveau supérieur du brut.


Si aucune géométrie de base n'est sélectionnée, alors l'utilisateur peut définir celle-ci dans l'interface utilisateur en entrant les valeurs numériques pour les diverses coordonnées. L'avantage d'utiliser une géométrie de base est qu'il est plus facile de voir où se trouvera l'usinage par rapport au reste de la pièce à usiner.

La géométrie de base comprendra souvent des ajustements pour la taille et le type d'outil, ainsi que les dégagements des bords. Si aucune géométrie de base n'est spécifié, l'option Surface courbe n'est pas disponible. Pour utiliser l'option Surface courbe, la géométrie de base doit être prédéfini et sélectionné.

Après avoir créé et sélectionné la géométrie de base requise (en option), le menu *Compléments/Générateur de surfaces courbes* ouvrira l'interface utilisateur:

Les champs disponibles sont:

- **Bouton radio Type de surface:** Utilisés pour sélectionner le type de surface voulue. Seules les options valides pour la géométrie sélectionnée seront disponibles. Si aucune géométrie de base n'est sélectionnée, alors toutes les options seront disponibles hormis les surface courbes.
- **Section** Ces trois boutons radio ne sont utilisables qu'avec les **Poche circulaire** et permettent de déterminer si l'on usine une courbe complète, la première partie de la courbe ou la seconde.
 - **Complète:** Crée une courbure complète partant de Z=0, descendant à la **profondeur finale** puis remontant à Z=0
 - **Première moitié:** Crée une demi courbure partant de Z=0 et finissant à la **profondeur finale**.
 - **Seconde moitié:** Crée une demi courbure partant de la **profondeur finale** et finissant à Z=0.

Pour les coupes partielles, on suppose que la coupe commence, ou fini, au bord du brut ou que la matière a déjà été enlevée pour permettre à l'outil de se déplacer au-delà de la surface à couper. Assurez vous que la zone où va plonger l'outil soit dégagée.
- **Nom du calque:** Utilisé pour nommer le nouveau calque qui contiendra les géométries créées. Le nom proposé par défaut change en fonction du type de surface sélectionnée, il peut être édité par la suite. Dans *CamBam* les noms des calques doivent être uniques ; une alerte vous préviendra en cas de conflit de noms de calque.
- Pour une ligne, une liste de points, un arc, une spline ou une polyligne sélectionnée comme géométrie de base, les champs **Du point** et **Au point** seront remplis avec les valeurs de la géométrie sélectionnée. Les champs des valeurs Z sont uniquement utilisés pour l'option Surface courbe. Ces valeurs peuvent être éditées si nécessaire. Le bouton  permet d'inverser les points de départ et d'arrivée.
- Le champ **Largeur** définit la largeur de la surface ; utiliser 0 pour obtenir un parcours unique. La largeur sera prise du côté droit de la polyligne (par rapport à son point de départ = premier point cliqué lors de sa création)

- Pour un cercle ou un arc utilisé comme géométrie de base, les champs **Centre** et **Rayon** seront remplis avec les valeurs de la géométrie sélectionnée. Pour un cercle les champs **De l'angle** et **A l'angle** seront à 0 et 360° (0° = aligné sur l'axe X). Ces valeurs peuvent être modifiées par la suite. Pour un arc ces champs sont remplis avec les angles de départ et de fin de la géométrie sélectionnée.
- **Rayon de la surface courbe:** Ce champ affiche le rayon de la surface courbe (si approprié). Il peut être calculé à partir du champs **Au Point** (pour les surfaces/poches circulaires) ou à partir du champ **Rayon** (pour les surfaces/poches sphériques) en utilisant les boutons ▲ et ▼ de la manière suivante:
 - Si une valeur valide est présente dans un des champs **Au point** ou **Rayon** (dépendant du type de surface choisie), alors un clic sur ▼ calculera le rayon de la surface courbe qui sera généré pour la **Profondeur finale** demandée et affichera le résultat dans le champ **Rayon surface courbe**.
 - Si une valeur valide est inscrite dans le champ **Rayon surface courbe** alors un clic sur ▲ calculera un nouveau **Rayon** ou **Au point** (suivant le type de surface choisie)
 - Notez que pour calculer une valeur valide pour le champ **Au point**, le champ **Du point** doit contenir une valeur permettant de créer une ligne (autrement dit, les 2 champs ne doivent pas être à zéro, ou avoir la même valeur)
- La liste **Forme d'outil** fournis 3 types d'outil: *Hémisphérique*, *Cylindrique* et *Conique*. Cette sélection est utilisée pour calculer la correction des parcours en fonction de la forme de l'outil. Aucune correction ne sera produite pour un outil de type Conique. Les outils de type Cylindrique et Conique ne sont pas appropriés pour ce type de travail, mais ils peuvent produire d'intéressants effets de texture de surface.
- **Diamètre de l'outil:** Diamètre de la fraise utilisée.
- **Précision** Ce champ a deux significations différentes, selon le type de surface. Pour les surfaces circulaires, il définit la longueur du segment de ligne droite le plus long utilisé pour approximer la surface. Une valeur de 1 mm fournirait normalement une surface assez précise. Pour l'option Surface courbe, la précision est considérée comme la plus petite longueur d'un segment de polyligne. Dans ce cas, une valeur typique serait de l'ordre de 0,5 mm (ou 0,02 "), bien qu'une certaine expérimentation puisse être nécessaire, en particulier pour une forme de profil à angles vifs. Il faut veiller à ce que la valeur appropriée soit définie lors du passage d'un type de surface à l'autre. (nouveau dans la version 2.0.1).
- **Pas (recouvrement)** C'est l'écartement entre les passes en unité de dessin courante (à l'endroit le plus large si surface sphérique). Attention, ce n'est pas une fraction du Ø de l'outil comme sur les opérations d'usinage standards de *CamBam*.
- **Pas dern. passe** C'est l'écartement entre les passes qui sera utilisé pour la (ou les 2) dernières passes.
- **Profondeur finale** La profondeur d'usinage maxi à atteindre (en dessous de Z=0) Pour l'option Surface courbe, la valeur est prise comme la profondeur d'usinage au-dessus du point le plus bas de la forme utilisée pour définir la surface (spline ou polyligne).
- **Incrément de passe** C'est la profondeur de passe maxi. Il est mesuré radialement depuis le centre de la courbure pour les surfaces courbes et sphériques.
- **Rester à l'intérieur** cette case à cocher et utilisée pour limiter l'usinage à l'intérieur de la forme sélectionnée, si non cochée, les premiers et derniers parcours seront pris comme ligne centrale pour l'usinage. Ce n'est pas parfait pour les formes sphériques (quartier de sphère) du fait que les parcours d'outils soient radiaux.
- **Dernière passe** si cette case est cochée, seule la dernière passe sera générée. Cette option peut être utilisée conjointement avec une ébauche séparée, ou éventuellement avec une ébauche faite avec des opérations plus efficaces (Poche, profile ...)
- **Usinage aller-retour** Si cette case est cochée, l'usinage se fera en alternant la direction de coupe pour réduire les déplacements "en l'air". Le paramètre *Déplacement latéral maxi* de l'opération de gravure devra probablement être réglé de façon à éliminer les remontées en Z lors du passage d'une trajectoire horizontal à la suivante.
- **Ajouter opération** si cette case est cochée, une opération de gravure sera automatiquement ajoutée, avec certains paramètres clefs pré-réglés pour ce type de travail. Il restera néanmoins nécessaire de vérifier les paramètres de l'opération d'usinage afin de vérifier qu'ils sont compatibles avec le travail à effectuer.

- **Créer Gcode** si cette case est cochée, le Gcode sera créé et il vous sera demandé un nom de fichier pour la sauvegarde. (uniquement si *Ajouter opération* est cochée). Cette option n'est utile que si les réglages par défaut de l'opération de gravure sont déjà appropriés.
- Une fois les paramètres réglés, utilisez le bouton **Calculer** pour générer les géométries requises. Ces géométries seront placées sur un nouveau calque (comme nommé). Dans certains cas (en particulier pour les surfaces courbes à haute résolution) cela peut prendre un peu de temps pour effectuer les calculs ; l'avancement du processus sera visible dans la barre de progression.
- **Afficher statistiques** Si cette case est cochée un bref sommaire des parcours générés sera affiché.



- Le bouton **Sauver les réglages** peut être utilisé pour enregistrer les paramètres actuels dans un fichier de configuration. Par défaut, le fichier est placé dans le répertoire de travail actuel de l'utilisateur, mais son emplacement et son nom peuvent être modifiés dans la boîte de dialogue de fichiers pour s'adapter aux préférences de l'utilisateur. L'extension du nom de fichier doit être «.config».
- Le bouton **Charger les réglages** peut être utilisé pour restaurer les paramètres enregistrés (comme ci-dessus). Une boîte de dialogue de fichier s'ouvrira pour sélectionner le fichier de configuration requis.
- **Forme trajectoire d'extrusion** contient l'ID et le nom de la forme choisie pour le chemin d'extrusion (le cas échéant) et son numéro d'identification.
- Le bouton **Sauver modèle** enregistre ce fichier une fois la surface calculée. Il n'est utile d'enregistrer un modèle que si **Dernière passe** est activé et **Usinage aller/retour** désactivé.
- Une fois terminé, la boîte de dialogue principale peut être fermée et les nouvelles géométries se trouveront sur le nouveau calque, et si demandé, une nouvelle opération d'usinage sera disponible dans le dossier usinage.
- Le bouton **Fermer** ferme la boîte de dialogue sans produire de géométries.

Enregistrement de modèles de surface (nouveau dans la version 2.0.0)

Les surfaces créées par le plugin peuvent être enregistrées sous:

- Fichiers de **nuage de points** à traiter ultérieurement, peut-être pour être convertis en d'autres modèles de surface à l'aide d'applications tierces comme MeshLab (<http://www.meshlab.net/>) ou CloudCompare (<https://www.danielgm.net/cc/>), tous deux sont des projets Open Source.
- Fichiers **RAW** pouvant être importés directement dans *CamBam*.
- Fichiers **STL** qui peuvent également être directement importés dans *CamBam*, ou dans d'autres packages de modélisation pour édition ultérieure.

Le type de fichier généré dépendra de l'extension spécifié dans le nom de fichier:

- Nuage de points: ".txt", ".dat" ou ".xyz"
- RAW: ".raw"
- STL: ".stl"

Pour créer un fichier de modèle de surface, les paramètres suivants sont suggérés (voir même requis):

L'option **Dernière passe** doit être choisie de façon à ce que seul le profil de surface fini soit créé pour l'exportation (sinon plusieurs surfaces seront générées).

L'option **Usinage aller-retour** doit être désactivée pour que les polygones de surface générées soient correctement ordonnées pour faciliter la construction du maillages de surfaces triangulaires.

Une fraise **conique (en V)** doit être sélectionnée de sorte que le parcours final suive la surface calculée sans ajustement pour la forme et la taille de la fraise.

La valeur de **pas** doit être suffisamment faible pour représenter la surface avec précision.

Le modèle de surface doit être généré avant d'enregistrer le fichier.

Les modèles **Nuages de points** ne peuvent être enregistrés que si l'option **Dernière passe** est sélectionnée. Les modèles au format RAW et STL doivent être générés avec **Usinage aller/retour** non sélectionné et **Dernière passe** sélectionné.

Si un modèle de surface est correctement généré avec l'option **Usinage aller/retour** désactivée et l'option **Dernière passe** activée, le calque créé pour le nouveau modèle aura la balise "CSnrt: d" insérée dans sa propriété *Infos*. Cette balise indique que ce calque peut être réutilisé pour créer un fichier de modèle de surface à enregistrer sans avoir à le recalculer.

La partie "d" de la balise correspond au nombre de partie de polygones dans chaque chemin de gravure. Ces polygones partielles sont générées si la trajectoire de coupe passe au-dessus de la surface du brut (à $Z = 0$) - voir Notes pour les surfaces courbes (ci-dessous). Ces informations sont nécessaires pour reconstruire la surface si le plugin a été fermé sans enregistrer immédiatement la surface. Dans un tel cas, si le calque contenant le modèle requis est actuellement **actif** et qu'il est marqué avec «CSnrt: d», lorsque le plugin est lancé, il est possible d'enregistrer ce modèle dans un fichier sans avoir à le recalculer.

Notes pour les surfaces courbes (Nouveau dans la version 2.0)

Des options pour créer des surfaces courbes ont été ajoutées dans la version V2.0.0. Celles-ci sont un peu plus complexes à configurer par rapport aux autres options, bien qu'elles partagent de nombreuses propriétés de configuration et offrent de nouvelles fonctionnalités. Une surface courbe est généralement une surface avec des valeurs Z variables qui peuvent être créées en extrudant une forme orientée verticalement (soit un arc, une polygone ou une spline) horizontalement. Ou, il peut être utilisé pour graver un chemin suivant la forme 3D avec une profondeur Z éventuellement variable.

La surface requise peut être créée de deux manières:

- Une forme "profil", avec des valeurs Z variables qui est extrudée horizontalement, soit perpendiculairement au plan Z de la forme (si elle est plane), soit normale à une ligne joignant le début et les fins de la forme, ou à une autre direction définie par l'utilisateur.
- Une forme "profil" extrudée le long d'une trajectoire définie par une polygone, une spline, un arc ou un cercle, dans le plan X, Y. La forme de la trajectoire doit avoir la valeur de la propriété *Infos* définie sur "**Path**" (sans les "" ... et n'oubliez pas la majuscule) pour que le plugin l'utilise comme trajectoire d'extrusion.

Pour créer une forme appropriée, il est souvent utile de créer la forme requise en dessinant dans le plan X, Y, puis en la faisant pivoter autour d'un ou plusieurs axes et éventuellement suivie d'options de traduction en X, Y ou Z. Une configuration typique pourrait être comme ci-dessous:

1. Dessinez la forme dans le plan XY de sorte que l'axe X (à $Y = 0$) représente ce que sera la surface du brut pour la surface à créer.
2. Supprimer les arcs de la forme pour pouvoir la faire tourner sans déformation étranges. (Polygone/supprimer les arcs)
3. Faites pivoter la forme autour de l'axe X d'un angle de 90 degrés, de sorte qu'elle soit verticale.
4. Faites pivoter la forme autour de l'axe Z jusqu'à l'angle requis dans le plan XY (si nécessaire).
5. Déplacez la forme à la position requise dans le plan XY (selon les besoins).
6. Appliquez les transformations (si nécessaire)

Il existe de nombreuses façons de définir la forme de profil requise. La forme du profil peut être une polygone ou une spline. D'autres formes devront être converties en polygones. En règle générale, les formes construites devraient être des polygones ou seront converties en polygones dans le plugin. La forme définie n'a pas besoin d'être plane.

Lors de la création de formes à utiliser pour l'option Surface courbe, une attention particulière est requise en ce qui concerne les transformations. Il semblerait que le modèle *CamBam* ne soit pas toujours coopératif. Il est donc suggéré qu'après avoir manipulé une forme en position d'appliquer les transformations (Édition / Transformer / Appliquer les transformations) pour s'assurer que la forme requise est correctement orientée avant de lancer le plugin. De plus, certaines formes (par exemple, les cercles, les arcs et les polygones avec des segments bombés) peuvent ne pas se transformer correctement hors du plan X, Y. Il semble utile de convertir ces formes en polygones et de supprimer également les arcs de ces polygones avant d'imposer des transformations.

Avec une forme de profil définie, deux types de surfaces peuvent être générées:

- Une trajectoire gravée, suivant la forme du profil (en X, Y) et jusqu'à une valeur de profondeur Z variable. La forme finale du parcours d'outil dépendra alors de la fraise utilisée (diamètre et forme).
- Une surface en extrudant la forme du profil horizontalement (dans le plan XY) dans une direction désignée. Cette direction peut être:
 - Normale au plan vertical de la forme du profil. Par défaut, c'est la normale d'une ligne joignant le premier et dernier points du profil, ou vous pouvez modifier les valeurs des points Du et Au (pour X et Y) pour définir une autre direction. La largeur de la surface est définie par le champ **Largeur**.
 - Pour suivre une trajectoire prédéfinie. Cette trajectoire est définie par l'un des éléments suivants:
 - Une polygone
 - Un cercle
 - Un arc

dessiné dans le plan XY à $Z = 0$.

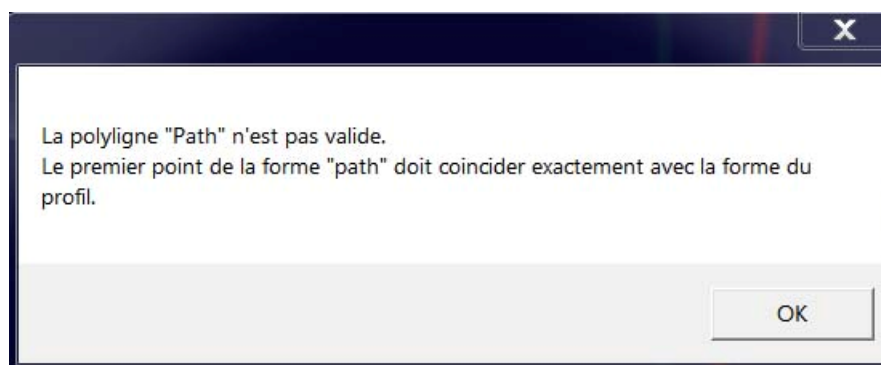
L'extrusion est formée en déplaçant la forme du profil le long de la trajectoire. L'orientation de la forme de profil le long de la trajectoire change donc avec la direction de la trajectoire.

Pour les trajectoires en forme de cercle et d'arc, le profil est extrudé autour du cercle / arc en utilisant le point central de la trajectoire. Pour les trajectoires en forme de polygone, la forme du profil est définie perpendiculairement à la trajectoire, puis elle est extrudée. En raison de ces différences, les résultats ne sont pas toujours évidents. Certains essais et erreurs sont encouragés.

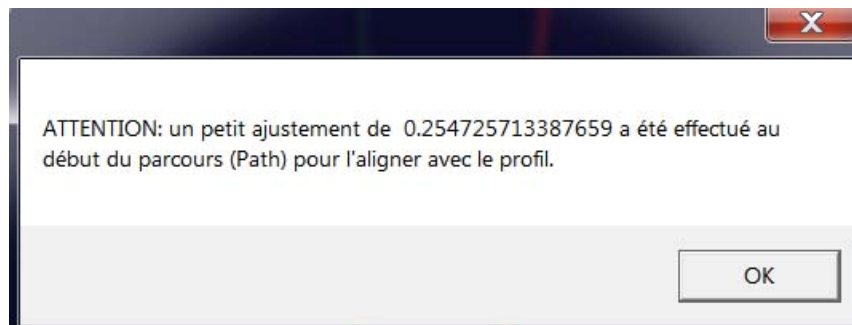
La forme servant de trajectoire est identifiée en ajoutant une balise "Path" à sa propriété **Infos**. La forme du profil et la forme de la trajectoire doivent être sélectionnées avant de lancer le plugin. La largeur de la surface est définie par la longueur de la trajectoire.

Si la forme utilisée comme trajectoire est une polygone, les conditions suivantes doivent s'appliquer:

- La forme du profil doit être plane dans la direction Z, c'est-à-dire que dans la vue en plan, elle doit apparaître comme une ligne droite.
- La polygone servant de trajectoire doit commencer à un point situé (exactement) dans le plan de la forme du profil. Si cette condition n'est pas remplie, un message d'erreur s'affichera:



Si cela se produit, il est nécessaire de déplacer le point de départ de la trajectoire pour se situer sur le profil (dans la vue en plan) et/ou éventuellement d'inverser la polygone de la trajectoire. Si la trajectoire de la polygone est suffisamment proche (à environ 0,5 mm) de la forme du profil, le plug-in tentera de l'ajuster (c'est-à-dire de la déplacer) pour qu'elle soit correctement alignée et fournira un message d'avertissement comme celui-ci:



- Il n'est généralement pas utile d'extruder une forme non plane.

Un certain soin est requis pour définir cette forme de chemin, car les résultats peuvent ne pas toujours être ceux souhaités, surtout si:

- La courbure de la trajectoire est trop faible pour permettre au profil d'être correctement extrudé ou s'il y a des angles vifs dans la trajectoire. Certains artefacts peuvent apparaître à l'intérieur des sections étroitement incurvées.
- L'emplacement de la trajectoire par rapport au profil affectera le résultat. Une bonne règle consiste à placer le point de départ approximativement au milieu du profil. La distance "**pas**" est appliquée le long de la trajectoire, de sorte qu'il peut y avoir des écarts excessifs sur les bords extérieurs (convexes) d'une extrusion courbe.

La ou les formes requises doivent d'abord être sélectionnées avant de lancer le plugin. S'il y a deux formes, l'une d'elles doit être étiquetée **Path** pour définir la trajectoire d'extrusion. Les différents paramètres (pertinents) peuvent alors être réglés.

Le paramètre **Profondeur finale** a une interprétation légèrement différente pour cette option **Surface courbe**. Elle correspond à la profondeur d'usinage mesurée au-dessus du point le plus bas de la forme du profil spécifiée. Les parcours d'outil seront générés à partir de la surface finie en direction du haut aux niveaux requis par **Incrément de passe** jusqu'à ce que la **Profondeur finale** soit atteinte. La valeur par défaut de la **Profondeur finale** est considérée comme la valeur Z minimale le long de la forme.

Si un parcours d'outil calculé dépasse la surface du brut (au dessus de $Z = 0$), il sera tronqué. Cela signifie que chaque parcours d'outil peut être divisé en plusieurs sections avec des mouvements rapides de la fin d'une section au début de la suivante.

Il est possible que le parcours d'outil le plus haut n'atteigne pas la surface du brut (à $Z = 0$) si la profondeur maximale de la surface plus la profondeur cible est inférieure à $Z = 0$. Si cela se produit, on suppose que le brut au-dessus de ce niveau a été pré-usiné pour l'abaisser à ce niveau en utilisant une séquence d'usinage préparatoire (peut-être une ébauche).

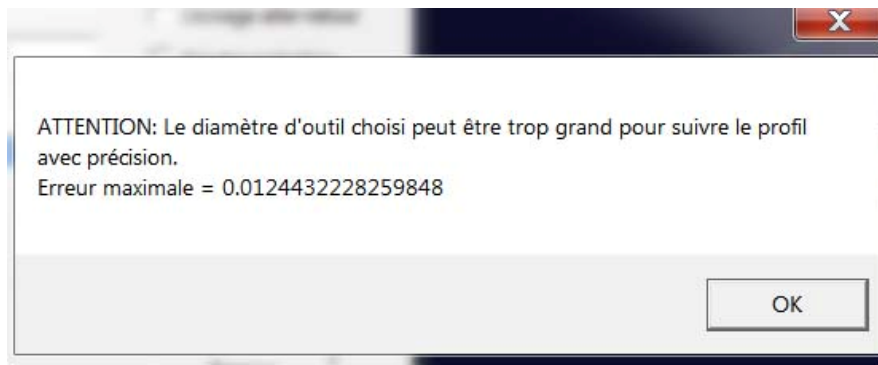
Précision d'usinage

Les surfaces construites par le plugin ne peuvent se rapprocher d'une véritable courbe, elles sont approximées par une série de segments de droite. Naturellement, plus courts seront ces segments plus la surface se rapprochera d'une véritable courbe. Il y a donc un compromis à faire entre la précision souhaitée et la quantité de calcul nécessaire, ainsi que la taille du fichier G-code résultant. Le meilleur équilibre dépendra naturellement de votre application.

Pour une situation donnée une inspection minutieuse de la géométrie de coupe construite permettra d'identifier ces petites erreurs (en général). Pour les opérations d'usinage qui nécessitent une précision supérieure à 0,01 mm (0,0004 in), il est opportun de contrôler la géométrie de la coupe avec soin afin d'évaluer si une précision supérieure est nécessaire, en réduisant la valeur du paramètre précision.

Pour l'option Surface courbe, la précision est spécifiée par la précision de la forme polyligne définie ou par la manière dont CamBam interpole les valeurs le long d'une spline (si elle est utilisée). Parfois, le nombre de sommets calculés peut être important, ce qui entraîne des segments de ligne très courts. Pour cette option, le paramètre **Précision** sera considérée comme la longueur minimale de ces segments de ligne, et tous les segments de ligne plus courts seront filtrés. La **Précision** peut devoir être ajustée à une valeur plus faible si la forme du profil a des angles aigus.

De plus, pour l'option Surface courbe, il faut veiller à ce que le diamètre de la fraise soit compatible avec la courbure de la surface spécifiée lorsqu'elle est concave. Un contrôle est effectué (uniquement pour les fraises Hémisphériques) afin de mesurer l'erreur éventuelle générée. Si l'on estime que la fraise déviara plus que: **Précision** / 100,0 de la surface réelle, un message d'avertissement s'affichera.



Les parcours calculés seront toujours produits, mais doivent être vérifiés pour détecter des erreurs ou des artefacts de coupe (la valeur d'erreur est seulement approximative).

Lorsque vous utilisez l'option Surface incurvée pour couper un seul tracé gravé (c.-à-d. **Largeur** = 0,0) avec une fraise hémisphérique et qu'il y a des courbes serrées dans le plan X, Y par rapport au diamètre de l'outil, le parcours d'outil peut s'écarter de la trajectoire. Dans un tel cas, réglez le diamètre de la fraise sur une valeur plus faible (ou choisissez une fraise en V) pour générer le parcours d'outil, puis remplacez le diamètre / profil de fraise dans l'opération d'usinage si nécessaire.

Retour d'information

Merci d'envoyer vos retours d'information ou rapport de bug à geoff@cadplan.com.au, ou postez une réponse sur le forum CamBam.

Versions

Version	Date	Notes
1.00	3/7/2014	Première version (BETA)
1.01	4/7/2014	<ol style="list-style-type: none">1. Error for END mill in pockets corrected2. UI Dialog not closed when a geometry error is detected.3. Units for various UI parameters are converted if the CamBam units are changed
1.02	4/7/2014	<ol style="list-style-type: none">1. Debug message removed2. To create a curved surface the geometry seed is now correctly the full length of the pocket.
1.0.0.3	7/7/2014	<ol style="list-style-type: none">1. Numerous minor bug fixes.2. Error on tool correction for spherical surface fixed.3. For pockets, a vertical lead-in and lead-out has been added where the cut starts or finishes below the material surface (Z=0).4. Errors for END mill in curved pocket fixed – not entirely but the paths now look reasonable given that an END mill is not really appropriate for this task.5. For pockets the calculated depth of cut has been corrected to give reasonable values for deep cuts, previous estimate did not work well for deep cuts.6. For curved and spherical surfaces extraneous paths were being generated, now resolved.
1.0.0.4	9/7/2014	An experimental version to remove overcutting when using larger tools in small pockets – for comment.
1.0.0.5	12/7/2014	<ol style="list-style-type: none">1. The overcutting issues has been resolved, I think.2. Some cutting limits increase to allow for more accurate cuts.
1.0.0.6		<ol style="list-style-type: none">1. The selection of a geometry seed is now optional.

		2. Multilingual support added (first attempt).
1.0.0.7		1. The UI is now modal, as it should have been. 2. Minor adjustments to field widths in UI.
1.0.0.8	19/7/2014	1. Some missing labels made translatable. 2. The dialog form now displays at the most recent set position on the screen. 3. Round trip cut paths introduced as an option. If chosen the cut paths “zig-zag” back and forwards rather than in one direction like a raster.
1.0.0.8	20/7/2014	The name of the created MOP is checked for duplication in the currently active machining part, if a duplicate is found a numeric sequence number is added to the name.
1.0.0.9	20/7/2014	The name of the created MOP is checked for duplication in the currently active machining part, if a duplicate is found a numeric sequence number is added to the name.
1.0.0.10	21/7/2014	1. The tool profile is now exported to the MOP 2. A facility has been added to compute the actual surface curve radius from the defined cut geometry; or to modify the geometry to match a specified surface curve radius.
1.0.0.11	25/7/2014	1. The Unicode characters on the buttons to calculate surface radius have been replaced by bitmap images. These should be more robust across operating systems. 2. When a particular surface type is selected only the relevant fields are enabled for input. 3. An error on surface radius calculation for invalid depths has been corrected. 4. It is now possible to cut half curved pockets by selecting the first half (a cut from the surface to the target depth) or the second half (a cut from the target depth to the surface) of the pocket. 5. Lines and PointLists can now be used as geometry seed. A line is generated when a rectangle shape is exploded into 4 lines. One of these can be selected as a seed. The first two points in a PointList can also be used. 6. The direction of this line, and one defined from a Polyline, can now be reversed in the UI (i.e. the From and To points are swapped).
1.0.0.12	27/7/2014	1. Extra space for Surface radius label provided. 2. Bug in “Line” types fixed (only worked for English) 3. Bug in selection of Surface Type fixed when previous type is not valid for current seed.
1.0.1.0	1/8/2014	1. Première mise à jour générale, modifications mineures dans les messages texte.
1.0.2.0	10/7/2019	1. Bug dans le traitement des Arcs résolu, causée par la définition de l'arc dans le sens négatif. La direction est inversée si elle est détectée. 2. Amélioration de la dénomination des calques si des noms de calques en double sont détectés. Un numéro d'index est ajouté au nom du calque.
2.0.0	20/04/2020	mise à jour majeure: 1. Options de surface courbe renommées en surfaces circulaires 2. Options ajoutées pour créer des surfaces courbes à partir de polygones et de splines avec l'option pour extruder le long d'une trajectoire. 3. Sauvegarde des surfaces calculées sous forme de nuages de points, de fichiers RAW ou STL désormais possible.
2.0.1	8/5/2020	Quelques corrections de bugs: 1. La précision par défaut n'était pas définie correctement pour les unités impériales. 2. Un bug a été trouvé lorsque la forme du profil reposait exactement sur le plan $Z = 0$ sur une partie de sa longueur - corrigé

		<ul style="list-style-type: none"> 3. Mises à jour pour traduire les éléments de texte dans l'interface utilisateur. 4. Diverses autres corrections de bugs. Nouvelles fonctionnalités: 5. Les réglages des paramètres peuvent maintenant être enregistrés sur les sessions CamBam.
2.0.2	14/5/2020	<p>Quelques corrections de bugs:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Erreur lors du chargement des paramètres immédiatement après l'enregistrement, corrigé. 2. Certains paramètres n'ont pas été enregistrés - corrigés. 3. Quelques autres bugs lors de l'initialisation de certaines propriétés géométriques (points centraux et rayon) corrigés.
2.0.3	23/5/2020	<p>Quelques corrections de bugs:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Correction pour ajouter la traduction à certains boutons de l'interface utilisateur.
2.0.4	21/7/2020	<p>Quelques corrections de bugs:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Perte de la valeur de profondeur pour les surfaces planes à la réouverture du plugin 2. Ajout d'un message d'erreur si un Cercle ou un Arc est choisis comme profil. 3. Correction d'un problème pour la traduction 4. Corrections sur la doc (Anglaise)