

ANNEE SCOLAIRE 20__-__

DATE : __.__.20__



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

Lycée des Métiers LE CORBUSIER
SAINT ETIENNE DU ROUVIER



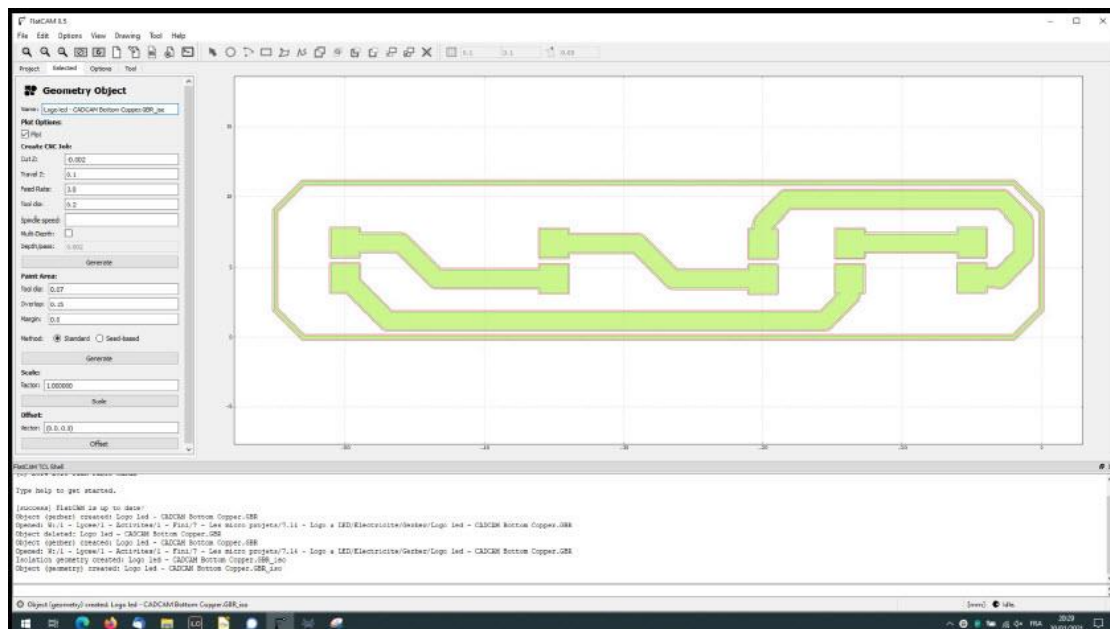
LYCEE POLYVALENT
Le Corbusier

Baccalauréat Professionnel

MICROTECHNIQUES

Logo à Leds – Microtechniques – Activité 5

Réalisation de la carte électronique – Partie 1



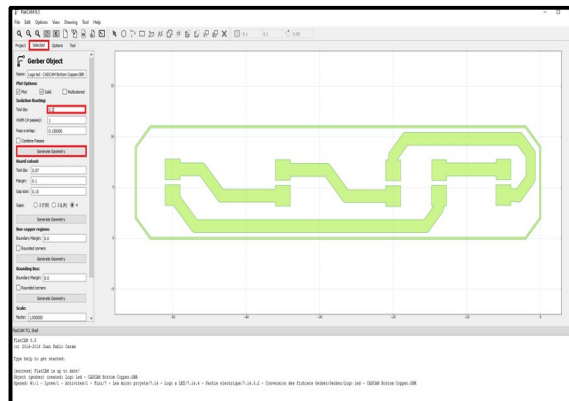
NOM :

PRENOM :

CLASSE :

Objectif : L'élève doit être capable de comprendre un schéma de câblage et réaliser une implantation.

CONVERSION GRB/DRL EN G-CODE



Matériel nécessaire

Cette activité nécessite un ordinateur équipé du logiciel Flatcam et des trois fichiers (GRB et DRL) provenant du logiciel PROTEUS avec lequel l'implantation des composants a été réalisée.

Objectif

Cette activité va permettre de créer des fichiers d'usinage. La conception du circuit imprimé aussi appelée « PCB » a été réalisée avec le logiciel PROTEUS. Lors de la conception, trois fichiers ont été créés :

- Logo LED - CAD/CAM Bottom Copper.GBR
- Logo LED - CAD/CAM Drill.DRL
- Logo LED - CAD/CAM Mechanical 1.GBR

Il s'avère que ces fichiers ne peuvent pas contrôler une machine à commande numérique. Ils doivent être convertis au format G-Code.

Travail à réaliser :

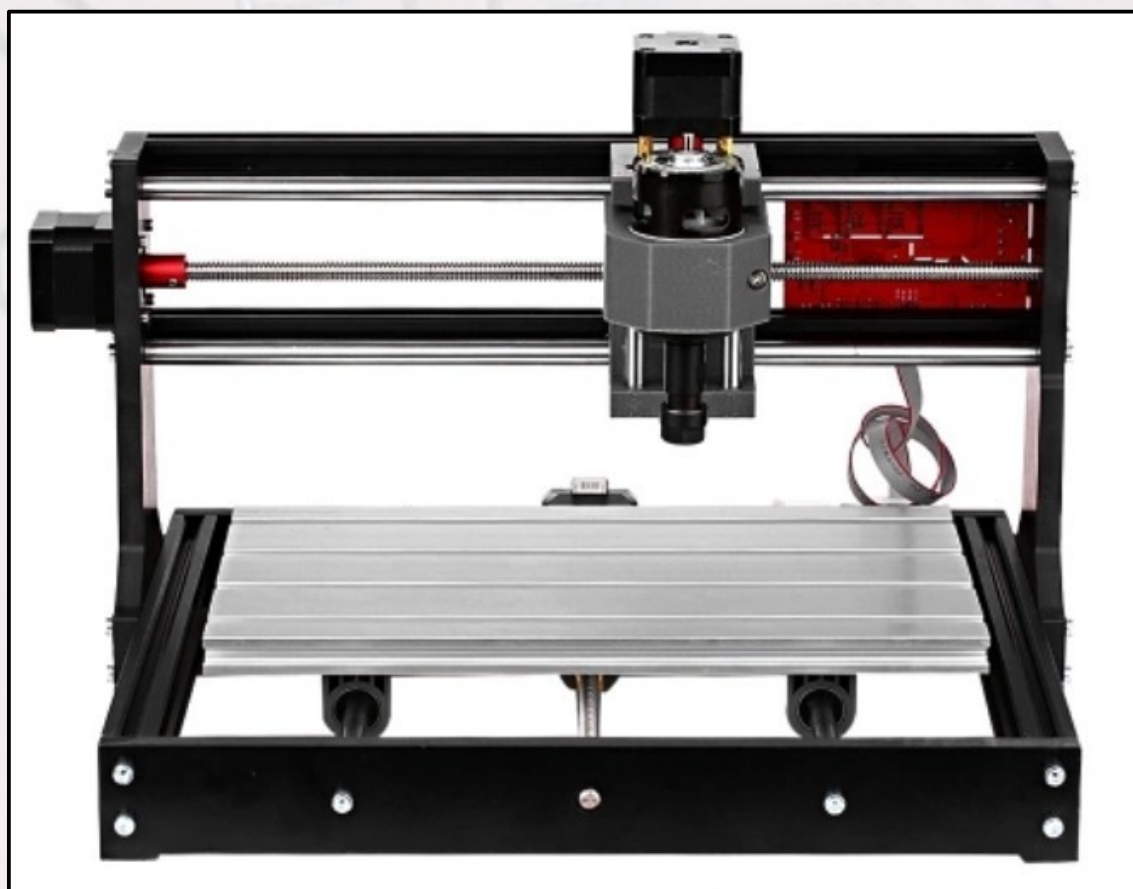
1 – Suivre la documentation ressource afin de générer les quatre fichiers :

- pistes.nc
- detourage.nc
- pointage.nc
- decoupage.nc

TRES IMPORTANT : Les dossiers et les fichiers GRB et DRL ne doivent pas comporter d'accent sinon les fichiers ne pourront pas s'ouvrir avec le logiciel FlatCAM.

Objectif : L'élève doit être capable de convertir des fichiers dans le but de réaliser un usinage respectant les surfaces, les longueurs et les positions.

CONVERSION



DE FICHIERS GRB/DRL en G-Code

SOMMAIRE

I – Prérequis Page 3/17

II – Le logiciel FlatCam

2.1 – Présentation du logiciel Page 3/17

2.2 – Présentation des fichiers Page 4/17

III – Conversion des fichiers

3.1 – Les pistes et les pastilles Page 4/17

3.2 – Le contournage Page 8/17

3.3 – Le perçage Page 13/17

3.4 – Le découpage Page 15/17

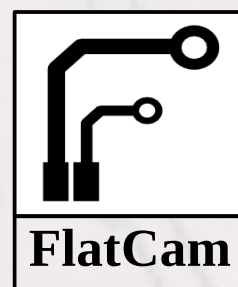
I – Prérequis

Pour réaliser cette activité, les éléments suivants sont nécessaires :

- Les fichiers DRILL/GRB provenant du logiciel de conception.
- Le logiciel « **FlatCam 8.5** » installé.

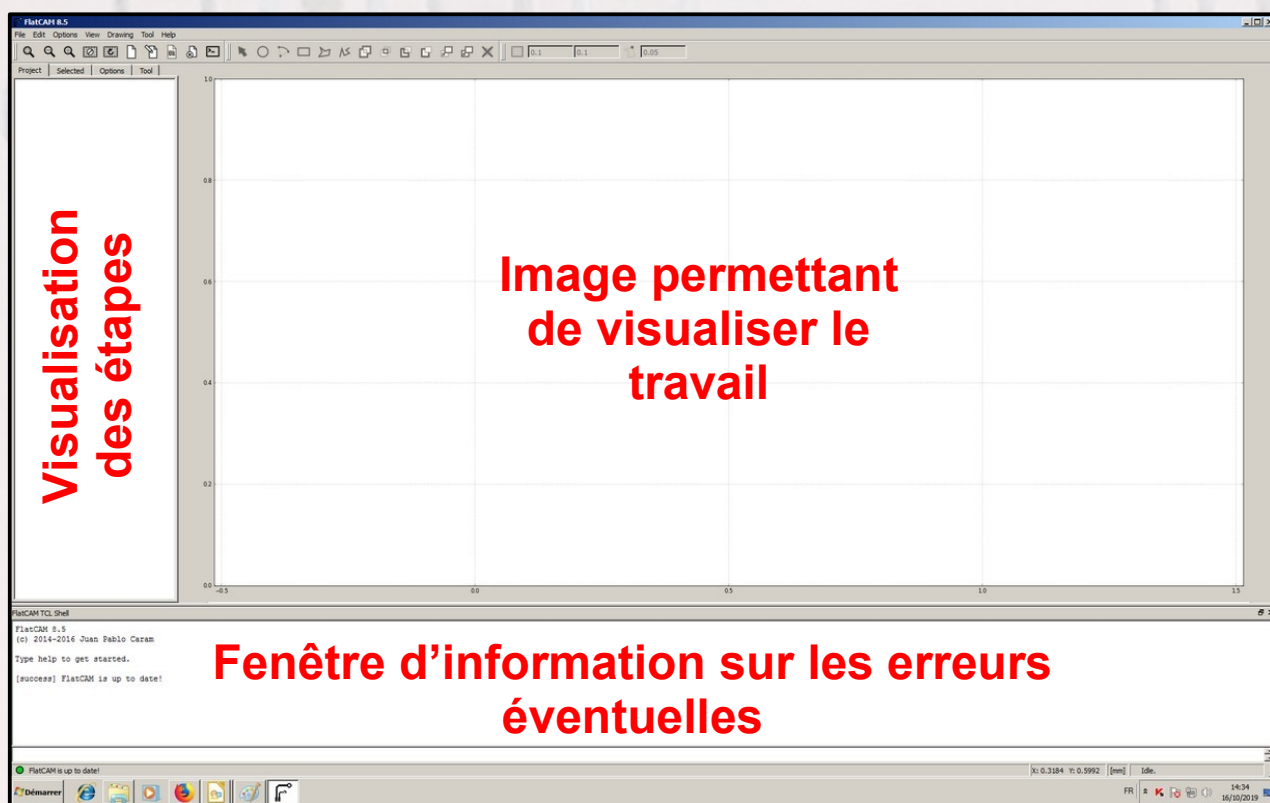
Les 3 fichiers portent les noms suivants :

- Logo led - CAD/CAM Bottom Copper.GBR
- Logo led - CAD/CAM Mechanical 1.GBR
- Logo led - CAD/CAM Drill.DRL

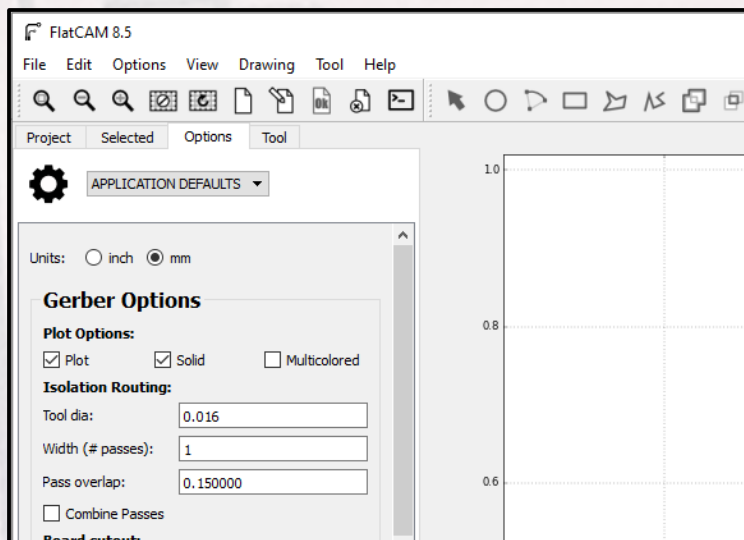


II – Le logiciel FlatCam

2.1 – Présentation du logiciel FlatCam



Pour commencer, choisissons l'unité de mesure en mm. Relancer SoftCam et vérifier que le paramètre n'a pas changé.

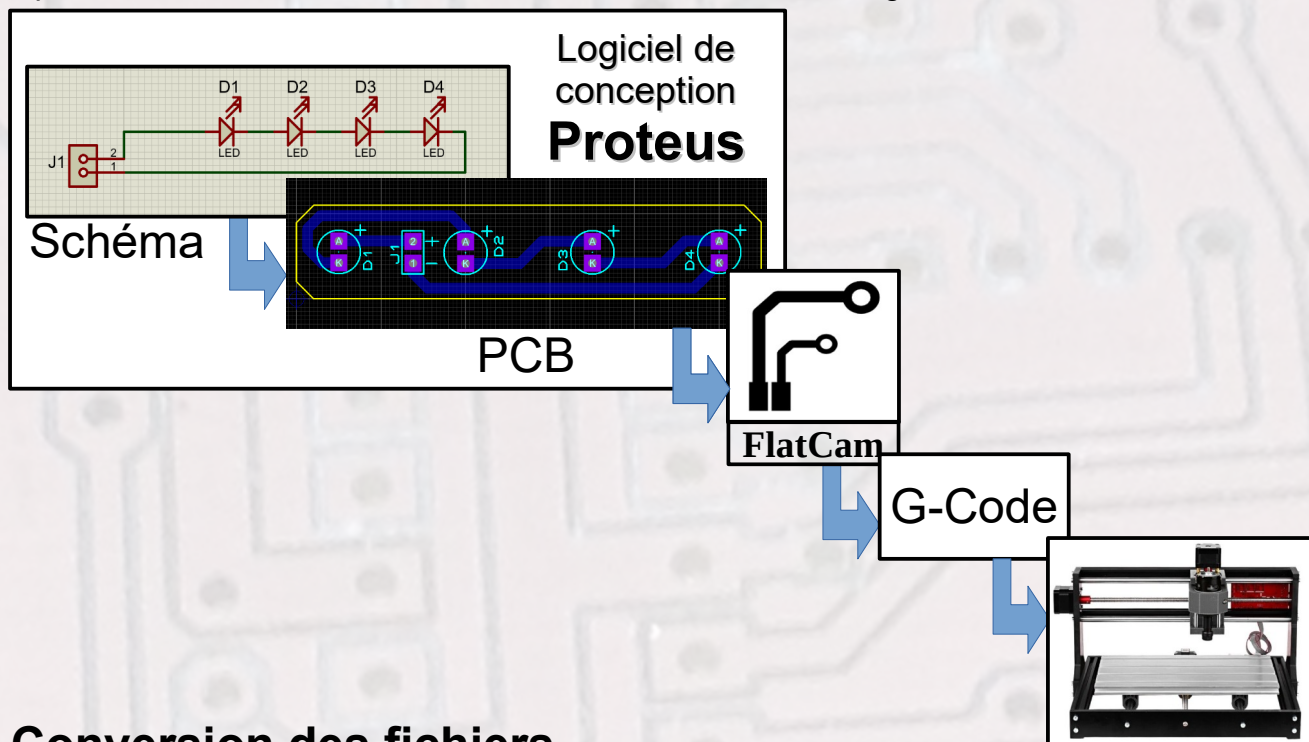


2.2 – Présentation des fichiers

Les 3 fichiers servant à la réalisation du fichier imprimé portent les extensions :

- **GRB** : Fichier permettant le fraisage
- **DRL** : Fichier permettant le perçage

Après traitement de ces derniers, des fichiers G-Code seront générés.

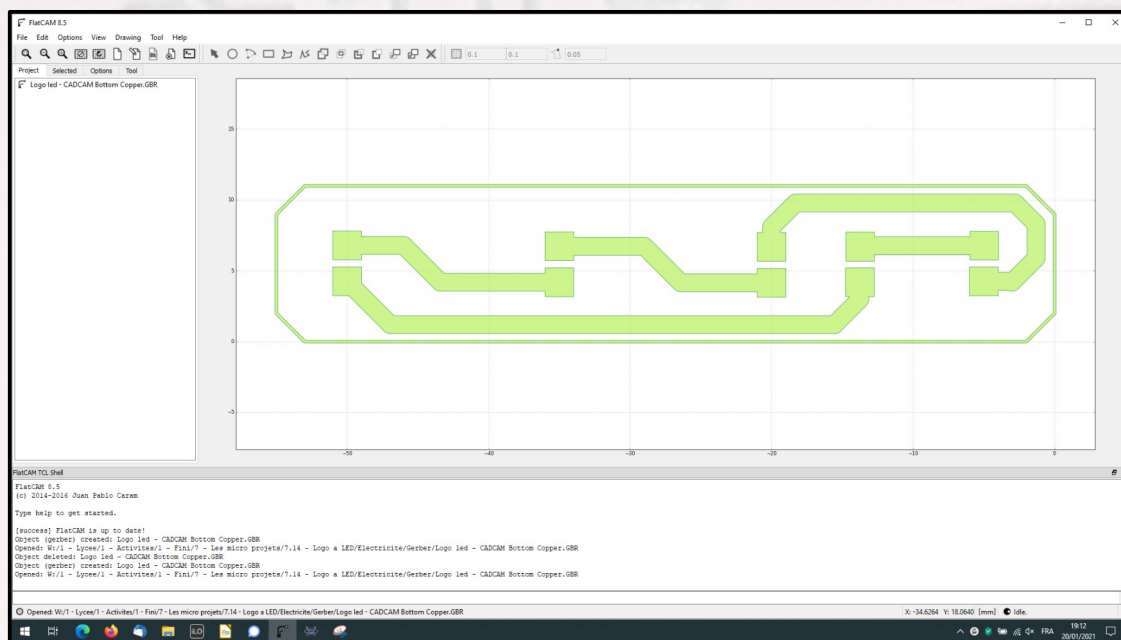


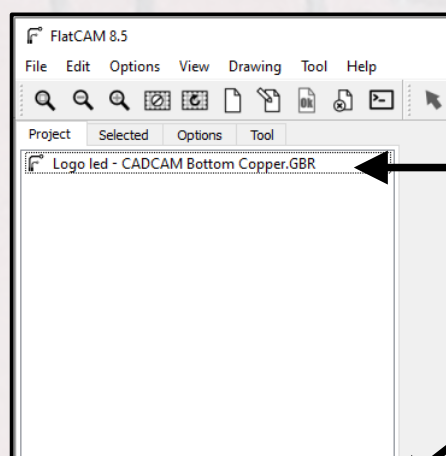
III – Conversion des fichiers

Très important, lors de l'ouverture du fichier, les dossiers et sous-dossiers ne doivent être nommés en comportant des accents. Auquel cas, le fichier ne s'ouvrira pas.

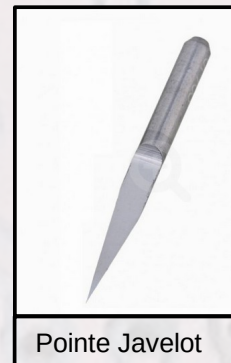
3.1 – Les pistes et les pastilles

La méthode pour ouvrir le fichier « **Logo led - CAD/CAM Bottom Copper.GBR** » :
File/Open Gerber/

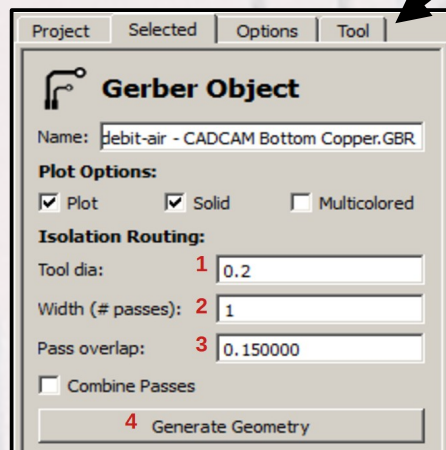




Dans l'onglet « Projet », double-cliquer sur la ligne correspondant au fichier.



Le menu du dessous apparaît. La pointe javelot dont le diamètre est de 0,2 mm sera utilisé pour ce travail.

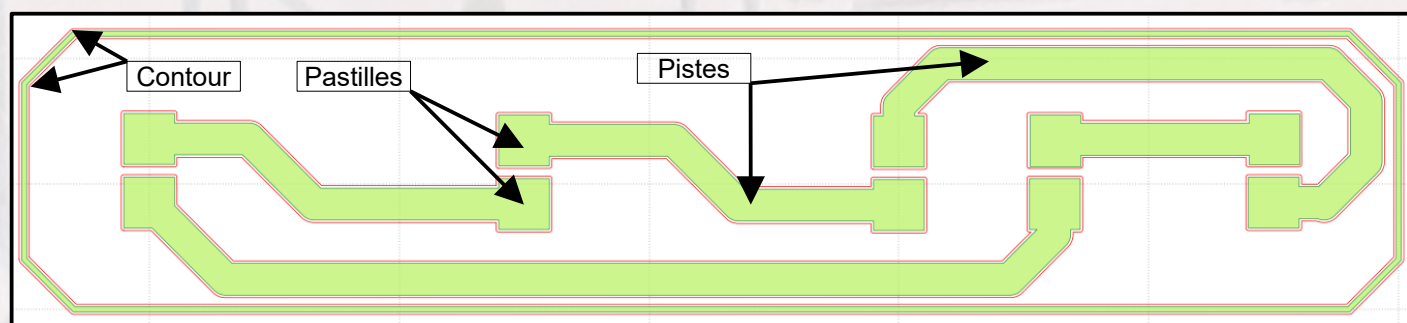


1 – « Tool dia » correspond au diamètre de l'outil donc 0,2 mm.

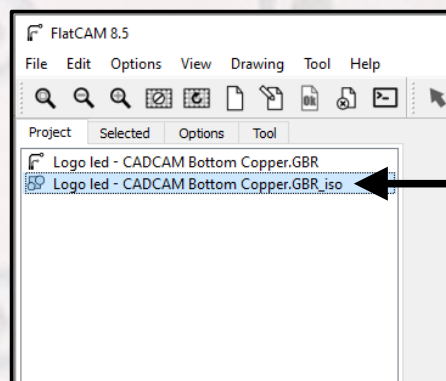
2 - « Width » correspond au nombre de passe pour élargir l'usinage et ainsi éviter les courts circuits. Nous laissons la valeur par défaut.

3 - « Pass overlap » permet d'éviter d'usiner trop proche des parties déjà usinées. Nous laissons la valeur par défaut.

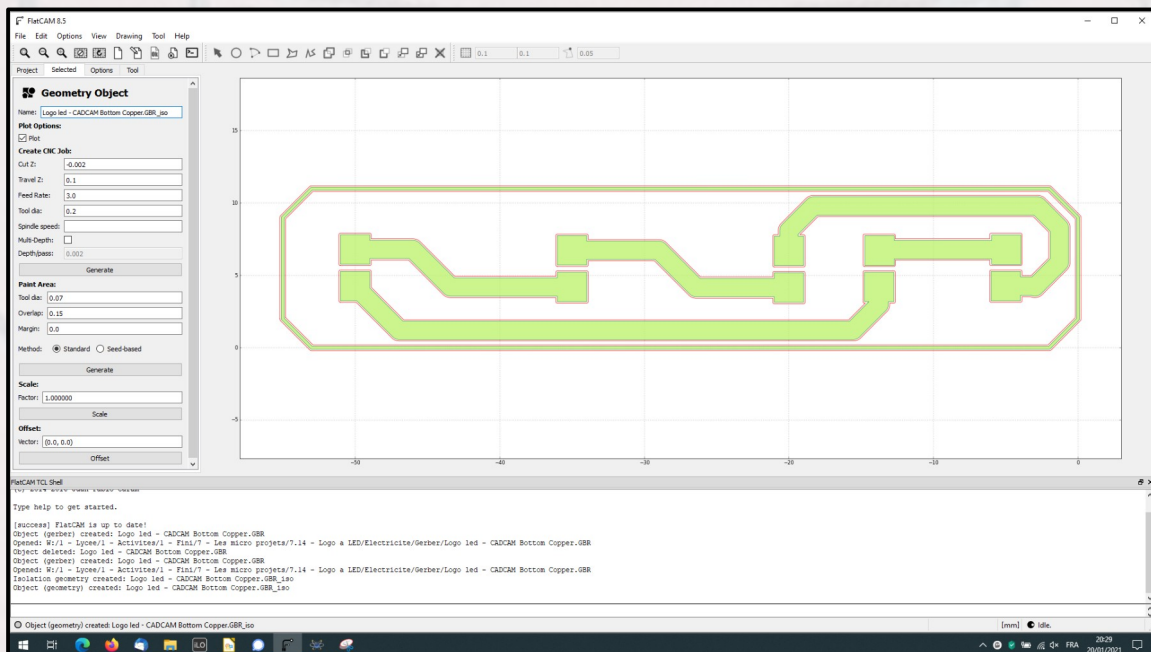
4 - Cliquez sur « Generate Geometry ».



Un petit trait rouge entoure maintenant les pistes, les pastilles et le contour. Nous allons supprimer ce dernier. C'est une perte de temps du fait que le circuit sera découpé.

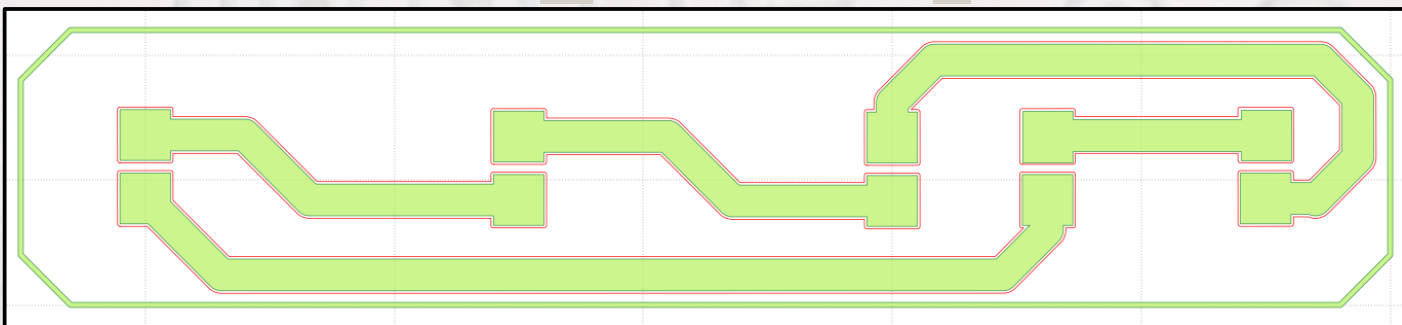


Retournons dans l'onglet « Projet ». Après avoir cliqué sur « Generate Geometry », une seconde ligne est créée. Double-cliquer sur cette dernière.

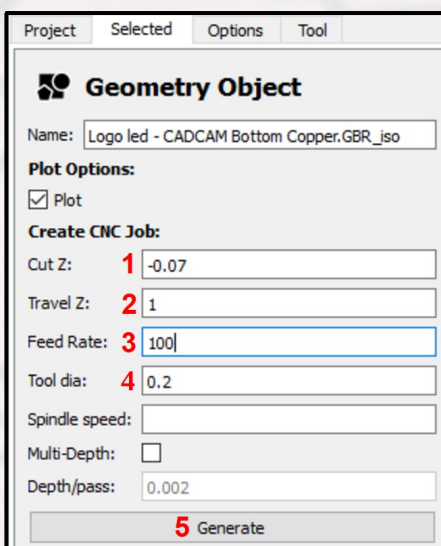


Pour supprimer le contour :

- Cliquez sur l'icône « Edit » dans la barre des menus.
- Le pointeur de souris se transforme en point bleu.
- Cliquer sur les traits du contour. Le rouge vif devient terne.
- Cliquer sur l'icône « Delete » puis pour finir sur « ok »



Seuls les traits autour des pistes et des pastilles sont présents.



Passons au réglage d'usinage dans « Create CNC Jobs » :

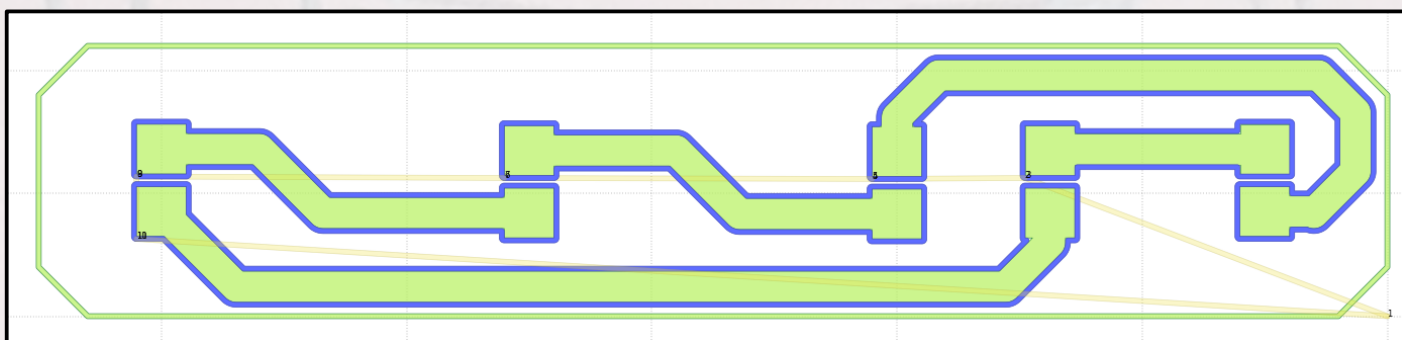
1 – « Cut Z » profondeur de passe. Ne pas oublier le signe « - »
Nous enlèverons 70µm de matière.

2 – « Travel Z » déplacement de l'outil entre 2 fraisages. L'outil se déplacera au dessus de la plaque à une hauteur de 1mm lors de ces déplacements.

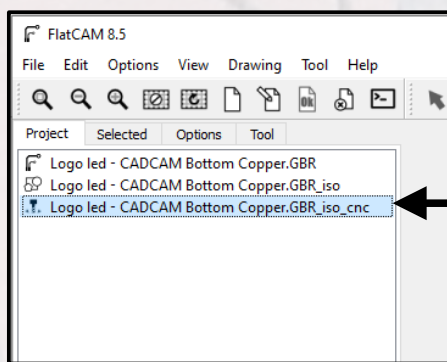
3 – « Feed rate » vitesse d'usinage.
Pour la pointe javelot 0,2 mm : 100mm/min.

4 – « Tool dia » diamètre de l'outil. 0,2mm pour notre pointe javelot.

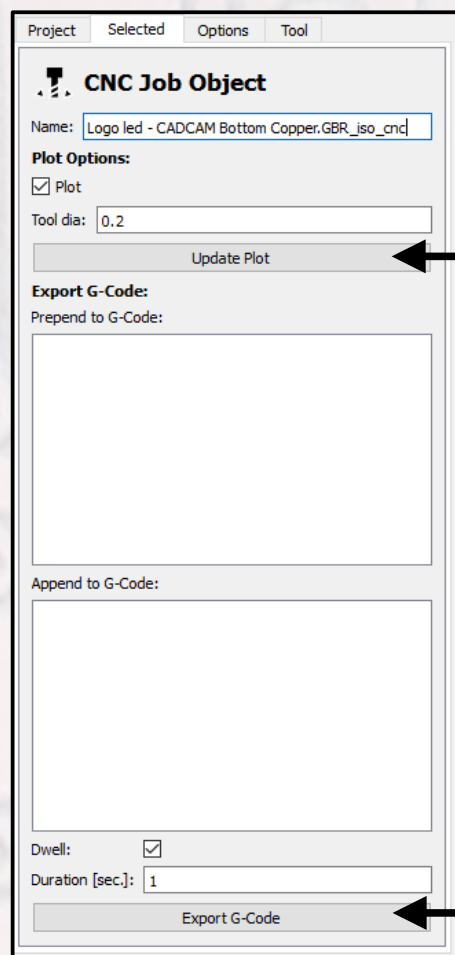
5 – « Generate » Il est temps de créer le fichier.



Les traits rouges sont devenus bleus montrant le résultat après usinage. Le trait jaunâtre présente l'ordre dans lequel aura lieu le fraisage.



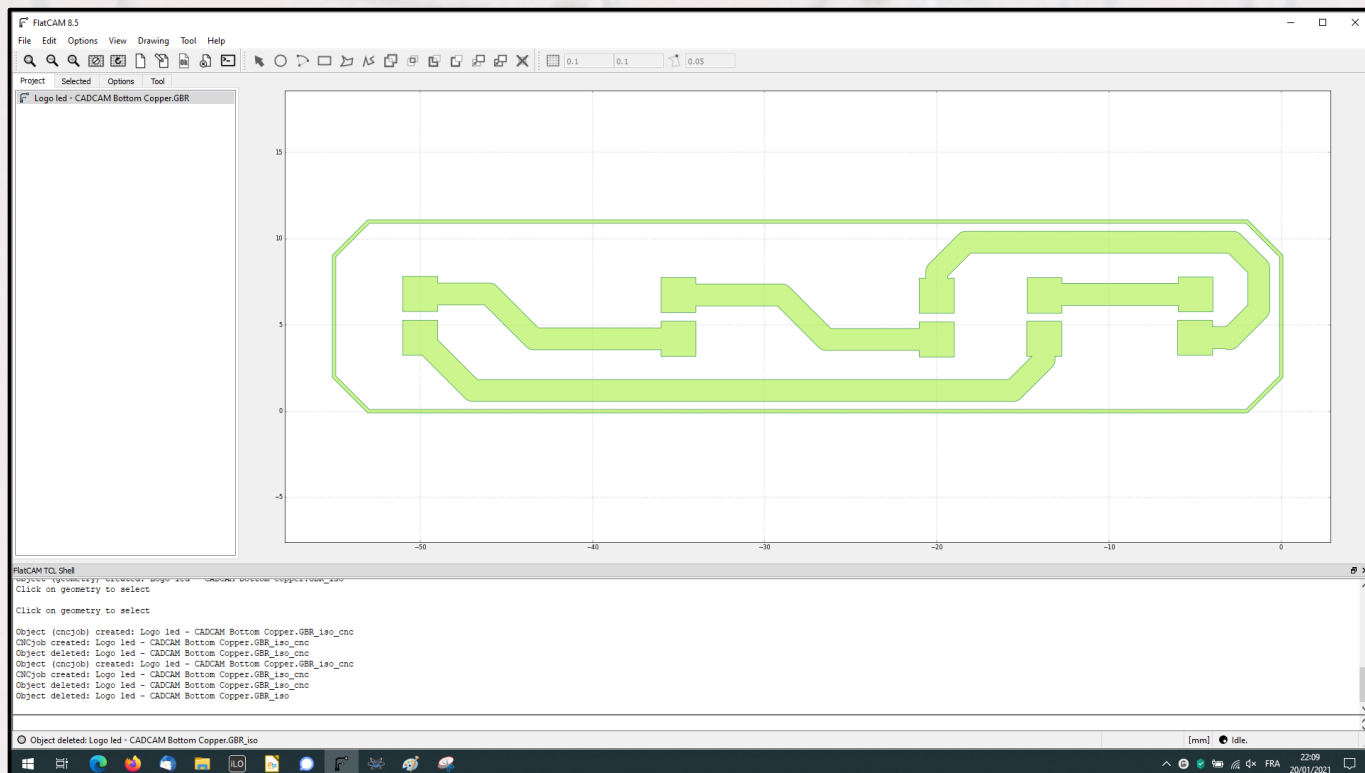
Retournons dans l'onglet « Projet ». Une troisième ligne a été créée. Double-cliquer sur cette dernière.



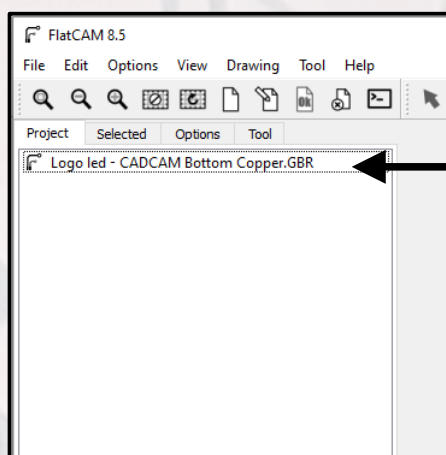
Il est toujours temps de revenir sur le diamètre de l'outil. Cliquer sur « Update Plot » si le diamètre de l'outil a été changé.

Pour terminer, il reste à cliquer sur « Expert G-Code ». Donnons le nom au fichier : **pistes.nc**. L'extension « nc » n'est pas renseignée. Il faut la saisir auquel cas le logiciel d'usinage ne les verra pas.

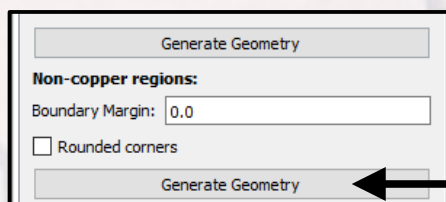
3.2 – Le détourage



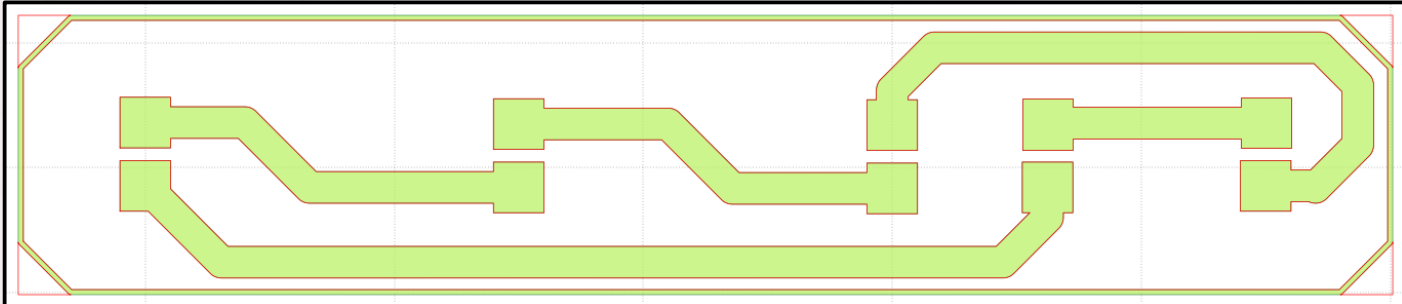
Ouvrons de nouveau le même fichier « **Logo led - CAD/CAM Bottom Copper.GBR** »



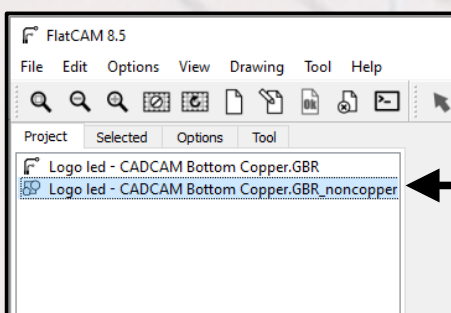
Dans l'onglet « Projet », double-cliquer sur la ligne correspondant au fichier.



Se rendre dans la partie « Non-copper regions ». « Boundary Margin » permet d'obtenir une sélection plus de l'ensemble du circuit. Si on veut élargir davantage la zone, il suffit de préciser la mesure.

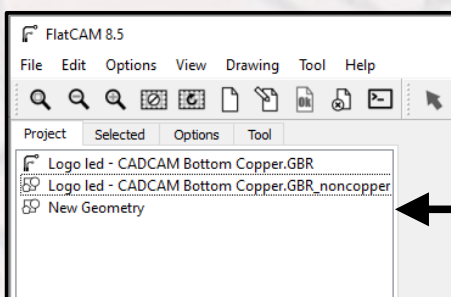
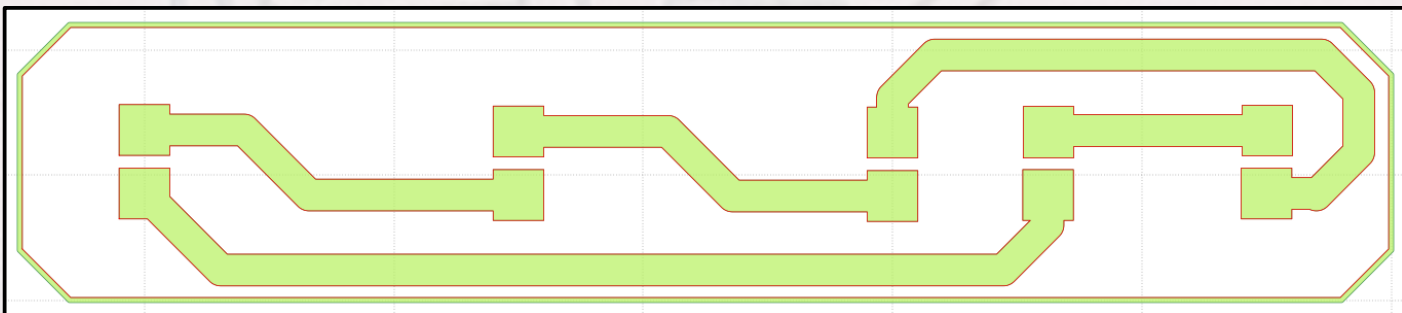


La zone est sélectionnée mais notre circuit n'étant pas orthogonal, le système laisse apparaître quatre triangles. Nous allons les supprimer car il risque de nous gêner pour le travail à venir.

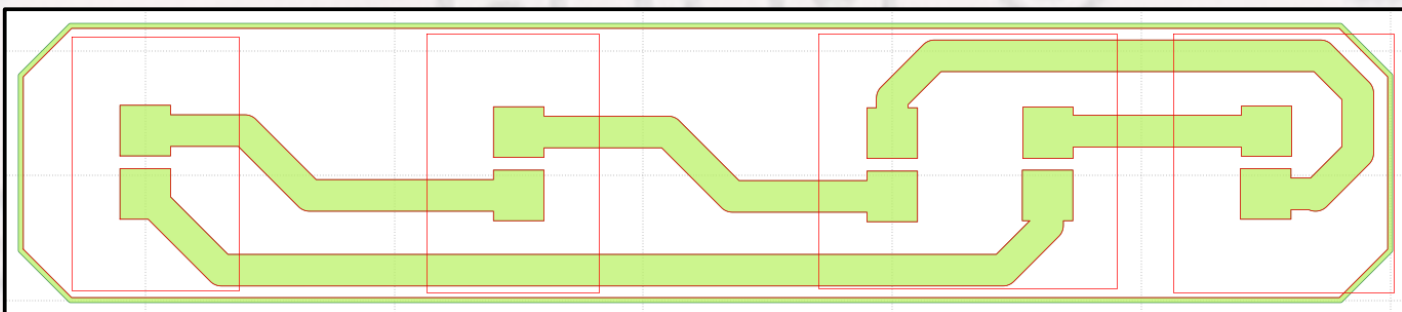


Dans l'onglet « Projet », double-cliquer sur la seconde ligne.

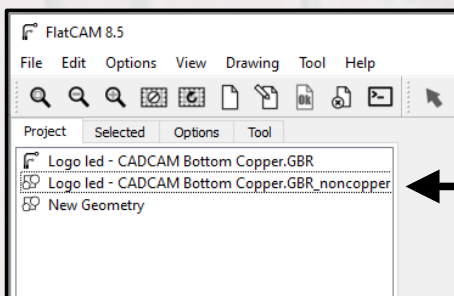
Reprenons la méthode vue en 3.1 pour supprimer les coins. (Edit/cliquer sur le coin/Delete/Ok)



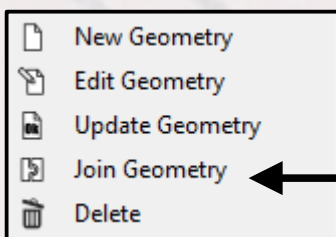
Nous allons maintenant créer un calque pour définir les zones à détourer. Allons dans Edit/New Geometry. Dans l'onglet « Project » apparaît le nouveau calque. Définissons les zones à détourer.



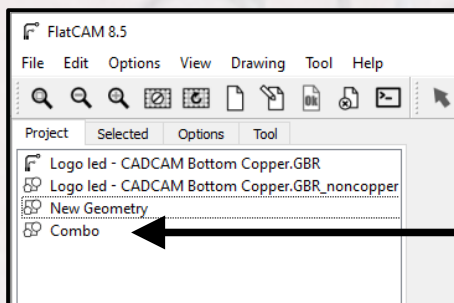
Cliquer sur l'icône « Edit geometry » puis sur « Add Rectangle ». Placer les zones où le cuivre devra disparaître. Ainsi, nous éviterons les courts circuits lors des soudures.



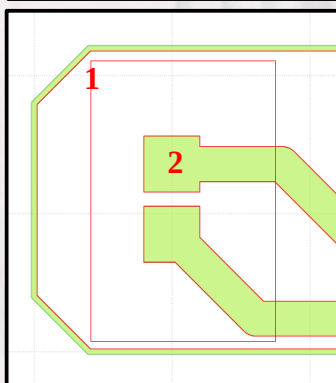
Pour détourer les zones, nous allons fusionner « noncopper » et « New Geometry ». Pour cela, se rendre dans l'onglet « Project ». Cliquer sur « noncopper ». Appuyer sur la touche CTRL. La maintenir et cliquer sur « New Geometry ».



Pour finir, cliquer sur Edit/Join Geometry



Un nouvel élément est créé. Double-cliquer sur « Combo ». Nous allons préparer les zones d'usinage pour détourer les pastilles.



Cliquer sur « Edit Geometry »

Un point bleu apparaît. Cliquer sur la zone à détourer **1**. Le rouge devient plus terne.

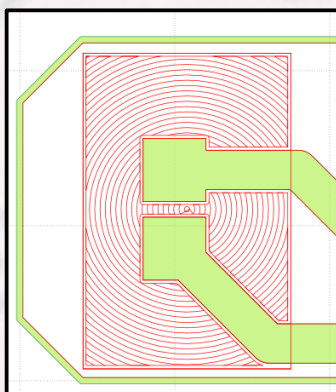
Appuyer sur la touche CTRL et sans la relâcher, cliquer sur la piste **2**.

Cliquer sur l'icône « Polygon Intersection »

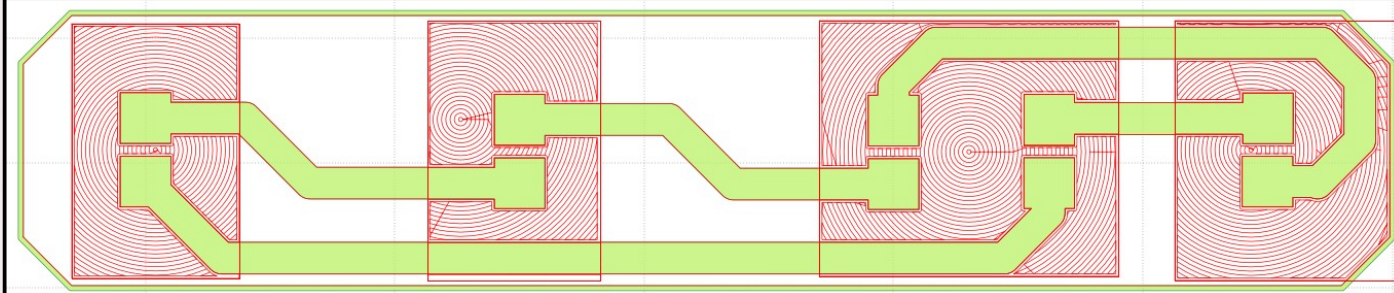
L'opération se termine en cliquant sur OK

Se rendre dans la partie de gauche se nommant « Paint Area ». Préciser le diamètre de l'outil (0,2mm). Cliquer sur « Seed-based ». L'usinage sera circulaire. Cliquer sur « Generate » puis cliquer sur la zone blanche.

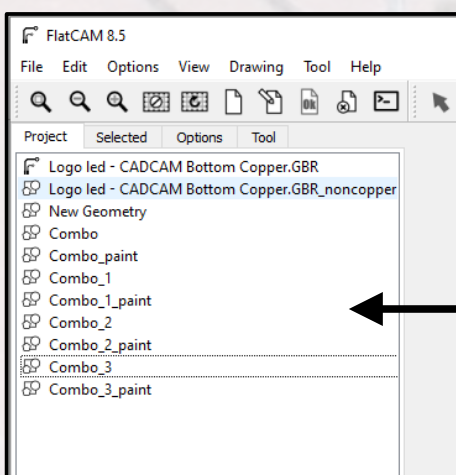
Paint Area:	
Tool dia:	<input type="text" value="0.2"/>
Overlap:	<input type="text" value="0.15"/>
Margin:	<input type="text" value="0.0"/>
Method:	<input type="radio"/> Standard <input checked="" type="radio"/> Seed-based
<input type="button" value="Generate"/>	



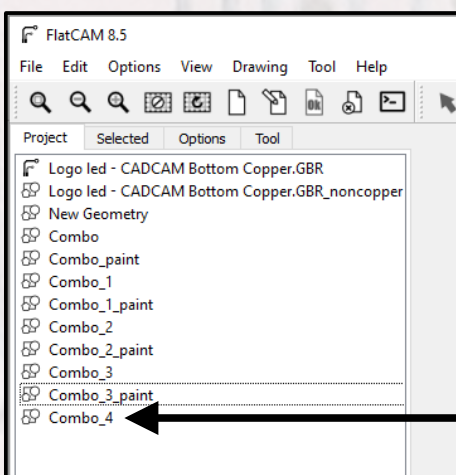
La zone est maintenant prête. Pour les autres zones, il faut procéder à de nouvelles fusions. Il y aura autant de cliques que de zones à détourer.



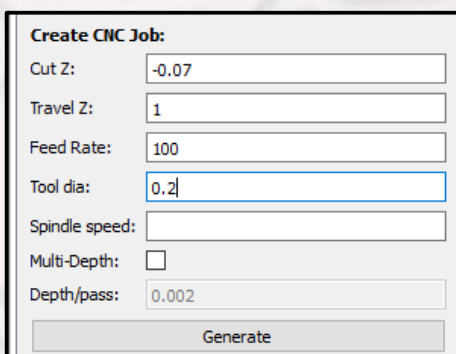
L'image ci-dessus présente les zones préparées pour être détournées.



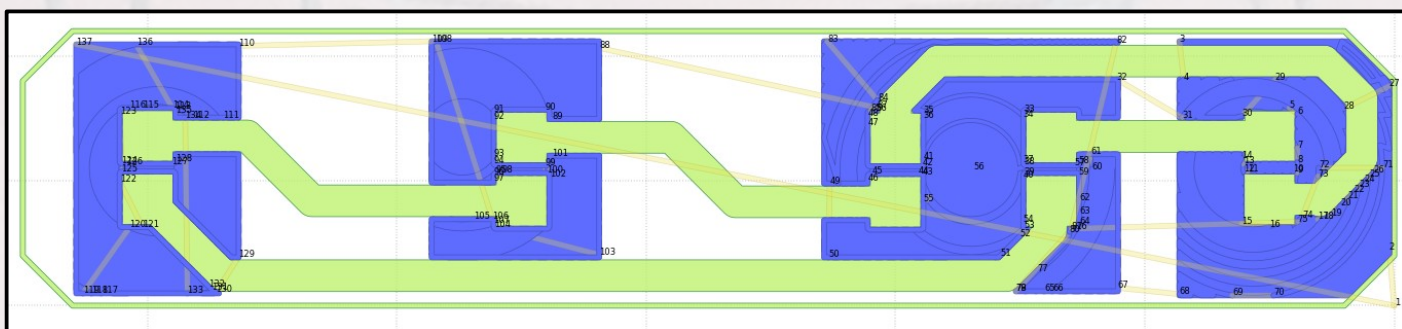
Nous allons maintenant construire une fusion de tous les Combo-Paint. Les sélectionner puis Edit/Join Geometry.



Un Combo-Paint 4 est créé. Double-cliquer dessus.



Il suffit maintenant de paramétrer l'usinage comme nous l'avons réalisé pour les pistes.



Après avoir cliqué sur « Generate », les zones en bleues présentent les zones détournées.

Project Selected Options Tool

CNC Job Object

Name: Combo_4_cnc

Plot Options:

☒ Plot

Tool dia: 0.2

Update Plot

Export G-Code:

Prepend to G-Code:

Append to G-Code:

Dwell: ☒

Duration [sec.]: 1

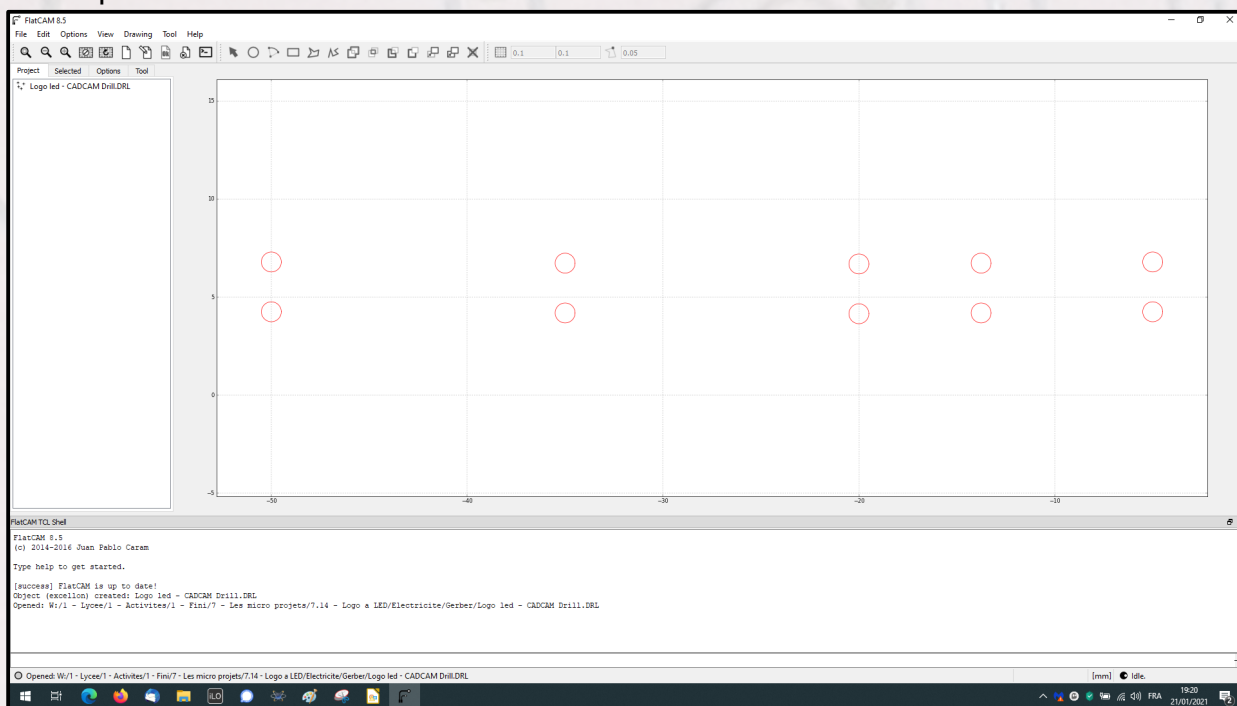
Export G-Code

Il est toujours temps de revenir sur le diamètre de l'outil. Cliquer sur « Update Plot » la mise à jour.

Pour terminer, il reste à cliquer sur « Expert G-Code » . Donnons le nom au fichier : **detourage.nc** L'extension « nc » n'est pas renseignée. Il faut la saisir auquelle cas le logiciel d'usinage ne les verra pas.

3.3 – Le perçage

Pour ouvrir le fichier « **Logo led - CAD/CAM Drill.DRL** », la méthode est la suivante : File/Open Excellon



Project Selected Options Tool

Excellon Object

Name: Logo led - CAD/CAM Drill.DRL

Plot Options:

☒ Plot ☐ Solid

Tools

#	Diameter
1	1.016

Create CNC Job

Cut Z: 1 -1

Travel Z: 2 1

Feed rate: 3 20

Tool change: ☐

Tool change Z: 1.0

Spindle speed:

Select from the tools section above the tools you want to include.

4 Generate

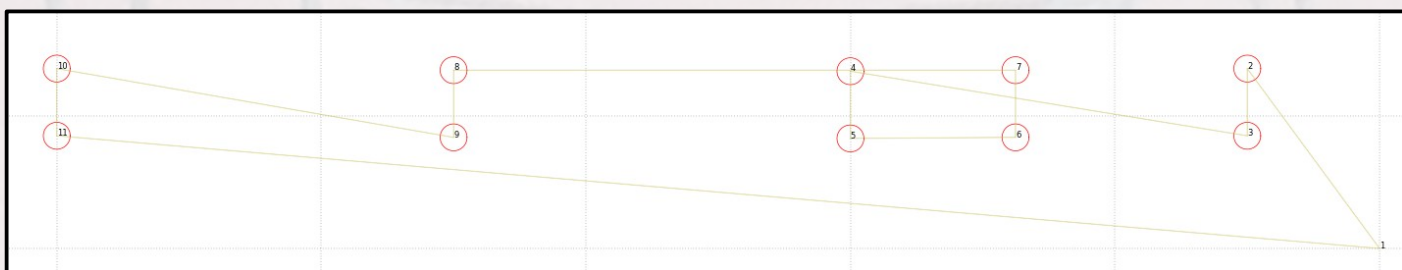
Sélectionner l'outil puis compléter les informations relatives aux perçages.

1 – « Cut Z » profondeur du perçage. Ne pas oublier le signe « - » Nous enlèverons 1mm de matière.

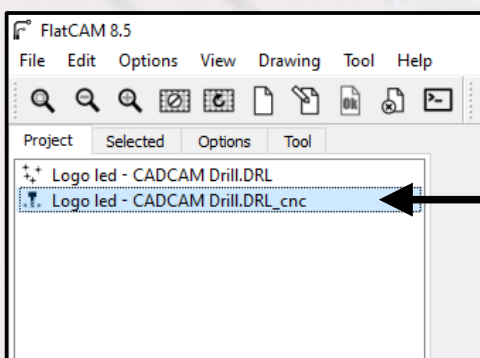
2 – « Travel Z » déplacement de l'outil entre 2 fraisages. L'outil se déplacera au dessus de la plaque à une hauteur de 1mm lors de ces déplacements.

3 – « Feed rate » vitesse de perçage : 20mm/min.

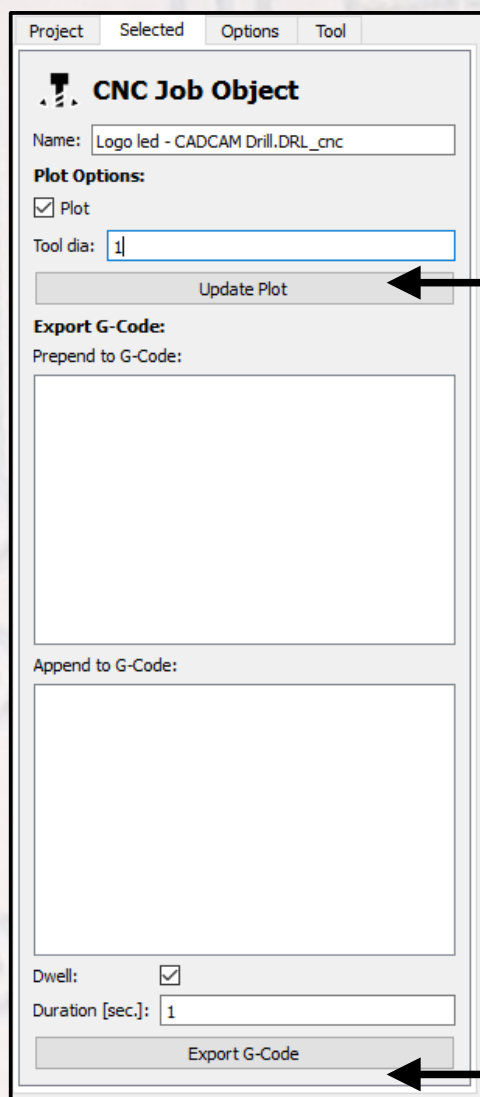
4 – « Generate » Il est temps de créer le fichier.



Le résultat montre le chemin où les perçages auront lieu.



Double-cliquer l'élément généré.

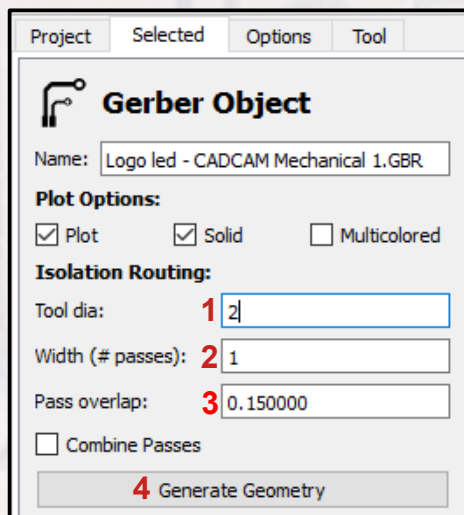
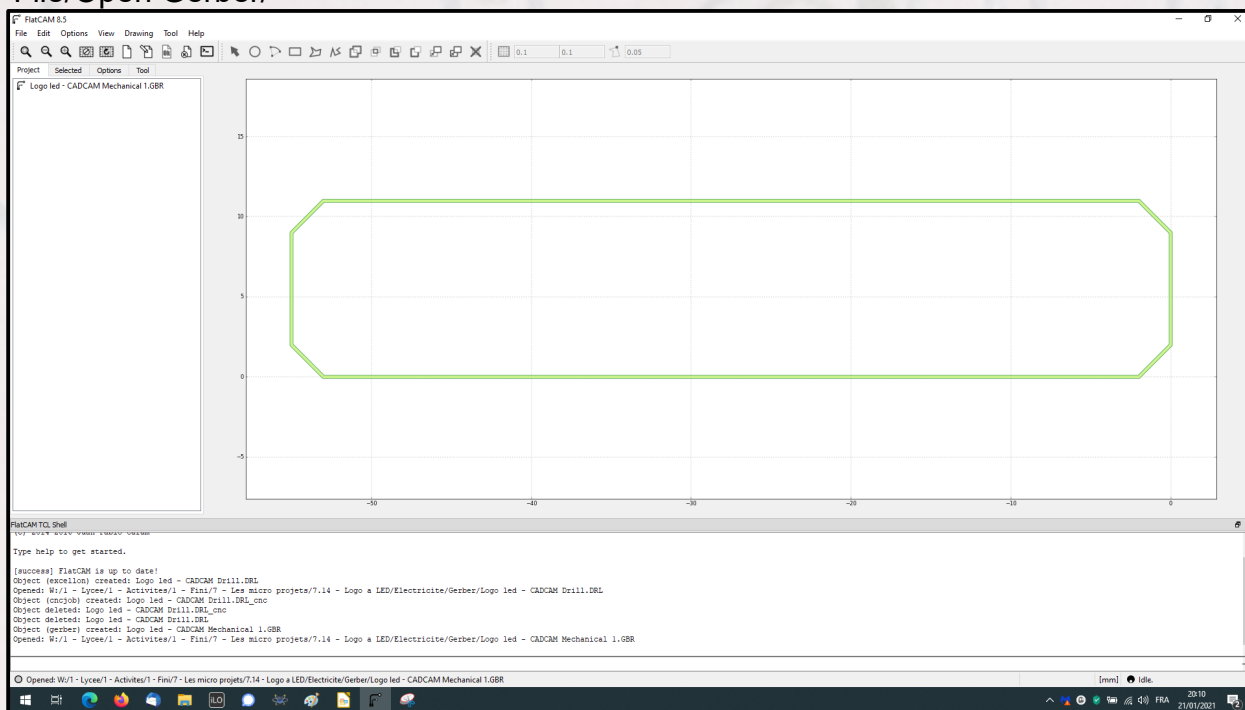


Il est toujours temps de revenir sur le diamètre de l'outil. Cliquer sur « Update Plot » si le diamètre de l'outil a été changé.

Pour terminer, il reste à cliquer sur « Expert G-Code ». Donnons le nom au fichier : **perçage.nc**. L'extension « nc » n'est pas renseignée. Il faut la saisir auquel cas le logiciel d'usinage ne les verra pas.

3.4 – Le découpage

La méthode pour ouvrir le fichier « **Logo led - CAD/CAM Mechanical 1.GBR** » :
File/Open Gerber/



1 – « Tool dia » correspond au diamètre de l'outil. Pour cette opération, nous utiliserons une fraise de 2mm.

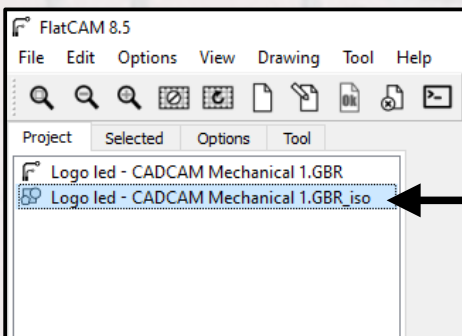
2 - « Width » correspond au nombre de passe pour élargir l'usinage et ainsi éviter les courts circuits. Nous laissons la valeur par défaut.

3 - « Pass overlap » permet d'éviter d'usiner trop proche des parties déjà usinées. Nous laissons la valeur par défaut.

4 - Cliquez sur « Generate Geometry ».



Deux traits rouges apparaissent autour du contour du circuit imprimé. Il est donc possible d'usiner à l'intérieur ou à l'extérieur de cette zone. Nous allons supprimer le trait rouge intérieur.

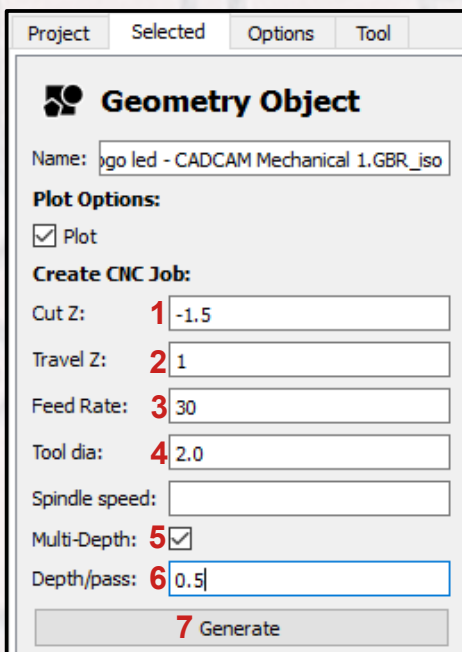


Dans l'onglet « Project », double-cliquer sur l'élément iso.

- Cliquer sur « Edit Geometry ». Un point bleu apparaît.
- Cliquer sur un des traits rouges. Ils deviennent ternes.
- Cliquer sur « Cut Path ».
- Placer le point bleu sur le trait rouge intérieur puis cliquer dessus. Seul ce dernier devient terne.
- Cliquer sur « Delete ».
- Pour finir, cliquer sur OK. Seul le trait rouge extérieur est conservé.



Il ne reste plus qu'à paramétrer le système pour assurer le découpage.



1 – « Cut Z » profondeur de passe. Le circuit imprimé a une épaisseur de 1,6mm. Pour éviter de détruire la plaque martyre, nous saisissons 1,5mm.

2 – « Travel Z » déplacement de l'outil entre 2 fraisages. L'outil se déplacera au dessus de la plaque à une hauteur de 1mm lors de ces déplacements.

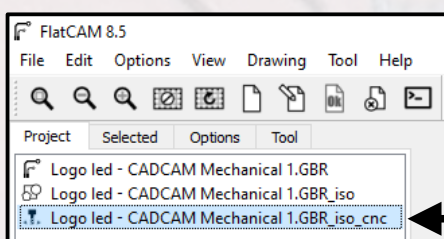
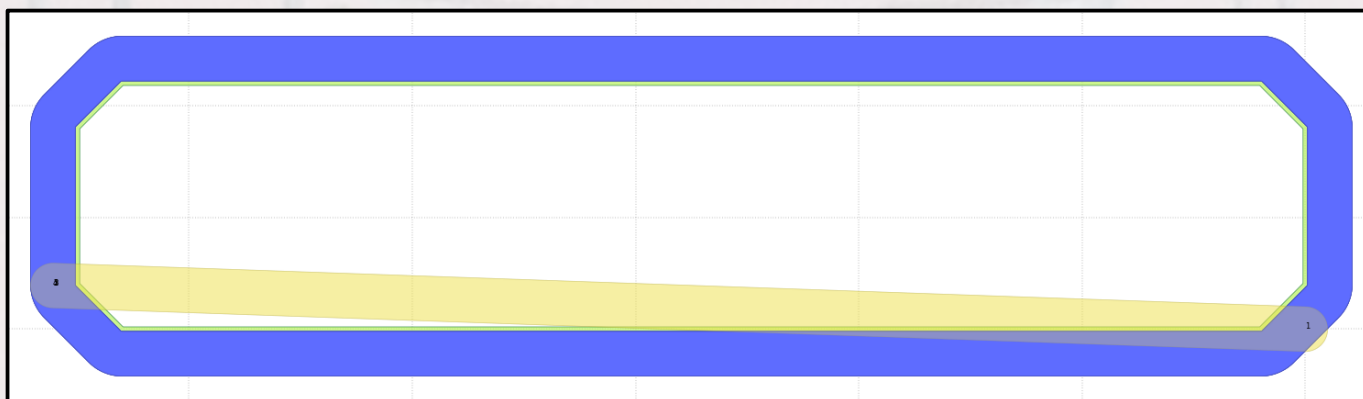
3 – « Feed rate » vitesse d'usinage : 30mm/min.

4 – « Tool dia » diamètre de l'outil : 2mm

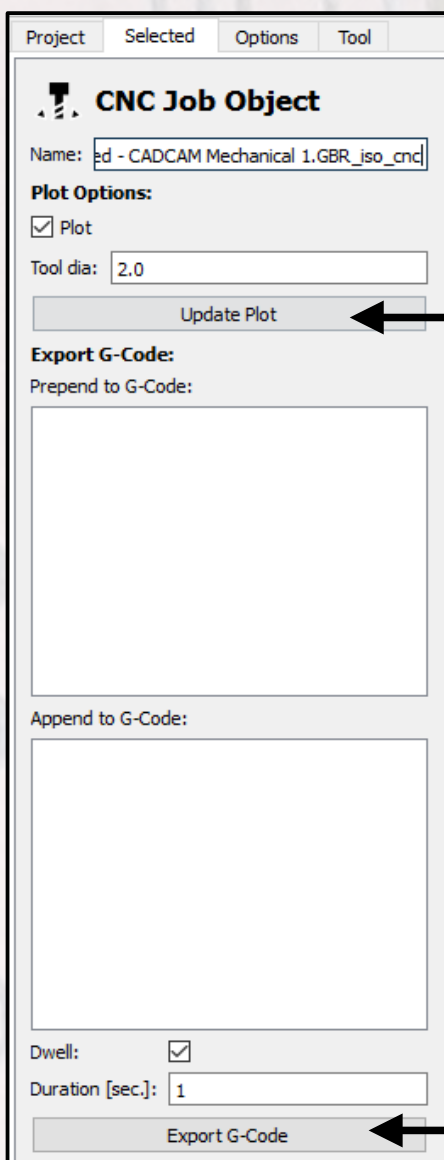
5 – « Multi-Depth » La découpe ne pouvant pas se faire d'une seule traite, il faut faire du multi-passe.

6 – « Depth/pass » Chaque passe aura une profondeur de 0,5mm.

7 – « Generate » Il est temps de créer le fichier.



Retournons dans l'onglet « Projet ». Une troisième ligne a été créée. Double-cliquer sur cette dernière.



Il est toujours temps de revenir sur le diamètre de l'outil. Cliquer sur « Update Plot » si le diamètre de l'outil a été changé.

Pour terminer, il reste à cliquer sur « Expert G-Code ». Donnons le nom au fichier : **découpe.nc**. L'extension « nc » n'est pas renseignée. Il faut la saisir auquel cas le logiciel d'usinage ne les verra pas.