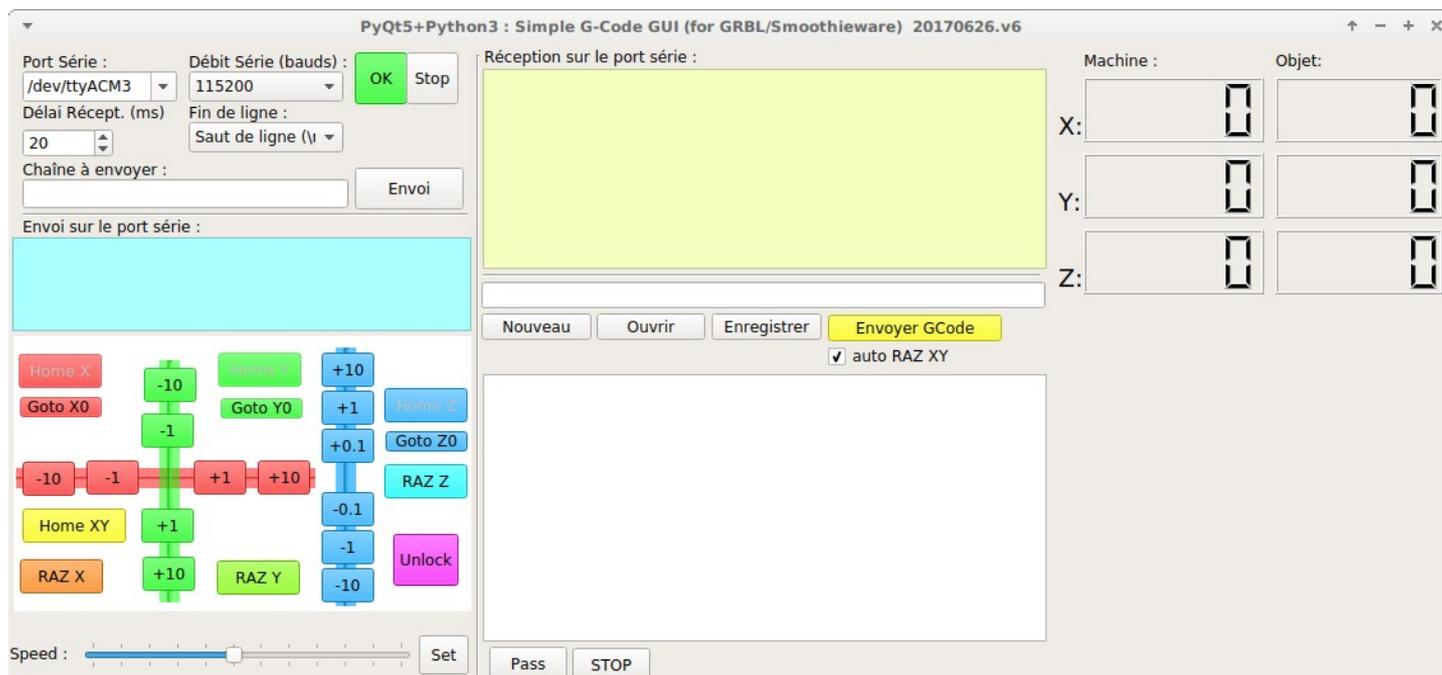


# PyQt 5.x + Python 3.x : Prise en main de Simple G-Code GUI

Par X. HINAULT – [www.mon-club-elec.fr](http://www.mon-club-elec.fr) | [www.mon-fablab.fr](http://www.mon-fablab.fr) – Juin 2017 - Tous droits réservés - Licence [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) BY NC SA



## Ce que l'on va faire ici

Simple G-Code GUI est une interface simple de contrôle d'une machine numérique telles que l'[Open Maker Machine PRO ou PLUS](#) que nous avons écrite en Python+PyQt.

Nous allons ici présenter la prise en main de l'interface.

**On suppose ici que les pré-requis et l'application sont installés.**

## Introduction

Simple G-Code GUI permet de contrôler une machine numérique 2D à partir d'une interface graphique. Ceux qui ont l'habitude d'utiliser une imprimante 3D vont se sentir ici en terrain connu.

À la recherche d'une solution simple d'interface graphique pour [nos machines](#), j'ai écrit une interface graphique simple en PyQt (Python + Qt), Simple Gcode GUI, permettant d'assurer :

- le contrôle manuel de la machine
- l'ouverture et l'envoi d'un fichier de G-Code vers la machine

Cette interface présente là encore plusieurs avantages :

- **très légère** et pouvant tourner (potentiellement) sur toutes petites plateformes (prévues pour Gnu/Linux)
- **simple à adapter** pour peu que l'on ait [quelques rudiments de PyQt](#)
- **polyvalente**, en soi l'interface n'étant qu'un terminal série couplé à un « joystick » graphique pour contrôler manuellement tout dispositif programmé avec un firmware compatible

- opensource

Des alternatives potentielles existent, voir notamment le site du projet GRBL.

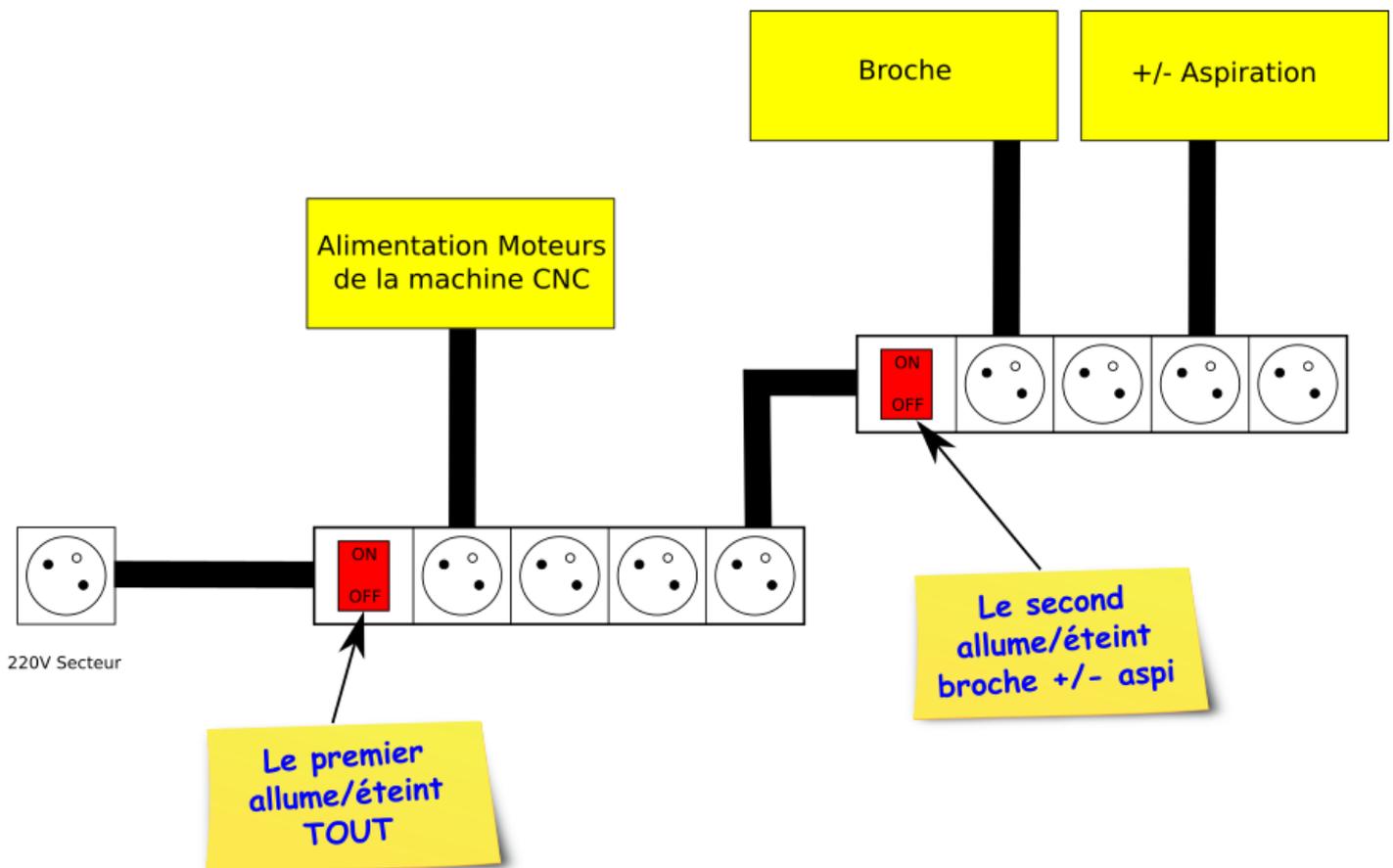
## Mettre la machine sous tension

### Rappel : Circuit sur secteur à réaliser (en restant hors tension)

A présent, on va pouvoir mettre en place la connexion sur le secteur, **SANS METTRE L'OPEN MAKER PLUS SOUS TENSION** cependant à ce stade.

**Le point clé et essentiel : prévoir un arrêt d'urgence dédié pour l'Open Maker Machine PLUS**, ce qui est réalisé au minimum en utilisant un multi-prises avec interrupteur sur lequel sera connectée l'Open Maker Machine PLUS. Idéalement, l'utilisation d'un vrai bouton d'arrêt d'urgence est recommandé :

L'idéal est de **connecter en série les 2 multiprises sur le 220V et de connecter sur le premier l'alimentation principale moteur et sur le second la broche ± aspiration**. De cette façon, le premier interrupteur assure l'extinction totale moteurs + broches et le second permet de gérer uniquement la broche ± aspiration :

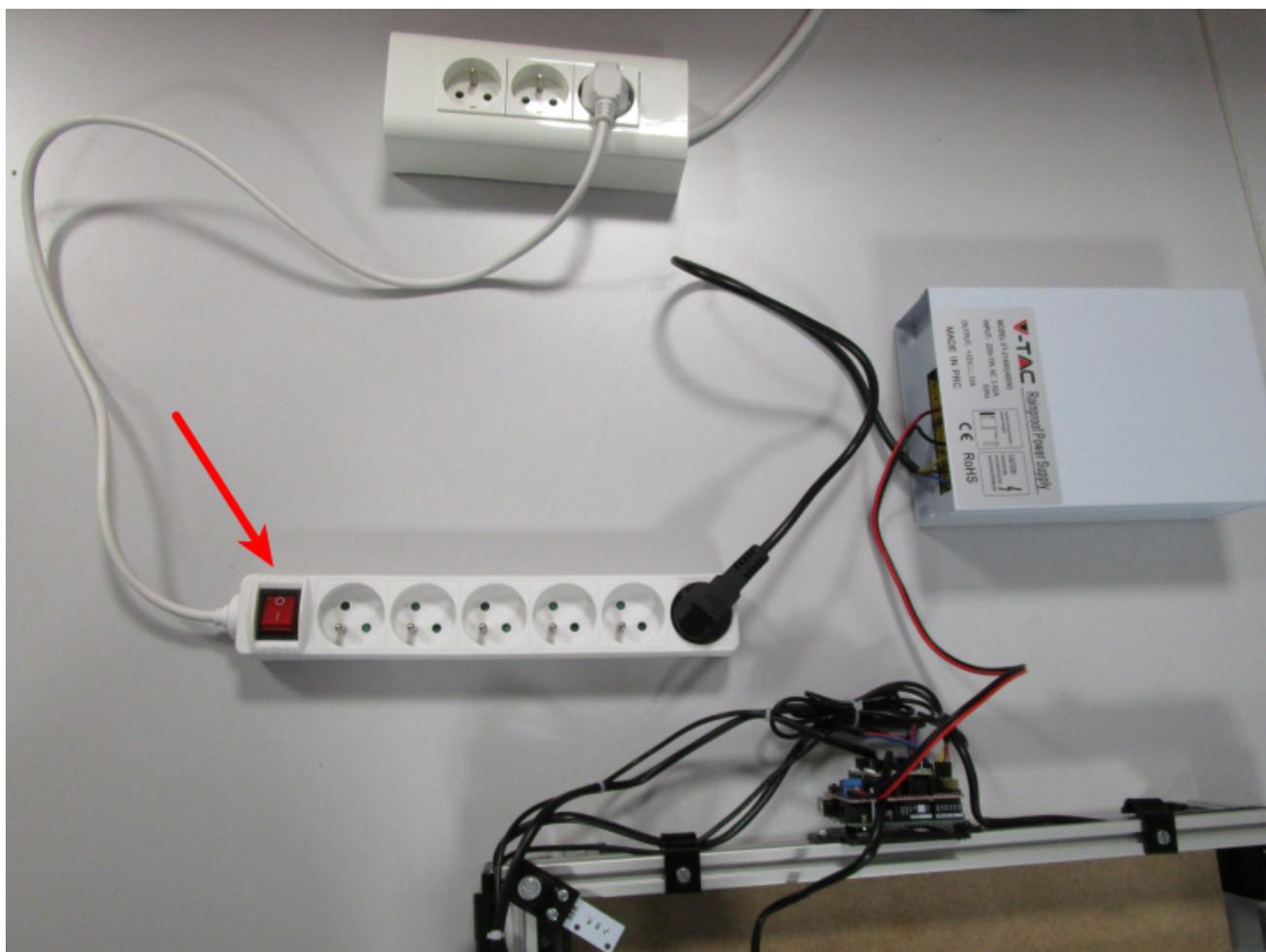


Il faudra veiller à **ne pas connecter l'ordinateur de contrôle sur le même multiprise**, de façon à pouvoir laisser ou mettre hors tension l'Open Maker machine indépendamment du poste de contrôle.

**Je ne saurai trop insister sur la nécessité d'avoir un interrupteur commun d'arrêt immédiat de l'alimentation des moteurs et de la broche !**

## Mise sous tension

Si ce n'est déjà fait, **mettez l'alimentation principale de l'Open Maker Machine PLUS sous tension** :



**RAPPEL : Règle de sécurité importante**

**En cas d'anomalie de fonctionnement (bruit anormal, mouvement en force, etc.), soyez prêt à mettre hors tension l'alimentation des moteurs A TOUT MOMENT pour éviter d'abîmer votre machine.**

**Cette règle de base est et restera valable à tout moment lorsque vous utiliserez votre Open Maker Machine PLUS : c'est le moyen le plus rapide et le plus sûr de ne rien abîmer !**

**Soyez prévenu : un problème surviendra au moment où vous ne vous y attendez pas et éteindre la machine devra être un réflexe !**

## Initialiser le port série

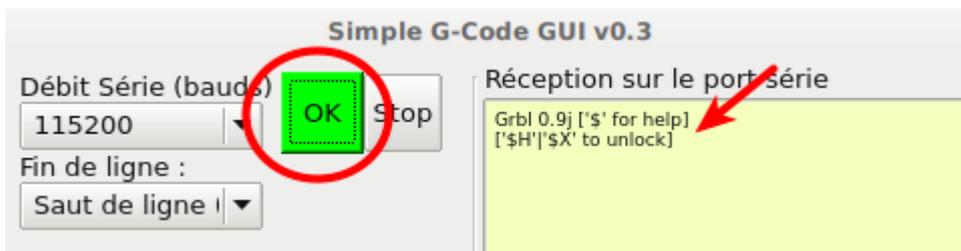
La première chose à faire est d'initialiser le port série. Commencer par vérifier comme on le ferait dans le logiciel Arduino :

- le choix du port série, (ttyACM0 ou équivalent sous GNU/Linux)
- le débit utilisé (115200)

- l'option de fin de chaîne en envoi (saut de ligne)
- puis cliquer sur « init » :

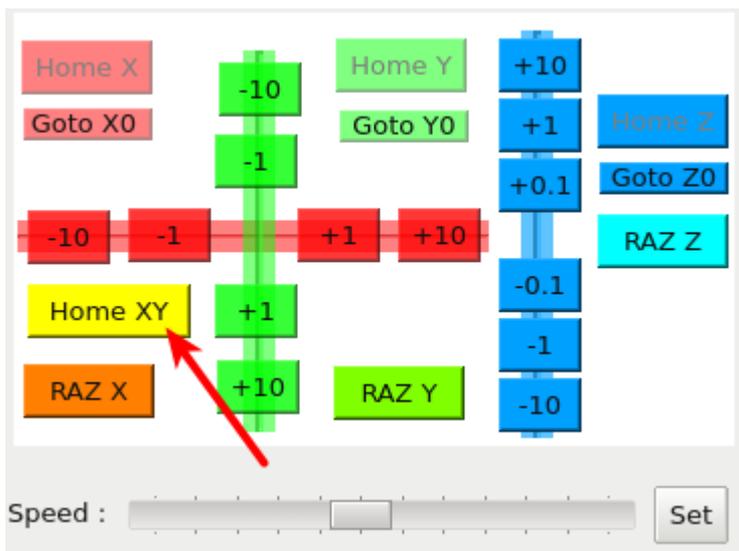


Une fois la communication établie, le bouton init devient vert et la réponse de la carte Arduino s'affiche dans la zone de texte de réception :



## Initialisation de la machine

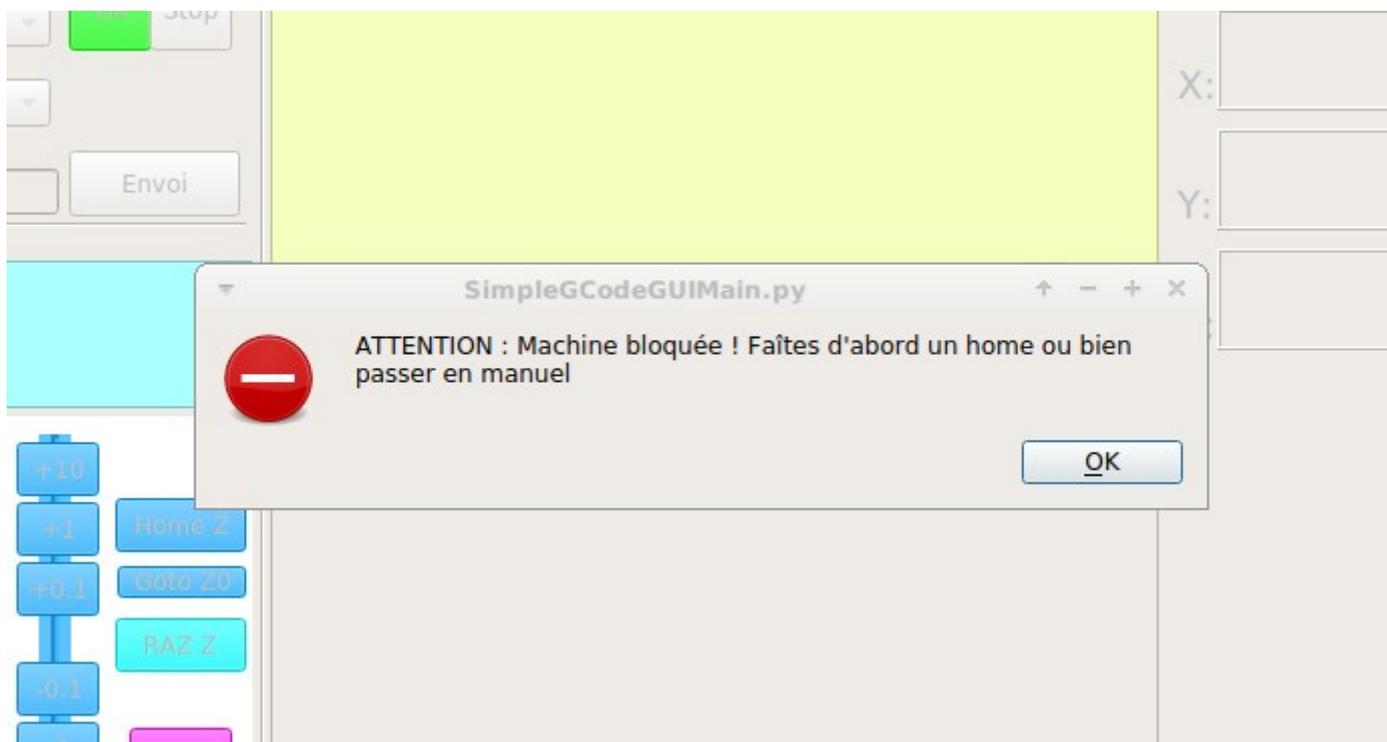
La première chose à faire est de réaliser le home des axes XY de la machine. Ceci se fait en cliquant sur le bouton HomeXY (=commande \$H suivi de G92 X0 Y0 puis G01 F600)



Ce bouton assure le homing des axes X et Y, la mise à 0 des coordonnées ainsi que l'initialisation de la vitesse de déplacement par défaut (600mm/min)

L'autre option est de passer en mode manuel avec \$X. Noter qu'aucun mouvement ne sera alors possible tant qu'un Gcode Fxxx n'aura pas été transmis à l'Arduino.

NOTE : Si on tente d'envoyer un ordre de mouvement à la machine sans avoir réalisé les HOME XY au préalable, l'interface refusera :

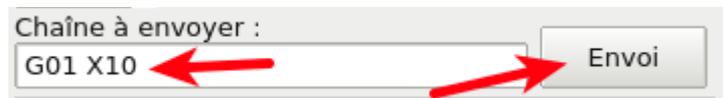


## Envoi d'une commande de G-Code

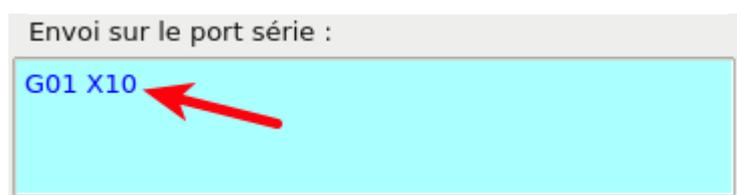
Comme avec le terminal du logiciel Arduino, vous pouvez saisir et envoyer une commande de G-Code vers l'Open Maker Machine. Par exemple, pour avance de 10mm sur l'axe des X, saisir dans le champ dédié la commande puis cliquer sur envoi :

### G01 X10

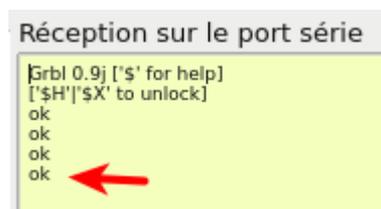
ce qui donne :



On obtient alors dans la fenêtre des messages d'envoi un message témoignant du bon envoi de la chaîne :



Et quand la commande est exécutée entièrement, le message « <ok> » est envoyé en réponse par Arduino et s'affiche dans la fenêtre de réception :

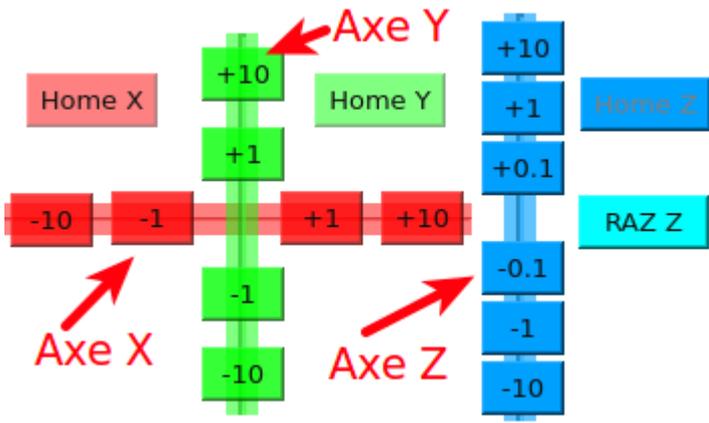


Vous voyez au passage comment fonctionne la communication entre l'interface et la carte Arduino :

- une commande de G-Code est envoyée vers Arduino (Firmware GRBL)
- une réponse ok est envoyée à l'interface lorsque la commande est exécutée.

## Contrôle manuel des mouvements des axes

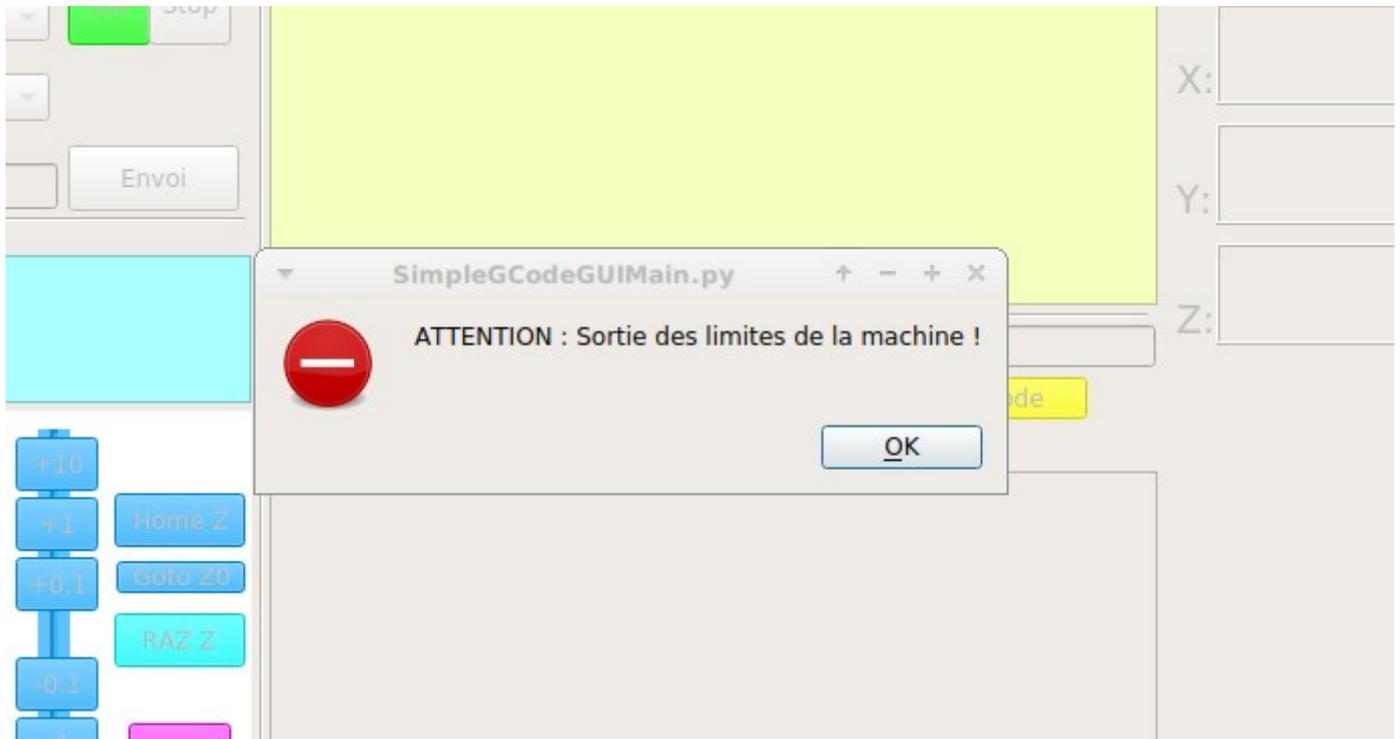
A présent, nous allons tester le mouvement des axes en « relatif », façon « imprimante 3D » pour ceux qui connaissent. Pour cela, nous disposons d'une interface « Joystick » minimaliste qui permet de réaliser des mouvements de 10, 1 ou 0.1mm dans les différents axes. Ces mouvements sont relatifs et s'appliquent à la position courante.



### Avertissement

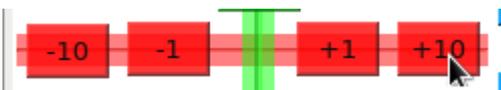
**ATTENTION** : pour la suite, lors des mouvements manuels, quand vous êtes proches des limites de l'axe, ne donnez surtout pas un ordre de mouvement qui ferait sortir de la zone normale de fonctionnement ! **Si vous vous trompez, mettez immédiatement l'alimentation des moteurs hors tension.**

**Bon, ceci étant, cet avertissement n'est valable qu'en mode « UNLOCK ». Si on a bien fait le HOME, l'interface verrouille dorénavant les ordres « foireux » qui sortent de la zone de travail :**



### Test de mouvements de l'axe X

A l'aide de quelques clics sur les boutons +1, +10mm dédiés au contrôle de l'axe X, on obtient le mouvement correspondant de l'axe X. Idem dans l'autre sens avec les boutons -1, -10mm.



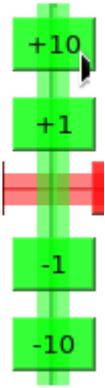
Le chariot des X bouge en conséquence :

Si vous trouvez les mouvements trop lents (la vitesse est de 600mm/min par défaut), pour fixer la vitesse (feedrate) à 1200mm/min, envoyer manuellement la commande :

**G01 F1200**

### ***Test de mouvements de l'axe Y***

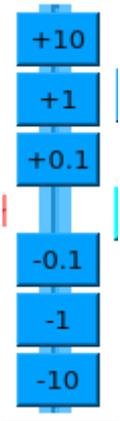
A l'aide de quelques clics sur les boutons +1, +10mm dédiés au contrôle de l'axe Y, on obtient le mouvement correspondant de l'axe Y. Idem dans l'autre sens avec les boutons -1, -10mm.



Le chariot des Y bouge en conséquence :

### ***Test de mouvements de l'axe Z***

A l'aide de quelques clics sur les boutons +0.1, +1, +10mm dédiés au contrôle de l'axe Z, on obtient le mouvement correspondant de l'axe Z. Idem dans l'autre sens avec les boutons -0.1, -1, -10mm. **Point important : le sens négatif est vers le bas.**

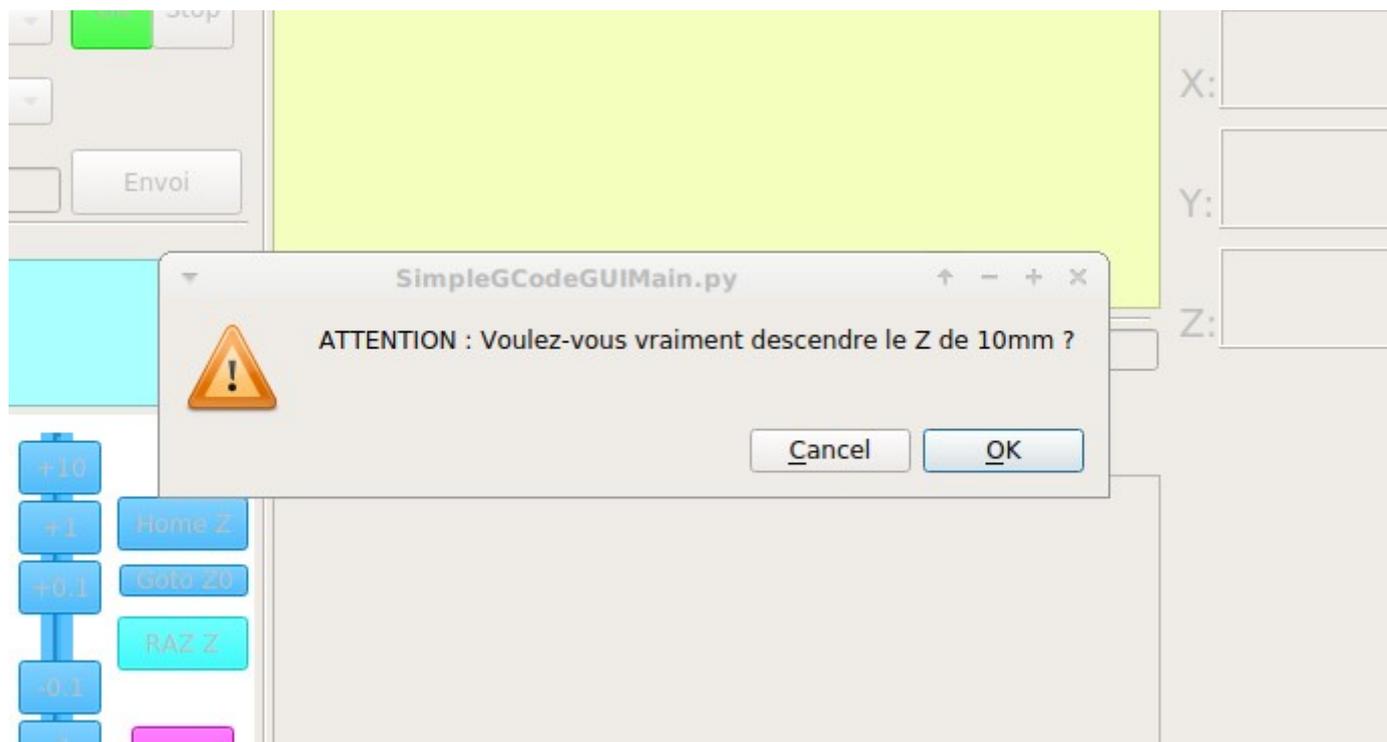


Le chariot des Z bouge en conséquence :

**Noter la particularité de l'axe Z de pouvoir être mobilisé par 0.1mm : ceci sera utile pour caler**

le zéro machine manuellement lors de l'utilisation des outils.

**NOTE : L'interface dispose d'une sécurité qui demande confirmation avant l'envoi d'un ordre -10mm pour le chariot des Z ce qui vous laisse une chance de rattraper le coup si vous vous êtes trompés :**



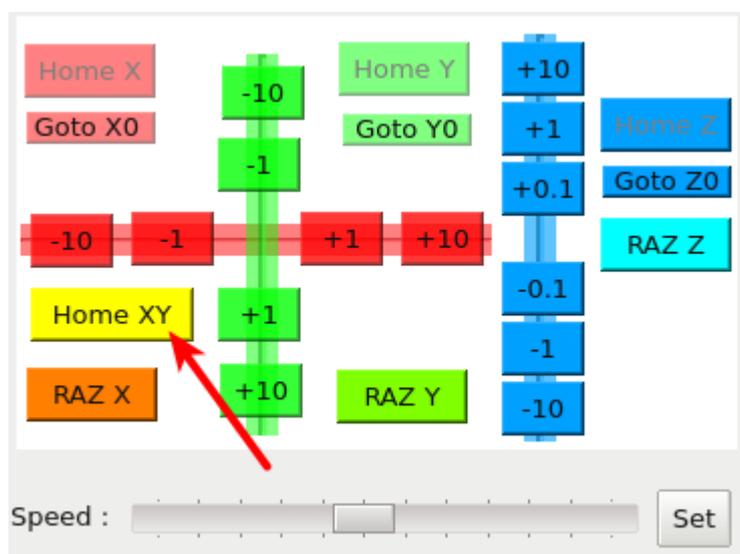
## Utilisation des endstops

Pour réaliser le retour au zéro machine, on dispose :

- d'un bouton de <Home> pour les axes XY simultanément
- d'un bouton de réinitialisation du zéro machine à la position courante pour les 3 axes Z, X et Y , à utiliser une fois que l'on aura réglé manuellement la position zéro avec l'outil en place pour le Z ou la position du chariot pour les axes X et Y .

### Utilisation des endstop X et Y (origine machine X et Y)

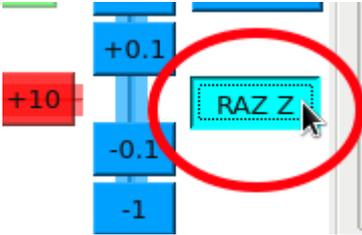
Pour réaliser un retour à l'origine machine des axes X et Y, il suffit de cliquer sur le bouton HOME XY :



Le chariot des X vient jusqu'au endstop puis s'arrête au contact :

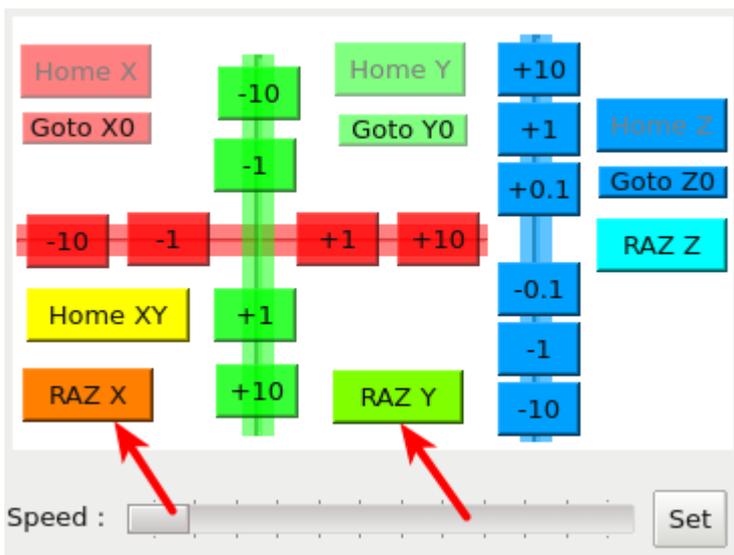
### Réinitialisation de l'origine machine du Z

Pour l'axe Z, pas d'origine machine prédéfinie : la position courante au démarrage est la position zéro par défaut. En pratique, on pourra initialiser l'origine machine de l'axe Z à tout moment avec le bouton RAZ Z :



Concrètement, on réglerà manuellement la position du zéro du Z, notamment à l'aide des boutons  $\pm 0.1$ mm puis une fois fait, on ré-initialisera l'origine machine. En pratique, c'est la solution la plus simple de procéder, notamment en cas de changement d'outil fréquent.

Ceci est également possible sur les axes X et Y ce qui permet d'utiliser une même plaque de matière pour différentes découpes dans avoir à la changer.



### Suivi en live des coordonnées courantes

L'interface dispose dorénavant d'une visualisation des coordonnées courantes de la machine et de l'objet.

Lors du HOME initial, les coordonnées XY sont toutes mises à zéro :

	Machine :	Objet:
X:	0	0
Y:	0	0
Z:	0	0

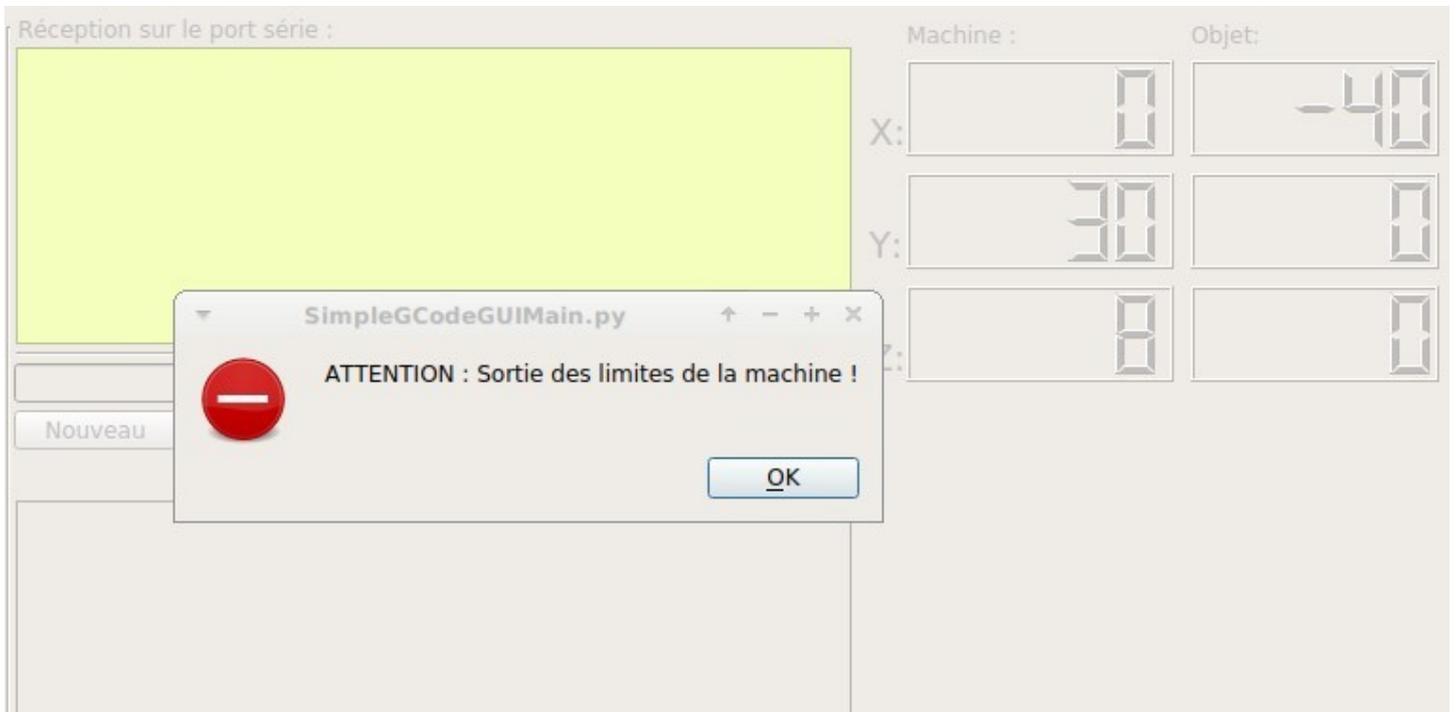
Tant qu'on n'a pas fait de RAZ X, Y ou Z, alors les coordonnées machine et objet sont couplées :

	Machine :	Objet:
X:	40	40
Y:	30	30
Z:	13	13

Si on fait un RAZ en X, Y ou Z, alors les coordonnées Objets sont les coordonnées relatives courantes :

	Machine :	Objet:
X:	40	0
Y:	30	0
Z:	8	0

Ce mécanisme permet de bloquer la sortie effective de la zone de travail même si l'on travaille ponctuellement en relatif pour un objet. Par exemple, si on demande un -10 alors que l'on est en 0 machine, ce mouvement ne sera pas possible :



Cela veut aussi dire que l'on peut se placer au centre de la zone usinable, faire un RAZ et travailler « façon imprimante 3D », c'est à dire centré sur le centre de la zone de travail.

### Régler la vitesse par défaut

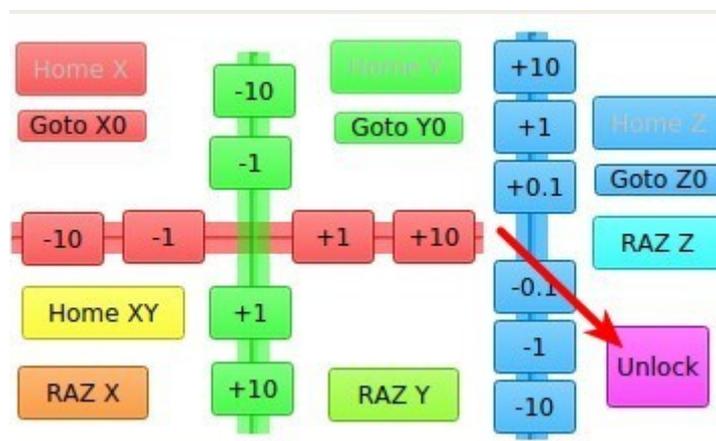
Il est possible de régler manuellement la vitesse par défaut des mouvements exécutés par l'interface. Pour cela, régler la valeur voulue à l'aide du slider « speed » puis cliquer sur le bouton « SET ».



Note : la valeur par défaut au lancement est 500mm/min.

### Mode « UNLOCK » : Attention, danger !

Pour les rares situations où l'on a besoin de reprendre la main sur la machine sans sécurités de protection, il suffit d'appuyer sur le bouton « UNLOCK »



**ATTENTION : EN MODE UNLOCK, SI VOUS ENVOYEZ LA MACHINE DANS LES**

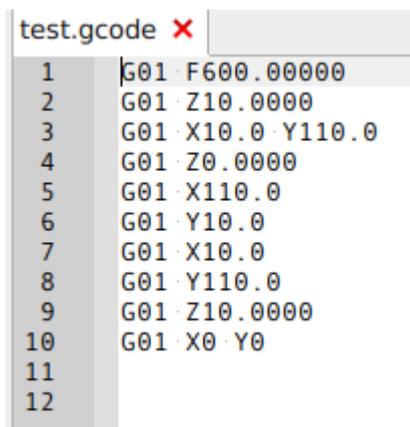
# CHOUX, ELLE IRA DANS LES CHOUX !! FAÎTES TRES ATTENTION, NOTAMMENT A PROXIMITE DES EXTREMITES DES AXES ET RESTEZ PRETS A METTRE HORS TENSION SI BESOIN.

## Ouvrir et exécuter un fichier de G-Code

A présent, on va (enfin) entrer dans le vif du sujet : ouvrir et envoyer vers l'Open Maker Machine PRO un fichier de G-Code. Copier/coller le G-Code suivant dans un fichier texte que vous nommerez test.gcode:

```
G01 F600.00000
G01 Z10.0000
G01 X10.0 Y110.0
G01 Z0.0000
G01 X110.0
G01 Y10.0
G01 X10.0
G01 Y110.0
G01 Z10.0000
G01 X0 Y0
```

Ce G-Code correspond à un carré de 100x100. Vitesse utilisée de 600mm/min et retour à l'origine en fin d'exécution.

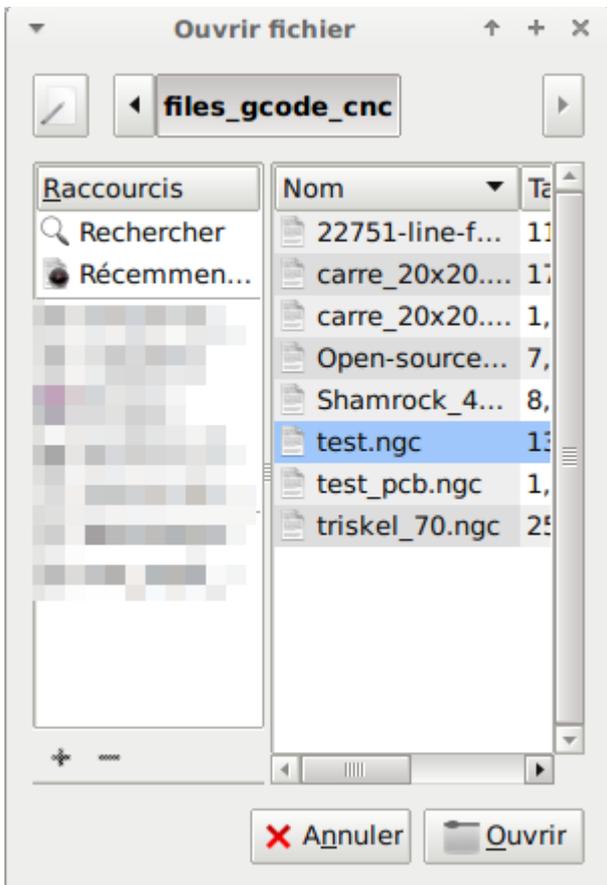


```
test.gcode X
1 G01 F600.00000
2 G01 Z10.0000
3 G01 X10.0 Y110.0
4 G01 Z0.0000
5 G01 X110.0
6 G01 Y10.0
7 G01 X10.0
8 G01 Y110.0
9 G01 Z10.0000
10 G01 X0 Y0
11
12
```

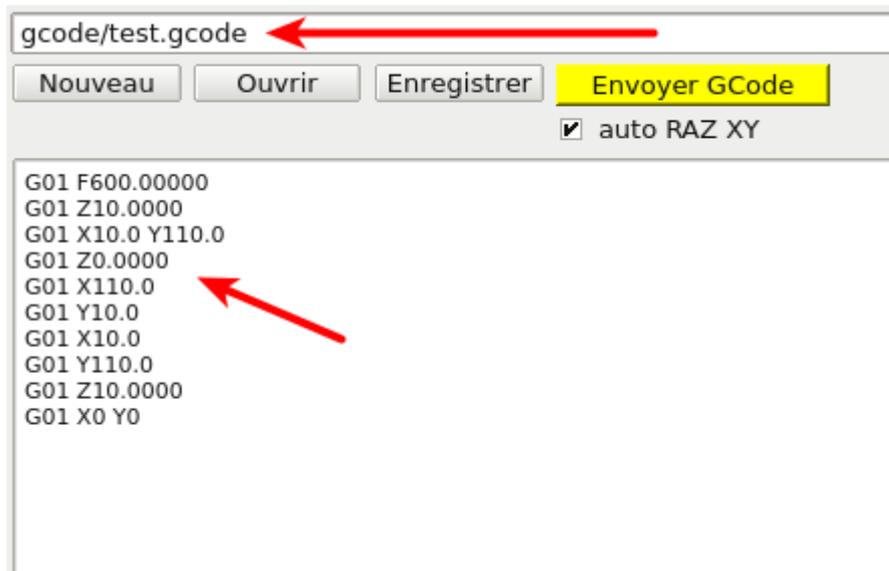
Une fois votre fichier créé, ouvrez le directement à l'aide du bouton <OUVRIR> de l'interface :



Ce qui ouvre une classique fenêtre de sélection de fichier :

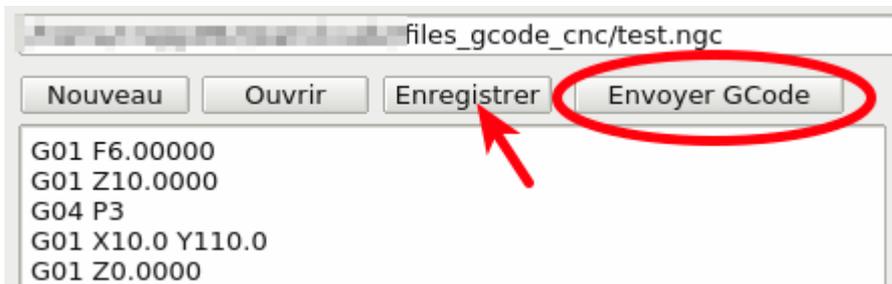


Une fois le fichier ouvert, son chemin s'affiche dans le champ de l'interface et son contenu s'affiche dans la zone texte :



**Noter que la zone texte est éditable, donc vous pouvez modifier en « live » le fichier de G-Code et l'enregistrer avec le bouton <enregistrer>.**

**Une fois le G-Code chargé, vous êtes prêt : un simple clic sur le bouton <Envoyer G-Code> va lancer le mouvement machine programmé !**



Si tout se passe bien, la machine va faire exactement ce que vous lui avez demandé !

Deux boutons de l'interface vous permettent de garder le contrôle de la machine pendant ce temps :

- Si un problème de communication survient (blocage du mouvement), vous disposez du bouton **<pass>** pour passer à l'instruction suivante.
- Et si vous avez besoin de stopper le mouvement machine, vous disposez du bouton **<stop>**



Une fois l'ensemble des instructions de G-Code terminée, la machine s'arrête.

**Tout fonctionne normalement ? Bravo, vous avez pris en main votre Open Maker Machine PLUS et vous allez pouvoir passer à la suite.**