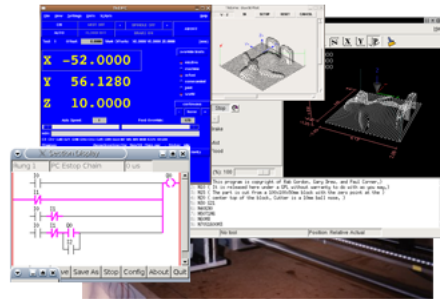




**EMC<sup>2</sup>**

**The Enhanced Machine Controller**



**[www.linuxcnc.org](http://www.linuxcnc.org)**

## Manuel de l'utilisateur V2.2

The EMC Team

4 novembre 2007

This handbook is a work in progress. If you are able to help with writing, editing, or graphic preparation please contact any member of the writing team or join and send an email to [emc-users@lists.sourceforge.net](mailto:emc-users@lists.sourceforge.net).

Copyright (c) 2000-7 LinuxCNC.org

---

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.1 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and one Back-Cover Text : "This EMC Handbook is the product of several authors writing for linuxCNC.org. As you find it to be of value in your work, we invite you to contribute to its revision and growth." A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License". If you do not find the license you may order a copy from Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330 Boston, MA 02111-1307

---

# Table des matières

<b>I</b>	<b>Introduction et Installation d'EMC2</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>Installer le logiciel EMC2</b>	<b>2</b>
1.1	Introduction . . . . .	2
1.2	La page de téléchargement d'EMC . . . . .	2
1.3	Le live CD d'EMC2 . . . . .	3
1.4	Script d'installation d'EMC2 . . . . .	3
1.5	Installation manuelle par apt-get. . . . .	3
<b>2</b>	<b>Compiler EMC2 depuis les sources</b>	<b>5</b>
2.1	Introduction . . . . .	5
2.2	Page de téléchargement EMC . . . . .	5
2.3	Gestion des versions d'EMC2 . . . . .	5
2.4	Téléchargement et compilation des sources. . . . .	6
2.4.1	Télécharger une version CVS . . . . .	6
2.5	Installed . . . . .	6
2.6	Run-in-place . . . . .	7
2.7	Simulateur . . . . .	7
2.8	Editer et recompiler . . . . .	7
<b>II</b>	<b>Utilisation d'EMC2</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Utiliser l'interface graphique AXIS</b>	<b>9</b>
3.1	Introduction . . . . .	9
3.2	Au commencement . . . . .	9
3.2.1	Une session typique avec AXIS . . . . .	9
3.3	Eléments de la fenêtre d'AXIS . . . . .	10
3.3.1	Boutons de la barre d'outils . . . . .	11
3.3.2	Zones d'affichage graphique du programme . . . . .	11
3.3.2.1	Affichage des coordonnées . . . . .	11
3.3.2.2	Vue du chemin d'outil . . . . .	11

3.3.2.3	Etendues du programme	12
3.3.2.4	Le cône d'outil	12
3.3.2.5	Tracé d'outil	12
3.3.2.6	Interaction avec l'affichage	12
3.3.3	Zone texte d'affichage du programme	13
3.3.4	Contrôle manuel	13
3.3.4.1	Le groupe "Axes"	14
3.3.4.2	Le groupe "Broche"	15
3.3.4.3	Le groupe "Arrosage"	15
3.3.5	Données manuelles	15
3.3.5.1	Historique	15
3.3.5.2	Commandes MDI	15
3.3.5.3	G-Codes actifs	15
3.3.6	Correcteurs de vitesse	16
3.3.7	Correcteur de vitesse de broche	16
3.3.8	Vitesse de Jog	16
3.4	Raccourcis clavier	17
3.5	emctop : Affichage de l'état d'EMC	17
3.6	mdi : Interface d'entrée de texte (MDI)	17
3.7	axis-remote : Commande à distance de l'interface graphique d'AXIS	18
3.8	hal_manualtoolchange : Dialogue de changement manuel d'outil	19
3.9	Modules en Python	19
3.10	Utiliser AXIS pour contrôler un tour CNC	19
3.11	Configuration avancée d'AXIS	20
3.11.1	Filtres de programme	20
3.11.2	La base de données des ressources X	21
3.11.3	Manivelle de jog	22
3.11.4	~/axisrc	22
3.11.5	Editeur externe	22
3.11.6	Panneau de contrôle virtuel	22
<b>4</b>	<b>Image-to-gcode : Usiner un "depth maps"</b>	<b>23</b>
4.1	Qu'est-ce qu'un "depth map" ?	23
4.2	Intégrer image-to-gcode dans l'interface utilisateur d'AXIS	23
4.3	Utilisation d'image-to-gcode	24
4.4	Les différentes options	24
4.4.1	Unités	24
4.4.2	Invert Image	24
4.4.3	Normalize Image	24

4.4.4	Expand Image Border . . . . .	24
4.4.5	Tolerance (unités) . . . . .	24
4.4.6	Pixel Size (unités) . . . . .	25
4.4.7	Plunge Feed Rate (unités par minute) . . . . .	25
4.4.8	Feed Rate (unités par minute) . . . . .	25
4.4.9	Spindle Speed (RPM) . . . . .	25
4.4.10	Scan Pattern . . . . .	25
4.4.11	Scan Direction . . . . .	25
4.4.12	Depth (unités) . . . . .	25
4.4.13	Step Over (pixels) . . . . .	25
4.4.14	Tool Diameter . . . . .	26
4.4.15	Safety Height . . . . .	26
4.4.16	Tool Type . . . . .	26
4.4.17	Lace bounding . . . . .	26
4.4.18	Contact angle . . . . .	26
4.4.19	Roughing offset and depth per pass . . . . .	26
<b>5</b>	<b>Section légale</b>	<b>28</b>
5.1	GNU Free Documentation License Version 1.1, March 2000 . . . . .	28
5.1.1	GNU Free Documentation License Version 1.1, March 2000 . . . . .	28

## **Première partie**

# **Introduction et Installation d'EMC2**

# Chapitre 1

## Installer le logiciel EMC2

### 1.1 Introduction

Un des problèmes les plus souvent évoqués par les utilisateurs à propos d'EMC a été qu'il ne s'installait pas de lui-même. Il fallait qu'ils récupèrent les sources, les compilent eux-mêmes, essaient d'appliquer un noyau Linux patché RT, etc. Les développeurs d'EMC2 ont donc choisi une distribution standard appelée Ubuntu<sup>1</sup>.

Ubuntu a été choisi parce-qu'il est parfaitement dans l'esprit Open Source d'EMC2 :

- Ubuntu restera toujours gratuit, il n'y a pas de frais pour l'édition "enterprise edition", nous faisons de notre mieux pour rendre notre travail disponible à tous dans les mêmes termes de gratuité.
- Ubuntu fournit un support professionnel commercial à des centaines de sociétés dans le monde, vous aurez peut être besoin de ces services. Chaque nouvelle version d'Ubuntu reçoit des mises à jour de sécurité gratuites pendant 18 mois après sa publication, certaines versions sont supportées plus longtemps.
- Ubuntu utilise le meilleur en termes de traduction et d'accessibilité à ses infrastructures parmi ce que la communauté du logiciel libre peut offrir et pour faire qu'Ubuntu soit apprécié par autant d'utilisateurs que possible.
- Ubuntu est publié régulièrement selon un calendrier précis ; Une nouvelle version est publiée tous les six mois. Vous pouvez utiliser la dernière version stable ou aider à stabiliser la version en cours de développement.
- La communauté Ubuntu est entièrement dévouée aux principes de développement du logiciel libre ; elle encourage tout le monde à utiliser des logiciels libres et open source, les améliorer et les distribuer.

### 1.2 La page de téléchargement d'EMC

Vous pouvez trouver l'annonce des plus récentes versions publiées d'EMC2 sur le site [www.linuxcnc.org](http://www.linuxcnc.org). Les versions d'EMC2 sont fournies de deux manières (sources et paquets binaires). Les sources (décrites dans le manuel du développeur) consistent en un tarball (emc2-<version>.tar.gz), que vous devez charger et décompacter dans votre répertoire home.

Le présent document (plus orienté utilisateur final) expliquera seulement comment installer les paquets binaires sur une distribution Ubuntu<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Le mot "Ubuntu" est un ancien mot Africain, signifiant "humanité aux autres". Ubuntu signifie aussi "Je suis ce que je suis à cause de ce que nous sommes tous". La distribution Ubuntu Linux amène l'esprit d'Ubuntu au monde du logiciel. Vous pouvez en lire plus à ce propos ici : <http://www.ubuntu-fr.org/>

<sup>2</sup>Pour plus d'informations sur les autres variantes Linux, lisez le Manuel du développeur ou demandez de l'aide sur la mailing list [http://sourceforge.net/mail/?group\\_id=6744](http://sourceforge.net/mail/?group_id=6744).

### 1.3 Le live CD d'EMC2

Les développeurs d'EMC2 ont construit un Live-CD basé sur Ubuntu 6.06 qui vous permet d'essayer EMC2 avant de l'installer, c'est également une manière facile d'installer ensemble Ubuntu et EMC2.

Téléchargez juste l'image image ISO <http://linuxcnc.org/iso/emc2-ubuntu6.06-desktop-i386.iso> (Miroir EU <http://dsplabs.utt.ro/~juve/emc/>) et gravez la sur un CD. (la somme MD5 du CD est vérifiable)

Quand vous bootez avec ce CD dans votre machine, vous pouvez voir et expérimenter un environnement identique à celui d'EMC2 que vous aurez si vous choisissez de l'installer.

Si vous aimez ce que vous voyez, cliquez juste sur l'icône Install du bureau, répondez à quelques questions (vos nom, fuseau horaire, mot de passe) et l'installation complète se fera en quelques minutes.

Cette installation vous apportera tout le bénéfice du support de la communauté Ubuntu avec la configuration automatique d'EMC2. Quand une mise à jour d'EMC2 sera publiée, le gestionnaire de paquets vous le fera savoir et vous permettra une mise à jour aisée.

### 1.4 Script d'installation d'EMC2

Il est également possible d'utiliser un simple script d'installation d'emc2 sur Ubuntu pour les utilisateurs ayant déjà une installation existante d'Ubuntu. Il lance la commande expliquée dans 1.5.

Pour l'utiliser vous devez :

- Charger le script depuis <http://linuxcnc.org/dapper/emc2-install.sh> (Pour Ubuntu 6.06)
- Le sauver sur votre bureau. Faire un clic droit sur son icône, sélectionner Propriétés. Choisir l'onglet Permissions et cocher Propriétaire : Exécuter. Fermer la fenêtre des propriétés.
- Maintenant double-cliquez sur l'icône emc2-install.sh, et choisissez "Run in Terminal". Une console va apparaître et vous demander votre mot de passe.
- Quand l'installation vous demande si vous voulez installer les paquets d'EMC2, pressez Entrée pour accepter. Laissez ensuite l'installation se poursuivre jusqu'à la fin.
- Quand elle est terminée, éjectez le CD puis vous devrez redémarrer votre machine (Système > Quitter > Redémarrer l'ordinateur). Quand vous aurez redémarré vous pourrez alors lancer EMC2 via le menu Applications > CNC.
- Si vous n'êtes pas prêt pour configurer votre machine, essayez la configuration sim-AXIS ; elle démarre en mode "machine simulée" qui ne requiert le raccordement d'aucun matériel.
- Maintenant que l'installation est terminée, Ubuntu vous avertira quand des mises à jour d'EMC2 seront disponibles. Quand ça arrivera, vous pourrez mettre à jour facilement et automatiquement avec le gestionnaire de mises à jour.

### 1.5 Installation manuelle par apt-get.

Cette petite section décrira comment installer EMC2 sur Ubuntu 6.06 "Dapper Dreake" en utilisant les commandes apt dans une console. Si vous connaissez un peu Linux et Debian, ça va être facile. Sinon, vous devriez peut être lire 1.4.

Premièrement, ajoutez le dépôt à /etc/apt/sources.list :

```
$ sudo sh -c 'echo "deb http://www.linuxcnc.org/emc2/ dapper emc2.2" >>/etc/apt/sources.list;'
$ sudo sh -c 'echo "deb-src http://www.linuxcnc.org/emc2/ dapper emc2.2" >>/etc/apt/sources.list'
```

Puis faites les mises à jour et l'installation d'emc2 avec :

```
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install emc2
```



Ces commandes vont installer correctement les paquets emc2 avec toutes leurs dépendances<sup>3</sup>.

Vous pourriez avoir une alarme indiquant que les paquets proviennent d'une source non vérifiée (ce qui voudrait dire que votre ordinateur ne reconnaît pas la signature GPG des paquets). Pour corriger cette situation, appliquez les commandes suivantes :

```
$ gpg --keyserver pgpkeys.mit.edu --recv-key BC92B87F
$ gpg -a --export BC92B87F | sudo apt-key add -
```

---

<sup>3</sup>Les dépendances sont un des atouts majeurs des distributions basées sur Debian. Elles assurent que vous avez la totalité de ce qui doit être installé. Même dans un cas comme emc2 qui nécessite un noyau de Linux patché pour travailler en temps réel, ainsi que toutes les bibliothèques indispensables.

## Chapitre 2

# Compiler EMC2 depuis les sources

### 2.1 Introduction

Quelques difficultés sont à surmonter quand vous commencez à installer EMC2, son téléchargement et l'installation du software proprement dit. L'ensemble des fichiers d'EMC2 sont placés dans le dépôt [cvs.linuxcnc.org](http://cvs.linuxcnc.org), c'est un dépôt avec gestion des versions (CVS). EMC2 est également disponible en paquets pré-compilés (pour différentes plateformes) pour téléchargement depuis ce site.

L'installation peut être une tâche compliquée pour quelqu'un de nouveau sous Linux. La partie la plus dure étant d'appliquer le patch temps réel (Real Time Linux) au noyau. Après ça, installer EMC2 est assez facile. Cela dit, il est dorénavant possible aux utilisateurs de profiter d'une possibilité totalement nouvelle, il leur suffit d'installer Ubuntu (une distribution Linux vraiment conviviale), puis d'exécuter un simple script d'installation, et ils auront alors un EMC2 directement en état de marche sur un noyau temps réel. Les informations pour accéder à cette solution sont disponibles sur [www.linuxcnc.org](http://www.linuxcnc.org) à la page Download.

### 2.2 Page de téléchargement EMC

Vous pouvez trouver l'annonce des versions les plus récentes d'EMC2 sur [www.linuxcnc.org](http://www.linuxcnc.org). Les versions d'EMC2 sont fournies de deux manières, sources et paquets binaires. Les sources (described furtheron) sont sous forme de fichiers tarball (`emc2-version.tar.gz`), que vous devez télécharger et décompacter dans votre répertoire home.

### 2.3 Gestion des versions d'EMC2

EMC2 utilise un modèle de versions similaire (bien que simplifié) à celui utilisé par Debian. Il y a tout le temps trois versions d'EMC2. Debian utilise "stable", "testing" et "unstable". Nous utilisons "Released", "Testing" et "Head". Pour les dernières informations, cliquez sur la version qui vous intéresse.

**Released** est exactement ça, une version publiée d'EMC2 avec un numéro de version. Elle a été testée par beaucoup de développeurs et de bêta testeurs avant d'être publiée, elle est utilisable par la moyenne des utilisateurs. Les développeurs et réguliers des IRC/mailling list sont prêts à aider ceux qui démarrent avec une version "released". **"Released"** est disponible sous plusieurs formes, incluant `.debs` pour Ubuntu et tarballs de sources pour une compilation locale. Il y a un dépôt Debian qui a toujours la dernière version "released" (elle permet donc de faciliter les mises à jour d'une version stable).

**Testing** est une version d'EMC2 qui est prête pour le "beta testing" mais pas pour une publication générale. Avant qu'une version soit labellisée **testing** elle doit d'abord être compilée et doit démarrer sur différentes plateformes, mais il y aura probablement des limitations et divers problèmes. La page **Testing** du wiki est prévue pour lister les problèmes connus et leurs solutions, mais il reste probablement aussi des bugs non découverts. Puisque la version **Testing** est un software "beta", il ne doit pas être utilisé pour tout ce qui est critique. Les utilisateurs de la version **Testing** doivent comprendre qu'il s'agit d'un software en beta et qu'ils doivent être disposés à donner des rapports de bugs détaillés si quelque chose ne va pas. **Testing** est disponible principalement comme une balise en CVS, toutefois pour la commodité des testeurs, un dépôt "testing" debian et/ou des tarballs peuvent aussi être disponibles. C'est le conseil d'administration d'EMC qui décide quand une version "Testing" est digne de devenir "Released". C'est une décision formelle, présentée par voix de motion aux votes du conseil d'administration ou votes par la mailing liste de l'IRC.

**TRUNK** est un terme CVS pour indiquer l'emplacement des versions en début de développement. Une version **TRUNK** peut souvent être non fonctionnelle. Lorsque la version **TRUNK** sera réputée digne par de nombreux testeurs soit un grand nombre de personnes, la balise "**Testing**" lui sera appliquée. C'est une décision informelle, prise par consensus à la tête des développeurs, habituellement sur l'IRC. Le développement continue immédiatement et un autre **TRUNK** diverge de cette nouvelle version **Testing**. **TRUNK** n'a pas de numéro de version, au cours d'un week-end chargé il peut changer littéralement toutes les 10 minutes.

## 2.4 Téléchargement et compilation des sources.

Les quelques sections suivantes décriront comment se procurer les sources d'EMC2 et les compiler.

Pour les télécharger, allez simplement sur [www.linuxcnc.org](http://www.linuxcnc.org) à la page "Download" et prenez les tarballs de la dernière version "release" ou "testing".

Quand vous les avez dans votre répertoire home, il faut les extraire, ouvrez une console et faites :

```
$ cd ~/
$ tar xzvf emc2-version.tar.gz
```

Puis vous devez décider quel type d'installation vous voulez. Il y a deux possibilités pour essayer EMC2 :

**Installed** Comme la plupart des autres logiciels sous Linux, les fichiers sont placés dans des répertoires système, ils sont automatiquement disponibles à tous les utilisateurs de l'ordinateur.<sup>1</sup>

**Run-in-place** Tous les dossiers sont conservés à l'intérieur du répertoire EMC2. Cette option est utile pour essayer EMC2, surtout quand il existe déjà une autre version d'EMC2 installée sur le système..

### 2.4.1 Télécharger une version CVS

Si vous souhaitez utiliser la version TRUNK d'EMC2, veuillez suivre les instructions de notre wiki pour obtenir le code source : <http://wiki.linuxcnc.org/cgi-bin/emcinfo.pl?CVS>

## 2.5 Installed

EMC2 suit la manière standard de la compilation de logiciel sous linux. Pour compiler il suffit de se rendre dans le répertoire des sources :

---

<sup>1</sup>Le paquet pré-installé pour Ubuntu Linux utilise la méthode "installé"

```
$ cd ~/emc2/src
```

et d'y lancer ces commandes :

```
$ ./configure
$ make && sudo make install
```

Pour le lancer, tapez 'emc'.

## 2.6 Run-in-place

Si vous voulez seulement tester le logiciel avant de l'installer, ou si vous avez peur d'écraser une version déjà existante, vous pouvez essayer le mode Run-In-Place (RIP). Dans ce mode, il n'y a aucune installation et aucun fichier ne sera placé en dehors du répertoire ~/emc2.

Faites juste :

```
$ cd ~/emc2/src
```

puis tapez ces commandes :

```
$ ./configure --enable-run-in-place
$ make && sudo make setuid
```

Dans une console, où vous voulez utiliser EMC2, tapez <sup>2</sup>:

```
$ . ~/emc2/scripts/emc-environment
```

Jusqu'à ce que vous fermiez la console, il sera mis en place afin que les programmes et les pages de manuel soient disponibles sans avoir à se référer au chemin à chaque fois. Ensuite vous pouvez lancer EMC2 en faisant :

```
$ emc
```

## 2.7 Simulateur

Pour installer EMC2 sur un système sans noyau temps réel, ajoutez `--enable-simulator` à la ligne de commande `configure`. Dans ce mode, seule la partie purement programme d'EMC2 démarrera. Aucun matériel ne pourra être contrôlé, les timings ne sont pas garantis, mais les autres fonctionnalités de HAL, EMC2 et ses diverses interfaces sont disponibles. Pour utiliser ce mode ajoutez `--enable-run-in-place`, l'étape du `sudo make setuid` n'est pas nécessaire.

## 2.8 Editer et recompiler

Vous pouvez avoir besoin de recompiler le code d'EMC2 pour diverses raisons. Vous pouvez avoir à modifier le code source, ou vous pouvez avoir seulement téléchargé quelques nouveaux fichiers. Pour recompiler, tapez les commandes suivantes :

```
$ cd ~/emc2/src
$ make && sudo make install # pour le run-installed
$ make && sudo make setuid  # pour le run-in-place
$ make                    # pour le run-in-place en simulateur
```

Le processus de compilation est suffisamment performant pour ne recompiler que ce qui est affecté par vos changements.

---

<sup>2</sup>By putting this command in a shell start-up script, such as ~/.bash\_profile, you do not need to manually run it in each terminal window.

**Deuxième partie**

**Utilisation d'EMC2**

## Chapitre 3

# Utiliser l'interface graphique AXIS

### 3.1 Introduction

AXIS est une interface utilisateur graphique pour emc2, il offre un aperçu permanent du tracé de la pièce et du cheminement de l'outil. Il est écrit en Python, utilise Tk et OpenGL pour l'affichage de l'interface graphique.

### 3.2 Au commencement

Pour choisir AXIS comme interface graphique d'emc2, éditez le fichier .ini et dans la section [DISPLAY] changez la ligne DISPLAY comme ceci :

```
DISPLAY = axis
```

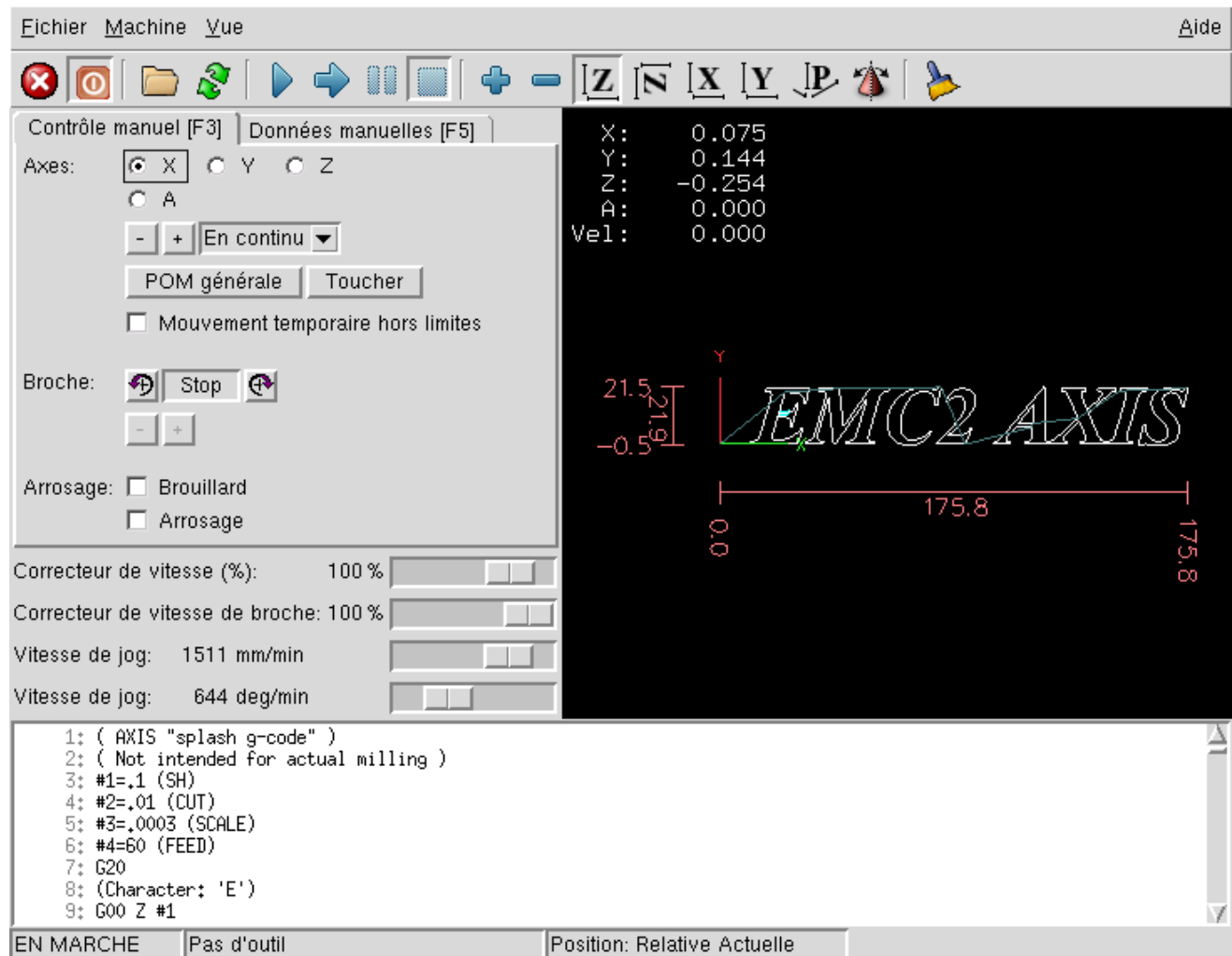
Puis, lancez emc2 et choisissez le fichier ini. La configuration simplifiée `sim/axis.ini` est déjà configurée pour utiliser AXIS comme interface.

Quand vous démarrez AXIS, une fenêtre telle que celle de la figure [3.1](#) s'ouvre.

#### 3.2.1 Une session typique avec AXIS

1. Lancez emc et sélectionnez un fichier de configuration.
2. Relâchez le bouton d'arrêt d'urgence "A/U" et mettez la machine en marche.
3. Faites les prises d'origine machine "POM" pour chacun des axes.
4. Chargez un fichier d'usinage.
5. Utilisez l'écran de tracé du chemin d'outil pour vérifier que le programme est correct.
6. Bridez le brut à usiner sur la table.
7. Faites les prises d'origine pièce "POP" de chacun des axes avec le jog et en utilisant le bouton "Toucher".
8. Lancez le programme.
9. Pour usiner le même fichier une nouvelle fois, retournez à l'étape 6. Pour usiner un fichier différent, retournez à l'étape 4. Quand vous avez fini, quittez AXIS.

FIG. 3.1 – Fenêtre d'AXIS



### 3.3 Éléments de la fenêtre d'AXIS

La fenêtre d'AXIS contient les éléments suivants :

- Un espace d'affichage qui montre une pré-visualisation du fichier chargé (dans ce cas, "axis.ngc"), ainsi que la position courante du point programmé par la machine CNC. Plus tard, cette zone affichera le cheminement de l'outil déplacé par la machine CNC, cette zone est appelée le chemin d'outil ("backplot")
- Une barre de menus, une barre d'outils, des curseurs et des onglets permettent d'effectuer différentes actions.
- L'onglet "Contrôle manuel", qui permet de faire des mouvements d'axe, de mettre la broche en rotation ou de l'arrêter, de mettre l'arrosage en marche ou de l'arrêter.
- L'onglet "Données manuelles" (aussi appelée MDI), où les blocs de programme G-code peuvent être entrés à la main, une ligne à la fois.
- Les curseurs "Correcteurs de vitesse", qui permettent d'augmenter ou de diminuer la vitesse de la fonction concernée.
- Une zone de textes qui affiche le G-code du fichier chargé.
- Une barre d'état qui affiche l'état de la machine. Dans cette capture d'écran, la machine est en marche, aucun outil n'est monté, la position affichée est "relative" à l'origine machine (par

opposition à une position “absolue”) et “actuelle” (par opposition à une position “commandée”)



### 3.3.1 Boutons de la barre d'outils


Signification des boutons, de gauche à droite :

1. “Arrêt d'urgence” (A/U)
2. Marche/Arrêt machine
3. Ouvrir fichier G-code
4. Recharger le fichier courant
5. Exécution du programme
6. Exécuter un seul pas de programme
7. Pause/Reprise
8. Stopper l'exécution du programme
9. Zoom plus
10. Zoom moins
11. Vue prédéfinie “Z” (vue de dessus)
12. Vue prédéfinie “Z basculée”
13. Vue prédéfinie “X” (vue de côté)
14. Vue prédéfinie “Y” (vue de face)
15. Vue prédéfinie “P” (vue en perspective)
16. Rafraîchi le tracé du chemin d'outil

### 3.3.2 Zones d'affichage graphique du programme

#### 3.3.2.1 Affichage des coordonnées

L'affichage des coordonnées est situé en haut à gauche de l'écran graphique. Il montre les positions de la machine. A gauche du nom de l'axe, un symbole d'origine () est visible si la prise d'origine de l'axe a été faite. A droite du nom de l'axe, un symbole de limite () est visible si l'axe est sur un de ses capteurs de limite.

Pour interpréter correctement ces valeurs, référez vous à l'indicateur “Position :” de la barre d'état. Si la position est “Absolue”, alors les valeurs affichées sont exprimées en coordonnées machine. Si la position est “Relative”, alors les valeurs affichées sont exprimées en coordonnées relatives à la pièce. Quand les coordonnées affichées sont relatives, une marque d'origine de couleur cyan est visible pour représenter “l'origine machine” () . Si la position est “Commandée”, alors il s'agit de la position à atteindre – par exemple, les coordonnées passées dans une commande G0. Si la position est “Actuelle”, alors il s'agit de la position à laquelle la machine vient de se déplacer. Ces valeurs peuvent varier pour certaines raisons : erreur de suivi, bande morte, résolution d'encodeur ou taille de pas. Par exemple, si vous demandez un mouvement à X 0.08 à votre fraiseuse, mais un pas du moteur fait 0.03, alors la position “Commandée” sera de 0.08 mais la position “Actuelle” sera de 0.06 (2 pas) ou 0.09 (3 pas).

#### 3.3.2.2 Vue du chemin d'outil

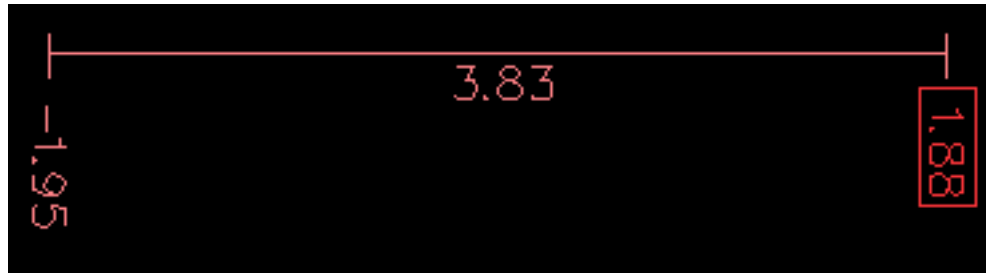
Quand un fichier est chargé, une vue du chemin d'outil qu'il produira est visible dans la zone graphique. Les mouvements en vitesse rapide (tels ceux produits par une commande G0) sont affichés en lignes pointillées vertes. Les déplacements en vitesse programmée (tels ceux produits par une commande G1) sont affichés en lignes continues blanches. Les arrêts (tels ceux produits par la commande G4) sont représentés par une petite marque “X”.



### 3.3.2.3 Etendues du programme

Les “étendues” du programme sont visibles pour chacun des axes. Aux extrémités de chacune, la plus petite et la plus grande valeur des coordonnées sont indiquées. Au milieu, la différence entre ces valeurs de coordonnées est visible. Sur la figure 3.1, l’étendue des X du fichier va de -1.95 à 1.88 pouces, un total de 3.83 pouces.

Quand une coordonnée excède une “soft limits” établie dans le fichier .ini, la dimension correspondante est affichée dans une couleur différente. Ici, la limite maximale est dépassée sur l’axe X :



### 3.3.2.4 Le cône d'outil

L'emplacement de la pointe de l'outil est indiqué par le “cône d'outil”. Le cône d'outil ne donne pas d'indication sur la forme, la longueur ou le rayon de l'outil.

Quand un outil est chargé, (par exemple dans le MDI, avec la commande T1M6), le cône passe de conique à cylindrique, il indique alors le diamètre de l'outil lu dans le fichier de la table d'outil.

### 3.3.2.5 Tracé d'outil

Quand la machine se déplace, elle laisse une trace appelée le tracé d'outil. La couleur des lignes indique le type de mouvement : Jaune pour les jogs, vert clair pour les mouvements en vitesse rapide, rouge pour les mouvements en vitesse d'avance programmée et magenta pour les mouvements circulaires en vitesse d'avance programmée.

### 3.3.2.6 Interaction avec l'affichage

Par un clic gauche sur une portion du chemin d'outil, la ligne sous la souris passe en surbrillance à la fois dans le graphique et dans le texte. Un clic droit dans une zone vide enlève la surbrillance.

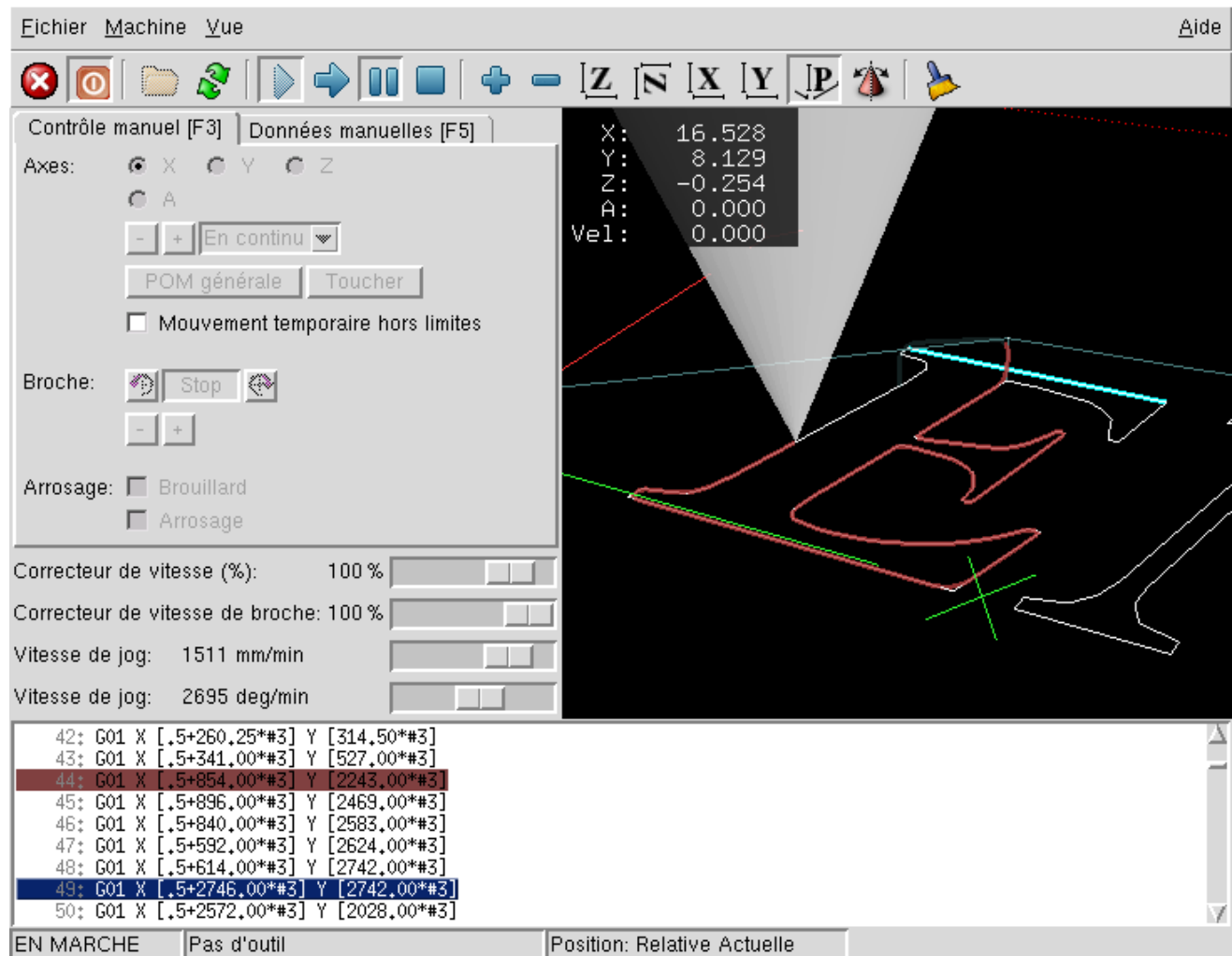
En déplaçant la souris avec son bouton gauche appuyé, la vue est glissée sur l'écran.

En déplaçant la souris avec le bouton “Maj” enfoncé, ou en glissant avec la molette de la souris appuyée, la vue est tournée. Si une ligne du tracé est en surbrillance, elle devient le centre de rotation de la vue. Autrement, le centre de rotation est le milieu du fichier dans son ensemble.

En tournant la molette de la souris ou en glissant la souris avec son bouton droit enfoncé ou encore en glissant la souris avec son bouton gauche enfoncé et la touche Ctrl appuyée, le tracé sera zoomé en plus ou en moins.

En cliquant sur une des icônes de vue pré-définie de la barre d'outils, ou en pressant la touche “V”, cette vue est sélectionnée.

FIG. 3.2 – Ligne courante et ligne en surbrillance



### 3.3.3 Zone texte d'affichage du programme

Un clic gauche sur une ligne du programme passe la ligne en surbrillance à la fois dans la zone texte et dans la zone graphique.

Quand le programme est lancé, la ligne en cours d'exécution est en surbrillance rouge. Si aucune ligne n'est sélectionnée par l'utilisateur, le texte défile automatiquement pour toujours laisser la ligne courante visible.

### 3.3.4 Contrôle manuel

Quand la machine est en marche mais qu'aucun programme n'est exécuté, les éléments graphiques de l'onglet "Contrôle manuel" peuvent être utilisés pour actionner le centre d'usinage ou mettre en marche et arrêter les différents organes de la machine.

Quand la machine n'est pas en marche ou quand un programme est en cours d'exécution, le contrôle manuel est indisponible.

Certains des éléments décrits plus bas ne sont pas disponibles sur toutes les machines. Quand AXIS détecte qu'une "pin" particulière n'est pas connectée dans le fichier HAL, l'élément correspondant

de l'onglet Contrôle manuel est supprimé. Par exemple, si la “pin HAL” `motion.spindle-brake` n'est pas connectée, alors le bouton “Frein de broche” n'apparaîtra pas sur l'écran. Si la variable d'environnement `AXIS_NO_AUTOCONFIGURE` est mise à 1, ce comportement est désactivé et tous les boutons sont visibles.

### 3.3.4.1 Le groupe “Axes”

Les cases à cocher du groupe “Axes” permettent de choisir l'axe de la machine à actionner manuellement. Cette action s'appelle le “jog”. Premièrement sélectionnez l'axe à actionner en cochant sa case. Puis cliquez le bouton “+” ou “-” selon le sens de déplacement souhaité. Les quatre premiers axes peuvent aussi être déplacés avec les touches fléchées pour (X et Y), Page précédente et Page suivante pour (Z) et les touches [ et ] pour (A).

Si “En continu” est sélectionné, le mouvement continuera tant que la touche ou le bouton resteront appuyés. Si une autre valeur est sélectionnée, la machine se déplacera juste de la distance affichée à chaque fois que la touche ou le bouton seront appuyés. Par défaut, les valeurs disponibles sont :

0.1000 0.0100 0.0010 0.0001

Le réglage du fichier `.ini` `[DISPLAY] INCREMENTS` peut être utilisé pour remplacer ces valeurs par défaut. Ces valeurs doivent contenir des nombres décimaux (ex. 0.1000) ou des nombres fractionnaires (ex. 1/16), éventuellement suivis par une unité (une parmi 'cm', 'mm', 'um', 'inch', 'in', ou 'mil'). Si aucune unité n'est spécifiée, les unités natives de la machine seront utilisées. Pour les utilisateurs préférant les unités métriques, un bon réglage pourrait être :

`INCREMENTS = 10 um, 50 um, 0.1mm, 0.5mm, 1mm, 5mm, 10 mm`

Pour les utilisateurs préférant les unités “impériales”, un bon réglage pourrait être :

`INCREMENTS = 1/4 in, 1/16 in, 1/32 in, 1/64 in, 1 mil, .1 mil`

ou

`INCREMENTS = .5 in, .1 in, 50 mil, 10 mil, 5 mil, 1 mil, .1 mil`

Le mélange entre métrique et impérial est possible :

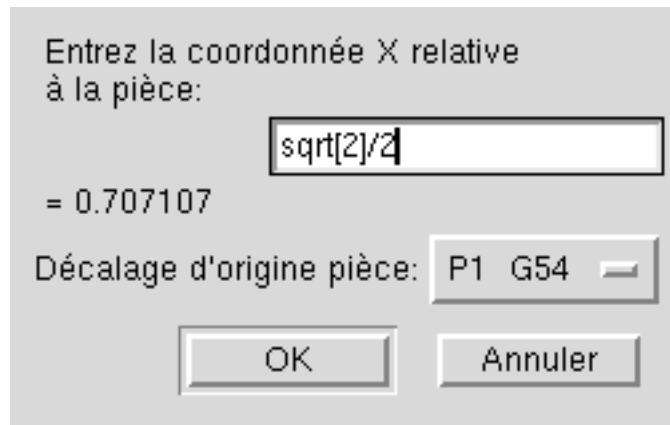
`INCREMENTS = 1 inch, 1 mil, 1 cm, 1 mm, 1 um`

Si votre machine a une séquence de prise d'origines machine définie, le bouton “POM générale” ou les touches `Ctrl+origine` lanceront cette séquence. Autrement, le bouton sera lu “Origine machine”, et enverra l'axe courant à sa position d'origine. L'appui de la touche origine seule enverra l'axe courant à sa position d'origine même si une séquence de prise d'origines machine est définie. Selon votre configuration, la POM peut ajuster la valeur de la position de l'axe comme étant la position absolue 0.0, ou elle peut faire déplacer la machine vers une position d'origine spécifiée et avec l'usage de “capteurs d'origine”. Voir la section ?? pour plus d'informations sur les prises d'origine.

Si le bouton “Toucher” ou la touche Fin sont appuyés, le décalage d'origine pièce “G54” de l'axe actif prendra la valeur spécifiée dans le champ de la boîte de dialogue. Les expressions peuvent être entrées en suivant les règles de programmation `rs274ngc`, sauf les variables qui ne peuvent pas être utilisées. La valeur résultante sera affichée sous le champ.

La case à cocher “Mouvement temporaire hors limites” permet un déplacement temporaire de la machine hors des limites définies dans le fichier `ini`. Par exemple, pour ramener dans les limites, un axe qui les a dépassé par erreur.

FIG. 3.3 – Toucher



Entrez la coordonnée X relative  
à la pièce:

= 0.707107

Décalage d'origine pièce: P1 G54

OK Annuler

#### 3.3.4.2 Le groupe “Broche”

Les boutons de la première rangée permettent de sélectionner la direction de rotation de la broche : Sens anti-horaire, Arrêt, Sens horaire. Les boutons de la rangée suivante augmentent ou diminuent la fréquence de rotation. La case à cocher de la troisième rangée permet d'engager ou de relâcher le frein de broche. Selon la configuration de votre machine, ces éléments n'apparaîtront peut être pas tous.

#### 3.3.4.3 Le groupe “Arrosage”

Ces deux boutons permettent d'activer le “Brouillard” et l’“Arrosage” ou de les désactiver. Selon la configuration de votre machine, ces boutons n'apparaîtront peut être pas tous.

### 3.3.5 Données manuelles

L'onglet d'entrée de données manuelles (encore appelées MDI), permet d'entrer manuellement et une par une, des lignes de programme en G-code. Quand la machine n'est pas en marche, ou quand un programme est en cours d'exécution, cet onglet n'est pas opérationnel.

#### 3.3.5.1 Historique

Affiche les commandes précédemment tapées au cours de cette session.

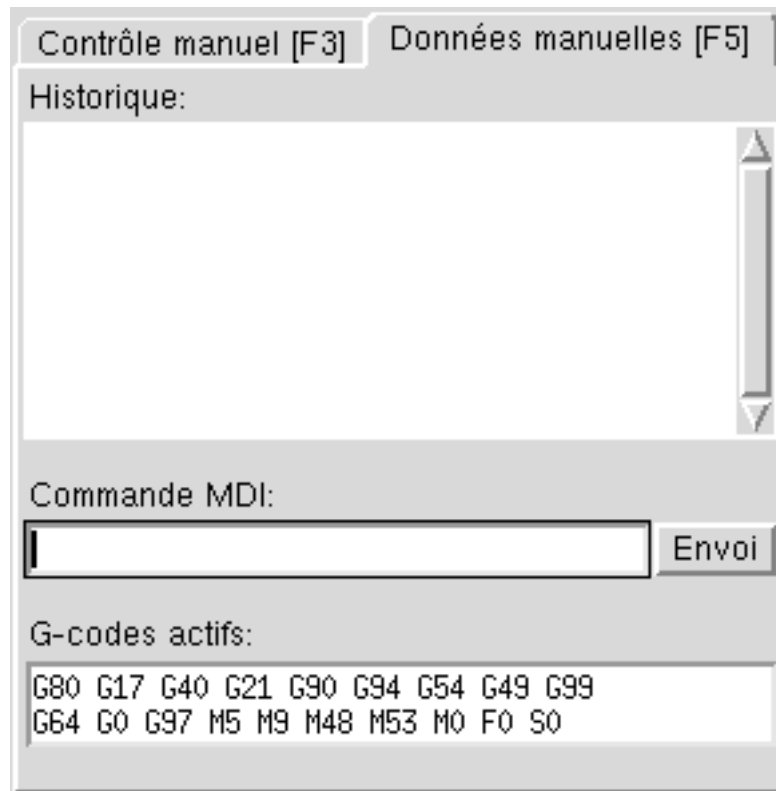
#### 3.3.5.2 Commandes MDI

Ce champ permet la saisie d'une ligne de commande à exécuter. La commande sera exécutée par l'appui de la touche “Entrée” ou un clic du bouton “Envoi”.

#### 3.3.5.3 G-Codes actifs

Ce champ affiche les “codes modaux” actuellement actifs dans l'interpréteur. Par exemple, “G54” indique que le décalage d'origine “G54” sera appliqué à toutes les coordonnées qui seront entrées.

FIG. 3.4 – L'onglet Données manuelles



### 3.3.6 Correcteurs de vitesse

En déplaçant le curseur, la vitesse de déplacement programmée peut être modifiée. Par exemple, si un programme requiert une vitesse à F60 et que le curseur est placé sur 120%, alors la vitesse résultante sera de 72.

### 3.3.7 Correcteur de vitesse de broche

En déplaçant ce curseur, la vitesse programmée de la broche peut être modifiée. Par exemple, si un programme requiert une vitesse à F8000 et que le curseur est placé sur 80%, alors la fréquence de rotation résultante sera de 6400. Cet élément n'apparaît que si la "HAL pin" `motion.spindle-speed-out` est connectée dans `.ini`.

### 3.3.8 Vitesse de Jog

En déplaçant ce curseur, la vitesse de jog peut être modifiée. Par exemple, si ce curseur est placé sur 100 mm/mn, alors un jog de 1 mm durera .6 secondes, ou 1/100 de minute. Du côté gauche du curseur (jog lent) l'espacement des valeurs est petit alors que du côté droit (jog rapide) l'espacement des valeurs est plus grand, cela permet une large étendue de vitesses de jog avec un contrôle plus fin du curseur dans les zones les plus importantes.

Sur les machines avec axes rotatifs, un second curseur de vitesse est présent. Il permet d'ajuster la vitesse de rotation des axes rotatifs (A, B et C).

### 3.4 Raccourcis clavier

La plupart des actions d'AXIS sont accessibles depuis le clavier. La liste complète des raccourcis clavier est disponible dans l'aide rapide d'AXIS qui s'affiche en cliquant sur AIDE > AIDE RAPIDE. Beaucoup de ces raccourcis sont inaccessible en mode Entrées manuelles.

Les raccourcis clavier les plus fréquents sont visibles dans la table 3.1.

TAB. 3.1 – Raccourcis clavier usuels

Touches	Actions produites
F1	Bascule l'arrêt d'urgence
F2	Bascule le marche/arrêt machine
, 1 .. 9, 0	Correcteurs de vitesse de 0% à 100%
X, '	Active le premier axe
Y, 1	Active le deuxième axe
Z, 2	Active le troisième axe
A, 3	Active le quatrième axe
I	Sélection d'incrément du jog
C	jog en mode continu
Ctrl+origine	Lance une séquence de POM
Fin	Toucher : valide l'offset G54 de l'axe actif
Gauche, Droite	Jog du premier axe
Up, Down	Jog du deuxième axe
Pg Up, Pg Dn	Jog du troisième axe
[, ]	Jog du quatrième axe
O	Ouvrir un fichier
Ctrl+R	Recharger le fichier courant
R	Exécuter le programme
P	Pause dans l'exécution du programme
S	Reprise de l'exécution du programme
ESC	Stopper l'exécution
Ctrl+K	Raffraîchi le tracé d'outil
V	Défilement cyclique des vues prédéfinies

### 3.5 emctop : Affichage de l'état d'EMC

AXIS inclut un programme appelé "emctop" qui affiche en détail l'état d'emc. Ce programme est accessible dans le menu MACHINE > FENÊTRE D'ÉTAT D'EMC2

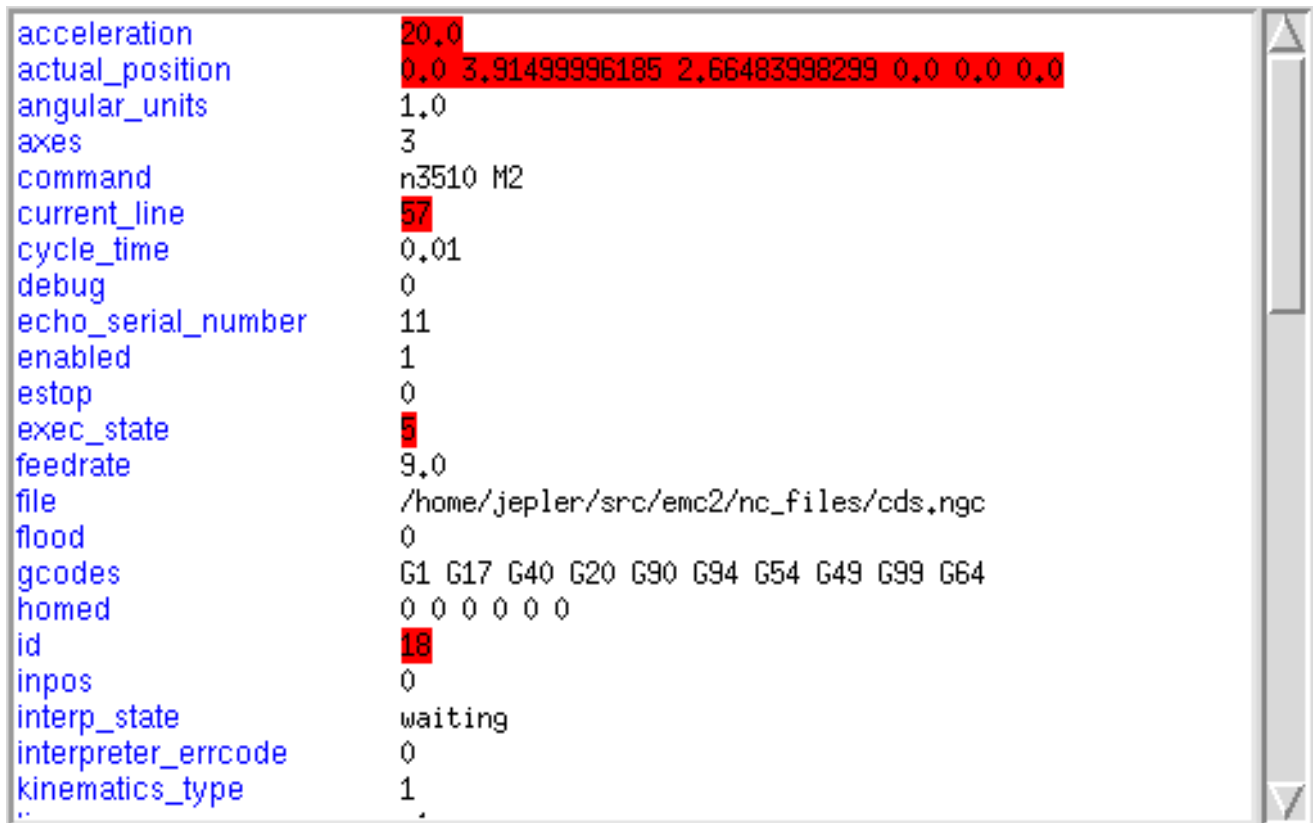
Le nom de chaque entrée est affiché dans la colonne de gauche. La valeur courante de chaque entrée s'affiche dans la colonne de droite. Si la valeur a changé récemment, elle s'affiche en surbrillance rouge.

### 3.6 mdi : Interface d'entrée de texte (MDI)

AXIS inclut un programme appelé "mdi", il permet d'envoyer des commandes à la session d'EMC2 en cours, sous forme de lignes de texte. Vous pouvez lancer ce programme en ouvrant une console et en tapant :

```
mdi /path/to/emc.nml
```

FIG. 3.5 – Fenêtre d'état d'EMC



En cours d'exécution il affiche le prompt : MDI>. Quand une ligne vide est entrée, la position courante de la machine est affichée. Quand une commande est entrée, elle est passée à emc qui l'exécute. Une courte session MDI est visible sur la figure 3.6.

FIG. 3.6 – Session MDI

```
$ mdi ~/emc2/configs/sim/emc.nml
MDI>
(0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0)
MDI> G1 F5 X1
MDI>
(0.5928500000000374, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0)
MDI>
(1.0000000000000639, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0, 0.0)
```

### 3.7 axis-remote : Commande à distance de l'interface graphique d'AXIS

AXIS inclut un programme appelé "axis-remote" qui permet d'envoyer certaines commandes vers l'application AXIS fonctionnant à distance. Les commandes disponibles sont visibles en faisant : `axis-remote --help` pour vérifier qu'AXIS est en marche, inclure : (`--ping`), charger un fichier, recharger le fichier courant avec : (`--reload`) et quitter le programme AXIS avec : (`--quit`).

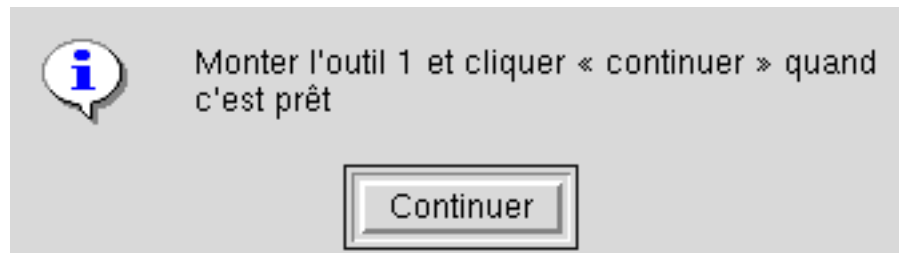
### 3.8 hal\_manualtoolchange : Dialogue de changement manuel d'outil

AXIS inclut un composant Hall appelé “hal\_manualtoolchange”, il ouvre une fenêtre d'appel d'outil (Figure 3.7) quand la commande M6 est invoquée. Dès que le bouton Continuer a été pressé, l'exécution du programme reprend.

Le fichier de configuration `.hal : configs/sim/axis_manualtoolchange.hal` montre les commandes HAL nécessaires pour l'utilisation de ce composant.

hal\_manualtoolchange peut être utilisé même si l'interface graphique AXIS n'est pas en service.

FIG. 3.7 – La fenêtre de changement manuel d'outil



### 3.9 Modules en Python

AXIS inclut plusieurs modules en Python qui peuvent être très utiles. Pour des informations complètes sur ces modules, faites : “pydoc <nom du module>” ou lisez son code source. Modules inclus :

- emc fournit l'accès aux commandes d'emc, à son état et aux chaînes d'erreur
- gcode fournit l'accès à l'interpréteur rs274ngc
- rs274 fournit des outils supplémentaires pour travailler sur les fichiers rs274ngc
- hal permet la création par l'utilisateur de composants de HAL écrits en Python
- \_togl fournit des éléments OpenGL utilisables dans les applications Tkinter
- minigl fournit l'accès aux sous-ensembles d'OpenGL utilisés par AXIS

Pour utiliser ces modules dans vos propres scripts, assurez-vous que le répertoire où ils se trouvent est dans le chemin d'accès des modules Python. Avec une version installée d'EMC2, ça se fera automatiquement. Avec une version installée en “in-place”, ça peut être fait avec l'aide de : `scripts/emc-environmen`

### 3.10 Utiliser AXIS pour contrôler un tour CNC

En incluant cette ligne dans le fichier ini le mode tour (lathe) sera sélectionné :

```
[DISPLAY]
LATHE = 1
```

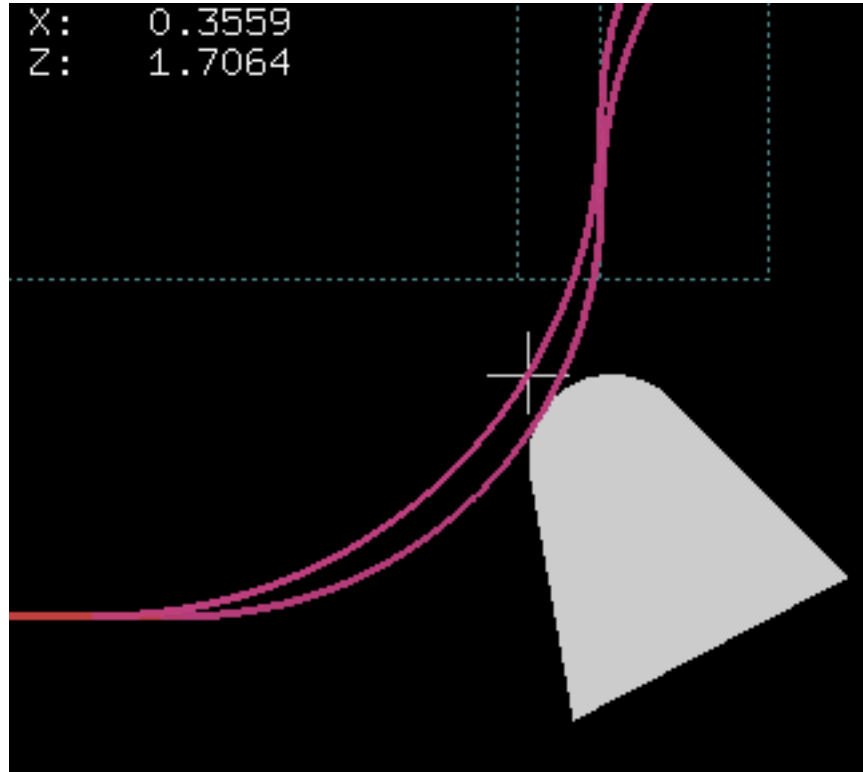
L'axe “Y” ne sera pas visible dans l'affichage des coordonnées, la vue sera modifiée pour placer l'axe Z dans le sens gauche/droite et l'axe X dans le sens avant/arrière et différents éléments (tels que les icônes des vues prédéfinies) seront supprimés.

La touche “V” agit alors sur le zoom pour afficher le tracé complet du fichier chargé.

En mode tour (lathe), la forme de l'outil chargé est visible.



FIG. 3.8 – Forme d'outil visible en mode tour



## 3.11 Configuration avancée d'AXIS

### 3.11.1 Filtres de programme

AXIS a la capacité d'envoyer des fichiers chargés à travers un "filtre de programme". Ce filtre peut faire diverses tâches : Simple, comme s'assurer que le programme se termine bien par un : 'M2' ou complexe, comme détecter que l'entrée est une image et générer le g-code qui permettra d'usiner sa forme.

La section [FILTER] du fichier ini définit comment les filtres doivent agir. Premièrement, pour chaque type de fichier, écrire une ligne : PROGRAM\_EXTENSION puis, spécifier le programme à exécuter pour chaque type de fichier. Ce programme reçoit comme argument le nom du fichier d'entrée, il doit produire le code selon le standard rs274ngc, en sortie. Les lignes de cette sortie s'affichent alors dans la zone texte, le chemin d'outil résultant est visible dans la zone graphique, enfin il sera exécuté quand emc recevra la commande "Exécuter le programme". Les lignes suivantes fournissent la possibilité d'utiliser "image-to-gcode", le convertisseur d'images fourni avec EMC2 :

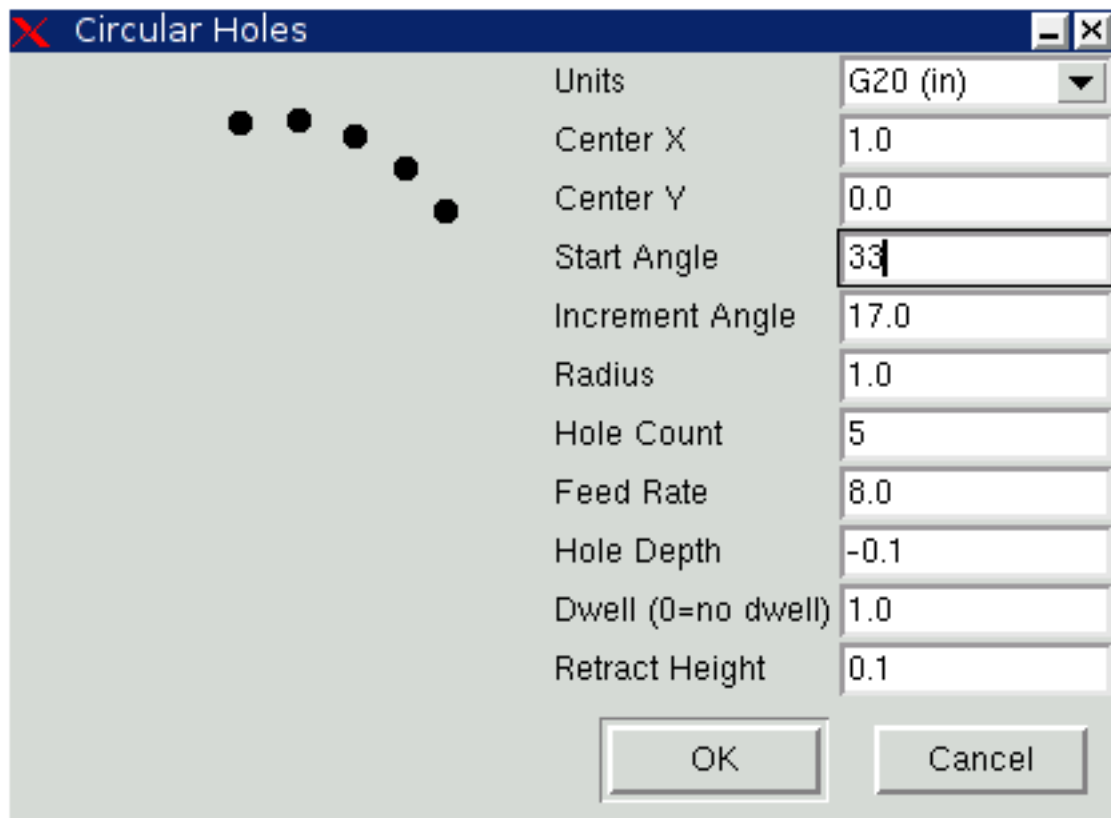
```
[FILTER]
PROGRAM_EXTENSION = .png,.gif Greyscale Depth Image
png = image-to-gcode
gif = image-to-gcode
```

Il est également possible de spécifier un interpréteur :

```
PROGRAM_EXTENSION = .py Python Script
py = python
```

De cette manière, n'importe quel script Python pourra être ouvert et sa sortie traitée comme du g-code. Un autre exemple est disponible dans : `nc_files/holecircle.py`. Ce script crée le g-code pour percer une série de trous selon la circonférence d'un cercle.

FIG. 3.9 – Perçages circulaires



Si la variable d'environnement : `AXIS_PROGRESS_BAR` est active, alors les lignes seront écrites sur `stderr` de la forme :

```
FILTER_PROGRESS=%d
```

AXIS fixera la barre de progression selon le pourcentage donné. Cette fonction devrait être utilisée pour un filtre qui fonctionne suffisamment longtemps.

### 3.11.2 La base de données des ressources X

Les couleurs de la plupart des éléments de l'interface utilisateur d'AXIS peuvent être personnalisées grâce à la base de données X. Le fichier : `axis_light_background` modifie les couleurs de la fenêtre du chemin d'outil sur le modèle "lignes noires et fond blanc", il sert aussi de référence des éléments configurables dans l'écran graphique.

Pour plus d'informations au sujet des éléments configurables dans les applications Tk, référez vous aux manuels de Tk.

Les bureaux graphiques modernes effectuent certains réglages dans la base de données des ressources X ces réglages peuvent affecter ceux d'AXIS, par défaut ces réglages sont ignorés. Pour que les éléments des ressources X écrasent ceux par défaut dans AXIS, il faut inclure cette ligne dans vos ressources X :

```
*Axis*optionLevel : widgetDefault
```

ce qui entraînera la construction des options au niveau “widgetDefault”, de sorte que les ressources X (qui sont elles, au niveau “userDefault”) puissent l'emporter.

### 3.11.3 Manivelle de jog

Pour accroître l'interaction d'AXIS avec une manivelle de jog physique, l'axe actif courant sélectionné dans l'interface graphique est aussi reporté sur une “pin Hal” avec un nom comme `axisui.jog.x`. Excepté pendant un court instant après que l'axe courant ait changé, une seule de ces pins à la fois est TRUE, les autres restent FALSE.

Après qu'AXIS ait créé ces “HAL pins”, il exécute le fichier hal déclaré avec : `[HAL]POSTGUI_HALFILE`. Ce qui diffère de `[HAL]HALFILE`, qui lui ne s'utilise qu'une seule fois.

### 3.11.4 ~/.axisrc

Si il existe, le contenu de : `~/.axisrc` est exécuté comme un code source Python juste avant l'ouverture de l'interface graphique d'AXIS. Les détails de ce qui peut être écrit dans `.axisrc` sont sujets à changement durant le cycle de développement.

Les lignes visibles sur la figure 3.10 ajoutent un `Ctrl+Q` comme raccourci clavier pour Quitter et activer l'option “Distance restante” par défaut.

FIG. 3.10 – Exemple de fichier `.axisrc`

```
root_window.bind("<Ctrl+q>", "destroy .")
help2.append(("Ctrl+Q", "Quitter"))
vars.show_distance_to_go.set(1)
```

### 3.11.5 Editeur externe

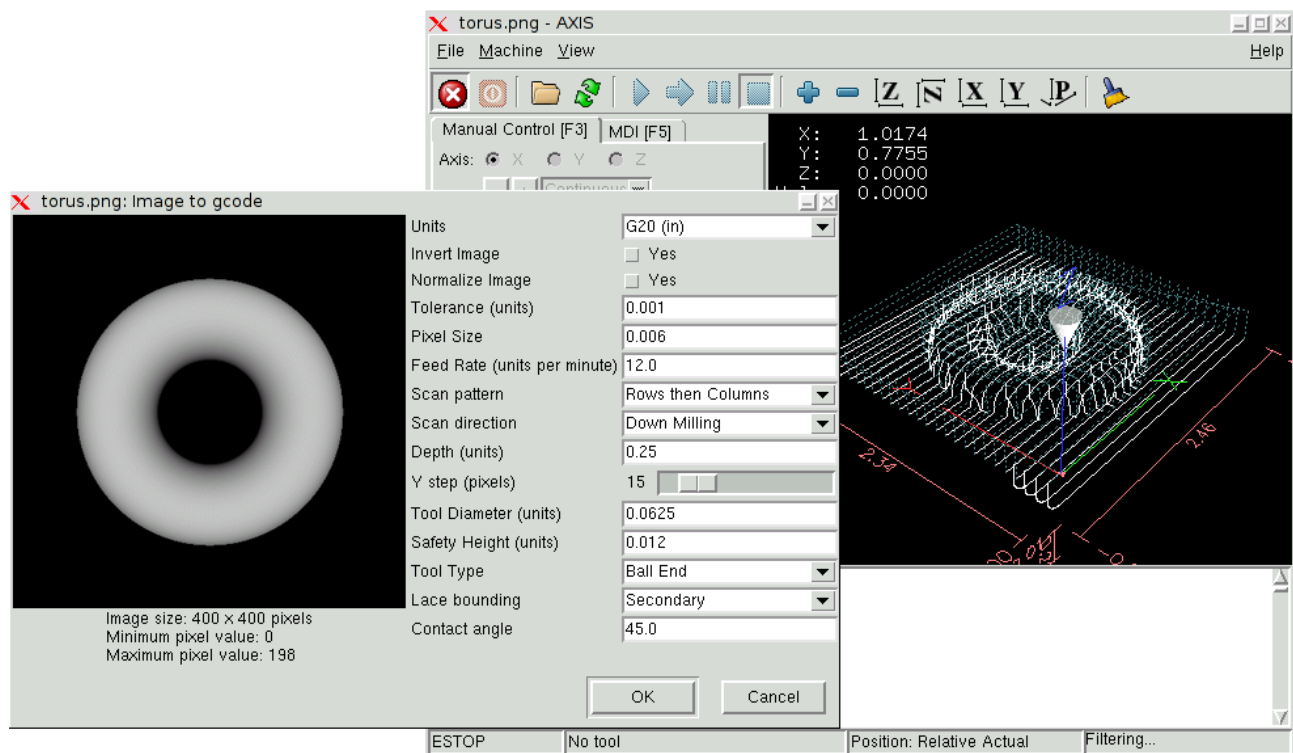
En définissant : `[DISPLAY]EDITOR`, les options de menu : Fichier > Editer ainsi que Fichier > Editer la table d'outils, deviennent accessibles. Deux valeurs qui marchent bien : `EDITOR=gedit` et `EDITOR=gnome-terminal -e vim`.

### 3.11.6 Panneau de contrôle virtuel

AXIS peut afficher le fichier xml pyVCP dans le panneau droit de l'interface. Pour plus de détails, voyez la section ??.

## Chapitre 4

# Image-to-gcode : Usiner un “depth maps”



### 4.1 Qu'est-ce qu'un “depth map” ?

Il s'agit d'une image en échelle de gris dont la luminosité de chaque pixel correspond à la profondeur (ou hauteur) de chaque point de l'objet.

### 4.2 Intégrer image-to-gcode dans l'interface utilisateur d'AXIS

Ajoutez les lignes suivantes dans la section : [FILTER] de votre fichier .ini pour qu'AXIS invoque automatiquement image-to-gcode à l'ouverture d'une image .png, .gif, ou .jpg :

```
PROGRAM_EXTENSION = .png,.gif,.jpg Grayscale Depth Image
png = image-to-gcode
gif = image-to-gcode
jpg = image-to-gcode
```

Le fichier de configuration : `sim/axis.ini` est déjà configuré de cette façon.

## 4.3 Utilisation d'image-to-gcode

image-to-gcode peut être démarré soit en ouvrant une image dans AXIS, soit en invoquant image-to-gcode dans une console, de la manière suivante :

```
image-to-gcode torus.png > torus.ngc
```

Ajustez les réglages dans la colonne de droite, puis pressez OK pour créer le g-code. Selon la taille de l'image et les options choisies, le traitement peut durer de quelques secondes à quelques minutes. Quand une image est appelée, le gcode sera automatiquement chargé et visualisé dans AXIS une fois le traitement terminé. Dans AXIS, faites "Recharger" pour afficher de nouveau l'écran d'options d' image-to-gcode, vous pourrez ainsi travailler en boucle.

## 4.4 Les différentes options

### 4.4.1 Unités

Spécifie quelle unité sera utilisée dans le g-code généré G20 (pouces) ou G21 (mm), ce sera également l'unité utilisée par toutes les options marquées : **(units)**.

### 4.4.2 Invert Image

Si “no”, le pixel noir sera le point le plus bas et le pixel blanc le point le plus haut. Si “yes”, le pixel noir sera le point le plus haut et le pixel blanc le point le plus bas.

### 4.4.3 Normalize Image

Si “yes”, le pixel le plus sombre est ramené au noir, le pixel le plus lumineux est ramené au blanc.

### 4.4.4 Expand Image Border

Si “None”, l'image entrée sera utilisée telle-quelle, les détails les plus aux bords de l'image pourraient être coupés. Si “White” ou “Black”, alors une bordure de pixels égale au diamètre de l'outil sera ajoutée sur tout le pourtour pour éviter ce risque.

### 4.4.5 Tolerance (unités)

Quand une série de points est proche d'une ligne droite au point d'être dans la **tolerance**, elle sera traitée comme une ligne droite en sortie. Augmenter la tolérance peut donner de meilleures performances de contourage avec emc, mais peut aussi estomper ou gommer les détails les plus fins de l'image.

#### 4.4.6 Pixel Size (unités)

Il y a beaucoup d'unités pour un pixel dans l'image entrée. Habituellement ce nombre est beaucoup plus petit que 1.0. Par exemple, pour usiner un objet de 50x50mm depuis une image de 400x400 pixels, utiliser un "pixel size" de 0.125, parce que  $50 / 400 = 0.125$ .

#### 4.4.7 Plunge Feed Rate (unités par minute)

Vitesse du mouvement de plongée initial.

#### 4.4.8 Feed Rate (unités par minute)

Vitesse d'avance pour le reste de l'usinage.

#### 4.4.9 Spindle Speed (RPM)

Vitesse de rotation de la broche, en tours/mn

#### 4.4.10 Scan Pattern

Modèles de balayage possibles :

- Rangées
- Colonnes
- Rangées puis colonnes
- Colonnes puis rangées

#### 4.4.11 Scan Direction

Directions de balayage possibles :

- Positive : le fraisage commence à de petites valeurs de X ou Y et se poursuit avec des valeurs croissantes.
- Négative : le fraisage commence à des valeurs élevées de X ou Y et se poursuit avec des valeurs décroissantes.
- Alternative : le fraisage commence aux valeurs de X ou Y où s'est terminé le dernier mouvement. Cela réduit les déplacements "en l'air".
- Up Milling : le fraisage commence en points bas et se poursuit vers les points hauts.
- Down Milling : le fraisage commence en points hauts et se poursuit vers les points bas.

#### 4.4.12 Depth (unités)

Le dessus du bloc est toujours à **Z=0**. La profondeur d'usinage dans le matériau est de **Z=-depth**.

#### 4.4.13 Step Over (pixels)

Distance entre rangées ou colonnes adjacentes. Pour trouver le nombre en pixels pour une distance donnée en unités, calculez : **distance/pixel size** et arrondissez au nombre le plus proche. Par exemple : si **pixel size=.006** et le pas souhaité sur la **distance=.015**, alors utilisez un Step Over de 2 ou 3 pixels, parce que **.015/.006=2.5**.

#### 4.4.14 Tool Diameter

Le diamètre du taillant de l'outil.

#### 4.4.15 Safety Height

La hauteur à laquelle les mouvements de traversée. image-to-gcode considère toujours le dessus du matériau comme étant : **Z=0**.

#### 4.4.16 Tool Type

La forme du taillant de l'outil. Les formes possibles sont :

- Hémisphérique
- Plate
- Vê à 45 degrés
- Vê à 60 degrés

#### 4.4.17 Lace bounding

Contrôle si les zones relativement plates le long d'une colonne ou d'une rangée peuvent être ignorées. Ces options n'ont de sens que pour un fraisage dans les deux directions. Trois choix sont possibles :

- None : toutes les rangées et les colonnes seront entièrement fraisées.
- Secondary : lors du fraisage dans la deuxième direction, les zones qui ne présentent pas une forte pente dans cette direction seront ignorées.
- Full : lors du fraisage dans la première direction, les zones qui présentent une forte pente dans la deuxième direction seront ignorées. Lors du fraisage dans la deuxième direction, les zones qui ne présentent pas une forte pente dans cette direction seront ignorées.

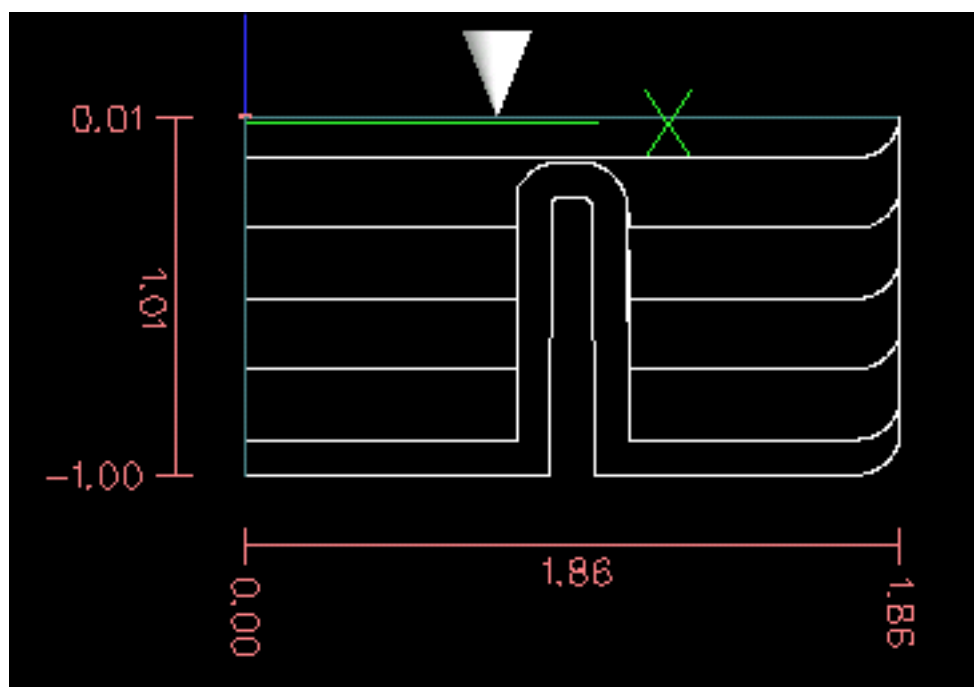
#### 4.4.18 Contact angle

Quand **Lace bounding** n'est pas None, les pentes qui présentent une pente supérieure à **Contact angle** seront considérées comme de “fortes” pentes et celles en dessous de cet angle considérées comme de faibles pentes.

#### 4.4.19 Roughing offset and depth per pass

Image-to-gcode peut optionnellement produire des passes d'ébauche. La profondeur des passes d'ébauche successives est fixée par “Roughing depth per pass”. Par exemple, entrer 0.2 pour une première passe d'ébauche d'une profondeur de 0.2, la seconde passe d'ébauche aura une profondeur de 0.4 et ainsi de suite, jusqu'à ce que la profondeur totale Depth de l'image soit atteinte. Aucune des passes d'ébauche n'usinera plus près de la partie finale que Roughing Offset. La figure 4.1 montre une grande profondeur verticale à usiner. Sur cette image, la profondeur des passes d'ébauche est de 0.2 pouces et Roughing Offset de 0.1 pouces.

FIG. 4.1 – Passes d'ébauche





# Chapitre 5

## Section légale

### Handbook Copyright Terms

Copyright (c) 2000 LinuxCNC.org

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.1 or any later version published by the Free Software Foundation ; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and one Back-Cover Text : "This EMC Handbook is the product of several authors writing for linuxCNC.org. As you find it to be of value in your work, we invite you to contribute to its revision and growth." A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License". If you do not find the license you may order a copy from Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307

### 5.1 GNU Free Documentation License Version 1.1, March 2000

Copyright (C) 2000 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

#### 5.1.1 GNU Free Documentation License Version 1.1, March 2000

Copyright (C) 2000 Free Software Foundation, Inc. 59 Temple Place, Suite 330, Boston, MA 02111-1307 USA Everyone is permitted to copy and distribute verbatim copies of this license document, but changing it is not allowed.

##### 0. PREAMBLE

The purpose of this License is to make a manual, textbook, or other written document "free" in the sense of freedom : to assure everyone the effective freedom to copy and redistribute it, with or without modifying it, either commercially or noncommercially. Secondly, this License preserves for the author and publisher a way to get credit for their work, while not being considered responsible for modifications made by others.

This License is a kind of "copyleft", which means that derivative works of the document must themselves be free in the same sense. It complements the GNU General Public License, which is a copyleft license designed for free software.

We have designed this License in order to use it for manuals for free software, because free software needs free documentation : a free program should come with manuals providing the same freedoms that the software does. But this License is not limited to software manuals ; it can be used for any textual work, regardless of subject matter or whether it is published as a printed book. We recommend this License principally for works whose purpose is instruction or reference.

## 1. APPLICABILITY AND DEFINITIONS

This License applies to any manual or other work that contains a notice placed by the copyright holder saying it can be distributed under the terms of this License. The "Document", below, refers to any such manual or work. Any member of the public is a licensee, and is addressed as "you".

A "Modified Version" of the Document means any work containing the Document or a portion of it, either copied verbatim, or with modifications and/or translated into another language.

A "Secondary Section" is a named appendix or a front-matter section of the Document that deals exclusively with the relationship of the publishers or authors of the Document to the Document's overall subject (or to related matters) and contains nothing that could fall directly within that overall subject. (For example, if the Document is in part a textbook of mathematics, a Secondary Section may not explain any mathematics.) The relationship could be a matter of historical connection with the subject or with related matters, or of legal, commercial, philosophical, ethical or political position regarding them.

The "Invariant Sections" are certain Secondary Sections whose titles are designated, as being those of Invariant Sections, in the notice that says that the Document is released under this License.

The "Cover Texts" are certain short passages of text that are listed, as Front-Cover Texts or Back-Cover Texts, in the notice that says that the Document is released under this License.

A "Transparent" copy of the Document means a machine-readable copy, represented in a format whose specification is available to the general public, whose contents can be viewed and edited directly and straightforwardly with generic text editors or (for images composed of pixels) generic paint programs or (for drawings) some widely available drawing editor, and that is suitable for input to text formatters or for automatic translation to a variety of formats suitable for input to text formatters. A copy made in an otherwise Transparent file format whose markup has been designed to thwart or discourage subsequent modification by readers is not Transparent. A copy that is not "Transparent" is called "Opaque".

Examples of suitable formats for Transparent copies include plain ASCII without markup, Texinfo input format,  $\LaTeX$  input format, SGML or XML using a publicly available DTD, and standard-conforming simple HTML designed for human modification. Opaque formats include PostScript, PDF, proprietary formats that can be read and edited only by proprietary word processors, SGML or XML for which the DTD and/or processing tools are not generally available, and the machine-generated HTML produced by some word processors for output purposes only.

The "Title Page" means, for a printed book, the title page itself, plus such following pages as are needed to hold, legibly, the material this License requires to appear in the title page. For works in formats which do not have any title page as such, "Title Page" means the text near the most prominent appearance of the work's title, preceding the beginning of the body of the text.

## 2. VERBATIM COPYING

You may copy and distribute the Document in any medium, either commercially or noncommercially, provided that this License, the copyright notices, and the license notice saying this License applies to the Document are reproduced in all copies, and that you add no other conditions whatsoever to those of this License. You may not use technical measures to obstruct or control the reading or further copying of the copies you make or distribute. However, you may accept compensation in exchange for copies. If you distribute a large enough number of copies you must also follow the conditions in section 3.

You may also lend copies, under the same conditions stated above, and you may publicly display copies.

## 3. COPYING IN QUANTITY

If you publish printed copies of the Document numbering more than 100, and the Document's license notice requires Cover Texts, you must enclose the copies in covers that carry, clearly and legibly, all these Cover Texts : Front-Cover Texts on the front cover, and Back-Cover Texts on the back cover. Both covers must also clearly and legibly identify you as the publisher of these copies. The front cover must present the full title with all words of the title equally prominent and visible. You may add other material on the covers in addition. Copying with changes limited to the covers, as long as they preserve the title of the Document and satisfy these conditions, can be treated as verbatim copying in other respects.

If the required texts for either cover are too voluminous to fit legibly, you should put the first ones listed (as many as fit reasonably) on the actual cover, and continue the rest onto adjacent pages.

If you publish or distribute Opaque copies of the Document numbering more than 100, you must either include a machine-readable Transparent copy along with each Opaque copy, or state in or with each Opaque copy a publicly-accessible computer-network location containing a complete Transparent copy of the Document, free

of added material, which the general network-using public has access to download anonymously at no charge using public-standard network protocols. If you use the latter option, you must take reasonably prudent steps, when you begin distribution of Opaque copies in quantity, to ensure that this Transparent copy will remain thus accessible at the stated location until at least one year after the last time you distribute an Opaque copy (directly or through your agents or retailers) of that edition to the public.

It is requested, but not required, that you contact the authors of the Document well before redistributing any large number of copies, to give them a chance to provide you with an updated version of the Document.

#### **4. MODIFICATIONS**

You may copy and distribute a Modified Version of the Document under the conditions of sections 2 and 3 above, provided that you release the Modified Version under precisely this License, with the Modified Version filling the role of the Document, thus licensing distribution and modification of the Modified Version to whoever possesses a copy of it. In addition, you must do these things in the Modified Version :

A. Use in the Title Page (and on the covers, if any) a title distinct from that of the Document, and from those of previous versions (which should, if there were any, be listed in the History section of the Document). You may use the same title as a previous version if the original publisher of that version gives permission. B. List on the Title Page, as authors, one or more persons or entities responsible for authorship of the modifications in the Modified Version, together with at least five of the principal authors of the Document (all of its principal authors, if it has less than five). C. State on the Title page the name of the publisher of the Modified Version, as the publisher. D. Preserve all the copyright notices of the Document. E. Add an appropriate copyright notice for your modifications adjacent to the other copyright notices. F. Include, immediately after the copyright notices, a license notice giving the public permission to use the Modified Version under the terms of this License, in the form shown in the Addendum below. G. Preserve in that license notice the full lists of Invariant Sections and required Cover Texts given in the Document's license notice. H. Include an unaltered copy of this License. I. Preserve the section entitled "History", and its title, and add to it an item stating at least the title, year, new authors, and publisher of the Modified Version as given on the Title Page. If there is no section entitled "History" in the Document, create one stating the title, year, authors, and publisher of the Document as given on its Title Page, then add an item describing the Modified Version as stated in the previous sentence. J. Preserve the network location, if any, given in the Document for public access to a Transparent copy of the Document, and likewise the network locations given in the Document for previous versions it was based on. These may be placed in the "History" section. You may omit a network location for a work that was published at least four years before the Document itself, or if the original publisher of the version it refers to gives permission. K. In any section entitled "Acknowledgements" or "Dedications", preserve the section's title, and preserve in the section all the substance and tone of each of the contributor acknowledgements and/or dedications given therein. L. Preserve all the Invariant Sections of the Document, unaltered in their text and in their titles. Section numbers or the equivalent are not considered part of the section titles. M. Delete any section entitled "Endorsements". Such a section may not be included in the Modified Version. N. Do not retitle any existing section as "Endorsements" or to conflict in title with any Invariant Section.

If the Modified Version includes new front-matter sections or appendices that qualify as Secondary Sections and contain no material copied from the Document, you may at your option designate some or all of these sections as invariant. To do this, add their titles to the list of Invariant Sections in the Modified Version's license notice. These titles must be distinct from any other section titles.

You may add a section entitled "Endorsements", provided it contains nothing but endorsements of your Modified Version by various parties—for example, statements of peer review or that the text has been approved by an organization as the authoritative definition of a standard.

You may add a passage of up to five words as a Front-Cover Text, and a passage of up to 25 words as a Back-Cover Text, to the end of the list of Cover Texts in the Modified Version. Only one passage of Front-Cover Text and one of Back-Cover Text may be added by (or through arrangements made by) any one entity. If the Document already includes a cover text for the same cover, previously added by you or by arrangement made by the same entity you are acting on behalf of, you may not add another; but you may replace the old one, on explicit permission from the previous publisher that added the old one.

The author(s) and publisher(s) of the Document do not by this License give permission to use their names for publicity for or to assert or imply endorsement of any Modified Version.

#### **5. COMBINING DOCUMENTS**

You may combine the Document with other documents released under this License, under the terms defined in section 4 above for modified versions, provided that you include in the combination all of the Invariant Sections of all of the original documents, unmodified, and list them all as Invariant Sections of your combined work in its license notice.

The combined work need only contain one copy of this License, and multiple identical Invariant Sections may be replaced with a single copy. If there are multiple Invariant Sections with the same name but different contents, make the title of each such section unique by adding at the end of it, in parentheses, the name of the original author or publisher of that section if known, or else a unique number. Make the same adjustment to the section titles in the list of Invariant Sections in the license notice of the combined work.

In the combination, you must combine any sections entitled "History" in the various original documents, forming one section entitled "History"; likewise combine any sections entitled "Acknowledgements", and any sections entitled "Dedications". You must delete all sections entitled "Endorsements."

## **6. COLLECTIONS OF DOCUMENTS**

You may make a collection consisting of the Document and other documents released under this License, and replace the individual copies of this License in the various documents with a single copy that is included in the collection, provided that you follow the rules of this License for verbatim copying of each of the documents in all other respects.

You may extract a single document from such a collection, and distribute it individually under this License, provided you insert a copy of this License into the extracted document, and follow this License in all other respects regarding verbatim copying of that document.

## **7. AGGREGATION WITH INDEPENDENT WORKS**

A compilation of the Document or its derivatives with other separate and independent documents or works, in or on a volume of a storage or distribution medium, does not as a whole count as a Modified Version of the Document, provided no compilation copyright is claimed for the compilation. Such a compilation is called an "aggregate", and this License does not apply to the other self-contained works thus compiled with the Document, on account of their being thus compiled, if they are not themselves derivative works of the Document.

If the Cover Text requirement of section 3 is applicable to these copies of the Document, then if the Document is less than one quarter of the entire aggregate, the Document's Cover Texts may be placed on covers that surround only the Document within the aggregate. Otherwise they must appear on covers around the whole aggregate.

## **8. TRANSLATION**

Translation is considered a kind of modification, so you may distribute translations of the Document under the terms of section 4. Replacing Invariant Sections with translations requires special permission from their copyright holders, but you may include translations of some or all Invariant Sections in addition to the original versions of these Invariant Sections. You may include a translation of this License provided that you also include the original English version of this License. In case of a disagreement between the translation and the original English version of this License, the original English version will prevail.

## **9. TERMINATION**

You may not copy, modify, sublicense, or distribute the Document except as expressly provided for under this License. Any other attempt to copy, modify, sublicense or distribute the Document is void, and will automatically terminate your rights under this License. However, parties who have received copies, or rights, from you under this License will not have their licenses terminated so long as such parties remain in full compliance.

## **10. FUTURE REVISIONS OF THIS LICENSE**

The Free Software Foundation may publish new, revised versions of the GNU Free Documentation License from time to time. Such new versions will be similar in spirit to the present version, but may differ in detail to address new problems or concerns. See <http://www.gnu.org/copyleft/>.

Each version of the License is given a distinguishing version number. If the Document specifies that a particular numbered version of this License "or any later version" applies to it, you have the option of following the terms and conditions either of that specified version or of any later version that has been published (not as a draft) by the Free Software Foundation. If the Document does not specify a version number of this License, you may choose any version ever published (not as a draft) by the Free Software Foundation.

**ADDENDUM** : How to use this License for your documents

To use this License in a document you have written, include a copy of the License in the document and put the following copyright and license notices just after the title page :

Copyright (c) YEAR YOUR NAME. Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.1 or any later version published by the

Free Software Foundation ; with the Invariant Sections being LIST THEIR TITLES, with the Front-Cover Texts being LIST, and with the Back-Cover Texts being LIST. A copy of the license is included in the section entitled "GNU Free Documentation License".

If you have no Invariant Sections, write "with no Invariant Sections" instead of saying which ones are invariant. If you have no Front-Cover Texts, write "no Front-Cover Texts" instead of "Front-Cover Texts being LIST"; likewise for Back-Cover Texts.

If your document contains nontrivial examples of program code, we recommend releasing these examples in parallel under your choice of free software license, such as the GNU General Public License, to permit their use in free software.

# Index

.axisrc, [22](#)

A/U, [9](#)

Arrêt d'urgence, [11](#)

Arrosage, [15](#)

AXIS, [9](#), [19](#)

AXIS avec un tour, [19](#)

Broche, [15](#)

Chemin d'outil, [11](#)

CNC, [10](#)

Contrôle manuel, [10](#), [13](#)

Correcteur de vitesse broche, [16](#)

Correcteurs de vitesse, [10](#), [16](#)

Données manuelles, [10](#)

Etendues du programme, [12](#)

Installation : Le live CD d'EMC2, [3](#)

Installation : manuelle, [3](#)

Installation : Script d'installation d'EMC2, [3](#)

Marche/Arrêt, [11](#)

MDI, [15](#)

Open Source, [2](#)

OpenGL, [9](#)

Position : Absolue, [11](#)

Position : Actuelle, [11](#)

Position : Commandée, [11](#)

Position : Relative, [10](#)

Python, [9](#), [19](#)

Tk, [9](#)

Toucher, [9](#)

Ubuntu, [2](#)

Vitesse de jog, [16](#)