

## MINITHREAD

### Guide utilisateur



Nom du document :

GUIDE UTILISATEUR MINITHREAD V1.0

Révision :

001

## TABLE DES REVISIONS

Révision	Status	Auteur	Date
000	Création du document		

## Table des matières

<b>1. Présentation</b>	<b>4</b>
1.1 Le projet	4
1.2 Remerciement	4
1.3 Document	4
1.4 Le boîtier MiniThread	4
1.5 Les axes du boîtier	5
1.6 Evolution logiciel	5
1.6.1 1..0.0 : Première version	5
<b>2. Le boîtier MiniThread</b>	<b>5</b>
2.1 Les interfaces homme - machine	5
2.2 Les connexions externes	6
2.2.1 Prise moteur	7
2.2.2 Prises encodeur	8
2.3 Dimensions	8
<b>3. Les composants externe au boîtier</b>	<b>8</b>
3.1 L'alimentation du boîtier	8
3.2 Les capteurs de position pour les axes X et Y	8
3.2.1 Fonction	8
3.2.2 Câblage des capteurs	9
3.2.3 Sur le chariot Schaublin 102	9
3.3 Le capteur de rotation de broche (Axe C)	9
3.3.1 Fonction	9
3.3.2 Sélection du capteur	10
3.3.3 Choix du capteur dans le système	10
3.3.4 Câblage du capteur	11
3.3.5 Réglages du capteur de rotation	12
3.4 La motorisation du longitudinal (Axe X)	12
3.4.1 Fonction	12
3.4.2 Choix du moteur / Tension d'alimentation / Driver	12
A compléter	12
3.4.3 Câblage	12
3.4.4 Configuration	13
A compléter	13
3.4.5 Le choix fait	13
<b>4. Utilisation du boîtier</b>	<b>14</b>
4.1 Rappel	14
4.2 La navigation	14
4.3 Ecran de travail	15

4.4	Réglage du boîtier.....	16
4.5	Menu des axes X et Y .....	18
4.6	Menu du moteur 1 .....	19
4.6.1	Mode Manuel du moteur : « Manu ».....	21
4.6.2	Mode Automatique du moteur : « Auto ».....	22
4.6.3	Mode filetage à gauche du moteur : « Left » .....	23
<b>5.</b>	<b>Annexe.....</b>	<b>26</b>
5.1	Annexe 1 : Mise à jour logiciel du boîtier.....	26
5.1.1	Branchement .....	26
5.1.2	Programmation.....	27

# 1. PRESENTATION

## 1.1 Le projet

Le boîtier MiniThread est un développement « DIY » open-source développé par Guillaume Pailleret (pseudo Pailpoe sur le forum français [www.usinages.com](http://www.usinages.com) »).

Le logiciel développé est disponible sur mon dépôt github : <https://github.com/pailpoe/MiniThread>

Toutes reproduction à des fins commerciales est interdites ! Me contacter si besoin.

## 1.2 Remerciement

Je tiens à remercier les personnes sans qui ce projet n'aurait jamais vu le jour :

- Roger Clarke pour le Core Arduino pour STM32F103 qui m'a énormément simplifié le travail ( [https://github.com/rogerclarkmelbourne/Arduino\\_STM32](https://github.com/rogerclarkmelbourne/Arduino_STM32) )
- Alexander 'Spirik' Spiridonov pour sa librairie de gestion de menus GEM qui est le cœur du système et qui m'a donné envie de relancer le projet en pause depuis 1 an (<https://github.com/Spirik/GEM>) .
- Mike McCauley pour sa librairie de gestion des moteurs pas à pas AccelStepper qui m'a servi pour la mise en place de l'accélération (<https://www.airspayce.com/mikem/arduino/AccelStepper/>).
- Les membres du forum Usinages.com qui m'ont motivé à avancer.

## 1.3 Document

Ce document à plusieurs objectifs, expliquer comment utiliser le boîtier MiniThread, le régler, choisir les composants externes comme les capteurs de position, les moteurs et les drivers.

## 1.4 Le boîtier MiniThread

Le boîtier MiniThread est destiné à offrir des fonctionnalités supplémentaires à un tour à métaux. Il permet d'afficher la position des différents axes du tour et de piloter un ou deux moteurs pas à pas pour la réalisation de formes plus complexe comme des filetages.

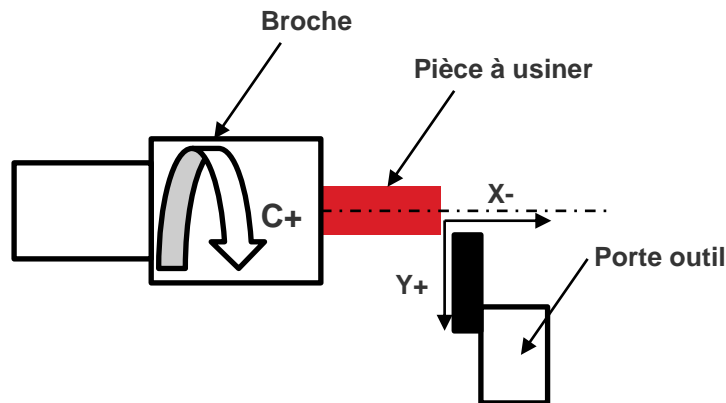
Voici une liste non exhaustive de ce qu'il est possible de faire avec le boîtier (voir plus loin pour plus de détails) :

- Affichage de la position des axes X,Y et C ( broche)
- Affichage de la vitesse de la broche en tour/min
- Mode Absolu / relatif pour les axes X et Y
- Mode diamètre pour l'axe Y
- Entrer une valeur pour les axes X et Y
- Chariotage en manuel et automatique
- Filetage en semi-automatique sans arrêt de la broche.
- ....

Le boîtier a été développé à la base pour être monté sur un tour d'outilleur type Schaublin 102 mais il peut être monté sur d'autres tours de plus ou moins grande taille en adaptant certains composants externes au boîtier.

## 1.5 Les axes du boitier

Les axes sont assignés de cette façon sur le boitier (qui diffère du standard !!). Cette notation est historique au projet et sera peut-être changé si j'ai le temps.



- Le sens de rotation normal de la broche est donc en C+
- Le X est sur le longitudinal (X- on s'écarte de la pièce)
- Le Y est sur le transversal (Y+ on s'écarte de la pièce)

## 1.6 Evolution logiciel

### 1.6.1 1..0.0 : Première version

#### Fonctionnalités :

- Affichage en mm axe X et Y
- Coord absolue / relatifs pour X et Y
- Configuration sens et résolution pour X et Y
- Entrée d'une valeur sur X et Y
- Mode diamètre sur Y
- Affichage axe C (broche) vitesse et position
- Configuration sens et résolution pour C
- Gestion d'un moteur sur l'axe X (transversal)
  - Gestion de l'accélération / vitesse
  - Butée électronique Min et Max
  - Mode automatique et manuel
  - Mode filetage synchronisé avec choix du pas, du décalage dans le pas, angle d'attaque.

#### Limitations :

- Correcteurs d'outils non fonctionnelles

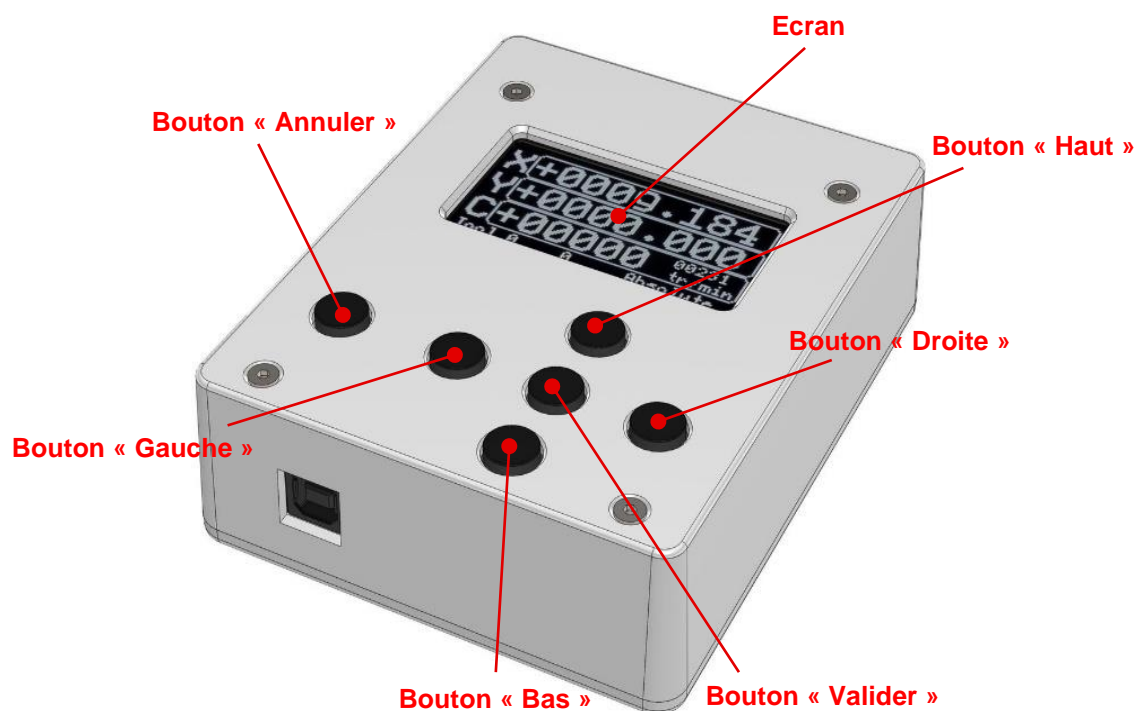
#### Bugs :

## 2. LE BOITIER MINITHREAD

### 2.1 Les interfaces homme - machine

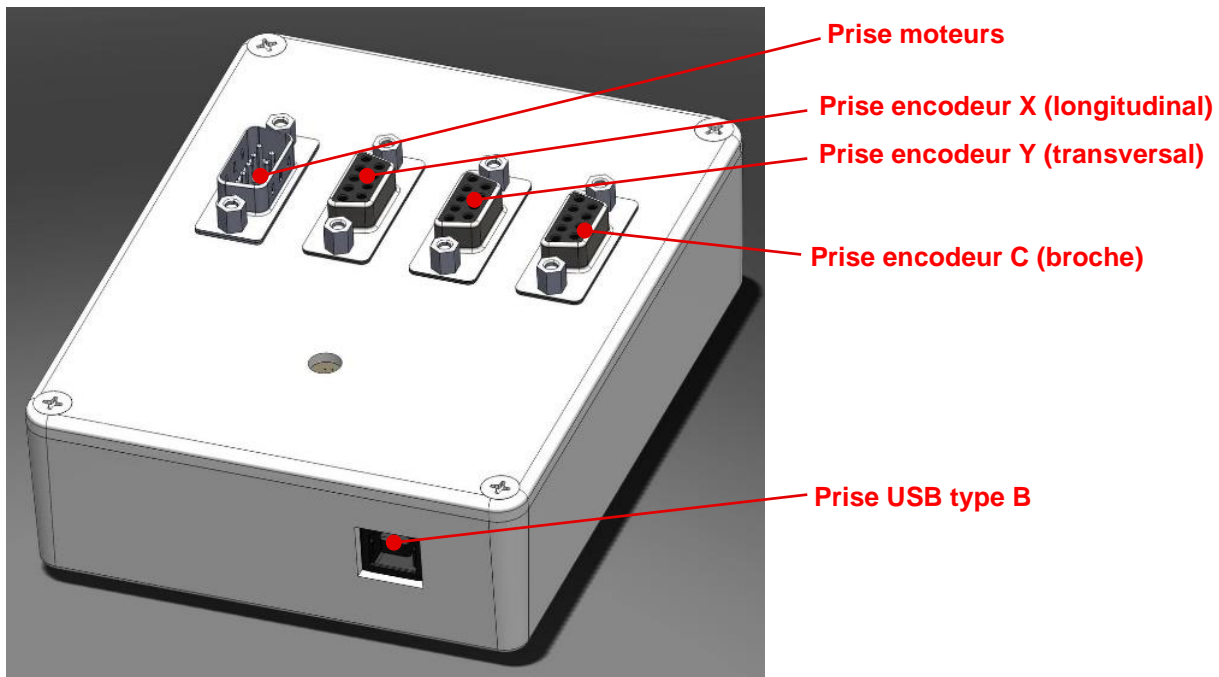
- Le boitier est muni d'un écran Oled de 128x64 pixels de 2,42 pouces

- 6 boutons servant pour la navigation
- Une prise USB type B servant à l'alimentation



## 2.2 Les connexions externes

Le boîtier est muni de 4 prises Sub-D 9 broches pour le branchement des moteurs et des encodeurs



Voir plus loin dans la documentation pour le choix des composants externe au système.

### 2.2.1 Prise moteur

Le boîtier est muni d'une prise Sub-D 9 broches male pour la connexion de 2 contrôleurs pas à pas en mode « step,dir,en ».

Le +5v présent sur la prise est directement repris de l'alimentation USB.

Moteur 1 : X (longitudinal)

Moteur 2 : Y (transversal)

Broche	Assignment	Description	Type
1	+5V MOT 1	+5v moteur 1	
2	EN MOT 1	Activation moteur 1	Sortie collecteur ouvert <b>courant maximum de 140mA</b>
3			
4	EN MOT 2	Activation moteur 2	Sortie collecteur ouvert <b>courant maximum de 140mA</b>
5	+5V MOT 2	+5v moteur 2	
6	STEP MOT 1	Step moteur 1	Sortie collecteur ouvert <b>courant maximum de 140mA</b>
7	DIR MOT 1	Direction moteur 1	Sortie collecteur ouvert <b>courant maximum de 140mA</b>
8	DIR MOT 2	Direction moteur 2	Sortie collecteur ouvert <b>courant maximum de 140mA</b>
9	STEP MOT 2	Step moteur 2	Sortie collecteur ouvert <b>courant maximum de 140mA</b>



### 2.2.2 Prises encodeur

Le boîtier est muni de 3 prises pour des encodeurs en quadrature (A, B) alimentées en +5v. Il a été fait le choix de ne pas intégrer la gestion des complémentaires A/ et B/ dans le boîtier.

Le +5v présent sur la prise est directement repris de l'alimentation USB.

Broche	Assignment
1	/
2	GND
3	/
4	/
5	/
6	A
7	+5V
8	B
9	/

## 2.3 Dimensions

A compléter

## 3. LES COMPOSANTS EXTERNE AU BOITIER

### 3.1 L'alimentation du boîtier

Le boîtier est muni d'une prise USB type B qui permet son alimentation par l'intermédiaire d'un bloc secteur type « téléphone ». La puissance minimum du boîtier secteur doit être choisit pour permettre l'alimentation du boîtier MiniThread ainsi que les différents capteurs.

Un courant de sortie de 1A (5w) semble être un bon choix pour le bloc secteur servant à alimenter le boîtier.



### 3.2 Les capteurs de position pour les axes X et Y

#### 3.2.1 Fonction

Deux capteurs peuvent être installés sur les axes X et Y.

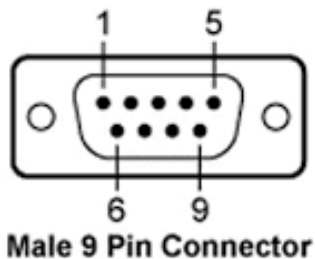
Ces 2 capteurs ne sont pas obligatoires pour le fonctionnement du système mais il est fortement recommandé de les installer pour profiter de certaines fonctionnalités.

Mon chariot est équipé de capteurs de déplacement magnétique qui sortent des signaux en quadrature (développé sur un autre projet). Il est possible d'utiliser des capteurs plus standard en verre.

### 3.2.2 Câblage des capteurs

Les capteurs en quadrature de type règle en verre ou magnétique sont souvent munis d'une prise Sub D 9 points mâle. Ce câblage a donc été appliqué sur l'ensemble des capteurs du système.

Pin number	Assignment
1	/
2	GND
3	/
4	/
5	/
6	A
7	+5V
8	B
9	/



### 3.2.3 Sur le chariot Schaublin 102

Le capteur du longitudinal :

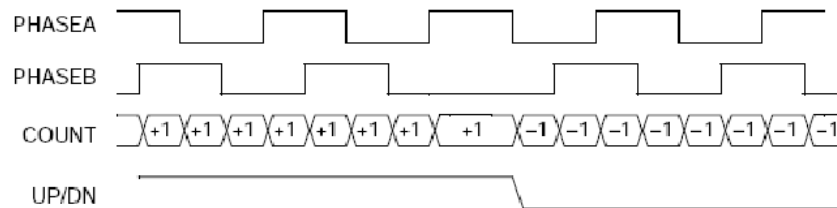


## 3.3 Le capteur de rotation de broche (Axe C)

### 3.3.1 Fonction

Ce composant a pour objectif de mesurer la position de la broche du tour pendant le fonctionnement du système.

Elle est réalisée par un capteur rotatif en quadrature fonctionnant sous 5v TTL et sortant 2 signaux A et B en quadrature.



Le boîtier MiniThread ne gère pas les signaux complémentaires A/ et B/. Il n'est donc pas nécessaire de les câbler sur le boîtier.

### 3.3.2 Sélection du capteur

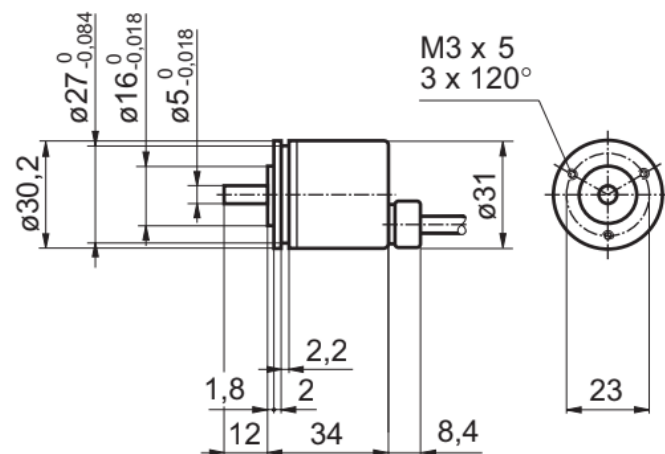
Il faut choisir un capteur ayant une résolution suffisante. Le système a été mis au point avec une résolution de 1200 point par tour d'axe de broche.

Il faudra veiller à la vitesse maximum acceptable par le capteur pour ne pas dépasser ses capacités en fonctions de la vitesse maximum de la broche.

Un capteur avec une résolution de 100 pas par tour aura une résolution de 400 pas/tour avec décodage des signaux A et B en quadrature (prise en compte des fronts montants et descendants sur les voies A et B).

### 3.3.3 Choix du capteur dans le système

Le capteur utilisé vient de chez Baumer Ref: BDK 16.05A100-5-4

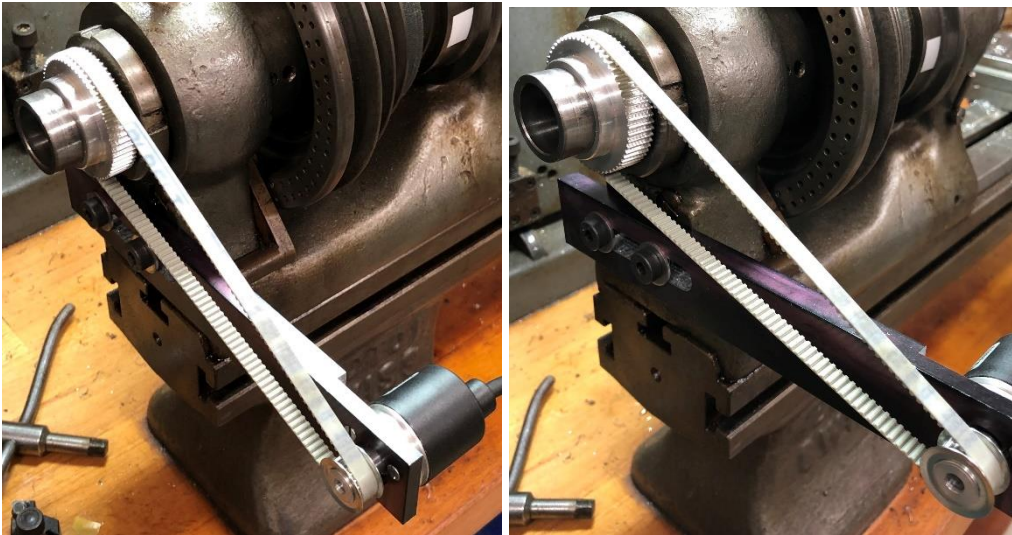


Ce choix a été fait pour sa disponibilité pendant la conception !

C'est un capteur 100 pas/tour qui avec un décodage X4 (fronts montants et descendants sur les canaux A et B) donne une résolution de 400 pas/tour d'axe. Il est muni d'un axe de 5mm.

La liaison entre le codeur et la broche s'effectue par 2 poulies avec un pas T2.5 (2.5mm de pas). Une poulie de 20 dents (alésée à 5 mm) qui est montée sur le codeur et une poulie de 60 dents qui est montée sur la broche (alésée à 29mm). Une courroie de 6mm de large (T2.5) de 168 dents a été choisie.

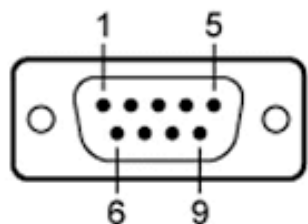
Le codeur donnant une résolution de 400 pas/tour associé à une réduction de 3 par le système poulie / courroie nous donne une résolution de 1200 pas/tour pour la position broche.



### 3.3.4 Câblage du capteur

Les capteurs en quadrature de type règle en verre ou magnétique sont souvent munis d'une prise Sub D 9 points mâle. Ce câblage a donc été appliqué sur l'ensemble des capteurs du système.

Pin number	Assignation
1	/
2	GND
3	/
4	/
5	/
6	A
7	+5V
8	B
9	/



Male 9 Pin Connector



### 3.3.5 Réglages du capteur de rotation

Le menu réglage du boîtier permet de régler 2 paramètres pour ce capteur :

- Le sens de rotation
- Le nombre de pas / tour

## 3.4 La motorisation du longitudinal (Axe X)

### 3.4.1 Fonction

Cette fonction a pour objectif de faire l'interface entre la sortie moteur du boîtier et la mise en rotation de la vis de déplacement. Elle utilise pour cela plusieurs composants :

- Un moteur pas à pas
- Un driver pour moteur pas à pas
- Une alimentation de puissance pour l'alimentation du driver

### 3.4.2 Choix du moteur / Tension d'alimentation / Driver

A compléter

### 3.4.3 Câblage

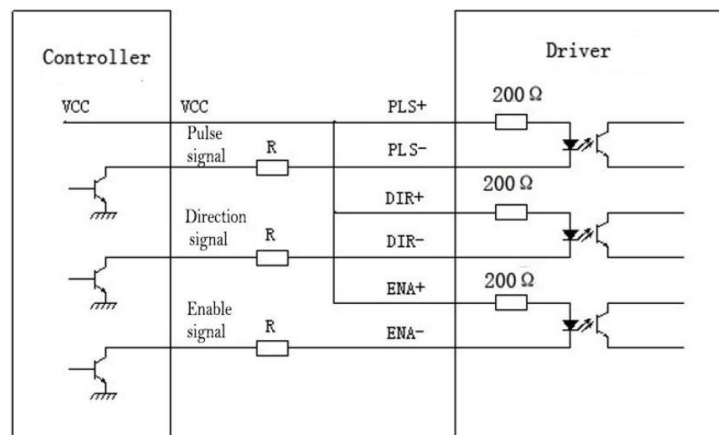
Le boîtier MiniThread est muni de 2 sorties moteurs qui sont disponibles sur une prise SubD 9 broches male. Le moteur 1 est assigné au moteur du longitudinal (X) et le moteur 2 au transversal (Y).

Broche	Assignment	Description	Type
1	+5V MOT 1	+5v moteur 1	
2	EN MOT 1	Activation moteur 1	Sortie collecteur ouvert
3			
4	EN MOT 2	Activation moteur 2	Sortie collecteur ouvert
5	+5V MOT 2	+5v moteur 2	
6	STEP MOT 1	Step moteur 1	Sortie collecteur ouvert
7	DIR MOT 1	Direction moteur 1	Sortie collecteur ouvert
8	DIR MOT 2	Direction moteur 2	Sortie collecteur ouvert
9	STEP MOT 2	Step moteur 2	Sortie collecteur ouvert

Les sorties sont du type **collecteur ouvert**.

Exemple de câblage :

$V_{cc} = +5v$



### 3.4.4 Configuration

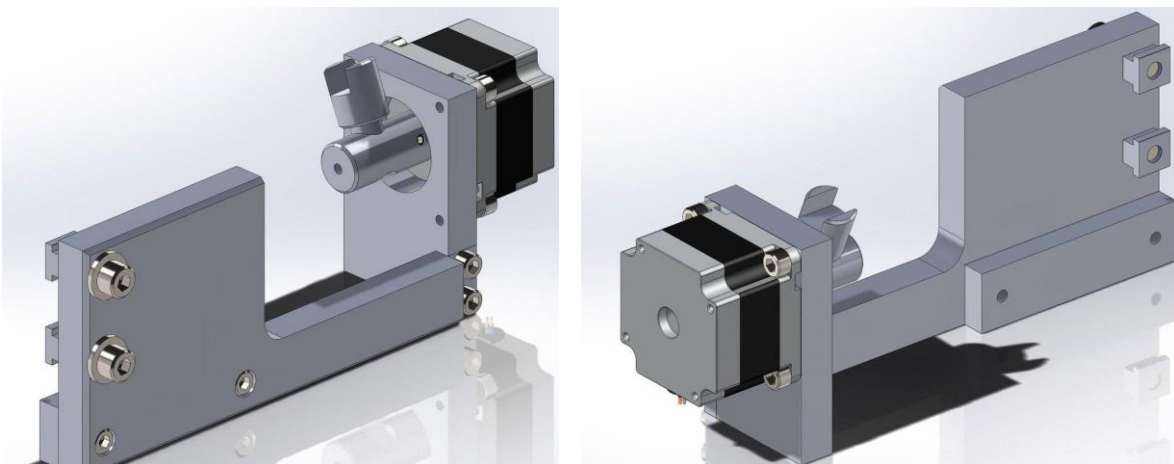
#### A compléter

Choix du nombre de pas par tour pour le driver...

### 3.4.5 Le choix fait

Pour l'entraînement longitudinal du chariot Schaublin 102, il a été choisi de ne pas modifier le chariot d'origine donc le moteur entraîne directement la manivelle. L'ensemble est fixé sur la table par l'intermédiaire des 2 rainures déjà présente. Les plans mécaniques de cet accessoire sont disponible si besoin.

- Moteur pas à pas Nema 23
- Driver DM542
- Alimentation 24v/4A
- Le driver est configuré à 1600 pas/tour, 2,3A
- Le pas de la vis du chariot est de 2mm/tour



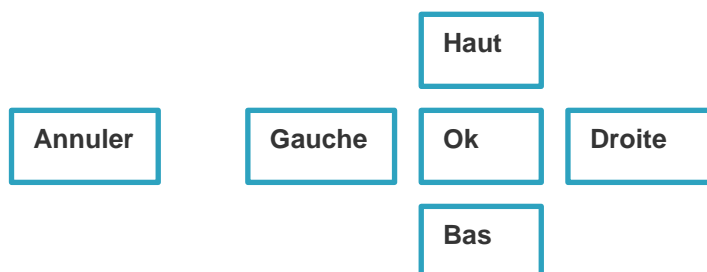




## 4. UTILISATION DU BOITIER

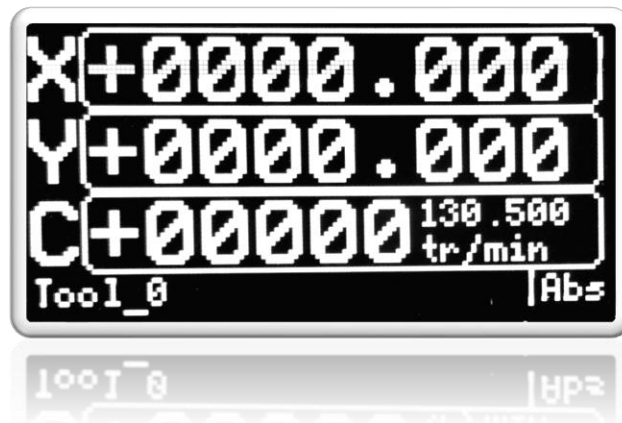
### 4.1 Rappel

Le boîtier est muni de 6 touches pour la navigation dans les menus et d'autres fonctions.



### 4.2 La navigation

Le système est composé d'un menu avec des sous menus permettant d'ajuster les différents paramètres du système ainsi que d'un écran de « travail ».



Ecran de travail principal :

On rentre dans le menu depuis l'écran de travail en appuyant sur la touche « Annuler »



Ecran du menu principal :

Le retour depuis le menu à l'écran de travail se fait en positionnant le curseur sur « Return to screen » et en validant avec la touche « OK ».

Dans le menu et les sous menus, la navigation s'effectue avec les touches « Haut » et « Bas », on peut éditer une valeur ou rentrer dans un sous-menu avec la touche « OK », la touche « Cancel » permet d'annuler l'édition en cours ou de retourner dans le menu supérieur.

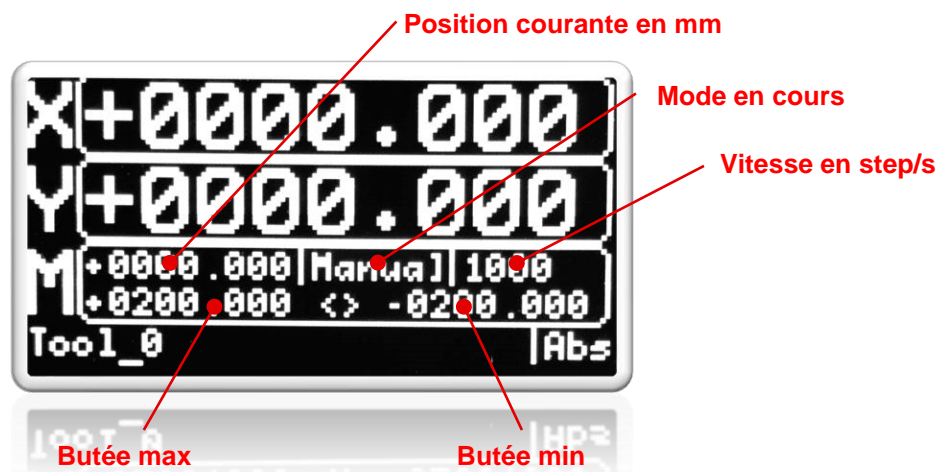
### 4.3 Ecran de travail

L'écran de travail peut être modifié en appuyant sur la touche « OK » comme par exemple afficher l'état de la broche ou les informations moteur. Pendant la rotation du moteur, cette touche est attribuée à la vitesse rapide ( il est alors impossible de voir les informations de la broche).





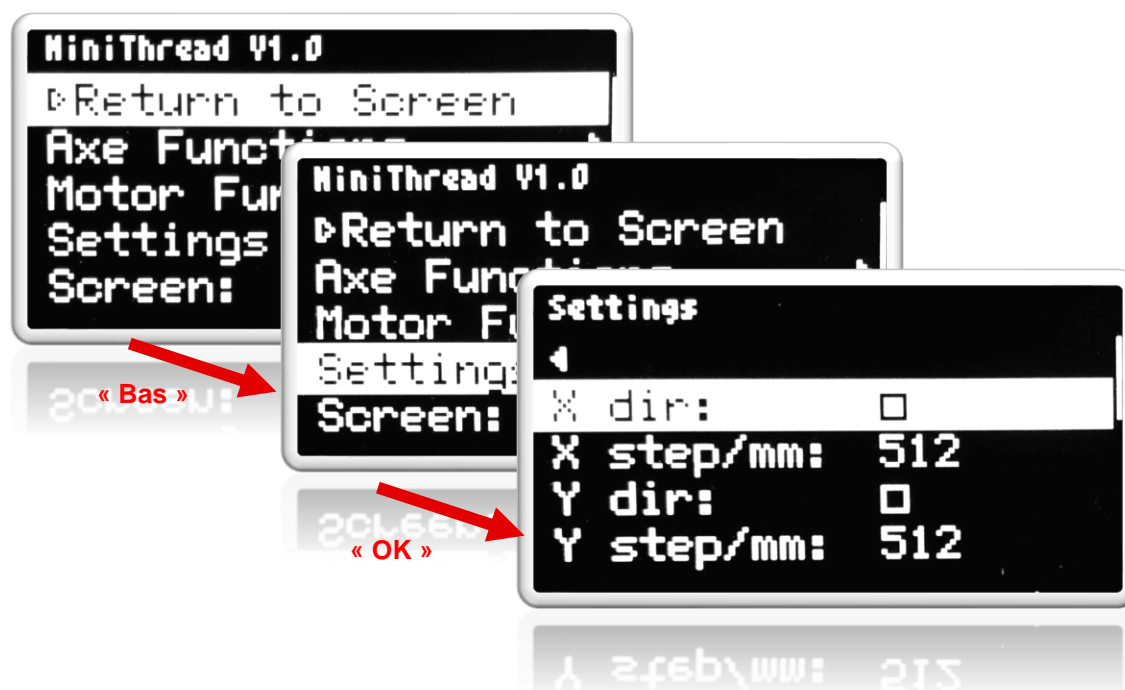
Et donc en appuyant sur « Ok », on arrive à cet affichage (les informations de l'axe C sont remplacées par les informations du moteur pas à pas 1 sur le X) :



Certaines touches de la navigation sont réattribuées pendant certaines actions avec le moteur.

#### 4.4 Réglage du boîtier

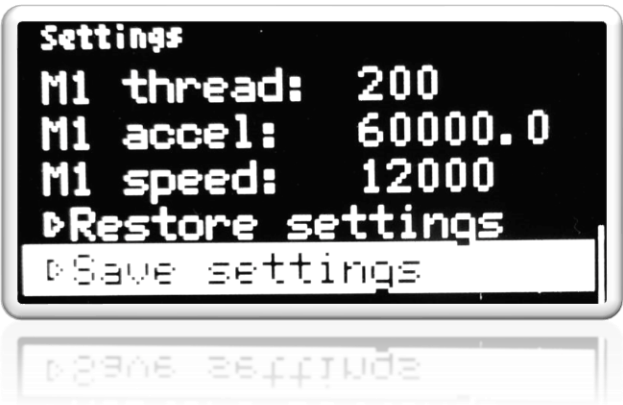
Avant toute opération, le boîtier a besoin d'être réglé, il faut se rendre dans le sous menu « Settings » depuis le menu principal :



L'ensemble des paramètres de réglage se trouvent dans ce menu. Ils seront sauvegardés et restaurés par la suite à la remise sous tension du boîtier.

Élément	Type	Description
X dir	A cocher	Sens de lecture du capteur de l'axe X. En cochant cette case, le sens change. <b>La valeur de X doit augmenter quand l'outil revient vers la broche.</b>
X step/mm	Nombre entier	Nombre de pas/mm du capteur de l'axe X
Y dir	A cocher	Sens de lecture du capteur de l'axe Y. En cochant cette case, le sens change. <b>La valeur de Y doit augmenter quand l'outil s'écarte de la pièce.</b>
Y step/mm	Nombre entier	Nombre de pas/mm du capteur de l'axe Y
C dir	A cocher	Sens de lecture du capteur de l'axe C (broche). En cochant cette case, le sens change. <b>L'axe C doit être positif en sens normal de la broche</b>
C step/mm	Nombre entier	Nombre de pas/mm du capteur de l'axe C
Y diameter	A cocher	Utilisation ou nom de l'affichage au diamètre sur l'axe Y. Si cette case est cochée, un déplacement de 1mm sur l'axe Y sera affiché à 2mm.
M1 dir	A cocher	Sens de rotation du moteur 1 (axe X longitudinal). <b>La valeur de la position moteur doit augmenter dans l'outil revient vers la broche.</b>
M1 step/tr	Nombre entier	Nombre de pas par tour du moteur 1. Ce réglage dépend du réglage du driver.
M1 thread	Nombre entier	Pas en 1/100 de la vis entrainant l'axe X. exemple « 200 »
M1 accel	Nombre à virgule	Accélération du moteur en step/s <sup>2</sup> . Dépend de l'inertie du système. A ajuster au mieux.
M1 speed	Nombre entier	Vitesse maximum du moteur 1 en step/s. Cette vitesse est utilisée pendant les passages en vitesse rapide et pendant les phases automatiques comme le filetage.

Après avoir rentré les paramètres, il faut absolument les valider en descendant jusqu'à « Save settings » et en appuyant sur la touche « Ok »

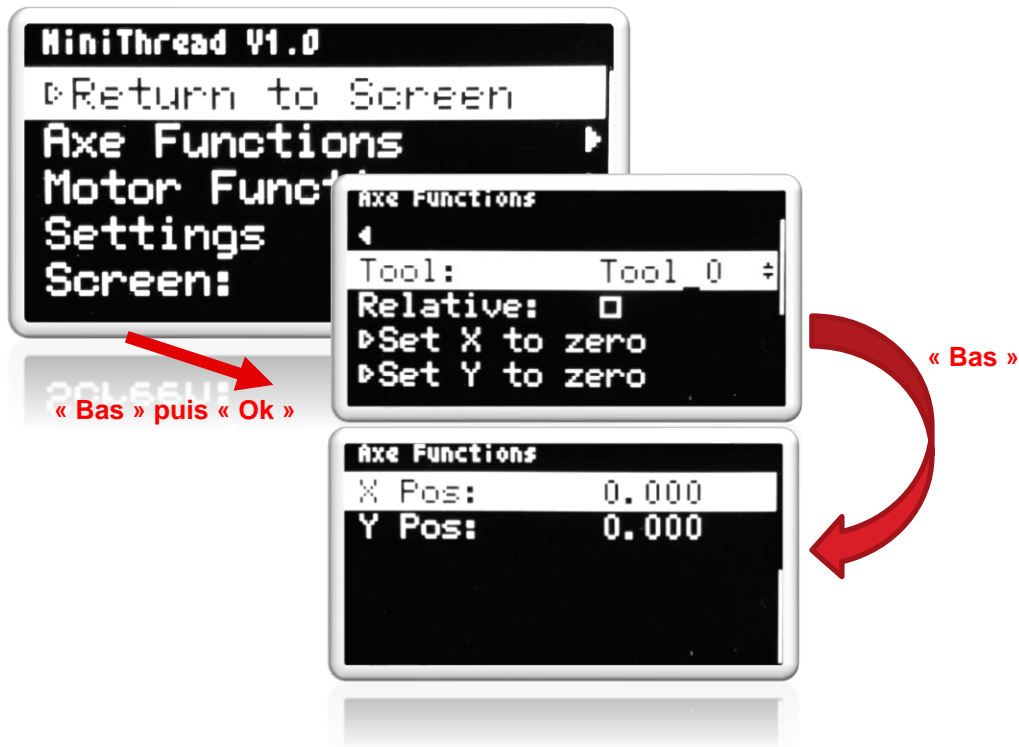


On peut alors revenir à l'écran principal en appuyant sur la touche « Annuler » puis sur l'écran de travail pour vérifier que tout fonctionne correctement.

Il est possible de restaurer les paramètres par défaut en cliquant sur « Restore settings ».

#### 4.5 Menu des axes X et Y

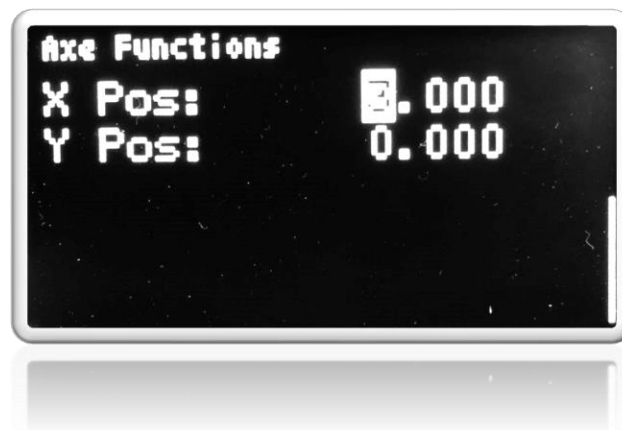
Le sous menu « Axe functions » permet de modifier les paramètres des axes X et Y.



Elément	Type	Description
Tool	Liste de choix	Choix de l'outil pour les correcteurs d'outils
Relative	A cocher	Choix entre les coordonnées relatifs ou absolues pour les axes X et Y

<b>Set X to zero</b>	Bouton	Remet à zéro X (pour les coordonnées en cours relatif ou absolu)
<b>Set Y to zero</b>	Bouton	Remet à zéro Y (pour les coordonnées en cours relatif ou absolu)
<b>X pos</b>	Nombre à virgule	Position de l'axe X en mm (pour les coordonnées en cours relatif ou absolu), il est possible d'éditer cette variable
<b>Y pos</b>	Nombre à virgule	Position de l'axe Y en mm (pour les coordonnées en cours relatif ou absolu), il est possible d'éditer cette variable

Pour éditer une variable, rentrer en Edition de la variable en appuyant sur « Ok ». Utiliser les touches « Gauche » / « Droite » pour changer de caractères en édition et « Haut » / « Bas » pour changer la valeur. Finir en validant avec « Ok » ou annuler l'édition en appuyant sur « Annuler ».



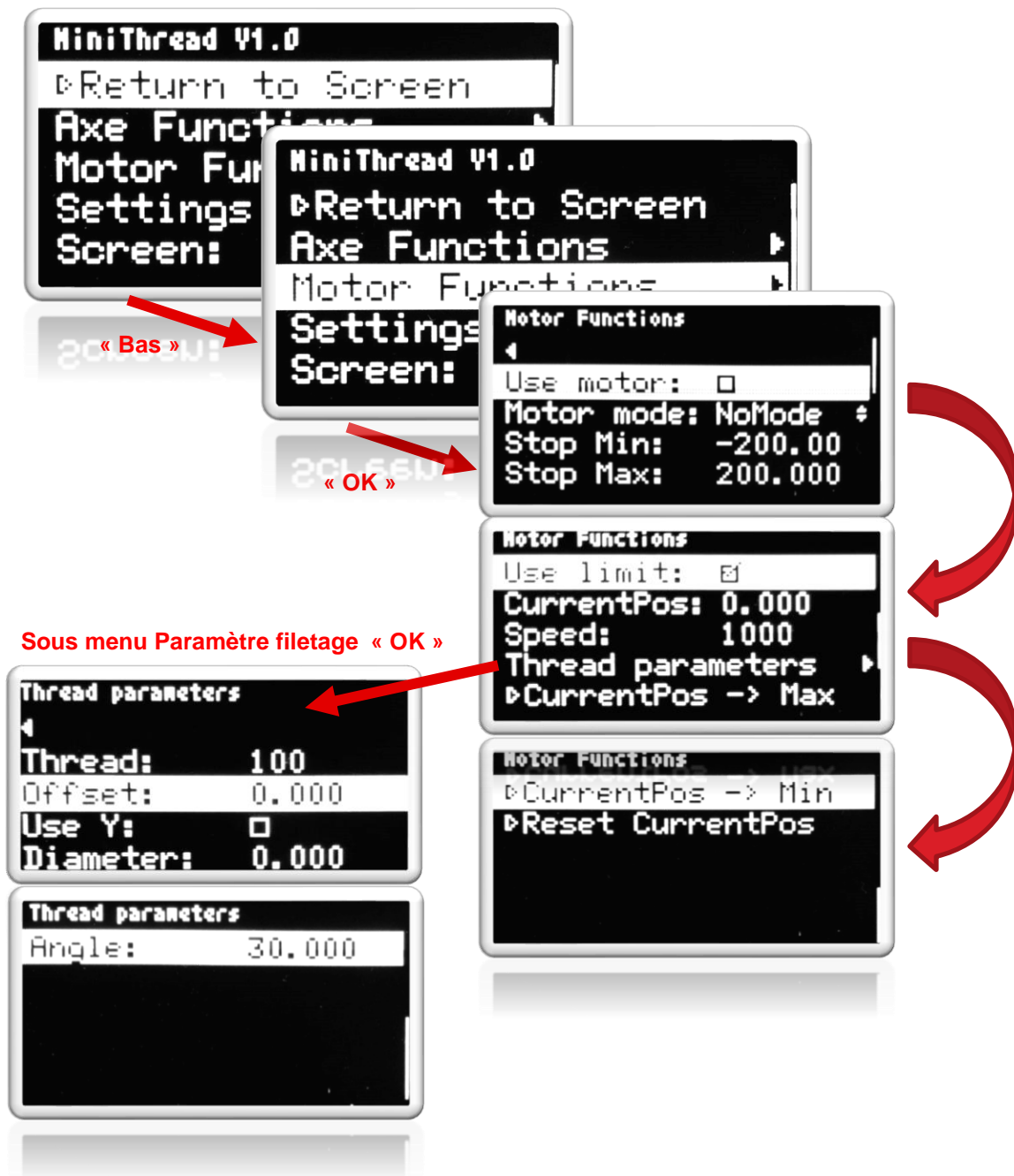
Pour les nombres à virgule, il est possible de choisir les caractères **0123456789.-**

## 4.6 Menu du moteur 1

Le sous menu « Motor Functions » permet de modifier les paramètres du moteur 1 installé sur le longitudinal, de choisir les fonctions que l'on souhaite utiliser.



Par défaut, le paramètre « Use motor » n'est pas coché donc le moteur n'est pas piloté par le driver. L'axe peut alors être tourné librement.



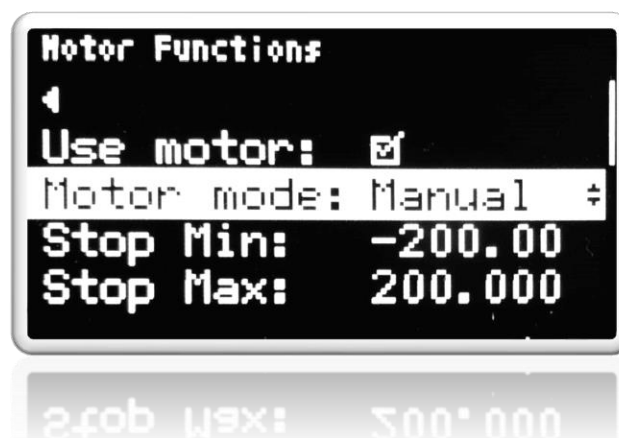
Élément	Type	Description
<b>Use motor</b>	A cocher	Activation du moteur, quand cette case est décochée, le moteur n'est pas en charge
<b>Motor mode</b>	Liste de choix	Choix du mode d'utilisation du moteur : «NoMode » : Pas de mode « Manu » : Mode manuel « Auto » : Mode automatique « Left » : Mode filetage à gauche
<b>Stop Min</b>	Nombre à virgule	Butée électronique minimum du moteur en mm. Cette valeur est éditable. Sa valeur est inférieure à la butée maximum.
<b>Stop Max</b>	Nombre à virgule	Butée électronique maximum du moteur en mm. Cette valeur est éditable. Sa valeur est supérieure à la butée minimum.

<b>Use limit</b>	A cocher	Utiliser ou non les fins de course électronique. <b>Attention, sans fins de course, le moteur n'a aucune limite.</b>
<b>Current Pos</b>	Nombre à virgule	Position courante du moteur en mm. Cette valeur est éditable.
<b>Speed</b>	Nombre entier	Vitesse du moteur pour les modes « manu » et « auto » en step/s
<b>Thread parameters</b>	Bouton	Accès au sous menu des paramètres du filetage
<b>CurrentPos -&gt; Max</b>	Bouton	Assigner la position courant du moteur à la butée électronique Min
<b>CurrentPos -&gt; Min</b>	Bouton	Assigner la position courant du moteur à la butée électronique Max
<b>Reset CurrentPos</b>	Bouton	Mettre à zéro la position courante du moteur

Sous menu pour les paramètres de filetage « Thread Parameters » :

<i>Elément</i>	<i>Type</i>	<i>Description</i>
<b>Thread</b>	Nombre entier	Pas du filetage souhaité en 1/100 de mm pour le mode filetage. Exemple « 125 »
<b>Offset</b>	Nombre à virgule	Offset fixe du filetage en ° entre 0° et 359.999°. Ce paramètre permet de se décaler dans le pas <b>en moins</b> . A zéro degré, il n'y a pas de décalage, avec 360°, on se décale du pas complet ( <b>l'outil est en retard d'un pas</b> ).
<b>Use Y</b>	A cocher	Active les fonctions avancées du filetage en utilisant les informations de la règle Y sur le transversal. Quand cette case est cochée : - Le retour en mode rapide est impossible si l'affichage Y est inférieur à « Diameter » (évite la casse de l'outil). - Attaque oblique en prenant en compte l'axe Y, le diameter et l'angle -Engagement du filetage impossible si l'axe Y est supérieur à « Diameter »
<b>Diameter</b>	Nombre à virgule	Diamètre extérieur du filetage en mm, cette valeur est utilisé pour les sécurités logiciels et le calcul du décalage variable en fonction de l'angle et du diamètre.
<b>Angle</b>	Nombre à virgule	Angle de la plongée oblique en ° entre 0 et 70°. Pour un pas métrique, l'angle est de 30°.

#### 4.6.1 Mode Manuel du moteur : « Manu »



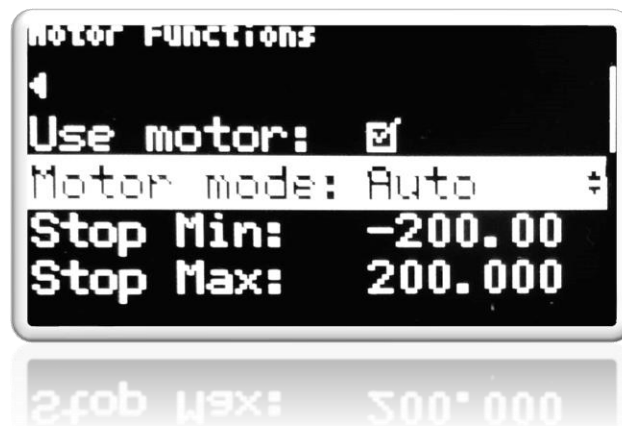
Le mode manuel permet de bouger de gauche à droite en maintenant le bouton « Gauche » ou « Droite » appuyé. La vitesse de déplacement sera celle choisi dans le menu paramètre « Speed ».

Pendant le déplacement en manuel, il est possible de passer en vitesse rapide en appuyant en même temps sur la touche « Ok ». La vitesse sera alors celle présente dans le menu « Settings » paramètre « M1 speed » qui est la vitesse maximum du moteur.

Le moteur s'arrêtera sur ses fins de course si « Use limit » est coché.



#### 4.6.2 Mode Automatique du moteur : « Auto »



Le mode automatique permet de bouger de gauche à droite par un simple appui sur le bouton « Gauche » ou « Droite ». Il est possible d'arrêter le déplacement en réappuyant sur le bouton « gauche » ou « droite ».

La vitesse de déplacement sera celle choisi dans le menu paramètre « Speed ».

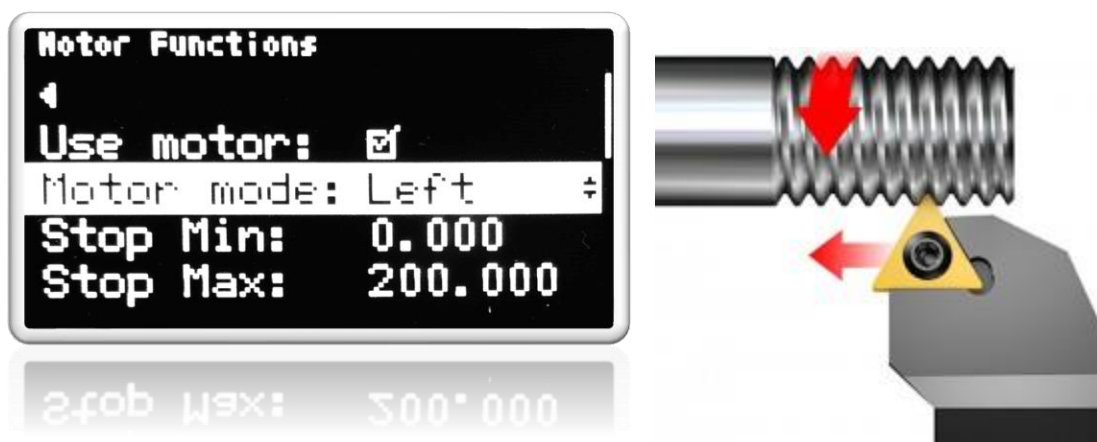
Pendant le déplacement en automatique, il est possible de passer en vitesse rapide en appuyant sur la touche « Ok ». La vitesse sera alors celle présente dans le menu « Settings » paramètre « M1 speed » qui est la vitesse maximum du moteur.

Le moteur s'arrêtera sur ses fins de course si « Use limit » est coché.





#### 4.6.3 Mode filetage à gauche du moteur : « Left »



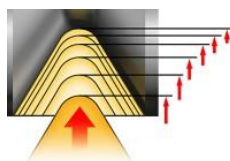
Prérequis pour lancer un filetage à gauche :

- Les fins de course doivent être activés et réglés correctement. **Si cette condition n'est pas remplie, il n'est pas possible de valider « Left » dans le paramètre « Motor mode ».**
- Le moteur doit être à son fin de course minimum. **Si cette condition n'est pas remplie, il n'est pas possible de valider « Left » dans le paramètre « Motor mode ».**
- La broche doit tourner dans le sens positif ( C+)
- Le pas désiré doit être renseigné dans le paramètre « Thread »
- Le décalage fixe en degré peut être renseigné si besoin dans le paramètre « Offset »

Si « Use Y » est coché, on peut alors profiter des avantages de l'utilisation de la règle sur l'axe Y du transversal comme :

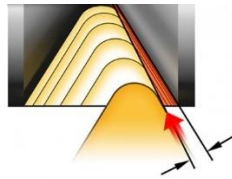
- La pénétration oblique à l'angle désiré
- Les sécurités logicielles comme l'interdiction du retour rapide si l'outil n'est pas dégagé de la pièce.

Par défaut et sans la prise en compte de la position de l'axe Y du transversal, la pénétration sera droite :



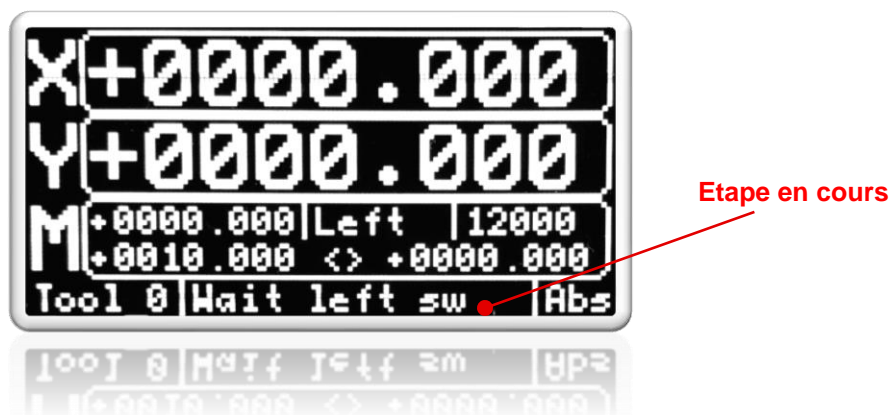


Et avec la pénétration oblique si le tour est muni d'une règle sur l'axe Y :



Le mode filetage à gauche permet réaliser un filetage gauche en mode semi-automatique sans arrêt de la broche et avec un retour rapide en position initiale. La vitesse maximum est définie dans le menu « Settings » paramètre « M1 speed ». Il n'est pas nécessaire de prévoir une gorge sur la fin du filetage, la position d'arrêt sera toujours la même.

Un message est présent sur l'écran de travail pour connaître l'étape en cours.



Le filetage passe par différentes étapes :

1. Attente du début de cycle par un appui sur le bouton « Gauche ». Si "Use Y" est coché, La valeur de l'afficheur Y doit être inférieure à la valeur renseignée dans « Diameter »



2. Le système attend le top de zéro de la broche pour engager le filetage



- Le filetage se réalise alors jusqu'à la position maximum et le moteur s'arrête en position maximum. Il n'est pas possible d'arrêter le mouvement par un appui touche jusqu'à la position maximum.



- Le système attend un appui sur le bouton « Droite » pour repartir en rapide jusqu'à la position minimum. Attention de bien avoir dégagé l'outil. Si "Use Y" est coché, La valeur de l'afficheur Y doit être supérieure à la valeur renseignée dans « Diameter » ( pour éviter de casser l'outil).



- Le système revient en rapide à son fin de course minimum

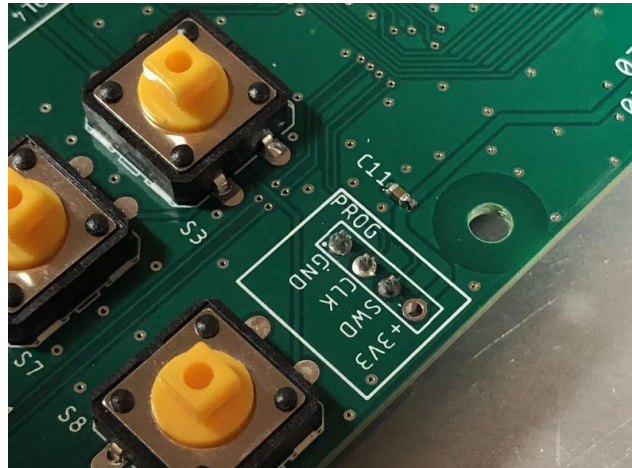


On peut alors reprendre à l'étape 1

## 5. ANNEXE

### 5.1 Annexe 1 : Mise à jour logiciel du boitier

La mise à jour logiciel de la carte s'effectue par le connecteur « PROG ». Pour permettre son accessibilité quand la carte est montée dans le boîtier aluminium, une prise 3 points a été soudé sur la face inférieure (il ne faut pas se servir du point 3v3 ).



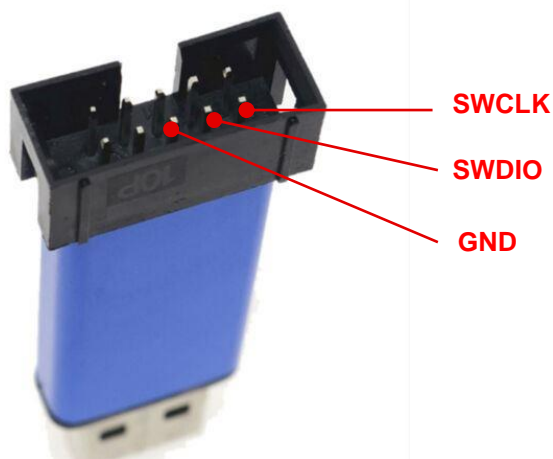
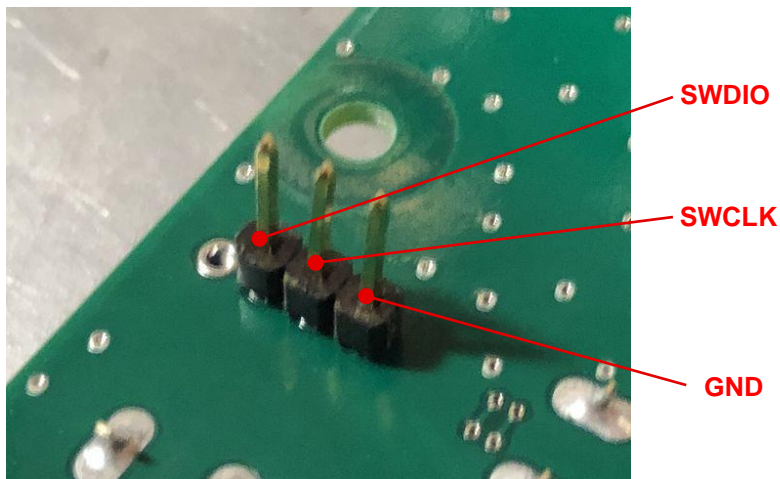
**Le point +3V3 du connecteur ne doit pas être utilisé, la carte étant alimentée par le port usb !**

La programmation s'effectue avec un programmeur Stlink v2, il existe bon nombre de clone disponible sur Aliexpress et autres sites de vente à moins de 2€.



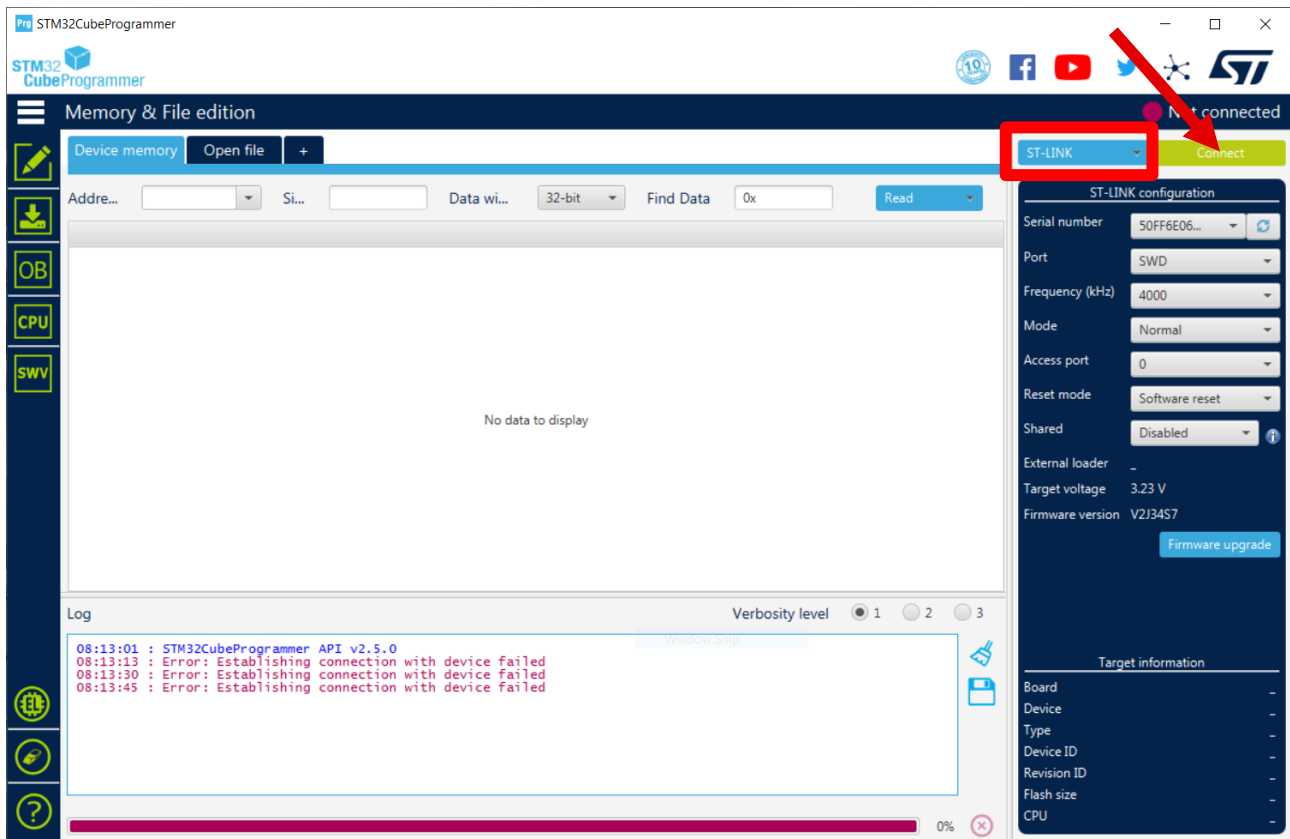
#### 5.1.1 Branchement

Connecter le programmeur avec la carte en utilisant les liaisons fournit avec le programmeur

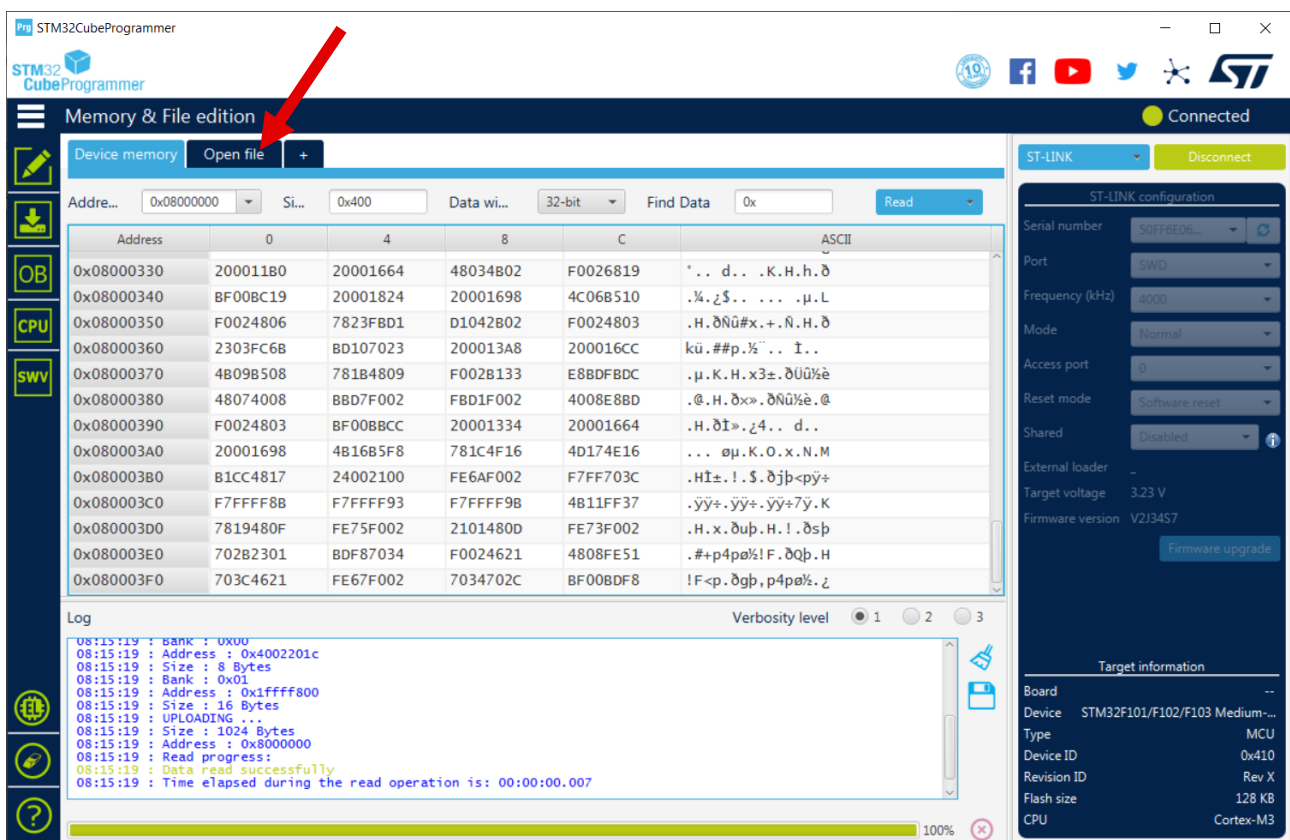


### 5.1.2 Programmation

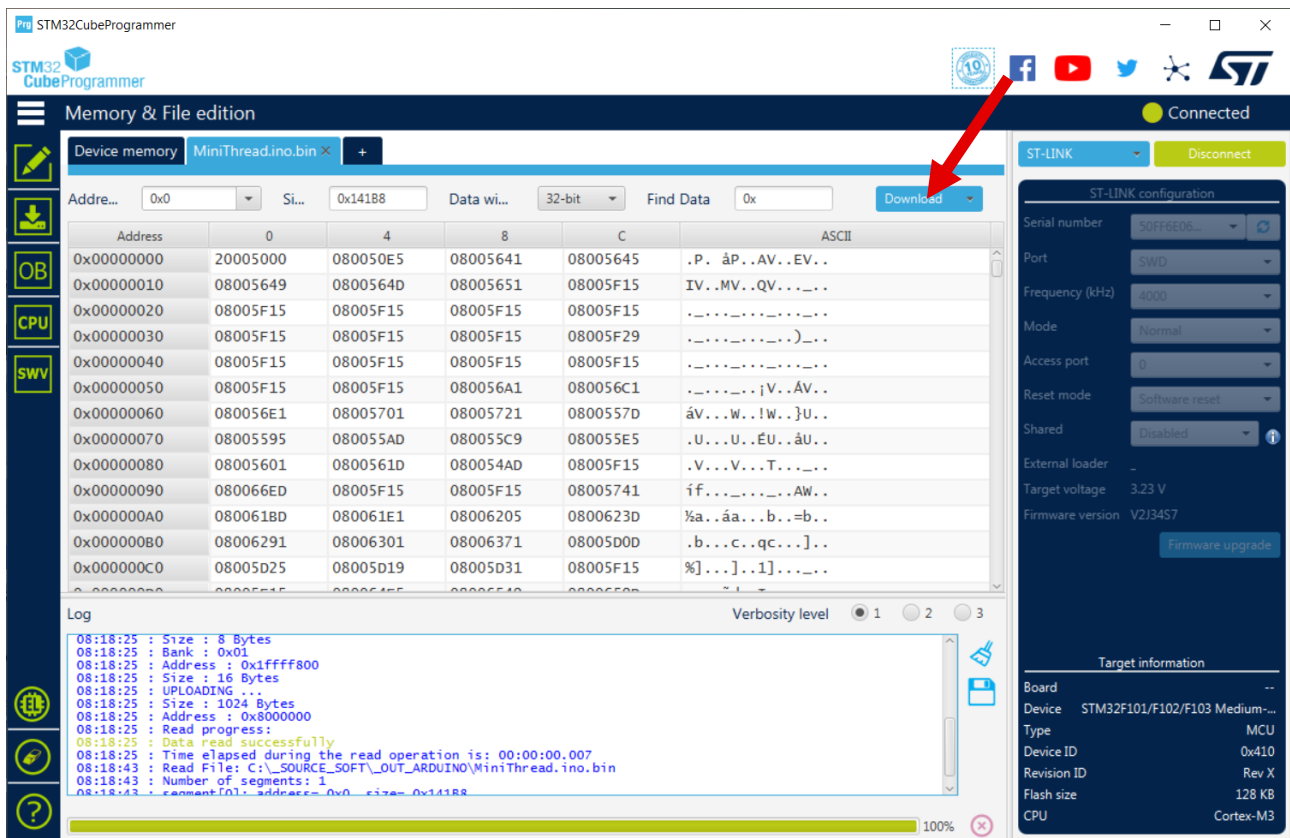
- Etape 1.** Mettre la carte sous tension en branchant le connecteur usb sur une alimentation
- Etape 2.** Connecter la carte avec le programmeur
- Etape 3.** Installer le logiciel : STM32CubeProgrammer ( <https://www.st.com/en/development-tools/stm32cubeprog.html> )
- Etape 4.** Lancer le logiciel et choisir « ST-LINK » puis « Connect »



**Etape 5.** Choisir le fichier source à programmer en cliquant sur « Open File »



**Etape 6.** Le fichier chargé, cliqué sur « Download » pour programmer la carte



**Etape 7.** Finir en cliquant sur « Disconnect », débrancher le programmeur de la carte, enlever puis remettre l'alimentation usb pour que la carte redémarre avec le logiciel mis à jour.