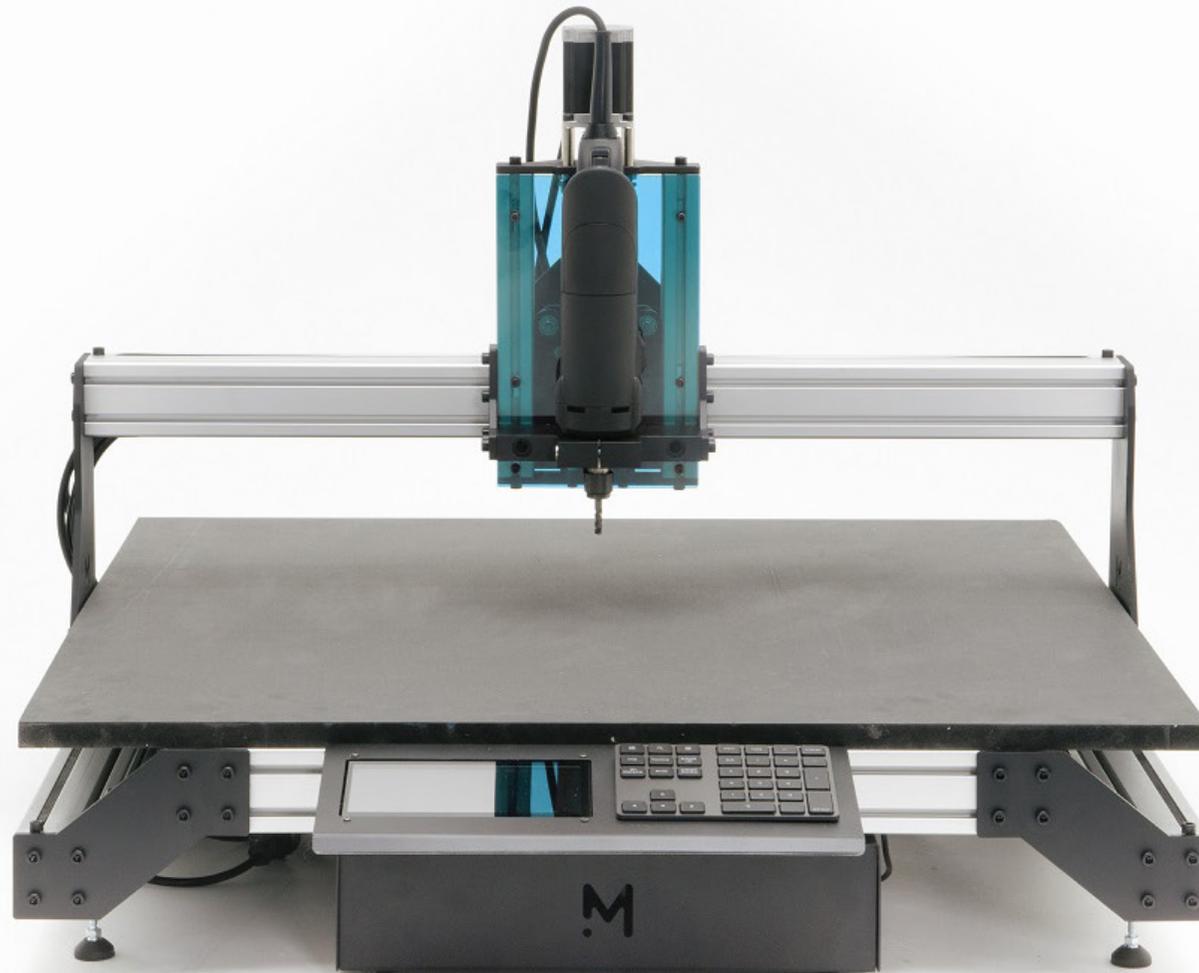


MEKANiKA

EVO

MÉTHODE DE CALIBRATION



La calibration est la **comparaison des valeurs de mesure fournies** par une machine testée **avec celles d'une valeur standard de précision connue**.

Dans notre cas, comme Evo est livré en kit et peut être assemblé avec des désalignements mineurs, l'intérêt de calibrer la machine est de **s'assurer qu'elle peut atteindre la précision pour laquelle elle a été conçue**.

Il n'est pas obligatoire de calibrer Evo avant de travailler dessus, la machine fonctionnera déjà sans problème, mais vous pourriez remarquer de petites erreurs de mesure (surtout sur les pièces de grande taille). L'objectif de cette documentation est de fournir un guide pour corriger ces erreurs facilement.

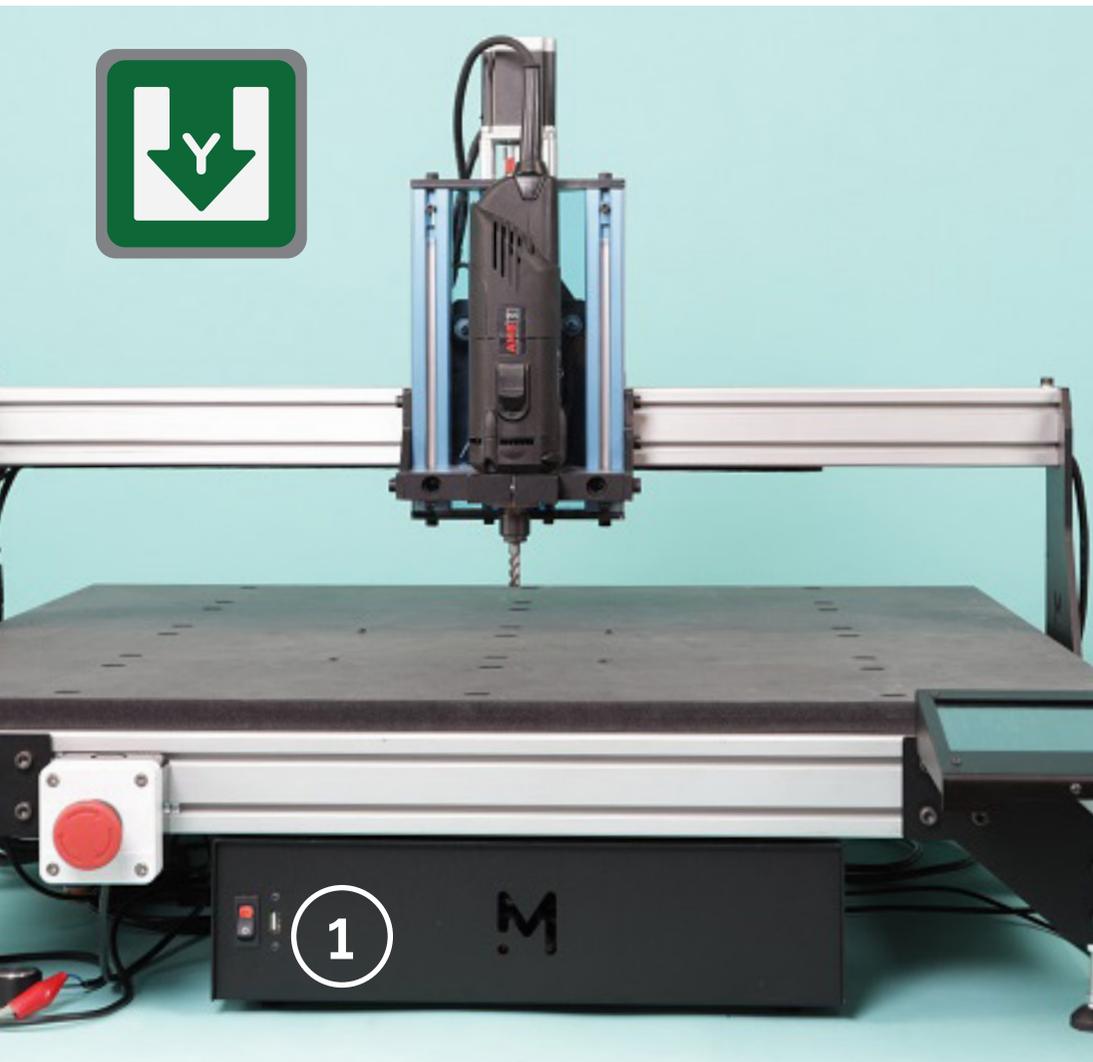
La documentation est divisée en 3 sections, correspondant à **3 tests différents** qui doivent être effectués sur la machine. N'oubliez pas de [télécharger les G-codes pertinants](#) sur notre site web avant de démarrer.

1. Mesures et géométrie
2. Calibration
3. Perpendicularité de la broche

1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ÉTAPE #01 : EQUERRAGE DE LA MACHINE

1. Allumer le boîtier de contrôle de la machine
2. Bouger manuellement le portique vers l'avant à l'aide du bouton "Flèche Y-"
3. Appuyer sur le bouton "Equerrage du portique"



1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ÉTAPE #02 : HOME DE LA MACHINE

1. Appuyer sur le bouton "Home"



1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ÉTAPE #03 : DÉFINITION DES COORDONNÉES DE TRAVAIL

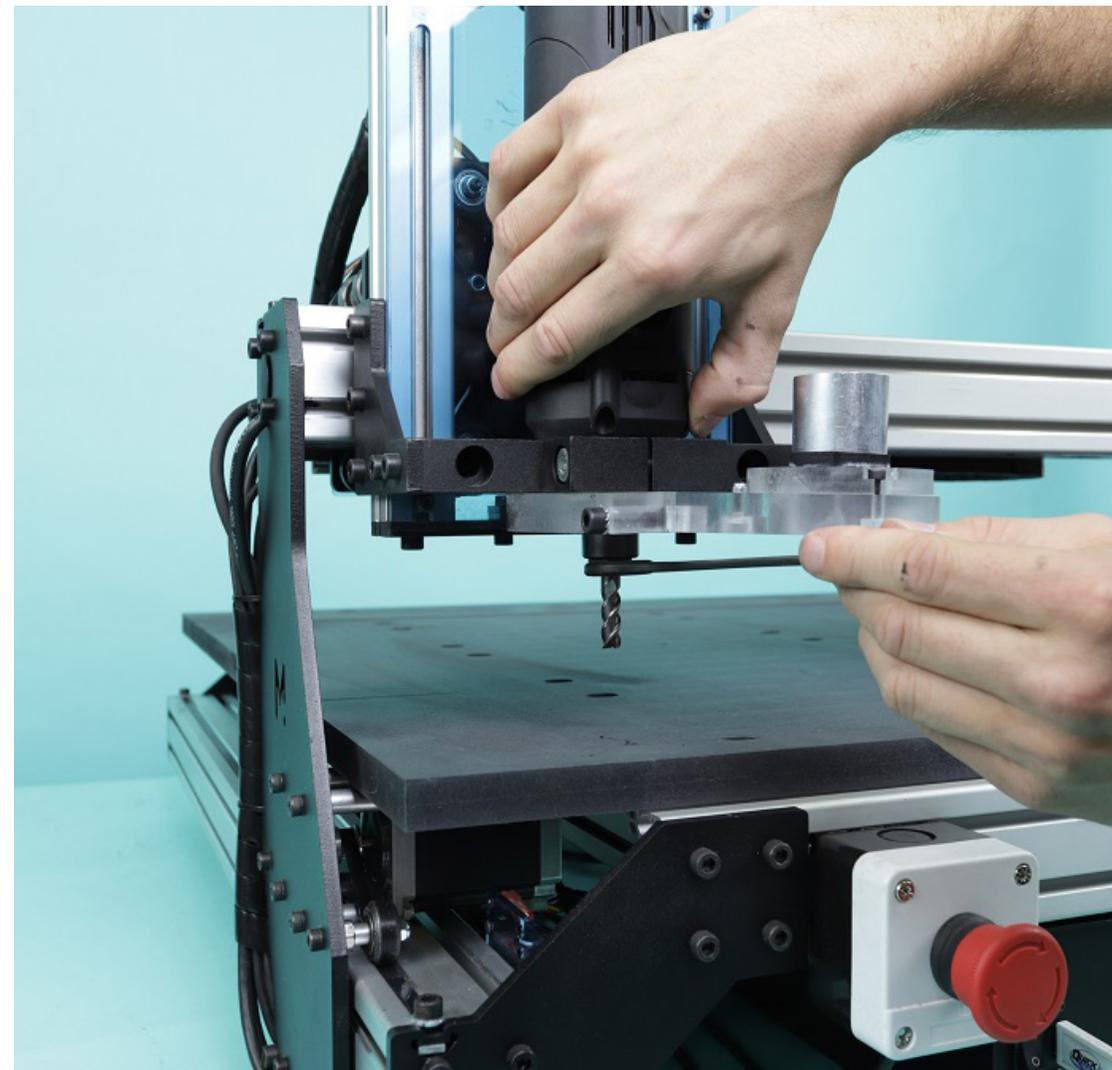
1. Appuyer sur le bouton "XY" pour définir la position actuelle comme référence de travail XoYo



1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ÉTAPE #04 : CHANGEMENT DE LA FRAISE

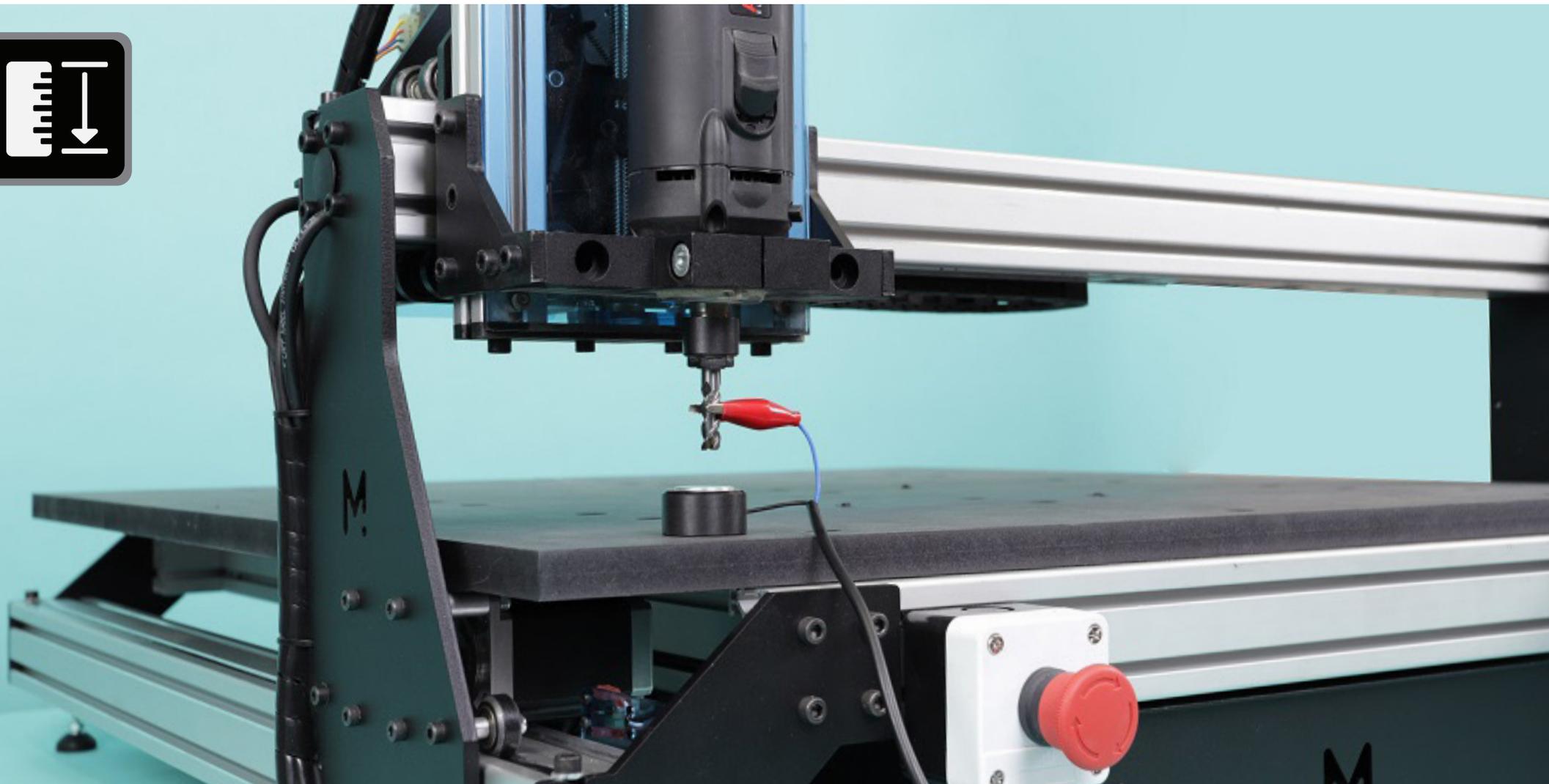
1. Installer la fraise de **8mm** (incluse dans le kit EVO)



1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ÉTAPE #05 : MESURE DE LA LONGUEUR D'OUTIL

1. Placer la pince crocodile sur la fraise
2. Placer la sonde métallique sous la fraise
3. Appuyer sur le bouton "Mesure de longueur d'outil"



1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ÉTAPE #06 : CHARGEMENT DU GCODE

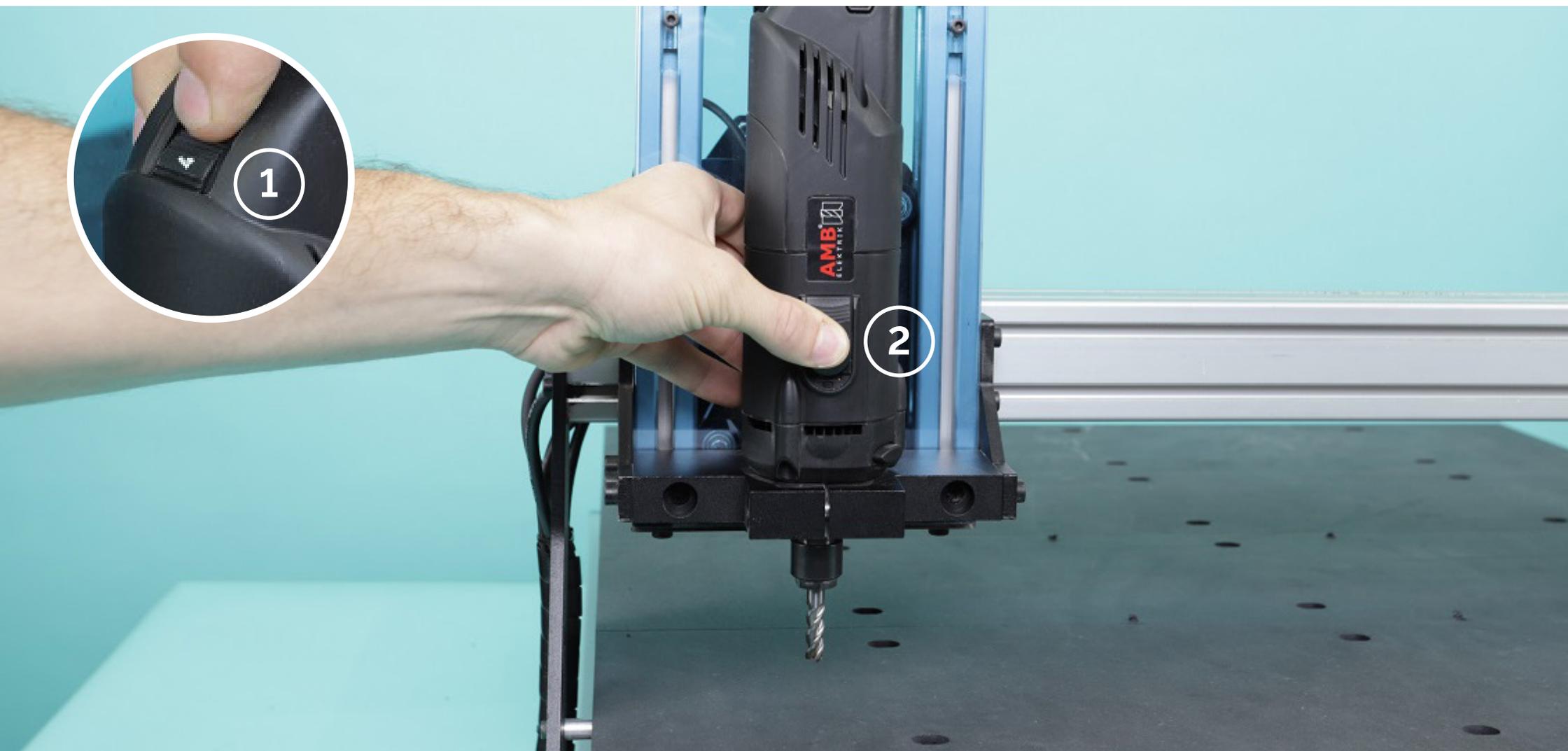
1. Télécharger les [G-codes de calibration](#) sur notre page support
2. Appuyer sur le bouton "Ouvrir un G-code"
3. Charger le fichier "Squaring test"



1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ÉTAPE #07 : ALLUMAGE DE LA BROCHE

1. Positionner le variateur de vitesse de la broche sur "4"
2. Enclencher le bouton d'allumage de la broche

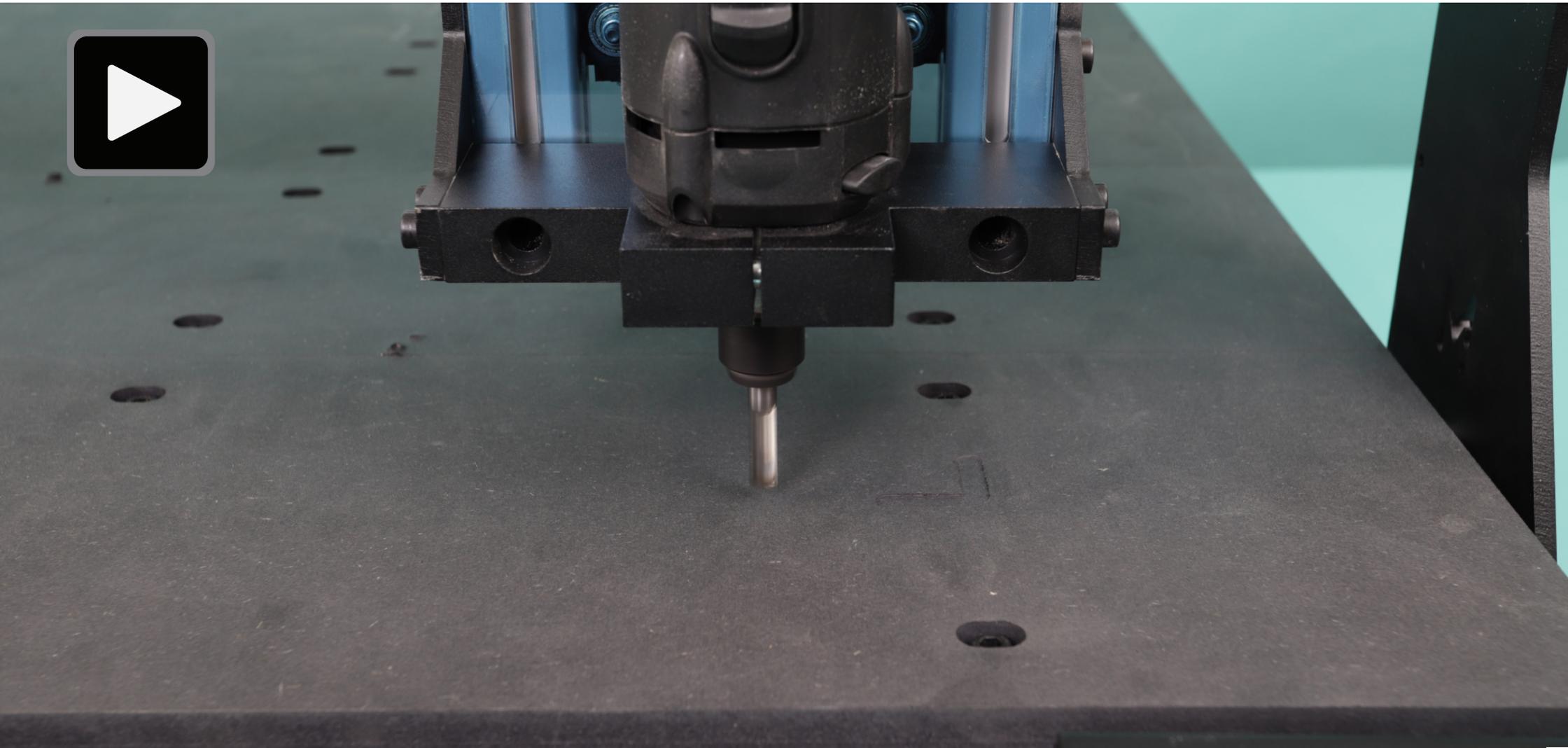


1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ÉTAPE#08 : FRAISAGE

1. Appuyer sur le bouton "Play"

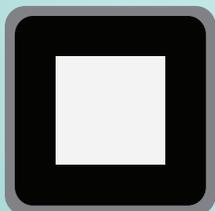
PORTER DES LUNETTES DE SÉCURITÉ ET UN CASQUE ANTI-BRUIT



1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ÉTAPE #09 : PRÉPARATION À L'ÉTAPE SUIVANTE

1. Une fois le travail terminé, appuyer sur le bouton "Stop"
2. Eteindre la broche
3. Ramener le portique à l'arrière de la machine



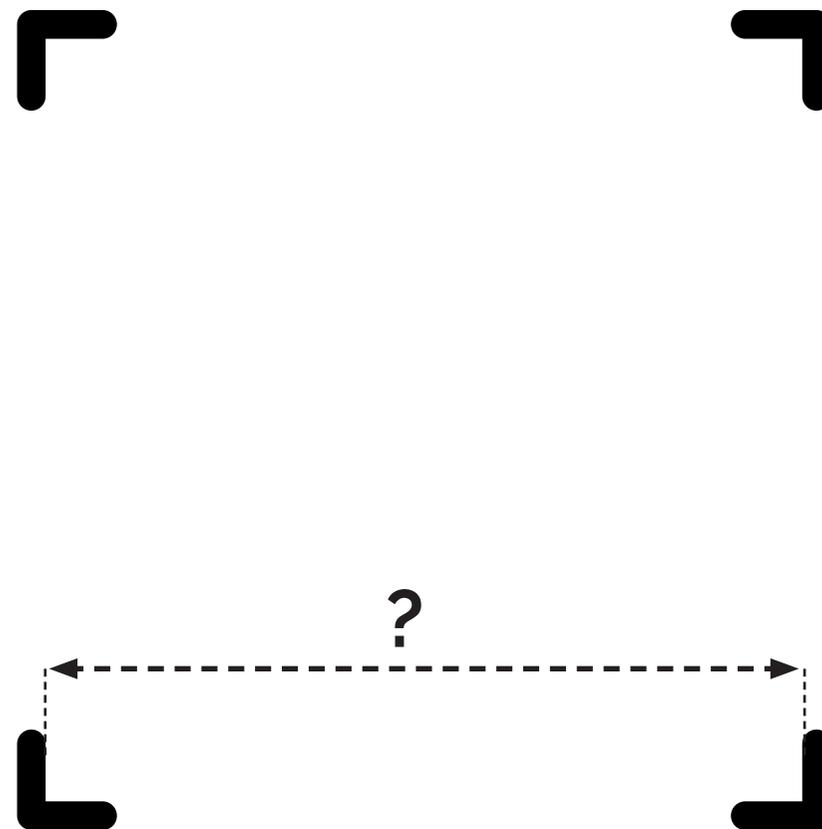
1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ETAPE #10 : MESURER LA DISTANCE "X"

1. Utiliser un mètre ou une latte graduée pour mesurer correctement la distance X

PRENEZ VOTRE TEMPS POUR MESURER PRÉCISÉMENT, CHAQUE MESURE INFLUENCERA FORTEMENT LA CALIBRATION

FAITES ATTENTION À BIEN MESURER LA DISTANCE INTÉRIEURE COMME INDIQUÉ SUR LE DESSIN

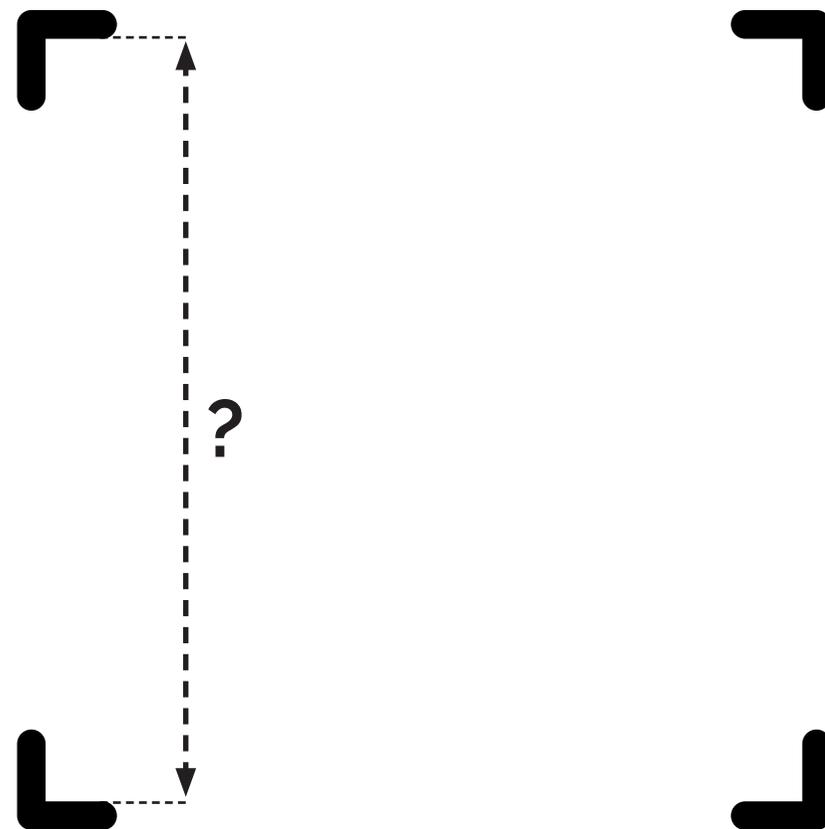


1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ETAPE #11 : MESURER LA DISTANCE "Y"

1. Utiliser un mètre ou une latte graduée pour mesurer correctement la distance Y

FAITES ATTENTION À BIEN MESURER LA DISTANCE INTÉRIEURE COMME INDIQUÉ SUR LE DESSIN

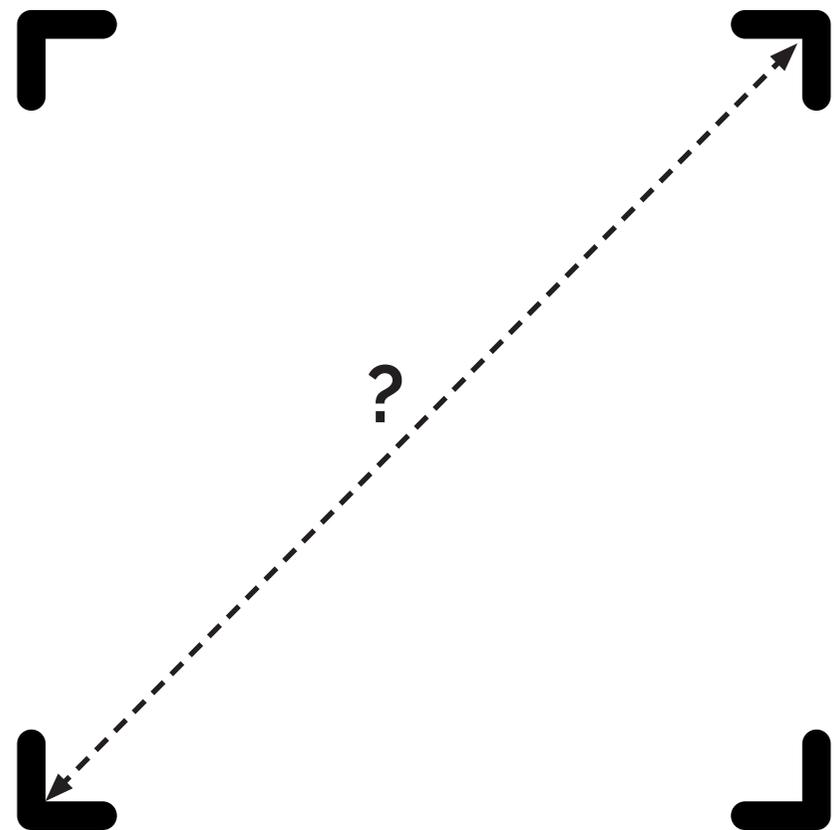
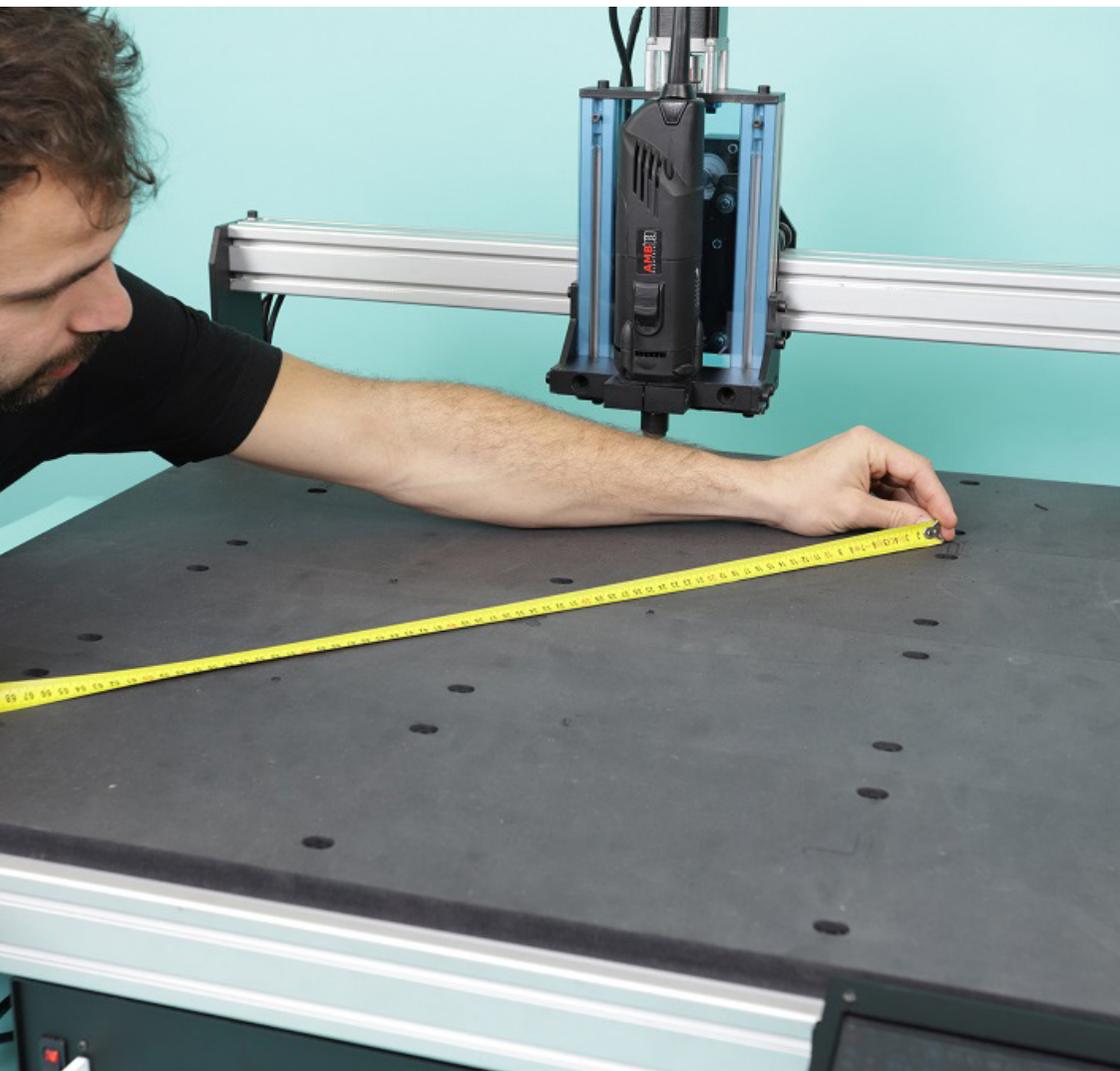


1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ETAPE #12 : MESURER LA DIAGONALE 1

1. Utiliser un mètre ou une latte graduée pour mesurer correctement la diagonale 1

FAITES ATTENTION À BIEN MESURER LA DISTANCE INTÉRIEURE COMME INDIQUÉ SUR LE DESSIN

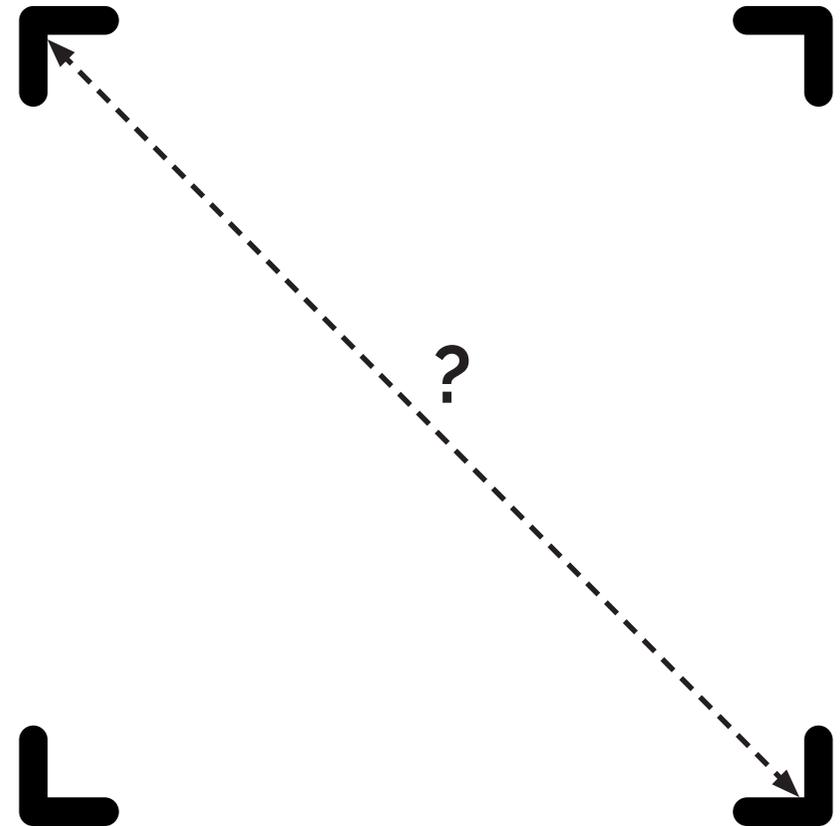


1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ETAPE #13 : MESURER LA DIAGONALE 2

1. Utiliser un mètre ou une latte graduée pour mesurer correctement la diagonale 2

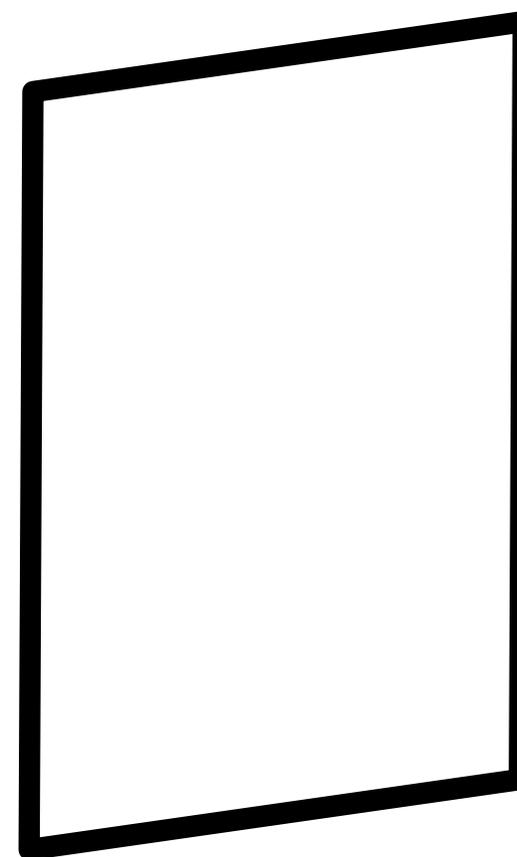
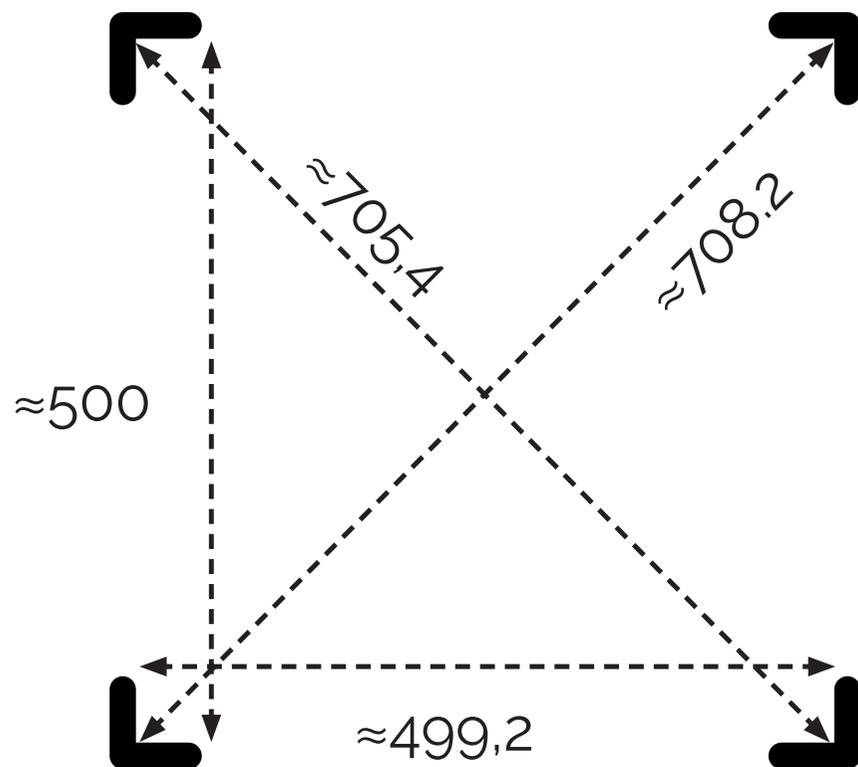
FAITES ATTENTION À BIEN MESURER LA DISTANCE INTÉRIEURE COMME INDIQUÉ SUR LE DESSIN



1. MESURES & GÉOMÉTRIE

ETAPE #14 : DESSINER LA GÉOMÉTRIE RÉELLE

1. Noter toutes les dimensions mesurées
2. Dessiner la forme réelle en exagérant les distances afin de bien visualiser les différences d'angles et de proportions

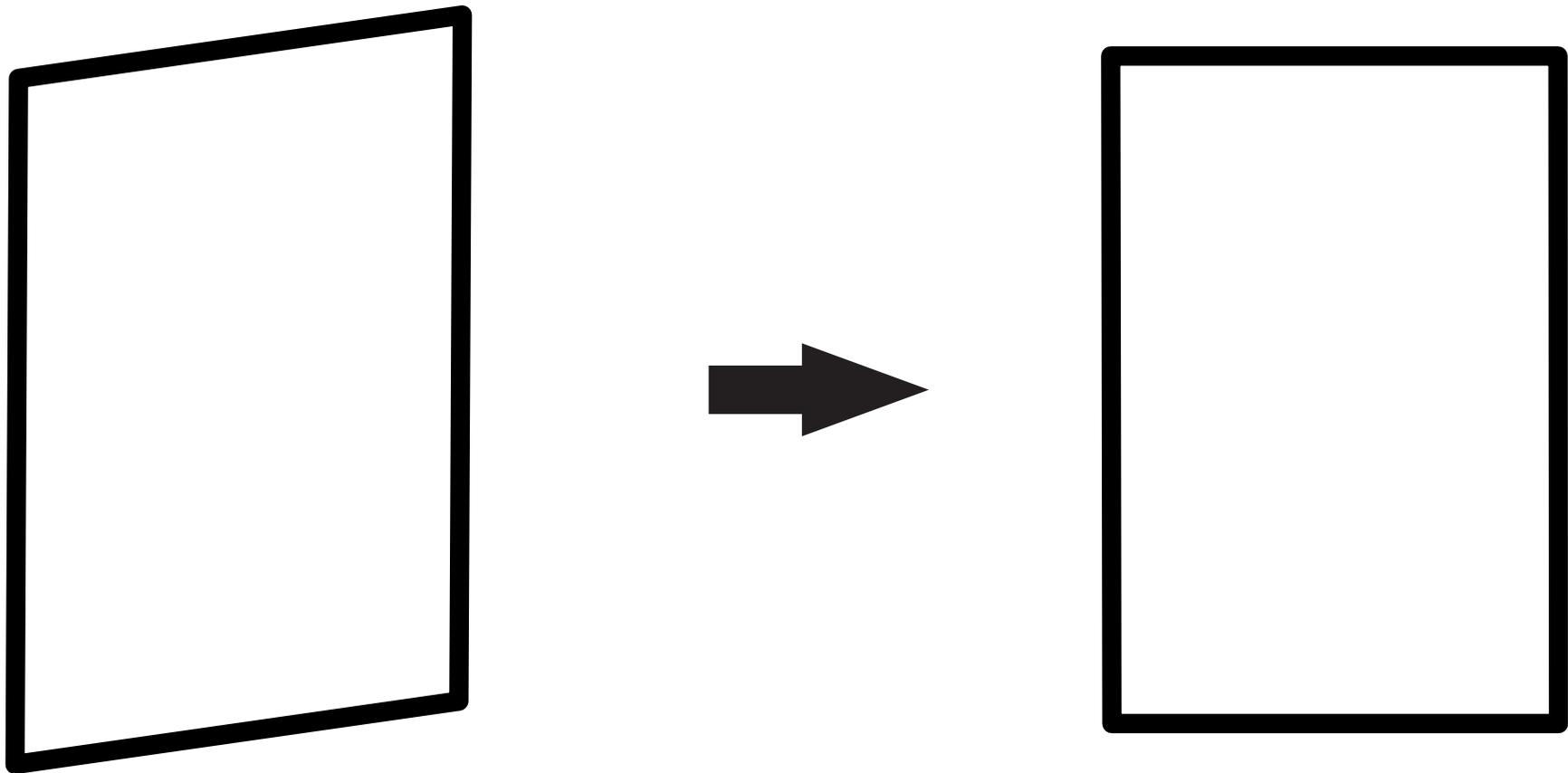


2. CALIBRATION

ETAPE#01 : D'UN PARALLELOGRAMME À UN RECTANGLE

1. Dans ce cas, la première chose à faire est de rectifier la forme pour passer d'un parallélogramme à un rectangle

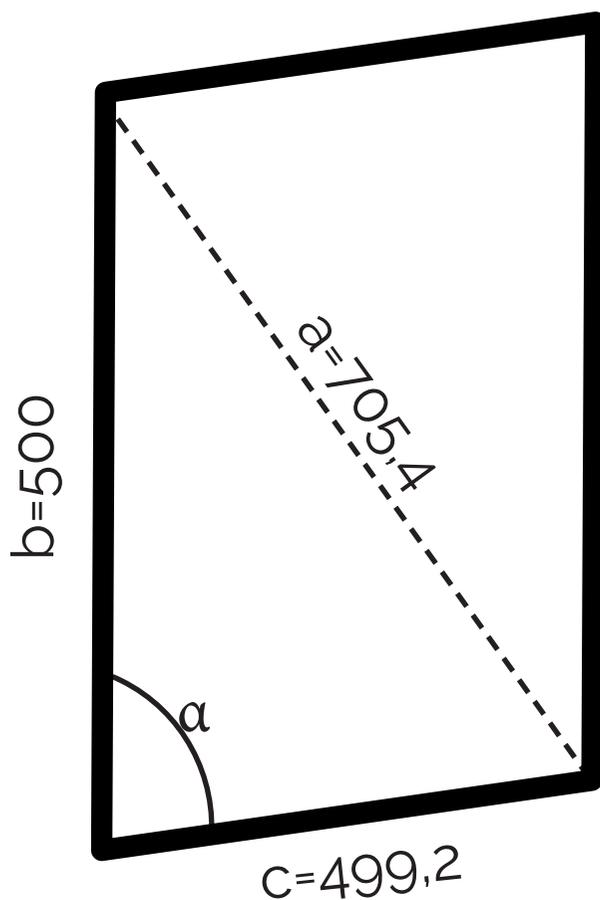
SI LES MESURES DES DIAGONALES SONT IDENTIQUES LORS DE L'ÉTAPE PRÉCÉDENTE, ALLER DIRECTEMENT À L'ÉTAPE#05



2. CALIBRATION

ETAPE #02 : CALCUL DE L'ANGLE

1. Pour parvenir à remettre cette forme à l'équerre, il faut connaître ses angles réels
2. Se référer au dessin et utiliser [ce calculateur d'angles en ligne](#)



Dans notre cas :

$$\alpha = 89,82^\circ$$

Given	SSS (three sides) ▼
Side a	705.4 mm ▼
Side b	500 mm ▼
Side c	499.2 mm ▼
Angle α	89.82 deg ▼

2. CALIBRATION

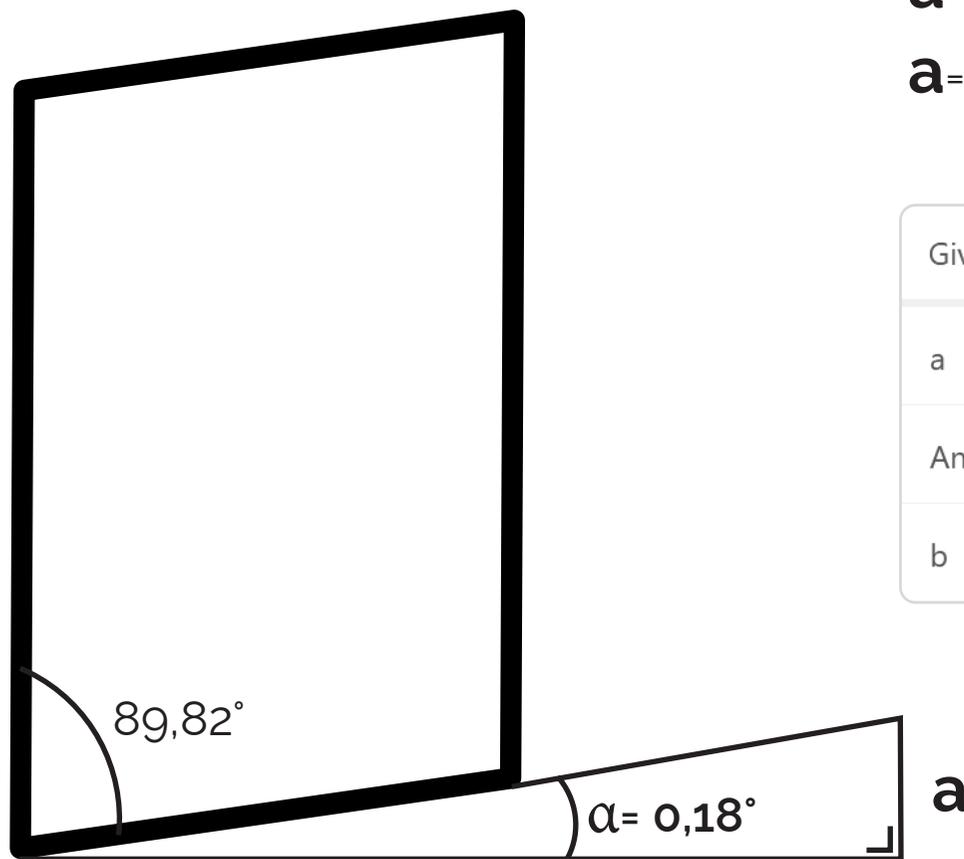
ETAPE #03 : CALCUL DE LA DISTANCE DE DÉCALAGE

1. Pour rectifier l'angle, il faut connaître la distance de décalage (variable en fonction de la taille de la machine)
2. Se référer au dessin et utiliser [ce calculateur en ligne](#)

Dans notre cas :

a = 2,2 mm (if EVO-S or -M)

a = 3,5 mm (if EVO-L)



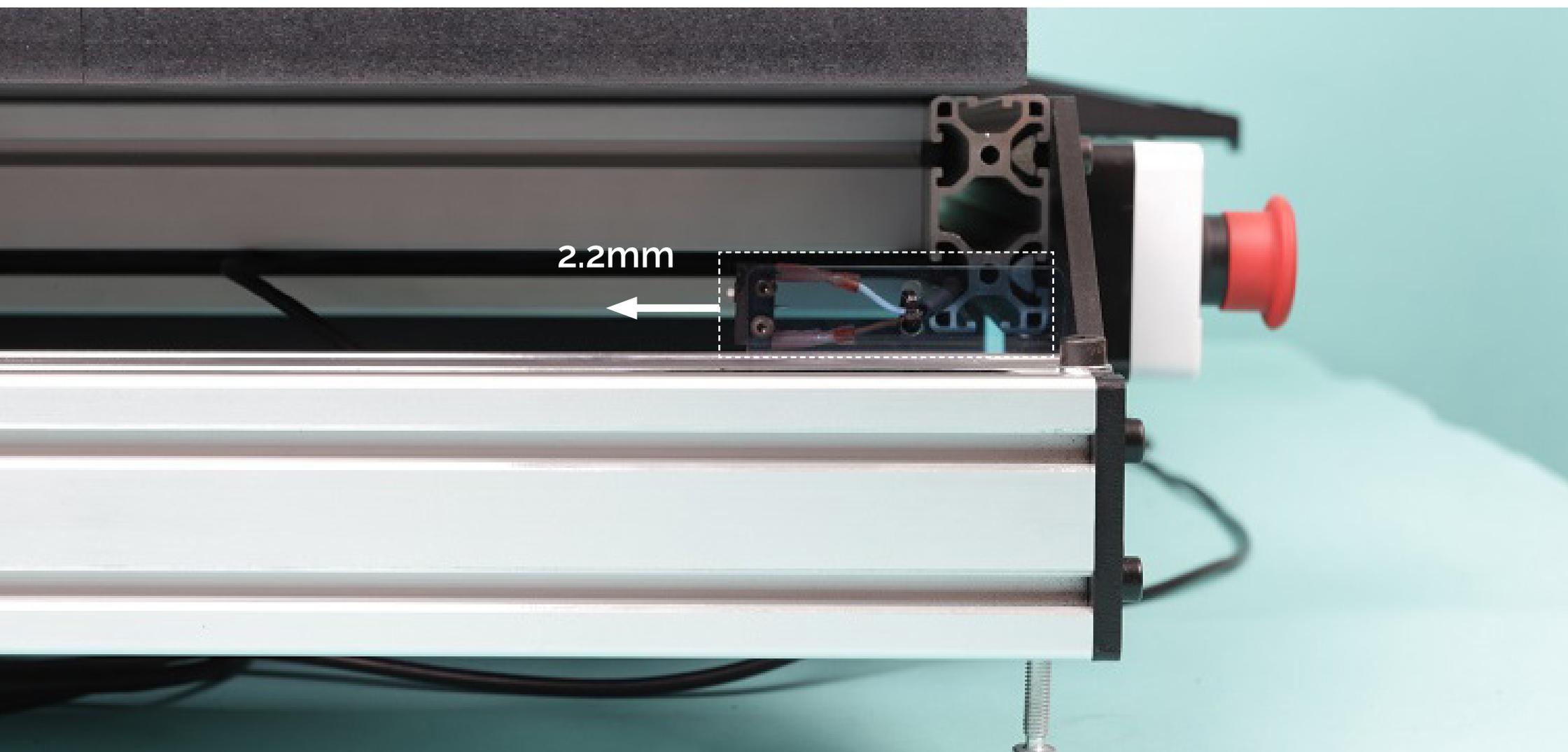
$$\begin{aligned} b &= 699 \text{ (S,M)} \\ &= 1099 \text{ (L)} \end{aligned}$$

Given	angle α and one side ▼
a	2.196 mm ▼
Angle α	0.18 deg ▼
b	699 mm ▼

2. CALIBRATION

ETAPE #04 : DÉPLACEMENT DU SUPPORT DE LIMITE

1. Dans notre cas, nous devons déplacer le support de limite Y1 de 2,2mm
2. Utiliser la clé hexagonale de 3mm pour dévisser les vis M4 et faire glisser la plaque acrylique facilement.

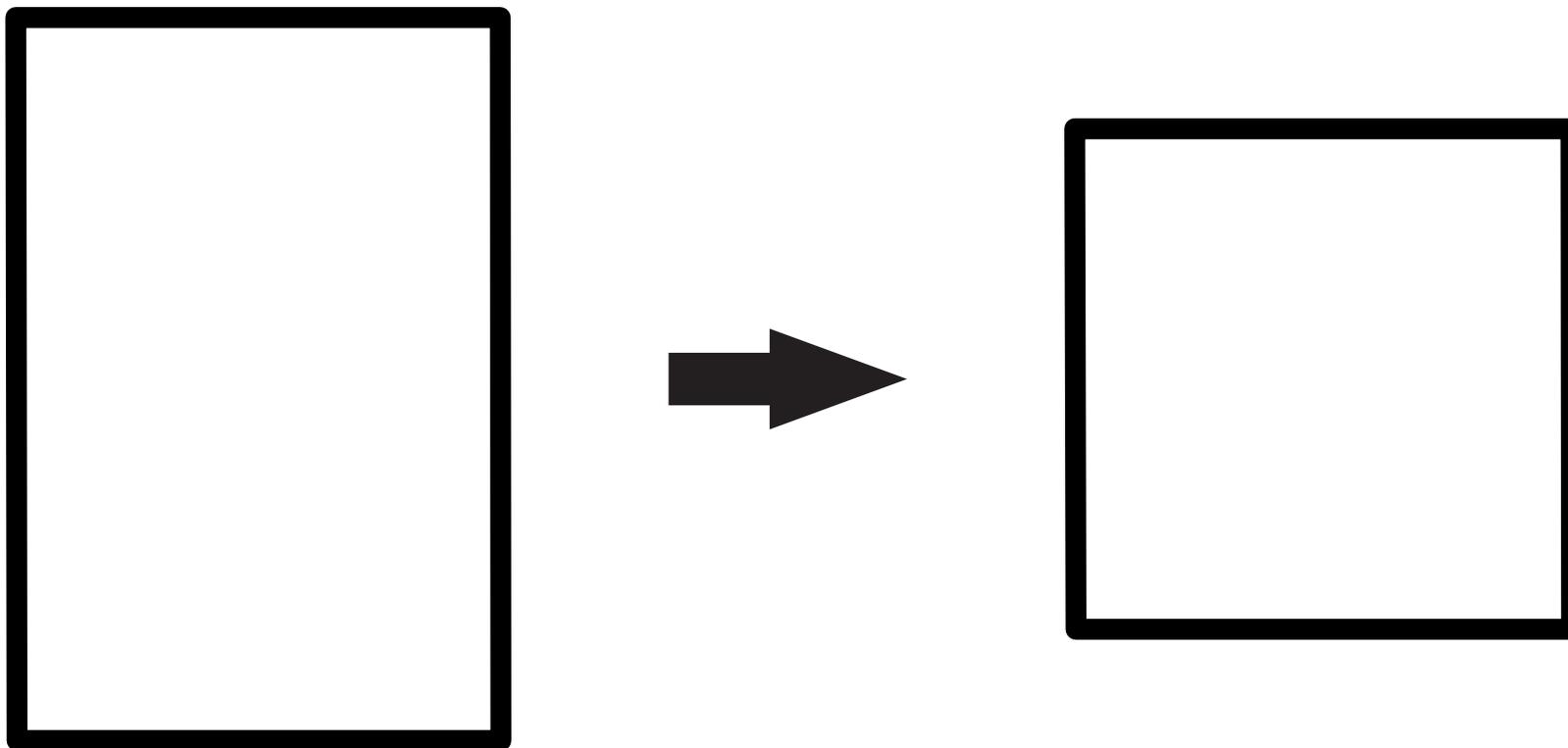


2. CALIBRATION

ETAPE#05 : D'UN RECTANGLE À UN CARRÉ

1. La deuxième chose à faire est de transformer ce rectangle en un carré

SI LES MESURES DES CÔTÉS X & Y FONT EXACTEMENT 500MM, ALLER DIRECTEMENT À L'ÉTAPE#01 DU CHAPITRE 3



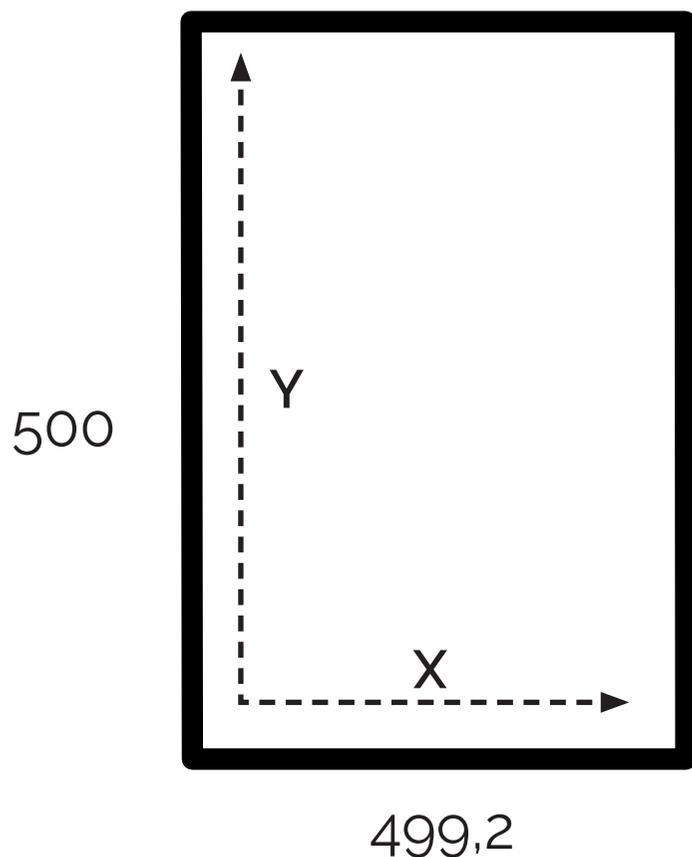
2. CALIBRATION

ÉTAPE #06 : DÉFINITION D'UNE NOUVELLE VALEUR DE STEP/UNIT

Au cours de l'assemblage, vous avez dû tendre fermement les courroies pour vous assurer qu'elles ne glisseraient pas lorsque la machine est en mouvement. Bien que cela soit très important pour le bon fonctionnement de la machine, cela peut avoir un petit effet négatif sur la précision.

En effet, lorsque vous étirez la courroie pour la tendre, **son pas réel devient plus grand que le pas théorique**. Cet effet, combiné au fait qu'il peut y avoir une petite erreur de tolérance sur le pas de la poulie également, peut **entraîner une erreur de positionnement**.

Ce problème peut être très facilement résolu en modifiant un paramètre du logiciel : les **steps/unit du moteur** définis dans PlanetCNC. Nous pouvons trouver comment les modifier à l'aide d'une formule simple, **en utilisant les mesures X et Y prises précédemment**. Dans notre cas, seul l'axe X doit être recalibré, puisque la mesure Y était exactement de 500 mm.



La valeur **par défaut des steps/unit moteurs** utilisée sur les moteurs X & Y est de: **160 steps/mm**.

Pour correspondre à la réalité, nous devons modifier cette valeur selon la formule suivante :

$$\text{nouvelle_valeur} = 160 * \text{distance_référence} / \text{distance_mesurée}$$

Donc dans notre cas pour l'axe X:

$$\text{nouvelle_valeur_X} = 160 * 500 / 499.2$$

$$\text{nouvelle_valeur_X} = 160.25$$

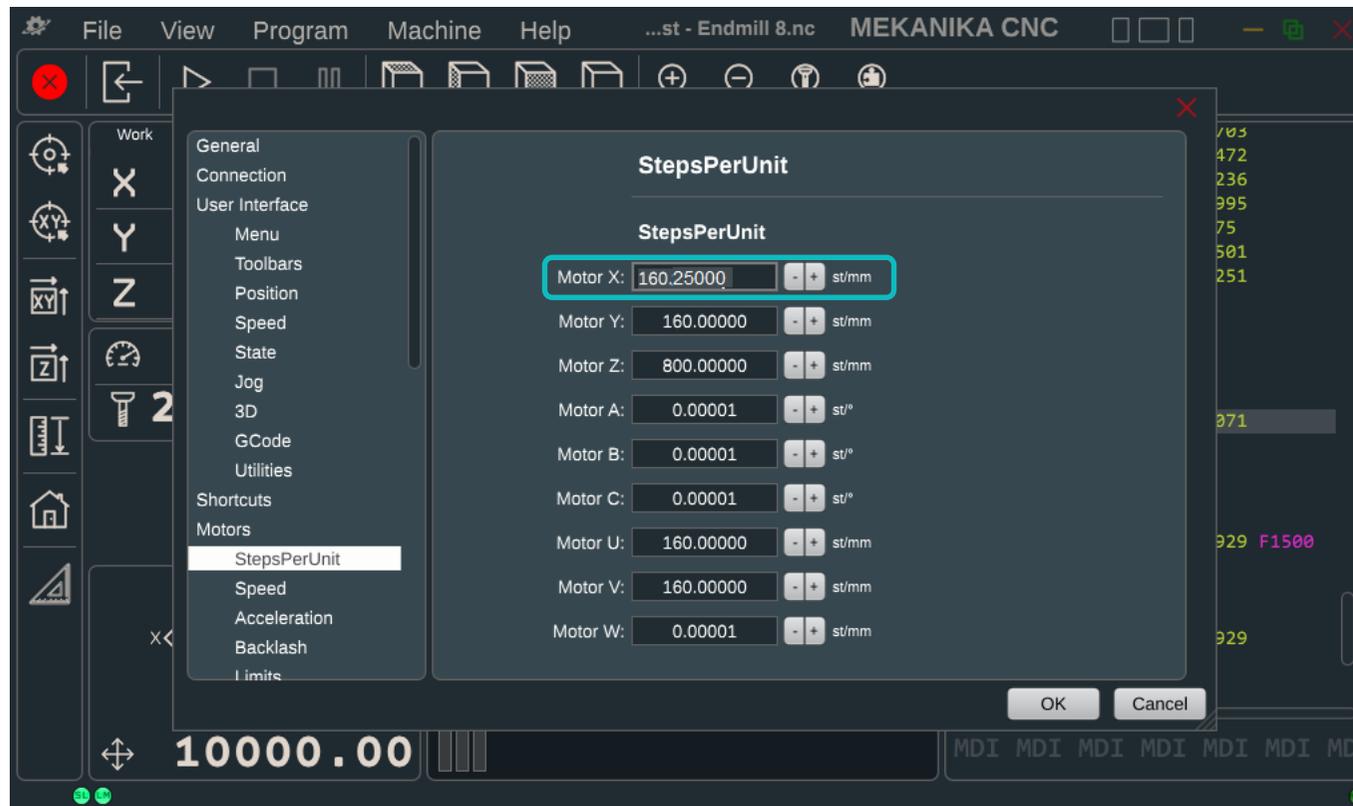
(répéter le calcul pour l'axe Y si nécessaire)

2. CALIBRATION

ETAPE #07 : MODIFICATION DES STEPS/UNIT

Dans Planet CNC, naviguer vers **File -> Settings -> Motors -> StepsPerUnit**

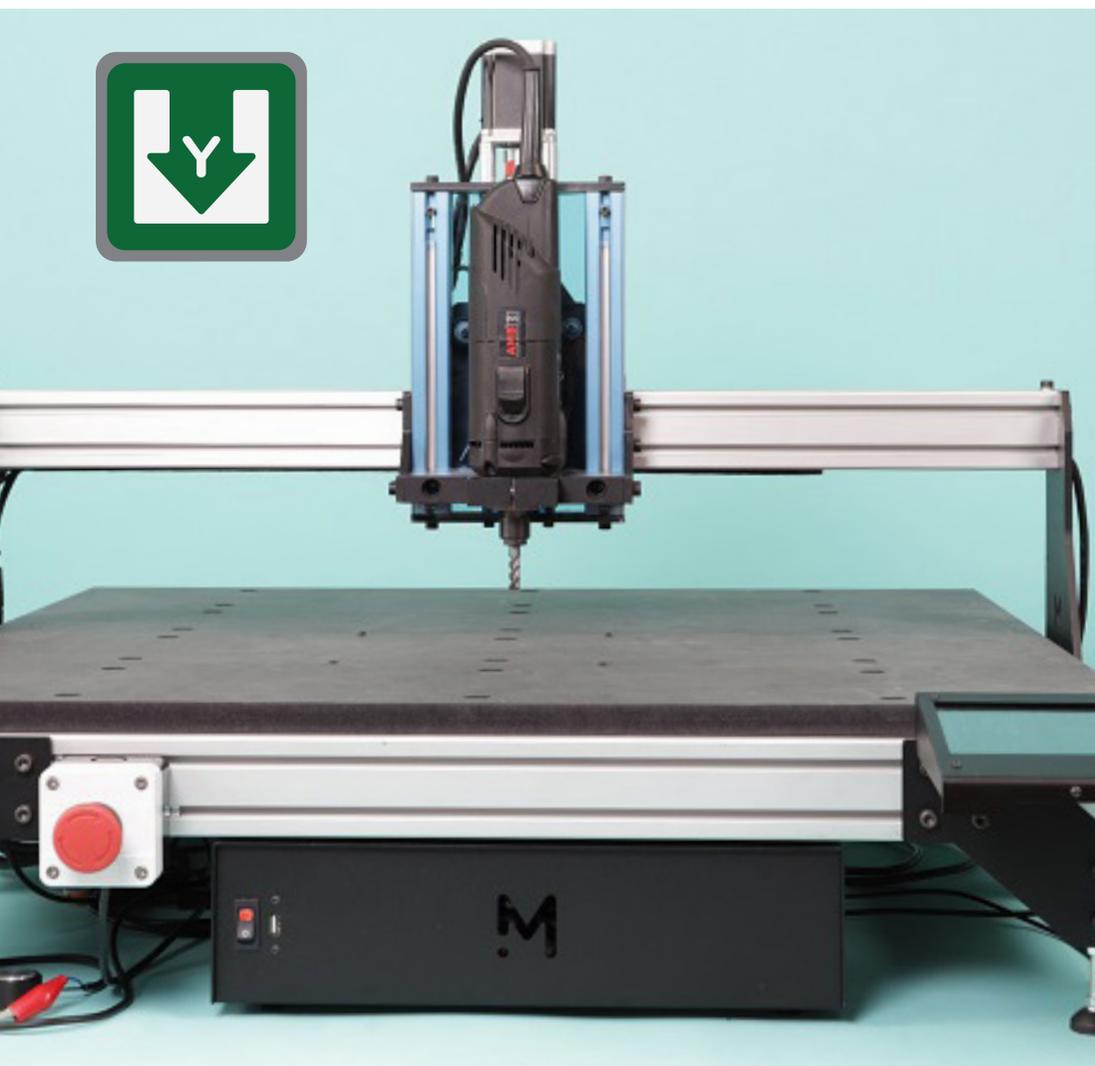
Changer les valeur de **Motor X** et **Motor Y** avec les valeurs trouvées



2. CALIBRATION

ETAPE #08 : VERIFICATIONS

1. Bouger manuellement le portique vers l'avant de la machine
2. Appuyer sur le bouton "Equerrage du portique"



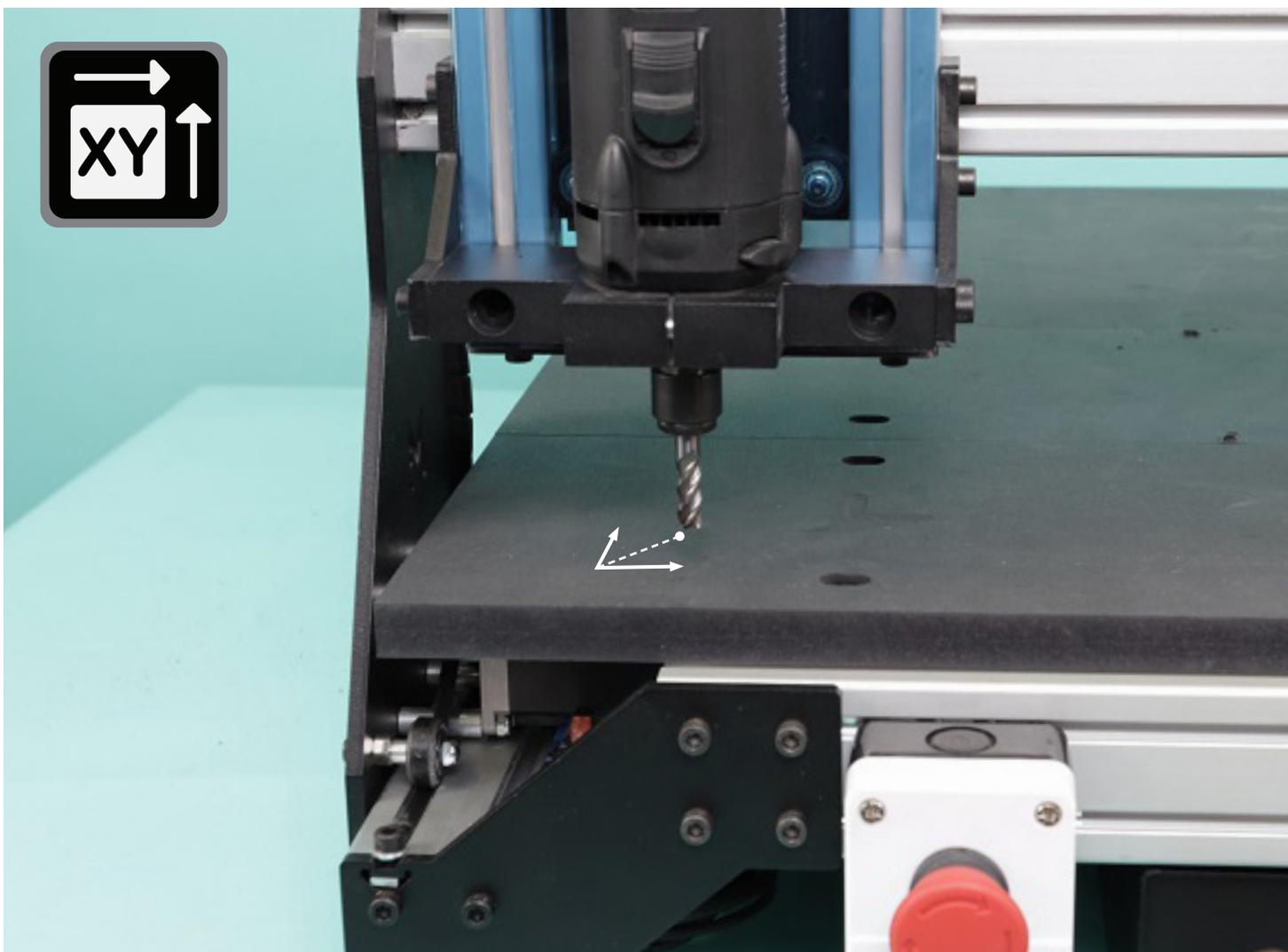
2. CALIBRATION

ETAPE #09 : DÉCALAGE DES COORDONÉES DE TRAVAIL

1. Entrer la commande "**Go X20 Y20**" dans la console de Planet CNC et appuyer sur "**Enter**"
2. Appuyer sur le bouton "**XY**"

```
115: N110 X558.236 Y569.804
116: N111 X556.472 Y569.719
117: N112 X556.703 Y569.619
118: N113 X556.927 Y569.505
119: N114 X557.143 Y569.377
120: N115 X557.351 Y569.236
121: N116 X557.55 Y569.082
122: N117 X557.738 Y568.916
123: N118 X557.916 Y568.738
124: N119 X558.082 Y568.55
125: N120 X558.236 Y568.351
126: N121 X558.377 Y568.143
127: N122 X558.505 Y567.927
128: N123 X558.619 Y567.703
129: N124 X558.719 Y567.472
130: N125 X558.804 Y567.236
131: N126 X558.874 Y566.995
132: N127 X558.929 Y566.75
133: N128 X558.968 Y566.501
134: N129 X558.992 Y566.251
135: N130 X559 Y566
136: N131 Y556
137: N132 G0 Z15
138: N133 M9
139: N134 M5
140: N135 M0
141: %
```

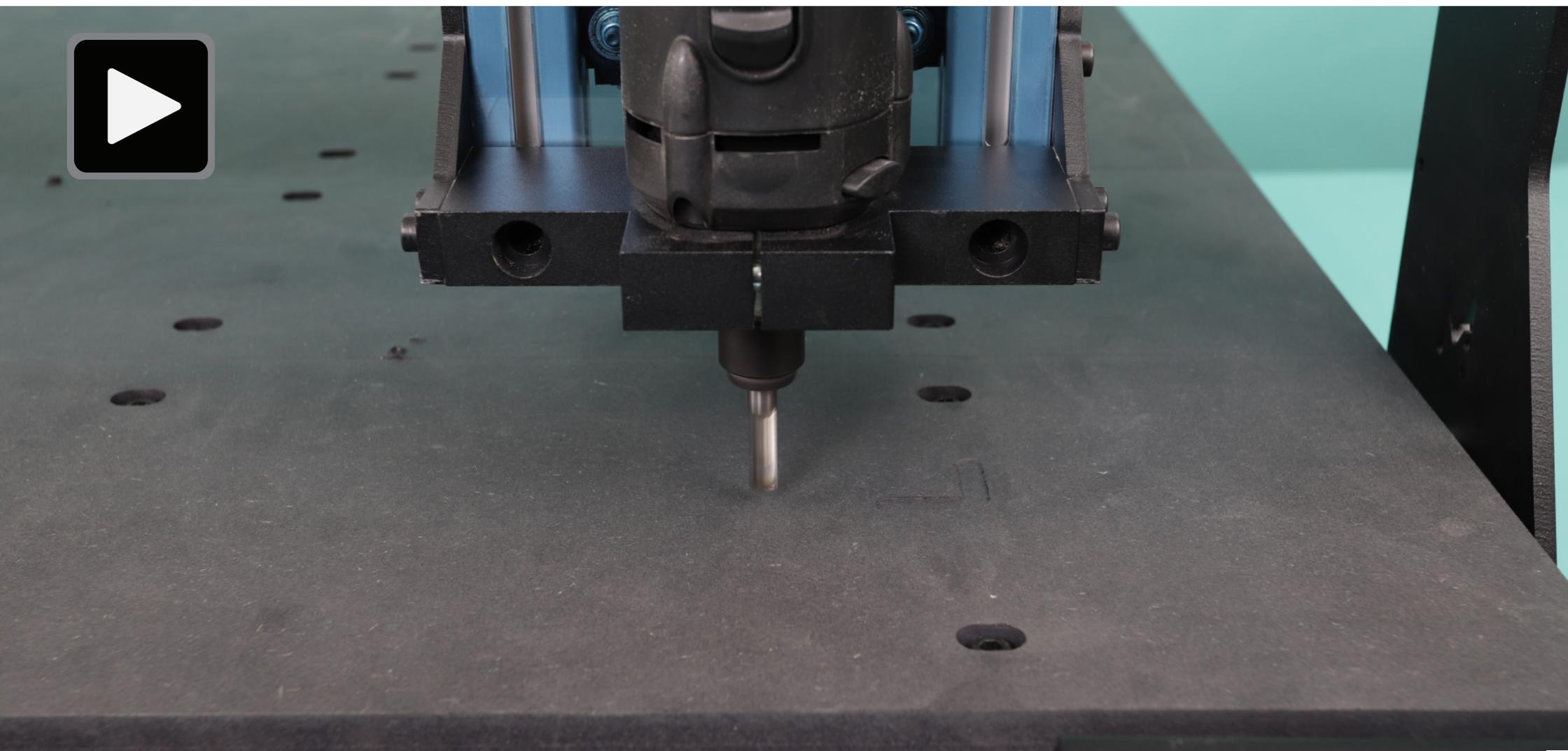
G0 X20 Y20



2. CALIBRATION

ETAPE #10 : FRAISAGE

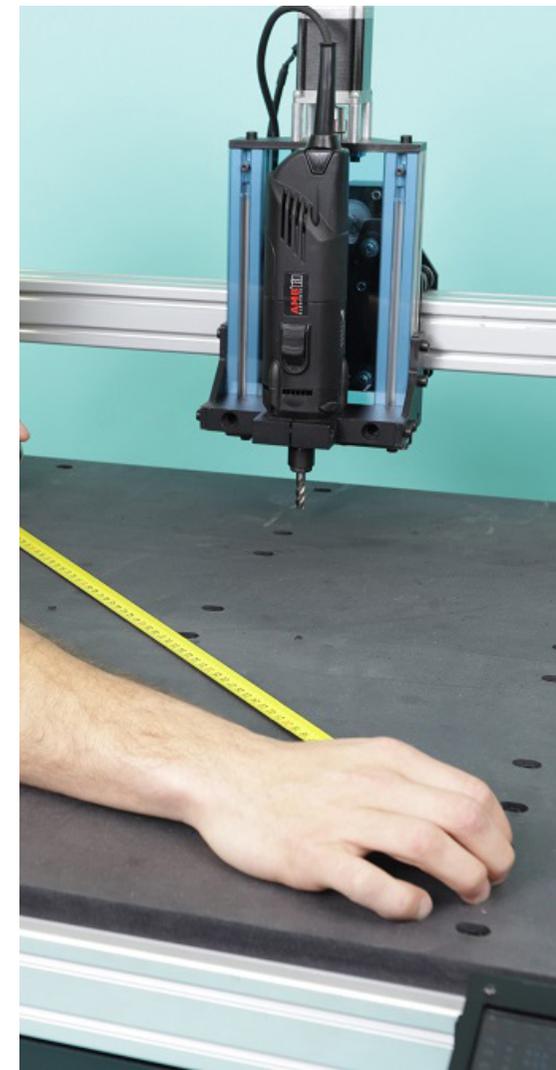
1. Allumer la broche
2. Appuyer sur le bouton "Play"



2. CALIBRATION

ETAPE#11 : VÉRIFICATION DE LA GÉOMÉTRIE

1. Mesurer les longueurs "X" et "Y"
2. Mesurer les **diagonales**
3. En fonction du résultat de ces mesures, recommencer la procédure à partir de l'**ETAPE#01** ou passer au chapitre suivant "Perpendicularité de la broche"
4. Répéter jusqu'à obtenir les résultats corrects



3.PERPENDICULARITÉ DE LA BROCHE

ETAPE #01 : OUVERTURE DU G-CODE

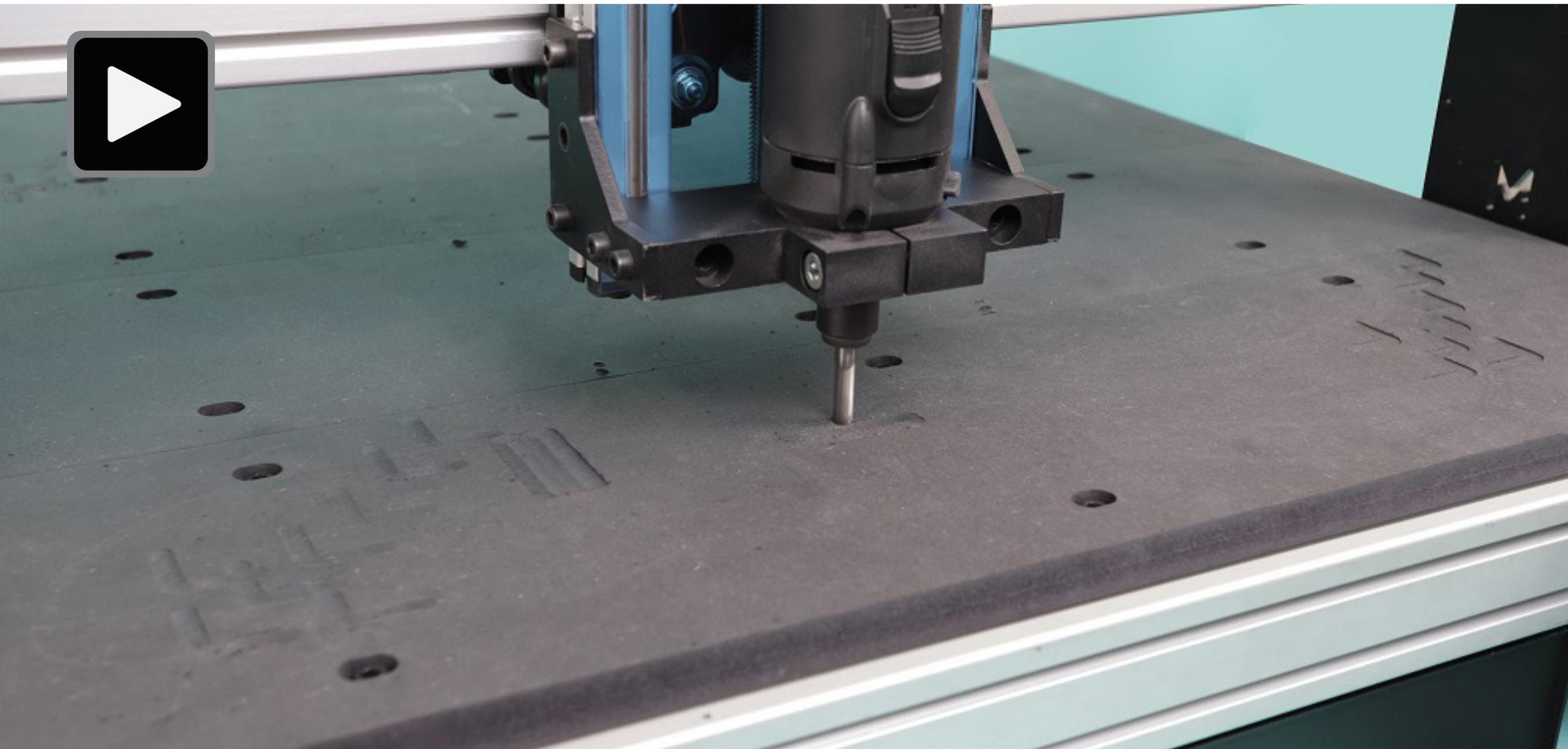
1. Appuyer sur le bouton "Ouvrir un G-code"
2. Charger le fichier "Spindle test"



3.PERPENDICULARITÉ DE LA BROCHE

STEP #02 : FRAISAGE

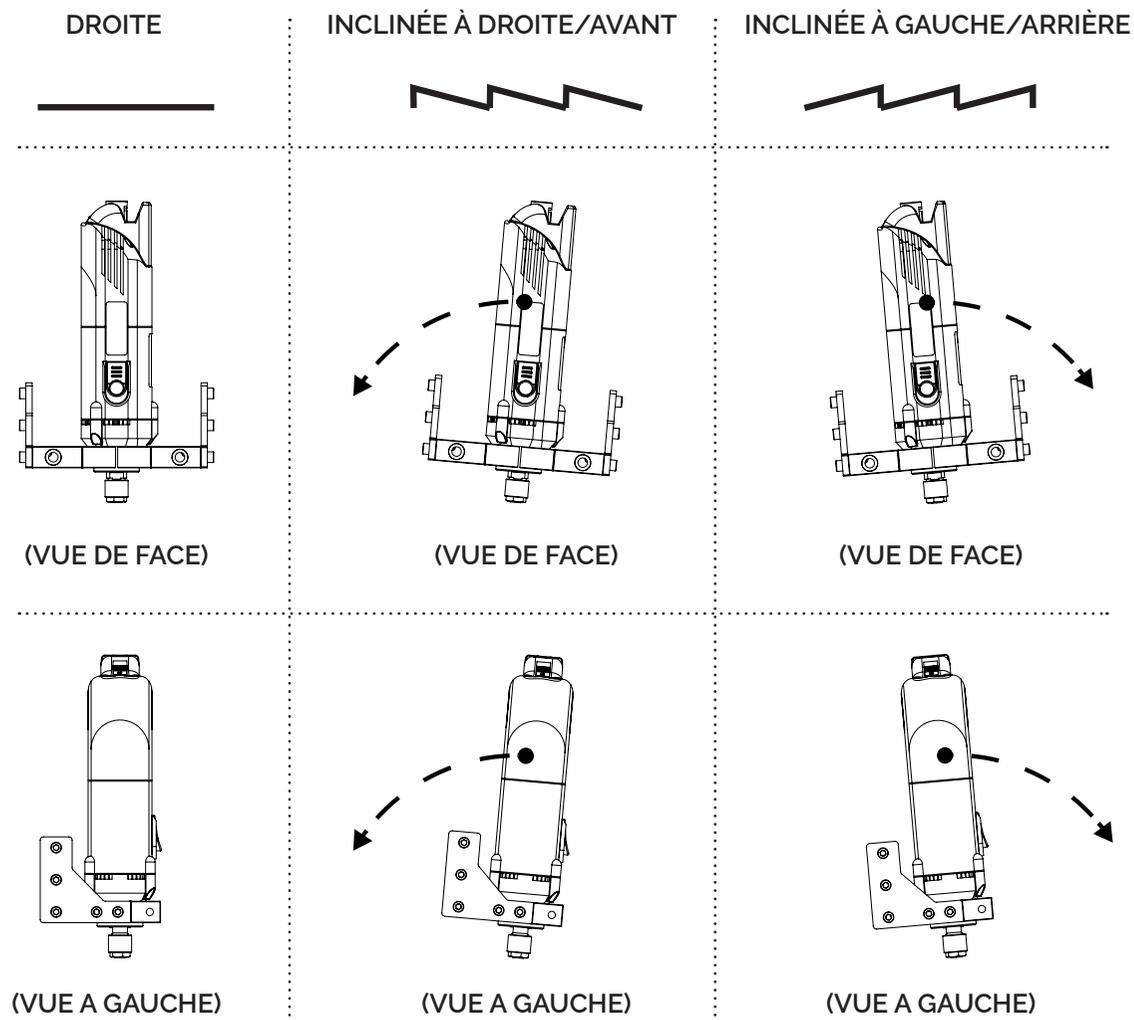
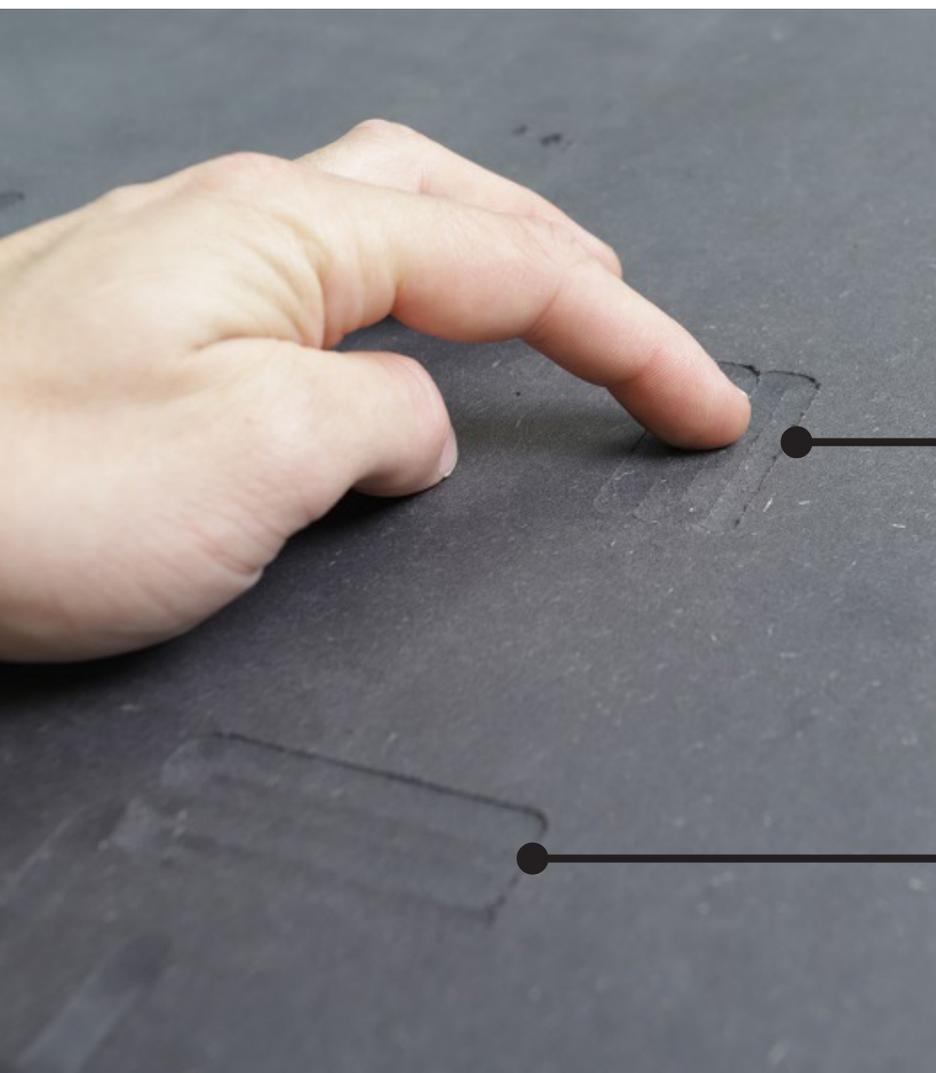
1. Allumer la broche
2. Appuyer sur le bouton "Play"



3. PERPENDICULARITÉ DE LA BROCHE

ETAPE #03 : VERIFICATION DE L'ANGLE DE LA BROCHE

1. Avec le bout du doigt, évaluer la régularité de l'état de surface
2. Se référer au tableau ci-dessous afin de déterminer la situation réelle (nous avons volontairement exagéré l'inclinaison pour plus de clarté)

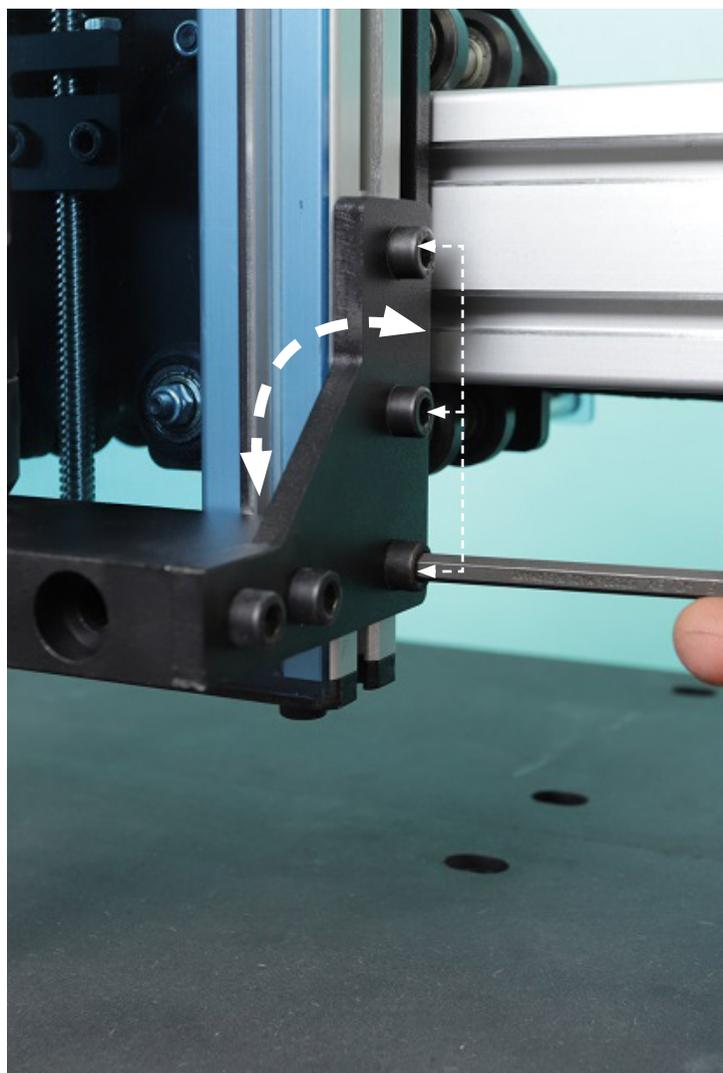
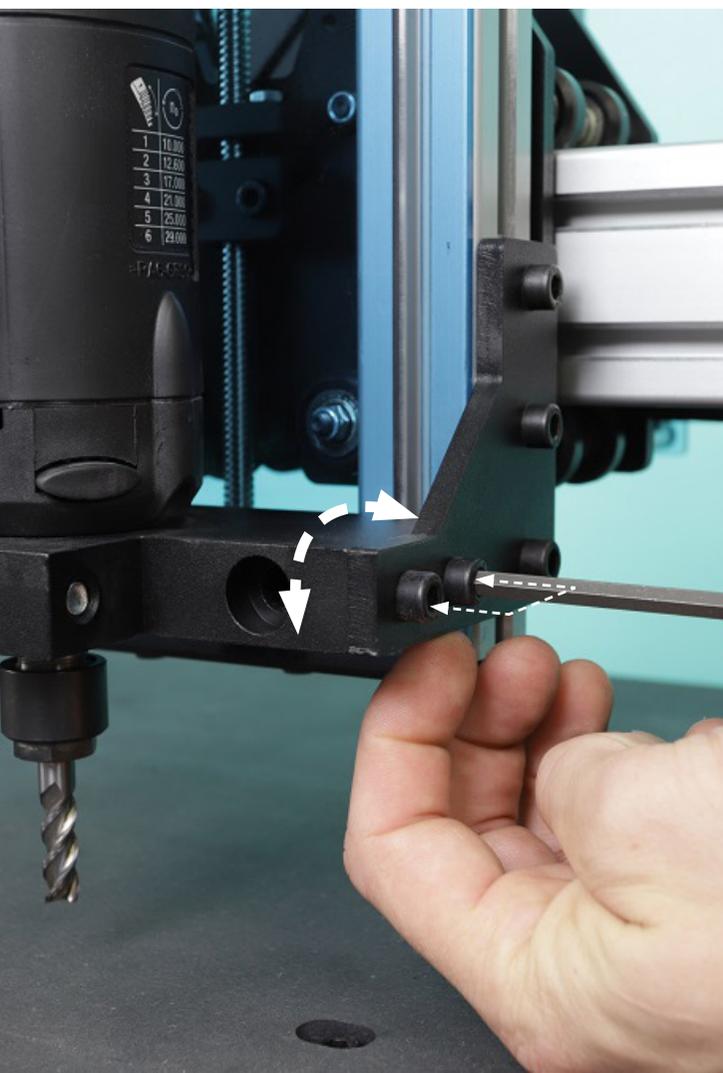
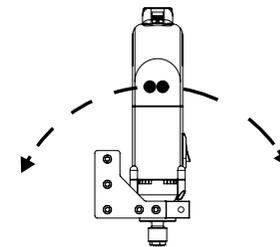


3. PERPENDICULARITÉ DE LA BROCHE

ETAPE #04 : ROTATION DE LA BROCHE EN FONCTION DE L'AXE X

Il y a trois possibilités permettant de réaliser une rotation de la broche selon l'axe X, à faire dans l'ordre suivant :

1. Déserrer les vis du support AMB et jouer avec la rotation du support
2. Déserrer les vis des pièces spécifiques "support de broche" et jouer avec la rotation de celles-ci
3. Déserrer les vis du profilé en aluminium qui maintiennent le portique et jouer avec la rotation de celui-ci

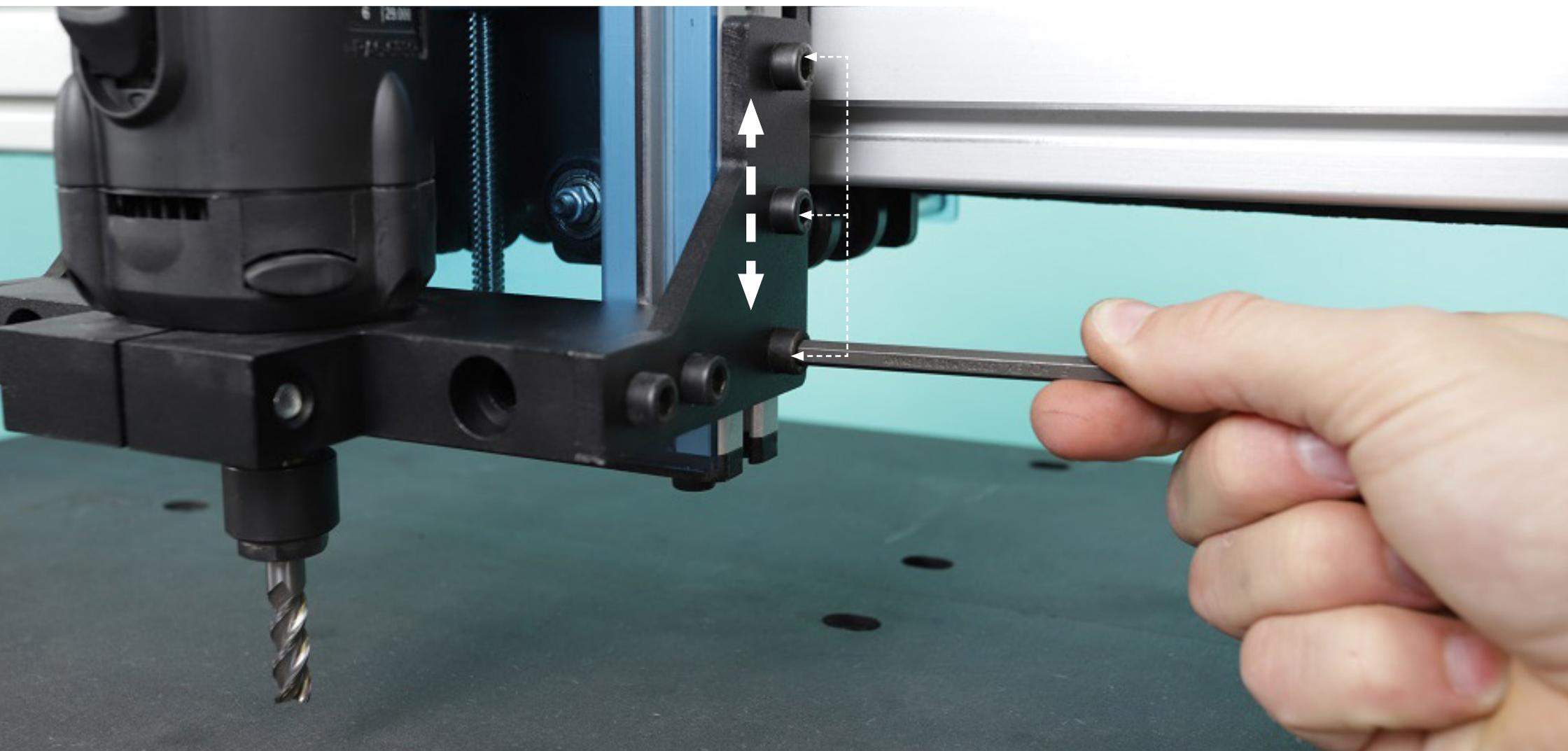
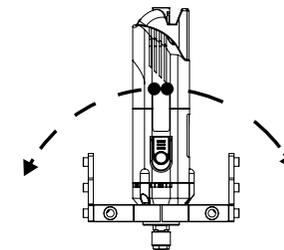


3. PERPENDICULARITÉ DE LA BROCHE

ETAPE #05 : ROTATION DE LA BROCHE EN FONCTION DE L'AXE Y

Il y a une possibilité permettant de réaliser une rotation de la broche selon l'axe Y :

1. Déserrer les vis d'une des deux pièces spécifiques "support de broche" et jouer avec la translation de celle-ci



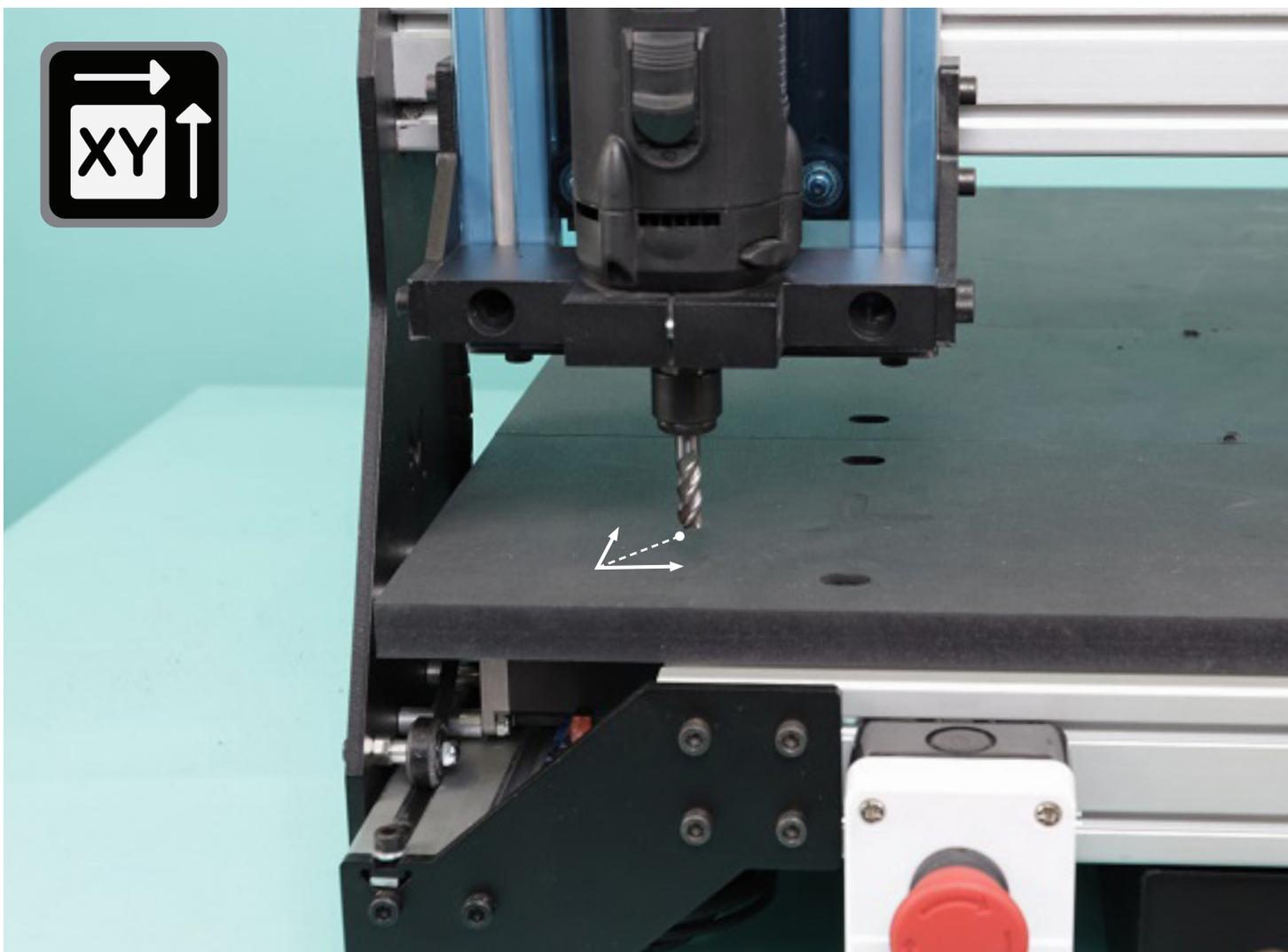
3.PERPENDICULARITÉ DE LA BROCHE

ETAPE #06 : DÉCALAGE DES COORDONÉES DE TRAVAIL

1. Entrer la commande "Go X20 Y20" dans la console de Planet CNC et appuyer sur "ENTER"
2. Appuyer sur le bouton "XY"

```
115: N110 X558.236 Y569.804
116: N111 X556.472 Y569.719
117: N112 X556.703 Y569.619
118: N113 X556.927 Y569.505
119: N114 X557.143 Y569.377
120: N115 X557.351 Y569.236
121: N116 X557.55 Y569.082
122: N117 X557.738 Y568.916
123: N118 X557.916 Y568.738
124: N119 X558.082 Y568.55
125: N120 X558.236 Y568.351
126: N121 X558.377 Y568.143
127: N122 X558.505 Y567.927
128: N123 X558.619 Y567.703
129: N124 X558.719 Y567.472
130: N125 X558.804 Y567.236
131: N126 X558.874 Y566.995
132: N127 X558.929 Y566.75
133: N128 X558.968 Y566.501
134: N129 X558.992 Y566.251
135: N130 X559 Y566
136: N131 Y556
137: N132 G0 Z15
138: N133 M9
139: N134 M5
140: N135 M0
141: %
```

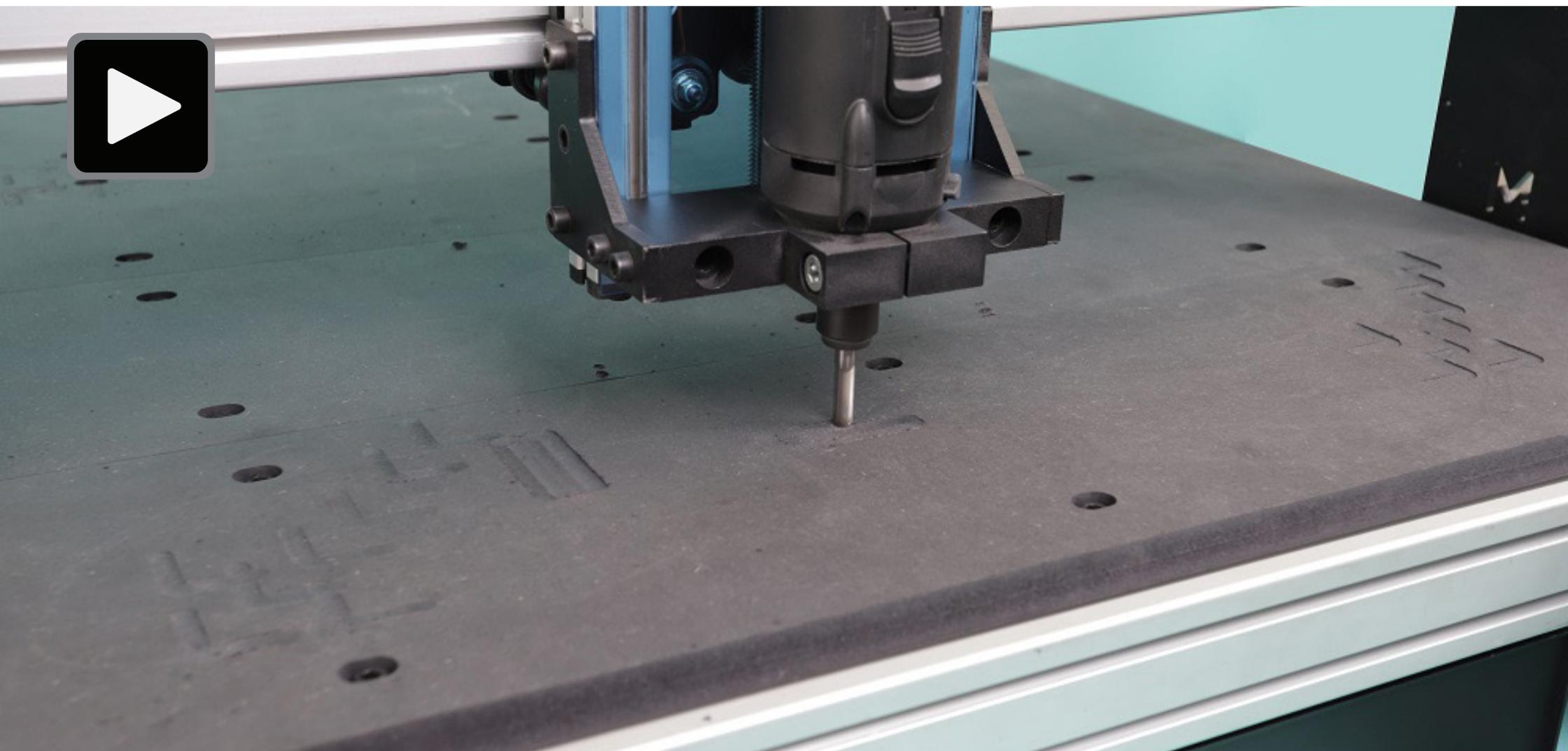
G0 X20 Y20



3.PERPENDICULARITÉ DE LA BROCHE

ETAPE #07 : FRAISAGE

1. Allumer la broche
2. Appuyer sur le bouton "Play"



3.PERPENDICULARITÉ DE LA BROCHE

ETAPE#08 : VERIFICATION DE L'ANGLE DE LA BROCHE

1. Avec le bout du doigt, évaluer la régularité de l'état de surface
2. En fonction de l'état de surface, recommencer la procédure à partir de l'**ETAPE#1**

