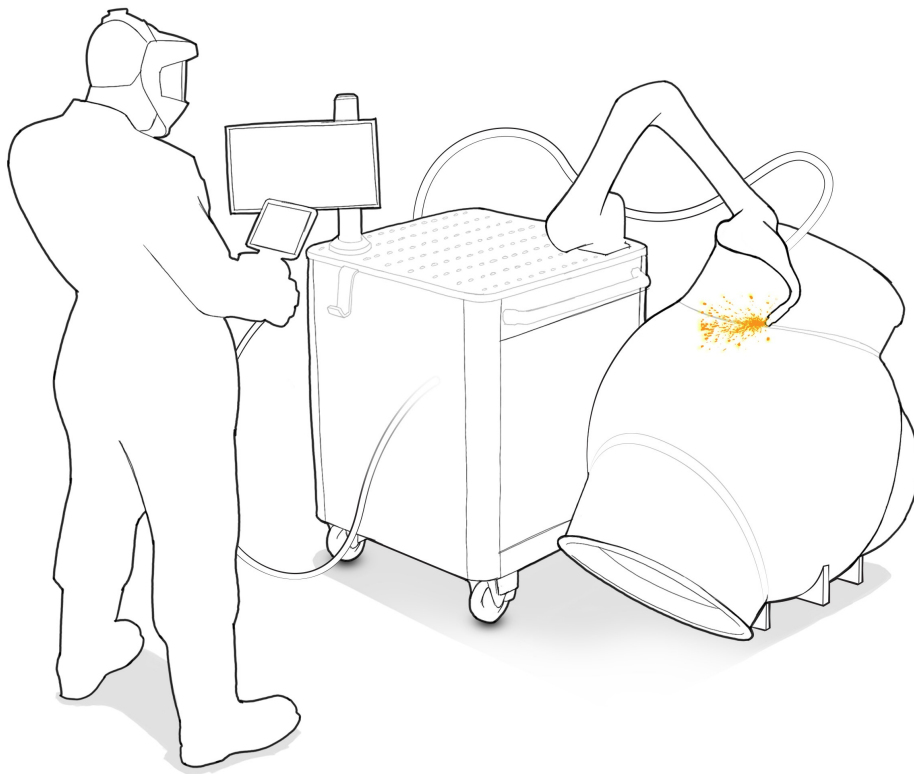




## Guide technique



## Table des matières

<b>I</b>	<b>Fonctionnement général</b>	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Déplacer le robot</b>	<b>4</b>
1.1	Déplacer le robot à la main . . . . .	4
1.2	Déplacer le robot à la manette . . . . .	4
1.2.1	Changer la façon de déplacer le robot . . . . .	6
1.2.2	Vitesse de déplacement . . . . .	6
<b>2</b>	<b>Créer une trajectoire</b>	<b>7</b>
2.1	Généralités . . . . .	7
2.2	Commencer une nouvelle trajectoire . . . . .	7
2.2.1	Effacer la trajectoire en cours . . . . .	7
2.2.2	Placer le robot et la pièce . . . . .	7
2.3	Ajouter une forme . . . . .	7
2.3.1	Placer le robot . . . . .	7
2.3.2	Enregistrer un point . . . . .	7
2.3.3	Ajouter une forme . . . . .	7
2.4	Ajouter une forme multi-point . . . . .	8
2.4.1	Principe des formes multi-point . . . . .	8
2.4.2	Création d'un arc de cercle . . . . .	8
2.4.3	Création d'une courbe . . . . .	8
2.4.4	Création d'une selle de cheval . . . . .	9
2.5	Supprimer la dernière forme . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Parcourir une trajectoire</b>	<b>10</b>
3.1	Aller à un point en suivant la trajectoire . . . . .	10
3.1.1	Principe général . . . . .	10
3.1.2	Mise en œuvre . . . . .	10
3.1.3	Informations complémentaires . . . . .	11
3.2	Aller directement au premier ou dernier point . . . . .	11
3.2.1	Principe général . . . . .	11
3.2.2	Mise en œuvre . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Modifier une trajectoire</b>	<b>12</b>
4.1	Modifier un point . . . . .	12
4.2	Modifier une forme . . . . .	12
4.2.1	Modifier la vitesse . . . . .	12
4.2.2	Modifier le type d'une ligne . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Enregistrer ou charger une trajectoire</b>	<b>13</b>
5.1	Fonctionnement du catalogue de trajectoires . . . . .	13
5.2	Enregistrer une trajectoire . . . . .	13
5.3	Charger une trajectoire . . . . .	13
<b>6</b>	<b>Réaliser une soudure pilotée</b>	<b>14</b>
6.1	Modes de marche . . . . .	14
6.1.1	Mode téléopéré 2 temps . . . . .	14
6.1.2	Mode téléopéré 4 temps . . . . .	14
6.1.3	Mode autonome . . . . .	14
6.1.4	Sélection du mode de marche . . . . .	14

6.2	Activation et désactivation du générateur . . . . .	14
6.3	Passage en mode armé . . . . .	15
6.4	Soudage . . . . .	15
6.4.1	Boutons de pilotage . . . . .	16
6.4.2	Temporisations . . . . .	16

## **II Utilisation avancée 17**

### **7 Enregistrer et réutiliser les corrections appliquées 17**

7.1	Enregistrement . . . . .	17
7.2	Réutilisation . . . . .	17

### **8 Réaliser une soudure multi-passes 18**

### **9 Réaliser une soudure à balayage 19**

9.1	Configurer le balayage . . . . .	19
9.2	Modifier le balayage en cours de soudure . . . . .	19

## **III Fonctions spéciales 20**

### **10 Selle de cheval 20**

10.1	Introduction . . . . .	20
10.2	Configuration des pièces . . . . .	20
10.3	Paramètres . . . . .	21
10.4	Mise en place du robot . . . . .	23
10.5	Prise de point . . . . .	23
10.6	Parcours de la trajectoire . . . . .	24

## Première partie

# Fonctionnement général

## 1 Déplacer le robot

### 1.1 Déplacer le robot à la main

Pour déplacer le robot à la main, il faut commencer par appuyer sur le bouton d'assentiment situé au niveau du poignet du robot. Ce bouton est un bouton de sécurité à 3 niveaux, de telle sorte que le mode « Free Drive » n'est activé que sur le cran intermédiaire du bouton et se coupe si le bouton est appuyé trop fortement. L'entrée en mode « Free Drive » est matérialisée par le clignotement en vert de la lumière du robot. Une fois en mode « Free Drive », le robot peut être déplacé librement à la main.

Pour des raisons de sécurité, l'appui sur le bouton d'assentiment fait cesser immédiatement toutes les autres activités (navigation dans les menus, déplacement, soudage, etc).

### 1.2 Déplacer le robot à la manette

Le placement précis du robot est parfois difficile à atteindre à la main et il peut être utile d'affiner le placement à l'aide de la manette.

Le placement du robot à la manette nécessite d'être en mode réglage, qui est matérialisé sur l'écran par des coins orange clignotants. Il existe deux façons d'aller dans ce mode :

- À la sortie du placement à la main, le système bascule automatique en mode réglage.
- En appuyant sur le bouton RÉGLAGE

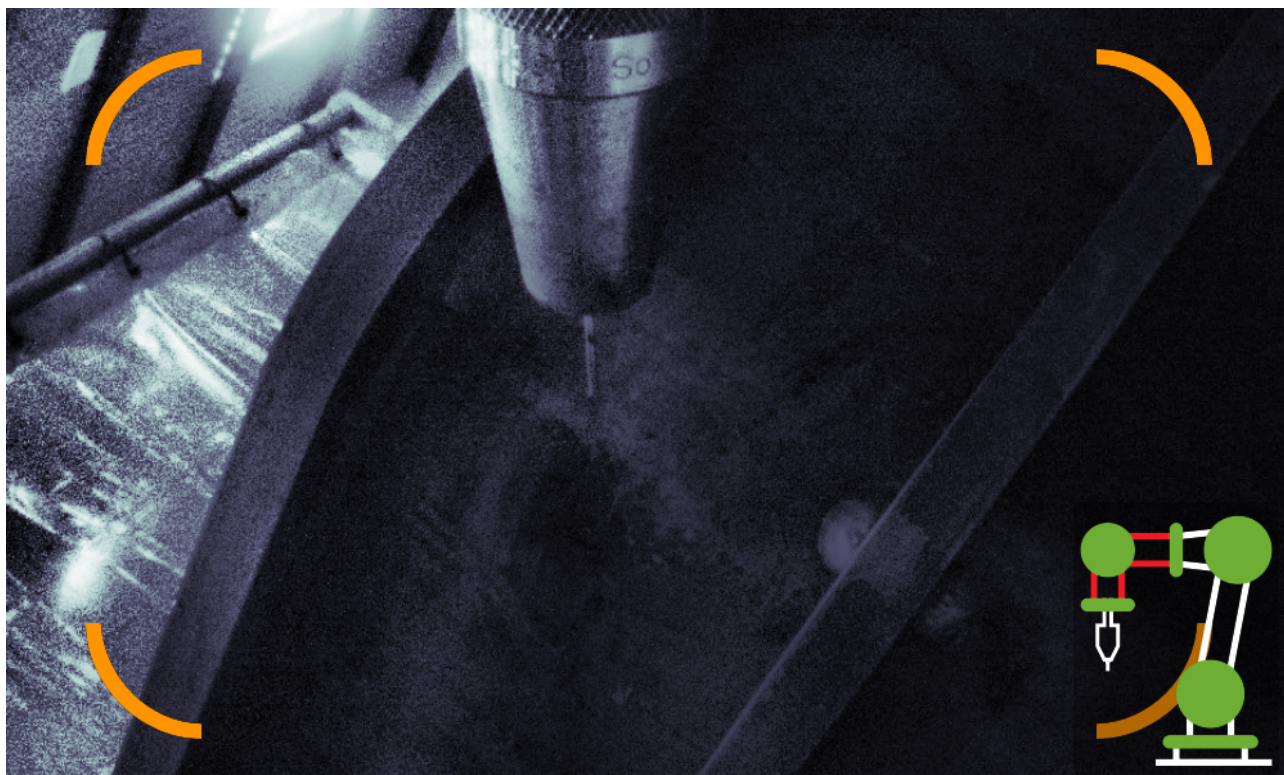


FIGURE 1 – Les 4 coins orange clignotants indiquent que le mode réglage est actif

Une fois dans ce mode, il faut appuyer sur la gâchette de réglage et la maintenir appuyée durant tout le réglage. Les translations sont pilotées avec le pavé B et les rotations sont pilotées avec le pavé

A.

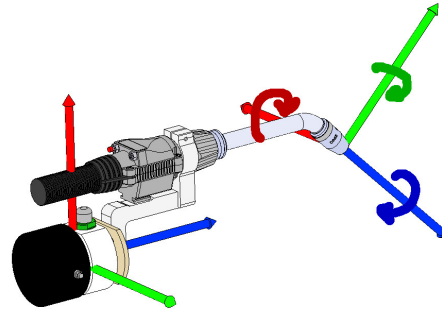
### **i Remarque**

Ce qui suit couvre le cas d'un pilotage en repère outil, ce qui est le cas par défaut. Pour plus d'informations concernant les autres repères de pilotage, voir la section suivante.

Le schéma ci-dessous indique les axes de rotations et translations en fonctions des boutons.









(a) Manette









(b) Schéma des axes







Sur le pavé A :

-  produit une rotation de la torche dans le sens indiqué par la flèche rouge.
-  produit une rotation dans le sens inverse.
-  produit une rotation de la torche dans le sens indiqué par la flèche verte.
-  produit une rotation dans le sens inverse.
-  produit une rotation de la torche dans le sens indiqué par la flèche bleue.
-  produit une rotation dans le sens inverse.

Sur le pavé B :

-  produit un déplacement de la torche dans le sens indiqué par la flèche bleue.
-  produit un déplacement dans le sens inverse.
-  produit un déplacement de la torche dans le sens indiqué par la flèche rouge.
-  produit un déplacement dans le sens inverse.
-  produit un déplacement de la torche dans le sens indiqué par la flèche verte.
-  produit un déplacement dans le sens inverse.

### **i Remarque**

- Appuyer sur deux touches de directions opposées bloque le mouvement. Si une des deux est relâchée, le mouvement reprend. (exemple : On appuie sur la touche  et  en même temps, il n'y a aucun mouvement)
- Appuyer sur deux touches de direction opposées et une autre touche de direction laisse le mouvement de la touche de direction isolée. (exemple : On appuie sur la touche  et  ainsi que  en même temps, il y a un mouvement qui suit la direction de )

Lorsqu'il est piloté à la manette, le robot ne peut pas franchir de singularité. Si le pilotage amène le robot sur une singularité, il est parfois possible d'en sortir en effectuant le mouvement inverse, mais il







est aussi parfois nécessaire de le déplacer à la main pour le sortir de la singularité. Dans le coin en bas à droite de l'écran figure une représentation schématique du robot. Les articulations sont représentées avec un code couleur indiquant si elles sont en butée (rouge), proche d'une butée (orange) ou loin d'une butée (vert). Le même code couleur est utilisé pour signaler la singularité correspondant au changement d'orientation du poignet du robot.

### 1.2.1 Changer la façon de déplacer le robot

Il est possible de changer la façon de bouger du robot en changeant son repère de mouvement dans

Paramétrage >> Changement de repère.

Ici on va trouver trois modes différents :

- Le repère Outil (celui utilisé par défaut), les mouvements se font en fonctions de l'orientation de la torche décrit précédemment.
- Le repère Robot, c'est un repère fixe qui ne dépend pas de l'orientation de la torche. Les mouvements du robot se feront en fonction des axes x y z du schéma.
  - Les touches  et  permettront de bouger selon l'axe x.
  - Les touches  et  permettront de bouger selon l'axe y.
  - Les touches  et  permettront de bouger selon l'axe z.

Même principe pour les rotations qui seront toujours autour des axes du repère fixe.

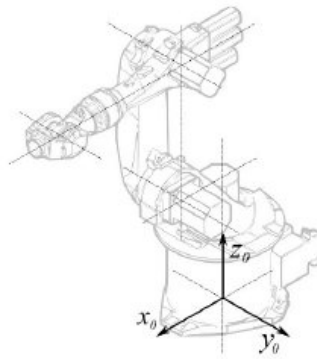


FIGURE 3 – Repère robot

- Le repère Mixte, il prend les translations du repère robot et les rotations du repère outil.

### 1.2.2 Vitesse de déplacement

Il est possible de changer les vitesses quand on déplace le robot avec la manette.

Pour cela, le menu Paramétrage >> Paramètres du mode ajustement permet de régler les vitesses minimales de translation et de rotation.

En plus de cela, on peut faire en sorte qu'en restant appuyer sur un bouton de mouvement la vitesse accélère progressivement jusqu'à une vitesse maximum.

Pour cela dans Paramétrage >> Paramètres du mode ajustement on peut aussi régler les vitesses maximales de translation et de rotation, mais aussi avec Temps avant l'accélération, au bout de combien de secondes en restant appuyé sur un bouton de mouvement, l'accélération vers la vitesse maximale commence (le temps d'accélération sera toujours de 4 secondes).

Si on relâche tous les boutons de mouvement, on revient sur la vitesse minimale.

## 2 Créer une trajectoire

### 2.1 Généralités

Établir une trajectoire de référence est la première étape indispensable pour la réalisation d'une soudure pilotée. Ces trajectoires sont construites point par point, en partant du point de démarrage et en ajoutant progressivement des formes.

### 2.2 Commencer une nouvelle trajectoire

#### 2.2.1 Effacer la trajectoire en cours

La première étape pour créer une trajectoire est de supprimer une éventuelle trajectoire déjà en cours. Pour cela il faut aller dans les menus Trajectoire » Réinitialiser la trajectoire.

#### **i** Remarque

Cette opération est irréversible. Il peut être judicieux de regarder à quoi la trajectoire en cours ressemble avant de la supprimer (voir section 3 Parcourir une trajectoire page 10) et éventuellement de l'enregistrer (voir section 5.2 Enregistrer une trajectoire page 13).

#### 2.2.2 Placer le robot et la pièce

À rédiger.

### 2.3 Ajouter une forme

#### 2.3.1 Placer le robot

Il est conseillé de déplacer le robot à la main si la distance à parcourir est grande, et d'ajuster la position plus finement à l'aide de la manette. Voir sections précédentes.


#### 2.3.2 Enregistrer un point

Pour enregistrer un point il faut sortir du mode réglage en appuyant sur le bouton RÉGLAGE. Une fenêtre demande alors si le point doit être enregistré ou non.


Cas particulier : créer un nouveau point à proximité d'un point déjà existant Si la position courante est suffisamment proche d'un point déjà enregistré, la fenêtre va plutôt demander si le point existant doit être modifié ou non. Dans ce cas il faut répondre « Non » et modifier le rayon de détection des points existants. Pour cela, il faut aller dans les menus, Paramétrage > Distance pour ajouter un point.

#### 2.3.3 Ajouter une forme

Une fois que le point est enregistré, une nouvelle fenêtre demande quelle doit être la forme qui relie le point précédent au point courant. La liste des formes disponibles peut varier en fonction de la trajectoire déjà créée.

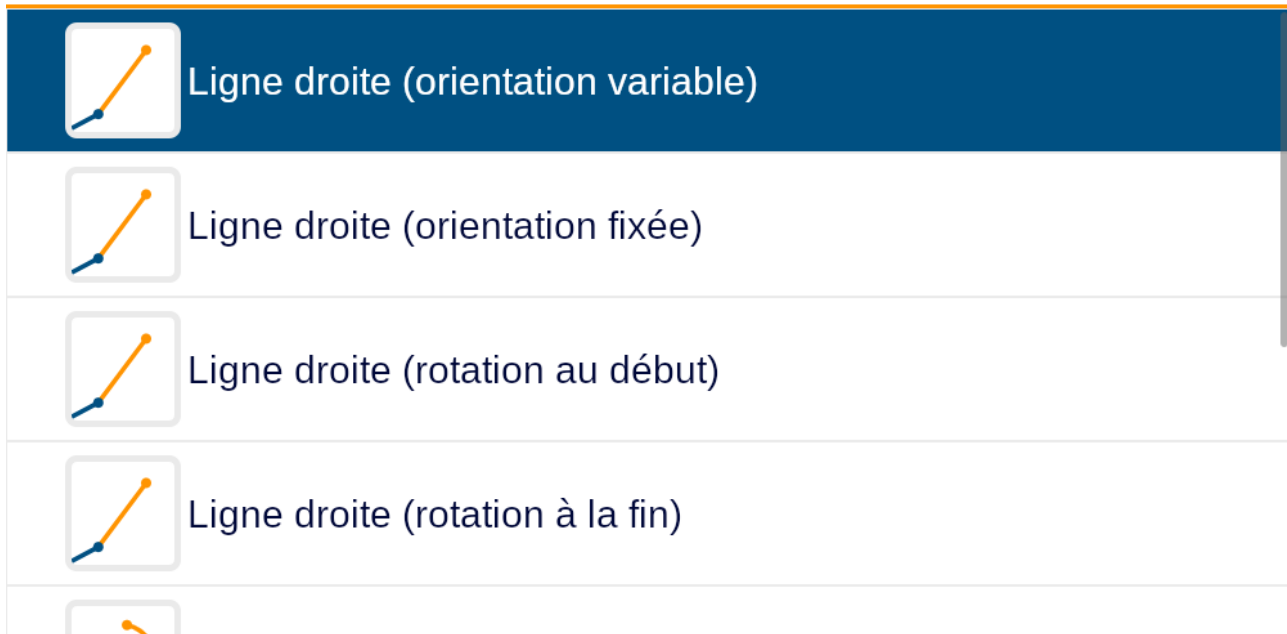
En cas d'erreur (par exemple le point ne devait pas être enregistré), il est possible de revenir en arrière en appuyant sur la touche  du pavé A ou B.

Après avoir choisi la forme, une fenêtre demande de renseigner la vitesse à laquelle cette forme devra être parcourue.

En cas d'erreur (par exemple la forme choisie n'est pas la bonne), il est possible de revenir en arrière en appuyant sur la touche  du pavé A ou B.



# Sélection de la forme



Cas particulier : premier point de la trajectoire Si le point courant est le premier point de la trajectoire, il n'y a pas de point précédent à relier et une seule forme est disponible : le « point de départ ». Il n'y a pas non plus de vitesse à choisir pour cette forme.

## 2.4 Ajouter une forme multi-point

### 2.4.1 Principe des formes multi-point

Les formes multipoints permettent à l'utilisateur de créer des trajectoires plus riches et de manière plus simple qu'en se servant uniquement des formes simples. Contrairement aux formes simples, une forme multi-point n'est pas complètement déterminée par 1 seul point.

Les trois formes multi-point disponibles actuellement sont :

- L'arc de cercle quelconque
- La courbe (ou « spline »)
- La selle de cheval

### 2.4.2 Création d'un arc de cercle

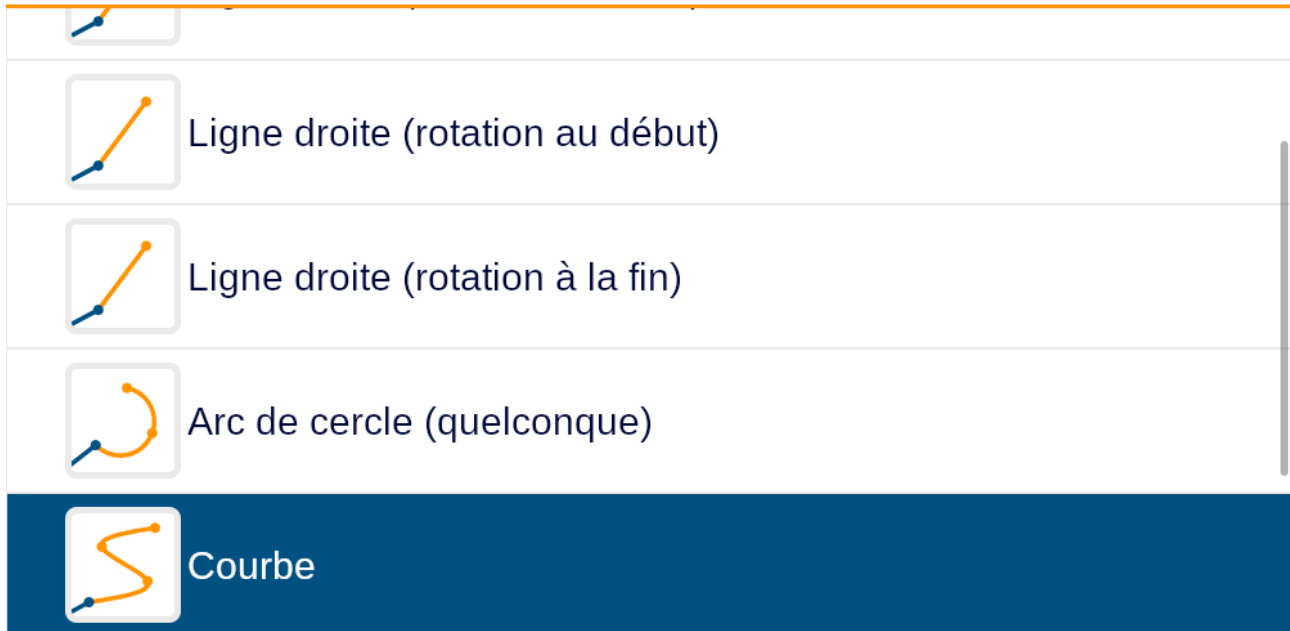
La création d'un arc de cercle commence comme une forme simple, mais une fois que la vitesse est validée, la forme n'est pas encore terminée. Lorsqu'un autre point sera enregistré, plutôt que de demander avec quelle forme le relier au précédent, il sera ajouté à la suite du précédent dans la même forme et la forme sera terminée à ce moment.

### 2.4.3 Création d'une courbe

La création d'une courbe commence comme un arc de cercle quelconque, mais la trajectoire ne se termine jamais automatiquement. Elle nécessite 3 points au minimum, puis pour tous les points à partir



# Sélection de la forme



du 3ème il y a deux options :

- Continuer la courbe pour y ajouter encore d'autres points,
- Arrêter la courbe à ce point.

## 2.4.4 Création d'une selle de cheval

La création d'une selle de cheval est traitée à part à la section 10 Selle de cheval en page 20.

## 2.5 Supprimer la dernière forme

Il est possible de supprimer la dernière forme enregistrée (par exemple si la forme choisie n'est pas la bonne), pour cela il suffit d'aller dans les menus : **Trajectoire** > **Trajectoire en cours**, puis sélectionner la dernière forme et **Supprimer la forme**.

Seule la dernière forme peut être supprimée. Il est possible de recommencer l'opération pour supprimer plus d'une forme.

### 3 Parcourir une trajectoire

Il est possible d'envoyer le robot vers n'importe quel point de la trajectoire grâce à la manette. Pour cela, il faut tout d'abord s'assurer qu'aucune autre action n'est en cours, notamment que le système n'est pas en mode réglage.

#### 3.1 Aller à un point en suivant la trajectoire

##### 3.1.1 Principe général

Pour aller à un point, il est souvent préférable que le robot suive la trajectoire pour s'assurer qu'il ne percute pas la pièce lors de son mouvement. C'est ce que permet de faire cette fonctionnalité. En outre, pour ne pas plier le fil lors du déplacement, le robot va se positionner un peu au-dessus de la trajectoire qui a été enregistrée.

##### 3.1.2 Mise en œuvre

Appuyer sur la gâchette de réglage pour faire apparaître les onglets de déplacement et maintenir la gâchette appuyée :

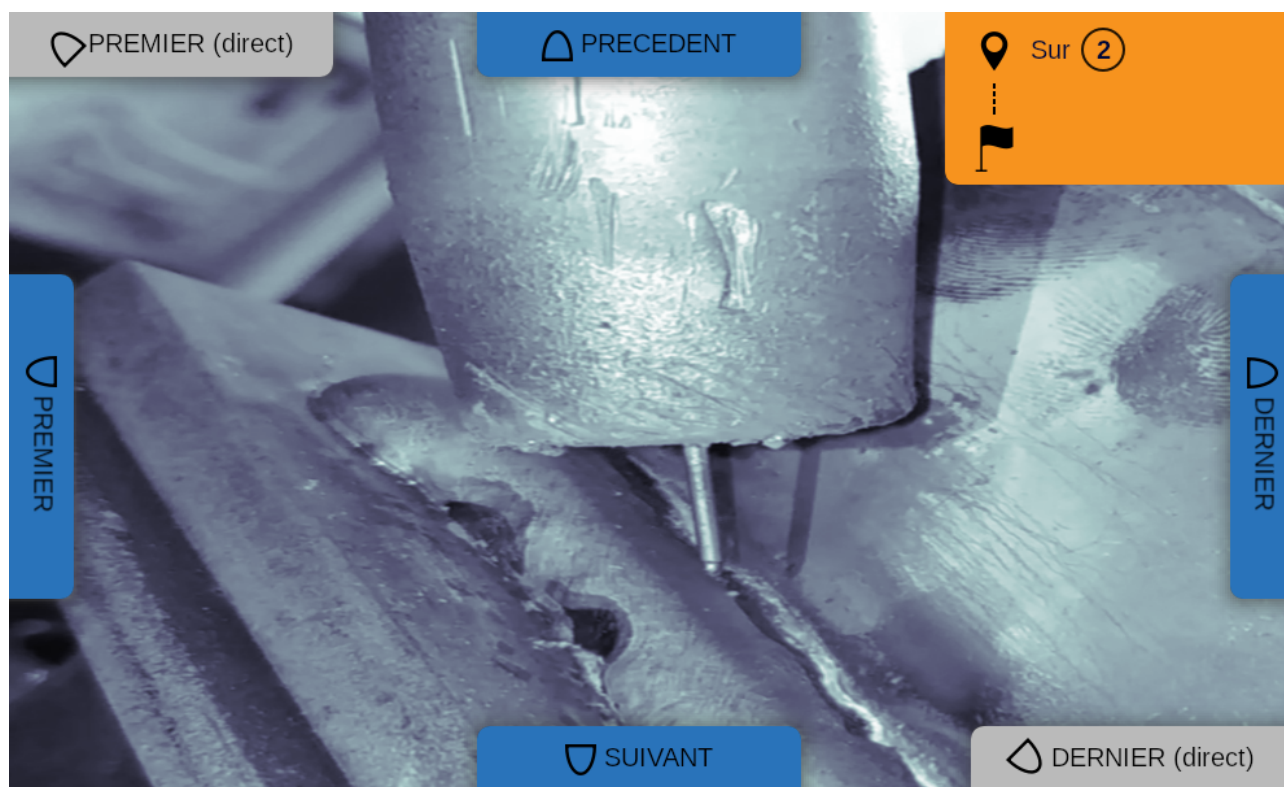




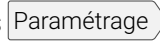
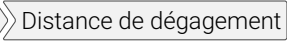


FIGURE 4 – Les onglets et l'encart d'information sur la position apparaissent quand la gâchette est appuyée.

Pour aller au point suivant, appuyer une fois sur le bouton  du pavé A ou B, tout en maintenant la gâchette appuyée. Une fois que l'instruction est donnée au robot, il commence par se positionner un peu au-dessus de la trajectoire enregistrée, puis la survole jusqu'à être au-dessus du point d'arrivée, puis rejoint précisément le point d'arrivée et s'arrête. La gâchette peut maintenant être relâchée. Relâcher la gâchette à n'importe quel moment du mouvement stoppe le mouvement du robot.

Pour aller au point précédent, procéder de même mais en appuyant une fois sur le bouton  du pavé A ou B. Pour le premier point, appuyer sur le bouton . Pour le dernier point, appuyer sur le bouton .

### 3.1.3 Informations complémentaires

La distance de laquelle le robot s'éloigne de la trajectoire avant de la parcourir peut être paramétrée dans les menus, dans  . Une valeur de l'ordre de 2 cm devrait convenir dans la plupart des cas.

Pour les lignes droites, le robot se déplace aussi vite que la norme cobotique le permet. Pour les courbes et arcs de cercle, la vitesse de déplacement est égale à la vitesse de soudage qui a été programmée.


## 3.2 Aller directement au premier ou dernier point

### 3.2.1 Principe général

Quand le robot est placé loin de la trajectoire et qu'il n'y a pas de risque de collision avec la pièce, il est plus rapide d'envoyer directement le robot vers le premier ou le dernier point, sans suivre la trajectoire enregistrée.

### 3.2.2 Mise en œuvre

Appuyer sur la gâchette de réglage pour faire apparaître les onglets de déplacement et maintenir la gâchette appuyée.

Pour aller au premier point, appuyer une fois sur le bouton  du pavé B, tout en maintenant la gâchette appuyée. Une fois que l'instruction est donnée au robot, il se dirige précisément vers le point d'arrivée et s'arrête. La gâchette peut maintenant être relâchée. Relâcher la gâchette à n'importe quel moment du mouvement stoppe le mouvement du robot.

## 4 Modifier une trajectoire

### 4.1 Modifier un point

Si un point a mal été enregistré (position ou orientation), il est possible de le modifier. Pour cela, il faut se rendre sur ce point et passer en mode réglage.

Pour que le système propose de modifier un point, il faut qu'à la fin du réglage le robot soit suffisamment proche d'un point déjà existant. Le rayon de détection de points existants peut être réglé dans les menus dans **Paramétrage** > **Distance de modification de point**. Si plusieurs points se trouvent dans le rayon, c'est le plus proche qui est modifié.

### 4.2 Modifier une forme

#### 4.2.1 Modifier la vitesse

La modification de la vitesse à laquelle une forme est parcourue peut se faire dans les menus dans **Trajectoire** > **Trajectoire en cours** puis sélectionner la forme dont la vitesse doit être modifiée puis **Modifier la vitesse** et saisir la vitesse désirée.

#### 4.2.2 Modifier le type d'une ligne

Pour les lignes (et pas pour les autres types de formes), il est possible de modifier le type de la forme, par exemple pour transformer une ligne avec orientation variable en ligne non soudée.

La modification du type de la forme peut se faire dans les menus dans **Trajectoire** > **Trajectoire en cours** puis sélectionner la forme dont le type doit être modifié puis **Type de ligne** et choisir le type désiré.

## 5 Enregistrer ou charger une trajectoire

### 5.1 Fonctionnement du catalogue de trajectoires

Le système dispose d'un catalogue de trajectoires qui peut être utilisé par l'utilisateur. Il contient 50 emplacements initialement vides dans lesquels des trajectoires peuvent être enregistrées pour être réutilisées plus tard.

### 5.2 Enregistrer une trajectoire

Pour enregistrer la trajectoire en cours dans le catalogue, il faut ouvrir les menus et aller dans **Trajectoire** » **Sauvegarder la trajectoire** en cours et choisir un emplacement. Si l'emplacement choisi est vide alors aucune confirmation ne sera demandée, en revanche si l'emplacement choisi contient déjà une trajectoire alors une confirmation sera demandée pour éviter de perdre l'ancienne trajectoire par inadvertance.

La trajectoire est nommée automatiquement avec son numéro dans le catalogue, la date à laquelle elle a été enregistrée et le nombre de formes qui la composent. Ce système est conçu pour permettre à l'utilisateur de retrouver une trajectoire qu'il a enregistrée.

Pour toutes les opérations avancées sur le catalogue de trajectoires (renommer avec un nom personnalisé, réordonner les trajectoires, sauvegarder le catalogue, importer ou exporter des trajectoires, etc), WEEZ-U WELDING peut intervenir à distance sur la machine.

### 5.3 Charger une trajectoire

Pour charger une trajectoire depuis le catalogue, il faut aller dans les menus **Trajectoire** » **Charger une trajectoire** et choisir la trajectoire à charger. Charger une trajectoire remplace la trajectoire en cours.

## 6 Réaliser une soudure pilotée

### 6.1 Modes de marche

#### 6.1.1 Mode téléopéré 2 temps

Dans ce mode téléopéré, le soudeur pilote l'opération de soudage en continu. L'allumage et l'extinction de l'arc de soudage sont pilotés par l'intermédiaire du bouton d'assentiment situé sur la manette de commande (la gâchette de sécurité). Le fonctionnement est le suivant :

1. Une pression sur la gâchette démarre l'arc de soudage.
2. Dès que la gâchette est relâchée ou enfoncée complètement en position « crispation », l'arc de soudage s'arrête.

#### 6.1.2 Mode téléopéré 4 temps

Dans ce mode téléopéré, le soudeur pilote l'opération de soudage en continu. L'allumage et l'extinction de l'arc de soudage sont pilotés par l'intermédiaire du bouton d'assentiment situé sur la manette de commande (la gâchette de sécurité), dans la logique suivante :

1. Une première pression sur la gâchette démarre l'arc de soudage.
2. Le soudage continue lorsqu'on relâche la gâchette.
3. Une nouvelle pression sur la gâchette stoppe l'arc de soudage.
4. L'arc reste éteint lorsqu'on relâche de nouveau la gâchette.

Dans ce mode l'arc de soudage reste donc allumé après une première manœuvre de la gâchette de soudage. L'utilisateur doit vérifier que ce mode est adapté à la situation.

#### 6.1.3 Mode autonome

Le mode autonome est conçu pour permettre à la solution WEEZBOT de réaliser une soudure sans la surveillance continue d'un opérateur. Dans ce mode, l'opérateur prépare la pièce à souder, définit la trajectoire, puis lance le cycle de soudage. Pendant ce cycle, l'opérateur peut travailler à d'autres opérations.

Ce mode nécessite un contrôle d'accès sécurisé à la zone dangereuse, qui garantit l'arrêt du soudage en cas d'intrusion.

#### 6.1.4 Sélection du mode de marche

La sélection du mode de marche se fait par le commutateur à clé situé sur le coffret électrique WEEZ-U WELDING (voir figure 5).

La mise en œuvre du mode 4 temps et du mode autonome est réservée aux opérateurs formés.

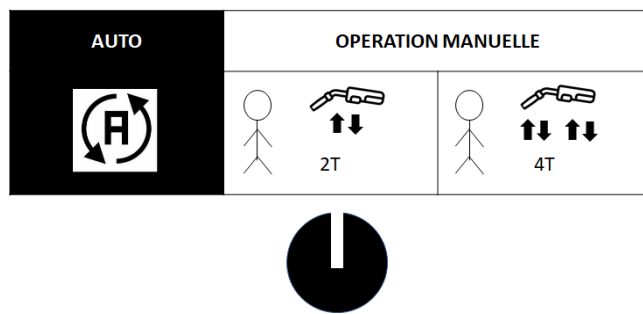
#### Attention

Quel que soit le mode de marche choisi pour la solution WEEZ-U WELDING, le générateur de soudage doit toujours être réglé en mode 2 temps.

### 6.2 Activation et désactivation du générateur

Pour activer ou désactiver le générateur, il faut aller dans les menus puis dans Générateur de Soudage et sélectionner l'option correspondante selon votre besoin.

Une icône montrant l'état du générateur est présente dans le coin en haut à droite de l'écran.



(a) Signalétique placée à proximité du commutateur



(b) Photo du commutateur

FIGURE 5 – Commutateur et sa signalétique



(a) Générateur activé



(b) Générateur désactivé

FIGURE 6 – Icône d'état du générateur

### 6.3 Passage en mode armé

Pour éviter des départs intempestifs, il faut armer le système avant de souder. Il faut d'abord s'assurer qu'aucune autre action n'est en cours, puis appuyer une fois sur le bouton d'armement lumineux. Le passage en mode armé est matérialisé par le passage du vert à l'orange du bouton d'armement, le passage du vert à l'orange de l'interface à l'écran, la vibration de la manette et l'allumage du voyant bleu sur le coffret électrique. Pour permettre une bonne visibilité du bain, la caméra passe en mode sombre.

Si aucune action n'est effectuée pendant 10 secondes, le système se désarme automatiquement. À tout moment, un nouvel appui sur le bouton d'armement interrompt l'armement et le soudage le cas échéant. Un appui sur le bouton d'assentiment interrompt aussi l'armement et le soudage le cas échéant.

Le mode armé est dédié au soudage, de telle sorte qu'aucune autre action n'y est permise. Ainsi, pour se déplacer vers un point, modifier la position du robot ou régler un paramètre dans les menus, il faut commencer par sortir du mode armé.

L'icône du générateur s'affiche aussi dans le mode armé. Elle disparaît pendant le soudage si le générateur est activé pour éviter de gêner l'utilisateur.

### 6.4 Soudage

Une fois le système armé, le soudage est lancé avec la gâchette de soudage jaune située sur la droite de la manette. Suivant que le mode de marche choisi est le 2 temps ou le 4 temps, il faut la maintenir appuyée ou pas.

Le robot se déplace le long de la trajectoire et le générateur est piloté automatiquement en fonction de la forme en cours (soudée ou non). Une fois arrivé à la fin de la trajectoire, le robot et le générateur s'arrêtent automatiquement.

Dans l'encart en haut à droite est indiquée la vitesse d'avance du robot, ainsi que la vitesse qui avait été initialement programmée. Les deux diffèrent si des corrections sont appliquées. Dans l'encart en haut à gauche sont indiqués les paramètres essentiels du balayage si celui-ci est activé.

Si le balayage est activé, un encart relatif aux paramètres du balayage est affiché dans le coin en haut à gauche. Pour plus d'informations, se référer à la section 9 Réaliser une soudure à balayage page 19.



### 6.4.1 Boutons de pilotage

**Décalage et vitesse** Les décalages sont effectués sur le pavé de droite (B) via les boutons bleus, et la vitesse est gérée avec les boutons gris du pavé de droite.

#### Réglage

La taille d'un décalage latéral ou vertical peut être modifiée dans les menus. La valeur doit être choisie en accord avec la sensibilité du procédé et la précision du placement des pièces. L'incrément de vitesse peut aussi être configuré.

**Rotations** La correction des rotations n'est pas possible pendant le soudage.

**Balayage** La modification des paramètres de balayage est effectuée sur le pavé de gauche (A), pour plus de détails voir la section 9.2 Modifier le balayage en cours de soudure page 19.

### 6.4.2 Temporisations

Il existe 3 temporisations dont les valeurs peuvent être réglées séparément pour produire les meilleurs résultats possibles :

**Pré-gaz** La temporisation de pré-gaz doit être réglée pour correspondre à la durée de pré-gaz réglée sur le générateur. Un bon réglage évite que le robot ne commence à bouger avant que l'arc ait démarré.

**Établissement du bain** La temporisation d'établissement du bain est une temporisation facultative permettant au robot de rester stationnaire alors que l'arc a déjà démarré. Cela peut être utile pour laisser au bain le temps de se former.

**Post-gaz** À la fin d'un cordon soudé, le robot reste en place pendant la durée de la temporisation de post-gaz, ce qui permet de laisser le temps au bain de se solidifier en maintenant la protection gazeuse.

#### Réglage

Les durées des temporisations peuvent être réglées dans Paramétrage » Temporisations.

## Deuxième partie

# Utilisation avancée

## 7 Enregistrer et réutiliser les corrections appliquées

### 7.1 Enregistrement

Une fois la soudure (ou la passe à blanc) réalisée, les corrections qui ont été appliquées peuvent être enregistrées. Pour cela, il suffit d'enregistrer la trajectoire.

### 7.2 Réutilisation

La prochaine fois que la trajectoire sera utilisée, les corrections qui ont été enregistrées seront automatiquement réappliquées à l'identique.

Pour que l'application des corrections ait un sens, il faut que la trajectoire soit rigoureusement la même : si un point a été modifié, une forme ajoutée, ou un paramétrage de trajectoire modifié, alors les corrections ne sont plus applicables.

## 8 Réaliser une soudure multi-passes

Actuellement, la réalisation d'une soudure multi-passes se déroule comme un enchaînement de soudures mono-passe. Après avoir réalisé une passe, il faut revenir au point de départ et déplacer le robot pour le positionner sur le nouveau point de départ et ne pas modifier le point de départ.

## 9 Réaliser une soudure à balayage







### 9.1 Configurer le balayage

Les paramètres initiaux du balayage peuvent être réglés dans les menus **Paramétrage** > **Configuration du balayage** pour correspondre au mode opératoire de soudage à suivre pour la tâche en cours.

Pour les incréments, prendre des valeurs qui correspondent à la qualité de la préparation de la pièce et à la sensibilité du procédé pour les paramètres principaux.

### 9.2 Modifier le balayage en cours de soudure

Il est possible de modifier les paramètres du balayage en cours de soudure grâce aux touches du pavé A. Les touches ont les fonctions suivantes :

-  augmente la durée totale d'ancrage.
-  réduit la durée totale d'ancrage.
-  augmente la proportion du temps d'ancrage passée à gauche.
-  augmente la proportion du temps d'ancrage passée à droite.
-  augmente la largeur du balayage.
-  réduit la largeur du balayage.

#### Réglage

Les incréments de modification peuvent être réglés dans les menus.

## Troisième partie

# Fonctions spéciales

## 10 Selle de cheval

### 10.1 Introduction

La jonction entre deux tubes cylindriques est une courbe complexe. La forme « courbe » permet tout à fait de réaliser cette trajectoire, mais elle nécessite en pratique au moins 8 points pour avoir une précision acceptable, ce qui prend du temps à l'utilisateur.

La forme « selle de cheval » met à profit le fait que la trajectoire à décrire n'est pas n'importe quelle courbe. En utilisant des informations sur les tubes à raccorder (diamètres, épaisseurs, positionnement, etc), il suffit que l'utilisateur prenne 4 points sur la trajectoire pour que celle-ci soit générée automatiquement.

Dans le cas particulier où le tube à découper est vertical, le nombre de points peut même être réduit à 2 si le diamètre du tube est connu avec suffisamment de précision.

### 10.2 Configuration des pièces

Pour que la simplification puisse opérer, il faut que les tubes soient placés dans une configuration particulière :

- Les axes des deux tubes doivent s'intersecter.
- Les axes des deux tubes doivent être perpendiculaires.

Si les pièces réelles ne correspondent pas à cette situation, la trajectoire produite ne correspondra pas exactement à la jonction entre les tubes.

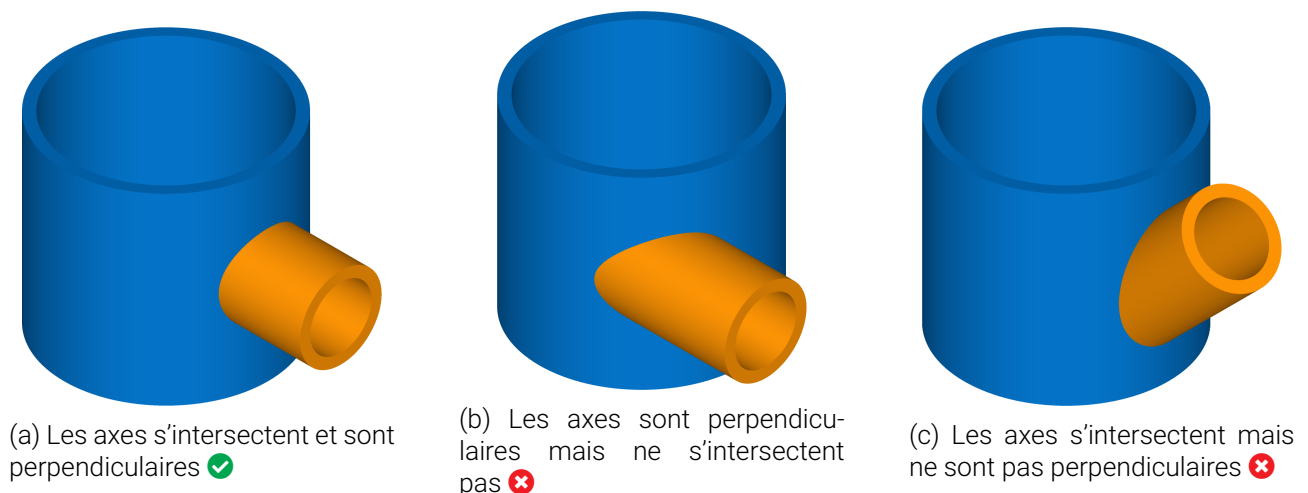


FIGURE 7 – Les axes doivent s'intersecter et être perpendiculaires

#### **i** Remarque

Si un assemblage ne correspond pas à cette situation, il est toujours possible de réaliser la trajectoire avec la forme « courbe » même si la prise de point sera plus longue.

### 10.3 Paramètres

**Dimensions des tubes** Les dimensions des tubes doivent être renseignées en millimètres.

**Sens de la découpe** Le sens d'avance peut être choisi pour être horaire ou anti-horaire.

**Angle de chanfrein** L'angle de chanfrein correspond à l'angle entre la torche et le piquage. Un angle de chanfrein de  $0^\circ$  correspond à une torche qui reste parallèle à l'axe du piquage tout le long de la trajectoire. L'angle peut être positif ou négatif, un angle positif produisant un chanfrein visible depuis l'extérieur de la pièce découpée comme illustré sur la figure 8a.

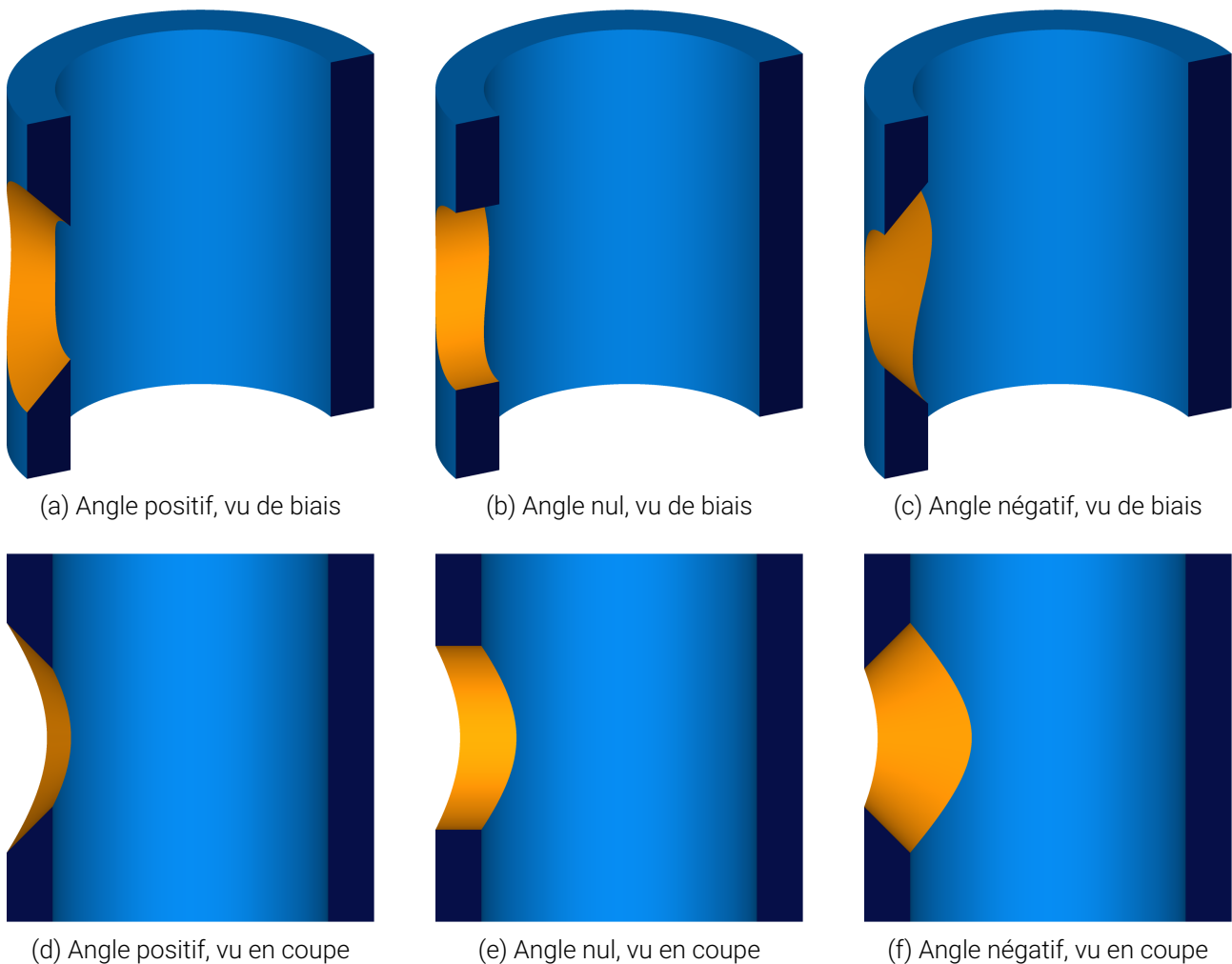
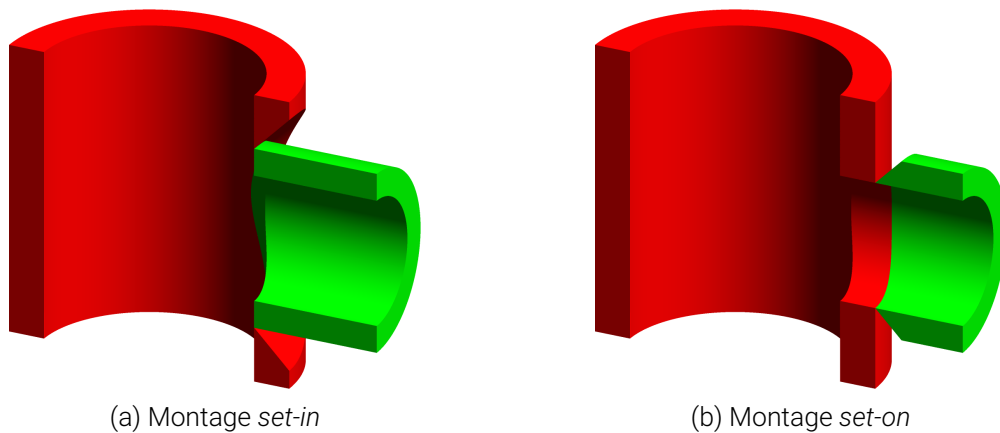


FIGURE 8 – Comparaison des angles de chanfrein positifs, nuls et négatifs

**Type de piquage** Le tracé sur la pièce à découper doit toujours correspondre au diamètre extérieur du piquage. Les épaisseurs et l'angle de chanfrein seront pris en compte automatiquement pour découper soit à l'extérieur du trait (cas d'un montage *set-in*, illustré en figure 9a), soit à l'intérieur du trait (cas d'un montage *set-on*, illustré en figure 9b).

**Découpage de l'amorce** Pour éviter les imperfections ayant lieu au démarrage de la découpe, le WEEZ-BOT réalise une petite section de courbe à l'intérieur de la découpe. Cette amorce peut être découpée ou non, suivant les besoins.


FIGURE 9 – Comparaison des montages *set-in* et *set-on*

**Angle de départ** Par défaut, la trajectoire commence en haut de la selle de cheval, ce qui correspond à un angle de départ de  $0^\circ$ . Il est possible de ne pas commencer en haut en réglant une valeur différente de  $0^\circ$ , l'angle étant compté dans le sens d'avance. Par exemple, avec un sens d'avance anti-horaire et un angle de départ de  $90^\circ$ , la découpe va commencer « à 9 heures ».

**Angle d'avance** L'angle d'avance correspond à l'angle entre la torche et la trajectoire. Un angle d'avance de  $0^\circ$  correspond à une torche qui reste perpendiculaire à la trajectoire. Un angle positif correspond à une torche qui pousse, un angle négatif correspond à une torche qui tire.

**Verrouillage de la caméra** L'orientation de la caméra peut être verrouillée, son orientation sera alors la même tout le long de la trajectoire. En déverrouillant l'orientation, la caméra sera libre de tourner le long de la trajectoire. Dans certaines situations, le déverrouillage de la caméra peut faciliter la réalisation des trajectoires avec un grand chanfrein. Quand la caméra est déverrouillée, le dernier axe du robot est fortement sollicité et il convient alors de choisir un angle de départ adapté pour le placer proche de sa butée au début de la trajectoire et qu'il finisse proche de l'autre butée à la fin de la trajectoire.

#### **i Remarque**

Avec un porte-torche incliné d'environ  $30^\circ$ , il faut choisir un angle de départ d'environ  $140^\circ$  pour une découpe dans le sens anti-horaire. Dans le cas d'une découpe dans le sens horaire, il faudrait un angle d'environ  $-140^\circ$ .

Dans le cas d'une découpe dans le sens horaire, si le dernier axe est en butée au début de la trajectoire il faudra augmenter l'angle de départ (par exemple  $-130^\circ$ ). Si le dernier axe est en butée à la fin de la trajectoire, il faudra diminuer l'angle de départ (par exemple  $-150^\circ$ ). Le raisonnement est inversé dans le cas d'une découpe dans le sens anti-horaire.

**Angle de caméra** L'angle de caméra détermine l'orientation de la caméra par rapport à la trajectoire. Si l'orientation est verrouillée, un angle de  $0^\circ$  correspond à une caméra placée à droite de la torche. Si l'orientation est déverrouillée, un angle de  $0^\circ$  correspond à une torche placée au centre de la trajectoire. Dans tous les cas, un angle positif entraîne une rotation de la caméra dans le sens horaire autour de la torche.

**Longueur de recouvrement** La longueur de recouvrement désigne la distance supplémentaire en millimètres parcourue par le bras sur la selle de cheval. Si cette longueur est de 0, le point de fin de parcours se situe exactement au même endroit que le point de départ sur la selle de cheval.



**Angle depuis le sommet** Pour les selles de cheval sur un tube horizontal, il correspond à l'angle entre le centre de la découpe et le sommet du tube. Cet angle vaut donc 0° quand la découpe est au sommet du tube et 90° quand la découpe est à l'horizontale.

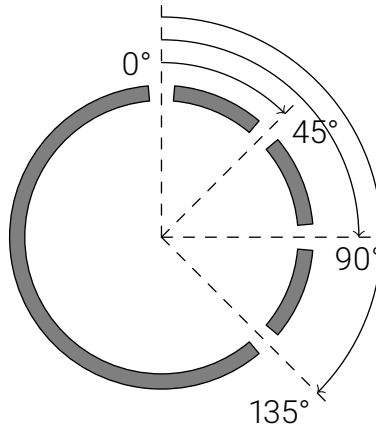


FIGURE 10 – Angle depuis le sommet du tube

#### Réglage

Tous ces paramètres se trouvent dans Paramétrage >> Paramètres de selle de cheval.

### 10.4 Mise en place du robot

Les trajectoires pouvant grandement solliciter les articulations du robot, il peut être nécessaire de le placer judicieusement pour qu'il soit capable de faire toute la trajectoire.

De manière générale, il convient de laisser 1 m entre la surface du tube et la base du robot, et ce centrer le robot par rapport à la découpe. Dans la mesure du possible, le centre de la découpe doit être entre 80 cm en dessous et 80 cm au dessus de la base du robot.

### 10.5 Prise de point

Sur la face extérieure de la calandre doit être tracé le contour correspondant au diamètre extérieur du piquage *quel que soit son type* (set-in ou set-on). Dans l'idéal, une ligne horizontale passant par le centre du perçage pourra aider l'utilisateur à prendre les points avec un maximum de précision.

#### Remarque

Dans le cas d'une découpe manuelle, comme la découpe se fait depuis l'extérieur de la calandre, il faut que la trajectoire suivie soit un peu plus grande si l'angle de chanfrein est différent de 0°. La différence entre les deux dépend de l'angle de chanfrein et de l'épaisseur de la calandre. Ce calcul n'est pas nécessaire avec le WEEZBOT.

**Point de départ** Le point de départ doit être pris dans le vide, approximativement centré sur la découpe et éloigné de la calandre d'une distance environ égale au diamètre du piquage. La position exacte n'a pas d'importance.

**Cas d'un tube horizontal** Après avoir enregistré le point de départ, la construction nécessite 4 points :

- A. le point le plus à gauche de la découpe,

- B. le point le plus à droite,
- C. le point haut de la découpe,
- D. le point bas de la découpe.

Les points C et D ne doivent pas nécessairement être parfaitement alignés sur l'axe vertical mais toucher le métal de la pièce à découper.

**Cas d'un tube vertical** Après avoir enregistré le point de départ, la construction nécessite seulement 2 points :

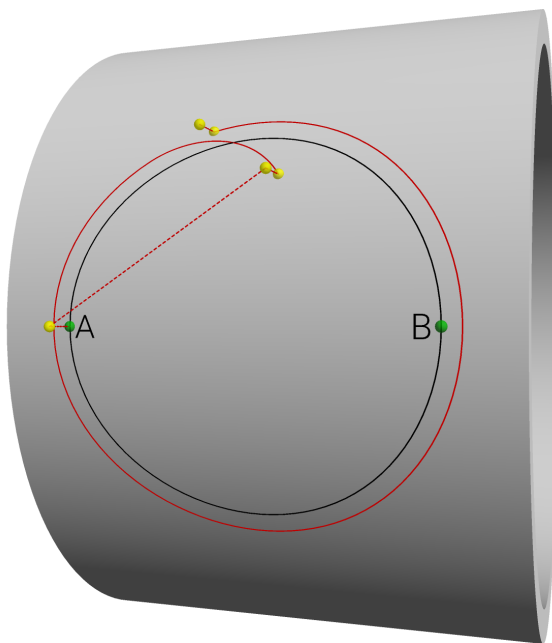
- A. le point le plus à gauche de la découpe,
- B. le point le plus à droite.

#### **i Remarque**

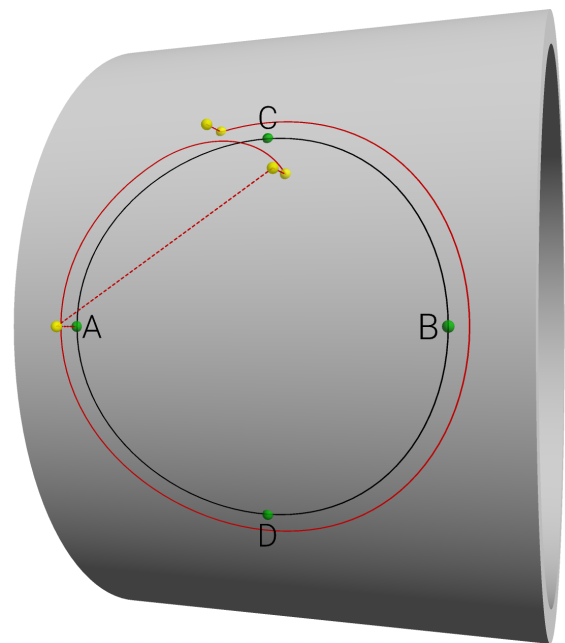
L'angle de torche utilisé pour la prise des points n'affectera pas l'angle adopté lors de la découpe de la selle de cheval. Cependant, il est préférable d'avoir un angle de torche similaire entre ces deux points pour éviter certaines singularités ou limites d'axes lorsque le bras atteint le dernier point de la trajectoire.

## **10.6 Parcours de la trajectoire**

- Aller sans découper vers le point A.
- S'écarter de la pièce d'une distance calculée par le WEEZBOT.
- Aller à côté du début de l'amorce.
- S'approcher de la pièce au niveau du début de l'amorce.
- Démarrer la découpe.
- Parcourir toute la trajectoire.
- La fin peut être avant (comme sur l'illustration), après, ou au même endroit que le début suivant la longueur de recouvrement qui a été choisie.
- S'écarter de la pièce.
- Dans le cas d'une trajectoire horizontale, aller sans découper vers le point C puis D.



(a) Trajectoire avec 2 points



(b) Trajectoire avec 4 points

FIGURE 11 – Trajectoire suivie par la torche