

01009_09_00256



**REGLES DE PROGRAMMATION DES
TRAJECTOIRES ROBOT POUR LE SOUDAGE A
L'ARC ROBOT ABB**

***RULES OF PROGRAMMING OF THE
TRAJECTORIES ROBOT FOR WELDING THE ARC
ROBOT ABB***

LISTE DES OUTILLAGES ET DES CONSOMMABLES / LIST OF TOOLS AND CONSUMABLES

OUTILLAGES / [TOOLS](#)

N.A

CONSOMMABLES / [CONSUMABLES](#)

N.A

REGLAGES ET ESSAIS / ADJUSTMENTS AND TESTS

L'objectif de ce mode opératoire est de définir les règles de programmation d'une trajectoire de soudage à l'arc pour un robot ABB

The objective of this procedure is to define the rules of programming of trajectory of welding the arc for a robot ABB

POINTS REMARQUABLES NECESSAIRES DANS LA TRAJECTOIRE / NECESSARY REMARKABLE POINTS IN THE TRAJECTORY**TRAJECTOIRE DE SOUDAGE / TRAJECTORY OF WELDING**

Point d'arrivée ou d'approche / <i>Point of arrival or of approach</i>	app_n°cordon
Début de soudage / <i>Beginning of welding</i>	deb_n°cordon
Fin de soudure / <i>End of welding</i>	fin_n°cordon
Point de recul ou de dégagement / <i>Point of retreat or of release</i>	deg_n°cordon
Vitesses de soudage à déclarer dans les SPEED DATA / <i>Speeds of welding to be declared in the SPEED DATED :</i>	v_n°cordon

TRAJECTOIRE DE DECRASSAGE / TRAJECTORY OF CLEANSING

Point d'arrivée ou d'approche / <i>Point of arrival or of approach</i>	app_decrass
Point de décrassage / <i>Point of cleansing</i>	deb_decrass
Point de recul ou de dégagement / <i>Point of retreat or of release</i>	deg_decrass
Vitesse de décrassage à déclarer dans les SPEED DATA / <i>Speeds of welding to be declared in the SPEED DATED:</i>	v_decrass

TRAJECTOIRE DE CONTROLE DE POSITION DE LA TORCHE / TRAJECTORY OF POSITIONAL CHECKING OF THE TORCH

Point d'arrivée ou d'approche / <i>Point of arrival or of approach</i>	app_control
Point de contrôle vertical 1 / <i>a vertical Check-point 1</i>	pt1_control
Point de contrôle horizontal 2 / <i>a vertical Check-point 2</i>	pt2_control
Point de contrôle horizontal 3 / <i>a vertical Check-point 3</i>	pt3_control
Point de recul ou de dégagement / <i>Point of retreat or of release</i>	deg_control

REGLAGE DU CENTRE OUTIL DU ROBOT / ADJUSTMENT OF THE CENTER TOOL OF THE ROBOT

Cette opération doit être effectuée par un spécialiste robot / *This operation must be carried out by a specialist robot*

VERIFICATION DU REGLAGE DU CENTRE OUTIL / CHECKING OF THE ADJUSTMENT OF THE CENTER TOOL

Oter la buse et le tube contact

To remove the tube and the tube contact.

Mettre en place le tube spécial « pointe de centrage » G602 703 097

To set up the special tube "points centering" G602 703,097.

Se mettre en mode manuel sur la baie du robot. A l'aide du PMA, positionner l'extrémité de la pointe de centrage en contact avec la pointe sur le potelet de décrochage (objet pointu ou position remarquable sur une main de préhension).

To put itself in manual mode on bay of the robot. Using the PMA, to position the end of the center in contact with the point on the prop of cleansing (pointed object or remarkable position on a hand of gripping).

Sélectionner le référentiel outil qui correspond à la torche de soudage, et sélectionner le système de coordonnées « Outil » pour le pilotage manuel.

To select the reference frame tool which corresponds to the torch of welding, and to select the system of coordinated "Tool" for manual piloting.

Déplacer le robot de façon linéaire dans le sens Z-. La torche doit s'éloigner de la pointe.

To move the linear robot of way in direction Z. The torch must move away from the point.

Remettre en contact l'extrémité de la pointe de centrage avec la pointe du potelet de décrochage (objet pointu ou position remarquable sur une main de préhension).

To give in contact the end of the center with the point of the prop of cleansing (pointed object or remarkable position on a hand of gripping).

Manipuler le robot en mode orientation. Tester les 3 sens d'orientation X, Y et Z. Si le référentiel outil est bien réglé, on observe que l'extrémité de la pointe de centrage semble fixe pendant que le robot tourne autour. Si ce n'est pas le cas, faire apprendre à nouveau le centre outil. (Appel d'un spécialiste).

To handle the robot in orientation mode. To test the 3 directions of orientation X, Y and Z. If the reference frame tool is well regulated, one observes that the end of the center seems fixed while the robot turns around. If it is not the case, to make learn the center tool again. (Call of a specialist).

Torche embarqué / Wipes clean embarked :

Vérifier que le centre outil de la torche (ex : Out_Torche) est bien déclaré comme torche embarquée

To check that the center tool of the torch (ex: Out_Torche) is well declared as wipes clean embarked

Voir

Type de données

ToolData

Repérer la variable RobHold, celle ci doit contenir la variable booléenne 'True'

See

Type of data

ToolData

To identify the RobHold variable, that Ci must contain the Boolean variable 'True'

Vérification du contenu de la trajectoire / Checking of the contents of the trajectory

Vérifier sur les lignes de mouvement où on soude qu'on fait bien appel au bon référentiel outil et au bon référentiel objet

To check on the lines of movement where one welds that one calls well upon the good reference frame tool and the good reference frame object.

Exemple:

Example :

MoveJ
ARC25927_01,v_norm,z_larg,Out_Torche\WObj:=Obj_OP22 A;

MoveJ
ARC25927_01,v_norm,z_larg,Out_Torche\WObj:=Obj_OP22 A;

Debut_Cordon\Nom_Cordon:=Cordon_4,4,ARC25927_02,v_moy,Out_Torche,Obj_OP22A;
Fin_Cordon
ARC25927_03,v_25927,Out_Torche,Obj_OP22A;
MoveJ ,v_norm,z_moy,Out_Torche\WObj:=Obj_OP22A;

Debut_Cordon\Nom_Cordon:=Cordon_4,4,ARC25927_02,v_moy,Out_Torche,Obj_OP22A;
Fin_Cordon
ARC25927_03,v_25927,Out_Torche,Obj_OP22A;
MoveJ ,v_norm,z_moy,Out_Torche\WObj:=Obj_OP22A;

Torche fixe / Fixed torch :

Vérifier que le centre outil de la torche (ex : Out_Torche) est bien déclaré comme torche fixe

Voir

Type de données

ToolData

Repérer la variable RobHold, celle ci doit contenir la variable booléenne 'False'.

To check that the center tool of the torch (ex: Out_Torche) is well declared as wipes clean fixed.

See

Type of data

ToolData

To identify the RobHold variable, that Ci must contain the Boolean variable `False'

Vérification du contenu de la trajectoire / Checking of the contents of the trajectory

Vérifier sur les lignes de mouvement où on encolle qu'on fait bien appel au bon référentiel outil et au bon référentiel objet

To check on the lines of movement where one pastes that one calls well upon the good reference frame tool and the good reference frame object.

Exemple :

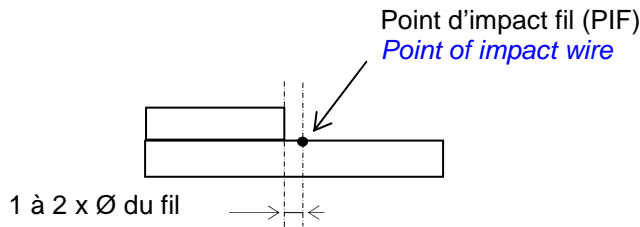
```
Debut_Cordon\Nom_Cordon:=Cordon_5,5,ARC25925_02,v_
moy,Out_Torche,Obj_OP22A;
  Fin_Cordon
ARC25925_03,v_25925,Out_Torche,Obj_OP22A;
  MoveJ ,v_norm,z_moy,Out_Torche\WObj:=Obj_OP22A;
```

Exemple :

```
Debut_Cordon\Nom_Cordon:=Cordon_5,5,ARC25925_02,v
_moy,Out_Torche,Obj_OP22A;
  Fin_Cordon
ARC25925_03,v_25925,Out_Torche,Obj_OP22A;
  MoveJ ,v_norm,z_moy,Out_Torche\WObj:=Obj_OP22A;
```

/

LES ANGLES DE TORCHE EN SOUDO-BRASAGE MIG / ANGLES OF TORCH IN MIG BRAZE WELDING

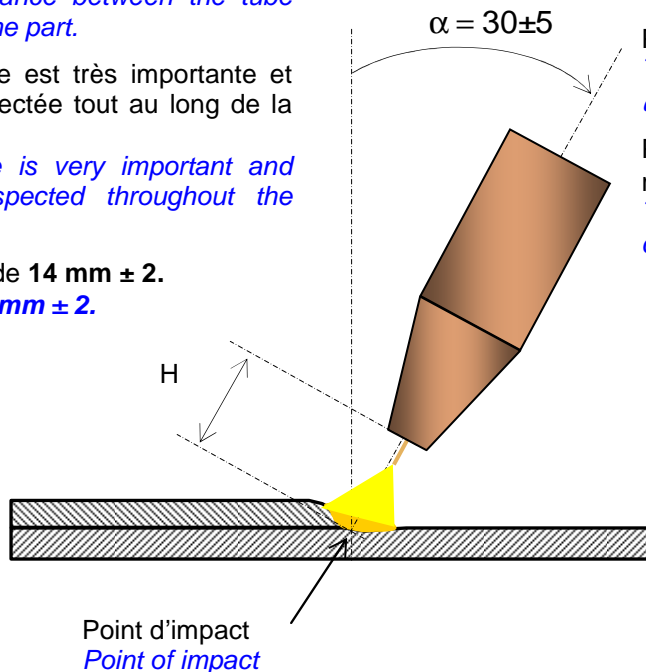


Le point d'impact fil (PIF) est le point de toucher tôle en position de soudage.
The point of impact wire is the point of touching sheet in position of welding.

H est la distance entre le tube contact et la pièce.
H is the distance between the tube contact and the part.

Cette distance est très importante et doit être respectée tout au long de la soudure.
This distance is very important and must be respected throughout the welding.

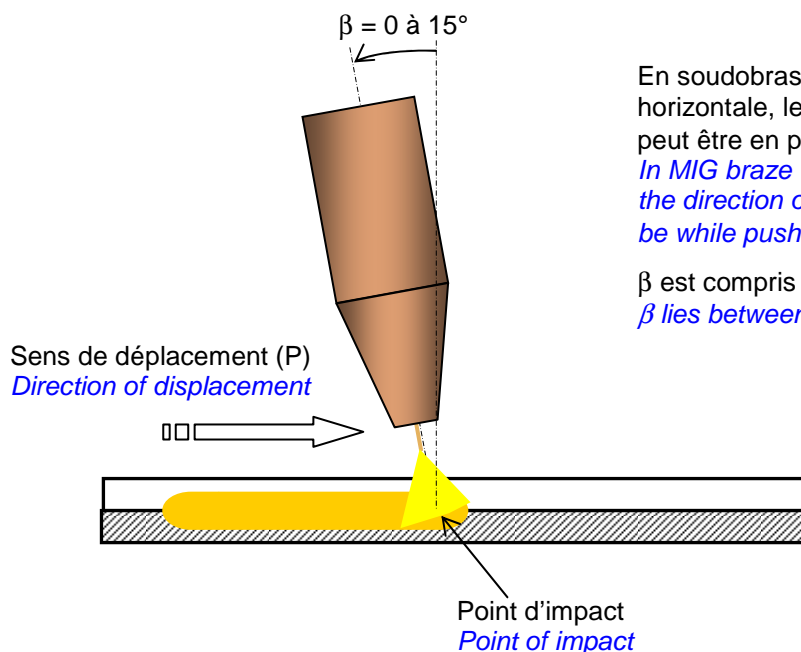
Elle doit être de 14 mm ± 2.
It must be 14 mm ± 2.



Dans des conditions idéales, α doit être égal à 30°.
Under ideal conditions, α must be equal to 30°.

Plus l'accostage est important, plus l'angle α est petit.
The more important the docking is, the more the angle α is small.

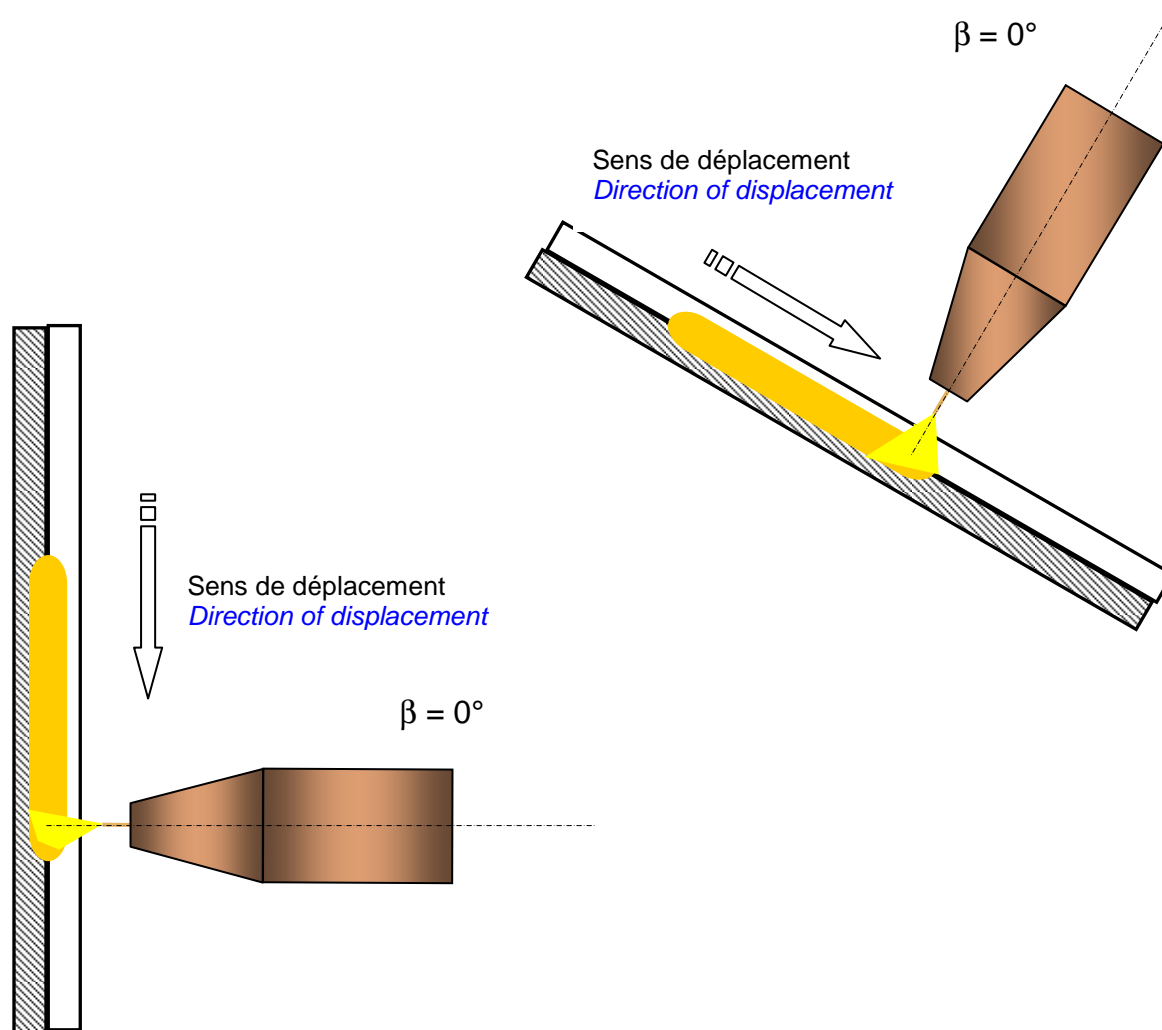
Plus la tôle inférieure ou tôle support est fine par rapport à la tôle supérieure, plus α est grand (45°).
The finer the lower sheet or sheet support is compared to higher sheet, the more α is large (45°).



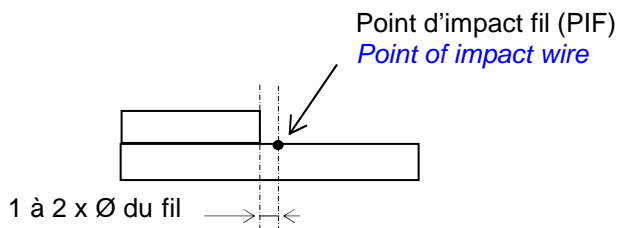
En soudobrasage MIG, en position horizontale, le sens de déplacement du robot peut être en poussant avec un angle β .
In MIG braze welding, in horizontal position, the direction of displacement of the robot can be while pushing with an angle β .

β est compris entre 0° et 15°.
 β lies between 0° and 15°.

Si la position de soudure n'est plus horizontale, $\beta = 0$.
If the position of welding is not horizontal any more, $\beta = 0$.



LES ANGLES DE TORCHE EN SOUDAGE MAG / ANGLES OF TORCH IN WELDING MAG



Le point d'impact fil (PIF) est le point de toucher tôle en position de soudage.
The point of impact wire is the point of touching sheet in position of welding.

H est la distance entre le tube contact et la pièce.

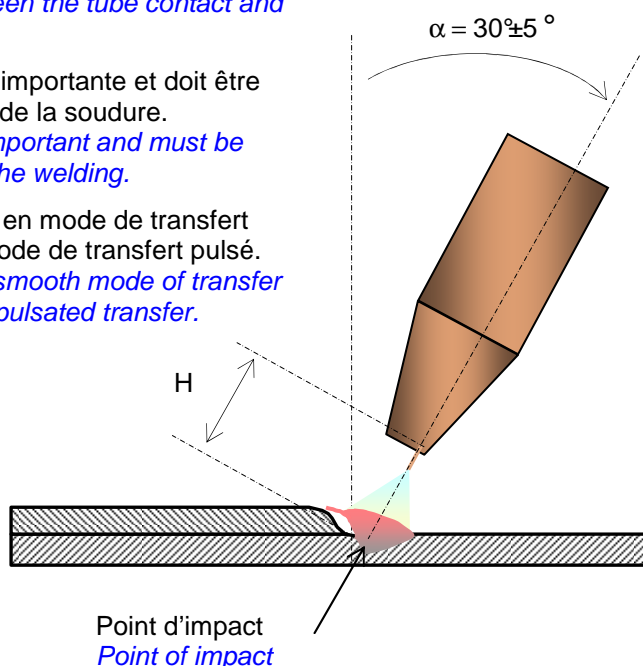
H is the distance between the tube contact and the part.

Cette distance est très importante et doit être respectée tout au long de la soudure.

This distance is very important and must be respected throughout the welding.

Elle doit être de 14mm en mode de transfert lisse et de 16mm en mode de transfert pulsé.

It must be of 14mm in smooth mode of transfer and 16mm in mode of pulsated transfer.



Dans des conditions idéales, α doit être égal à 30° .

Under ideal conditions, α must be equal to 30° .

Plus l'accostage est important, plus l'angle α est petit.

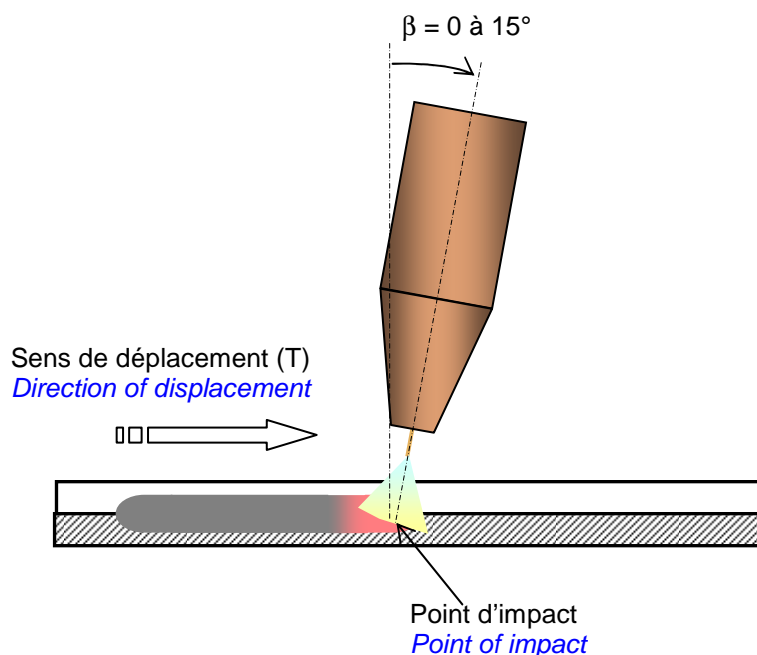
The more important the docking is, the more the angle α is small.

Plus la tôle inférieure ou tôle support est fine par rapport à la tôle supérieure, plus α est grand (45°).

The finer the lower sheet or sheet support is compared to higher sheet, the more α is large (45°).

α varie également en fonction de la répartition de la pénétration dans l'une ou l'autre des deux pièces.

α also varies according to the distribution of the penetration in one or the other of the two parts.



En soudage acier, en position horizontale, le sens de déplacement du robot peut être en tirant avec un angle β .

In welding steel, in horizontal position, the direction of displacement of the robot can be while firing with an angle β .

β est compris entre 0° et 15° .

β lies between 0° and 15° .

β conditionne le volume de pénétration, le taux de projection, la forme du cordon et la rigidité de l'arc électrique.

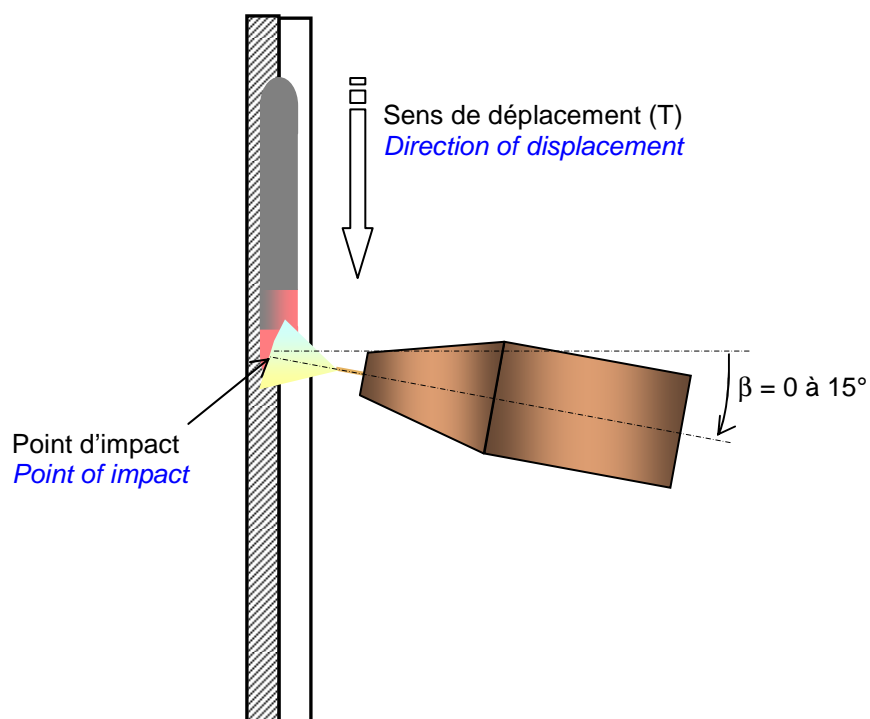
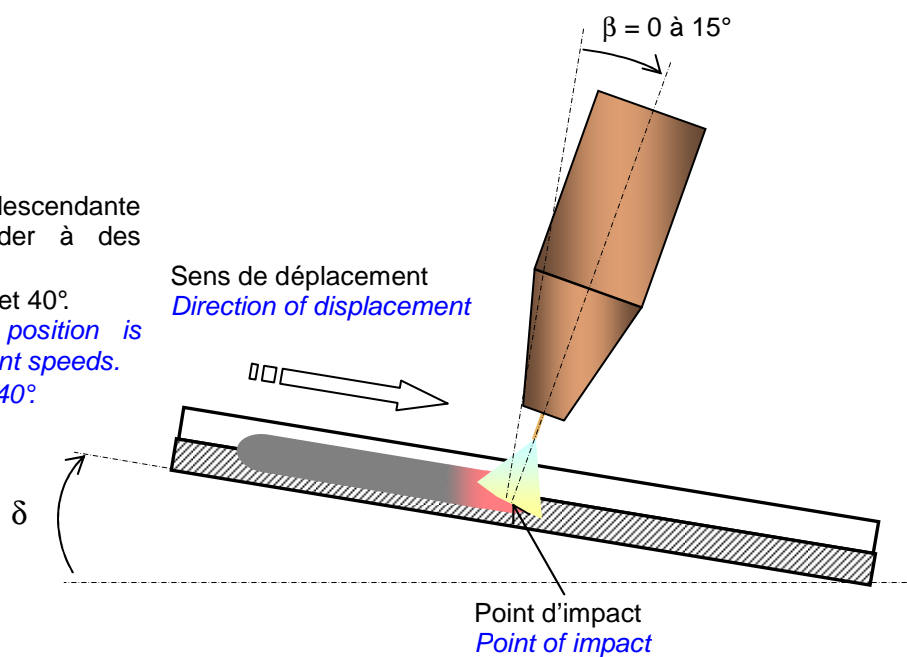
β conditions the volume of penetration, the rate of projection, the shape of the cord and the rigidity of the electric arc.

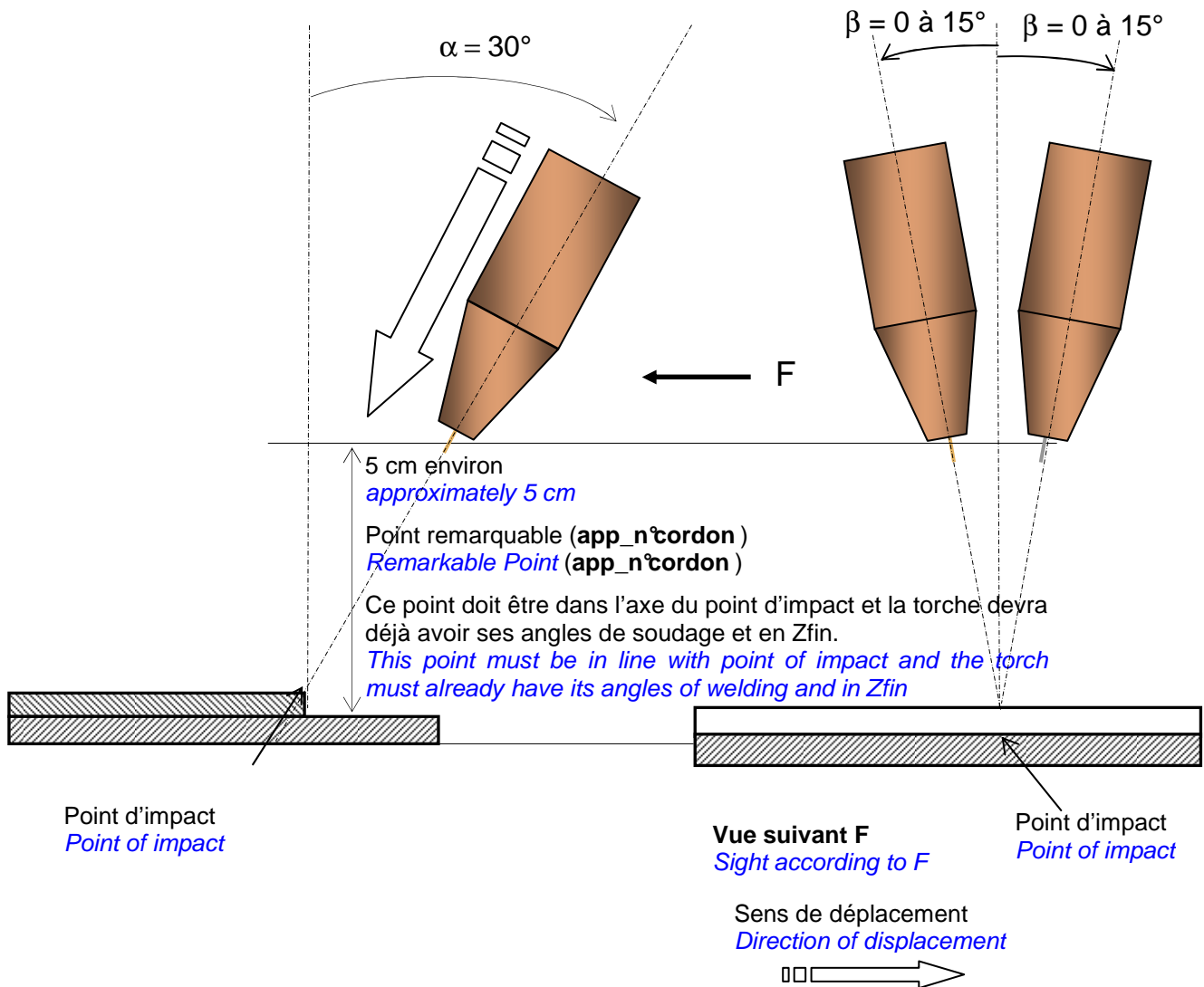
Cette position semi-descendante est idéale pour souder à des vitesses importantes.

δ est compris entre 10° et 40° .

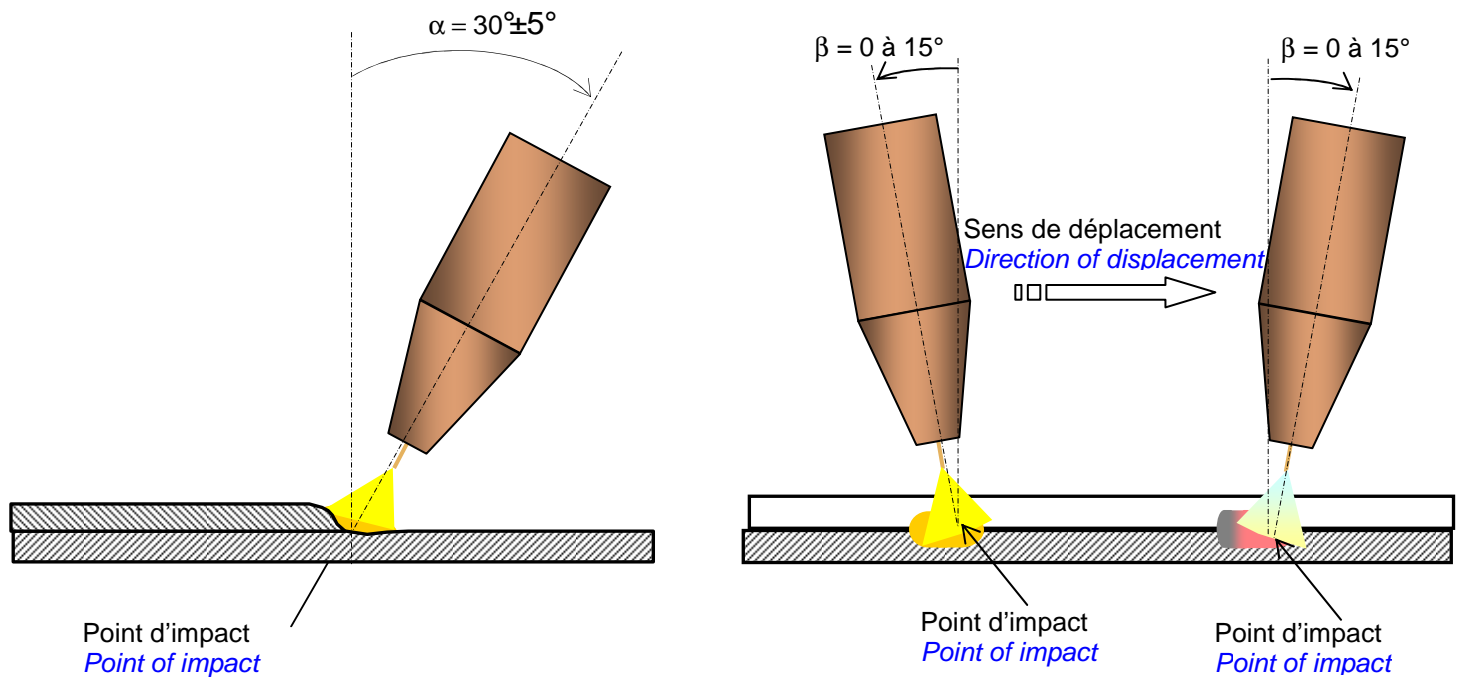
This semi-downward position is ideal to weld at important speeds.

δ lies between 10° and 40° .



LA TRAJECTOIRE DE SOUDAGE / THE TRAJECTORY OF WELDING**PREMIERE PHASE : POINT D'ARRIVEE OU D'APPROCHE / FIRST PHASE: NOT ARRIVAL OR OF APPROACH**

DEUXIEME PHASE : POINT D'IMPACT : ALLUMAGE DE L'ARC ET DEBUT DE SOUDAGE / **SECOND PHASE:**
NOT IMPACT: IGNITION OF THE ARC AND BEGINNING OF WELDING



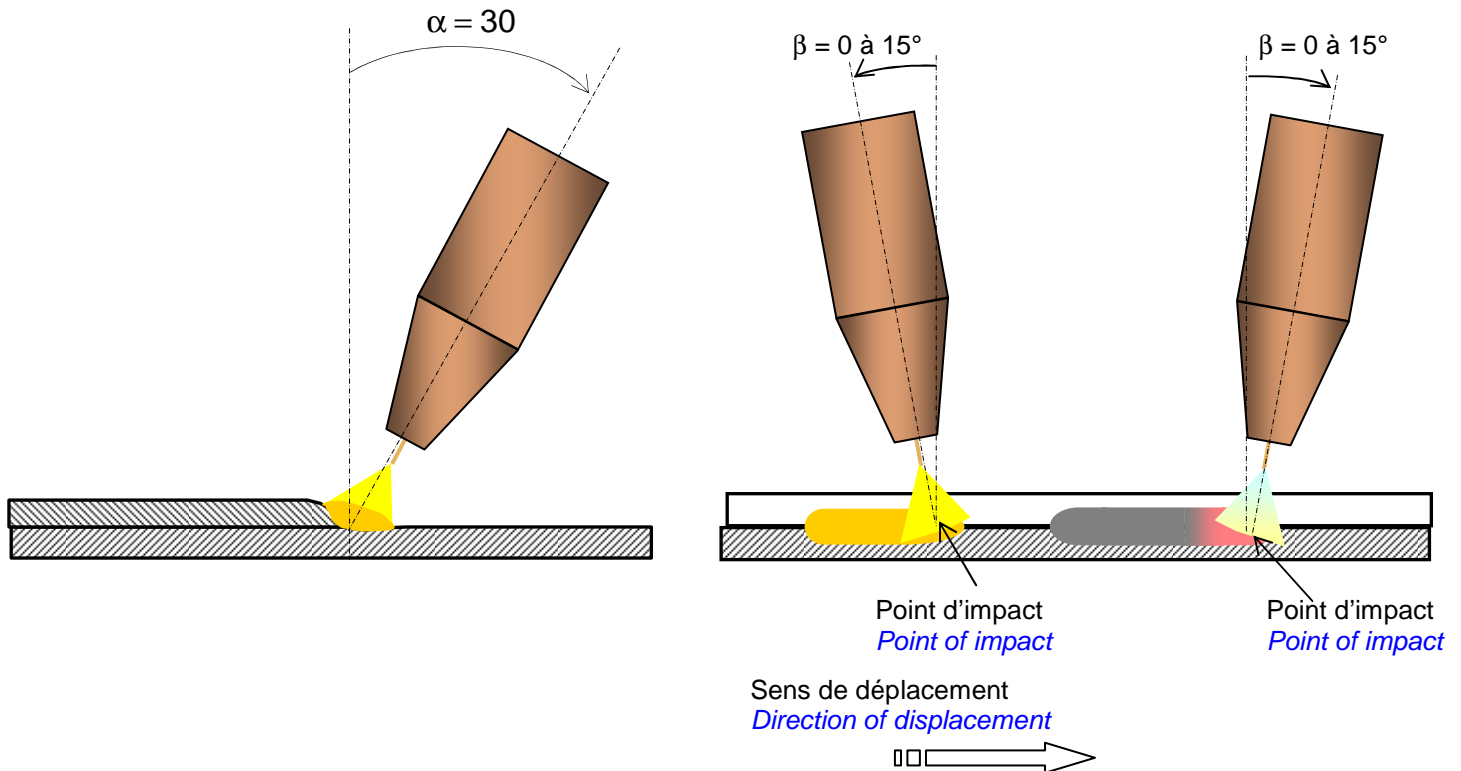
Instruction **Debut_Cordon**
 Point remarquable (**deb_n°cordon**)

L'arrivée sur le point de soudure doit s'effectuer en linéaire à vitesse lente (**2m/min.**).

Debut_Cordon instruction
 Remarkable Point (**deb_n°cordon**)

*The arrival on the point of welding must be carried out into linear at slow speed (**2m/min.**).*

TROISIEME PHASE : POINT DE FIN DE CORDON, FIN DE SOUDURE / *THIRD PHASE: NOT END OF CORD, END OF WELDING*



Instruction **Fin_Cordon**

Point remarquable (**fin_n°cordon**)

Pour chaque cordon, doivent être affectés :

- une vitesse **v_n°cordon** (déclarée dans les speed_data du robot)
- un programme soudure

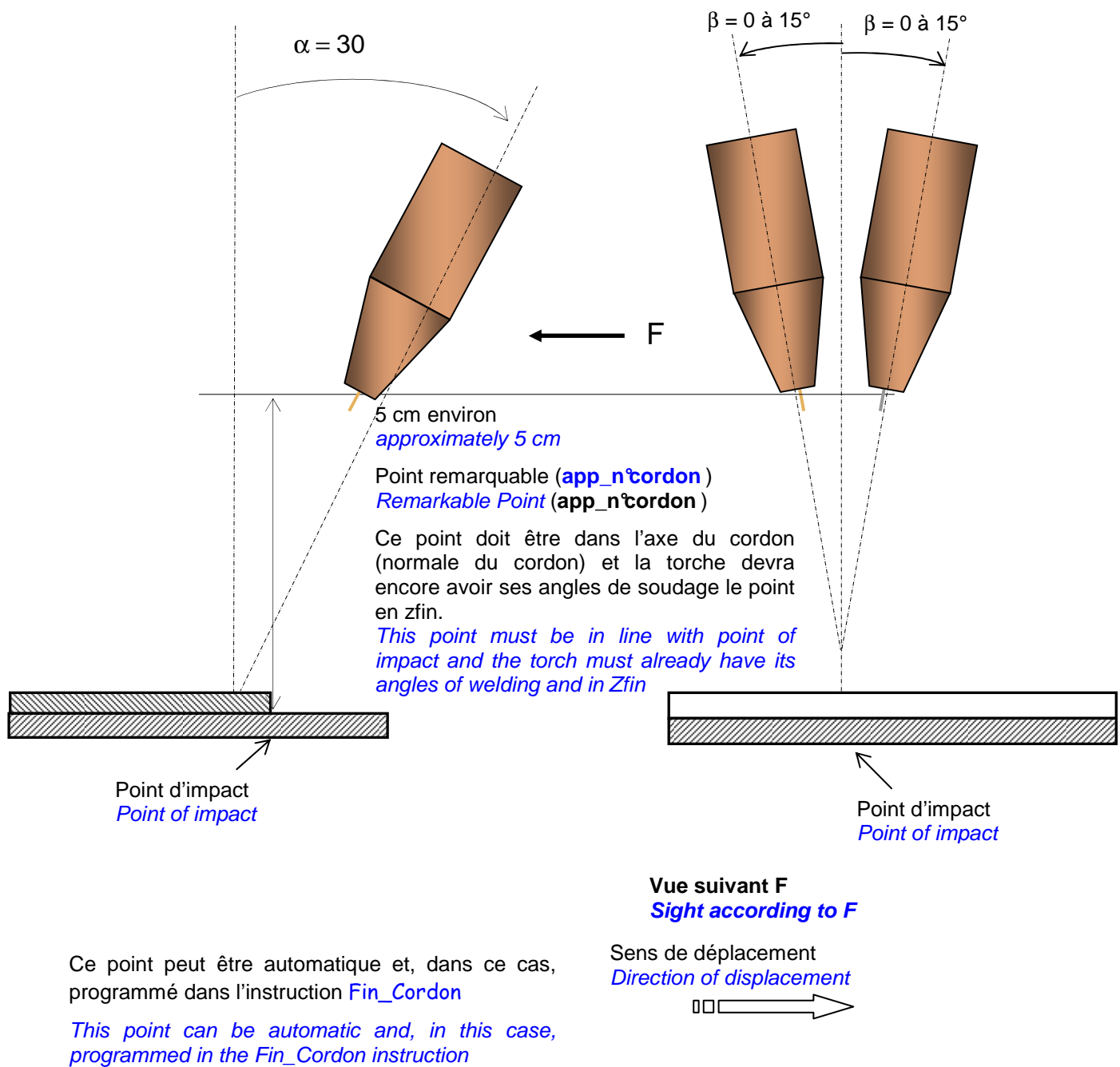
Fin_Cordon Instruction

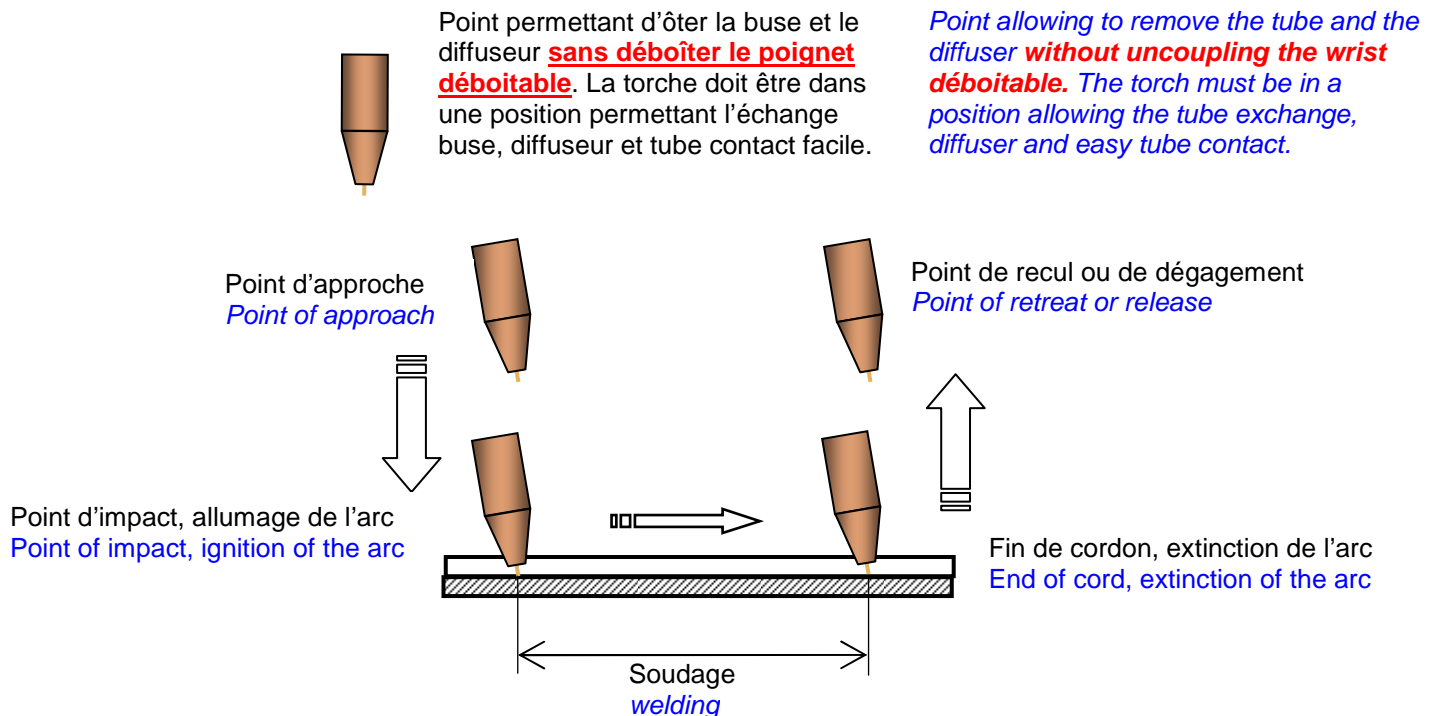
Remarkable Point (**fin_n°cordon**)

For each cord, must be affected:

- a speed **v_n°cordon** (declared in the speed_data of the robot)
- a program welding

QUATRIEME PHASE : POINT DE REcul OU DE DEGAGEMENT / **FOURTH PHASE: NOT RETREAT OR OF RELEASE**



EN RESUME, LE CYCLE DE SOUDAGE COMPLET / IN SHORT, THE CYCLE OF COMPLETE WELDING :**LES INSTRUCTIONS ROBOT / THE INSTRUCTIONS ROBOT**

Trois routines / *Three routines:*

- **Debut_Cordon**
- **Cordon**
- **Fin_Cordon**

La routine **Debut_Cordon** amène le robot au point spécifié, puis déclenche l'amorçage de l'arc, avec une légère anticipation du code programme et du gaz par rapport à la demande d'amorçage.

*The **Debut_Cordon** routine brings the robot to the specified point, then starts the arc initiation, with a light anticipation of the code programs and gas compared to the request for priming.*

Debut_Cordon
I18974,S18974,v_lent,Out_45144,Obj_45146;

Debut_Cordon
I18974,S18974,v_lent,Out_45144,Obj_45146;

L'instruction **Fin_Cordon** permet de continuer la soudure en cours, puis **d'arrêter** l'arc. Ceci se fait forcément sur point d'arrêt. Le mouvement est **linéaire** par défaut. On peut toutefois spécifier un mouvement en arc de cercle avec le paramètre optionnel **\PtPassage**.

*The **Fin_Cordon** instruction makes it possible to continue the welding in progress, then **to stop** the arc. This is done inevitably on stagnation point. The movement is **linear** by default. One can however specify a movement in arc of a circle with the optional parameter **\PtPassage**.*

Les paramètres optionnels / *Optional parameters*

- **\Anticratere** permet de changer le numéro de programme de soudure à la fin du cordon, permettant de réaliser l'anti-cratère avec d'autres paramètres que ceux du cordon lui-même. (vitesse fil, tension...). Par défaut, les paramètres du cordon en cours sont utilisés.
- **\PtPassage**
\Sans_Recul l'instruction `Fin_cordon`, provoque le dégagement du robot dans l'axe Z+ de l'outil, de 50 mm. Cette fonctionnalité peut être inhibée en déclarant le paramètre optionnel **\Sans_Recul** dans l'appel de **Fin_Cordon**
- **\Anticratere** allows to change the number of programme of welding at the end of the cord, allowing to carry out the anti-crater with other parameters that those of the cord itself. (speed wire, voltage...). By defaults, the parameters of the cord in progress are used.
- **\PtPassage**
\Sans_Recul the instruction `Fin_cord`, causes the release of the robot in the axis Z+ of the tool, of 50 mm. This functionality can be inhibited by declaring the parameter optional **\Sans_Recul** in the call of **Fin_Cordon**

Exemples / *Examples:*

`Debut_Cordon I18974,S18974,v_lent,Out_45144,Obj_45146;`
`Fin_Cordon ,v_cordon2,Out_45144,Obj_45146\Sans_Recul;`

Et les paramètres optionnels de balayage / *And optional parameters of scanning :*

- **\TypeBalay** permet de choisir entre deux motifs de balayage : pseudo sinusoïdal ou triangulaire.
Il est également possible d'indiquer « Sans_Balayage », pour l'inhiber localement.
- **\Pas** permet d'indiquer de combien de millimètres la torche va avancer au cours d'une oscillation. Ce paramètre ne doit pas être négatif, sinon l'effet obtenu risque de surprendre...
- **\Amplitude** spécifie de combien de millimètres la torche va se déplacer autour de l'axe du cordon. Ce paramètre peut être négatif : dans ce cas, le mouvement est inversé.
- **\Angle** précise l'angle du balayage en degrés, par rapport à l'axe du cordon. Si aucune valeur n'est spécifiée ou si **\Angle** est nul, le balayage s'effectue d'avant en arrière par rapport à l'axe du cordon.
Si il vaut 90°, le balayage s'effectue perpendiculairement à l'axe du cordon. Toutes les valeurs sont admises pour Angle, y compris négatives
Cet angle modifie donc la forme du balayage. Par exemple, avec un motif Triangle et un angle de 45°, on obtient une dent de scie.
- **\Inverse** change le sens de démarrage du balayage : au lieu de démarrer vers la droite du cordon, par exemple, la torche partira d'abord vers la gauche. Ce paramètre peut être utile pour affiner les raccordements entre tronçons d'un même cordon.
- **\TypeBalay** allows to choose between two reasons for scanning: sinusoidal or triangular pseudonym.
It is also possible to indicate "Sans_Balayage", to inhibit it locally.
- **\Pas** allows to indicate how much millimetres the torch will advance during an oscillation. This parameter should not be negative, if not the effect obtained risk to surprise...
- **\Amplitude** specify how much millimetres the torch will move around the axis of the cord. This parameter can be negative: in this case, the movement is reversed.
- **\Angle** specify the angle of the scanning in degrees, compared to the axis of the cord. If no value is specified or if Angle is null, the scanning is carried out of before behind compared to the axis of the cord.
If it is worth 90°, the scanning is carried out perpendicular to the axis of the cord. All the values are allowed for Angle, including negative
This angle thus modifies the form of the scanning. For example, with a reason Triangle and an angle of 45°, one obtains a tooth of saw.
- **\Inverse** change the direction of starting of the scanning: instead of starting towards the line of the cord, for example, the torch will run initially to the left. This parameter can be useful to refine connections between sections of the same cord.

Exemples / *Examples* :

```
MoveJ ARC27594_01,v_lent,z_fin,Out_Torche\WObj:=Obj_OP22A;
Debut_Cordon\Nom_Cordon:=Cordon_29,29,ARC27594_02,v_lent,Out_Torche,Obj_OP22A;
Fin_Cordon
  ARC27594_03\TypeBalay:=SINUS\Pas:=3\Amplitude:=12\AngleBalay:=90,v_27594,Out_Torche,Obj_OP22A;
```

La routine **Cordon** permet soit de changer de programme de soudure en cours de cordon, soit d'effectuer du balayage.

Cette routine permet :

- D'aller au point visé en ligne droite ou en arc de cercle.
- De changer le numéro de programme de soudure dès le **début** du tronçon.
- D'effectuer le parcours en superposant du **balayage**.
- De spécifier les **caractéristiques** du balayage souhaité. (Type, Angle, Pas, Amplitude)

NOTA :

Si l'on souhaite changer un paramètre de balayage en cours de cordon, il n'est pas nécessaire de réécrire tous les paramètres, mais seulement celui ou ceux que l'on souhaite modifier.

The **Cordon** routine makes it possible either to change programme of welding in the course of cord, or to carry out scanning.

This routine allows

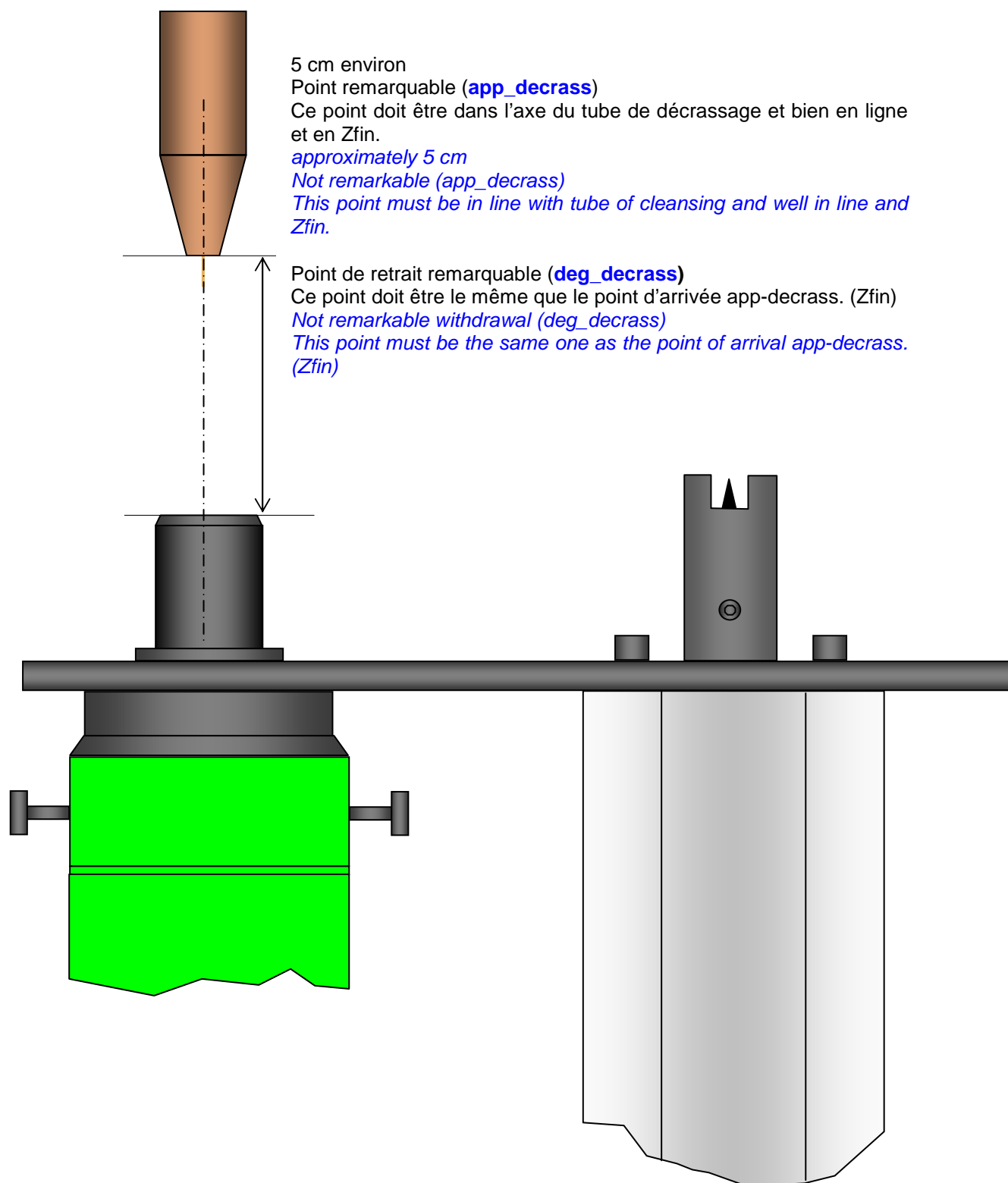
- Going at the point aimed in straight line or arc of a circle.
- to change the number of programme of welding at the beginning of the section.
- to carry out the course by superimposing scanning
- To specify the characteristics of the desired scanning. (Type, Angle, Not, Amplitude)

NOTE :

If one wishes to change a parameter of scanning in the course of cord, it is not necessary to rewrite all the parameters, but only that or those which one wishes to modify.

LA TRAJECTOIRE DE DECRASSAGE / THE TRAJECTORY OF CLEANSING

PREMIERE PHASE : POINT D'ARRIVEE ET TROISIEME PHASE : POINT DE DEGAGEMENT / *FIRST PHASE: NOT ARRIVAL AND THIRD PHASE: NOT RELEASE*



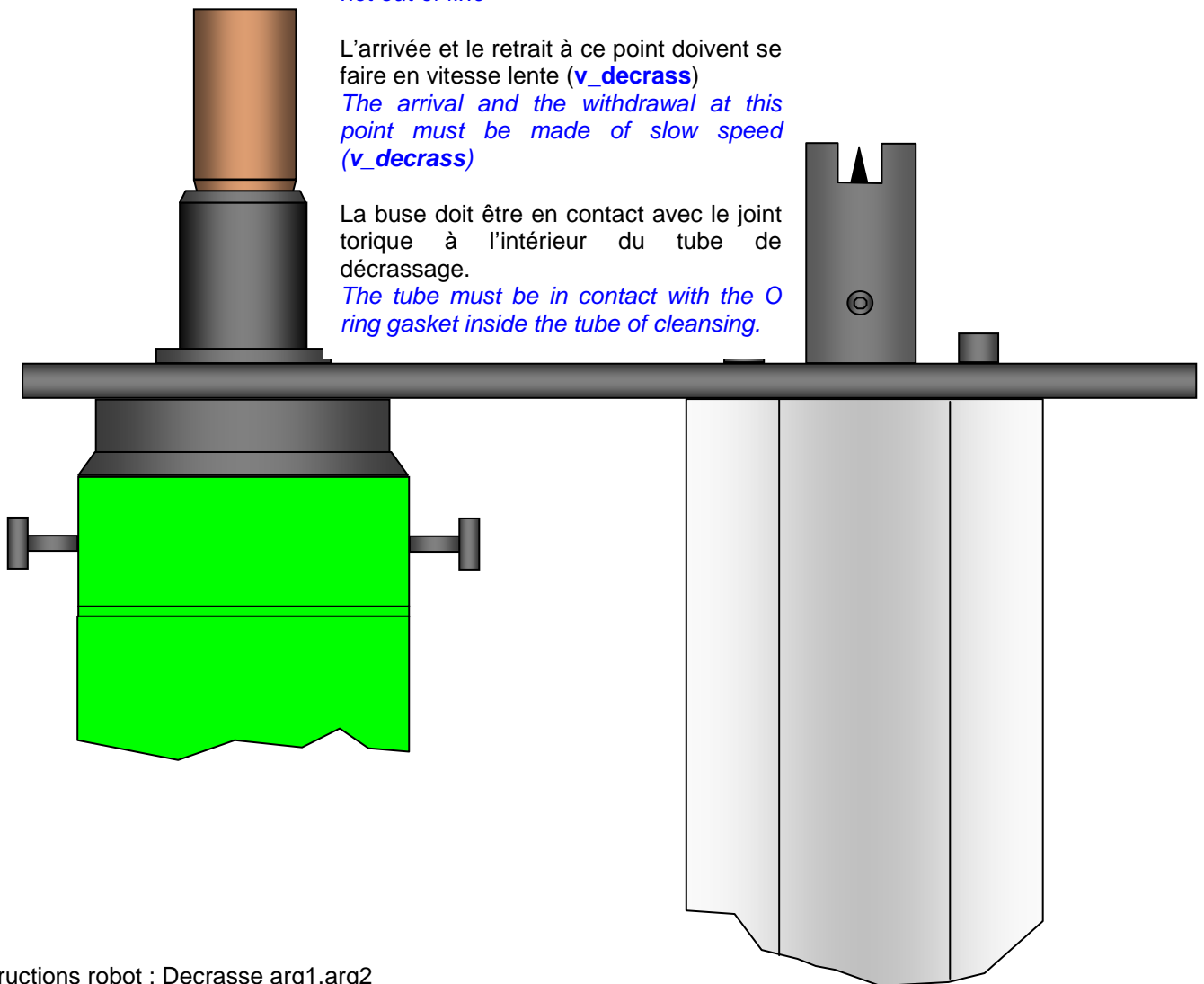
DEUXIEME PHASE : POINT DE DECRASSAGE / *SECOND PHASE: NOT CLEANSING*

Le soufflage doit commencer **après** l'arrivée à ce point / *Blowing must start **after** the arrival at this point*

Point remarquable (**deb_decrass**) et point en fine
*Remarkable Point (**deb_decrass**) and not out of fine*

L'arrivée et le retrait à ce point doivent se faire en vitesse lente (**v_decrass**)
*The arrival and the withdrawal at this point must be made of slow speed (**v_decrass**)*

La buse doit être en contact avec le joint torique à l'intérieur du tube de décrassage.
The tube must be in contact with the O ring gasket inside the tube of cleansing.



Instructions robot : Decrassage arg1,arg2

Instructions robot: Decrassage arg1,arg2

Arg1 : nombre d'impulsion d'air

Arg1: pulse repetition frequency of air

Arg2 : durée (en secondes) de chaque impulsion

Arg2: duration (in seconds) of each impulse

```
MoveJ, app_decrass,v_norm,z_fin,Out_Torche\WObj:=Obj_Service;
MoveL, deb_decrass,v_decrass,fine,Out_Torche\WObj:=Obj_Service;
AffPosition "Point de Decrassage";
Decrassage 2,2;
AffPosition chainevide;
MoveJ, deg_decrass ,v_norm,z_fin,Out_Torche\WObj:=Obj_Service;
```

LA TRAJECTOIRE DE CONTROLE POSITION TORCHE / *THE TRAJECTORY OF CONTROL POSITION WIPES CLEAN*

Avant toute manœuvre, ôter la buse et le tube contact et mettre en place le tube spécial « pointe de centrage » G602 703 097 / *Before any manoeuvre, to remove the tube and the tube contact and to set up the special tube "points centering" G602 703,097*

PREMIERE PHASE : POINT D'ARRIVEE ET POINT DE DEPART / *FIRST PHASE: POINT OF ARRIVAL AND STARTING POINT*

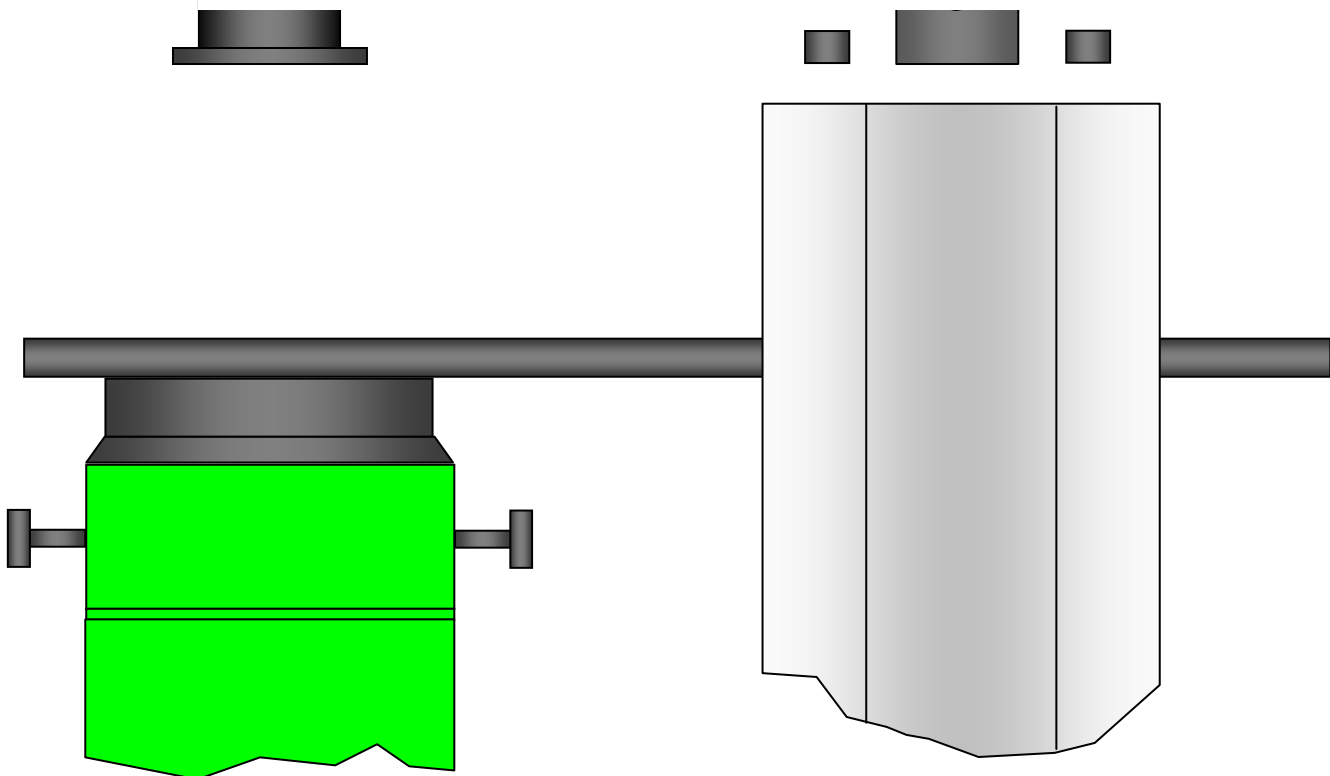
5 cm environ
Approximately 5 cm

Point remarquable (**app_control**) et fine
Ce point doit être dans l'axe de la pointe et bien en ligne.
*Remarkable Point (**app_control**) and fine
This point must be in line with the point and well in line.*

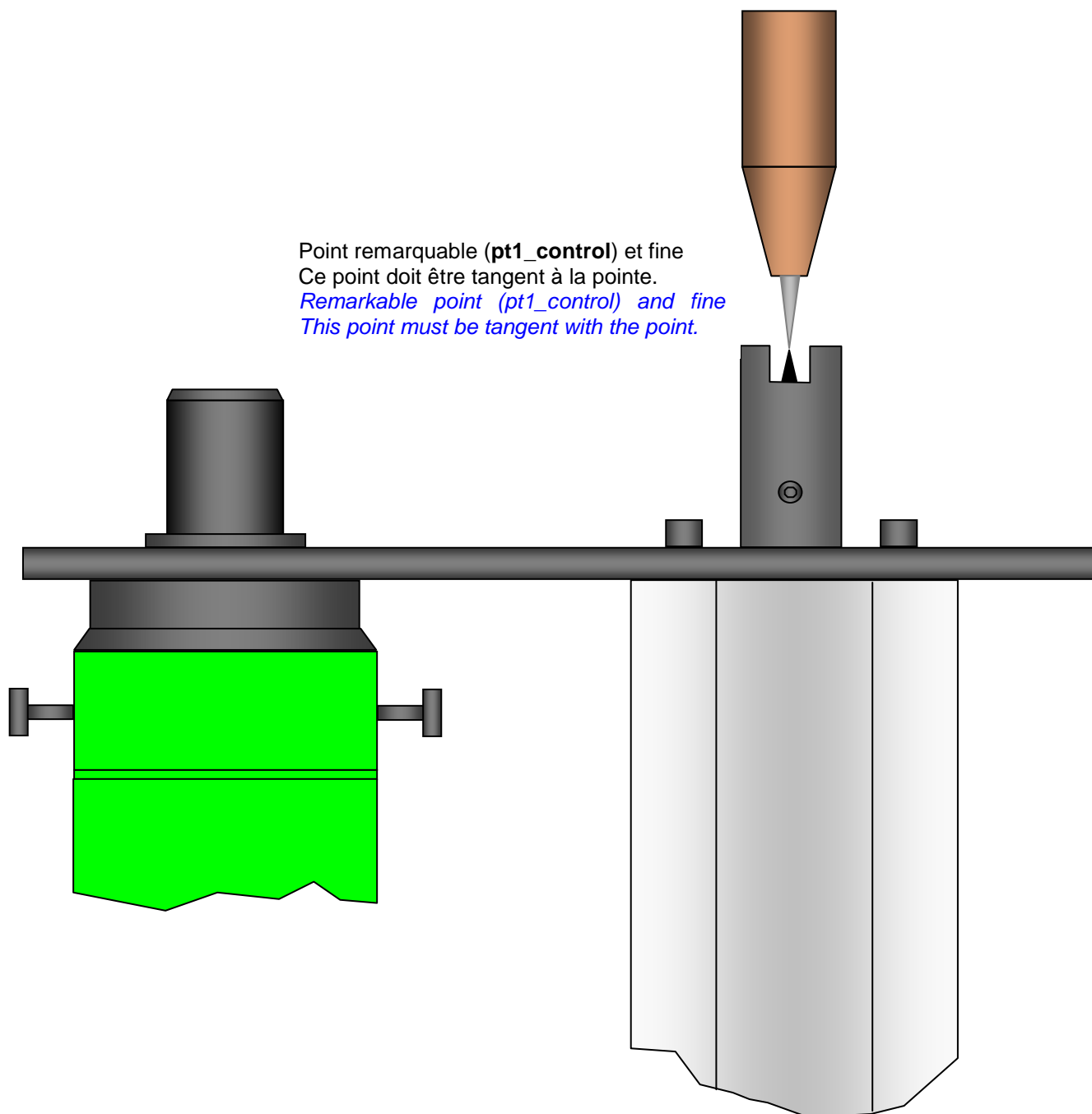
Point de retrait remarquable (**deg_control**) et Zfin
This point must be the same one as the point of arrival app-control

Ce point doit être le même que le point d'arrivée app-control.
This point must be the same one as the point of arrival app-control

On doit utiliser une pointe de centrage spécialement conçue pour ce contrôle G602 703 097
One must use a center especially conceived for this control G602 703,097



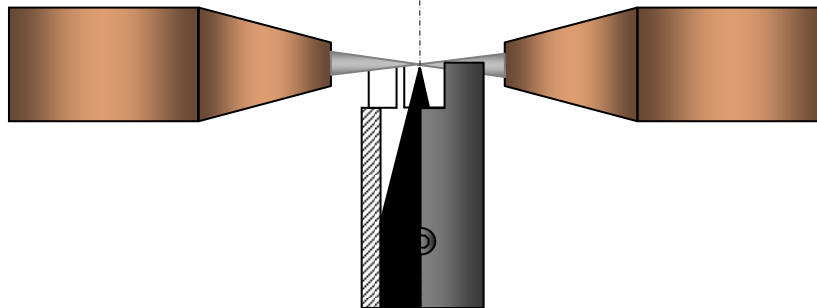
DEUXIEME PHASE : 1^{ER} POINT DE CONTROLE / *SECOND PHASE: A 1ST CHECK-POINT*



TROISIEME PHASE : 2^E POINT DE CONTROLE ET 3^E POINT DE CONTROLE / *THIRD PHASE: 2ND NOT CONTROL AND 3RD CHECK-POINT*

Point remarquable (pt2_control) en fine
 Point remarquable (pt3_control) en fine
Remarkable Point (pt2_control) out of fine
Remarkable Point (pt3_control) out of fine

Ces points doivent être tangent à la pointe.
These points must be tangent with the point



A la fin du contrôle, ôter le tube spécial « pointe de centrage » G602 703 097 et mettre en place un tube contact et passer le fil dans le tube (le laisser dépasser de 8mm environ).

At the end of control, to remove the special tube "point centering" G602 703,097 and to install a tube contact and to pass the wire in the tube (to let it exceed 8mm approximately).

Exemple / *Example* :

```
MoveJ,v_norm,z_fin,Out_Torche\WObj:=Obj_Service;
IF Confirmation ("ATTENTION: MOUVEMENT DIRECT vers Contrôle Pointe"(Confirmation ("ATTENTION: DIRECT
MOVEMENT towards Control Points"))) MoveAbsJ PAbsCTRL_POINTE,v_lent,fine,Out_Torche\WObj:=Obj_Service;
AffMesStop "Vous pouvez acceder au robot";
Aff Position chaine vide;
MoveJ, v_norm,z_fin,Out_Torche\WObj:=Obj_Service;
MoveJ,v_norm,z_fin,Out_Torche\WObj:=Obj_Service;
MoveJ,v_norm,z_fin,Out_Torche\WObj:=Obj_Service;
```

MISES A JOUR / UPDATES

Edition	Date	Evolution	Etabli par
00	07/04/2006	Création	Eric JACOTOT
01	20/01/2011	Mises à jour documentaire	Nelly POIRRIER