

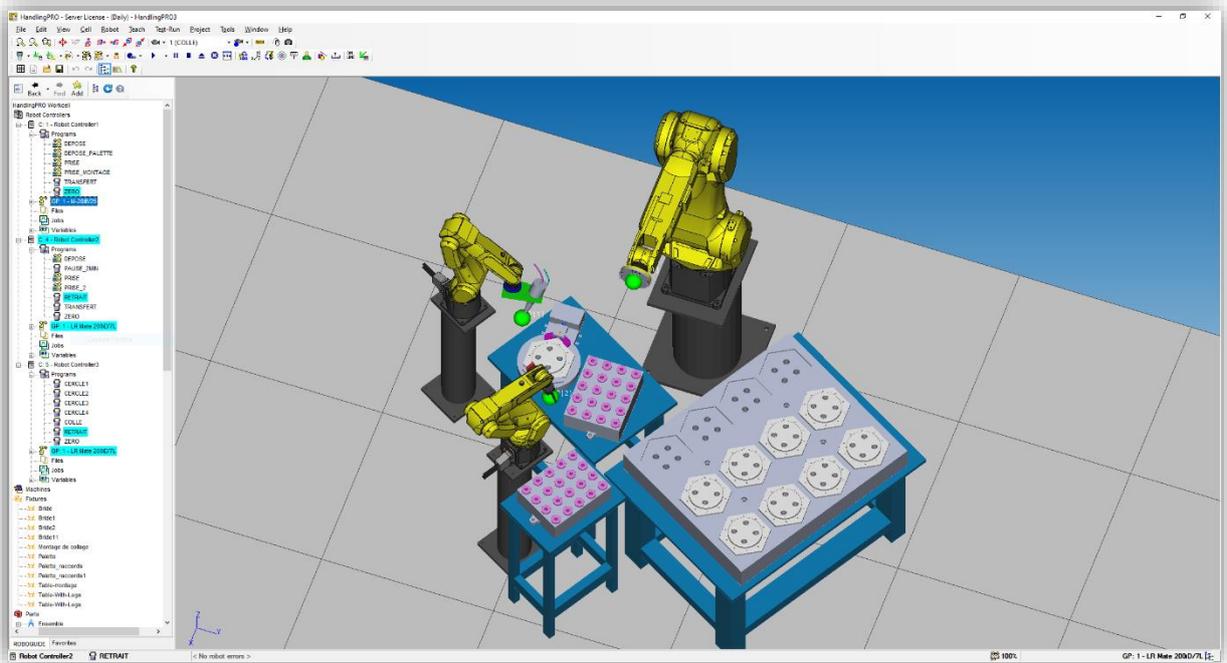
SAE 2.2

—

PROJET 3 ROBOTS

université
PARIS-SACLAY

IUT DE CACHAN



Logiciel FANUC – ROBOGUIDE

Table des matières

I – Choix des robots	3
II – Choix des préhenseurs	3
III – Conception des palettes	3
1 – Dimensions	3
2 – Fixations	4
IV – Positionnement des différents éléments	5
1 – Position palettes et montage	5
2 – Position robots	5
V – Choix des UserFrames	6
VI – Modification des UTools	9
VII – Explication du travail d’optimisation du temps de cycle	10
1 – Robot colle	10
2 – Robot raccords	11
3 – Robot plaque	14
VIII – Temps de cycle obtenu et vidéo	17
IX – Problèmes rencontrés	17

I – Choix des robots

Il existe 6 types de robots : les polyarticulés, SCARA, Delta, pour la palettisation, le soudage à l'arc et la peinture. Ainsi chaque robot doit avoir des caractéristiques liées à son utilisation. Dans notre cas la taille de la zone d'action, la capacité de charge max et la fonction électrovannes sont les critères majeurs.

Les robots polyarticulés sont ce qui remplissent l'ensemble des critères cités.

Le robot plaques : Série M-20iB/25 → Grande portée, possède des électrovannes et capacité de charge 25Kg (masse plaque 1962g, masse ensemble 4265g)

Le robot raccords : Série LR Mate 200–Type iD 7L → Grande portée, possède des électrovannes et capacité de charge 7Kg (masse raccord 76g)

Le robot colle : Choix initial Série LR Mate 200–Type iD 4S mais finalement rayon trop faible donc j'ai choisi le même robot que pour les raccords soit le Série LR Mate 200–Type iD 7L

II – Choix des préhenseurs

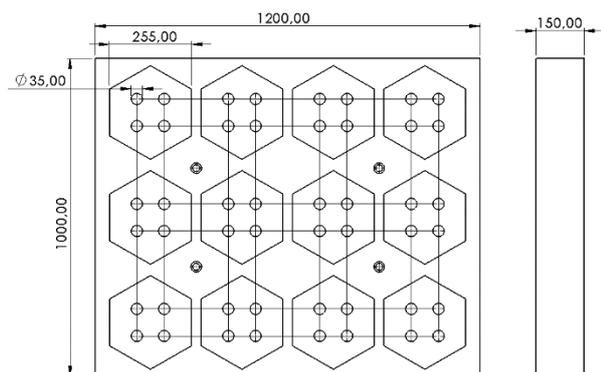
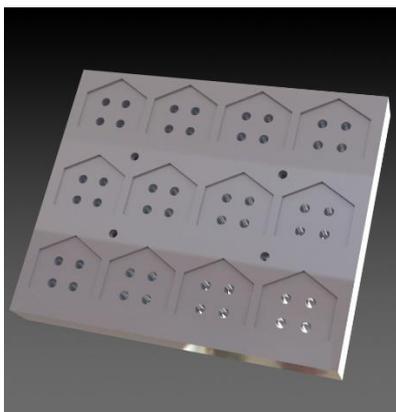
La ventouse qui déplace les plaques était déjà fournie dans le sujet. De même pour l'extrudeur qui dépose la colle. En ce qui concerne la pince, nous étions libres de choisir la pince de notre choix, cependant il y avait quand même une pince proposée. C'est cette dernière que j'ai choisi car je trouvais qu'elle avait une forme adaptée pour prendre des pièces cylindrique grâce à sa forme en « V » au niveau de la partie en contact avec les raccords.

III – Conception des palettes

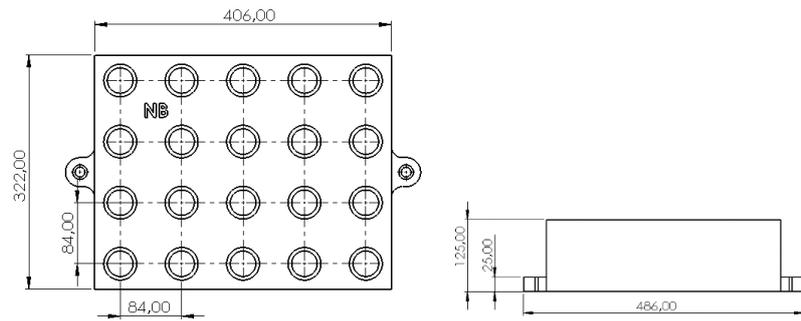
1 – Dimensions

Pour la palette qui reçoit les plaques nous avons les dimensions suivantes à respecter : 1200x1000mm. Connaissant longueur des raccords, j'ai adapté la hauteur de cette palette car elle recevra également l'ensemble collé. J'ai choisi 150mm.

Jeu pour faire entrer les plaques : 2.5mm de chaque côté.



Pour la palette qui reçoit les raccords j'ai choisi les dimensions suivantes : 406x322x125.

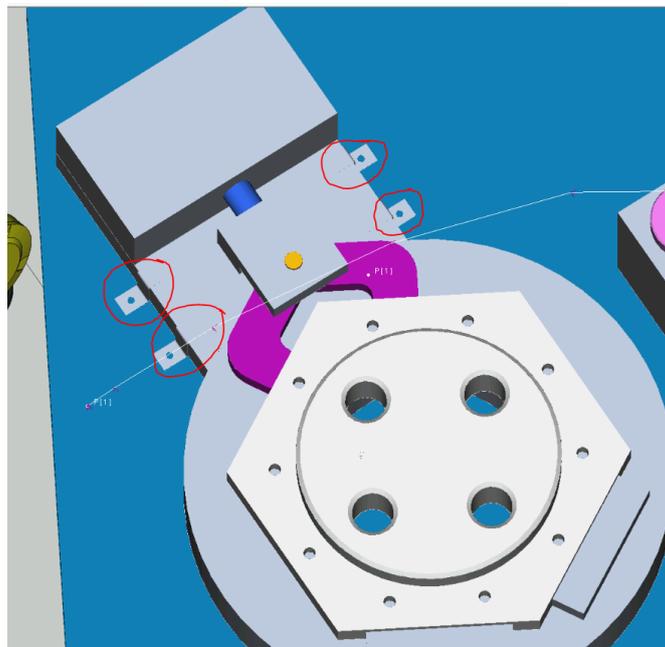


2 – Fixations

La palette pour les plaques est fixée grâce à 4 vis M20 qui traversent la palette et se vis dans la table.

En ce qui concerne la palette pour les raccords, il y a 2 emplacements pour mettre des vis M12 qui se visent directement sur la table.

Et pour le montage, l'idéal aurait été de mettre un système de brides avec des pignes (2 brides sur les côtés, MAP et 3 ou 4 pignes pour faire l'angle droit, MIP). Cependant l'exercice n'étant pas centré sur la modélisation de brides, j'ai juste mis 4 plaques en tôle pliées et fixées avec une vis.



IV – Positionnement des différents éléments

1 – Position palettes et montage

Sujet N°7

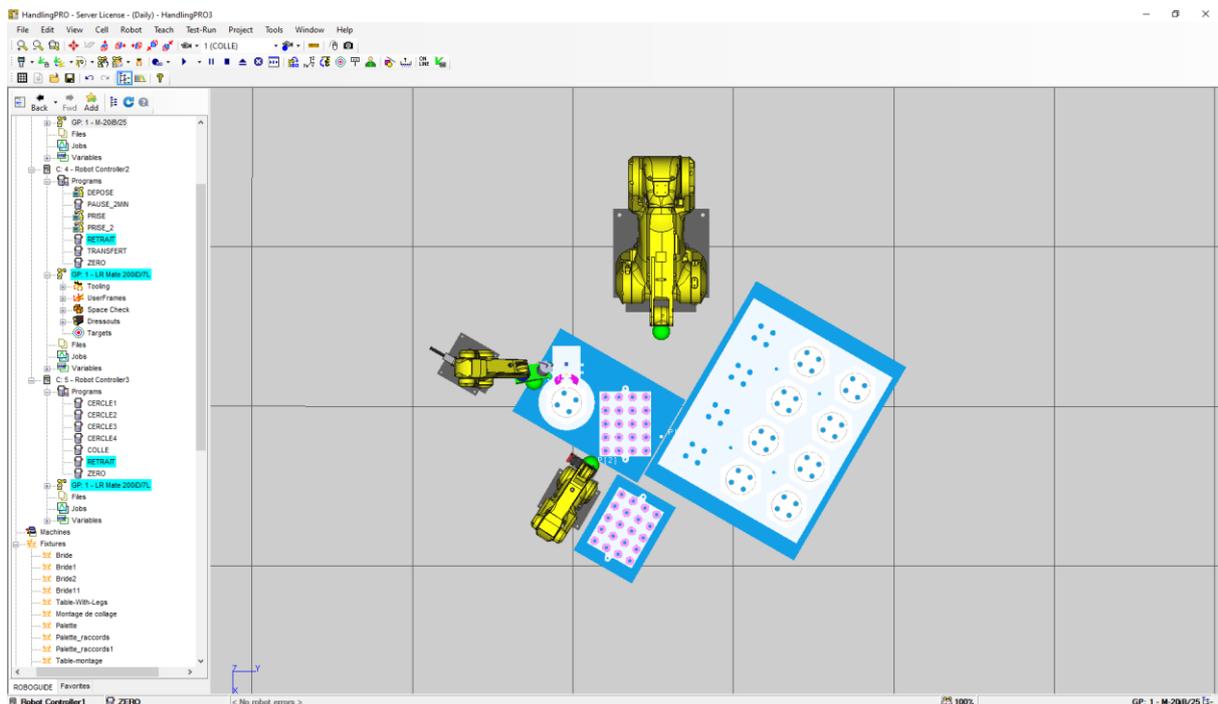
Position du montage	Position de la palette de raccords	Position de la palette plaques	Nombre de pièces par palette												
$X = -8000$ $Y = 5000$ $Z = 1000$ $R = -30$	$X = -7890$ $Y = 5385$	$X = -7910$ $Y = 6260$ $R = -30$	8												
Disposition des plaques	B	<table border="1"> <tr> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	*	*	*	*	*	*	*	*					
*	*	*	*												
*	*	*	*												

Pour ma part, je n'ai pas eu à changer la position des palettes, cependant pour la deuxième palette de raccords aucunes indications étaient données j'ai donc disposé la palette de façon logique.

2 – Position robots

Le robot plaque doit être assez proche du montage et de la palette des plaques. Mais, le robot raccord doit être le plus proche du montage et de sa palette car il n'est pas très grand et doit utiliser l'ensemble de sa zone d'action.

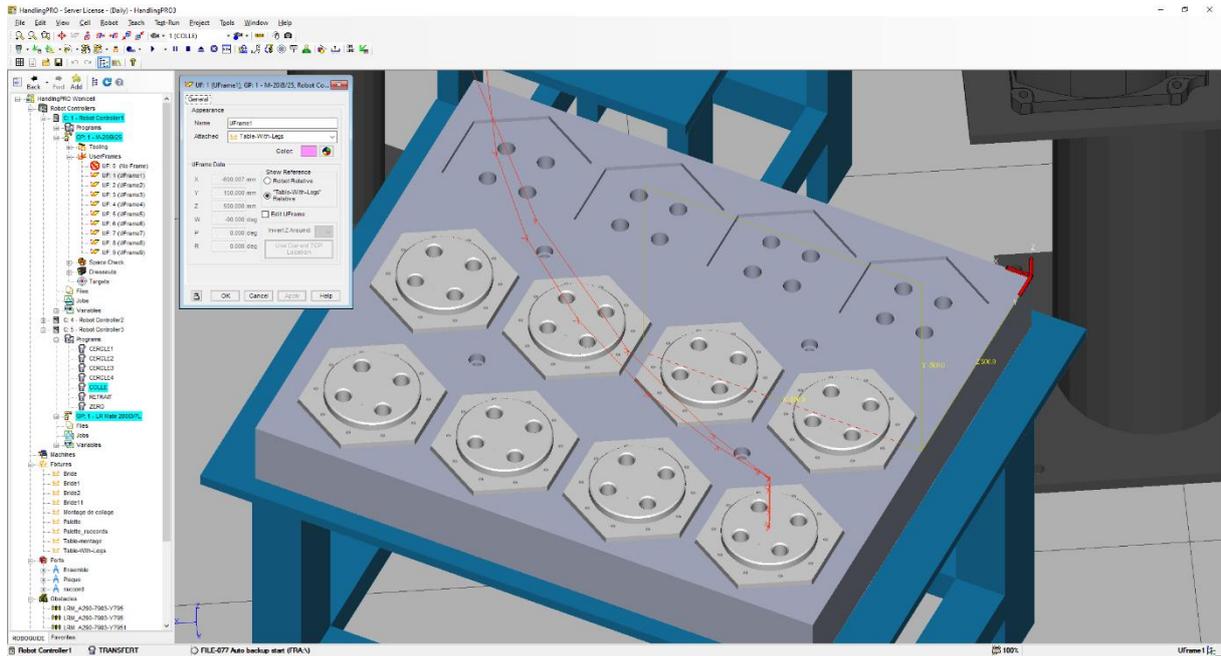
De plus l'ensemble doit pouvoir rentrer dans l'ancien atelier, c'est-à-dire 3 x 3 mètres.



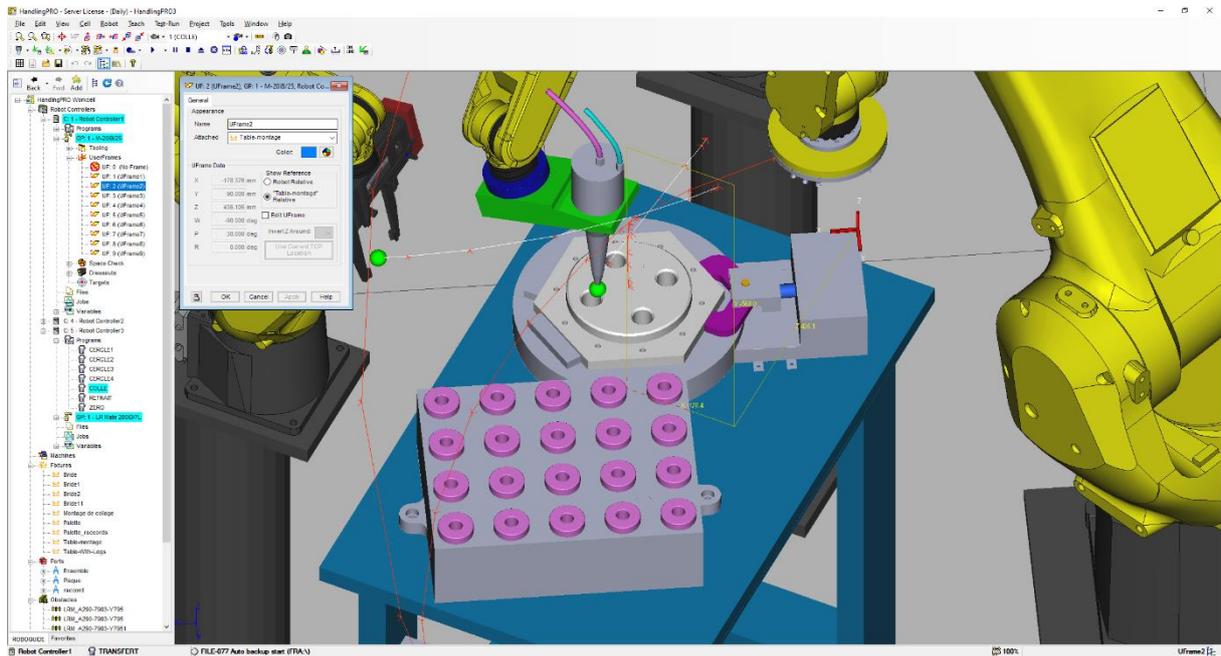
Grâce à cette image, on peut voir l'espace occupé par notre configuration et surtout avoir une échelle (un carré fait 1 x 1mètre). On voit bien que j'ai respecté cette consigne (si l'on tourne la configuration à la verticale l'ensemble passe largement). Environ 2.5 x 2.6 mètres

V – Choix des UserFrames

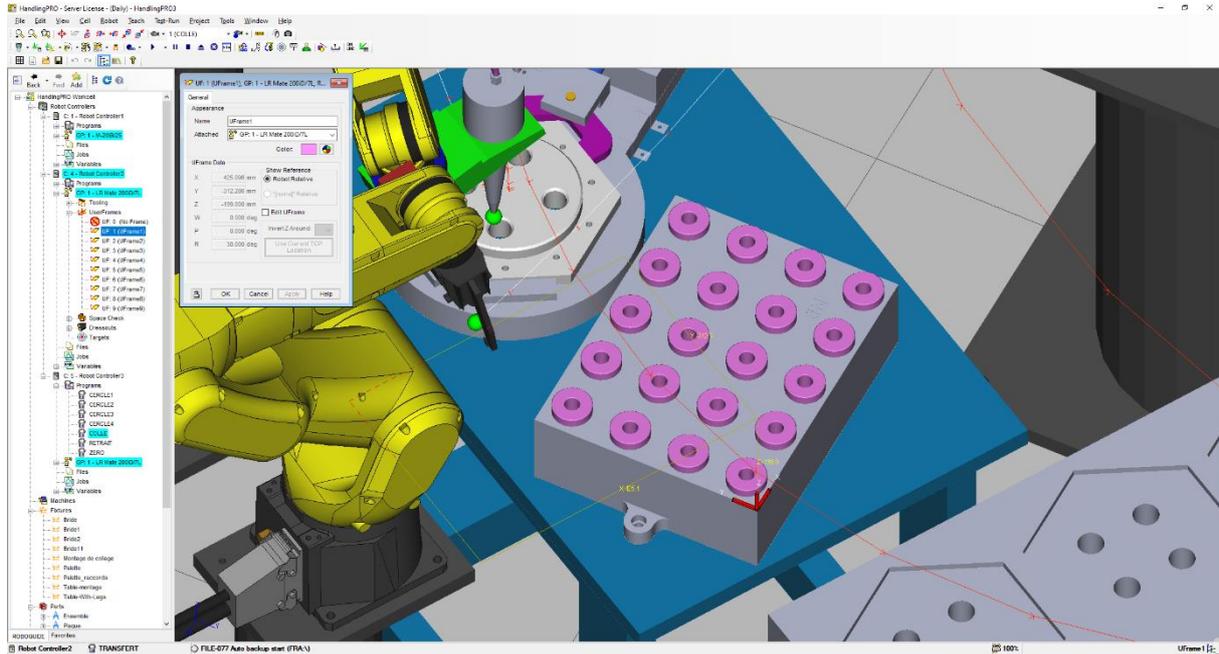
*Le robot plaque : 2 UserFrames
- pour la palette plaque*



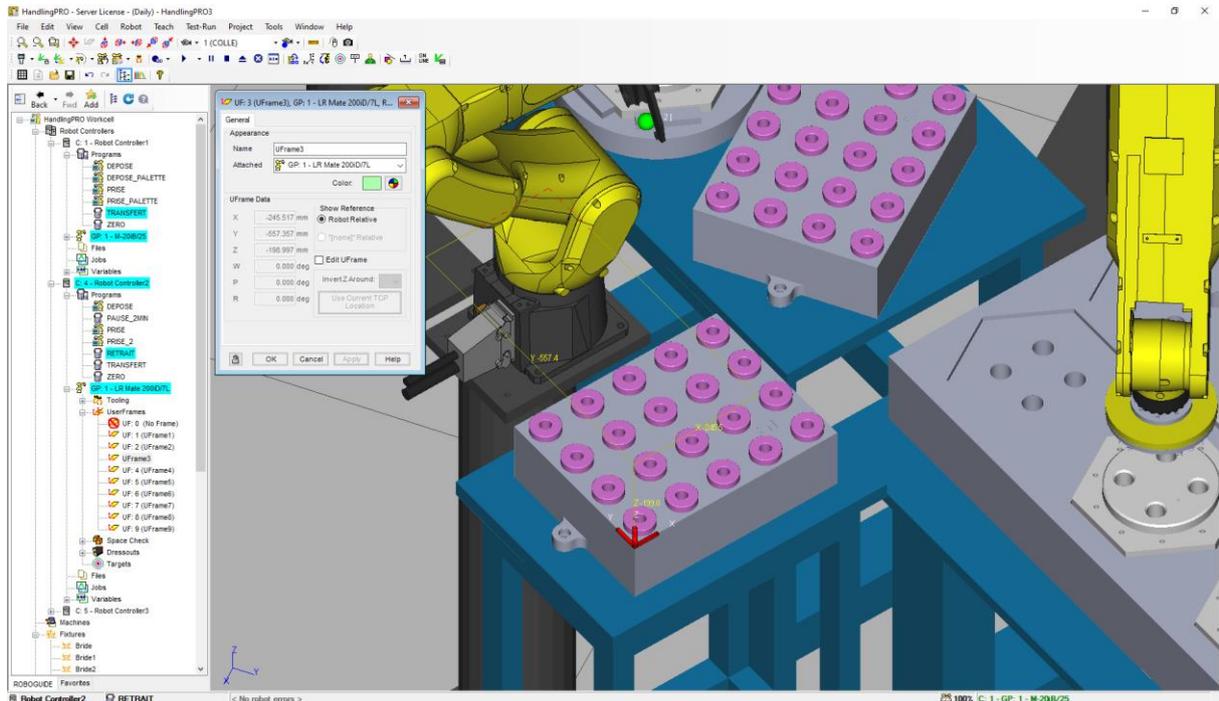
- pour le montage



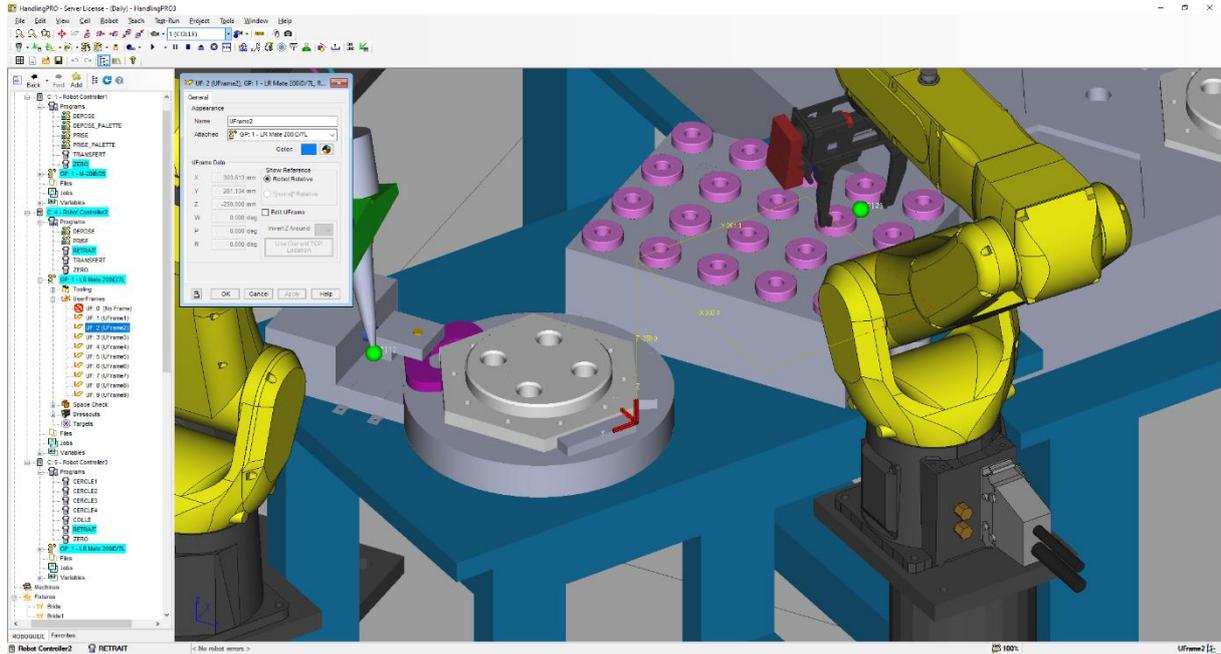
Le robot raccords : 3 UserFrames
 - pour la 1^{ère} palette raccord



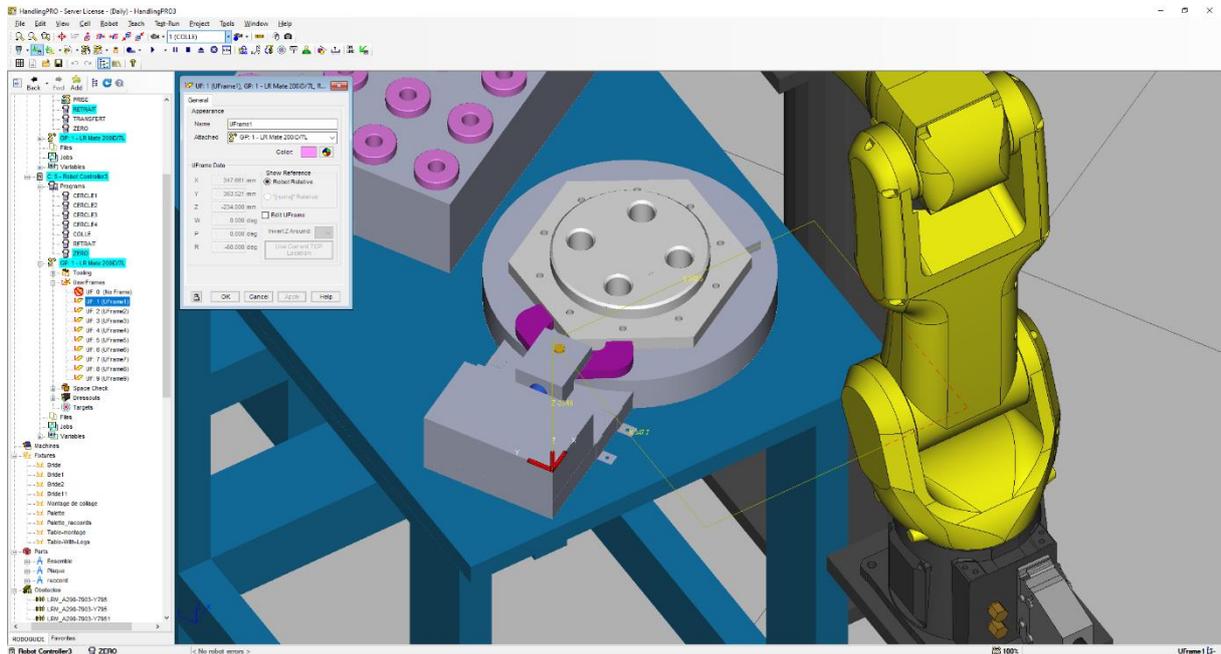
-pour la 2^{ème} palette raccord



- pour le montage

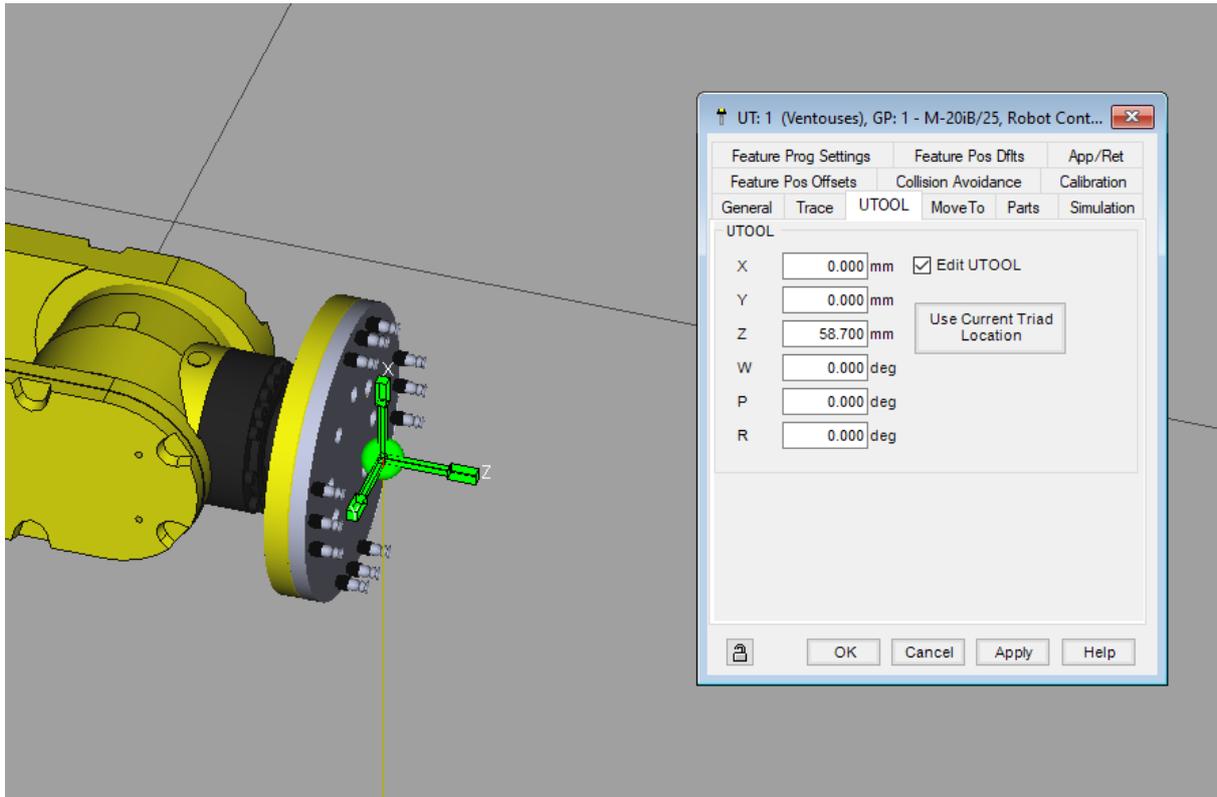


Le robot colle : 1 UserFrame
- pour le montage

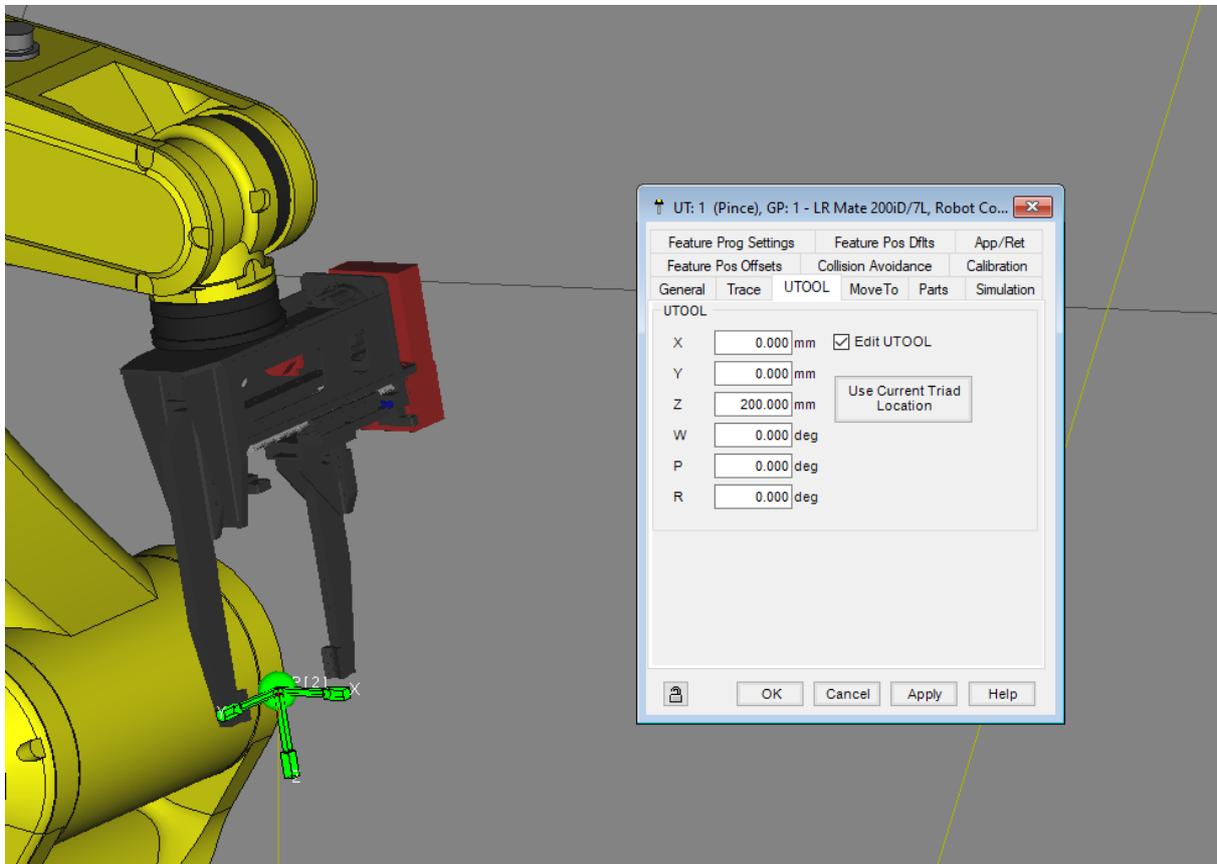


VI – Modification des UTools

Le robot plaque : Ventouses

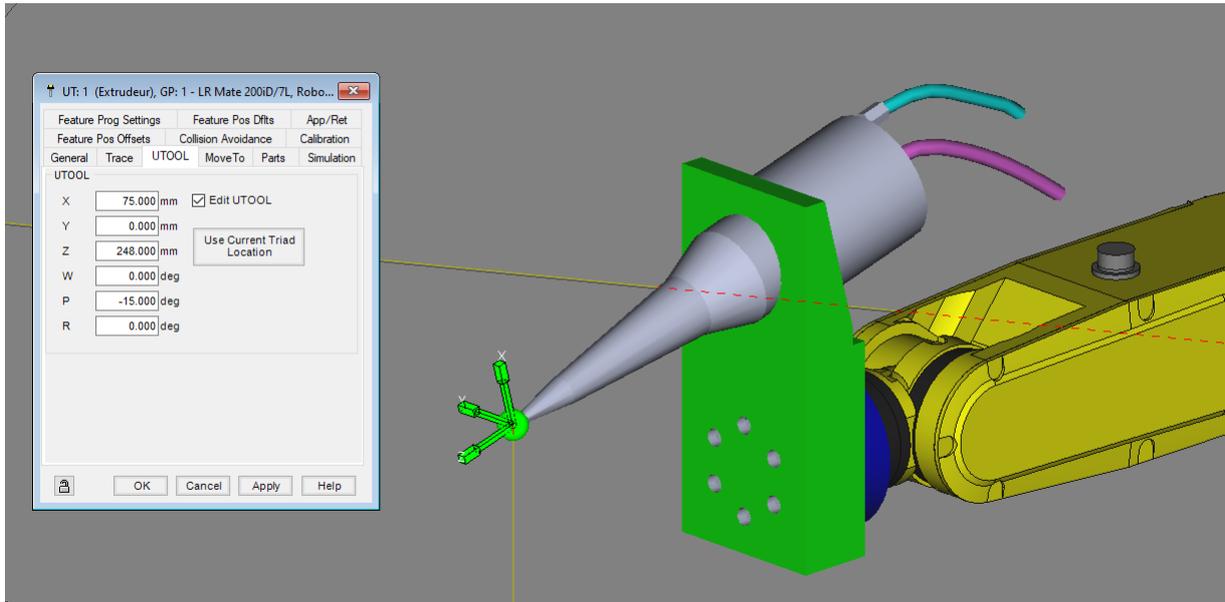


Le robot raccords : Pince



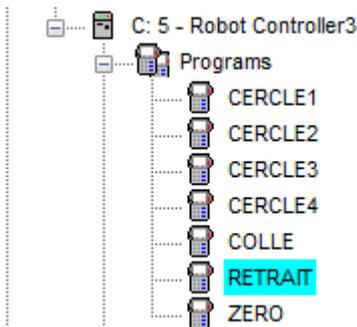
Cette pince était proposée par le sujet et je n'ai pas trouvé de pince plus adaptée donc je l'ai gardée.

Le robot colle : Extrudeur



VII – Explication du travail d'optimisation du temps de cycle

1 – Robot colle



Composé d'un programme « RETRAIT », « COLLE » et de 4 programmes « CERCLE ». Le programme « COLLE » permet de lier l'ensemble des programmes du robot.

```
COLLE
1/14
1: FOR R[1]=1 TO 8
2: CALL RETRAIT
3: DO[3]=OFF
4: WAIT DI[2]=ON
5: CALL CERCLE1
6: CALL CERCLE3
7: CALL CERCLE2
8: DO[3]=ON
9: CALL CERCLE4
10: CALL RETRAIT
11: DO[3]=OFF
12: ENDFOR
13:
[End]
```

```
RETRAIT
1/11
1: UFRAME_NUM=1
2: UTOOL_NUM=1
3: J @P[1] 100% FINE
4:
5:
6:
7:
8:
9:
10:
[End]
```

Programme COLLE :

ligne 1 : Boucle de 1 à 8 pour répéter 8 fois le programme « COLLE », sans cette boucle le programme se lance qu'une seule fois.

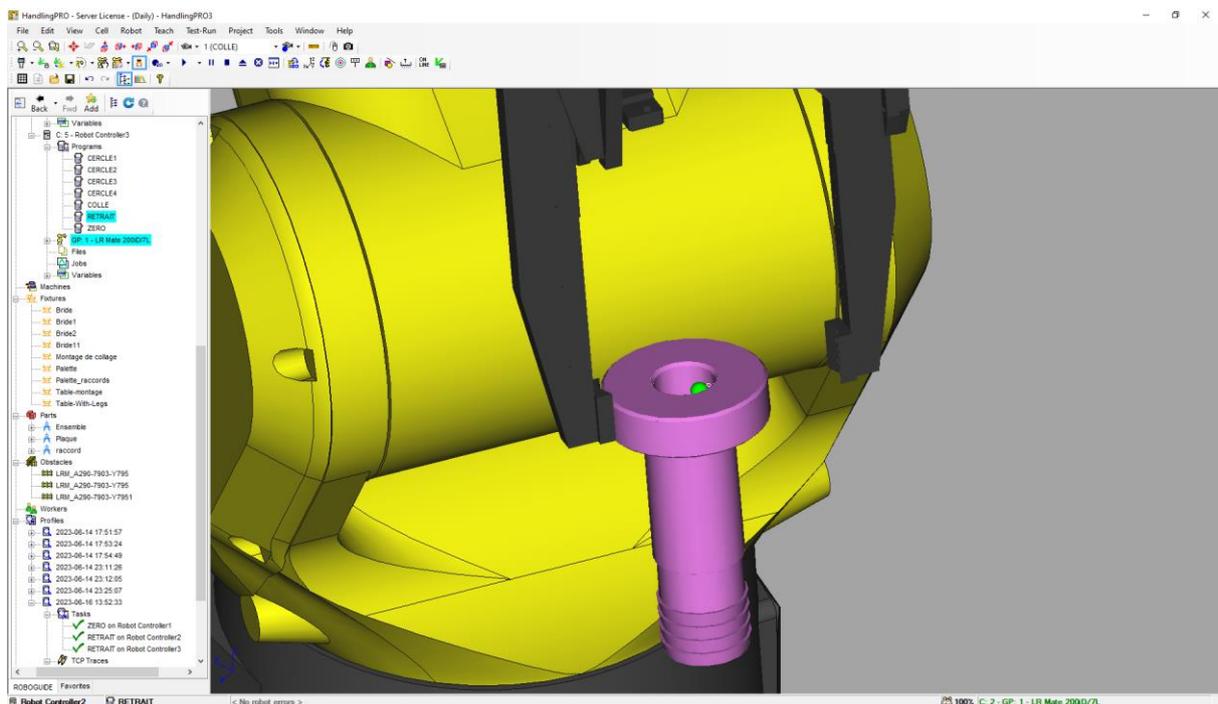
ligne 2 : Appelle le programme « RETRAIT » pour mettre le robot en position initiale pour le début.

ligne 4 : Attend le message du robot plaque pour lancer son cycle de colle.

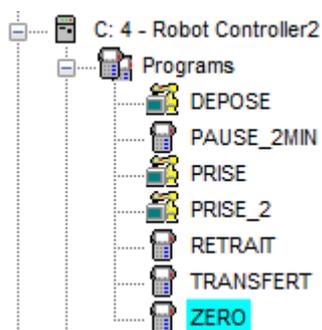
ligne 8 : Envois le message pour le robot raccords pour lancer son cycle de dépose des raccords

Les cercles ont été générés grâce à l'option « Features » en cliquant sur la plaque dans l'onglet « Parts ». J'y est ajouté un point d'entrée et de sortie située à 25mm. Comme indiqué dans le sujet j'ai mis un espace de 3mm entre la plaque et la buse en ajoutant un Offset.

En ce qui concerne l'orientation de la pince j'ai décidé qu'elle devait forcément venir avec une orientation verticale pour avoir une bonne prise. Cela se justifie par la forme en « V » de la surface de prise de la pince.



2 – Robot raccords



Composé d'un programme « PRISE », « DEPOSE », « RETRAIT », « TRANSFERT », « PRISE_2 » et « PAUSE_2MIN ». Le programme « TRANSFERT » permet de lier l'ensemble des programmes du robot.

```

TRANSFERT
1/44
1: PR[1]=LPOS-LPOS
2: PR[2]=LPOS-LPOS
3: PR[3]=LPOS-LPOS
4: PR[4]=LPOS-LPOS
5: PR[1,3]=150
6: PR[3,3]=150
7: R[4]=0
8: R[6]=0
9: CALL RETRAIT
10:
11: FOR R[5]=0 TO 1
12: FOR R[3]=1 TO 5
13: DO[1]=OFF
14: WAIT DI[3]=ON
15: WAIT 1.20(sec)
16: FOR R[1]=0 TO 1
17: FOR R[2]=0 TO 1
18: PR[1,2]=R[4]*84
19: PR[2,2]=R[4]*84
20: PR[3,2]=R[1]*85

```

```

TRANSFERT
21/44
20: PR[3,2]=R[1]*85
21: PR[4,2]=R[1]*85
22: PR[3,1]=R[2]*85
23: PR[4,1]=R[2]*85
24: IF R[5]=0,CALL PRISE
25: IF R[5]=1,CALL PRISE_2
26: CALL DEPOSE
27: R[4]=R[4]+1
28: ENDFOR
29: ENDFOR
30: CALL RETRAIT
31: PR[1,1]=R[3]*84
32: PR[2,1]=R[3]*84
33: R[6]=R[6]+R[4]
34: IF R[6]=24,CALL PAUSE_2MIN
35: R[4]=0
36: DO[1]=ON
37: WAIT .50(sec)
38: DO[1]=OFF
39: ENDFOR

```

```

TRANSFERT
44/44
25: IF R[5]=1,CALL PRISE_2
26: CALL DEPOSE
27: R[4]=R[4]+1
28: ENDFOR
29: ENDFOR
30: CALL RETRAIT
31: PR[1,1]=R[3]*84
32: PR[2,1]=R[3]*84
33: R[6]=R[6]+R[4]
34: IF R[6]=24,CALL PAUSE_2MIN
35: R[4]=0
36: DO[1]=ON
37: WAIT .50(sec)
38: DO[1]=OFF
39: ENDFOR
40: PR[1]=LPOS-LPOS
41: PR[2]=LPOS-LPOS
42: PR[1,3]=150
43: ENDFOR
[End]

```

```

PAUSE_2MIN
1/11
1: UFRAME_NUM=0
2: UTOOL_NUM=1
3: //J P[1] 100% FINE
4: J @P[2] 100% FINE
5: WAIT 120.00(sec)
6:
7:
8:
9:
10:
[End]

```

Programme « TRANSFERT » :

lignes 1-4 : Initialisation des Offsets.

ligne 5 : Offset constant de 150mm pour le point d'approche du programme « DEPOSE ».

ligne 6 : Offset constant de 150mm pour le point d'approche du programme « PRISE ».

lignes 7-8 : Variable utilisé pour un « boucle ».

ligne 9 : Appelle le programme « RETRAIT » pour mettre le robot en position initiale pour le début.

ligne 11 : Boucle utilisée pour changer de palette de raccords.

ligne 12 : Première boucle pour répéter 5 fois la prise des raccords sur la ligne de 4 raccords.

ligne 14 : Attend le message du robot colle pour lancer son cycle de transfert.

ligne 15 : Attend 1.20sec pour qu'il n'y ait pas de collision avec le robot colle.

lignes 16-17 : Boucles pour réaliser le décalage au niveau de la plaque de montage.

lignes 18-23 : Modifications des Offsets selon le décalage nécessaire. PR[2] pour décalage « PRISE » et PR[4] pour décalage « DEPOSE ».

lignes 24-25 : Permet de sélectionner la palette de raccords. R[5] change quand la première palette est vide, fin de la première boucle.

ligne 27 : Variable prend +1 pour pouvoir effectuer un décalage sur la palette raccords. Prendre les

raccords en ligne.

lignes 31-32 : Décalage pour le programme « PRISE ». Prend la ligne des raccords suivants.

ligne 33 : Permet de compter le nombre de raccords posé, R[6] compte les raccords 4 par 4.

ligne 34 : Si la variable R[6] est égale à 24 raccords alors ça lance le programme pause de 2min.

ligne 35 : Variable remise à 0 pour revenir au début de la ligne des raccords suivants.

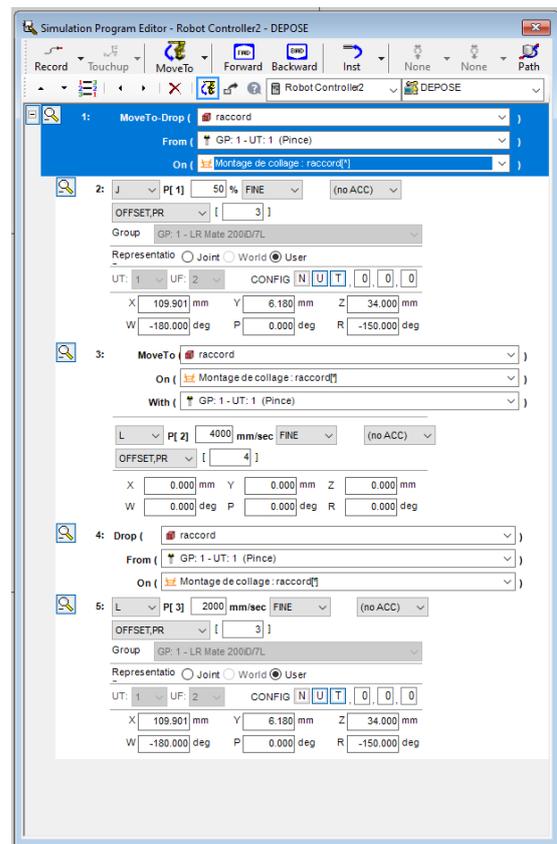
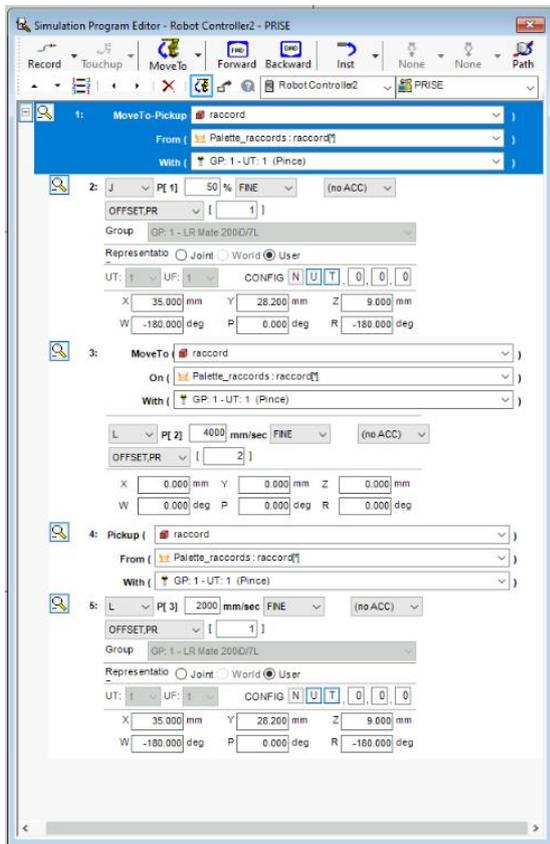
ligne 36 : Envois le message pour le robot plaque pour reprendre son cycle (prendre la plaque sur le montage).

ligne 37 : Sans délais entre un DO=on et un DO=off le robot ne reçoit pas l'information.

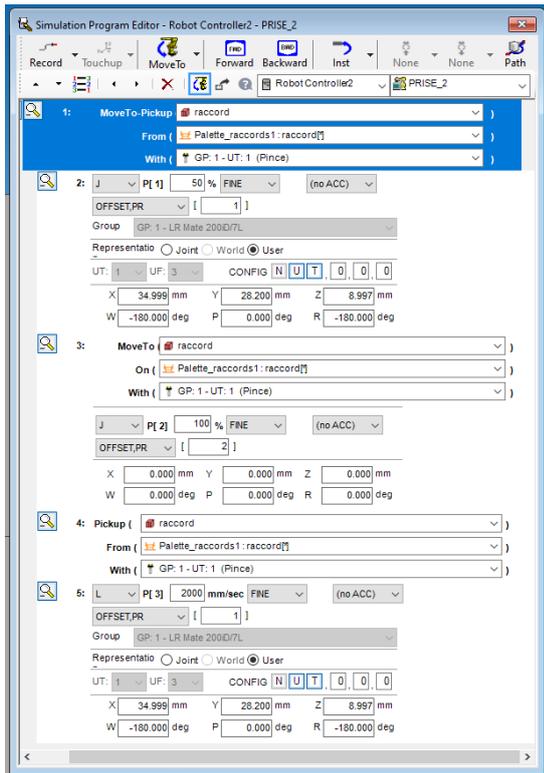
lignes 40-41 : Permet de remettre à 0 les PR[1] et PR[2] pour le changement de palette de raccords.

ligne 42 : Offset constant de 150mm pour le point d'approche du programme « DEPOSE ».

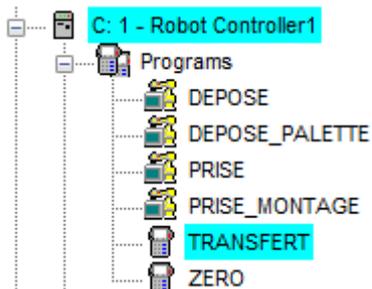
Programmes « PRISE » et « DEPOSE » :



Programmes « PRISE 2 »



3 – Robot plaque



Composé d'un programme « PRISE », « DEPOSE », « PRISE_MONTAGE », « DEPOSE_PALETTE », « RETRAIT » et « TRANSFERT ». Le programme « TRANSFERT » permet de lier l'ensemble des programmes du robot. De plus, en lançant ce programme cela permettra gérer le lancement automatique des aux robots.

```

TRANSFERT
1/27
1: PR[1]=LPOS-LPOS
2: PR[2]=LPOS-LPOS
3: PR[3]=LPOS-LPOS
4: PR[4]=LPOS-LPOS
5: PR[1,3]=150
6: PR[2,3]=150
7: PR[4,1]=(-300)
8: PR[4,3]=300
9:
10: FOR R[1]=0 TO 1
11: FOR R[2]=0 TO 3
12: DO[2]=OFF
13: PR[1,1]=R[2]*285
14: PR[3,1]=R[2]*285
15: PR[1,2]=R[1]*(-330)
16: PR[3,2]=R[1]*(-330)
17: CALL PRISE
18: CALL DEPOSE
19: DO[2]=ON
20: WAIT .50(sec)

```

```

TRANSFERT
27/27
8: PR[4,3]=300
9:
10: FOR R[1]=0 TO 1
11: FOR R[2]=0 TO 3
12: DO[2]=OFF
13: PR[1,1]=R[2]*285
14: PR[3,1]=R[2]*285
15: PR[1,2]=R[1]*(-330)
16: PR[3,2]=R[1]*(-330)
17: CALL PRISE
18: CALL DEPOSE
19: DO[2]=ON
20: WAIT .50(sec)
21: DO[2]=OFF
22: WAIT DI[1]=ON
23: CALL PRISE_MONTAGE
24: CALL DEPOSE_PALETTE
25: ENDFOR
26: ENDFOR
[End]

```

Programme « TRANSFERT » :

lignes 1-4 : Initialisation des Offsets.

ligne 5 : Offset constant de 150mm pour le point d'approche du programme « DEPOSE_PALETTE ».

ligne 6 : Offset constant de 150mm pour le point d'approche du programme « DEPOSE ».

lignes 7-8 : Offset constant de -300mm (x) et 300m (z) pour le point de retrait du robot après avoir posé la plaque sur le montage.

ligne 10 : Boucle pour faire le décalage d'une ligne au niveau de la palette plaque.

ligne 11 : Boucle pour faire le décalage des différentes plaques alignées sur une ligne de 4 plaques.

lignes 13-16 : Modifications des Offsets selon le décalage nécessaire. PR[1] et PR[3] pour décalage « PRISE » et pour décalage « DEPOSE_PALETTE ».

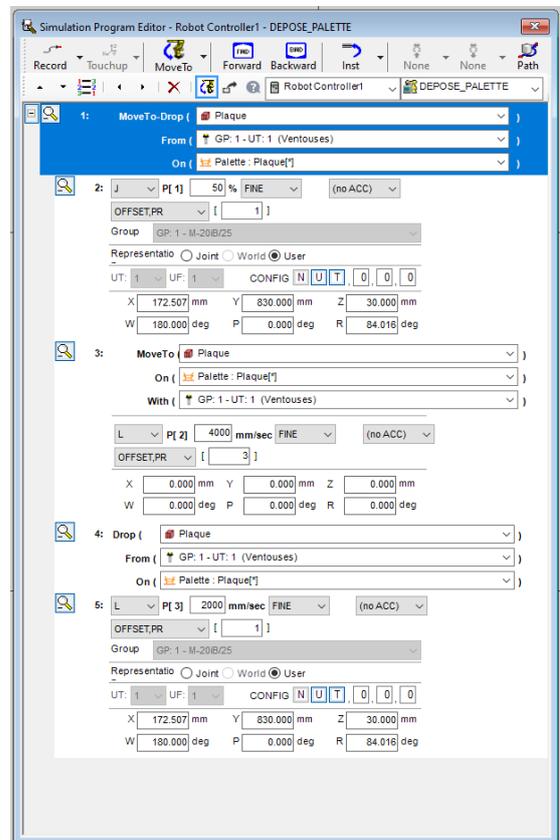
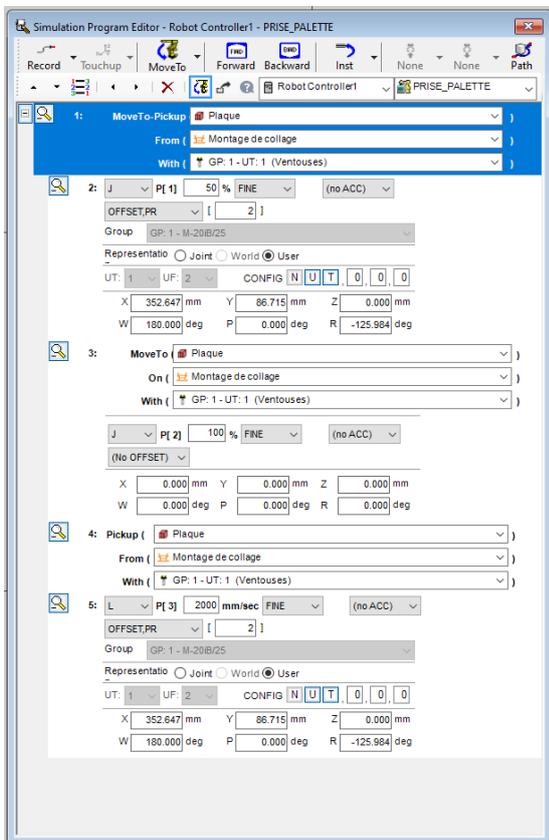
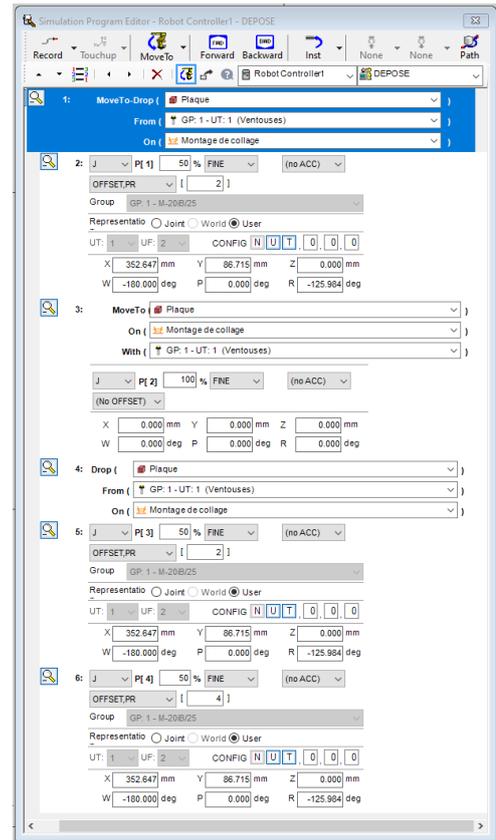
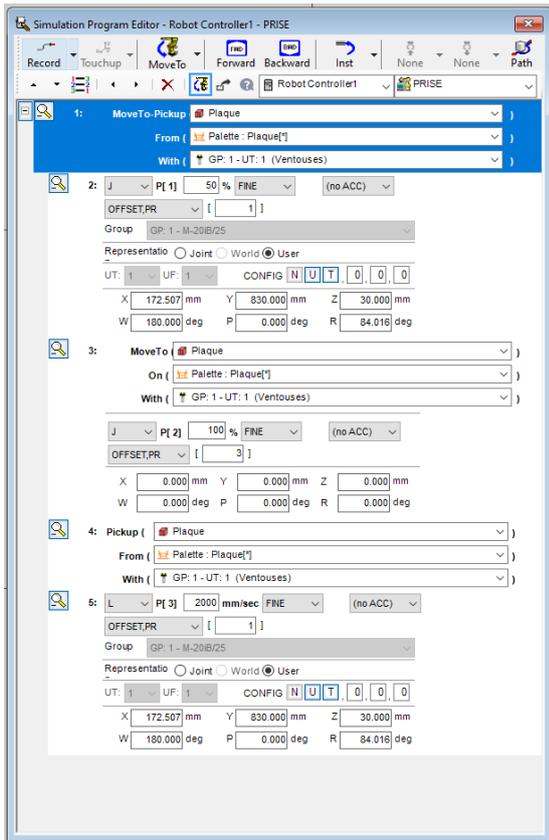
ligne 19 : Envois le message pour le robot colle de lancer son cycle.

ligne 20 : Sans délais entre un DO=on et un DO=off le robot ne reçoit pas l'information.

ligne 22 : Attend le message du robot raccords pour reprendre son cycle de transfert.

ligne 23 : Appelle le programme « PRISE_MONTAGE » pour prendre la plaque sur le montage.

ligne 24 : Appelle le programme « DEPOSE_PALETTE » pour déposer la plaque sur la palette.

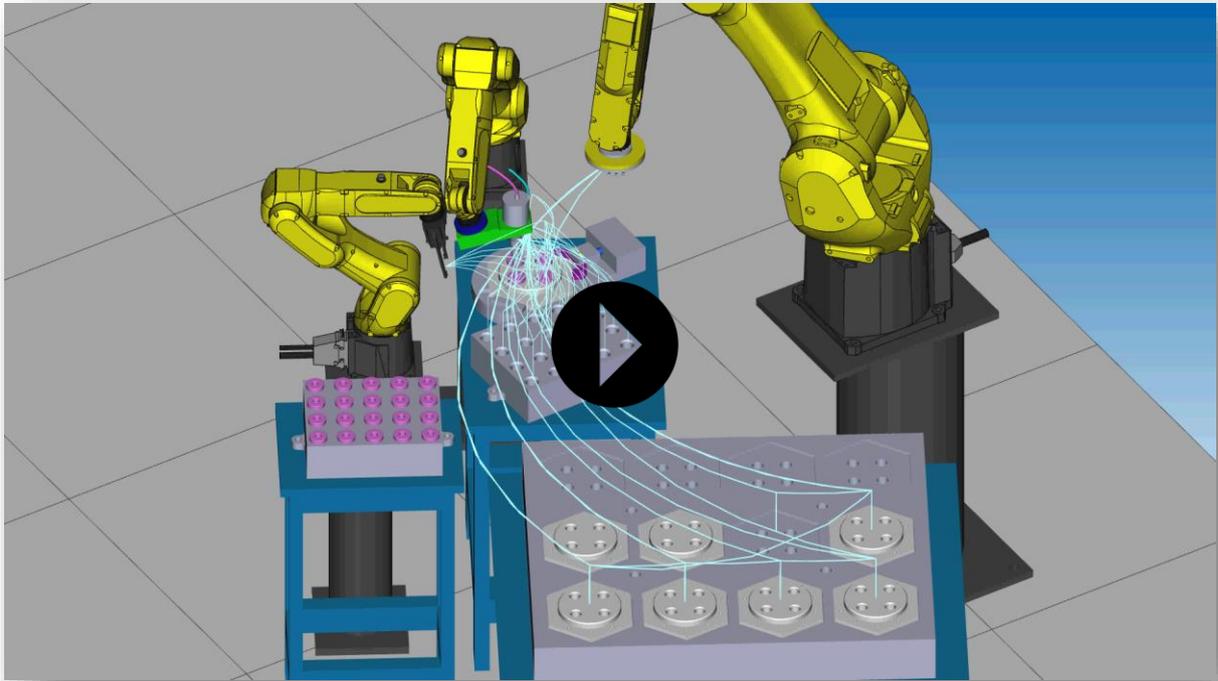


VIII – Temps de cycle obtenu et vidéo

Temps de cycle complet avec les 2min de pause : **6min 54s**.

Soit 4min 54s pour 8 plaques et 32 raccords ; donc environ **36,75s** par plaque.

Vidéo disponible dans le dossier, ainsi qu'un rendu 3D de l'ensemble.



IX – Problèmes rencontrés

Je n'ai pas rencontré beaucoup de problèmes mais j'en soulignerai certains comme la trajectoire pour la colle qui malheureusement nous a obligé de réimporter nos plaques en High Quality. Il y avait un manque de clarté pour certaines consignes du sujet :

- *On fait quoi quand notre palette raccords est vide ?*
- *Comment on fait les cercles ? (J'ai passé beaucoup de temps à chercher comment faire)*
- *A quoi servaient les données du moment d'inertie et centre de gravité ?*

Sinon pour ma part cela s'est bien passé. Mais ce n'était pas le cas de tous, j'ai passé beaucoup de mon temps à expliquer et aider des personnes en difficultés qui n'ont pas acquis les compétences lors des bureaux d'étude. Plusieurs cours de BE robotique ont été supprimé suite à la grève, ce qui peut expliquer ces difficultés chez certaines personnes.

ROBOGUIDE n'est pas un logiciel facile à prendre en main d'autant plus pour des personnes qui n'ont jamais codé en python ou d'autres langages.

Il y un détaille que je n'ai pas réussi à faire ; l'animation qui prend la plaque et les raccords avec la ventouse pour ensuite les déposer sur la palette des plaques.