



MANUEL DE L'UTILISATEUR

Capteur force-couple

HEX

Pour les robots Universal Robots

Édition E12

Plugin OnRobot FT URCap version 4.0.0

Septembre 2018

Sommaire

1	Préface	6
1.1	Public cible	6
1.2	Utilisation prévue	6
1.3	Remarque importante relative à la sécurité	6
1.4	Symboles d'avertissement	6
1.5	Conventions typographiques.....	7
2	Premiers pas	8
2.1	Contenu de la livraison.....	8
2.1.1	OnRobot (OptoForce) Kit UR (v1).....	8
2.1.2	OnRobot UR Kit (v2)	8
2.2	Description du capteur	9
2.2.1	HEX-E v1 et HEX-H v1.....	9
2.2.2	HEX-E v2 et HEX-H v2.....	10
2.3	Montage	11
2.3.1	HEX-E v1 et HEX-H v1.....	11
2.3.2	HEX-E v2 et HEX-H v2.....	11
2.4	Connexions de câble	12
2.5	Compatibilité UR	13
2.6	Installation du plugin URCap	13
2.7	Configuration du plugin URCap	15
3	Utilisation du plugin URCap.....	19
3.1	Variables de feedback OnRobot	19
3.1.1	Effets de la position du TCP.....	22
3.2	Barre d'outils Hand Guide OnRobot	23
3.3	Commandes URCap OnRobot	25
3.3.1	F/T Centrage.....	25
3.3.2	F/T Contrôle.....	27
3.3.3	F/T Empilage.....	31

3.3.4	F/T Fixer et tourner.....	35
3.3.5	F/T Protection.....	38
3.3.6	F/T Insérer une boîte.....	40
3.3.7	F/T Insertion de pièce.....	42
3.3.8	F/T Déplacer.....	44
3.3.9	F/T Trajectoire.....	47
3.3.10	F/T Rechercher.....	49
3.3.11	F/T Point de passage.....	51
3.3.12	F/T Zéro	53
3.3.13	F/T Définir la charge	54
3.4	Exemples d'application	55
3.4.1	Détection de collision.....	55
3.4.2	Détection de point central	55
3.4.3	POLISSAGE ET PONÇAGE	55
3.4.4	Palettisation	56
3.4.5	Insertion de pinule.....	57
3.4.6	Insertion de boîtes	57
3.4.7	Fixer et tourner.....	57
4	Glossaire.....	58
5	Liste des acronymes	59
6	Appendice.....	60
6.1	Modification de l'adresse IP du Compute Box	60
6.2	Mise à jour du logiciel sur le Compute Box	61
6.3	Désinstallation du logiciel	61
6.4	Valeurs de retour.....	62
6.4.1	Valeurs de retour de la commande F/T Centrage.....	62
6.4.2	Valeurs de retour de la commande F/T Fixer et tourner.....	62
6.4.3	Valeurs de retour de la commande F/T Insérer une boîte.....	62
6.4.4	Valeurs de retour de la commande F/T Insertion de pièce.....	63
6.4.5	Valeurs de retour de la commande F/T Déplacer.....	63

6.4.6	Valeurs de retour de la commande F/T Recherche.....	64
6.4.7	Valeurs de retour de la commande F/T Empilage.....	64
6.5	Dépannage	66
6.5.1	Erreur de configuration du plugin URCap.....	66
6.5.2	Trop proche de la singularité	68
6.5.3	Signal d'avertissement sur la barre Hand Guide	69
6.5.4	« socket_read_binary_integer: timeout »	69
6.5.5	« Socket vectorStream opening was unsuccessful. »	69
6.5.6	La reproduction de la trajectoire est plus lente que prévu.....	69
6.5.7	« Error number -2 » lors de la sauvegarde de la trajectoire	69
6.5.8	« Error number -3 » lors de la sauvegarde de la trajectoire	70
6.5.9	« Unknown sensor type »	70
6.5.10	« Sensor is not responding. »	70
6.6	Declarations et certificats.....	72
6.7	Éditions	75

Copyright © 2017-2018 OnRobot A/S. Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, sans l'autorisation écrite préalable de OnRobot A/S.

À notre connaissance, les informations contenues dans ce document sont exactes au moment de sa publication. Il peut y avoir des différences entre ce document et le produit, si le produit a été modifié après la date d'édition.

OnRobot A/S n'est en rien responsable de toute erreur ou omission qui pourrait se trouver dans ce document. OnRobot A/S ne sera en aucun cas responsable des pertes ou des dommages aux personnes ou aux biens résultant de l'utilisation de ce document.

Les informations contenues dans ce document sont sujettes à modification sans avis préalable. Vous trouverez la dernière version sur notre page Web à l'adresse suivante : <https://onrobot.com/>.

La langue originale de cette publication est l'anglais. Toutes les autres langues fournies ont été traduites à partir de l'anglais.

Toutes les marques commerciales appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Les indications de (R) et TM sont omises.

1 Préface

1.1 Public cible

Ce document est destiné aux intégrateurs qui conçoivent et installent des applications robotiques complètes. Le personnel qui utilise le capteur doit avoir les compétences suivantes :

1. Connaissance de base des systèmes mécaniques
2. Connaissance de base des systèmes électroniques et électriques
3. Connaissance de base du système robotisé

1.2 Utilisation prévue

Le capteur, installé sur l'effecteur final d'un robot, est conçu pour mesurer les forces et les couples. Le capteur peut être utilisé dans la plage de mesure spécifiée. L'utilisation du capteur hors de cette plage est considérée comme un usage impropre. OnRobot n'est pas responsable des dommages ou blessures en résultant.

1.3 Remarque importante relative à la sécurité

Le capteur est *une machine partiellement achevée*, dès lors une évaluation des risques est requise pour chaque application à laquelle il est incorporé. Il est primordial de respecter toutes les consignes de sécurité ci-après. Les consignes de sécurité sont limitées exclusivement au capteur et n'incluent pas les précautions en matière de sécurité d'une application complète.

L'application complète doit être conçue et installée conformément aux exigences de sécurité spécifiées dans les normes et réglementations du pays d'installation.

1.4 Symboles d'avertissement



DANGER :

Indique une situation très dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures corporelles voire la mort.



AVERTISSEMENT :

Indique une situation électrique potentiellement risquée qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures corporelles ou des dommages à l'équipement.



AVERTISSEMENT :

Indique une situation potentiellement risquée qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures corporelles ou des dommages importants à l'équipement.

**ATTENTION :**

Indique une situation qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des dommages à l'équipement.

**NOTE :**

Signale des informations supplémentaires, telles que des astuces ou des conseils.

1.5 Conventions typographiques

Ce document fait appel aux conventions typographiques suivantes.

Tableau 1 : Conventions

Texte en Courier	Les chemins et les noms de fichiers, le code, les saisies de l'utilisateur et les messages des ordinateurs.
<i>Texte en italique</i>	Les citations et les légendes des images figurant dans le texte.
Texte en gras	Les éléments d'interface, notamment les intitulés de boutons et les options de menus.
Texte en gras et en bleu	Liens externes, ou références croisées internes.
<crochets>	Des variables devant être remplacées par des valeurs ou des chaînes de caractères réelles.
1. Listes numérotées	Étapes d'une procédure.
A. Listes alphabétiques	Descriptions des légendes d'images.

2 Premiers pas

2.1 Contenu de la livraison

Le Universal Robots OnRobot HEX Sensor Kit contient tout ce qu'il vous faut pour connecter le capteur force-couple OnRobot à votre robot UR.

Il existe deux versions du OnRobot Universal Robots (UR) Kit, en fonction de la version de matériel du capteur.

2.1.1 OnRobot (OptoForce) Kit UR (v1)

Le kit OnRobot (OptoForce) UR v1 contient ce qui suit :

- capteur force-couple sur 6 axes OnRobot (OptoForce) (variante HEX-E v1 ou HEX-H v1)
- Compute Box OnRobot (OptoForce)
- clé USB OnRobot (OptoForce)
- adaptateur A
- butée de surcharge
- câble du capteur (M8 à 4 broches - M8 à 4 broches, 5 m)
- câble d'alimentation du Compute Box (M8 à 3 broches - extrémité ouverte)
- alimentation électrique du Compute Box
- câble UTP (RJ45 - RJ45)
- câble USB (Mini-B - Type A)
- presse-étoupe PG16
- sac en plastique contenant :
 1. support de câble
 2. vis M6x30 (2 x)
 3. vis M6x8 (10 x)
 4. vis M5x8 (9 x)
 5. vis M4x8 (7 x)
 6. vis M4x12 (2 x)
 7. rondelle M4 (8 x)

2.1.2 OnRobot UR Kit (v2)

Le kit OnRobot UR v2 contient ce qui suit :

1. capteur force-couple sur 6 axes OnRobot (variante HEX-E v2 ou HEX-H v2)
2. Compute Box OnRobot

3. clé USB OnRobot
4. adaptateur A2
5. câble du capteur (M8 à 4 broches - M8 à 4 broches, 5 m)
6. câble d'alimentation du Compute Box (M8 à 3 broches - extrémité ouverte)
7. alimentation électrique du Compute Box
8. câble UTP (RJ45 - RJ45)
9. presse-étoupe PG16
10. sac en plastique contenant :
11. support de câble avec vis intégrée
12. vis Torx M6x8 (6 pcs)
13. vis Torx M5x8 (9 pcs)
14. vis Torx M4x6 (7 pcs)
15. rondelle M6 (6 pcs)
16. rondelle M5 (9 pcs)

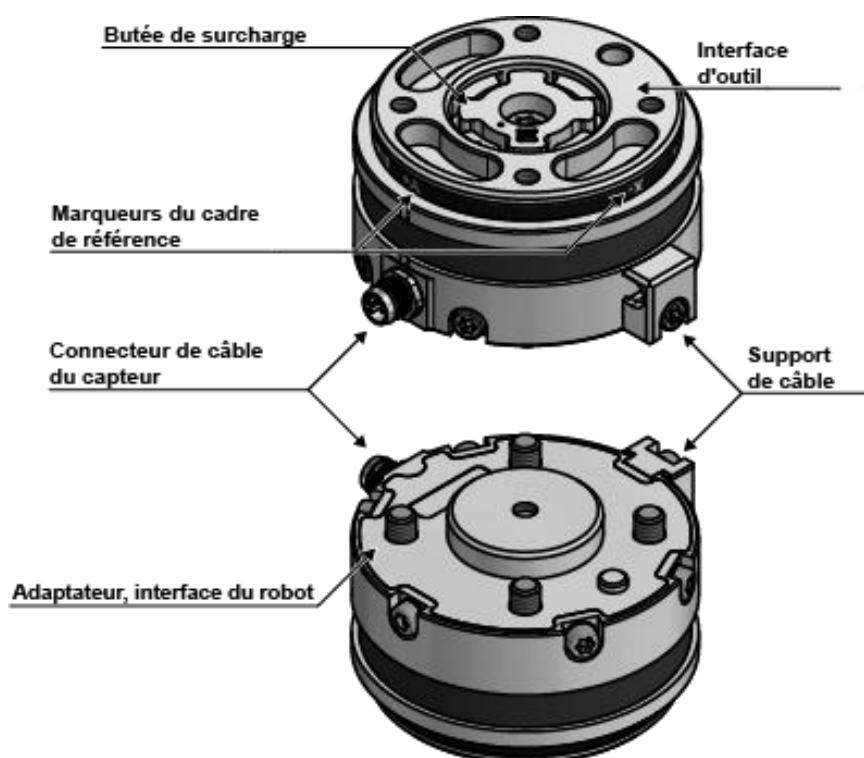
**NOTE :**

Depuis la mi-septembre 2018, le câble USB (Mini-B - Type A) n'est plus fourni dans le kit OnRobot UR v2, mais peut être acheté séparément, si nécessaire.

2.2 Description du capteur

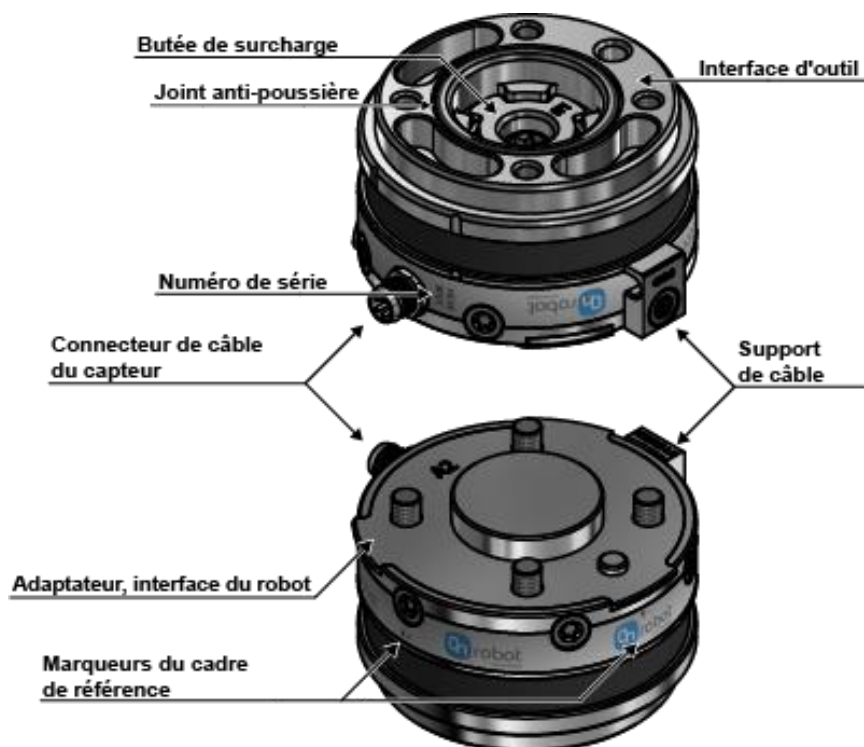
2.2.1 HEX-E v1 et HEX-H v1

Le capteur se compose d'un corps de capteur, d'un adaptateur et d'une butée de surcharge. Le connecteur de câble du capteur, le support de câble et les marqueurs du cadre de référence se trouvent sur le corps du capteur. L'outil est fixé directement au corps du capteur, sur l'interface de l'outil. L'adaptateur permet de fixer le capteur au rebord de l'outil du robot.



2.2.2 HEX-E v2 et HEX-H v2

Le capteur se compose d'un corps de capteur, d'un adaptateur et d'une butée de surcharge. Le connecteur de câble du capteur, le support de câble, le joint anti-poussière, le numéro de série et les marqueurs du cadre de référence se trouvent sur le corps du capteur. L'outil est fixé directement au corps du capteur, sur l'interface de l'outil. L'adaptateur permet de fixer le capteur au rebord de l'outil du robot.



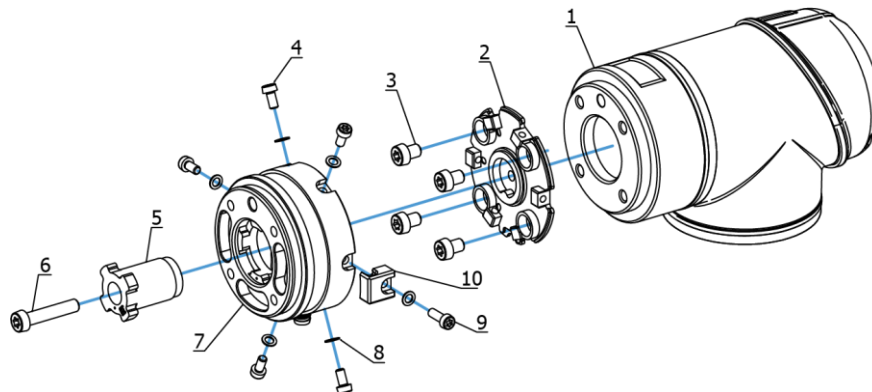
2.3 Montage

N'utilisez que les vis fournies avec le capteur. Des vis plus longues pourraient endommager le capteur ou le robot.

2.3.1 HEX-E v1 et HEX-H v1

Pour monter le capteur, procédez comme suit :

1. Fixez l'adaptateur-A au robot à l'aide de quatre vis M6x8. Serrez au couple de 6 N·m.
2. Fixez le capteur à l'adaptateur à l'aide de cinq vis M4x8 et de rondelles M4. Serrez au couple de 1,5 N·m.
3. Fixez le câble au capteur avec le support de câble à l'aide d'une vis M4x12 et d'une rondelle M4. Serrez au couple de 1,5 N·m.
4. Fixez la fiche au capteur à l'aide d'une vis M6x30. Serrez au couple de 6 N·m.



Légende : 1 – rebord d'outil de robot, 2 – adaptateur A, 3 – vis M6x8, 4 – vis M4x8, 5 – butée de surcharge, 6 – vis M6x30, 7 – capteur, 8 – rondelle M4, 9 – vis M4x12, 10 – support de câble

5. Fixez l'outil au capteur en suivant les instructions du fabricant de l'outil.

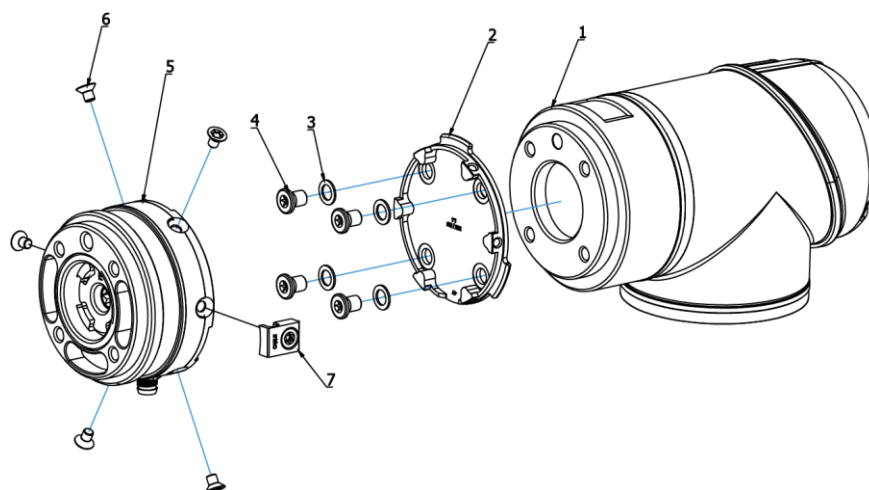


La protection contre la surcharge n'est pas entièrement fonctionnelle si l'outil n'est pas relié au capteur avec une surface plate.

2.3.2 HEX-E v2 et HEX-H v2

Pour monter le capteur, procédez comme suit :

1. Fixez l'adaptateur-A2 au robot à l'aide de quatre vis Torx M6x8 et de rondelles M6. Serrez au couple de 6 N·m.
2. Fixez le capteur à l'adaptateur à l'aide de cinq vis M4x6. Serrez au couple de 1,5 N·m.
3. Fixez le câble au capteur avec le support de câble à l'aide d'une vis M4x12. Serrez au couple de 1,5 N·m.



Légende : 1 – rebord d'outil de robot, 2 – Adaptateur- A2, 3 - rondelle M6, 4 – vis Torx M6x8, 4 – capteur, 6 – vis Torx M4x6, 7 – support de câble

4. Fixez l'outil au capteur en suivant les instructions du fabricant de l'outil.



NOTE :

La protection contre la surcharge n'est pas entièrement fonctionnelle si l'outil n'est pas relié au capteur avec une interface décrite dans ISO 9409-1-50-4-M6.

2.4 Connexions de câble

Pour connecter le capteur, procédez comme suit :

1. Connectez le câble M8 à 4 broches (de 5 m de long) au capteur. Veillez à ce que les orifices du câble soient alignés sur les broches du connecteur sur le capteur.



NOTE :

Ne faites pas tourner le câble, ne faites tourner que le blocage du connecteur.

2. Fixez le câble au robot à l'aide de serre-câbles.



NOTE :

Assurez-vous d'avoir une longueur de câble excédentaire suffisante pour la courbure autour des joints.

3. Placez le Compute Box près ou à l'intérieur de l'armoire de commande du robot UR et connectez le câble M8 à 4 broches du capteur. Le presse-étoupe fourni peut être utilisé pour faire entrer le câble dans l'armoire de commande UR.
4. Connectez l'interface Ethernet du Compute Box à l'interface Ethernet du contrôleur UR via le câble UTP fourni.

- Utilisez le câble M8 à 3 broches (longueur 1 m) pour alimenter le Compute Box à partir de la boîte contrôleur de l'UR. Connectez le câble marron au 24 V et le câble noir au 0 V.

Alimentation		Entrées configurables				Sorties configurables			
PWR	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
MASSE	■	CI0	■	CI4	■	CO0	■	CO4	■
24V	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
0V	■	CI1	■	CI5	■	CO1	■	CO5	■
		24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
		CI2	■	CI6	■	CO2	■	CO6	■
		24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
		CI3	■	CI7	■	CO3	■	CO7	■

Pour en savoir plus, reportez-vous à la documentation UR.

- Appliquez les paramètres réseau corrects au Compute Box et au robot UR. L'adresse IP par défaut du Compute Box est 192.168.1.1. Pour la modifier, voir [Modification de l'adresse IP du Compute Box](#).

2.5 Compatibilité UR

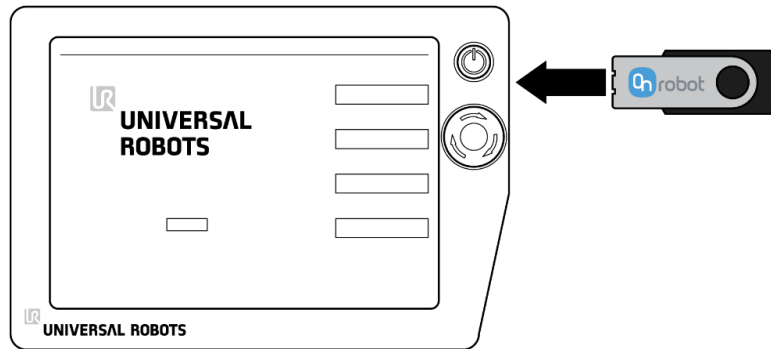
Assurez-vous que la version Polyscope du contrôleur du robot soit au moins 3.5 (fonctionne jusqu'à v3.7).

Dans la version Polyscope 3.7, un bogue connu empêche parfois l'option **Enregistrer** d'apparaître correctement. Dans ce cas, veuillez utiliser l'option **Enregistrer sous** comme solution de rechange.

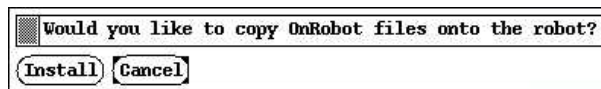
2.6 Installation du plugin URCap

Pour télécharger les exemples OnRobot et installer le plugin OnRobot URCap, suivez la procédure ci-après :

- Insérez la clé USB OnRobot dans le port USB du côté droit du pendant d'apprentissage.

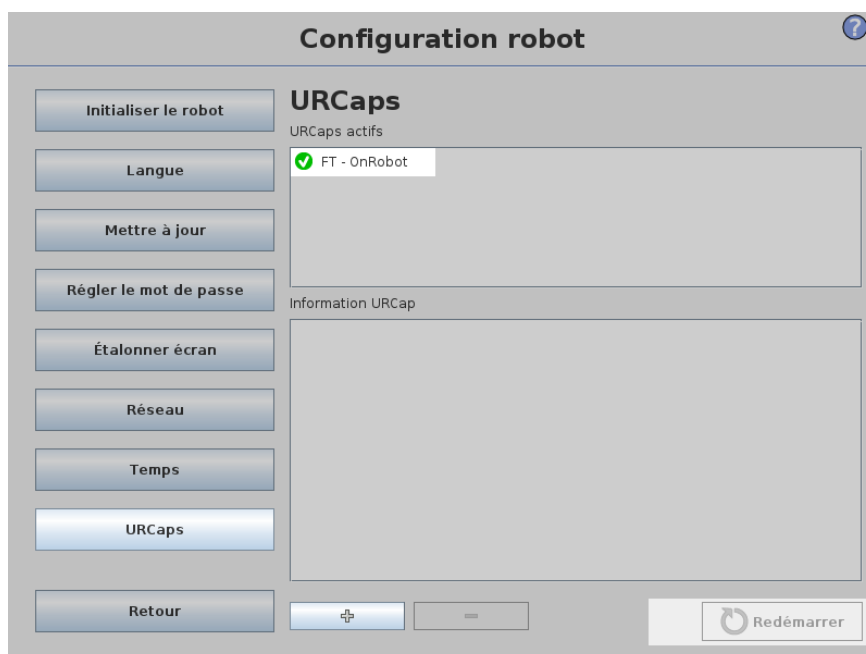


2. Une fenêtre de dialogue apparaît, vous demandant l'autorisation de continuer à copier les exemples OnRobot et le fichier URCap dans le dossier `programs/OnRobot_UR_Programs`.



Tapez sur **Install** pour continuer.

3. Sélectionnez ensuite l'option **Configuration robot** dans le menu principal, puis l'option **Configuration URCaps**.
4. Tapez sur le signe **+** pour rechercher le fichier URCap OnRobot nouvellement copié. Vous pouvez le trouver dans le dossier `programs/OnRobot_UR_Programs`. Tapez sur **Ouvrir**.
5. Le système doit ensuite être redémarré pour que les modifications soient effectives. Tapez sur le bouton **Redémarrer** et attendez que le système redémarre.



6. Initialisez le robot.

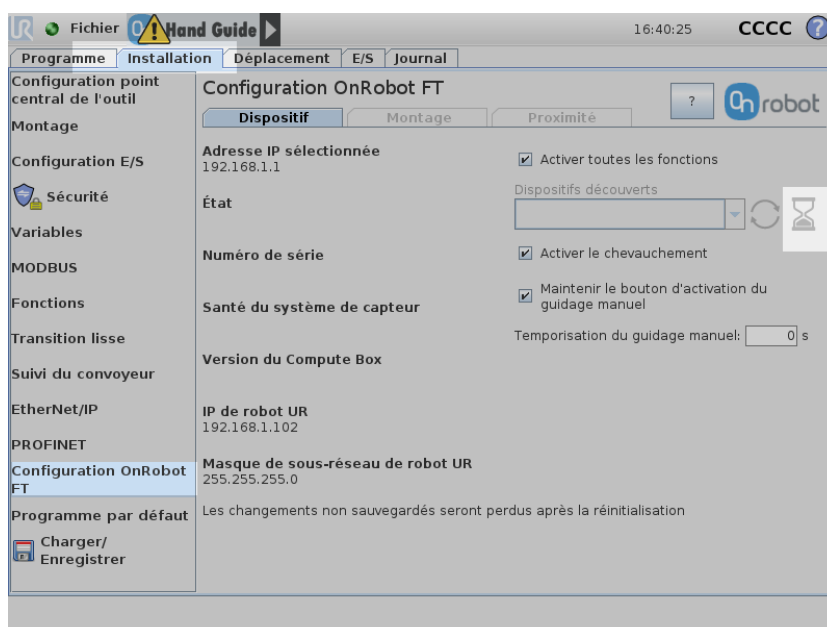
**NOTE :**


Pour obtenir plus d'informations sur l'installation de l'URCap, veuillez vous référer à la documentation UR.

Poursuivez avec la [Configuration du plugin URCap](#).

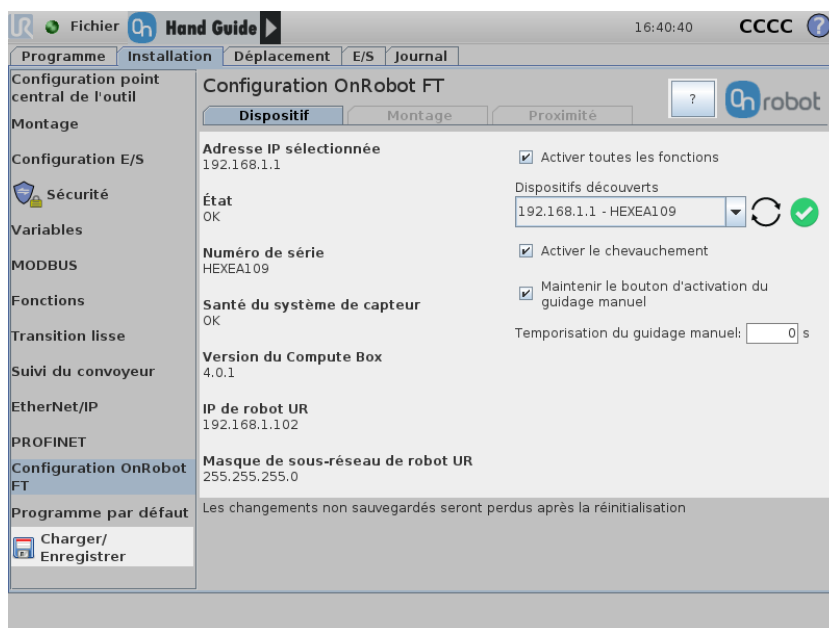
2.7 Configuration du plugin URCap


Sélectionnez l'onglet **Installation**, puis sélectionnez **Configuration FC OnRobot**. L'écran suivant apparaît :




Attendez quelques secondes pendant que le logiciel recherche automatiquement le capteur OnRobot disponible. L'icône de sablier  indique que la recherche est toujours en cours.

Une fois la recherche terminée, le premier dispositif trouvé est sélectionné et automatiquement testé, et l'écran suivant apparaît :




L'icône ok  indique que le dispositif a été trouvé et que le test automatique a réussi. Le dispositif est donc prêt à être utilisé.

Si aucun dispositif n'a été trouvé ou s'il y a eu une erreur durant le test automatique, l'icône d'erreur  s'affiche. Pour le dépannage, voir [Erreur de configuration du plugin URCap](#).



NOTE :

Il est possible de redémarrer manuellement la recherche en tapant sur l'icône de rafraîchissement .

Si plusieurs dispositifs sont disponibles, il est possible de modifier le dispositif sélectionné en premier en utilisant le menu déroulant **Dispositifs découverts**.

Les informations de base et d'état du dispositif connecté sont affichées sur la gauche :

Adresse IP sélectionnée : indique l'adresse IP du dispositif sélectionné. En utilisant les paramètres d'usine par défaut du Compute Box, la valeur doit être 192.168.1.1.

État : affiche OK ou le message d'erreur en cas d'anomalie.

Numéro de série : le numéro de série du dispositif OnRobot.

Santé du système de capteur : affiche OK ou le message d'erreur en cas d'anomalie.

Version du Compute Box : la version logicielle du Compute Box. Celle-ci doit correspondre à la version URCap. Si ce n'est pas le cas, veuillez mettre à jour le Compute Box.

Les paramètres réseau actuels du robot UR sont affichés pour faciliter le dépannage en cas d'erreur :

IP de robot UR : indique l'adresse IP actuelle du robot. En utilisant les paramètres d'usine par défaut du Compute Box, la valeur doit être 192.168.1.x.

Masque de sous-réseau de robot UR : le masque de sous-réseau actuel du robot. En utilisant les paramètres d'usine par défaut du Compute Box, la valeur doit être 255.255.255.0.


Les paramètres de guidage manuel se trouvent en bas à gauche :


Case **Maintenir le bouton d'activation du guidage manuel** : si elle est cochée (valeur par défaut), le bouton Activer Guidage Manuel doit être pressé en permanence durant le guidage manuel. Si elle n'est pas cochée, le guidage manuel peut être redémarré en tapant sur le bouton d'activation et arrêté en tapant une nouvelle fois sur le bouton d'activation.

Temporisation du guidage manuel : après avoir défini la valeur de temporisation (en secondes), le guidage manuel sera automatiquement arrêté. La valeur par défaut est 0, ce qui règle la temporisation sur illimitée.



NOTE :

Après le paramétrage du dispositif, les modifications doivent être sauvegardées à l'aide du bouton  Charger/Sauvegarder pour intégrer l'installation actuelle.

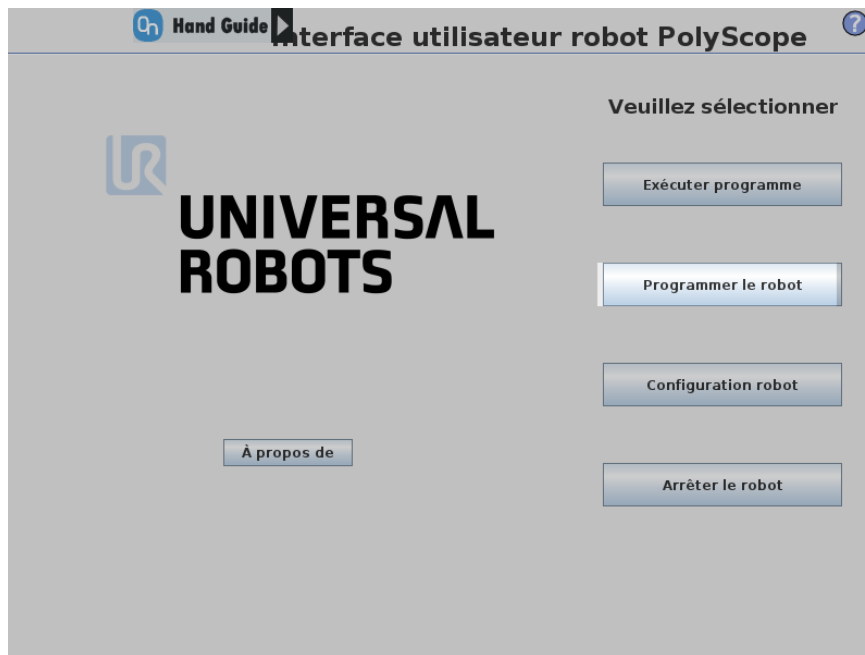
Pour obtenir une aide intégrée, tapez sur l'icône de point d'interrogation .

3 Utilisation du plugin URCap

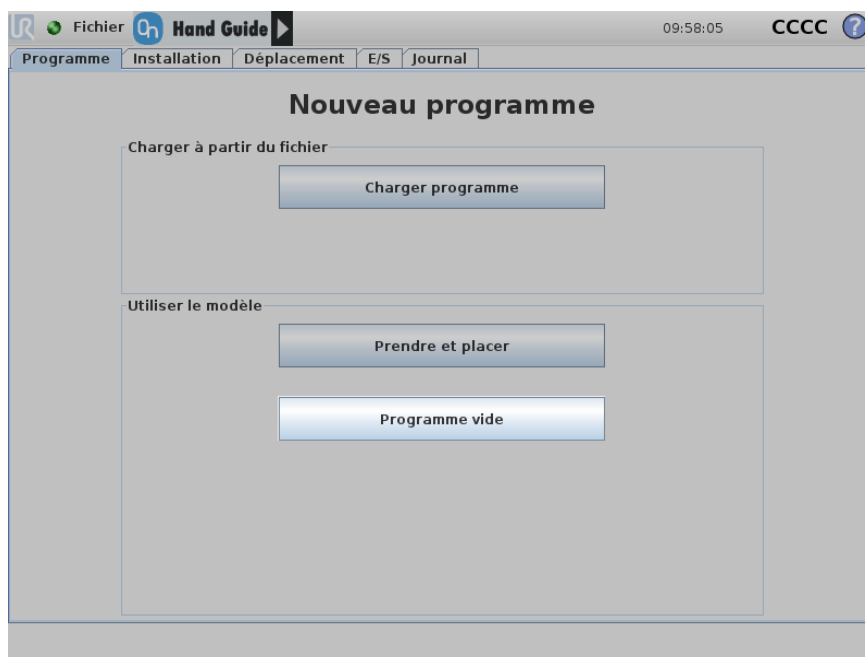
3.1 Variables de feedback OnRobot

Cette section présente des fonctionnalités simples par le biais d'un programme d'exemples. Le programme montre comment acquérir des données du capteur OnRobot et comment mettre à zéro les valeurs Force/Couple du capteur.

1. Cliquez sur Programmer le robot.

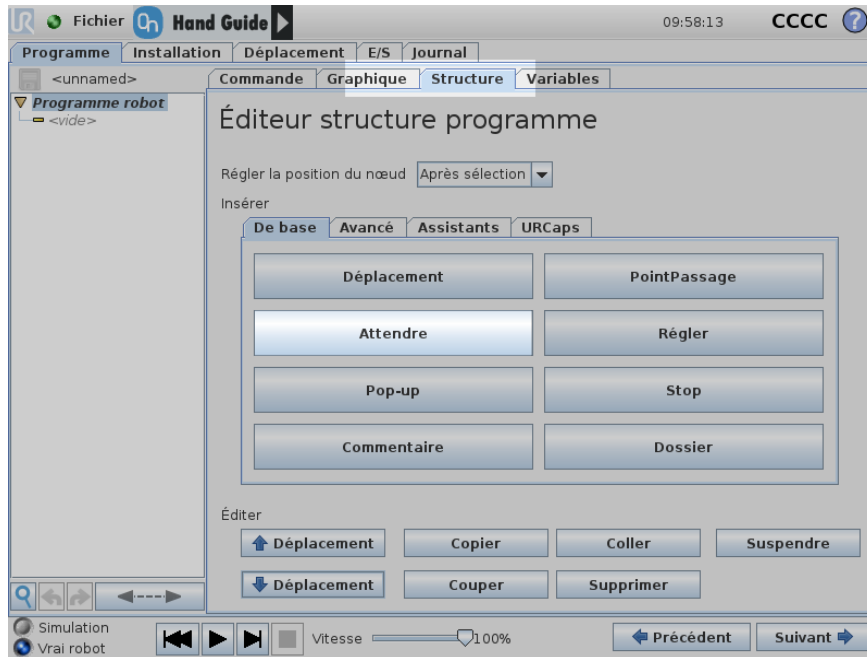


2. Cliquez sur Programme vide.

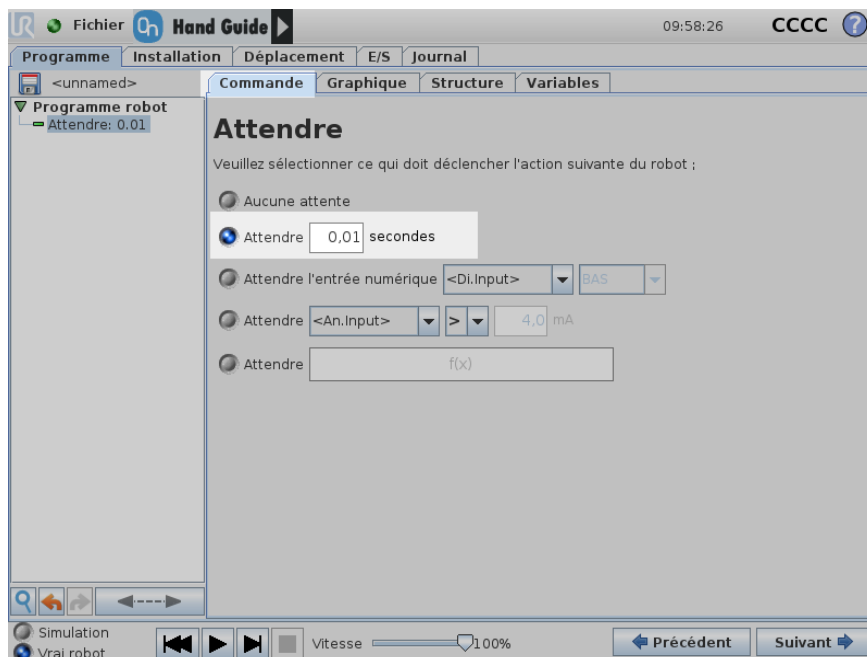


3. Sélectionnez l'onglet **Structure**.

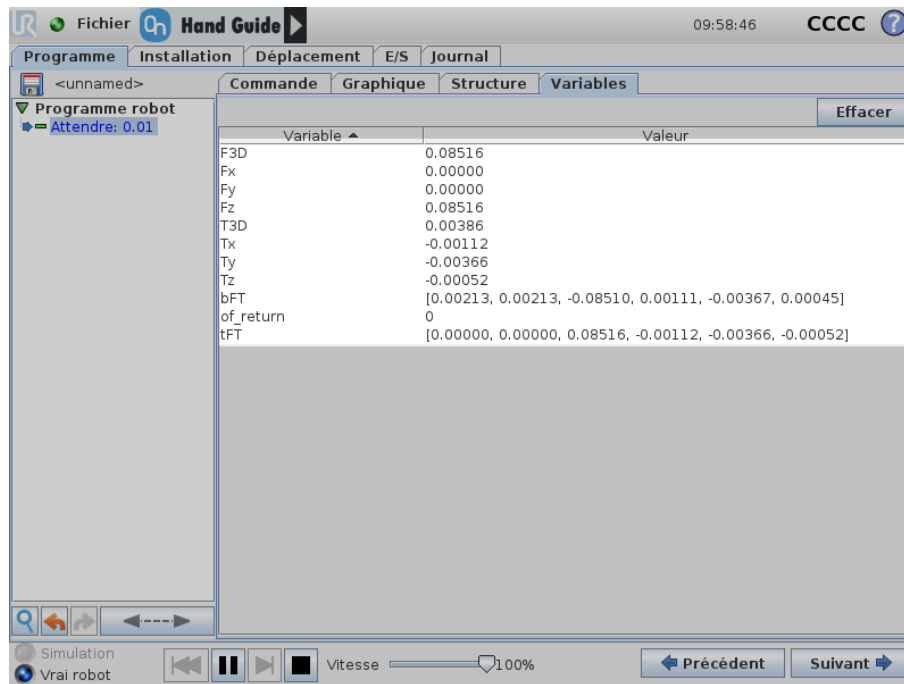
4. Appuyez sur le bouton **Attendre** pour éviter une boucle infinie dans le programme.



5. Sélectionnez la commande **Attendre** dans la structure du programme.
 6. Sélectionnez l'onglet **Commande**.
 7. Réglez **Attendre** sur 0,01 seconde.
 8. Appuyez sur le bouton Lire pour exécuter le programme.



9. Sélectionnez l'onglet **Variables**.



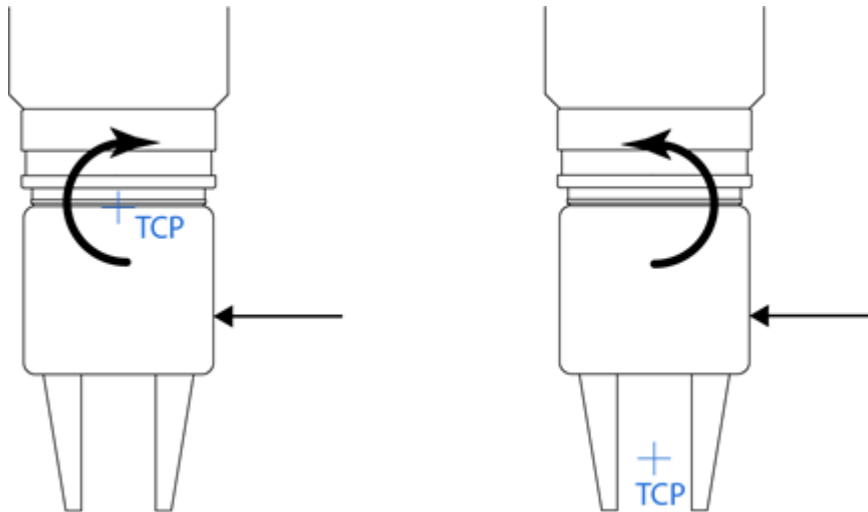
Les valeurs de force et de couple sont visibles. Vous pouvez utiliser ces variables dans n'importe quel programme.

Ces variables sont mises à jour automatiquement à une fréquence d'environ 125 Hz :

- **F3D** : longueur du vecteur de force 3D $F3D = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$ (N)
- **Fx** : vecteur de force dans la direction X en newton (N)
- **Fy** : vecteur de force dans la direction Y en newton (N)
- **Fz** : vecteur de force dans la direction Z en newton (N)
- **T3D** : longueur du vecteur de force 3D $T3D = \sqrt{T_x^2 + T_y^2 + T_z^2}$ (N·m)
- **Tx** : couple dans la direction X en newton-mètre (N·m)
- **Ty** : couple dans la direction Y en newton-mètre (N·m)
- **Tz** : couple dans la direction Z en newton-mètre (N·m)
- **bFT** : valeurs de force et de couple calculées dans le système de coordonnées de base, dans un ensemble en newton (N) et en newton-mètre (N·m)
- **of_return** : la variable utilisée pour conserver le résultat des commandes OnRobot
- **tFT** : valeurs de force et de couple calculées dans le système de coordonnées de l'outil, dans un ensemble en newton (N) et en newton-mètre (N·m)

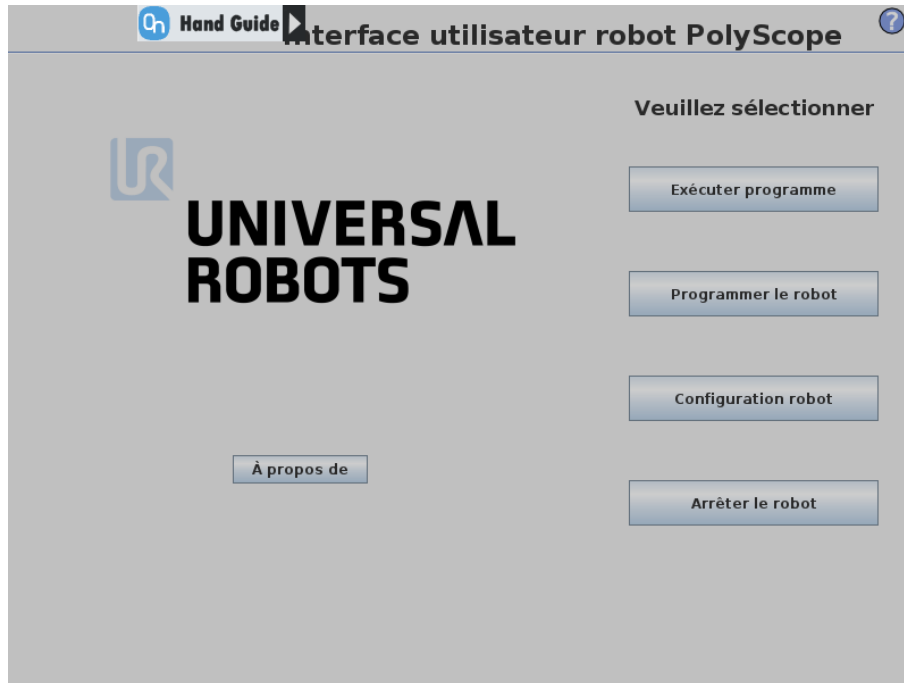
3.1.1 Effets de la position du TCP

Les couples sont calculés sur base du Point central de l'outil (TCP, Tool Center Point), ce qui signifie que le couple exercé par les forces mesurées est calculé dans le Point central de l'outil, et non sur la face du capteur. Voir les effets du placement du TCP sur le couple mesuré dans l'illustration ci-dessous.







3.2 Barre d'outils Hand Guide OnRobot

Après avoir mis le robot UR sous tension, l'écran de démarrage du PolyScope apparaît. Après 20 secondes, si elle est activée, la barre d'outils Hand Guide OnRobot apparaît en haut à droite.



NOTE :

Il est normal de voir apparaître un signal d'avertissement jaune  pendant quelques secondes au cours du démarrage. S'il ne disparaît pas, vérifiez les paramètres du dispositif dans [Configuration du plugin URCap](#).

Pour activer les fonctions de la barre d'outils, appuyez sur n'importe quel point de la barre d'outils. La barre d'outils se développe, et les axes disponibles, le bouton d'activation , le bouton de mise à zéro  et le bouton Snap to axes  apparaissent.

Pour sélectionner un axe, appuyez sur l'élément approprié. Dans l'exemple suivant, les éléments X et Y sont sélectionnés pour limiter le mouvement le long de l'axe X et Y (planaire) :






NOTE :

Le système de coordonnées utilisé est l'Outil.



Pour désactiver un axe sélectionné, appuyez une nouvelle fois sur l'élément.


**NOTE :**




Il est possible d'activer ou de désactiver les axes durant le guidage manuel.

Pour démarrer le guidage manuel du robot, assurez-vous d'abord que vous ne touchez pas l'outil, puis maintenez enfoncé le bouton d'activation . Le bouton se transforme en icône de sablier  quand le guidage manuel est déclenché. Attendez que la touche d'activation  devienne verte et dirigez le robot à la main avec l'aide du capteur au bout des doigts OnRobot.

**NOTE :**


Veillez à ne pas toucher l'outil avant que le guidage manuel ne soit activé (bouton d'activation  vert) car le robot pourrait se comporter de façon anormale (ex. : le robot peut se déplacer sans qu'une force externe ne soit exercée). Dans ce cas, appuyez sur le bouton de mise à zéro  et ne touchez pas l'outil.


Assurez-vous de ne pas utiliser le bouton de mise à zéro  quand vous touchez l'outil.

Pour arrêter le guidage manuel du robot UR, relâchez le bouton d'activation . Immédiatement après la désactivation du guidage manuel, le bouton d'activation  est désactivé pendant 1 seconde et se transforme en icône de sablier .

**NOTE :**

Régalez toujours le curseur de vitesse du robot sur 100 % tout en utilisant le guidage manuel pour une expérience utilisateur optimale.

Le bouton de mise à zéro  est conçu pour être utilisé lorsque l'orientation de l'outil est modifiée pendant un guidage manuel, afin que les effets de la pesanteur ou des modifications de la charge du robot puissent être neutralisés.

Le bouton Snap to axes  fait tourner les axes du système de coordonnées de l'outil pour s'aligner avec les axes les plus proches du système de coordonnées de base, sans tenir compte des directions négatives ou positives. Ceci permet à l'utilisateur de régler l'orientation verticale ou horizontale de l'outil avec précision, après le guidage manuel.

3.3 Commandes URCap OnRobot

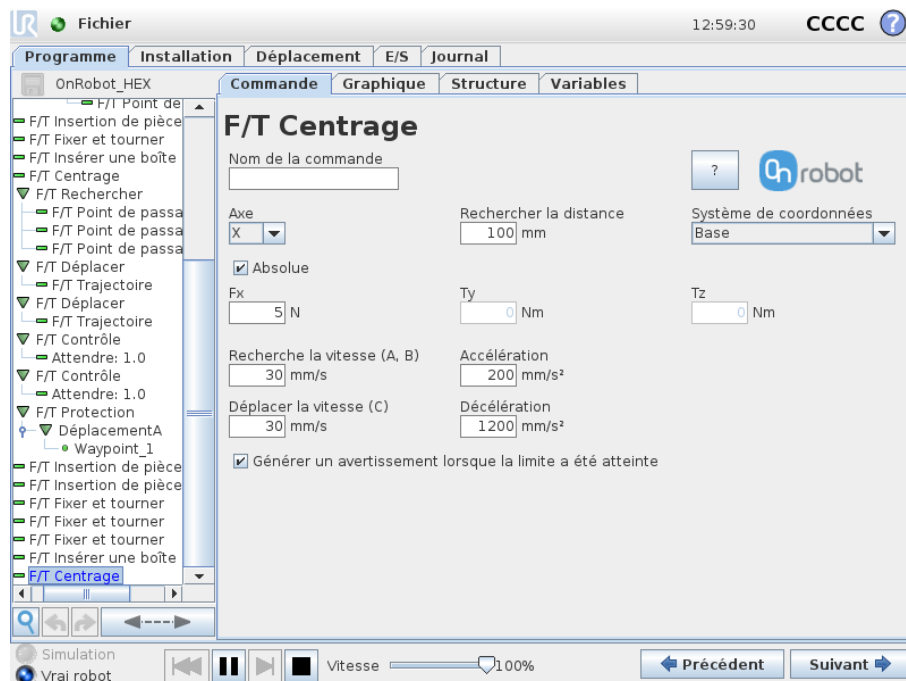
3.3.1 F/T Centrage

Elle déplace le robot le long de l'axe donné jusqu'à une rencontre avec un obstacle. Après la collision, elle opère un mouvement dans la direction opposée jusqu'à ce qu'une autre collision soit atteinte. Après cela, le robot calcule le milieu des deux points limites et se déplace vers ce point.



NOTE :

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande F/T Zéro au début de la commande F/T Contrôle et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer le F/T Contrôle, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.



Axe : définit si un mouvement de translation le long de l'axe X, Y ou Z, ou un mouvement de rotation (RX, RY ou RZ) aura lieu. Un seul axe peut être sélectionné.

Rechercher la distance : il s'agit, à partir du point de départ, de la distance que le robot parcourt sur ordre de la commande (dans les deux directions). Assurez-vous qu'elle est suffisamment grande, sinon la commande ne trouvera pas le point central correct.

Limites de force/couple (F_x , T_y , T_z) : il s'agit de la limite de détection. L'axe défini détermine les valeurs de force/couple disponibles pouvant être utilisées comme limite.

Case **Absolue** : si elle est cochée, le signe de la valeur de force ou de couple sera vérifié, pas seulement l'amplitude.



NOTE :

Une seule option de force/couple peut être active à la fois. Pour changer l'option utilisée, désélectionnez la précédente (supprimez le contenu du champ) et sélectionnez la nouvelle.

Rechercher la vitesse (A, B) : vitesse du mouvement lors d'une recherche de collision



NOTE :

Plus la vitesse est faible lors de la phase de recherche mieux c'est pour travailler avec des contacts durs (tels que des surfaces métalliques) afin d'éviter des dépassements dus à l'élan du robot et de l'outil.

Déplacer la vitesse (C) : vitesse du mouvement une fois le point central calculé et de déplacement vers ce point.

Accélération : paramètre d'accélération du mouvement (paramètres partagés entre les sections A, B et C).

Décélération : paramètre de décélération du mouvement (paramètres partagés entre les sections A, B et C).

Système de coordonnées : système de coordonnées utilisé pour le mouvement et les relevés du capteur. Il peut être réglé sur *Base* ou *Outil* (selon les cadres de référence du robot UR).

Générer un avertissement (...) : Si cette option est activée, un message contextuel (de blocage) s'affiche une fois que les limites sont atteintes ou dépassées (point central non trouvé). Si le point central est trouvé, aucun avertissement ne s'affiche.

Si cette option est désactivée, aucun message n'apparaît mais l'utilisateur peut gérer d'éventuelles erreurs par la valeur de retour de la commande.

Pour les valeurs de retour, voir [Valeurs de retour de la commande](#) F/T Centrage.

3.3.2 F/T Contrôle

L'objectif principal de la commande F/T Contrôle est d'offrir des fonctions conviviales aux programmeurs d'applications souhaitant développer des applications contrôlées par force telles que le polissage, le ponçage ou le meulage. Une bonne partie de ces applications peut nécessiter le maintien d'une force/d'un couple constant sur une direction définie lors de mouvements.

La commande tente de maintenir les valeurs de force/couple définies constantes le long des axes réglés pour être conformes pendant l'exécution d'une commande sous F/T Contrôle. La commande F/T Contrôle ne contrôle pas les forces dans la direction où l'outil se déplace en utilisant les commandes F/T Déplacer, F/T Rechercher et F/T Trajectoire.



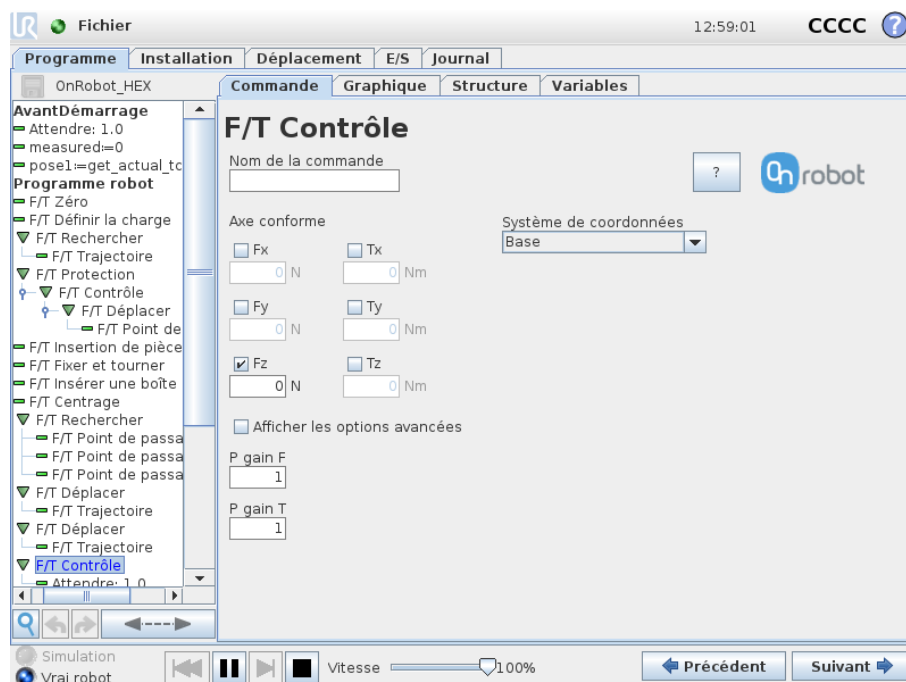
NOTE :

Les commandes Déplacer intégrées au robot UR ne peuvent pas être utilisées sous la commande F/T Contrôle. Pour déplacer le robot sous le contrôle de force, utilisez plutôt la commande F/T Déplacer ou F/T Rechercher.



NOTE :

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande F/T Zéro au début de la commande F/T Contrôle et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer le F/T Contrôle, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.



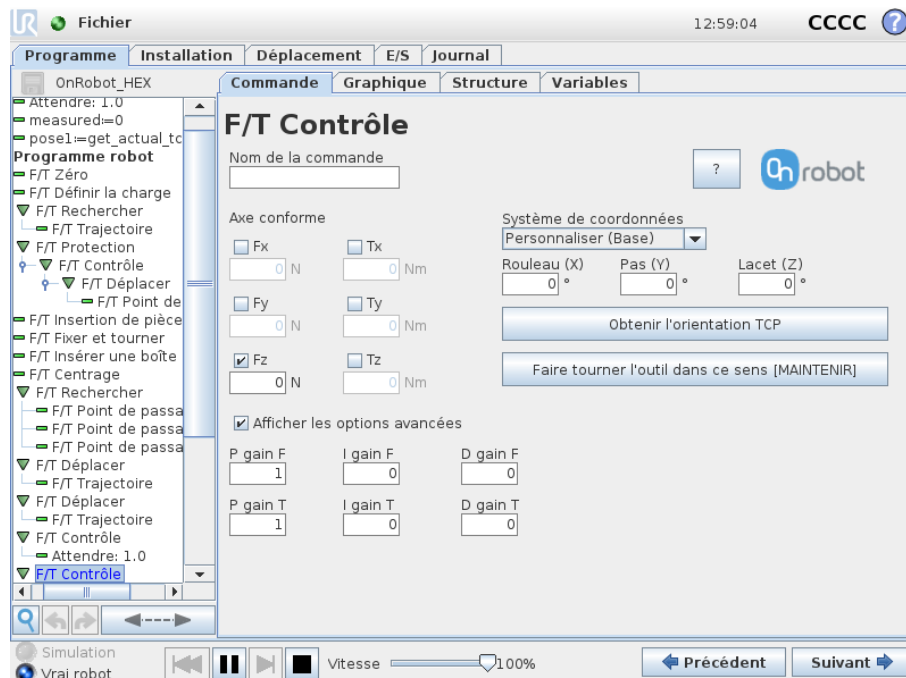
Axes conformes (Fx, Fy, Fz, TX, TY, TZ) : le choix de l'axe devant être conforme. Si un axe est activé (conforme), le mouvement le long/autour de cet axe fait l'objet d'un contrôle force/couple, ou d'un contrôle par position dans le cas contraire (non-conforme). L'axe activé est contrôlé pour maintenir la valeur force/couple constante. Un axe conforme au moins doit être sélectionné.

Système de coordonnées : système de coordonnées utilisé pour le mouvement et les relevés du capteur. Il peut être réglé sur *Base*, *Outil*, *Personnaliser (Base)* *Personnaliser (Outil)* (selon les cadres de référence du robot UR). Les systèmes personnalisés de coordonnées sont calculés à partir du système de coordonnées de la base et des valeurs de **Rouleau**, **Pas** et **Lacet** données. Pour le système personnalisé de coordonnées (de la base), il est également possible d'utiliser le bouton **Obtenir l'orientation TCP** pour spécifier l'orientation du système de coordonnées, par l'orientation du TCP actuel. Il est possible d'utiliser le bouton **Tourner l'outil dans ce sens [MAINTENIR]** pour tester l'orientation donnée.

P gain F : ce paramètre de gain proportionnel permet d'ajuster le contrôleur de force. En cas de dépassements ou de vibrations, essayez d'abaisser la valeur de gain (par ex. : 0,5).

P gain T : ce paramètre de gain proportionnel permet d'ajuster le contrôleur de couple. En cas de dépassements ou de vibrations, essayez d'abaisser la valeur de gain (par ex. : 0,5).

Case **Afficher les options avancées** : si cette case est cochée, d'autres options sont disponibles :



I gain F : ce paramètre de gain intégral permet d'ajuster le contrôleur de force. En cas de dépassements ou de vibrations, essayez d'abaisser la valeur de gain.

I gain T : ce paramètre de gain intégral permet d'ajuster le contrôleur de couple. En cas de dépassements ou de vibrations, essayez d'abaisser la valeur de gain.

D gain F : ce paramètre de gain dérivé permet d'ajuster le contrôleur de force. En cas de dépassements ou de vibrations, essayez d'abaisser la valeur de gain.

D gain T : ce paramètre de gain dérivé permet d'ajuster le contrôleur de couple. En cas de dépassements ou de vibrations, essayez d'abaisser la valeur de gain.

Cette commande n'a pas de valeur de retour.

Directives pour les paramètres du contrôleur de force/couple PID :

Le contrôleur de force/couple PID calcule en continu la valeur d'erreur de la force/du couple mesurée par le capteur par rapport aux valeurs définies par la commande F/T Contrôle et applique une correction sur base de cette erreur.

P gain : le terme proportionnel produit une correction qui est proportionnelle à la valeur d'erreur actuelle. L'augmentation de ce paramètre a les effets suivants : réaction plus rapide, réaction excessive, erreur moindre, dégradation de la stabilité.

I gain : le terme intégral produit une correction qui est proportionnelle à l'amplitude et à la durée des valeurs d'erreur passées. L'augmentation de ce paramètre a les effets suivants : réaction plus rapide, réaction excessive, erreur moindre, dégradation de la stabilité.

D gain : le terme dérivé produit une correction qui est proportionnelle à la pente ou à la vitesse de variation des valeurs d'erreur passées. L'augmentation de ce paramètre a les effets suivants : réaction excessive moindre, augmentation de la stabilité.

Si le contrôle de force est trop lent, c.-à-d. que l'outil quitte occasionnellement la surface au lieu de la toucher en continu, essayez d'augmenter les valeurs de **P gain** et **I gain**.

Si le contrôle de force réagit excessivement aux changements, c.-à-d. que l'outil rebondit sur la surface, essayez de diminuer la valeur **P gain** (ou **D gain**, si elle est supérieure à 1).

Si le contrôle de force réagit trop lentement aux changements, c.-à-d. qu'il continue à pousser fortement sur la surface après l'avoir touchée, essayez de diminuer la valeur **I gain**.

En règle générale, il est conseillé d'utiliser les valeurs suivantes :

1. P gain < 5
2. I gain < 0,25
3. D gain < 1
4. Le rapport P gain/I gain = 10

Les valeurs pouvant être utilisées comme base pour le réglage sont :

P gain F =1, I gain F = 0,1, D gain F = 0,3

P gain T =0,2, I gain T = 0, D gain T = 0

3.3.3 F/T Empilage

La commande F/T Empilage contient les fonctionnalités Empiler et Désempiler.

Type : Le sélecteur entre F/T Empiler et F/T Dépilage.

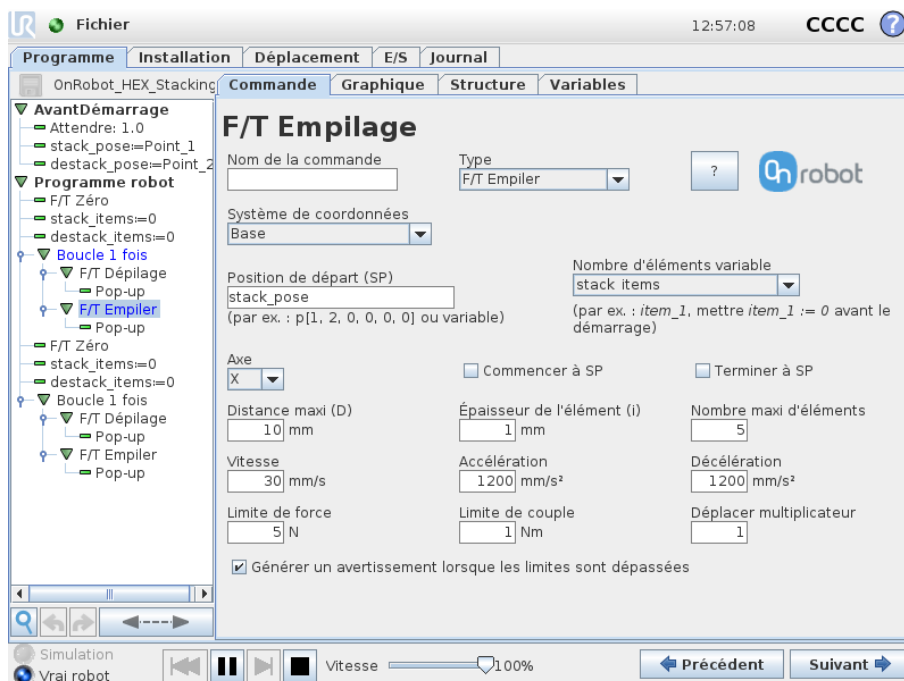
3.3.3.1 F/T Empiler

La commande F/T Empiler tente de rechercher le sommet de la pile puis exécute la séquence de placement de l'utilisateur (par exemple ouvrir le préhenseur) avant de quitter. Elle suit le nombre d'éléments qui sont empilés, ce qui permet de savoir facilement si la pile est complète. Elle fonctionne aussi avec des éléments dont l'épaisseur varie.



NOTE :

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande F/T Zéro au début de la commande F/T Empiler et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer la commande F/T Empiler, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.



Système de coordonnées : système de coordonnées utilisé pour le mouvement et les relevés du capteur. Il peut être réglé sur *Base* ou *Outil* (selon les cadres de référence du robot UR).

Position de départ (SP) : la pose de départ peut être définie par une constante telle que $p[1, 2, 3, 4, 5, 6]$ ou une variable. Elle doit être plus élevée que le sommet d'une pile complète.

Nombre d'éléments variable : variable utilisée pour suivre le nombre d'éléments correctement empilés. Saisissez ici le nom de la variable que vous avez précédemment définie et réglée sur 0. (Par ex. : Utilisez la commande UR Affectation intégrée du robot UR `item_1 := 0` dans la section Avant le démarrage de votre programme).

Axe : l'axe le long duquel a lieu l'empilage (X, Y ou Z).

Commencer à SP : si cette option est activée, la commande commence par un déplacement à la position de départ (SP) au début de son exécution.

Terminer à SP : si cette option est activée, la commande termine par un déplacement à la position de départ (SP) à la fin de son exécution.

Distance maxi (D) : la distance d'arrêt le long de l'axe défini. Elle est mesurée à partir de la position de départ (SP) et doit être supérieure à la taille de la pile complète. Le signe détermine dans quelle direction a lieu l'empilage le long de l'axe donné.

Épaisseur de l'élément (i) : l'épaisseur des éléments empilés.

Nombre maxi d'éléments : définit le nombre d'éléments pouvant être empilés et donc formant une pile complète.

Limite de force : la limite de force pour la détection de collision afin de déterminer le sommet de la pile.

Limite de couple : la limite de couple pour la détection de collision afin de déterminer le sommet de la pile.

Vitesse : la vitesse de mouvement lors d'une recherche du sommet de la pile.
(m/s, rad/s)



NOTE :

Plus la vitesse est faible lors de la phase de recherche mieux c'est pour travailler avec des contacts durs (tels que des surfaces métalliques) afin d'éviter des dépassements dus à l'élan du robot et de l'outil.

Accélération : le paramètre d'accélération du mouvement.

Décélération : le paramètre de décélération du mouvement.

Déplacer multiplicateur : définit le nombre de fois où la vitesse donnée et la limite de force/couple sont utilisées pendant que le robot ne recherche pas le sommet d'une pile mais se déplace vers/depuis le point de départ.

Générer un avertissement (...) : si cette option est activée, un message contextuel (de blocage) s'affiche si l'élément suivant n'est pas trouvé ou si la pile est complète.

Si cette option est désactivée, aucun message n'apparaît mais l'utilisateur peut gérer d'éventuelles erreurs par la valeur de retour de la commande.

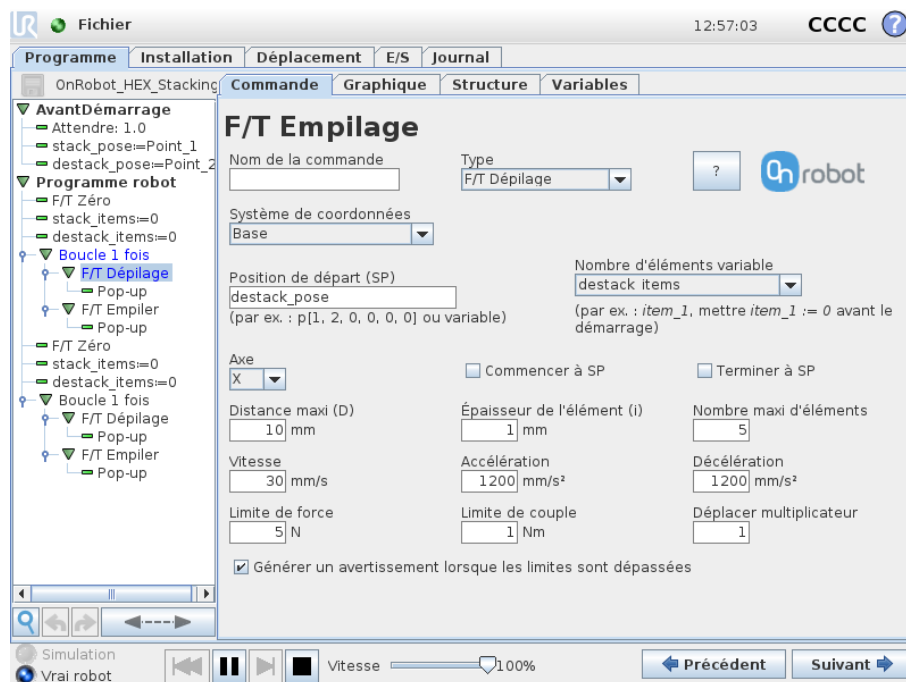
Pour les valeurs de retour, voir [Valeurs de retour de la commande](#) F/T Empilage.

3.3.3.2 F/T Dépilage

La commande F/T Dépilage tente de rechercher le sommet de la pile puis exécute la séquence de prélèvement de l'utilisateur (par exemple fermer le préhenseur). Elle suit le nombre d'éléments qui sont dépilés, ce qui permet de savoir facilement si la pile est vide. Elle fonctionne aussi avec des éléments dont l'épaisseur varie.

**NOTE :**

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande F/T Zéro au début de la commande F/T Empiler et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer la commande F/T Empiler, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.



Système de coordonnées : système de coordonnées utilisé pour le mouvement et les relevés du capteur. Il peut être réglé sur Base ou Outil (selon les cadres de référence du robot UR).

Position de départ (SP) : la pose de départ peut être définie par une constante telle que $p[0.1, 0.2, 0.3, 0.9, 0.8, 0.7]$ ou une variable. Elle doit être plus élevée que le sommet d'une pile complète.

Nombre d'éléments variable : variable utilisée pour suivre le nombre d'éléments correctement dépilés. Saisissez ici le nom de la variable que vous avez précédemment définie et réglée sur 0. (Par ex. : Utilisez la commande UR Affectation intégrée du robot UR `item_1 := 0` dans la section Avant le démarrage de votre programme).

Axe : l'axe le long duquel a lieu le dépilage (X, Y ou Z).

Commencer à SP : si cette option est activée, la commande commence par un déplacement à la position de départ (SP) au début de son exécution.

Terminer à SP : si cette option est activée, la commande termine par un déplacement à la position de départ (SP) à la fin de son exécution.

Distance max. (D) : la distance d'arrêt le long de l'axe défini. Elle est mesurée à partir de la position de départ (SP) et doit être supérieure à la taille de la pile complète. Le signe détermine dans quelle direction a lieu le dépilage le long de l'axe donné.

Épaisseur de l'élément (i) : l'épaisseur des éléments empilés.

Nombre maxi d'éléments : définit le nombre d'éléments pouvant être dépilés et donc constituant une pile vide.

Limite de force : la limite de force pour la détection de collision afin de déterminer le sommet de la pile.

Limite de couple : la limite de couple pour la détection de collision afin de déterminer le sommet de la pile.

Vitesse : la vitesse de mouvement lors d'une recherche du sommet de la pile.



NOTE :

Plus la vitesse est faible lors de la phase de recherche mieux c'est pour travailler avec des contacts durs (tels que des surfaces métalliques) afin d'éviter des dépassements dus à l'élan du robot et de l'outil.

Accélération : le paramètre d'accélération du mouvement.

Décélération : le paramètre de décélération du mouvement.

Déplacer multiplicateur : définit le nombre de fois où la vitesse donnée et la limite de force/couple sont utilisées pendant que le robot ne recherche pas le sommet d'une pile mais se déplace vers/depuis le point de départ.

Générer un avertissement (...) : si cette option est activée, un message contextuel (de blocage) s'affiche si l'élément suivant n'est pas trouvé ou si la pile est vide.

Si cette option est désactivée, aucun message n'apparaît mais l'utilisateur peut gérer d'éventuelles erreurs par la valeur de retour de la commande.

Pour les valeurs de retour, voir [Valeurs de retour de la commande F/T Empilage](#).

3.3.4 F/T Fixer et tourner

D'abord, placez l'objet à insérer dans la douille, orienté dans la bonne direction et près de l'entrée de la douille. La position et l'orientation finales seront corrigées par la commande F/T Fixer et tourner. Elle tente de pousser l'objet avec la limite de force prédéfinie jusqu'à ce que la profondeur d'insertion définie soit atteinte, et ajuste ensuite l'orientation si nécessaire.



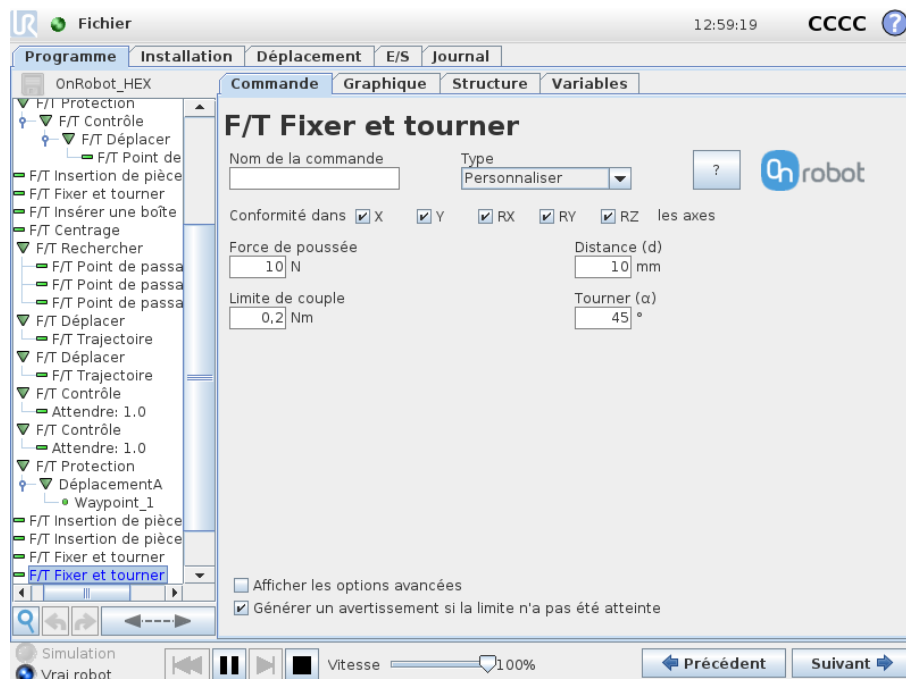
NOTE :

Il est important de définir le Point central de l'outil (TCP) à la pointe de l'objet.



NOTE :

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande F/T Zéro au début de la commande F/T Fixer et tourner et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer la commande F/T Fixer et tourner, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.



Cases **Conformité dans X, Y, RX, RY, RZ les axes** : l'insertion est réalisée le long de l'axe Z du système de coordonnées de l'outil. Pour s'adapter à toute erreur de positionnement, les axes restants (X et Y pour la translation et X, Y et Z pour la rotation) peuvent être réglés pour se déplacer librement.

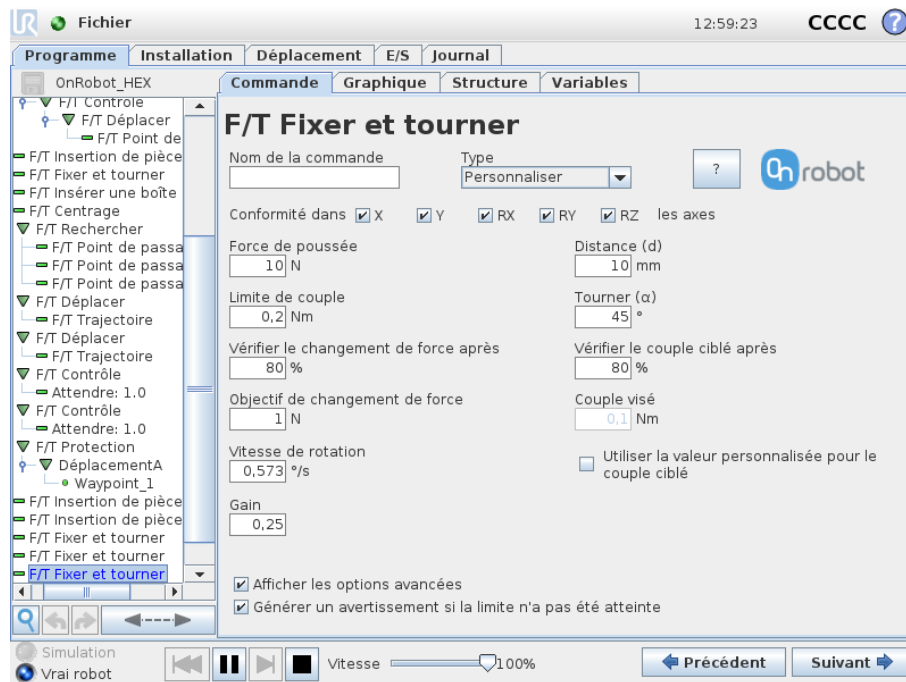
Force de poussée : la force cible utilisée pour le contrôle de force pour pousser l'objet en douceur dans la douille.

Distance (d) : la distance à partir du point de départ le long de l'axe Z (dans le système de coordonnées de l'outil).

Limite de couple : pendant la phase de rotation, cette limite est utilisée pour terminer le mouvement. Plus la limite est basse, plus la rotation se fait en douceur.

Tourner (α) : l'angle pour la rotation sur l'axe Z du système de coordonnées de l'outil.

Afficher les options avancées : si ce paramètre est activé, d'autres options sont disponibles :



Vérifier le changement de force après : une fois que l'objet est proche du fond de la douille, la vérification de choc est activée. La limite de proximité de l'objet doit être réglée en pourcentage de la **Distance**.

Vérifier le couple ciblé après : pendant la phase de rotation, une fois que le pourcentage défini de l'angle **Tourner (α)** est atteint, la vérification de couple cible est activée.

Objectif de changement de force : pendant l'insertion, une fois que le pourcentage de la **Distance** de **Vérifier le changement de force après** est atteint, la vérification de force est activée. La vérification de force est utilisée pour surveiller si le connecteur est poussé jusqu'au fond de la douille. Cela peut être réglé par une limite de force supplémentaire qui est la valeur de l'**Objectif de changement de force**. La poussée jusqu'au fond de la douille est considérée comme atteinte lorsque la valeur de la force est égale ou supérieure à la **Force de poussée** + l'**Objectif de changement de force**.

Couple ciblé : la valeur de couple définie qui fera arrêter la phase de rotation.

Utiliser la valeur personnalisée pour le couple ciblé : cochez cette case pour pouvoir régler un couple cible personnalisé.

Vitesse de rotation : la vitesse de rotation durant la phase de rotation.

Gain : le paramètre de gain du contrôle de la force et du couple. La valeur par défaut est 0,5. Plus la valeur est faible, plus le contrôle de la force de poussée définie est précis.

Générer un avertissement (...) : si cette option est activée, un message contextuel (de blocage) s'affiche si l'insertion a échoué.

Si cette option est désactivée, aucun message n'apparaît mais l'utilisateur peut gérer d'éventuelles erreurs par la valeur de retour de la commande.

Pour les valeurs de retour, voir [Valeurs de retour de la commande F/T](#) Fixer et tourner.

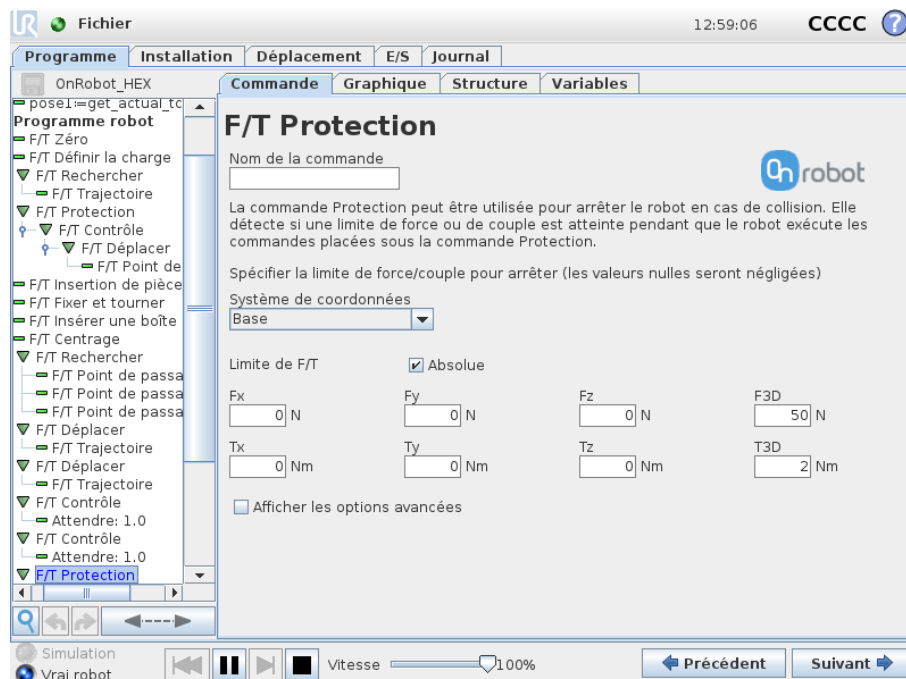
3.3.5 F/T Protection

Toutes les commandes UR placées sous **F/T Protection** seront exécutées, mais le robot s'arrêtera une fois que les limites définies sont atteintes. La limitation de force peut être associée à un signal E/S externe (par ex. : arrêt si $F_z > 5$ ET $\text{digital_in}[7] == \text{True}$).



NOTE :

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande **F/T Zéro** au début de la commande **F/T Protection** et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer la commande **F/T Protection**, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.

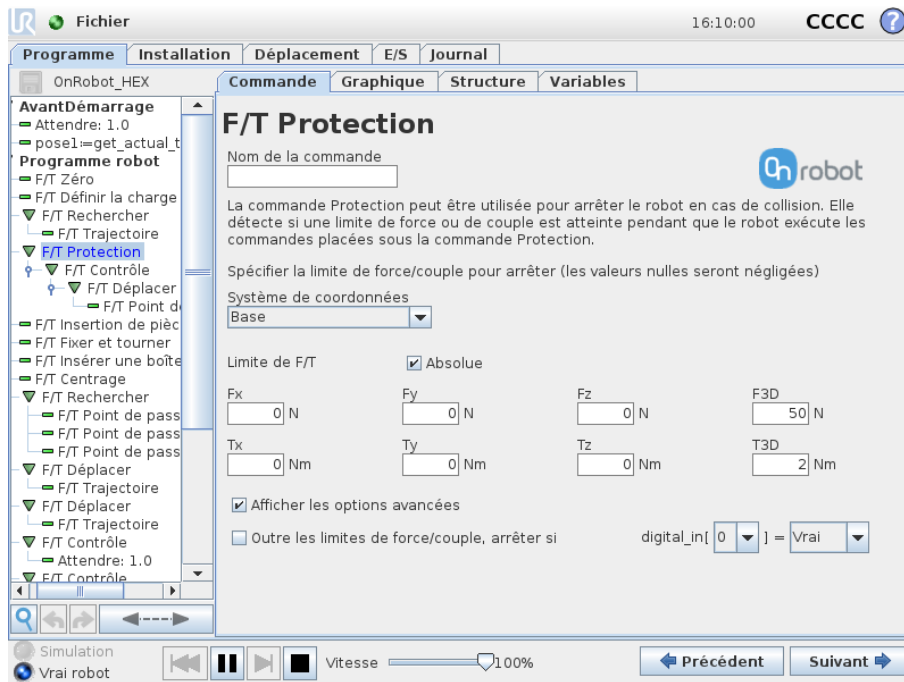


Système de coordonnées : système de coordonnées utilisé pour le mouvement et les relevés du capteur. Il peut être réglé sur **Base** ou **Outil** (selon les cadres de référence du robot UR).

Limite de force/couple : il s'agit de la limite de détection. Il est possible d'en définir plus d'une à partir des options de F_x , F_y , F_z , T_x , T_y , T_z , F_{3D} , T_{3D} disponibles. Dans ce cas, si l'une de ces valeurs a atteint le seuil défini, l'arrêt est déclenché. Les valeurs égales à zéro sont ignorées.

Si l'option **Absolue** est activée, il n'est pas important de savoir si la valeur saisie est positive ou négative (par ex. : arrêt si $|F_z| \geq 3$). Dans le cas contraire, le signe détermine le mode de calcul du seuil (par ex. : arrêt si $F_z \geq 3$ ou arrêt si $F_z \leq -3$)

Afficher les options avancées : si ce paramètre est activé, d'autres options sont disponibles :



Si la case **Outre les limites de force/couple...** est cochée, les E/S numériques définies seront aussi surveillées et, une fois la condition remplie (ainsi que la limite force/couple), le robot sera arrêté. (par ex. : arrêt si $F_z > 5$ ET $\text{digital_in}[7] == \text{Vrai}$).

Cette commande n'a pas de valeur de retour et interrompt le programme quand les limites sont atteintes.

3.3.6 F/T Insérer une boîte

Placez d'abord l'objet près de l'entrée de l'orifice et démarrez à partir d'une orientation inclinée (α). Cela déplace l'objet dans la phase A le long de l'axe prédéfini (par exemple Z) si le bord de l'orifice n'est pas rencontré. Éventuellement, dans la phase B, un autre bord peut être trouvé (par exemple le côté de l'orifice). Dans la phase α , l'orientation est modifiée de manière à aligner l'objet avec l'orifice (l'utilisateur doit régler l'angle correct). Enfin, l'objet est inséré (le long de l'axe défini en phase A) jusqu'à la profondeur d'insertion restante. Si les limites de force et de couple sont dépassées, un avertissement est généré.



NOTE :

Il est important de définir le Point central de l'outil (TCP) à la pointe de la pièce.



NOTE :

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande F/T Zéro au début de la commande F/T Insérer une boîte et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer la commande F/T Insérer une boîte, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.



Profondeur d'insertion : la distance à partir du point de départ le long de l'axe défini en phase A.

Système de coordonnées : système de coordonnées utilisé pour le mouvement et les relevés du capteur. Il peut être réglé sur Base ou Outil (selon les cadres de référence du robot UR).

Limite de force : limite de force pour la détection de bord.

Limite de couple : limite de couple pour l'ajustement de l'orientation.

Multiplicateur de force : la limite de force pour la détection de bord est multipliée par cette valeur, pour calculer la limite de force pour l'insertion finale.

Vitesse : la vitesse du mouvement durant l'insertion.

Accélération : le paramètre d'accélération du mouvement.

Décélération : le paramètre de décélération du mouvement.

A : les coordonnées relatives du mouvement A.

B : les coordonnées relatives du mouvement B.

α : Les angles relatifs de la rotation α .

Générer un avertissement (...) : si cette option est activée, un message contextuel (de blocage) s'affiche si l'insertion a échoué.

Si cette option est désactivée, aucun message n'apparaît mais l'utilisateur peut gérer d'éventuelles erreurs par la valeur de retour de la commande.

Pour les valeurs de retour, voir [Valeurs de retour de la commande F/T](#) Insérer une boîte.

3.3.7 F/T Insertion de pièce

D'abord, placez la pinule ou le pion à insérer dans l'orifice, orienté dans la bonne direction et près de l'entrée de l'orifice. La position et l'orientation finales seront corrigées par la commande F/T Insertion de pièce. Elle tente de pousser la pinule avec la limite de force prédéfinie et ajuste l'orientation si nécessaire. Elle s'arrête quand la profondeur d'insertion définie est atteinte.



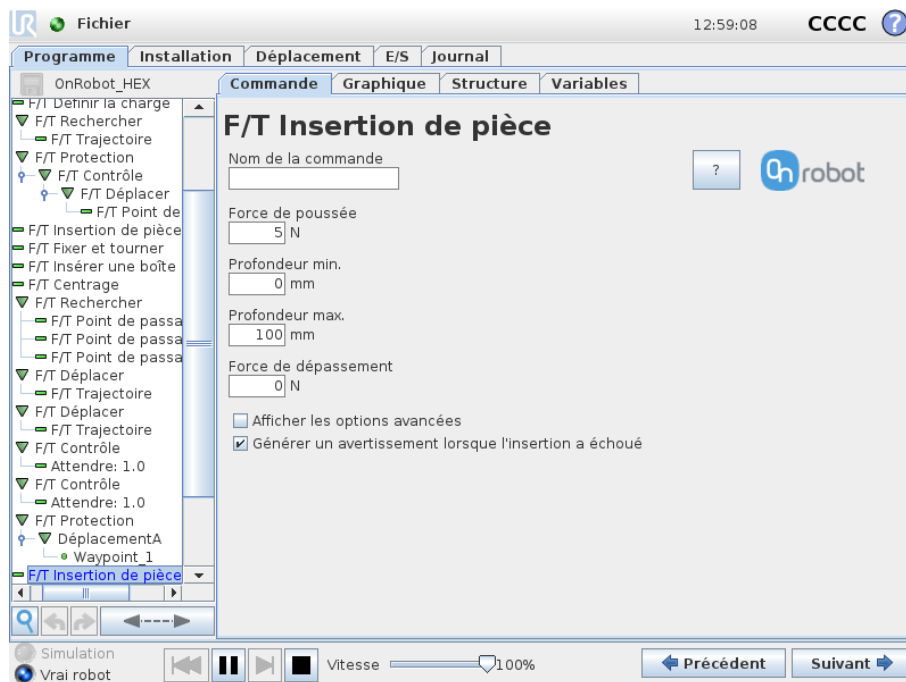
NOTE :

Il est important de définir le Point central de l'outil (TCP) à la pointe de la pièce.



NOTE :

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande F/T Zéro au début de la commande F/T Insertion de pièce et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer la commande F/T Insertion de pièce, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.



Force de poussée : la force cible utilisée pour le contrôle de force afin de pousser la pièce en douceur dans l'orifice.

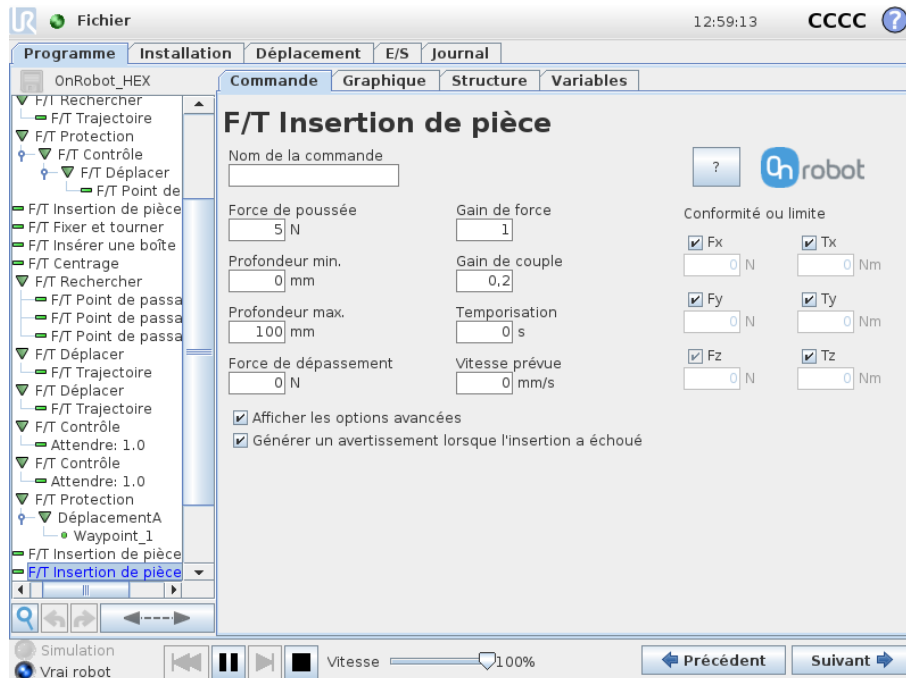
Profondeur min. : la distance minimum requise pour considérer l'insertion comme réussie, à partir du point de départ le long de l'axe Z (dans le système de coordonnées de l'outil).

Profondeur max. : la distance maximum que peut atteindre l'insertion, à partir du point de départ le long de l'axe Z (dans le système de coordonnées de l'outil).

Force de dépassement : si ce paramètre est réglé, après avoir atteint la **Profondeur minimale**, un choc, une augmentation de la force de poussée est attendu (comme à la

fermeture d'un joint à encliqueter). Ce paramètre est la force supplémentaire qui s'ajoute à la **Force de poussée** que l'insertion permet, entre les profondeurs minimale et maximale.

Case Afficher les options avancées : Si cette case est cochée, d'autres options sont disponibles :



Gain de force : le paramètre de gain proportionnel du contrôle de force pour la force de poussée et les forces latérales sur les axes conformes.

Gain de couple : le paramètre de gain proportionnel du contrôle de couple pour les axes conformes.

Temporisation : le délai maximal autorisé pour l'ensemble de la fonction d'insertion. S'il est défini sur zéro, ce critère de sortie est ignoré.

Vitesse prévue : la vitesse minimale à laquelle l'insertion devrait progresser. Si ce paramètre est défini et que l'insertion progresse lentement, elle est interrompue et considérée comme un échec. S'il est défini sur zéro, ce critère de sortie est ignoré.

Conformité ou Limite (Fx, Fy, Tx, Ty, Tz) : le choix de l'axe devant être conforme. Si un axe est activé (conforme), le mouvement le long/autour de cet axe fait l'objet d'un contrôle force/couple, ou d'un contrôle par position dans le cas contraire (non-conforme). L'axe activé est contrôlé pour maintenir la valeur force/couple constante. Un axe conforme au moins doit être sélectionné.

Générer un avertissement (...) : si cette option est activée, un message contextuel (de blocage) s'affiche si l'insertion a échoué.

Si cette option est désactivée, aucun message n'apparaît mais l'utilisateur peut gérer d'éventuelles erreurs par la valeur de retour de la commande.

Pour les valeurs de retour, voir [Valeurs de retour de la commande F/T Insérer une broche](#).

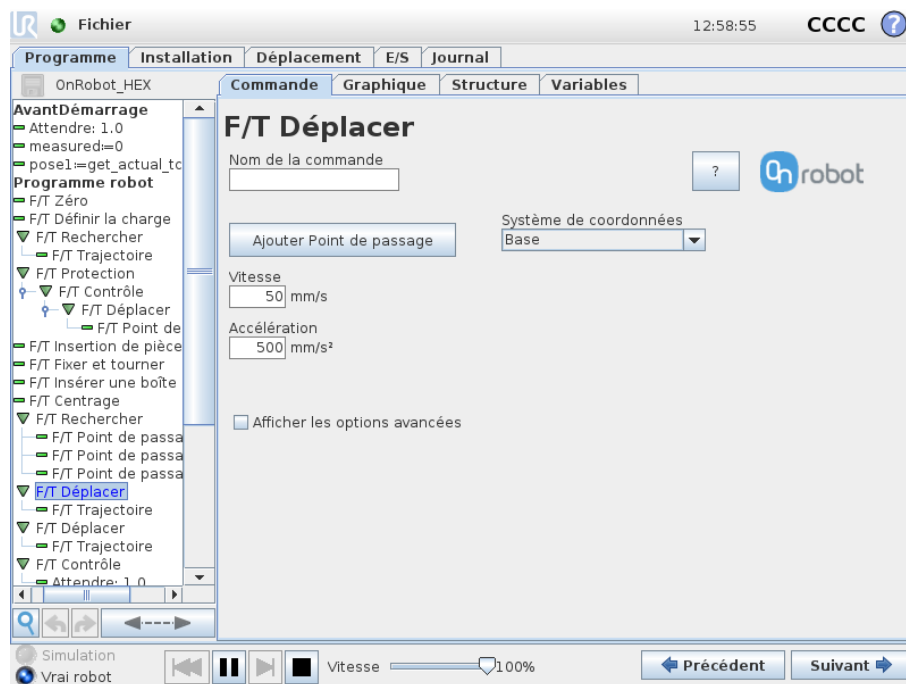
3.3.8 F/T Déplacer

La commande F/T Déplacer peut être utilisée avec la commande F/T Point de passage afin de déplacer le robot le long d'une trajectoire, ou avec la commande F/T Trajectoire pour déplacer le robot le long d'une trajectoire et l'arrêter une fois les limites de force/couple atteintes (mouvement interrompu). Dans ce cas, un avertissement peut être généré. Si le mouvement atteint le dernier point de passage, il est considéré comme réussi.



NOTE :

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande F/T Zéro au début de la commande F/T Déplacer et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer la commande F/T Déplacer, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.



Pour actionner la commande F/T Déplacer, tapez sur le bouton **Ajouter point de passage** afin d'ajouter un F/T Point de passage en tant que nœud-fils. D'autres points de passage peuvent être ajoutés de la même manière. Pour supprimer un point de passage, utilisez l'onglet **Structure**, bouton **Supprimer**.

Sinon, F/T Point de passage ou F/T Trajectoire peuvent être ajoutés en tant que nœud-fils à la commande F/T Déplacer au moyen de l'onglet **Structure**.

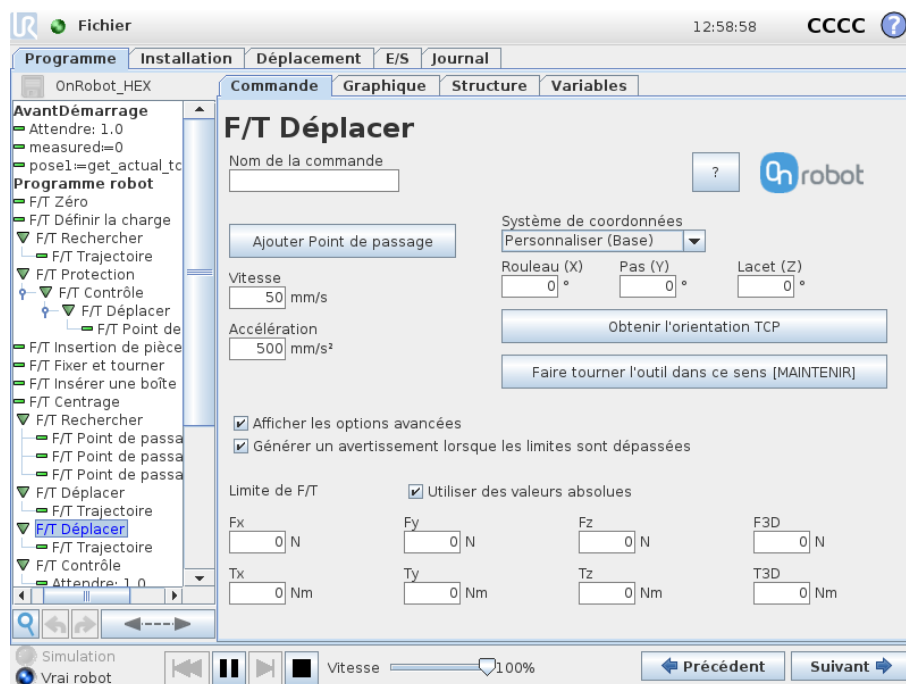
Vitesse : la limite de vitesse du mouvement lors du déplacement. Le mouvement est effectué à une vitesse de translation constante. Si l'orientation ou la direction de la

trajectoire ou de l'itinéraire change fortement, la vitesse réelle du robot peut être inférieure à la vitesse spécifiée, mais toujours constante sur l'itinéraire ou la trajectoire.

Accélération : le paramètre d'accélération et de décélération du mouvement.

Système de coordonnées : système de coordonnées utilisé pour le mouvement et les relevés du capteur. Il peut être réglé sur *Base*, *Outil*, *Personnaliser (Base)* *Personnaliser (Outil)* (selon les cadres de référence du robot UR). Les systèmes personnalisés de coordonnées sont calculés à partir du système de coordonnées de la base et des valeurs de **Rouleau**, **Pas** et **Lacet** données. Pour le système personnalisé de coordonnées (de la base), il est également possible d'utiliser le bouton **Obtenir l'orientation TCP** pour spécifier l'orientation du système de coordonnées, par l'orientation du TCP actuel. Il est possible d'utiliser le bouton **Tourner l'outil dans ce sens [MAINTENIR]** pour tester l'orientation donnée.

Case **Afficher les options avancées** : si cette case est cochée, d'autres options sont disponibles :



Limite de F/T Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D : il s'agit de la limite de détection. Il est possible d'en définir plus d'une à partir des options de Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D disponibles. Dans ce cas, si l'une des valeurs atteint le seuil défini, l'arrêt est déclenché. Les valeurs égales à zéro sont ignorées.

Si l'option **Utiliser des valeurs absolues** est activée, il n'est pas important de savoir si la valeur saisie est positive ou négative (par ex. : $|Fz| > 3$). Dans le cas contraire, le signe détermine le mode de calcul du seuil (par ex. : $Fz > 3$ ou $Fz \leq -3$).

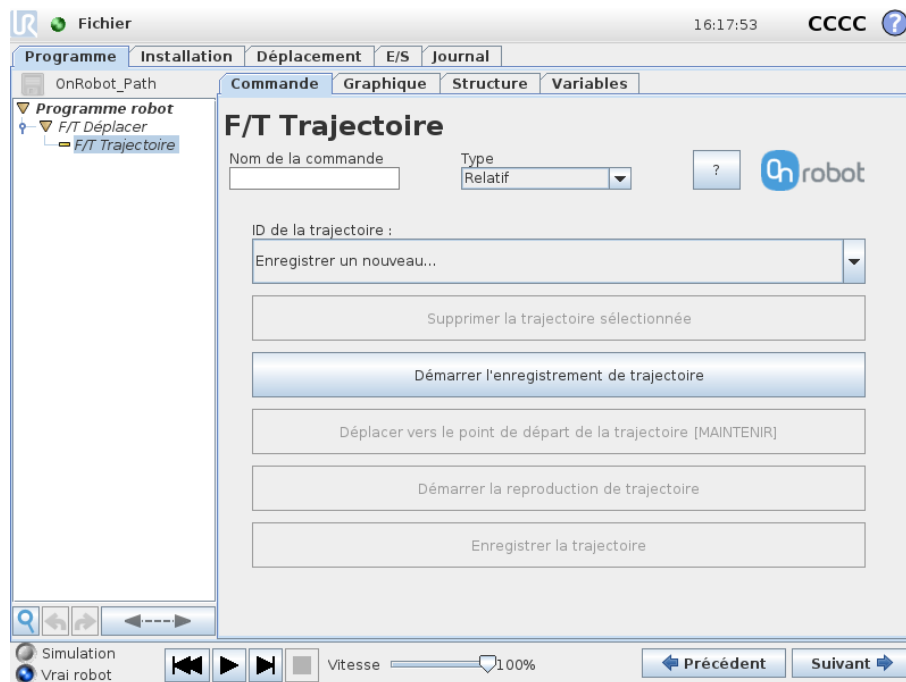
Générer un avertissement (...) : si cette option est activée, un message contextuel (de blocage) s'affiche une fois que la position cible n'est pas atteinte (le déplacement a donc échoué). Si le déplacement réussit, aucun avertissement ne s'affiche.

Si cette option est désactivée, aucun message n'apparaît mais l'utilisateur peut gérer d'éventuelles erreurs par la valeur de retour de la commande.

Pour les valeurs de retour, voir [Valeurs de retour de la commande F/T Déplacer](#).

3.3.9 F/T Trajectoire

La commande F/T Trajectoire peut être utilisée avec la commande F/T Déplacer ou F/T Rechercher pour enregistrer et reproduire une trajectoire.



Type : si Relatif est sélectionné, la trajectoire est reproduite à partir de la position réelle de l'outil, au lieu de la position absolue où elle a été enregistrée. Si Absolu est sélectionné, l'outil se déplace vers le point de départ d'origine et reproduit la trajectoire à partir de là.

Liste déroulante **ID de la trajectoire** : liste les identifiants de toutes les trajectoires sauvegardées sur le Compute Box. Un ID de trajectoire est affecté à une trajectoire lorsque cette dernière est sauvegardée. S'il n'y a pas de trajectoire non sauvegardée enregistrée, il y a un élément **Enregistrer un nouveau....** Sélectionnez-le pour enregistrer une nouvelle trajectoire. S'il y a une trajectoire enregistrée qui n'est pas sauvegardée, il y a un élément **Non sauvegardé** dans la liste.



NOTE :

Il ne peut exister qu'une seule trajectoire non sauvegardée et elle sera écrasée en démarrant un enregistrement de trajectoire quand la trajectoire **Non sauvegardée** est sélectionnée.

Bouton **Supprimer la trajectoire sélectionnée** : supprime définitivement la trajectoire actuellement sélectionnée dans la liste déroulante **ID de trajectoire** du Compute Box.



NOTE :

Ne supprimez pas une trajectoire que d'autres commandes F/T Trajectoire utilisent.

Bouton **Démarrer l'enregistrement de trajectoire** : démarre l'enregistrement d'une trajectoire en activant automatiquement la fonction de guidage manuel.

Bouton **Arrêter l'enregistrement de trajectoire** : arrête la fonction de guidage manuel et conserve l'enregistrement dans la mémoire. Il ne sauvegarde pas la trajectoire de manière permanente.

Bouton **Déplacer vers le point de départ de la trajectoire [MAINTENIR]** : déplace l'outil à la position de départ de la trajectoire, ne peut être utilisé que si la trajectoire n'est pas relative.

Bouton **Démarrer la reproduction de la trajectoire** : reproduit la trajectoire, même s'il elle n'est pas sauvegardée mais conservée uniquement dans la mémoire.

Bouton **Arrêter la reproduction de la trajectoire** : arrête la reproduction de la trajectoire.

Bouton **Enregistrer la trajectoire** : enregistre la trajectoire non sauvegardée dans le Compute Box.



NOTE :

Les mouvements de rotation liés aux mouvements de translation dans l'enregistrement de trajectoire sont limités à 2,8 degrés/mm maximum, car un rapport plus élevé entraînerait une reproduction de la trajectoire du robot à une vitesse de translation très faible. Le mouvement de rotation sans mouvement de translation ne peut donc pas être enregistré comme une trajectoire.



NOTE :

L'erreur maximale de la trajectoire reproduite par rapport au mouvement d'origine enregistré peut aller jusqu'à 1 mm.

Cette commande n'a pas de valeur de retour.

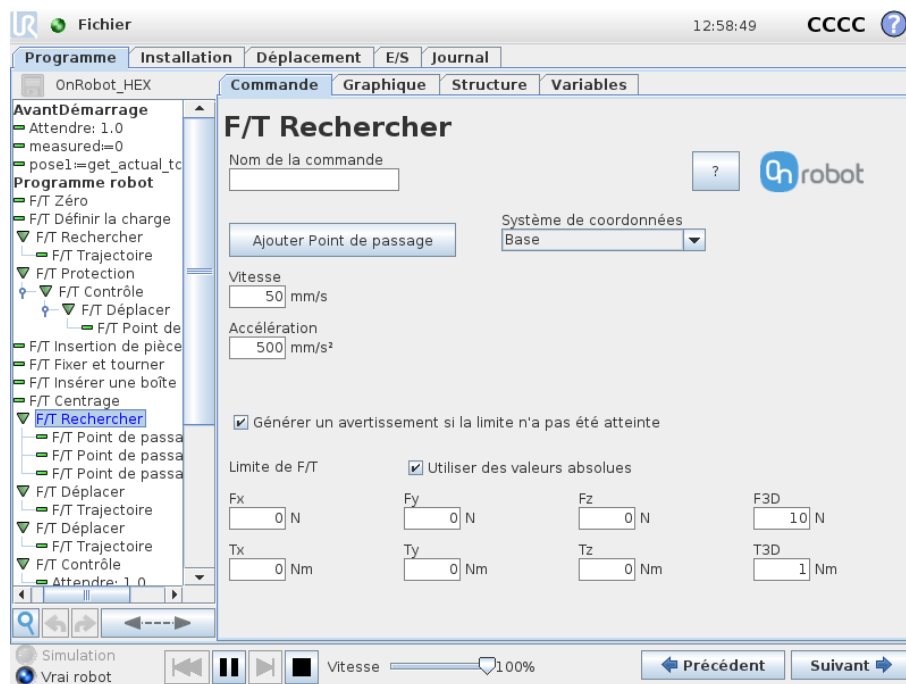
3.3.10 F/T Rechercher

La commande F/T Rechercher est utilisée avec la commande F/T Point de passage pour déplacer le robot le long d'une trajectoire, ou avec la commande F/T Trajectoire pour déplacer le robot le long d'une trajectoire et l'arrêter une fois les limites de force/couple atteintes (objet trouvé). Si le mouvement atteint le dernier point de passage ou le dernier point de la trajectoire, cela signifie que la recherche a échoué (objet introuvable) et un avertissement est généré.



NOTE :

Pour annuler un décalage force/couple, exécutez une commande F/T Zéro au début de la commande F/T Rechercher et assurez-vous que l'outil n'est pas en contact avec un objet avant de démarrer la commande F/T Rechercher, sinon la commande pourrait ne pas fonctionner correctement.



Pour actionner la commande F/T Rechercher, tapez sur le bouton **Ajouter point de passage** afin d'ajouter un F/T Point de passage en tant que nœud-fils. D'autres points de passage peuvent être ajoutés de la même manière. Pour supprimer un point de passage, utilisez l'onglet **Structure**, bouton **Supprimer**.

Sinon, F/T Point de passage ou F/T Trajectoire peuvent être ajoutés en tant que nœud-fils à la commande F/T Rechercher au moyen de l'onglet **Structure**.

Vitesse : la vitesse de mouvement lors d'une recherche de collision. Le mouvement est effectué à une vitesse de translation constante. Si l'orientation ou la direction de la trajectoire ou de l'itinéraire change fortement, la vitesse réelle du robot peut être inférieure à la vitesse spécifiée, mais toujours constante sur l'itinéraire ou la trajectoire.



NOTE :

Plus la vitesse est faible lors de la phase de recherche mieux c'est pour travailler avec des contacts durs (tels que des surfaces métalliques) afin d'éviter des dépassements dus à l'élan du robot et de l'outil.

Accélération : le paramètre d'accélération et de décélération du mouvement.

Limite de F/T F_x , F_y , F_z , T_x , T_y , T_z , F3D, T3D : il s'agit de la limite de détection. Il est possible d'en définir plus d'une à partir des options de F_x , F_y , F_z , T_x , T_y , T_z , F3D, T3D disponibles. Dans ce cas, si l'une des valeurs atteint le seuil défini, l'arrêt est déclenché. Les valeurs égales à zéro sont ignorées.

Si l'option **Utiliser des valeurs absolues** est activée, il n'est pas important de savoir si la valeur saisie est positive ou négative (par ex. : $|F_z| >= 3$). Dans le cas contraire, le signe détermine le mode de calcul du seuil (par ex. : $F_z >= 3$ ou $F_z <= -3$)

Système de coordonnées : système de coordonnées utilisé pour le mouvement et les relevés du capteur. Il peut être réglé sur *Base*, *Outil*, *Personnaliser (Base)* *Personnaliser (Outil)* (selon les cadres de référence du robot UR). Les systèmes personnalisés de coordonnées sont calculés à partir du système de coordonnées de la base et des valeurs de **Rouleau**, **Pas** et **Lacet** données. Pour le système personnalisé de coordonnées (de la base), il est également possible d'utiliser le bouton **Obtenir l'orientation TCP** pour spécifier l'orientation du système de coordonnées, par l'orientation du TCP actuel. Il est possible d'utiliser le bouton **Tourner l'outil dans ce sens [MAINTENIR]** pour tester l'orientation donnée.

Générer un avertissement (...) : si cette option est activée, un message contextuel (de blocage) s'affiche une fois que la position cible est atteinte ou qu'une collision s'est déjà produite (la recherche a donc échoué). Si la recherche réussit, aucun avertissement ne s'affiche.

Si cette option est désactivée, aucun message n'apparaît mais l'utilisateur peut gérer d'éventuelles erreurs par la valeur de retour de la commande.

Pour les valeurs de retour, voir [Valeurs de retour de la commande F/T Rechercher](#).

3.3.11 F/T Point de passage

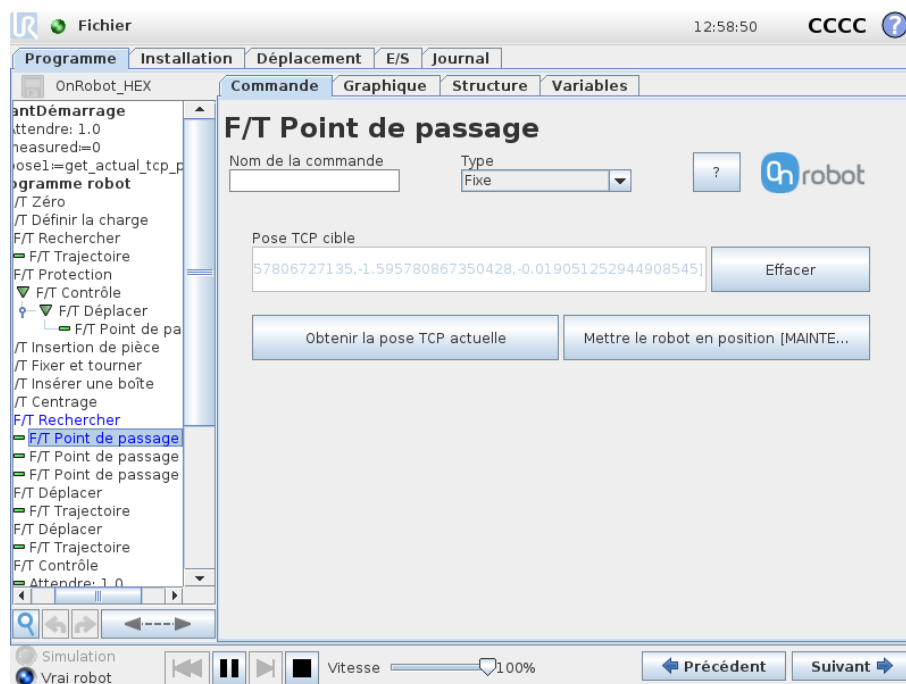
La commande F/T Point de passage peut être utilisée avec la commande F/T Déplacer ou F/T Rechercher afin de déplacer le robot le long d'un itinéraire. Il existe trois types de points de passage (Fixe, Relatif et Variable) pouvant être utilisés dans n'importe quelle combinaison.



NOTE :

N'utilisez pas de Points de passage F/C consécutifs qui ne contiennent que des rotations dans la même commande F/T Déplacer. Utilisez plus d'une commande F/T Déplacer pour effectuer des rotations sans mouvements de translation.

Type de point de passage : le type de point de passage. Il peut être réglé sur *Fixe*, *Relatif* ou *Variable*.

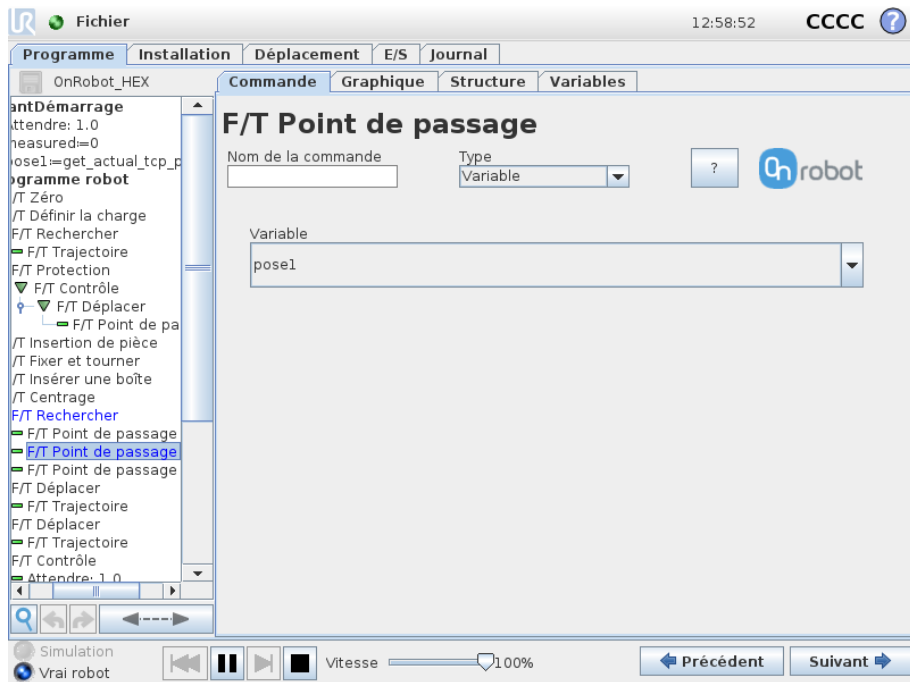


Pose TCP cible : la position représentée par le point de passage sur l'itinéraire du robot. Il s'agit d'un champ en lecture seule qui peut être rempli au moyen du bouton **Obtenir la pose TCP actuelle**.

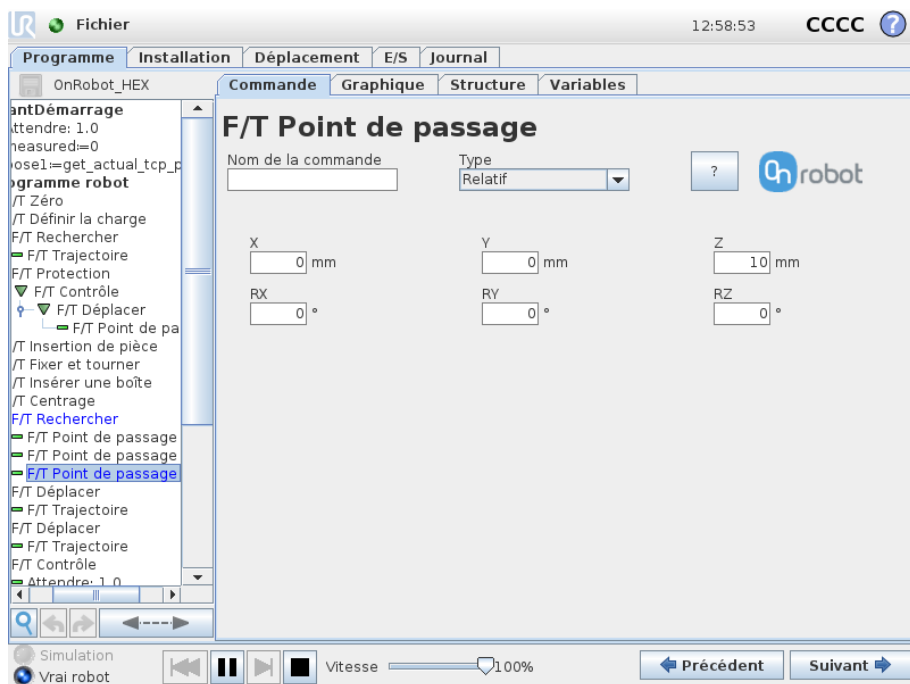
Bouton **Effacer** : efface le contenu du champ **Pose TCP Cible**.

Bouton **Obtenir la pose TCP actuelle** : introduit les coordonnées TCP actuelles dans le champ **Pose TCP cible**.

Bouton **Mettre le robot en position [MAINTENIR]** : déplace le robot vers la pose définie dans le champ **Pose TCP cible** si le bouton est pressé. Une fois relâché, le robot s'arrête.



Variable : la position représentée par le point de passage sur l'itinéraire du robot. Une variable peut définir la pose cible. La variable doit être créée en premier.

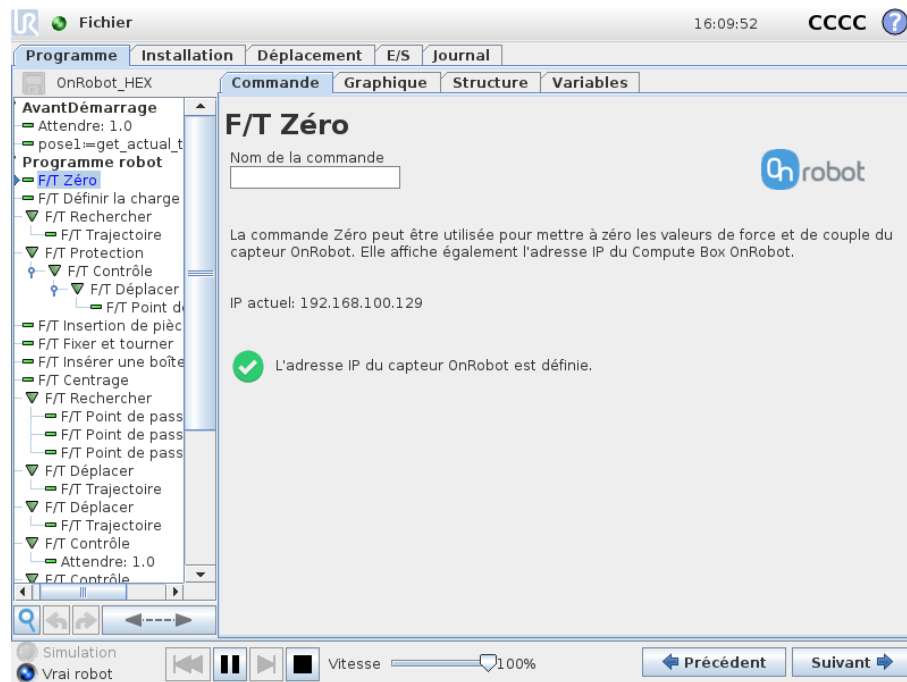


X, Y, Z, RX, RY, RZ relatifs : les distances et rotations que ce point de passage représente par rapport à la position précédente du robot.

Cette commande n'a pas de valeur de retour.

3.3.12 F/T Zéro

La commande F/T Zéro permet de remettre à zéro les valeurs de force/couple du capteur au bout des doigts RG2-FT.

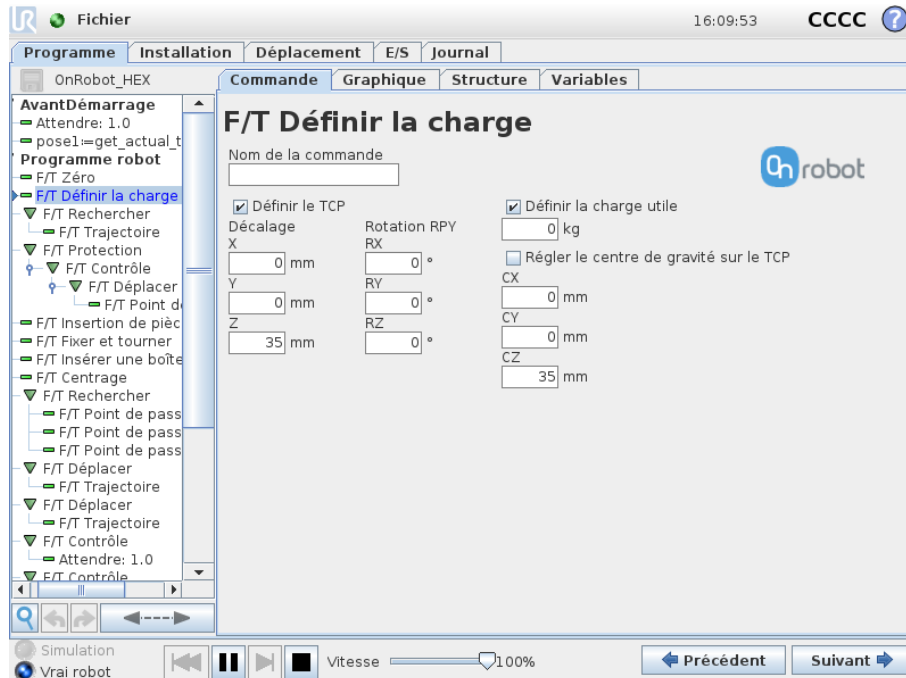


Cette commande n'a pas de valeur de retour.

3.3.13 F/T Définir la charge

La commande F/T Définir la charge permet de définir une nouvelle charge utile et de modifier les paramètres du TCP en une seule commande.

Le TCP ou la charge utile doit être contrôlé pour permettre l'exécution de la commande.



Case **Régler le décalage du TCP** : si elle est cochée, les paramètres d'installation du TCP seront remplacés par les valeurs données.

Décalage X, Y, Z : les valeurs de translation du TCP par rapport au rebord de l'outil (ou le centre du bout du doigt).

Rotation RPY RX, RY, RZ : les valeurs de rotation du TCP par rapport au rebord de l'outil (ou le centre du bout du doigt).

Case **Régler la charge utile** : si elle est cochée, les paramètres d'installation de charge utile et centre de gravité sera remplacés par les valeurs données. La charge utile doit être égale au poids total, préhenseur inclus.

CX, CY, CZ : les coordonnées du centre de gravité par rapport au rebord de l'outil

Case **Régler le centre de gravité sur le TCP** : si elle est cochée, les valeurs CX,CY,CZ sont données par le décalage du TCP défini.

Cette commande n'a pas de valeur de retour.

3.4 Exemples d'application

3.4.1 Détection de collision

La détection de collision peut être implémentée par les commandes suivantes :

1. **F/T Rechercher** : commande utilisable pour la détection de présence. Elle recherche un objet et s'arrête une fois qu'il est trouvé. Si l'objet s'avère introuvable, elle émet un message d'avertissement. Si la position d'un objet varie, la commande peut être utilisée pour déterminer son emplacement exact.
2. **F/T Déplacer** : commande utilisable pour les mouvements Force/Couple limités. Elle est similaire à la commande Déplacer du robot UR mais elle intègre une limitation de force/couple et supporte des paramètres de type offset relatifs (ex. : déplacement de 1 cm ou 1 pouce le long de l'axe Z).
3. **F/T Protection** : commande utilisable en combinaison avec toute commande UR pour limiter la force/le couple exercé. Elle contrôle les limites définies en parallèle à votre code et, une fois les limites définies atteintes, elle arrête le robot.

Le dossier `programs/OnRobot_UR_Programs` contient un exemple de programme UR de détection de collision appelé *OnRobot_Collision_Detection_Example.urp*.

3.4.2 Détection de point central

Des contacts doux permettent de positionner le robot sur le point central géométrique d'un orifice. Cette fonctionnalité opère également avec des objets métalliques brillants qui sont généralement incompatibles avec les solutions basées sur une caméra.

Le dossier `programs/OnRobot_UR_Programs` contient un exemple de programme UR de détection de collision appelé *OnRobot_Centerpoint_Detection_Example.urp*.

3.4.3 POLISSAGE ET PONÇAGE

Pour toute tâche de polissage ou de ponçage, il est très important que la valeur de force prédéfinie reste constante. Cette tâche peut être effectuée avec nos fonctions de contrôle force/couple, ce qui nécessite les deux commandes suivantes :

1. **F/T Contrôle** : cette commande est similaire à la commande Force intégrée au robot UR, mais elle utilise le capteur force-couple OnRobot, plus précis, comme entrée pour obtenir un excellent résultat même avec de faibles forces. Le contrôle force/couple tente de maintenir la force/le couple défini constant sur les axes définis comme étant conformes. Les axes non-conformes sont contrôlés par position (uniquement avec la commande **F/T Déplacer**).
2. **F/T Déplacer** : commande utilisable pour un contrôle par position (déplacement) du robot le long/autour d'un axe non-conforme dans la commande **F/T Contrôle**.

Le dossier `programs/OnRobot_UR_Programs` contient un exemple de programme UR de détection de collision appelé *OnRobot_Plastic_Partingline_Removal_Example.urp*.

3.4.4 Palettisation

La palettisation d'objets à manipuler avec précaution peut être une tâche difficile. Placer des boîtes en carton souples les unes à côté des autres demande plus qu'un simple positionnement dans un motif fixe. L'utilisation de la commande de palettisation intégrée d'UR combinée à notre commande F/T Recherche permet à tout un chacun de venir à bout de ces tâches difficiles.

Configurez d'abord la commande Palette d'UR pour obtenir le motif requis. Assurez-vous que les positions vont un peu au-delà de ce qui va être la position finale. Cela permet à la commande F/T Recherche de trouver l'élément adjacent par un contact doux et de s'adapter à toute erreur de positionnement.



Si besoin est, vous pouvez utiliser plus d'une recherche F/C pour aligner l'élément horizontalement et verticalement.

Veillez à n'utiliser que le type offset relatif des paramètres d'entrée de la commande F/T Recherche pour être toujours relatif au motif.

Pour en savoir plus, voir [F/T Recherche](#).

Le dossier `programs/OnRobot_UR_Programs` contient un exemple de programme UR de détection de collision appelé `OnRobot_Palletizing_Example.urp`.

3.4.5 Insertion de pinule

Les solutions classiques basées sur la position ne permettent pas d'insérer des pinules ou des pions dans des orifices étroits. Il est impossible d'obtenir une solution solide, même avec des caméras.

Avec la précision du capteur F/C OnRobot et la commande F/T Insérer une broche, n'importe qui peut facilement et durablement réaliser des tâches impliquant une pose de précision.

Le dossier `programs/OnRobot_UR_Programs` contient un exemple de programme UR de détection de collision appelé *OnRobot_Pin_Insertion_Example.urp*.

3.4.6 Insertion de boîtes

L'insertion d'un objet rectangulaire dans un orifice rectangulaire est une tâche courante comme l'insertion d'un autoradio dans son support ou d'une batterie dans un téléphone.

La commande F/T Insérer une boîte permet d'effectuer ces tâches facilement.

Le dossier `programs/OnRobot_UR_Programs` contient un exemple de programme UR de détection de collision appelé *OnRobot_Box_Insertion_Example.urp*.

3.4.7 Fixer et tourner

Avec la précision du capteur F/T OnRobot et de la commande F/T Fixer et tourner, n'importe qui peut facilement et durablement réaliser des tâches impliquant un montage de type à baïonnette.

4 Glossaire

Terme	Description
Compute Box	Une unité fournie par OnRobot avec le capteur. Effectue les calculs nécessaires pour utiliser les commandes et les applications implémentées par OnRobot. Doit être connecté au capteur et au contrôleur du robot.
OnRobot Data Visualization	Logiciel de visualisation des données créé par OnRobot, destiné à visualiser les données fournies par le capteur. Peut être installé sur un système d'exploitation Windows.

5 Liste des acronymes

Acronyme	Développement
DHCP	Protocole de configuration hôte dynamique
DIP	Dual in-line package
F/T	Force/couple
ID	Identifiant
IP	Protocole Internet
IT	Technologie de l'information
MAC	Commande d'accès média
PC	Ordinateur personnel
RPY	Rouleau-Pas-Lacet
SP	Position de départ
SW	Logiciel
TCP	Point central de l'outil
UR	Universal Robots
URCap	Universal Robots Capabilities
USB	Bus série universel
UTP	Paire torsadée non blindée

6 Appendice

6.1 Modification de l'adresse IP du Compute Box

Pour modifier l'adresse IP du capteur, connectez votre ordinateur portable ou votre PC externe au Compute Box OnRobot.

1. Assurez-vous que le dispositif n'est pas sous tension. Connectez le dispositif et l'ordinateur avec le câble Ethernet fourni.
2. Si vous utilisez les paramètres par défaut de votre dispositif, passez à l'étape 3. Sinon, veuillez à mettre le DIP switch 3 en position ON (haut) et le DIP switch 4 en position OFF (bas).



3. Mettez le dispositif sous tension avec l'alimentation électrique fournie et attendez 30 secondes pour que le dispositif démarre.
4. Ouvrez un navigateur Internet (Internet Explorer est recommandé) et naviguez à l'adresse <http://192.168.1.1>. L'écran d'accueil apparaît.
5. Cliquez sur **Configuration** dans le menu du haut. L'écran suivant s'affiche :

OnRobot Web Client 4.0.1

DEVICES CONFIGURATION PATHS UPDATE

Configuration

This page allows the configuration of the network settings of the device.

CAUTION

Incorrect settings may cause the device to lose network connectivity.

The new network configuration values will not be stored unless the DIP-switch is in OFF (down) state.

Enter the new settings for the device below:

MAC address	b8:27:eb:84:54:78
Network mode	Static IP
IP address	192.168.1.1
Subnet mask	255.255.255.0

SAVE

Copyright © 2018 OnRobot A/S
Teglvaerksvej 47H 5220 Odense, Denmark

info@onrobot.com

6. Sélectionnez l'option **IP statique** du menu déroulant **Mode réseau**.
7. Modifiez l'adresse IP.
8. Réglez le DIP switch 3 sur la position OFF.

9. Cliquez sur le bouton **Sauvegarder**
10. Ouvrez un navigateur Internet (Internet Explorer est recommandé) et naviguez à l'adresse IP définie à l'étape 7.

6.2 Mise à jour du logiciel sur le Compute Box

Référez-vous au document Description du Compute Box.

6.3 Désinstallation du logiciel

1. Pour désinstaller (supprimer) les fichiers de programme OnRobot UR précédemment copiés, choisissez parmi les options suivantes :
 - a. Supprimez les fichiers et le dossier à l'aide de l'option **Supprimer** du pendant d'apprentissage durant une opération sur fichiers (par exemple, chargement de programme, enregistrement de programme)
 - b. Copiez le fichier `uninstall.sh` de la clé USB vers une autre clé, renommez-le en `urmagic_OnRobot_uninstall.sh` et insérez la clé dans le pendant d'apprentissage. Le fichier crée une copie de sauvegarde sur la clé USB puis supprime définitivement le dossier `OnRobot_UR_Program` du robot UR.
2. Désinstallez le plugin URCap.
 - a. Allez dans l'écran de bienvenue du PolyScope.
 - b. Appuyez sur **Configuration robot**.
 - c. Appuyez sur **Configuration URCaps** et localisez `FC - OnRobot` dans la liste des URCaps actifs.
 - d. Appuyez sur le signe - en bas pour désinstaller.
 - e. Redémarrez le robot.

6.4 Valeurs de retour

Ces commandes OnRobot qui ont des valeurs de retour mettent à jour la variable `of_return` une fois la commande terminée. Cette variable globale peut être utilisée avec les expressions conditionnelles `If` intégrées au robot UR (comme `if of_return == 1`, effectuez alors une action).

6.4.1 Valeurs de retour de la commande **F/T Centrage**

- 0 Arrivée réussie au point central.
- 1 La recherche de première limite n'a pas donné de résultat. Le mouvement a atteint la limite de distance.
- 2 La recherche de deuxième limite n'a pas donné de résultat. Le mouvement a atteint la limite de distance.
- 3 Impossible d'atteindre le point central. Collision de l'outil au cours du mouvement.
- 4 La recherche n'a pas été démarrée en raison des conditions.
- 5 La deuxième recherche n'a pas été démarrée en raison des conditions.
- 99 Ne définissez pas plus d'un paramètre directionnel.

6.4.2 Valeurs de retour de la commande **F/T Fixer et tourner**

- 0 La commande Fixer et tourner s'est achevée sans erreur.
- 11 La recherche du point d'orientation central de Ry n'a pas donné de résultat.
- 12 La recherche du point d'orientation central de Ry n'a pas donné de résultat.
- 21 La rotation a échoué, une collision s'est produite.
- 22 La rotation s'est terminée sans contact.
- 99 Erreur de paramètre.

6.4.3 Valeurs de retour de la commande **F/T Insérer une boîte**

- 0 L'insertion de boîtes s'est achevée sans erreur.
- 1 La recherche de première direction n'a pas donné de résultat. Le mouvement a atteint la limite de distance.
- 2 La recherche de deuxième direction n'a pas donné de résultat. Le mouvement a atteint la limite de distance.
- 3 Le mouvement de basculement arrière a échoué. Une collision s'est produite.
- 4 Le mouvement d'inclinaison a échoué. Une collision s'est produite.

- 5 Boîtier coincé durant l'insertion lors du pointage de centre de l'axe X ! Vérifiez la position et l'orientation.
- 6 Boîtier coincé durant l'insertion lors du pointage de centre de l'axe Y ! Vérifiez la position et l'orientation.
- 7 Boîtier coincé durant l'insertion lors du pointage de centre de l'axe Z ! Vérifiez la position et l'orientation.
- 8 Le boîtier ne peut pas être inséré en position, trop de collisions se sont produites. Vérifiez la position et l'orientation.

6.4.4 Valeurs de retour de la commande F/T Insertion de pièce

- 0 La commande Insérer une pièce a atteint la distance maximale.
- 1 La commande Insérer une pièce s'est terminée sur un choc après la profondeur d'insertion minimale.
- 2 La commande Insérer une pièce est restée coincée après la profondeur d'insertion minimale. L'insertion est plus lente que nécessaire.
- 3 La commande Insérer une pièce est restée coincée avant la profondeur d'insertion minimale. L'insertion est plus lente que nécessaire.
- 4 La commande Insérer une pièce s'est terminée avec un dépassement de délai après la profondeur d'insertion minimale.
- 5 La commande Insérer une pièce s'est terminée avec un dépassement de délai avant la profondeur d'insertion minimale.
- 6 La commande Insérer une pièce s'est terminée en raison de forces/couples latéraux trop élevés au niveau des axes non conformes après la profondeur d'insertion minimale.
- 7 La commande Insérer une pièce s'est terminée en raison de forces/couples latéraux trop élevés au niveau des axes non conformes avant la profondeur d'insertion minimale.
- 8 La commande Insérer une pièce comporte un paramètre d'erreur.

6.4.5 Valeurs de retour de la commande F/T Déplacer

- 0 Le mouvement s'est terminé sans détection de force ou de couple supérieur à la limite définie.
- 1 Le mouvement s'est terminé parce qu'une force ou un couple supérieur à la limite définie a été détecté.
- 3 Le mouvement ne peut pas démarrer en raison d'une force ou d'un couple dépassant la limite définie.

- 11 Le mouvement ne peut pas démarrer parce qu'il n'y a pas de trajectoire enregistrée dans le Compute Box avec l'ID sélectionné.
- 12 Le mouvement ne peut pas démarrer parce qu'il n'y a pas de points enregistrés dans cette trajectoire.
- 13 Le mouvement ne peut pas démarrer parce que le fichier de trajectoire trouvé dans cet ID de trajectoire est vide.
- 14 Le mouvement ne peut pas démarrer parce que le fichier de trajectoire est corrompu.

6.4.6 Valeurs de retour de la commande F/T Rechercher

- 0 La recherche s'est terminée avec succès parce qu'une force ou un couple supérieur à la limite définie a été détecté.
- 1 La recherche s'est terminée sans détection de force ou de couple supérieur à la limite définie.
- 3 La recherche ne peut pas démarrer en raison d'une force ou d'un couple dépassant la limite définie.
- 11 La recherche ne peut pas démarrer parce qu'il n'y a pas de trajectoire enregistrée dans le Compute Box avec la sélection.
- 12 La recherche ne peut pas démarrer parce qu'il n'y a pas de points enregistrés dans cette trajectoire.
- 13 La recherche ne peut pas démarrer parce que le fichier de trajectoire trouvé dans cet ID de trajectoire est vide.
- 14 La recherche ne peut pas démarrer parce que le fichier de trajectoire est corrompu.

6.4.7 Valeurs de retour de la commande F/T Empilage

Valeurs de retour d'empilage :

- 0 Une itération de l'empilage est terminée.
- 1 Le nombre d'itérations dépasse le maximum : la pile est pleine.
- 2 L'empilage a échoué. Article suivant introuvable.
- 3 L'empilage ne peut pas démarrer en raison d'une force ou d'un couple dépassant la limite définie.
- 4 Le mouvement à l'élément suivant a échoué, une collision s'est produite.
- 5 Le mouvement au point de départ a échoué, une collision s'est produite.

Valeurs de retour de dépilage :

- 0 Une itération du dépilage est terminée.
- 1 Le nombre d'itérations dépasse le maximum : la pile est vide.
- 2 Le dépilage a échoué. Article suivant introuvable.
- 3 Le dépilage ne peut pas démarrer en raison d'une force ou d'un couple dépassant la limite définie.
- 4 Le mouvement à l'élément suivant a échoué, une collision s'est produite.
- 5 Le mouvement au point de départ a échoué, une collision s'est produite.

6.5 Dépannage


6.5.1 Erreur de configuration du plugin URCap

Il existe trois raisons possibles pour lesquelles l'icône d'erreur  apparaît.

1. Si le menu déroulant **Dispositifs détectés** affiche le message d'erreur « AUCUN DISPOSITIF TROUVÉ ! » pour le dépannage, voir [« Aucun dispositif trouvé »](#).
2. Si au moins un dispositif OnRobot est détecté avec succès mais que l'**IP de Robot UR** indique « N/A » pour le dépannage, voir [L'IP de Robot UR est « N/A »](#).
3. Si les deux dispositifs OnRobot ont été détectés avec succès et que l'IP de Robot UR indique une adresse IP valide, voir pour le dépannage [Le dispositif est détecté et l'UR a une adresse IP](#).

6.5.1.1 « Aucun dispositif trouvé »

Si le menu déroulant **Dispositifs détectés** affiche le message d'erreur « AUCUN DISPOSITIF TROUVÉ ! », vérifiez les connexions avec le Compute Box et le capteur, puis essayez de redémarrer le Compute Box.

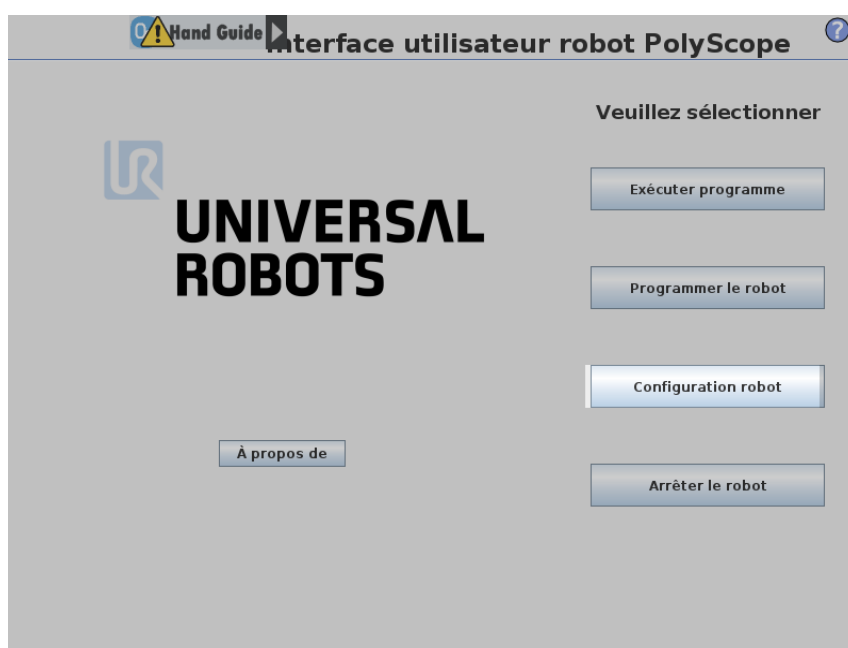
Après 60 secondes (quand les deux LED d'état du Compute Box deviennent vertes), essayez de reproduire manuellement la recherche en tapant sur l'icône de rafraîchissement .

6.5.1.2 L'IP de robot UR est « N/A »

Cette erreur peut survenir quand la configuration réseau du robot UR n'a pas été réglée.

Pour résoudre ce problème, vérifiez la configuration réseau du robot UR en procédant comme suit :

1. Appuyez sur le bouton Configuration robot.



- Appuyez sur le bouton Configuration réseau.
- Si le réseau du robot UR est désactivé :
- Si le dispositif OnRobot est directement connecté au robot UR, sélectionnez DHCP, et appuyez sur le bouton Appliquer. Le service OnRobot attribue une adresse IP.
- Si le dispositif OnRobot n'est pas directement connecté au robot UR, vérifiez si le dispositif OnRobot est connecté au même réseau (routeur, switch, etc.) que le robot UR, ou demandez conseil à votre administrateur réseau.
- Si vous sélectionnez DHCP ou Adresse statique et que le problème persiste, consultez votre administrateur réseau.

Pour un protocole DHCP, appuyez sur le bouton **Appliquer** une fois l'adresse IP correcte affectée au switch du robot UR en mode d'adresse statique (l'adresse IP du robot UR doit rester identique). L'adresse IP est maintenant définie et ne changera pas ultérieurement.

Enfin, recommencez la [Configuration du plugin URCap](#).

6.5.1.3 Le dispositif est détecté et l'UR a une adresse IP

Cette erreur peut se produire quand le robot et le dispositif ne se trouvent pas dans le même sous-réseau.

Pour résoudre ce problème procédez comme suit :

- Si le dispositif OnRobot n'est pas directement connecté au robot UR, vérifiez si le DIP switch 3 est à l'état OFF sur le Compute Box, comme l'indique la figure suivante :



2. Si le DIP switch est à l'état ON, mettez-le sur OFF, puis redémarrez le dispositif OnRobot (en coupant l'alimentation) et répétez les étapes de la section [Configuration du plugin URCap](#).

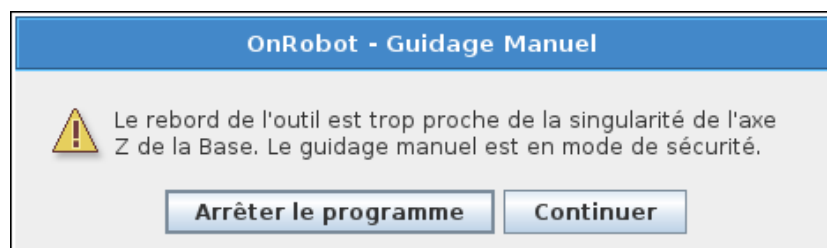
Si le problème persiste, procédez comme suit :

1. Ouvrez la page Configuration réseau du robot UR expliquée dans [L'adresse IP du robot UR est « N/A »](#).
2. Modifiez le masque de sous-réseau à la valeur « 255.0.0.0 ».
3. Appuyez sur le bouton Appliquer.

Enfin, recommencez la [Configuration du plugin URCap](#).

6.5.2 Trop proche de la singularité

Pendant le guidage manuel, si l'outil est guidé trop près du volume cylindrique directement au-dessus ou en dessous de la base du robot, un message d'avertissement s'affiche.



Une pression sur le bouton **Arrêter le programme** désactive la fonction de guidage manuel. Une pression sur le bouton **Continuer** entraîne le passage en mode de sécurité, qui empêche le rebord de l'outil de se déplacer dans le volume cylindrique directement au-dessus ou en dessous de la base du robot pendant l'utilisation de la fonction de guidage manuel. Il suffit de s'éloigner de 10 mm de ce volume pour désactiver le mode de sécurité et activer à nouveau les mouvements dans toutes les directions.

**NOTE :**

Pour plus de sécurité de précision, le mode de guidage manuel maintient le rebord de l'outil à une plus grande distance du volume cylindrique que la possibilité physique du robot UR. Il est possible de rapprocher davantage le rebord de l'outil, en utilisant l'onglet Déplacer le PolyScope ou les commandes de mouvement.

6.5.3 Signal d'avertissement sur la barre Hand Guide



Si le dispositif OnRobot ne fonctionne pas correctement, un signal d'avertissement apparaît. Répétez les étapes de la [Configuration du plugin URCap](#).

6.5.4 « socket_read_binary_integer: timeout »

Si une commande est exécutée pendant plus de 2 secondes, une entrée **socket_read_binary_integer: timeout** apparaît dans le **Journal**.

Cela n'a aucun impact sur l'exécution du programme par le robot.

6.5.5 « Socket vectorStream opening was unsuccessful. »

Si le contrôleur du robot ne peut pas se connecter au Compute Box, le message d'erreur « Socket vectorStream opening was unsuccessful. » s'affiche.



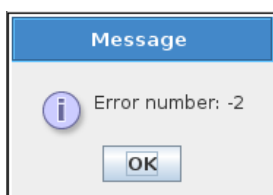
Dans ce cas, assurez-vous que le Compute Box est connecté au contrôleur du robot et sous tension.

6.5.6 La reproduction de la trajectoire est plus lente que prévu

Quand vous utilisez la commande F/T Trajectoire, il est possible que la trajectoire enregistrée ne soit pas régulière en raison des limites de la dextérité humaine. Dans ce cas, le robot peut uniquement reproduire la trajectoire à une vitesse très faible. Pour éviter ce problème, essayez à nouveau d'enregistrer la trajectoire, avec des mouvements réguliers et assurés, et aussi peu de variations dans les vitesses de translation et de rotation que possible. Évitez également d'enregistrer des trajectoires contenant des rotations sans éléments de translation.

6.5.7 « Error number -2 » lors de la sauvegarde de la trajectoire

Si une trajectoire vide est enregistrée, lorsque vous tentez de sauvegarder la trajectoire, le message d'erreur « Error number -2 » s'affiche.



Dans ce cas, assurez-vous que le robot s'est déplacé entre le départ et l'arrêt de la fonction d'enregistrement de trajectoire.

6.5.8 « Error number -3 » lors de la sauvegarde de la trajectoire

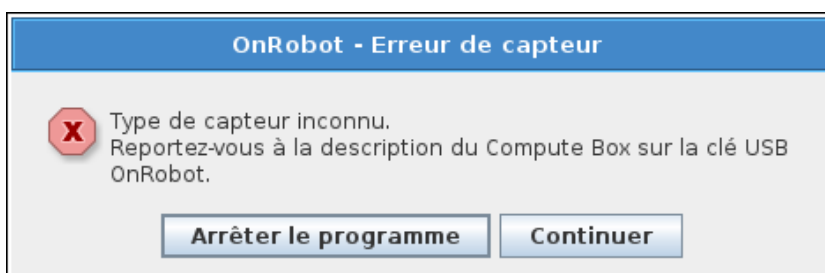
S'il est impossible d'enregistrer une trajectoire en raison d'un manque d'espace de stockage sur le Compute Box, le message d'erreur « Error number -3 » s'affiche.



Dans ce cas, supprimez les trajectoires enregistrées précédemment qui ne sont plus utilisées.

6.5.9 « Unknown sensor type »

Si le Compute Box ne peut pas reconnaître le dispositif OnRobot connecté, ce message d'erreur s'affiche.



Dans ce cas, assurez-vous que la connexion est bonne entre le Compute Box et le dispositif OnRobot (capteur) et que le dispositif adéquat est connecté.

6.5.10 « Sensor is not responding. »

Si le Compute Box a reconnu le dispositif OnRobot connecté et que la connexion du dispositif a été perdue par la suite, ce message d'erreur s'affiche.



Assurez-vous que la connexion est bonne entre le Compute Box et le dispositif OnRobot (capteur) et que le dispositif adéquat est connecté.

6.6 Declarations et certificats

CE/EU Declaration of Incorporation (original)

According to the European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S
Teglværskvej 47H
DK-5220, Odense SØ
Denmark
+45 53 53 57 37

declares that this product:

Type: Industrial 6-axis Force/Torque sensor

Model: HEX-E and HEX-H


Serial number from: HEXEB001 and HEXHB001

is partly completed machinery according to 2006/42/EC. The product must not be put into service before the complete machine is in full compliance with all essential requirements of 2006/42/EC. A comprehensive risk assessment must be carried out for each application as part of ensuring that all essential requirements are fulfilled. All essential requirements must be assessed. Instructions and guidance provided in the HEX user manual must be followed.

Technical documentation compiled according to 2006/42/EC annex VII part B is available to national authorities upon request.

The product is in conformity with, and CE marked according to, the following directives:

- 2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)
- 2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)
- 2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)



Nicolae Gheorghe Tuns
RD Director
Odense, October 17st, 2018

Declaration of EMC test result

**T-Network client**

OnRobot Hungary Kft.
Aradi u. 16.
1043 Budapest
Hungary

Product identification

OnRobot HEX Force/Torque Sensor
S/N: HEXEX005 with CB1807B018

Manufacturer

OnRobot A/S

Technical report

T-Network Project EMC-180926/1, OnRobot HEX Force/Torque Sensor and Compute Box EMC Test Report,
dated 17 July 2018

Standards/Normative documents

EN 61000-6-2:2005
EN 61000-6-4:2007+A1:2011

T-Network has evaluated the products in various measurements, and the results verify the product's
EMC compliance.

Budapest, 05 October 2018

Sándor Tatár
Laboratory Leader
T-Network Kft.


T-Network Kft.
EMC Laboratory
Ungvár u. 64-66. 1142 Budapest, Hungary
Registration num.: 12005222-2-42

T-Network Kft.
Ungvár u. 64-66.
1142 Budapest
Hungary

Tel. +36 1 460 9000
Fax +36 1 460 9001
E-mail: tnetwork@tnetwork.hu
Web: <http://www.tnetwork.hu>



Report No.: SHES180600601401
Date of issue: 2018-09-25

TEST REPORT

Product name..... : 6-axis Force/Torque Sensor
 Product model : HEX-E v2
 Product description..... : Sensor
 Electrical Rating : -
 Applicant..... : OptoForce Ltd.
 Address : Aradi utca 16 1043 Budapest Hungary
 Manufacturer : OptoForce Ltd.
 Address : Aradi utca 16 1043 Budapest Hungary
 Testing Laboratory : SGS-CSTC Standards Technical Services (Shanghai) Co., Ltd.
 Address : No. 588 West Jindu Rd, Xinqiao Town, Songjiang District, Shanghai, CHINA
 Number of Samples received: 1
 Date of samples reception ... : 2018-08-31
 Date Test Conducted : 2018-09-08 to 2018-09-09
 Test Requested : IP67 (as client's requirement)
 Test Method (standards) : IEC 60529 Clause 13.6 & Clause 14.2.7
 Test result : **Pass**
CONCLUSION : The submitted sample complies with the clauses examined.

Prepared and checked by:

Lewis Hua

Lewis Hua

Reviewed by:

Lucy Wang

Lucy Wang

6.7 Éditions

Édition	Commentaire
Édition 2	<p>Document restructuré.</p> <p>Glossaire ajouté.</p> <p>Liste des acronymes ajoutée.</p> <p>Appendice ajouté.</p> <p>Public cible ajouté.</p> <p>Utilisation prévue ajoutée.</p> <p>Copyright, marque commerciale, informations de contact, informations sur la langue originale ajoutés.</p> <p>Caractéristiques des commandes F/T Déplacer, F/T Rechercher, F/T Insérer une broche et F/T Contrôle modifiées.</p> <p>Commande F/T Point de passage ajoutée.</p> <p>Commande F/T Déplacer (Ctrl) supprimée.</p> <p>Références d'exemple d'application ajoutées aux exemples de programmes UR.</p>
Édition 3	<p>Correction du système de coordonnées de la barre d'outils en Outil.</p> <p>Ajout d'une note sur la limitation d'orientation TCP.</p> <p>Suppression de la limite d'activation de l'axe du guidage manuel.</p> <p>Ajout d'une explication sur l'utilisation du type de point de passage.</p>
Édition 4	Suppression de la limitation d'orientation TCP.
Édition 5	<p>Mise à jour des valeurs de retour des commandes F/T Rechercher et F/T Déplacer.</p> <p>Suppression de la section Enregistrement de trajectoire.</p> <p>Ajout de la section Commande de F/T Trajectoire.</p> <p>Suppression de la section Insérer un connecteur F/C.</p> <p>Suppression de la section Valeurs de retour de la commande Insérer un connecteur F/C.</p> <p>Mise à jour des sections Commande F/T Déplacer et Commande F/T Rechercher avec informations sur la vitesse de reproduction constante et des nouvelles captures d'écran des commandes.</p> <p>Mise à jour de la section Commande F/T Contrôle avec limitation du contrôle de la force directionnelle.</p> <p>Modifications rédactionnelles.</p>
Édition 6	<p>Précision de la reproduction de trajectoire ajoutée.</p> <p>Section « Une erreur s'est produite dans le programme en cours d'exécution » sur Poursuite du programme changé en « Une erreur s'est produite dans le programme en cours d'exécution » sur Arrêt du programme, la pause et la poursuite du programme ne provoquent plus d'alarme.</p>

	<p>Section Effets de la position du TCP ajoutée.</p> <p>socket_read_byte_list(): timeout log item changé en</p> <p>socket_read_binary_integer: timeout, modification des caractéristiques.</p> <p>Section « Socket vectorStream opening was unsuccessful. » ajoutée à Dépannage.</p> <p>Section Insertion de connecteur supprimée.</p> <p>Section La reproduction de la trajectoire est plus lente que prévu ajoutée.</p> <p>Ajout de limitations pour la rotation des points de passage uniquement.</p>
Édition 7	Modifications rédactionnelles.
Édition 8	<p>Rotation maximale d'enregistrement de trajectoire par limite de translation ajoutée à la section Commande F/T Trajectoire.</p> <p>Sections « Error number -2 » lors de la sauvegarde de la trajectoire et « Error number -3 » lors de la sauvegarde de la trajectoire ajoutées.</p> <p>Modifications rédactionnelles.</p>
Édition 9	<p>Ajout de remarque importante relative à la sécurité.</p> <p>Ajout de symboles d'avertissement.</p> <p>Mise à jour des captures d'écran.</p> <p>Ajout d'une note d'avertissement contre la rotation du câble du capteur dans la section Connexions de câble.</p>
Édition 10	Informations Hex v2 ajoutées.
Édition 11	<p>Sections Commande F/T Empiler et Commande F/T Dépilage combinées à la section Commande F/T Empilage.</p> <p>Sections Valeurs de retour de la commande F/T Empiler et de la commande F/T Dépilage combinées à la section Valeurs de retour de la commande F/T Empilage.</p> <p>Mise à jour des captures d'écran.</p>
Édition 12	<p>Mise à jour des informations sur le câble USB</p> <p>Mise à jour de la configuration du plugin URCap</p> <p>Mise à jour des icônes du guidage manuel</p> <p>Mise à jour de la section Dépannage</p> <p>Mise à jour des messages d'erreur</p>