



UNIVERSAL ROBOTS

Manuel PolyScope



Version 5.6

Traduction des instructions d'origine (fr)



Les informations figurant dans le présent document sont la propriété d'Universal Robots A/S et ne peuvent être reproduites, totalement ou partiellement, sans l'autorisation écrite préalable d'Universal Robots A/S. Les informations du présent document peuvent être modifiées sans préavis et ne doivent pas être interprétées comme un engagement de la part d'Universal Robots A/S. Ce manuel est revu et révisé périodiquement.

Universal Robots A/S décline toute responsabilité d'erreurs ou d'omissions dans ce document.

Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S

Le logo Universal Robots est une marque déposée d'Universal Robots A/S.

Table des matières

II Manuel PolyScope	II-1
10 Introduction	II-3
10.1 Bases de Polyscope	II-3
10.1.1 Icônes/Onglets de l'en-tête	II-3
10.1.2 Boutons du pied-de-page	II-4
10.2 Écran de démarrage	II-5
11 Démarrage rapide	II-7
11.1 Basiques du bras du robot	II-7
11.1.1 Installer le bras du robot et le boîtier de commande	II-7
11.1.2 Mettre le boîtier de commande sous et hors tension	II-8
11.1.3 Mettre le bras du robot sous et hors tension	II-8
11.1.4 Initialiser le bras du robot	II-8
11.2 Démarrage rapide du système	II-9
11.3 Le premier programme	II-10
11.4 Enregistrement du robot et fichiers licence URCAp	II-11
12 Sélection du mode de fonctionnement	II-13
12.1 Modes de fonctionnement	II-13
12.2 Dispositif d'activation trois positions	II-15
12.2.1 Haute vitesse manuel	II-15
13 Configuration de sécurité	II-17
13.1 Basiques des réglages de sécurité	II-17
13.1.1 Accéder à la configuration de sécurité	II-17
13.1.2 Régler un mot de passe de sécurité	II-18
13.1.3 Modifier la configuration de sécurité	II-18
13.1.4 Appliquer la nouvelle Configuration de sécurité	II-19
13.1.5 Somme de contrôle de sécurité	II-19
13.2 Réglages du menu Sécurité	II-19
13.2.1 Limites du robot	II-19
13.2.2 Modes de sécurité	II-21
13.2.3 Tolérances	II-22
13.2.4 Limites d'articulation	II-22
13.2.5 Plans	II-23
13.2.6 Fonctionnement libre	II-25
13.2.7 Recul	II-26
13.2.8 Position de l'outil	II-26
13.2.9 Direction de l'outil	II-27
13.2.10 E/S	II-29

13.2.11 Matériel	II-31
13.2.12 Position Accueil sécurisé	II-32
14 Onglet Exécution	II-35
14.1 Programme	II-35
14.2 Variables	II-35
14.3 Âge du robot	II-36
14.4 Mettre le robot en position	II-36
15 Onglet Programme	II-39
15.1 Arborescence programme	II-39
15.1.1 Indication d'exécution du programme	II-40
15.1.2 Bouton Recherche	II-40
15.1.3 Barre d'outils de l'arborescence programme	II-40
15.1.4 Éditeur d'expression	II-41
15.1.5 Démarrer le programme à partir d'un nœud sélectionné	II-41
15.1.6 Utilisation des Points d'arrêt dans un programme	II-42
15.1.7 Étape unique dans un programme	II-43
15.2 Onglet Commande	II-44
15.3 Onglet Graphique	II-45
15.4 Onglet Variables	II-46
15.5 Nœuds de programme basiques	II-46
15.5.1 Déplacement	II-46
15.5.2 Direction	II-56
15.5.3 Attendre	II-59
15.5.4 Régler	II-60
15.5.5 Fenêtre surgissante	II-61
15.5.6 Stop	II-61
15.5.7 Commentaire	II-62
15.5.8 Dossier	II-62
15.6 Nœuds de programme avancés	II-63
15.6.1 Boucle	II-63
15.6.2 Si	II-63
15.6.3 Sous-programme	II-65
15.6.4 Affectation	II-66
15.6.5 Script	II-66
15.6.6 Événement	II-67
15.6.7 Thread	II-67
15.6.8 Vissage	II-68
15.6.9 Switch	II-70
15.6.10 Minuteur	II-71
15.6.11 Départ	II-72
15.7 Modèles	II-72
15.7.1 Palettisation	II-72
15.7.2 Rechercher	II-79
15.7.3 Force	II-81
15.7.4 Suivi du convoyeur	II-84

15.8	URCaps	II-85
15.8.1	TCP distant et Parcours d'outil URCap	II-85
15.8.2	Types de déplacement du TCP à distance	II-86
15.8.3	Point de cheminement RTCP	II-86
15.8.4	Parcours PCO distant	II-87
15.8.5	TCP distant	II-88
15.8.6	PCS TCP distant	II-89
15.8.7	Déplacements parcours PCO normaux	II-91
16	Onglet Installation	II-95
16.1	Général	II-95
16.1.1	Configuration PCO	II-95
16.1.2	Charge utile et centre de gravité	II-97
16.1.3	Montage	II-98
16.1.4	Configuration E/S	II-99
16.1.5	Variables	II-101
16.1.6	Démarrage	II-102
16.1.7	E/S de l'outil	II-104
16.1.8	Transition lisse entre les modes de sécurité	II-105
16.1.9	Départ	II-106
16.1.10	Configuration de suivi du convoyeur	II-106
16.1.11	Configuration de vissage	II-107
16.2	Sécurité	II-110
16.3	Fonctions	II-110
16.3.1	Utilisation d'une fonction	II-111
16.3.2	Ajouter un point	II-112
16.3.3	Ajouter une ligne	II-112
16.3.4	Fonction Plan	II-113
16.3.5	Exemple : Mise à jour manuelle d'une fonction pour ajuster un programme	II-114
16.3.6	Exemple : Mise à jour dynamique de la pose d'une fonction	II-115
16.4	Bus de terrain	II-116
16.4.1	Configuration client E/S MODBUS	II-116
16.4.2	Ethernet/IP	II-118
17	Onglet Déplacement	II-121
17.1	Déplacer l'outil	II-121
17.2	Robot	II-121
17.3	Position de l'outil	II-122
17.3.1	Écran Éditeur Pose	II-122
17.4	Position d'articulation	II-124
18	Onglet E/S	II-127
18.1	Robot	II-127
18.2	MODBUS	II-128



19 Onglet journal	II-131
19.1 Relevés et charge d'articulation	II-131
19.2 Journal des dates	II-131
19.3 Enregistrement des rapports d'erreur	II-131
20 Gestionnaire de programmes et d'installation	II-133
20.1 Ouvrir...	II-133
20.2 Nouveau...	II-134
20.3 Enregistrer...	II-135
20.4 Gestionnaire de fichiers	II-136
21 Menu rapide	II-137
21.1 Aide	II-137
21.2 À propos de	II-137
21.3 Réglages	II-137
21.3.1 Préférences	II-137
21.3.2 Mot de passe	II-138
21.4 Système	II-138
21.4.1 Sauvegarde et restauration	II-138
21.4.2 Mettre à jour	II-139
21.4.3 Réseau	II-139
21.4.4 Gérer les URCaps	II-139
21.4.5 Commande à distance	II-140
21.5 Arrêter le robot	II-141

Deuxième partie

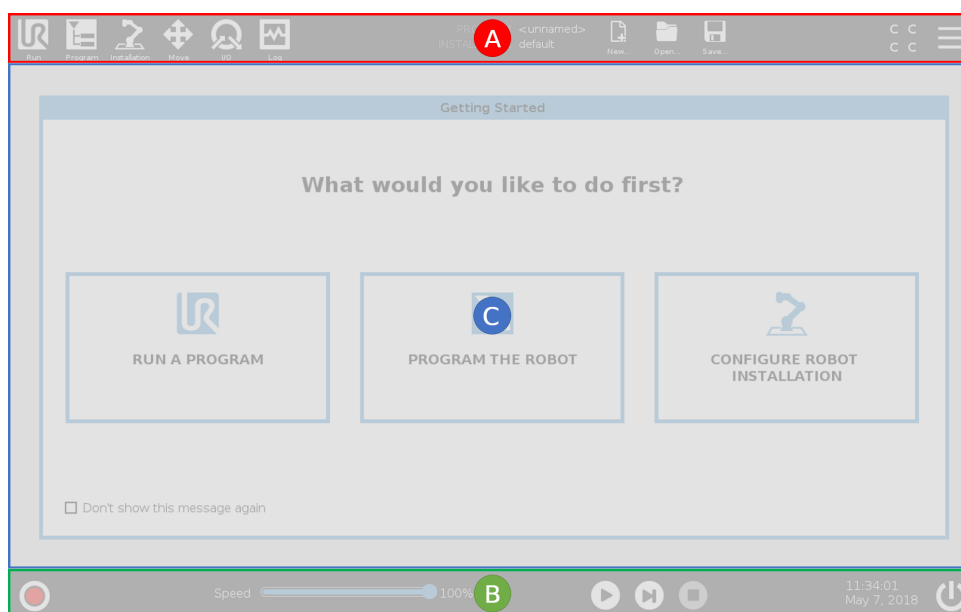
Manuel PolyScope

10 Introduction

10.1 Bases de Polyscope

PolyScope est l'Interface utilisateur graphique (GUI) sur le **Teach Pendant** qui exécute le Bras du robot, le Boîtier de commande et exécute les programmes.

- A** : **En-tête** avec les onglets/icônes mettant à votre disposition des écrans interactifs.
- B** : **Pied-de-page** avec des boutons qui commandent votre ou vos programmes chargés.
- C** : **Écran** avec des champs gérant et surveillant les actions du robot.



Remarque : Au démarrage, une boîte de dialogue Impossible de poursuivre peut s'afficher. Vous devez sélectionner **Aller dans l'écran d'initialisation** pour mettre le robot en marche.

10.1.1 Icônes/Onglets de l'en-tête



Exécuter est un moyen simple d'utiliser le robot en utilisant des programmes pré-remplis.



Programmer crée et/ou modifie les programmes du robot.



Installation configure les réglages du bras robotique et l'équipement externe comme le montage et la sécurité.



Déplacer contrôle et/ou régule le déplacement du robot.



E/S surveille et définit les signaux d'entrée/sortie vers et depuis le boîtier de commande du robot.



Journal indique la santé du robot ainsi que tout message d'avertissement ou d'erreur.



Gestionnaire de programmes et d'installation

sélectionne et affiche un programme actif et une installation (voir 20.4). Remarque : Chemin du fichier, Nouveau, Ouvrir et Enregistrer constituent le Gestionnaire de programmes et d'installation.



Nouveau... crée un nouveau Programme ou Installation.



Ouvrir... ouvre un Programme ou Installation précédemment créée et enregistrée.



Enregistrer... Enregistre un Programme, Installation ou les deux en même temps.

Remarque : Les icônes mode Automatique et mode Manuel ne s'affichent dans l'En-tête que si vous définissez un mot de passe en mode opérationnel.



Mode **Automatique** indique que le robot a un environnement Automatique chargé. Tapez dessus pour passer à l'environnement Manuel.



Mode **Manuel** indique que le robot a un environnement Manuel chargé. Tapez dessus pour passer à l'environnement Automatique.

Remarque : Les icônes mode local et mode à distance deviennent accessibles uniquement si la Commande à distance est activée.



Mode Local indique que le robot peut être contrôlé localement. Tapez dessus pour passer au Contrôle à distance. Un mot de passe doit être défini pour accéder à l'icône Mode local.



Mode À distance indique que le robot peut être contrôlé à distance. Tapez dessus pour passer au Contrôle local.



Somme de contrôle de sécurité affiche la configuration de sécurité active.



Menu rapide accède à l'Aide PolyScope, À propos de et Réglages.

10.1.2 Boutons du pied-de-page



Initialiser gère l'état de l'outil. En ROUGE, appuyez dessus pour rendre le robot opérationnel.

10.2 Écran de démarrage



Curseur de vitesse montre en temps réel la vitesse relative à laquelle le bras du robot se déplace en tenant compte des réglages de sécurité.



Le bouton **Simulation** bascule l'exécution du programme entre le mode Simulation et le Robot réel. En mode Simulation, le bras du robot ne bouge pas. Par conséquent, le robot ne peut pas s'endommager ni endommager l'équipement à proximité lors d'une collision. Si vous ne savez pas ce que le bras du robot fera, utilisez le mode simulation pour tester les programmes.



250mm/s Vitesse haute manuelle, permet à la vitesse de l'outil de temporairement dépasser les 250mm/s. Cette fonction maintenir pour exécuter est uniquement disponible en mode Manuel lorsqu'un Dispositif d'activation trois positions est configuré.



Lecture démarre le Programme du robot actuellement chargé.

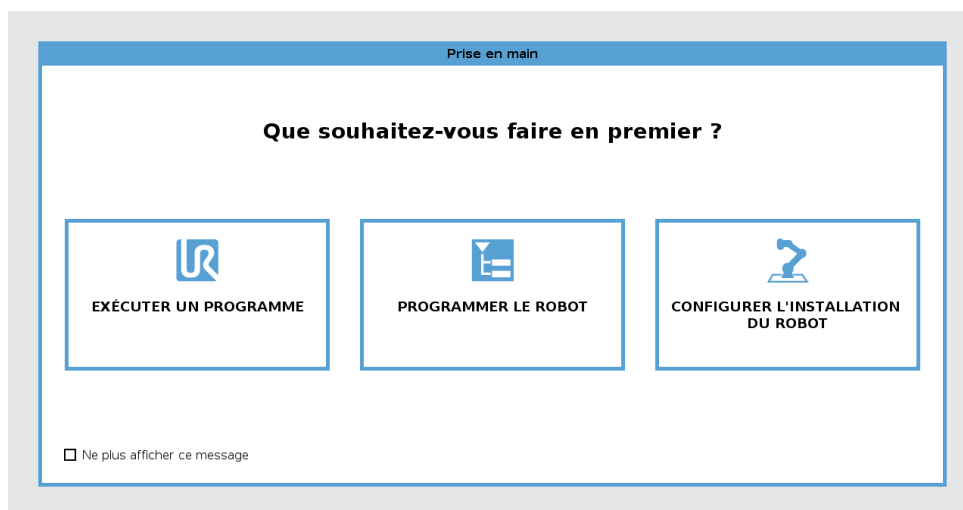


Étape permet à un Programme d'être en une seule étape.



Arrêter arrête le Programme du robot chargé actuel.

10.2 Écran de démarrage



Exécuter un programme, Programmer le robot ou Configurer l'installation du robot.

11 Démarrage rapide

11.1 Basiques du bras du robot

Le bras Universal Robot est composé de tubes et d'articulations. Vous utilisez le PolyScope pour coordonner le déplacement de ces articulations, en déplaçant le robot et en positionnant son outil comme souhaité - sauf pour la zone directement au-dessus et directement en-dessous de la base.

Base est l'endroit où le robot est monté.

Épaule et Coude font des déplacements plus amples.

Poignets 1 et 2 font des mouvements plus fins.

Poignet 3 est l'endroit où vous fixez l'outil du robot.



REMARQUE :

Avant de mettre le robot sous tension pour la première fois, votre intégrateur de robot UR désigné doit :

1. Lire et comprendre les informations de sécurité dans le Manuel d'installation du matériel.
2. Régler les paramètres de la configuration de sécurité définis par l'évaluation des risques (voir chapitre 13).

11.1.1 Installer le bras du robot et le boîtier de commande

Vous pouvez utiliser PolyScope, une fois que le Bras du robot et le Boîtier de commande sont installés et mis en marche.

1. Déballez le **Bras du robot** et le **Boîtier de commande**.
2. Installer le bras du robot sur une surface suffisamment robuste pour supporter au moins 10 fois le couple complet de l'articulation de base et au moins 5 fois le poids du bras du robot. La surface doit être exempte de vibrations.
3. Placer le **Boîtier de commande** sur son **Pied**.
4. Brancher le câble du robot entre le robot et le boîtier de commande.
5. Brancher le connecteur du boîtier de commande principal.



DANGER :

Risque de trébuchement. Si le robot n'est pas solidement positionné sur une surface résistante, le robot peut tomber et provoquer des blessures.

Voir Manuel d'installation du matériel pour obtenir les instructions d'installation détaillées.

11.1.2 Mettre le boîtier de commande sous et hors tension

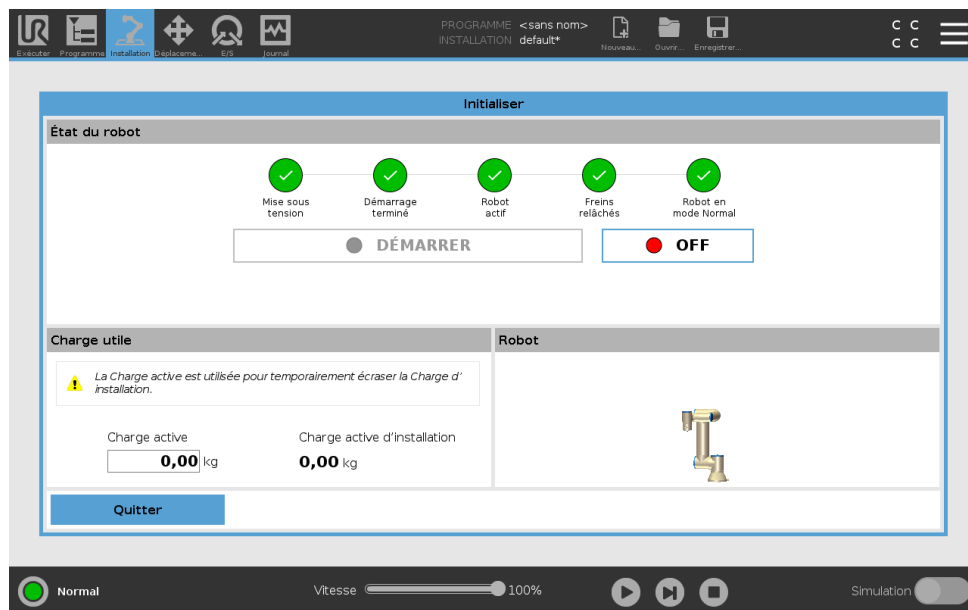
Le Boîtier de commande contient principalement l'Entrée/Sortie électrique physique qui connecte le Bras du robot, le Teach Pendant et n'importe quel périphérique. Vous devez mettre sous tension le Boîtier de commande pour pouvoir mettre en marche le Bras du robot.

1. Sur votre **Teach Pendant**, appuyez sur le bouton d'alimentation pour mettre le boîtier de commande sous tension.
2. Attendre que le texte du système d'exploitation sous-jacent, suivi des boutons, s'affiche sur l'écran.
3. Lorsqu'une boîte de dialogue Impossible de continuer s'affiche, sélectionnez **Aller à l'écran d'initialisation** pour accéder à l'écran Initialiser le robot.

11.1.3 Mettre le bras du robot sous et hors tension

En bas à gauche de l'écran, l'icône Initialiser indique l'état du bras du robot en utilisant des couleurs :

- **Rouge** Le bras du robot est à l'état arrêté .
- **Jaune** Le bras du robot est sous tension, mais n'est pas prêt pour le fonctionnement normal.
- **Vert** Le bras du robot est sous tension et est prêt pour le fonctionnement normal.



Remarque : Le démarrage du bras du robot s'accompagne par un son et de légers mouvements car les freins de l'articulation sont relâchés.

11.1.4 Initialiser le bras du robot



DANGER :

Toujours vérifier que la charge utile active et l'installation sont correctes avant de démarrer le bras du robot. Si ces réglages sont erronés, le bras du robot et le boîtier de commande ne fonctionneront pas correctement et seront susceptibles de présenter un danger pour les personnes ou les équipements.

**ATTENTION :**

Veillez à ce que le Bras du robot ne touche pas d'objets (ex., une table) parce qu'une collision entre le Bras du robot et un obstacle pourrait endommager l'un des engrenages d'articulation.

Pour démarrer le robot :

1. Tapez sur le bouton ON avec la LED verte pour démarrer le processus d'initialisation. Ensuite, la LED devient jaune pour indiquer qu'il est en marche et **occupé**.
 2. Tapez sur le bouton START pour relâcher les freins.
 3. Tapez sur le bouton OFF avec la LED rouge pour arrêter le bras du robot.
- Une fois le PolyScope démarré, tapez sur le bouton ON une fois pour mettre le Bras du robot sous tension. Ensuite, l'état passe au jaune pour indiquer que le robot est en marche et occupé. **Occupé**.
 - Lorsque l'état du bras du robot est **Occupé**, tapez sur le bouton START pour démarrer le bras du robot. À ce moment-là, les données du capteur sont vérifiées par rapport au montage configuré du bras du robot. En cas d'écart (avec une tolérance de 30°), le bouton est désactivé et un message d'erreur s'affiche en-dessous. Si le montage est vérifié, l'appui sur le bouton Start relâche tous les freins d'articulation et le Bras du robot est prêt pour le fonctionnement normal.

11.2 Démarrage rapide du système

Avant d'utiliser PolyScope, vérifiez que le bras du robot et le boîtier de commande soient correctement installés.

1. Sur le **Teach Pendant**, appuyez sur le bouton d'arrêt d'urgence.
2. Sur le Teach Pendant, appuyez sur le bouton d'alimentation et laissez le système démarrer, affichant le texte sur le **PolyScope**.
3. Une fenêtre surgissante apparaît sur l'écran tactile indiquant que le système est prêt et que le robot doit être initialisé.
4. Dans la boîte de dialogue, tapez sur **Allez dans l'écran Initialiser** pour accéder à l'écran Initialiser.
5. Débloquez le bouton d'arrêt d'urgence pour changer l'état du robot de **Arrêté en urgence** à **Arrêté**.
6. Se tenir hors de la portée (espace de travail) du robot.
7. Sur l'écran **Initialiser le robot**, touchez le bouton **ON** et laissez l'état du robot passer à **En veille**.
8. Dans le champ **Charge utile**, dans Charge utile active, vérifiez la masse de la charge utile. Vous pouvez également vérifier que la position de montage est correcte, dans le champ **Robot**.
9. Tapez sur le bouton **Démarrer**, pour que le robot relâche son système de freinage. Remarque : Le robot vibre et émet des cliquetis indiquant qu'il est prêt à être programmé.



REMARQUE :

Vous pouvez apprendre à programmer votre robot sur Universal Robots Academy au www.universal-robots.com/academy/

11.3 Le premier programme

Un programme est une liste de commandes indiquant au robot ce qu'il doit faire. Pour la plupart des tâches, la programmation est entièrement faite en utilisant le PolyScope. Apprenez au bras du robot à se déplacer en utilisant une série de points de cheminement pour configurer un chemin que le bras du robot doit suivre.

Utilisez l'onglet Déplacer (voir 17) pour déplacer le bras du robot à une position voulue, ou apprendre la position en tirant le bras du robot en place lors du maintien du bouton Fonctionnement libre en haut du Teach Pendant.

Vous pouvez créer un programme pour envoyer des signaux d'E/S à d'autres machines à certains points sur la trajectoire du robot et effectuer des commandes telles que **si...alors** et **boucle**, basées sur des variables et signaux d'E/S.

Vous trouverez ci-dessous un programme simple permettant au bras du robot de se déplacer entre deux points de passage.

1. Sur PolyScope, dans l'en-tête **Chemin de fichier**, tapez sur **Nouveau...** et sélectionnez **Programme**.
2. Sous Basique, tapez sur **Point de passage** pour ajouter un point de passage à l'arborescence programme. Un DéplacementJ par défaut est également ajouté à l'arborescence programme.
3. Sélectionnez le nouveau point de passage et dans l'onglet Commande, tapez sur **Point de passage**.
4. Sur l'écran Déplacer l'outil, déplacez le bras du robot en appuyant sur les flèches de déplacement.
Vous pouvez également déplacer le bras du robot en maintenant le bouton Fonctionnement libre et en tirant le bras du robot dans les positions voulues.
5. Une fois le bras du robot en place, appuyez sur **OK** et le nouveau point de passage s'affiche comme Point de passage_1.
6. Suivez les étapes 2 à 5 pour créer le Point de passage_2.
7. Sélectionnez Point de passage_2 et appuyez sur la flèche Déplacer vers le haut jusqu'à ce qu'il soit au-dessus du Point de passage_1 pour changer l'ordre des déplacements.
8. Écartez-vous, maintenez le bouton d'arrêt d'urgence et dans le Pied-de-page Polyscope, appuyez sur le bouton **Lecture** pour que le bras du robot se déplace entre le Point de passage_1 et le Point de passage_2.
Félicitations! Vous venez de créer votre premier programme de robot qui déplace le bras du robot entre les deux points de passage donnés.



REMARQUE :

1. Ne pas faire entrer le robot en collision avec lui-même ou autre chose car cela risque de l'endommager.
2. Ceci n'est qu'un guide de démarrage rapide pour montrer à quel point il est facile d'utiliser un robot UR. Il suppose un environnement sans danger et un utilisateur très prudent. Ne pas augmenter la vitesse ou l'accélération au-delà des valeurs par défaut. Toujours effectuer une évaluation des risques avant de mettre le robot en marche.

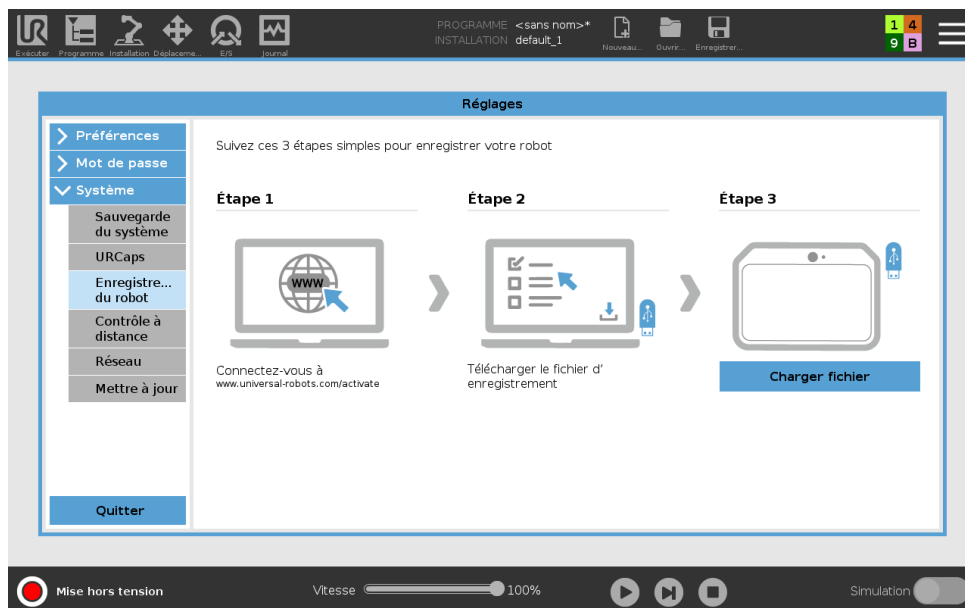


AVERTISSEMENT :

Tenir votre tête et votre torse hors de la portée (espace de travail) du robot. Ne pas mettre vos doigts où ils risquent de se retrouver coincés.

11.4 Enregistrement du robot et fichiers licence URcap

Avant d'utiliser l'URcap TCP à distance, enregistrez le robot et téléchargez et installez le fichier Licence URcap (voir 15.8).



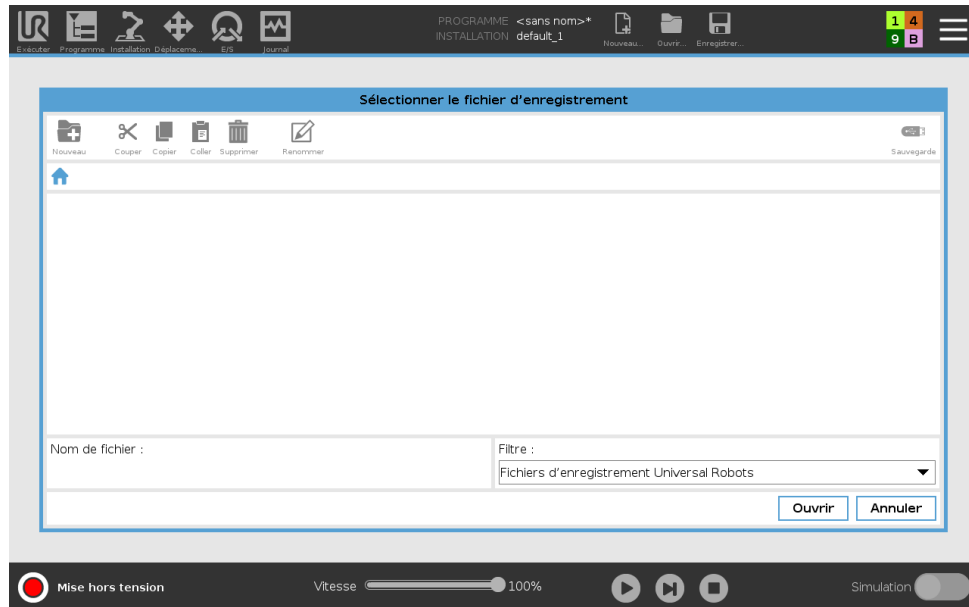
Enregistrement du robot depuis votre écran actuel

1. Dans l'en-tête, tapez sur le **Menu rapide** et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans le menu de gauche, tapez sur **Système** et sélectionnez **Enregistrement du robot** pour afficher l'écran Réglages.
3. Suivez les étapes 1 et 2 à l'écran pour enregistrer votre robot.

Télécharger le fichier Licence URcap

1. Remplissez les champs obligatoires en ligne et téléchargez le fichier licence sur votre PC.

2. Copiez le fichier licence dans une clé USB et connectez-la au Teach Pendant.
3. Sur l'écran Réglages, à l'étape 3, tapez sur **Charger fichier** pour ouvrir l'écran **Sélectionner fichier d'enregistrement**.
4. Dans la liste, sélectionnez la clé USB pour afficher le contenu et aller jusqu'au fichier licence.
5. Sélectionnez **licence.p7b** et tapez sur **Ouvrir** pour confirmer l'enregistrement du robot.
6. En bas à gauche, tapez sur **Quitter**.



Désenregistrer le robot

Une nouvelle licence est nécessaire si le robot change de propriétaire. Dans ce cas, le robot doit d'abord être désenregistré.

1. Dans l'en-tête, tapez sur le **Menu rapide** et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans le menu de gauche, tapez sur **Système** et sélectionnez **Enregistrement du robot**.
3. En bas à droite de l'écran Réglages, tapez sur **Désenregistrer**.

12 Sélection du mode de fonctionnement

12.1 Modes de fonctionnement

Les modes de fonctionnement sont activés lorsque vous configurez un Dispositif d'activation à trois positions ou définissez un mot de passe, définissez un mode opératoire. E/S configurable ou via le Serveur Dasboard (voir 12.1).

Mode Automatique Une fois activé, le robot peut uniquement exécuter les tâches prédéfinies. L'onglet onglet Déplacement et le mode Fonctionnement libre sont indisponibles si un Dispositif d'activation trois positions est configuré. Vous ne pouvez pas modifier ou enregistrer des programmes et des installations.



AVERTISSEMENT :

L'Arrêt de protection du mode automatique peut uniquement être activé en mode Automatique, donc la fonction de protection de la sauvegarde est uniquement active en mode Automatique.

Mode Manuel Une fois activé, vous pouvez programmer le robot en utilisant l'onglet Déplacement, le mode Fonctionnement libre et le Curseur vitesse . Vous pouvez modifier et enregistrer des programmes et des installations.

Mode de fonctionnement	Manuel	Automatique
Fonctionnement libre	x	*
Déplacer le robot avec les flèches dans l'onglet Déplacement	x	*
Curseur vitesse	x	x**
Éditer & enregistrez le programme & l'installation	x	
Exécuter des programmes	Vitesse réduite***	x
Démarrer le programme à partir du nœud sélectionné	x	

*Uniquement lorsqu'un Dispositif d'activation trois positions est configuré.

** Le Curseur vitesse sur l'écran d'exécution peut être activé dans les Réglages PolyScope.

*** Si un Dispositif d'activation trois positions est configuré, le robot fonctionne à une Vitesse réduite manuelle sauf si la Vitesse haute manuelle est activée.



REMARQUE :

- Un robot Universal Robots n'est pas équipé d'un Dispositif d'activation trois positions. Si l'évaluation des risques a besoin du dispositif, il doit être fixé avant l'utilisation du robot.
- Si un Dispositif d'activation trois positions n'est pas configuré, la vitesse n'est pas réduite en Mode Manuel.



AVERTISSEMENT :

- Toutes les sauvegardes suspendues doivent retourner à la fonctionnalité complète avant de sélectionner le mode Automatique.
- Si possible, le mode Manuel de fonctionnement doit être exécuté avec toutes les personnes en-dehors de l'espace de protection.
- Le dispositif utilisé pour changer de modes de fonctionnement doit être placé en-dehors de l'espace de protection.
- L'utilisateur ne doit pas entrer dans l'espace de protection lorsque le robot est en mode Automatique, sauf si une entrée Sauvegarde en mode automatique est configurée.

Les méthodes de configuration de la sélection du mode de fonctionnement sont décrites dans les sous-sections suivantes. Chaque méthode est exclusive, cela signifie que l'emploi d'une méthode, rend les deux autres méthodes inactives.

En utilisant l'entrée de sécurité du mode de fonctionnement

1. Dans l'onglet Installation, sélectionnez E/S de sécurité.
2. Configurez l'entrée Mode de fonctionnement. L'option pour configurer apparaît dans le menu déroulant.
3. Le robot est en mode Automatique lorsque l'entrée Mode de fonctionnement est basse et en mode Manuel lorsqu'elle est élevée.



REMARQUE :

Le sélecteur de mode physique, si utilisé, doit complètement se conformer à la norme ISO 10218-1 ; article 5.7.1 pour la sélection.

Utilisation de PolyScope

1. Définissez un Mot de passe (voir 21.3.2) pour changer de modes de fonctionnement.
2. Pour changer de modes, dans l'En-tête, sélectionnez l'icône profil.

Remarque : PolyScope est automatiquement en mode Manuel lorsque la configuration de l'E/S de sécurité avec le Dispositif d'activation trois positions est activée.

Utilisation du serveur du tableau de bord

1. Connexion au serveur du tableau de bord.
2. Utilisez les commandes **Configurer mode de fonctionnement**.
 - Régler le mode de fonctionnement en Automatique
 - Régler le mode de fonctionnement en Manuel
 - Effacer le mode de fonctionnement

Voir <http://universal-robots.com/support/> pour en savoir plus sur le serveur du tableau de bord.

12.2 Dispositif d'activation trois positions

Lorsqu'un Dispositif d'activation trois positions est configuré et lorsque le **mode de fonctionnement** est en mode Manuel, le robot peut uniquement être déplacé en appuyant sur le Dispositif d'activation trois positions. La connexion et la configuration un Dispositif d'activation trois positions rendent l'Arrêt de protection du mode automatique accessible.

Le Dispositif d'activation trois positions n'a aucun effet en mode Automatique.

12.2.1 Haute vitesse manuel

La fonction maintenir pou(exécuter, la **Vitesse haute manuelle**, permet à la vitesse de l'outil de temporairement dépasser les 250mm/s. Il est uniquement disponible lorsque votre robot est en mode Manuel et un Dispositif d'activation trois positions est configuré. Le robot exécute un Arrêt de protection en mode Manuel, si un Dispositif d'activation trois positions est configuré, mais pas pressé. Passer du mode automatique à manuel nécessite que le Dispositif d'activation trois positions soit complètement relâché et pressé à nouveau pour permettre au robot de bouger.

Remarque : Lors de l'utilisation de la Vitesse haute manuelle, utilisez les limites d'articulation de sécurité (voir 13.2.4) ou plans de sécurité (voir 13.2.5) pour limiter l'espace de déplacement du robot.



13 Configuration de sécurité

13.1 Basiques des réglages de sécurité

Cette section explique comment accéder aux paramètres de sécurité du robot. Elle se compose d'articles qui vous aident à configurer la Configuration de sécurité du robot.



DANGER :

Avant de configurer les réglages de sécurité de votre robot, votre intégrateur doit effectuer une évaluation des risques pour garantir la sécurité du personnel et de l'équipement autour du robot. Une évaluation des risques est une évaluation de toutes les procédures de travail pendant la durée de vie du robot, menée pour appliquer les bons paramètres de configuration de sécurité (voir Manuel d'installation du matériel). Vous devez configurer ce qui suit conformément à l'évaluation des risques de l'intégrateur.

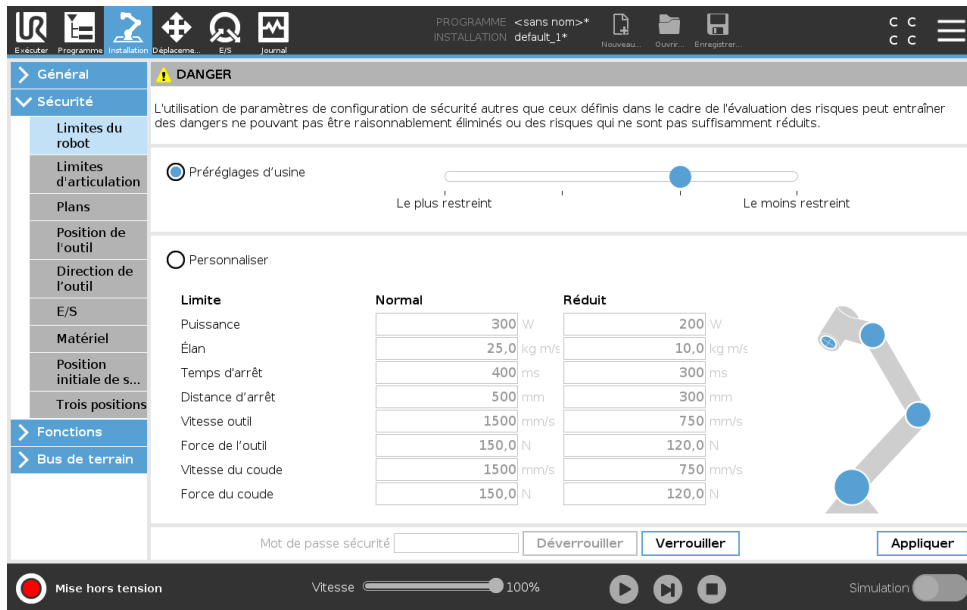
1. L'intégrateur doit empêcher toute personne non autorisée de modifier la configuration de sécurité, en utilisant une protection par mot de passe, par ex. installation d'une protection par mot de passe.
2. Utiliser une configuration des fonctions et des interfaces de sécurité pour une application de robot spécifique (voir Manuel d'installation du matériel).
3. Les réglages de configuration de sécurité pour la configuration et l'apprentissage avant la mise sous tension du bras du robot pour la première fois.
4. Tous les paramètres de configuration de sécurité accessibles sur cet écran et les sous-onglets.
5. L'intégrateur est tenu de s'assurer que toutes les modifications des réglages de configuration de sécurité sont effectuées conformément à l'évaluation des risques.

13.1.1 Accéder à la configuration de sécurité

Remarque : Les Réglages de sécurité sont protégés par un mot de passe et peut uniquement être configurés que lorsqu'un mot de passe est défini et utilisé.

1. Dans l'en-tête PolyScope, tapez sur l'icône **Installation**.
2. Dans le menu de gauche de l'écran, tapez sur **Sécurité**.
3. Regardez ce que l'écran **Limites du robot** affiche, mais les réglages sont inaccessibles.
4. Si un **Mot de passe de sécurité** est déjà défini, entrez le mot de passe et appuyez sur **Débloquer** pour rendre les paramètres accessibles. Remarque : Une fois les réglages de Sécurité débloqués, tous les réglages sont actifs.

- Appuyez sur l'onglet **Verrouiller** ou quittez le menu Sécurité pour rebloquer tous les réglages des articles Sécurité.



Vous pouvez trouver de plus amples informations dans le Manuel d'installation du matériel.

13.1.2 Régler un mot de passe de sécurité

Vous devez régler un mot de passe pour Débloquer tous les réglages de sécurité constituant votre Configuration de sécurité.

Remarque : Si aucun mot de passe de sécurité n'est appliqué, vous êtes invité à en configurer un.

- Dans l'en-tête PolyScope en haut à droite, appuyez sur le menu **rapide** et sélectionnez **Réglages**.
- À la gauche de l'écran, dans le menu bleu, appuyez sur **Mot de passe** et sélectionnez **Sécurité**.
- Dans **Nouveau mot de passe**, saisissez un mot de passe.
- À présent, dans **Confirmer le nouveau mot de passe**, tapez le même mot de passe et appuyez sur **Appliquer**.
- En bas à gauche du menu bleu, appuyez sur Quitter pour retourner à l'écran précédent.

Remarque : Vous pouvez appuyer sur l'onglet **Bloquer** pour bloquer à nouveau tous les paramètres de sécurité ou simplement aller sur un écran en-dehors du menu Sécurité.



13.1.3 Modifier la configuration de sécurité

Les changements dans les paramètres de la configuration de sécurité doit se conformer à l'évaluation des risques menée par l'intégrateur (voir Manuel d'installation du matériel).

Procédure recommandée :

13.2 Réglages du menu Sécurité

1. Vérifier que les modifications soient conformes à l'évaluation des risques menée par l'intégrateur.
2. Régler les paramètres de sécurité au niveau approprié défini par l'évaluation des risques menée par l'intégrateur.
3. Vérifier que les paramètres sont appliqués.
4. Mettre le texte suivant dans les manuels des opérateurs :

«Avant de travailler à proximité du robot, assurez-vous que la configuration de sécurité est conforme aux attentes. Vous pouvez la vérifier en inspectant la somme de contrôle de sécurité en haut à droite du PolyScope pour voir si des changements ont été faits.»

13.1.4 Appliquer la nouvelle Configuration de sécurité

Le robot est hors-tension lorsque vous faites des changements à la configuration. Vos changements ne sont effectifs qu'après avoir appuyé sur le bouton **Appliquer**. Le robot ne peut pas être remis sous tension tant que vous n'avez pas **Appliqué et redémarré** ou **Annulé les changements**. La première option vous permet d'inspecter visuellement la configuration de sécurité de votre robot qui, pour des raisons de sécurité, s'affiche dans les Unités SI d'une fenêtre surgissante. Une fois votre inspection visuelle terminée, vous pouvez **Confirmer la configuration de sécurité** et les changements sont automatiquement enregistrés dans le cadre de l'installation actuelle du robot.

13.1.5 Somme de contrôle de sécurité



L'icône de la **Somme de contrôle de sécurité** affiche la configuration de sécurité de votre robot appliquée et se lit de haut en bas, de gauche à droite ex. BF4B. Les différentes lettres et/ou couleurs indiquent les changements à la configuration de sécurité appliquée.

Remarque :

- La **Somme de contrôle de sécurité** change si vous modifiez les réglages des **Fonctions de sécurité**, parce que la **Somme de contrôle de sécurité** est uniquement générée par les réglages de sécurité.
- Vous devez appliquer vos modifications à la **Configuration de sécurité** pour que la **Somme de contrôle de sécurité** reflète vos changements.

13.2 Réglages du menu Sécurité

Cette section définit les réglages du menu Sécurité constituant la configuration de sécurité de votre robot.

13.2.1 Limites du robot

Les Limites du robot vous permettent de limiter les mouvements généraux du robot. L'écran Limites du robot possède deux options de configuration : **Préréglages d'usine** et **Personnaliser**.

1. Les Préréglages d'usine sont là où vous pouvez utiliser le curseur pour sélectionner un réglage de sécurité prédéfini. Les valeurs du tableau sont mises à jour pour refléter les valeurs prédéfinies allant des **Plus limité** à **Moins limité**

Remarque : Les valeurs du curseur ne sont que des suggestions et ne remplacent pas une évaluation approfondie des risques.



2. Personnaliser est là où vous configurer les Limites sur comment le robot fonctionne et surveiller la Tolérance associée.

Puissance limite le travail mécanique maximal produit par le robot dans l'environnement.
Remarque : cette limite tient compte de la charge utile d'une partie du robot et non pas de l'environnement.

Élan limite l'élan maximum du robot.

Temps d'arrêt limite le temps maximum qu'il faut pour que le robot s'arrête, par ex. lorsqu'un arrêt d'urgence est activé.

Distance d'arrêt limite la distance maximale que l'outil ou le coude du robot peut parcourir pendant l'arrêt.



REMARQUE :

Limiter le temps et la distance d'arrêt affectent la vitesse globale du robot. Par exemple, si le temps d'arrêt est défini à 300ms, la vitesse maximale du robot est limitée permettant au robot de s'arrêter dans les 300 ms.

Vitesse outil limite la vitesse maximum de l'outil du robot.

Force de l'outil limite la force maximum exercée par l'outil du robot dans des situations de serrage.

Vitesse du coude limite la vitesse maximum du coude du robot.

Force du coude limite la force maximum que le coude exerce sur l'environnement.

La vitesse et la force de l'outil sont limitées à la bride d'outils et au centre des deux positions de l'outil définies par l'utilisateur, voir 13.2.8.



REMARQUE :

Vous pouvez repasser aux **Préréglages d'usine** pour que toutes les limites du robot soient réinitialisées à leurs paramètres par défaut.

13.2.2 Modes de sécurité

Dans des conditions normales, c'est-à-dire lorsqu'aucun arrêt de protection n'est activé), le système de sécurité fonctionne dans un Mode de sécurité associé à un ensemble de limites de sécurité :

Mode Normal est le mode de sécurité qui est actif par défaut

Mode Réduit est actif lorsque le robot **Point central de l'outil (PCO)** est positionné au-delà d'un plan en mode de déclenchement réduit (voir 13.2.5), ou lorsqu'il est déclenché à l'aide d'une entrée configurable (voir 13.2.10)

Mode Récupération s'active lorsqu'une limite de sécurité de l'ensemble de limites actif est violée, le bras du robot effectue un arrêt de catégorie 0.. Si une limite de sécurité active, comme une limite de position d'articulation ou une limite de sécurité, est déjà violée lorsque le bras du robot est sous tension, celui-ci démarre en mode **Récupération**. Il est ainsi possible de remettre le bras du robot dans les limites de sécurité. Lorsqu'il est en mode Récupération, le déplacement du bras du robot est limité par un ensemble de limites fixe que vous ne pouvez pas personnaliser. Pour plus d'informations sur les limites du mode Récupération (voir Manuel d'installation du matériel).



AVERTISSEMENT :

Les limites pour la **position de l'articulation**, la **position de l'outil** et l'**orientation de l'outil** sont désactivées en mode Récupération. Il faut donc faire attention lorsque vous ramenez le bras du robot dans les limites.

Le menu de l'écran Configuration de sécurité permet à l'utilisateur de définir des ensembles de limites de sécurité séparés pour le mode Normal et le mode Réduit. Pour l'outil et les articulations, les limites du mode Réduit concernant la vitesse et l'élan sont nécessaires pour être plus restrictives que leurs homologues du mode Normal.

13.2.3 Tolérances

Dans la Configuration de sécurité les limites du système de sécurité sont précisées. Le *Système de sécurité* reçoit les valeurs des champs de saisie, et détecte toute violation si ces valeurs sont dépassées. Le contrôleur du robot essaie d'empêcher toute violation en procédant à un arrêt de protection ou en réduisant la vitesse. Cela signifie qu'un programme pourrait ne pas pouvoir effectuer de déplacements près d'une limite.



AVERTISSEMENT :

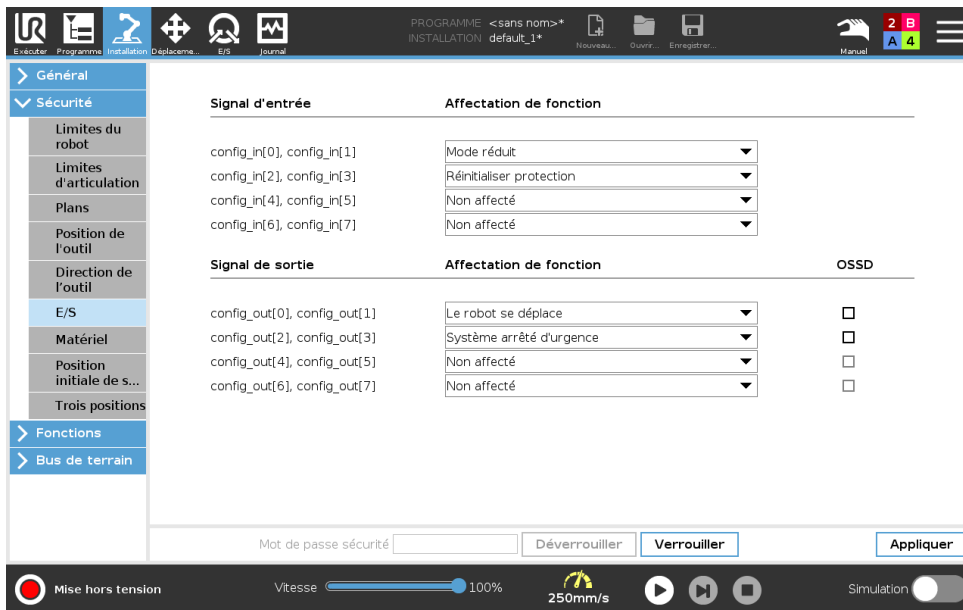
Les tolérances sont spécifiques à une version logicielle. La mise à jour du logiciel peut modifier les tolérances. Consultez les notes sur la version pour en savoir plus sur les changements de la version logicielle.

13.2.4 Limites d'articulation

Les Limites d'articulation vous permettent de limiter les déplacements des articulations d'un robot dans l'espace d'articulation ex. position de rotation de l'articulation et vitesse de rotation de l'articulation. Il existe deux options de Limites d'articulation : **Vitesse maximum** et **Plage de positions**.

La plage de position Poignet 3 est illimitée par défaut. Lors de l'utilisation de câbles fixés au robot, vous devez d'abord décocher la case **Plage illimitée pour le poignet 3** pour éviter une tension de câble et des arrêts de protection.

1. La vitesse maximum est là où vous pouvez définir la vitesse angulaire maximale pour chaque articulation.
2. La Plage de positions est là où vous définissez la plage de positions de chaque articulation. Là encore, les champs de saisie pour le mode Réduit sont désactivés si aucun plan de sécurité ou entrée configurable n'est définie pour le déclencher. Cette limite active un axe léger de sécurité limitant le robot.



13.2.5 Plans



REMARQUE :

La configuration des plans est entièrement basée sur les fonctions. Nous vous recommandons de créer et de nommer toutes les fonctions avant d’éditer la configuration de sécurité, car le robot est hors tension une fois l’onglet Sécurité déverrouillé et le déplacement du robot sera impossible.

Les plans de sécurité limitent l’espace de travail du robot. Vous pouvez définir jusqu’à huit plans de sécurité, limitant l’outil et le coude du robot. Vous pouvez également limiter le déplacement du coude pour chaque plan de sécurité et désactiver en désélectionnant la case. Avant de configurer les plans de sécurité, vous devez définir une fonction dans l’installation du robot (voir 16.1.4). La fonction peut être copiée dans l’écran du plan de sécurité et configurée.




AVERTISSEMENT :


La définition des plans de sécurité limite les sphères de l’outil et le coude, non pas la limite globale pour le bras du robot. Cela signifie que bien qu’un plan de sécurité soit spécifié, il ne garantit pas que les autres parties du bras du robot respecteront cette restriction.






Modes

Vous pouvez configurer chaque plan avec des **Modes** restrictifs en utilisant les icônes listées ci-dessous.

Désactivé Le plan de sécurité n’est jamais actif à cet état.

 **Normal** Lorsque le système de sécurité est en mode Normal, un plan normal est actif et agit en tant que limite stricte sur la position.

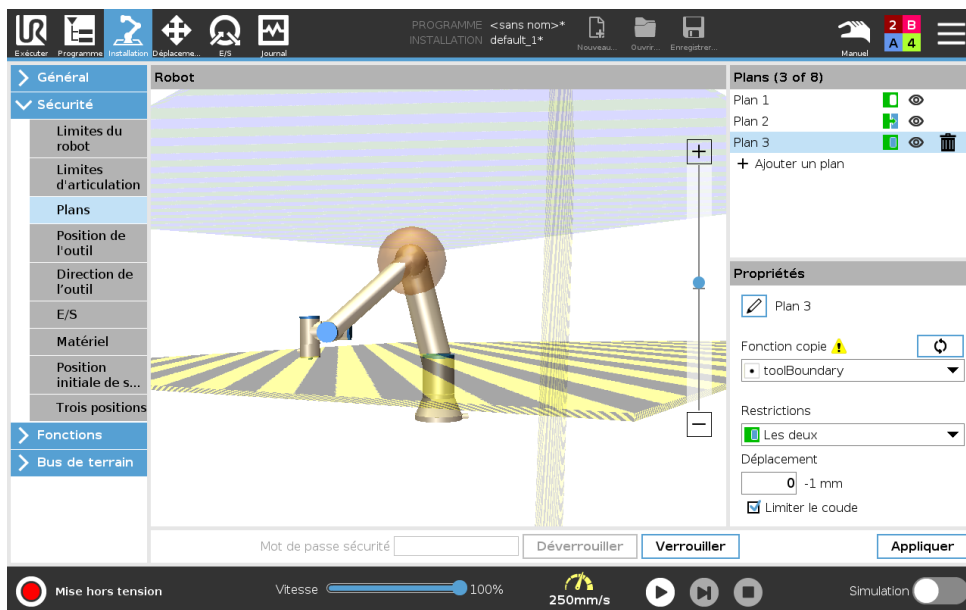
 **Réduit** Lorsque le système de sécurité est en mode Réduit, un plan en mode réduit est actif et agit en tant que limite stricte sur la position.

-  **Normal & Réduit** Lorsque le système de sécurité est en mode Normal ou Réduit, un plan en mode normal et réduit est actif et agit en tant que limite stricte sur la position.
-  **Mode de déclenchement réduit** Ce plan de sécurité entraîne un passage du système de sécurité en mode Réduit si l'outil du robot ou le coude est placé au-delà de celui-ci.
-  **Afficher** Appuyer sur cette icône masque ou affiche le plan de sécurité dans le volet graphismes.
-  **Supprimer** Supprime le plan de sécurité créé (remarque : il n'y a pas d'option annuler/rétablir ici, donc si un plan est supprimé par erreur, il devra être recréé)
-  **Renommer** Appuyer sur cette icône vous permet de renommer le plan.

Configurer des plans de sécurité

1. Dans l'en-tête PolyScope, tapez sur **Installation**.
2. Dans le menu de gauche, tapez sur Sécurité et sélectionnez **Plans**.
3. En haut à droite de l'écran, dans le champ Plans, tapez sur **Ajouter un plan**.
4. En bas à droite de l'écran, dans le champ **Propriétés**, définissez le Nom, la Fonction copie et les Limites. Remarque : Dans la **Fonction copie**, seules Indéfini et Base sont disponibles. Vous pouvez réinitialiser un plan de sécurité en sélectionnant **Indéfini**

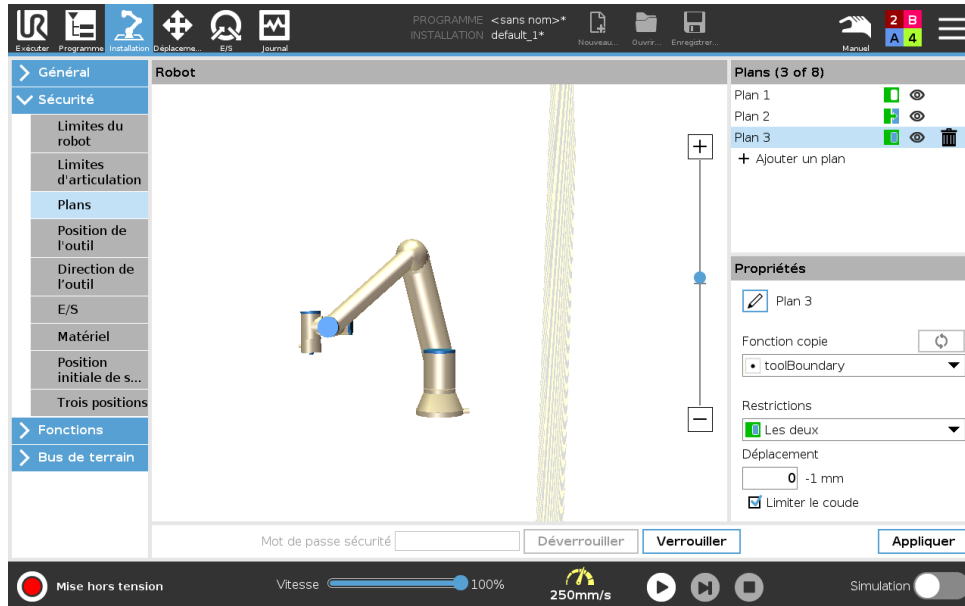
Si une fonction copiée est modifiée dans l'écran Fonctions, une icône d'avertissement s'affiche à droite du texte Fonction copie. Ceci indique que la fonction est désynchronisée, par ex. les informations dans la carte de propriétés ne sont pas mises à jour pour refléter les modifications ayant été faites à la Fonction.



Coude

Vous pouvez activer **Limiter coude** pour éviter que l'articulation du coude du robot n'aille outre les plans que vous avez définis. Désactiver Limiter coude pour aller outre les plans.

Codes couleurs



Gris Le plan est configuré mais désactivé (A)

Jaune & Noir Plan normal (B)

Bleu & Vert Plan déclenché (C)

Flèche noire Le côté sur lequel le plan, l'outil et/ou le coude est autorisé à être (Pour les Plans normaux)

Flèche verte Le côté sur lequel le plan, l'outil et/ou le coude est autorisé à être (Pour les Plans de déclenchement)

Flèche grise Le côté sur lequel le plan, l'outil et/ou le coude est autorisé à être (Pour les Plans désactivés)

13.2.6 Fonctionnement libre

Le fonctionnement libre permet au bras du robot d'être tiré manuellement aux positions et/ou poses souhaitées. Les articulations se déplacent avec une légère résistance parce que les freins sont relâchés. Pendant le déplacement manuel du bras du robot, il est en mode Fonctionnement libre (voir 12.1). Pendant l'approche du bras du robot en mode Fonctionnement libre une limite ou un plan prédéfini (voir 13.2.5), augmente la résistance. Ceci alourdit le positionnement du robot. Vous pouvez activer le Fonctionnement libre comme suit :

- Utiliser le bouton Fonctionnement libre
- Utiliser des Actions d'E/S (voir 16.1.4)
- Utiliser le bouton Fonctionnement libre sur l'écran de l'Onglet Déplacement (voir 17.2)

En utilisant le bouton Fonctionnement libre

1. Appuyer et maintenir le **Bouton Fonctionnement libre** sur le **Teach Pendant**.
2. Déplacer le bras du robot comme souhaité.

13.2.7 Recul

Au cours de l'initialisation du bras du robot, des vibrations mineures peuvent être observées lorsque les freins du robot sont relâchés. Dans certaines situations, par exemple lorsque le robot est proche de la collision, ces tremblements sont indésirables et la fonction **Recul** peut être utilisée pour déplacer des articulations spécifiques à la position souhaitée de manière ferme sans relâcher tous les freins du bras du robot.

Activer la fonction Recul

1. Sur l'écran **Initialiser**, tapez sur **ON** pour démarrer la séquence d'alimentation.
2. Lorsque l'état du robot est **Ralenti**, appuyez et maintenez le bouton **Fonctionnement libre**. L'état du robot passe à **Recul**.
3. Les freins sont uniquement relâchés dans les articulations auxquelles une pression significative est appliquée. Tant que le bouton **Fonctionnement libre** est engagé/pressé. Lors de l'utilisation de la fonction **Recul**, le bras du robot semble lourd à déplacer.

13.2.8 Position de l'outil

L'écran Position de l'outil offre une limitation plus contrôlée des outils et/ou des accessoires placés au bout du bras du robot.

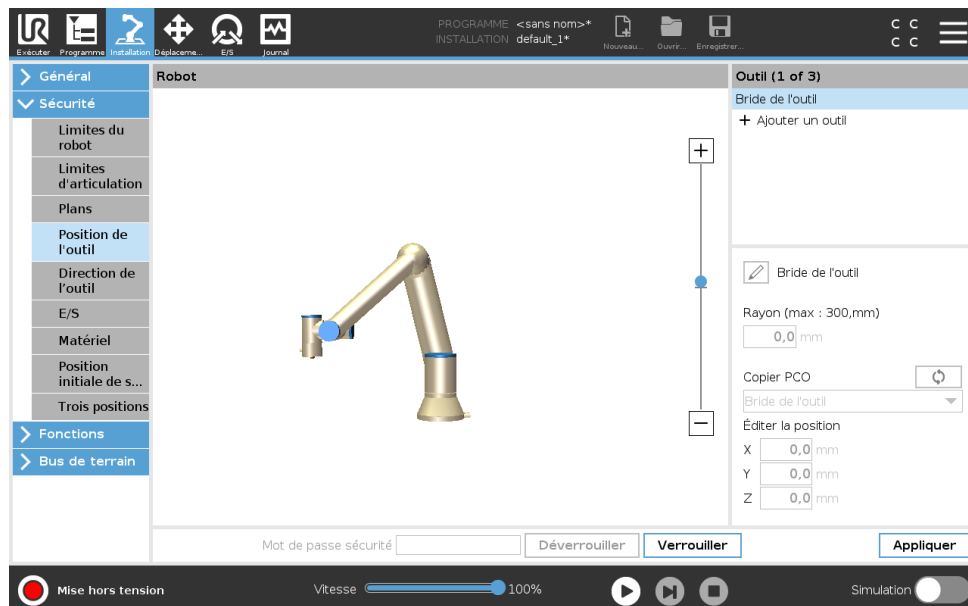
Robot est l'endroit où vous visualisez vos modifications.

Outil est l'endroit où vous pouvez définir et configurer jusqu'à deux outils.

Outil_1 est l'outil par défaut défini avec les valeurs $x=0,0$, $y=0,0$, $z=0,0$ et $\text{rayon}=0,0$. Ces valeurs représentent la bride d'outils du robot.

Remarque :

- Sous Copier TCP, vous pouvez également sélectionner **Bride d'outils** et faire en sorte que les valeurs d'outils retournent à 0.
- Une sphère par défaut est définie à la bride d'outils.



Pour les outils définis par l'utilisateur, l'utilisateur peut changer :

Rayon pour changer le rayon de la sphère d'outils. Le rayon est pris en compte lors de l'utilisation de plans de sécurité. Lorsqu'un point dans la sphère passe en plan déclenché de mode réduit, le robot passe en mode *Réduit*. Le système de sécurité empêche tout point dans la sphère de passer un plan de sécurité (voir 13.2.5).

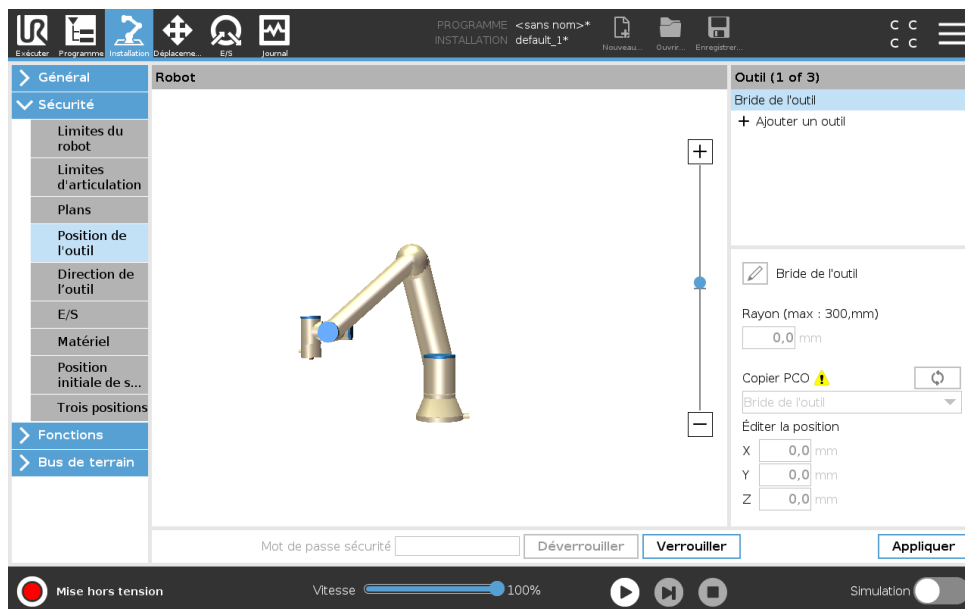
Position pour changer la position de l'outil par rapport à la bride d'outils du robot. La position est prise en compte pour les fonctions de sécurité pour la vitesse de l'outil, la force de l'outil, la distance d'arrêt et les plans de sécurité.

Vous pouvez utiliser un Point central d'outil existant comme base pour définir de nouvelles positions d'outil. Une copie du PCO existant, prédéfinies dans le menu Général, dans l'écran PCO, est accessible dans le menu Position de l'outil, dans la liste déroulante Copier PCO.

Lorsque vous éditez ou ajustez les valeurs dans les champs d'entrée **Éditer position**, le nom du PCO visible dans le menu déroulant passe à **personnaliser**, indiquant qu'il y a une différence entre le PCO copié et l'entrée limite actuelle. Le PCO d'origine est toujours disponible dans la liste déroulante et peut être à nouveau sélectionné pour faire revenir les valeurs à leur position d'origine. La sélection dans le menu déroulant copier PCO n'affecte pas le nom de l'outil.

Une fois que vous appliquez votre écran change, si vous essayez de modifier le PCO copié dans l'écran de configuration du PCO, une icône d'avertissement s'affiche à droite du texte Copier PCO. Ceci indique que le PCO est désynchronisé ex. les informations dans le champ propriétés ne sont pas mises à jour pour refléter les modifications ayant été faites au PCO. Le PCO peut être synchronisé en appuyant sur l'icône sync (voir 16.1.1).

Remarque : le PCO n'a pas besoin d'être synchronisé pour définir et utiliser un outil avec succès. Vous pouvez renommer l'outil en appuyant sur l'onglet crayon près du nom de l'outil affiché. Vous pouvez également déterminer le Rayon avec une plage autorisée de 0-300 mm. La limite s'affiche dans le volet graphiques sous la forme d'un point ou d'une sphère selon la taille du rayon.



13.2.9 Direction de l'outil

L'écran direction de l'outil peut être utilisé pour limiter l'angle dans lequel l'outil pointe. La limite est définie par un cône ayant une orientation fixe par rapport à la base du bras du robot. Lorsque le bras du robot bouge, la direction de l'outil est limitée afin qu'il reste dans le cône défini. La direction par défaut de l'outil correspond à l'axe Z de la bride de sortie de l'outil. Elle peut être

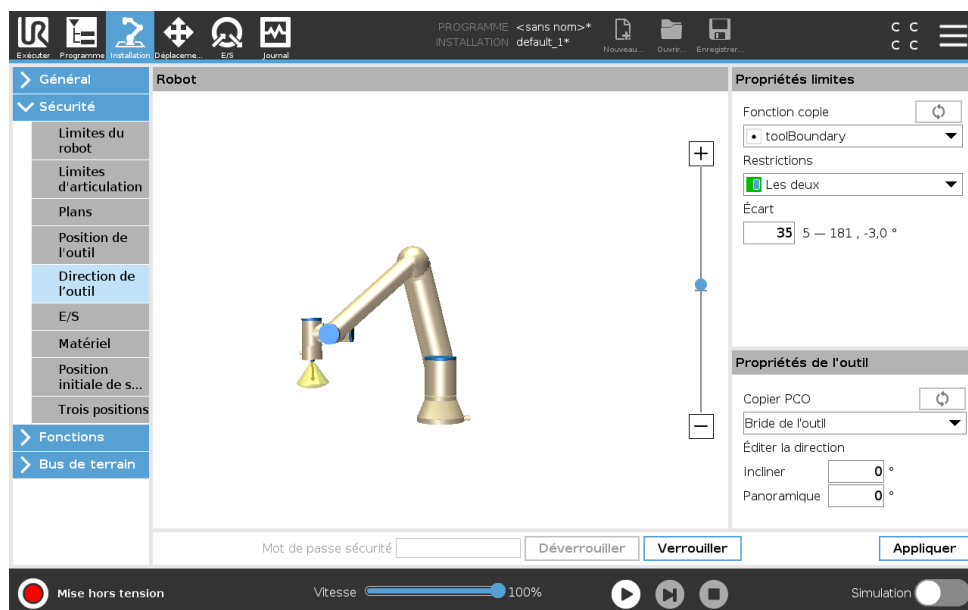
personnalisée en précisant les angles d'inclinaison et panoramique.

Avant de configurer la limite, vous devez définir un point ou plan dans l'installation du robot (voir 16.3). La fonction peut ensuite être copiée et son axe Z utilisé comme le centre du cône définissant la limite.



REMARQUE :

La configuration de la direction de l'outil est basée sur des caractéristiques. Nous vous recommandons de créer une ou plusieurs caractéristiques souhaitées avant d'éditer la configuration de sécurité, car une fois que l'onglet Sécurité est débloqué, le bras du robot s'arrête, vous empêchant de définir de nouvelles caractéristiques.



Propriétés limites

La limite de direction de l'outil a trois propriétés configurables :

1. **Centre du cône** : Vous pouvez sélectionner une fonction de point ou plan dans le menu déroulant, pour définir le centre du cône. L'axe Z de la fonction sélectionnée est utilisé comme direction autour de laquelle le cône est centré.
2. **Angle du cône** : Vous pouvez définir de combien de degrés le robot peut dévier du centre.

Limite de direction de l'outil désactivée n'est jamais active

Limite de direction de l'outil normale est uniquement active lorsque le système de sécurité est en **mode Normal**.

Limite de direction de l'outil réduite est uniquement active lorsque le système de sécurité est en **mode Réduit**.

Limite de direction de l'outil normale & réduite normale & réduite est active lorsque le système de sécurité est en **mode Normal** et lorsqu'il est en **mode Réduit**.

Vous pouvez réinitialiser les valeurs ou annuler la configuration de la Direction de l'outil en re-configurant la fonction copie à « Indéfini ».

Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Propriétés de l'outil

Par défaut, l'outil pointe dans la même direction que l'axe Z de la bride de sortie de l'outil. Ceci peut être modifié en précisant deux angles :

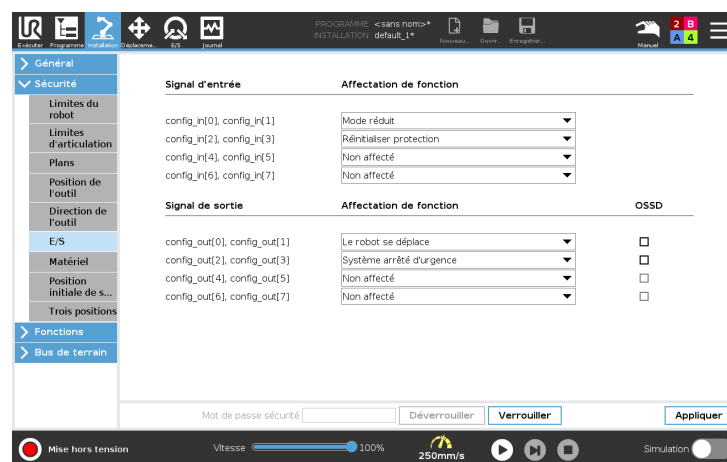
Angle d'inclinaison : Le degré d'inclinaison de l'axe Z de la bride de sortie vers l'axe X de la bride de sortie

Angle panoramique : Le degré de rotation de l'axe Z incliné autour de l'axe Z de la bride de sortie d'origine.

Sinon, l'axe Z d'un TCP existant peut être copié en sélectionnant ce PCO dans le menu déroulant.

13.2.10 E/S

Les E/S sont réparties entre les entrées et les sorties et sont associées de façon à ce que chaque fonction fournisse une E/S de catégorie 3 et PLd.



Signaux d'entrée

Les Fonctions de sécurité suivantes peuvent être utilisées avec les signaux d'entrée :

Arrêt d'urgence système Il s'agit d'un bouton d'arrêt d'urgence alternatif à celui du Teach Pendant, offrant la même fonctionnalité si l'appareil est conforme à la norme ISO 13850.

Mode réduit Toutes les limites de sécurité peuvent être appliquées en mode Normal ou Réduit (voir 13.2.2). Lorsque cette fonction est configurée, un signal faible envoyé aux entrées provoque le passage du système de sécurité en mode Réduit. Le bras du robot ralentit pour satisfaire à l'ensemble de limites du mode Réduit. Le système de sécurité garantit que le robot est dans les limites du mode Réduit moins de 0,5s après le déclenchement de l'entrée. Si le bras du robot viole toujours l'une des limites du mode Réduit, il effectue un arrêt de catégorie 0. Le retour en mode Normal se produit de la même manière. Remarque : les plans de déclenchement peuvent également provoquer un passage en mode Réduit.

Dispositif d'activation trois positions En mode Manuel, le Dispositif d'activation trois positions doit être pressé pour déplacer le robot.

Mode de fonctionnement Lorsqu'elle est définie, cette entrée peut être utilisée pour passer au **Mode automatique** et **Mode manuel** (voir 12.1).

Réinitialiser protection Lorsqu'un Arrêt de sécurité se produit, cette sortie s'assure que l'état d'Arrêt de sécurité se poursuit jusqu'à ce qu'une réinitialisation soit déclenchée.

Arrêt de protection du mode automatique Une fois configuré, un **Arrêt de protection du mode automatique** exécute un Arrêt de protection lorsque les broches d'entrée sont basses et que le robot est en mode Automatique.

Réinitialisation de la protection du mode automatique Lorsqu'un Arrêt de protection du mode automatique se produit, le robot reste arrêté de manière sécurisée en mode Automatique jusqu'à ce qu'un bord montant sur les broches d'entrée déclenche une réinitialisation.



AVERTISSEMENT :

- Si vous désactivez l'entrée Réinitialisation de protection par défaut, le bras du robot n'est plus arrêté en Arrêt de protection dès que l'entrée est haute. Un programme uniquement mis en pause par l'arrêt de protection reprend.
- Comme avec la Réinitialisation de protection, si la Réinitialisation de la protection du mode automatique est désactivée, le bras du robot n'est plus arrêté en Arrêt de protection dès que l'entrée Arrêt de protection du mode automatique est haute. Un programme uniquement mis en pause par l'arrêt de protection du mode automatique reprend.

Signaux de sortie

Vous pouvez appliquer les fonctions de Sécurité suivantes pour les signaux de sortie . Tous les signaux redeviennent faibles lorsque l'état qui a déclenché le signal élevé est terminé :

Arrêt d'urgence système Le signal est *faible* est émis lorsque le système de sécurité est déclenché dans un état Arrêt d'urgence par l'entrée Arrêt d'urgence robot ou le bouton Arrêt d'urgence. Pour éviter les impasses, si l'état Arrêt d'urgence est déclenché par l'entrée Arrêt d'urgence du système, le signal faible ne sera pas émis.

Le robot se déplace Le signal est *faible* si le robot se déplace, sinon haut.

Le robot ne s'arrête pas Le signal est *élevé* lorsque le robot est arrêté ou en cours d'arrêt en raison d'un arrêt d'urgence ou d'un arrêt de sécurité. Autrement, la logique est basse.

Mode réduit Le signal est *faible* lorsque le bras du robot est placé en mode Réduit ou si l'entrée de sécurité est configurée avec une entrée en mode Réduit et que le signal est actuellement faible. Sinon, le signal est élevé.

Mode non réduit Il s'agit de l'inverse du Mode réduit défini ci-dessus.

Maison sécurisée est *Haut* si le Bras du robot est arrêté dans la Position d'accueil sécurisée configurée. Sinon, le signal est *Bas*.

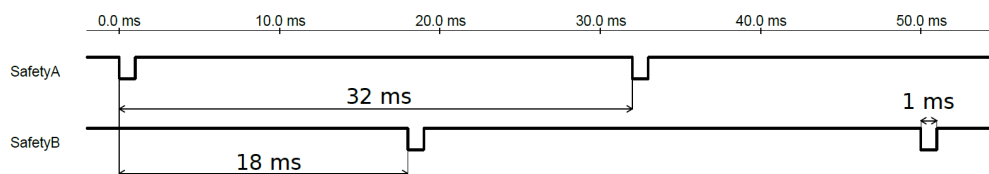
**REMARQUE :**

Les machines externes qui obtiennent l'état Arrêt d'urgence auprès du robot par le biais de la sortie Arrêt d'urgence système doivent être conformes à la norme ISO 13850. Ceci est plus particulièrement nécessaire dans les configurations où l'entrée Arrêt d'urgence robot est connectée à un dispositif d'arrêt d'urgence externe. Dans de tels cas, la sortie Arrêt d'urgence système devient élevée lorsque le dispositif d'arrêt d'urgence externe est relâché. Cela implique que l'état d'arrêt d'urgence sera réinitialisé au niveau de la machine externe sans action manuelle requise de la part de l'opérateur du robot. Par conséquent, pour être conforme aux normes de sécurité, la machine externe doit demander une action manuelle pour reprendre.

Signaux de sécurité OSSD

Vous pouvez configurer le boîtier de commande pour qu'il émette des impulsions OSSD lorsqu'une sortie de sécurité est inactive/haute. Les impulsions OSSD détectent la capacité du boîtier de commande à activer/désactiver les sorties de sécurité. Lorsque des impulsions OSSD sont activées pour une sortie, une impulsion basse de 1ms est générée sur la sortie de sécurité une fois toutes les 32ms. Le système de sécurité détecte le moment où une sortie est connectée à une alimentation et arrête le robot.

L'illustration ci-dessous montre : le temps entre les impulsions sur un canal (32ms), la durée d'impulsion (1ms) et le temps d'une impulsion sur un canal à une impulsion sur l'autre canal (18ms)

**Activation de l'OSSD pour la sortie de sécurité**

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Installation** et sélectionnez **Sécurité**.
2. Sous **Sécurité**, sélectionnez **E/S**.
3. Dans l'écran E/S, sous Signal de sortie, cochez la case OSSD souhaitée. Vous devez affecter le signal de sortie pour activer les cases OSSD.

13.2.11 Matériel

Vous pouvez utiliser le robot sans fixer le Teach Pendant . Le démontage du Teach Pendant nécessite la définition d'une autre source d'Arrêt d'urgence. Vous devez indiquer si le Teach Pendant est fixé pour éviter le déclenchement d'une violation de sécurité.

Sélectionner le matériel disponible

Le robot peut être utilisé sans PolyScope en tant qu'interface de programmation.

1. Dans l'En-tête tapez sur **Installation**.
2. Dans le menu de gauche, tapez sur **Sécurité** et sélectionnez **Matériel**.

3. Entrez le mot de passe de sécurité et **Débloquez** l'écran.
4. Désélectionnez **Teach Pendant** pour utiliser le robot sans l'interface PolyScope .
5. Appuyez sur **Enregistrer et Redémarrer** pour appliquer les changements.

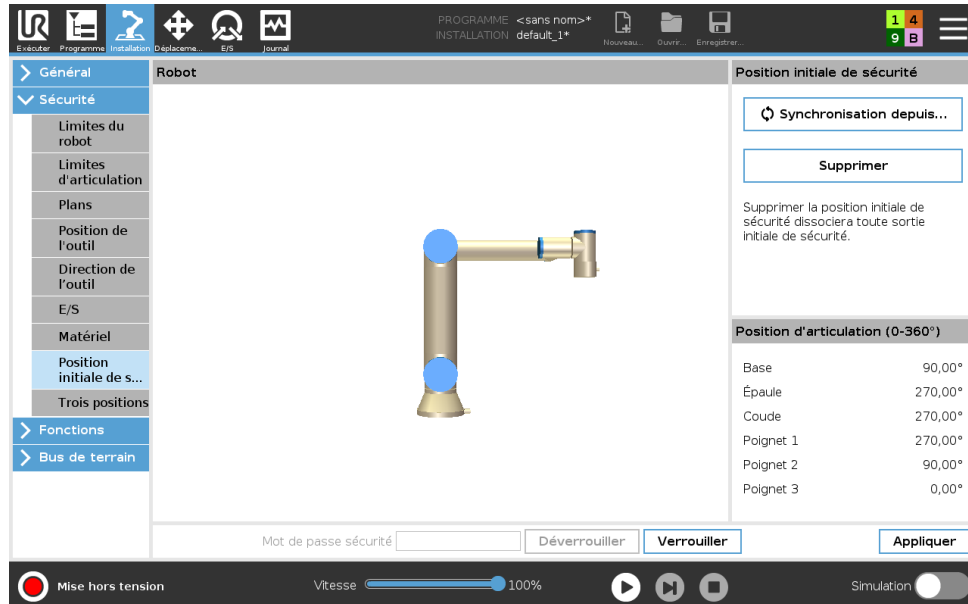


ATTENTION :

Si le Teach Pendant est détaché ou déconnecté du robot, le bouton d'arrêt d'urgence n'est plus actif. Vous devez éloigner le Teach Pendant du robot.

13.2.12 Position Accueil sécurisé

Accueil sécurisé est une position de retour définie en utilisant la Position d'accueil définie par l'utilisateur. Les E/S Accueil sécurisé sont actives lorsque le Bras du robot est à la position Accueil sécurisé et qu'une E/S Accueil sécurisé est définie. Le Bras du robot est à la position Accueil sécurisé si les positions des articulations sont aux angles d'articulation spécifiés ou un multiple de 360 degrés de celui-ci. La sortie Sortie Position Accueil sécurisé est active lorsque le robot est immobile à la position Accueil sécurisé.



Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Synchronisation à partir de l'accueil

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Installation**.
2. Dans le menu d'action à gauche, tapez sur **Sécurité** et sélectionnez **Accueil sécurisé**.
3. Sous **Accueil sécurisé**, tapez sur **Synchronisation à partir de l'accueil**.
4. Tapez sur **Appliquer** pour que la boîte de dialogue s'affiche, sélectionnez **Appliquer et redémarrer**.

Sortie de l'Accueil sécurisé

La position Accueil sécurisé doit être définie avant la Sortie de l'Accueil sécurisé (voir 13.2.10).

Définition de la sortie de l'Accueil sécurisé

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Installation**.

13.2 Réglages du menu Sécurité

2. Dans le menu de gauche, sous **Sécurité**, sélectionnez **E/S**.
3. Sur l'écran E/S dans le Signal de sortie, sous Affectation de fonction, dans le menu déroulant, sélectionnez **Accueil sécurisé**.
4. Tapez sur **Appliquer** pour que la boîte de dialogue s'affiche, sélectionnez **Appliquer et redémarrer**.

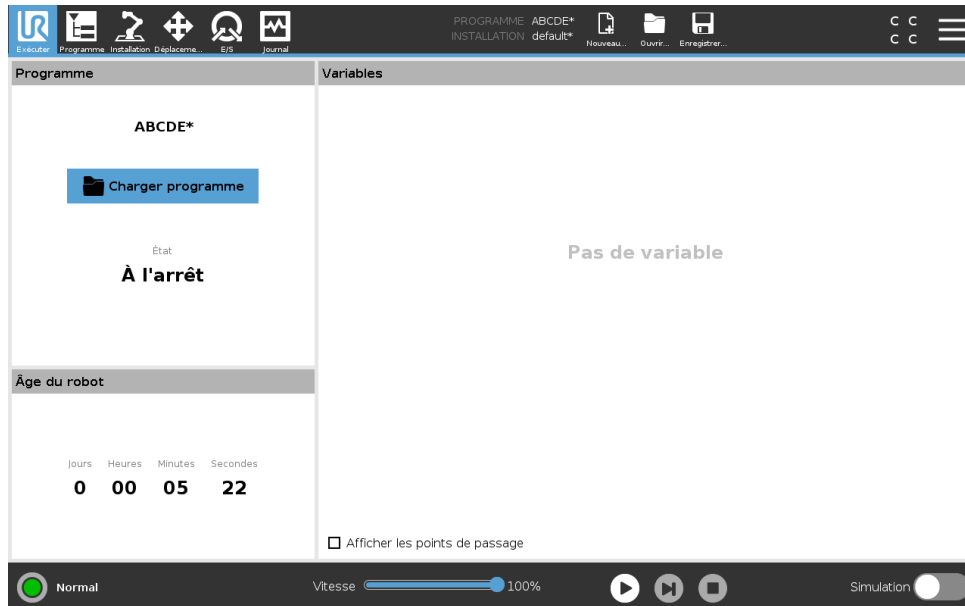
Éditer l'Accueil sécurisé

L'édition de l'accueil ne modifie pas automatiquement une position d'Accueil sécurisée précédemment définie. Lorsque ces valeurs sont désynchronisées, le nœud de programme Accueil est indéfini.

Édition de l'Accueil sécurisé

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Installation**.
2. Dans le menu de gauche, sous **Général**, sélectionnez **Accueil**.
3. Tapez sur **Éditer la position** et configurez la nouvelle position du Bras du robot et tapez sur **OK**.
4. Dans le menu de latéral, sous **Sécurité**, sélectionnez **Accueil sécurisé**. Remarque : un mot de passe de sécurité est obligatoire pour **Déverrouiller** les Paramètres de sécurité (Voir 13.1.2).
5. Sous **Accueil sécurisé**, tapez sur **Synchronisation à partir de l'accueil**

14 Onglet Exécution



L'onglet **Exécuter** fournit une manière très simple de faire fonctionner le bras du robot et le boîtier de commande, avec aussi peu de boutons et d'options que possible. Vous pouvez combiner une opération simple avec un mot de passe qui protège la partie programmation de PolyScope (voir 21.3.2), afin de faire du robot un outil qui peut exécuter exclusivement des programmes pré-remplis.

Sur cet écran, vous pouvez automatiquement charger et démarrer par défaut un programme basé sur une transition de bord de signal d'entrée externe (voir 16.1.6).

Remarque : La combinaison du chargement automatique, du démarrage d'un programme par défaut et de l'initialisation automatique à la mise sous tension peut, par exemple, être utilisée pour intégrer le bras du robot à une autre machine.

14.1 Programme

Le **Programme**, affiche le nom du programme qui a été chargé sur le robot et son état actuel. Vous pouvez taper sur l'onglet **Charger le programme** pour charger un programme différent.

14.2 Variables

Un programme de robot peut utiliser des variables pour stocker et mettre à jour différentes valeurs au cours de l'exécution. Deux types de variables sont disponibles :

Variables d'installation Elles peuvent être utilisées par plusieurs programmes et leurs noms et valeurs sont conservés avec l'installation du robot (voir 16.1.5). Les variables d'installation conservent leur valeur une fois que le robot et le boîtier de commande ont été redémarrés.

Variables de programme ordinaires Elles sont disponibles pour le programme en cours d'exécution uniquement et leurs valeurs sont perdues dès que le programme est arrêté.

Afficher les points de passage Le programme de robot utilise des variables de script pour stocker des informations sur les points de passage.

Cochez la case **Afficher les points de passage**, sous **Variables** pour afficher les variables de script dans la liste des variables.

Types de variable

booléenne Variable booléenne dont la valeur est *Vraie* ou *Fausse*.

entière Nombre entier compris dans la plage -2147483648 à 2147483647 (32 bits).

flottante Nombre à virgule (décimal) flottant (32 bits).

chaîne Séquence de caractères.

pose Vecteur décrivant l'emplacement et l'orientation dans l'espace cartésien. Il s'agit de la combinaison d'un vecteur de position (x, y, z) et d'un vecteur de rotation (rx, ry, rz) représentant l'orientation, écrite $p[x, y, z, rx, ry, rz]$.

liste Séquence de variables.

14.3 Âge du robot

Ce champ représente la durée depuis la première mise en marche du robot. Les numéros représentés dans le champ ne sont pas associés au temps d'exécution du programme

14.4 Mettre le robot en position

L'accès à l'écran **Mettre le robot en position** lorsque le Bras du robot se déplace à une position de démarrage particulière avant d'exécuter un programme, ou lorsque le Bras du robot se déplace à un point de passage lors de la modification d'un programme.

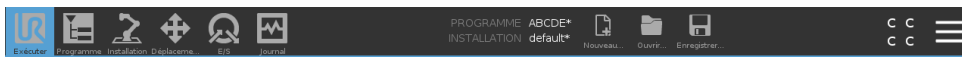
Si l'écran **Mettre le robot en position** ne peut pas déplacer le Bras du robot à la position de démarrage du programme, il se déplace au premier point de passage dans l'arborescence programme.

Le Bras du robot peut se placer à une position incorrecte si :

- Le PCO, pose de fonction ou pose de point de passage du premier déplacement est altérée pendant l'exécution du programme avant le premier déplacement.
- Le premier point de passage est à l'intérieur d'un nœud d'arborescence programme Si ou Switch.

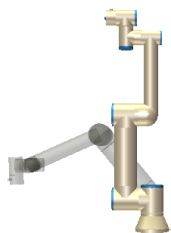
Accès à l'écran de Déplacement du robot dans l'écran Position

1. Dans le **Pied de page**, appuyez sur **Lecture** pour accéder à l'écran **Déplacer le robot vers la position**.
2. Suivez les instructions à l'écran pour interagir avec l'animation et le vrai robot.



Déplacer le robot vers la position.

Maintenir enfoncé Déplacer le robot à pour effectuer le mouvement montré. Relâcher le bouton pour abandonner. Appuyer sur Manuel pour déplacer le robot manuellement vers la position.



Déplacer le robot à:
-1: A

Manuel

Annuler



Déplacer le robot vers :

Maintenez **Déplacer le robot vers** : pour déplacer le bras de robot vers une position de départ. Le bras du robot animé affiché à l'écran indique le mouvement souhaité sur le point d'être exécuté.



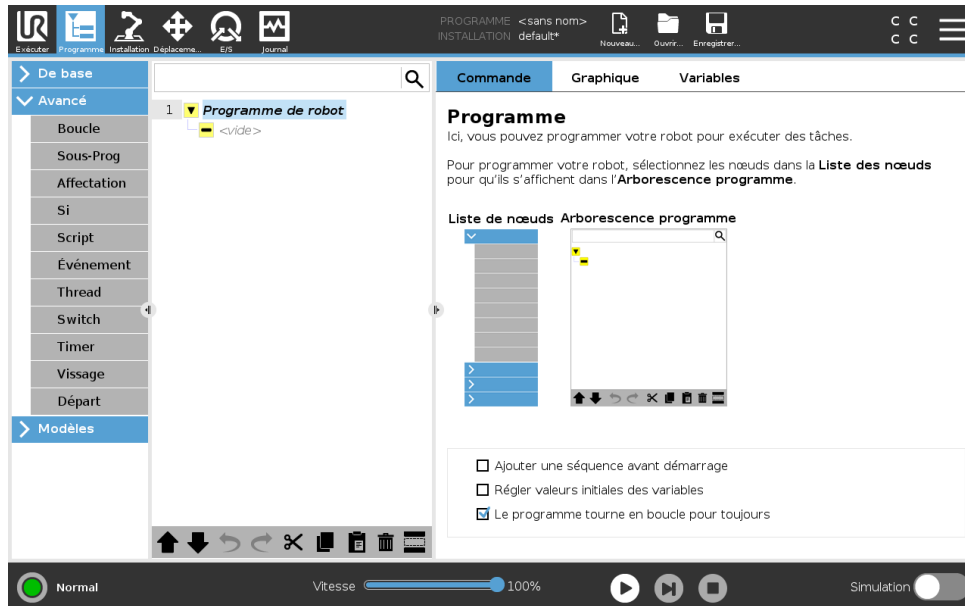
REMARQUE :

Une collision peut endommager le robot ou d'autres équipements. Comparer l'animation avec la position du Bras du robot réel et s'assurer que le Bras du robot peut réaliser le déplacement en toute sécurité sans heurter d'obstacles.

Manuel

Tapez sur **Manuel** pour accéder à l'écran de **Déplacement** où le bras de robot peut être déplacé à l'aide des flèches de déplacement de l'outil et/ou en configurant les coordonnées de la position de l'outil et de la position de l'articulation.

15 Onglet Programme



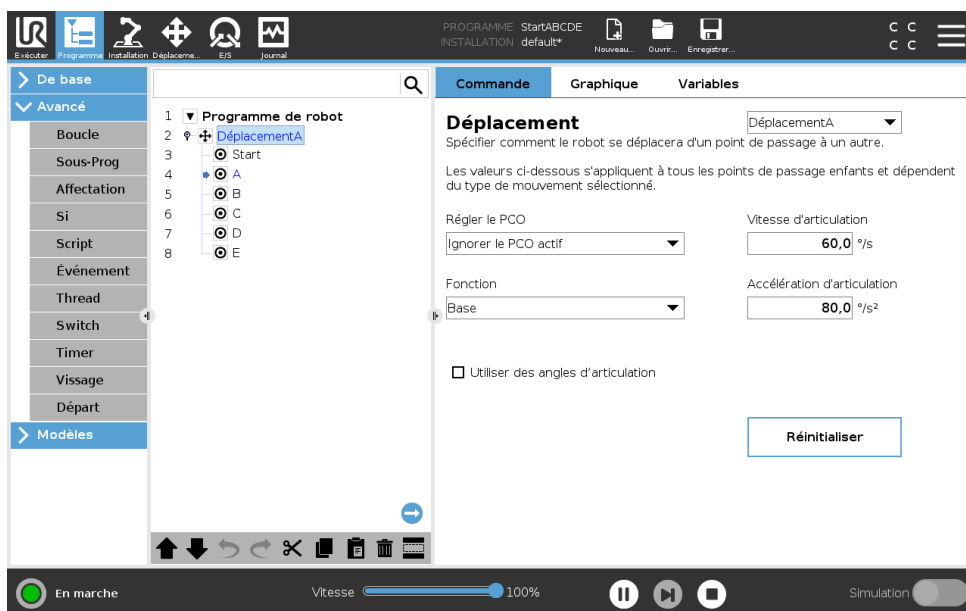
L'onglet Programme montre le programme actuel en cours d'édition.

15.1 Arborescence programme

En tapant sur **Commande** vous ajoutez des nœuds programme à l'Arborescence programme. Configurez la fonctionnalité des nœuds programme ajoutés à la droite de l'écran.



Une Arborescence programme vide ne peut pas être exécutée. Les programmes contenant des nœuds de programme mal configurés ne peuvent pas non plus être exécutés. Les nœuds de programme invalides sont surlignés en jaune pour indiquer ce qui doit être rectifié avant que le programme ne soit autorisé à s'exécuter.

15.1.1 Indication d'exécution du programme



Pendant l'exécution du programme, le nœud du programme en cours d'exécution est indiqué par une petite icône près du nœud. De plus, le chemin d'exécution est surligné en bleu. En appuyant sur l'icône au coin du programme la commande en cours d'exécution est suivie.

15.1.2 Bouton Recherche

Tapez sur  pour effectuer une recherche dans l'arborescence programme. Appuyer sur l'icône  pour quitter la recherche.

15.1.3 Barre d'outils de l'arborescence programme

Utilisez la barre d'outils à la base de l'Arborescence programme pour modifier l'Arborescence programme.


Boutons Défaire/Refaire

Les boutons  et  servent à annuler et rétablir les changements aux commandes.


Déplacer vers le Haut & Bas

Les boutons  et  changent la position d'un nœud.


Couper

Le bouton  coupe un nœud et lui permet d'être utilisé pour d'autres actions (ex. Collez-le à un autre emplacement sur l'Arborescence programme).


Copier

Le bouton  permet de copier un nœud et lui permet d'être utilisé pour d'autres actions (ex. Collez-le à un autre emplacement sur l'Arborescence programme).

Coller

Le bouton  vous permet de coller un nœud ayant été coupé ou copié.

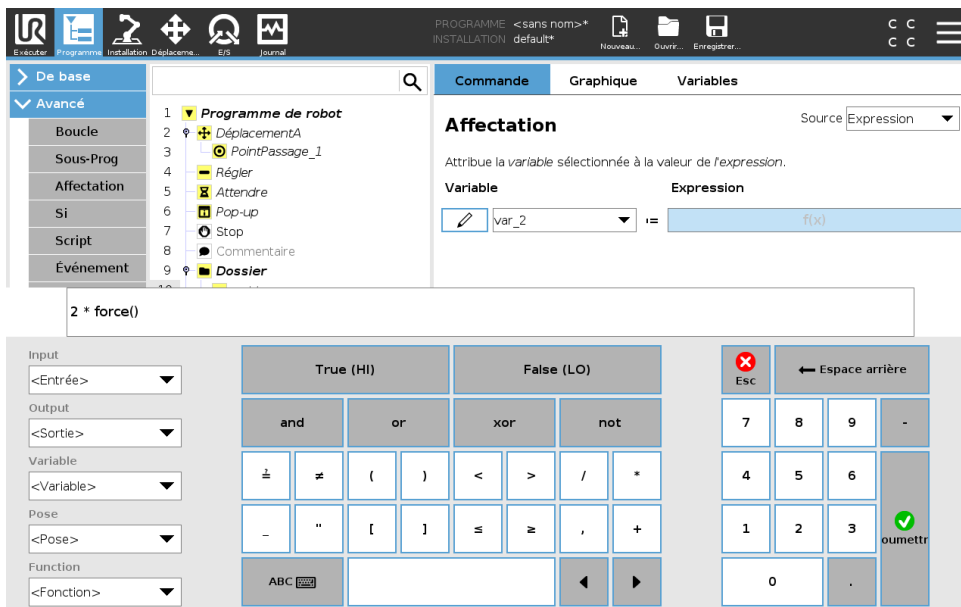
Supprimer

Tapez sur le bouton  pour supprimer un nœud de l'Arborescence programme.

Éliminer

Tapez sur le bouton pour éliminer des nœuds spécifiques de l'Arborescence programme. Les lignes de programme éliminées sont simplement abandonnées lorsque le programme est exécuté. L'élimination d'une ligne peut être annulée ultérieurement. Ceci est une manière rapide d'apporter des modifications à un programme sans détruire le contenu original.

15.1.4 Éditeur d'expression



Alors que l'expression à proprement parler est éditée en tant que texte, l'éditeur d'expression comporte un certain nombre de boutons et de fonctions d'insertion de symboles spéciaux d'expression, comme par ex. * pour multiplication et ≤ pour inférieur ou égal à. Le bouton symbolisant le clavier en haut à gauche de l'écran permet de passer à l'édition du texte de l'expression. Toutes les variables définies peuvent être trouvées dans le sélecteur Variable, tandis que les noms des ports d'entrée et de sortie peuvent être trouvés dans les sélecteurs Entrée et Sortie. Quelques fonctions spéciales se trouvent dans Fonction.

L'expression est vérifiée en termes d'erreurs grammaticales en appuyant sur le bouton Ok. Le bouton Annuler permet de quitter l'écran en abandonnant tous les changements.

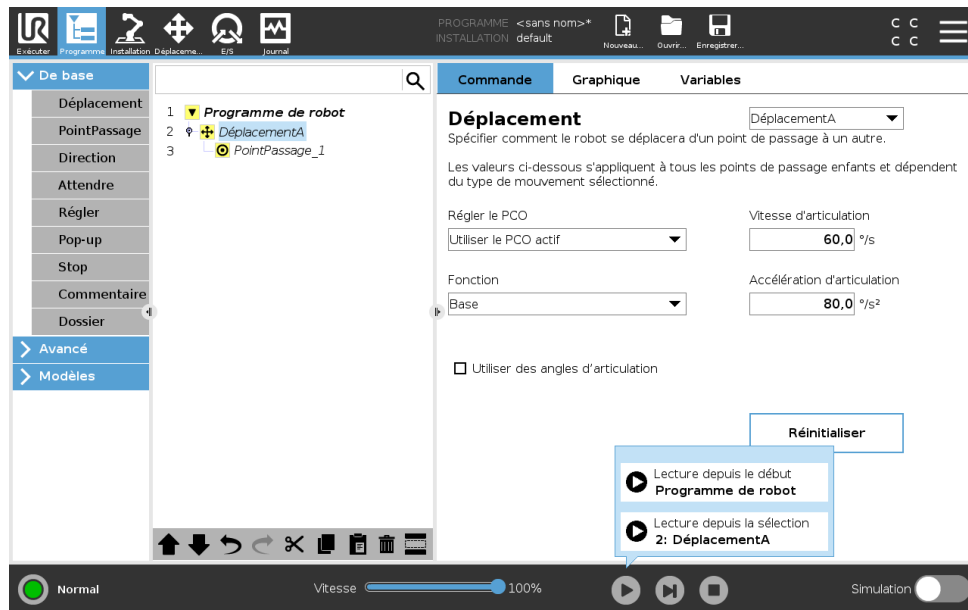
Une expression peut avoir l'aspect suivant :

numérique_dans[1] $\stackrel{?}{=}$ Vrai et analogique_dans[0] < 0.5

15.1.5 Démarrer le programme à partir d'un nœud sélectionné

Lorsque le robot est en Mode Manuel (voir 12.1), **Jouer à partir de la sélection** permet à un programme de démarrer à partir d'un nœud sélectionné. **Jouer depuis le début** exécute un programme normalement. L'option **Jouer à partir de la sélection** est désactivé si un programme ne peut pas être exécuté à partir d'un nœud particulier. Jouer à partir de la sélection ne peut pas être activé avec un filetage parce que les filetages commencent toujours depuis le début.

Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.



Utiliser Lire à partir de la sélection

Tapez sur **Lire** et sélectionnez **Lire à partir de la sélection** pour exécuter un programme à partir d'un nœud dans l'arborescence programme.



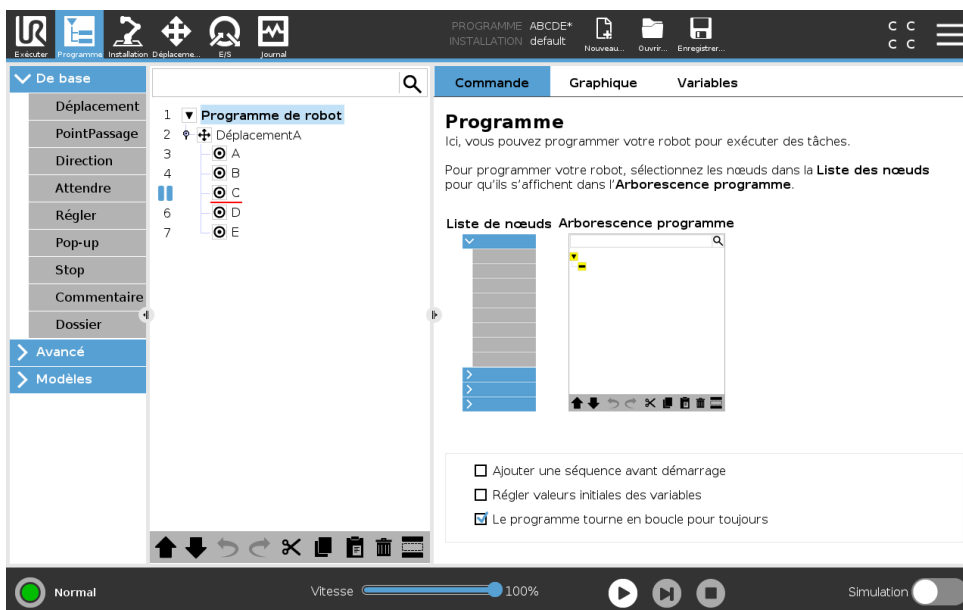
REMARQUE :

- La section **Avant le démarrage**, si utilisée, est toujours exécutée pour **Jouer à partir de la sélection** et **Jouer depuis le début**.
- Le programme s'arrête et affiche un message d'erreur si une variable non affectée est rencontrée.
- Un programme peut uniquement démarrer à partir d'un nœud dans le Programme de robot.
- **Jouer à partir de la sélection** peut être utilisé dans un sous-programme. L'exécution du programme s'arrête lorsque le sous-programme se termine.

15.1.6 Utilisation des Points d'arrêt dans un programme

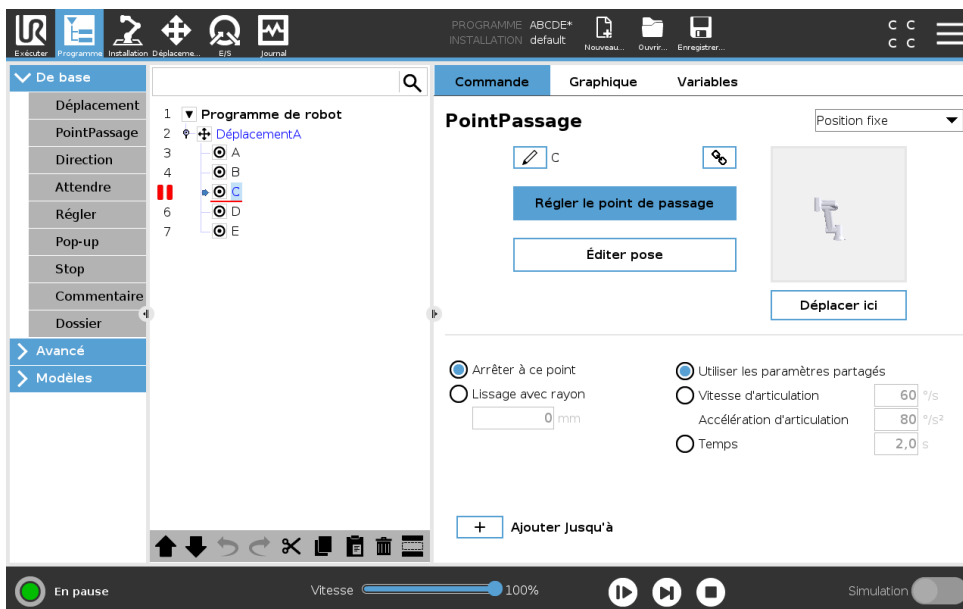
Un point d'arrêt suspend l'exécution du programme. Vous pouvez utiliser des points d'arrêt pour suspendre et reprendre un programme en un point spécifique afin d'inspecter la position du robot, les variables, etc. Voir 12.1.

1. Dans une arborescence de programmes, appuyez sur un numéro de ligne pour définir ou effacer un point d'arrêt.



Une ligne rouge située au-dessus ou au-dessous d'un nœud indique le moment où un point d'arrêt est défini, suspendant l'exécution. La plupart des nœuds font une pause avant d'être exécutés, avec les exceptions suivantes :

- Points de passage : Un point d'arrêt sur un nœud du point de passage ignore le mélange et suspend le programme lorsque le robot atteint ce point de passage.
- Jusqu'aux nœuds : Un point d'arrêt sur un nœud Jusqu'à met le programme en pause une fois que la condition Jusqu'à est remplie. Les mélanges utilisés dans le nœud Jusqu'à ne sont pas ignorés. Ils sont interrompus lorsque le robot atteint le rayon de lissage.



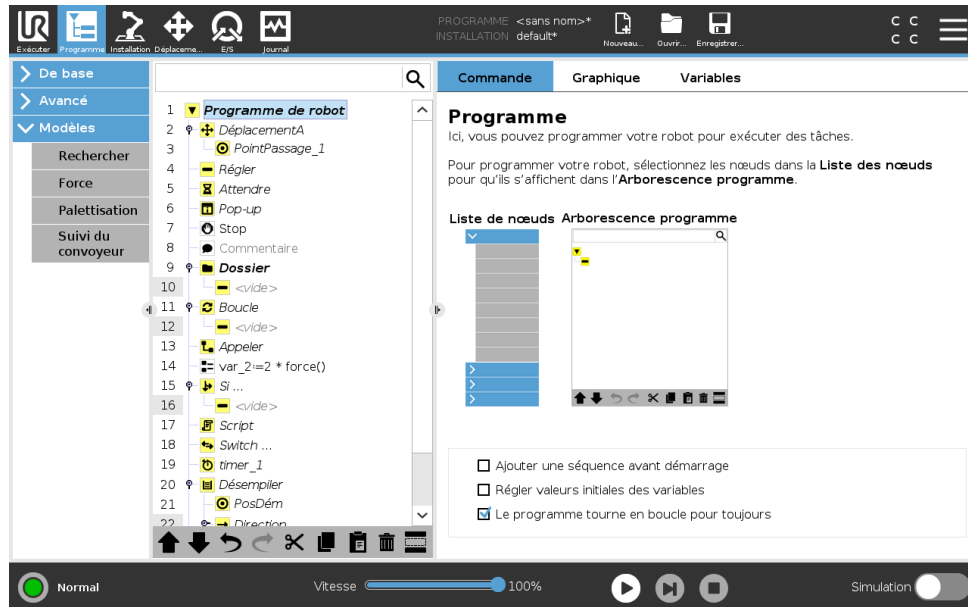
15.1.7 Étape unique dans un programme

Le bouton Étape unique permet à un nœud d'être exécuté à la fois, lorsque le robot est en mode manuel. Vous pouvez utiliser le bouton Étape unique lorsque le programme est en pause. Appuyez sur le bouton Étape unique pour que le programme continue son exécution et arrêtez lorsque vous atteignez le nœud suivant du programme. Si un nœud ne prend pas en charge les

Points d'arrêt, l'exécution du programme lancée en appuyant sur le bouton Étape unique ne s'arrête pas sur ce nœud. Au lieu de cela, l'exécution continue jusqu'à ce que le programme atteigne un nœud qui prend en charge les Points d'arrêt.

15.2 Onglet Commande

Ce manuel ne couvre pas tous les détails sur chaque type de Nœud de programme . Le Nœud Programme de robot inclut trois cases contrôlant le comportement global du programme .



Ajouter une séquence avant démarrage

Cochez cette case pour ajouter une section spéciale au programme qui est une fois lorsque le programme démarre.

Régler valeurs initiales des variables

Sélectionnez ça pour configurer les valeurs initiales des variables de programme.

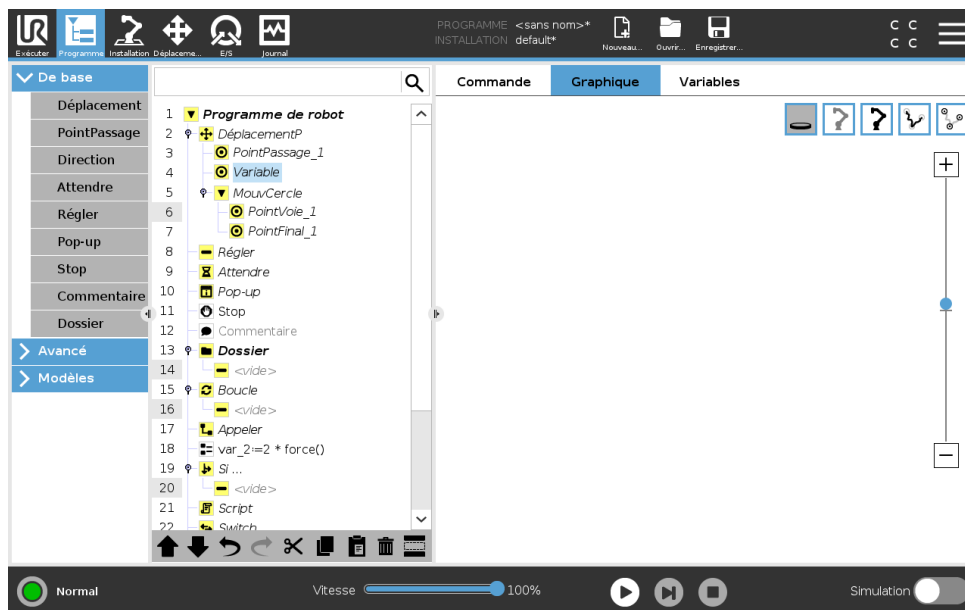
1. Sélectionner une variable de la liste déroulante ou en utilisant la boîte de sélection de variables.
2. Entrer une expression pour cette variable. Cette expression est utilisée pour configurer la valeur de variable au démarrage du programme.
3. Vous pouvez sélectionner **Conserver la valeur de l'exécution précédente** pour initialiser à la valeur trouvée dans l'onglet **Variables** (voir 15.4).
Ceci permet de conserver les valeurs des variables entre les exécutions du programme. La variable aura sa valeur à partir de l'expression si le programme est exécuté pour la première fois ou si l'onglet valeur a été effacé.

Une variable peut être effacée du programme en ne remplissant pas son nom (uniquement des espaces).

Le programme tourne en boucle pour toujours

Sélectionnez ça pour rendre le programme constant.

15.3 Onglet Graphique



Représentation graphique du programme de robot actuel. Le chemin du PCO est montré sur la vue 3D avec les segments de mouvement en noir et les segments de lissage (transitions entre segments de mouvement) en vert. Les points verts spécifient les positions du PCO à chacun des points de passage du programme. Le dessin en 3D du bras du robot montre la position actuelle du robot et l'ombre du bras du robot montre comment le bras du robot va atteindre le point de passage sélectionné du côté gauche de l'écran.

Si la position actuelle du PCO se rapproche d'un plan de sécurité ou de déclenchement, ou si l'orientation de l'outil du robot est proche de la limite d'orientation de l'outil (voir 13.2.5, une représentation 3D de la limite est montrée.

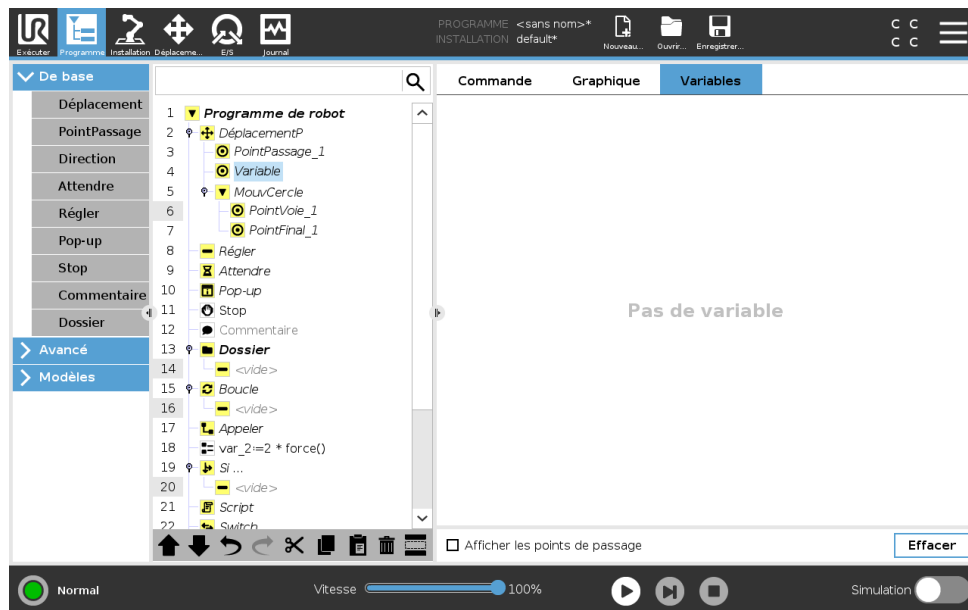
Remarque : lorsque le robot exécute un programme, la visualisation des limites est désactivée.

Les plans de sécurité sont visualisés en jaune et noir avec une petite flèche représentant le plan normal, qui indique le côté du plan sur lequel le PCO du robot peut être positionné. Les plans de déclenchement sont affichés en bleu et vert avec une petite flèche pointant vers le côté du plan où les limites du mode **Normal** mode (voir 13.2.2) sont actives. La limite d'orientation de l'outil est visualisée par un cône sphérique avec un vecteur indiquant l'orientation actuelle de l'outil du robot. L'intérieur du cône représente la zone autorisée pour l'orientation de l'outil (vecteur).

Lorsque le PCO cible du robot n'est plus à proximité de la limite, la représentation 3D disparaît. Si le point central de l'outil est en violation ou très proche de la violation d'une limite, la visualisation de la limite devient rouge.

Il est possible de faire un zoom et d'effectuer une rotation de la vue en 3D afin d'avoir une meilleure vue du bras du robot. Les boutons du côté supérieur droit de l'écran permettent de désactiver les différents composants graphiques dans la vue 3D. Le bouton du bas active/désactive la visualisation des limites de proximité.

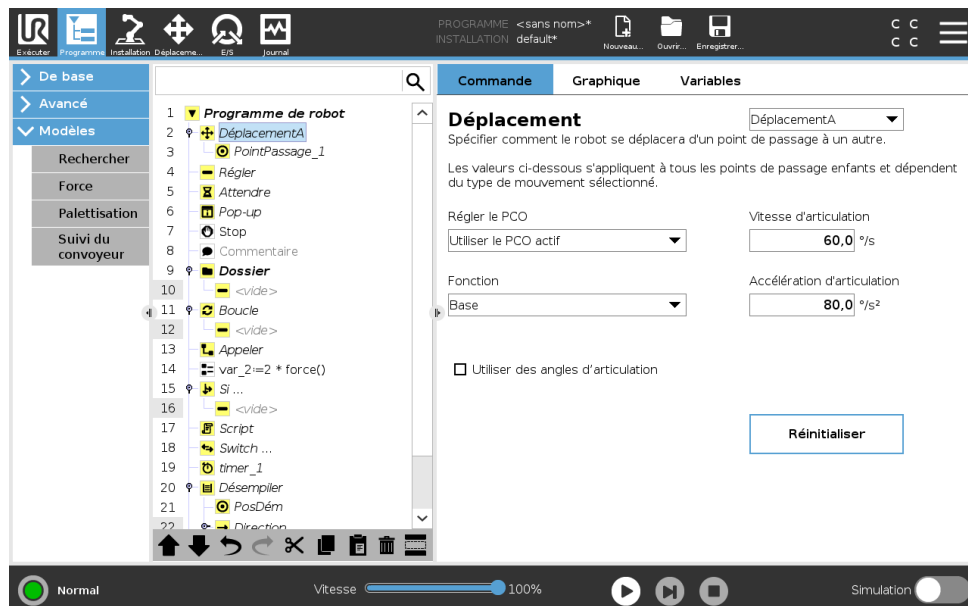
15.4 Onglet Variables



L'onglet **Variables** montre les valeurs en direct des variables dans le programme qui est exécuté et conserve une liste de variables et de valeurs entre les exécutions de programme. Il n'apparaît que lorsqu'il a des informations à afficher. Les variables de point de passage seront affichées dans la liste si Afficher les points de passage est activé.

15.5 Nœuds de programme basiques

15.5.1 Déplacement

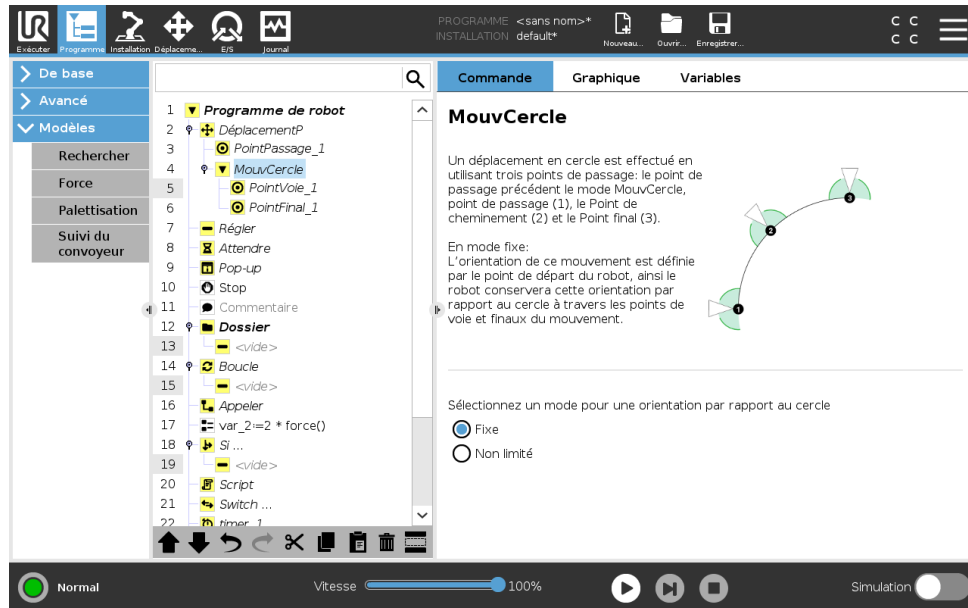


La commande **Déplacement** commande le mouvement du robot à travers les points de passage sous-jacents. Les points de passage doivent être sous une commande Déplacement. La commande Déplacement définit l'accélération et la vitesse auxquelles le bras du robot se déplace entre ces points de passage.

Types de déplacement

Vous pouvez sélectionner l'un des trois types de déplacement : **DéplacementJ**, **DéplacementL** et **DéplacementP**. Chaque type de déplacement est expliqué ci-dessous.

- **DéplacementJ** fait des déplacements qui sont calculés dans l' **espace articulation** du bras du robot. Les articulations sont commandées pour achever leurs déplacements en même temps. Ce type de déplacement a pour résultat que l'outil suit une trajectoire courbe. Les paramètres partagés qui s'appliquent à ce type de déplacement sont la vitesse d'articulation et l'accélération d'articulation maximales, spécifiées respectivement en deg/s et deg/s^2 . Si l'on souhaite que le bras du robot se déplace rapidement entre les points de passage, en ne tenant pas compte de la trajectoire de l'outil entre ces points de passage, ce type de déplacement est le choix préféré.
- **déplacementL** déplace le Point central de l'outil (TCP) linéairement entre les points de passage. Cela signifie que chaque articulation effectue un mouvement plus compliqué afin de maintenir l'outil sur une trajectoire en ligne droite. Les paramètres partagés qui peuvent être réglés pour ce type de déplacement sont la vitesse outil et l'accélération outil désirées, spécifiées respectivement en mm/s et mm/s^2 , ainsi qu'une fonction.
- **déplacementP** déplace l'outil linéairement à vitesse constante avec lissages circulaires, déplacement prévu pour certaines opérations de processus telles que collage ou distribution. La grandeur du rayon de lissage est par défaut une valeur partagée entre tous les points de passage. Une valeur plus faible fait faire un virage plus serré à la trajectoire tandis qu'une valeur plus élevée rend la trajectoire plus lisse. Pendant que le bras du robot traverse les points de passage à vitesse constante, il ne peut attendre ni une opération d'E/S ni une action de l'opérateur. Ceci pourrait arrêter le mouvement du bras du robot ou entraîner un arrêt de protection.
- **Déplacement de cercle** peut être ajouté à un **déplacementP** pour réaliser un mouvement circulaire. Le robot démarre le déplacement depuis sa position actuelle ou point de départ, se déplace à travers un **Point de cheminement** précisé sur l'arc circulaire, et un **Point final** qui termine le déplacement circulaire.
Un mode est utilisé pour calculer l'orientation de l'outil, à travers l'arc circulaire. Le mode peut être :
 - Fixe : seul le point de départ est utilisé pour définir l'orientation de l'outil
 - Non limité : le point de départ se transforme au **Point final** pour définir l'orientation de l'outil



Paramètres partagés

Les paramètres partagés situés en bas à droite de l'écran Déplacement s'appliquent au déplacement entre la position précédente du bras du robot et le premier point de passage sous la commande, et à partir de là, à chacun des points de passage suivants. Les réglages de commande de déplacement ne s'appliquent pas au déplacement qui a comme *point d'origine* le dernier point de passage compris dans la commande Déplacement.

Sélection PCO

La façon dont le robot se déplace entre les points de passage est ajustée selon que le PCO est réglé en utilisant un PCO défini par l'utilisateur ou un PCO actif. **Ignorer le PCO actif** permet d'ajuster ce déplacement selon la Bride d'outils.

Réglage du PCO dans un déplacement

1. Accédez à l'écran Onglet Programme pour régler le PCO utilisé pour les points de passage.
2. Sous Commande, dans le menu déroulant à droite, sélectionnez le type de déplacement.
3. Sous Déplacement, sélectionnez une option dans le menu déroulant **Définir PCO**.
4. Sélectionnez **Utiliser PCO actif** ou sélectionner **un PCO défini par l'utilisateur**.

Vous pouvez également choisir **Ignorer le TCP actif**.

Sélection de fonction

La fonction espace les points de passage sous la commande Déplacement, qui devrait être représentée lors de l'indication de ces points de passage (voir la section 16.3). Cela signifie qu'en réglant un point de passage, le programme se souvient des coordonnées de l'outil dans l'espace de fonction de la fonction sélectionnée. Il existe quelques circonstances qui nécessitent une explication détaillée :

Points de passage relatifs La fonction sélectionnée n'a aucun effet sur les points de passage relatifs. Le déplacement relatif est toujours effectué en référence à l'orientation de la **Base**.

Points de passage variables Lorsque le bras du robot se déplace vers un point de passage variable, le Point Central de l'Outil (PCO) est toujours calculé comme les coordonnées de la

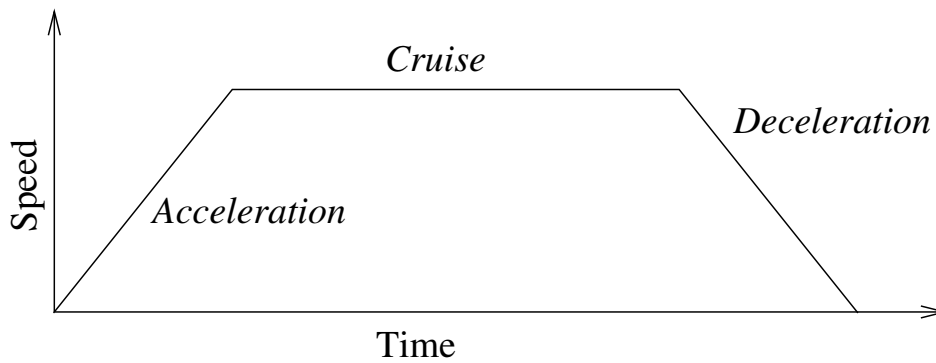


FIGURE 15.1 – Profil de vitesse d'un mouvement. La courbe est divisée en trois segments : *accélération*, *croisière* et *ralentissement*. Le niveau de la phase *croisière* est donné par le réglage de la vitesse du mouvement, tandis que la pente des phases *accélération* et *ralentissement* est donnée par le paramètre d'accélération.

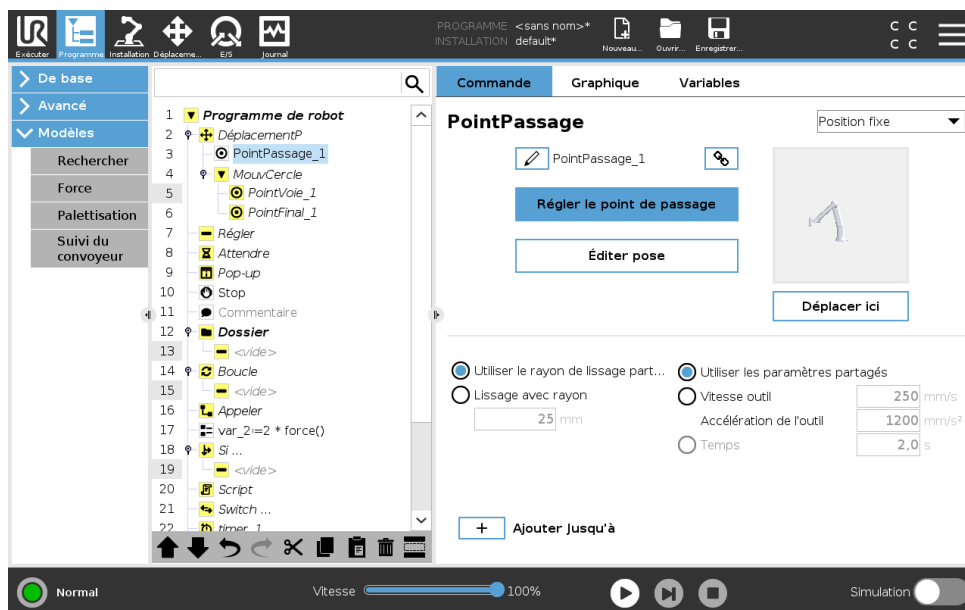
variable dans l'espace de la fonction sélectionnée. Par conséquent, le déplacement du bras du robot pour un point de passage variable change toujours si une autre fonction est sélectionnée.

Variable de fonction Vous pouvez modifier la position d'une fonction lorsque le programme est exécuté en affectant une pose à sa variable correspondante.

Utiliser des angles d'articulation

En tant qu'alternative à la pose 3D, vous pouvez cocher la case **Utiliser des angles d'articulation** lors de l'utilisation de DéplacementJ pour définir des points de passage en utilisant les angles d'articulation du robot. Si **Utiliser des angles d'articulation** est activé, les options PCO et de fonction sont indisponibles. Les points de passage définis en utilisant **Utiliser des angles d'articulation** ne sont pas ajustés lorsque le programme est déplacé entre les robots.

Point de passage fixe



Un point sur le chemin du robot. Les points de passage sont la partie la plus centrale d'un programme de robot qui indiquent au bras du robot où se trouver. Un point de passage à position

fixe est appris en déplaçant physiquement le bras du robot vers cette position.

Apprentissage des points de passage

L'apprentissage est le terme employé pour montrer au robot comment positionner le PCO par rapport à une fonction pour une application. Pour apprendre un point de passage au robot, suivez les instructions ci-dessous :

1. Dans l'onglet Programme, insérez un **Nœud de déplacement**.
2. Sur le Nœud de déplacement, utilisez le menu déroulant **Régler PCO** pour régler le PCO.
3. Sur le Nœud de déplacement, utilisez le menu déroulant **Fonction** pour sélectionner une fonction.
4. Sur le Nœud de point de passage, utilisez le **Mode Teach** ou la **Molette** pour placer le robot à la position souhaitée.

Utilisation des points de passage

L'utilisation d'un point de passage signifie appliquer la relation apprise entre la fonction et le PCO dans la situation actuelle. La relation entre la fonction et le PCO appliqué à la fonction actuellement sélectionnée, atteint l'emplacement du PCO souhaité. Puis le robot trouve comment se placer pour permettre au PCO actif d'atteindre cette position PCO. Pour utiliser un point de passage au robot, suivez les instructions ci-dessous :

1. Utilisez un point de passage dans un Nœud de déplacement, ou insérez le point de passage dans un Nœud de déplacement différent (ex. En copiant et collant ou en utilisant le bouton « Lien » sur le point de passage).
2. Réglez le PCO souhaité.
3. Réglez la fonction souhaitée.

Régler le point de passage

Noms des points de passage

Les points de passage obtiennent automatiquement un nom unique. Le nom peut être modifié par l'utilisateur. En sélectionnant l'icône lien, les points de passage sont liés et partagent des informations sur la position. D'autres informations sur le point de passage comme le rayon de lissage, la vitesse et l'accélération de l'outil/articulation sont configurées pour les points de passage individuels même s'ils peuvent être liés.

Lissage

Lissage permet au robot de passer d'une trajectoire à une autre sans problèmes, sans s'arrêter au point de passage entre eux.

Exemple Considérez une application de ramassage et de placement comme un exemple (voir la figure 15.2), où le robot est actuellement au Point de passage 1 (WP_1), et elle doit ramasser un objet au Point de passage 3 (WP_3). Pour éviter les collisions avec l'objet et les autres obstacles (0), le robot doit s'approcher WP_3 dans la direction venant du Point de passage 2 (WP_2). Donc trois points de passage sont introduits pour créer un chemin qui répond aux exigences.

Sans configurer les autres réglages, le robot fera un arrêt à chaque point de passage, avant de poursuivre le déplacement. Pour cette tâche, un arrêt à WP_2 n'est pas optimal car un virage sans à-coups prendrait moins de temps et nécessiterait moins d'énergie tout en répondant aux exigences. Il est également acceptable que le robot n'atteigne pas WP_2 exactement, tant que la transition de la première trajectoire à la seconde se produit près de cette position.

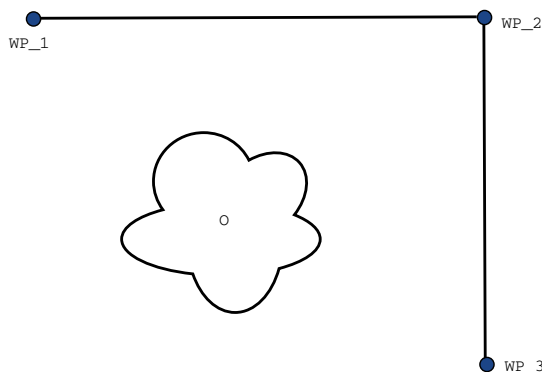


FIGURE 15.2 – WP_1 : position initiale, WP_2 : via point, WP_3 : position de ramassage, 0 : obstacle.

L'arrêt à WP_2 peut être évité en configurant un lissage pour le point de passage, permettant au robot de calculer une transition lisse dans la trajectoire suivante. Le paramètre principal pour le lissage est un rayon. Lorsque le robot se trouve dans le rayon de lissage du point de passage, il peut commencer à lisser et à dévier du chemin d'origine. Ceci permet de faire des mouvements plus rapides et plus lisses, car le robot n'a pas besoin de ralentir et d'accélérer à nouveau.

Paramètres de lissage À part depuis les points de passage, plusieurs paramètres influenceront la trajectoire du lissage (voir la figure 15.3) :

- le rayon de lissage (r)
- la vitesse initiale et finale du robot (aux positions $p1$ et $p2$, respectivement)
- le temps de déplacement (ex. en cas de réglage d'une durée spécifique pour une trajectoire, ceci influencera la vitesse initiale/finale du robot)
- les types de trajectoire pour le lissage de et vers (DéplacementL, DéplacementJ)

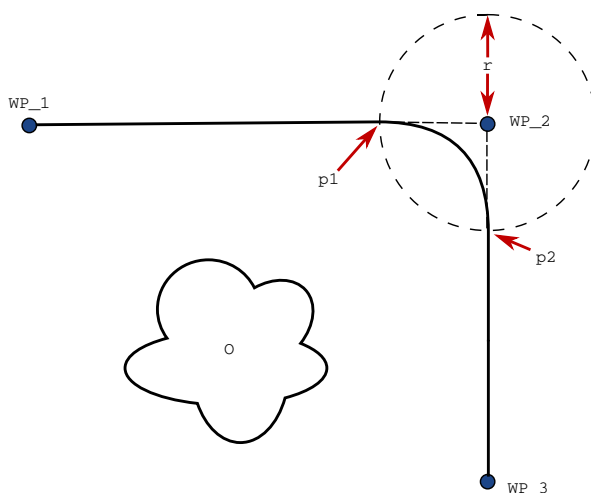


FIGURE 15.3 – Mélanger sur WP_2 avec rayon r , position de lissage initiale à $p1$ et position de lissage finale à $p2$. 0 est un obstacle.

Si un rayon de lissage est réglé, la trajectoire du bras du robot passe autour du point de passage en permettant au robot de ne pas s'arrêter à ce point.

Les lissages ne peuvent pas se chevaucher et il n'est donc pas possible de régler un rayon de lissage qui chevauche sur un rayon de lissage d'un point de passage précédent ou suivant comme montré sur la figure 15.4.

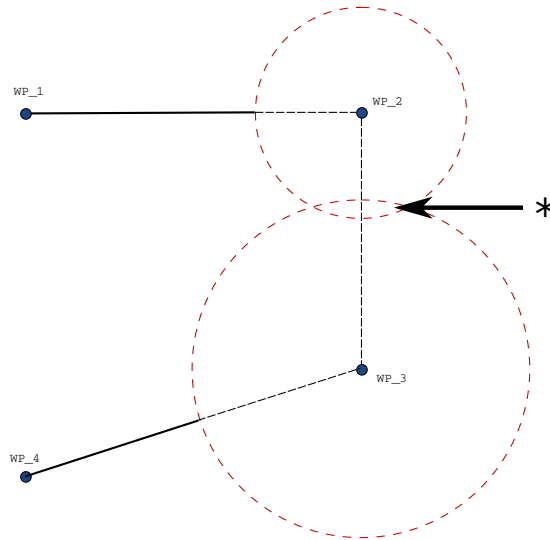


FIGURE 15.4 – Chevauchement du rayon de lissage non autorisé (*).

Trajectoires de lissage combinées La trajectoire de lissage est affectée par le point de passage où le rayon de lissage est configuré et le suivant dans l'arborescence du programme. À savoir, dans le programme, dans la figure 15.5 le lissage autour WP_1 est affecté par WP_2. La conséquence de cela est plus évidente lors d'un lissage autour WP_2 dans cet exemple. Il existe deux positions finales possibles et pour déterminer le prochain point de passage auquel lisser, le robot doit évaluer le relevé actuel de l'entrée numérique_[1] lors de la saisie du rayon de lissage. Cela signifie que l'expression **si...puis** (ou d'autres déclarations nécessaires pour déterminer le point de passage suivant, ex. points de passage variables) est évaluée avant que nous atteignons WP_2 qui est en quelque sorte contre-intuitif lorsque l'on examine la séquence du programme. Si un point de passage est un point d'arrêt et suivi d'expressions conditionnelles pour déterminer le point de passage suivant (ex. la commande d'E/S) il est exécuté lorsque le bras du robot s'arrête au point de passage.

Lisser les trajectoires Selon le type de déplacement (ex. DéplacementL, DéplacementJ ou DéplacementP), différentes trajectoires lissées sont générées.

- **Lissages dans DéplacementP** Lors du lissage dans DéplacementP, la position du lissage suit un arc de cercle à une vitesse constante. L'orientation se lisse avec une interpolation lisse entre les deux trajectoires. Vous pouvez lisser un DéplacementJ ou un DéplacementL dans un DéplacementP. Dans ce cas, le robot utilise le lissage d'arc de cercle de DéplacementP, et interpole la vitesse des deux mouvements. Vous ne pouvez pas lisser un DéplacementP à un DéplacementJ ou un DéplacementL. À la place, le dernier point de passage du DéplacementP est considéré comme un point d'arrêt sans lissage. Vous ne pouvez pas

```

DéplacementL
  WP_I
  WP_1 (lissage)
  WP_2 (lissage)
  si (entrée_numérique[1]) puis
    WP_F_1
  sinon
    WP_F_2
    
```

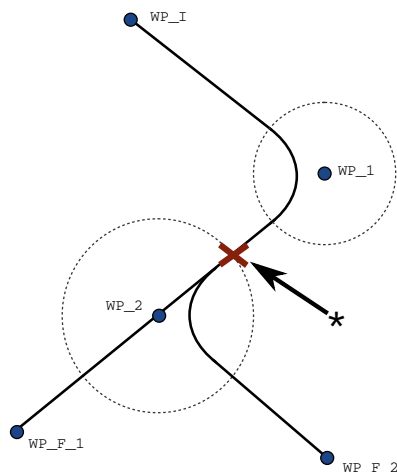


FIGURE 15.5 – WP_I est le point de passage initial et il existe deux points de passage finaux WP_F_1 et WP_F_2, selon une expression conditionnelle. L’expression conditionnelle si est évaluée lorsque le bras du robot entre dans le second lissage (*).

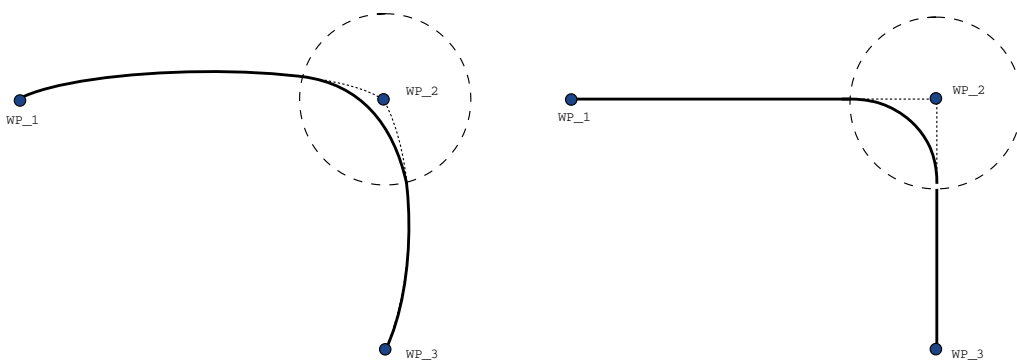


FIGURE 15.6 – Espace joint (MoveJ) contre espace cartésien (MoveL) mouvement et lissage.

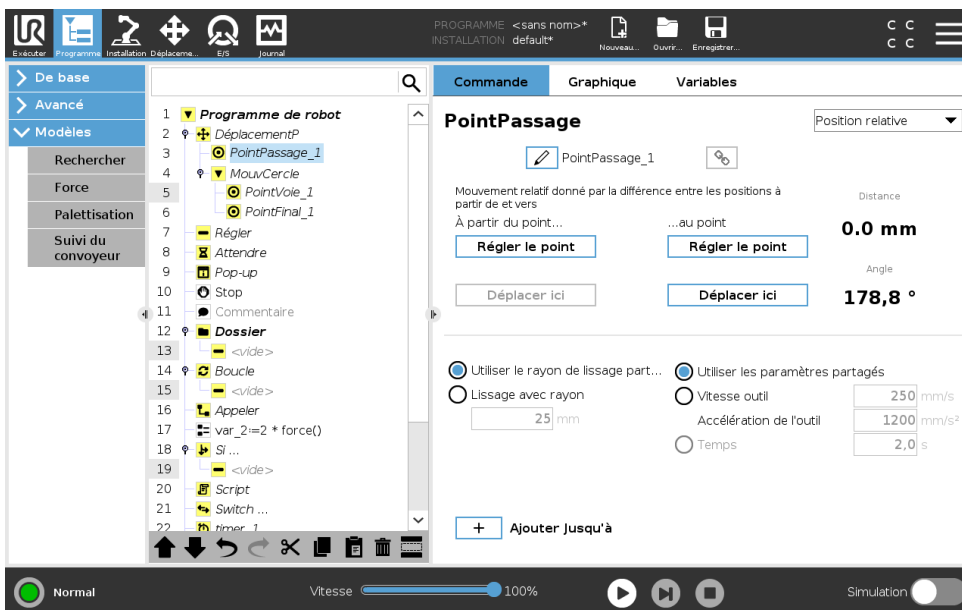
réaliser de lissage si les deux trajectoires sont à un angle proche des 180 degrés (sens inverse) parce que ceci crée un arc de cercle avec un très petit rayon que le robot ne peut pas suivre à vitesse constante. Ceci crée une exception d’exécution dans le programme pouvant être rectifiée en ajustant les points de passage pour créer un angle moins aigu.

- **Lissages impliquant DéplacementJ** les lissages DéplacementJ créent une courbe lisse dans un espace d’articulation. Ceci est valable pour les lissages de DéplacementJ à DéplacementJ, DéplacementJ à DéplacementL et DéplacementL à DéplacementL. Le lissage produit une trajectoire plus lisse et rapide que les déplacements sans lissage (voir la Figure 15.6). Si la vitesse et l’accélération sont utilisées pour préciser le profil de vitesse, le lissage reste dans le rayon de lissage pendant le lissage. Si vous utilisez temps au lieu de vitesse et accélération pour préciser le profil de vitesse des deux déplacements, la trajectoire du mélange suit la trajectoire de DéplacementJ d’origine. Lorsque les deux mouvements sont limités par le temps, l’utilisation de mélanges ne fait pas gagner du temps.

Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

- **Lissages dans DéplacementL** Lors du lissage dans DéplacementL, la position du lissage suit un arc de cercle à une vitesse constante. L'orientation se lisse avec une interpolation lisse entre les deux trajectoires. Le robot peut ralentir sur la trajectoire avant de suivre l'arc circulaire pour éviter les très hautes accélérations (par ex. si l'angle entre les deux trajectoires est proche des 180 degrés).

Point de passage relatif

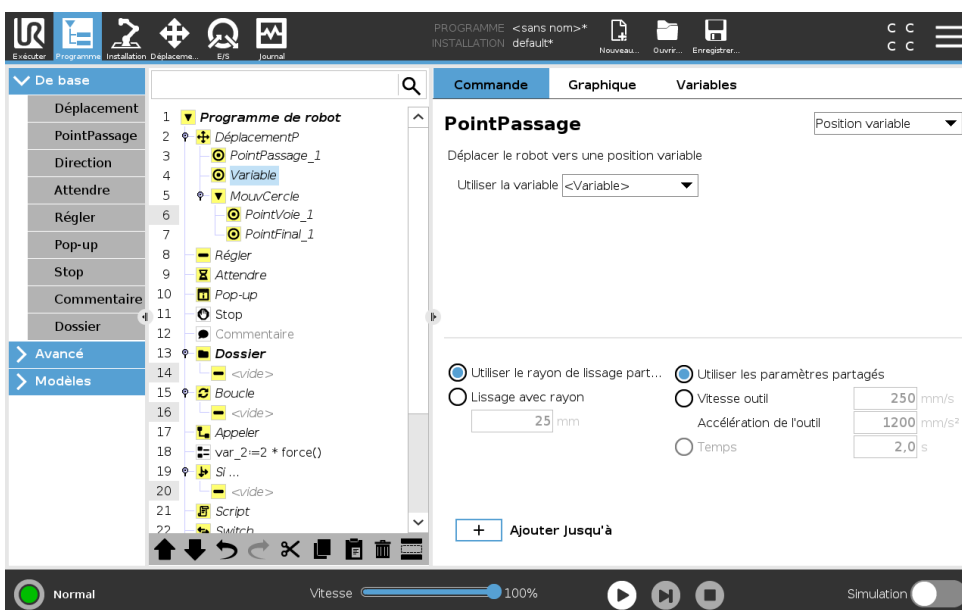


Un point de passage avec la position donnée par rapport à la position précédente du bras du robot, comme par exemple «deux centimètres vers la gauche». La position relative est définie comme la différence entre les deux positions données (gauche par rapport à droite).

Remarque : des positions relatives répétées peuvent déplacer le bras du robot en dehors de son espace de travail.

Cette distance est une distance cartésienne entre le PCO dans les deux positions. L'angle indique de combien l'orientation du PCO change entre les deux positions. Plus précisément, la longueur du vecteur de rotation décrivant le changement d'orientation.

Point de passage variable



Un point de passage avec une position définie par une variable, dans ce cas pos_calculée. La variable doit être une pose telle que

Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

$var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0]$. Les trois premières sont x, y, z et les trois dernières sont l'orientation donnée en tant que *vecteur de rotation* donné par le vecteur rx, ry, rz . La longueur de l'axe est l'angle de pivotement en radians, et le vecteur lui-même donne l'axe autour duquel il faut pivoter. La position est toujours donnée par rapport à un référentiel ou un système de coordonnées, défini par la fonction sélectionnée. Si un rayon de lissage est défini sur un point de passage fixe et que les points de passage précédents et suivants celui-ci sont variables ou si le rayon de lissage est défini sur un point de passage variable, alors un éventuel chevauchement du rayon de lissage ne sera pas vérifié (voir 15.5.1). Si, lors de l'exécution du programme, le rayon de lissage chevauche un point, le robot l'ignorera et passera au suivant.

Par exemple, pour déplacer le robot de 20 mm suivant l'axe z de l'outil :

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
```

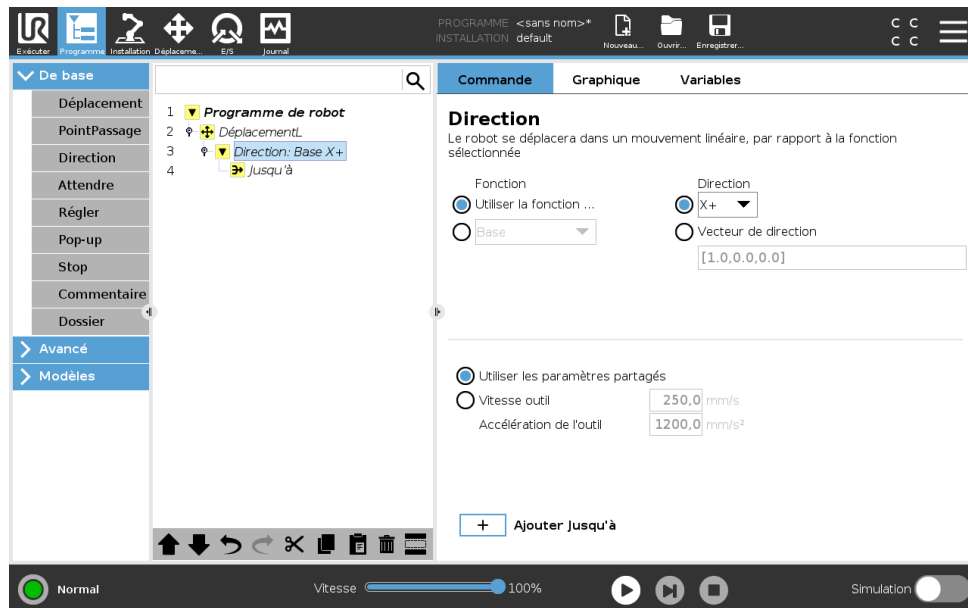
DéplacementL

Point de passage_1 (position variable) :

Utiliser variable=var_1, Fonction=Outil

15.5.2 Direction

Le nœud de programme **Direction** spécifie un déplacement relatif aux axes de fonction ou aux PCO. Le robot se déplace le long du chemin spécifié par le nœud de programme Direction jusqu'à ce que ce déplacement soit arrêté par une condition **Jusqu'à**.



Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajout d'un mouvement de direction

1. Sous Basique, tapez sur **Direction** pour ajouter un déplacement linéaire à l'arborescence programme.
2. Dans le champ Direction, sous Entité, définissez le déplacement linéaire.

Arrêt d'un mouvement de direction

1. Dans le champ Direction, appuyez sur le bouton **Ajouter jusqu'à** pour définir et ajouter des critères d'arrêt à votre arborescence de programmes.

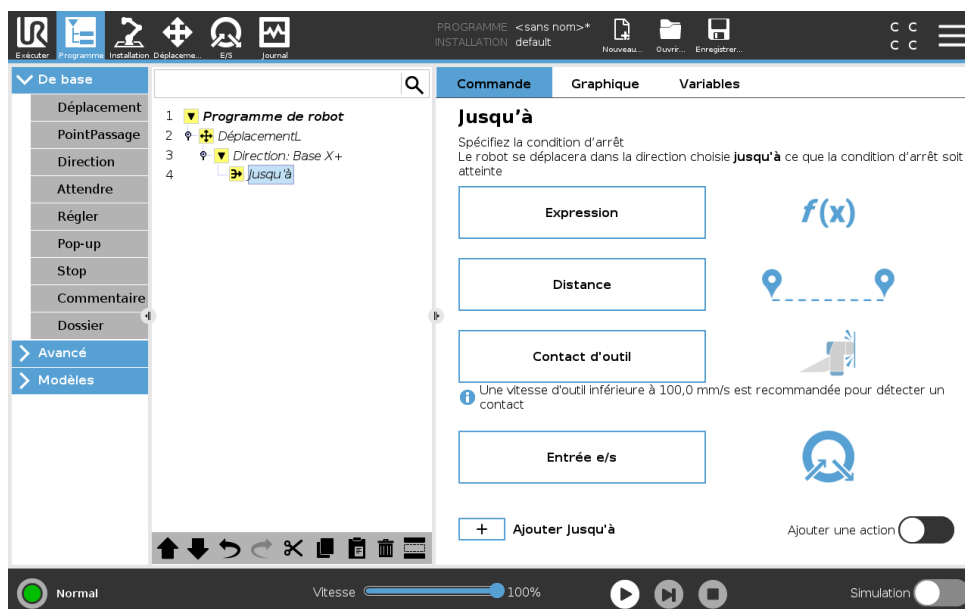
Vous pouvez ajouter des paramètres Vecteur de direction , pour **Vitesse outil** et **Accélération outil**, afin de définir la direction du vecteur pour le déplacement linéaire, permettant ainsi des utilisations avancées comme :

- définition du déplacement linéaire par rapport à plusieurs axes
- calcul de la direction comme une expression mathématique

Les vecteurs de direction définissent une expression de code personnalisée qui est résolue en un vecteur unitaire. Par exemple, les vecteurs de direction de [100,0,0] et [1,0,0] ont exactement le même effet sur le robot ; utilisez le curseur de vitesse pour vous déplacer le long de l'axe x à la vitesse souhaitée. Les valeurs des nombres dans le vecteur de direction importent uniquement les unes par rapport aux autres.

Jusqu'à

Le nœud de programme **Jusqu'à** définit un critère d'arrêt pour un déplacement. Le robot se déplace le long d'un chemin et s'arrête dès que le contact est détecté. Dans l'arborescence de programmes, vous pouvez ajouter des nœuds Jusqu'à sous les nœuds Direction et les nœuds Point de passage. Vous pouvez ajouter plusieurs critères d'arrêt à un seul déplacement. Le déplacement s'arrête lorsque la première condition **Jusqu'à** est satisfaite.



Dans le champ **Jusqu'à**, vous pouvez définir les critères d'arrêt suivants :

- **Distance** Ce nœud peut être utilisé pour arrêter un mouvement de direction lorsque le robot s'est déplacé sur une certaine distance. La vitesse est réduite afin que le robot s'arrête exactement à la distance.
- **Contact d'outil** (voir 15.5.2) Vous pouvez utiliser ce nœud pour arrêter un déplacement lorsque l'outil du robot détecte un contact.
- **Expression** Ce nœud peut être utilisé pour arrêter le déplacement en raison d'une expression de programme personnalisée. Vous pouvez utiliser des E/S, des variables ou des fonctions de script pour spécifier la condition d'arrêt.
- **Entrée E/S** Vous pouvez utiliser ce nœud pour arrêter un déplacement contrôlé de signal sur une entrée E/S.

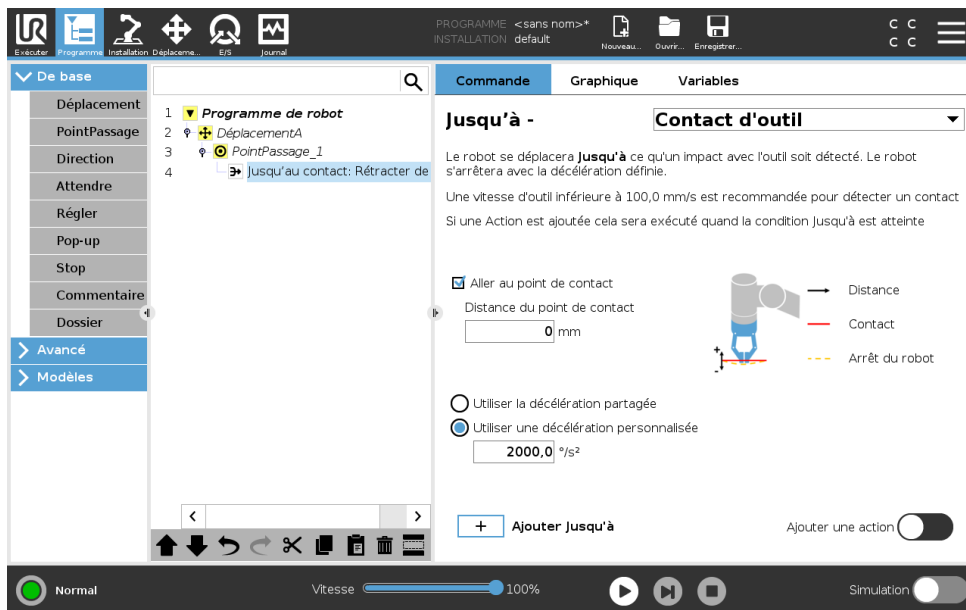
Jusqu'à - Contact d'outil

Le nœud du programme **Jusqu'à - Contact d'outil** permet au robot d'arrêter son déplacement lorsqu'un contact avec l'outil est établi. Vous pouvez définir la décélération de l'arrêt et la rétraction de l'outil.



ATTENTION :

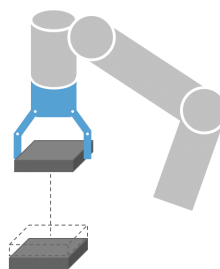
La vitesse de déplacement par défaut est trop élevée pour la détection du contact. Une vitesse de déplacement plus rapide déclenche un Arrêt de protection, avant que la condition de Contact de l'outil soit effective. Pour éviter de déclencher un Arrêt de protection, réduire la vitesse de déplacement. Par exemple : 100m/s.



REMARQUE :

Jusqu'à - Contact d'outil peut ne pas fonctionner si l'outil monté vibre. Par exemple : une pince aspirante avec une pompe intégrée peut introduire des vibrations rapides.

Vous pouvez utiliser le nœud Jusqu'à - Contact d'outil pour les applications comme Empilage/Déempilage, lorsque Jusqu'à - Contact d'outil détermine la hauteur des objets empilés.



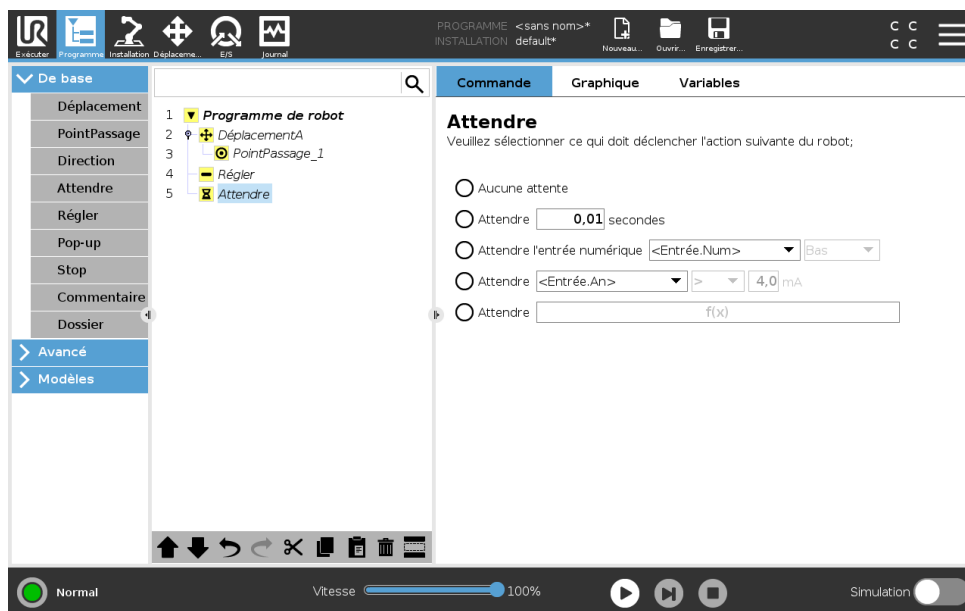
Rétracter au contact

Utilisez le paramètre **Rétracter au contact** pour que le robot retourne au point de contact initial. Vous pouvez configurer un déplacement inverse supplémentaire pour permettre au robot de se déplacer librement ou vers le contact. Ceci est utile si vous avez une pince qui a besoin d'espace pour bouger ou si une action de presse est nécessaire.

Action

Ajouter une **Action** permet à un nœud de programme d'être ajouté si une condition **Jusqu'à** spécifique soit atteinte. Par exemple, Jusqu'à - Contact d'outil peut engager l'action de presse d'une pince. Si aucune **Action** n'est définie, l'exécution du programme passe au nœud du programme suivant dans l'Arborescence programme.

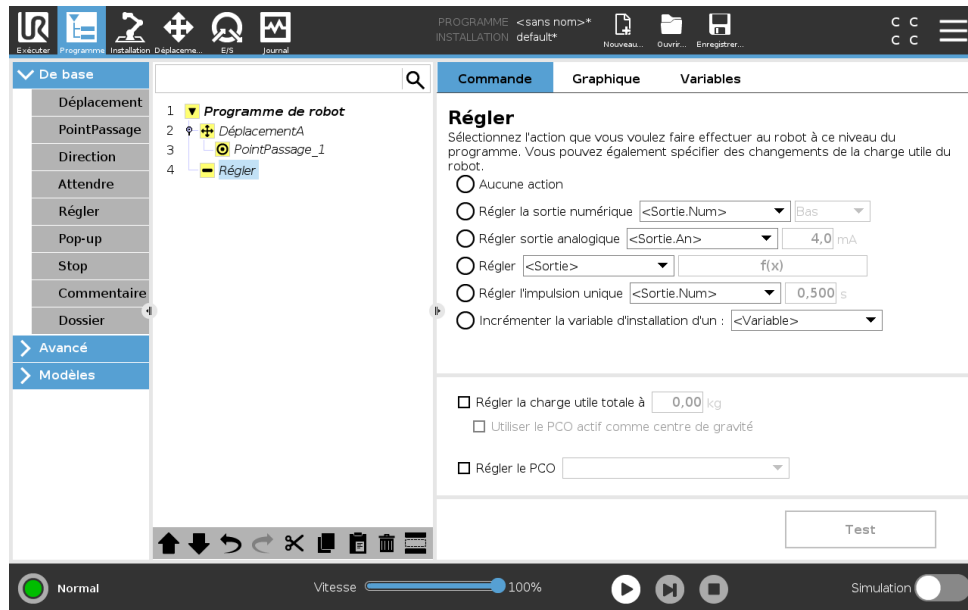
15.5.3 Attendre



Attendre met le signal E/S ou l'expression sur pause pendant un temps donné. Si **Ne pas Attendre** est sélectionné, rien n'est fait.

Remarque : Une fois que l'Interface de communication d'outil TCI est activée, l'entrée analogique de l'outil est indisponible pour **Attendre** sélection et expressions.

15.5.4 Régler



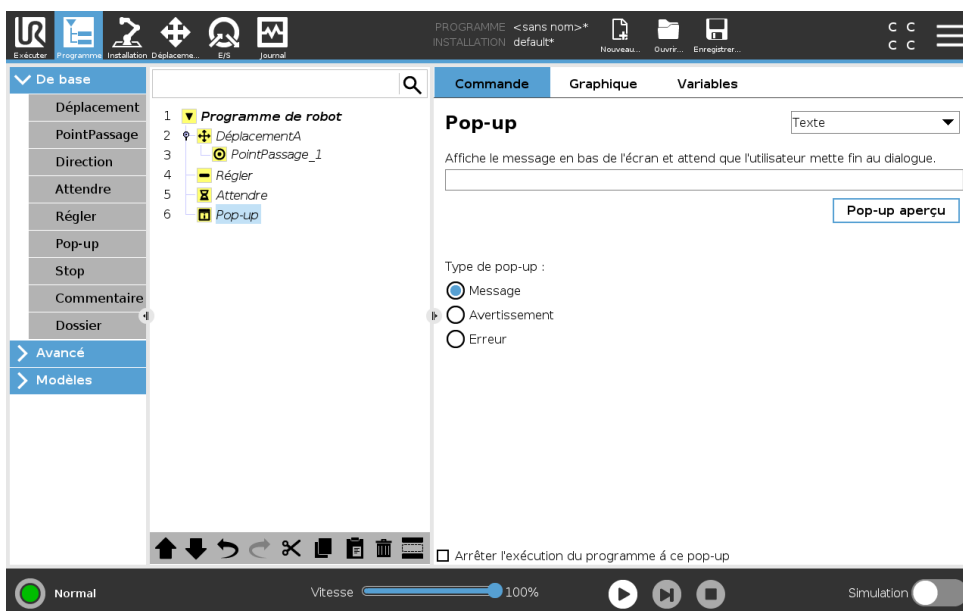
Règle les sorties numériques ou analogiques sur une valeur donnée. Les sorties numériques peuvent également être configurées pour envoyer une seule impulsion.

Utilisez la commande Régler pour régler la charge utile du bras de robot. Vous pouvez ajuster le poids de la charge utile afin d'empêcher le robot de déclencher un arrêt de protection lorsque le poids au niveau de l'outil diffère de la charge utile attendue. Si le PCO actif ne devrait pas être utilisé comme centre de gravité, la case doit être décochée.

Le PCO actif peut également être modifié à l'aide d'une commande **Régler**, en cochant la case correspondante et en choisissant l'un des décalages PCO dans le menu.

Si le PCO actif pour un mouvement particulier est connu au moment de l'écriture du programme, vous pouvez utiliser la sélection en appuyant sur **Déplacer** dans le menu de gauche (voir 15.5.1). Pour de plus amples informations sur la configuration de PCO nommés, (voir 16.1.1).

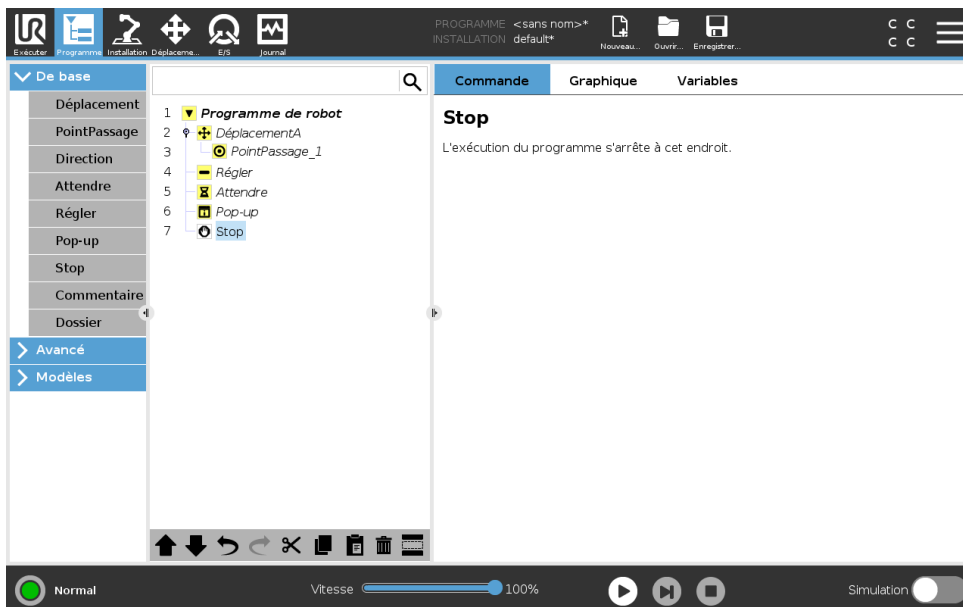
15.5.5 Fenêtre surgissante



La fenêtre surgissante est un message qui apparaît à l'écran lorsque le programme atteint cette commande. Le style de message peut être sélectionné et le texte à proprement parler peut être entré en utilisant le clavier à l'écran. Le robot attend que l'utilisateur/l'opérateur appuie sur le bouton «OK» situé sous la fenêtre surgissante avant de continuer le programme. Si le point «Mettre sur pause l'exécution du programme» est sélectionné, le programme du robot s'arrête à cette fenêtre surgissante.

Remarque : Les messages sont limités à un maximum de 255 caractères.

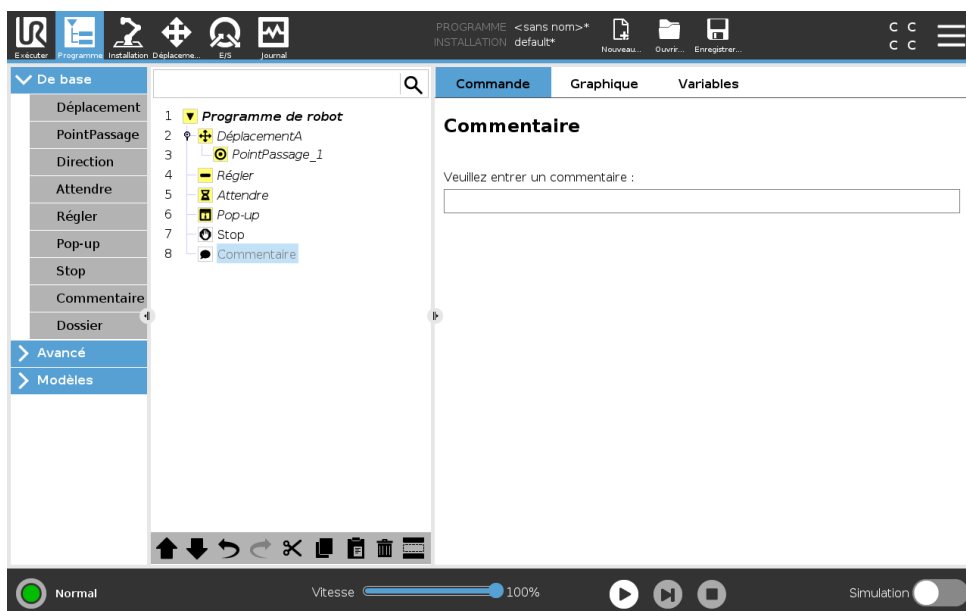
15.5.6 Stop



L'exécution du programme s'arrête à cet endroit.

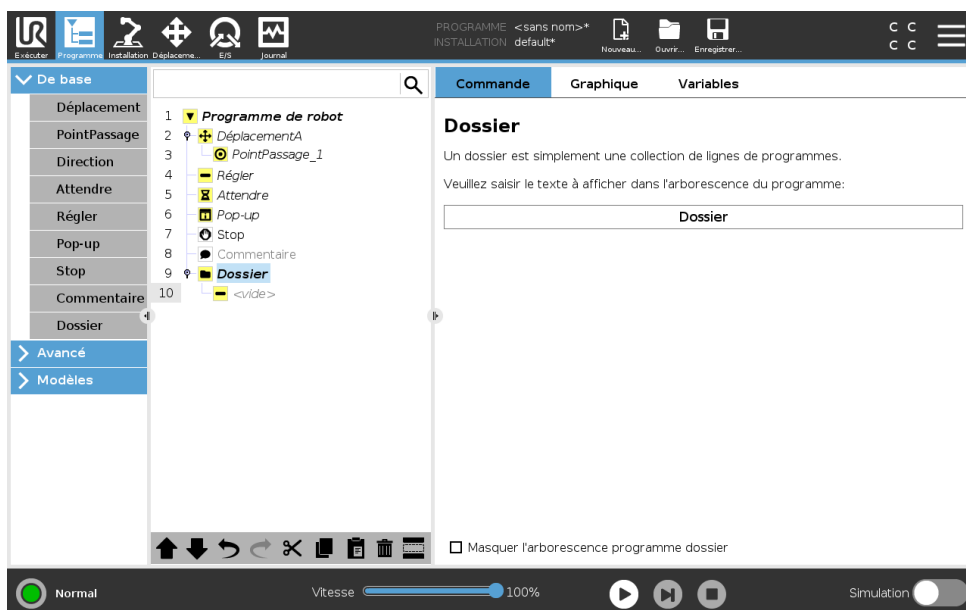
Copyright © 2009 – 2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

15.5.7 Commentaire



Permet au programmeur d'ajouter une ligne de texte au programme. Cette ligne de texte n'intervient pas au cours de l'exécution du programme.

15.5.8 Dossier

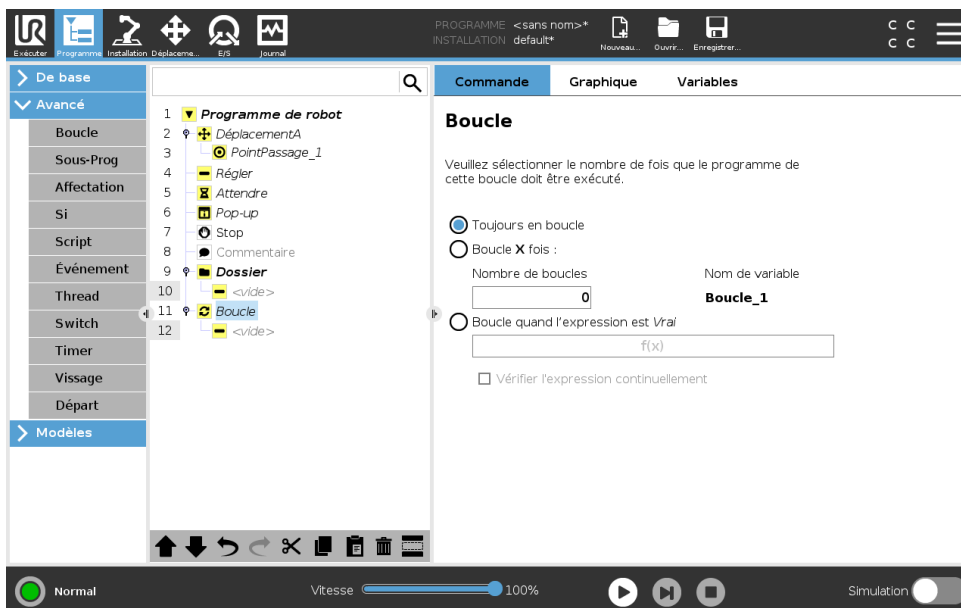


Un **Dossier** est utilisé pour organiser et étiqueter des parties spécifiques d'un programme, nettoyer l'arborescence du programme et faciliter la lecture et la navigation du programme.

Dossiers n'a pas d'impact sur le programme et son exécution.

15.6 Nœuds de programme avancés

15.6.1 Boucle

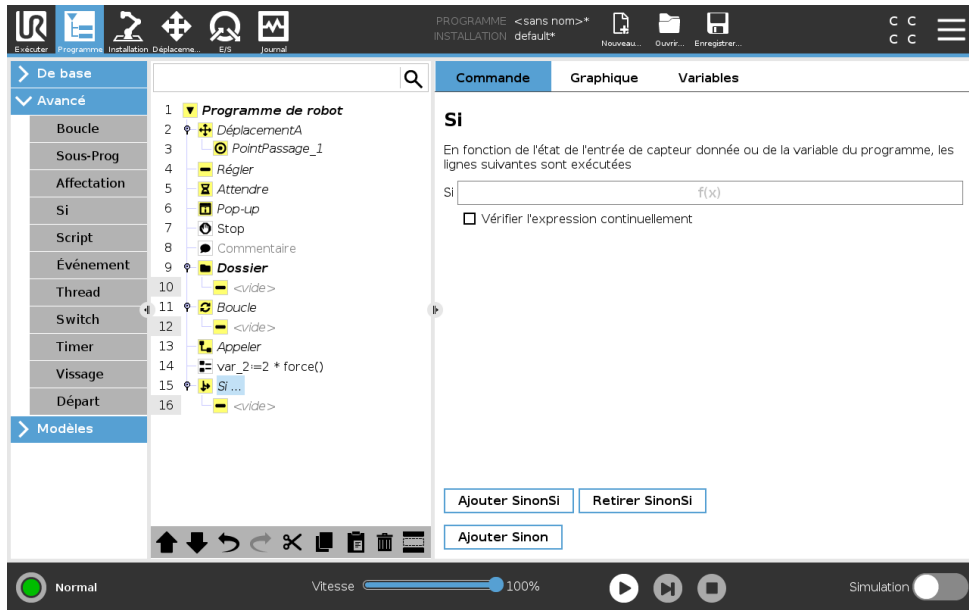


Met en boucle les commandes du programme sous-jacent. En fonction de la sélection, les commandes du programme sous-jacent sont mises en boucle à l'infini, un certain nombre de fois ou tant que la condition donnée est vraie. En mettant en boucle un certain nombre de fois, une variable de boucle dédiée (appelée `boucle_1` dans la capture d'écran ci-dessus) est créée qui peut être utilisée dans des expressions à l'intérieur de la boucle. La variable de boucle va de 0 à $N - 1$.

En mettant en boucle à l'aide d'une expression comme condition finale, PolyScope fournit une option permettant d'évaluer continuellement cette expression, de sorte que la «boucle» puisse être interrompue à n'importe quel moment au cours de son exécution, plutôt que juste après chaque itération.

15.6.2 Si

Les déclarations `Si` et `Si...sinon` changent le comportement du robot selon les entrées du capteur ou des valeurs variables.



Sélectionnez des conditions dans l'Éditeur d'expression qui constituent des expressions en utilisant une déclaration Si. Si une condition est évaluée comme Vrai, les déclarations dans cette commande Si sont exclues. Une déclaration Si peut uniquement avoir une seule déclaration Autrement. Utilisez Ajouter Si Sinon et Supprimer SiSinon pour ajouter et supprimer des expressions Si Sinon.

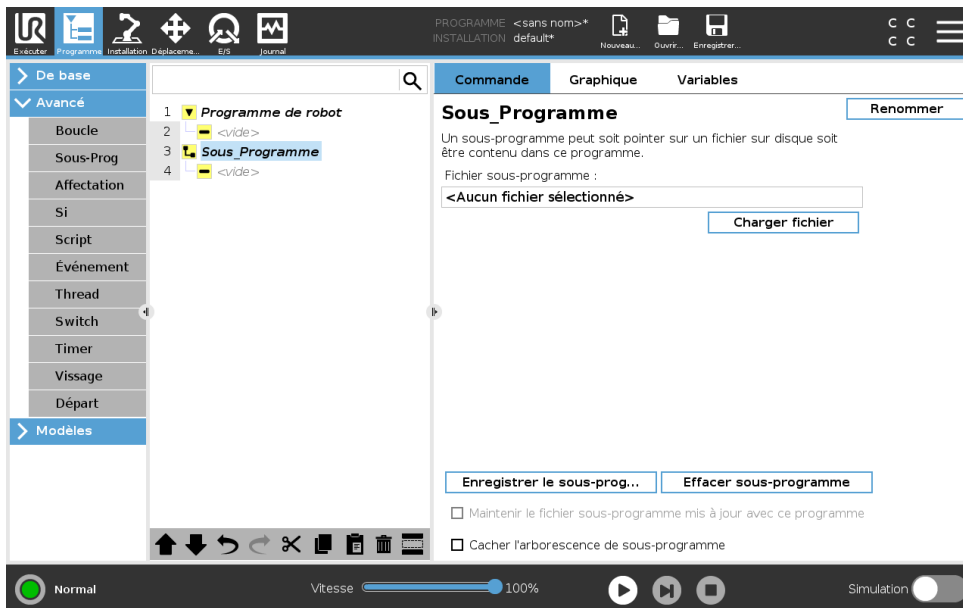
Sélectionnez Vérifier l'expression en continu pour permettre aux déclarations Si, Si Sinon et Boucle d'être évaluées pendant que les lignes contenues sont exécutées. Si une expression dans une déclaration Si est évaluée comme Faux, les déclarations Sinon si ou Sinon sont suivies.



REMARQUE :

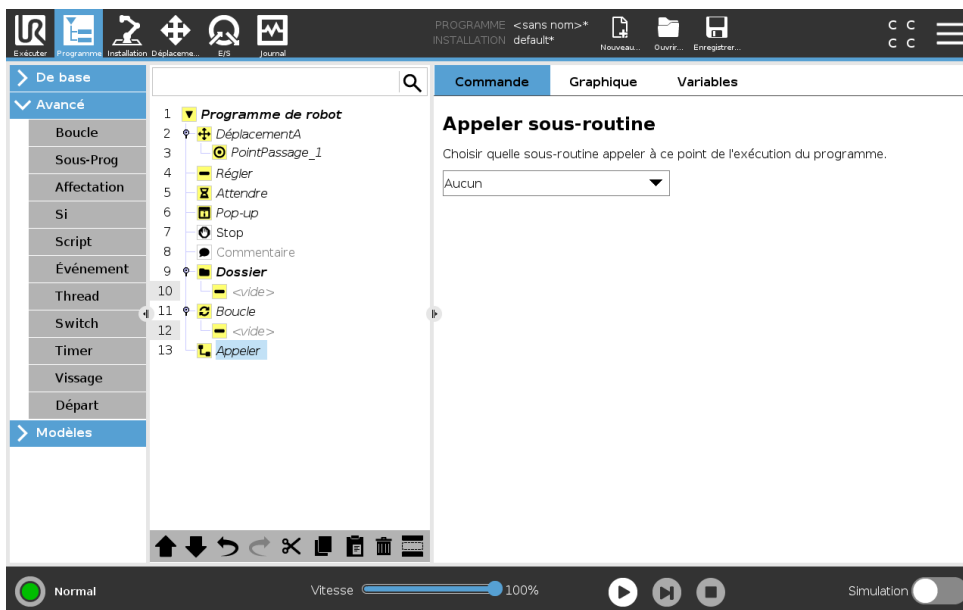
S'il y a des points de cheminement dans une expression Si ou dans une expression Boucle avec l'option Vérifier l'expression en continu, vous pouvez ajouter unarrêtj() ou un arrêtl() après une expression pour doucement accélérer le bras du robot. Ceci est valable pour les commandes Si et Boucle (voir la section 15.6.1).

15.6.3 Sous-programme



Un sous-programme peut contenir des parties de programme nécessaires à plusieurs endroits. Un sous-programme peut être un fichier séparé sur le disque et il peut également être masqué en protection contre des changements accidentels vers le sous-programme.

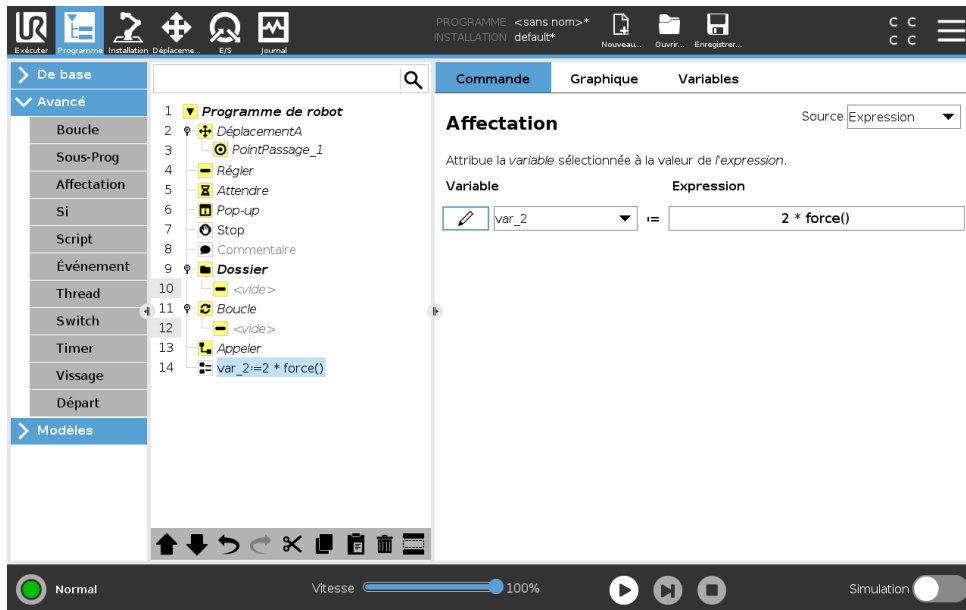
Appeler sous-programme



En appelant un sous-programme, les lignes de programme du sous-programme sont exécutées, après quoi le système retourne à la ligne suivante.

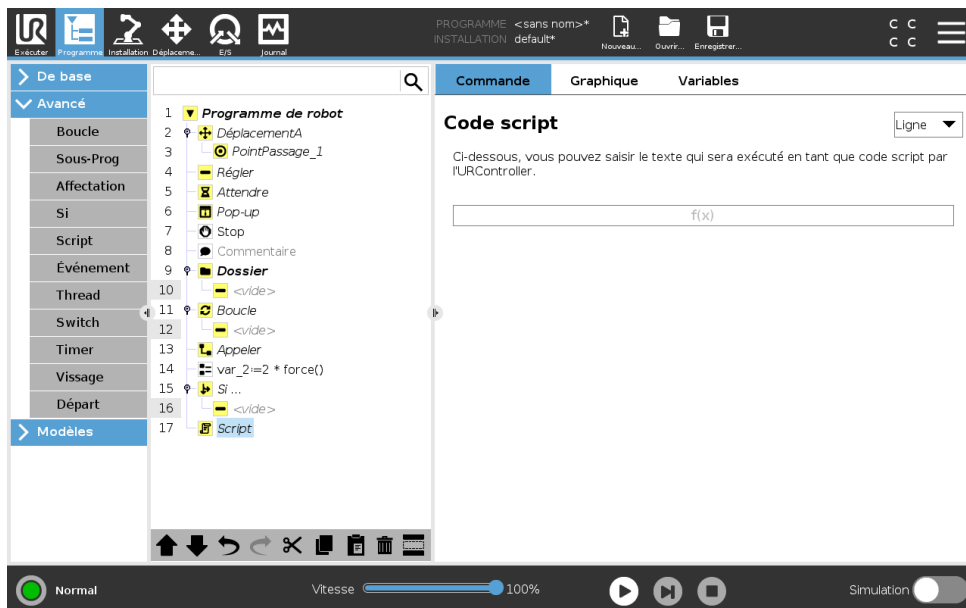
Copyright © 2009 – 2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

15.6.4 Affectation



Affecte des valeurs à des variables. Une affectation met la valeur calculée du côté droit dans la variable du côté gauche. Ceci peut être utile dans des programmes complexes.

15.6.5 Script



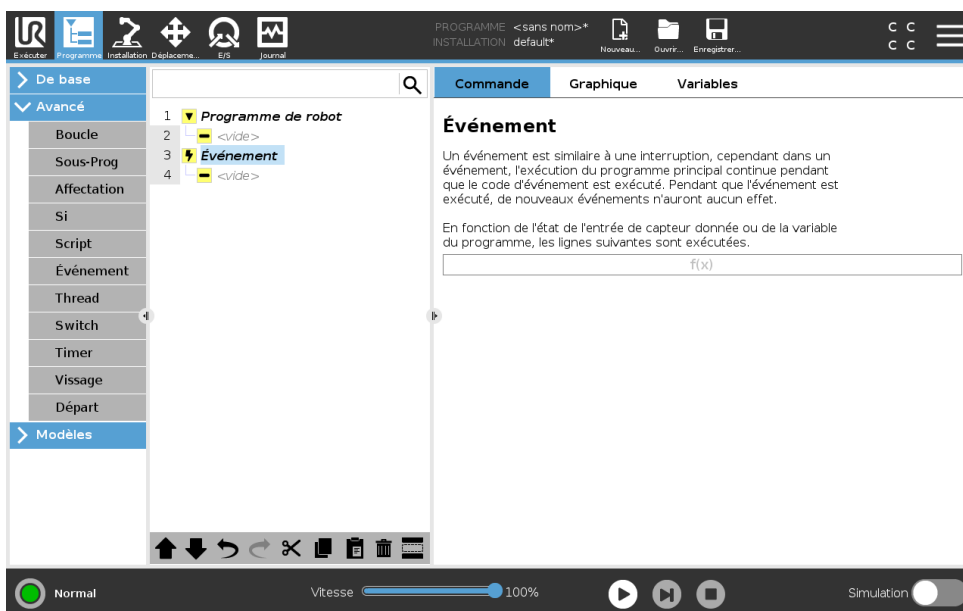
Les options suivantes sont disponibles dans la liste déroulante sous Commande :

- **Ligne** vous permet d'écrire une ligne unique de code URscript, en utilisant l'Éditeur d'expression (15.1.4)
- **Fichier** vous permet d'écrire, d'éditer ou de charger des fichiers URscript.

Vous pouvez trouver les instructions d'écriture URscript dans le Manuel du script sur le site Web de l'assistance (<http://www.universal-robots.com/support>).

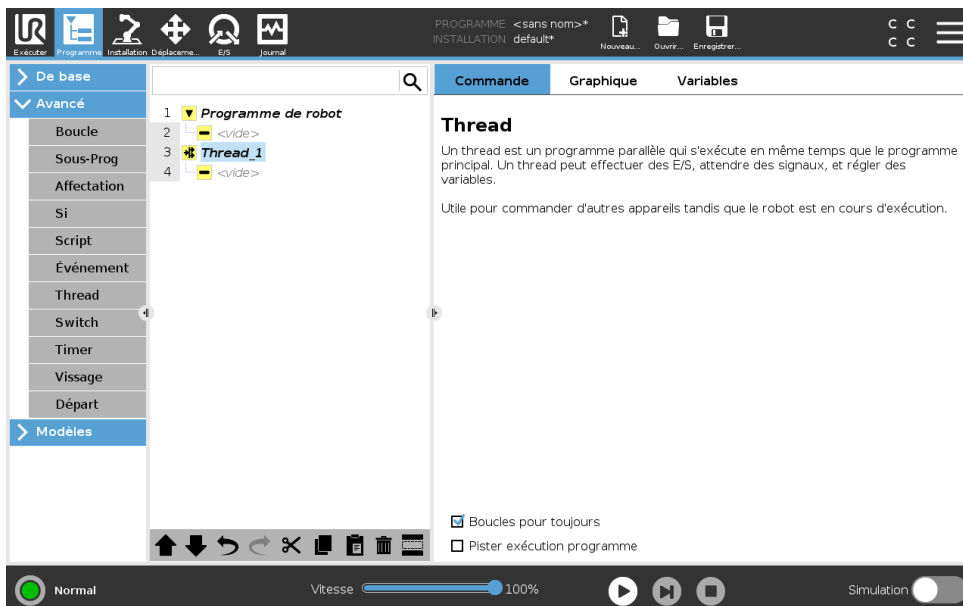
Les fonctions et variables déclarées dans un fichier URscript peuvent être utilisées dans le programme dans le PolyScope.

15.6.6 Événement



Un événement peut être utilisé pour surveiller un signal d'entrée et effectuer des actions ou régler une variable lorsque le signal d'entrée devient trop élevé. Par exemple dans le cas où un signal de sortie devient trop élevé, le programme événement peut attendre 200 ms et ensuite remettre sur une valeur basse. Cela permet de beaucoup simplifier le code du programme principal lorsqu'une machine externe déclenche sur une rampe montante plutôt que sur un niveau d'entrée élevé. Les événements sont contrôlés une fois par cycle de contrôle (2ms).

15.6.7 Thread

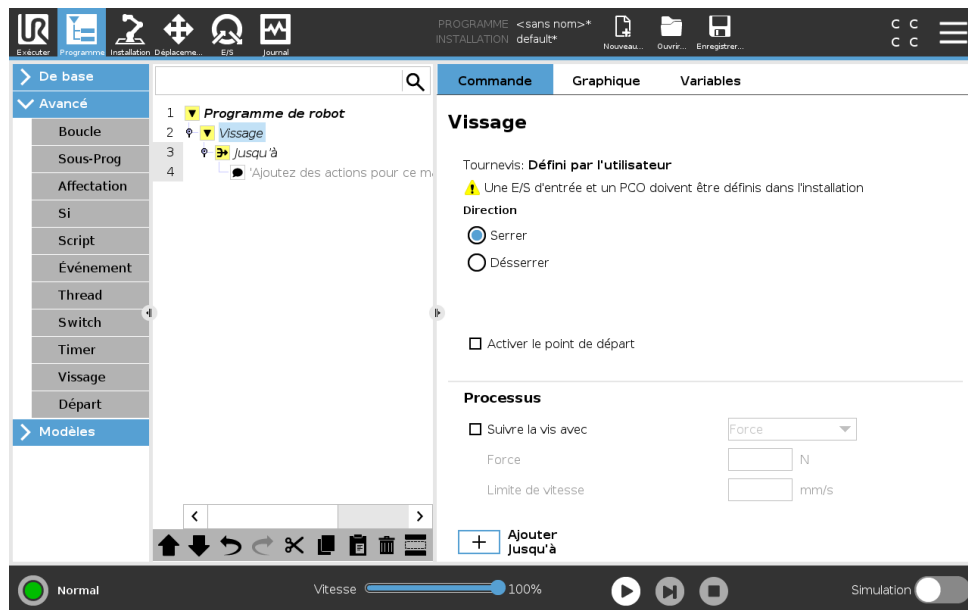


Un thread est un processus parallèle au programme du robot. Un thread peut être utilisé pour commander une machine externe indépendamment du bras robotique. Un thread peut communiquer avec le programme du robot avec des variables et signaux de sortie.

Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

15.6.8 Vissage

Le nœud de programme **Vissage** permet de facilement ajouter une application de vissage pour un tournevis fixé. La configuration du tournevis et de ses branchements au robot est définie dans l'onglet Installation (voir 16.1).



Ajouter un nœud de tournevis

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Programme**.
2. Sous Avancé, tapez sur **Tournevis**.
3. Sélectionnez **Serrer** pour suivre la vis dans le sens du serrage (po), ou sélectionnez **Desserrer** pour suivre la vis dans la direction desserrage (sortie). Cette sélection n'impacte que le déplacement du robot pour suivre la vis et ses calculs de mesure.
4. Dans le champ **Sélection du programme**, vous pouvez sélectionner un programme de tournevis, selon les signaux **Sélection du programme** dans l'Installation.
5. Sélectionnez **Activer point de départ**, pour ajouter un MoveL, à l'Arborescence programme qui est exécuté lorsque le tournevis est prêt à fonctionner.
Sélectionnez **Activer le gestionnaire des erreurs de la machine**, pour ajouter une mesure correctrice, à l'Arborescence programme avant le début des actions de vissage.

Sélectionner **Suivre la vis**, sous **Processus**, pour affecter l'action de vissage comme suit :

- **Force** : Sélectionnez **Force** pour définir quelle force est exercée sur une vis. Puis sélectionnez **Limite de vitesse**, pour que le robot bouge à cette vitesse tant qu'il n'entre pas en contact avec la vis.



ATTENTION :

Placez le foret du tournevis au-dessus de la vis avant de lancer un programme de vissage. Exercer une force sur la vis peut affecter la performance du programme de vissage.

- **Vitesse** : Sélectionnez une **Vitesse de l'outil** et une **Accélération** fixe pour suivre la vis.
- **Expression** : Comme pour la commande Si (voir 15.6.2), sélectionnez **Expression** pour décrire la condition sous laquelle le robot suit la vis.

Visser jusqu'à

Le nœud du programme de vissage inclut un nœud obligatoire jusqu'à la réussite **Jusqu'à** qui définit les critères d'arrêt pour le processus de vissage.



Vous pouvez définir les critères d'arrêt suivants :

- **Réussite** : Le vissage se poursuit jusqu'à ce que l'achèvement soit détecté en utilisant votre option sélectionnée. Vous pouvez ajouter une condition de réussite.
- **Erreur** : Le vissage se poursuit jusqu'à ce qu'une erreur soit détectée en utilisant votre(vos) option(s) sélectionnée(s). Vous pouvez ajouter plus d'une condition d'erreur.



Réussite

- **OK** : Le vissage se poursuit jusqu'à ce qu'un signal OK du tournevis soit détecté.
- **Temps** : Le vissage se poursuit jusqu'à une heure définie.
- **Distance** : Le vissage se poursuit jusqu'à une distance définie.
- **Expression** : Le vissage se poursuit jusqu'à ce qu'une condition d'expression personnalisée soit atteinte.

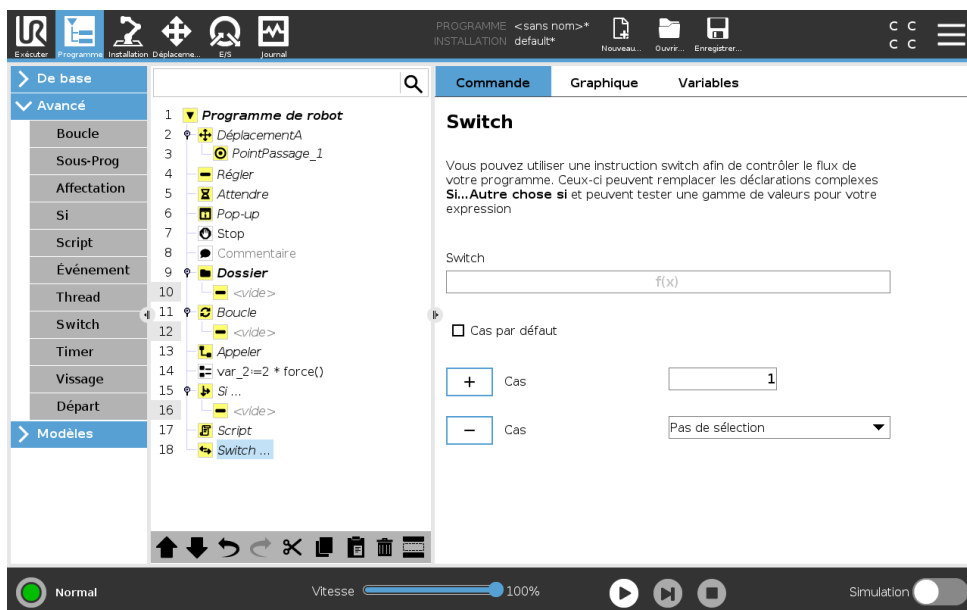


Erreur

- **Pas OK** : Le vissage s'arrête lorsqu'un signal PAS OK du tournevis soit détecté.
- **Distance** : Le vissage s'arrête lorsque la distance définie est dépassée.
- **Expiration** : Le vissage s'arrête lorsque l'heure définie est dépassée.

Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

15.6.9 Switch

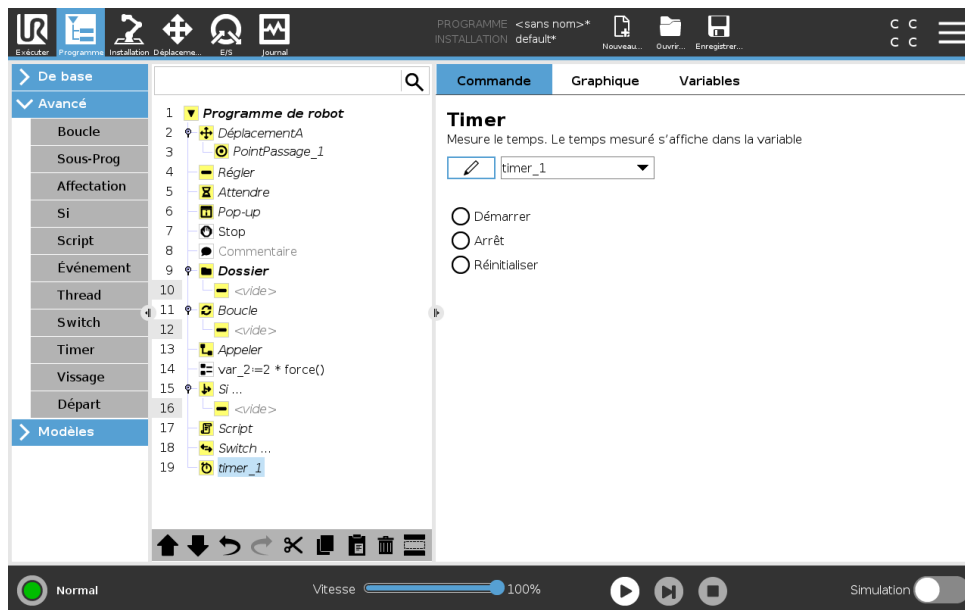


15.6 Nœuds de programme avancés

Une construction **Switch Case** commutation peut faire changer le comportement du robot basé sur des entrées de capteur ou valeurs variables. Utiliser l'**éditeur d'expression** pour décrire la condition de base et définir les cas dans lesquels le robot doit procéder aux sous-commandes de ce Switch. Si la condition est évaluée comme correspondant à l'un des cas, les lignes à l'intérieur de ce Cas sont exécutées. Si un Cas par défaut a été spécifié, les lignes seront exécutées uniquement si aucun autre cas correspondant n'a été trouvé.

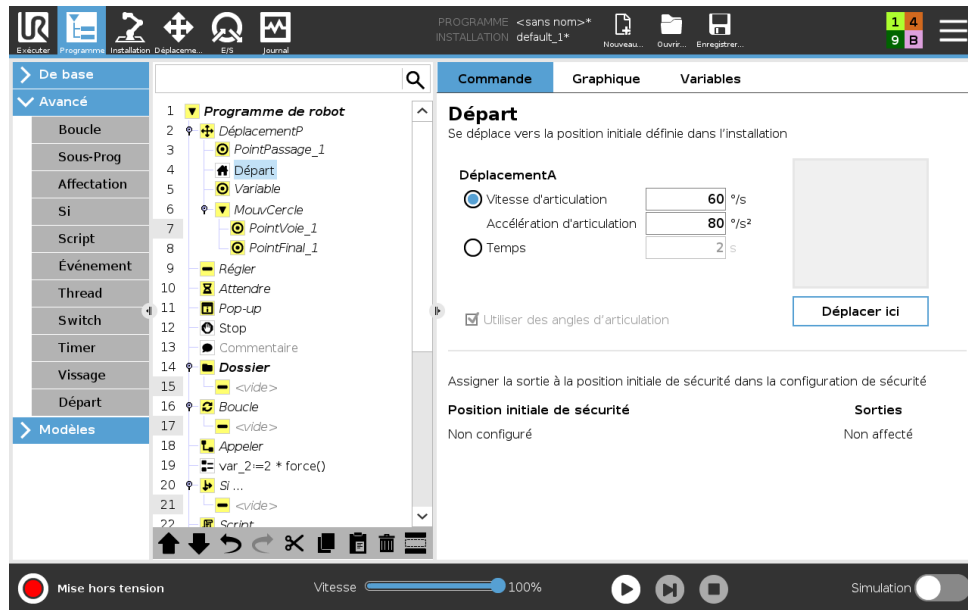
Chaque Switch peut disposer de plusieurs Cases et d'un Default Case. Les Switch ne peuvent avoir qu'une seule instance de toute valeur de Case définie. Les Cases peuvent être ajoutés à l'aide des boutons à l'écran. Une commande de Case peut être retirée de l'écran pour le switch concerné.

15.6.10 Minuteur



Un minuteur mesure le temps qu'il faut pour exécuter des parties spécifiques du programme. Une variable du programme

15.6.11 Départ



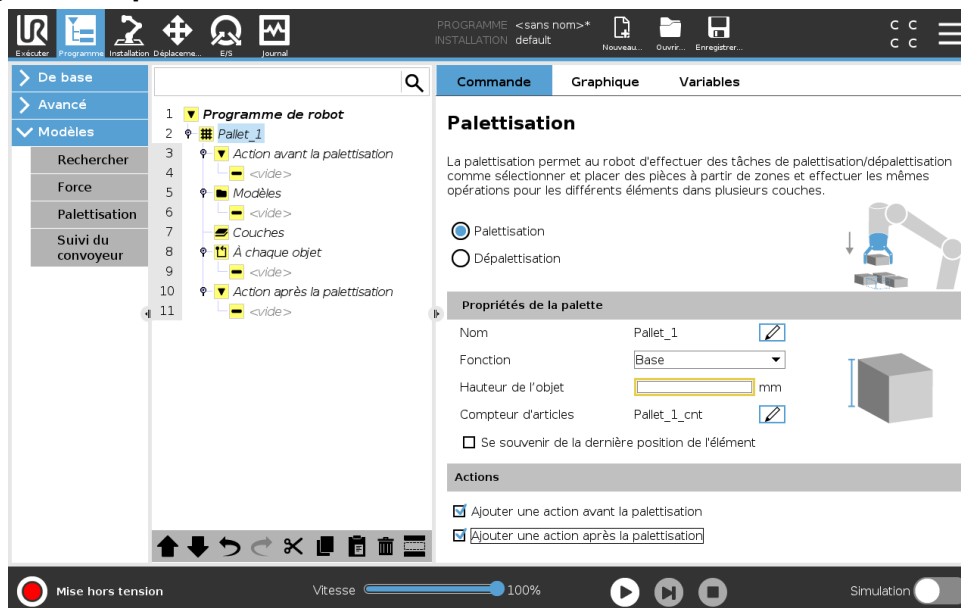
Le nœud Accueil utilise les angles d'articulation pour déplacer le robot à une position d'accueil prédéfinie. Si défini comme une position d'accueil sécurisée, le nœud Accueil s'affiche comme Accueil (Sécurité) dans l'Arborescence programme. Si la position d'Accueil est désynchronisée de la Sécurité, le nœud est indéfini.

15.7 Modèles

15.7.1 Palettisation

La palettisation est un modèle permettant de programmer facilement des tâches de palettisation et de dépalettisation, de sélectionner et de placer des pièces (c.-à-d. à partir de plateaux, de montages, etc.) et de demander au robot d'exécuter des actions répétables pour différents articles sur plusieurs couches avec différents modèles. Vous pouvez créer différents modèles et les appliquer à des couches spécifiques. Vous pouvez également placer un séparateur entre chaque couche (voir 15.7.1). De plus, vous pouvez utiliser les Fonctions dans Propriétés de la palette pour facilement régler le positionnement de votre palette. Pour en savoir plus sur les Fonctions, voir 16.3. Suivez la section **Créer un Programme de palettisation** ci-dessous pour utiliser le modèle de palettisation.

Créer un Programme de palettisation



1. Décidez si vous voulez enseigner une Fonction (voir 16.3) ou utilisez une Base comme plan de référence.
2. Dans l'**Onglet programme**, sous **Modèles**, appuyez sur **Palettisation**.
3. Dans l'écran Palettisation, sélectionnez l'une des actions suivantes en fonction de l'action souhaitée.
 - (a) Sélectionnez **Palettisation** pour organiser les articles sur une palette.
 - (b) Sélectionnez **Dépalettisation** pour supprimer des articles d'une palette.
4. Sous **Propriétés de la palette**, spécifiez le nom, la fonction (voir l'étape 1), la hauteur de l'objet et le nom du compteur d'articles de votre programme. Sélectionnez la case **Mémo-riser l'emplacement du dernier article** si vous souhaitez que le robot redémarre au niveau de l'article qu'il manipulait lorsqu'il s'est arrêté.
5. Dans l'écran Palettisation, sous **Actions**, ajoutez des actions supplémentaires à effectuer avant ou après la séquence de palettisation en sélectionnant les articles suivants :
 - (a) **Ajouter une action avant la palettisation** : Ces actions sont effectuées avant de commencer à palettiser.
 - (b) **Ajouter une action après la palettisation** : Ces actions sont effectuées après la fin de la palettisation.
6. Dans l'arborescence programme, appuyez sur le nœud **Motifs** pour désigner des motifs pour vos couches. Vous pouvez créer le type de modèle suivant : Ligne, grille ou irrégulière (voir la figure ci-dessous). Sur cet écran, vous pouvez sélectionner si vous voulez inclure un séparateur entre les couches. (voir 15.7.1).
7. Appuyez sur le ou les nœuds de motif dans l'arborescence programme pour apprendre les positions spécifiques à la couche du robot (par exemple, les points de départ / d'arrivée, les coins de la grille et / ou le nombre d'articles). Voir 15.5.1 pour obtenir les instructions d'enseignement. Toutes les positions doivent être enseignées au bas de la palette. Pour dupliquer un motif, appuyez sur le bouton **Dupliquer un motif** sur l'écran du nœud Motif que vous souhaitez dupliquer.



Ligne

Pour enseigner les positions, sélectionnez chaque article dans l'arborescence programme :

- Start_Item_1
- End_Item_1

Insérez le nombre d'articles de votre séquence à l'aide de la zone de texte **Articles** située au bas de l'écran.



Grille

Pour enseigner les positions, sélectionnez chaque article dans l'arborescence programme :

- Corner_Item_1
- Corner_Item_2
- Corner_Item_3
- Corner_Item_4

Insérez le nombre de lignes et de colonnes dans les zones de texte appropriées pour définir les dimensions du motif.



Irrégulier

Pour enseigner les positions, sélectionnez chaque article dans l'arborescence programme :

- Item_1
- Item_2
- Item_3

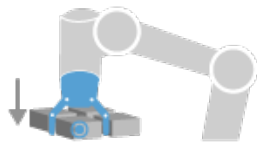
Appuyez sur **Ajouter un article** pour ajouter et identifier un nouvel article dans la séquence.

8. Dans l'arborescence programme, appuyez sur le nœud **Couches** pour configurer les couches de votre séquence de palettisation. Utilisez le menu déroulant **Choisir un motif** pour sélectionner le motif de chaque couche. Appuyez sur le bouton **Ajouter une couche** pour ajouter des couches supplémentaires à votre programme. Les couches doivent être ajoutées dans le bon ordre, car elles ne pourront pas être réorganisées par la suite.
9. Dans l'Arborescence programme, appuyez sur le nœud **À chaque article**. Choisissez d'utiliser l'option par défaut (A) Assistant À chaque article, ou (B) Configurer manuellement à chaque article. Les instructions pour chaque option se trouvent ci-dessous.

(A) Assistant À chaque article L'Assistant À chaque article aide à définir les actions effectuées sur chaque article d'une palette, tels que le point de référence, le point de passage d'approche,

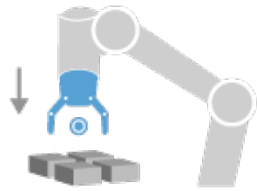
le point de passage PointActionOutil et le point de passage Quitter (décrits dans le tableau ci-dessous). Les points de passage d'approche et de sortie pour chaque élément garderont la même orientation et direction indépendamment de l'orientation des différents éléments.

1. Appuyez sur le nœud **À chaque article** sur l'arborescence programme.
2. Sur l'écran À chaque article, appuyez sur **Suivant**.
3. Appuyez sur le bouton **Déplacer ici**. Puis maintenez le bouton **Auto** ou utilisez le bouton **Manuel** pour déplacer le robot vers le point de référence. Appuyez sur le bouton **Continuer**. Appuyez sur **Suivant**.
4. Appuyez sur **Définir le point de passage** pour enseigner le point de passage d'approche (voir 15.5.1). Appuyez sur **Suivant**.
5. Répétez l'étape 3.
6. Appuyez sur **Définir le point de passage** pour enseigner le point de passage Quitter (voir 15.5.1). Appuyez sur **Suivant**.
7. Appuyez sur **Finir**.
8. Vous pouvez maintenant ajouter des nœuds d'action de la pince appropriés dans le dossier Action d'outil de l'arborescence programme.



PointActionOutil

Point de passage PointActionOutil : Emplacement et position souhaités par le robot lors de l'exécution d'une action pour chaque article d'une couche. Le point de passage PointActionOutil est le point de référence par défaut, mais vous pouvez le modifier dans l'arborescence programme en appuyant sur le nœud Point de passage PointActionOutil. Lors de l'utilisation de l'assistant, le point de référence est la première position de la première couche définie sur la palette. Le point de référence sert à enseigner au robot le Point de passage d'approche, le Point de passage PointActionOutil et le Point de passage Quitter pour chaque article d'une couche.



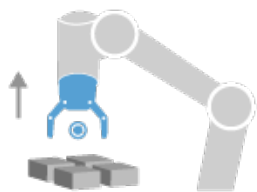
Approche

Point de passage d'approche : La position et la direction sans collision que vous souhaitez que le robot prenne pour l'approche d'un article d'une couche.



Action d'outil

Action d'outil : L'action que vous souhaitez que le robot effectue pour exécuter chaque article.



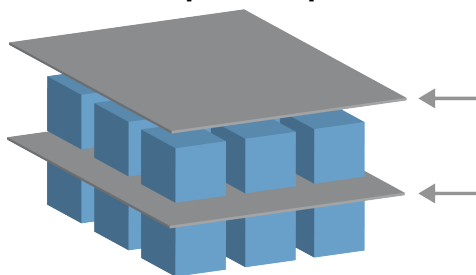
Quitter

Point de passage Quitter : La position et la direction que vous souhaitez que le robot prenne pour s'éloigner d'un article d'une couche.

(B) Configuration manuelle

1. Appuyez sur le nœud **À chaque article** sur l'arborescence programme.
2. Sur l'écran de démarrage **À chaque article**, appuyez sur **Configuration manuelle**.
3. Utilisez les menus déroulants pour sélectionner un motif et un élément PointRéférence. Appuyez sur le bouton **Utiliser ce PointRéférence** pour régler le PointRéférence.
4. Déplacez votre robot au PointRéférence en appuyant sur **Déplacer ici**.
5. Appuyez sur le nœud Approche dans l'arborescence programme pour enseigner au robot le point de passage d'approche (voir 15.5.1). Le point de passage d'approche garde la même orientation et direction indépendamment de l'orientation des différents éléments.
6. Appuyez sur le nœud À chaque article sur l'arborescence programme. Répétez l'étape 4.
7. Appuyez sur le nœud **Quitter** dans l'arborescence programme pour enseigner au robot le point de passage Quitter (voir 15.5.1).
8. Vous pouvez maintenant ajouter des nœuds d'action de la pince appropriés dans le dossier Action d'outil de l'arborescence programme.

Ajouter un séparateur entre les couches d'une séquence de palettisation



Des séparateurs, tels que du papier ou de la mousse de polystyrène, peuvent être placés entre les couches dans une séquence de palettisation. Pour ajouter des séparateurs entre les couches, suivez les instructions ci-dessous :

1. Sur l'arborescence programme, sélectionnez le nœud **Motifs**.
2. Sur l'écran **Motifs**, sélectionnez **Séparateur** et définissez la hauteur à l'aide de la zone de texte **Hauteur du séparateur**. Si la hauteur n'est pas définie, le programme ne sera pas exécuté.
3. Sélectionnez **Couches** dans l'arborescence programme. Dans l'écran Couches, sélectionnez les couches dans lesquelles vous souhaitez séparer les séparateurs (les séparateurs sont automatiquement placés entre chaque couche).
4. Tapez sur le nœud **Séparateur** dans l'arborescence programme. Appuyez sur **Définir séparateur** pour enseigner la position du séparateur.
5. Choisissez entre l'option par défaut (A) Assistant Séparateur, ou (B) Configurer manuellement la séquence de séparateur. Les instructions pour chaque option se trouvent ci-dessous.

Une fois l'assistant terminé ou si vous l'annulez, un modèle apparaît dans l'arborescence programme sous **Action du séparateur**. En plus du dossier Action de l'outil sous le nœud Action du séparateur, vous pouvez sélectionner l'un des dossiers suivants :

- **Séparateur de ramassage** pour programmer le robot sur les séparateurs de ramassage pour la palettisation
- **Séparateur de dépose** pour déposer des séparateurs pour la dépalettisation

(A) Assistant séparateur

1. Appuyez sur le nœud **Action séparateur** sur l'arborescence programme.
2. Sur l'écran Action séparateur, appuyez sur **Suivant**.
3. Appuyez sur le bouton **Déplacer ici** et maintenez le bouton **Auto** ou utilisez le bouton **Manuel** pour déplacer le robot vers le Point du séparateur. Appuyez sur le bouton **Continuer**. Appuyez sur **Suivant**.
4. Appuyez sur **Définir le point de passage** pour enseigner le point de passage d'approche (voir 15.5.1). Appuyez sur **Suivant**.
5. Répétez l'étape 3.
6. Appuyez sur **Définir le point de passage** pour enseigner le point de passage Quitter (voir 15.5.1). Appuyez sur **Suivant**.
7. Appuyez sur **Finir**.
8. Vous pouvez maintenant ajouter des nœuds d'action appropriés dans les dossiers Séparateur de ramassage, Séparateur de dépose et Action Outil dans l'arborescence programme.

(B) Configuration manuelle

1. Appuyez sur le nœud **Action séparateur** sur l'arborescence programme.
2. Sur l'écran de démarrage **Action séparateur**, appuyez sur **Configuration manuelle**.
3. Déplacez votre robot au Point du séparateur en appuyant sur **Déplacer vers Point du séparateur**.
4. Appuyez sur le nœud Approche dans l'arborescence programme pour enseigner au robot le point de passage d'approche (voir 15.5.1).
5. Appuyez sur le nœud Action séparateur sur l'arborescence programme. Répétez l'étape 3.
6. Appuyez sur le nœud Quitter dans l'arborescence programme pour enseigner au robot le point de passage Quitter (voir 15.5.1).
7. Vous pouvez maintenant ajouter des nœuds d'action appropriés dans les dossiers Séparateur de ramassage, Séparateur de dépose et Action Outil dans l'arborescence programme.

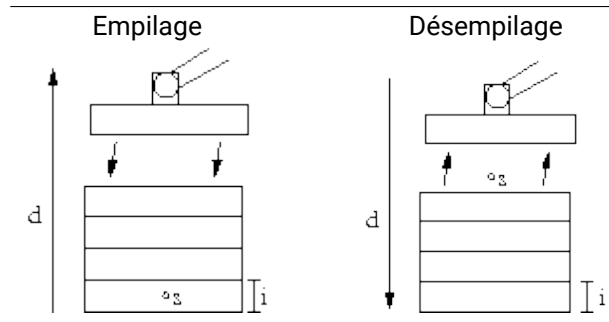
Options pour Personnaliser un programme de palettisation

Vous pouvez personnaliser votre programme de palettisation des manières suivantes :

- Si votre palette doit être ajustée ou repositionnée après que vous avez créé un programme de palettisation, il vous suffit d'enseigner à nouveau la Fonction palette (voir 16.3) parce que la séquence de palettisation est fixée par rapport à la Fonction. Ainsi, tous les autres composants du programme s'ajustent automatiquement à la nouvelle position apprise.
- Vous pouvez éditer les propriétés des commandes de déplacement (voir 15.5.1).
- Vous pouvez changer les rapports de vitesse et de mélange (voir 15.5.1).
- Vous pouvez ajouter d'autres nœuds de programme à la séquence À chaque élément ou à la séquence Action du séparateur.

15.7.2 Rechercher

Une fonction de recherche utilise un capteur afin de déterminer lorsque la position correcte est atteinte pour saisir ou lâcher un article. Le capteur peut être un switch à bouton-poussoir, un capteur de pression ou un capteur capacitif. Cette fonction est faite pour le travail sur des piles d'articles d'épaisseur variable ou lorsque les positions exactes des articles ne sont pas connues ou sont trop difficiles à programmer.



En programmant un fonctionnement recherche pour travailler sur une pile, il faut définir le point de démarrage, s , la direction d'empilage, d et l'épaisseur des articles dans la pile, i .

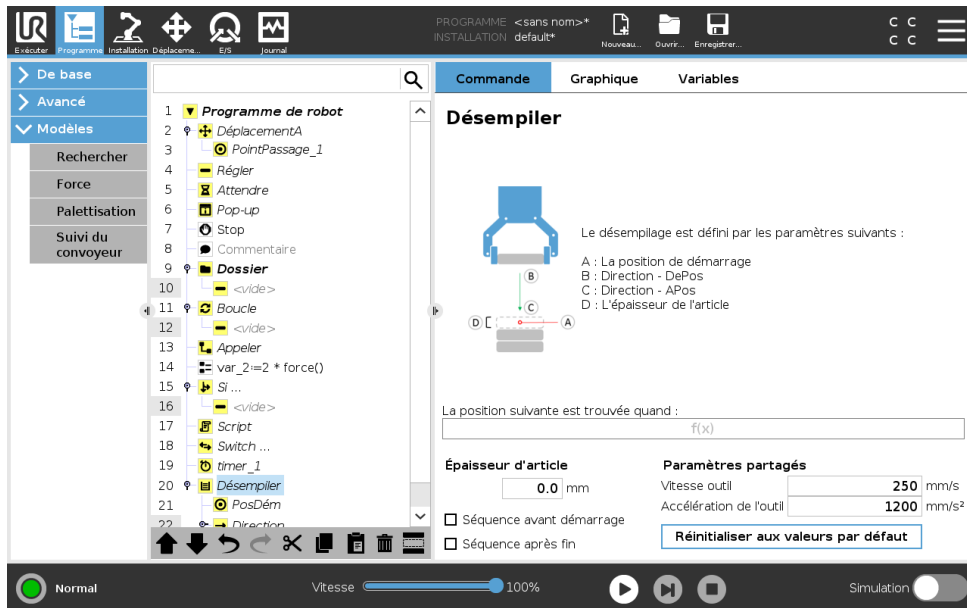
De plus, il faut définir la condition d'atteinte de la position suivante de la pile ainsi qu'une séquence de programme spéciale qui sera exécutée à chacune des positions de la pile. La vitesse et les accélérations doivent également être fournies pour le déplacement impliqué dans le fonctionnement pile.

Empilage



En empilant, le bras du robot se déplace vers le point de démarrage puis se déplace dans la direction *opposée* pour chercher la position de pile suivante. Une fois la position trouvée, le robot la mémorise et effectue la séquence spéciale. La fois suivante, le robot démarre la recherche à partir de la position mémorisée, incrémentée par l'épaisseur de l'article le long de la direction. L'empilage est terminé lorsque la hauteur de pile est supérieure à un certain chiffre défini ou lorsqu'un capteur donne un signal.

Désempilage

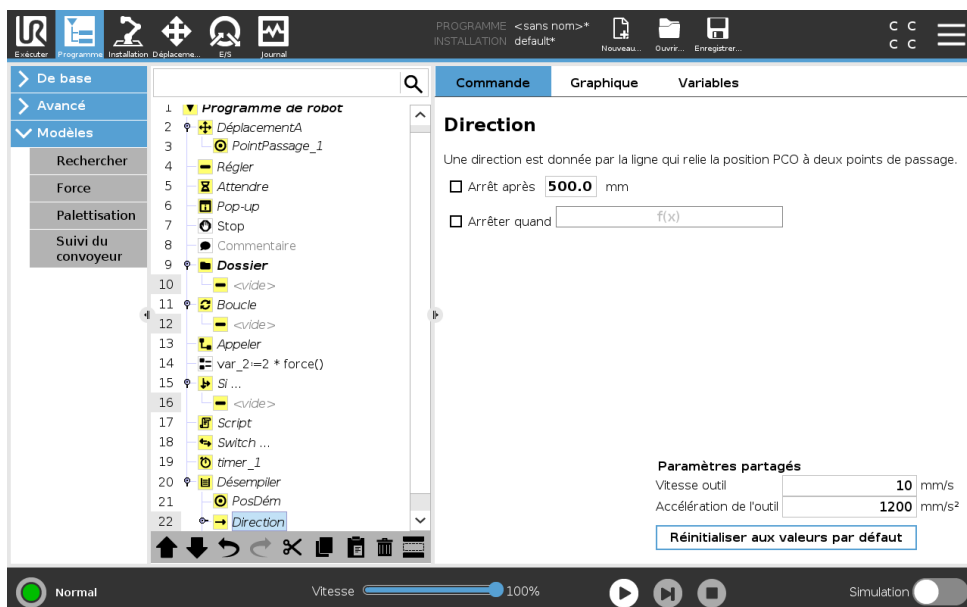


En désempilant, le bras du robot se déplace de la position de démarrage dans la direction donnée afin de rechercher l'article suivant. La condition à l'écran détermine à quel moment l'élément suivant sera atteint. Une fois la condition satisfaite, le robot mémorise la position et effectue la séquence spéciale. La fois suivante, le robot démarre la recherche à partir de la position mémorisée, incrémentée par l'épaisseur de l'article le long de la direction.

Position de démarrage

La position de démarrage correspond à l'endroit où l'opération sur la pile démarre. Si la position de démarrage est omise, la pile commence à la position actuelle du bras du robot.

Direction



La direction est donnée par deux positions et calculée comme la différence de position entre le PCO à la première position et celui à la deuxième position.

Remarque : Une direction ne tient pas compte des orientations des points.

Expression suivante de position d'empilage

Le bras du robot se déplace le long du vecteur de direction tout en évaluant continuellement dans quelle mesure la position de pile suivante a été atteinte. Lorsque l'expression est évaluée à `Vrai`, la séquence spéciale est exécutée.

«AvantDémarrage»

La séquence optionnelle `AvantDémarrage` est exécutée juste avant que l'opération démarre. Elle peut servir à attendre des signaux «prêt».

«AprèsFin»

La séquence optionnelle `AprèsFin` est exécutée lorsque le fonctionnement est terminé. Elle peut servir à signaler que le mouvement du convoyeur doit démarrer en se préparant pour la pile suivante.

Séquence prendre/placer

La séquence prendre/placer est une séquence de programme spéciale exécutée à chaque position d'empilage, comme l'opération `Palette` . .

15.7.3 Force

Dans l'espace de travail du robot le **mode Force** permet de mettre en conformité et de forcer les axes pouvant être sélectionnés. Tous les mouvements du bras du robot sous une commande **Force** seront en **mode force**. Lorsque le bras du robot est en mouvement en **mode force**, il est possible de sélectionner un ou plusieurs axes dans lesquels le bras du robot est conforme. Le bras du robot se conforme à l'environnement le long des axes conformes. Cela signifie que le bras du robot ajuste automatiquement sa position pour obtenir la force souhaitée. Il est également possible de faire en sorte que le bras du robot applique une force à son environnement, par ex. une pièce à usiner.

Le **mode force** convient aux applications dans lesquelles la position PCO actuelle le long d'un axe prédéfini n'est pas importante mais qui exigent plutôt une force donnée le long de cet axe. Par exemple si le PCO du robot roule contre une surface incurvée, ou bien pousse ou tire une pièce à usiner. Le **mode force** permet également d'appliquer certains couples autour d'axes prédéfinis. Remarque : si aucun obstacle n'est rencontré dans un axe pour lequel une force différente de zéro a été réglée, le bras du robot essaie d'accélérer le long de cet axe.

Même si un axe est sélectionné pour être conforme, le programme du robot continue de tenter de déplacer le robot le long de cet axe. Cependant, le contrôle des forces permet d'assurer que le bras du robot continue d'approcher la force spécifiée.



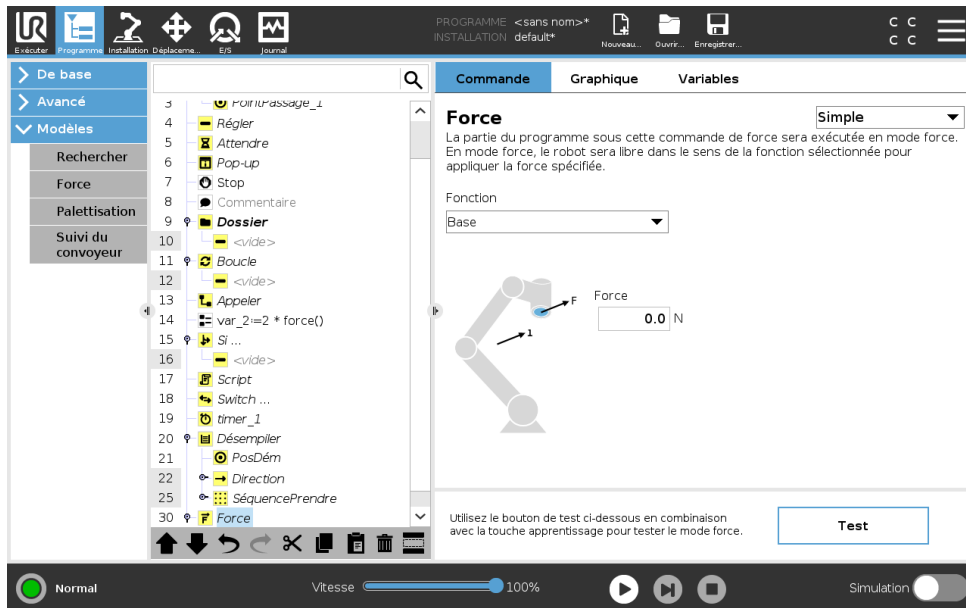
REMARQUE :

S'il y a un nœud `Forcer` dans un `Si`, `SinonSi` ou `Boucle`, et que l'option `Contrôler l'expression en continu` est sélectionnée, vous pouvez ajouter un script `terminer_mode_force()` à la fin de l'expression pour quitter le contrôle de force.



AVERTISSEMENT :

1. Évitez les forts ralentissements juste avant de passer en mode force.
2. Évitez les fortes accélérations en mode force, car cela réduit la précision du contrôle de la force.
3. Évitez les mouvements parallèles aux axes conformes avant de passer en mode force.



Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Sélection de fonction

Le **menu fonction** sert à sélectionner le système de coordonnées (axes) utilisé par le robot quand il fonctionne en mode force. Les fonctions dans le menu correspondent à celles définies dans l'installation, (voir 16.3).

Type de mode force

Il existe quatre types différents de mode force qui déterminent chacun la manière dont la fonction sélectionnée sera interprétée.

- **Simple** : Un seul axe sera conforme en mode force. La force le long de cet axe est réglable. La force désirée sera toujours appliquée le long de l'axe z de la fonction sélectionnée. Cependant pour les fonctions ligne, c'est le long de l'axe y.
- **Cadre** : Le type repère permet une utilisation plus avancée. Ici, la conformité et les forces des six degrés de liberté peuvent être sélectionnées indépendamment.
- **Point** : Lorsque Point est sélectionné, dans le repère l'axe y pointe à partir du point central de l'outil du robot vers l'origine de la fonction sélectionnée. La distance entre le PCO du robot et l'origine de la fonction sélectionnée doit être d'au minimum 10 mm. Noter que le repère changera dans la phase d'exécution lorsque la position du PCO du robot changera. Les axes x et z du repère dépendent de l'orientation originale de la fonction sélectionnée.
- **Mouvement** : Mouvement signifie que le repère changera avec la direction du mouvement du PCO L'axe x du repère sera la projection de la direction du mouvement du PCO sur le

plan couvert par les axes x et y de la fonction sélectionnée. L'axe y sera perpendiculaire au mouvement du bras du robot et dans le plan x-y de la fonction sélectionnée. Cela peut être utile pour ébarber le long d'une trajectoire complexe nécessitant une force perpendiculaire au mouvement du PCO.

Noter lorsque le bras du robot ne se déplace pas : En entrant en mode force avec le robot immobilisé, il n'y aura pas d'axe conforme avant que la vitesse du PCO ne soit supérieure à zéro. Si, ultérieurement, toujours en mode force, le bras du robot est à nouveau immobilisé, le repère a la même orientation que la dernière fois où la vitesse du PCO était supérieure à zéro.

Pour les trois derniers types, le repère réel peut être affiché en phase d'exécution dans l'onglet graphique (voir 15.3), lorsque le robot fonctionne en mode force.

Sélection de valeur de force

- La valeur de la force ou du couple peut être réglée pour les axes conformes et le bras du robot règle sa position pour atteindre la force sélectionnée.
- Pour les axes non conformes, le robot suivra la trajectoire réglée par le programme.

Pour les paramètres de translation, la force est spécifiée en Newtons [N] et pour les paramètres de rotation, le couple est spécifié en Newton mètres [Nm].



REMARQUE :

Vous devez faire ce qui suit :

- Utilisez la fonction de script `obtenir_force_tcp()` dans un thread à part, pour lire la force et le couple effectifs.
- Corrigez le vecteur de clé, si la force et/ou le couple actuels sont inférieurs à ce qui est exigé.

Limites de vitesse

La vitesse cartésienne maximum peut être réglée pour les axes conformes. Le robot se déplace à la vitesse dans le contrôle de la force, tant qu'il n'entre pas en contact avec un objet.

Réglages de force de test

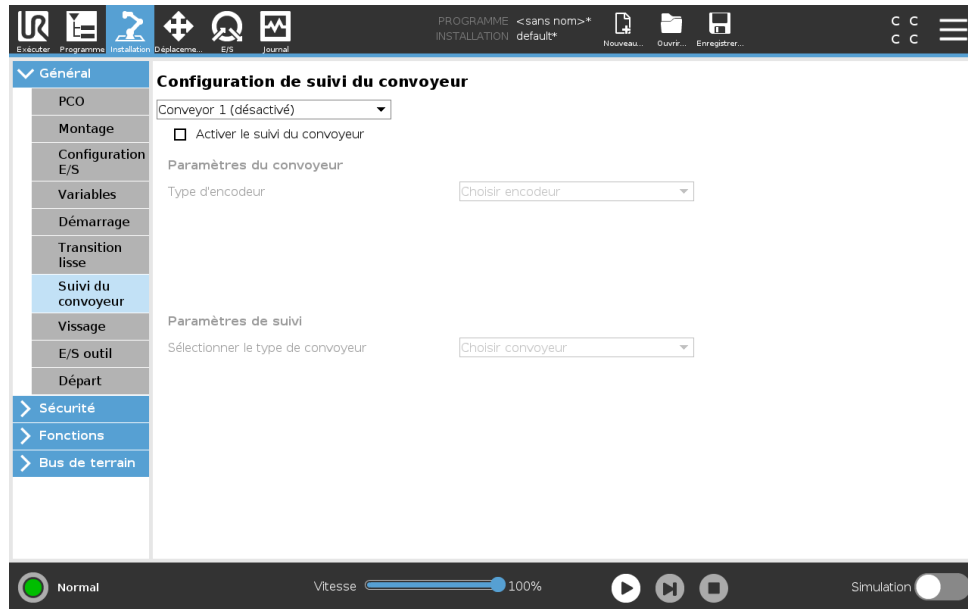
Le bouton on/off, marqué **Test**, fait alterner le comportement du bouton **Fonctionnement libre** à l'arrière du Teach Pendant du mode Fonctionnement libre normal vers le test de la commande de force.

Lorsque le **bouton Test** est sur on et que le bouton **Fonctionnement libre** au dos du Teach Pendant est enfoncé, le robot se comporte comme si le programme avait atteint cette commande de force, ce qui permet de vérifier les réglages avant d'exécuter effectivement le programme complet. Cette possibilité est particulièrement utile pour vérifier que les axes et forces conformes ont été correctement sélectionnés. Il suffit de maintenir le point central de l'outil du robot d'une main et d'appuyer sur le bouton **Fonctionnement libre** de l'autre puis de noter dans quelles directions le bras du robot peut/ne peut pas être déplacé. En quittant cet écran, le bouton Test coupe automatiquement ce qui signifie que le bouton **Fonctionnement libre** au dos du Teach Pendant est utilisé à nouveau pour le **mode**Fonctionnement libre ordinaire.

Remarque : Le bouton **Fonctionnement libre** n'est efficace que lorsqu'une fonction valide a été sélectionnée pour la commande force.

15.7.4 Suivi du convoyeur

Le Suivi du convoyeur permet au Bras du robot de suivre le mouvement d'élévation vers les deux convoyeurs. Le Suivi du convoyeur est défini dans l'onglet Installation (voir la section 16.1.10).



Le nœud du programme Suivi du convoyeur est disponible dans l'onglet Programme sous l'onglet Modèles . Tous les mouvements sous ce nœud sont permis au cours du suivi du convoyeur, mais ceux-ci doivent être relatifs au mouvement de la courroie du convoyeur. Les mélanges sont interdits lors de la sortie du Suivi du convoyeur, afin que le robot s'arrête complètement avant d'exécuter le déplacement suivant.

Suivre un convoyeur

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Programme**.
2. Tapez sur **Modèles** et sélectionnez **Suivi du convoyeur** pour ajouter le nœud Suivi du convoyeur à l'Arborescence programme. Tous les déplacements listés sous le nœud Suivi du convoyeur suit le déplacement du convoyeur.
3. Sous Suivi du convoyeur, dans la liste déroulante Sélectionner convoyeur, sélectionnez **Convoyeur 1** ou **Convoyeur 2** pour définir quel convoyeur suivre.



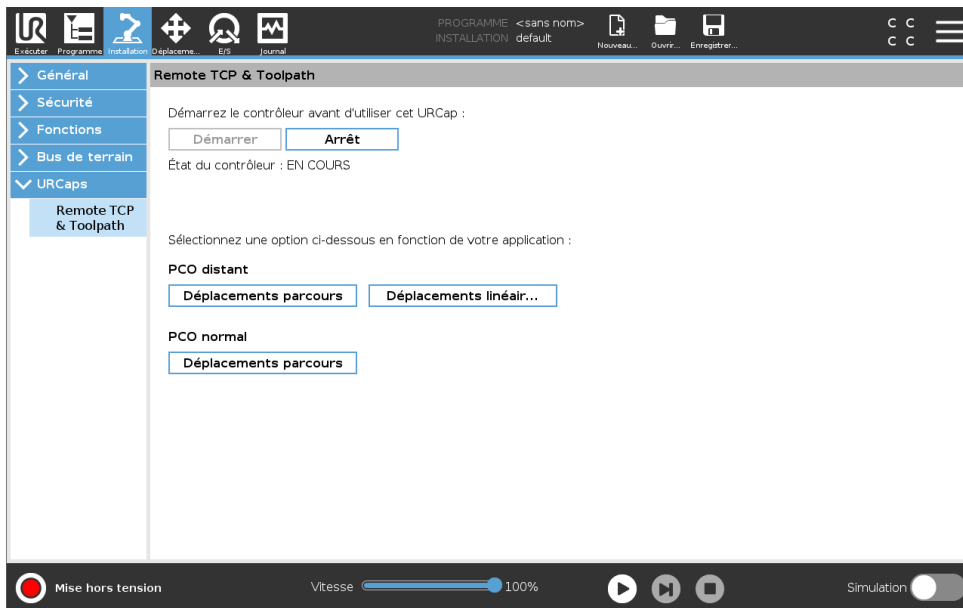
REMARQUE :

S'il y a un nœud Suivi du convoyeur dans un Si, SinonSi ou Boucle, et que l'option Contrôler l'expression en continu est sélectionnée, vous pouvez ajouter un script terminer_suivi_convoyeur() à la fin de l'expression pour quitter le Suivi du convoyeur.

15.8 URCaps

15.8.1 TCP distant et Parcours d'outil URCap

Le TCP distant et Parcours d'outil URCap vous permettent de définir les Points de centraux de l'outil distants (RTCP), où le centre de l'outil est fixé dans l'espace par rapport à la base du robot. Le TCP distant et Parcours d'outil URCap permettent également de programmer des points de passage et des déplacements en cercle, ainsi que de générer un mouvement du robot basé sur les fichiers du passage de l'outil importés définis dans des packages logiciels CAO/FAO tiers.. L'URCap TCP à distance nécessite que votre robot soit enregistré avant l'utilisation (voir 11.4). Le RTCP fonctionne dans les applications nécessitant que le robot saisisse et déplace des articles, par rapport à un outil fixe. Le RTCP est utilisé avec les commandes RTCP_MoveP and RTCP_CircleMove pour déplacer une pièce attrapée à une vitesse constante par rapport à l'outil fixe.



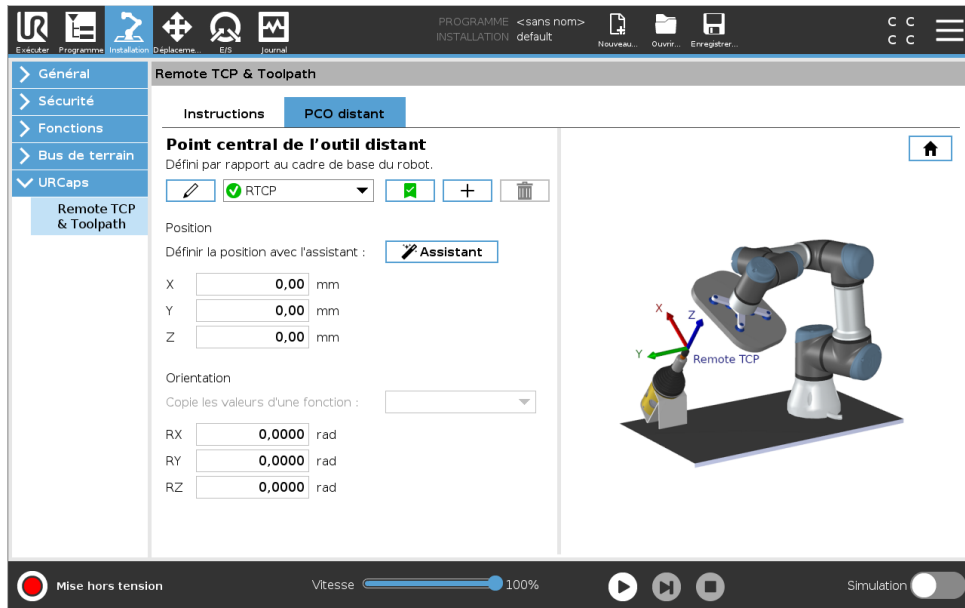
Comme avec un TCP normal (voir 16.1.1) vous pouvez définir et nommer un RTCP dans la configuration de l'onglet Installation. Vous pouvez également mener les actions suivantes :

- Ajout, renommage, modification et suppression de RTCP
- Comprendre le RTCP par défaut et actif
- Apprentissage de la position RTCP
- Copie de l'orientation RTCP

Configuration du RTCP à partir d'une fonction

Configurez un RTCP en utilisant une Fonction pour permettre au robot d'être piloté par rapport au RTCP tout en créant des Points de cheminement RTCP et des déplacements en cercle RTCP.

1. Tapez sur l'icône plus pour créer un nouveau RTCP **RTCP**. Ou sélectionnez un RTCP existant dans le menu déroulant.
2. Tapez sur le menu déroulant **Copier les valeurs à partir d'une fonction de point** et sélectionnez une Fonction. Vérifiez et mettez à jour les valeurs d'orientation RTCP pour correspondre à celles de la Fonction sélectionnée.



15.8.2 Types de déplacement du TCP à distance

RTCP_MoveP

Comme avec un MoveP normal, le RTCP_MoveP définit la vitesse de l'outil et l'accélération du Bras du robot par rapport au TCP à distance. Voir 16.1.1.

Mouvement cercle du RTCP

Comme avec un mouvement cercle normal, le mouvement cercle du RTCP peut être ajouté à un RTCP_MoveP pour faire des mouvements circulaires. Voir 16.1.1.

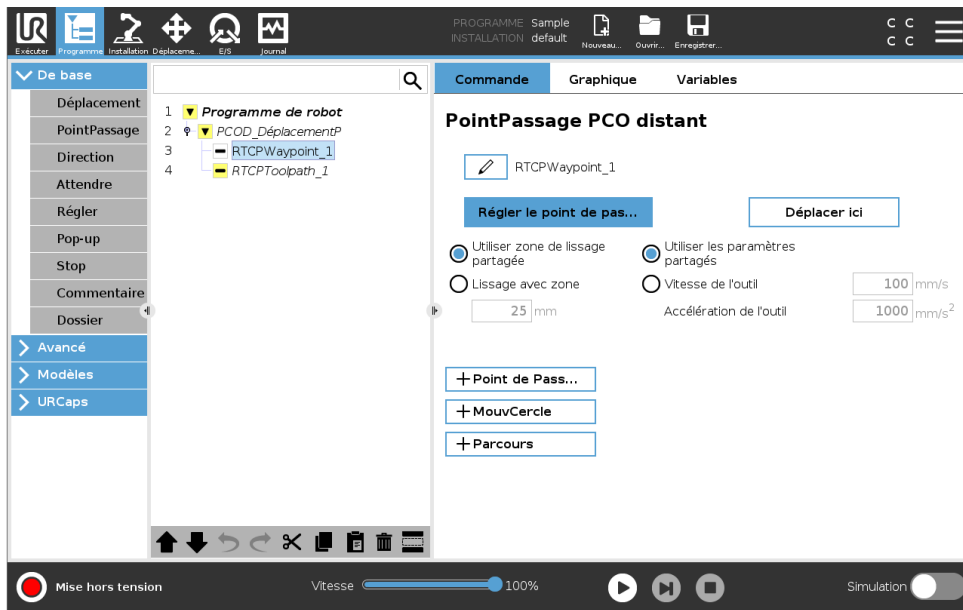


REMARQUE :

La vitesse maximale d'un mouvement cercle peut être inférieure à la valeur indiquée. Le rayon du cercle est r , l'accélération maximum est A , et la vitesse maximale ne peut pas dépasser Ar à cause de l'accélération centripète.

15.8.3 Point de cheminement RTCP

Comme avec les points de cheminement normaux, les points de cheminement RTCP permettent à l'outil de se déplacer linéairement en utilisant une vitesse constante et des lissages circulaires. La taille du rayon de lissage est une valeur partagée entre tous les points de passage. Une taille de rayon de lissage inférieure rend le virage du cheminement plus serré. Une taille de rayon de lissage supérieure adoucit le cheminement. Les points de cheminement RTCP sont appris en déplaçant physiquement le bras du robot vers une position souhaitée.



Apprentissage des points de passage RTCP

1. Dans l'onglet Programme, insérez un nœud **RTCP_MoveP**.
2. Dans le nœud RTCP_MoveP, tapez sur **Configurer** pour ouvrir l'écran Déplacement.
3. Dans l'écran Déplacement, utilisez le **Mode Teach** ou la **Molette** pour placer le robot à la position souhaitée.
4. Tapez sur la coche verte pour valider.

Configurer un point de cheminement RTCP

Utilisez des lissages pour permettre au robot de passer sans problèmes entre deux trajectoires. Tapez sur **Utiliser le rayon de lissage partagé** ou tapez sur **Lisser avec le rayon** pour configurer le rayon de lissage pour un point de cheminement depuis un RTCP_MoveP.



REMARQUE :

Un nœud temporel physique (ex. Déplacement, Attente) ne peut pas être utilisé comme enfant d'un nœud RTCP_MoveP. Si un nœud non pris en charge est ajouté en tant qu'enfant à un nœud RTCP_MoveP, le programme ne parvient pas à valider.

15.8.4 Parcours PCO distant

Le TCP distant et Parcours d'outil URCap génèrent automatiquement des mouvements du robot, facilitant le suivi de trajectoires complexes.

Configuration d'un TCP Parcours d'outil distant

1. Sélectionnez **Déplacements TCP Parcours d'outil distant** sur la page d'accueil TCP & Parcours d'outil URCap distant pour entrer dans le flux de travail.
2. Suivez les instructions sous l'onglet **Instructions**.

Un Déplacement TCP Parcours d'outil distant nécessite les composants principaux suivants :

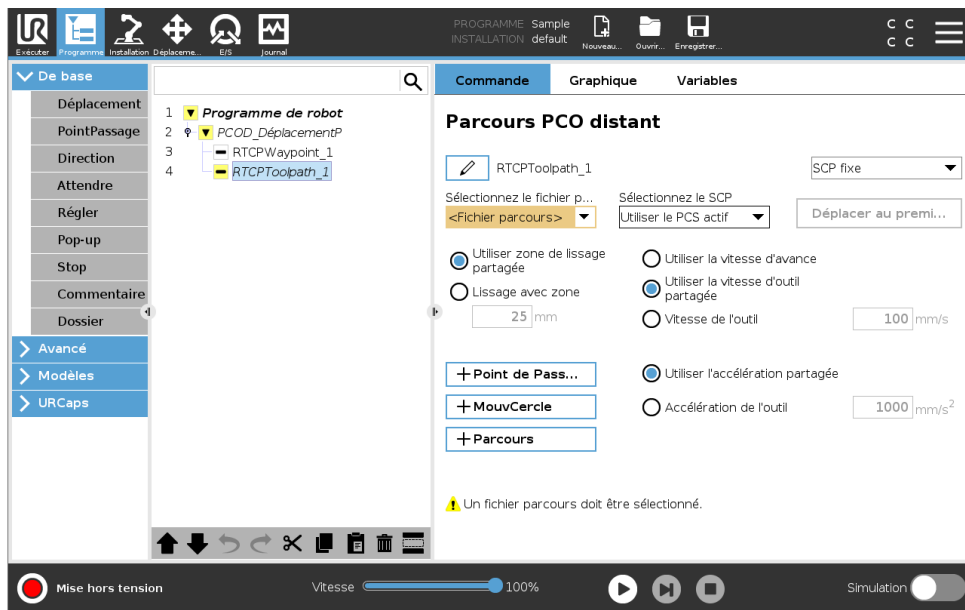
- Fichier Parcours d'outil
- TCP distant
- PCS TCP distant

Configuration d'un parcours d'outil à l'aide d'un logiciel CAD/CAM

Un parcours d'outil définit l'orientation, la trajectoire, la vitesse ou (vitesse d'avance) et la direction de déplacement de l'outil.

1. Créez ou importez un modèle CAD d'une pièce.
2. Configurez un Système de coordonnées de pièce (PCS) fixé à la pièce.
3. Créez un parcours d'outil par rapport au PCS en fonction des caractéristiques de la pièce
4. Simulez le déplacement du parcours d'outil pour vérifier qu'il répond aux attentes.
5. Exportez le parcours dans un fichier G-code avec une extension de fichier .nc.

Importer un parcours d'outil G-code dans PolyScope



1. Chargez les fichiers de parcours d'outil dans le répertoire racine d'une clé USB. Les fichiers de parcours d'outil doivent avoir l'extension .nc
2. Insérez la clé USB dans le Teach Pendant.
3. Dans l'en-tête, cliquez sur Installation, puis sur URCaps, sélectionnez TCP & Parcours d'outil distant, sélectionnez TCP distant - Déplacements du parcours d'outil, puis sélectionnez Parcours d'outil.
4. Sélectionnez les fichiers de parcours d'outil à importer dans PolyScope.

15.8.5 TCP distant

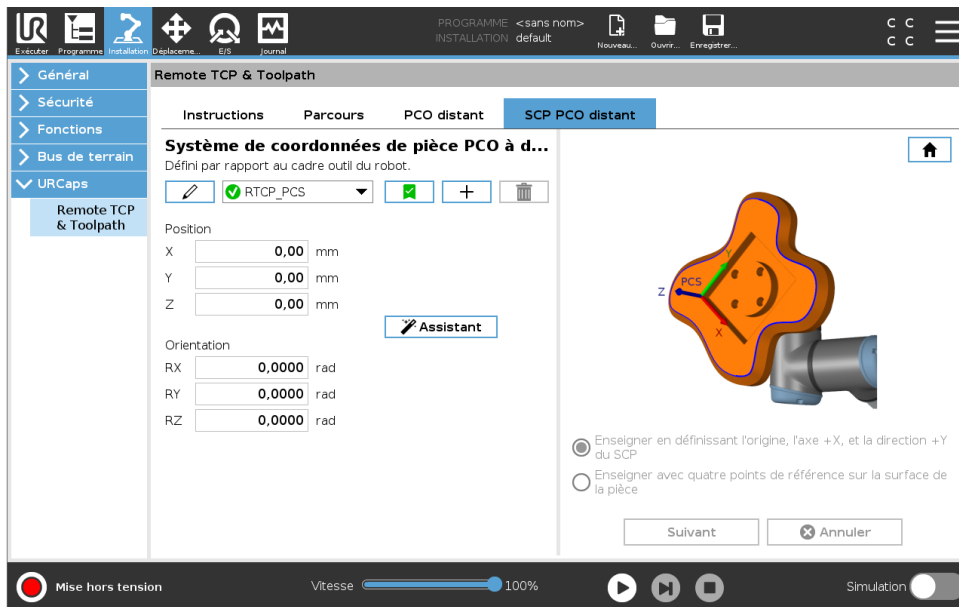
Configuration d'un TCP distant pour les déplacements de parcours d'outil

1. Au premier point de cheminement dans l'environnement CAM, déterminez l'orientation de l'outil.
2. Utilisez Fonctionnement libre pour saisir manuellement la pièce à l'aide de la pince.
3. Sélectionnez l'emplacement du TCP distant
4. Utilisez l'assistant de positionnement pour obtenir les valeurs positives.
5. Ajustez le robot jusqu'à ce que la pose de la pièce souhaitée pour que l'approche du TCP distant soit effectuée.

- Imaginez l'orientation de l'outil au premier point de cheminement sur la partie physique. Remarque : La direction positive de l'axe Z doit être éloignée de la surface de la pièce.
- Créez une fonction de plan avec la même orientation que celle envisagée à l'étape précédente.
- Définissez l'orientation du TCP distant en copiant les valeurs de la fonction de plan. La pose de la pièce souhaitée est conservée pendant l'exécution du parcours.

15.8.6 PCS TCP distant

Le Système de coordonnées de pièce TCP (PCS) distant est défini comme étant fixe par rapport à la bride d'outil du robot. Appuyez sur la baguette, sur l'écran PolyScope, pour activer l'assistant d'apprentissage du PCS TCP distant. Vous pouvez utiliser l'une des méthodes d'apprentissage décrites ci-dessous.



Configuration d'un PCS TCP distant

Utilisez cette méthode si le PCS peut être défini sur la surface de la pièce.

- Utilisez fonctionnement libre pour saisir manuellement la pièce à l'aide de la pince.
- Sélectionnez un TCP distant pour apprendre les points de référence. Pour une haute précision, configurez temporairement un TCP distant précis pour terminer ce processus d'apprentissage.
- Faites glisser le robot pour que le TCP distant touche l'origine, l'axe X positif et la direction positive de l'axe Y du PCS sur la pièce.
- Appuyez sur Configurer pour conclure le processus d'apprentissage. Les valeurs de position et d'orientation sont renseignées automatiquement.

Sinon, utilisez cette méthode.

- Sélectionnez trois ou quatre points de référence sur la surface de la pièce.
- Dans le logiciel CAD/CAM, enregistrez les coordonnées X, Y, Z par rapport au PCS des points de référence sélectionnés.
- Utilisez fonctionnement libre pour saisir manuellement la pièce à l'aide de la pince.

4. Sélectionnez un TCP distant pour apprendre les points de référence. Pour une haute précision, configurez temporairement un TCP distant précis pour terminer ce processus d'apprentissage.
5. Entrez les coordonnées du premier point de référence.
6. Faites glisser le robot pour que le TCP distant touche le premier point de référence de la pièce.
7. Répétez les cinq et six étapes pour les autres points de référence.

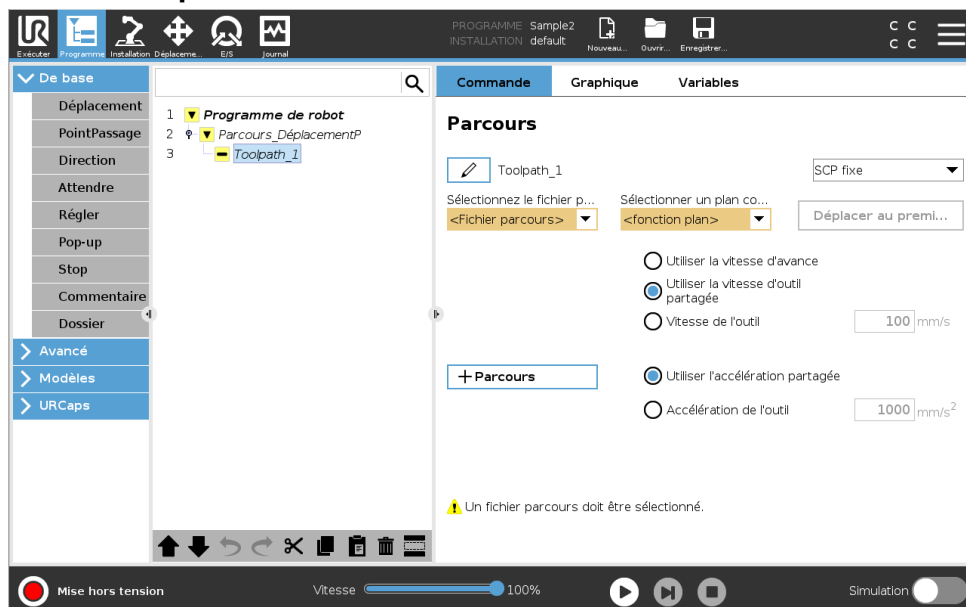
Configuration d'un PCS variable

Pour les cas d'utilisation avancés, lorsque la pièce n'est pas saisie avec une cohérence élevée, vous pouvez définir un PCS variable pour ajuster les déplacements du parcours d'outil en fonction de l'emplacement et de l'orientation de la pièce par rapport à la bride de l'outil du robot. Vous pouvez créer une variable de pose liée à un capteur externe capable de détecter l'emplacement et l'orientation du PCS.

1. Configurez un capteur externe qui détecte l'emplacement et l'orientation du PCS. Vous devez convertir la sortie du capteur dans le cadre de la bride d'outil du robot.
2. Vérifiez que le PCS est configuré par rapport à la pièce et que l'emplacement et l'orientation sont détectables par le capteur externe.
3. Dans PolyScope, créez une variable de pose liée à la sortie du capteur externe en tant que PCS variable. Donnez-lui un nom distinct, par exemple **variable_rtcp_pcs_1**.
4. Insérez un **nœud de parcours d'outil RTCP**.
5. En haut à droite de la page du programme, dans le menu déroulant, sélectionnez **PCS variable**.
6. Dans le menu déroulant **Sélectionner PCS**, sélectionnez **variable_rtcp_pcs_1**.
7. Créez un nœud Affectation ou Script pour mettre à jour **variable_rtcp_pcs_1** avant le nœud du parcours d'outil RTCP.

La section suivante explique comment utiliser un PCS variable dans un nœud de parcours d'outil TCP distant.

Configuration d'un nœud de parcours d'outil TCP distant



1. Accédez à l'onglet Programme et tapez sur **URCaps**.
2. Sélectionnez **Déplacement TCP distant** pour insérer un nœud RTCP_MoveP.
3. Sélectionnez un TCP et configurez les paramètres de mouvement : vitesse de l'outil, accélération de l'outil et rayon de lissage.
4. Appuyez sur **+Parcours d'outil** pour insérer un nœud RTCPParcours d'outil. Supprimez le nœud RTCPWaypoint créé par défaut, s'il n'est pas nécessaire.
5. Sélectionnez un fichier de parcours d'outil et le PCS TCP distant correspondant dans les menus déroulants.
6. Ajustez les paramètres de mouvement si différentes valeurs doivent être appliquées au nœud RTCPParcours d'outil.
7. Appuyez sur **Déplacer vers le premier point** pour vérifier que la pièce saisie s'approche du TCP distant comme prévu.
8. Testez le programme en mode simulation à basse vitesse pour confirmer les configurations.

**REMARQUE :**

Vous pouvez vous assurer que le mouvement du robot est identique, chaque fois que le parcours est exécuté, en ajoutant un MoveJ avec un ensemble **Utiliser les angles de liaison** pour passer à une configuration de liaison fixe avant l'exécution du parcours d'outil. Voir 15.5.1

15.8.7 Déplacements parcours PCO normaux

Semblable à la configuration d'un déplacement de parcours d'outil TCP distant, un déplacement de parcours d'outil TCP normal requiert les éléments suivants :

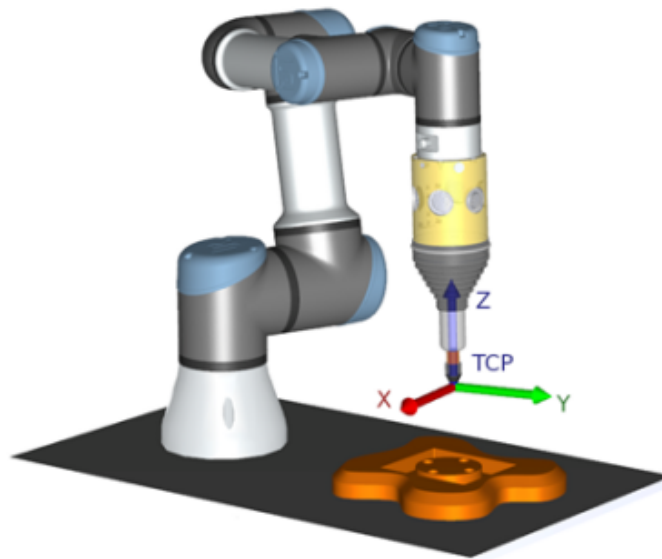
- Fichier Parcours d'outil
- PCO normal
- Fonctionnalité de plan en tant que PCS

Configuration et importation d'un fichier de parcours d'outil

Cette procédure est similaire à la configuration d'une trajectoire d'outils (voir 15.8.4) et à l'importation d'un parcours d'outils (voir 15.8.4).

Configuration d'un TCP ordinaire

Suivez les instructions de 16.1.1 pour configurer un TCP ordinaire. Remarque : Vérifiez que l'axe Z positif de l'outil est à l'opposé de la surface de la pièce.



Configuration d'un PCS de fonction de plan

1. Créez une fonction de plan en **ajoutant un plan** ou en **apprenant un plan**. Voir 16.3.4.
2. Fixez la pièce par rapport à la base du robot.
3. Vérifiez que le bon TCP nous permet de créer la fonction du plan. Pour une haute précision, configurez temporairement un TCP distant précis pour terminer ce processus d'apprentissage.
4. Faites glisser le robot pour que le TCP distant touche l'origine, l'axe X positif et la direction positive de l'axe Y du PCS sur la pièce.
5. Terminez le processus d'apprentissage et confirmez la position et l'orientation du PCS.

Configuration d'un nœud de parcours d'outil

1. Accédez à l'onglet Programme et tapez sur **URCaps**.
2. Sélectionnez un TCP et configurez les paramètres de mouvement : vitesse de l'outil, accélération de l'outil et rayon de lissage. Sélectionnez l'outil **Tourner librement autour de son axe Z**. Ne sélectionnez pas si l'outil doit suivre l'orientation autour de l'axe Z défini dans le fichier de parcours d'outil.
3. Appuyez sur **+Parcours d'outil** pour insérer un nœud Parcours d'outil.
4. Dans le menu déroulant, sélectionnez un fichier de parcours d'outil et le PCS correspondant (fonction de plan).
5. Ajustez les paramètres de mouvement si différentes valeurs doivent être appliquées au nœud Parcours d'outil.
6. Appuyez sur **Déplacer vers le premier point** pour vérifier que l'outil peut se déplacer jusqu'au premier point du parcours.
7. Exécutez le programme en mode simulation à basse vitesse pour confirmer les configurations sont correctes.



REMARQUE :

Vous pouvez vous assurer que le mouvement du robot est identique, chaque fois que le parcours est exécuté, en ajoutant un MoveJ avec un ensemble **Utiliser les angles de liaison** pour passer à une configuration de liaison fixe avant l'exécution du parcours d'outil. Voir 15.5.1

16 Onglet Installation

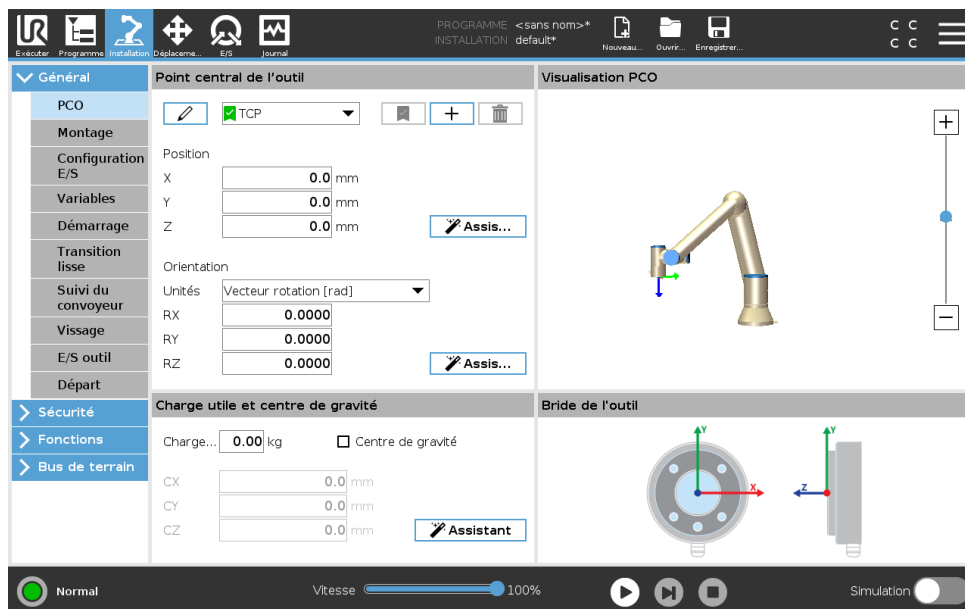
16.1 Général

L'onglet Installation vous permet de configurer les réglages affectant les performances globales du robot et de PolyScope .

16.1.1 Configuration PCO

Un **Point central de l'outil** (PCO) est un point de l'outil du robot. Chaque PCO contient une translation et une rotation par rapport au centre de la bride de sortie d'outils.

Lorsqu'il est programmé pour retourner à un point de passage précédemment stocké, un robot déplace le PCO à la position et l'orientation est sauvegardée dans le point de passage. Lorsqu'il est programmé pour un déplacement linéaire, le PCO se déplace linéairement.



Position

Les coordonnées X , Y , Z indiquent la position du TCP. Lorsque toutes les valeurs (y compris l'orientation) sont de zéro, le PCO coïncide avec le point central de la bride de sortie d'outils et adopte le système de coordonnées illustré sur l'écran.

Orientation

Les cases coordonnées RX , RY , RZ indiquent l'orientation du TCP. Comme avec l'onglet Déplacement, utilisez le menu déroulant Unités au-dessus des cases RX , RY , RZ pour sélectionner les coordonnées d'orientation (voir 17.3.1).

Ajout, renommage, modification et suppression de PCO

Tapez sur le bouton **Nouveau** pour définir un nouveau TCP. Le PCO créé reçoit automatiquement un nom unique et devient sélectionnable dans le menu déroulant. Pour renommer un TCP, tapez sur le bouton **Crayon** près du menu déroulant **TCP**. Pour supprimer le PCO sélectionné, tapez sur le bouton **Supprimer**. Le dernier PCO ne peut pas être supprimé.

La translation et la rotation d'un TCP sélectionné peuvent être modifiées en saisissant de nouvelles valeurs dans les champs.

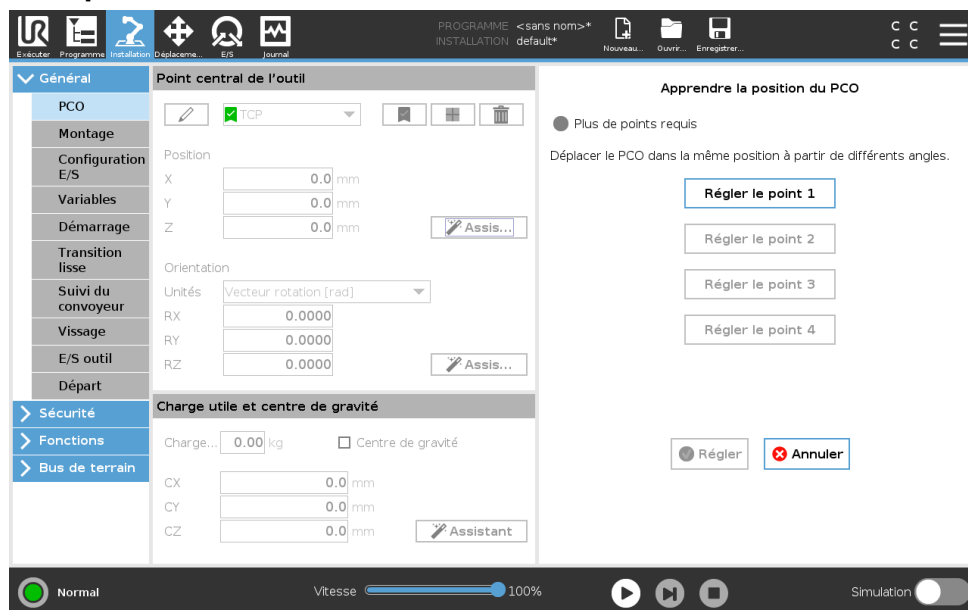
PCO actif

Lorsqu'il se déplace latéralement, le robot utilise toujours le TCP actif pour déterminer le décalage du TCP. Le TCP actif peut être modifié en utilisant une commande Déplacement (voir 15.5.1) ou une commande Réglage. Le mouvement du PCO actif est visualisé dans l'onglet graphique (voir 15.3).

TCP par défaut

Le TCP par défaut doit être configuré comme le TCP actif avant d'exécuter un programme. Sélectionnez le TCP souhaité et tapez sur **Configurer par défaut** pour configurer un TCP par défaut. L'icône verte dans le menu déroulant disponible indique le TCP configuré par défaut.

Apprentissage de la position PCO

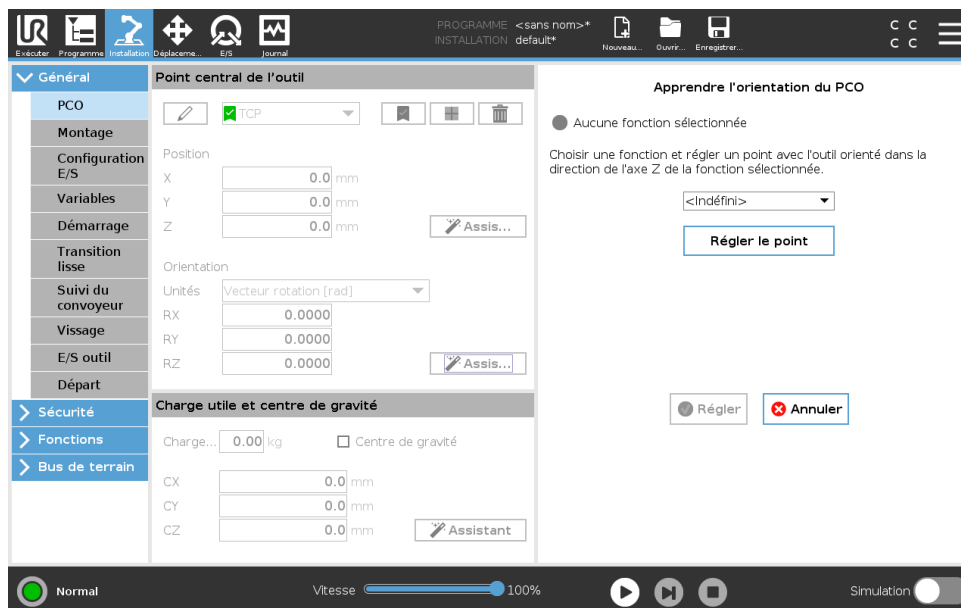


Les coordonnées de la position PCO peuvent être calculées automatiquement comme suit :

1. Tapez sur l'**Assistant de PCO**.
2. Choisir un point fixe dans l'espace de travail du robot.
3. Utiliser les flèches de position à droite de l'écran pour déplacer le PCO sous au moins trois angles différents et pour sauvegarder les positions correspondantes de la bride de sortie d'outils
4. Utilisez le bouton **Régler** pour appliquer les coordonnées vérifiées au PCO approprié. Les positions doivent être suffisamment diversifiées pour que le calcul fonctionne correctement. Si ce n'est pas le cas, la LED d'état au-dessus des boutons s'allume en rouge.

Même si trois positions sont suffisantes pour déterminer le PCO, la quatrième position peut être utilisée pour vérifier que le calcul . La qualité de chaque point sauvegardé par rapport au PCO calculé est indiquée à l'aide d'une LED verte, jaune ou rouge sur le bouton correspondant.

Apprentissage de l'orientation PCO



1. Tapez sur l'**Assistant d'orientation du PCO**.
2. Sélectionner une fonction dans le menu déroulant. (Voir 16.3) pour en savoir plus sur la définition de nouvelles fonctions
3. Tapez sur **Sélectionnez un point** et utilisez les **flèches Déplacer l'outil** vers une position à laquelle l'orientation de l'outil et le PCO correspondant coïncident avec le système de coordonnées de la fonction sélectionnée.
4. Vérifiez l'orientation du PCO calculé et appliquez-la au PCO sélectionné en tapant sur **Régler**.

16.1.2 Charge utile et centre de gravité

Indiquez le poids d'une charge utile et définissez un centre de gravité.

Configuration de la charge utile

Tapez sur le champ Charge utile et saisissez un nouveau poids. Le paramètre s'applique à tous les PCO définis. Pour en savoir plus sur la charge utile maximum autorisée, voir le Manuel d'installation du matériel.

Configurer le Centre de gravité

Tapez sur les champs CX, CY et CZ pour définir le centre de gravité. Les réglages s'appliquent à tous les PCO définis. Les installations créées avant la version 5.2 prennent en charge le centre de gravité défini au TCP si elles ont déjà été configurées. Toutefois, à partir de la version 5.2, vous ne pouvez pas définir manuellement le centre de gravité.



AVERTISSEMENT :

Utilisez les réglages d'installation corrects. Enregistrer et charger les fichiers d'installation avec le programme.

Estimation de la charge utile

Cette fonction permet au robot d'aider à définir la Charge utile correcte et le Centre de gravité.

Utiliser l'assistant d'estimation de la charge utile

1. Dans l'onglet Installation, sous Généralités, sélectionnez **PCO**
2. Sur l'écran PCO, sous Charge utile et Centre de gravité, tapez sur l'icône **Assistant de charge utile et centre de gravité**.
3. Dans l'Assistant d'estimation de la charge utile tapez sur **Suivant**
4. Suivez les étapes pour définir les quatre positions.
La configuration des quatre positions nécessite le déplacement du bras du robot dans quatre positions différentes. Chaque position est mesurée. Les mesures individuelles peuvent être modifiées en tapant sur les champs du centre de gravité et en entrant les valeurs.
5. Une fois toutes les mesures terminées, tapez sur **Terminer**



REMARQUE :

Suivez ces directives pour les meilleurs résultats de l'Estimation de la charge utile :

- Veillez à ce que les positions du PCO soient le plus possible différentes
- Effectuez les mesures dans un laps de temps court

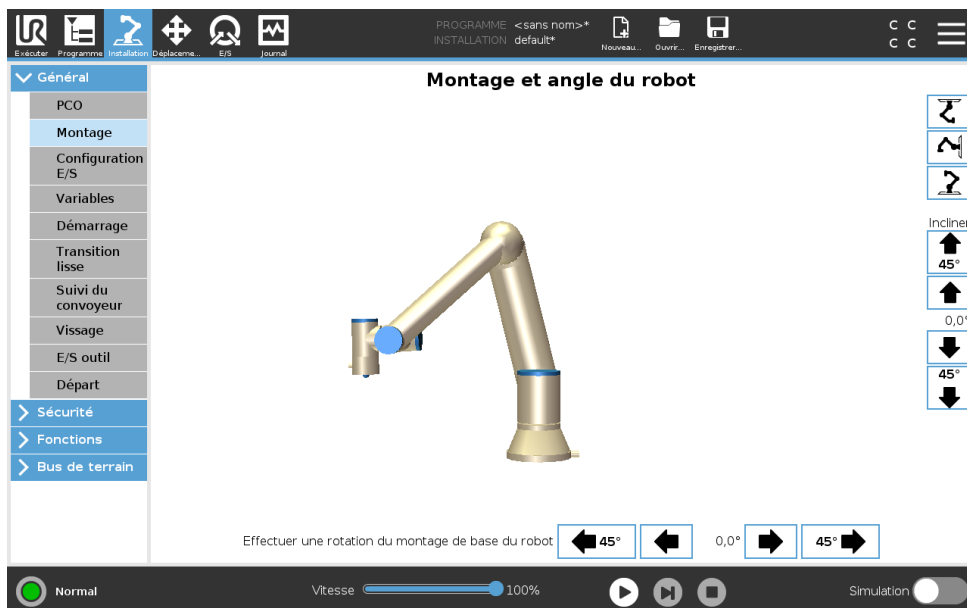


AVERTISSEMENT :

- Éviter de tirer sur l'outil et/ou sur la charge utile attachée avant et pendant l'estimation
- Le montage et l'angle du robot doivent être correctement définis dans l'installation

Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

16.1.3 Montage



L'indication du montage du bras du robot sert deux objectifs :

1. Faire en sorte que le bras du robot ait un aspect correct à l'écran.
2. Indiquer au contrôleur la direction de gravité.

Un modèle de dynamiques avancé donne au bras du robot des mouvements lisses et précis, et permet au bras du robot de tenir tout seul en **Mode fonctionnement libre**. Pour cette raison, il est important de monter correctement le bras du robot.



AVERTISSEMENT :

Un mauvais montage du bras du robot peut entraîner des arrêts de protection fréquents, et/ou le bras du robot se déplacera lorsque vous appuierez sur le bouton **Fonctionnement libre**.

Si le bras du robot est monté sur une table ou un sol plat, il n'est pas nécessaire d'effectuer un changement à cet écran. Cependant, si le bras du robot est **installé au plafond, installé sur un mur ou installé dans un angle**, il doit être ajusté en utilisant les boutons.

Les boutons du côté droit de l'écran permettent le réglage de l'angle de montage du bras du robot. Les trois premiers boutons du côté droit définissent l'angle au **plafond** (180°), **mur** (90°), **sol** (0°). Les boutons **Incliner** règlent un angle arbitraire.

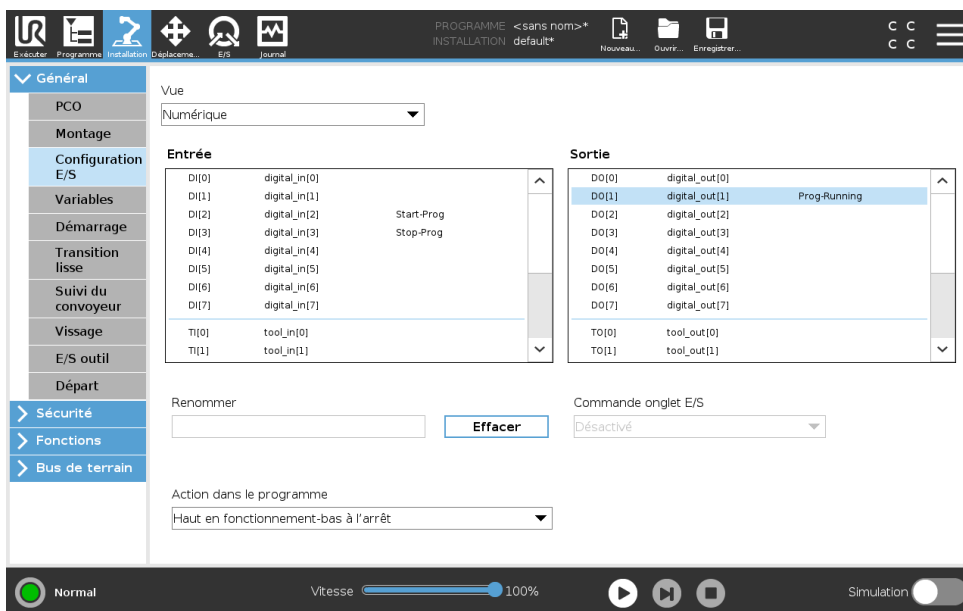
Les boutons en bas de l'écran sont utilisés pour effectuer une rotation du montage du bras du robot afin de correspondre au montage réel



AVERTISSEMENT :

Utilisez les réglages d'installation corrects. Enregistrer et charger les fichiers d'installation avec le programme.

16.1.4 Configuration E/S



Copyright © 2009–2020 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Sur l'écran Configuration E/S, les utilisateurs peuvent définir des signaux E/S et configurer des actions avec la commande de l'onglet E/S.

Remarque : Lorsque l'Interface de communication d'outil (TCI) est activée, l'entrée analogique de l'outil devient indisponible.

Les rubriques **Entrée** et **Sortie** affichent la liste des types de signaux E/S, tels que :

- Numérique usage général standard, configurable et outil
- Analogique usage général standard et outil
- MODBUS
- Registres à usage général (booléen, entiers et valeurs flottantes) Les registres à usage général sont accessibles au moyen d'un bus de terrain (tel que Profinet et EtherNet/IP).

Type de signal E/S

Pour limiter le nombre de signaux affichés dans les rubriques **Entrée** et **Sortie**, utilisez le menu déroulant **Vue** en haut de l'écran pour modifier le contenu affiché en fonction du type de signal.

Affectation de noms définis par l'utilisateur

Pour se rappeler facilement de ce que font les signaux pendant le travail avec le robot, les utilisateurs peuvent associer des noms à des signaux d'entrée et de sortie.

1. Sélectionner le signal souhaité
2. Tapez sur le champ de texte dans la partie inférieure de l'écran pour en configurer le nom.
3. Pour réinitialiser le nom par défaut, tapez sur **Effacer**.

Un registre polyvalent doit recevoir un nom défini par l'utilisateur pour le rendre disponible dans le programme (par ex, pour une commande **Attendre** ou l'expression conditionnelle d'une commande **Si**) Les commandes **Attendre** et **Si** sont décrites dans (15.5.3) et (15.6.2), respectivement. Les registres à usage général nommés se trouvent dans le menu de sélection **Entrée** ou **Sortie** sur l'écran **Éditeur d'expression**.

Actions E/S et contrôle de l'onglet E/S

Actions d'entrée et de sortie Les E/S numériques physique et du bus de champ peuvent être utilisées pour lancer des actions ou réagir à l'état d'un programme.

Actions d'entrée disponibles :

- Démarrer : démarre ou reprend le programme en cours sur un bord montant. Cette fonction n'est activée que dans Commande à distance (voir 21.4.5).
- Arrêt : Arrête le programme en cours sur un bord montant.
- Pause : Suspend le programme en cours sur un bord montant.
- Fonctionnement libre : Lorsque l'entrée est haute, le robot est en mode de fonctionnement libre (semblable au bouton Fonctionnement libre). L'entrée est ignorée si un programme est en cours d'exécution ou si d'autres conditions interdisent le fonctionnement libre.



AVERTISSEMENT :

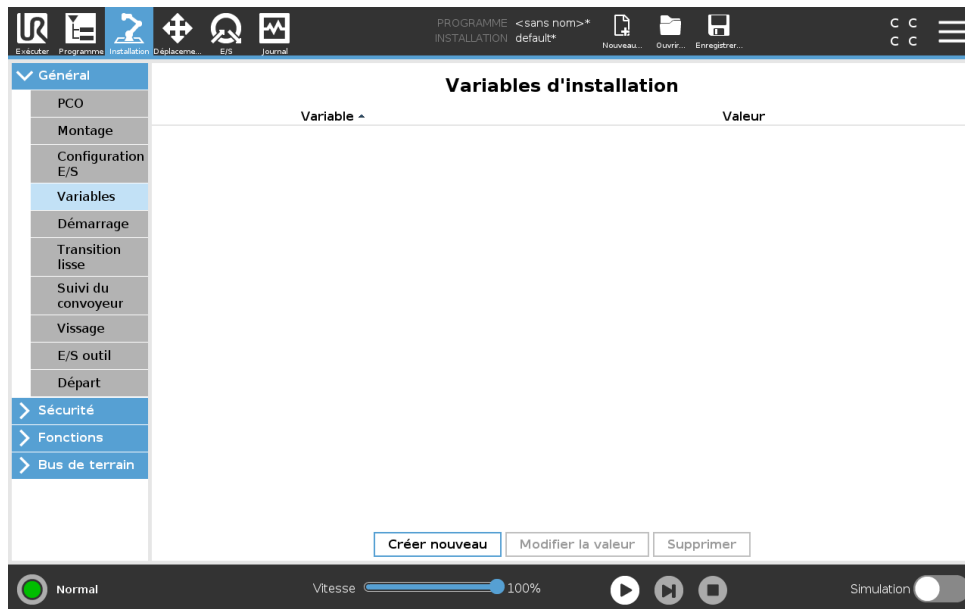
Si le robot est arrêté lors de l'utilisation de l'action de saisie Démarrer, il se déplace lentement vers le premier point de passage du programme avant de l'exécuter. Si le robot est mis en pause lors de l'utilisation de l'action de saisie Démarrer, il se déplace lentement vers la position à partir de laquelle il a été mis en pause avant de reprendre ce programme.

Actions de sortie disponibles :

- Bas hors fonctionnement : La sortie est basse lorsque l'état du programme est «arrêté» ou «en pause».
- Haut hors fonctionnement : La sortie est haute lorsque l'état du programme est «arrêté» ou en «pause».
- Haut en fonctionnement, bas à l'arrêt : La sortie est basse lorsque l'état du programme est «arrêté» ou en «pause» et haute pendant le fonctionnement.
- Impulsion continue : La sortie alterne entre haute et basse pendant un nombre de secondes spécifié, pendant que le programme est en cours d'exécution. Mettez en pause ou arrêtez le programme pour maintenir l'état de l'impulsion.

Commande de l'onglet E/S Spécifiez dans quelle mesure une sortie est contrôlée sur l'onglet E/S (soit par les programmeurs soit à la fois par les opérateurs et les programmeurs) ou si elle est contrôlée par les programmes robot.

16.1.5 Variables



Les variables créées sur l'écran Variables sont appelées variables d'installation et sont comme les variables de programme normales. Les variables d'installation sont différentes car elles conservent leur valeur même si un programme est arrêté puis recommencé, et lorsque le bras du robot et/ou le boîtier de commande est mis hors tension puis remis sous tension. Leurs noms et valeurs sont stockés avec l'installation, il est donc possible d'utiliser la même variable dans plusieurs programmes.

Créer une nouvelle variable d'installation

Nom	Valeur
<input type="text" value="i_var_1"/>	<input type="text"/>
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Annuler"/>	

Appuyer sur **Créer** pour faire apparaître un affichage avec un nom suggéré pour la nouvelle variable. Le nom peut être modifié et sa valeur peut être saisie en touchant l'un ou l'autre des champs textuels. Il est uniquement possible de cliquer sur le bouton **OK** si le nouveau nom est inutilisé dans cette installation.

Il est possible de modifier la valeur d'une variable d'installation en surlignant la variable dans la liste puis en cliquant sur **Modifier valeur**.

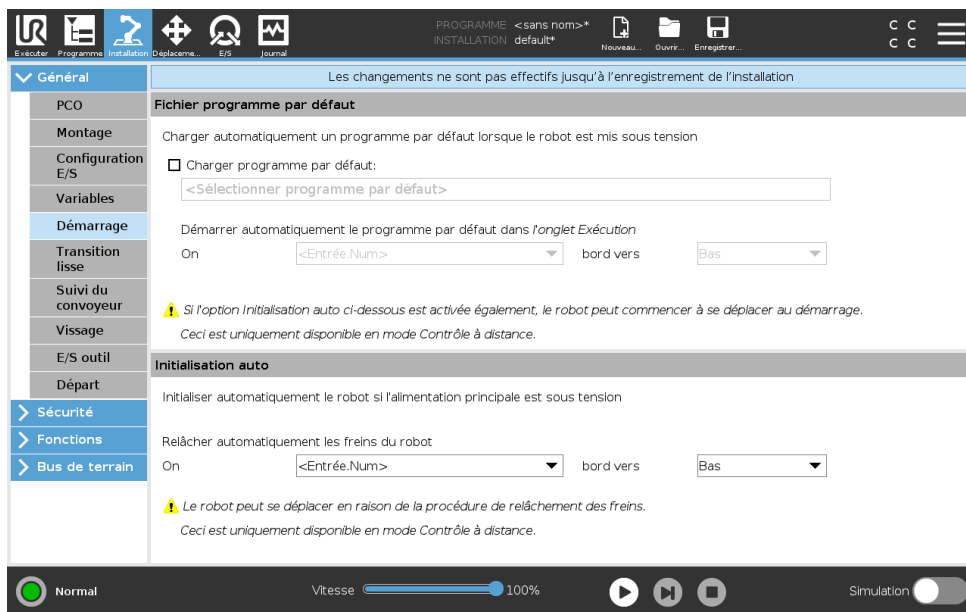
Pour supprimer une variable, la sélectionner dans la liste et cliquer sur **Supprimer**.

Après avoir configuré les variables d'installation, l'installation elle-même doit être enregistrée pour conserver la configuration.

Les variables d'installation et leurs valeurs sont enregistrées automatiquement toutes les 10 minutes.

Si un programme ou une installation est chargé(e) et si une ou plusieurs variables de programme ont le même nom que les variables d'installation, l'utilisateur a plusieurs solutions pour résoudre le problème : utiliser les variables d'installation du même nom au lieu de la variable de programme ou faire renommer les variables en conflit automatiquement.

16.1.6 Démarrage



L'écran de démarrage comporte les réglages visant à charger et démarrer automatiquement un programme par défaut, et à initialiser automatiquement le bras du robot au démarrage.



AVERTISSEMENT :

1. Lorsque le chargement est automatique, le démarrage automatique et l'initiation automatique sont activés, le robot exécute le programme dès que le boîtier de commande reste en marche tant que le signal d'entrée correspond au niveau de signal sélectionné. Par exemple, la transition du bord au niveau de signal sélectionné ne sera pas nécessaire dans ce cas.
2. Faites très attention lorsque le niveau du signal est réglé sur BAS. Les signaux d'entrée sont bas par défaut, menant le programme à l'exécution automatique sans être déclenché par un signal externe.
3. Vous devez être en mode **Commande à distance** avant d'exécuter un programme dans lequel le démarrage automatique et l'initiation automatique sont activés.

Charger un programme de démarrage

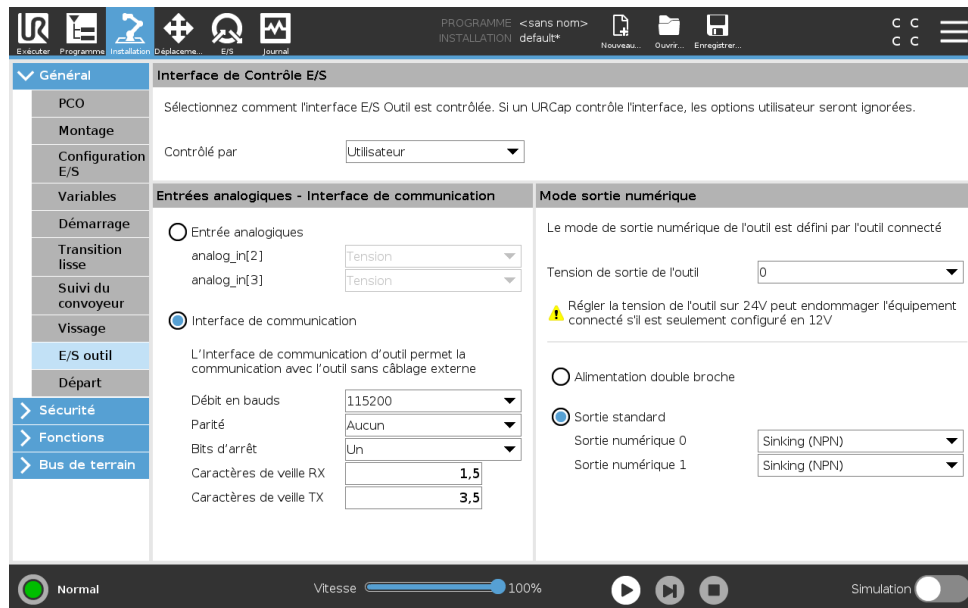
Un programme par défaut sera chargé lorsque le boîtier de commande est mis sous tension. En outre, le programme par défaut est également chargé automatiquement lorsque l'on accède à l'écran **Exécuter programme** (voir 14) et qu'aucun programme n'est chargé.

Démarrer un programme de démarrage

Le programme par défaut est démarré automatiquement sur l'écran **Exécuter programme**. Lorsque le programme par défaut est chargé et que la transition d'extrémité du signal d'entrée externe spécifiée est détectée, le programme démarre automatiquement.

Au démarrage, le niveau du signal d'entrée actuel est indéfini. Choisir une transition qui correspond au niveau du signal au démarrage démarre le programme immédiatement. En outre, le fait de quitter l'écran **Exécuter programme** ou d'appuyer sur le bouton Arrêt du Tableau de bord permet de désactiver la fonction de démarrage automatique jusqu'à ce que le bouton Exécuter soit actionné de nouveau.

16.1.7 E/S de l'outil



Interface de Contrôle E/S

L'**Interface de Contrôle E/S** vous permet de passer entre contrôle de l'utilisateur et contrôle UR-cap.

1. Tapez sur l'onglet Installation et sous l'onglet Général **E/S de l'outil**.
2. Sous **Interface de Contrôle E/S**, sélectionnez **Utilisateur** pour accéder aux paramètres Entrées analogiques de l'outil et/ou Mode Sortie numérique. La sélection d'un URcap supprime l'accès aux paramètres Entrées analogiques de l'outil et Mode Sortie numérique.



REMARQUE :

Si un URcap contrôle un effecteur terminal, comme une pince, alors l'URcap nécessite le contrôle de l'Interface ES de l'outil. Sélectionnez l'URcap dans la liste, pour lui permettre de contrôler l'Interface ES de l'outil.

Entrées analogiques de l'outil

Interface de communication d'outil

L'Interface de communication d'outil (TCI) permet au robot de communiquer avec un outil fixé via l'entrée analogique de l'outil du robot. Ceci élimine le besoin de câblage externe.

Une fois l'Interface de communication d'outil activée, toutes les entrées analogiques de l'outil sont indisponibles.

Configuration de l'Interface de communication d'outil (TCI)

1. Tapez sur l'onglet Installation et sous l'onglet Général **E/S de l'outil**.

2. Sélectionnez **Interface de communication** pour éditer les paramètres TCI.

Une fois la TCI activée, l'entrée analogique de l'outil est indisponible pour la Configuration E/S de l'installation et ne s'affiche pas dans la liste des entrées. L'entrée analogique de l'outil est également indisponible pour les programmes comme les options et les expressions Attendre.

3. Dans les menus déroulants sous Interface de communication, sélectionnez les valeurs requises.
Toutes les modifications faites dans les valeurs sont immédiatement envoyées à l'outil. Si les valeurs d'installation diffèrent de ce que l'outil utilise, un avertissement s'affiche.

Mode Sortie numérique

L'interface de communication d'outil permet aux deux sorties numériques d'être configurées de manière indépendante. Dans PolyScope, chaque broche possède un menu déroulant permettant de configurer le mode de sortie. Les options suivantes sont disponibles :

- Abaissement : Ceci permet à la broche d'être configurée dans une configuration NPN ou Abaissement. Lorsque la sortie est désactivée, la broche permet au courant de circuler jusqu'à la masse. Ceci peut être utilisé avec la broche PWR pour créer un circuit complet. Voir Manuel d'installation du matériel.
- Approvisionnement : Ceci permet à la broche d'être configurée dans une configuration PNP ou Approvisionnement. Lorsque la sortie est activée, la broche fournit une source de tension positive (configurable dans l'onglet ES). Ceci peut être utilisé avec la broche GND pour créer un circuit complet.
- Pousser / Tirer : Ceci permet à la broche d'être configurée dans une configuration Pousser / Tirer. Lorsque la sortie est activée, la broche fournit une source de tension positive (configurable dans l'onglet ES). Ceci peut être utilisé avec la broche GND pour créer un circuit complet. Lorsque la sortie est désactivée, la broche permet au courant de circuler jusqu'à la masse.

Après avoir sélectionné une nouvelle configuration de sortie, les changements sont effectifs. L'installation actuellement chargée est modifiée pour refléter la nouvelle configuration. Après avoir vérifié l'état de marche des sorties de l'outil, veillez à enregistrer l'installation pour éviter de perdre les changements.

Alimentation de la broche double

L'Alimentation de la broche double est utilisée comme source de puissance pour l'outil. L'activation de l'Alimentation de la broche double réinitialise les sorties numériques de l'outil.

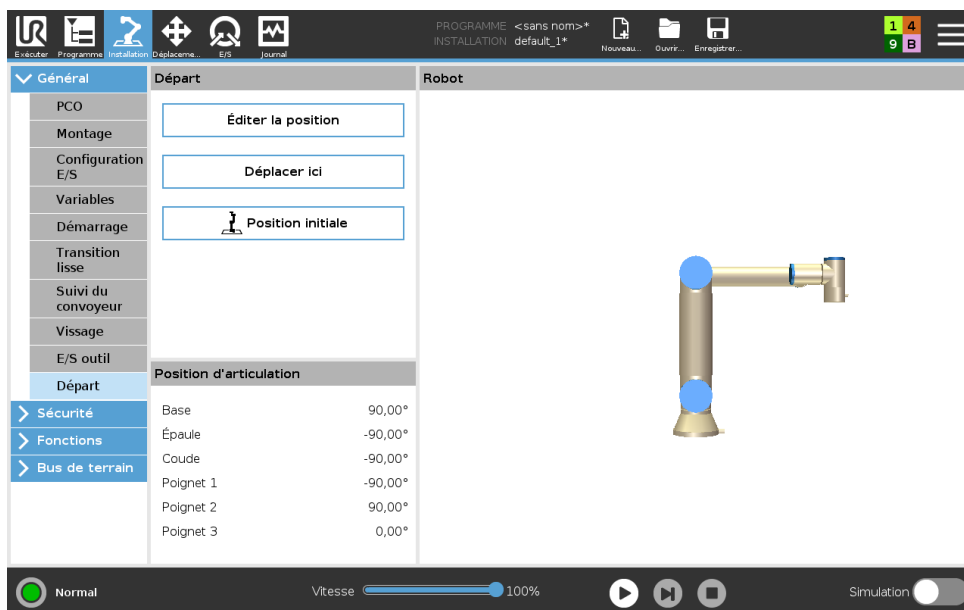
16.1.8 Transition lisse entre les modes de sécurité

Lors de la commutation entre les modes de sécurité pendant les événements (à savoir, entrée en mode réduit, plans de déclenchement en mode réduit, Arrêt de sauvegarde et dispositif d'activation à trois positions), le bras du robot vise à utiliser 0,4s pour créer une transition « douce ». Les applications existantes ont un comportement inchangé qui correspond au réglage « dur ». Les nouveaux fichiers d'installation sont configurés par défaut sur le réglage « doux ».

Ajuster les réglages d'accélération/décélération

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Installation**.
2. Dans le menu de gauche, sous **Général**, sélectionnez **Transition lisse**.
3. Sélectionnez **Dur** pour avoir une accélération/ralentissement plus élevée ou sélectionnez **Doux** pour le réglage de transition par défaut plus lisse.

16.1.9 Départ



Accueil est une position de retour définie par l'utilisateur pour le Bras du robot. Une fois définie, la Position d'accueil est disponible lors de la création d'un programme de robot. Vous pouvez utiliser la Position Accueil pour définir une Position Accueil sécurisé. (Voir 13.2.12) Utilisez les boutons de l'écran d'Accueil pour :

- **Éditer la position** modifie une Position Accueil.
- **Déplacer ici** déplace le bras de robot à la Position Accueil définie.
- **Position Zéro** permet au Bras du robot de revenir en position droite.

Définir l'accueil

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Installation**.
2. Sous **Général**, sélectionnez **Accueil**.
3. Tapez sur **Configurer la position**.
4. Enseignez le robot à utiliser les boutons **Fonctionnement libre** ou **Transition**.

16.1.10 Configuration de suivi du convoyeur

La Configuration de suivi du convoyeur permet de déplacer jusqu'à deux convoyeurs séparés à configurer. La configuration de suivi du convoyeur fournit des options de configuration du robot afin qu'il fonctionne avec des encodeurs absolus ou progressifs ainsi que des convoyeurs linéaires ou circulaires.

Définir un convoyeur

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Installation**.
2. Sous **Général**, sélectionnez **Suivi du convoyeur**.
3. Sous Configuration de suivi du convoyeur, dans la liste déroulante sélectionnez **Convoyeur 1** ou **Convoyeur 2**.
Vous ne pouvez définir qu'un seul convoyeur à la fois.
4. Sélectionnez **Activer le suivi du convoyeur**
5. Configurez **Paramètres du convoyeur** (section 16.1.10) et **Paramètres de suivi** (section 16.1.10).

Paramètres du convoyeur

Progressif les encodeurs progressifs peuvent être connectés aux entrées numériques 8 à 11.

Le décodage des signaux numériques a lieu à 40 kHz. En utilisant un encodeur **quadratique** (nécessitant deux entrées), le robot est capable de déterminer la vitesse ainsi que la direction du convoyeur. Si la direction du convoyeur est constante, il est possible d'utiliser une seule entrée, qui détecte les fronts de *Montée*, de *Descente*, ou de *Montée et Descente* afin de déterminer la vitesse du convoyeur.

Absolu les encodeurs Absolus peuvent être utilisés connectés par le biais d'un signal MODBUS. Ceci nécessite une préconfiguration du registre de sortie MODBUS numérique dans la (section 16.4.1).

Paramètres de suivi

Convoyeurs linéaires Lorsqu'un convoyeur linéaire est sélectionné, une fonction ligne doit être configurée dans la partie **Fonctions** de l'installation pour déterminer la direction du convoyeur. Assurez la précision en plaçant la fonction ligne parallèle à la direction du convoyeur, avec une grande distance entre les deux points qui définissent la fonction ligne. Configurer la fonction ligne en plaçant l'outil fermement contre le côté du convoyeur lors de l'apprentissage des deux points. Si la direction de la fonction ligne est opposée au déplacement du convoyeur, utilisez le bouton **Inverser la direction**.

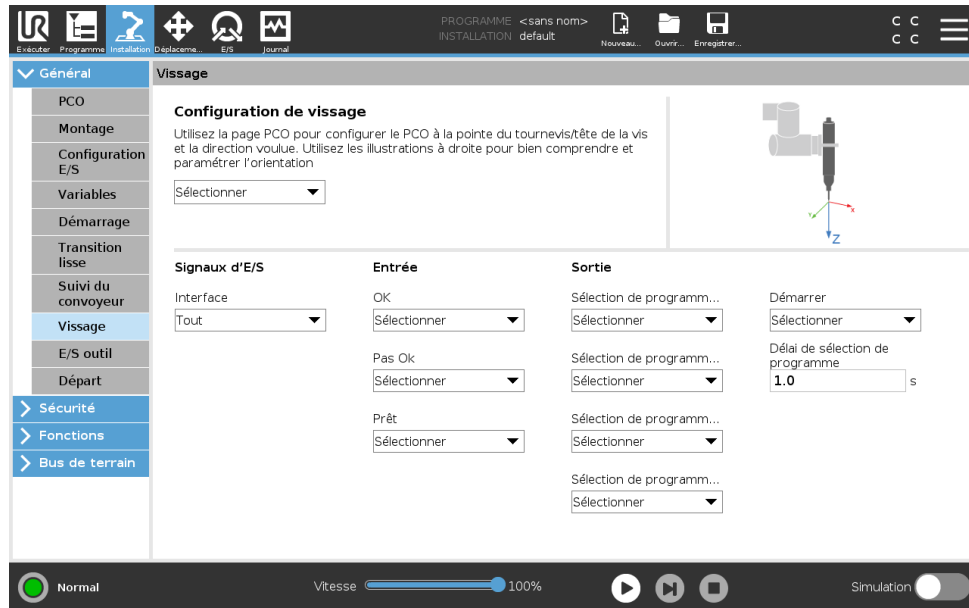
Impulsions par mètre affiche le nombre d'impulsions que l'encodeur génère lorsque le convoyeur se déplace d'un mètre.

Convoyeurs circulaires Lors du suivi d'un convoyeur circulaire, le point central du convoyeur doit être défini.

1. Définir le point central dans la partie **Fonctions** de l'installation. Le champ **Impulsions par mètre** est utilisé comme le nombre d'impulsions que l'encodeur génère lorsque le convoyeur se déplace d'un mètre.
2. Cochez la case **Tourner l'outil avec le convoyeur** pour que l'orientation de l'outil suive la rotation du convoyeur.

16.1.11 Configuration de vissage

La Configuration de vissage donne des options de configuration du robot pour fonctionner avec un tournevis industriel. Vous pouvez configurer la position d'un tournevis par rapport à la bride de l'outil du robot et l'interface électrique.



Configurer un tournevis

1. Dans l'en-tête, tapez sur **Installation**.
2. Sous **Général**, sélectionnez **Vissage**, ou créez votre propre TCP pour le vissage en tapant sur **TCP** sous **Général**.
3. Sous **Entrée** et **Sortie**, configurez les E/S de votre tournevis. Vous pouvez utiliser la liste **Interface** pour filtrer le type d'E/S affichées sous **Entrée** et **Sortie**.
4. Sous **Démarrer**, sélectionnez l'E/S qui démarre l'action de vissage.

Remarque : Dans la liste **Sélection du programme** d'une sortie sous **Sortie**, vous pouvez sélectionner une sortie de nombre entier pour changer la **Sélection de programme** (voir 15.6.8) à un champ numérique.

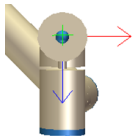
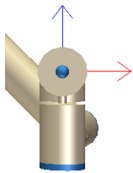
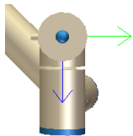
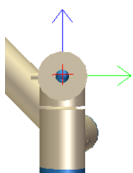
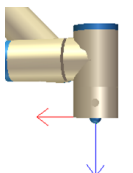
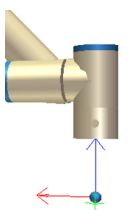
Configurer la position du tournevis

1. Sous **Configuration de vissage**, utilisez le menu déroulant pour sélectionner un TCP précédemment défini (voir 16.1.1) où la **Position** et l'**Orientaion** sont configurées comme suit :
 - Configurez la **Position** pour qu'elle soit l'extrémité de l'outil de vissage où il touche la vis.
 - Configurez l'**Orientaion** afin que la direction **Z** positive soit alignée avec la longueur des vis à serrer.

Vous pouvez visualiser les coordonnées **X**, **Y** et **Z** du TCP sélectionné pour confirmer qu'elles correspondent au foret ou douille de l'outil.

Le nœud du programme de vissage (voir 15.6.8) utilise la direction positive **Z** du TCP sélectionné pour suivre la vis et calculer les distances.

Les valeurs d'**Orientaion** typiques (dans la notation **Vecteur de rotation [rad]**) sont illustrées dans le tableau suivant.

<p>Axe de vissage parallèle à la direction Y négative de la bride de l'outil du robot</p>		<p>Orientation</p> <ul style="list-style-type: none"> – RX : 1.5708 rad – RY : 0.0000 rad – RZ : 0.0000 rad
<p>Axe de vissage parallèle à la direction Y positive de la bride de l'outil du robot</p>		<p>Orientation</p> <ul style="list-style-type: none"> – RX : -1.5708 rad – RY : 0.0000 rad – RZ : 0.0000 rad
<p>Axe de vissage parallèle à la direction X positive de la bride de l'outil du robot</p>		<p>Orientation</p> <ul style="list-style-type: none"> – RX : 0.0000 rad – RY : 1.5708 rad – RZ : 0.0000 rad
<p>Axe de vissage parallèle à la direction X négative de la bride de l'outil du robot</p>		<p>Orientation</p> <ul style="list-style-type: none"> – RX : 0.0000 rad – RY : -1.5708 rad – RZ : 0.0000 rad
<p>Axe de vissage parallèle à la direction Z positive de la bride de l'outil du robot</p>		<p>Orientation</p> <ul style="list-style-type: none"> – RX : 0.0000 rad – RY : 0.0000 rad – RZ : 0.0000 rad
<p>Axe de vissage parallèle à la direction Z négative de la bride de l'outil du robot</p>		<p>Orientation</p> <ul style="list-style-type: none"> – RX : 3.1416 rad – RY : 0.0000 rad – RZ : 0.0000 rad

Configurer l'interface du tournevis

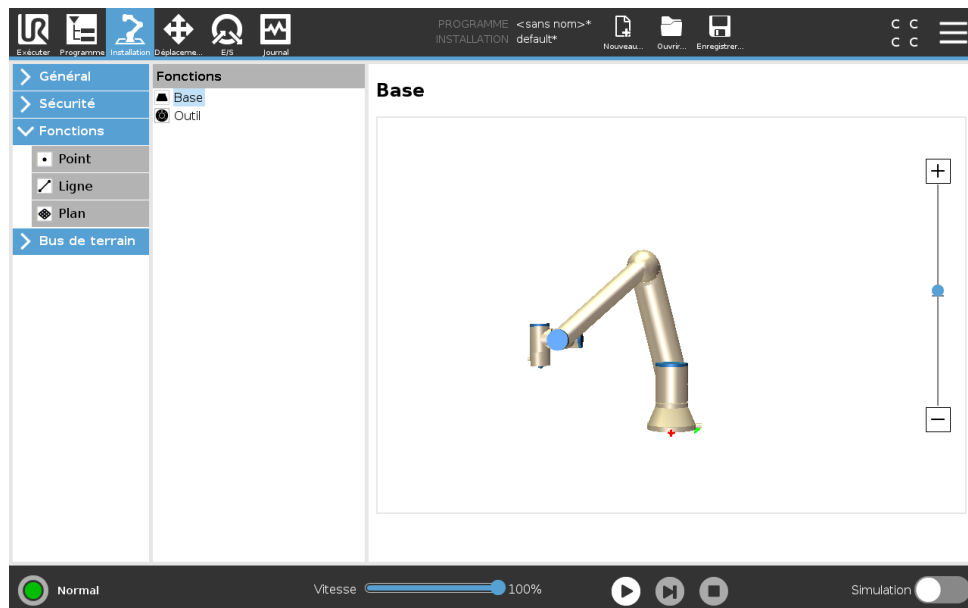
1. Utilisez le menu déroulant **Interface** en haut de l'écran pour changer le contenu affiché selon le type de signal.

2. Sous **Entrée**, configurez les signaux que le robot reçoit du tournevis :
 - OK : Haut lorsque le serrage se termine avec succès, si non sélectionnée cette condition n'est pas disponible dans le nœud du programme de vissage
 - NOK : Haut lorsque le serrage se termine avec des erreurs, si non sélectionnée cette condition n'est pas disponible dans le nœud du programme de vissage
 - Prêt : Haut lorsque le tournevis est prêt à démarrer, si non sélectionnée cette condition n'est pas cochée
3. Sous **Sortie**, configurez les signaux que le robot envoie au tournevis :
 - Démarrer : démarre l'outil de serrage ou de desserrage d'une vis selon le câblage uniquement.
 - Sélection de programme : un nombre entier, ou jusqu'à quatre signaux binaires, peuvent être sélectionnés pour activer différentes conditions de serrage stockées dans le tournevis
 - Sélection de programme retardée : temps d'attente à employer après le changement du programme du tournevis pour s'assurer qu'il est actif

16.2 Sécurité

Voir chapitre 13.

16.3 Fonctions



La **Fonction** est une représentation d'un objet, qui est nommé et défini à des fins de référence ultérieure et d'une pose à six dimensions (position et orientation) par rapport à la base du robot. Certaines sous-parties d'un programme de robot sont composées de mouvements exécutés par rapport à des objets spécifiques autres que la base du bras du robot. Ces objets peuvent être des tables, d'autres machines, des pièces de travail, des convoyeurs, des palettes, des systèmes de vision, des vides ou des limites qui existent aux abords du bras du robot. Les deux fonctions prédéfinies existent toujours pour le robot. Chaque fonction voit sa pose définie par la configuration du bras du robot lui-même :

- La fonction de base se trouve au centre de la base du robot (voir figure 16.1)
- La Fonction de l'outil se trouve au centre du PCO (point central de l'outil) actuel (voir figure 16.2)

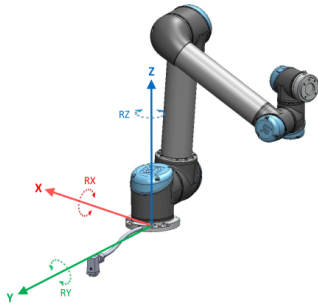


FIGURE 16.1 – Fonction de base

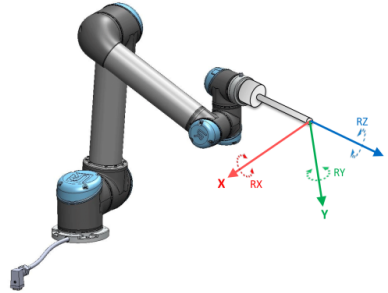


FIGURE 16.2 – Fonction de l'outil (PCO)

Les fonctions définies par l'utilisateur à travers une méthode employant la pose actuelle du PCO dans la zone de travail. Cela signifie que les utilisateurs peuvent enseigner les emplacements à l'aide du mode Fonctionnement libre, ou le mode Pas à pas pour déplacer le robot jusque dans la pose désirée.

Il existe trois stratégies différentes (**Point**, **Ligne** et **Plan**) pour définir la pose d'une fonction. La meilleure stratégie pour une application donnée dépend du type d'objet utilisé et les exigences de précision. En général, une fonction basée sur plusieurs points d'entrée (**Ligne** et **Plan**) est préférable si applicable à l'objet spécifique.

Pour définir précisément la direction d'un convoyeur linéaire, définissez deux points sur une fonction de Ligne aussi loin l'un de l'autre que possible. La fonction Point peut également être utilisée pour définir un convoyeur linéaire, toutefois, l'utilisateur doit pointer le PCO dans la direction du déplacement du convoyeur.

Si l'on utilise un plus grand nombre de points pour définir la pose d'une table, l'orientation est basée sur les positions plutôt que sur l'orientation d'un seul PCO. Une seule orientation PCO est plus difficile à configurer avec une grande précision.

Pour connaître les différentes méthodes pour définir une fonction voir (sections : 16.3.2), (16.3.3) et (16.3.4).

16.3.1 Utilisation d'une fonction

Lorsqu'une fonction est définie dans l'installation, vous pouvez vous y référer à partir du programme de robot pour relier les déplacements du robot (ex. commandes **DéplacementJ**, **DéplacementL** et **DéplacementP**) à la fonction (voir la section 15.5.1). Ceci permet une adaptation facile d'un programme de robot (par exemple, il y a plusieurs stations de robots, lorsqu'un objet est déplacé au cours de l'exécution d'un programme ou déplacé de manière permanente dans l'environnement considéré). En ajustant la fonction d'un objet particulier, tous les mouvements du programme relatifs à l'objet sont déplacés en fonction. Pour d'autres exemples, voir (sections 16.3.5) et (16.3.6). Lorsqu'une fonction est choisie en tant que référence, les boutons de l'Outil Déplacer pour les translations et les rotations fonctionneront dans l'espace de la fonction sélectionnée (voir 17.3) et (17.1), tout comme la mesure actuelle des coordonnées TCP. Par exemple, si un tableau est défini comme une fonction et est choisi en tant que référence dans l'onglet Déplacer, les flèches de translation (ex. Haut/bas, gauche/droite, avant/arrière) dé-

placent le robot dans ces directions par rapport à la table. De plus, les coordonnées PCO seront dans le cadre du tableau.

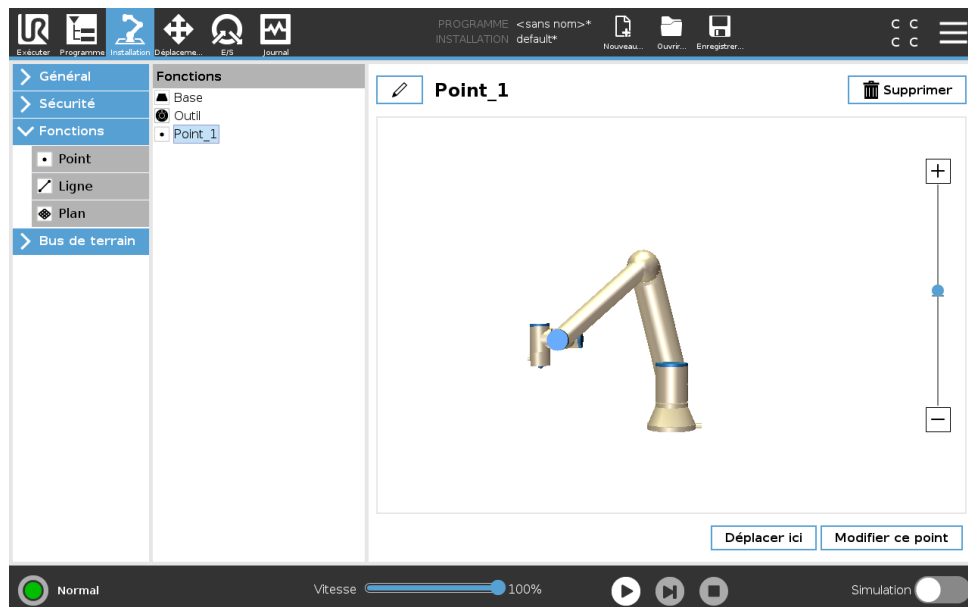
- Dans l’arborescence Fonctions, vous pouvez renommer un Point, une Ligne ou un Plan en tapant sur le bouton stylo.
- Dans l’arborescence Fonctions, vous pouvez supprimer un Point, une Ligne ou un Plan en tapant sur le bouton Supprimer.

Utiliser Déplacer le robot ici

Déplacer robot vers fonction, en appuyant sur ce bouton, le bras du robot se déplace vers la fonction sélectionnée. À la fin de ce déplacement, les systèmes de coordonnées de la fonction et du point central de l’outil coïncident.

16.3.2 Ajouter un point

Appuyez sur le bouton **Point** pour ajouter la fonction d’un point à l’installation. La fonction de point définit une limite de sécurité ou d’une configuration globale de la position de base du bras du robot. La pose de la fonction point est définie comme l’orientation du PCO.



16.3.3 Ajouter une ligne

Appuyez sur le bouton **ligne** pour ajouter la fonction ligne à l’installation. La fonction de ligne définit les lignes que le robot doit suivre. (par ex. lors de l’utilisation du suivi du convoyeur). Une ligne l est définie en tant qu’axe entre deux fonctions de points $p1$ et $p2$, comme indiqué en figure 16.3.

Dans la figure 16.3 l’axe, dirigé du premier point vers le second point, constitue l’axe y du système de coordonnées de la ligne. L’axe z est défini par la projection de l’axe z de $p1$ sur le plan perpendiculaire à la ligne. La position du système de coordonnées de la ligne est la même que la position de $p1$.

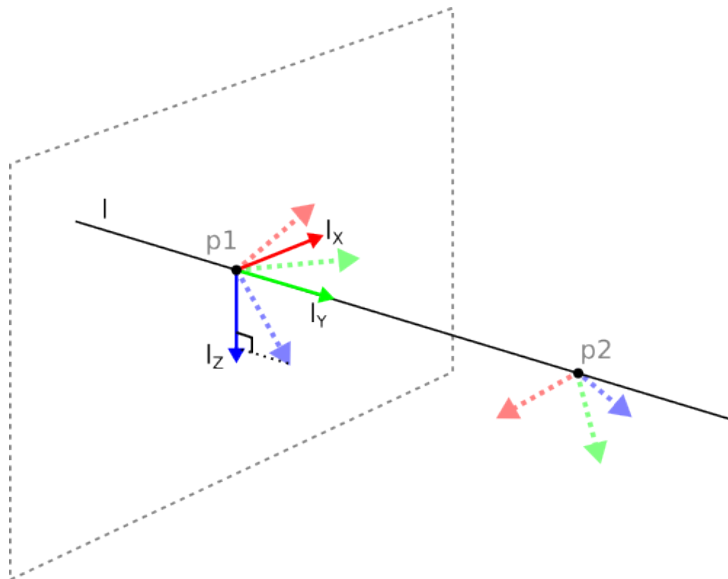
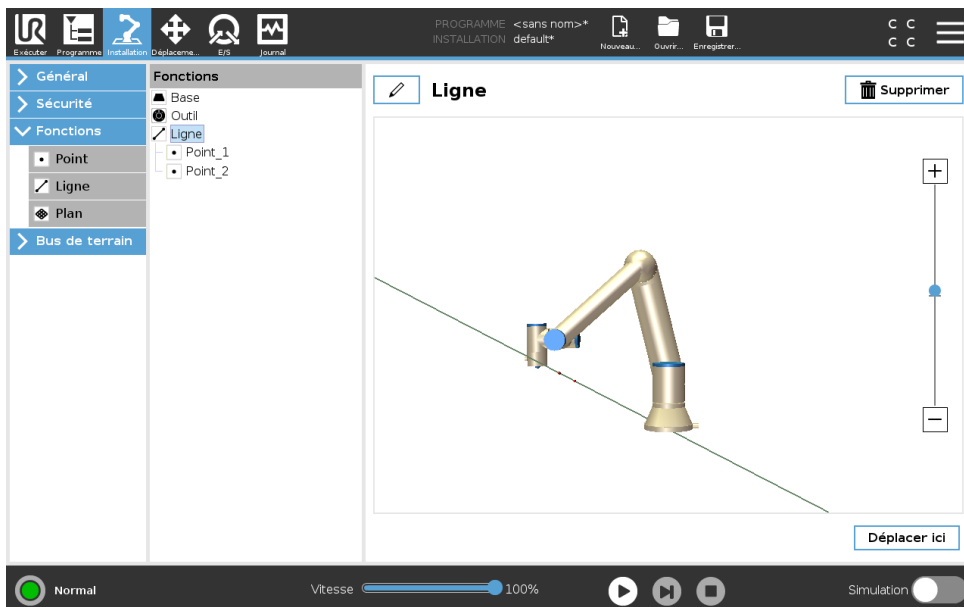


FIGURE 16.3 – Définition de la fonction de ligne



16.3.4 Fonction Plan

Sélectionnez la fonction de plan lorsque vous avez besoin d'un cadre très précis est requis, comme, par exemple, lors d'un travail avec un système de vision ou lors de déplacements par rapport à une table.

Ajouter un plan

1. Dans Installation, sélectionnez **Fonctions**.
2. Sous Fonctions sélectionnez **Plan**.

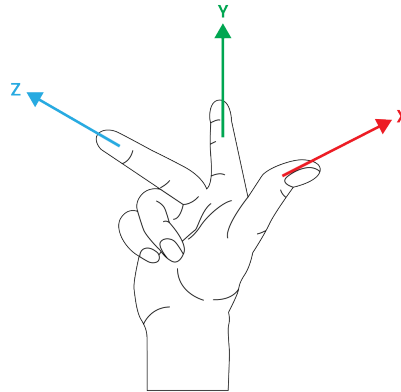
Enseigner un plan

Lorsque vous appuyez sur le bouton plan pour créer un nouveau plan, le guide à l'écran vous aide à créer un plan.

1. Sélectionner Origo

2. Déplacez le robot pour définir la direction de l'axe x positif du plan
3. Déplacez le robot pour définir la direction de l'axe y positif du plan

Le plan est défini en utilisant la règle de droite afin que l'axe z soit le produit croisé de l'axe x et de l'axe y, comme illustré ci-dessous.



REMARQUE :

Vous pouvez enseigner à nouveau le plan dans la direction opposée de l'axe x, si vous voulez que le plan soit normal dans la direction opposée.

Modifiez un plan existant en sélectionnant Plan et en appuyant sur Modifier le plan. Vous utiliserez ensuite le même guide que pour l'enseignement d'un nouveau plan.

16.3.5 Exemple : Mise à jour manuelle d'une fonction pour ajuster un programme

Prenons l'exemple d'une application où plusieurs parties d'un programme d'un robot sont relatives à une table. La figure 16.4 illustre le déplacement entre les points de passage wp1 et wp4.

```

Programme de robot
DéplacementJ
  S1
Fonction DéplacementL # : P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4
    
```

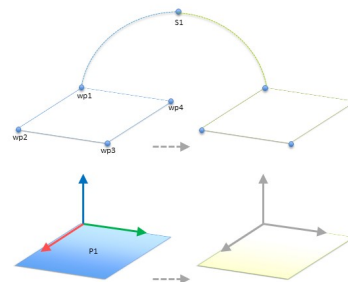


FIGURE 16.4 – Programme simple avec quatre points de passage relatifs à un plan de fonction mis à jour manuellement en changeant la fonction

L'application exige que le programme puisse être réutilisé pour plusieurs installations de robots lorsque la position de table ne varie que légèrement. Le mouvement relatif à la table est identique. En définissant la position de la table en tant que fonction *P1* dans l'installation, le programme avec une commande *DéplacementL* configurée par rapport au plan peut facilement être appliqué sur d'autres robots en mettant l'installation à jour avec la position réelle de la table.

Ce concept s'applique à différentes fonctions dans une application, afin d'obtenir un programme flexible capable de résoudre la même tâche sur de nombreux robots même si d'autres emplacements dans l'espace de travail varient légèrement d'une installation à une autre.

16.3.6 Exemple : Mise à jour dynamique de la pose d'une fonction

Imaginez une application similaire où le robot doit se déplacer en suivant un modèle spécifique sur une table afin de résoudre une tâche particulière (voir 16.5).

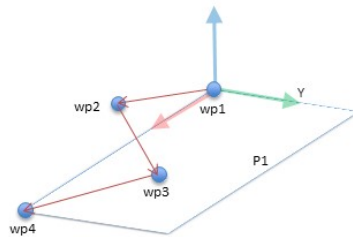


FIGURE 16.5 – Une commande *DéplacementL* avec quatre points de passage relatifs à une fonction de plan

```

Programme de robot
DéplacementJ
  wp1
  y = 0,01
  o = p[0,y,0,0,0,0]
  P1_var = pose_trans(P1_var, o)
Fonction DéplacementL # : P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4

```

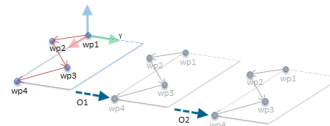


FIGURE 16.6 – Appliquer un décalage à la fonction de plan

```

Programme de robot
DéplacementJ
  S1
  si (entrée_numérique[0]) puis
    P1_var = P1
  sinon
    P1_var = P2
Fonction DéplacementL # : P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4

```

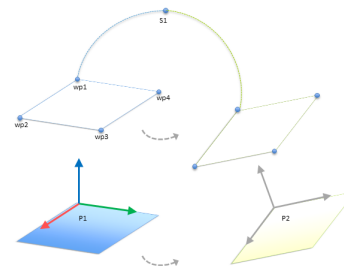


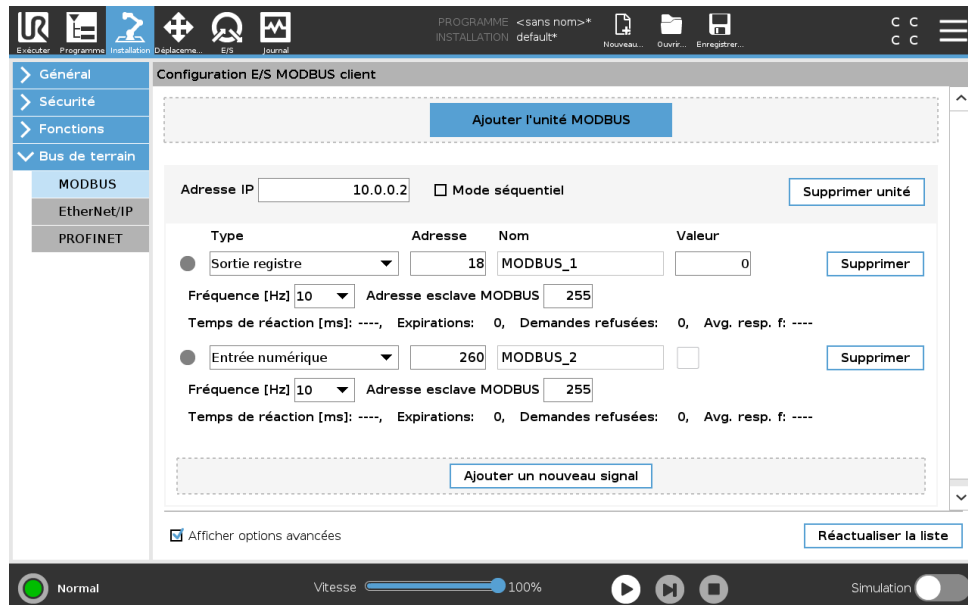
FIGURE 16.7 – Passer d'une fonction de plan à une autre

Le mouvement relatif à *P1* est répété plusieurs fois, chaque fois par un décalage *o*. Dans cet exemple, le décalage est réglé sur 10 cm dans la direction Y (voir la figure 16.6, décalages *O1* et *O2*). Il est possible d'y parvenir en utilisant des fonctions de script *pose_ajout()* ou *pose_trans()* pour manipuler la variable. Il est possible de basculer vers une fonction différente lorsque le programme est en cours d'exécution au lieu d'ajouter un simple décalage. Cette option est présentée dans l'exemple ci-dessous (voir figure 16.7) où la fonction de référence pour la commande *DéplacementL* *P1_var* peut basculer entre deux plans *P1* et *P2*.

16.4 Bus de terrain

Vous pouvez définir ici la famille de protocoles de réseau informatiques industriels utilisés pour le contrôle distribué en temps réel accepté par PolyScope : MODBUS, Ethernet/IP et PROFINET.

16.4.1 Configuration client E/S MODBUS



Ici, les signaux client (maître) E/S MODBUS peuvent être réglés. Les connexions aux serveurs MODBUS (ou esclaves) sur les adresses IP spécifiées peuvent être créées avec des signaux d'entrée/sortie (registres ou numériques). Chaque signal a un nom unique pour être utilisé dans les programmes.

Actualiser

Appuyer sur ce bouton pour actualiser toutes les connexions MODBUS. La réactualisation déconnecte toutes les unités modbus et les reconnecte. Toutes les statistiques sont effacées.

Ajouter unité

Appuyer sur ce bouton pour ajouter une nouvelle unité MODBUS.

Supprimer unité

Appuyer sur ce bouton pour supprimer l'unité MODBUS et tous les signaux de l'unité.

Régler unité IP

Ici, l'adresse IP de l'unité MODBUS est indiquée. Appuyer sur le bouton pour la modifier.

Mode séquentiel

Uniquement disponible lorsqu'Afficher options avancées (voir 16.4.1) est sélectionné. Cocher ce case force le client modbus à attendre une réponse avant l'envoi de la prochaine demande. Ce mode est requis par certaines unités de bus de terrain. L'activation de cette option peut être utile lorsqu'il y a plusieurs signaux et une augmentation des résultats de la fréquence des demandes dans les déconnexions de signaux. Veuillez noter que la fréquence du signal réelle peut être inférieure à celle demandée lorsque plusieurs signaux sont définis dans le mode séquentiel. La fréquence du signal actuelle peut être observée dans les statistiques des signaux (voir rubrique 16.4.1). L'indicateur de signal deviendra jaune si la fréquence du signal actuelle est inférieure à la moitié de la valeur sélectionnée dans la liste déroulante « Fréquence ».

Ajouter signal

Appuyer sur ce bouton pour ajouter un signal à l'unité MODBUS correspondante.

Supprimer signal

Appuyer sur ce bouton pour supprimer un signal MODBUS de l'unité MODBUS correspondante.

Régler type de signal

Utiliser ce menu déroulant pour choisir le type de signal. Les types disponibles sont :

Entrée numérique Une entrée numérique (bobine) est une quantité d'un bit qui est lue à partir de l'unité MODBUS sur la bobine spécifiée dans le champ adresse du signal. Le code fonction 0x02 (Lire entrées discrètes) est utilisé.

Sortie numérique Une sortie numérique (bobine) est une quantité d'un bit qui peut être réglée soit sur haut, soit sur bas. Avant que la valeur de cette sortie n'ait été réglée par l'utilisateur, la valeur est lue à partir de l'unité distante MODBUS. Cela signifie que le code fonction 0x01 (Lire bobines) est utilisé. Lorsque la sortie a été réglée par un programme de robot ou en appuyant sur la touche **régler valeur signal**, le code fonction 0x05 (Écrire bobine seule) est utilisé par la suite.

Entrée registre Une entrée de registre est une quantité de 16 bits lue à partir de l'adresse spécifiée dans le champ adresse. Le code fonction 0x04 (Lire registres d'entrée) est utilisé.

Sortie registre Une sortie de registre est une quantité de 16 bits qui peut être réglée par l'utilisateur. Avant que la valeur du registre ne soit réglée, sa valeur est lue à partir de l'unité distante MODBUS. Cela signifie que le code fonction 0x03 (Lire registres d'attente) est utilisé. Lorsque le signal a été réglé soit par un programme de robot soit en spécifiant une valeur de signal dans le champ **régler valeur signal** après quoi le code fonction 0x06 (Écrire registre seul) est utilisé pour régler la valeur de l'unité distante MODBUS.

Régler adresse signal

Ce champ montre l'adresse du signal sur le serveur distant MODBUS. Utiliser le clavier à l'écran pour choisir une adresse différente. Les adresses valides dépendent du fabricant et de la configuration de l'unité distante MODBUS.

Régler nom signal

À l'aide du clavier à l'écran, l'utilisateur peut donner un nom significatif au signal. Ce nom est utilisé lorsque le signal est utilisé dans des programmes.

Valeur de signal

Ici, la valeur actuelle du signal est indiquée. Pour les signaux de registres, la valeur est exprimée en tant que nombre entier non signé. Pour les signaux de sortie, la valeur de signal désirée peut être réglée à l'aide du bouton. Pour une sortie de registre, la valeur à écrire à l'unité doit être fournie en tant que nombre entier non signé.

État de connectivité signal

Cette icône montre dans quelle mesure le signal peut être correctement lu/écrit (verte) ou si l'unité répond de manière inattendue ou n'est pas joignable (grise). Si une réponse d'exception MODBUS est reçue, le code de réponse est affiché. Les réponses d'exception MODBUS-PCO sont :

E1 FONCTION ILLICITE (0x01) Le code de fonction reçu dans la requête n'est pas une action autorisée pour le serveur (ou esclave).

- E2** ADRESSE DONNÉES ILLICITE (0x02) Le code de fonction reçu dans la requête n'est pas une action autorisée pour le serveur (ou esclave), vérifiez que l'adresse du signal saisie correspond à la configuration du serveur distant MODBUS.
- E3** VALEUR DONNÉES ILLICITE (0x03) Une valeur contenue dans le champ de données de requête n'est pas une valeur autorisée pour le serveur (ou esclave), vérifiez que la valeur du signal saisie est valable pour l'adresse indiquée sur le serveur distant MODBUS.
- E4** ÉCHEC DISPOSITIF ESCLAVE (0x04) Une erreur fatale s'est produite lorsque le serveur (ou l'esclave) a tenté d'exécuter l'action demandée.
- E5** RECONNAÎTRE (0x05) Utilisation spécifique avec les commandes de programmation envoyées à l'unité distante MODBUS.
- E6** DISPOSITIF ESCLAVE OCCUPÉ (0x06) Utilisation spécifique avec les commandes de programmation envoyées à l'unité à distante MODBUS, l'esclave (serveur) n'est à présent pas en mesure de répondre.

Afficher options avancées

Cette case affiche/masque les options avancées pour chaque signal.

Options avancées

Fréquence de MAJ Ce menu permet de changer la fréquence de mise à jour du signal. C'est-à-dire la fréquence à laquelle des demandes sont envoyées à l'unité distante MODBUS pour la lecture ou l'écriture de la valeur de signal. Lorsque la fréquence est définie sur 0 alors les demandes modbus sont initiées sur demande en utilisant un *état_obtention_signal_modbus*, *registre_sortie_définir_modbus*, et les fonctions de script *signal_sortie_définir_modbus*.

Adresse esclave Ce champ texte permet de régler une adresse esclave spécifique pour les demandes correspondant à un signal spécifique. La valeur doit se situer dans la plage de 0 à 255 toutes deux incluses, et la valeur par défaut est 255. Si vous changez cette valeur, il est recommandé de consulter le manuel de vos dispositifs MODBUS distants afin de vérifier leur fonctionnalité avec une adresse esclave modifiée.

Nombre de reconnexion Nombre de fois que la connexion PCO a été perdue et reconnectée.

État de la connexion État de la connexion de la PCO.

Temps de réaction [ms] Temps entre l'envoi de la demande modbus et réception de la réponse - ceci est mis à jour uniquement lorsque la communication est active.

Erreurs du progiciel modbus Nombre de paquets reçus qui contenaient des erreurs (ex. Longueur invalide, données manquantes, erreur de prise PCO).

Expirations Nombre de demandes modbus n'ayant pas obtenu de réponses.

Demandes refusées Nombre de paquets n'ayant pas pu être envoyés à cause d'un état de prise invalide.

Fréq. active La fréquence moyenne des mises à jour de l'état du signal (maître) du client. Cette valeur est recalculée chaque fois que le signal reçoit une réponse du serveur (ou esclave).

Tous les compteurs comptent jusqu'à 65535 puis se remettent à 0.

16.4.2 Ethernet/IP

EtherNet/IP est l'endroit où vous activez ou désactivez la connexion du robot à un réseau EtherNet/IP. Si activé, vous pouvez sélectionner quelle action doit être exécutée sur un programme lorsqu'il y a une perte de connexion au scanner EtherNet/IP. Ces actions sont :

16.4 Bus de terrain

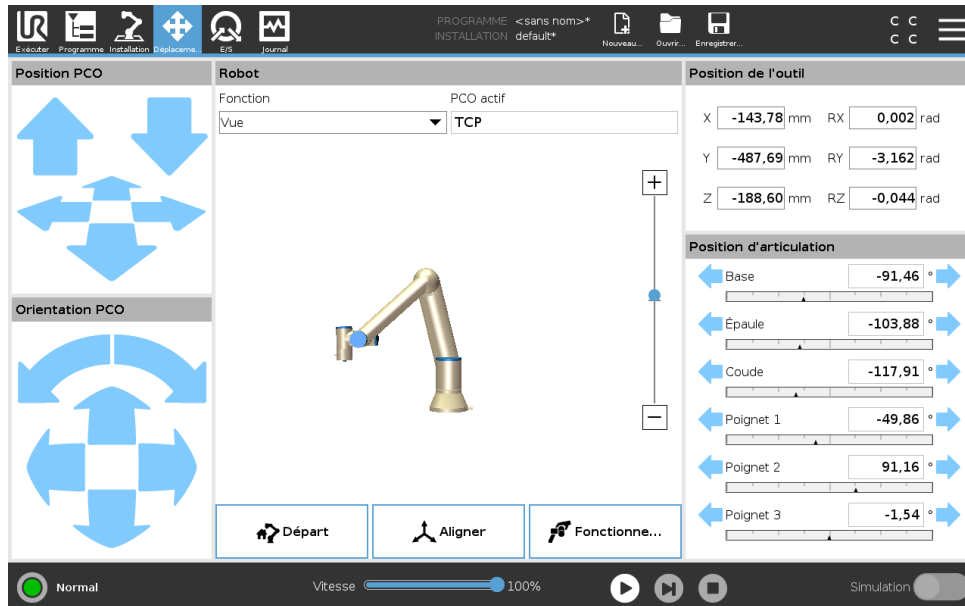
Aucun : PolyScope ignorera la perte de connexion EtherNet/IP et continuera normalement avec le programme.

Pause : PolyScope mettra le programme actuel en pause. Le programme reprendra là où il s'est arrêté.

Arrêt : PolyScope arrêtera le programme actuel.

17 Onglet Déplacement

Cet écran vous permet de directement déplacer (faire avancer pas à pas) le bras du robot, soit en effectuant une translation/une rotation de l'outil du robot, soit en déplaçant individuellement les articulations du robot.



17.1 Déplacer l'outil

Maintenir enfoncée l'une des flèches **Déplacer outil** pour déplacer le bras du robot dans une direction particulière.

- Les **flèches Translation** (supérieures) déplacent la pointe de l'outil du robot dans la direction indiquée.
- Les **flèches Rotation** (inférieures) changent l'orientation de l'outil du robot dans la direction indiquée. Le point de rotation est le Point central de l'outil (PCO), c'est-à-dire le point à l'extrémité du bras du robot qui donne un point caractéristique sur l'outil du robot. Le PCO est représenté par une petite boule bleue.

17.2 Robot

Si la position actuelle du PCO du robot se rapproche d'un plan de sécurité ou de déclenchement, ou si l'orientation de l'outil du robot est proche de la limite d'orientation de l'outil (voir 13.2.5), une représentation 3D de la limite de proximité est montrée.

Remarque : lorsque le robot exécute un programme, la visualisation des limites est désactivée.

Les plans de sécurité sont visualisés en jaune et noir avec une petite flèche représentant le plan normal, qui indique le côté du plan sur lequel le PCO du robot peut être positionné. Les plans de déclenchement sont affichés en bleu et vert avec une petite flèche pointant vers le côté du plan où les limites du mode **Normal** (voir 13.2.2) sont actives. La limite d'orientation de l'outil

est visualisée par un cône sphérique avec un vecteur indiquant l'orientation actuelle de l'outil du robot. L'intérieur du cône représente la zone autorisée pour l'orientation de l'outil (vecteur).

Lorsque le PCO n'est plus à proximité de la limite, la représentation 3D disparaît. Si le PCO est en violation ou très proche de la violation d'une limite, la visualisation de la limite devient rouge.

Fonction

En haut à gauche du champ **Robot**, sous **Fonction**, vous pouvez définir comment contrôler le bras du robot par rapport aux fonctions **Vue**, **Base** ou **Outil**.

Remarque : Afin d'obtenir le meilleur toucher de commande du bras du robot, vous pouvez sélectionner la fonction **Vue**, puis utiliser les **flèches Rotation** pour changer l'angle de vue de l'image 3D pour correspondre à votre vue du vrai bras du robot.

PCO actif

Dans le champ **Robot**, sous **PCO actif**, le nom du Point central de l'outil (PCO) actif actuel est affiché.

Départ

Le bouton **Accueil** accède à l'écran **Déplacer le robot vers la position**, où vous pouvez maintenir enfoncé le bouton **Auto** (voir 14.4) pour déplacer le robot vers la position précédemment définie sous Installation (voir 16.1.9). Le réglage par défaut du bouton Home ramène le bras robotisé en position verticale (voir 16.1.9).

Fonctionnement libre

Le bouton **Fonctionnement libre** permet de tirer le Bras du robot dans les positions/poses souhaitées.

Aligner

Le bouton **Aligner** permet à l'axe Z du TCP actif de s'aligner sur une fonction sélectionnée.

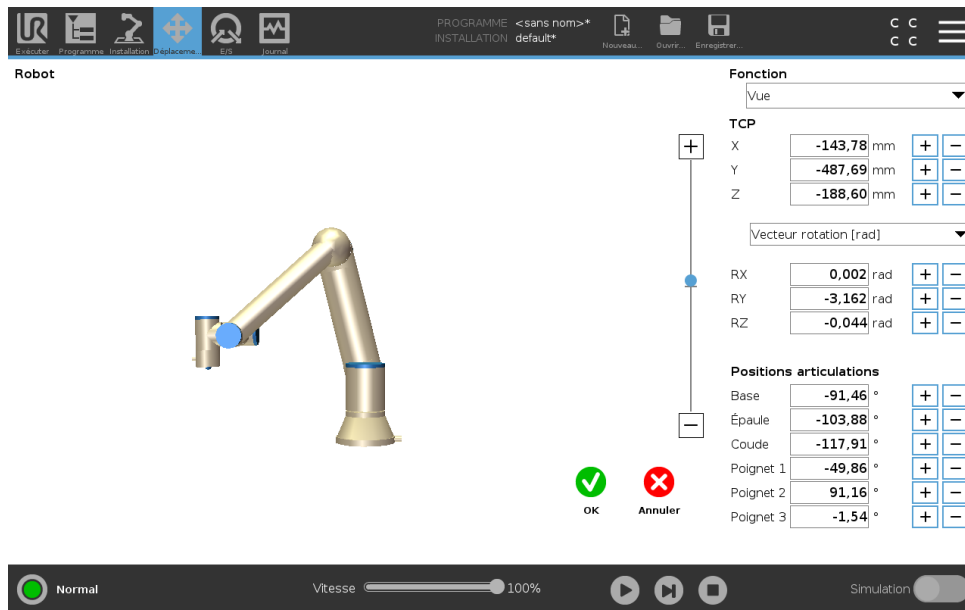
17.3 Position de l'outil

Les cases textuelles affichent les valeurs complètes des coordonnées de ce PCO par rapport à la fonction sélectionnée.

Remarque : Vous pouvez configurer plusieurs PCO nommés (voir 16.1.1). Vous pouvez également taper sur **Éditer pose** pour accéder à l'écran **Éditeur de pose**.

17.3.1 Écran Éditeur Pose

Lorsque vous accédez à l'écran **Éditeur Pose**, vous pouvez configurer avec précision les positions cibles de l'articulation ou une position cible (position et orientation) pour le PCO. Remarque : Cet écran est **déconnecté** et ne commande pas directement le Bras du robot physique.



Robot

L'image 3D montre la position du Bras du robot actuelle. **L'ombre** montre la position cible du Bras du robot contrôlée par les valeurs indiquées sur l'écran. Appuyez sur les icônes loupe pour faire un zoom avant/arrière ou passer un doigt sur l'écran pour changer la vue.

Si la position actuelle du PCO du robot se rapproche d'un plan de sécurité ou de déclenchement, ou si l'orientation de l'outil du robot est proche de la limite d'orientation de l'outil (voir 13.2.5) une représentation 3D de la limite de proximité est montrée. Les plans de sécurité sont visualisés en jaune et noir avec une petite flèche représentant le plan normal, qui indique le côté du plan sur lequel le PCO du robot peut être positionné. Les plans de déclenchement sont affichés en bleu et vert avec une petite flèche pointant vers le côté du plan où les limites du mode **Normal** mode (voir 13.2.2) sont actives. La limite d'orientation de l'outil est visualisée par un cône sphérique avec un vecteur indiquant l'orientation actuelle de l'outil du robot. L'intérieur du cône représente la zone autorisée pour l'orientation de l'outil (vecteur). Lorsque le PCO cible du robot n'est plus à proximité de la limite, la représentation 3D disparaît. Si le PCO cible est en violation ou très proche de la violation d'une limite, la visualisation de la limite devient rouge.

Fonction et position de l'outil

Le TCP actif et les valeurs de coordonnées de la fonction sélectionnée s'affichent. Les coordonnées **X, Y, Z** indiquent la position de l'outil. Les coordonnées **RX, RY, RZ** indiquent l'orientation. Pour de plus amples informations sur la configuration de plusieurs PCO nommés, (voir 16.1.1).

Utilisez le menu déroulant au-dessus des cases **RX, RY** et **RZ** pour choisir le type de représentation d'orientation.

- **Le vecteur de rotation [rad]** L'orientation est donnée en *vecteur de rotation*. La longueur de l'axe est l'angle de pivotement en radians, et le vecteur lui-même donne l'axe autour duquel il faut pivoter. Il s'agit du réglage par défaut.
- **Vecteur de rotation [°]** L'orientation est donnée en *vecteur de rotation*, où la longueur du vecteur est l'angle à tourner en degrés.
- **RPY [rad]** *Angles Roll, pitch* et *yaw (RPY)*, où les angles sont en radians. La matrice de rotation RPY (rotation X, Y', Z'') est donnée par :

$$R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$$

- **Angles RPY** [°] *Roll, pitch et yaw (RPY)*, où les angles sont en degrés.

Vous pouvez taper sur les valeurs pour éditer les coordonnées. Vous pouvez également taper sur les boutons **+** ou **-** à droite d'une boîte pour ajouter ou soustraire une somme de/vers la valeur actuelle. Ou vous pouvez appuyer et maintenir enfoncé un bouton pour augmenter/diminuer directement la valeur.

Positions articulations

Les positions des articulations individuelles sont directement indiquées. Chaque position de l'articulation peut avoir une Gamme d'articulations limitée -360° à $+360^\circ$. Vous pouvez configurer les Positions des articulations comme suit :

- Tapez sur la position d'articulation pour éditer les valeurs.
- Tapez sur les boutons **+** ou **-** à droite d'une boîte pour ajouter ou soustraire une somme de/vers la valeur actuelle.
- Maintenir enfoncé un bouton pour augmenter/diminuer directement la valeur.

Bouton OK

Si vous activez cet écran dans l'écran **Déplacement** (voir 17), tapez sur le bouton **OK** pour retourner à l'écran **Déplacement**. Le Bras du robot se déplace vers la cible indiquée. Si la dernière valeur indiquée était une coordonnée d'outil, le Bras du robot va à la position cible en utilisant le type de déplacement **DéplacementL** ; ou il utilise le type de déplacement **DéplacementJ** si une position d'articulation a été précisée en dernier (voir 15.5.1).

Bouton Annuler

Le bouton **Annuler** permet de quitter l'écran en abandonnant tous les changements.

17.4 Position d'articulation

Le champ **Position d'articulation** vous permet de contrôler directement des articulations individuelles. Chaque articulation se déplace le long d'une plage limite d'articulation par défaut de -360° à $+360^\circ$, définie par une barre horizontale. Une fois que la limite est atteinte, vous ne pouvez plus déplacer l'articulation.

Remarque : Vous pouvez configurer des articulations avec une plage de positions différente de celle par défaut (voir 13.2.4), cette nouvelle plage est indiquée avec une zone rouge à l'intérieur de la barre horizontale.

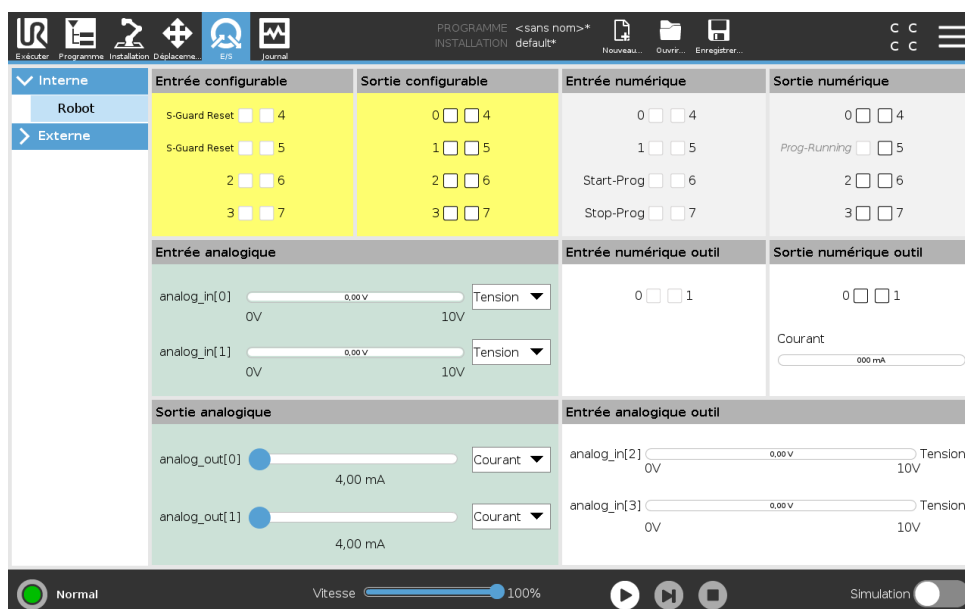


AVERTISSEMENT :

1. Dans l'onglet **Configuration**, si le réglage de gravité (voir 16.1.3) est incorrect ou si le bras du robot porte une charge lourde, le bras du robot peut commencer à bouger (chute) lorsque vous appuyez sur l'onglet **Fonctionnement libre**. Dans ce cas, relâchez à nouveau le bouton **Fonctionnement libre**.
2. Utilisez les réglages d'installation corrects (ex. Angle de montage du robot, masse de la charge utile et décalage du centre de gravité de la charge utile). Enregistrer et charger les fichiers d'installation avec le programme.
3. Les paramètres de la charge utile et de montage du robot doivent être configurés correctement avant d'utiliser le bouton **Fonctionnement libre**. Si ces réglages ne sont pas corrects, le bras du robot se déplace lorsque vous activez **Fonctionnement libre**.
4. La fonction **Fonctionnement libre** doit uniquement être utilisée dans les installations où l'évaluation des risques le permet. Les outils et les obstacles ne doivent présenter aucun bord tranchant ou point de pincement. Veiller à ce que l'ensemble du personnel reste hors de la portée du bras du robot.

18 Onglet E/S

18.1 Robot



Cet écran vous permet toujours de surveiller et de régler en direct les signaux d'E/S à partir du/vers le boîtier de commande du robot . L'écran affiche l'état actuel de l'E/S, y compris au cours de l'exécution du programme. En cas de modification quelconque au cours de l'exécution du programme, celui s'arrête. À l'arrêt du programme, tous les signaux de sortie conservent leur état. L'écran n'est actualisé qu'à 10Hz, ce qui fait qu'un signal très rapide pourrait ne pas s'afficher correctement.

Les E/S configurables peuvent être réservées pour des paramètres de sécurité spéciaux définis dans la section de configuration des E/S de sécurité de l'installation (voir 13.2.10) ; celles qui sont réservées porteront le nom de la fonction de sécurité à la place du nom par défaut ou défini par l'utilisateur. Les sorties configurables qui sont réservées pour des paramètres de sécurité ne sont pas alternables et seront affichées sous forme de LED uniquement.

Les détails électriques des signaux sont décrits dans le chapitre ??.

Tension Dans Sortie outil, Tension peut être configurée uniquement lorsque la Sortie de l'outil est contrôlée par l'Utilisateur. La sélection d'un URCap élimine l'accès à la Tension

Réglages de domaine analogique Les E/S analogiques peuvent être réglées soit sur une sortie courant [4-20 mA] soit sur une sortie tension [0-10 V]. Les réglages sont mémorisés pour d'éventuels redémarrages ultérieurs du contrôleur du robot lorsqu'un programme est enregistré. La sélection d'URCap, dans Sortie outil, retire l'accès aux Paramètres de domaine pour les entrées analogiques de l'Outil.

Interface de communication d'outil Lorsque l'**Interface de communication d'outil TCI** est activée, l'entrée analogique de l'outil devient indisponible. Sur l'écran **E/S**, le champ **Entrée outil** change comme illustré ci-dessous.

Tool Analog Input	
Baud Rate	115200
Parity	None
Stop Bits	One
RX Idle Chars	1.50
TX Idle Chars	3.50

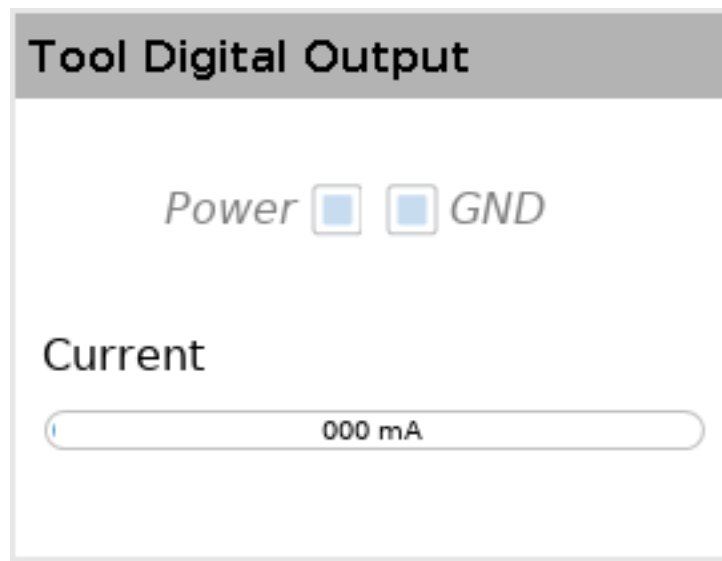


REMARQUE :

Lorsque la **Double broche alimentée** est activée, les sorties de numérique de l'outil doivent être nommées comme suit :

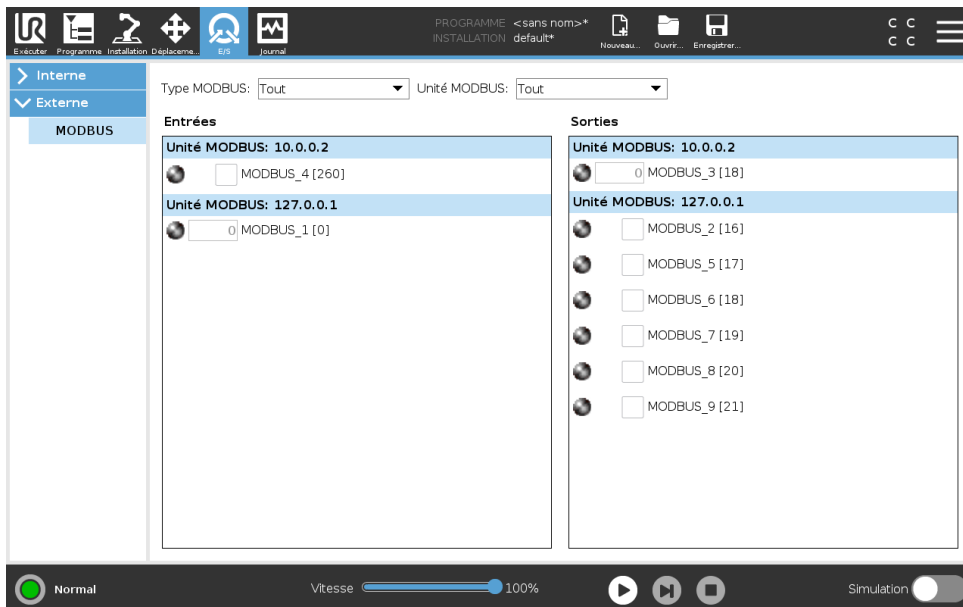
- sortie_outil[0] (Alimentation)
- sortie_outil[1] (GND)

Le champ **Sortie de l'outil** est illustré ci-dessous.

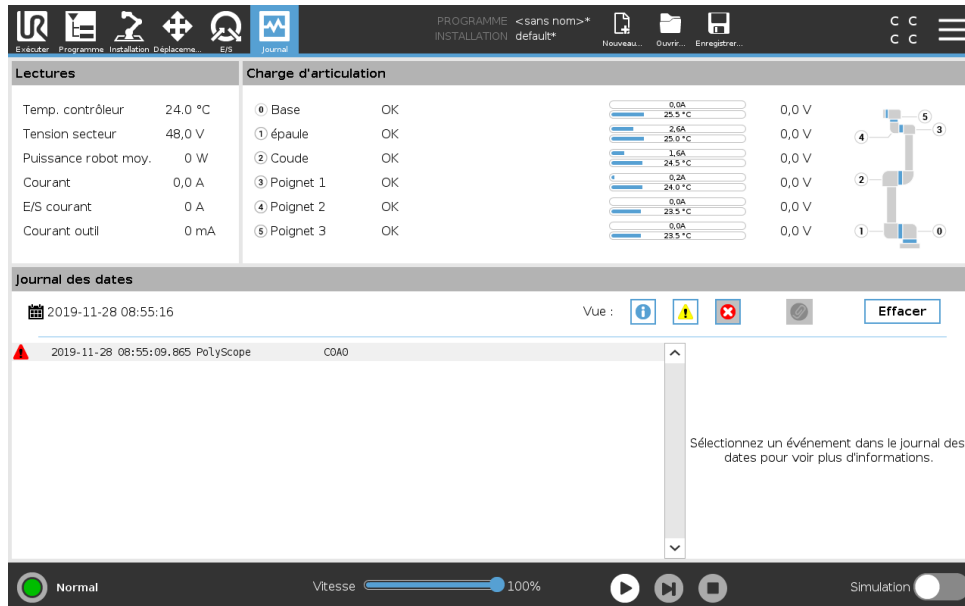


18.2 MODBUS

La capture ci-dessous affiche les signaux E/S du client MODBUS comme ils sont configurés dans l'installation. En utilisant les menus déroulants en haut de l'écran, vous pouvez modifier le contenu affiché en fonction du type de signal et l'unité MODBUS si plus d'une est configurée. Chaque signal dans les listes contient l'état de sa connexion, sa valeur, son nom et l'adresse du signal. Les signaux de sortie peuvent être basculés si l'état de la connexion et si le choix pour le contrôle de l'onglet E/S le permet (voir 16.1.4).



19 Onglet journal



19.1 Relevés et charge d'articulation

La moitié supérieure de l'écran affiche l'état du bras du robot et du boîtier de commande. Le côté gauche de l'écran présente des informations concernant le Boîtier de commande tandis que le côté droit de l'écran présente les informations sur l'articulation du robot. Chaque articulation affiche la température de la charge de l'articulation et la tension.

19.2 Journal des dates

La première colonne catégorise la gravité de l'entrée du journal. La seconde colonne montre l'heure d'arrivée des messages. La colonne suivante affiche l'expéditeur du message. La dernière colonne montre le message à proprement parler. Les messages peuvent être filtrés en sélectionnant les boutons d'alternance qui correspondent à la sévérité. La figure ci-dessus montre que les erreurs seront affichées tandis que les informations et les messages d'avertissement seront filtrés. Certains messages du journal sont conçus pour fournir davantage d'informations qui sont affichés à droite, après avoir sélectionné l'entrée du journal.

19.3 Enregistrement des rapports d'erreur

Un rapport d'état détaillé est disponible lorsque l'icône du presse-papiers s'affiche sur la ligne journal.

- Sélectionnez une ligne journal et tapez sur le bouton Enregistrer le rapport pour enregistrer le rapport sur une clé USB.
- Le rapport peut être enregistré lorsqu'un programme est en cours d'exécution.



REMARQUE :

Le rapport le plus ancien est supprimé lorsqu'un nouveau est généré. Seuls les cinq rapports les plus récents sont enregistrés.

La liste suivante des erreurs peuvent être suivie et exportée :

- Défaut
- Exceptions PolyScope internes
- Arrêt de protection
- Exception non gérée dans URCap
- Violation

Le rapport exporté contient : un programme utilisateur, un journal d'historique, une installation et une liste de services d'exécution.

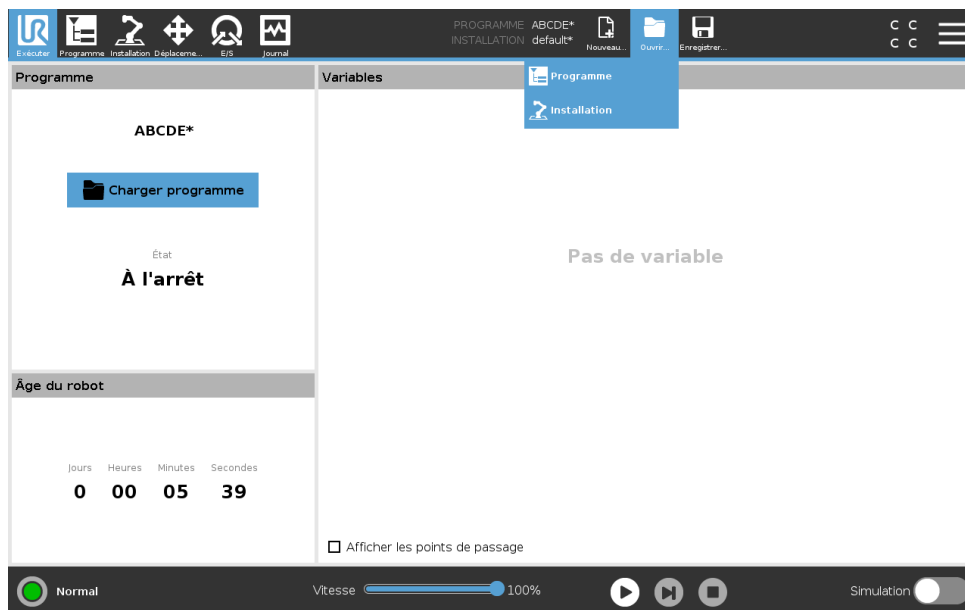
20 Gestionnaire de programmes et d'installation



Le Gestionnaire de programmes et d'installation renvoie à trois icônes vous permettant de créer, charger et configurer des Programmes et des Installations : **Nouveau...**, **Ouvrir...** et **Enregistrer...**. Le chemin du fichier affiche le nom de votre programme actuellement chargé et le type d'installation. Le chemin du fichier change lorsque vous créez ou chargez un nouveau Programme ou Installation. Vous pouvez avoir plusieurs fichiers d'installation pour un seul robot. Les programmes créés chargent et utilisent l'installation active automatiquement.

20.1 Ouvrir...

Vous permet de charger un Programme et/ou une Installation.



Ouvrir un Programme

1. Dans le Gestionnaire de programmes et d'installation, tapez sur **Ouvrir...** et sélectionnez Programme.
2. Sur l'écran Charger programme, sélectionnez un programme existant et tapez sur Ouvrir.
3. Dans Chemin du fichier, vérifiez que le nom du programme souhaité soit affiché.

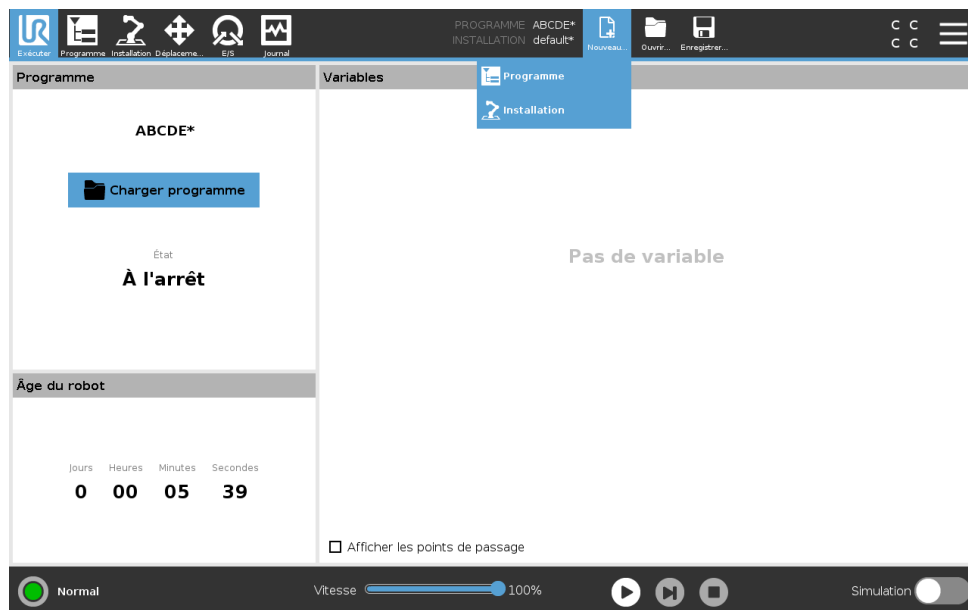
Ouvrir une Installation.

1. Dans le Gestionnaire de programmes et d'installation, tapez sur **Ouvrir...** et sélectionnez Installation.

2. Sur l'écran d'installation Charger robot, sélectionnez une installation existante et tapez sur Ouvrir.
3. Dans la boîte Configuration de sécurité, sélectionnez Appliquer et redémarrer pour inviter le robot à redémarrer.
4. Sélectionnez Régler installation pour régler l'installation pour le Programme actuel.
5. Dans Chemin du fichier, vérifiez que le nom de l'installation souhaitée soit affiché.

20.2 Nouveau...

Vous permet de créer un nouveau Programme et/ou une Installation.



Créer un nouveau Programme

1. Dans le Gestionnaire de programmes et d'installation, tapez sur **Nouveau...** et sélectionnez Programme.
2. Sur l'écran Programme, configurez votre nouveau programme comme souhaité.
3. Dans le Gestionnaire de programmes et d'installation, tapez sur **Enregistrer...** et sélectionnez Enregistrer tout ou Enregistrer le programme sous...
4. Sur l'écran Enregistrer le programme sous, affectez un nom de fichier et tapez sur Enregistrer.
5. Dans Chemin du fichier, vérifiez que le nom du nouveau programme soit affiché.

Créer une nouvelle Installation

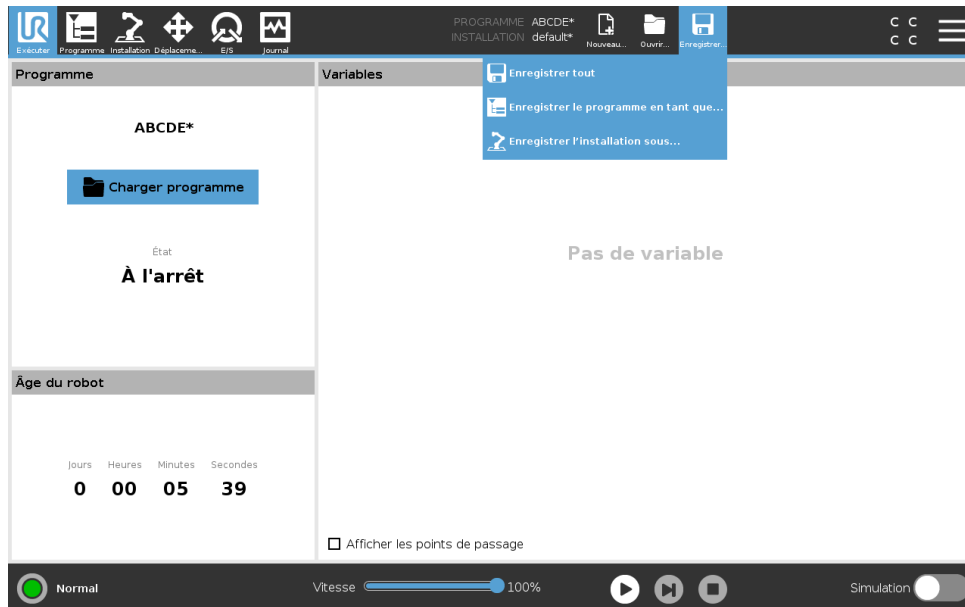
Remarque : Vous devez enregistrer une installation pour utiliser après l'arrêt du robot.

1. Dans le Gestionnaire de programmes et d'installation, tapez sur **Nouveau...** et sélectionnez Installation.
2. Tapez sur confirmer la Configuration de sécurité.
3. Sur l'écran Installation, configurez votre nouvelle Installation comme souhaité.

20.3 Enregistrer...

4. Dans le Gestionnaire de programmes et d'installation, tapez sur **Enregistrer...** et sélectionnez Enregistrer l'installation sous.
5. Sur l'écran Enregistrer l'installation du robot en tant que, affectez un nom de fichier et tapez sur Enregistrer.
6. Sélectionnez Régler installation pour régler l'installation pour le Programme actuel.
7. Dans Chemin du fichier, vérifiez que le nom de la nouvelle installation soit affiché.

20.3 Enregistrer...



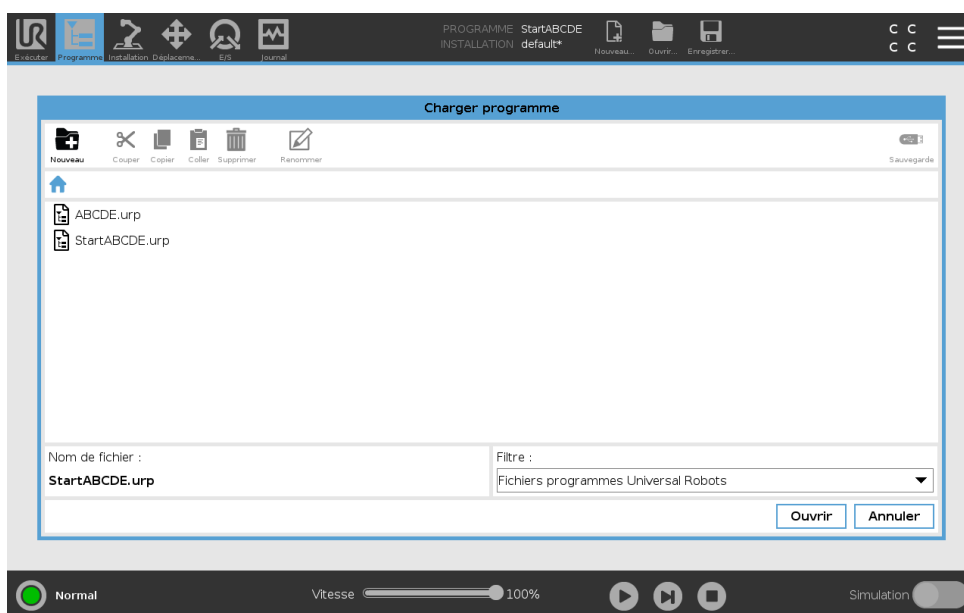
Enregistrer... Propose trois options. Selon le programme/installation que vous chargez-créez, vous pouvez :

Enregistrer tout pour immédiatement enregistrer le Programme et l'Installation, sans que le système vous invite à enregistrer à un emplacement différent ou sous un nom différent. Remarque : Si aucun changement n'est fait au Programme ou Installation, le bouton Enregistrer tout... Apparaît désactivé.

Enregistrer le programme en tant que... pour changer le nom et l'emplacement du nouveau Programme. Remarque : l'installation actuelle est également enregistrée, avec le nom et l'emplacement existants.

Enregistrer l'installation en tant que... pour changer le nom et l'emplacement de la nouvelle Installation. Remarque : le Programme actuel est également enregistré, avec le nom et l'emplacement existants.

20.4 Gestionnaire de fichiers



Cette image présente l'écran de chargement qui se compose des boutons suivants :

Chemin Breadcrumb Le chemin Breadcrumb montre une liste de répertoires conduisant à l'emplacement actuel. En sélectionnant un nom de répertoire dans le breadcrumb, l'emplacement passe à ce répertoire et l'affiche dans la zone de sélection des fichiers.

Zone de sélection des fichiers Tapez le nom d'un fichier pour l'ouvrir. Les répertoires sont sélectionnés en appuyant sur leur nom pour une demie-seconde.

Filtrage de fichiers Vous pouvez préciser les types de fichiers affichés. Une fois les Fichiers de sauvegarde sélectionnés, cette zone affichera les 10 dernières versions de programme enregistrées, où « old0 » est la plus récente et « old9 » est la plus ancienne.

Nom de fichier Le fichier sélectionné s'affiche ici. Lors de l'enregistrement d'un fichier, utilisez la zone de texte pour entrer manuellement le nom du fichier.

Boutons Action La barre d'action se compose d'une série de boutons vous permettant de gérer les fichiers.

L'action « Sauvegarde » à droite de la barre d'action prend en charge la sauvegarde des fichiers et des répertoires sélectionnés à l'emplacement et sur une clé USB. L'action « Sauvegarde » est uniquement activée lorsqu'un support externe est branché sur le port USB.

21 Menu rapide

21.1 Aide

Vous pouvez trouver les définitions de tous les éléments composant les capacités PolyScope .

1. En haut à droite de l'**En-tête**, tapez sur le menu **rapide** et sélectionnez **Aide**.
2. Tapez sur les points d'interrogation rouges qui s'affichent, pour définir l'élément souhaité.
3. En haut à droite de l'écran de définition de l'élément, tapez sur la X rouge pour quitter l'Aide.

21.2 À propos de

Vous pouvez afficher la Version et les données légales.

1. Tapez sur le menu **rapide** et sélectionnez **À propos de**.
2. Tapez sur **Version** ou **Légal** pour afficher les données.
3. Tapez sur Fermer pour revenir à votre écran.

21.3 Réglages

Personnalisation des réglages PolyScope

1. Dans l'en-tête, tapez sur le menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans le menu de gauche, sélectionnez un élément à personnaliser. Remarque : Si un mot de passe du mode de fonctionnement est défini, dans le menu latéral, **Système** est uniquement disponible au programmeur.
3. En bas à droite, tapez sur **Appliquer et redémarrer** pour mettre vos changements en application.
4. En bas à gauche, tapez sur **Quitter** pour fermer l'écran Réglages sans faire de changements.

21.3.1 Préférences

Langue

Vous pouvez changer la langue PolyScope et l'unité de mesure (Métrique ou Impériale).

Temps

Vous pouvez accéder et/ou ajuster l'heure et la date actuelles affichées sur le PolyScope.

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous Préférences, sélectionnez **Heure**.
3. Vérifiez et/ou ajustez **Heure** et/ou **Date** le cas échéant.
4. Tapez sur **Appliquer et Redémarrer** pour appliquer vos changements.

La Date et l'Heure sont affichées dans l'onglet Journal (voir 19.3) sous **Journal des dates**.

Masquer le curseur vitesse

Situé à la base de l'écran de l'onglet Exécuter, le Curseur vitesse permet à l'opérateur de modifier la vitesse d'un Programme en cours d'exécution.

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous Préférences, tapez sur **Écran Exécuter**.
3. Cochez la case pour afficher ou masquer le **Curseur vitesse**.

21.3.2 Mot de passe

Mode

Le mot de passe du mode de fonctionnement empêche toute modification non autorisée du réglage du robot, en créant deux rôles d'utilisateur différents sur PolyScope : Automatique et manuel. Lorsque vous définissez le mot de passe du mode de fonctionnement, les programmes ou les installations peuvent uniquement être créés et chargés en mode manuel. Chaque fois que vous passez en mode manuel, PolyScope vous demande le mot de passe précédemment défini sur cet écran.

Sécurité

Le mot de passe de sécurité empêche toute modification non autorisée des réglages de sécurité

21.4 Système

21.4.1 Sauvegarde et restauration

Enregistrez une copie complète de votre système sur une clé USB et utilisez-la pour restaurer votre système à l'état précédent. Ceci peut être nécessaire après une corruption du disque ou une suppression accidentelle.



REMARQUE :

Utilisez l'un des ports USB dans le Boîtier de commande (CB) lorsque vous réalisez une Sauvegarde et une Restauration. Utiliser un port USB CB est plus stable et l'exécution d'une Sauvegarde prend moins de temps.

Sauvegarde du système

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous Système, tapez sur **Sauvegarde Restauration**.
3. Sélectionnez l'endroit où stocker la restauration appuyez sur **Sauvegarde**.
4. Appuyez sur **OK** pour un redémarrage complet du système.

Restauration du système

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous Système, tapez sur **Sauvegarde Restauration**.
3. Sélectionnez votre fichier de Sauvegarde et appuyez sur **Restaurer**.
4. Appuyez sur **OK** pour confirmer.

21.4.2 Mettre à jour

Installez les mises à jour à partir d'une clé USB pour veiller à ce que le logiciel du robot est à jour.

Mettre le logiciel à jour

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous système, tapez sur **Mise à jour**.
3. Insérez une clé USB et appuyez sur **Rechercher** pour répertorier les fichiers de mise à jour valides.
4. Dans la liste de fichiers de mise à jour valides, sélectionnez la version souhaitez et tapez sur **Mise à jour** pour installer.



AVERTISSEMENT :

Toujours vérifier votre ou vos programmes après une mise à jour logicielle. La mise à jour peut modifier les trajectoires dans votre programme.

21.4.3 Réseau

Vous pouvez configurer la connexion du robot à un réseau en sélectionnant l'une des trois méthodes réseau disponibles :

- DHCP
- Adresse statique
- Réseau désactivé (si vous ne souhaitez pas connecter votre robot à un réseau)

Selon la méthode de réseau que vous sélectionnez, configurez vos réglages réseau :

- Adresse IP
- Masque sous-réseau
- Passerelle par défaut
- Serveur DNS préféré
- Serveur DNS alternatif

Remarque : Appuyez sur **Appliquer** pour appliquer les changements.



21.4.4 Gérer les URCaps

Vous pouvez gérer vos **URCaps** existants ou en installer un nouveau dans votre robot.

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous Système, sélectionnez **URCaps**.
3. Appuyez sur le bouton **+**, sélectionnez le fichier **.urcap** et appuyez sur **Ouvrir** Remarque : Vérifiez d'autres détails sur le nouvel URCaps en le sélectionnant dans le champ **URCaps actifs**. D'autres informations s'affichent ci-dessous dans le champ **Informations URCaps** ci-dessous.
4. Si vous souhaitez procéder à l'installation de cet URCap, appuyez sur **Redémarrer**. Après cette étape, l'URCaps est installé et prêt à être utilisé.
5. Pour supprimer un URCap installé, sélectionnez-le dans URCaps actifs et appuyez sur le bouton **-** et appuyez sur **Redémarrer** pour que les changements soient effectifs.

21.4.5 Commande à distance

Un robot peut être en Commande locale (commande depuis Teach Pendant) ou en Commande en distance (commandé en externe).

 La commande locale ne permet pas	 La commande à distance ne permet pas
Marche et relâchement frein envoyés au robot sur le réseau	Déplacer le robot à partir de l'onglet Déplacement
Réception et exécution des programmes et de l'installation du robot envoyés au robot sur le réseau	Démarrage depuis Teach Pendant
Démarrage automatique des programmes au démarrage, commandés par des des entrées numériques	Charger programmes et des installations depuis Teach Pendant
Relâchement du frein automatique au démarrage, commandé par des entrées numériques	Fonctionnement libre
Démarrage des programmes, commandés par des entrées numériques	

La commande du robot via un réseau ou une entrée numérique est, par défaut, limitée. Activer et sélectionner la fonction Commande à distance supprime cette limite. Activer la Commande à distance en permutant le profil de Commande locale (Commande PolyScope) du robot, offrant une commande totale de les programmes et les scripts en cours d'exécution à distance.

Remarque : Activer la fonction Commande à distance dans Réglages pour accéder au mode à distance ou local dans le profil.

Activer le contrôle à distance

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous système, sélectionnez **Commande à distance**.
3. Appuyez sur **Activer** pour rendre la fonction Commande à distance disponible. PolyScope reste actif. Remarque : L'activation de la Commande à distance ne démarre pas immédiatement la fonction. Cela vous permet de commuter entre Commande locale et Commande à distance.
4. Dans le menu profil, sélectionnez **Commande à distance** pour modifier PolyScope. Remarque : Vous pouvez retourner à Commande locale en repassant au menu profil ou en sélectionnant Opérateur ou Programmeur si un mot de passe est précisé.



REMARQUE :

- Bien que la Commande à distance limite vos actions dans PolyScope, vous pouvez toujours suivre l'état du robot.
- Lorsqu'un système de robot est arrêté en Commande à distance, il démarre dans Commande à distance.

21.5 Arrêter le robot

Le bouton **Arrêt du robot** permet au robot d'être mis hors et sous tension.

Arrêter le robot

1. Dans l'en-tête, tapez sur le menu rapide et sélectionnez **Arrêt du robot**.
2. Lorsque la boîte de dialogue Arrêter le robot s'ouvre, tapez sur **Arrêt**.