



UNIVERSAL ROBOTS

Manuel PolyScope



Version 5.2

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 © 2009–2018 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
12 Sélection du mode de fonctionnement	II-11
12.1 Modes de fonctionnement	II-11
12.2 Dispositif d'activation 3 positions	II-13
12.2.1 Haute vitesse manuel	II-13
13 Configuration de sécurité	II-15
13.1 Basiques des réglages de sécurité	II-15
13.1.1 Accéder à la configuration de sécurité	II-15
13.1.2 Régler un mot de passe de sécurité	II-16
13.1.3 Modifier la configuration de sécurité	II-16
13.1.4 Appliquer la nouvelle Configuration de sécurité	II-17
13.1.5 Somme de contrôle de sécurité	II-17
13.2 Réglages du menu Sécurité	II-17
13.2.1 Limites du robot	II-17
13.2.2 Modes de sécurité	II-19
13.2.3 Tolérances	II-20
13.2.4 Limites d'articulation	II-20
13.2.5 Plans	II-21
13.2.6 Position de l'outil	II-23
13.2.7 Direction de l'outil	II-25
13.2.8 E/S	II-26
13.2.9 Matériel	II-28
13.2.10 Position Accueil sécurisé	II-29

14 Onglet Exécution	II-31
14.1 Programme	II-31
14.2 Variables	II-31
14.3 Âge du robot	II-32
14.4 Mettre le robot en position	II-32
15 Onglet Programme	II-35
15.1 Arborescence programme	II-35
15.1.1 Indication d'exécution du programme	II-36
15.1.2 Bouton Recherche	II-36
15.1.3 Barre d'outils de l'arborescence programme	II-36
15.1.4 Éditeur d'expression	II-37
15.1.5 Nœud vide	II-38
15.2 Onglet Commande	II-38
15.3 Onglet Graphique	II-39
15.4 Onglet Variables	II-40
15.5 Nœuds de programme basiques	II-41
15.5.1 Déplacement	II-41
15.5.2 Attendre	II-50
15.5.3 Régler	II-51
15.5.4 Fenêtre surgissante	II-52
15.5.5 Stop	II-52
15.5.6 Commentaire	II-53
15.5.7 Dossier	II-53
15.6 Nœuds de programme avancés	II-54
15.6.1 Boucle	II-54
15.6.2 Sous-programme	II-54
15.6.3 Affectation	II-55
15.6.4 Si	II-56
15.6.5 Script	II-56
15.6.6 Événement	II-57
15.6.7 Thread	II-58
15.6.8 Switch	II-58
15.6.9 Minuteur	II-59
15.6.10 Départ	II-59
15.7 Modèles	II-60
15.7.1 Palette	II-60
15.7.1.1 Modèle	II-61
15.7.2 Rechercher	II-62
15.7.3 Force	II-64
15.7.4 Suivi du convoyeur	II-67
15.8 Le premier programme	II-68
16 Onglet Installation	II-71
16.1 Général	II-71
16.1.1 Configuration PCO	II-71
16.1.2 Montage	II-74

16.1.3	Configuration E/S	II-75
16.1.4	Variables	II-77
16.1.5	Démarrage	II-78
16.1.6	E/S de l'outil	II-79
16.1.7	Transition lisse entre les modes de sécurité	II-80
16.1.8	Départ	II-81
16.1.9	Configuration de suivi du convoyeur	II-81
16.2	Sécurité	II-82
16.3	Fonctions	II-82
16.3.1	Utilisation d'une fonction	II-83
16.3.2	Ajouter un point	II-84
16.3.3	Ajouter une ligne	II-85
16.3.4	Fonction Plan	II-86
16.3.5	Exemple : Mise à jour manuelle d'une fonction pour ajuster un programme	II-86
16.3.6	Exemple : Mise à jour dynamique de la pose d'une fonction	II-87
16.4	Bus de terrain	II-88
16.4.1	Configuration client E/S MODBUS	II-89
16.4.2	Ethernet/IP	II-91
17	Onglet Déplacement	II-93
17.1	Déplacer l'outil	II-93
17.2	Robot	II-93
17.3	Position de l'outil	II-94
17.3.1	Écran Éditeur Pose	II-94
17.3.1.1	Robot	II-95
17.3.1.2	Fonction et position de l'outil	II-95
17.3.1.3	Positions des articulations	II-96
17.3.1.4	Bouton OK	II-96
17.3.1.5	Bouton Annuler	II-96
17.4	Position d'articulation	II-96
18	Onglet E/S	II-99
18.1	Robot	II-99
18.2	MODBUS	II-100
19	Onglet journal	II-103
19.1	Relevés et charge d'articulation	II-103
19.2	Journal des dates	II-103
19.3	Enregistrement des rapports d'erreur	II-103
20	Gestionnaire de programmes et d'installation	II-105
20.1	Ouvrir...	II-105
20.2	Nouveau...	II-106
20.3	Enregistrer...	II-107
20.4	Gestionnaire de fichiers	II-108



21 Menu rapide	II-109
21.1 Aide	II-109
21.2 À propos de	II-109
21.3 Réglages	II-109
21.3.1 Préférences	II-109
21.3.2 Mot de passe	II-110
21.3.3 Système	II-110
21.4 Arrêter le robot	II-112

Deuxième partie

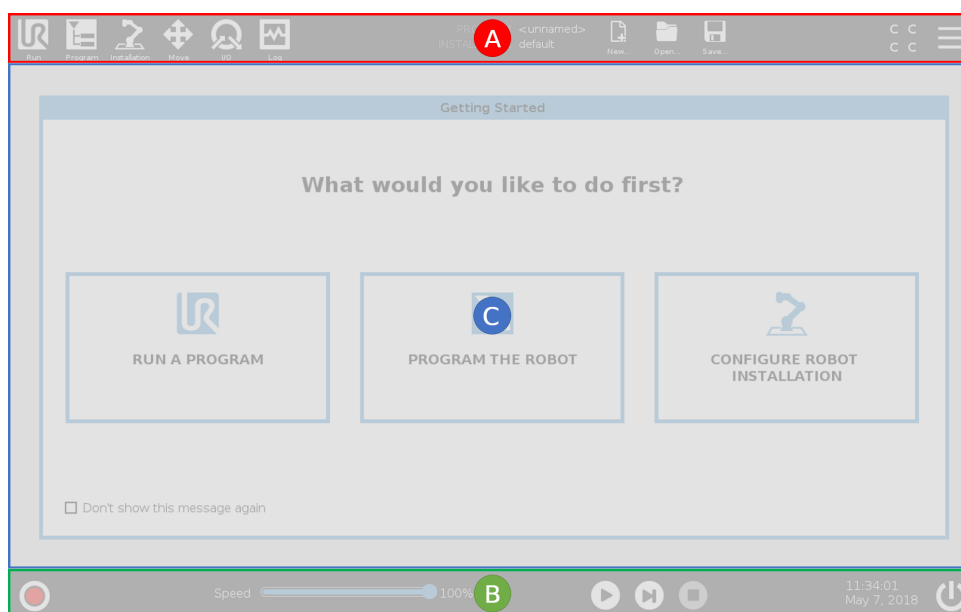
Manuel PolyScope

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. Cliquez dessus pour passer à l'environnement Manuel.



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



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.



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.



Lecture démarre le Programme du robot actuellement chargé.

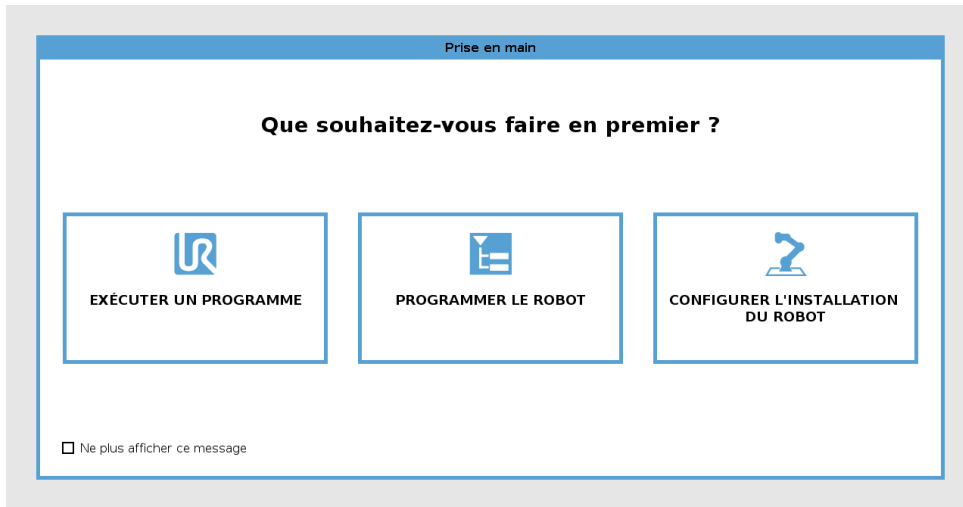


Étape permet à un Programme d'être en une seule étape.



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. Monter le **bras du robot** sur une surface solide et 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

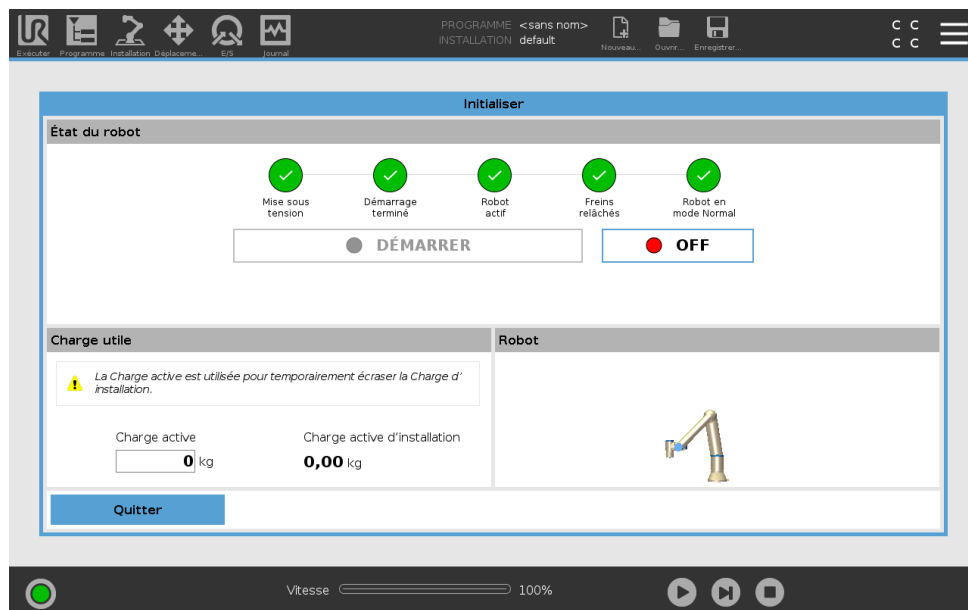
Le Boîtier de commande contient principalement l'Entrée/Sortie électrique physique qui connecte le Bras du robot, le Teach Pendant et n'importe quel périphérique. Vous devez mettre sous tension le Boîtier de commande pour pouvoir mettre en marche le Bras du robot.

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 le 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.

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 3 positions ou définissez un mot de passe.

Mode Automatique Une fois activé, le robot peut uniquement exécuter les tâches prédéfinies. L'onglet Déplacer et le mode Fonctionnement libre ne sont pas disponibles. Vous ne pouvez pas modifier ou enregistrer des programmes et des installations.

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 ou 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

*Uniquement lorsqu'un dispositif de validation à 3 positions est configuré

** Le Curseur vitesse sur l'écran d'exécution peut être activé dans l'installation.



REMARQUE :

- Un robot Universal Robots n'est pas équipé d'un Dispositif d'activation 3 positions. Si l'évaluation des risques a besoin du dispositif, il doit être fixé avant l'utilisation du robot.
- Si un Dispositif d'activation 3 positions n'est pas configuré, les onglets Fonctionnement libre et Déplacement sont activés. 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 mettre le robot en mode 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.

Les trois 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 de configuration de celui-ci s'affichera dans le menu déroulant une fois que l'entrée Dispositif d'activation 3 positions est configurée.
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.
- Avant de définir une entrée opératoire, vous devez définir un Dispositif d'activation 3 positions.

Utilisation de PolyScope

1. En PolyScope, sélectionnez un mode de fonctionnement.
2. Pour changer de modes, dans l'En-tête, sélectionnez l'icône profil.

Voir 21.3.2 pour en savoir plus sur la définition d'un mot de passe PolyScope.

Remarque : PolyScope est automatiquement en mode Manuel lorsque la configuration de l'E/S de sécurité avec le Dispositif d'activation 3 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**.

12.2 Dispositif d'activation 3 positions

- 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 3 positions

Lorsqu'un Dispositif d'activation 3 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 3 positions.

Lorsque le **mode de fonctionnement** est en mode Automatique, le Dispositif d'activation 3 positions n'a aucun effet.



REMARQUE :

Le Dispositif d'activation trois positions est conforme à la norme ISO 10218-1 : article 5.8.3 pour un dispositif d'activation.

12.2.1 Haute vitesse manuel

Lorsque le Dispositif d'activation trois positions n'est pas pressé, le robot est en Arrêt de protection. Lorsque le Dispositif d'activation trois positions est pressé, le Curseur vitesse est configuré à une valeur initiale correspondant à 250 mm/s. La vitesse peut être augmentée en déplaçant le Curseur vitesse par incréments.



REMARQUE :

Utilisez les limites d'articulation sécurisées (voir 13.2.4) ou plans de sécurité (voir 13.2.5) pour limiter l'espace dans lequel le robot peut se déplacer pendant l'utilisation manuelle grande vitesse.



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.

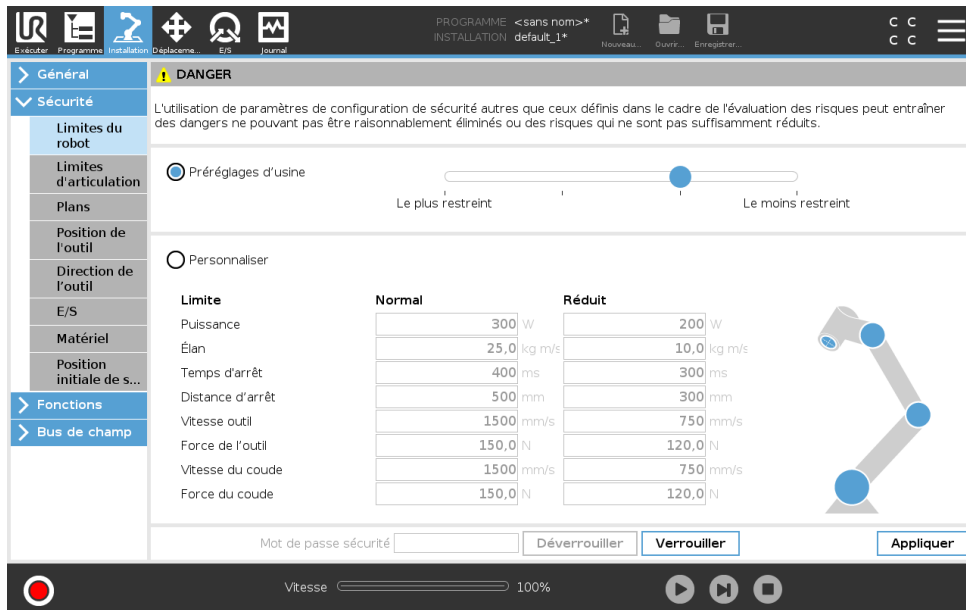
1. L'intégrateur doit empêcher toute personne non autorisée de modifier la configuration de sécurité, en utilisant une protection par mot de passe, par ex. installation d'une protection par mot de passe.
2. Utiliser une configuration des fonctions et des interfaces de sécurité pour une application de 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, appuyez sur l'icône **Installation**.
2. À la gauche de l'écran, dans le menu d'action, appuyez 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

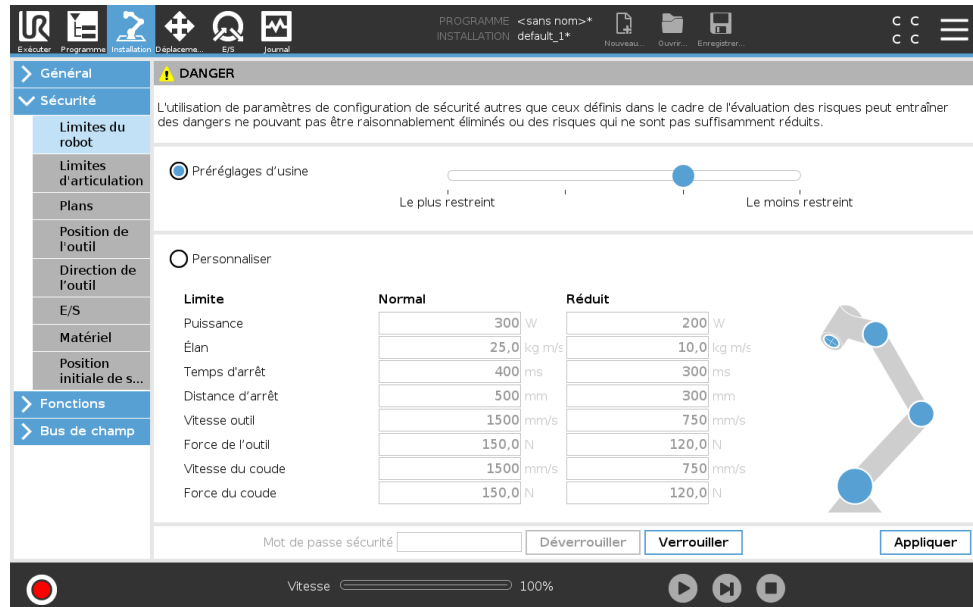
Cette section définit les réglages du menu Sécurité constituant la configuration de sécurité de votre robot.

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 13.2.6.



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 13.2.8)

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.



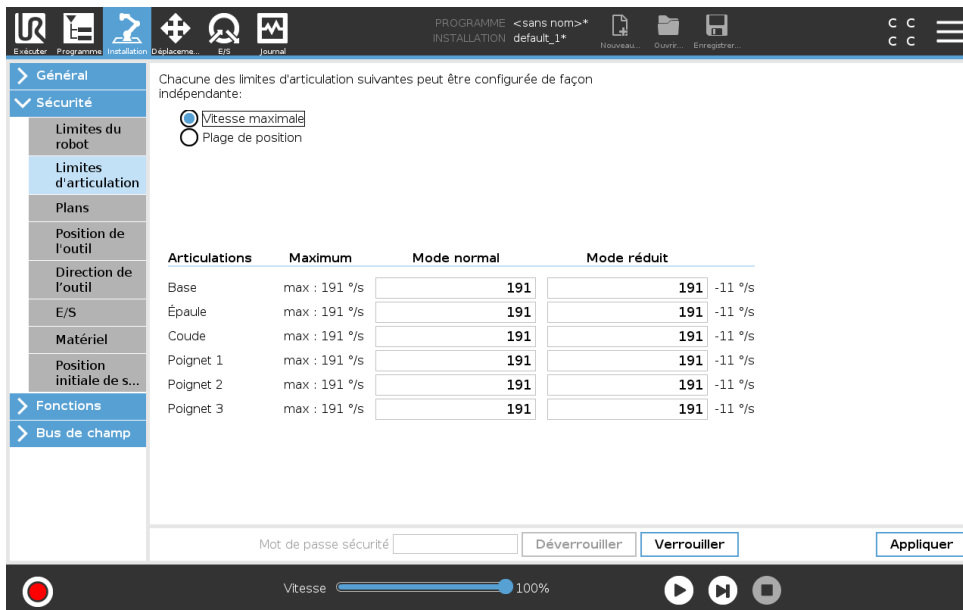
AVERTISSEMENT :

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**.

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 16.1.3). 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.

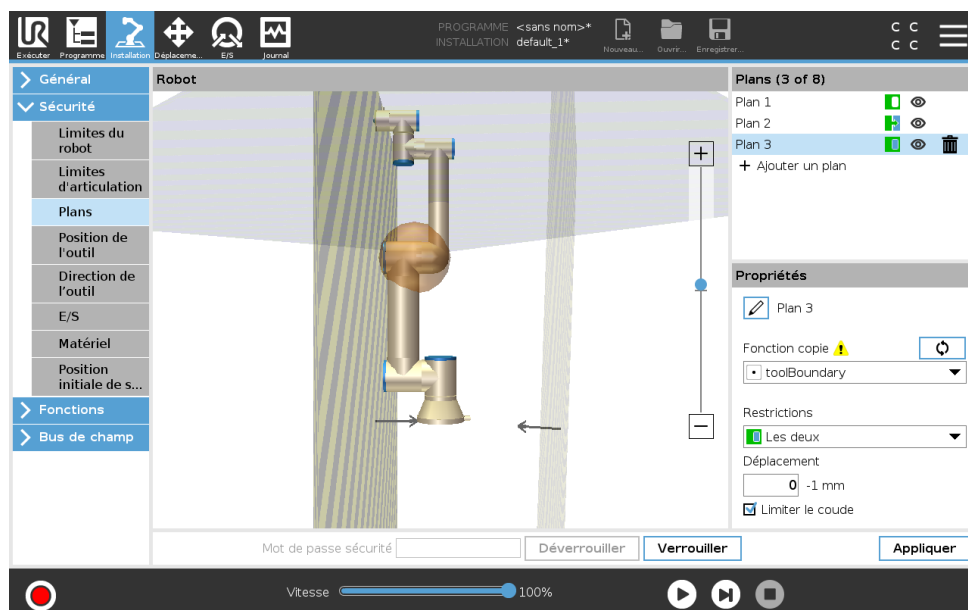
 **Réduit** Lorsque le système de sécurité est en mode Réduit, un plan en mode réduit est actif et agit en tant que limite stricte sur la position.

-  **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. À gauche, dans le menu d'action, 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**

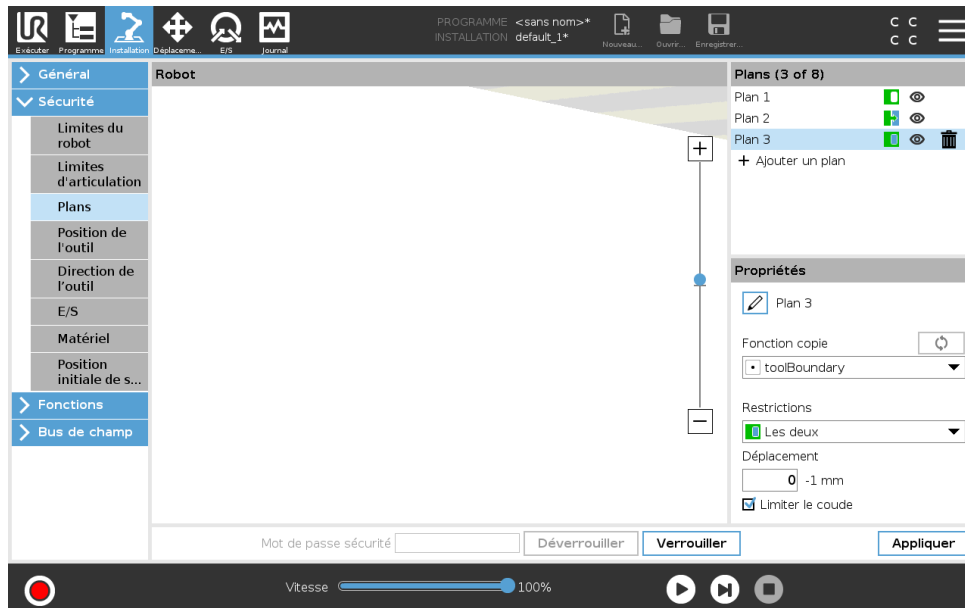
Si une fonction copiée est modifiée dans l'écran Fonctions, une icône d'avertissement s'affiche à droite du texte Fonction copie. Ceci indique que la fonction est désynchronisée, par ex. les informations dans la carte de propriétés ne sont pas mises à jour pour refléter les modifications ayant été faites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

Fonctionnement libre du robot

Si le robot s'approche de certaines limites, en mode Fonctionnement libre libre (voir 17.2), vous pouvez subir une force de repoussement du robot.

13.2.6 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.

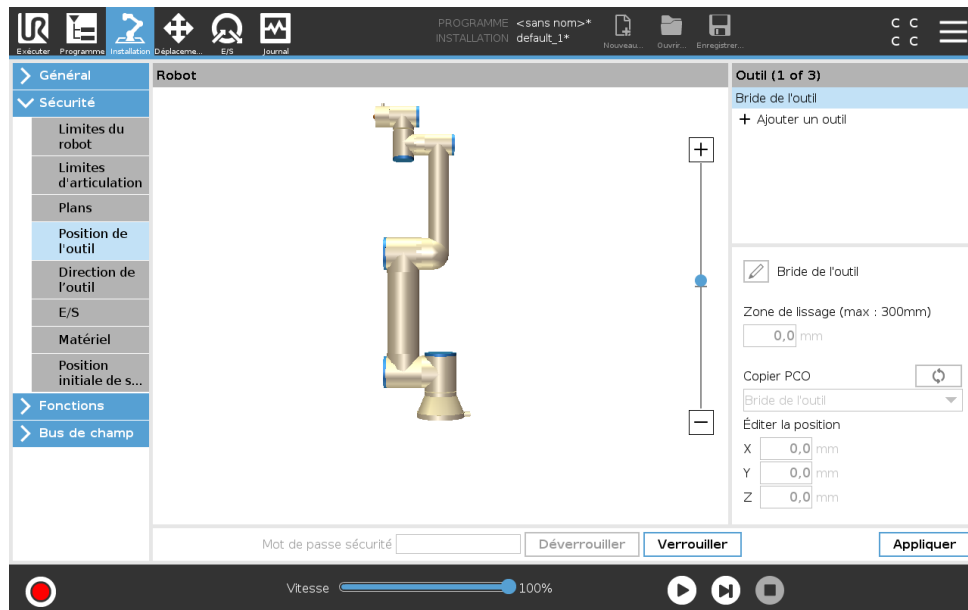
Robot est l'endroit où vous visualisez vos modifications.

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 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).

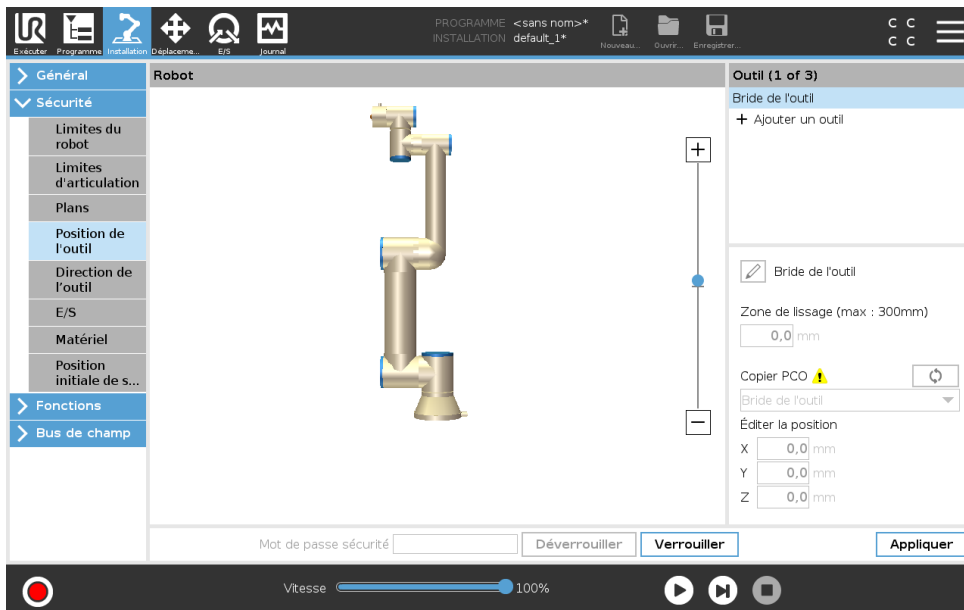
Position pour changer la position de l'outil par rapport à la bride d'outils du robot. La position est prise en compte pour les fonctions de sécurité pour la vitesse de l'outil, la force de l'outil, la distance d'arrêt et les plans de sécurité.

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 l'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 graphique sous la forme d'un point ou d'une sphère selon la taille du rayon.



13.2.7 Direction de l'outil

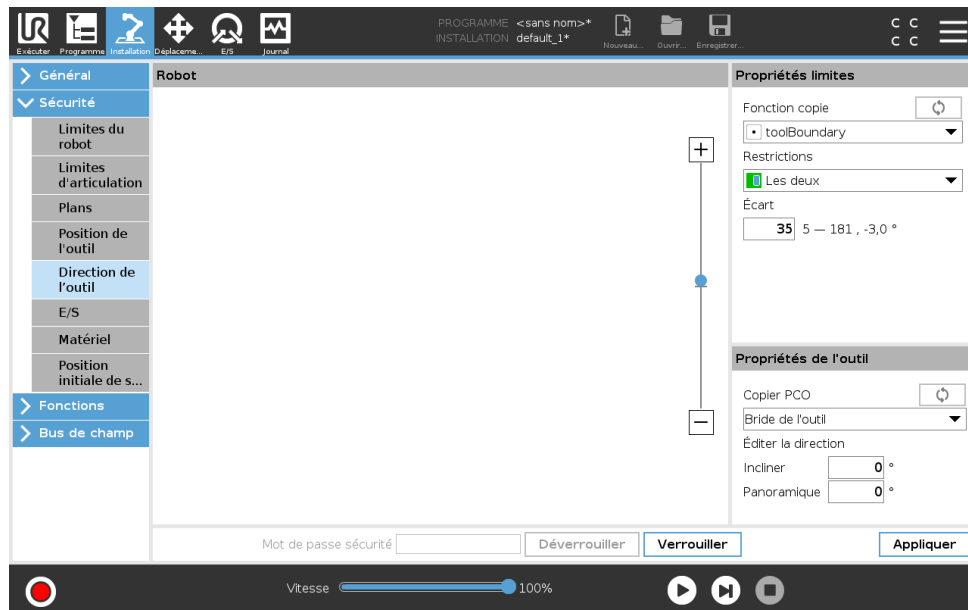
L'écran direction de l'outil peut être utilisé pour limiter l'angle dans lequel l'outil pointe. La limite est définie par un cône ayant une orientation fixe par rapport à la base du bras du robot. Lorsque le bras du robot bouge, la direction de l'outil est limitée afin qu'il reste dans le cône défini. 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** La est uniquement active lorsque le système de sécurité est en **mode Réduit**.

 **Limite de direction de l'outil normale & réduite** La 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 reconfigurant la fonction copie à « Indéfini ».

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.

13.2.8 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 sécurité peuvent également provoquer un passage en mode Réduit.

Dispositif d'activation 3 positions La définition d'une entrée de sécurité de **Dispositif d'activation 3 positions** permet de définir une entrée de sécurité en **mode opératoire**. Lorsqu'il est défini, le **Dispositif d'activation 3 positions** doit être maintenu abaissé pour un robot en **Mode Manuel** : pour bouger.

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

Réinitialiser protection Lorsqu'un Arrêt de sécurité est configuré, cette sortie s'assure que l'état d'Arrêt de sécurité se poursuit jusqu'à ce qu'une réinitialisation soit déclenchée. Le bras du robot ne se déplace pas lorsqu'il est à l'état Arrêt de sécurité.



AVERTISSEMENT :

Par défaut, la fonction d'entrée Réinitialisation de protection est configurée pour les broches d'entrée 0 et 1. Sa désactivation complète implique que le bras du robot cesse d'être arrêté par protection dès que l'entrée Arrêt de sécurité devient élevée. Autrement dit, sans une entrée Réinitialisation de protection, les entrées Arrêt de sécurité SIO et SI1 (voir le Manuel d'installation du matériel) déterminent entièrement si l'état Arrêt de sécurité est actif ou non.

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 Le signal 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.

13.2.9 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 d'action à 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.

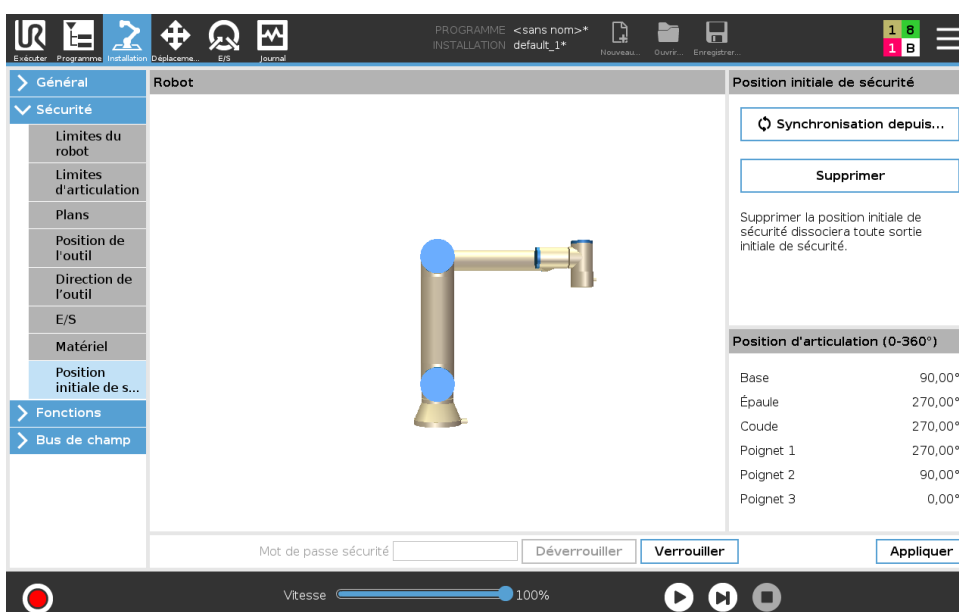
- Appuyez sur **Enregistrer et Redémarrer** pour appliquer les changements.

**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.

13.2.10 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.

**Synchronisation à partir de l'accueil**

- Dans l'en-tête, tapez sur **Installation**.
- Dans le menu d'action à gauche, tapez sur **Sécurité** et sélectionnez **Accueil sécurisé**.
- Sous **Accueil sécurisé**, tapez sur **Synchronisation à partir de l'accueil**.
- 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 13.2.8).

Définition de la sortie de l'Accueil sécurisé

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

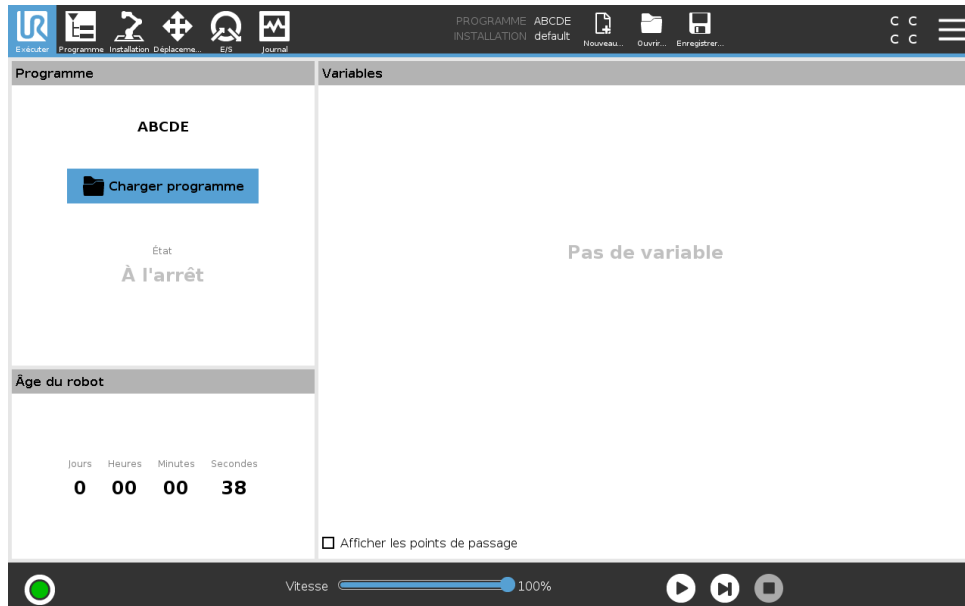
Éditer l'Accueil sécurisé

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 gauche, 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 à un mot de passe protégeant la partie programmation de PolyScope (voir 21.3.2), pour créer un robot dans un outil pouvant exécuter exclusivement des programmes pré-rédigés.

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 16.1.5).

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 16.1.4). 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

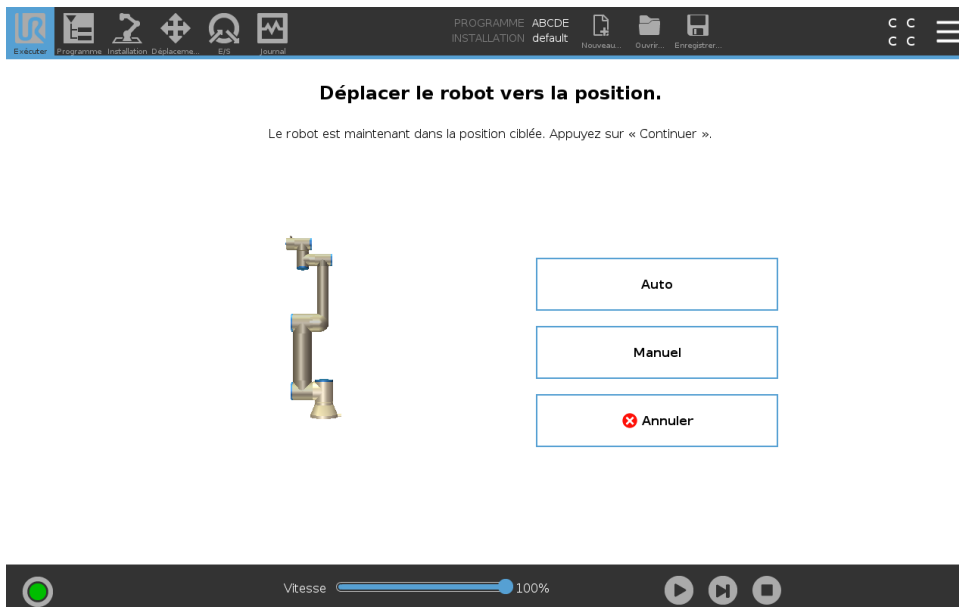
14.4 Mettre le robot en position

L'écran **Mettre le robot en position** s'affiche lorsque vous tapez sur **Play** dans le **Pied-de-page**. 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.



Auto

Maintenir enfoncé le bouton **Auto** pour déplacer le bras du robot à la position souhaitée.
Remarque : Vous pouvez relâcher le bouton pour arrêter le mouvement à n'importe quel moment.

Animation

L'animation montre le mouvement que le bras du robot est sur le point de réaliser.lorsque vous maintenez l'onglet **Auto**.



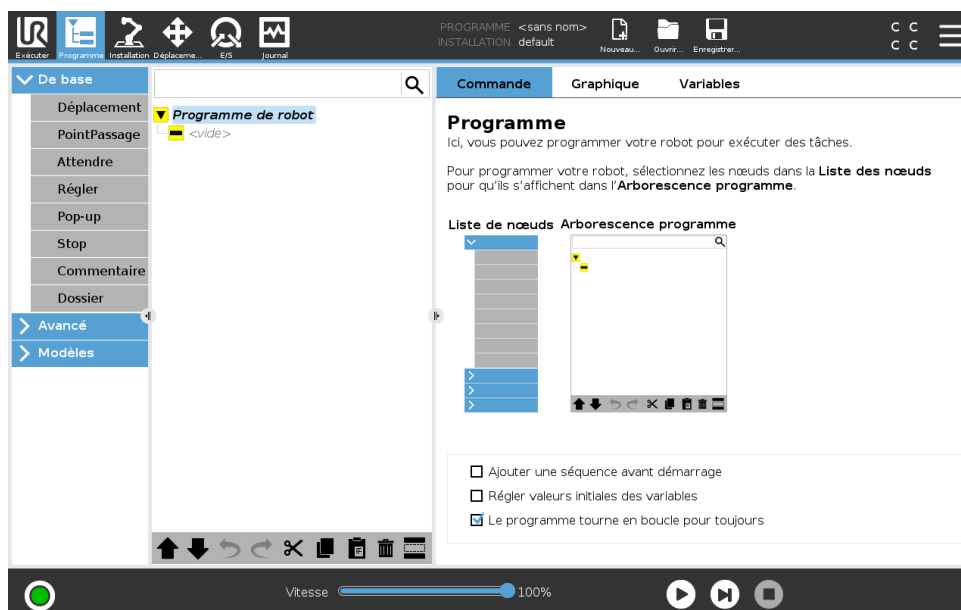
ATTENTION :

1. 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.
2. La fonction Déplacement automatique déplace le robot sur la trajectoire de suivi. Une collision pourrait endommager le robot ou d'autres équipements.

Manuel

Appuyez sur le bouton **Manuel** pour accéder à l'icône **Déplacement** l'écran où le bras du robot peut être déplacé manuellement. Ceci n'est nécessaire que si vous ne préférez pas le déplacement de l'animation.

15 Onglet Programme



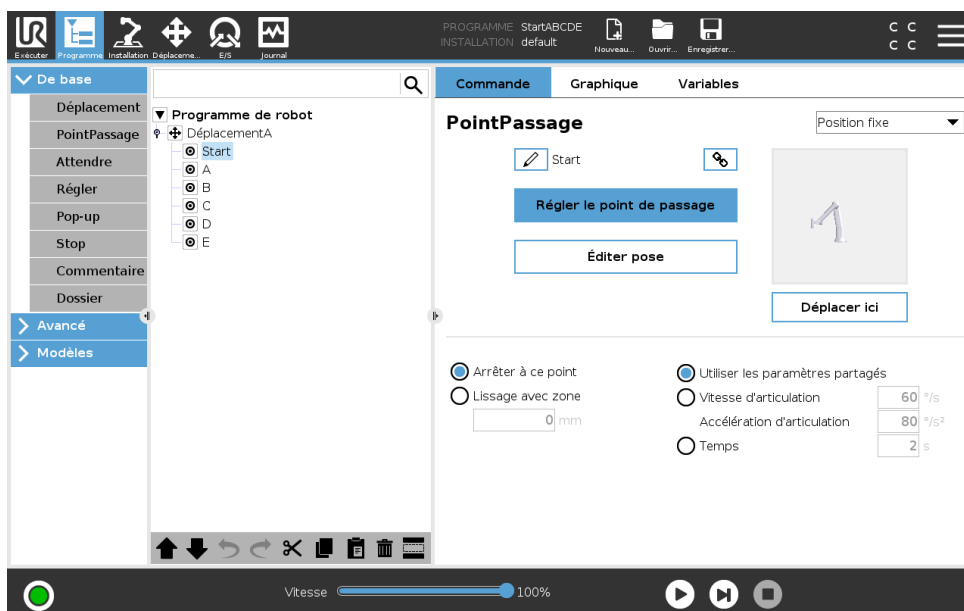
L'onglet Programme montre le programme actuel en cours d'édition.



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.

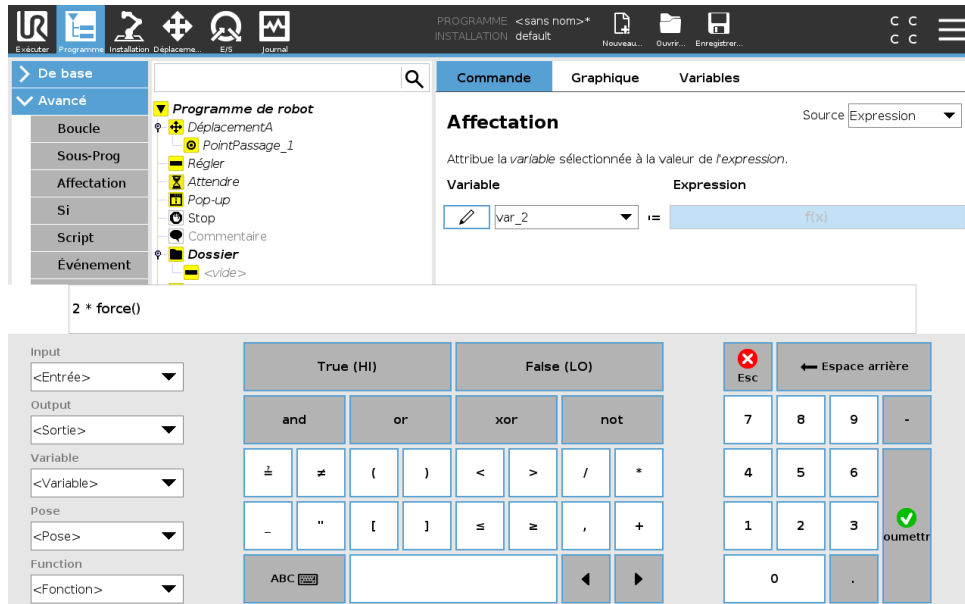
Supprimer

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



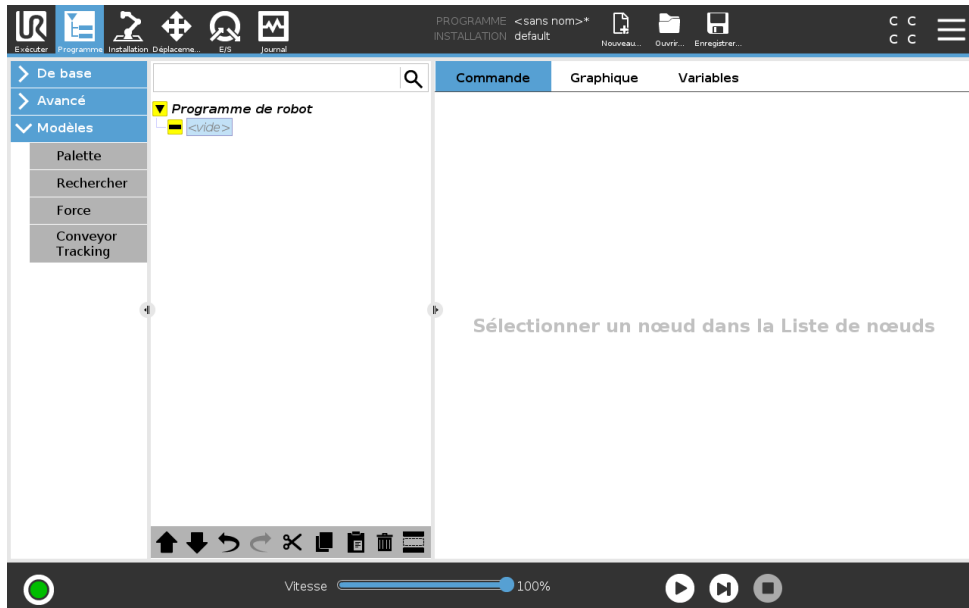
Alors que l'expression à proprement parler est éditée en tant que texte, l'éditeur d'expression comporte un certain nombre de boutons et de fonctions d'insertion de symboles spéciaux d'expression, comme par ex. * pour multiplication et \leq pour inférieur ou égal à. Le bouton symbolisant le clavier en 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 analogue_dans[0] $<$ 0.5

15.1.5 Nœud vide

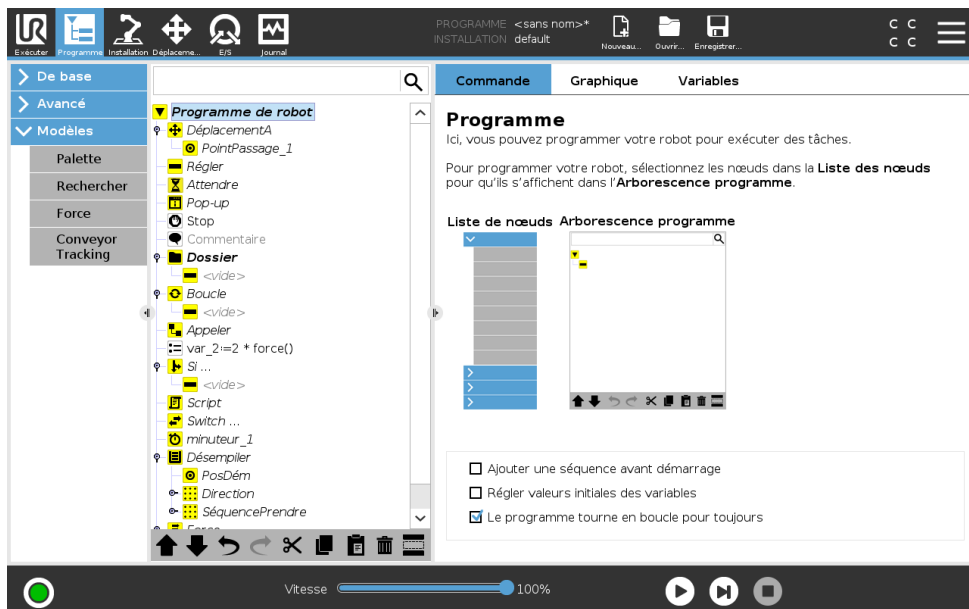


Nœuds du programme ne peut pas être vide. Toutes les lignes doivent être précisées et définies dans l'Arborescence programme pour qu'un programme soit exécuté.

Copyright © 2009–2018 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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.

15.3 Onglet Graphique

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).

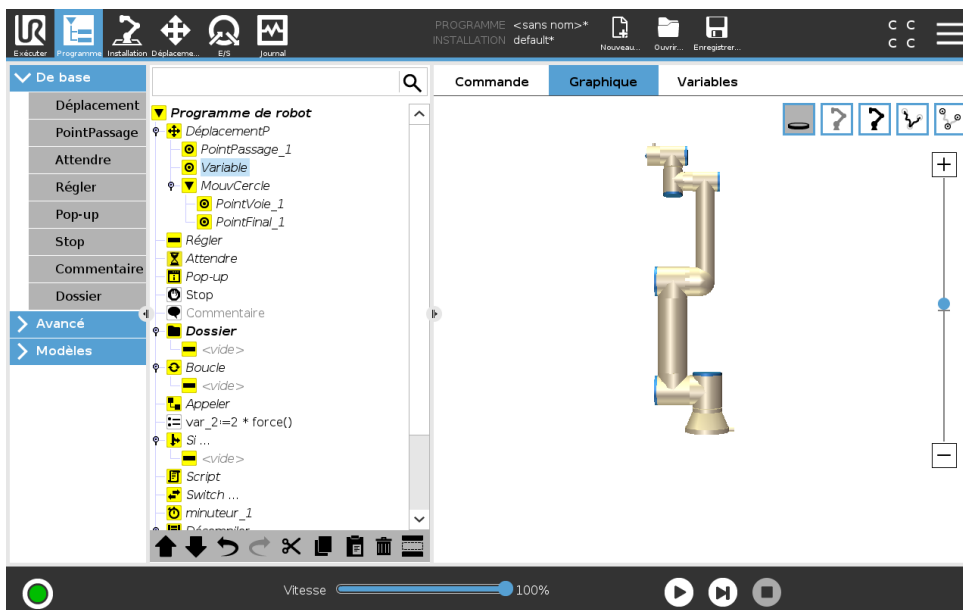
Ceci permet de conserver les valeurs des variables entre les exécutions du programme. La variable aura sa valeur à partir de l'expression si le programme est exécuté pour la première fois ou si l'onglet valeur a été effacé.

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 PCO 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.

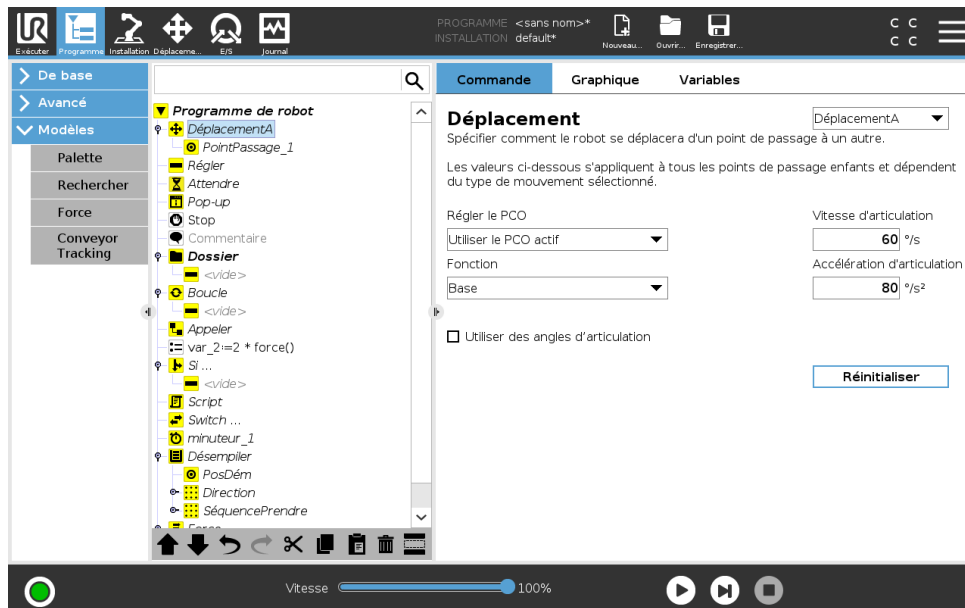
15.4 Onglet Variables



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.

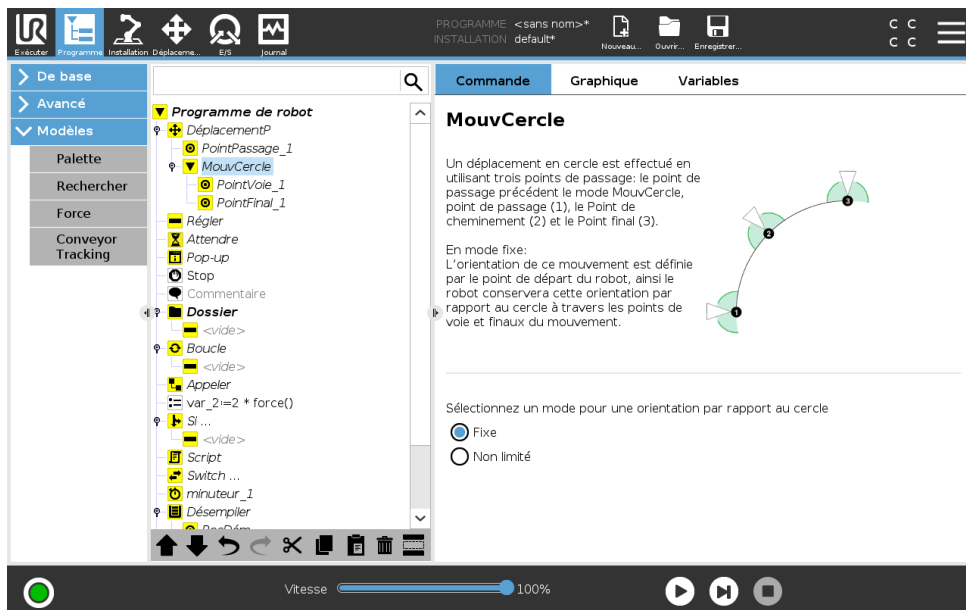
- **DéplacementJ** fait des déplacements qui sont calculés dans l'**espace articulation** du bras du robot. Les articulations sont commandées pour achever leurs déplacements en même temps. Ce type de déplacement a pour résultat que l'outil suit une trajectoire courbe. Les paramètres partagés qui s'appliquent 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**.

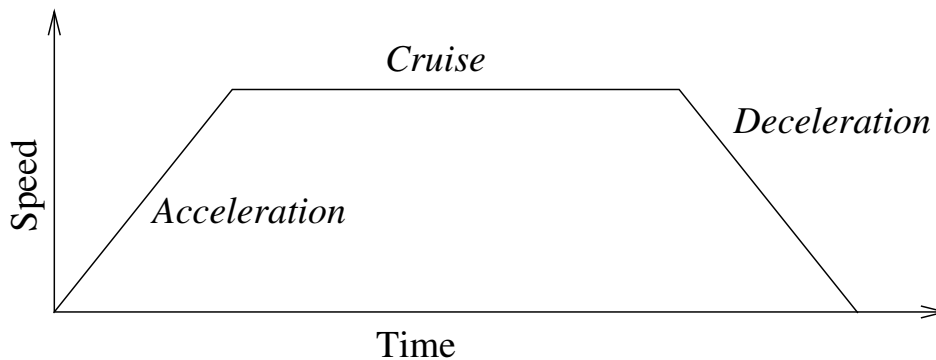


FIGURE 15.1 – Profil de vitesse d'un mouvement. La courbe est divisée en trois segments : *accélération*, *croisière* et *ralentissement*. Le niveau de la phase *croisière* est donné par le réglage de la vitesse du mouvement, tandis que la pente des phases *accélération* et *ralentissement* est donnée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

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**.

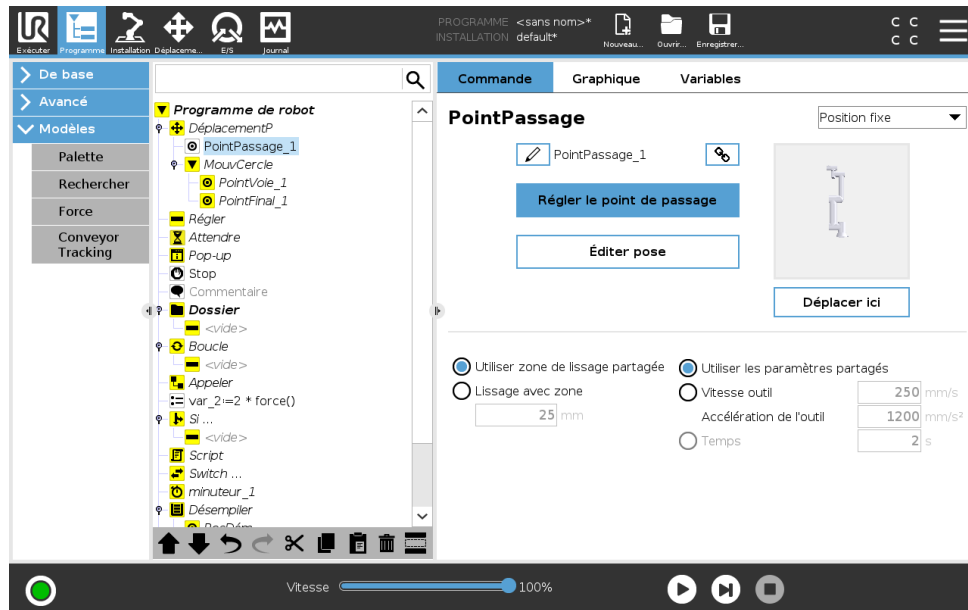
Points de passage variables Lorsque le bras du robot se déplace vers un point de passage variable, le Point Central de l'Outil (PCO) est toujours calculé comme les coordonnées de la variable dans l'espace de la fonction sélectionnée. Par conséquent, le déplacement du bras du robot pour un point de passage 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 (O), 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.

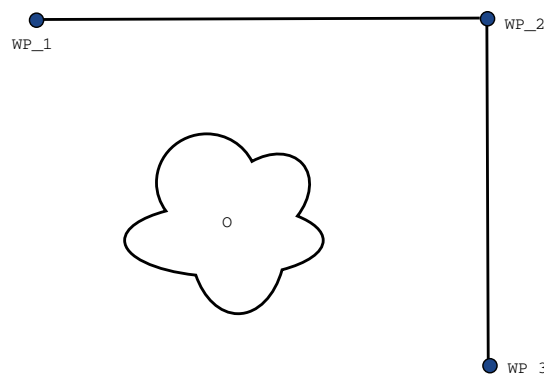


FIGURE 15.2 – WP_1 : position initiale, WP_2 : via point, WP_3 : position de ramassage, O : obstacle.

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.

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 p_1 et p_2 , 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)

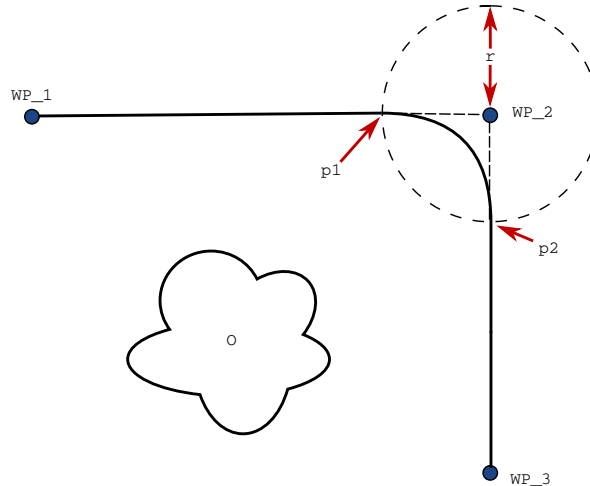


FIGURE 15.3 – Mélanger sur WP_2 avec rayon r , position de lissage initiale à p_1 et position de lissage finale à p_2 . O est un obstacle.

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.

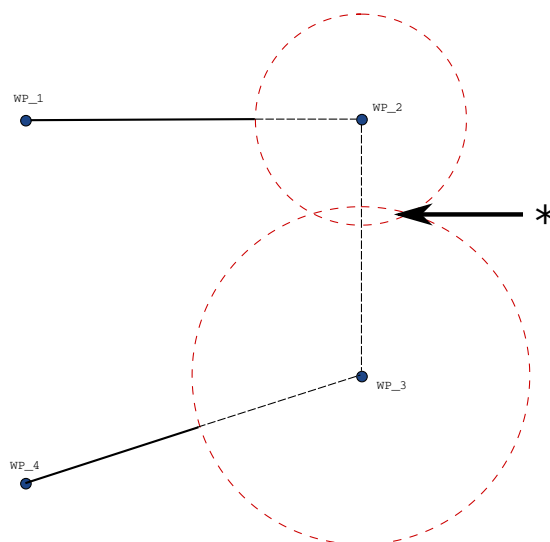


FIGURE 15.4 – Chevauchement du rayon de lissage non autorisé (*).

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.

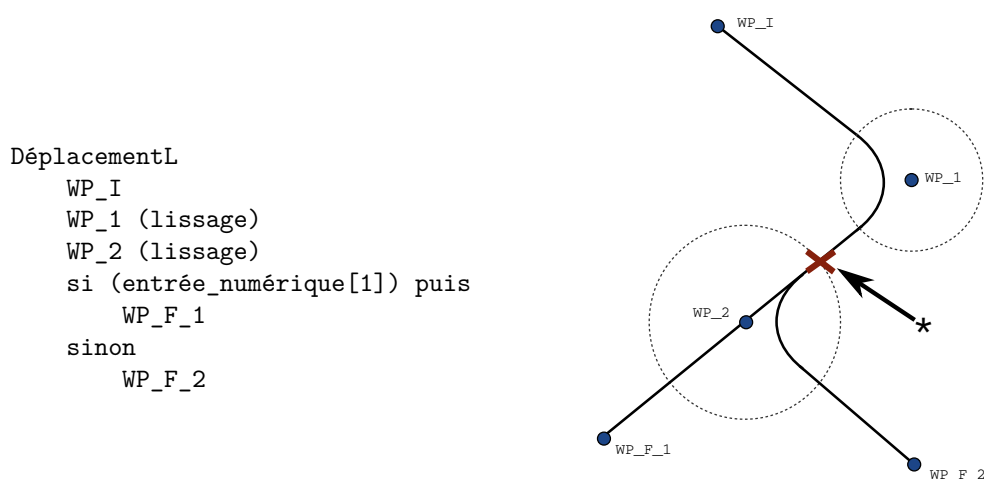


FIGURE 15.5 – WP_I est le point de passage initial et il existe deux points de passage finaux potentiels WP_F_1 et WP_F_2, selon une expression conditionnelle. L'expression conditionnelle **si** est évaluée lorsque le bras du robot entre dans le second lissage (*).

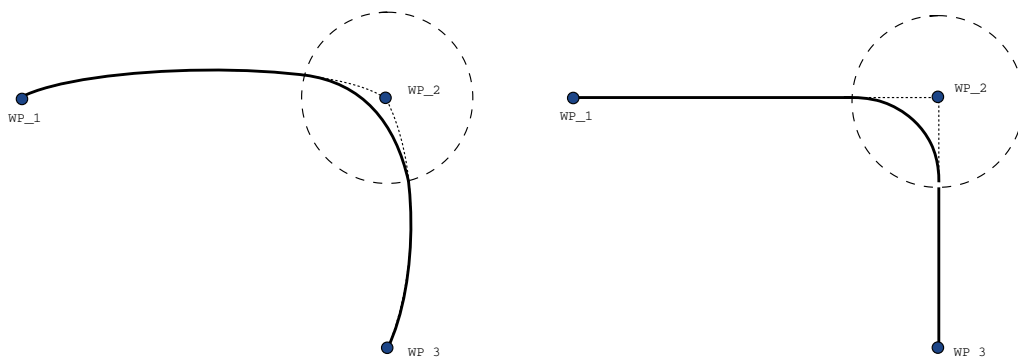
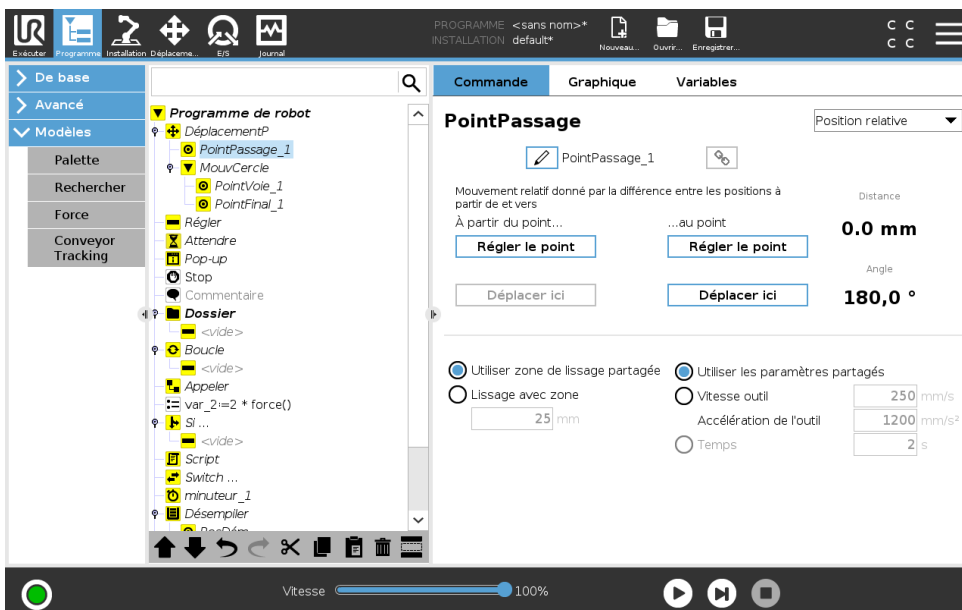


FIGURE 15.6 – Espace joint (MoveJ) contre espace cartésien (MoveL) mouvement et lissage.

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 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.
- **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

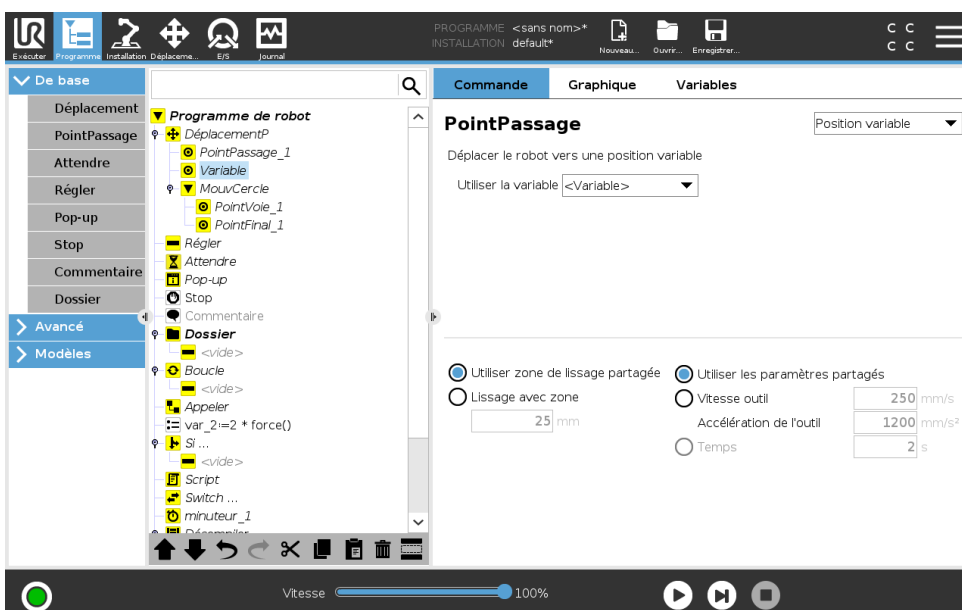


Un point de passage avec la position donnée par rapport à la position précédente du bras du robot, comme par exemple «deux centimètres vers la gauche». La position relative est définie comme la différence entre les deux positions données (gauche par rapport à droite).

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 © 2009–2018 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 :

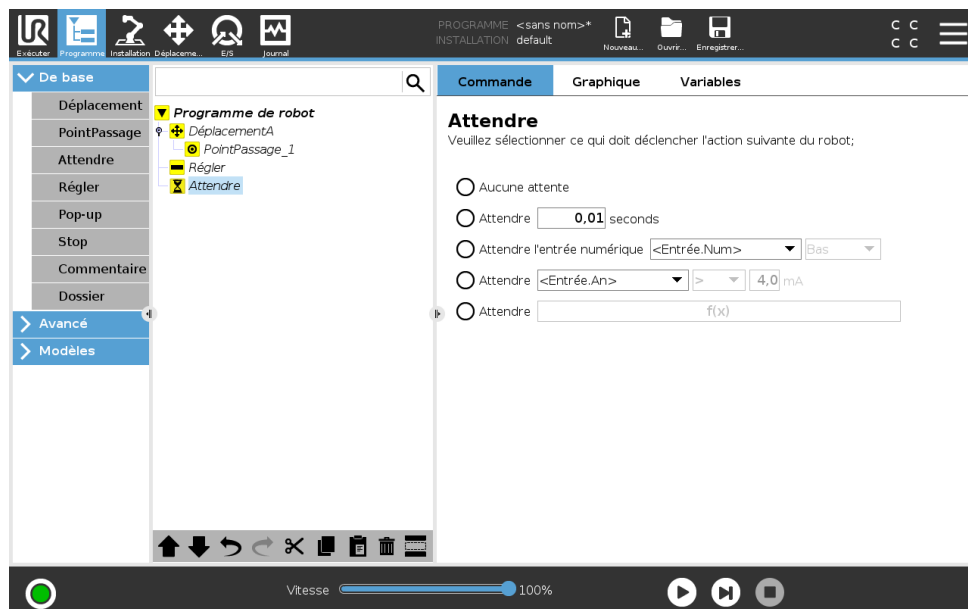
```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
```

DéplacementL

Point de passage_1 (position variable) :

Utiliser variable=var_1, Fonction=Outil

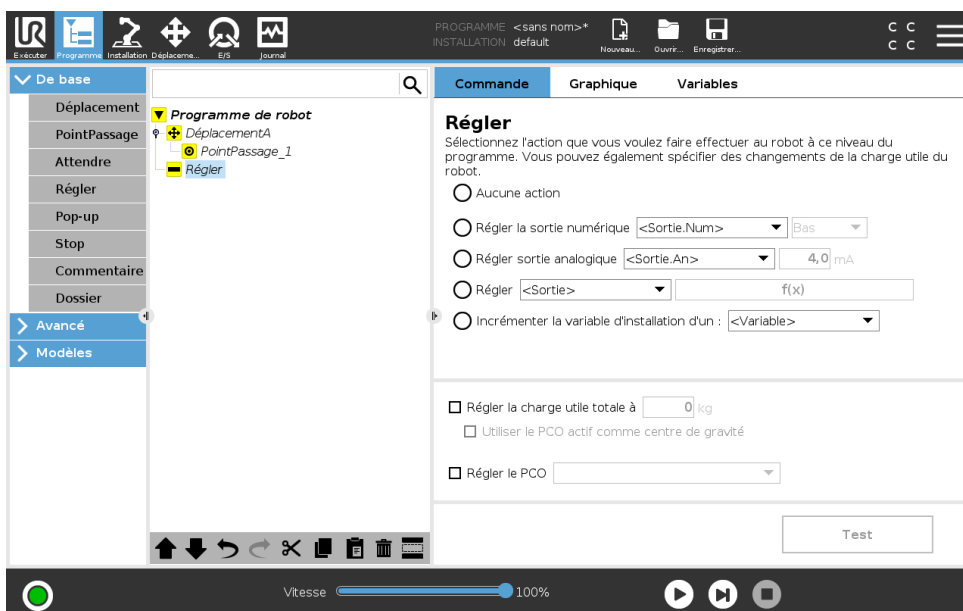
15.5.2 Attendre



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.

15.5.3 Régler



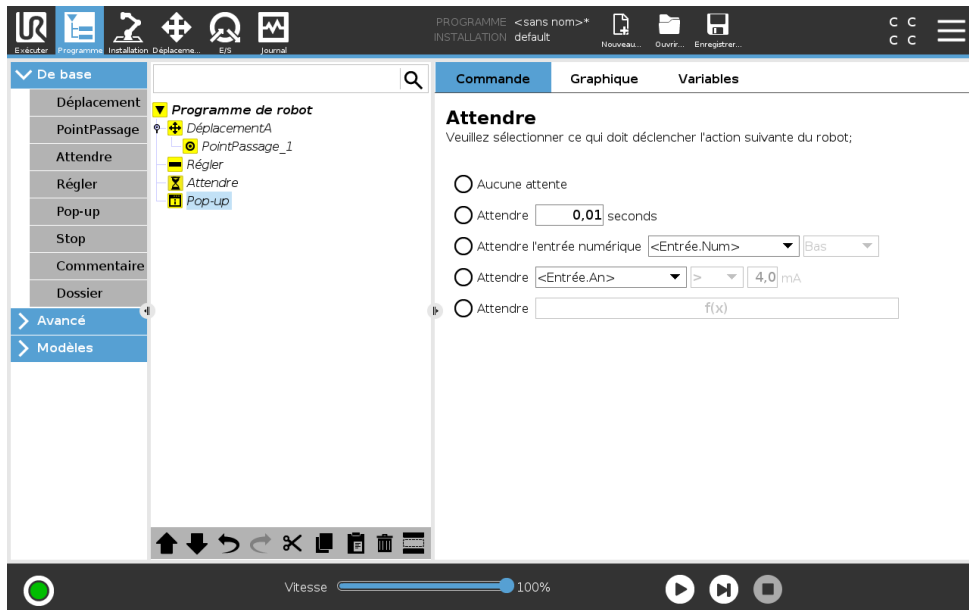
Règle les sorties numériques ou analogiques sur une valeur donnée.

La commande peut également être utilisée pour régler la charge utile du bras du robot. Il peut être nécessaire d’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 peut être décochée. Si le centre de gravité n’est pas configuré dans le programme, le centre de gravité de l’installation est utilisé. Vous pouvez configurer le centre de gravité en utilisant les champs de texte (Cx, Cy, Cz) ou en utilisant l’assistant charge utile. Si un programme provient d’une version antérieure à 5.2 vous pouvez configurer le centre de gravité vers le TCP. Toutefois, si vous configurez le centre de gravité manuellement, vous ne pouvez pas le reconfigurer au TCP.

Le PCO actif peut également être modifié à l’aide d’une commande **Régler**. Il suffit de cocher la case et de sélectionner 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 Basique de gauche (voir 15.5.1). Pour de plus amples informations sur la configuration de PCO nommés, (voir 16.1.1).

Copyright © 2009–2018 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

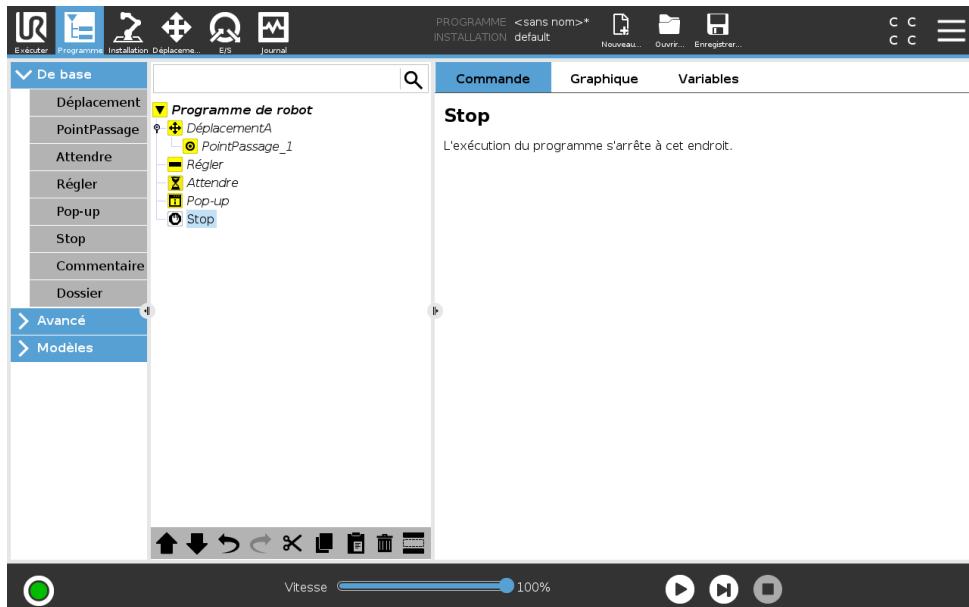
15.5.4 Fenêtre surgissante



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.

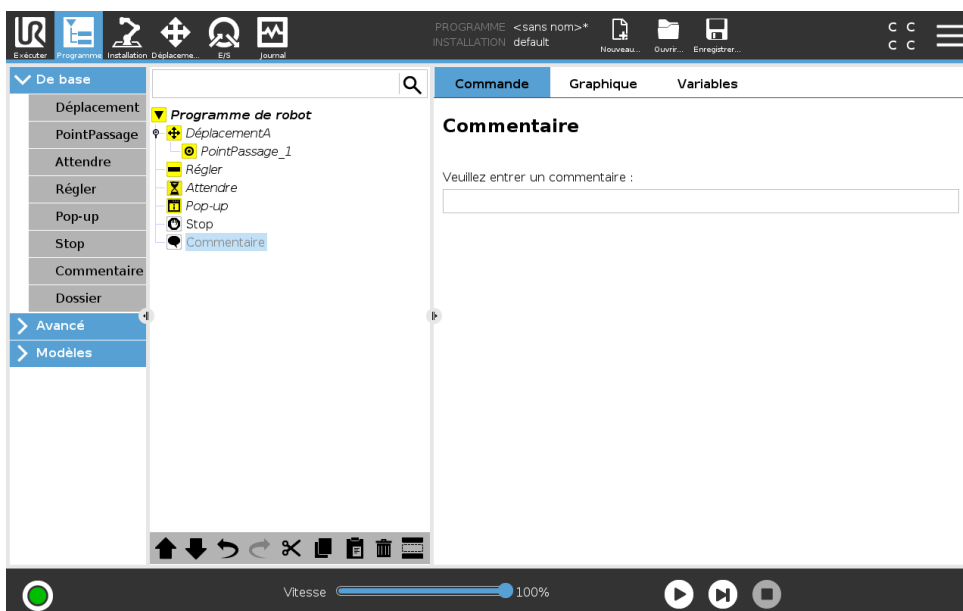
Remarque : Les messages sont limités à un maximum de 255 caractères.

15.5.5 Stop



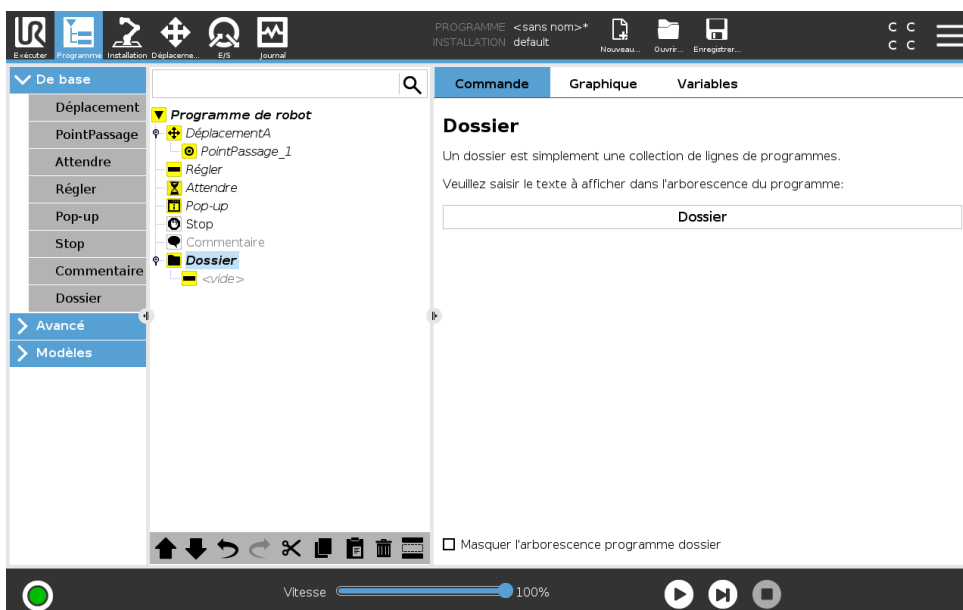
L'exécution du programme s'arrête à cet endroit.

15.5.6 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.

15.5.7 Dossier



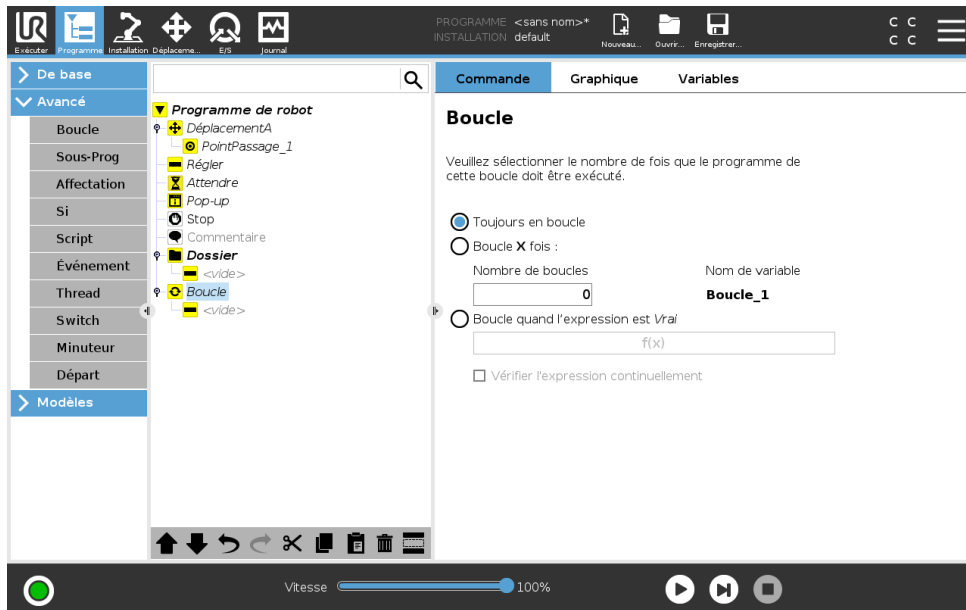
Un **Dossier** est utilisé pour organiser et étiqueter des parties spécifiques d'un programme, nettoyer l'arborescence du programme et faciliter la lecture et la navigation du programme.

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

Copyright © 2009–2018 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

15.6 Nœuds de programme avancés

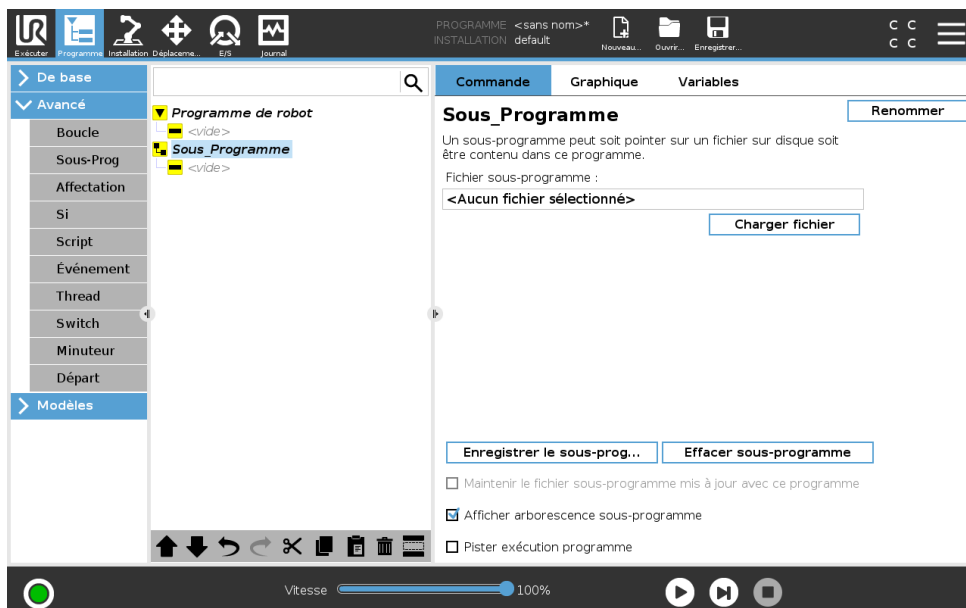
15.6.1 Boucle



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.

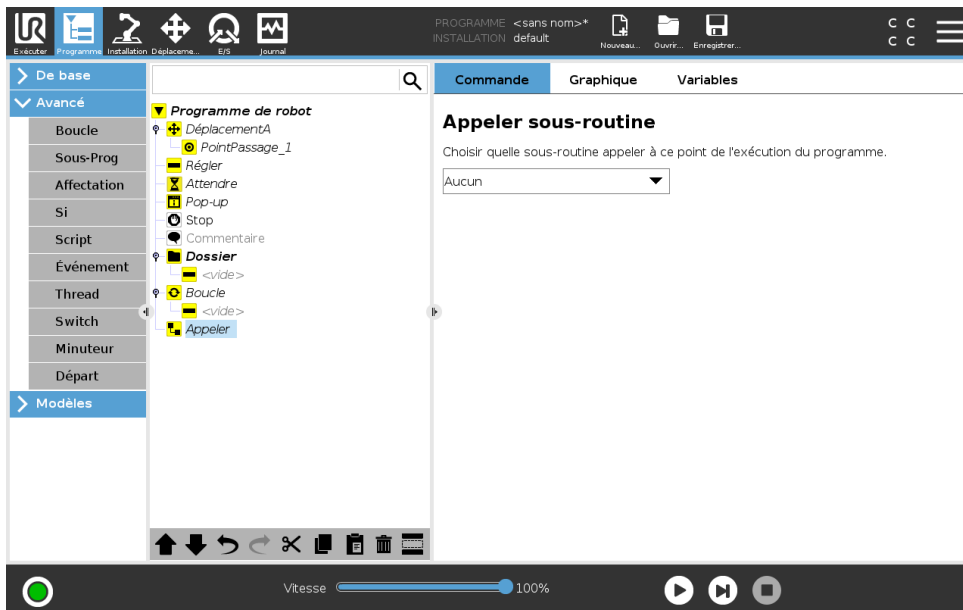
15.6.2 Sous-programme



15.6 Nœuds de programme avancés

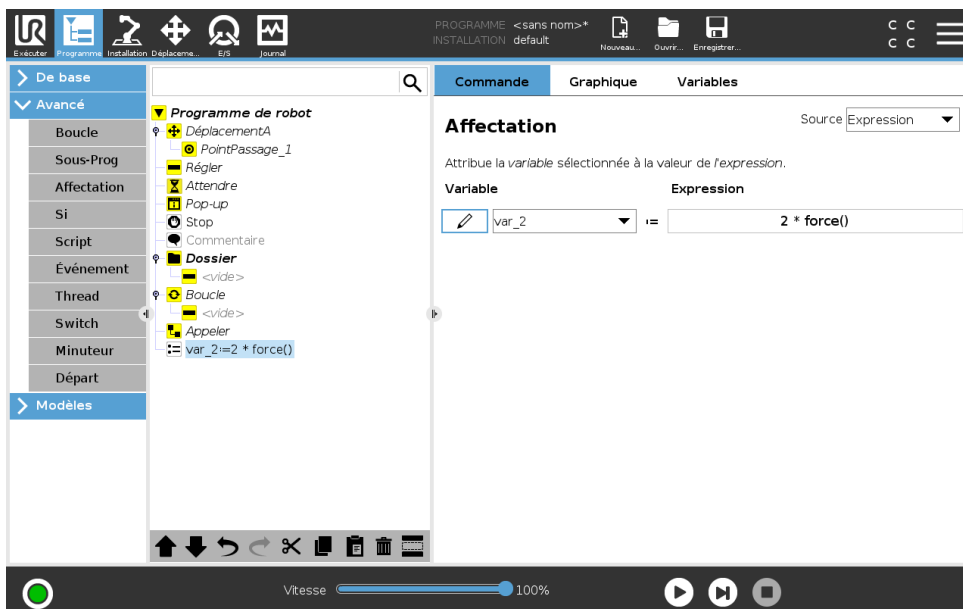
Un sous-programme peut contenir des parties de programme nécessaires à plusieurs endroits. Un sous-programme peut être un fichier séparé sur le disque et il peut également être masqué en protection contre des changements accidentels vers le sous-programme.

Appeler sous-programme



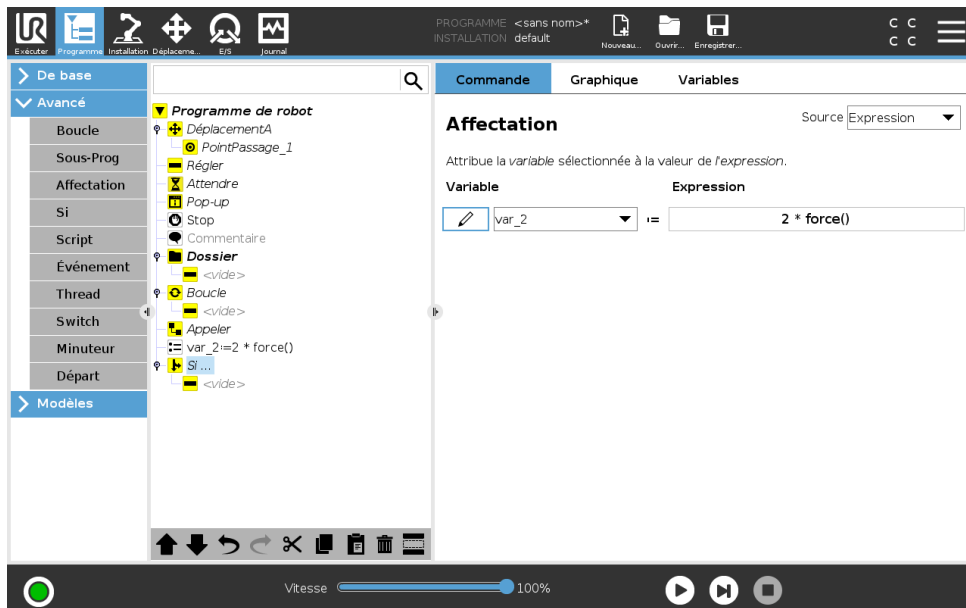
En appelant un sous-programme, les lignes de programme du sous-programme sont exécutées, après quoi le système retourne à la ligne suivante.

15.6.3 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.

15.6.4 Si

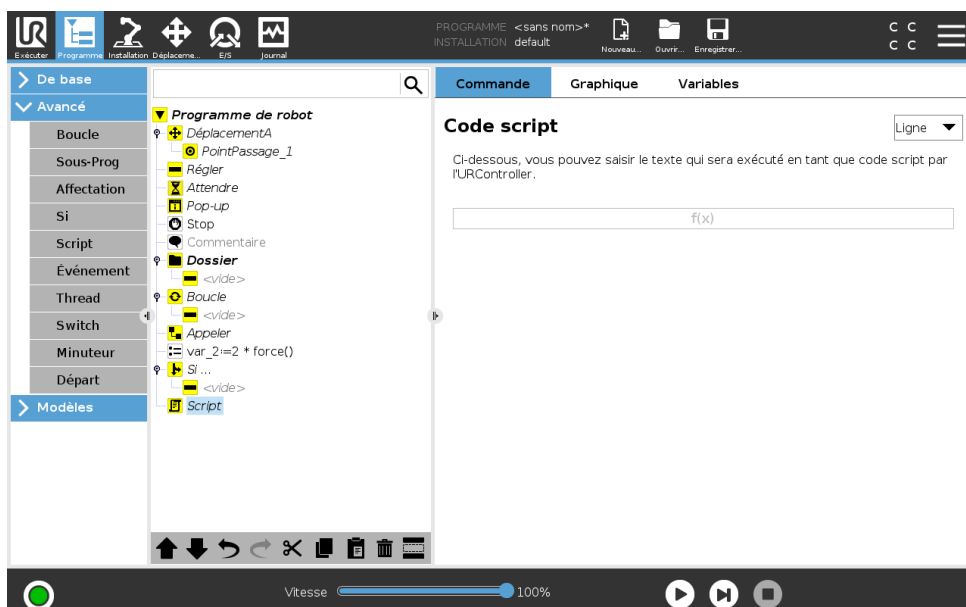


La construction d'une commande **Si...sinon** change le comportement du robot selon les entrées du capteur ou des valeurs variables. Utilisez l'Éditeur d'expression pour décrire l'état dans lequel le robot suit les déclarations de cette commande **Si**. Si la condition est évaluée comme Vrai, les déclarations dans cette commande **Si** sont exclues.

Une commande **Si** peut avoir plusieurs déclarations Sinon si pouvant être ajoutées et supprimées en utilisant les boutons **Ajouter Sinon si** et **Supprimer Sinon si**. Toutefois, une commande **Si** peut uniquement avoir une seule déclaration **Autrement**.

Remarque : Vous pouvez cocher la case **Vérifier l'expression en continu** pour permettre aux conditions de la commande **Si** et aux déclarations **Sinon si** d'être évaluées lorsque les lignes contenues sont exécutées. Si une expression dans la commande **Si** est évaluée comme Faux, les déclarations **Sinon si** ou **Sinon** sont suivies.

15.6.5 Script



15.6 Nœuds de programme avancés

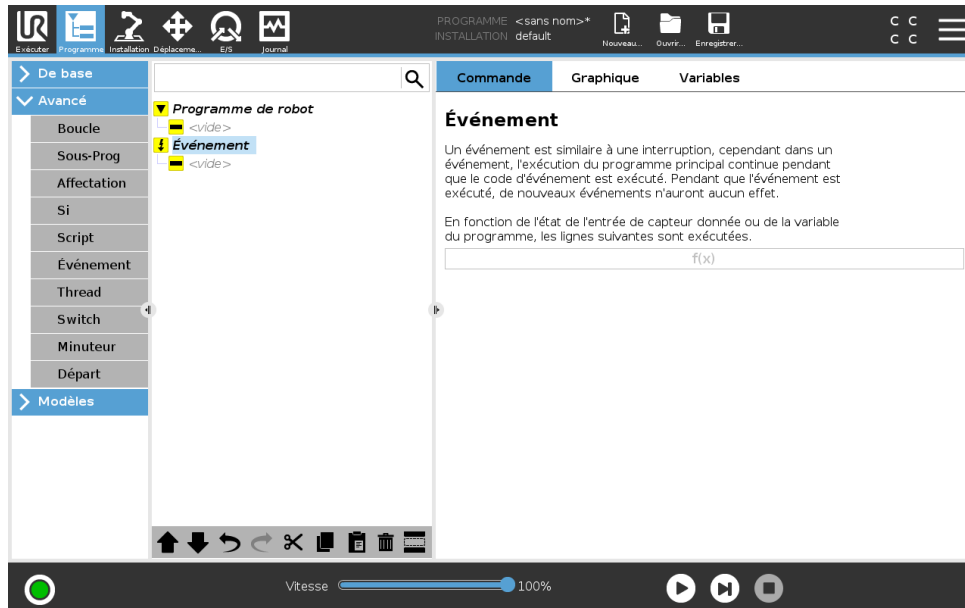
Les options suivantes sont disponibles dans la liste déroulante sous Commande :

- **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>).

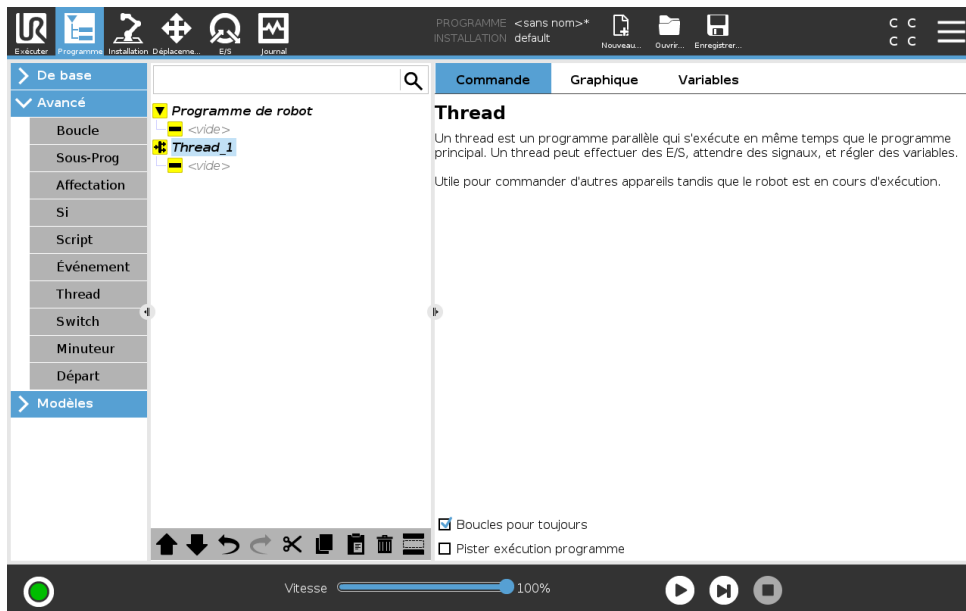
Les fonctions et variables déclarées dans un fichier URscript peuvent être utilisées dans le programme dans le PolyScope.

15.6.6 Événement



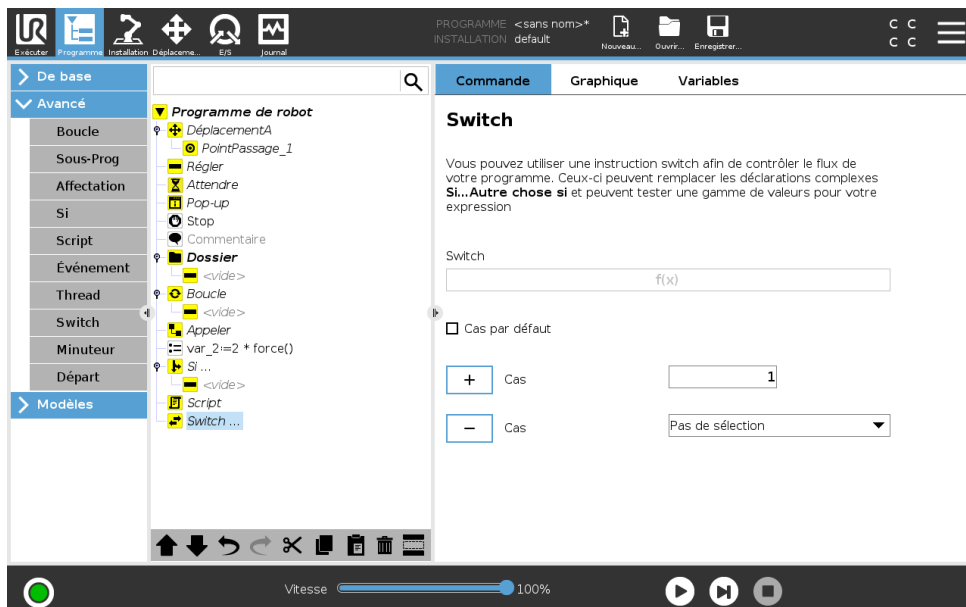
Un événement peut être utilisé pour surveiller un signal d'entrée et effectuer des actions ou régler une variable lorsque le signal d'entrée devient trop élevé. Par exemple dans le cas où un signal de sortie devient trop élevé, le programme événement peut attendre 200 ms et ensuite le remettre sur une 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.

15.6.8 Switch



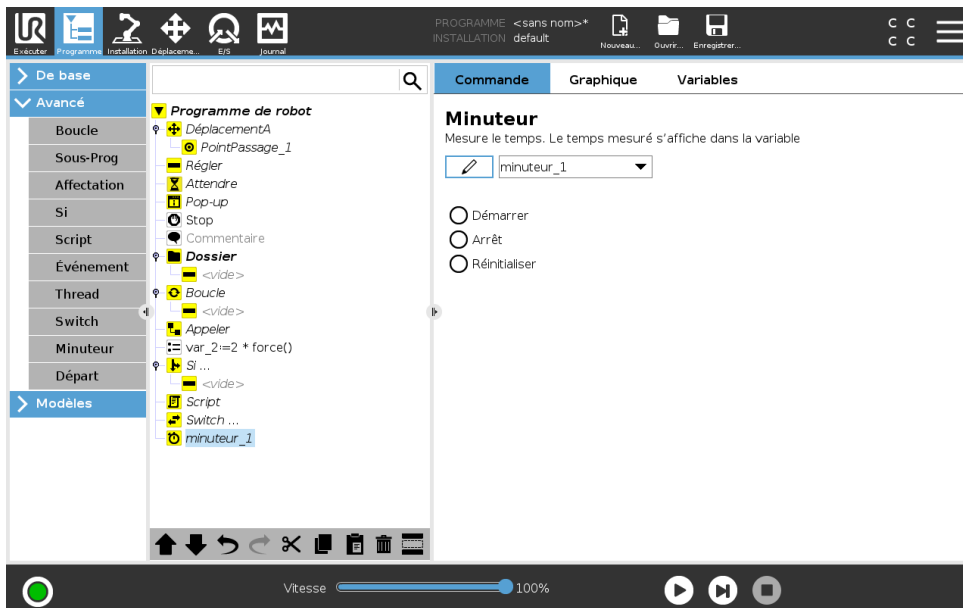
Une construction **Switch Case** commutation peut faire changer le comportement du robot basé sur des entrées de capteur ou valeurs variables. Utiliser l'**éditeur d'expression** pour décrire la condition de base et définir les cas dans lesquels le robot doit procéder aux sous-commandes de ce Switch. 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

15.6 Nœuds de programme avancés

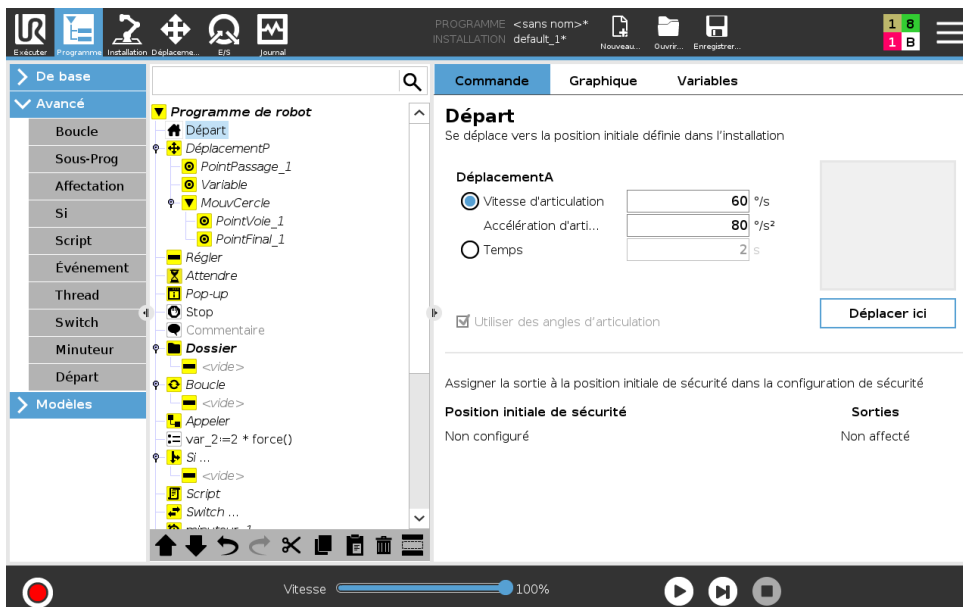
l'aide des boutons à l'écran. Une commande de Case peut être retirée de l'écran pour le switch concerné.

15.6.9 Minuteur



Un minuteur mesure le temps qu'il faut pour exécuter des parties spécifiques du programme. Une variable du programme contient le temps écoulé depuis le démarrage du Minuteur et peut être vu dans l'onglet Variables et dans l'onglet Exécution.

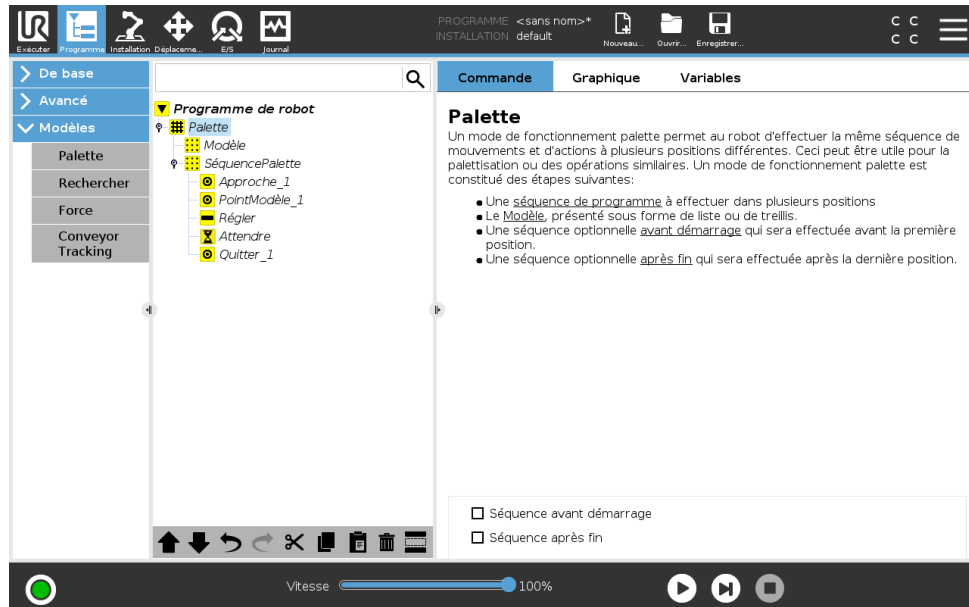
15.6.10 Départ



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 Palette



Un mode de fonctionnement palette peut effectuer une séquence de mouvements dans un ensemble d'endroits donné en tant que modèle (voir 15.7.1.1). À chacune des positions du modèle, la séquence de mouvements sera effectuée par rapport à la position du modèle.

Programmation d'une opération de palette

1. Définir le modèle.
2. Effectuer une **SéquencePalette** pour ramasser/placer à chaque point individuel. La séquence décrit ce qui doit être fait à chaque position du modèle.
3. Utilisez le sélecteur sur l'écran de commande de séquence pour définir quels points de cheminement dans la séquence doivent correspondre aux positions du modèle.

Séquence de palette/Séquence pouvant être ancrée

Dans un nœud **Séquence de palette** les mouvements du bras du robot se font par rapport à la position de la palette. Le comportement d'une séquence est tel que le bras du robot se trouve à la position spécifiée par le modèle au niveau **Position d'ancrage/Point du modèle**. Les positions restantes seront toutes déplacées pour que cela corresponde.

Ne pas utiliser la commande **Déplacement** à l'intérieur d'une séquence étant donné qu'elle ne serait pas en rapport avec la position d'ancrage.

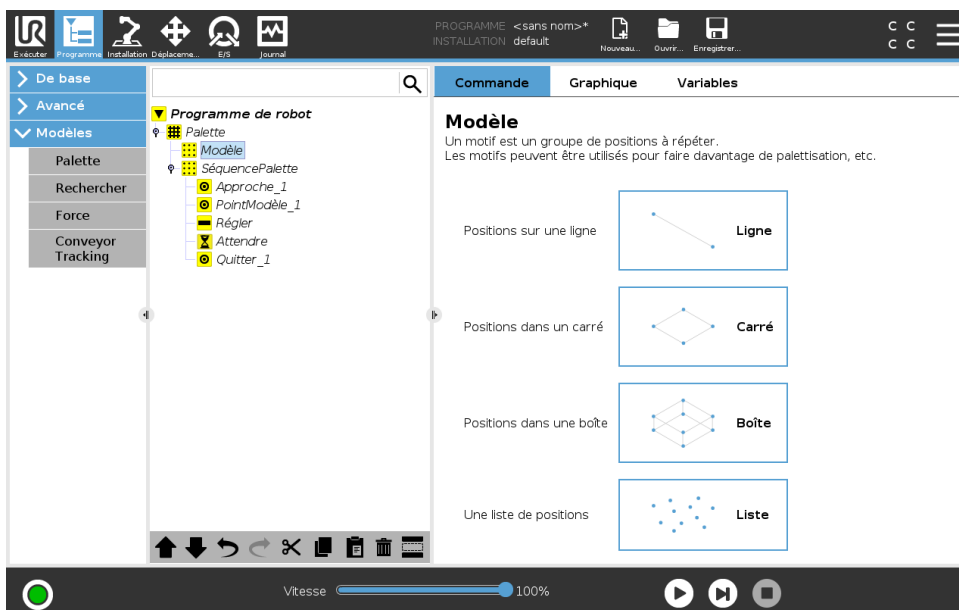
«AvantDémarrage»

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

«AprèsFin»

La séquence optionnelle **AfterEnd** est exécutée lorsque l'opération est terminée. Elle peut servir à signaler que le mouvement du convoyeur doit démarrer en se préparant pour la palette suivante.

15.7.1.1 Modèle



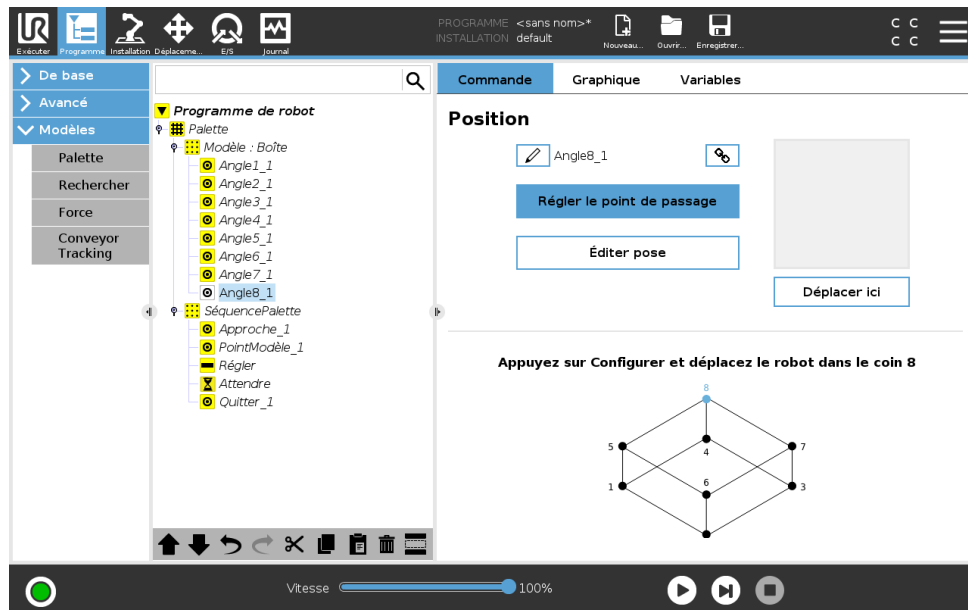
La commande **Modèle** peut servir à effectuer un cycle à travers les positions dans le programme du robot. La commande **Modèle** correspond à une position dans chaque exécution.

Un modèle peut être donné comme un parmi quatre types. Les trois premiers, **Ligne**, **Carré** ou **Boîte** peuvent être utilisés pour des positions dans un modèle régulier. Les modèles réguliers sont définis par un certain nombre de points caractéristiques qui définissent les bords du modèle. Pour **Ligne**, il s'agit des deux points finaux, pour **Carré**, il s'agit des quatre points d'angle tandis que pour **Boîte**, il s'agit de quatre des huit points d'angle. Le programmeur entre le nombre de positions le long de chaque bord du modèle. Le contrôleur du robot calcule ensuite les positions particulières du modèle en ajoutant proportionnellement les vecteurs des bords.

Si les positions à traverser ne tombent pas dans un modèle régulier, il est possible de choisir l'option **Liste** où une liste de toutes les positions est fournie par le programmeur. Cela permet d'effectuer n'importe quel type de disposition des positions.

Définir le modèle

Lorsque le modèle **Boîte** est sélectionné, l'écran change pour ce qui est montré ci-dessous.



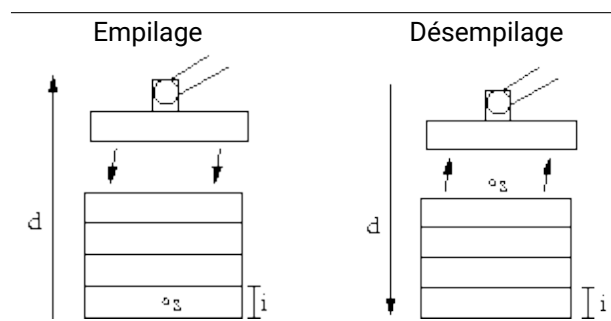
Un **modèle Boîte** utilise trois vecteurs pour définir le côté de la boîte. Ces trois vecteurs sont donnés comme quatre points où le premier vecteur va du point un au point deux, le second vecteur du point deux au point trois et le troisième vecteur du point trois au point quatre. Chaque vecteur est divisé par les chiffres de comptage d'intervalle. Une position spécifique dans le modèle est calculée en ajoutant simplement proportionnellement les vecteurs d'intervalle.

Les modèles **Ligne** et **Carré** fonctionnent de façon similaire.

Une variable de comptage est utilisée en traversant les positions du modèle. Le nom de la variable s'affiche sur l'écran de commande **Modèle**. La variable effectue un cycle à travers les nombres de 0 à $X * Y * Z - 1$, le nombre de points du modèle. Cette variable peut être manipulée en utilisant des affectations et peut être utilisée dans des expressions.

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.

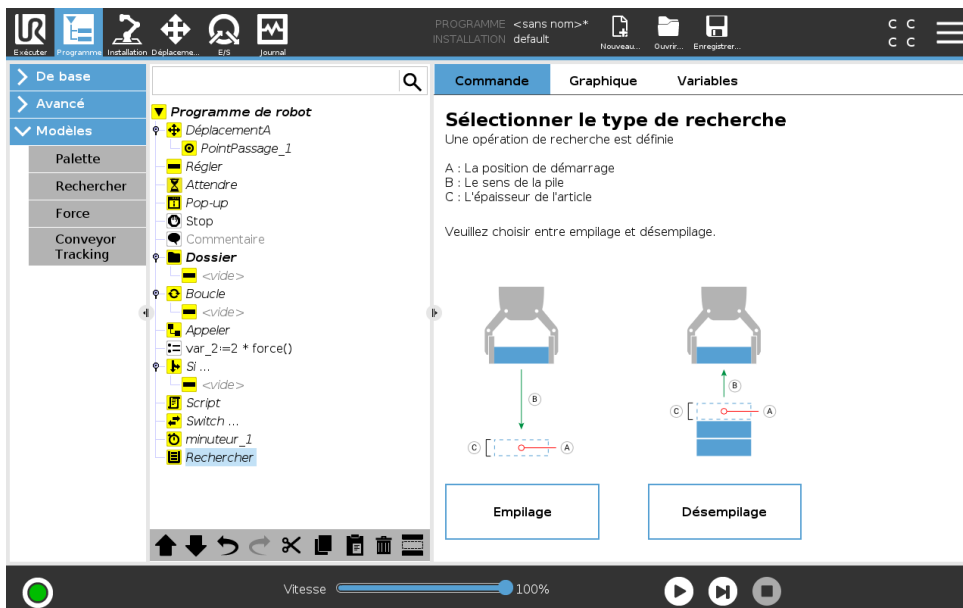


En programmant un fonctionnement recherche pour travailler sur une pile, il faut définir le point de démarrage, s , la direction d'empilage, d et l'épaisseur des articles dans la pile, i .

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

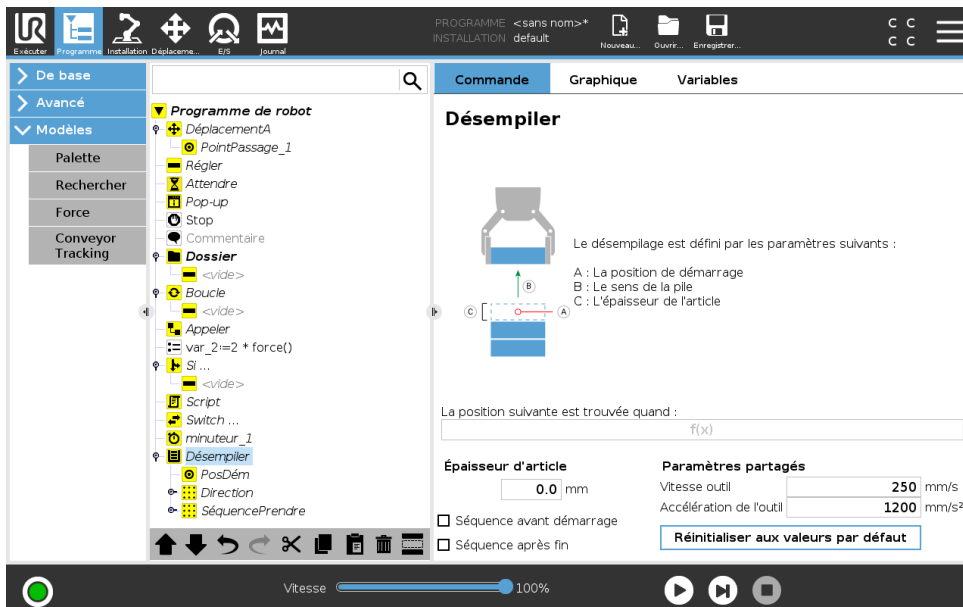
et les accélérations doivent également être fournies pour le déplacement impliqué dans e fonctionnement pile.

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

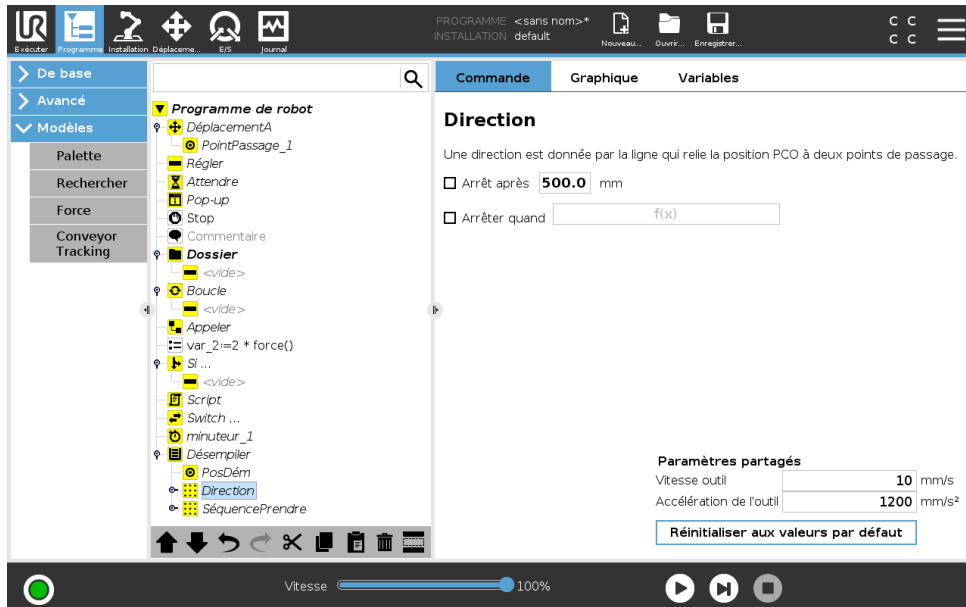
Copyright © 2009–2018 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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.

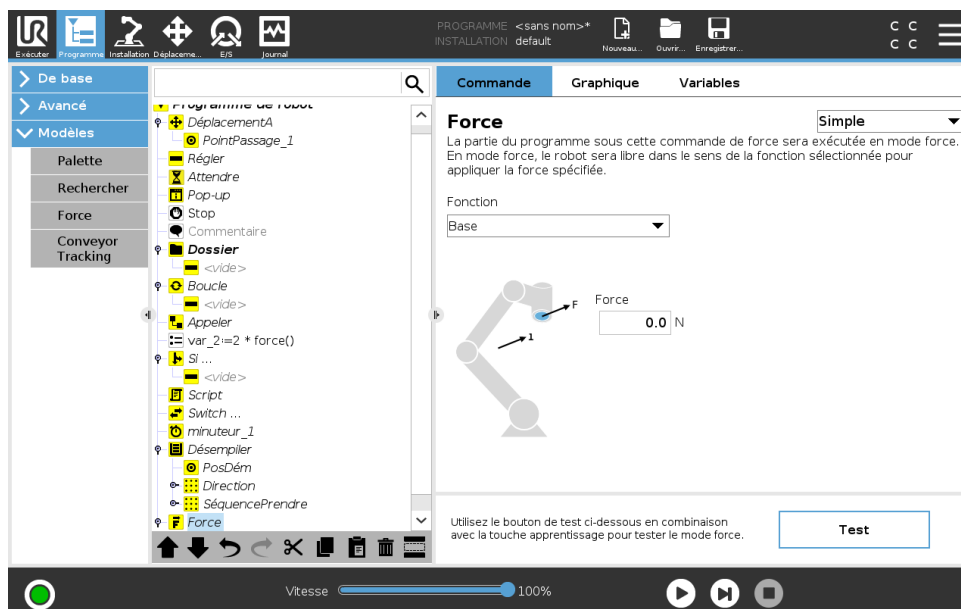
Le **mode force** convient aux applications dans lesquelles la position PCO actuelle le long d'un axe prédéfini n'est pas importante mais qui exigent plutôt une force donnée le long de cet axe. Par exemple si le PCO du robot roule contre une surface incurvée, ou bien pousse ou tire une pièce à usiner. 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.



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.



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

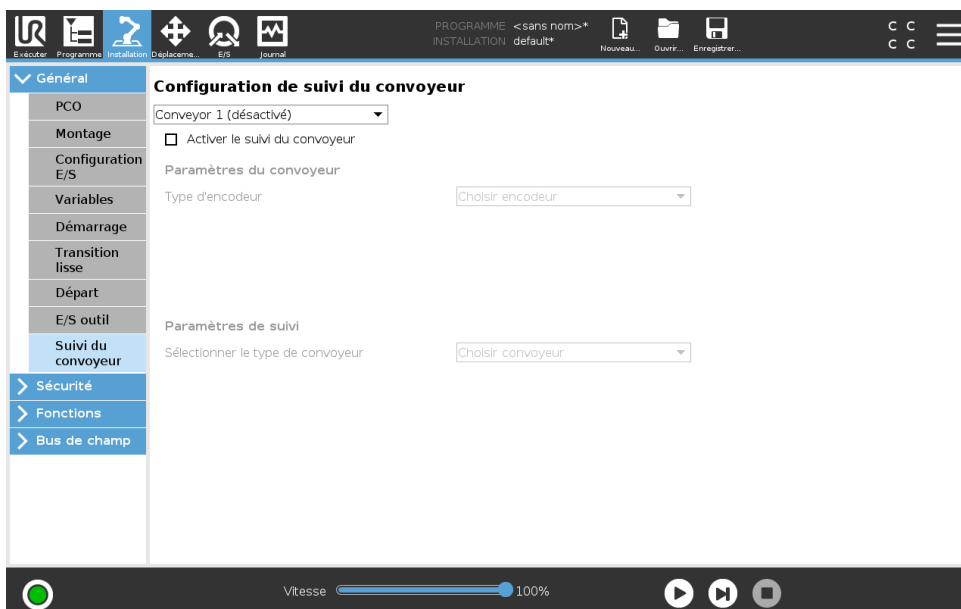
Le bouton on/off, marqué **Test**, fait alterner le comportement du bouton **Fonctionnement libre** à l'arrière du Teach Pendant du mode Fonctionnement libre normal vers le test de la commande de force.

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 16.1.9).



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.

Copyright © 2009 – 2018 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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.

15.8 Le premier programme

Un programme est une liste de commandes indiquant au robot ce qu'il doit faire. PolyScope permet aux personnes n'ayant pas une grande expérience en programmation de programmer le robot. Pour la plupart des tâches, la programmation se fait entièrement en utilisant l'écran tactile sans saisir de mystérieuses commandes.

Le déplacement de l'outil fait partie du programme d'un robot qui apprend au bras du robot à déplacer. Dans PolyScope, les déplacements d'outil sont configurés en utilisant une série de **points de passage**. Les points de passage combinés forment un passage que le bras du robot suit. Un point de passage est configuré en utilisant l'onglet Déplacer, en déplaçant manuellement (apprenant) le robot vers une certaine position, ou bien il peut être calculé par le logiciel. 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 au-dessus de le Teach Pendant.

Au-delà de faire traverser des points de passage, le programme peut 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 ayant été démarré de se déplacer entre deux points de passage.

1. Dans l'En-tête PolyScope **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.

- 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.



AVERTISSEMENT :

- Ne pas faire entrer le robot en collision avec lui-même ou autre chose car cela risque de l'endommager.
- 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.
- 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.

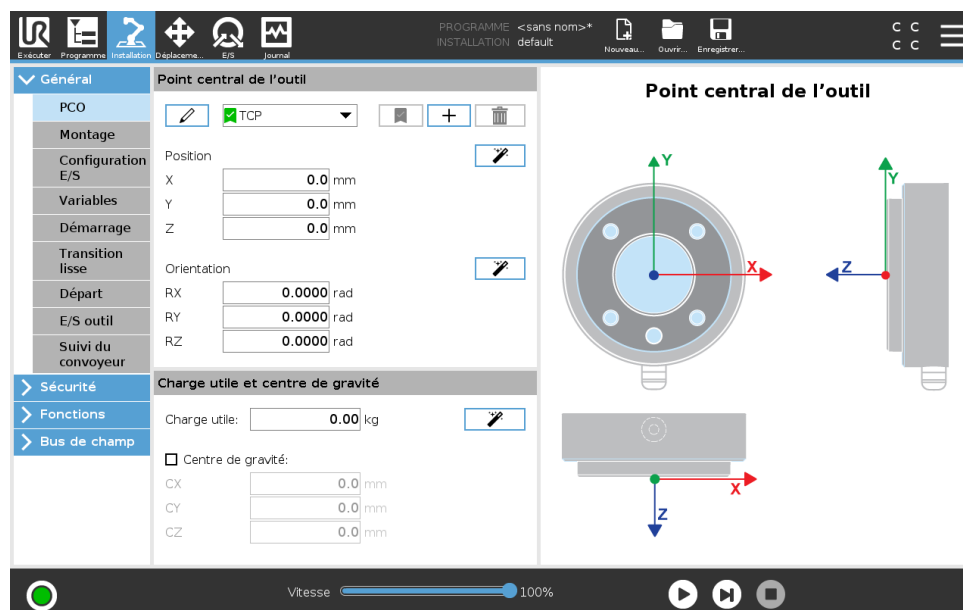


16 Onglet Installation

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. Le PCO est défini et nommé dans l'Onglet Installation de l'écran **Configuration pour le Point central de l'outil** (affiché ci-dessus). 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.

Les coordonnées X, Y et Z spécifient la position du PCO, alors que les coordonnées RX, RY et RZ spécifient son orientation. Lorsque toutes les valeurs 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.

Ajout, renommage, modification et suppression de PCO

Pour définir un nouveau PCO, appuyez sur le bouton **Nouveau**. 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 du PCO sélectionné peuvent être modifiées en tapant sur leurs champs textuels blancs respectifs et en saisissant de nouvelles valeurs.

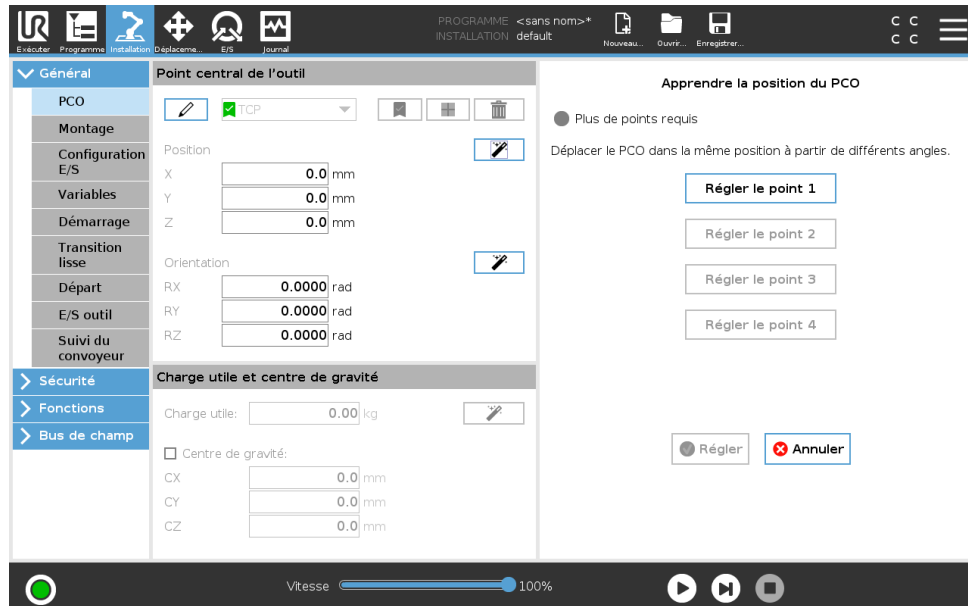
Le PCO par défaut et le PCO actif

Il y a un PCO configuré par défaut, indiqué par une icône coche verte à gauche de son nom dans le **Menu déroulant des TCP disponibles**. Pour régler un PCO par défaut, sélectionnez le PCO

voulu et tapez sur **Configurer par défaut**.

Un décalage de PCO est désigné comme *actif* pour déterminer tous les déplacements linéaires dans un espace de système de coordonnées cartésien. Le mouvement du PCO actif est visualisé dans l'onglet graphique (voir 15.3). Avant qu'un programme s'exécute, le PCO par défaut est défini comme PCO actif. Au sein d'un programme, n'importe quel PCO spécifié peut être réglé comme *actif* pour un déplacement particulier du robot (voir 15.5.1 et 15.5.3).

Apprentissage de la position PCO

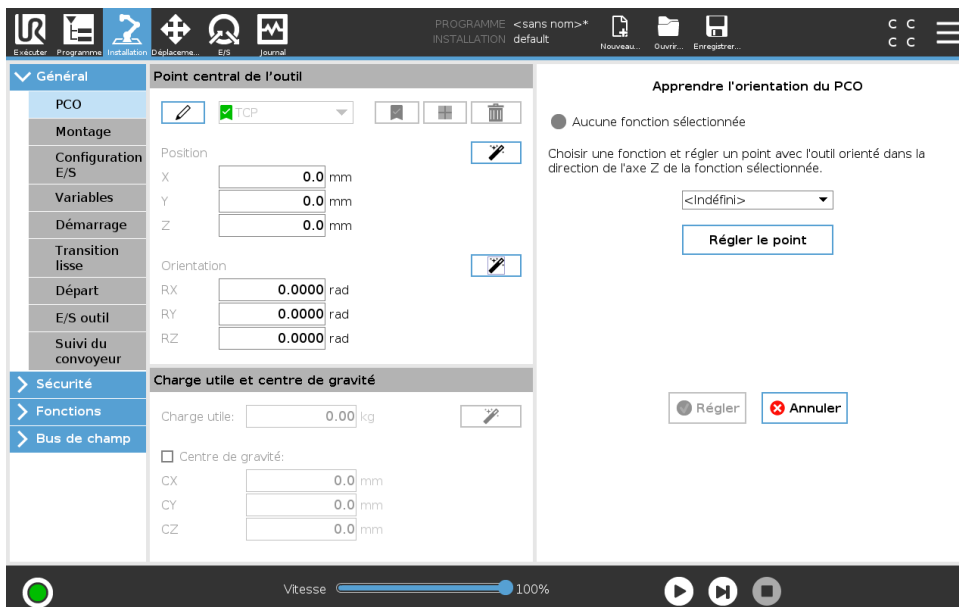


Les coordonnées de la position PCO peuvent être calculées automatiquement comme suit :

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**.

Charge utile

Le poids de l'outil du robot est indiqué dans la partie inférieure de l'écran. Pour modifier ces paramètres, tapez simplement sur la zone de texte blanche et entrez 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.

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 quatre 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

Centre de gravité

Le centre de gravité de l'outil est indiqué en utilisant les champs CX, CY et CZ. 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. Si le centre de gravité est configuré manuellement, dans 5.2 ou supérieur, la capacité à configurer le centre de gravité du TCP est supprimée de manière permanente.



AVERTISSEMENT :

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

Copyright © 2009–2018 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

16.1.2 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.

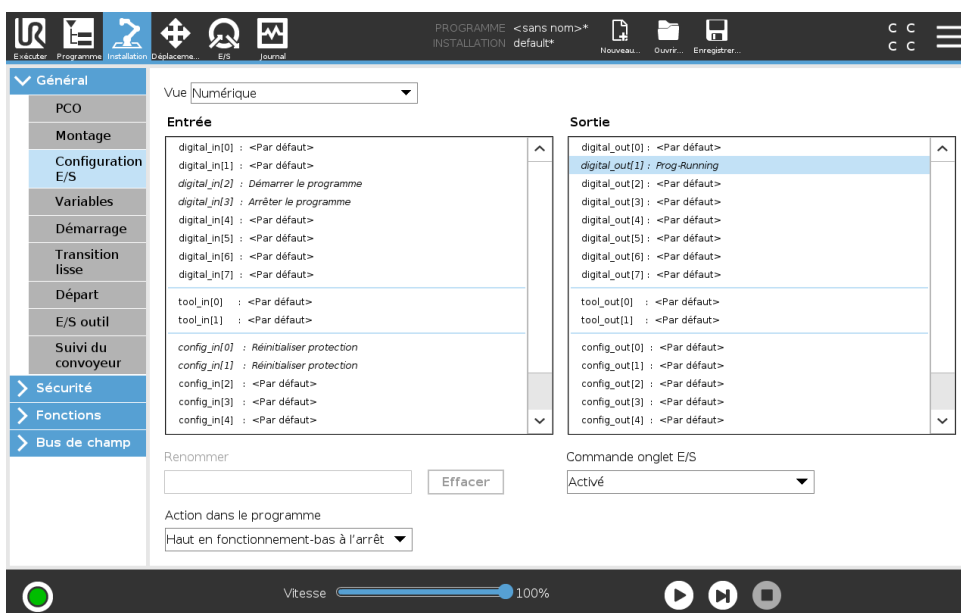
Les boutons en bas de l'écran sont utilisés pour effectuer une rotation du montage du bras du robot afin de correspondre au montage réel



AVERTISSEMENT :

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

16.1.3 Configuration E/S



Copyright © 2009–2018 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 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 (15.5.2) et (15.6.4), 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 :

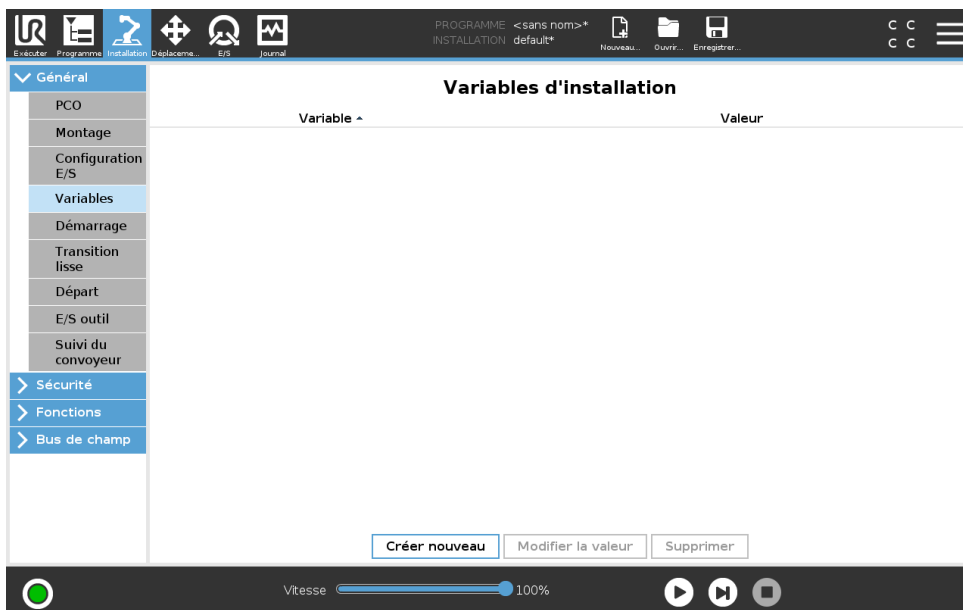
- Démarrer le programme actuel
- Arrêter le programme actuel
- Mettre en pause le programme actuel
- Mode fonctionnement libre (similaire à l'utilisation du Bouton Fonctionnement libre sur le Teach pendant)

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 non-fonctionnement, bas à l'arrêt : La sortie est basse lorsque l'état du programme est « arrêté » ou « en pause » et haute pendant le fonctionnement.

Commande de l'onglet E/S Précisez si une sortie est contrôlée sur l'onglet E/S (par des programmeurs, ou des opérateurs et programmeurs), ou si elle est contrôlée par les programmes du robot.

16.1.4 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"/>

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**.

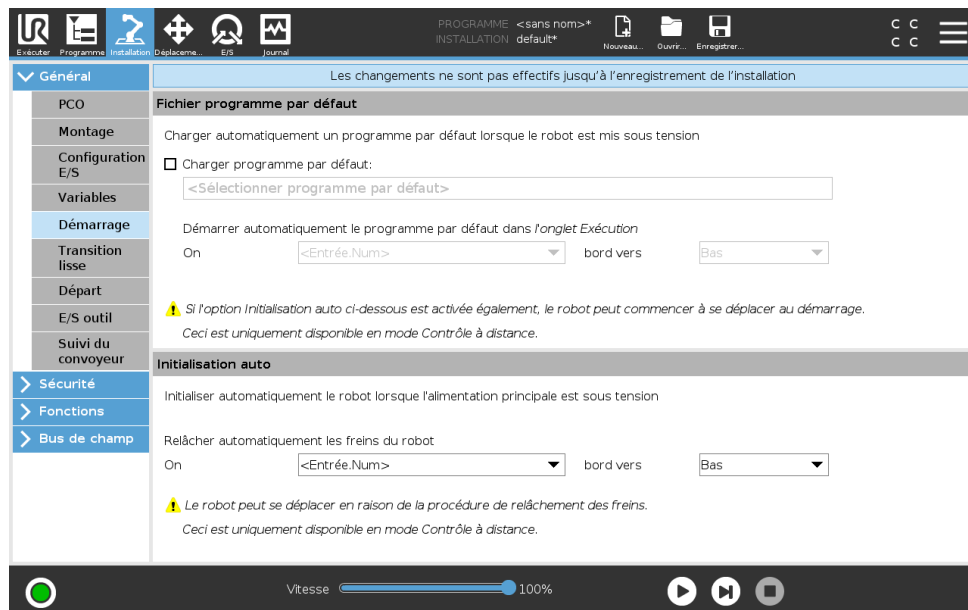
Après avoir configuré les variables d'installation, l'installation elle-même doit être enregistrée pour conserver la configuration.

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.

Copyright © 2009–2018 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

16.1.5 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

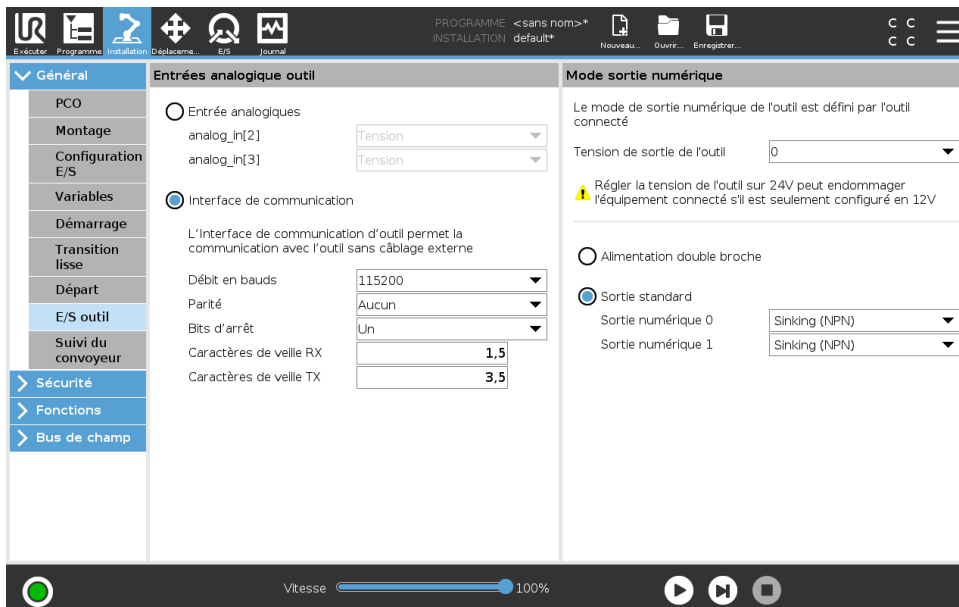
Un programme par défaut sera chargé lorsque le boîtier de commande est mis sous tension. En outre, le programme par défaut est également chargé automatiquement lorsque l'on accède à l'écran **Exécuter programme** (voir 14) et qu'aucun programme n'est chargé.

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.

16.1.6 E/S 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 ??).
- 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 (voir ??).
- 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 (voir ??). 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.

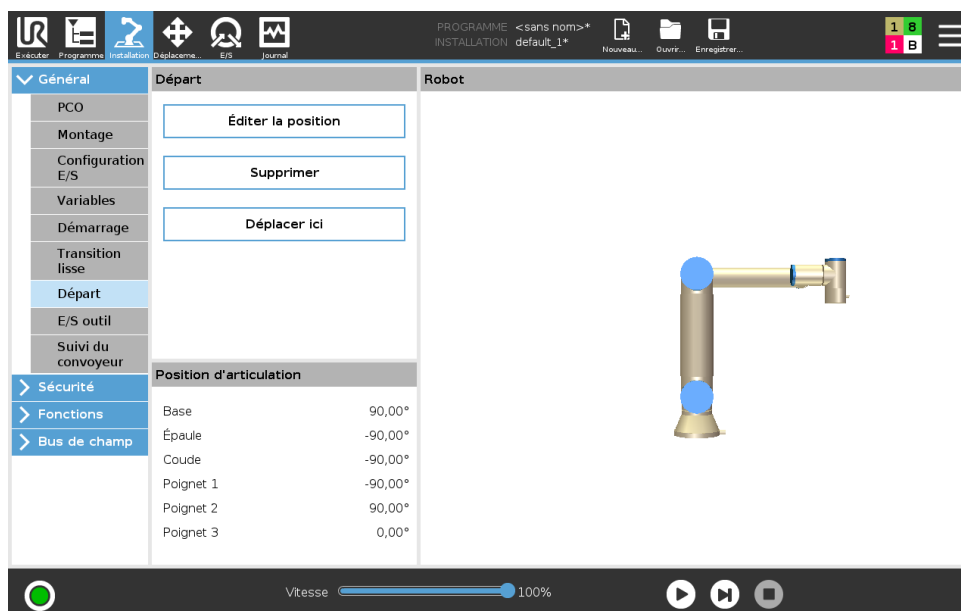
16.1.7 Transition lisse entre les modes de sécurité

Lors du passage entre les modes de sécurité pendant des événements (par ex. Entrée en mode réduit, Plans de déclenchement du mode réduit, Arrêt de sécurité et Dispositif d'activation à trois positions), le bras du robot essaie de mettre 0,4s pour créer une transition « lisse ». 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.

16.1.8 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 13.2.10)

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**.

16.1.9 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 16.1.9) et **Paramètres de suivi** (section 16.1.9).

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.

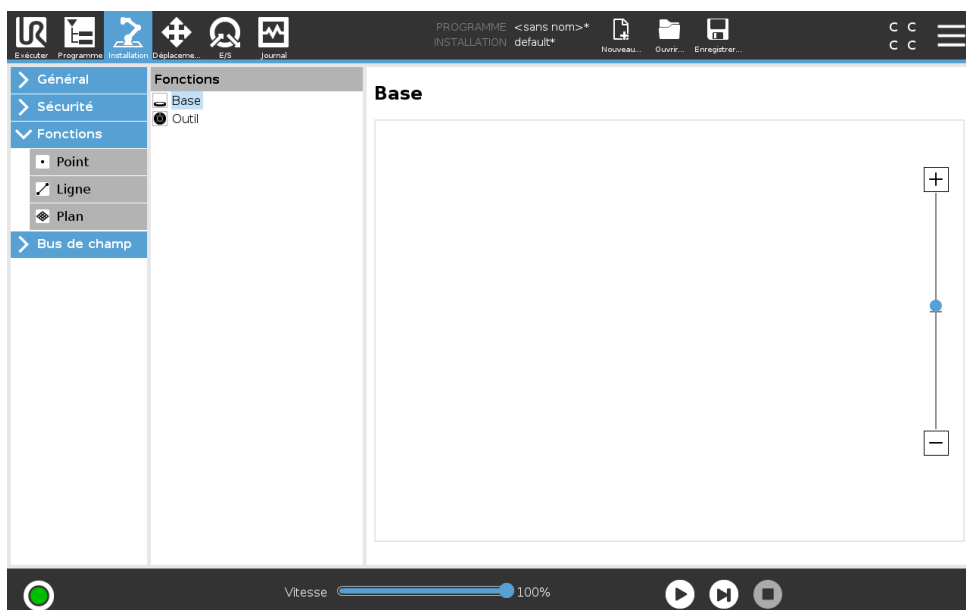
1. Définir le point central dans la partie **Fonctions** de l'installation. Le champ **Impulsions par mètre** est utilisé comme le nombre d'impulsions que l'encodeur génère lorsque le convoyeur se déplace d'un mètre.
2. Cochez la case **Turner l'outil avec le convoyeur** pour que l'orientation de l'outil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

Copyright © 2009–2018 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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 pré-définies 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)

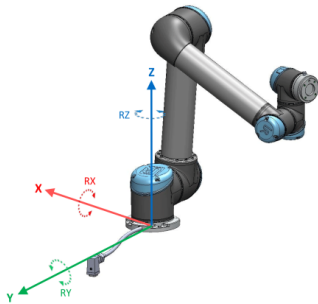


FIGURE 16.1 – Fonction de base

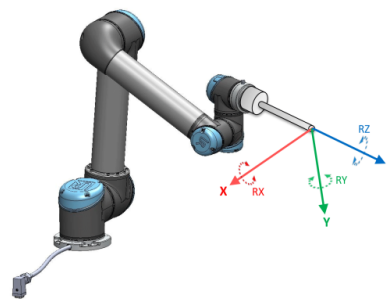


FIGURE 16.2 – Fonction de l'outil (PCO)

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).

Les fonctions configurées comme réglables pas à pas sont également des outils utiles lors du déplacement manuel du robot dans l'onglet Déplacer (section 17) ou l'écran **Éditeur de pose** (voir 17.3.1). 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) déplacent 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.

Pas à pas possible

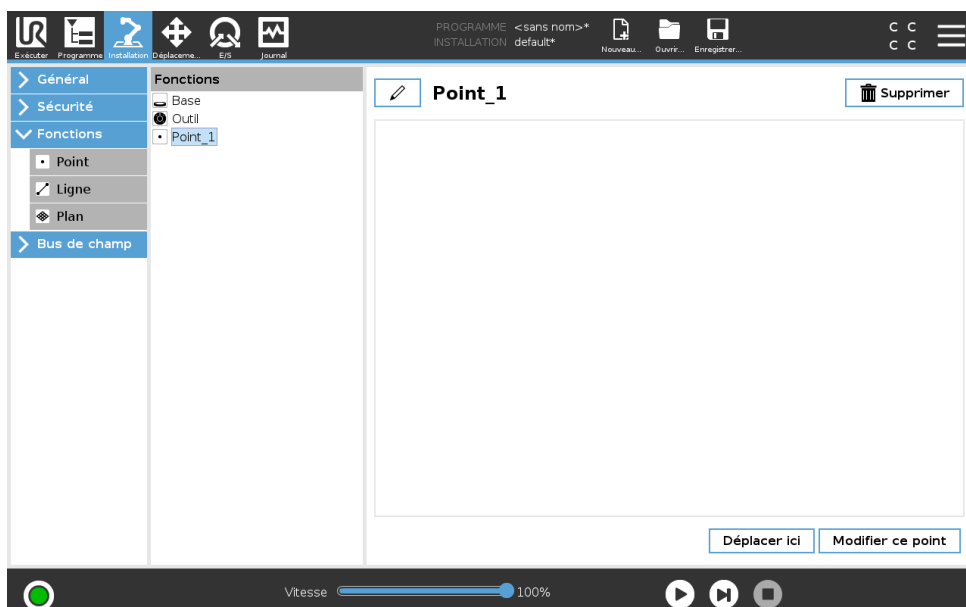
Choisissez si la fonction sélectionnée doit pouvoir avancer pas à pas. Cela détermine dans quelle mesure la fonction apparaîtra dans le menu Fonction à l'écran Déplacement.

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.

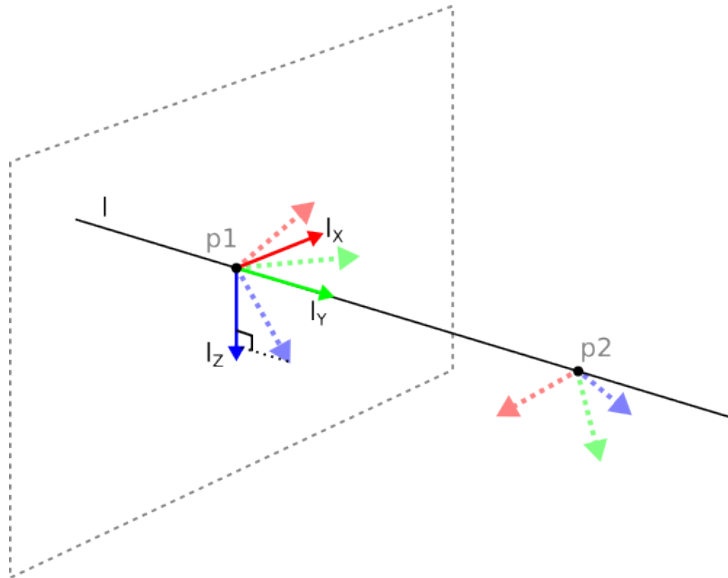
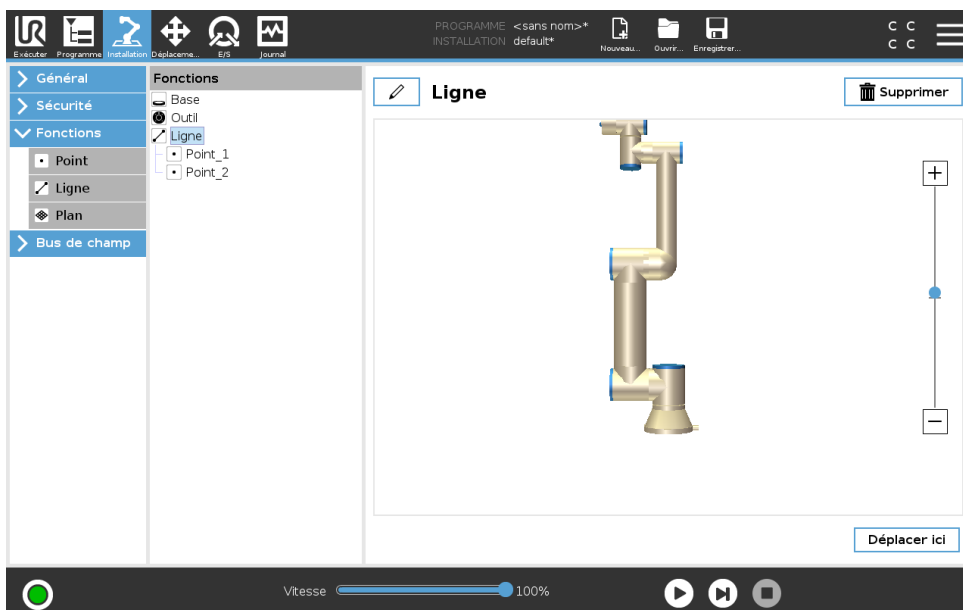


FIGURE 16.3 – Définition de la fonction de ligne

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 $p1$.



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

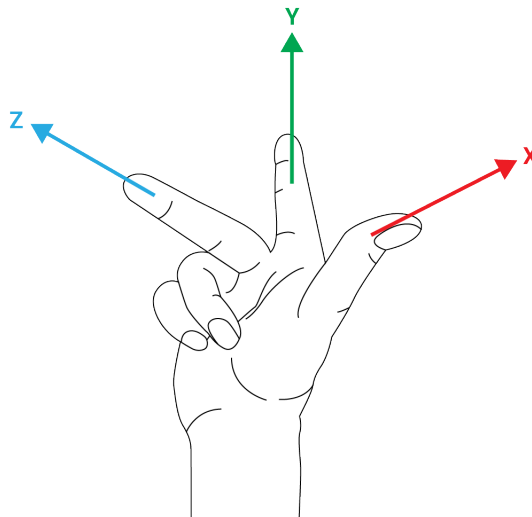
1. Dans Installation, sélectionnez **Fonctions**.
2. Sous Fonctions sélectionnez **Plan**.

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.

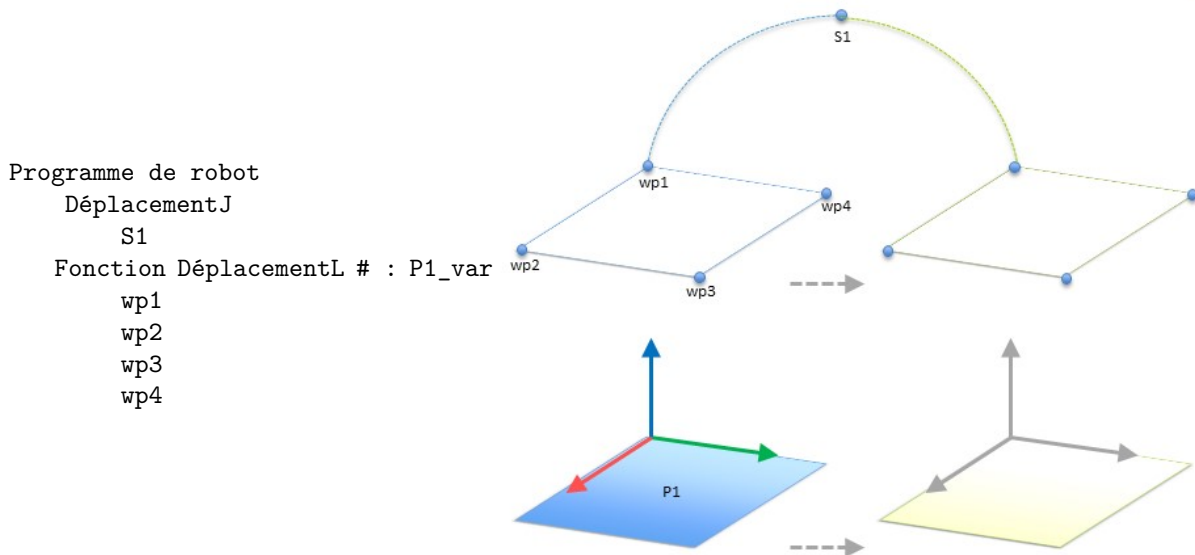


FIGURE 16.4 – Programme simple avec quatre points de passage relatifs à un plan de fonction mis à jour manuellement en changeant la fonction

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).

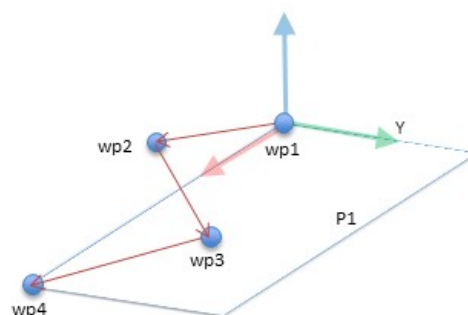


FIGURE 16.5 – Une commande *DéplacementL* avec quatre points de passage relatifs à une fonction de plan

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.

```

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
    
```

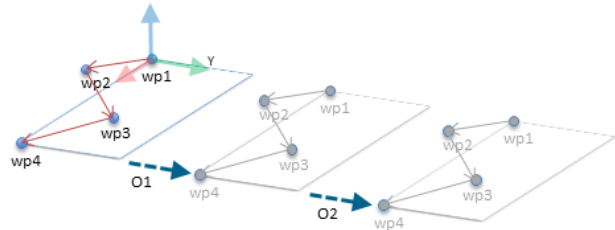


FIGURE 16.6 – Appliquer un décalage à la fonction de plan

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 passer entre deux plans *P1* et *P2*.

```

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
    
```

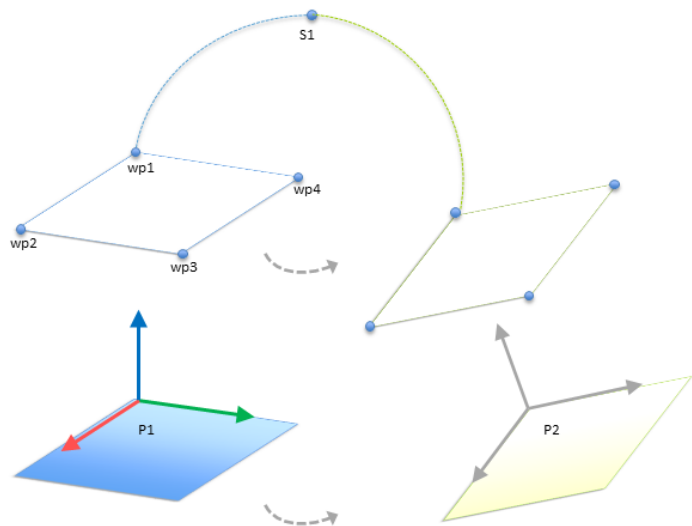
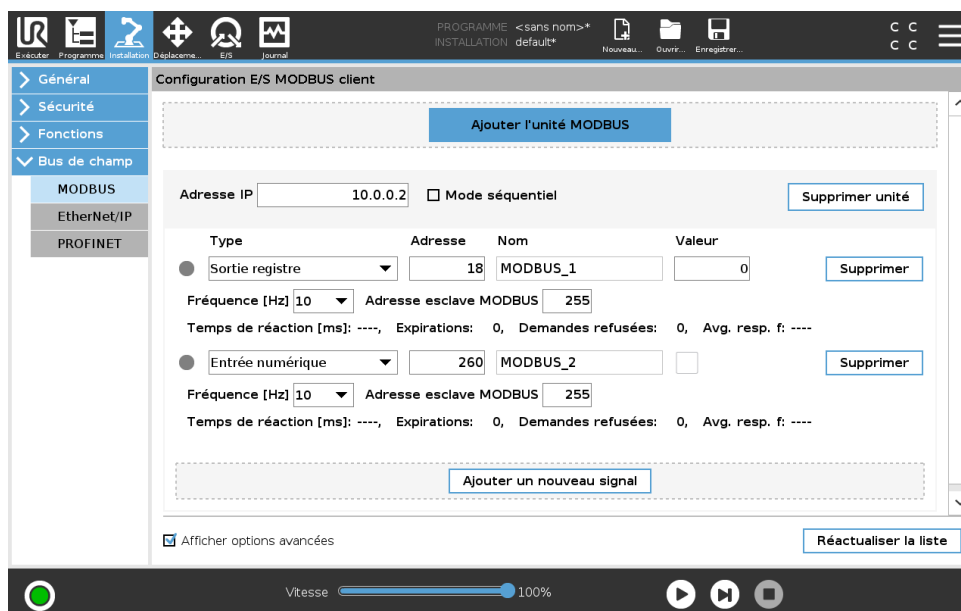


FIGURE 16.7 – Passer d'une fonction de plan à une autre

16.4 Bus de terrain

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

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.

16.4 Bus de terrain

- 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 :

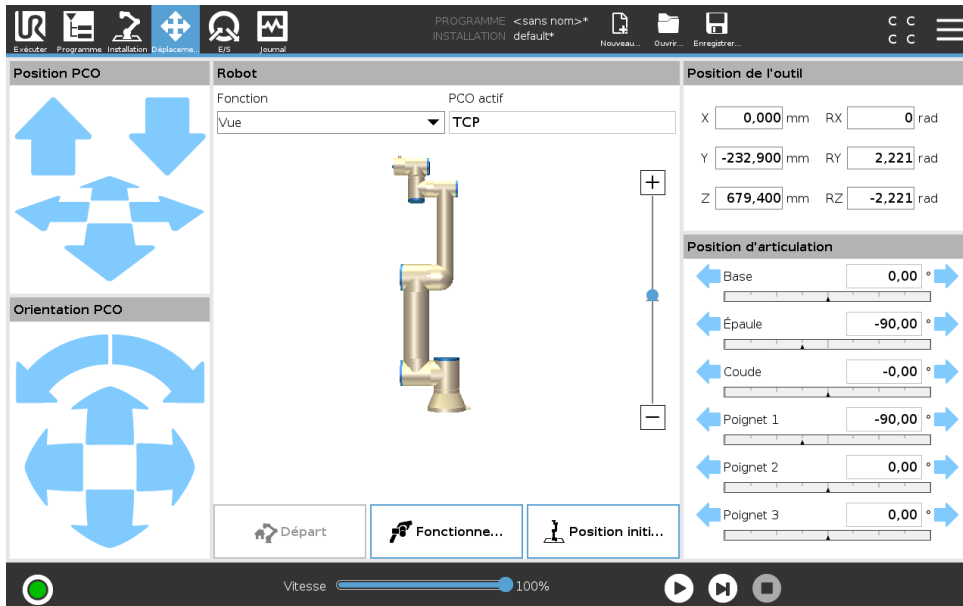
Aucun : PolyScope ignorera la perte de connexion EtherNet/IP et continuera normalement avec le programme.

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

À droite du 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 pressé le bouton **Auto** (voir 14.4) pour déplacer le robot vers la position précédemment définie sous Installation (voir 16.1.8).

Fonctionnement libre

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

Position Zéro

Le bouton **Position Zéro** permet au Bras du robot de revenir en position droite.

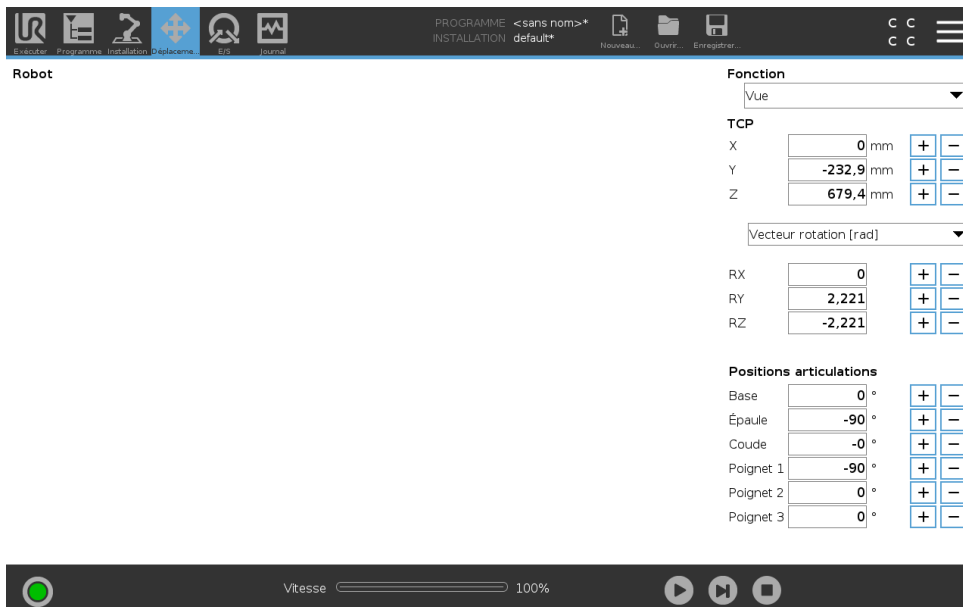
17.3 Position de l'outil

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

Sur cet écran, vous pouvez spécifier des positions d'articulation cibles, ou une pose cible (position et orientation) de l'outil du robot. Cet écran est «déconnecté» et ne commande pas directement le bras du robot physique.



17.3.1.1 Robot

La position actuelle du bras du robot et la nouvelle position de la cible spécifiée sont représentées dans les graphiques 3D. Le dessin en 3D du bras du robot montre la position actuelle du bras du robot et l'«ombre» du bras du robot montre la position cible du bras du robot commandée par les valeurs spécifiées sur le côté droit de l'écran. Utiliser la 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* (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 point central de l'outil 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.

17.3.1.2 Fonction et position de l'outil

Dans le coin supérieur droit de l'écran se trouve le sélecteur de fonction. Le sélecteur de fonction définit la fonction par rapport à laquelle le bras du robot est contrôlé.

En dessous du sélecteur de fonction, le nom du point central de l'outil ((PCO) actuellement activé s'affiche en dessous du sélecteur de fonction. Pour de plus amples informations sur la configuration de plusieurs PCO nommés, voir 16.1.1 Les cases textuelles affichent les valeurs complètes des coordonnées de ce TCP par rapport à la fonction sélectionnée. X, Y et Z contrôlent la position de l'outil, tandis que RX, RY et RZ contrôlent l'orientation de l'outil.

Utilisez le menu déroulant au-dessus des cases RX, RY et RZ pour choisir la représentation d'orientation. Les types disponibles sont :

- **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.

Les valeurs peuvent être modifiées en cliquant sur les coordonnées. Cliquer sur les boutons + ou - juste à droite d'une boîte vous permet d'ajouter ou de soustraire une somme de/vers la valeur actuelle. Appuyer et maintenir enfoncé un bouton pour augmenter/diminuer directement la valeur. Plus le bouton est enfoncé, plus l'augmentation/diminution sera importante.

17.3.1.3 Positions des articulations

Permet de spécifier directement les positions individuelles de l'articulation. Chaque position d'articulation peut avoir une valeur comprise entre -360° et $+360^\circ$, qui sont les *limites d'articulation*. Les valeurs peuvent être modifiées en cliquant sur la position de l'articulation. Cliquer sur les boutons + ou - juste à droite d'une boîte vous permet d'ajouter ou de soustraire une somme de/vers la valeur actuelle. Appuyer et maintenir enfoncé un bouton pour augmenter/diminuer directement la valeur. Plus le bouton est enfoncé, plus l'augmentation/diminution sera importante.

17.3.1.4 Bouton OK

Si cet écran a été activé à partir de l'onglet *Déplacement* (voir 17), cliquer sur le bouton OK pour revenir à l'onglet *Déplacement*, pour que le bras du robot se déplace vers la cible spécifiée. Si la dernière valeur spécifiée est une coordonnée de l'outil, le bras du robot se déplace vers la position cible en utilisant le type de mouvement *DéplacementL*, tandis que le bras du robot se déplace vers la position cible en utilisant le type de mouvement *DéplacementJ*, si une position d'articulation a été spécifiée en dernier. Les différents types de mouvements sont décrits au 15.5.1.

17.3.1.5 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.

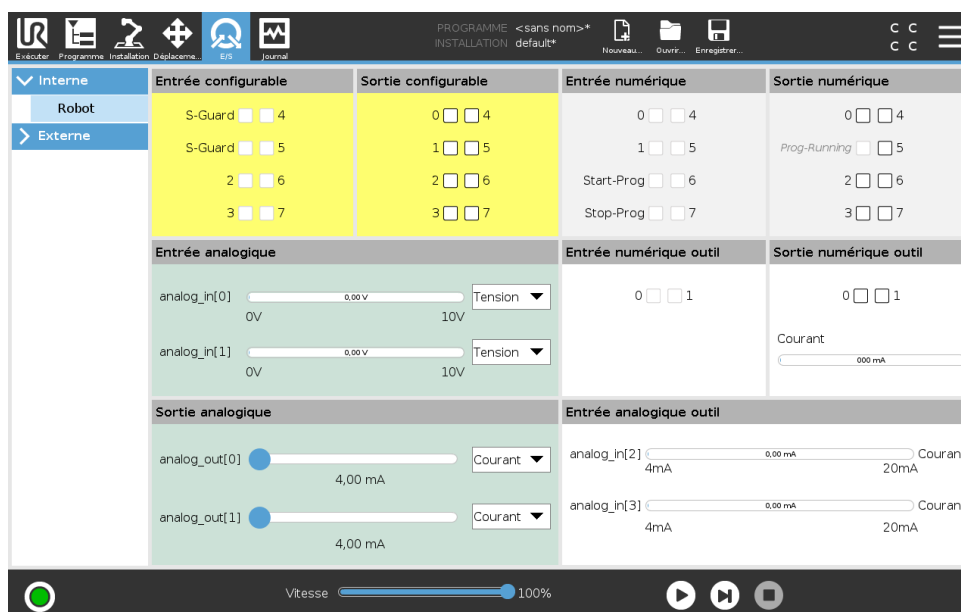


AVERTISSEMENT :

1. Dans l'onglet **Configuration**, si le réglage de gravité (voir 16.1.2) 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. Veiller à utiliser les paramètres d'installation corrects (par ex. angle de montage du robot, poids dans le PCO, décalage du PCO). Enregistrer et charger les fichiers d'installation avec le programme.
3. Veiller à ce que les réglages du PCO et les réglages de montage du robot soient réglés correctement avant d'utiliser l'onglet **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** (impédance/recul) 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 13.2.8); 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 ??.

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.

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

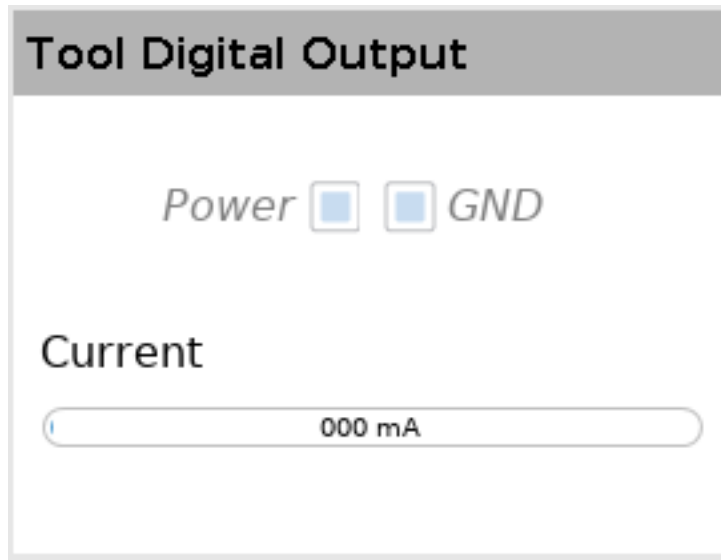


REMARQUE :

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

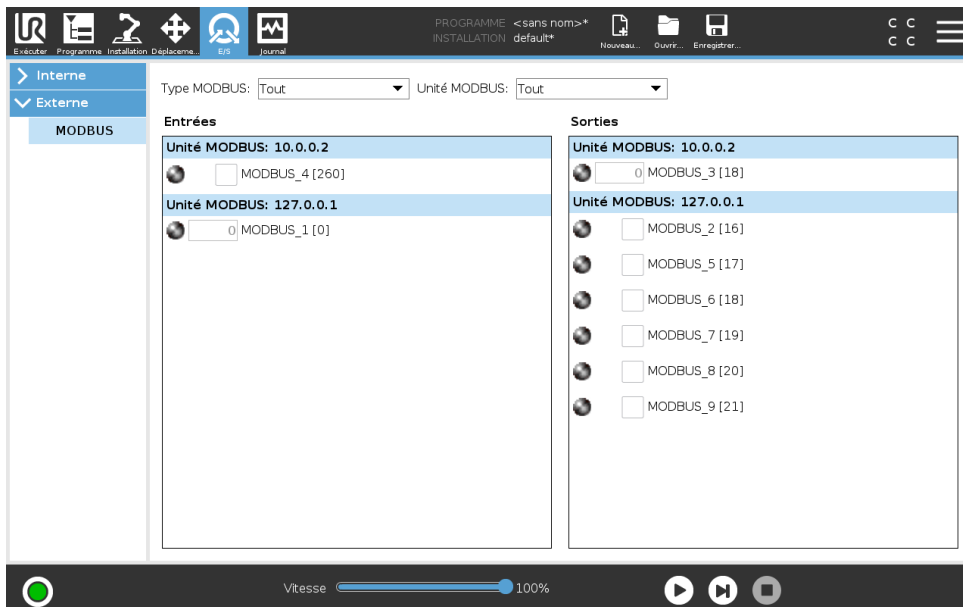
- sortie_outil[0] (Alimentation)
- sortie_outil[1] (GND)

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



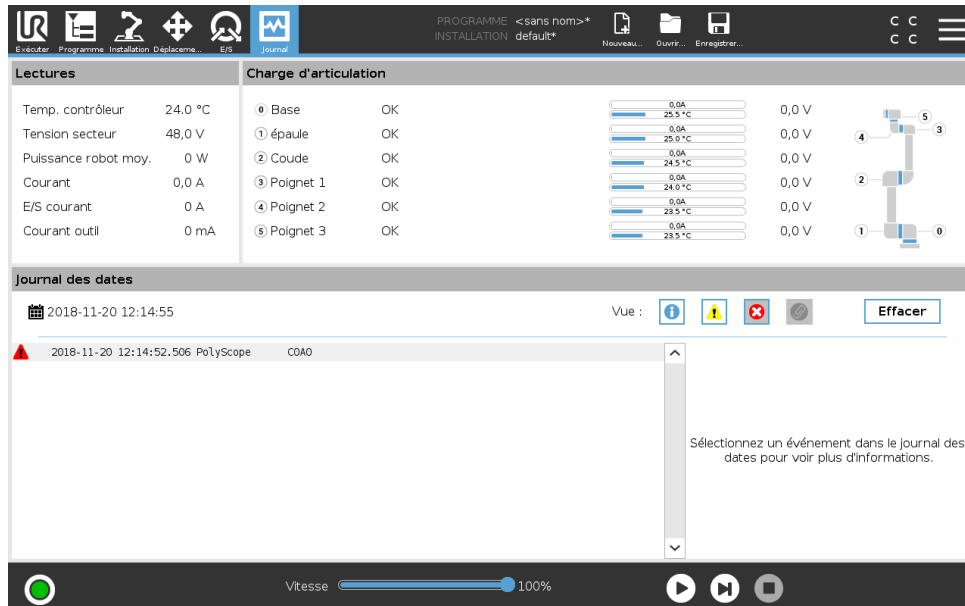
18.2 MODBUS

La capture ci-dessous affiche les signaux E/S du client MODBUS comme ils sont configurés dans l'installation. En utilisant les menus déroulant 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 16.1.3).





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 :

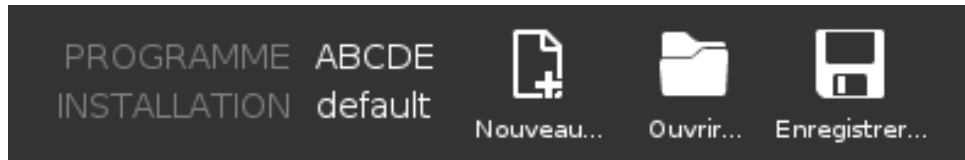
Le rapport le plus ancien est supprimé lorsqu'un nouveau est généré. Seuls les cinq rapports les plus récents sont enregistrés.

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.

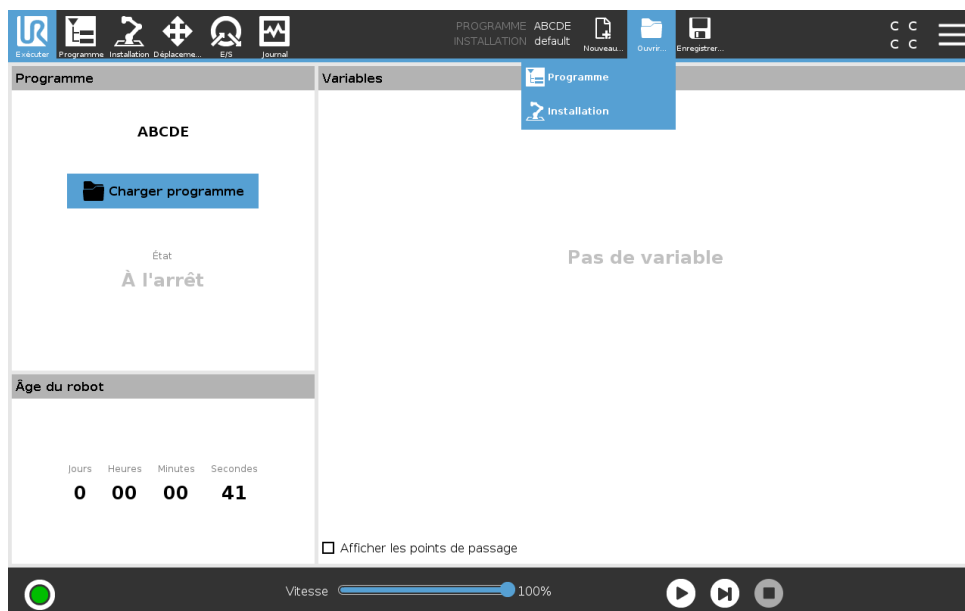
20 Gestionnaire de programmes et d'installation



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.

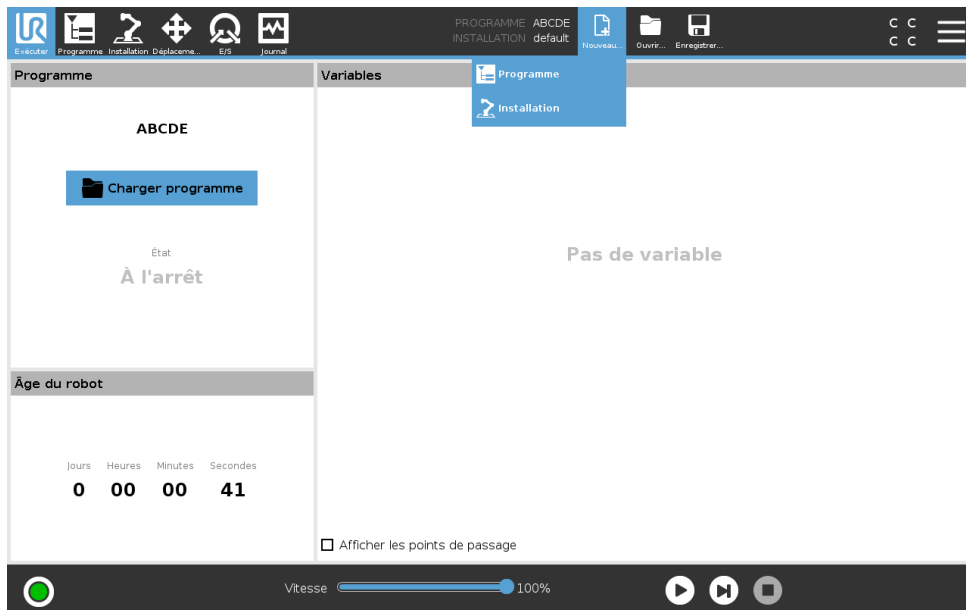
Ouvrir une Installation.

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

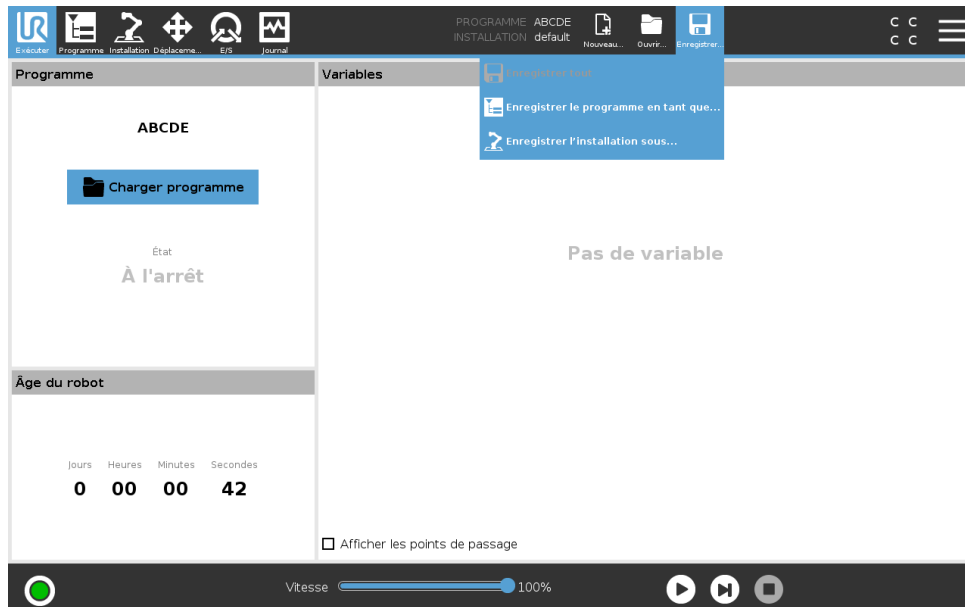
Remarque : Vous devez enregistrer une installation pour utiliser après l'arrêt du robot.

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...



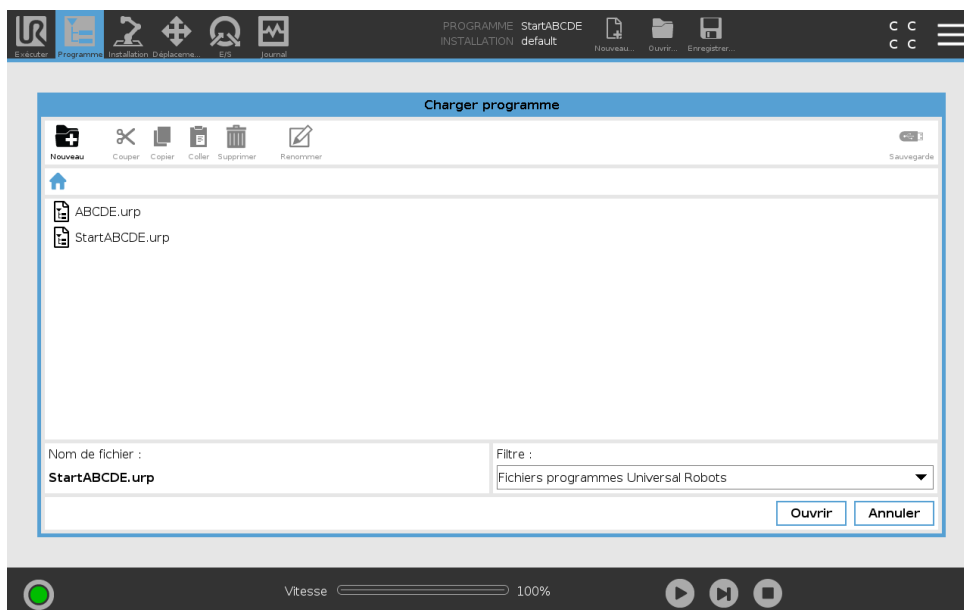
Enregistrer... Propose trois options. Selon le programme/installation que vous chargez-créez, vous pouvez :

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. À gauche, dans le menu d'action de l'écran Réglages, sélectionnez un article à personnaliser. Remarque : Si un mot de passe du mode de fonctionnement est défini, dans le menu d'action, **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 ajuster l'heure actuelle affichée sur PolyScope (format : 12 ou 24 heures).

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.

21.3.3 Système

Mettre à jour

Vous pouvez appliquer des mises à jour pour veiller à ce que le logiciel du robot est à jour.

1. À gauche, dans le menu d'action de l'écran Réglages, sélectionnez **Système**
2. Dans le champ **Mise à jour du logiciel du robot**, tapez sur **Recherche**.
3. Dans le champ **Description**, consultez la liste des mises à jour.
4. Sélectionnez la ou les mises à jour souhaitées et appuyez sur **Mettre à jour** pour les installer.

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.

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.

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 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.

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.

21.4 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**.