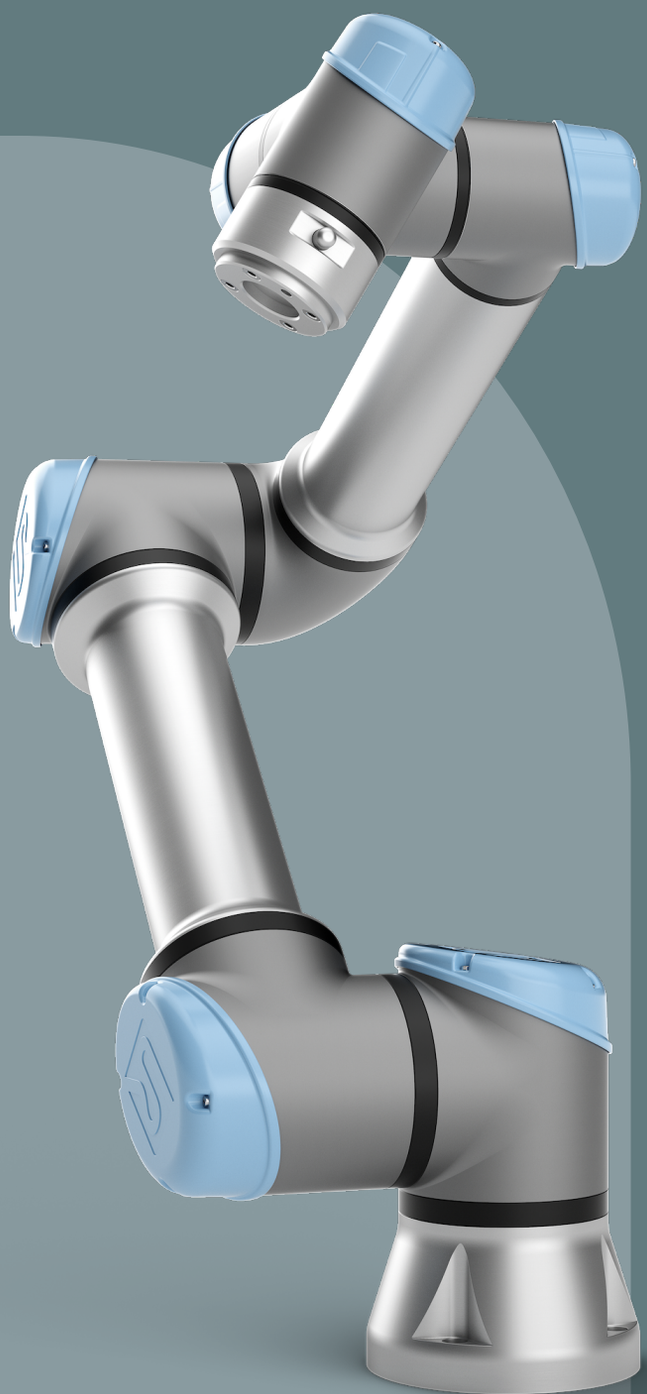
UNIVERSAL ROBOTS

Manuel utilisateur
UR5e



Traduction des instructions originales (fr)

e-Series

Software Version: 5.14

Manuel utilisateur UR5e

Version logicielle : 5.14
Document Version: 20.1.124

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Les informations figurant dans le présent document sont la propriété de Universal Robots A/S et ne peuvent être reproduites, totalement ou partiellement, sans l'autorisation écrite préalable de 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 de Universal Robots A/S. Ce document est revu et révisé périodiquement.

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S.

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Sommaire

1. Préface **10**

1.1. Contenu des boîtes 10

1.2. Avis de sécurité important 11

1.3. Comment lire ce manuel 11

1.4. Où trouver des informations complémentaires 11

1.4.1. UR+ 11

1.4.2. myUR 12

1.4.3. Forums UR 12

2. Partie I Manuel d'installation du matériel **13**

2.1. Sécurité 13

2.1.1. Introduction 13

2.1.2. Validité et responsabilité 13

2.1.3. Limitation de responsabilité 14

2.1.4. Types de messages de sécurité 14

2.1.5. Avertissements et mises en garde d'ordre général 15

2.1.6. Usage prévu 17

2.1.7. Évaluation des risques 19

2.1.8. Évaluation pré-usage 21

2.1.9. Arrêt d'urgence 22

2.1.10. Mouvement sans entraînement 22

2.2. Fonctions et interfaces de sécurité 23

2.2.1. Introduction 23

2.2.2. Catégories d'arrêt 24

2.2.3. Fonctions de sécurité configurables 25

2.3. Interface mécanique 28

2.3.1. Espace de travail et espace opérationnel 28

2.3.2. Description du montage 29

2.3.3. Fixation du bras du robot 29

2.3.4. Fixation de l'outil 31

2.3.5. Dégagement du boîtier de commande 32

2.3.6. Charge utile maximale 33

2.4. Interface électrique 34

2.4.1. Introduction 34

2.4.2. Avertissements et mises en garde électriques 34

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.4.3. E/S du contrôleur 36
2.4.4. Ethernet 46
2.4.5. Connexion secteur 47
2.4.6. Connexion au robot : Câble de robot 49
2.4.7. Connexion au robot : Câble de bride de base 50
2.4.8. E/S outil 50
2.5. Transport 55
2.5.1. Transport sans emballage 56
2.6. Maintenance et réparation 57
2.6.1. Sécurité pour l'entretien 57
2.6.2. Nettoyage 59
2.6.3. Inspection 59
2.7. Élimination et environnement 62
2.8. Certifications 63
2.9. Heure d'arrêt et distance d'arrêt 64
2.10. Declarations and Certificates (original EN) 67
2.11. Déclarations et certificats (traduction de l'original) 68
2.12. Garantie 70
2.12.1. Garantie du produit 70
2.12.2. Avis de non-responsabilité du manuel utilisateur 70
2.13. Certificats 71
2.15. Caractéristiques techniques 83
2.16. Tableau des fonctions de sécurité 84
2.16.1. Tableau 1 85
2.16.2. Tableau 1a 96
2.16.3. Tableau 2 97
3. Partie II du Manuel de PolyScope 101
3.1. Introduction 102
3.1.1. Basiques du bras du robot 102
3.1.2. Installation 103
3.1.3. Aperçu de PolyScope 108
3.1.4. Fonctionnement libre 113
3.1.5. Recul 116
3.1.6. Démarrage rapide du système 119
3.1.7. Le premier programme 121
3.1.8. Cybersécurité des robots 124

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.1.9. Sélection du mode de fonctionnement ... 125
3.2. Configuration de sécurité logicielle ... 128
3.2.1. Définir un mot de passe de sécurité logiciel ... 131
3.2.2. Modifier la configuration de sécurité logicielle ... 132
3.2.3. Appliquer une nouvelle Configuration de sécurité logicielle ... 133
3.2.4. Configuration de sécurité sans Terminal de programmation ... 134
3.2.5. Modes de sécurité logiciels ... 134
3.2.6. Limites de sécurité logicielles ... 135
3.2.7. E/S de sécurité ... 140
3.2.8. Restrictions de sécurité logicielles ... 145
3.2.9. Position Accueil sécurisé ... 158
3.3. Onglet Exécution ... 160
3.3.1. Mettre le robot en position ... 164
3.3.2. Programme ... 165
3.3.3. Variables ... 165
3.3.4. Âge du robot ... 166
3.4. Onglet Programme ... 167
3.4.1. Configuration du programme du robot ... 170
3.4.2. Barre d'outils de l'arborescence programme ... 172
3.4.3. Éditeur d'expression ... 181
3.4.4. Démarrer le programme à partir d'un nœud de programme sélectionné ... 182
3.4.5. Utilisation des Points d'arrêt dans un programme ... 184
3.4.6. Étape unique dans un programme ... 187
3.4.7. Nœuds de programme basiques ... 188
Définir un point de passage fixe ... 204
Paramètres de lissage ... 214
Lisser les trajectoires ... 216
Trajectoires de lissage conditionnelles ... 218
3.4.8. Nœuds de programme avancés ... 243
3.4.9. Modèles ... 255
3.4.10. URCaps ... 278
3.5. Onglet Installation ... 289
3.5.1. Configuration pPCO ... 290
3.5.2. Charge utile ... 295
3.5.3. Montage ... 298
3.5.4. Configuration E/S ... 299
3.5.5. Variables d'installation ... 303

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.5.6. Démarrage 306
3.5.7. E/S outil 307
3.5.8. Transition lisse 309
3.5.9. Départ 310
3.5.10. Configuration de suivi du convoyeur 311
3.5.11. Configuration de vissage 313
3.5.12. Sécurité 317
3.5.13. Fonctions 317
3.5.14. Bus de terrain 328
3.6. Onglet Déplacement 340
3.6.1. Écran Éditeur Pose 344
3.7. Onglet E/S 346
3.7.1. MODBUS 348
3.8. Onglet journal 349
3.9. Gestionnaire de programmes et d'installation 352
3.9.1. Gestionnaire de fichiers 356
3.10. Menu rapide 358
3.10.1. À propos de 358
3.10.2. Réglages 361
3.10.3. Arrêter le robot 381
4. Glossaire 382
4.1. Index 383

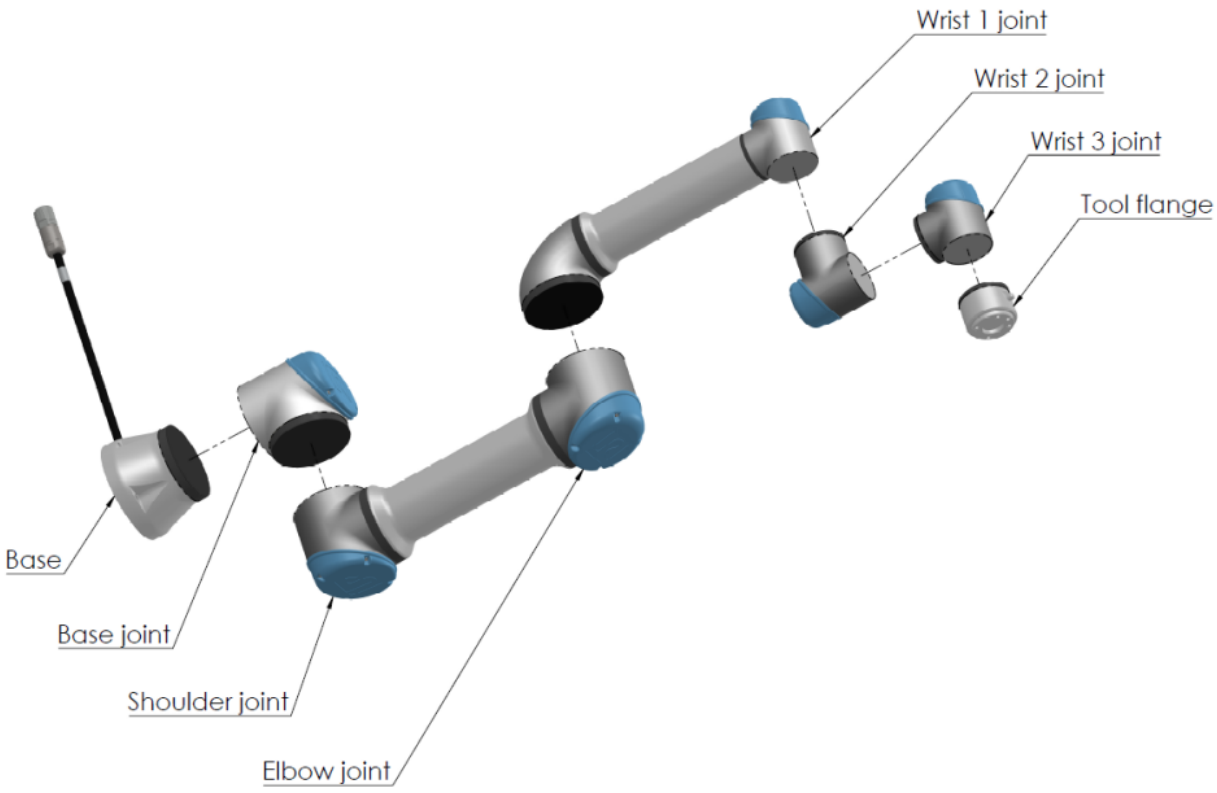
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

1. Préface

Félicitations pour l'achat de votre nouveau robot Universal Robot série électronique.

Le robot peut être programmé pour déplacer un outil et communiquer avec d'autres machines en utilisant des signaux électriques. Il s'agit d'un bras composé de tubes en aluminium extrudé et d'articulations.

À l'aide de notre interface de programmation brevetée, PolyScope, il est facile de programmer le robot pour déplacer l'outil le long d'une trajectoire désirée.



1.1: *Les articulations, la base et la bride d'outils du Bras du robot.*

Avec six articulations et une grande souplesse, les bras du robot collaboratif Universal Robots e-Series sont conçus pour reproduire la plage de mouvements d'un bras humain. À l'aide de notre interface de programmation brevetée, PolyScope, il est facile de programmer le robot pour déplacer des outils et communiquer avec d'autres machines en utilisant des signaux électriques. Figure 1.1: Les articulations, la base et la bride d'outils du Bras du robot. au-dessus illustre les principaux composants du bras du robot et peut être utilisé comme référence tout au long du manuel.

1.1. Contenu des boîtes

Lorsque vous commandez un robot, vous recevez deux boîtes. L'une contient le bras du robot, l'autre contient :

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

- Boîtier de commande avec terminal de programmation
- Support de montage pour le boîtier de commande
- Support de montage pour le Terminal de programmation
- Clé pour ouvrir le boîtier de commande
- Câble pour connecter le bras du robot et le boîtier de commande (voir les options dans 2.15. Caractéristiques techniques sur la page 83)
- Câble secteur ou câble d'alimentation compatible avec votre région
- Le présent manuel

1.2. Avis de sécurité important

The robot is **partly completed machinery** (see Déclarations Selon les directives de l'UE sur la page 64) and as such a risk assessment is required for each installation of the robot. Vous devez suivre toutes les consignes de sécurité du chapitre 2.1. Sécurité sur la page 13.

1.3. Comment lire ce manuel

Ce manuel comprend des instructions relatives à l'installation et la programmation du robot. Le manuel est séparé en deux parties :

Manuel d'installation du matériel
L'installation mécanique et électrique du robot.

Manuel PolyScope
La programmation du robot.

Ce manuel est destiné à l'intégrateur du robot devant avoir un niveau basique en mécanique et électricité, et connaître les concepts de programmation élémentaires.

1.4. Où trouver des informations complémentaires

Le site Web d'assistance (www.universal-robots.com/support) contient ce qui suit :

- Versions de ce manuel dans d'autres langues
- **Manuel de PolyScope**
- Le **Manuel d'entretien** avec des instructions pour le dépannage, la maintenance et la réparation
- Le **Manuel de script** pour les utilisateurs avancés

1.4.1. UR+

Le site UR+ (www.universal-robots.com/plus) est un salon en ligne présentant des produits de pointe pour personnaliser votre application de robot UR. Vous y trouverez tout ce dont vous avez besoin : des effecteurs terminaux et accessoires à des caméras de vision et logiciels. Tous les

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

produits sont testés et approuvés pour l'intégration avec les robots UR, garantissant une installation simple, un fonctionnement fiable, une expérience utilisateur transparente et une programmation facile. Vous pouvez également accéder au programme partenaire UR+ via notre nouvelle plateforme logicielle (plus.universal-robots.com), ce qui vous permet de concevoir des produits plus conviviaux pour les robots UR.

1.4.2. myUR

myUR est un portail client qui vous permet d'enregistrer tous vos robots, de suivre les dossiers de service sur les robots et les questions générales d'assistance. Consultez myur.universal-robots.com et inscrivez-vous pour accéder au portail. Les dossiers sont traités soit par votre distributeur habituel, soit remontés aux équipes du service clientèle d'Universal Robots.

En plus de ces fonctionnalités, il est également possible de s'abonner à la surveillance des robots et de gérer des comptes utilisateurs supplémentaires de votre entreprise.

1.4.3. Forums UR

The UR Forums site (forum.universal-robots.com) allows robot enthusiasts of all skill levels to connect to UR and each other, to ask questions, and to exchange information etc. Bien que le Forum UR ait été créé par UR+ et que nos administrateurs soient des employés d'UR, la grande majorité du contenu est créé par vous, l'utilisateur du Forum UR.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2. Partie I
Manuel d'installation du matériel

2.1. Sécurité

2.1.1. Introduction

Ce chapitre contient d'importantes informations de sécurité qui doivent être lues et comprises par l'intégrateur des robots Universal Robots e-Series **avant** la première mise en marche du robot.

Dans ce chapitre, les premières sous-sections sont générales. Les dernières sous-sections contiennent des données techniques spécifiques pertinentes pour configurer et programmer le robot. Le chapitre 2.2. Fonctions et interfaces de sécurité sur la page 23 décrit et définit les fonctions liées à la sécurité particulièrement pertinentes pour les applications collaboratives.
Les instructions et les conseils fournis au chapitre 2.2. Fonctions et interfaces de sécurité sur la page 23 ainsi qu'à la section 2.1. Sécurité au-dessus sont particulièrement importants.

Il est essentiel que l'ensemble des instructions et consignes d'assemblage fournies dans d'autres chapitres et parties de ce manuel soient respectées et suivies.

Une attention particulière doit être prêtée au texte associé aux symboles d'avertissement.

AVIS

Universal Robots décline toute responsabilité si le robot (boitier de commande du bras et/ou teach pendant) est endommagé, modifié ou changé de quelques manières que ce soit. Universal Robots ne peut être tenue pour responsable de tout dommage causé au robot ou à d'autres équipements en raison d'erreurs de programmation ou d'un dysfonctionnement du robot.

2.1.2. Validité et responsabilité

Les informations dans ce manuel ne couvrent pas la conception, l'installation et l'exploitation d'une application de robot complète et n'abordent pas non plus tous les équipements périphériques pouvant exercer une influence sur la sécurité de l'ensemble du système. Le système complet doit être conçu et installé conformément aux exigences de sécurité établies dans les normes et réglementations du pays où le robot est installé.

Les intégrateurs des robots Universal Robots e-Series ont la responsabilité de faire en sorte que les lois et réglementations de sécurité applicables du pays concerné soient respectées et que tout danger important dans l'application complète du robot soit éliminé. Cela inclut, sans toutefois s'y limiter :

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

- Réalisation d'une évaluation des risques pour le système robotique complet
- Établir une interface avec d'autres machines et des dispositifs de sécurité supplémentaires si défini par l'évaluation des risques
- Configuration des paramètres de sécurité appropriés dans le logiciel
- S'assurer que l'utilisateur ne modifiera pas les mesures de sécurité
- Valider que l'ensemble du système du robot a été conçu et installé correctement
- Spécifier un mode d'emploi
- Marquer l'installation du robot avec les symboles appropriés et les coordonnées de l'intégrateur
- Rassembler tous les documents dans un dossier technique incluant l'évaluation des risques et le présent manuel

2.1.3. Limitation de responsabilité

Toute information de sécurité donnée dans ce manuel concernant la sécurité ne doit pas être interprétée comme une garantie de la part d'UR que le manipulateur industriel ne provoquera aucune blessure ni aucun dommage même si le manipulateur industriel se conforme à toutes les instructions de sécurité.

2.1.4. Types de messages de sécurité

Les messages et déclarations de sécurité sont utilisés tout au long de ce manuel pour mettre l'accent sur les informations importantes. Lisez tous les messages et déclarations pour aider à assurer la sécurité et à prévenir les blessures au personnel et les dommages aux produits.

Les types de messages de sécurité sont définis ci-dessous.

ATTENTION

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

ATTENTION : ÉLECTRICITÉ

Indique une situation électrique dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner la mort ou des blessures graves.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION : SURFACE CHAUDE

Indique une surface chaude dangereuse où des blessures peuvent résulter d'un contact et d'une proximité sans contact.

ATTENTION

Indique une situation dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, pourrait entraîner des blessures.

TERRE

Indique la mise à la terre.

TERRE DE SÉCURITÉ

Indique une mise à la terre de protection.

AVIS

Indique le risque d'endommagement de l'équipement et/ou des informations utiles qui doivent être particulièrement notées.

LIRE LE MANUEL

Indique des informations plus détaillées qui doivent être consultées dans le manuel.

2.1.5. Avertissements et mises en garde d'ordre général

Les avertissements, mises en garde et messages suivants peuvent être répétés, expliqués ou détaillés dans différentes parties de ce manuel.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

Le non-respect des pratiques de sécurité générales, énumérées ci-dessous, peut entraîner des blessures.

- Vérifier que le bras du robot et l'outil/effecteur terminal soient correctement et solidement boulonnés en place.
- Vérifier que le bras du robot dispose de suffisamment d'espace pour fonctionner librement.
- Vérifiez que le personnel est protégé pendant l'installation, la mise en service, la programmation/ enseignement, le fonctionnement et l'utilisation.
- Vérifier que les paramètres de configuration de sécurité du robot sont définis pour protéger le personnel, y compris ceux qui peuvent être à portée de l'application du robot.
- Ne pas utiliser le robot s'il est endommagé. Par exemple, des capuchons de joint desserrés ou manquants.
- Ne pas porter de vêtements ou de bijoux qui pendent lors de tout travail avec le robot. Attachez les cheveux longs.
- Ne placer aucun doigt derrière le couvercle interne du boîtier de commande.
- Ne pas modifier le robot. Une modification peut créer des dangers imprévus. Tout réassemblage autorisé doit être effectué conformément à la dernière version de tous les manuels d'entretien pertinents.
- Informer les utilisateurs de toute situation dangereuse et de la protection fournie, expliquer les limites de la protection et les risques résiduels.
- Informez les utilisateurs de l'emplacement du ou des boutons d'arrêt d'urgence et comment activer l'arrêt d'urgence en cas d'urgence ou de situation anormale.
- Avertissez les gens de garder la tête et le visage hors de la portée du robot, y compris lorsque le robot est sur le point de commencer à fonctionner.
- Soyez conscient de l'orientation du robot pour comprendre la direction du mouvement lors de l'utilisation du pendentif Teach.
- Les vitesses peuvent être réduites à des températures supérieures à 35 degrés C en fonction du temps de prise du programme.

ATTENTION

La manipulation d'outils/d'effecteurs d'extrémité avec des bords tranchants et/ou des points de pincement peut entraîner des blessures.

- Assurez-vous que les outils/effecteurs terminaux n'ont pas d'arêtes vives ou de points de pincement.
- Des gants et/ou des lunettes de protection peuvent être nécessaires.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION : SURFACE CHAUDE

Un contact prolongé avec la chaleur générée par le bras du robot et le boîtier de commande, pendant le fonctionnement, peut entraîner une gêne entraînant des blessures.

- Ne pas manipuler ou toucher le robot pendant le fonctionnement ou juste après le fonctionnement.
- Vérifiez la température sur l'écran du journal avant de manipuler ou de toucher le robot.
- Laissez le robot refroidir en l'éteignant et en attendant une heure.

ATTENTION

Le fait de ne pas effectuer d'évaluation des risques avant l'opération peut augmenter le risque de blessure.

- Effectuer une évaluation des risques et réduire les risques avant l'opération.
- Si cela est déterminé par l'évaluation des risques, n'entrez pas dans la plage du mouvement du robot ou ne touchez pas le robot pendant le fonctionnement.
- Lisez les informations disponibles dans Gestion des risques.

ATTENTION

L'utilisation du robot avec des machines externes non testées ou dans un système non testé peut augmenter le risque de blessures pour le personnel.

- Tester toutes les fonctions et le programme du robot séparément.

AVIS

Des champs magnétiques très puissants peuvent endommager le robot.

- Ne pas exposer le robot à des champs magnétiques permanents.

LIRE LE MANUEL

Vérifiez que tous les équipements mécaniques et électriques sont installés conformément aux spécifications et avertissements figurant dans Interface mécanique et 2.4. Interface électrique sur la page 34.

2.1.6. Usage prévu

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

LIRE LE MANUEL

Le fait de ne pas utiliser le bras du robot conformément à l'utilisation prévue peut entraîner des situations dangereuses.

- Lisez et suivez les recommandations pour l'utilisation prévue et les spécifications fournies dans le manuel utilisateur.

Les robots Universal Robots sont destinés à un usage industriel, pour manipuler des outils/des effecteurs et des fixations, ou pour traiter ou transférer des composants ou des produits. Pour plus de détails sur les conditions dans lesquelles le robot doit fonctionner, voir les Déclarations et Certificats et les spécifications techniques.

Tous les robots Universal Robots sont équipés de fonctions de sécurité spécialement conçues pour permettre des applications collaboratives, où l'application robotique fonctionne avec un humain.

Les applications collaboratives sont uniquement destinées aux applications non dangereuses où l'ensemble de l'application, y compris l'outil/effecteur terminal, la pièce à travailler, les obstacles et les autres machines, ne présente aucun risque majeur selon l'évaluation des risques de l'application spécifique.

ATTENTION

L'utilisation du bras du robot en dehors des fins prévues peut entraîner des blessures.

- Ne pas utiliser le robot dans les cas suivants :
  - Toute utilisation dans des endroits dangereux ou des environnements explosifs.
  - Applications médicales avec contact ou proximité des patients.
  - Toute application nécessitant le respect de normes hygiéniques et/ou sanitaires spécifiques, telles que le contact direct avec des aliments, des boissons et/ou des produits pharmaceutiques.
  - Toute utilisation ou application s'écartant de l'usage prévu, des spécifications et des certifications est interdite car elle pourrait entraîner la mort, des blessures corporelles et/ou des dommages matériels.

UNIVERSAL ROBOTS DÉCLINE EXPRESSÉMENT TOUTE GARANTIE EXPRESSE OU IMPLICITE DE CONFORMITÉ POUR TOUTE UTILISATION ABUSIVE.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

Le fait de ne pas tenir compte des risques supplémentaires d'une portée plus longue, de charges utiles plus élevées et de couples et de vitesses de fonctionnement plus élevés associés à un robot plus grand, tel que l'UR20, peut entraîner des blessures ou la mort.

- Votre évaluation des risques doit inclure les risques liés à la portée, à la charge utile et à la vitesse supplémentaires.

2.1.7. Évaluation des risques

L'évaluation des risques est une exigence légale, qui doit être effectuée par un intégrateur tiers, ou par l'utilisateur du robot UR dans le rôle d'intégrateur.

Le robot proprement dit est une machine partiellement finie. La sécurité de l'installation du robot dépend donc de la façon dont le robot est intégré (par ex. outil/effecteur terminal, obstacles et autres machines). Il est recommandé que la personne effectuant l'intégration utilise les normes ISO 12100 et ISO 10218-2 pour effectuer l'évaluation des risques. L'intégration peut appliquer la Spécification technique ISO/TS 15066 en tant que directive supplémentaire. L'évaluation des risques doit prendre en compte toutes les tâches de travail tout au long de la durée de vie de l'application robotique, y compris, mais sans s'y limiter :

- L'apprentissage du robot au cours de la configuration et le développement de l'installation du robot
- Le dépannage et l'entretien
- Le fonctionnement normal de l'installation du robot

Une évaluation des risques doit être menée **avant** que le bras du robot ne soit mis en marche pour la première fois. Une partie de l'évaluation des risques menée par l'intégrateur consiste à identifier les réglages de configuration de sécurité appropriés, ainsi que la nécessité de mise en place de boutons d'arrêt d'urgence supplémentaire et/ou d'autres mesures de protection requises pour l'application spécifique du robot.

L'identification des réglages de configuration de sécurité corrects est un aspect particulièrement important du développement d'applications robotisées collaboratives. Voir le chapitre et la partie pour des informations détaillées.

Certaines fonctions de sécurité sont spécifiquement conçues pour les applications robotisées collaboratives. Ces fonctions peuvent être configurées par le biais des réglages de configuration de sécurité et sont particulièrement pertinentes pour répondre à des risques spécifiques identifiés dans l'évaluation des risques menée par l'intégrateur :

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

- **Limites de force et de puissance** : utilisées pour réduire les forces de serrage et pressions exercées par le robot dans la direction du mouvement en cas de collision entre le robot et l'opérateur.
- **Limite d'élan** : utilisée pour réduire l'énergie transitoire élevée et les forces d'impact en cas de collisions entre le robot et l'opérateur en réduisant la vitesse du robot.
- **Limites de position d'articulation, coude et outil/effecteur terminal** : particulièrement utilisées pour réduire les risques associés à certaines parties du corps. Par ex. pour éviter un mouvement vers la tête et le cou.
- **Limite d'orientation d'outil/effecteur terminal** : Particulièrement utilisée pour réduire les risques associés à certaines zones et caractéristiques de l'outil/effecteur final et de la pièce à usiner. Par ex. pour éviter que des bords pointus ne soient dirigés vers l'opérateur.
- **Limite de vitesse** : particulièrement utilisée pour garantir une faible vitesse du bras du robot.

L'accès non autorisé à la configuration de sécurité doit être empêché en activant et en définissant la protection par mot de passe pendant l'intégration.

ATTENTION

Le fait de ne pas procéder à une évaluation collaborative des risques liés aux applications peut augmenter les dangers.

- Effectuez toujours une évaluation collaborative des risques d'application pour les collisions intentionnelles et/ou les collisions dues à une mauvaise utilisation raisonnablement prévisible.
- L'application collaborative doit inclure :
  - La gravité des collisions potentielles avec des personnes.
  - La probabilité de collision potentielle avec des personnes.
  - La possibilité d'évitement des collisions potentielles avec des personnes.

Si le robot est installé dans une application robotisée non collaborative dans laquelle les dangers ne peuvent pas être raisonnablement éliminés ou les risques ne peuvent pas être suffisamment réduits par l'utilisation de fonctions de sécurité intégrées (par ex. lors de l'utilisation d'un outil/effecteur de fin dangereux), alors l'évaluation des risques menée par l'intégrateur doit arriver à la conclusion du besoin de mesures projectives supplémentaires (par ex. un dispositif d'activation afin de protéger l'opérateur au cours de l'installation et de la programmation).

Universal Robots a identifié les dangers importants potentiels énumérés ci-dessous comme dangers qui doivent être étudiés par l'intégrateur. D'autres dangers importants peuvent être présents dans une installation de robot spécifique.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

1. Pénétration dans la chair de bords tranchants et pointes tranchantes de l'outil/effecteur final ou du connecteur d'outil/effecteur final.
2. Pénétration dans la chair de bords tranchants et de pointes tranchantes sur des obstacles à proximité de la piste du robot.
3. Contusion due à un contact avec le robot.
4. Entorse ou fracture des os due à un choc subi entre une charge utile lourde et une surface dure.
5. Conséquences dues au desserrage de boulons qui maintiennent le bras robotique ou l'effecteur d'outil/d'obstacles.
6. Objets qui tombent de l'outil/effecteur final en raison d'une mauvaise préhension ou d'une panne de courant.
7. Erreurs dues à différents boutons d'arrêt d'urgence pour différentes machines.
8. Erreurs dues à des modifications non autorisées des paramètres de configuration de sécurité.

Les informations sur les temps d'arrêt et les distances d'arrêt se trouvent au chapitre et à l'annexe .

2.1.8. Évaluation pré-usage

Les essais suivants doivent être menés avant d'utiliser le robot pour la première fois ou après avoir effectué des modifications. Vérifiez que toutes les entrées et sorties de sécurité soient connectées de manière appropriée et correcte. Testez que toutes les entrées et sorties de sécurité connectées, y compris les appareils communs à plusieurs machines ou robots, fonctionnent. En tant que tel vous devez :

- Tester que les boutons l'entrée d'arrêt d'urgence et arrêtent le robot et enclenchent les freins.
- Tester que l'entrée de protection arrête le déplacement du robot. Si la réinitialisation de protection est configurée, vérifier qu'elle doit être activée avant que le déplacement reprenne.
- Examiner l'écran d'initialisation pour tester si le mode réduit peut passer le mode de sécurité au mode réduit.
- Tester si les interrupteurs de mode opérationnel actionnent le mode opérationnel, voir l'icône en haut à droite de l'interface utilisateur.
- Tester si le dispositif d'activation 3 positions doit être pressé pour permettre le déplacement en mode manuel et que le robot soit sous un contrôle de vitesse réduit.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

- Tester que les sorties d'arrêt d'urgence système sont capables de placer tout le système dans un état sûr.
- Tester si le système connecté à la sortie Déplacement du robot, à la sortie Robot ne s'arrête pas, la sortie Mode réduit ou la sortie Mode non réduit peut détecter les changements de sortie

2.1.9. Arrêt d'urgence

L'arrêt d'urgence ou E-stop est le bouton-poussoir rouge situé sur le pendentif Teach. Appuyez sur le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence pour arrêter tout mouvement du robot. L'activation du bouton-poussoir d'arrêt d'urgence provoque un arrêt de catégorie 1 (IEC 60204-1).

Les arrêts d'urgence ne sont pas des protections (ISO 12100). Les arrêts d'urgence sont des mesures de protection complémentaires qui ne sont pas destinées à prévenir les blessures. L'évaluation des risques de l'application du robot détermine si des boutons-poussoirs d'arrêt d'urgence supplémentaires sont nécessaires. La fonction d'arrêt d'urgence et le dispositif d'actionnement doivent être conformes à la norme ISO 13850.

Après l'activation d'un arrêt d'urgence, le bouton-poussoir se verrouille dans ce réglage. Ainsi, chaque fois qu'un arrêt d'urgence est activé, il doit être réinitialisé manuellement au niveau du bouton-poussoir qui a déclenché l'arrêt.

Avant de réinitialiser le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence, vous devez identifier visuellement et évaluer la raison pour laquelle l'arrêt d'urgence a d'abord été activé. Une évaluation visuelle de tous les équipements de l'application est requise. Une fois le problème résolu, réinitialisez le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence.

Pour réinitialiser le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence

1. Maintenez le bouton-poussoir enfoncé et tournez dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le verrouillage se désengage.

   Vous devriez sentir lorsque le loquet est désengagé, indiquant que le bouton-poussoir est réinitialisé.
2. Après avoir réinitialisé l'arrêt d'urgence, rétablissez l'alimentation du robot et reprenez le fonctionnement.

2.1.10. Mouvement sans entraînement

Dans le cas peu probable d'une urgence, lorsque l'alimentation du robot est impossible ou indésirable, vous pouvez utiliser le recul forcé pour déplacer le bras du robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Pour effectuer un recul forcé, vous devez pousser ou tirer le bras du robot pour déplacer l'articulation. Chaque frein articulé dispose d'un embrayage à friction qui permet le mouvement pendant un couple forcé élevé.

Effectuer un recul forcé nécessite une force élevée et ne peut pas être effectué par une seule personne. Dans les situations de serrage, deux personnes ou plus sont nécessaires pour effectuer le recul forcé. Dans certaines situations, deux personnes ou plus sont nécessaires pour démonter le bras du robot.

ATTENTION : ÉLECTRICITÉ

Les dangers et les risques électriques, dus à la rupture ou à la chute du bras robotique non soutenu, peuvent causer des blessures ou la mort.

- Coupez l'alimentation et soutenez le bras du robot avant le démontage

AVIS

Le déplacement manuel du bras du robot n'est prévu qu'à des fins d'urgence et d'entretien. Un déplacement inutile du bras du robot peut entraîner des dommages matériels.

- Ne déplacez pas le joint de plus de 160 degrés pour vous assurer que le robot peut retrouver sa position physique d'origine.
- Ne déplacez pas le joint plus que nécessaire.

Si la conduite arrière n'est pas possible, vous pouvez contacter votre distributeur Universal Robots.

Voir le manuel d'entretien pour plus d'informations sur la façon de démonter le robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.2. Fonctions et interfaces de sécurité

2.2.1. Introduction

Les robots Universal Robots e-Series sont équipés de différentes fonctions de sécurité intégrées ainsi que d'une E/S de sécurité, les signaux de commande numériques et analogiques vers ou depuis l'interface électrique, pour connecter d'autres appareils et des dispositifs de protection supplémentaires. Chaque fonction et E/S de sécurité est créée selon la norme EN ISO13849-1 (voir chapitre 2.8. Certifications sur la page 63 pour les certifications) avec le Niveau de performance d (PLd) en utilisant une architecture de catégorie 3.

Voir le chapitre de la partie Partie II du Manuel de PolyScope pour la configuration des fonctions de sécurité, des entrées et des sorties dans l'interface utilisateur. Voir le chapitre 2.4. Interface électrique sur la page 34 pour des descriptions sur la manière de connecter les dispositifs de sécurité aux E/S.

ATTENTION

L'utilisation de paramètres de configuration de sécurité différents de ceux jugés nécessaires pour la réduction des risques peut entraîner des dangers qui ne sont pas raisonnablement éliminés ou des risques qui ne sont pas suffisamment réduits.

- Assurez-vous que les outils et les préhenseurs sont correctement connectés pour éviter les dangers dus à une interruption de l'alimentation.

ATTENTION : ÉLECTRICITÉ

Des erreurs de programmation et/ou de câblage peuvent faire passer la tension de 12 V à 24 V, entraînant des dommages causés par le feu à l'équipement.

- Vérifiez l'utilisation du 12 V et procédez avec prudence.

AVIS

- L’utilisation et la configuration des fonctions et interfaces de sécurité doivent suivre les procédures d’évaluation des risques pour chaque application du robot. (voir le chapitre section)
- Le temps d’arrêt doit être pris en compte dans le cadre de l’évaluation des risques de l’application
- Si le robot détecte une anomalie ou une violation dans le système de sécurité (par exemple si l'un des câbles du circuit d'Arrêt d'urgence est coupé ou si un capteur de position est dépassé), alors un Arrêt de catégorie 0 est initié.

AVIS

L’effecteur terminal n’est pas protégé par le système de sécurité UR. Le fonctionnement de l’effecteur terminal et/ou le câble de connexion n’est pas surveillé

2.2.2. Catégories d'arrêt

Selon les circonstances, le robot peut initier trois types de catégories d’arrêt définies selon la norme IEC 60204-1. Ces catégories sont définies dans le tableau suivant.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Catégorie d'arrêt	Description
0	Arrêter le robot en coupant immédiatement l'alimentation.
1	Arrêter le robot de manière ordonnée et contrôlée. L'alimentation est coupée une fois le robot arrêté.
2	*Arrêter le robot avec l'alimentation disponible pour les entraînements, tout en maintenant la trajectoire. La puissance d'entraînement est maintenue après l'arrêt du robot.

*Les arrêts de Catégorie 2 des robots Universal Robots sont décrits plus en détails comme des arrêts de type SS1 ou SS2 selon la norme IEC 61800-5-2.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.2.3. Fonctions de sécurité configurables

Les fonctions de sécurité du robot Universal Robots, telles que répertoriées dans le tableau ci-dessous, sont dans le robot mais sont destinées à contrôler le système du robot, c'est-à-dire le robot avec son outil/effecteur d'extrémité attaché. Les fonctions de sécurité du robot sont utilisées pour réduire les risques du système du robot déterminés par l'évaluation des risques. Les positions et les vitesses sont relatives à la base du robot.

Fonction de sécurité	Description
Limite de position de l'articulation	Définit les limites supérieure et inférieure pour les positions d'articulation autorisées.
Limite de vitesse de l'articulation	Définit une limite supérieure pour la vitesse de l'articulation.
Plans de sécurité	Définit les plans, dans l'espace, qui limitent la position du robot. Les plans de sécurité limitent soit l'outil/effecteur de fin seul, soit à la fois l'outil/effecteur de fin et le coude.
Orientation de l'outil	Définit les limites d'orientation admissibles pour l'outil.
Limite de vitesse	Limite la vitesse maximale du robot. La vitesse est limitée au niveau du coude, au niveau de la bride de l'outil/de l'effecteur de fin et au centre des positions de l'outil/de l'effecteur de fin définies par l'utilisateur.
Limite de force	Limite la force maximale exercée par l'outil/l'effecteur de fin du robot et le coude dans les situations de serrage. La force est limitée au niveau de l'outil/effecteur de fin, de la bride du coude et du centre des positions de l'outil/effecteur de fin définies par l'utilisateur.
Limite d'élan	Limite l'élan maximum du robot.

Fonction de sécurité	Description
Limite de puissance	Limite le travail mécanique effectué par le robot.
Limite de temps d'arrêt	Limite le temps maximum que le robot utilise pour s'arrêter quand l'arrêt du robot est initié.
Limite de distance d'arrêt	Limite la distance maximale parcourue par le robot quand l'arrêt du robot est initié.

Lors de l'exécution de l'évaluation des risques de l'application, il est nécessaire de prendre en compte le déplacement du robot après le lancement d'un arrêt. Pour faciliter ce processus, les fonctions de sécurité *Limite de temps d'arrêt* et *Limite de distance d'arrêt* peuvent être utilisées.

Ces fonctions de sécurité réduisent dynamiquement la vitesse du déplacement du robot de sorte qu'il puisse toujours être arrêté dans les limites. Les limites de position de l'articulation, les plans de sécurité et les limites d'orientation de l'outil/de l'effecteur final tiennent compte de la distance d'arrêt prévue, c'est-à-dire que le mouvement du robot ralentira avant que la limite ne soit atteinte.

La sécurité fonctionnelle peut être résumée comme :

Fonction de sécurité	Précision	Niveau de performance	Catégorie
Arrêt d'urgence	-	d	3
Arrêt de sauvegarde	-	d	3
Limite de position de l'articulation	5 °	j	3
Limite de vitesse de l'articulation	1.15 °/s	d	3
Plans de sécurité	40 mm	d	3
Orientation de l'outil	3 °	d	3
Limite de vitesse	50 mm/s	d	3
Limite de force	25 N	d	3
Limite d'élan	3 kg m/s	d	3
Limite de puissance	10 W	d	3
Limite de temps d'arrêt	50 ms	d	3
Limite de distance d'arrêt	40 mm	d	3
Sécurité à la maison	1.7 °	d	3

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

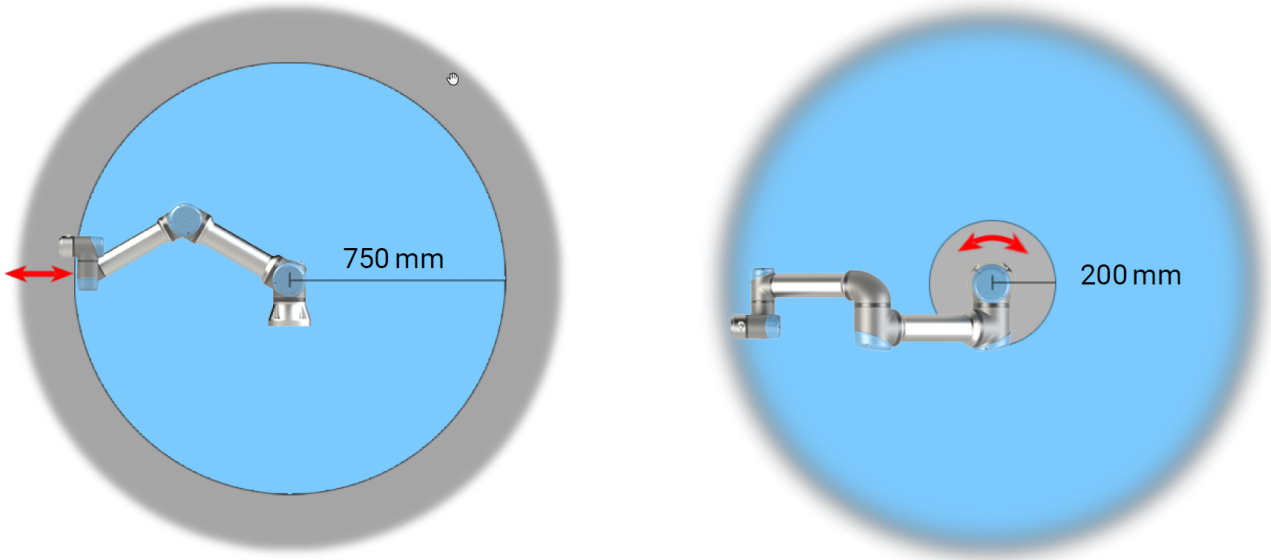
ATTENTION

Le fait de ne pas configurer la limite de vitesse maximale peut entraîner des situations dangereuses.

- Si le robot est utilisé dans des applications de guidage à la main manuelles avec mouvements linéaires, la limite de vitesse doit être définie sur un maximum de 250 mm/s pour l'outil/effecteur de fin et le coude sauf si une évaluation des risques montre que des vitesses supérieures sont acceptables. Ceci évitera les déplacements rapides du coude du robot près des singularités proches.

AVIS

Il existe deux exceptions à la fonction de limitation de la force qui sont importantes lors de la conception d'une application (Figure). Lorsque le robot s'étend, l'effet d'articulation de genou peut générer des forces élevées en direction radiale (en s'éloignant de la base) à faibles vitesses. De la même façon, le bras de levier court, lorsque l'outil/effecteur terminal est proche de la base et se déplace autour de la base, peut générer des forces élevées à de faibles vitesses. Les dangers de pincement peuvent être évités en éliminant les obstacles dans ces zones, en positionnant le robot différemment ou en utilisant une combinaison de plans de sécurité et de limites d'articulation afin d'éliminer le danger en empêchant le robot de se déplacer dans cette zone de son espace de travail.



1.2: *À cause des propriétés physiques du bras du robot, certaines zones de l'espace de travail nécessitent une attention particulière quant aux risques de pincement. Une zone (à gauche) est définie pour les mouvements radiaux, lorsque l'articulation du poignet 1 est à au moins 750 mm*

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

de la base du robot. L'autre zone (à droite) est à 200 mm de la base du robot, lorsqu'il se déplace dans la direction longitudinale.

(missing or bad snippet)

2.3. Interface mécanique

Les éléments du robot constituent le système robotique : le bras du robot, l'outil ou la pièce, le boîtier de commande et le terminal de programmation 3PE sont décrits dans ce chapitre. Vous y retrouverez également les exigences maximales en matière de charge utile et d'espace de travail.

2.3.1. Espace de travail et espace opérationnel

L'espace de travail correspond à la portée du bras du robot entièrement déployé, horizontalement et verticalement. L'espace opérationnel est l'endroit où le robot est censé fonctionner.

AVIS

Le non-respect de l'espace de travail et de l'espace opérationnel du robot peut entraîner des dommages matériels.

- Tenez compte des informations ci-dessous lorsque vous choisissez l'espace opérationnel du robot.

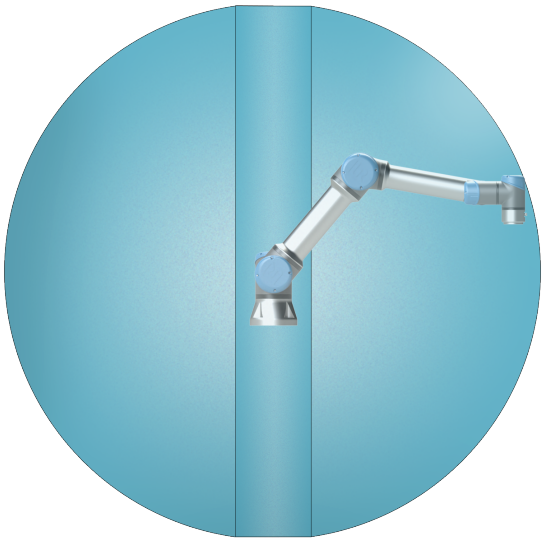
AVIS

Le déplacement de l'outil à proximité du volume cylindrique peut entraîner un déplacement trop rapide des articulations, entraînant une perte de fonctionnalité et des dommages matériels.

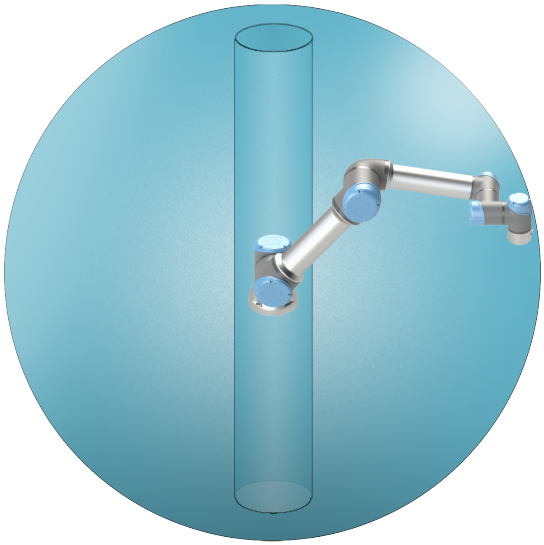
- Ne déplacez pas l'outil à proximité du volume cylindrique, même lorsque l'outil se déplace lentement.

Le volume cylindrique est à la fois directement au-dessus et directement au-dessous de la base du robot. Le robot s'étend jusqu'à 850 mm à partir de l'articulation de base.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.



Avant



Incliné

2.3.2. Description du montage

Bras du robot

Le bras du robot est installé avec quatre boulons M8 de force 8,8 et quatre trous de montage de 8,5 mm à la base.

ATTENTION

Veiller à ce que le bras du robot soit correctement boulonné en place. Un montage instable peut donner lieu à des accidents.

2.3.3. Fixation du bras du robot

Figure 1.3 indique où percer les trous et monter les vis. Un contrepartie à la base de précision est disponible à l'achat en option.

1. Installer le robot sur une surface suffisamment robuste, sans vibrations pour supporter au moins dix fois le couple complet de l'articulation de base et au moins cinq fois le poids du bras du robot.

   Si le robot est installé sur un axe linéaire ou une plate-forme mobile, l'accélération de la base de montage mobile sera très faible. Une accélération forte peut entraîner un arrêt sécurisé du robot.

2. Serrez les boulons avec un couple de 20 Nm. (Les valeurs de couple ont été mises à jour dans la version SW5.14. Une version imprimée antérieure affichera des valeurs différentes)
3. Utilisez les deux trous Ø8 fournis, avec une broche, pour repositionner le bras du robot avec précision.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

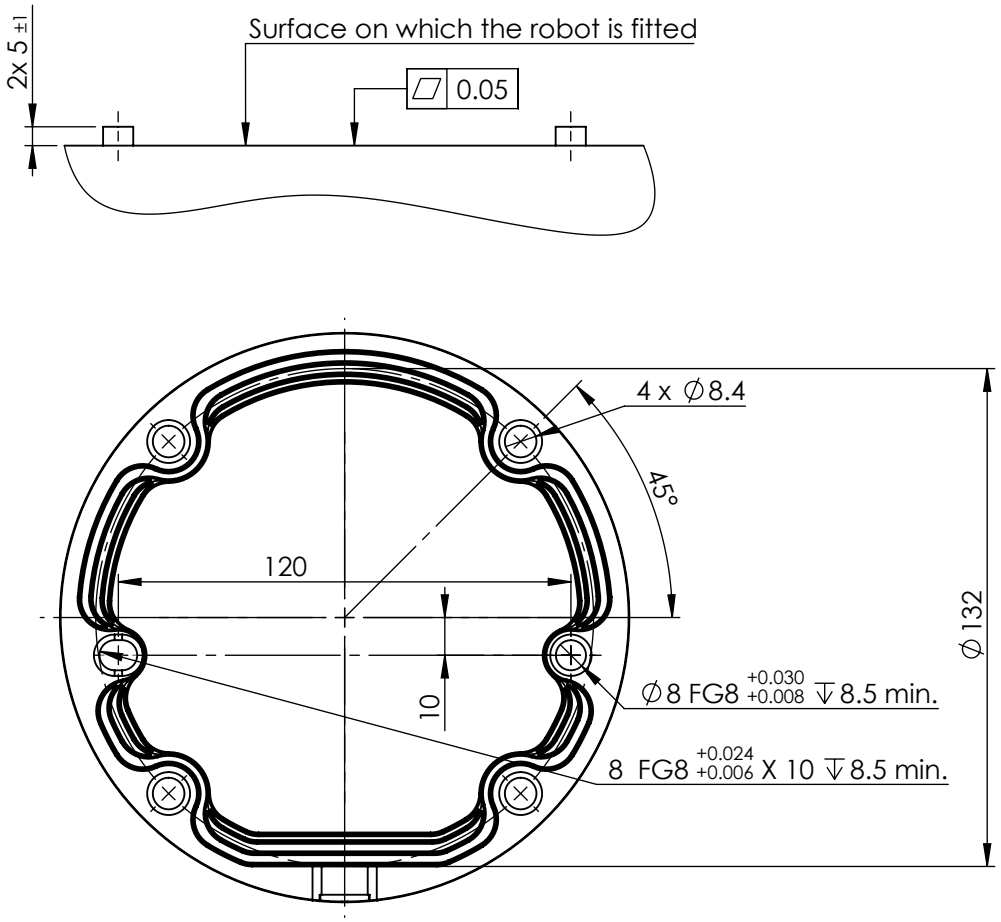
Éteignez le bras du robot pour empêcher tout démarrage inattendu pendant le montage et le démontage.

Pour éteindre le bras robot :

1. Appuyez sur le bouton d'alimentation sur le terminal de programmation pour éteindre le robot.
2. Débranchez le câble secteur / d'alimentation de la prise murale.
3. Donnez 30 secondes au robot pour qu'il se décharge de toute énergie emmagasinée.

ATTENTION

Montez le robot dans un environnement adapté au calibre IP. Le robot ne doit pas être utilisé dans des environnements dépassant ceux correspondant aux calibres IP du robot (IP54), du Teach Pendant (IP54) et du Boîtier de commande (IP44)



1.3: *Dimensions et modèle de trous pour le montage du robot.*

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

Un démarrage et/ou un mouvement inattendus peuvent entraîner des blessures.

- Éteignez le bras du robot pour empêcher tout démarrage inattendu pendant le montage et le démontage.

Pour éteindre le bras robot

1. Appuyez sur le bouton d'alimentation sur le terminal de programmation pour éteindre le robot.
2. Débranchez le câble secteur / d'alimentation de la prise murale.
3. Donnez 30 secondes au robot pour qu'il se décharge de toute énergie emmagasinée.

Pour fixer le bras du robot

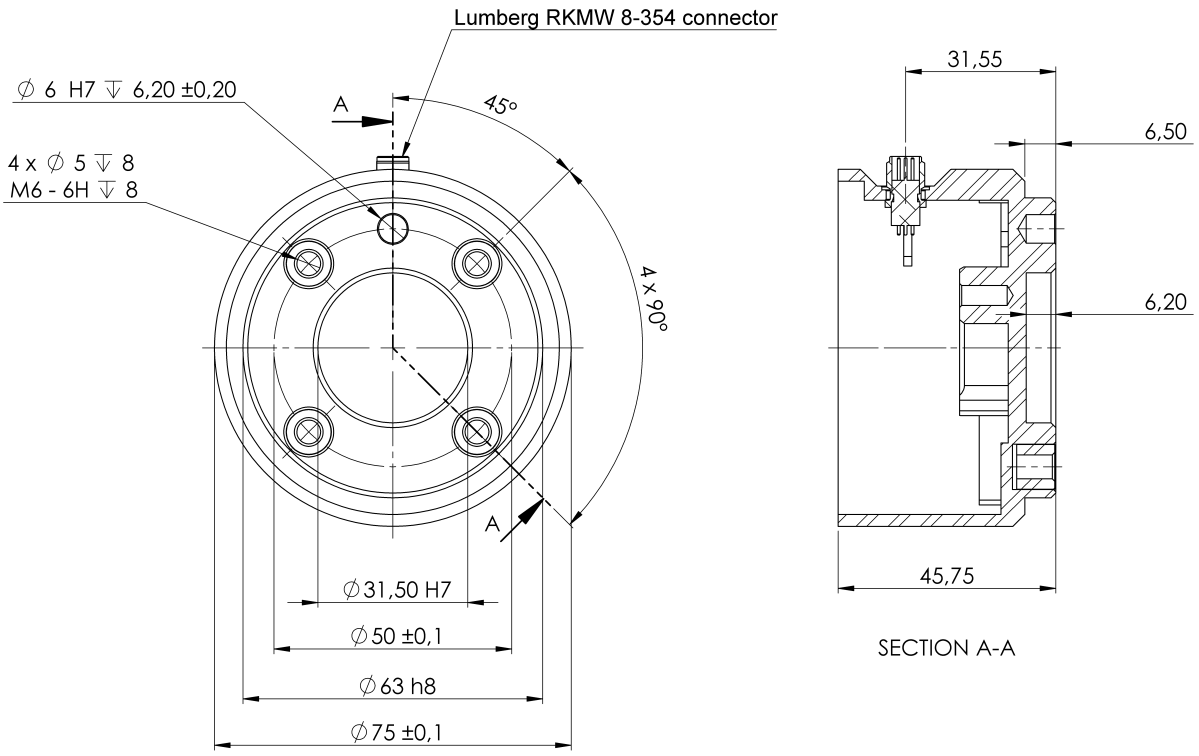
1. Installer le robot sur une surface suffisamment robuste, sans vibrations pour supporter au moins dix fois le couple complet de l'articulation de base et au moins cinq fois le poids du bras du robot.

   Si le robot est installé sur un axe linéaire ou une plate-forme mobile, l'accélération de la base de montage mobile sera très faible. Une accélération forte peut entraîner un arrêt sécurisé du robot.
2. Serrez les boulons avec un couple de 20 Nm. (Les valeurs de couple ont été mises à jour dans la version SW5.14. Une version imprimée antérieure affichera des valeurs différentes)
3. Utilisez les deux trous Ø8 fournis, avec une broche, pour repositionner le bras du robot avec précision.

2.3.4. Fixation de l'outil

The tool or workpiece is mounted to the tool output flange (ISO) at the tip of the robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.



1.4: *Dimensions et le modèle de trous de la bride de l'outil. Toutes les mesures sont en mm.*

La bride de sortie d'outil (ISO 4762) est l'endroit où l'outil est monté à l'extrémité du robot. Il est recommandé d'utiliser un trou avec une fente radiale pour la broche afin d'éviter une sur-limitation, tout en gardant une position précise.

ATTENTION

Des boulons M8 très longs peuvent être pressés contre le bas de la bride de l'outil et court-circuiter le robot.

- Do not use bolts that extend beyond 10 mm to mount the tool.

ATTENTION

Le fait de ne pas serrer correctement les boulons peut entraîner des situations dangereuses.

- Veillez à ce que l'outil soit correctement boulonné en place.
- Veillez à ce que l'outil soit construit de façon à ce qu'il ne puisse pas créer une situation dangereuse en faisant tomber une pièce par inadvertance.

2.3.5. Dégagement du boîtier de commande

Le flux d'air chaud dans le boîtier de commande peut entraîner un dysfonctionnement de l'équipement.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Le boîtier de commande nécessite un espace minimum de 50 mm de chaque côté pour assurer une circulation d'air suffisante. The recommended Control Box clearance is 200 mm.

ATTENTION

Un boîtier de commande mouillé peut provoquer des blessures mortelles.

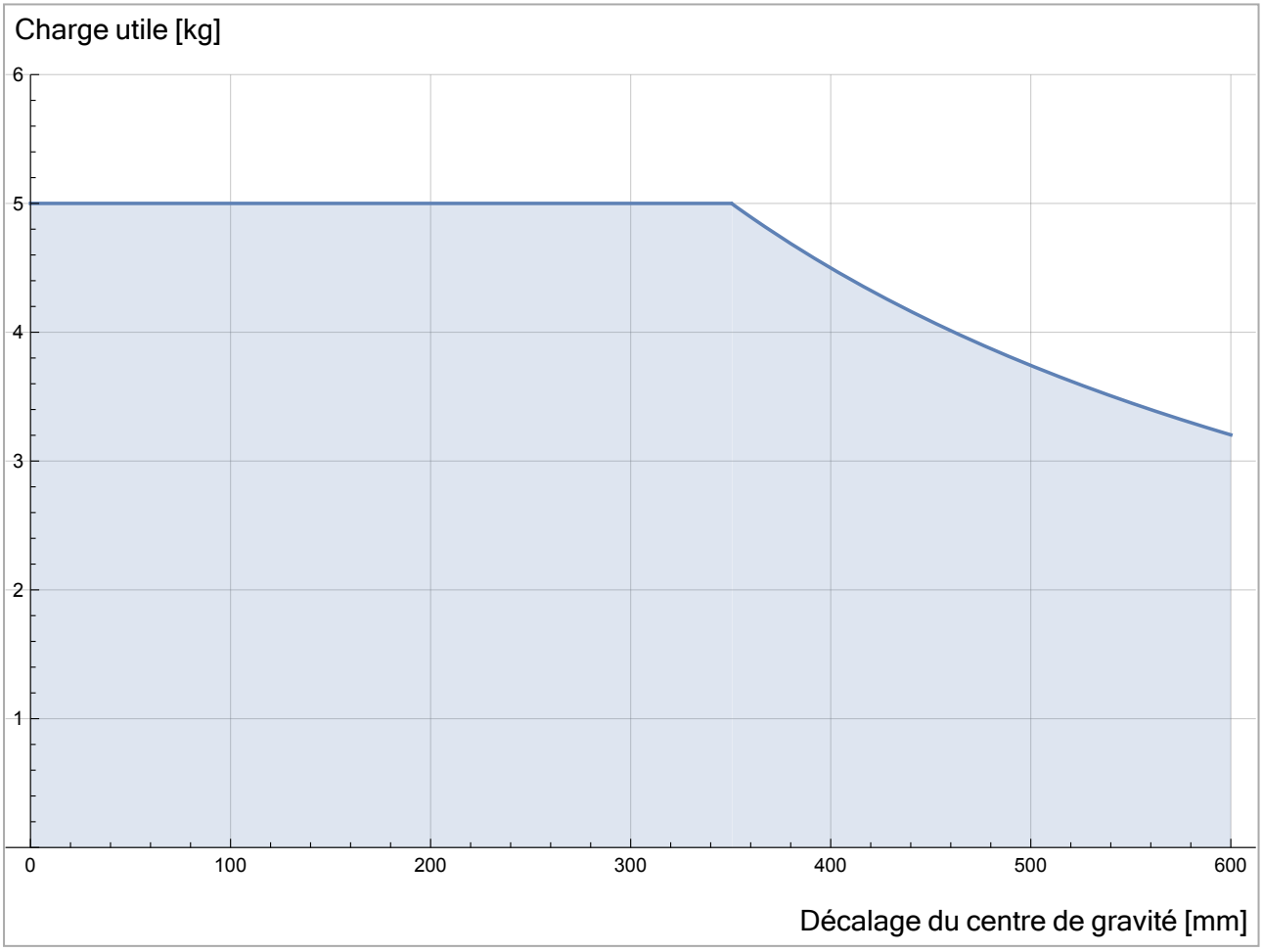
- Veiller à ce que le boîtier de commande et les câbles n'entrent pas en contact avec des liquides.
- Placez le boîtier de commande (IP44) dans un environnement adapté à la norme IP.

2.3.6. Charge utile maximale

La charge utile nominale du bras robotique dépend du décalage de centre de gravité de la charge utile, voir Figure 2.3. Interface mécanique sur la page 28

Le décalage du centre de gravité est défini comme la distance entre le centre de la bride de sortie de l'outil et le centre de gravité de la charge utile fixée.

Lors du calcul de la masse de la charge utile dans des situations de Sélection et placement par exemple, prenez en compte le préhenseur et l'objet qu'il manipule.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

1.5: *La relation entre la charge utile nominale et le décalage du centre de gravité.*

Inertie de la charge utile

Le robot peut être utilisé avec des charges utiles à forte inertie. Le logiciel de contrôle ajuste automatiquement les accélérations, si vous entrez correctement ce qui suit dans PolyScope (voir :Définir la charge utile sur la page 242) :

- Masse de la charge utile
- Centre de gravité
- Inertie

Vous pouvez utiliser l'URSim pour évaluer les accélérations et les temps de cycle des mouvements du robot avec une charge utile spécifique.

2.4. Interface électrique

2.4.1. Introduction

The robot arm and the Control Box contain electrical interface groups. Des exemples sont donnés pour la plupart des types d'**E/S**. Le terme **E/S**se réfère aux signaux de commande numériques et analogiques de ou vers les groupes d'interfaces listés ci-dessous.

- Branchement secteur
- Connexion du robot
- E/S du contrôleur
- E/S outil
- Ethernet

Sauf mention contraire, toutes les tensions et les intensités sont exprimées en CC (courant continu).

2.4.2. Avertissements et mises en garde électriques

Respectez les avertissements suivants pour tous les groupes d'interfaces, y compris lorsque vous concevez et installez une application.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

Le non-respect de l'un des éléments ci-dessous peut entraîner des blessures graves ou la mort, car les fonctions de sécurité pourraient être annulées.

- Ne jamais connecter des signaux de sécurité à un PLC qui n'est pas un PLC de sécurité doté du niveau de sécurité adéquat. Il est important de maintenir séparés les signaux de l'interface de sécurité des signaux de l'interface E/S normale.
- Tous les signaux liés à la sécurité doivent être construits de manière redondante (deux canaux indépendants).
- Gardez les deux canaux indépendants séparés afin qu'un seul défaut ne puisse pas entraîner la perte de la fonction de sécurité.

ATTENTION : ÉLECTRICITÉ

Le non-respect de l'un des éléments ci-dessous peut entraîner des blessures graves ou la mort en raison de dangers électriques.

- Veiller à ce que tous les équipements n'étant pas indiqués pour une exposition à l'eau restent secs. Si de l’eau pénètre dans le produit, verrouillez-étiquetez toute l’alimentation et contactez votre fournisseur de services local Universal Robots pour obtenir de l’aide.
- Utiliser uniquement les câbles d'origine fournis avec le robot. Ne pas utiliser le robot pour des applications où les câbles sont soumis à des flexions.
- Il faut faire attention lors de l'installation des câbles d'interface sur les E/S du robot. La plaque métallique du bas est destinée aux câbles et aux connecteurs d'interface. Retirer la plaque avant de percer des trous. S'assurer de bien retirer tous les copeaux avant de réinstaller la plaque. Ne pas oublier d'utiliser des tailles de serre-câbles correctes.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

Des signaux perturbateurs avec des niveaux supérieurs à ceux définis dans les normes CEI spécifiques peuvent provoquer un comportement inattendu du robot. Soyez conscient de ce qui suit :

- Le robot a été testé conformément aux normes CEI internationales pour la **CEM (compatibilité électromagnétique)**. Des niveaux de signal très élevés ou une exposition excessive peuvent endommager irrémédiablement le robot. Les problèmes de CEM se produisent généralement pendant les processus de soudage et sont en principe signalés par des messages d'erreur dans le journal. Universal Robots ne peut être tenue pour responsable des dommages causés par des problèmes de CEM.
- La longueur des câbles E/S entre le Boîtier de commande et d'autres machines et équipements d'usine ne doit pas dépasser 30 m, à moins que des tests supplémentaires soient effectués.

TERRE

Les connexions négatives sont désignées par GND et sont reliés au blindage du robot et au boîtier de commande. Toute les connexions GND mentionnées sont uniquement pour la mise sous tension et la signalisation. Pour PE (terre de protection), utiliser les connexions à vis de taille M6 marquées par des symboles de terre à l'intérieur du boîtier de commande. Le conducteur de terre aura au moins la capacité nominale du courant le plus élevé dans le système.

LIRE LE MANUEL

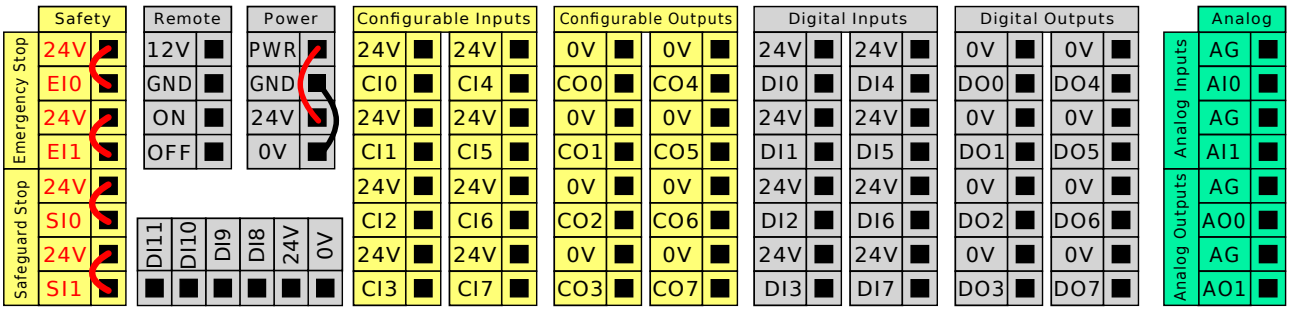
Certaines E/S à l'intérieur du boîtier de commande peuvent être configurées pour les E/S normales ou de sécurité. Read and understand the complete Electrical Interface chapter.

2.4.3. E/S du contrôleur

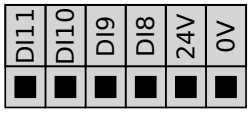
Vous pouvez utiliser l'**E/S** interne du Boîtier de commande pour une vaste gamme d'équipements dont les relais pneumatiques, les PLC et les boutons d'arrêt d'urgence.

L'illustration ci-dessous montre la disposition des groupes d'interfaces électriques à l'intérieur du Boîtier de commande.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.



Vous pouvez utiliser le bloc d'entrées numériques horizontal (DI8-DI11), illustré ci-dessous, pour le codage quadratique du suivi du convoyeur (voir Spécifications communes à toutes les E/S numériques en dessous) pour ces types d'entrée.



La signification des schémas de couleurs listés ci-dessous doit être observée et maintenue.

Jaune avec texte en rouge	Signaux de sécurité dédiés
Jaune avec texte en noir	Configurable pour la sécurité
Gris avec texte en noir	E/S numériques à usages multiples
Vert avec texte en noir	E/S analogiques à usages multiples

Dans l'IU, vous pouvez définir l'**E/S configurable** soit en tant qu'**E/S liée à la sécurité** ou **E/S polyvalente** (voir la section Partie II du Manuel de PolyScope).

Spécifications communes à toutes les E/S numériques

Cette section définit les caractéristiques électriques des E/S numériques 24 V suivantes du boîtier de commande.

- E/S de sécurité.
- E/S configurables.
- E/S polyvalentes.

AVIS

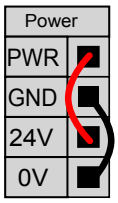
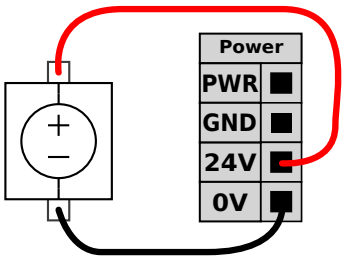
Le mot **configurable** est utilisé pour les E/S configurées comme E/S liées à la sécurité ou E/S normales. Il s'agit des bornes jaunes avec texte en noir.

Installer le robot selon les caractéristiques électriques qui sont les mêmes pour les trois entrées.

Il est possible d'alimenter les E/S numériques à partir d'une alimentation électrique 24 V interne ou à partir d'une source d'alimentation externe en configurant le bloc de jonction appelé **Power**. Ce bloc se compose de quatre bornes. Les deux bornes du haut (PWR et GND) sont 24 V et terre à partir de l'alimentation 24 V interne. Les deux bornes du bas (24 V et 0 V) du bloc sont les entrées 24 V qui alimentent les E/S. La configuration par défaut consiste à utiliser l'alimentation électrique interne, voir ci-dessous.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Si davantage de courant s'avère nécessaire, connecter une alimentation électrique externe comme illustré ci-dessous.

	
Cet exemple illustre la configuration par défaut avec l'alimentation interne	Cet exemple illustre la configuration par défaut avec une alimentation externe pour plus de courant.

Les caractéristiques électriques de l'alimentation électrique interne et externe sont indiquées ci-dessous.

Bornes	Paramètre	Min.	Typ	Max.	Unité
Alimentation électrique 24 V interne					
[PWR - GND]	Tension	23	24	25	V
[PWR - GND]	Courant	0	-	2*	A
Exigences relatives à l'entrée 24 V externe					
[24V - 0V]	Tension	20	24	29	V
[24V - 0V]	Courant	0	-	6	A

*3,5 A pour 500 ms ou un cycle de service de 33 %.
Les E/S numériques sont conçues conformément à la norme CEI 61131-2. Les caractéristiques électriques sont indiquées ci-dessous.

Bornes	Paramètre	Min.	Typ	Max.	Unité
Sorties numériques					
[COx / DOx]	Courant*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Chute de tension	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Courant de fuite	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Effet	-	PNP	-	Type
[COx / DOx]	CEI 61131-2	-	1A	-	Type
Entrées numériques					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Tension	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Région ARRÊT	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Région MARCHE	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Courant (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Effet	-	PNP +	-	Type
[EIx/SIx/CIx/DIx]	CEI 61131-2	-	3	-	Type

*Pour les charges restrictives ou les charges inductives de 1H maximum.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

E/S de sécurité

Cette section décrit l'entrée de sécurité dédiée (borne jaune avec texte en rouge) et les E/S configurables (bornes jaunes avec texte en noir) lorsqu'elles sont configurées comme des E/S de sécurité. Suivez les spécifications communes pour toutes les E/S numériques de la section Spécifications communes à toutes les E/S numériques sur la page 37.
Les dispositifs et équipements de sécurité doivent être installés conformément aux instructions de sécurité et à l'évaluation des risques du chapitre Sécurité.

Toutes les E/S de sécurité vont par paires (redondantes) et doivent être conservées comme deux branches séparées. Une seule anomalie ne peut pas provoquer la perte de la fonction de sécurité.

Il y a deux types d'entrée de sécurité permanents :

- **Arrêt d'urgence du robot** pour l'équipement d'arrêt d'urgence uniquement
- **Arrêt de sauvegarde** pour les dispositifs de protection

La différence fonctionnelle est indiquée ci-dessous.

	Arrêt d'urgence	Arrêt de sécurité
Le robot cesse tout mouvement	Oui	Oui
Exécution du programme	Met sur pause	Met sur pause
Puissance de commande	Off	On
Réinitialiser	Manuel	Automatique ou manuel
Fréquence d'utilisation	Peu fréquent	Chaque cycle à peu fréquent
Nécessite une réinitialisation	Uniquement relâchement frein	Non
Catégorie d'arrêt (IEC 60204-1)	1	2
Niveau de performance de la fonction de surveillance (ISO 13849-1)	PLd	PLd

Utiliser les E/S configurables pour configurer la fonctionnalité d'E/S de sécurité supplémentaire, par exemple une Sortie d'arrêt d'urgence. La configuration d'un ensemble d'E/S configurables pour les fonctions de sécurité se fait via l'interface graphique (voir partie Partie II du Manuel de PolyScope).

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

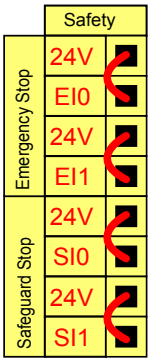
1. Ne jamais connecter des signaux de sécurité à un PLC qui n'est pas un PLC de sécurité doté du niveau de sécurité adéquat. Le non-respect de cet avertissement pourrait entraîner une grave blessure voire le décès car la fonction de sécurité pourrait être annulée. Il est important de maintenir séparés les signaux de l'interface de sécurité des signaux de l'interface E/S normale.
2. Toutes les E/S de sécurité sont construites de façon redondante (deux canaux indépendants). Maintenez les deux canaux séparés pour qu'une seule anomalie ne puisse pas entraîner une perte de la fonction de sécurité.
3. Les fonctions de sécurité doivent être vérifiées avant de mettre le robot en service. Les fonctions de sécurité doivent être testées régulièrement.
4. L'installation du robot doit se conformer à ces caractéristiques. Le non-respect de cette consigne pourrait entraîner une grave blessure voire le décès car la fonction de sécurité pourrait être annulée.

signaux OSSD

Toutes les entrées de sécurité configurées et permanentes sont filtrées pour permettre l'utilisation d'équipements de sécurité OSSD avec des durées d'impulsion inférieures à 3 ms. L'entrée de sécurité est échantillonnée toutes les millisecondes et son état est déterminé par le signal d'entrée le plus fréquemment observé au cours des 7 dernières millisecondes. Les impulsions OSSD sur les sorties de sécurité sont détaillées dans la partie Partie II du Manuel de PolyScope.

Configuration de sécurité par défaut

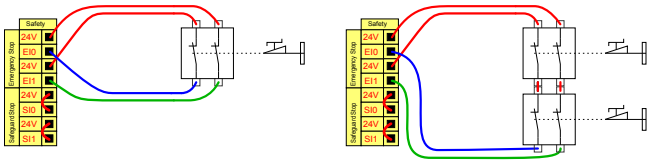
Le robot est livré avec une configuration par défaut qui permet le fonctionnement sans aucun équipement de sécurité supplémentaire (voir illustration ci-dessous).



Connexion des boutons d'arrêt d'urgence

Dans la plupart des applications, il faut utiliser un ou plusieurs boutons d'arrêt d'urgence supplémentaires. L'illustration ci-dessous montre la connexion possible d'un ou de plusieurs boutons d'arrêt d'urgence.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

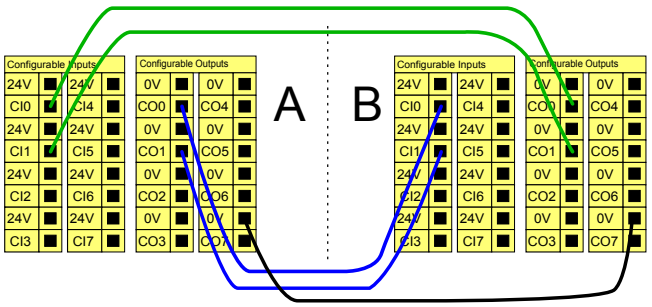


Partage de l'arrêt d'urgence avec d'autres machines

Vous pouvez installer une fonction d'arrêt d'urgence partagée entre le robot et d'autres appareils en configurant les fonctions ELS suivantes via l'IU. L'Entrée d'arrêt d'urgence robot ne peut pas être utilisée à des fins de partage. Si plus de deux robots UR ou autres machines doivent être connectés, un automate programmable de sécurité est nécessaire pour commander les signaux d'arrêt d'urgence.

- Paire d'entrées configurable : arrêt d'urgence externe.
- Paire de sorties configurable : arrêt d'urgence système.

L'illustration ci-dessous montre comment deux robots UR partagent leurs fonctions d'arrêt d'urgence. Dans cet exemple, les E/S configurées utilisées sont CI0-CI1 et CO0-CO1.

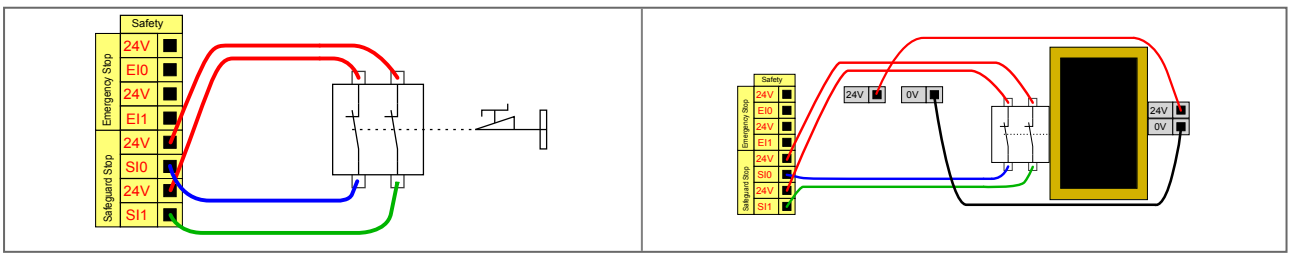


Arrêt de sécurité avec reprise automatique

Cette configuration est uniquement destinée à une application où l'opérateur ne peut pas passer la porte et la fermer derrière lui. L'E/S configurable peut être utilisée pour configurer un bouton de réinitialisation à l'extérieur de la porte, afin de réactiver le mouvement du robot. Le robot reprend ses mouvements automatiquement lorsque le signal est rétabli.

ATTENTION

Ne pas utiliser cette configuration si le signal peut être rétabli depuis l'intérieur du périmètre de sécurité.

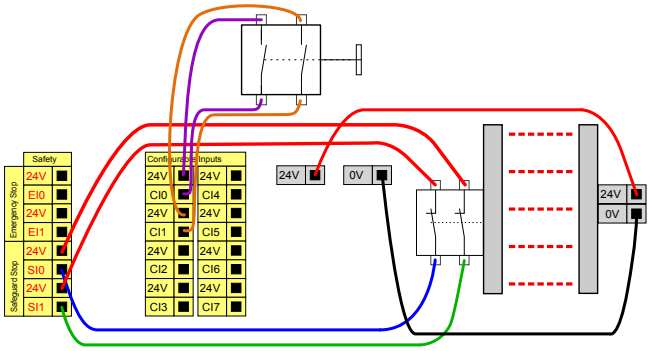


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Cet exemple illustre un contacteur de porte en tant que dispositif de sécurité de base qui permet d'arrêter le robot à l'ouverture de la porte.	Cet exemple illustre un tapis de sécurité en tant que dispositif de sécurité pour lequel la reprise automatique est appropriée. Cet exemple est également valable pour un scanner laser de sécurité.

Arrêt de sécurité avec bouton de réinitialisation

Si l'interface de protection est utilisée pour interagir avec un rideau lumineux, une réinitialisation à l'extérieur du périmètre de sécurité est nécessaire. Le bouton de réinitialisation doit être du type à deux canaux. Dans cet exemple, l'E/S configurée pour la réinitialisation est CI0-CI1, voir ci-dessous.

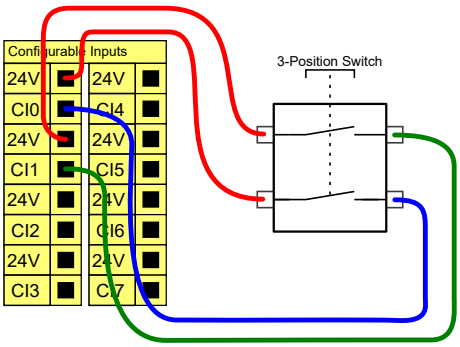


Dispositif d'activation trois positions

> **AVIS**
>
> Le système de sécurité Universal Robots e-Series ne prend pas en charge plusieurs Dispositifs d'activation trois positions externes.

Les deux canaux d'entrée de l'entrée du dispositif d'activation à trois positions ont une tolérance de désaccord de 1 seconde.

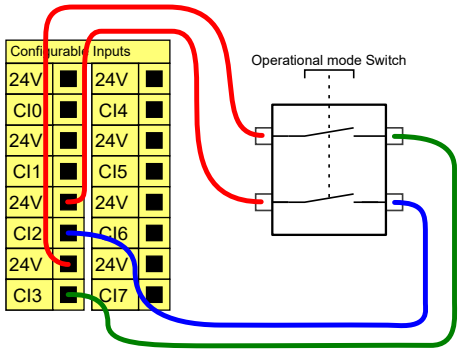
L'illustration ci-dessous montre comment connecter un Dispositif d'activation trois positions. Voir la section Dispositif d'activation trois positions sur la page 127 pour plus d'informations sur le dispositif d'activation à trois positions.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Interrupteur de mode opératoire

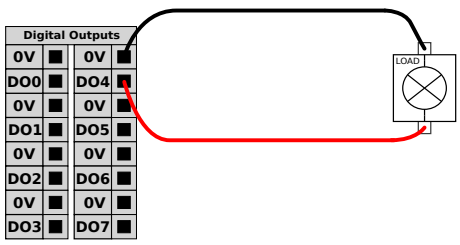
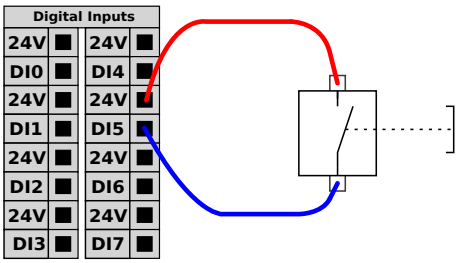
L'illustration ci-dessous présente un Interrupteur de mode opératoire. Voir la section Mode de fonctionnement sur la page 125 pour plus d'informations sur les modes opérationnels.



E/S numériques à usages multiples

Cette section décrit les E/S 24 V à usages multiples (bornes grises) et les E/S configurables (bornes jaunes avec texte en noir) lorsqu'elles ne sont pas configurées comme des E/S de sécurité. Les spécifications communes de la section Spécifications communes à toutes les E/S numériques sur la page 37 doivent être respectées.

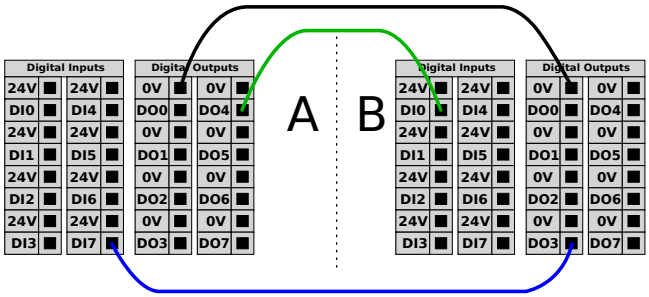
Les E/S à usages multiples peuvent être utilisées pour entraîner des équipements tels que des relais pneumatiques directement ou pour communiquer avec d'autres systèmes d'automates programmables. Toutes les sorties numériques peuvent être désactivées automatiquement lorsque l'exécution du programme est arrêtée, voir la partie Partie II du Manuel de PolyScope. Dans ce mode, la sortie est toujours faible lorsqu'un programme n'est pas exécuté. Des exemples sont illustrés dans les sous-sections suivantes. Ces exemples utilisent des sorties numériques mais des sorties configurables pourraient également être utilisées si elles n'étaient pas configurées pour exécuter une fonction de sécurité.

	
Cet exemple illustre comment une charge est contrôlée à partir de Sorties numériques lorsqu'elles sont connectées.	Cet exemple montre comment un simple bouton est connecté à une entrée numérique.

Communication avec d'autres machines ou automates programmables

Vous pouvez utiliser des E/S numériques pour communiquer avec d'autres équipements si une terre (GND) commune est établie et si la machine utilise la technologie PNP, voir ci-dessous.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.



E/S analogiques à usages multiples

L'interface des E/S analogiques est la borne verte. Elle peut être utilisée pour régler ou mesurer la tension (0-10 V) ou le courant (4-20 mA) depuis et vers d'autres équipements.

Les instructions suivantes sont recommandées pour obtenir la meilleure précision possible.

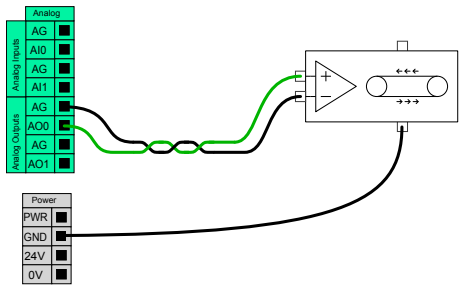
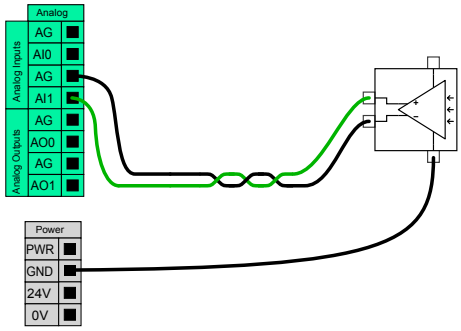
- Utiliser la borne AG la plus proche de l'E/S. La paire partage un filtre de mode commun.
- Utiliser la même GND (0 V) pour l'équipement et le Boîtier de commande. L'E/S analogique n'est pas isolée galvaniquement du Boîtier de commande.
- Utiliser un câble blindé ou des paires torsadées. Connecter le blindage à la borne GND à la borne appelée **Alimentation**.
- Utilisation d'un équipement qui fonctionne en mode courant. Les signaux actuels sont moins sensibles aux interférences.

Vous pouvez sélectionner les modes d'entrée dans l'IU (voir la partie Partie II du Manuel de PolyScope). Les caractéristiques électriques sont indiquées ci-dessous.

Bornes	Paramètre	Min.	Typ	Max.	Unité
Entrée analogique en mode courant					
[AIx - AG]	Courant	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Résistance	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Résolution	-	12	-	bit
Entrée analogique en mode tension					
[AIx - AG]	Tension	0	-	10	V
[AIx - AG]	Résistance	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Résolution	-	12	-	bit
Sortie analogique en mode courant					
[AOx - AG]	Courant	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Tension	0	-	24	V
[AOx - AG]	Résolution	-	12	-	bit
Sortie analogique en mode tension					
[AOx - AG]	Tension	0	-	10	V
[AOx - AG]	Courant	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Résistance	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Résolution	-	12	-	bit

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Analog Output and Analog Input

	
Cet exemple montre comment contrôler une bande de transport avec une entrée de commande de vitesse analogique.	Cet exemple montre comment connecter un capteur analogique.

Commande marche/arrêt à distance

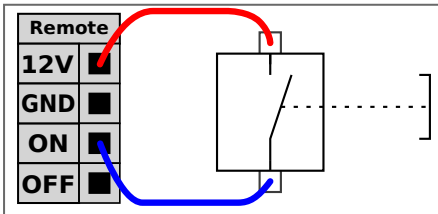
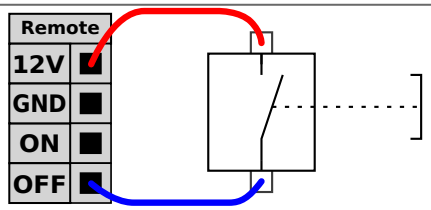
Utilisez une commande **MARCHE/ARRÊT** pour mettre sous et hors tension le Boîtier de commandee sans utiliser le Terminal de programmation. Il est généralement utilisé :

- Lorsque le Terminal de programmation est inaccessible.
- Lorsqu'un système d'automate programmable doit avoir le contrôle absolu.
- Lorsque plusieurs robots doivent mis sous ou hors tension en même temps.

La commande **marche/arrêt** à distance fournit une alimentation 12 V auxiliaire, maintenue active lorsque le Boîtier de commande est mis hors tension. L'entrée **MARCHE** est uniquement conçue pour une brève activation et fonctionne comme le bouton **POWER**. L'entrée **ARRÊT** peut rester basse si nécessaire. Utilisez une fonction logicielle pour charger et démarrer des programmes automatiquement (voir la partie Partie II du Manuel de PolyScope).

Les caractéristiques électriques sont indiquées ci-dessous.

Bornes	Paramètre	Min.	Typ	Max.	Unité
[12V - GND]	Tension	10	12	13	V
[12V - GND]	Courant	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Tension inactive	0	-	0,5	V
[ON / OFF]	Tension active	5	-	12	V
[ON / OFF]	Courant d'entrée	-	1	-	mA
[ON]	Durée d'activation	200	-	600	ms

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Cet exemple montre comment connecter un bouton **MARCHE** à distance.	Cet exemple montre comment connecter un bouton **ARRÊT** à distance.

ATTENTION

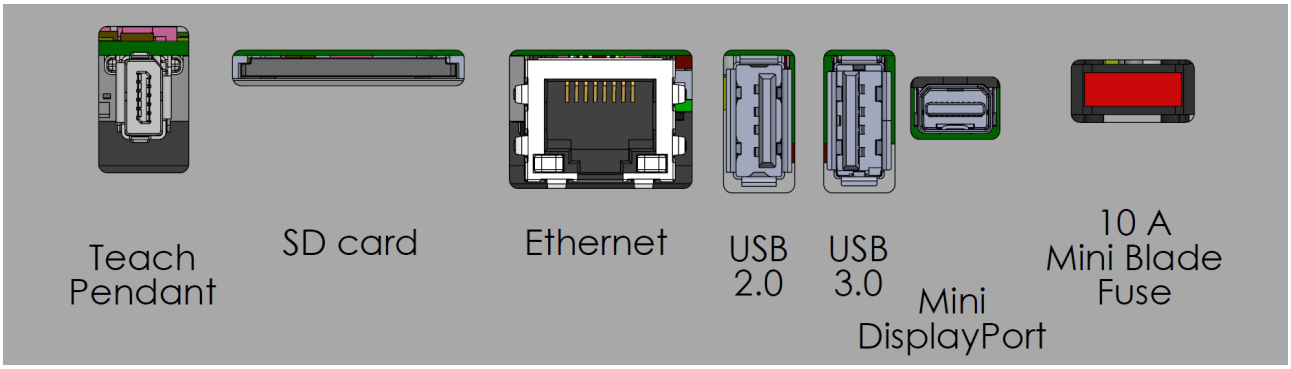
Maintenir enfoncé le bouton d'alimentation ÉTEINT le boîtier de commande sans sauvegarder.

- N'appuyez pas et ne maintenez pas l'entrée **MARCHE** pressée ou le bouton **POWER** car cela arrête le Boîtier de commande sans sauvegarder.
- Utilisez l'entrée **OFF** pour la commande d'arrêt à distance pour permettre au boîtier de commande d'enregistrer les fichiers ouverts et de s'éteindre correctement.

Support du boîtier de commande

Sur le dessous des groupes d'interfaces E/S, il y a un support avec des ports permettant de faire des connexions supplémentaires (illustrés ci-dessous). La base du Boîtier de commande possède une ouverture protégée pour un branchement facile (voir 2.4.4. Ethernet en dessous). Le Mini Displayport prend en charge les moniteurs avec Displayport et nécessite un convertisseur Mini affichage actif à DVI ou HDMI pour connecter des moniteurs à une interface DVI/HDMI. Les convertisseurs passifs ne fonctionnent pas avec des ports DVI/HDMI.

Le Fusible doit porter la marque UL, de type mini lame avec une intensité nominale maximum de : 10 A et une tension nominale minimum de : 32 V



2.4.4. Ethernet

L'interface Ethernet peut être utilisée pour :

- MODBUS, EtherNet/IP et PROFINET (voir partie Partie II du Manuel de PolyScope).
- Accès et commande à distance.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Pour connecter le câble Ethernet en le passant à travers le trou à la base du boîtier de commande, et en le branchant dans le port Ethernet sur la face inférieure du support.
Remplacez le capuchon à la base du boîtier de commande par un passe-câble approprié pour connecter le câble au port Ethernet.

Les caractéristiques électriques sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Min.	Typ	Max.	Unité
Vitesse de communication	10	-	1 000	Mb/s

2.4.5. Connexion secteur

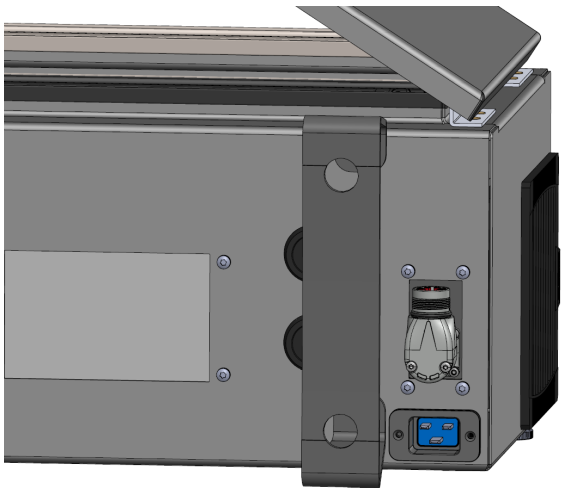
Le câble secteur du Boîtier de commande comporte une fiche IEC standard à l'extrémité. Connecter un câble ou une fiche secteur, spécifique au pays, à la fiche CEI.

AVIS

- IEC 61000-6-4: Chapitre 1 portée : « This part of IEC 61000 for emission requirement applies to electrical and electronic equipment intended for use within the environment of existing at industrial (see 3.1.12) locations. »
- IEC 61000-6-4: Chapitre 3.1.12 Emplacement industriel : « Locations characterized by a separate power network, supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of the installation. »

Pour alimenter le robot, le Boîtier de commande doit être connecté au secteur par le biais de la prise CEI C20 au bas du Boîtier de commande, via un cordon CEI C19 correspondant, voir l'illustration ci-dessous.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.



L'alimentation secteur doit comporter l'équipement suivant :

- Connexion à la masse
- Coupe-circuit principal
- Disjoncteur différentiel

Il est recommandé d'installer un interrupteur secteur pour éteindre tous les équipements de l'application robot comme moyen facile de verrouillage et d'étiquetage en service. Les caractéristiques électriques sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Paramètre	Min.	Typ	Max.	Unité
Tension d'entrée	100	-	240	VCA
Fusible secteur externe (@ 100-200V)	815	-	16	A
Fusible secteur externe (@ 200-265V)	8	-	16	A
Fréquence d'entrée	47	-	440	Hz
Consommation en veille	-	-	<1.5	W
Puissance nominale	90	150250	325500	W

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

1. Assurez-vous que le robot est mis à la terre correctement (connexion électrique à la terre). Utiliser les boulons inutilisés associés aux symboles de mise à la terre à l'intérieur du boîtier de commande pour créer une mise à la terre commune à tous les équipements du système. Le conducteur de terre aura au moins la capacité nominale du courant le plus élevé dans le système.
2. Veiller à ce que la puissance d'entrée au Boîtier de commande soit protégée par un Disjoncteur différentiel (RCD) et un fusible correct.
3. Verrouiller-étiqueter toutes les sources électriques pour l'installation complète du robot au cours de l'entretien. Les autres équipements ne fournissent aucune tension aux E/S du robot lorsque le système est verrouillé.
4. Assurez-vous que tous les câbles sont branchés correctement avant de mettre le boîtier de commande sous tension. Toujours utiliser le cordon d'alimentation d'origine.

2.4.6. Connexion au robot : Câble de robot

Cette sous-section décrit la connexion pour un bras de robot configuré avec un Câble de robot fixe de 6 mètres. Pour des informations sur la connexion d'un bras de robot configuré avec un connecteur de câble de bride de base, voir 2.4.7. Connexion au robot : Câble de bride de base sur la page d'en face.

Connecteur de câble de robot

Établissez la connexion du robot en connectant le bras du robot au boîtier de commande avec le câble du robot.

Branchez et verrouillez le câble du robot au connecteur en bas du Boîtier de commande (voir l'illustration ci-dessous). Tournez le connecteur deux fois pour veiller à ce qu'il soit correctement verrouillé avant de mettre le bras du robot sous tension.

Vous pouvez tourner le connecteur vers la droite pour faciliter le verrouillage après le branchement du câble.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

Une mauvaise connexion du robot peut entraîner une perte de puissance du bras du robot.

- Ne pas déconnecter le câble du robot lorsque le bras du robot est sous tension.
- Ne pas rallonger ou modifier le câble du robot.

2.4.7. Connexion au robot : Câble de bride de base

Cette sous-section décrit la connexion pour un bras de robot configuré avec un connecteur de câble de bride de base. Pour des informations sur la connexion d'un bras de robot configuré avec un câble de robot de 6 mètres fixe, voir 2.4.6. Connexion au robot : Câble de robot sur la page précédente.

Connecteur de câble de bride de base

Établissez la connexion du robot en connectant le bras du robot au boîtier de commande avec le câble du robot. Le câble du robot se connecte au connecteur du câble de la bride de base et au connecteur du boîtier de commande.

Vous pouvez verrouiller chaque connecteur lorsque la connexion du robot est établie.

ATTENTION

La distance maximale entre le bras du robot et le boîtier de commande est de 12 m. Une mauvaise connexion du robot peut entraîner une perte de puissance du bras du robot.

- Ne prolongez pas un câble de robot de 6 m.

AVIS

Le raccordement du câble de la bride de base directement à un boîtier de commande peut entraîner des dégâts matériels ou aux biens.

- Ne connectez pas directement le câble de la bride de base au boîtier de commande.

2.4.8. E/S outil

Près de la bride de l'outil sur le poignet N° 3, il y a un connecteur à huit broches qui alimente et envoie des signaux de commande aux différentes pinces et capteurs pouvant être fixés au robot. Le Lumberg KKMV 8-354 est un câble industriel adapté. Les huit fils à l'intérieur du câble sont de différentes couleurs représentant différentes fonctions.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ce connecteur fournit l'alimentation et les signaux de commande des capteurs et mécanismes de préhension utilisés sur un outil robotique spécifique. Le câble industriel listé ci-dessous est adapté :

- Lumberg RKMV 8-354.

AVIS

Le Connecteur d'outil doit être serré manuellement jusqu'à un maximum de 0,4Nm.

Les huit fils à l'intérieur du câble sont de différentes couleurs qui désignent différentes fonctions. Voir le tableau ci-dessous :

Couleur	Signal	Description
Rouge	GND	Masse
Gris	PUISSANCE	0V/12V/24V
Bleu	TO0/PWR	Sorties numériques 0 ou 0 V/12 V/24 V
Rose	TO1/GND	Sorties numériques 1 ou Masse
Jaune	TI0	Entrées numériques 0
Vert	TI1	Entrées numériques 1
Blanc	AI2 / RS485+	Analogique dans 2 ou RS485+
Marron	AI3 / RS485-	Analogique dans 3 ou RS485-

Accéder aux E/S de l'outil dans l'onglet Installation (voir la partie Partie II du Manuel de PolyScope) pour définir l'alimentation interne sur 0V, 12V ou 24V. Les caractéristiques électriques sont indiquées ci-dessous :

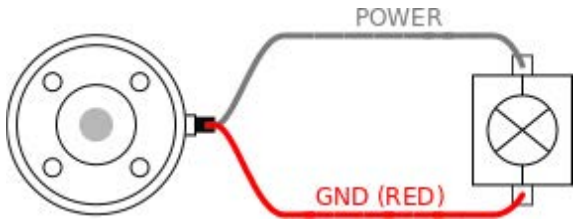
*Il est fortement recommandé d'utiliser une diode de protection pour les charges inductives

AVIS

La bride d'outils est connectée à la terre (GND, même que le fil rouge).

Alimentation électrique de l'outil

Accéder aux E/S de l'outil dans l'onglet Installation (voir la partie Partie II du Manuel de PolyScope) pour définir l'alimentation interne sur 0V, 12V ou 24V.

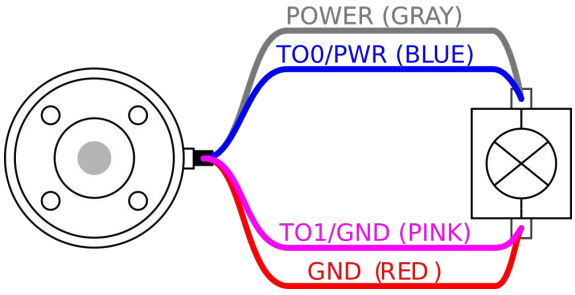


Alimentation électrique de la broche double

En mode Alimentation de la broche double, le courant de sortie peut être augmenté comme listé dans (2.4.8. E/S outil sur la page précédente tableau deux).

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Dans la liste à gauche, appuyez sur **Général**.
3. Appuyez sur **E/S outil** et sélectionnez **Alimentation double broche**.
4. Connectez les câbles d'alimentation (gris) à TO0 (bleu) et la masse (rouge) à TO1 (rose).



AVIS

Une fois que le robot a effectué un arrêt d'urgence, la tension est réglée sur 0 V pour les deux broches d'alimentation (l'alimentation est coupée).

Sorties numériques de l'outil

Les sorties numériques prennent en charge trois modes différents :

Mode	Actif	Inactif
Fuite (NPN)	Bas	Ouvrir
Source (PNP)	Haut	Ouvrir
Pousser / Tirer	Haut	Bas

Accédez à l'E/S outil dans l'onglet Installation (voir la section Partie II du Manuel de Polyscope) pour configurer le mode de sortie de chaque broche. Les caractéristiques électriques sont indiquées ci-dessous :

AVIS

Une fois que le robot a effectué un arrêt d'urgence, les sorties numériques (DO0 et DO1) sont désactivées (Z haut).

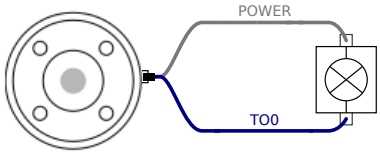
ATTENTION

Les Sorties numériques de l'outil n'ont pas une intensité limitée. Le contournement des données indiquées peut causer des dommages permanents.

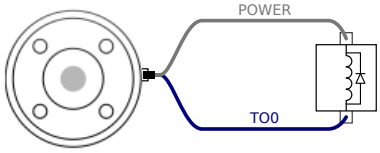
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Utiliser les sorties numériques de l'outil

Cet exemple illustre la mise en circuit une charge en utilisant l'alimentation électrique 12V ou 24V interne. La tension de sortie au niveau de la languette E/S doit être définie. Il y a de la tension entre la connexion ALIMENTATION et le blindage/la terre, même lorsque la charge est mise hors circuit.



*Il est recommandé d'utiliser une diode de protection pour les charges inductives, comme indiqué ci-dessous.



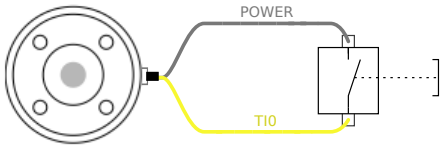
Entrées numériques de l'outil

Les Entrées numériques sont mises en œuvre en tant que PNP avec de faibles résistances de tirage (pull-down). Cela signifie qu'une entrée flottante est toujours relevée comme faible. Les caractéristiques électriques sont indiquées ci-dessous.

Paramètre	Min.	Type	Max.	Unité
Tension d'entrée	-0.5	-	26	V
Tension logique basse	-	-	2,0	V
Tension logique haute	5,5	-	-	V
Résistance d'entrée	-	47k	-	Ω

Utiliser les entrées numériques de l'outil

Cet exemple montre comment connecter un bouton simple.



Entrée analogique outil

Les entrées analogiques de l'outil sont non différentielles et peuvent être définies sur tension (0-10V) et courant (4-20mA) dans l'onglet E/S, (voir partie Partie II du Manuel de PolyScope). Les caractéristiques électriques sont indiquées ci-dessous.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Paramètre	Min.	Type	Max.	Unité
Tension d'entrée en mode tension	-0.5	-	26	V
Résistance d'entrée à la plage 0V à 10V	-	10,7	-	kΩ
Résolution	-	12	-	bit
Tension d'entrée en mode courant	-0.5	-	5,0	V
Courant d'entrée en mode courant	-2,5	-	25	mA
Résistance d'entrée à la plage 4 mA à 20 mA	-	182	188	Ω
Résolution	-	12	-	bit

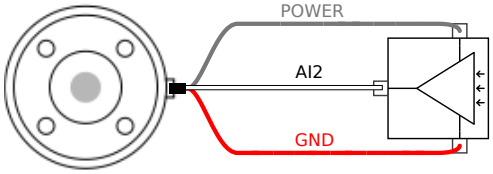
Deux exemples de la façon d'utiliser les entrées analogiques sont illustrés dans les sous-sections suivantes.

ATTENTION

Les entrées analogiques ne sont pas protégées contre les surtensions en mode courant. Le dépassement de la limite dans les spécifications électriques peut provoquer des dommages permanents au niveau de l'entrée.

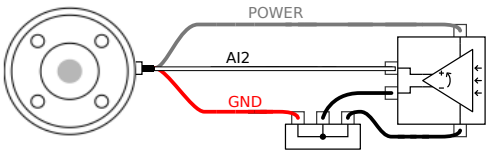
Utiliser les entrées analogiques de l'outil, non différentielles

Cet exemple montre la connexion d'un capteur analogique avec une sortie non différentielle. La sortie du capteur peut être en courant ou en tension, tant que le mode d'entrée de cette entrée analogique est réglé sur le même sur l'onglet E/S.
Remarque : Vous pouvez vérifier qu'un capteur avec une sortie en tension peut piloter la résistance interne de l'outil, ou la mesure peut être invalide.



Utiliser les entrées analogiques de l'outil, différentielles

Cet exemple montre la connexion d'un capteur analogique avec une sortie différentielle. En connectant la partie négative de la sortie à GND (0V) il fonctionnera de la même manière qu'un capteur différentiel.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

E/S de communication de l'outil

- **Demandes de signaux** Les signaux RS485 utilisent une polarisation sans échec. Si l'appareil connecté ne prend pas un charge ce mode sans échec, la polarisation de signal doit être faite dans l'outil fixé ou ajoutée en externe en ajoutant des résistances de rappel vers le haut à RS485+ et de tirage à RS485-.
- **Latence** La latence des messages envoyés via le connecteur de l'outil va de 2ms à 4ms, à partir du moment où le message est rédigé sur l'ordinateur au début du message sur le RS485. Un tampon stocke les détails envoyés au connecteur d'outil jusqu'à ce que la ligne soit occupée. Une fois 1000 octets de données reçus, le message est rédigé sur l'appareil.

Débits en bauds	9,6k, 19,2k, 38,4k, 57,6k, 115,2k, 1M, 2M, 5M
Bits d'arrêt	1, 2
Parité	Aucun, Impaire, Paire

2.5. Transport

Ne transportez le robot que dans son emballage d'origine. Conservez le matériau d'emballage dans un endroit sec si vous souhaitez déplacer le robot plus tard.

Lorsque vous déplacez le robot de son emballage vers l'espace d'installation, tenez les deux tubes du bras du robot en même temps. Maintenez le robot en place jusqu'à ce que tous les boulons de montage soient bien serrés à la base du robot.

Soulevez le boîtier de commande par sa poignée.

ATTENTION

Des techniques de levage incorrectes ou l'utilisation d'un équipement de levage inapproprié peuvent entraîner des blessures.

- Évitez de surcharger votre dos ou d'autres parties du corps lorsque vous soulevez l'équipement.
- Utilisez un équipement de levage approprié.
- Toutes les directives de levage régionales et nationales doivent être suivies.
- Veiller à monter le robot conformément aux instructions contenues dans Interface mécanique.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

AVIS

Si le robot est attaché à une application/installation tierce pendant le transport, veuillez vous référer à ce qui suit :

- Le transport du robot sans son emballage d'origine annulera toutes les garanties de Universal Robots A/S.
- Si le robot est transporté attaché à une application/installation tierce, suivez les recommandations pour le transport du robot sans l'emballage de transport d'origine.

Universal Robots ne peut être tenu responsable de tout dommage causé par le transport de l'équipement.

Vous pouvez voir les recommandations pour le transport sans emballage à l'adresse :

myur.universal-robots.com/manuals

2.5.1. Transport sans emballage

Universal Robots recommande toujours de transporter le robot dans son emballage d'origine.

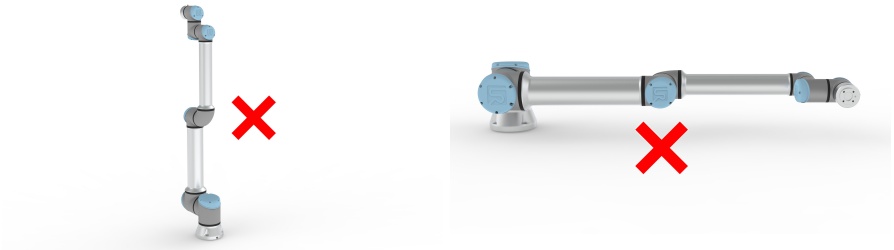
Ces recommandations sont écrites pour réduire les vibrations indésirables dans les articulations et les systèmes de freinage et réduire la rotation des articulations.

Si le robot est transporté sans son emballage d'origine, veuillez vous référer aux directives suivantes :

- Pliez le robot autant que possible – ne transportez pas le robot en position de singularité
- Déplacez le centre de gravité du robot aussi près que possible de la base
- Fixez chaque tube à une surface solide sur deux points différents du tube
- Fixez tout effecteur d'extrémité attaché rigidement sur 3 axes

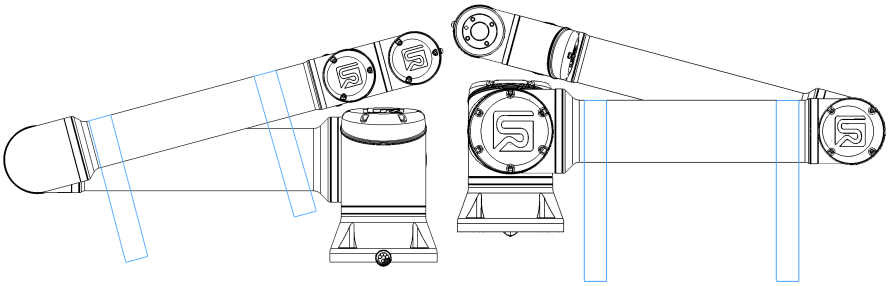
Pliez le robot autant que possible.

Ne pas transporter étendu. (position de singularité)



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Fixez les tubes à une surface solide.
Fixez l'effecteur d'extrémité fixé en 3 axes.



2.6. Maintenance et réparation

Effectuer toute inspection visuelle ou de l'état de fonctionnement, conformément à toutes les instructions de sécurité de ce manuel.

La maintenance, l'inspection, la calibration et les réparations doivent être effectuées selon les dernières versions du manuel d'entretien sur le site Web d'assistance http://www.universal-robots.com/support.

Les travaux de réparation ne doivent être effectués que par Universal Robots ou des intégrateurs de systèmes autorisés. Des personnes désignées par le client et formées à cet effet peuvent également effectuer des travaux de réparation, à condition de suivre le plan d'inspection décrit dans le manuel d'entretien. Voir le manuel d'entretien : chapitre 5 pour le plan d'inspection complet pour les personnes formées

Toutes les pièces retournées à Universal Robots doivent être retournées conformément aux conditions du manuel d'entretien.

2.6.1. Sécurité pour l'entretien

Après les travaux d'entretien et de réparation, des vérifications doivent être effectuées pour assurer le niveau de sécurité requis. Les contrôles doivent respecter les réglementations nationales ou régionales en vigueur en matière de sécurité au travail. Le bon fonctionnement de toutes les fonctions de sécurité doit également être testé.

Le but des travaux de maintenance et de réparation est de s'assurer que le système est maintenu opérationnel ou, en cas de panne, de le remettre en état de fonctionnement. Les travaux de réparation comprennent le dépannage en plus de la réparation elle-même.

Lorsque vous travaillez sur le bras du robot ou le boîtier de commande, vous devez respecter les procédures et les avertissements ci-dessous.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

Le non-respect de l'une des pratiques de sécurité énumérées ci-dessous peut entraîner des blessures.

- Ne rien modifier dans la configuration de sécurité du logiciel (par exemple la limite de force). Si un paramètre de sécurité est modifié, le système robotique complet doit être considéré comme nouveau, ce qui signifie que le processus global d'approbation de la sécurité, y compris l'évaluation des risques, doit être mis à jour en conséquence.
- Remplacez les composants défectueux en utilisant de nouveaux composants avec les mêmes numéros d'article ou des composants équivalents approuvés par Universal Robots à cet effet.
- Réactivez toutes les mesures de sécurité désactivées immédiatement après la fin des travaux d'entretien et/ou de réparation.
- Documentez toutes les réparations et enregistrez cette documentation dans le dossier technique associé à l'application complète du robot.

ATTENTION

Le non-respect de l'une des pratiques de sécurité énumérées ci-dessous peut entraîner des blessures.

- Débranchez le câble d'alimentation principal du bas du boîtier de commande pour vous assurer qu'il est complètement hors tension. Éteignez toute autre source d'énergie connectée au bras du robot ou au boîtier de commande. Prenez les précautions nécessaires pour empêcher que d'autres personnes activent le système pendant la période de réparation.
- Vérifiez la connexion à la terre avant de remettre le système sous tension.
- Respectez les réglementations ESD lorsque des parties du bras du robot ou du boîtier de commande sont démontées.
- Empêchez l'eau et la poussière d'entrer dans le bras du robot ou le boîtier de commande.

ATTENTION : ÉLECTRICITÉ

Démonter l'alimentation du boîtier de commande rapidement après la mise hors tension peut entraîner des blessures dues à des risques électriques.

- Évitez de démonter l'alimentation électrique à l'intérieur du boîtier de commande, car des tensions élevées (jusqu'à 600 V) peuvent être présentes à l'intérieur de ces alimentations pendant plusieurs heures après la mise hors tension du boîtier de commande.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.6.2. Nettoyage

Nettoyage quotidien

Vous pouvez essuyer toute poussière/saleté/huile observée sur le bras du robot à l'aide d'un chiffon et de l'un des agents de nettoyage suivants : eau, alcool isopropylique, alcool éthanolique à 10 % ou naphta à 10 %. Dans de rares cas, de très petites quantités de graisse peuvent être visibles à partir du joint. Cela n'affecte pas la fonction, l'utilisation ou la durée de vie de l'articulation.

Nettoyage supplémentaire

En raison de l'accent supplémentaire mis sur le nettoyage de votre robot, UR recommande de nettoyer avec de l'alcool isopropylique à 70 % (alcool à friction).

1. Essuyez le robot avec un chiffon en microfibres dur et torsadé et 70 % d'alcool isopropylique (alcool à friction).
2. Laissez l'alcool isopropylique à 70 % s'attarder sur le robot pendant 5 minutes, puis nettoyez le robot à l'aide de la procédure de nettoyage standard.

DO NOT USE BLEACH. N'utilisez pas d'eau de Javel dans une solution de nettoyage diluée.

2.6.3. Inspection

Plan d'inspection du Bras du robot

Le tableau ci-dessous est une liste de contrôle du type d'inspections recommandées par Universal Robots. Effectuez des inspections régulièrement, comme indiqué dans la liste. Toutes les pièces répertoriées qui se trouvent dans un état inacceptable doivent être réparées ou remplacées.

Vous pouvez accéder au manuel d'entretien (http://www.universal-robots.com/support) pour en savoir plus sur la façon d'effectuer les inspections.

Type d'action d'inspection			Calendrier		
			Mensuel	Deux fois par an	Annuellement
1	Couvercles bleus à carreaux *	V	✗		
2	Vérifier les anneaux plats	V		✗	
3	Vérifier le câble du robot	V		✗	

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Type d'action d'inspection			Calendrier		
			Mensuel	Deux fois par an	Annuellement
4	Vérifier la connexion du câble du robot	V		✗	

V = Inspection visuelle

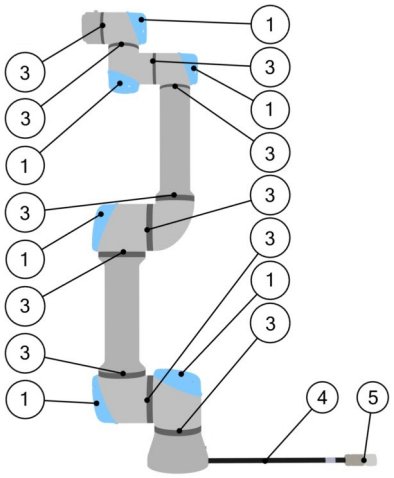
***** = Doit également être vérifié après une collision lourde

Inspection visuelle du bras du robot

AVIS

L'utilisation d'air comprimé pour nettoyer le bras du robot peut endommager les composants du bras du robot.

- N'utilisez jamais d'air comprimé pour nettoyer le bras du robot.



1. Déplacez le bras du robot en position Zéro, si possible.
2. Éteignez le robot et débranchez le câble d'alimentation du boîtier de commande.
3. Inspectez le câble entre le boîtier de commande et le bras du robot pour détecter tout dommage.
4. Vérifiez que les boulons de montage de la base sont correctement serrés.
5. Inspectez les anneaux plats à la recherche d'usure et de dommages.
   - Remplacez les anneaux plats s'ils sont usés ou endommagés.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

6. Inspectez les couvercles bleus de tous les joints à la recherche de fissures ou de dommages.
    - Remplacez les couvercles bleus s'ils sont fissurés ou endommagés.
7. Inspectez les vis utilisées pour fixer les couvercles bleus.

AVIS

Si des dommages sont observés sur un robot pendant la période de garantie, contactez le distributeur où le robot a été acheté.

Inspection Fonctionnement libre

1. Démontez la pièce jointe ou définissez TCP/Charge utile/CoG selon les spécifications de l'outil.
2. Pour déplacer le bras du robot dans Freedrive :
    - Sur un pendentif Teach standard, appuyez sur le bouton Freedrive et maintenez-le enfoncé.
    - Appuyez rapidement légèrement, relâchez, puis appuyez légèrement et maintenez, le bouton 3PE.

Bouton marche/arrêt Bouton d'arrêt d'urgence

3. Tirez/poussez le bras du robot dans une position allongée horizontalement et relâchez-le.
4. Vérifiez que le robot peut maintenir sa position lorsqu'il n'est pas maintenu avec le bouton Freedrive toujours enfoncé.

Plan d'inspection du Boîtier de commande

Plan d'inspection du Boîtier de commande

Le tableau ci-dessous est une liste de contrôle du type d'inspections recommandées par Universal Robots. Effectuez des inspections régulièrement, comme indiqué dans la liste. Toutes les pièces répertoriées qui se trouvent dans un état inacceptable doivent être réparées ou remplacées.

Vous pouvez accéder au manuel d'entretien (http://www.universal-robots.com/support) pour en savoir plus sur la façon d'effectuer les inspections.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Type d'action d'inspection			Calendrier		
			Mensuel	Deux fois par an	Annuellement
1	Vérifier l'arrêt d'urgence sur le pendentif Teach	F	✗		
2 & 3	Vérifier le mode Backdrive	F		✗	
	Cochez le mode Libre	F		✗	
4 & 5	Vérifiez le câble et le connecteur de la suspension Teach	V		✗	
6	Vérifier et nettoyer les filtres à air sur le boîtier de commande	V	✗		

V = Inspection visuelle F = Inspection fonctionnelle

Inspection visuelle du boîtier de commande

1. Débranchez le câble d'alimentation du boîtier de commande.
2. Vérifiez qu'il n'y a pas de saleté/poussière à l'extérieur du boîtier de commande.
   - Nettoyez avec un aspirateur ESD si nécessaire.

AVIS

L'utilisation d'air comprimé pour nettoyer l'intérieur du boîtier de commande peut endommager les composants.

- N'utilisez pas d'air comprimé pour nettoyer l'intérieur du boîtier de commande.

2.7. Élimination et environnement

Les robots Universal Robots e-Series doivent être éliminés conformément aux lois, réglementations et normes nationales applicables.

Les robots e-Series Universal Robots sont produits avec une utilisation restreinte de substances dangereuses pour protéger l'environnement ; tel que défini par la directive européenne RoHS 2011/65/UE. Ces substances comprennent le mercure, le cadmium, le plomb, le chrome VI, les biphényles polybromés et les polybromodiphényléthers.

Les frais d'élimination et de manutention des déchets électroniques des robots de la série e d'Universal Robots vendus sur le marché danois sont prépayés à DPA-system par Universal Robots A/S. Les importateurs dans les pays couverts par la directive européenne sur les DEEE 2012/19/UE doivent faire leur propre enregistrement au registre national des DEEE de leur pays. Les frais sont généralement inférieurs à 1 € / robot. Une liste des registres nationaux peut être trouvée ici : https://www.ewrn.org/national-registers.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.8. Certifications

La certification par un tiers est volontaire. Cependant, pour fournir le meilleur service aux intégrateurs de robots, Universal Robots choisit de certifier ses robots dans les instituts de test reconnus énumérés ci-dessous.

Vous trouverez des copies de tous les certificats dans le chapitre Certificats.

	TÜV NORD	Les robots Universal Robots e-Series sont homologués en termes de sécurité par TÜV NORD, un organisme notifié en vertu de la directive sur les machines 2006/42/CE dans l'Union européenne.
	RoHS CHINE	Les robots Universal Robots e-Series se conforment aux méthodes de gestion RoHS CHINE pour le contrôle de la pollution par des produits d'information électroniques.
	Sécurité KCC	Les robots de la série e Universal Robots ont été évalués et sont conformes aux normes de sécurité de la marque KCC.
	Enregistrement KC	Les robots Universal Robots e-Series ont été évalués pour l'évaluation de la conformité pour une utilisation dans un environnement de travail. Par conséquent, il existe un risque d'interférence radio lorsqu'il est utilisé dans un environnement domestique.
	Delta	Les robots de la série e Universal Robots sont testés en termes de performances par DELTA.

Certification de tiers fournisseur		
	Environnement	Comme fournies par nos fournisseurs, les palettes d'expédition des robots Universal Robots e-Series se conforment aux exigences danoises ISMPM-15 pour la production de matériau de conditionnement en bois et sont marquées conformément à ce plan.

Certification de test du fabricant		
	Robots universels	Les robots Universal Robots de la série e subissent des tests internes continus et des procédures de test de fin de ligne. Les processus de test UR font l'objet d'un examen et d'une amélioration continus.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Déclarations Selon les directives de l'UE
Bien que les directives UE soient pertinentes pour l'Europe, certains pays en dehors de l'Europe reconnaissent et/ou exigent des déclarations de l'UE. Les directives européennes sont disponibles sur la page d'accueil officielle : http://eur-lex.europa.eu. Selon la directive sur les machines, les robots d'Universal Robots sont des machines partiellement terminées, car un tel marquage CE ne doit pas être apposé. Vous trouverez la déclaration d'incorporation (DOI) selon la directive Machines dans le chapitre : Déclarations et certificats.

2.9. Heure d'arrêt et distance d'arrêt

Vous pouvez configurer le temps et la distance d'arrêt maximum nominaux de sécurité définis par l'utilisateur. Voir 2.2.1. Introduction sur la page 23 et .

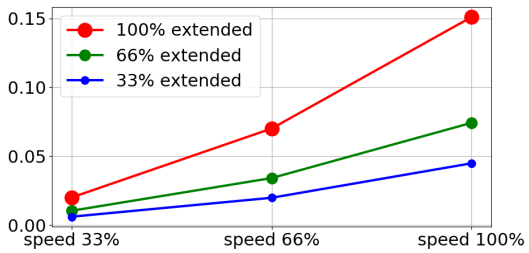
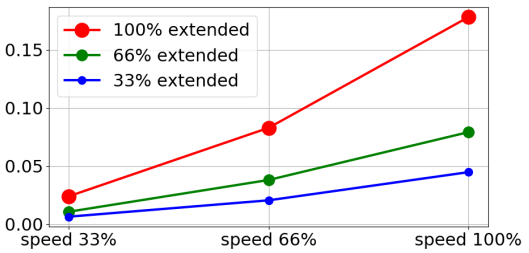
Si les réglages définis par l'utilisateur sont utilisés, la vitesse du programme est ajustée dynamiquement pour toujours se conformer aux limites sélectionnées.

Le CdG de l'outil est à la bride d'outil.

Les données graphiques fournies pour **Articulation 0 (base)**, **Articulation 1 (épaule)** et **Articulation 2 (coude)** sont valides pour la distance d'arrêt et le temps d'arrêt :

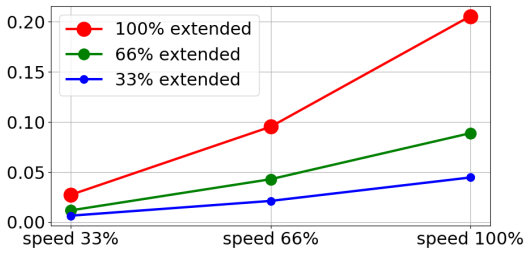
- Catégorie 0
- Catégorie 1
- Catégorie 2

L'essai de l'**articulation 0** a été effectué en réalisant un mouvement horizontal, c'est-à-dire que l'axe de rotation était perpendiculaire au sol.
Pendant les essais pour l'**articulation 1** et **l'articulation 2**, le robot a suivi une trajectoire verticale, où les axes de rotation étaient parallèles au sol, et l'arrêt a été effectué pendant que le robot se déplaçait vers le bas. L'axe Y représente la distance entre l'endroit où l'arrêt est initié et la position finale.

Distance d'arrêt pour l'articulation 0 (BASE)	
	
Distance d'arrêt en mètres pour 33 % de 5 kg	Distance d'arrêt en mètres pour 66 % de 5 kg

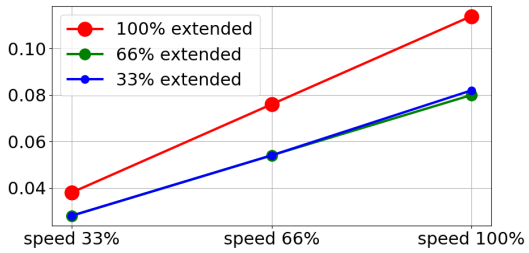
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Distance d'arrêt pour l'articulation 0 (BASE)

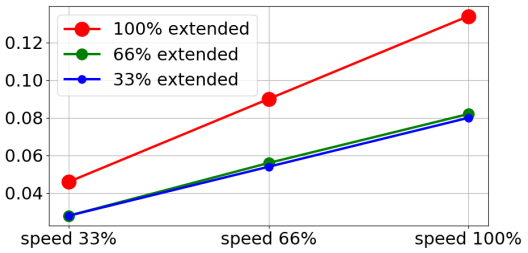


Distance d'arrêt en mètres pour une charge utile maximale de 5 kg

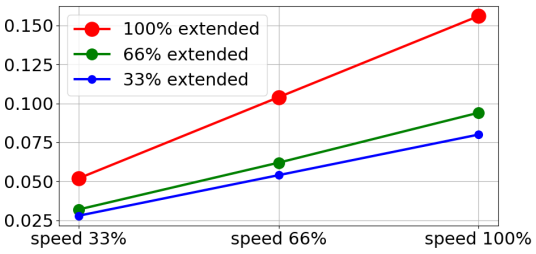
Temps d'arrêt pour l'articulation 0 (BASE)



Temps d'arrêt en secondes pour 33 % de 5 kg

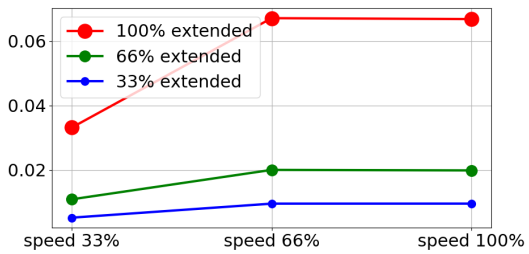


Temps d'arrêt en secondes pour 66 % de 5 kg

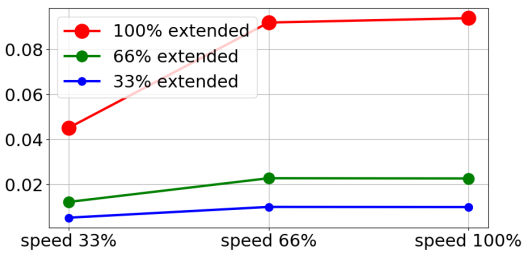


Temps d'arrêt en secondes pour une charge utile maximale de 5 kg

Distance d'arrêt pour l'articulation 1 (ÉPAULE)



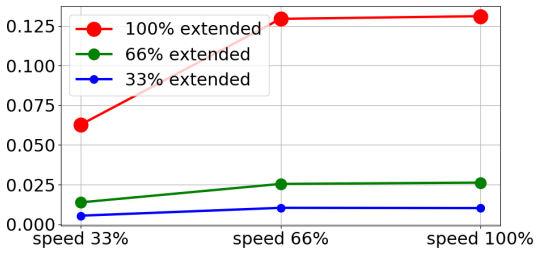
Distance d'arrêt en mètres pour 33 % de 5 kg



Distance d'arrêt en mètres pour 66 % de 5 kg

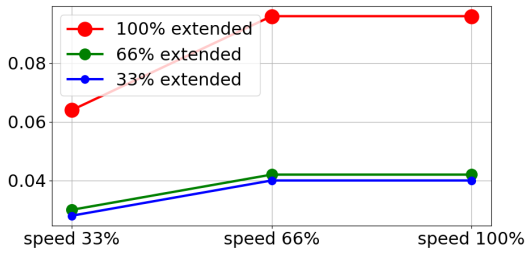
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Distance d’arrêt pour l’articulation 1 (ÉPAULE)

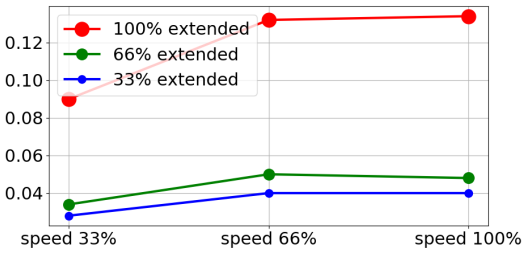


Distance d'arrêt en mètres pour une charge utile maximale de 5 kg

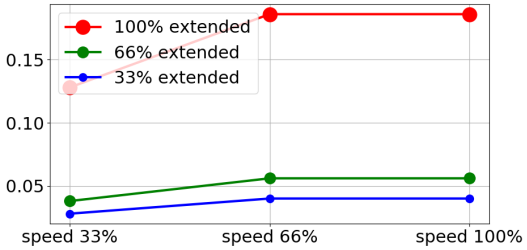
Temps d’arrêt pour l’articulation 1 (ÉPAULE)



Temps d'arrêt en secondes pour 33 % de 5 kg

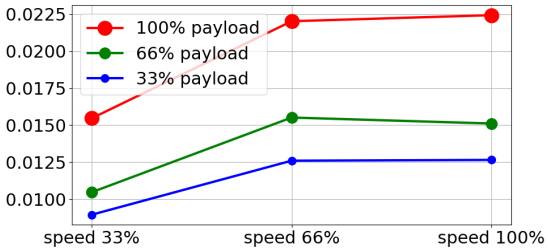


Temps d'arrêt en secondes pour 66 % de 5 kg

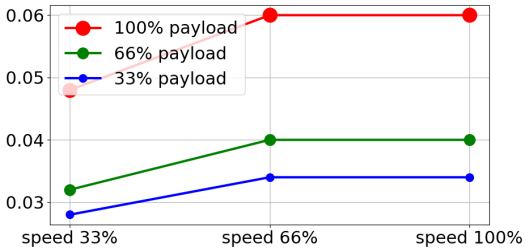


Temps d'arrêt en secondes pour une charge utile maximale de 5 kg

Distance et temps d’arrêt pour l’articulation 2 (COUDE)



Distance d’arrêt en mètres pour toutes les charges utiles



Temps d’arrêt en secondes pour toutes les charges utiles

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.10. Declarations and Certificates (original EN)

EU Declaration of Incorporation in accordance with ISO/IEC 17050-1:2010	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s): Product and Function:	Industrial robot (multi-axis manipulator with control box and Teach Pendant). Function is determined by the completed machine (with end-effector and intended use).
Model	UR3e, UR5e, UR10e,UR16e (e-Series). Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.
Serial Number	Starting 20235000000 and higher year e-Series 3=UR3e,5=UR5e,3=UR3e,0=UR10,6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot system, cell or application), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.

It is declared the above products fulfil, for what is supplied, the following Directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and update the harmonized and other standards.	
The following essential requirements of the EU Machinery Directive have been fulfilled:	
I Machine Directive 2006/42/EC	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3 It is declared the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II Low-voltage Directive 2014/35/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

It is declared the above products fulfil, for what is supplied, the following Directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and update the harmonized and other standards.	
Reference the harmonized standards used, referred to in Article 7(2) of the MD and LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate #44 708 14097607 (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate #44 207 14097610 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 1037:1995+A1:2008
	(II) EN 60204-1:2006/ A1:2010, (II) EN 60320-1:2001/ A1:2007 (II) EN 60529:1991/ A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997/ A11:2013 (II) EN 61131-2:2007, (II) EN 61140:2002/ A1:2006
	(III) EN 61000-3-2:2014, (III) EN 61000-3-2:2013 (III) EN 61000-6-1:2007, (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-3:2007+A1, (III) EN 61000-6-4:2007/ A1:2011 (III) EN 61326-3-1:2008 Industrial locations SIL 2
Reference to other technical standards and specifications used:	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 as applicable, (I) EN 60947-5-8:2020
	(II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) IEC 61784-3:2010 [SIL2]
	(III) IEC 60068-2-1: 2007, (III) IEC 60068-2-2:2007 (III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-64:2008 (III) IEC 61326-3-1:2008 ISO 14664-1:2015 [Fraunhofer Certificate #UN 2301-1381]

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.
Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK013489.

Odense Denmark, 6 November 2023

Name: Roberta Nelson Shea

Position/ Title Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989
info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.11. Déclarations et certificats (traduction de l'original)

Déclaration d'incorporation de l'UE conformément à la norme ISO/IEC 17050-1:2010	
Fabricant	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Danemark

Déclaration d'incorporation de l'UE conformément à la norme ISO/IEC 17050-1:2010	
Personne de la Communauté Autorisée à Compiler le Dossier Technique	David Brandt Responsable de la technologie, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description et identification de la ou des machinespartiellement terminées : Produit et fonction :	Robot industriel (manipulateur multi-axes avec boîtier de commande et Terminal de programmation). La fonction est déterminée par la machine terminée (avec l'effecteur final et l'utilisation prévue).
Modèle	UR3e, UR5e, UR10e,UR16e (série e). Remarque : Cette déclaration d'incorporation ne s'applique PAS lorsque le contrôleur UR OEM est utilisé.
Numéro de série	À partir de 20235000000 et plus année e-Series 3=UR3e,5=UR5e,3=UR3e,0=UR10,6=UR16e numérotation séquentielle, redémarrant à 0 chaque année
Constitution :	Les robots universels de la série e (UR3e, UR5e, UR10e et UR16e) ne doivent être mis en service qu'après avoir été intégrés dans une machine complète finale (système de robot, cellule ou application), qui est conforme aux dispositions de la directive sur les machines et d'autres directives applicables.

Il est déclaré que les produits ci-dessus, aux fins auxquelles ils sont fournis, se conforment aux Directives suivantes comme indiqué ci-dessous : Lorsque cette machine incomplète est intégrée et devient une machine complète, l'intégrateur est chargé de déterminer que la machine complète satisfait à toutes les directives applicables et de mettre à jour les normes harmonisées et autres.	
Les exigences essentielles suivantes de la directive européenne sur les machines ont été satisfaites :	
I Directive machine 2006/42/CE	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3 Il est déclaré que la documentation technique pertinente a été compilée conformément à la partie B de l'annexe VII de la directive sur les machines.
II Directive basse tension 2014/35/UE	Reportez-vous au LVD et aux normes harmonisées utilisées ci-dessous.
III Directive CEM 2014/30/UE	Reportez-vous à la directive CEM et aux normes harmonisées utilisées ci-dessous.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Il est déclaré que les produits ci-dessus, aux fins auxquelles ils sont fournis, se conforment aux Directives suivantes comme indiqué ci-dessous : Lorsque cette machine incomplète est intégrée et devient une machine complète, l'intégrateur est chargé de déterminer que la machine complète satisfait à toutes les directives applicables et de mettre à jour les normes harmonisées et autres.	
Référencer les normes harmonisées utilisées, visés à l'article 7, paragraphe 2, des directives MD et LV et l'article 6 de la directive CEM :	(I) EN ISO 10218-1:2011 Certificat TÜV Nord #44 708 14097607 (I) EN ISO 13849-1:2015 Certificat TÜV Nord #44 207 14097610 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 1037:1995+A1:2008
	(II) EN 60204-1:2006/ A1:2010, (II) EN 60320-1:2001/ A1:2007 (II) EN 60529:1991/ A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997/ A11:2013 (II) EN 61131-2:2007, (II) EN 61140:2002/ A1:2006
	(III) EN 61000-3-2:2014, (III) EN 61000-3-2:2013 (III) EN 61000-6-1:2007, (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-3:2007+A1, (III) EN 61000-6-4:2007/ A1:2011 (III) EN 61326-3-1:2008 Sites industriels SIL 2
Référence aux autres normes et spécifications techniques utilisées :	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 le cas échéant, (I) EN 60947-5-8:2020
	(II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) IEC 61784-3:2010 [SIL2]
	(III) CEI 60068-2-1: 2007, (III) CEI 60068-2-2:2007 (III) CEI 60068-2-27:2008, (III) CEI 60068-2-64:2008 (III) CEI 61326-3-1:2008 ISO 14664-1:2015 [Certificat Fraunhofer #UN 2301-1381]

Le fabricant, ou son mandataire, transmet les informations pertinentes sur la machine partiellement terminée en réponse à une demande motivée des autorités nationales.
Approbation du système d'assurance qualité complet (ISO 9001), par l'organisme notifié Bureau Veritas, certificat n °DK013489.

2.12. Garantie

2.12.1. Garantie du produit

Adressez vos demandes de garantie aux informations relatives aux produits sur myUR.

2.12.2. Avis de non-responsabilité du manuel utilisateur

Universal Robots A/S continue à améliorer la fiabilité et la performance de ses produits et se réserve par conséquent, le droit d'actualiser le produit et sa documentation sans préavis.
Universal Robots A/S s'efforce de faire en sorte que le contenu de ce/ces manuels utilisateur soit précis et correct mais n'assume aucune responsabilité concernant d'éventuelles erreurs ou informations manquantes.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.13. Certificats

TÜV NORD

TÜV NORD

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This is to certify, that the company*

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen.
is authorized to provide the product described below with the mark as illustrated.

Fertigungsstätte: *Manufacturing plant:*	**Universal Robots A/S** **Energivej 25** **5260 Odense S** **Denmark**
Beschreibung des Produktes (Details s. Anlage 1) *Description of product* *(Details see Annex 1)*	**Universal Robots Safety System e-Series** **for UR16e, UR10e, UR5e and UR3e robots**
Geprüft nach: *Tested in accordance with:*	**EN ISO 13849-1:2015, Cat.3, PL d**

TÜV NORD
TÜV NORD CERT GmbH
Approved Safety Function
EN ISO 13849-1
PL 'd'

Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 207 14097610
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3524 9741
Aktenzeichen / *File reference* 8003008239

Gültigkeit / Validity
von / *from* 2019-07-16
bis / *until* 2024-07-15

Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This certifies that the company*

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen
is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated

Fertigungsstätte *Manufacturing plant*	**Universal Robots A/S** **Energivej 25** **5260 Odense S** **Denmark**
Beschreibung des Produktes (Details s. Anlage 1) *Description of product* *(Details see Annex 1)*	**Industrial robot UR16e, UR10e, UR5e and UR3e**
Geprüft nach *Tested in accordance with*	**EN ISO 10218-1:2011**

TÜV NORD CERT GmbH Type Tested

Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 780 14097607
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3524 9416
Aktenzeichen / *File reference* 8003008239

Gültigkeit / Validity
von / *from* 2019-07-16
bis / *until* 2024-07-15

Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Chine RoHS

Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances
表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式

Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e UR16e / UR20	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。
X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。
（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）
Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:
Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器, 垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口
Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.
Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品, 但 Universal Robots 不负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances

表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式

Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e, UR16e	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。

X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。

（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）

Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:

Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器，垫圈，探针，过滤器，别针，缆绳，加强筋，接口

Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.

Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品，但 Universal Robots 不负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at https://www.universal-robots.com/media/1817553/2020-corporate-social-responsibility-report.pdf and http://www.teradyne.com/about-teradyne/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Sécurité KCC (à déterminer)

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계 · 기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR5e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01603		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Enregistrement KC

6C8D-81FA-93C2-784A

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 *Trade Name or Registrant*	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) *Equipment Name*	UR e-Series robot
기본모델명 *Basic Model Number*	UR5e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR5e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2018-10-23
기타 *Others*	

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 **"적합성평가표시"** 를 부착하여 유통하여야 합니다.
위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Certificat d'essai environnemental (à déterminer)

Climatic and mechanical assessment

Client	Force Technology project no.
Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	117-32120

Product identification

UR 3 robot arms
UR 3 control boxes with attached Teach Pendants.
UR 5 robot arms
UR5 control boxes with attached Teach Pendants.
UR10 robot arms:
UR10 control boxes with attached Teach Pendants.
See reports for details.

Force Technology report(s)

DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069
DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068

Other document(s)

Conclusion

The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details).

IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 °C, 16 h
IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h
IEC 60068-2-2, Test Be; +50°C, 16 h
IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h
IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks

Date	Assessor
Hørsholm, 25 August 2017	Andreas Wendelboe Højsgaard M.Sc.Eng.

DELTA – a part of FORCE Technology - Venlighedsvej 4 - 2970 Hørsholm - Denmark - Tel. +45 72 19 40 00 - Fax +45 72 19 40 01 - www.delta.dk

Cette section décrit les normes pertinentes appliquées au développement et à la fabrication du robot UR, y compris le bras de robot, le boîtier de commande et le pendentif Teach .

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Une norme n'est pas une loi, mais un document élaboré par les parties prenantes au sein d'un secteur donné. Les normes contiennent des exigences et des conseils pour un produit ou un groupe de produits.

Les abréviations utilisées dans ce manuel et leur signification sont répertoriées dans le tableau ci-dessous :

Abréviations dans ce document	
ISO	Organisation internationale de normalisation
CEI	Commission électrotechnique internationale
FR	Norme européenne
TS	Spécifications techniques
TR	Rapport technique
ANSI	American National Standards Institute
RIA	Association des industries robotiques (maintenant connue sous le nom de « A3 »)
CSA	Association canadienne de normalisation

Pour maintenir la conformité du robot aux normes suivantes, il faut respecter les instructions d'assemblage, les consignes de sécurité et les directives de ce manuel. Pour la sécurité de l'application du robot, l'intégrateur est tenu de respecter la norme ISO 10218-2. Les modifications non autorisées invalident la déclaration d'incorporation (DOI), les certifications et la conformité du robot.

Les robots UR sont conformes aux exigences pertinentes des normes appliquées. Les rapports de test et les certifications applicables inclus dans ce manuel et les normes sont énumérés dans la déclaration d'incorporation.

Les normes applicables à ce manuel sont énumérées dans le tableau ci-dessous :

Standard	Clause	Description
ISO 13849-1 ISO 13849-2	Sécurité des machines - liées à la sécurité parties des systèmes de contrôle Partie 1 : Principes généraux pour conception Partie 2 : Validation	Le système de contrôle de sécurité est conçu selon les exigences de ces normes. Les fonctions de sécurité sont certifiées selon ces normes de sécurité fonctionnelle .
ISO 13850	Sécurité des machines - Arrêt d'urgence - Principes pour conception	---

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Standard	Clause	Description
ISO 12100	Sécurité des machines - Principes généraux pour la conception - Évaluation du risque et réduction des risques	---
ISO 10218-1	Robots et dispositifs robotiques - Exigences de sécurité pour robot industriel Partie 1 : Robots	Cette norme est destinée au fabricant du robot , pas à l'intégrateur. ISO 10218-2 a les exigences de sécurité associées au système robotique, à application et à la cellule. Il traite de la conception et de l'intégration de l'application robot .
ANSI/RIA R15.06	Robots industriels et systèmes Robot - Exigences de sécurité	Cette norme nationale américaine est une adoption nationale sans déviation de ISO 10218-1 et ISO 10218-2, combinées en un seul document. La langue est changée de British International English à American English, mais le contenu technique est le même. La partie 2 de cette norme est destinée à l'intégrateur de l'application système robot/ robot , et non aux robots universels.
CAN/CSA-Z434	Robots industriels et systèmes Robot - Exigences générales de sécurité	Cette norme nationale canadienne est une adoption nationale des normes ISO 10218-1 et ISO 10218-2 combinées en un seul document . CSA a ajouté l'utilisateur aux clauses dans la partie 2. La partie 2 de cette norme est destinée à l'intégrateur du robot système/application robot, et non robots universels.
CEI 61000-6-2 CEI 61000-6-4	Compatibilité électromagnétique (CEM) Partie 6-2 : Normes génériques - Immunité pour les environnements industriels Partie 6-4 : Normes génériques - Norme d'émission pour les environnements industriels	Ces normes définissent les exigences pour les perturbations électriques et électromagnétiques . Le respect de ces normes garantit que les robots UR fonctionnent bien dans des environnements industriels et qu'ils ne perturbent pas les autres équipements.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Standard	Clause	Description
CEI 61326-3-1	Équipement électrique pour mesure, contrôle et utilisation en laboratoire - Exigences CEM Partie 3-1 : Exigences d'immunité pour les systèmes liés à la sécurité et pour les équipements destinés à effectuer des fonctions liées à la sécurité (sécurité fonctionnelle) - Généralités applications industrielles	Cette norme définit les exigences d'immunité CEM étendue pour les fonctions liées à la sécurité. La conformité à cette norme garantit que les fonctions de sécurité effectuent même si d'autres équipements dépassent les limites d'émission CEM définies dans les normes CEI 61000 .
CEI 61131-2	Contrôleurs programmables Partie 2 : Exigences d'équipement et essais	Les E/S 24V standard et de sécurité sont conformes aux exigences de cette norme pour assurer une communication fiable avec d'autres systèmes PLC.
CEI 14118	Sécurité des machines - Prévention des démarrages inopinés	Exigences de sécurité pour empêcher un démarrage et un redémarrage inattendus, à la suite d'une perte ou d'une interruption de l'alimentation électrique.
CEI 60204-1	Sécurité des machines - Électricité équipement des machines Partie 1 : Exigences générales	La fonction d'arrêt d'urgence est conçue comme un arrêt de catégorie 1 selon cette norme . La catégorie d'arrêt 1 est un arrêt contrôlé avec alimentation des moteurs pour atteindre l'arrêt, puis la suppression de l'alimentation lorsque l'arrêt est atteint.
CEI 60947-5-5	Appareillage basse tension et appareillage de commande Partie 5-5 : Dispositifs de circuit de commande et éléments de commutation - Arrêt d'urgence électrique dispositif à verrouillage mécanique fonction	---
CEI 60529	Degrés de protection fournis par les boîtiers (Code IP)	Cette norme définit les cotes de l'enceinte en ce qui concerne la protection contre la poussière et eau.
CEI 60320-1	Coupleurs d'appareils pour usage domestique et usages généraux analogues - Partie 1 : Exigences générales	Le câble d'entrée secteur est conforme à cette norme .

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Standard	Clause	Description
ISO 9409-1	Robots industriels manipulateurs - Interfaces mécaniques Partie 1 : Plaques	La bride de l'outil sur les robots UR est conforme à un type selon cette norme. Les outils du robot (effecteurs finaux) doivent également être construits selon le même type afin de garantir une adaptation correcte à l'interface mécanique du robot UR spécifique.
ISO 13732-1	Ergonomie de l'environnement thermique - Méthodes pour l'évaluation des réponses humaines au contact avec surfaces Partie 1 : Surfaces chaudes	---
CEI 61140	Protection contre les chocs électriques - Aspects communs pour installation et 1 équipement	Une connexion de protection à la terre/à la masse est obligatoire, comme défini dans la partie I du Manuel d'installation du matériel.
CEI 60068-2-1 CEI 60068-2-2 CEI 60068-2-27 CEI 60068-2-64	Essais environnementaux Partie 2-1 : Essais - Essai A : Froid Partie 2-2 : Essais - Essai B : Sec Chaleur Partie 2-27 : Essais - Essai Ea et guidage : Choc Partie 2-64 : Essais - Essai Fh : Vibration, large bande aléatoire et guidage	---
CEI 61784-3	Communication industrielle réseaux - Profils Partie 3 : Sécurité fonctionnelle bus de terrain - Règles générales et définitions de profils	---
CEI 61784-3	Sécurité des machines - Électricité équipement des machines Partie 1 : Exigences générales	---

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Standard	Clause	Description
CEI 60664-1 CEI 60664-5	Coordination de l'isolation pour équipement dans les systèmes basse tension Partie 1 : Principes, exigences et essais Partie 5 : Méthode globale pour déterminer les jeux et lignes de fuite égales ou inférieures à 2 mm	---
EUROMAP 67:2015, V1.11	Interface électrique entre machine de moulage par injection et dispositif de manipulation/ robot	Le module accessoire E67, qui interface avec les machines de moulage par injection, est conforme à cette norme.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.15. Caractéristiques techniques

Type de robot	UR5e
Poids	20,7 kg / 45,7 lb
Charge utile maximale	5 kg / 11 lb (2.3. Interface mécanique sur la page 28)
Portée	850 mm / 33,5 po
Gammes de joints	± 360 ° pour toutes les articulations
Vitesse	Joints : Max 180 °/s. Outil : env. 1 m/s / env. 39,4 po/s.
Fréquence de mise à jour du système	500 Hz
Précision du capteur de couple de force	4 N
Reproductibilité de la pose	± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mils)selon ISO 9283
Empreinte	Ø149 mm / 5,9 in
Degrés de liberté	6 joints rotatifs
Taille du boîtier de commande (L x H x P)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 po × 17,6 po × 10 po
Ports d'E/S du boîtier de commande	16 entrées numériques, 16 sorties numériques, 2 entrées analogiques, 2 sorties analogiques
Ports d'E/S de l'outil	2 entrées numériques, 2 sorties numériques, 2 entrées analogiques
Communication de l'outil	RS
Alimentation électrique d'E/S d'outil	12 V/24 V 1,5 A (double broche) 1 A (broche unique)
Alimentation E/S	24 V 2 A dans le boîtier de commande
Communication	TCP/IP 1000 Mbit : IEEE 802.3ab, prise Ethernet 1000BASE-T, adaptateur MODBUS TCP & EtherNet/IP, Profinet
Programmation	Interface utilisateur graphique PolyScope sur écran tactile 12"
Bruit	Bras de robot : moins de 60 dB(A) Boîtier de commande : moins de 50 dB(A) Bras de robot : moins de 65 dB(A) Boîtier de commande : moins de 50 dB(A)
Classification IP	IP54
Classification salle blanche	Bras du robot : ISO Classe 5, Boîtier de commande : ISO Classe 6
Puissance moyenne maximale	570 W
Consommation électrique	Environ 250 W en utilisant un programme typique
Courant nominal de court-circuit (SCCR)	200 A
Opération de collaboration	17 fonctions de sécurité avancées. Conformément à : EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 et EN ISO 10218-1
Matériaux	Aluminium, plastique PC/ASA

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Température	Le robot peut fonctionner dans une plage de température ambiante de 0-50 °C
Alimentation électrique	100-240 VCA, 47-440 Hz
Câble TP : Enseigner le pendentif au boîtier de commande	4,5 m / 177 po
Câble du robot : bras du robot au boîtier de commande (options)	Standard (PVC) 6 m/236 in x 13,4 mm Standard (PVC) 12 m/472.4 in x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 in x 12,1 mm

2.16. Tableau des fonctions de sécurité

Universal Robots safety functions and safety I/O are PLd Category 3 (ISO 13849-1), where each safety function has a PFH_D value less than 1.8E-07. Les valeurs PFH_D sont mises à jour pour tenir compte d'une plus grande flexibilité de conception pour la résilience de la chaîne d'approvisionnement.

Pour les descriptions des fonctions de sécurité (SF), voir : 2.16. Tableau des fonctions de sécurité au-dessus. Pour les E/S de sécurité, la fonction de sécurité résultante incluant le dispositif ou l'équipement externe est déterminée par l'architecture globale et la somme de tous les PFH_D, y compris la fonction de sécurité PFH_D du robot UR.

AVIS

Les tableaux des fonctions de sécurité présentés dans ce chapitre sont simplifiés. Vous pouvez en trouver les versions complètes ici : https://www.universal-robots.com/support

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.16.1. Tableau 1

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il ?	Tolérance et PFH_D	Affecte
SF1 Arrêt d'urgence [1, 2, 3, 4] (selon la norme ISO 13850)	Le fait d'appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence du terminal[1] ou sur l'arrêt d'urgence externe (si vous utilisez l'entrée de sécurité Estop) entraîne un arrêt de catégorie 1 [3] avec coupure de l'alimentation des actuateurs du robot et des E/S de l'outil. Commande[1] l'arrêt de toutes les articulations et lorsque toutes les articulations se déclarent dans un état d'arrêt surveillé, l'alimentation est coupée. Pour le niveau de sécurité fonctionnelle intégrée avec un système de commande externe lié à la sécurité ou un dispositif d'arrêt d'urgence externe qui est connecté à l'entrée d'arrêt d'urgence, ajoutez la valeur PFH_D de cette entrée liée à la sécurité à la valeur PFH_D du PFH_D de cette fonction de sécurité (moins de 1,8E-07).	Arrêt de catégorie 1 (IEC 60204-1)	Tol : -- PFH_D: 1,8E-07	Robot, E/S outil du robot comprise

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il ?	Tolérance et PFH_D	Affecte
Arrêt de sécurité SF2[4] (Arrêt du robot selon la norme ISO 10218-1)	Cette fonction de sécurité est déclenchée par un dispositif de protection externe utilisant des entrées de sécurité qui déclenchent un arrêt3 de catégorie 2. L'E/S de l'outil n'est pas affectée par l'arrêt de sécurité Différentes configurations sont fournies. Si un dispositif d'activation est connecté, il est possible de configurer l'arrêt de sécurité pour fonctionne en mode automatique UNIQUEMENT. Voir les fonctions de sécurité temps d'arrêt et distance d'arrêt[4] . Pour la sécurité fonctionnelle de la fonction de sécurité intégrée complète, ajoutez le PFHd du dispositif de protection externe au PFHd de l'arrêt de sécurité.	Arrêt de catégorie 2 (IEC 60204-1) arrêt SS2 (comme décrit dans IEC 61800-5-2)	Tol : -- PFH_D: 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il ?	Tolérance et PFH_D	Affecte
SF3 Limite de position de l'articulation (limitation douce de l'axe)	Règle les limites supérieures et inférieures des positions d'articulation autorisées. Le temps et la distance d'arrêt ne sont pas pris en compte car la ou les limites ne seront pas enfreintes. Chaque articulation peut avoir ses propres limites. Limite directement l'ensemble des positions autorisées dans lesquelles les articulations peuvent se déplacer. Définie dans la partie sécurité de l'interface utilisateur. Il s'agit d'un moyen de limitation douce de l'axe et de l'espace, selon la norme ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	N'autorisera pas le mouvement à dépasser les réglages de limite. La vitesse peut être réduite de manière à ce que le mouvement ne dépasse aucune limite. Un arrêt du robot sera déclenché pour éviter tout dépassement de limite.	Tol : 5° PFH_D: 1,8E-07	Articulation (chaque)
SF4 Limite de vitesse d'articulation	Définit une limite supérieure pour la vitesse d'articulation. Chaque articulation peut avoir sa propre limite. Cette fonction de sécurité est celle qui a le plus d'influence sur le transfert d'énergie lors d'un contact (serrage ou transitoire). Limite directement l'ensemble des vitesses d'articulations autorisées que les articulations sont autorisés à effectuer. Définie dans la partie configuration de sécurité de l'interface utilisateur. Utilisée pour limiter les mouvements rapides des articulations, par exemple les risques liés aux singularités.	N'autorisera pas le mouvement à dépasser les réglages de limite. La vitesse peut être réduite de manière à ce que le mouvement ne dépasse aucune limite. Un arrêt du robot sera déclenché pour éviter tout dépassement de limite.	Tol : 1,15 °/s PFH_D: 1,8E-07	Articulation (chaque)

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il ?	Tolérance et PFH_D	Affecte
Limite de couple d'articulation	Le dépassement de la limite de couple de l'articulation interne (chaque articulation) entraîne un arrêt de catégorie 0[3]. Cette fonction n'est pas accessible à l'utilisateur ; il s'agit d'un réglage d'usine. Ce N'EST PAS affiché en tant que fonction de sécurité e-Series car il n'y a pas de paramètres utilisateur et aucune configuration utilisateur.			
SF5 Il porte différents noms : limite de posture, limite d'outil, limite d'orientation, plans de sécurité, limites de sécurité	Surveille la posture du PCO (position et orientation) et empêche le dépassement d'un plan de sécurité ou d'une limite de posture du PCO. Plusieurs limites de posture sont possibles (bride d'outil, coude et jusqu'à 2 points de déviation de l'outil configurables avec un rayon). L'orientation est limitée par l'écart par rapport à la déviation de la fonction de direction Z de la bride de l'outil OU du PCO. Cette fonction de sécurité se compose de deux parties. L'une d'elles est les plans de sécurité pour limiter les positions PCO possibles. La deuxième est la limite d'orientation du PCO, qui est entrée comme une direction autorisée et une tolérance. Cela permet d'obtenir des zones d'inclusion/exclusion pour le PCO et le poignet en raison des plans de sécurité.	N'autorisera pas le mouvement à dépasser les réglages de limite. La vitesse ou les couples peuvent être réduits de manière à ce que le mouvement ne dépasse aucune limite. Un arrêt du robot sera déclenché pour éviter tout dépassement de limite. N'autorisera pas le mouvement à dépasser les réglages de limite.	Tol : 3° 40 mm PFH_D: 1,8E-07	PCO Bride de l'outil Coude
SF6 Limite de vitesse PCO et coude	Surveille la vitesse du PCO et du coude pour éviter un dépassement de limite de vitesse.		Tol :50 mm/s PFH_D: 1,8E-07	PCO

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il ?	Tolérance et PFH_D	Affecte
SF7 Limite de force (PCO)	La Limite de force est la force maximum exercée par le robot au PCO (point central de l'outil) et au « coude ». La fonction de sécurité calcule en continu les couples autorisés pour chaque articulation pour qu'ils restent sous la limite de force pour le PCO et le coude. Les articulations contrôlent leur couple pour rester dans la plage de couple autorisée. Cela signifie que les forces au niveau du PCO ou du coude resteront dans la limite de force définie. Lorsqu'un arrêt surveillé est causé par la SF Limite de force, le robot s'arrête puis « recule » vers une position ou la limite de force n'a pas été dépassée. Puis il s'arrêtera à nouveau.	N'autorisera pas le mouvement à dépasser les réglages de limite. La vitesse ou les couples peuvent être réduits de manière à ce que le mouvement ne dépasse aucune limite. Un arrêt du robot sera déclenché pour éviter tout dépassement de limite. N'autorisera pas le mouvement à dépasser les réglages de limite.	Tol : 25N PFH_D: 1,8E-07	PCO
Limite d'élan SF8	La limite d'élan est très utile pour limiter les impacts transitoires. La limite d'élan affecte l'ensemble du robot.		Tol : 3kg m/s PFH_D: 1,8E-07	Robot
SF9 Limite de puissance	Cette fonction contrôle l'effort mécanique (somme des couples des articulations multipliée par les vitesses angulaires des articulations) effectué par le robot, ce qui affecte également le courant du bras du robot ainsi que la vitesse du robot. Cette fonction de sécurité limite dynamiquement le courant/couple tout en maintenant la vitesse.	Limitation dynamique du courant/couple	Tol : 10W PFH_D :1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il	PFH_D	Affecte
SF10 Sortie d'arrêt d'urgence du robot UR	Lorsqu'elles sont configurées pour une sortie Robot <Estop> et qu'il y a un arrêt du robot, les deux sorties sont BASSES. S'il n'y a pas d'<Estop> du robot initié, les deux sorties sont hautes. Les impulsions ne sont pas utilisées mais elles sont tolérées. Ces deux sorties changent d'état pour tout arrêt d'urgence externe qui est connecté à des entrées de sécurité configurables où cette entrée est configurée comme une entrée d'arrêt d'urgence. Pour l'évaluation de la sécurité fonctionnelle intégrée avec un système de contrôle externe de sécurité, ajoutez le PFHD de cette sortie de sécurité au PFHD du système de contrôle externe de sécurité. Pour la sortie arrêt d'urgence, la validation est effectuée au niveau de l'équipement externe, car la sortie UR est une entrée de cette fonction de sécurité d'arrêt d'urgence externe pour l'équipement externe. REMARQUE : Si l'IMMI (interface de machine de moulage par injection) est utilisée, la sortie arrêt d'urgence du Robot UR N'EST PAS connectée à l'IMMI. Aucun signal de sortie arrêt d'urgence n'est envoyé par le robot UR à l'IMMI. Il s'agit d'une	Les sorties doubles deviennent basses en cas d'arrêt d'urgence si des sorties configurables sont définies	1,8E-07	Connexion à des logiques et/ou équipements externes

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il	PFH_D	Affecte
SF11 Déplacement du robot UR : sortie numérique	Chaque fois que le robot se déplace (mouvement en cours), les deux sorties numériques sont à l'état BAS. Les sorties sont HAUTES lorsqu'il n'y a pas de mouvement. L'indice de sécurité fonctionnelle correspond à celui qui se trouve dans le robot UR. Les performances de sécurité fonctionnelle intégrées nécessitent d'ajouter ce PFHd au PFHd de la logique externe (le cas échéant) et de ses composants.	Si des sorties configurables sont définies : • Lorsque le robot se déplace (mouvement en cours), les deux sorties numériques sont à l'état BAS. • Les sorties sont HAUTES lorsqu'il n'y a pas de mouvement.	1,8E-07	Connexion à des logiques et/ou équipements externes

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il	PFH_D	Affecte
SF12 Le robot UR ne s'arrête pas : sortie numérique	Lorsque le robot s'ARRÊTE (en cours d'arrêt ou dans une condition d'immobilisation), les deux sorties numériques sont à l'état HAUT. Lorsque les sorties sont BASSES, le robot N'EST PAS en cours d'arrêt ou à l'arrêt et N'EST PAS immobile. L'indice de sécurité fonctionnelle correspond à celui qui se trouve dans le robot UR. Les performances de sécurité fonctionnelle intégrées nécessitent d'ajouter ce PFHd au PFHd de la logique externe (le cas échéant) et de ses composants.		1,8E-07	Connexion à des logiques et/ou équipements externes
SF13 Mode réduit du robot UR : sortie numérique	Lorsque le robot est en mode réduit (ou que le mode réduit est lancé), les deux sorties numériques sont à l'état BAS. Voir ci-dessous. L'indice de sécurité fonctionnelle correspond à celui qui se trouve dans le robot UR. Les performances de sécurité fonctionnelle intégrées nécessitent d'ajouter ce PFHd au PFHd de la logique externe (le cas échéant) et de ses composants.		1,8E-07	
SF14 Mode non réduit du robot UR : sortie numérique	Lorsque le robot n'est PAS en mode réduit (ou que le mode réduit n'est pas lancé), les deux sorties numériques sont à l'état BAS. L'indice de sécurité fonctionnelle correspond à celui qui se trouve dans le robot UR. Les performances de sécurité fonctionnelle intégrées nécessitent d'ajouter ce PFHd au PFHd de la logique externe (le cas échéant) et de ses composants.		1,8E-07	

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il ?	Tolérances et PFH_D:	Affecte
SF15 Limite de temps d'arrêt	Contrôle en temps réel des conditions permettant de ne pas dépasser la limite de temps d'arrêt. La vitesse du robot est limitée pour s'assurer que la limite de temps d'arrêt n'est pas dépassée. La capacité d'arrêt du robot dans le(s) mouvement(s) donné(s) est surveillée en permanence pour empêcher les mouvements qui dépasseraient la limite d'arrêt. Si le temps nécessaire à l'arrêt du robot risque de dépasser la limite de temps, la vitesse de déplacement est réduite pour que la limite ne soit pas dépassée. Un arrêt du robot sera déclenché pour éviter le dépassement de la limite. La fonction de sécurité effectue le même calcul du temps d'arrêt pour le(s) mouvement(s) donné(s) et déclenche un arrêt catégorie 0 si la limite de temps d'arrêt est dépassée.	Ne permet pas au temps d'arrêt réel de dépasser le réglage de la limite. Cause une diminution de la vitesse ou un arrêt du robot pour ne PAS dépasser la limite	TOL : 50 ms PFH_D : 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

SF# et fonction de sécurité	Description	Que se passe-t-il ?	Tolérances et PFH_D:	Affecte
FS16 Limite de distance d'arrêt	Contrôle en temps réel des conditions permettant de ne pas dépasser la limite de distance d'arrêt. La vitesse du robot est limitée pour s'assure que la limite de distance d'arrêt ne sera pas dépassée. La capacité d'arrêt du robot dans le(s) mouvement(s) donné(s) est surveillée en permanence pour empêcher les mouvements qui dépasseraient la limite d'arrêt. Si le temps nécessaire à l'arrêt du robot risque de dépasser la limite de temps, la vitesse de déplacement est réduite pour que la limite ne soit pas dépassée. Un arrêt du robot sera déclenché pour éviter le dépassement de la limite. La fonction de sécurité effectue le même calcul de la distance d'arrêt pour le(s) mouvement(s) donné(s) et déclenche un arrêt catégorie 0 en cas de dépassement de la limite de temps d'arrêt.	Ne permet pas au temps d'arrêt réel de dépasser le réglage de la limite. Cause une diminution de la vitesse ou un arrêt du robot pour ne PAS dépasser la limite	TOL : 40 mm PFH_D : 1,8E-07	Robot
SF17 Position initiale de sécurité « position surveillée »	Fonction de sécurité qui surveille une sortie de sécurité, de sorte qu'elle garantit que la sortie ne peut être activée que lorsque le robot est dans la « position initiale de sécurité » configurée et surveillée. Un arrêt de catégorie 0 est activé si la sortie est activée lorsque le robot n'est pas dans la position configurée.	La « sortie position initiale de sécurité » ne peut être activée que lorsque le robot est dans la « position initiale de sécurité » configurée	TOL : 1,7 ° PFH_D : 1,8E-07	Connexion à des logiques et/ou équipements externes

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Tableau 1 notes DE bas DE page

[1]Les communications entre la suspension Teach, le contrôleur et à l'intérieur du robot (entre les articulations) sont sil 2 pour les données de sécurité, conformément à la CEI 61784-3.

[2]Validation Estop : le bouton-poussoir Estop pendant est évalué à l'intérieur du pendentif, puis communiqué[1] au contrôleur de sécurité par les communications SIL2. Pour valider la fonctionnalité Estop pendentif, appuyez sur le bouton-poussoir Estop pendentif et vérifiez qu'un Estop résulte. Cela valide que l'Estop est connecté à l'intérieur du pendentif, que l'Estop fonctionne comme prévu et que le pendentif est connecté au contrôleur.

[3]Catégories d'arrêt selon CEI 60204-1 (NFPA79). Pour l'Estop, seules les catégories d'arrêt 0 et 1 sont autorisées conformément à la norme CEI 60204-1.

- Les catégories d'arrêt 0 et 1 entraînent la suppression de la puissance d'entraînement, l'arrêt CAT 0 étant IMMÉDIAT et l'arrêt CAT 1 étant un arrêt contrôlé (par exemple, décélérer jusqu'à un arrêt puis suppression de la puissance d'entraînement). Avec les robots UR, un arrêt de catégorie 1 est un arrêt contrôlé où l'alimentation est coupée lorsqu'un arrêt surveillé est détecté.
- La catégorie d'arrêt 2 est un arrêt où la puissance d'entraînement N'EST PAS coupée. La catégorie d'arrêt 2 est définie dans la norme CEI 60204-1. Les descriptions de STO, SS1 et SS2 sont dans la CEI 61800-5-2. Avec les robots UR, une catégorie d'arrêt 2 maintient la trajectoire, puis conserve la puissance aux entraînements après l'arrêt.

[4]Il est recommandé d'utiliser les fonctions de sécurité Temps d'arrêt UR et Distance d'arrêt. Ces limites doivent être utilisées pour les valeurs de temps d'arrêt de votre application/distance de sécurité.

[5]L'arrêt du robot était auparavant appelé « arrêt de protection » pour Universal Robots robots.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

2.16.2. Tableau 1a

Fonction de sécurité	Description	PFH_D	Affecte
Modification des paramètres SF du mode réduit	Le mode réduit peut être initié par un plan/une limite de sécurité (démarre à 2 cm du plan et les réglages du mode réduit sont atteints à moins de 2 cm du plan) ou par l'utilisation d'une entrée pour initier (atteindra les réglages réduits à moins de 500 ms). Lorsque les connexions externes sont basses, le mode réduit est démarré. Le mode réduit signifie que TOUTES les limites du mode réduit sont ACTIVES. Le mode réduit n'est pas une fonction de sécurité, il s'agit plutôt d'un changement d'état affectant les paramètres des limites de fonction de sécurité suivantes : position d'articulation, vitesse d'articulation, limite de posture PCO, vitesse PCO, force PCO, élan, puissance, temps d'arrêt et distance d'arrêt. Le mode réduit est un moyen de paramétrage des fonctions de sécurité conformément à la norme ISO 13849-1. Toutes les valeurs de paramètres doivent être vérifiées et validées pour déterminer si elles sont appropriées pour l'application du robot.	Moins de 1,8E-07	Robot
Réinitialiser protection	Lorsqu'il est configuré pour la réinitialisation de la sauvegarde et que les connexions externes passent de bas en haut, l'arrêt de sécurité SE RÉINITIALISE. Entrée de sécurité pour initier une réinitialisation de la fonction de sécurité d'arrêt de sécurité.	Moins de 1,8E-07 Entrée vers SF2	Robot
ENTRÉE du dispositif d'activation trois positions	Lorsque les connexions du dispositif d'activation externe sont basses, un arrêt de sécurité (SF2) est lancé. Recommandation : utiliser avec un commutateur de mode comme entrée de sécurité. Si un commutateur de mode n'est pas utilisé et connecté aux entrées de sécurité, le mode du robot sera déterminé par l'interface utilisateur. Si l'interface utilisateur est en : • « mode exécution », le dispositif d'activation ne sera pas actif. • « mode programmation », le dispositif d'activation sera actif. Il est possible d'utiliser la protection par mot de passe pour changer le mode par l'interface utilisateur.	Moins de 1,8E-07 Entrée vers SF2	Robot

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Fonction de sécurité	Description	PFH_D	Affecte
ENTRÉE commutateur de mode	Lorsque les connexions externes sont basses, le mode de fonctionnement (exécution/fonctionnement automatique en mode automatique) est en vigueur. Lorsqu'elle est haute, le mode est programmation/enseignement. Recommandation : Utiliser avec un dispositif d'activation, par exemple un terminal de programmation UR e-Series avec un dispositif d'activation intégré à 3 positions. Lors du mode enseignement/programme, la vitesse du PCO sera initialement limitée à 250 mm/s. La vitesse peut être augmentée manuellement en utilisant l'interface utilisateur « curseur de vitesse » du terminal, mais lors de l'activation du dispositif d'activation, la limitation de vitesse sera réinitialisée à 250 mm/s.	Moins de 1,8E-07 Entrée vers SF2	Robot
ENTRÉE en toute liberté	Recommandation : Utiliser avec l'ENTRÉE 3PE TP et/ou 3 Position Enabling Device. Lorsque l'ENTRÉE Freedrive est élevée, le robot n'entrera dans Freedrive que si les conditions suivantes sont remplies : • Le bouton 3PE TP n'est pas enfoncé • ENTRÉE du dispositif D'activation à 3 positions non configurée ou non enfoncée (ENTRÉE faible)	Moins de 1,8E-07 Entrée vers SF2	Robot

2.16.3. Tableau 2

Les robots UR e-Series sont conformes à la norme ISO 10218-1:2011 et aux parties applicables de la norme ISO/TS 15066. Il est important de noter que la majeure partie de la norme ISO/TS 15066 s'adresse à l'intégrateur et non au fabricant du robot. ISO 10218-1:2011, clause 5.10 fonctionnement collaboratif détaille 4 techniques de fonctionnement collaboratif comme expliqué ci-dessous. Il est très important de comprendre que le fonctionnement collaboratif est de l'APPLICATION en mode AUTOMATIQUE.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

#	ISO 10218-1	Technique	Explication	UR e-Series
1	Édition 2011 de Collaborative Operation, clause 5.10.2	Condition d'arrêt surveillé de sécurité	Condition d'arrêt où la position est maintenue à l'arrêt et est surveillée en tant que fonction de sécurité. L'arrêt de catégorie 2 est autorisé à se réinitialiser automatiquement. Dans le cas d'une réinitialisation et d'un redémarrage après un arrêt de sécurité surveillé, consultez les normes ISO 10218-2 et ISO/TS 15066, car la reprise ne doit pas entraîner de conditions dangereuses.	L'arrêt de sécurité des robots UR est un arrêt surveillé de sécurité, voir SF2 à la page 1. Il est probable, à l'avenir, que « la condition d'arrêt surveillée de sécurité » ne soit pas appelée une forme d'opération collaborative.
2	Édition 2011 de Collaborative Operation, clause 5.10.3	Guidage manuel	Il s'agit essentiellement d'un contrôle personnel individuel et direct alors que le robot est en mode automatique. L'équipement de guidage manuel doit être situé à proximité de l'effecteur final et doit comporter : • Un bouton d'arrêt d'urgence • un dispositif d'activation à 3 positions • une fonction d'arrêt surveillé de sécurité • une fonction de vitesse surveillée de sécurité réglable	Les robots UR ne fournissent pas de guidage manuel pour un fonctionnement collaboratif. L'enseignement manuel (fonctionnement libre) est fourni avec des robots UR, mais il sert à la programmation en mode manuel et non un fonctionnement collaboratif en mode automatique.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

#	ISO 10218-1	Technique	Explication	UR e-Series
3	Édition 2011 de Collaborative Operation, clause 5.10.4	Fonctions de sécurité de surveillance de la vitesse et de la séparation (SSM)	On parle de SSM lorsque le robot maintient une distance de séparation de tout opérateur (humain). Cela se fait en surveillant la distance entre le système de robot et les intrusions pour s'assurer que la DISTANCE DE PROTECTION MINIMALE est respectée. Habituellement, cela se fait en utilisant un équipement de protection sensible (SPE), où généralement un scanner laser de sécurité détecte la/les intrusion(s) vers le système du robot. Cet SPE provoque : 1. un changement dynamique des paramètres des fonctions de sécurité de limitation ; ou 2. une condition d'arrêt surveillée de sécurité. En cas de détection d'une intrusion sortant de la zone de détection du dispositif de protection, le robot est autorisé à : 1. reprendre les limites « supérieures » de la fonction normale de sécurité dans le cas 1) ci-dessus 2. reprendre son fonctionnement dans le cas 2) ci-dessus Dans le cas de 2) 2), reprendre le fonctionnement après un arrêt surveillé de sécurité, voir ISO 10218-2 et ISO/TS 15066 pour les exigences.	Pour faciliter le SSM, les robots UR ont la capacité de basculer entre deux ensembles de paramètres pour les fonctions de sécurité avec des limites configurables (normales et réduites). Voir Mode réduit à la page 4. Le fonctionnement normal peut reprendre lorsque aucune intrusion n'est détectée. Il peut également être causé par des plans/limites de sécurité. Plusieurs zones de sécurité peuvent être facilement utilisées avec des robots UR. Par exemple, une zone de sécurité peut être utilisée pour des « réglages réduits » et une autre limite de zone est utilisée comme entrée d'arrêt de sécurité pour le robot UR. Les limites réduites peuvent également inclure un réglage réduit pour les limites de temps d'arrêt et de distance d'arrêt, pour réduire la zone de travail et l'espace au sol.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

#	ISO 10218-1	Technique	Explication	UR e-Series
4	Édition 2011 de Collaborative Operation, clause 5.10.5	Limitation de puissance et de force (PFL) par conception ou contrôle inhérent	La façon d'accomplir la PFL est laissée au fabricant du robot. La conception et/ou les fonctions de sécurité du robot limiteront le transfert d'énergie du robot à une personne. Si une limite de paramètre est dépassée, un arrêt du robot se produit. Les applications PFL nécessitent de prendre en compte l'APPLICATION DU ROBOT (y compris l'effecteur final et la ou les pièces), afin que tout contact ne provoque pas de blessure. L'étude a effectué des pressions évaluées à l'APPARITION de la douleur, pas de la blessure. Voir Annexe A. Voir ISO/TR 20218-1 Effecteurs finaux.	Les robots UR sont des robots de limitation de puissance et de force spécialement conçus pour permettre des applications collaboratives où le robot pourrait toucher une personne et ne causer aucune blessure. Les robots UR possèdent des fonctions de sécurité qui peuvent être utilisées pour limiter le mouvement, la vitesse, l'élan, la force, la puissance et plus encore du robot. Ces fonctions de sécurité sont utilisées dans l'application du robot pour réduire ainsi les pressions et les forces causées par l'effecteur final et la ou les pièces.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3. Partie II du Manuel de PolyScope

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.1. Introduction

Description

Ce manuel logiciel fournit les informations essentielles dont vous avez besoin pour commencer à utiliser votre robot Universal Robots.

> **AVIS**
>
> Avant de mettre le robot sous tension pour la première fois, veuillez vous reporter aux sections suivantes :
>
> - Lisez les informations de sécurité dans la description du matériel que vous trouverez dans la boîte.
> - Définissez les paramètres de configuration de sécurité définis par l'évaluation des risques (voir 3.2. Configuration de sécurité logicielle sur la page 128).

Toutes les fonctions permettant d'utiliser PolyScope se trouvent dans ce manuel.
Veuillez vous référer au fournisseur tiers de tout URcaps pour obtenir sa propre documentation.
Le manuel logiciel peut être utilisé avec le Manuel de script si vous comptez créer des scripts pour les programmes de votre robot

3.1.1. Basiques du bras du robot

Description

Le bras du robot Universal Robots est composé de tubes et d'articulations. Vous pouvez utiliser PolyScope pour coordonner le mouvement de ces articulations pour déplacer le bras du robot. Vous pouvez attacher des outils à l'extrémité du bras du robot, appelée Bride d'outil. Déplacer le bras du robot positionne l'outil. Vous ne pouvez pas positionner l'outil directement au-dessus ou en dessous de la base.

- **Base**: là où le robot est monté.
- **Épaule** et **Coude** : faire des mouvements plus grands.
- **Poignet 1** et **Poignet 2** : effectuer des mouvements plus fins.
- **Poignet 3** : où l'outil est attaché à la Bride d'outil.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.1.2. Installation

Description

Installez et mettez sous tension le bras du robot et le boîtier de commande pour commencer à utiliser PolyScope.
Consultez le **Manuel d'installation du matériel** pour des instructions d'Installation détaillées.

Installation du robot

Vous devez assembler le bras du robot, le boîtier de commande et le terminal de programmation pour continuer.

1. Déballer le bras du robot et le boîtier de commande.
2. Montez le bras du robot sur une surface solide et exempte de vibrations.

   Vérifiez que la surface peut supporter au moins 10 fois le couple total de l'articulation de base et au moins 5 fois le poids du bras du robot.
3. Placer le Boîtier de commande sur son Pied.
4. Brancher le câble du robot entre le bras du robot et le boîtier de commande.
5. Brancher le secteur ou le câble d'alimentation principal du boîtier de commande.

ATTENTION

Le fait de ne pas fixer le bras du robot à une surface solide peut entraîner des blessures causées par la chute du robot.

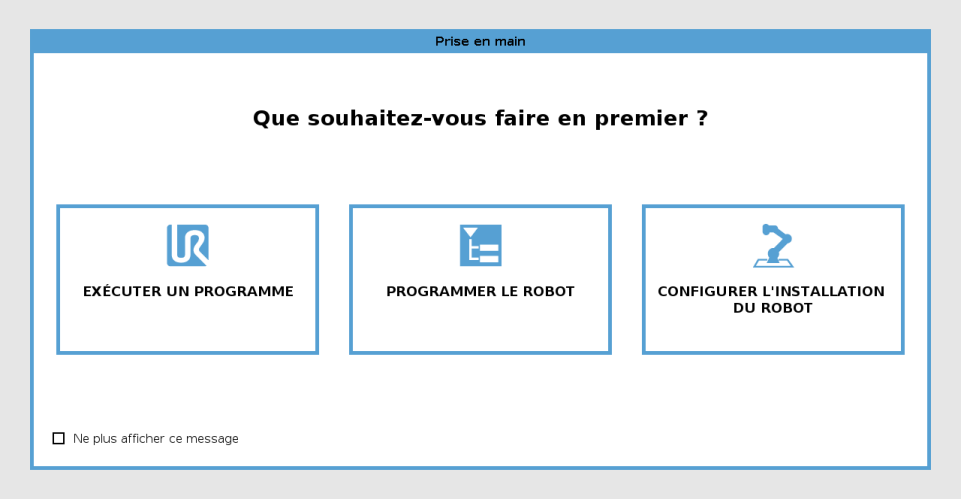
- Assurez-vous que le bras du robot est fixé à une surface solide

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 Terminal de programmation et n'importe quel périphérique. Vous devez mettre sous tension le Boîtier de commande pour pouvoir mettre en marche le bras du robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

1. Sur votre Terminal de programmation, 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. Un écran de démarrage apparaît, vous demandant de commencer à programmer le robot.



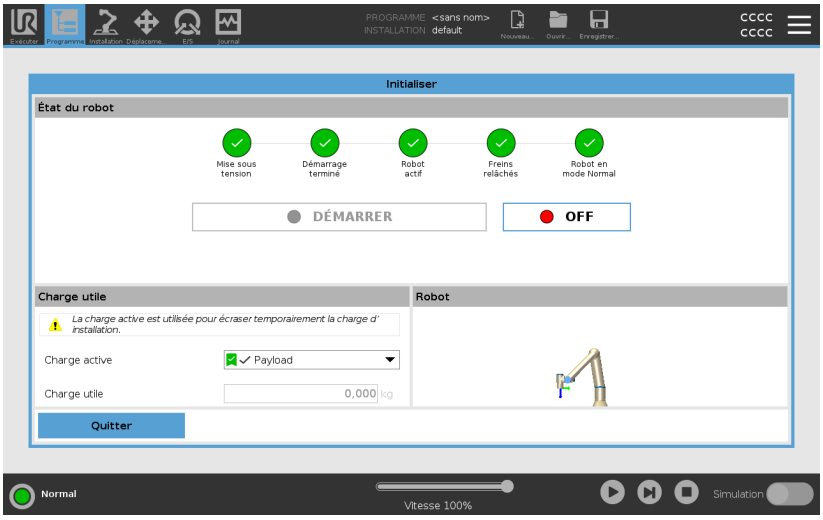
Initialisation

Au premier démarrage, une boîte de dialogue Impossible de poursuivre peut s'afficher.
Sélectionnez **Aller à l'écran d'initialisation** pour accéder à l'écran Initialiser.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Dans le pied de page à gauche, le bouton Initialiser indique l'état du bras du robot avec des couleurs :

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



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Démarrage

Vous devez démarrer le robot. Cela désengage le système de freinage, et rend le robot capable de passer en fonctionnement libre.

ATTENTION

Le fait de ne pas vérifier la charge utile et l'installation avant de démarrer le bras du robot peut entraîner des blessures au personnel et/ou des dommages matériels.

- Toujours vérifier que la charge utile active et l'installation sont correctes avant de démarrer le bras du robot.

ATTENTION

Des réglages incorrects de la charge utile et de l'installation empêchent le bras du robot et le boîtier de commande de fonctionner correctement.

- Vérifiez toujours que la charge utile et le paramètre d'installation sont corrects.

AVIS

Vérifier que le bras du robot dispose de suffisamment d'espace pour fonctionner librement.

AVIS

Le démarrage du robot à des températures plus basses peut entraîner des performances plus faibles ou des arrêts, car la viscosité de l'huile et de la graisse dépendent de la température.

- Le démarrage du robot à basse température peut nécessiter une phase de préchauffage.

Voir l'article d'assistance, « Meilleures pratiques pour le démarrage du robot dans des environnements froids » sur universal-robots.com

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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 **en veille**.
2. Tapez sur le bouton START pour relâcher les freins.
3. Appuyez sur le bouton OFF avec la LED rouge pour arrêter le bras du robot.

- Une fois le PolyScope démarré, appuyez 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 en veille.
- Lorsque le l'état du bras du robot est **en veille**, appuyez 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, appuyer sur le bouton Démarrer relâche tous les freins d'articulation et le bras du robot est prêt pour le fonctionnement normal.

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

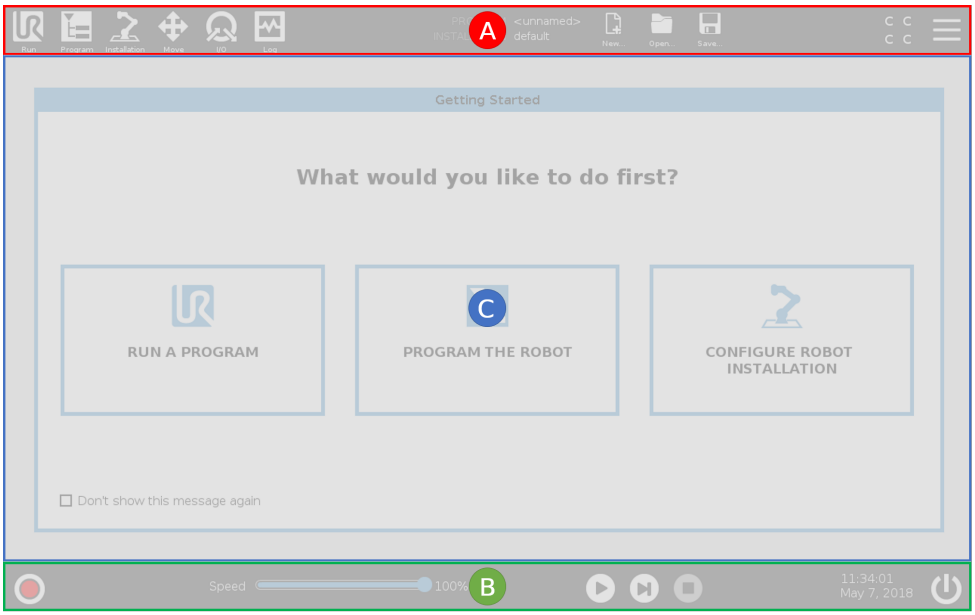
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.1.3. Aperçu de PolyScope

Description

PolyScope est l'Interface utilisateur graphique (GUI) sur le **Terminal de programmation** qui contrôle le bras du robot via un écran tactile. Vous créez, chargez et exécutez des programmes pour le robot dans PolyScope. L'interface PolyScope est divisée comme indiqué dans l'illustration suivante :

- A : **En-tête** avec les icônes/onglets 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 et des options pour gérer et surveiller les actions du robot.



Utilisation de l'écran tactile

La sensibilité tactile est conçue pour éviter les fausses sélections sur PolyScope, et pour empêcher tout mouvement inattendu du robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

L'écran tactile du Terminal de programmation est optimisé pour une utilisation dans les environnements industriels. Contrairement à l'électronique grand public, la sensibilité de l'écran tactile du Terminal de programmation est, de par sa conception, plus résistante aux facteurs environnementaux tels que :

- gouttelettes d'eau et/ou gouttelettes de liquide de refroidissement de machines
- émissions d'ondes radio
- d'autres bruits conduits provenant de l'environnement d'exploitation.

Pour un résultat optimal, utilisez le bout de votre doigt pour faire une sélection sur l'écran.
Dans ce manuel, cela s'appelle « appuyer ».
Un stylet disponible dans le commerce peut être utilisé pour effectuer des sélections à l'écran si vous le souhaitez.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Icônes/onglets dans PolyScope

Description

La section suivante énumère et définit les icônes/onglets et les boutons de l'interface de PolyScope.

Icônes d'en-tête / Fonctions

Exécuter est un moyen simple d'utiliser le robot en utilisant des programmes prédéfinis.

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.

Le **Gestionnaire de programmes et d'installation** sélectionne et affiche un programme actif et une installation (voir 3.9.1. Gestionnaire de fichiers sur la page 356). Le gestionnaire de programme et d'installation comprend : Chemin du fichier, Nouveau, Ouvrir et Enregistrer.

Nouveau... crée un nouveau Programme ou Installation.

Ouvrir... ouvre un Programme ou Installation précédemment créé et enregistré.

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

Modes opérationnels

Automatique indique que le mode de fonctionnement du robot est défini sur Automatique. Appuyez dessus pour passer a mode d'opération Manuel.

Manuel indique que le mode de fonctionnement du robot est défini sur Manuel. Appuyez dessus pour passer a mode d'opération Automatique.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Contrôle à distance

Les icônes mode local et mode à distance deviennent accessibles uniquement si vous activez la Commande à distance.

Local indique que le robot peut être contrôlé localement. Tapez dessus pour passer au Contrôle à distance.

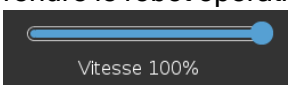
Distant indique que le robot peut être contrôlé à partir d'un emplacement distant. Tapez dessus pour passer au Contrôle local.

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

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

Icônes de pied de page / Fonctions

Initialiser gère l'état du robot. 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.

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

Lire démarre le programme du robot actuellement chargé.

Étape permet d'exécuter un programme pas à pas.

Arrêter arrête le Programme du robot actuellement chargé.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Haute vitesse manuel

La haute vitesse manuelle est une fonction maintenir pour exécuter, uniquement disponible en mode Manuel lorsqu'un Dispositif d'activation trois positions est configuré.

La Haute vitesse manuelle permet à la vitesse de l'outil de temporairement dépasser les 250 mm/s.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.1.4. Fonctionnement libre

Description

Le fonctionnement libre permet au bras du robot d'être tiré manuellement aux positions et/ou poses souhaitées.

Les articulations se déplacent avec une légère résistance parce que les freins sont relâchés. Pendant le déplacement manuel du bras du robot, il est en fonctionnement libre (voir Mode de fonctionnement sur la page 125). Lorsque le bras du robot en fonctionnement libre approche d'une limite ou d'un plan prédéfini (voir 3.2.8. Restrictions de sécurité logicielles sur la page 145), la résistance augmente.
Ceci alourdit le positionnement du robot.

ATTENTION

Des blessures au personnel peuvent survenir en raison d'un mouvement inattendu.

- Vérifiez que la charge utile configurée est celle utilisée.
- Vérifier que la charge utile correcte est solidement fixée à la bride d'outil.

Activer le Fonctionnement libre

Vous pouvez activer le Fonctionnement libre comme suit :

- Utiliser le Terminal de programmation 3PE
- Utiliser le fonctionnement libre sur le robot (voir 3.2.7. E/S de sécurité sur la page 140)
- Utiliser les actions E/S (voir 3.5.4. Configuration E/S sur la page 299)

AVIS

L'activation du fonctionnement libre pendant que vous déplacez le bras du robot peut le faire dériver et entraîner des défaillances.

- N'activez pas le fonctionnement libre lorsque vous poussez ou touchez le robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Terminal de programmation 3PE

Pour utiliser le bouton 3PE du TP pour faire fonctionner librement le bras du robot :

1. Appuyez légèrement et rapidement, puis appuyez légèrement et maintenez le bouton 3PE légèrement enfoncé.

Vous pouvez maintenant tirer le bras du robot vers la position désirée, tant que le bouton reste légèrement enfoncé.

Fonctionnement libre sur le robot

Pour utiliser le fonctionnement libre sur le robot pour faire fonctionner librement le bras du robot :

1. Appuyez et maintenez enfoncé le bouton de l'interrupteur configuré pour le **Fonctionnement libre sur le robot**.
2. Lorsque l'écran Fonctionnement libre apparaît dans PolyScope, sélectionnez le type de mouvement désiré pour les articulations du bras du robot. Ou utilisez la liste des axes pour personnaliser le mouvement du robot.
3. Vous pouvez définir le type de fonction si nécessaire, en sélectionnant une option du menu déroulant Fonction.

   Le bras du robot peut s'arrêter s'il approche un scénario de singularité. Appuyez sur **Tous les axes sont libres** dans le panneau Fonctionnement libre (voir Panneau Fonctionnement libre sur la page 115) pour reprendre le mouvement.
4. Déplacer le bras du robot comme souhaité.

Recul

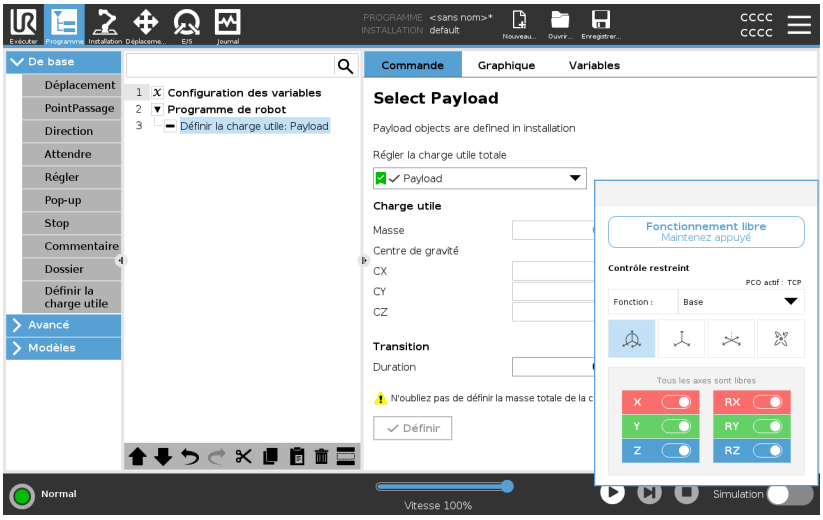
Au cours de l'initialisation du bras du robot, des vibrations mineures peuvent être observées lorsque les freins du robot sont relâchés. Dans certaines situations, par exemple lorsque le robot est proche d'une collision, ces vibrations sont indésirables. Utilisez le Recul pour forcer des articulations spécifiques sur une position souhaitée sans relâcher tous les freins du bras du robot.
Pour les méthodes de recul, voir 3.1.5. Recul sur la page 116

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Panneau Fonctionnement libre

Description

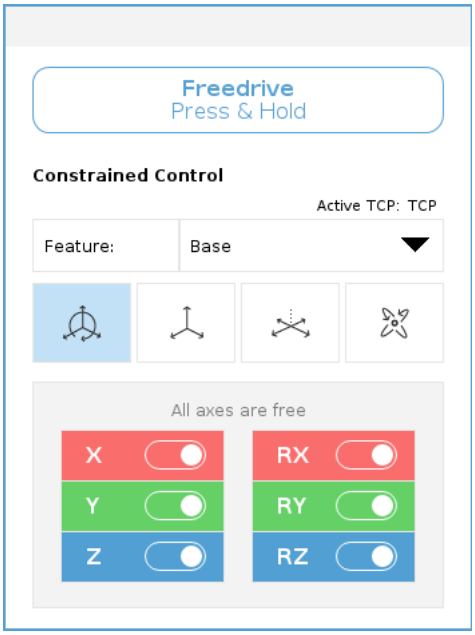
Lorsque le bras du robot est en Fonctionnement libre, un panneau apparaît sur PolyScope, comme illustré ci-dessous.



Panneau LED Fonctionnement libre

La LED sur la barre d'état du panneau Fonctionnement libre indique :

- Lorsqu'une ou plusieurs articulations approchent de leurs limites d'articulation.
- Lorsque la position du bras du robot approche une singularité. La résistance augmente au fur et à mesure que le robot approche d'une singularité, le rendant plus difficile à positionner.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Icônes

Vous pouvez verrouiller un ou plusieurs axes, permettant au PCO de se déplacer dans une direction particulière, comme défini dans le tableau ci-dessous.

Tous les axes sont libres	Le mouvement est autorisé sur tous les axes.
Plan	Le mouvement n'est autorisé que sur les axes X et Y.
Translation	Le mouvement est autorisé sur tous les axes, sans rotation.
Rotation	Le mouvement est autorisé sur tous les axes dans un mouvement sphérique autour du PCO.

ATTENTION

Déplacer le bras du robot lorsqu'un outil est attaché peut présenter causer un point de pincement.

- Faites preuve de prudence lorsque vous déplacez le bras du robot sur n'importe quel axe.

3.1.5. Recul

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

Le Recul sert à forcer des articulations spécifiques dans la position désirée sans relâcher tous les freins du bras du robot.
Cela est parfois nécessaire si le bras du robot est proche d'une collision et que les vibrations qui accompagnent un redémarrage complet ne sont pas souhaitées.
Les articulations du bras du robot sont difficiles à déplacer pendant l'utilisation du Recul.

Vous pouvez utiliser l'une des méthodes suivantes pour activer le Recul :

- Terminal de programmation 3PE
- Appareil/commutateur 3PE
- Fonctionnement libre sur le robot

Terminal de programmation 3PE

Pour utiliser le bouton TP 3PE pour faire reculer le bras du robot en position.

1. Sur l'écran Initialiser, appuyez sur **ON** pour lancer la séquence de mise en marche.
2. Lorsque l'état du robot est **terminal de programmation Arrêt 3PE**, appuyez légèrement puis appuyez légèrement et maintenez le bouton 3PE TP.
   L'état du robot passe au **Recul**.
3. Maintenant, vous pouvez appliquer une pression importante pour relâcher le frein dans une articulation souhaitée pour déplacer le bras du robot.
   Tant qu'une légère pression est maintenue sur le bouton 3PE, le Recul est activé, permettant au bras de se déplacer.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Appareil/commutateur 3PE

Pour utiliser un appareil/commutateur 3PE pour faire reculer le bras du robot.

1. Sur l'écran Initialiser, appuyez sur **ON** pour lancer la séquence de mise en marche.
2. Lorsque l'état du robot est **terminal de programmation Arrêt 3PE**, appuyez légèrement puis appuyez légèrement et maintenez le bouton 3PE TP.
   L'état du robot passe à l'**Arrêt système 3PE**.
3. Appuyez et maintenez enfoncé le périphérique/interrupteur 3PE.
   L'état du robot passe au **Recul**.
4. Maintenant, vous pouvez appliquer une pression importante pour relâcher le frein dans une articulation souhaitée pour déplacer le bras du robot.
   Tant que la pression est maintenue à la fois sur l'appareil/interrupteur 3PE et le bouton 3PE TP, le Recul est activé, permettant au bras de se déplacer.

Fonctionnement libre sur le robot

Pour utiliser le Fonctionnement libre sur le robot pour faire reculer le bras du robot.

1. Sur l'écran Initialiser, appuyez sur **ON** pour lancer la séquence de mise en marche.
2. Lorsque l'état du robot est **terminal de programmation Arrêt 3PE**, appuyez et maintenez enfoncé le **Fonctionnement libre sur le robot**.
   L'état du robot passe au **Recul**.
3. Maintenant, vous pouvez appliquer une pression importante pour relâcher le frein dans une articulation souhaitée pour déplacer le bras du robot.
   Tant que la pression est maintenue sur le Fonctionnement libre sur le robot, le Recul est activé, permettant au bras de se déplacer.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Inspection Recul

Description

Si le robot est sur le point d'entrer en collision avec quelque chose, vous pouvez utiliser la fonction Recul pour déplacer le bras du robot vers une position sûre avant de l'initialiser.

Terminal de programmation 3PE

Activer la fonction Recul

1. Appuyer sur ON pour activer l'alimentation. L'état passe à *Robot actif*
2. Restez appuyé sur Fonctionnement libre. L'état passe à *Recul*
3. Déplacez le robot comme en mode Fonctionnement libre. Les freins des articulations sont relâchés au besoin une fois le bouton Fonctionnement libre activé.

AVIS

Dans le mode Recul, le robot semble « lourd » à déplacer.

ACTION OBLIGATOIRE

Vous devez tester le mode Recul sur toutes les articulations.

Réglages de sécurité

Vérifiez que les paramètres de sécurité du robot sont conformes à l'évaluation des risques de l'installation du robot.

Des entrées et sorties de sécurité fonctionnent toujours

Vérifiez quelles entrées et sorties de sécurité sont actives et qu'elles peuvent être déclenchées via PolyScope ou des dispositifs externes.

3.1.6. Démarrage rapide du système

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Démarrage rapide du système

ACTION OBLIGATOIRE

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

Voici comment démarrer rapidement le robot.

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

AVIS

Apprenez à programmer votre robot Universal Robots sur `www.universal-robots.com/academy/`

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.1.7. Le premier programme

Description

Un programme est une liste de commandes indiquant au robot ce qu'il doit faire. Pour la plupart des tâches, la programmation est effectuée entièrement via le logiciel PolyScope. PolyScope vous permet d'apprendre au bras du robot à se déplacer en utilisant une série de points de passage pour configurer un chemin à suivre par le bras du robot.

Utilisez l'onglet Déplacer (voir 3.6. Onglet Déplacement sur la page 340) pour déplacer le bras du robot à une position voulue, ou apprendre la position en tirant le bras du robot en place lors du maintien du bouton Fonctionnement libre en haut du terminal de programmation.

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Pour créer un programme simple

1. Dans l'en-tête **Chemin de fichier** de PolyScope, appuyez sur **Nouveau...** et sélectionnez **Programme**.
2. Sous Basique, appuyez 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, appuyez 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 enfoncé le bouton Freedrive et en tirant le bras du robot dans les positions souhaitées.
5. Une fois le bras du robot en place, appuyez sur **OK** et le nouveau point de passage s'affiche comme Point de passage_1.
6. Suivez les étapes 2 à 5 pour créer le Point de passage_2.
7. Sélectionnez Point de passage_2 et appuyez sur la flèche Déplacer vers le haut jusqu'à ce qu'il soit au-dessus du Point de passage_1 pour changer l'ordre des déplacements.
8. Tenez-vous à l'écart, maintenez le bouton d'arrêt d'urgence et dans le pied de page PolyScope, appuyez sur le bouton **Play** pour que le bras du robot se déplace entre Waypoint_1 et Waypoint_2.
   Félicitations ! Vous venez de créer votre premier programme de robot qui déplace le bras du robot entre les deux points de passage donnés.

AVIS

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

ATTENTION

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.1.8. Cybersécurité des robots

Description

Avant de mettre en œuvre la cybersécurité, vous devez procéder à une évaluation des risques pour :

- Identifier les menaces
- Définir les zones de confiance et les canaux de transmission
- Préciser les exigences de chaque composant dans l'application

Pré-requis en matière de cybersécurité

Avant que votre système n'atteigne un état de fonctionnement sécurisé, assurez-vous de ce qui suit :

- Vous avez une connaissance approfondie des principes généraux de la cybersécurité et des technologies avancées utilisées dans votre robot Universal Robots.
- Vous prenez des mesures de sécurité physique afin de n'autoriser que les personnes de confiance à accéder physiquement au robot.
- Vous ne connectez votre robot qu'à un réseau de confiance, derrière un pare-feu limitant les accès entrants et sortants à Internet.

Renforcer la cybersécurité

Bien que PolyScope comporte de nombreuses fonctions permettant de sécuriser la connexion réseau, vous pouvez renforcer la sécurité en respectant les consignes suivantes :

- Définissez toujours un mot de passe administrateur (voir 3.10.2. Réglages sur la page 361) avant de connecter votre robot à un réseau.
- Utilisez les paramètres intégrés pour restreindre autant que possible l'accès réseau du robot.
- Certaines interfaces de communication ne disposent d'aucune méthode d'authentification des connexions effectuées. Dans certaines applications, il s'agit d'un risque de sécurité.
- Utilisez la redirection de port locale (voir 3.10.2. Réglages sur la page 361) pour établir une connexion authentifiée et sécurisée, si vous avez besoin d'un accès à distance aux interfaces de contrôle de mouvement du robot. Par exemple : le serveur du tableau de bord et les interfaces client primaire/secondaire/temps réel.
- Supprimez les données sensibles du robot avant qu'il ne soit mis hors service. Portez une attention particulière aux URCaps (voir 3.4.10. URCaps sur la page 278) et aux données dans le dossier du programme.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.1.9. Sélection du mode de fonctionnement

Description

Les modes de fonctionnement sont activés lorsque vous configurez un Dispositif d'activation trois positions, définissez un mot de passe, définissez le mode de fonctionnement d'une E/S configurable ou via le Serveur Tableau de bord. (voir Utilisation du serveur du tableau de bord sur la page 127)

Vous pouvez régler le robot en mode automatique et en mode manuel:
Mode Automatique Une fois activé, le robot peut uniquement exécuter les tâches prédéfinies. L'onglet Déplacement et le mode Fonctionnement libre sont indisponibles si un Dispositif d'activation trois positions est configuré. Vous ne pouvez pas modifier ou enregistrer des programmes et des installations.
Mode Manuel Une fois activé, vous pouvez programmer le robot en utilisant l'onglet Déplacer, le mode Fonctionnement libre et le Curseur vitesse. Vous pouvez modifier et enregistrer des programmes et des installations.

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

Changement de mode

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***	*
Démarrer le programme à partir du nœud sélectionné	x	

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

*Uniquement lorsqu'aucun dispositif d'activation à trois positions n'est configuré.
** Le curseur de vitesse sur l'écran d'exécution peut être activé dans les paramètres PolyScope.
* ** Si un dispositif d'activation à trois positions est configuré, le robot fonctionne à vitesse réduite manuelle à moins que la vitesse manuelle élevée ne soit activée.

Avis de changement de mode

AVIS

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

ATTENTION

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

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

En utilisant l'entrée de sécurité du mode de fonctionnement

1. Appuyez sur l'onglet Installation et sélectionnez E/S de sécurité.
2. Configurez l'entrée Mode de fonctionnement. L'option pour configurer apparaît dans le menu déroulant.
   - Le robot est en mode Automatique lorsque l'entrée mode d'opération est basse.
   - Le robot est en mode Manuel lorsque l'entrée mode d'opération est haute.

AVIS

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

Changer de mode

1. Pour changer de modes, dans l'En-tête, sélectionnez l'icône profil.
   - **Automatique** indique que le mode d'opération du robot est défini sur Automatique.
   - **Manuel** indique que le mode d'opération du robot est défini sur Manuel.

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

Utilisation du serveur du tableau de bord

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

Voir http://universal-robots.com/support/ pour plus d'informations sur l'utilisation du serveur du tableau de bord.

Dispositif d'activation trois positions

Lorsqu'un Dispositif d'activation trois positions est configuré et lorsque le **mode de fonctionnement** est en mode Manuel, le robot peut uniquement être déplacé en appuyant sur le Dispositif d'activation trois positions. La connexion et la configuration d'un dispositif d'activation à trois positions rendent l'arrêt de la protection en mode automatique accessible.
Le dispositif d'activation à trois positions n'a aucun effet en mode automatique.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Haute vitesse manuel La fonction maintenir pour exécuter, la **Vitesse haute manuelle**, permet à la vitesse de l'outil de temporairement dépasser les 250mm/s. Il est uniquement disponible lorsque votre robot est en mode Manuel et un Dispositif d'activation trois positions est configuré. Le robot exécute un Arrêt de protection en mode Manuel, si un Dispositif d'activation trois positions est configuré, mais pas pressé. Passer du mode automatique à manuel nécessite que le Dispositif d'activation trois positions soit complètement relâché et pressé à nouveau pour permettre au robot de bouger.
Lors de l'utilisation une haute vitesse manuelle, utilisez les limites de sécurité de l'articulation (voir Limites d'articulation sur la page 138) ou les plans de sécurité (voir Modes dePlans de sécurité sur la page 146) pour limiter l'espace de déplacement du robot.

3.2. Configuration de sécurité logicielle

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

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.

ATTENTION

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. 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.
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. Consultez le Manuel d'installation du matériel.

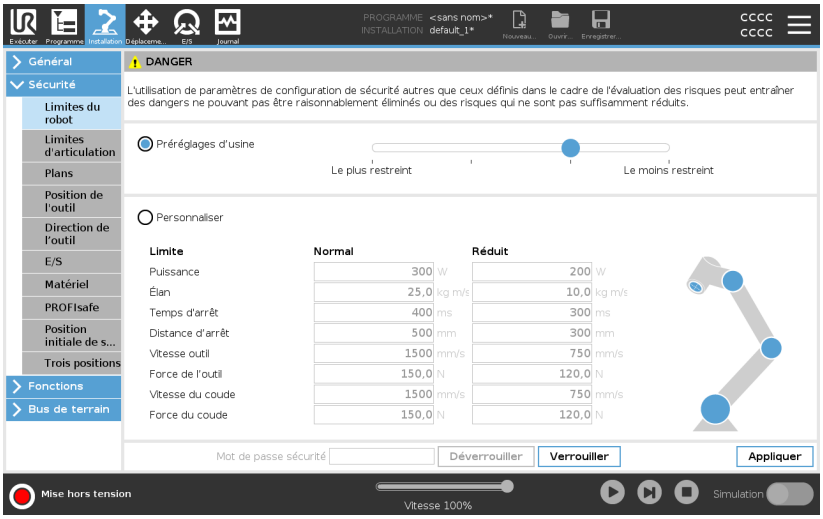
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Accéser aux réglages de sécurité logiciels

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.

Pour accéder aux réglages de sécurité logiciels

1. Dans l'en-tête PolyScope, appuyez sur l'icône **Installation**.
2. Dans le menu de gauche, 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.
5. 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 à propos du système de sécurité dans le `Manuel d'installation du matériel.`

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.2.1. Définir un mot de passe de sécurité logiciel

Description

Vous devez régler un mot de passe pour Débloquer tous les réglages de sécurité constituant votre Configuration de sécurité. Si aucun mot de passe de sécurité n'est appliqué, vous êtes invité à en configurer un.

Pour définir un mot de passe de sécurité logiciel

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.

1. Dans l'en-tête PolyScope en haut à droite, appuyez sur le menu **rapide** et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans l'en-tête, appuyez sur **Mot de passe sécurité** et sélectionnez **Sécurité**.
3. Dans **Nouveau mot de passe**, saisissez un mot de passe.
4. Dans **Confirmer le nouveau mot de passe**, saisissez le même mot de passe et appuyez sur **Appliquer**.
5. En bas à gauche du menu bleu, appuyez sur **Quitter** pour retourner à l'écran précédent.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.2.2. Modifier la configuration de sécurité logicielle

Description

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

Procédure recommandée pour l'intégrateur :

Pour modifier la configuration de sécurité

1. Vérifier que les modifications sont 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 de PolyScope pour voir si des changements ont été apportés. (Voir Somme de contrôle de sécurité sur la page 133).

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.2.3. Appliquer une nouvelle Configuration de sécurité logicielle

Description

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 sélectionné **Appliquer et redémarrer** pour inspecter visuellement la configuration de sécurité de votre robot qui, pour des raisons de sécurité, est affichée en unités SI dans une fenêtre contextuelle.
Vous pouvez sélectionner **Rétablir les modifications** pour revenir à la configuration précédente. Une fois votre inspection visuelle terminée, vous pouvez sélectionner **Confirmer la configuration de sécurité** et les changements sont automatiquement enregistrés dans le cadre de l'installation actuelle du robot.

Somme de contrôle de sécurité

Description

L'icône de la **Somme de contrôle de sécurité** affiche la configuration de sécurité de votre robot appliquée.

Elle peut consister de quatre ou huit chiffres.
Une somme de contrôle à quatre chiffres doit être lue de haut en bas et de gauche à droite, tandis qu'une somme de contrôle à huit chiffres est lue de gauche à droite, la rangée supérieure en premier. Les différentes lettres et/ou couleurs indiquent les changements à la configuration de sécurité appliquée.

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.2.4. Configuration de sécurité sans Terminal de programmation

Description

Vous pouvez utiliser le robot sans fixer le Terminal de programmation. 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.

ATTENTION

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

Pour retirer le Terminal de programmation en toute sécurité

Le robot peut être utilisé sans PolyScope en tant qu'interface de programmation.
Pour configurer le robot sans Terminal de programmation

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Dans le menu de gauche, appuyez sur **Sécurité** et sélectionnez **matériel**.
3. Entrez le mot de passe de sécurité et **Débloquez** l'écran.
4. Désélectionnez le **Terminal de programmation** pour utiliser le robot sans l'interface PolyScope.
5. Appuyez sur **Enregistrer et Redémarrer** pour appliquer vos changements.

3.2.5. Modes de sécurité logiciels

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

En conditions normales, c'est à dire en l'absence d'[1]'arrêt du robot, le système de sécurité fonctionne en Mode de sécurité associé avec un ensemble de limites de sécurité :

- **Le mode normal** est le mode de sécurité qui est actif par défaut
- **Le mode réduit** est actif lorsque le **Point central de l'outil** du robot (PCO) est positionné au-delà d'un plan en mode de déclenchement réduit (voir 3.2.8. Restrictions de sécurité logicielles sur la page 145), ou lorsqu'il est déclenché à l'aide d'une entrée configurable (voir 3.2.7. E/S de sécurité sur la page 140)
- **Le mode Récupération** s'active lorsqu'une limite de sécurité de l'ensemble de limites actif est enfreinte, le bras du robot effectue un arrêt de catégorie 0. Si une limite de sécurité active, telle qu'une limite de position d'articulation ou une limite de sécurité, est déjà dépassée lorsque le bras du robot est mis sous tension, il 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.

ATTENTION

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.2.6. Limites de sécurité logicielles

Description

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 du robot ou en réduisant la vitesse.

[1]L'arrêt du robot était auparavant connu sous le nom d'« arrêt de protection » pour les robots Universal Robots.

Limites du robot

Description

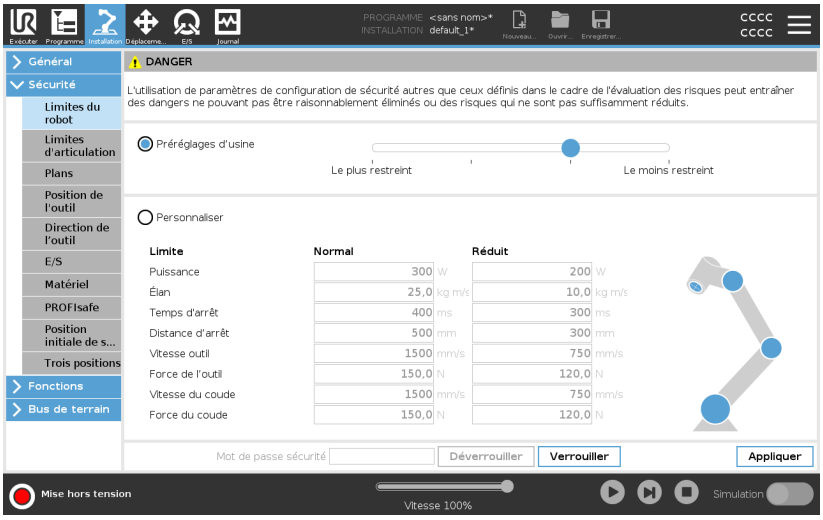
Les Limites du robot limitent les mouvements généraux du robot. L'écran Limites du robot possède deux options de configuration : **Préréglages d'usine** et **Personnalisées**.

Préréglages d'usine

Dans les Préréglages d'usine, 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 de **Most Restricted** à **Least Restricted**

AVIS

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



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Personnaliser

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. 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.

AVIS

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

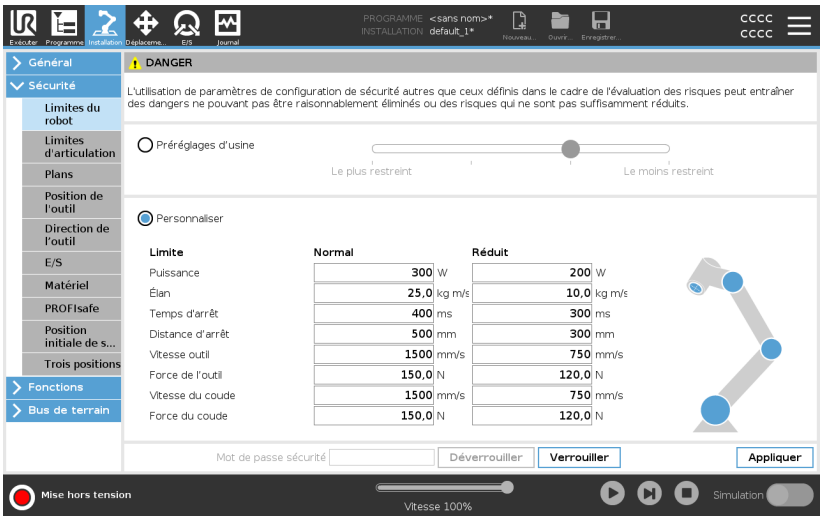
Vitesse outil
limite la vitesse maximum d'outil du robot.

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 au niveau de la bride d'outil et au centre des deux positions de l'outil définies par l'utilisateur (voir Restriction de la position de l'outil sur la page 154).



AVIS

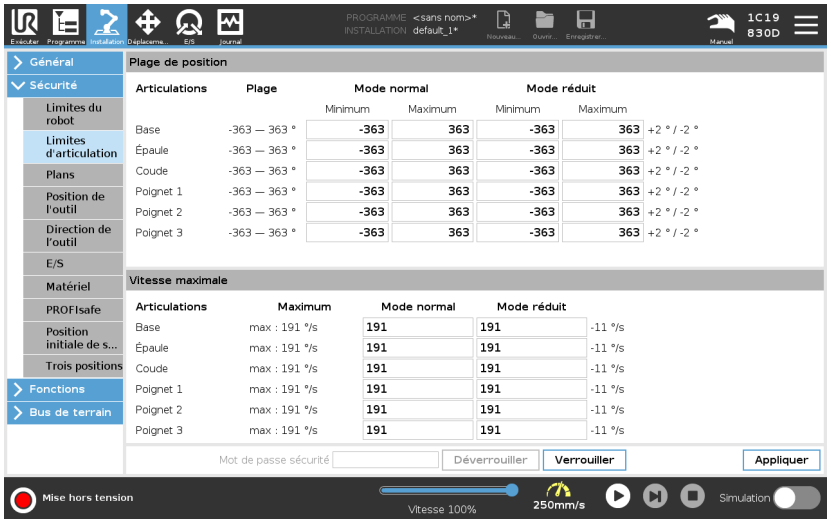
Vous pouvez repasser aux **Préréglages d'usine** pour que toutes les limites du robot soient réinitialisées à leurs paramètres par défaut.

Limites d'articulation

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

Les limites d'articulation vous permettent de restreindre les mouvements individuels des articulations du robot dans l'espace articulaire, c'est-à-dire la position de rotation de l'articulation et la vitesse de rotation de l'articulation. Il existe deux options de Limites d'articulation : **Vitesse maximum** et **Plage de positions**.

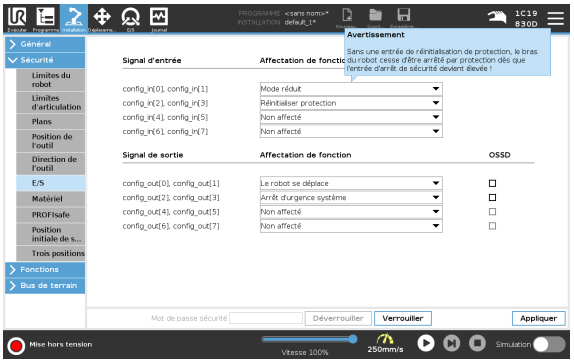


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.2.7. E/S de sécurité

Description

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.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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 Terminal de programmation, offrant la même fonctionnalité si l'appareil est conforme à la norme ISO 13850.

Réduit

Toutes les limites de sécurité peuvent être appliquées lorsque le robot utilise une configuration **Normale** ou une configuration **Réduite** (voir 3.2.5. Modes de sécurité logiciels sur la page 134). Lorsque cette fonction est configurée, un signal faible envoyé aux entrées provoque le passage du système de sécurité à la configuration réduite. Le bras du robot ralentit pour satisfaire à l'ensemble des paramètres réduits.

Le système de sécurité garantit que le robot est dans les limites réduites moins de 0,5 s après le déclenchement de l'entrée. Si le bras du robot continue d'enfreindre l'une des limites réduites, une catégorie d'arrêt 0 est déclenchée.

Les plans de déclenchement peuvent également provoquer une transition à la configuration réduite. Le système de sécurité passe à la configuration normale de la même manière.

Dispositif d'activation trois positions

En mode Manuel, un Dispositif d'activation trois positions doit être pressé et maintenu dans la position centrale pour déplacer le robot. Si vous utilisez un Dispositif d'activation trois positions, le bouton doit être pressé et maintenu dans la position médiane pour déplacer le robot.

Fonctionnement libre sur le robot

Vous pouvez configurer l'entrée Fonctionnement libre pour activer et utiliser le Fonctionnement libre sans appuyer sur le bouton Fonctionnement libre d'un CP standard, ou sans avoir à appuyer et maintenir l'un des boutons du TP 3PE en position d'appui léger. Voir Pour utiliser le fonctionnement libre sur le robot pour faire fonctionner librement le bras du robot : sur la page 114 .

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Signaux d'entrée

Mode opératoire

Lorsqu'elle est définie, cette entrée peut être utilisée pour passer du **Mode automatique** au **Mode manuel** (voir Mode de fonctionnement sur la page 125).

Réinitialiser protection

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

Arrêt de protection du mode automatique

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

Réinitialisation de la protection du mode automatique

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

ATTENTION

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Signaux de sortie

Vous pouvez appliquer les fonctions de sécurité suivantes pour les signaux de sortie. Tous les signaux redeviennent bas 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 Arrêté d'urgence du système, le signal faible ne sera pas émis.

Le robot se déplace
: Le signal est *Bas* 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.

Réduit
: Le signal est *Faible* lorsque le bras du robot utilise les paramètres réduits ou si l'entrée de sécurité est configurée avec une entrée réduite et que le signal est actuellement faible. Sinon, le signal est haut.

Non réduit
: Il s'agit de l'inverse du fonctionnement réduit défini ci-dessus.

Position initiale de sécurité
: Le signal est *Haut* si le Bras du robot est arrêté dans la Position initiale de sécurité configurée. Sinon, le signal est *Low*.

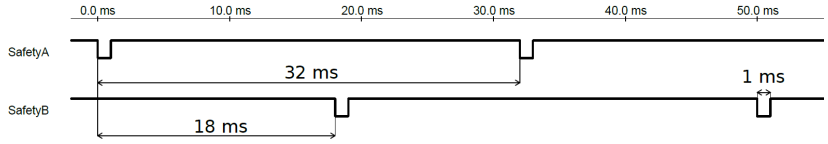
AVIS

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Signaux de sécurité OSSD

Vous pouvez configurer le boîtier de commande pour qu'il émette des impulsions OSSD lorsqu'une sortie de sécurité est inactive/haute. Les impulsions OSSD détectent la capacité du boîtier de commande à activer/désactiver les sorties de sécurité. Lorsque des impulsions OSSD sont activées pour une sortie, une impulsion basse de 1ms est générée sur la sortie de sécurité une fois toutes les 32ms. Le système de sécurité détecte le moment où une sortie est connectée à une alimentation et arrête le robot.
L'illustration ci-dessous montre : le temps entre les impulsions sur un canal (32ms), la durée d'impulsion (1ms) et le temps d'une impulsion sur un canal à une impulsion sur l'autre canal (18ms)



Pour activer OSSD pour la sortie de sécurité

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.2.8. Restrictions de sécurité logicielles

Description

AVIS

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 3.5.4. Configuration E/S sur la page 299). La fonction peut être copiée dans l'écran du plan de sécurité et configurée.

ATTENTION

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Modes dePlans de sécurité

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 & Réduitéduit
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. Il n'y a pas d'action annuler/rétablir. Si un plan est supprimé par erreur, il doit être refait.

Renommer
Appuyer sur cette icône vous permet de renommer le plan.

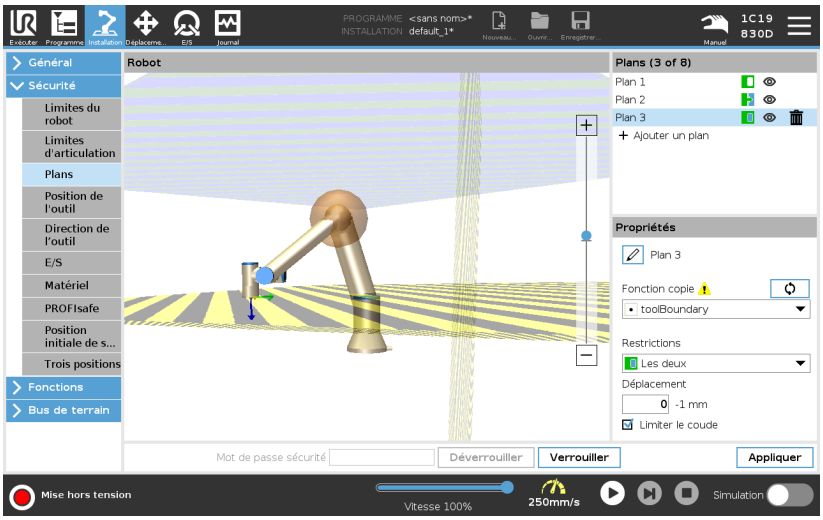
Configuration des plans de sécurité

1. Dans l'en-tête PolyScope, appuyez sur **Installation**.
2. Dans le menu de gauche, appuyez sur Sécurité et sélectionnez **Plans**.
3. En haut à droite de l'écran, dans le champ Plans, appuyez 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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Fonction copie

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.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Codes couleurs

Gris

Le plan est configuré mais désactivé (A)

Jaune & Noir

Plan normal (B)

Bleu & Vert

Plan de déclenchement (C)

Flèche noire

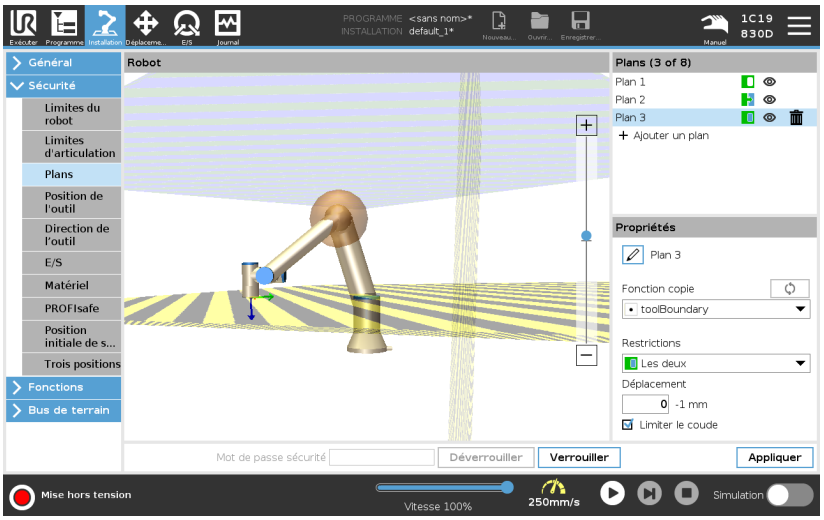
Le côté sur lequel le plan, l'outil et/ou le coude est autorisé à se trouver (Pour les Plans normaux)

Flèche verte

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

Flèche grise

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



Restriction du 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.

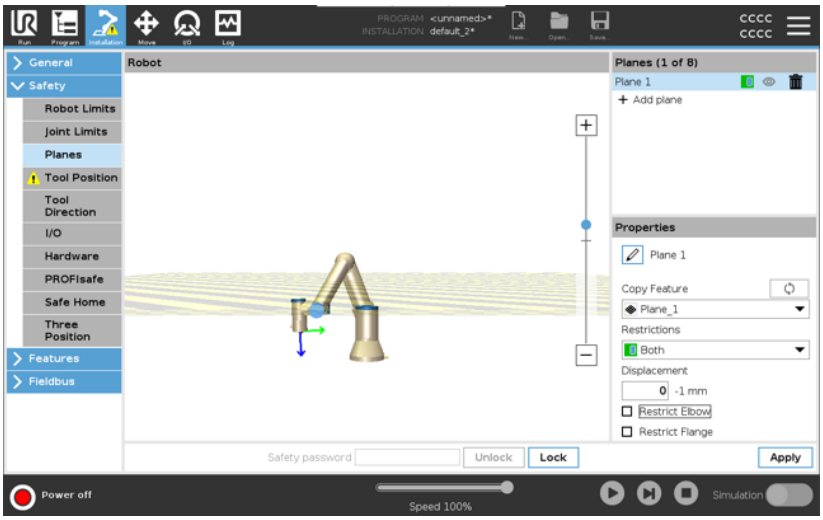
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Restriction de la bride d'outil

La restriction de la bride de l'outil empêche la bride de l'outil et l'outil attaché de traverser un plan de sécurité. Lorsque vous restreignez la bride de l'outil, la zone non restreinte est la zone située à l'intérieur du plan de sécurité, où la bride de l'outil peut fonctionner normalement. La bride de l'outil ne peut pas traverser la zone restreinte en dehors du plan de sécurité.
La suppression de la restriction permet à la bride d'outil de dépasser le plan de sécurité, vers la zone restreinte, tandis que l'outil fixé reste à l'intérieur du plan de sécurité.
Vous pouvez supprimer la restriction de la bride d'outil lorsque vous travaillez avec un grand décalage d'outil. Cela permettra à l'outil de se déplacer plus loin.
La restriction de la bride de l'outil nécessite la création d'une fonction de plan. (Voir 3.5.13. Fonctions sur la page 317). La fonction de plan est utilisée pour configurer un plan de sécurité ultérieurement dans les paramètres de sécurité.

Exemple d'ajout d'une fonction de plan

Le déplacement décale le plan dans la direction positive ou négative le long de la normale au plan (axe Z de la fonction de plan).
Désélectionnez la case à cocher pour le Coude et la Bride d'outil afin que ceux-ci ne déclenchent pas le plan de sécurité. Le Coude peut rester coché si votre application l'exige.

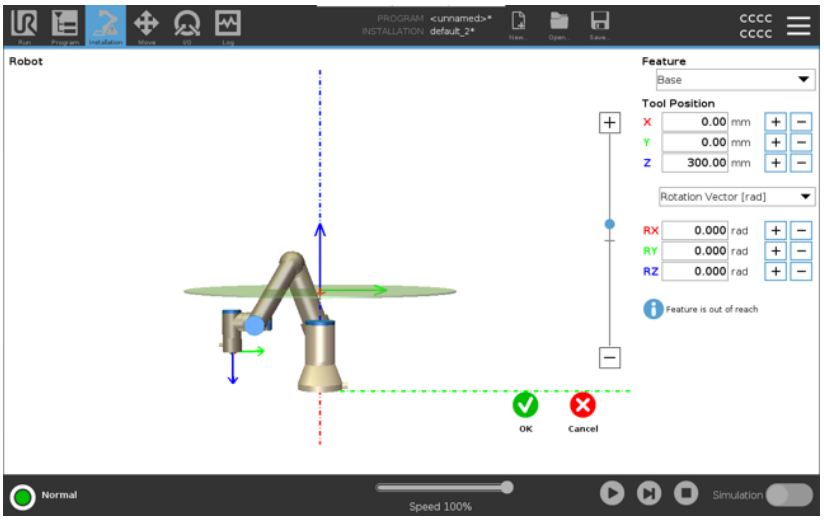


La bride d'outil non restreinte peut traverser un plan de sécurité, même si aucun outil n'est défini.
Si aucun outil n'est ajouté, un avertissement sur le bouton Position de l'outil vous invite à définir correctement l'outil.
Lorsque l'on travaille avec une bride d'outil non restreinte et un outil défini, on s'assure que la partie dangereuse de l'outil ne peut pas dépasser une certaine zone. La bride d'outil sans restriction peut être utilisée pour toute application où des plans de sécurité sont nécessaires, comme le soudage ou l'assemblage.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Exemple de restriction de la bride de l'outil

Dans cet exemple, un plan X-Y est créé avec un décalage de 300 mm le long de l'axe Z positif par rapport à la fonction de base.
On peut considérer que l'axe Z du plan « pointe » vers la zone restreinte.
Si le plan de sécurité est nécessaire sur la surface d'une table, par exemple, faites pivoter le plan de 3,142 rad ou de 180° autour de l'axe X ou Y de façon à ce que la zone restreinte se trouve sous la table.
(ASTUCE : Changez l'affichage de la rotation de « Vecteur de rotation [rad] » à « RPY [°] »)



Si nécessaire, il est possible de décaler le plan dans la direction Z positive ou négative plus tard dans les paramètres de sécurité.
Lorsque vous êtes satisfait de la position de l'avion, appuyez sur OK.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

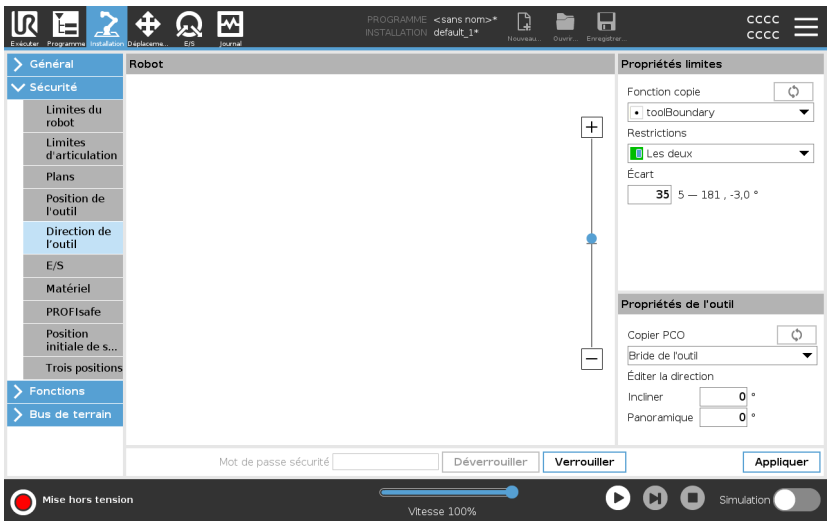
Restriction de la direction de l'outil

Description

L'écran Direction de l'outil peut être utilisé pour restreindre 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. La fonction peut ensuite être copiée et son axe Z utilisé comme le centre du cône définissant la limite.

AVIS

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.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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 actif

Limite de direction de l'outil normale
n'est actif que si le mode de sécurité est en **Mode normal**.

Limite de direction de l'outil réduite
n'est actif que si le mode de sécurité est en **Mode réduit**.

Limite de direction de l'outil normale & réduite
est actif aussi bien lorsque le système de sécurité est en mode **Normal** qu'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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

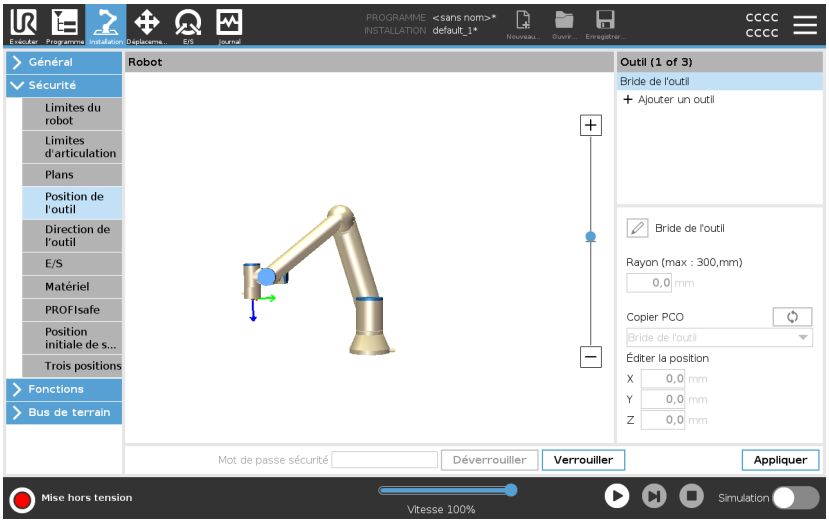
Restriction de la position de l'outil

Description

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 pouvez visualiser vos modifications.
- **Outil** est l'endroit où vous pouvez définir et configurer un ou 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.

Sous Copier PCO, 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.



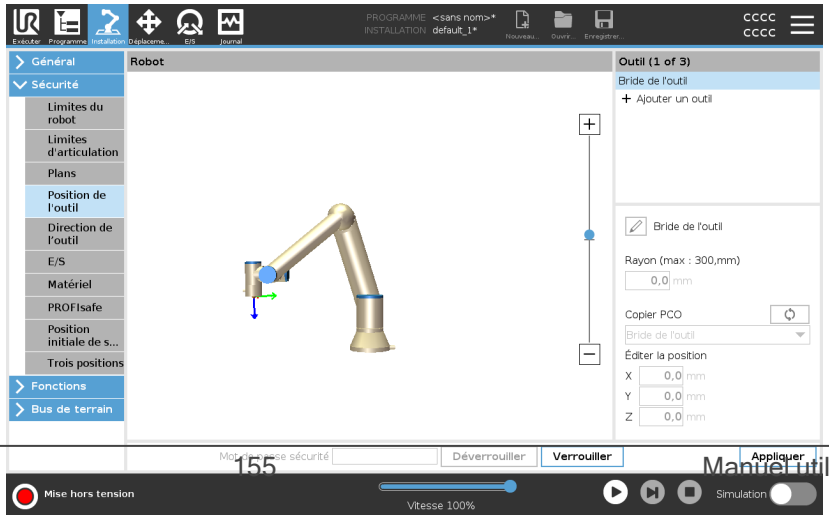
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Outils définis par l'utilisateur

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

- **Rayon** pour modifier 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 dépasser un plan de sécurité (voir3.2.8. Restrictions de sécurité logicielles sur la page 145).
- **Position** pour changer la position de l'outil par rapport à la bride d'outil 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 TCP existant, prédéfinie dans le menu Général, dans l'écran TCP, est accessible dans le menu Position de l'outil, dans la liste déroulante Copier le TCP.
Lorsque vous modifiez ou ajustez les valeurs dans les champs de saisie **Modifier la position** , le nom du TCP visible dans le menu déroulant passe à **personnalisé**, indiquant qu'il y a une différence entre le TCP copié et la limite réelle entrée. 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 Copy TCP n'affecte pas le nom de l'outil.
Une fois que vous appliquez les modifications de l'écran Tool Position , si vous essayez de modifier le TCP copié dans l'écran de configuration TCP, une icône d'avertissement apparaît à droite du texte Copy TCP. 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 de synchronisation (voir).
Le TCP 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 à côté du nom de l'outil affiché. Vous pouvez aussi définir le Rayon dans une plage autorisée comprise entre 0 et 300 mm. La limite apparaît dans le panneau graphique sous la forme d'un point ou d'une sphère selon la taille du rayon.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Avertissement de position de l'outil

Vous devez définir une position d'outil dans les paramètres de sécurité, pour que le plan de sécurité se déclenche correctement lorsque le PCO de l'outil s'approche du plan de sécurité.
L'avertissement reste sur la position de l'outil si :

- Vous avez omis d'ajouter un nouvel outil sous Bride d'outil.

Pour configurer la position de l'outil

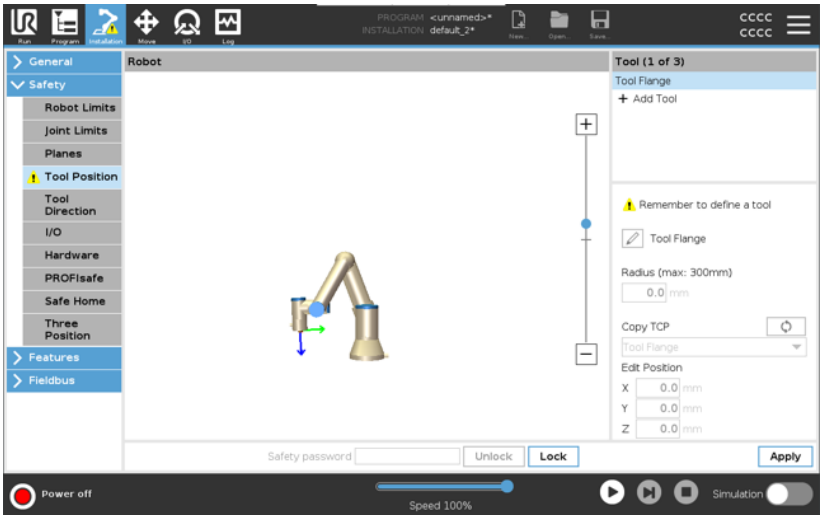
1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Sur la gauche de l'écran, sous Sécurité, appuyez sur **Position de l'outil**.
3. Sur la droite de l'écran, sélectionnez **ajouter un outil**.
   - L'outil nouvellement ajouté possède un nom par défaut : **Outil_x**.
4. Appuyez sur le bouton modifier pour renommer **Outil_x** vers quelque chose de plus facile à identifier.
5. Éditez le Rayon et la Position de façon à ce qu'ils correspondent à l'outil que vous utilisez actuellement, ou utilisez le menu déroulant Copier PCO et choisissez un PCO dans Général>Réglages PCO, s'il a été défini.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

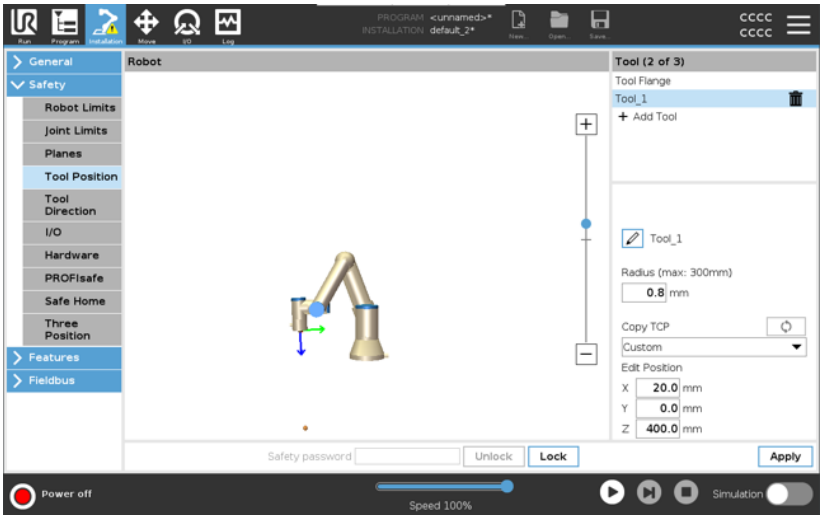
Exemple d'avertissement de position de l'outil

Dans cet exemple, un rayon de 0,8 mm est défini et la position du PCO à XYZ [20, 0, 400] en millimètres, respectivement. Vous pouvez également choisir de « Copier le PCO » en utilisant le menu déroulant s'il a déjà été défini dans les paramètres ->Général/Paramètres PCO. Une fois que vous avez appuyé sur le bouton Appliquer dans le coin inférieur droit de l'écran, vous avez TERMINÉ.

L'avertissement sur le bouton Position de l'outil indique qu'aucun outil n'est ajouté sous Bride d'outil.



Le bouton Position de l'outil sans l'avertissement indique qu'un outil (autre que la Bride d'outil) a été ajouté.

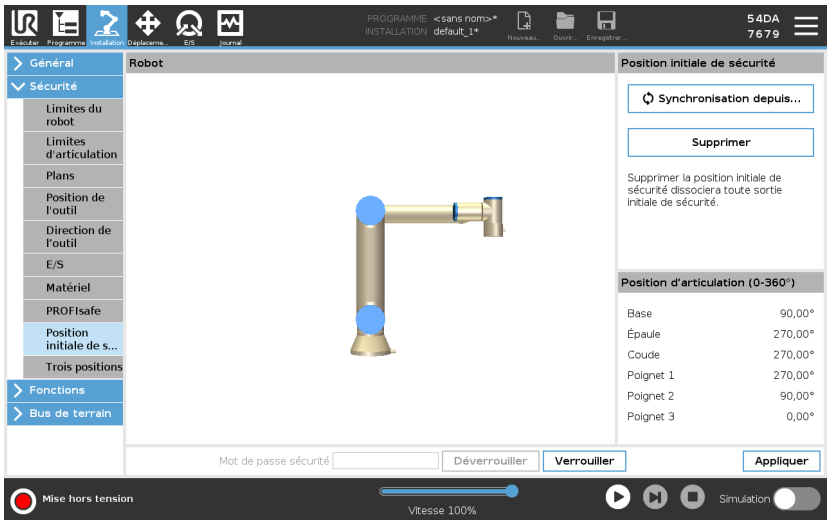


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.2.9. Position Accueil sécurisé

Description

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



Synchronisation à partir de l'accueil

Pour synchroniser depuis la position initiale

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Dans le menu latéral à gauche de l'écran, appuyez sur **Sécurité** et sélectionnez **Position initiale de sécurité**.
3. Sous **Position initiale de sécurité**, sélectionnez **Synchronisation depuis la position initiale**.
4. Appuyez sur **Appliquer** et dans la boîte de dialogue qui apparaît, sélectionnez **Appliquer et redémarrer**.

Sortie de la position initiale de sécurité

La Position initiale de sécurité doit être définie avant la Sortie de la position initiale de sécurité (voir 3.2.7. E/S de sécurité sur la page 140).

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Définition de la sortie de la position initiale de sécurité

Pour définir la sortie de la position initiale de sécurité

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Dans le menu latéral à gauche de l'écran, sous **Sécurité**, sélectionnez **E/S**.
3. Sur l'écran E/S dans le Signal de sortie, sous Affectation de fonction, dans le menu déroulant, sélectionnez **Position initiale de sécurité**.
4. Appuyez sur **Appliquer** et dans la boîte de dialogue qui apparaît, sélectionnez **Appliquer et redémarrer**.

Édition de la Position initiale de sécurité

Pour modifier la Position initiale de sécurité
L'édition du Départ ne modifie pas automatiquement une position initiale de sécurité Lorsque ces valeurs sont désynchronisées, le nœud de programme Départ est indéfini.

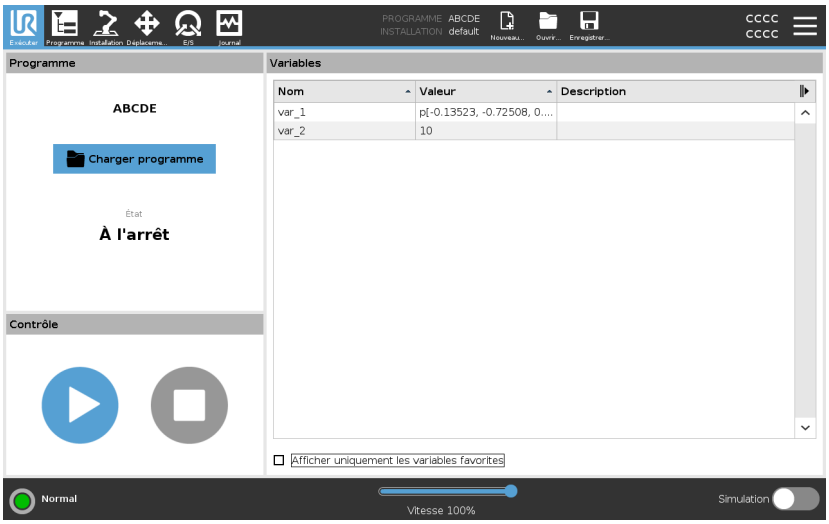
1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Dans le menu latéral à gauche de l'écran, sous **Général**, sélectionnez **Départ**.
3. Appuyez sur **Modifier la position**, définissez la nouvelle position du bras robot et appuyez sur **OK**.
4. Dans le menu latéral, sous **Sécurité**, sélectionnez **Position initiale de sécurité**. Un mot de passe de sécurité est requis pour **Déverrouiller** les réglages de sécurité (voir 3.2.1. Définir un mot de passe de sécurité logiciel sur la page 131).
5. Sous **Position initiale de sécurité**, sélectionnez **Synchronisation depuis la position initiale**

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.3. Onglet Exécution

Description

L'onglet **Exécuter** vous permet d'effectuer des opérations simples et de surveiller l'état de votre robot. Vous pouvez charger, lire, mettre en pause et arrêter un programme, ainsi que surveiller les variables. L'onglet Exécuter est très utile lorsque le programme est créé et que le robot est prêt à fonctionner.



Programme :

Le volet Programme affiche le nom et l'état du programme en cours.

Charger un nouveau programme

1. Dans le volet Programme, appuyez sur **Charger un programme**.
2. Sélectionnez le programme désiré dans la liste.
3. Appuyez sur **Ouvrir** pour charger le nouveau programme.

   Les variables, si elles sont présentes, sont affichées lorsque vous lisez le programme.

Variables :

Le volet Variables affiche la liste des variables. Les variables sont utilisées par les programmes pour stocker et mettre à jour des valeurs pendant l'exécution.

- Les variables de programme appartiennent aux programmes.
- Les variables d'installation appartiennent à des installations qui peuvent être partagées entre différents programmes. La même installation peut être utilisée avec plusieurs programmes.

Toutes les variables de programme et d'installation de votre programme sont affichées dans le volet Variables sous la forme d'une liste indiquant le nom, la valeur et la description de la variable.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Descriptions des variables

Vous pouvez ajouter des informations à vos variables en ajoutant des descriptions de variables dans la colonne Description. Vous pouvez utiliser les descriptions des variables pour transmettre le but de la variable et/ou la signification de sa valeur aux opérateurs utilisant l'écran de l'onglet Exécuter et/ou aux autres programmeurs.
Les descriptions des variables (si elles sont utilisées) peuvent comporter jusqu'à 120 caractères et s'affichent dans la colonne Description de la liste des variables sur l'écran de l'onglet Exécuter et sur l'écran de l'onglet Variables.

Variables favorites

Vous pouvez afficher les variables sélectionnées en utilisant l'option **Afficher uniquement les variables favorites**.
Pour afficher les variables favorites

1. Sous Variables, cochez la case **Afficher uniquement les variables favorites**.
2. Cochez à nouveau **Afficher uniquement les variables favorites** pour afficher toutes les variables.

Vous ne pouvez pas désigner de variables favorites dans l'onglet Exécution, vous pouvez seulement les afficher. La désignation des variables favorites dépend du type de variable.

Voir Onglet Variables sur la page 180 pour plus d'informations sur les variables du programme.
Voir 3.5.5. Variables d'installation sur la page 303 pour plus d'informations sur les variables d'installation.

Variables du programme

Pour désigner des variables de programme favorites

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Programme**.

   Les variables sont listées sous **Configuration des variables**.
2. Sélectionnez les variables souhaitées.
3. Cochez la case **Variable favorite**.
4. Appuyez sur **Exécuter** pour revenir à votre affichage de variables.

Variables d'installation

Pour désigner des variables d'installation favorites

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Dans Général, sélectionnez **Variables**.

   Les variables sont listées sous **Variables d'installation**.
3. Sélectionnez les variables souhaitées.
4. Cochez la case **Variable favorite**.
5. Appuyez sur **Exécuter** pour revenir à votre affichage de variables.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

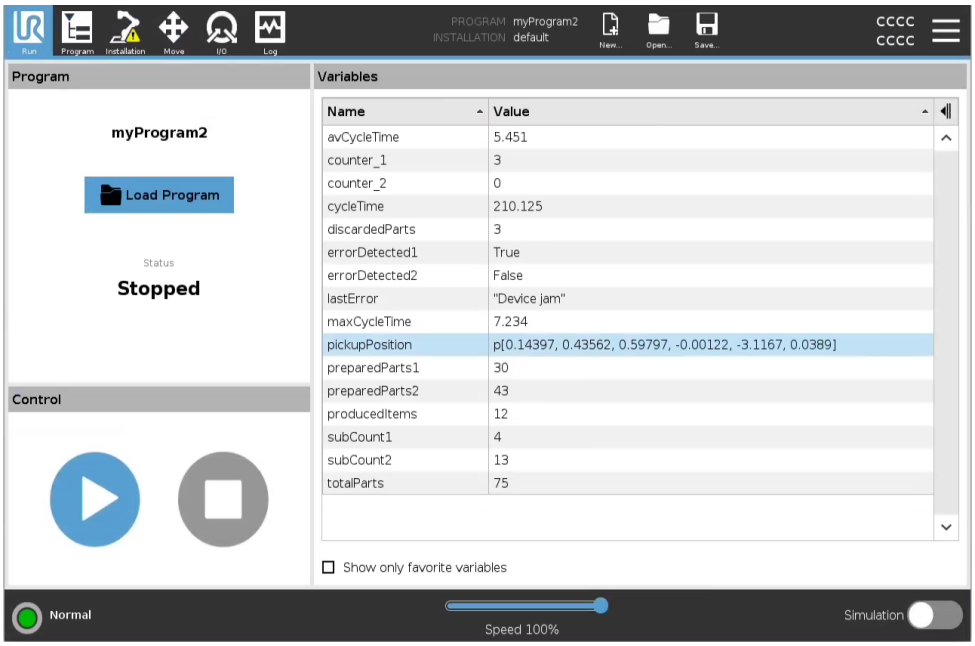
Réduire/développer la colonne Description

La description d'une variable s'étend sur plusieurs lignes pour s'adapter à la largeur de la colonne Description si nécessaire. Vous pouvez également réduire et développer la colonne Description à l'aide des boutons indiqués ci-dessous.

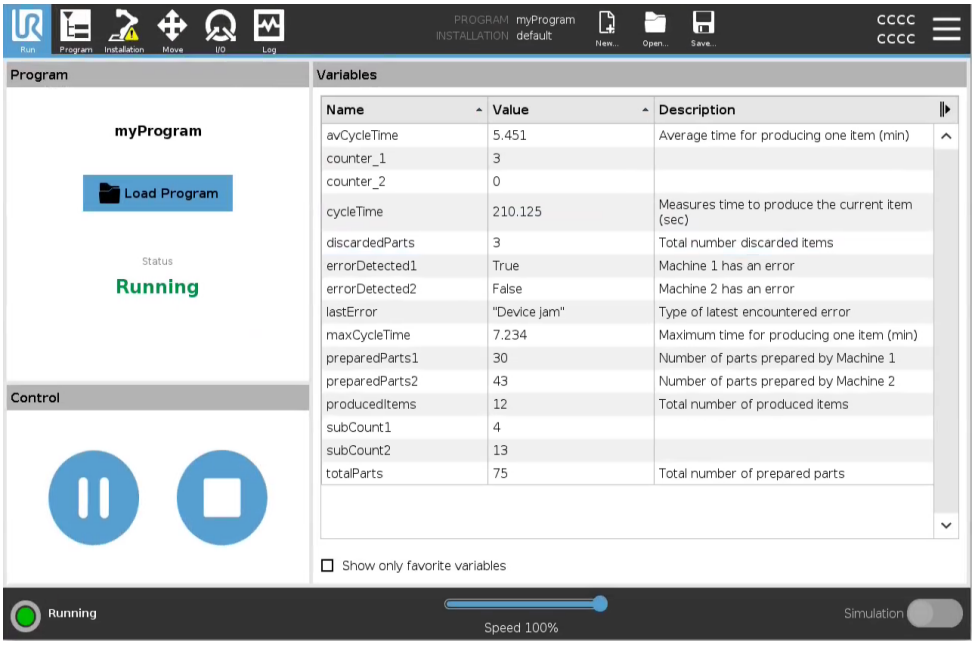
Pour réduire/développer la colonne Description

1. Appuyez sur pour réduire la colonne Description.
2. Appuyez sur pour développer la colonne Description.

Colonne Description réduite



Colonne Description développée



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Contrôle

Le volet Contrôle vous permet de contrôler le programme en cours d'exécution. Vous pouvez lire et arrêter, ou mettre en pause et reprendre un programme, à l'aide des boutons indiqués dans le tableau ci-dessous:

- Les boutons Lecture, Pause et Reprendre sont combinés.
- Le bouton Lecture devient Pause lorsque le programme est en cours d'exécution.
- Le bouton Pause devient Reprendre

	Bouton	Effet
Lecture		Pour lancer un programme 1. Sous Contrôle, appuyer sur **Lire** pour lancer un programme depuis le début.
Reprendre		Pour reprendre un programme en pause 1. Appuyez sur **Reprendre** pour continuer l'exécution du programme en pause.
Arrêt		Pour arrêter un programme 1. Appuyez sur **Arrêter** pour arrêter le programme en cours d'exécution • Vous ne pouvez pas reprendre un programme arrêté. • Vous pouvez aussi sur **Lire** pour redémarrer le programme.
Pause		Pour mettre un programme en pause 1. Appuyez sur **Pause** pour mettre un programme en pause à un moment spécifique. • Vous pouvez reprendre un programme en pause.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.3.1. Mettre le robot en position

Description

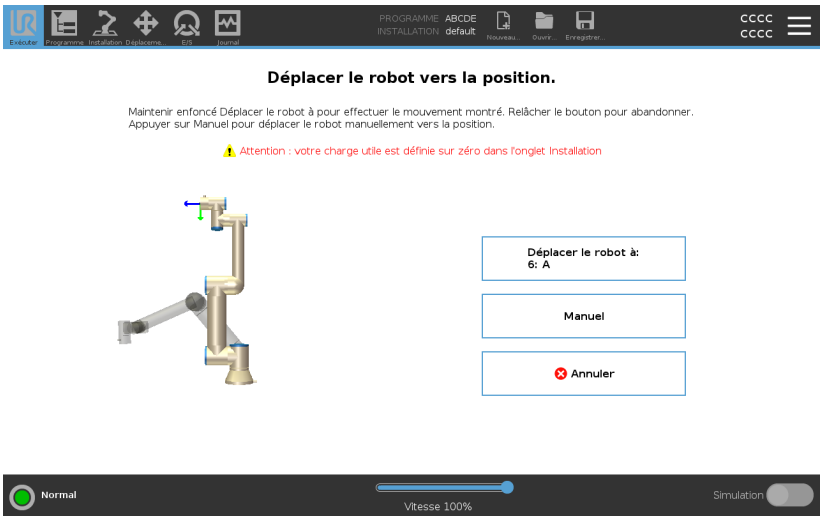
L'accès à l'écran **Mettre le robot en position** lorsque le Bras du robot se déplace à une position de démarrage particulière avant d'exécuter un programme, ou lorsque le Bras du robot se déplace à un point de passage lors de la modification d'un programme.

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 du programme.
Le bras du robot peut se déplacer dans une position incorrecte si :

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

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

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



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Déplacer le robot à

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

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

Manuel

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

3.3.2. Programme

Description

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.

3.3.3. Variables

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

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). 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 du 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 soit `Vrai`, soit `Faux`.
entière	Un nombre entier compris entre − 2147483648 et 2147483647 (32 bits).
flottante	Nombre à virgule (décimal) flottant (32 bits).
chaîne	Séquence de caractères.
posture	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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.3.4. Âge du robot

Description

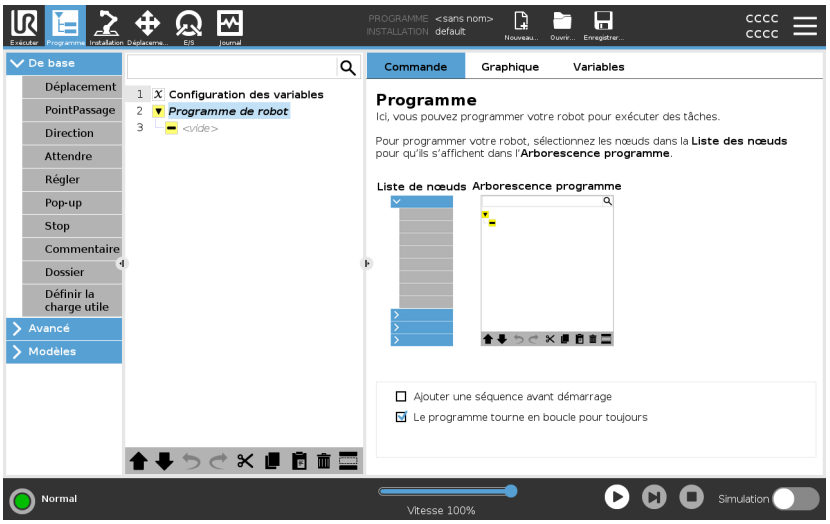
Ce champ représente la durée depuis la première mise en marche du robot. Les numéros représentés dans le champ ne sont pas associés au temps d'exécution du programme

3.4. Onglet Programme

Description

L'onglet Programme est l'endroit où vous créez et modifiez les programmes de robot

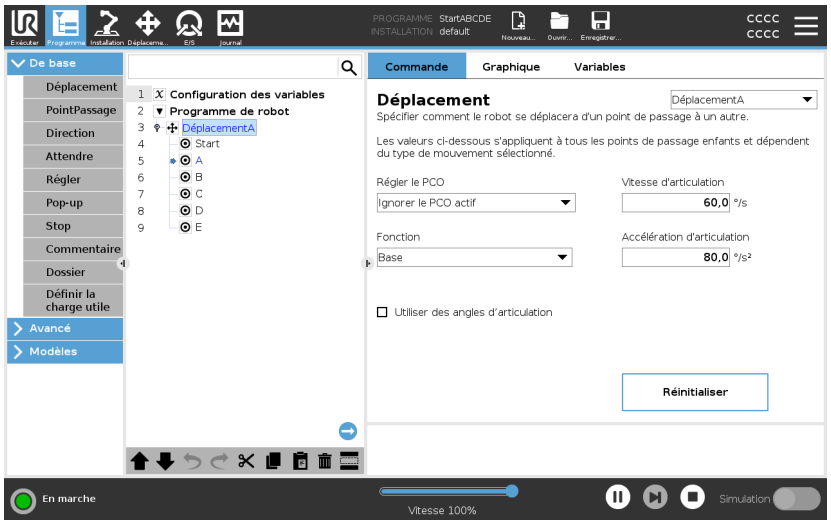
L'onglet Programme se compose de deux zones principales : la partie gauche contient les nœuds de programme que vous pouvez ajouter au programme de votre robot, et la partie droite contient la configuration des nœuds de programme que vous pouvez ajouter à votre programme.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Arborescence programme

Il y a trois onglets dans la partie droite de l'onglet Programme.
Vous pouvez configurer la fonctionnalité des nœuds de programme ajoutés dans l'onglet Commande.



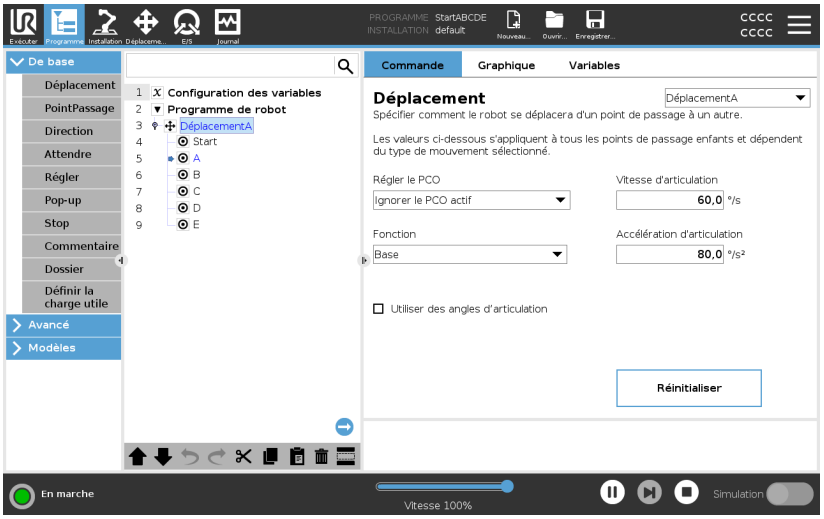
Notez les points suivants lors de l'ajout de nœuds de programme :

- Une arborescence programme vide ne peut pas être exécutée.
- un programme contenant des nœuds de programme mal configurés ne peut pas être exécuté.
- Les nœuds de programme qui sont mis en évidence en jaune ne sont pas correctement configurés.
- Les nœuds de programme qui sont mis en évidence en blanc sont correctement configurés.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Indication d'exécution du programme

Les programmes de robot deviennent souvent assez longs. Pour pouvoir voir le déroulement du programme du robot, vous pouvez regarder quel nœud de programme est actif.



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

Bouton Recherche

Vous pouvez également rechercher une commande/un nœud de programme spécifique. Ceci est utile lorsque vous avez un long programme avec de nombreux nœuds de programme différents.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

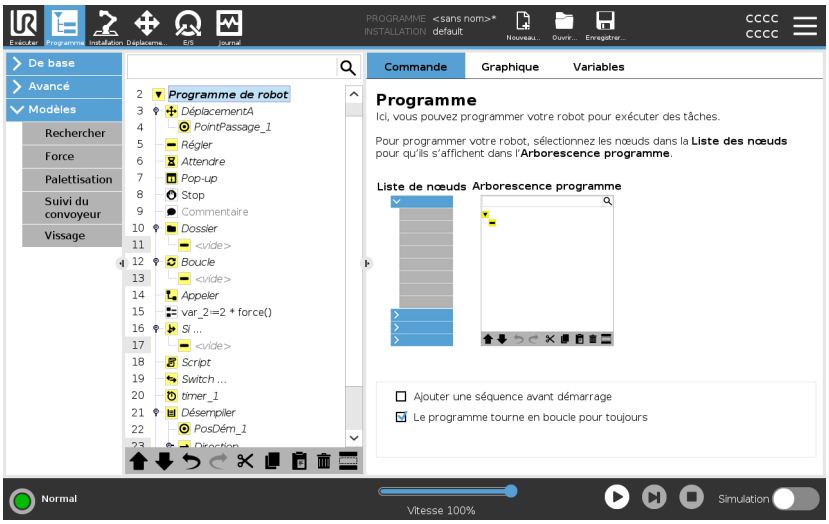
3.4.1. Configuration du programme du robot

Description

Il est possible de créer une configuration pour l'ensemble du programme du robot.

Ce type de configuration n'affecte pas les nœuds de programme individuels, il confère à l'ensemble du programme du robot un comportement important.

- Vous pouvez ajouter des instructions à exécuter avant le démarrage du programme du robot.
- Vous pouvez définir une valeur de variable initiale pour le démarrage du programme.
- Vous pouvez faire en sorte que le programme tourne en boucle à l'infini.



Ajouter une séquence avant démarrage

Cochez cette case pour ajouter des instructions ou des nœuds de programme qui sont exécutés avant le démarrage du programme principal. Ces nœuds ne sont exécutés qu'une seule fois, même si le programme du robot est configuré pour tourner en boucle à l'infini.

Le programme tourne en boucle pour toujours

Cochez cette case pour permettre au programme de redémarrer lorsqu'il atteint la fin du programme.

Exemple

Il s'agit par exemple de l'initialisation des préhenseurs, du déplacement du robot vers une position « de base » ou de la réinitialisation des signaux vers et depuis des sources externes.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Définir la valeur initiale des variables

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

1. Sélectionnez une variable dans la liste déroulante, ou utilisez la boîte de sélection des 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 la variable à la valeur trouvée dans l'onglet **Variables** (voir l'onglet Onglet Variables sur la page 180). Cela permet aux variables de conserver leurs valeurs 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).

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.4.2. Barre d’outils de l’arborescence programme

Description

Vous pouvez travailler avec les nœuds de programme qui ont été ajoutés à l'arbre des programmes en utilisant les icônes situées en bas de l'arbre des programmes.

Icônes dans la barre d'outils de l'arborescence du programme

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

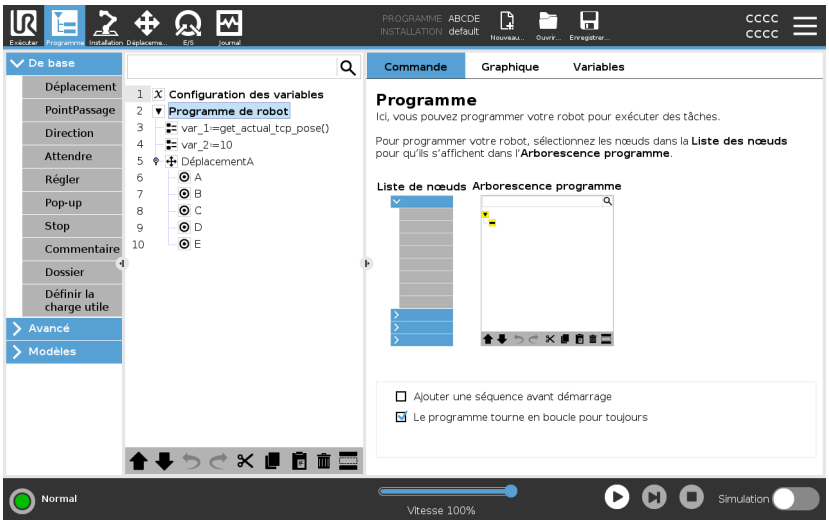
Annuler et répéter	Les boutons &servent à annuler et à rétablir les modifications apportées aux commandes.
Déplacer vers le haut et Déplacer vers le bas	Les boutons & modifient la position d'un nœud.
Couper	Le bouton coupe un nœud et lui permet d’être utilisé pour d’autres actions (ex. Collez-le à un autre emplacement sur l’Arborescence programme).
Copier	Le bouton copie un nœud et lui permet d’être utilisé pour d’autres actions (ex. le coller à un autre emplacement sur l’Arborescence programme).
Coller	Le bouton vous permet de coller un nœud ayant été coupé ou copié.
Supprimer	Le bouton pour supprimer un nœud de l’arborescence du programme.
Suspendre	Le bouton pour éliminer des nœuds spécifiques de l’arborescence du programme.
Bouton Recherche	Appuyez sur pour effectuer une recherche dans l’arborescence programme. Appuyez sur l'icône × pour quitter la recherche.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Configuration des variables

Description

La configuration des variables est toujours le premier nœud de l'arborescence du programme.
Le volet Configuration des variables est l'endroit où vous nommez et éditez les variables du programme, et où vous les désignez comme favoris.
La désignation d'une variable favorite l'affiche dans le volet Variable de l'écran de l'onglet Programme et dans l'écran de l'onglet Exécution.



Pour désigner une variable de programme comme favorite

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Programme**.
2. Sous Configuration des variables, sélectionnez une variable.
3. Cochez la case **Variable favorite** pour désigner la variable sélectionnée comme favorite.

Modifier les variables de programme

L'édition de variables de programme comprend le fait de nommer, de définir et de définir une expression.

Pour nommer une variable de programme

1. Sous Configuration des variables, sélectionnez une variable.
2. Sélectionnez le champ **Nom**.
3. Tapez un nom à l'aide du clavier à l'écran qui s'affiche.

Pour décrire une variable de programme

1. Sous Configuration des variables, sélectionnez une variable.
2. Sélectionnez le champ **Description**.
3. Tapez une description à l'aide du clavier à l'écran qui s'affiche.

Pour définir une variable de programme d'expression

1. Sous Configuration des variables, sélectionnez une variable.
2. Sélectionnez le champ **Expression**.
3. Tapez l'expression à l'aide du clavier à l'écran qui s'affiche.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Valeur initiale	Une valeur initiale est la première valeur que vous attribuez à une variable de programme, lorsque vous démarrez un programme. Vous pouvez cocher la case **Conserver la valeur de l'exécution précédente** pour remplacer la valeur initiale par une valeur provenant d'un programme exécuté précédemment. Toutefois, si vous chargez un nouveau programme, après avoir utilisé une valeur provenant d'un programme exécuté précédemment, la valeur initiale est rétablie.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Onglet Commande

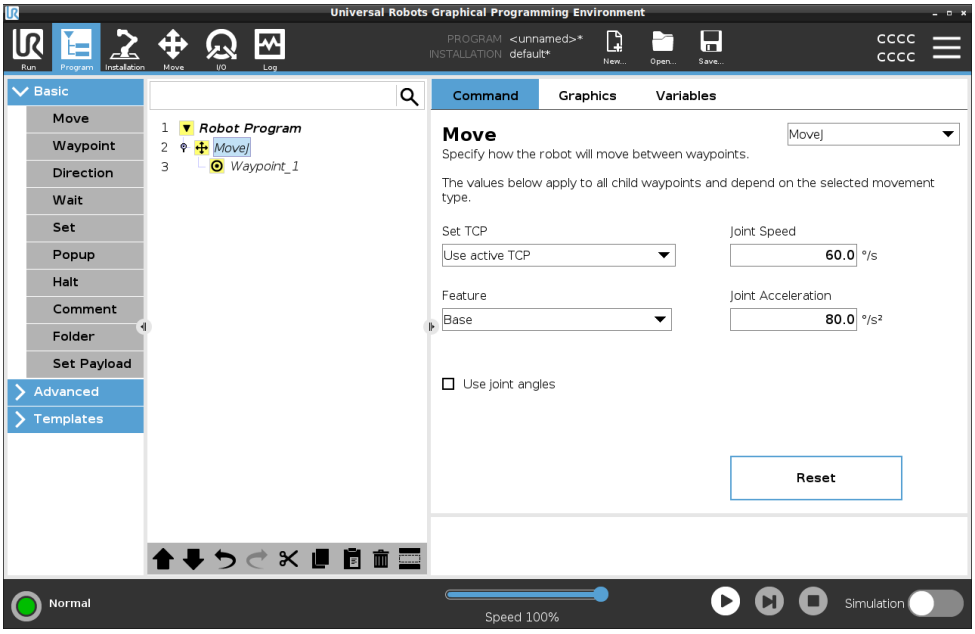
Description

L'onglet Commande de l'onglet Programme contient les options de configuration pour le nœud de programme sélectionné.
Ces options de configuration apparaissent sous l'onglet Commande, sur le côté droit de l'écran.
Le volet de l'onglet Commande change lorsque vous sélectionnez chaque nœud de programme différent, sur le côté gauche de l'écran.

Consultez les exemples de différentes commandes ci-dessous:

Déplacement

La commande Déplacer est l'une des commandes les plus souvent utilisées dans PolyScope.
Vous pouvez voir ici qu'une commande DéplacementJ est sélectionnée. D'autres informations telles que le PCO, la vitesse et l'accélération des articulations sont visibles.

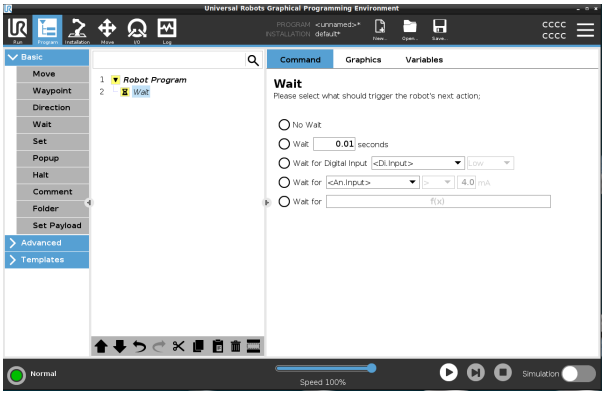


Exemple

La commande Déplacer commande le mouvement du robot via des points de passage. Vous pouvez également utiliser la fonction Déplacer pour définir l'accélération et la vitesse du mouvement du bras du robot entre les points de passage.

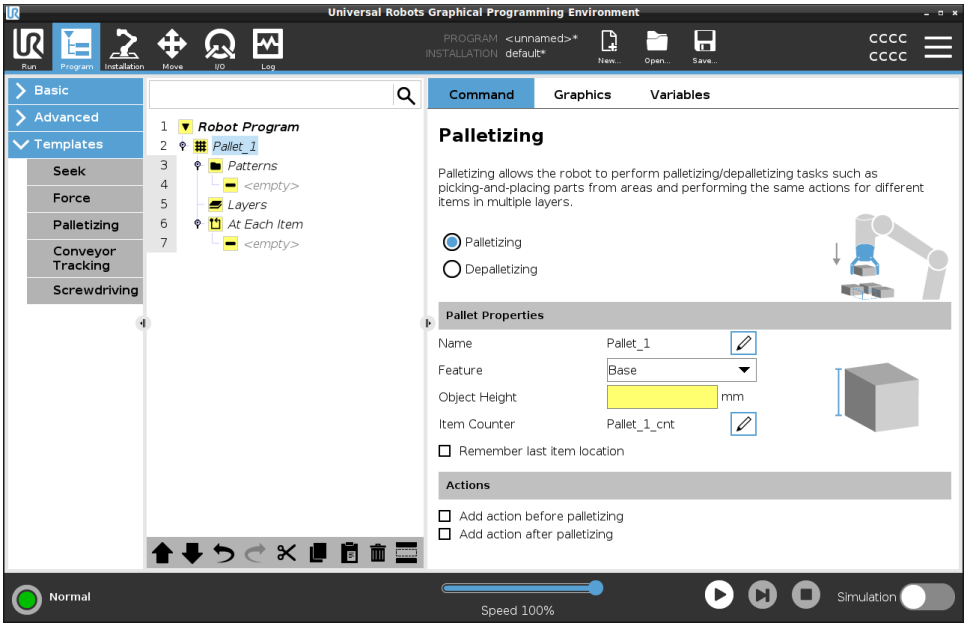
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Commande Attendre La commande Attendre est un autre nœud de programme souvent utilisé.



Exemple Vous pouvez utiliser la commande Attendre pour que le programme du robot attende un signal d'un capteur fixé au boîtier de commande.

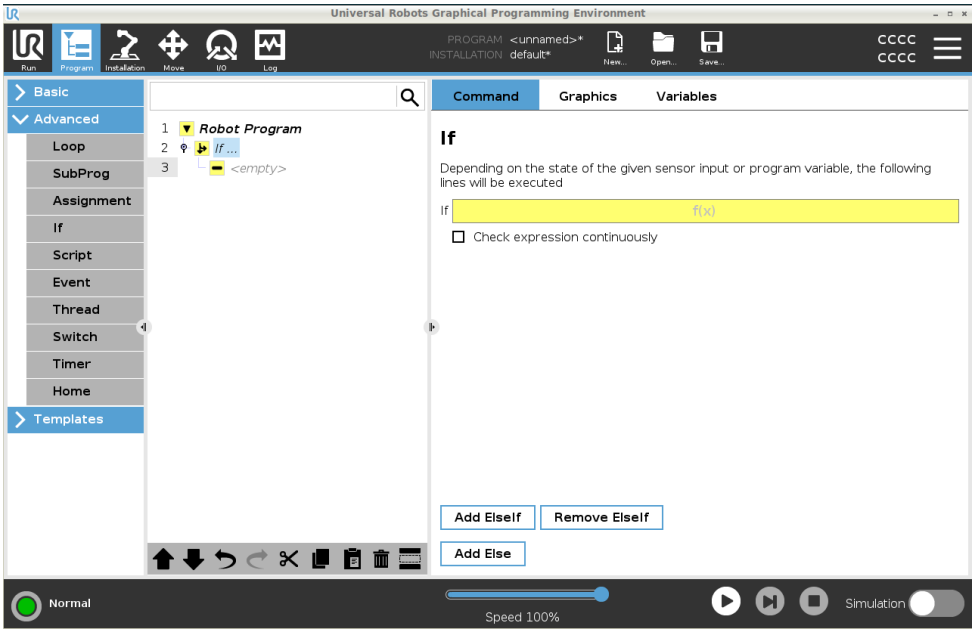
Palettisation Vous pouvez utiliser le modèle de palettisation pour créer rapidement un programme de palettisation. Le même programme de palettisation est également utilisé pour créer un programme de dépalettisation.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Si

Vous pouvez ajouter la commande If à l'arbre des programmes pour ajouter des conditions « Si », « Sinon » et « SinonSi » à un programme de robot.



Exemple

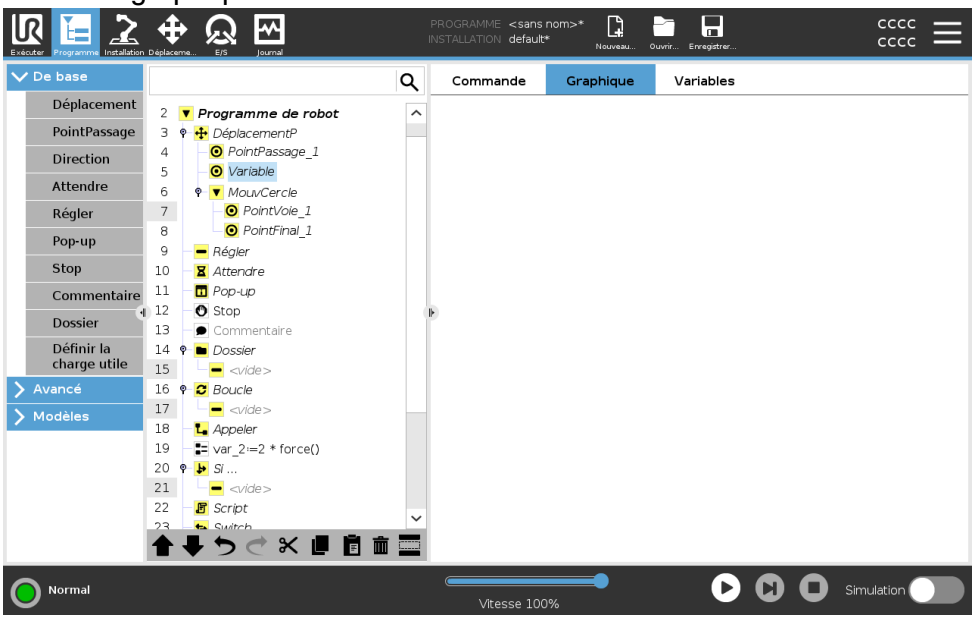
Vous pouvez utiliser la commande Si pour créer deux résultats différents pour un programme de robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Onglet Graphique

Description

L'onglet Graphiques de l'onglet Programme fournit une représentation graphique du programme en cours d'exécution.
La représentation graphique apparaît dans le volet situé sous l'onglet Graphiques, à droite de l'écran.
Les boutons du côté supérieur droit du volet permettent de désactiver les différents graphiques dans la vue 3D.



Le dessin 3D du bras du robot montre la position actuelle du bras du robot. L'ombre du bras du robot montre la trajectoire prévue du bras du robot pour atteindre le point de passage sélectionné dans la partie gauche de l'écran.

Le chemin du PCO est affiché dans la vue 3D :

- Les segments de mouvements sont en noir
- Les segments de lissage (transition entre les segments de mouvement) sont verts.
- Les points verts spécifient les positions du PCO à chacun des points de passage du programme.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Plans

Un plan est une frontière qui limite le mouvement du PCO. Un plan peut également limiter le mouvement d'un outil.
Une représentation 3D du plan apparaît dans le volet lorsque le PCO, ou l'outil, s'approche d'un plan.

- Vous pouvez zoomer sur la vue 3D pour obtenir une meilleure vue du bras du robot, du PCO ou de l'outil.
- Vous pouvez utiliser deux types de plans pour limiter le mouvement du PCO et de l'outil.

Plans de sécurité

Les plans de sécurité apparaissent dans la vue 3D en jaune et noir. Une petite flèche indique le côté du plan où le PCO est autorisé à être positionné.

Plans de déclenchement

Les plans de déclenchement apparaissent dans la vue 3D en bleu et vert. Une petite flèche pointe vers le côté du plan où les limites du mode Normal (voir 3.2.5. Modes de sécurité logiciels sur la page 134) 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).

Limites

Lorsqu'un programme est en cours d'exécution, la vue 3D des limites du périmètre est désactivée.
Lorsque le PCO n'est plus proche d'aucune limite, la vue 3D disparaît.

- Vous pouvez définir des limites d'orientation de l'outil qui apparaissent dans la vue 3D sous la forme d'un cône sphérique accompagné d'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).
- Vous pouvez également définir des limites rouges qui apparaissent en rouge dans la vue 3D lorsque le PCO est en violation, ou très proche de violer une limite.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Onglet Variables

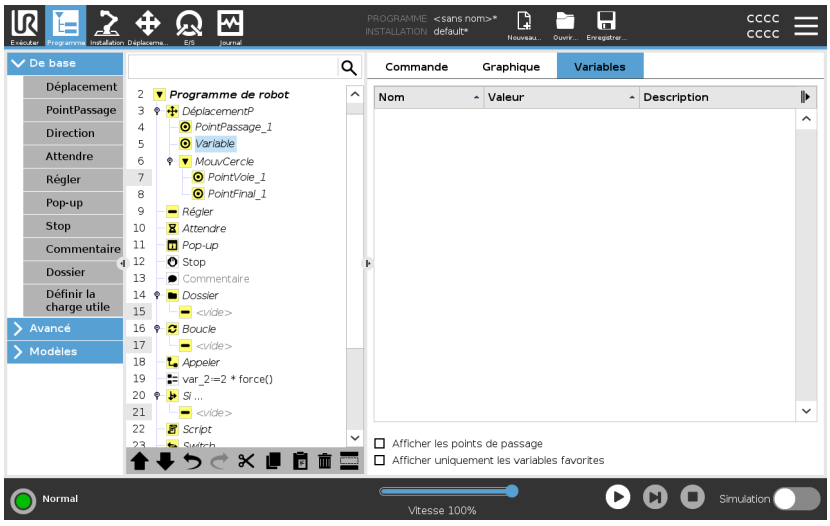
Description

L'onglet Variables de l'onglet Programme affiche les valeurs en direct des variables dans le programme en cours d'exécution.
Les variables apparaissent sous forme de liste dans le volet situé sous l'onglet Variables, à droite de l'écran.
Les variables n'apparaissent que lorsqu'il y a des informations à afficher et restent visibles entre les exécutions du programme.

Afficher les points de passage

Vous pouvez cocher la case Afficher les points de passage pour afficher les variables des points de passage dans le programme en cours d'exécution.
Dans le volet Variables, vous pouvez sélectionner les options suivantes :

- Sélectionnez **Afficher les points de passage** pour afficher les variables de script dans la liste des variables. 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.
- Sélectionnez **Afficher uniquement les variables favorites** pour afficher uniquement les variables favorites dans l'onglet Variables. Cela correspond à ce qui se trouve dans le volet Variables de l'onglet Exécuter (voir 3.3. Onglet Exécution sur la page 160).



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Types de valeur de variable

Un programme de robot utilise des variables pour stocker et mettre à jour différentes valeurs au cours de l'exécution. Les variables n'apparaissent que lorsqu'il y a des informations à afficher. Les types de variables comprennent :

- Variables de programme - Elles sont disponibles pour le programme en cours d'exécution uniquement et leurs valeurs sont perdues dès que le programme est arrêté.
- Variables d'installation - Elles peuvent être utilisées par plusieurs programmes et leurs noms et valeurs sont conservés avec l'installation du robot (voir 3.5.5. Variables d'installation sur la page 303).
- Variables de script - Elles proviennent de fichiers de script et différents types de variables peuvent leur être attribués. Les variables de script n'apparaissent pas dans l'onglet Programme ou dans l'onglet Installation. Le programme de robot utilise les variables de script pour stocker des informations sur les points de passage. Vous pouvez cocher la case Afficher les points de passage, sous Variables pour afficher les variables de script dans la liste des variables.

Le tableau ci-dessous liste les types de valeurs de variables :

booléenne	Une variable booléenne dont la valeur est `Vrai` ou `Faux`
entière	Nombre entier compris dans la plage -2147483648 à 2147483647 (32 bits)
flottante	Un nombre à virgule flottante (décimal) (32 bits)
chaîne	Séquence de caractères
posture	Vecteur décrivant l'emplacement et l'orientation dans l'espace cartésien. Il s'agit d'une combinaison d'un vecteur position `(x, y, z)` et d'un vecteur rotation `(rx, ry, rz)` représentant l'orientation notée `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
liste	Une séquence de variables

3.4.3. Éditeur d’expression

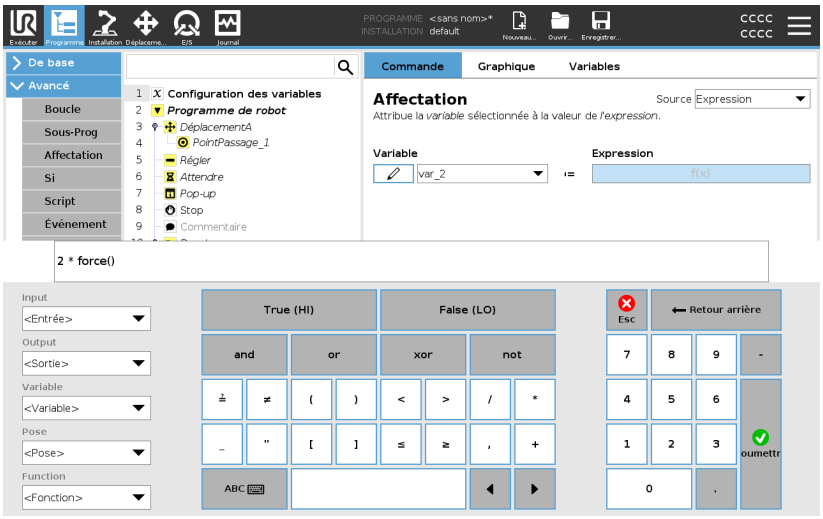
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

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

Expressions dans l'éditeur

L'expression est vérifiée en termes d'erreurs grammaticales lorsque vous appuyez sur le bouton `Ok`. Le bouton `Annuler` quitte l'écran en abandonnant tous les changements.



Une expression peut avoir l'aspect suivant :

```
digital_in[1]
?
=
True and analog_in[0]<0.5
```

3.4.4. Démarrer le programme à partir d'un nœud de programme sélectionné

Description

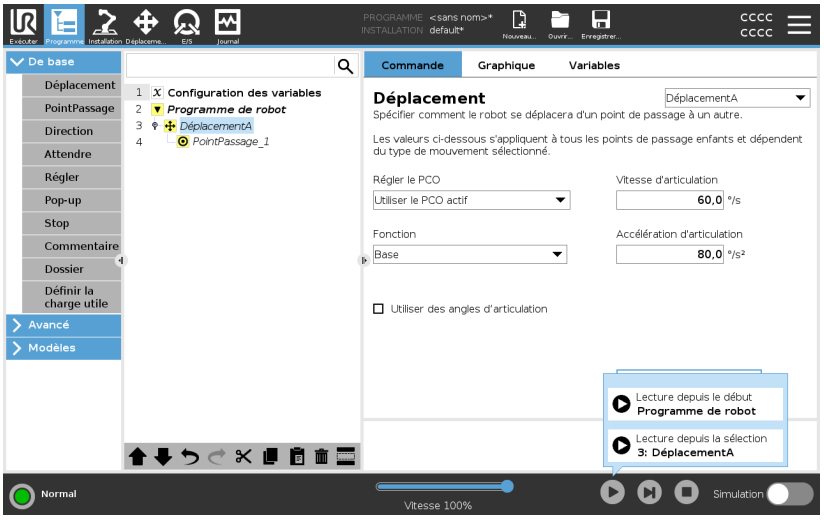
Vous pouvez démarrer votre programme de robot à partir de n'importe quel nœud de programme dans l'arborescence du programme. Ceci est utile lorsque vous testez votre programme.

Lorsque le robot est en mode manuel (voir Mode de fonctionnement sur la page 125), vous pouvez autoriser un programme à démarrer à partir d'un nœud sélectionné ou démarrer l'ensemble du programme depuis le début.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Lecture depuis la sélection

Le bouton Lecture dans le pied de page offre des options pour le démarrage du programme.
Vous pouvez voir ici que le bouton **Lecture** est sélectionné et que le bouton **Lire depuis la sélection** est affiché.



AVIS

- Un programme peut uniquement démarrer à partir d'un nœud dans le l'arborescence du programme du robot.
- Vous pouvez utiliser **Lire à partir de la sélection** dans un sous-programme. L'exécution du programme s'arrête lorsque le sous-programme se termine.
- **Jouer à partir de la sélection** s'arrête si un programme ne peut pas être exécuté à partir d'un nœud sélectionné.
- Vous ne pouvez pas utiliser **Lire à partir de la sélection** avec un thread car les threads commencent toujours au début.
- Le programme s'arrête et affiche un message d'erreur si une variable non assignée est rencontrée lors de la lecture d'un programme à partir du nœud sélectionné.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Étapes

Pour lire un programme à partir du nœud sélectionné

1. Dans l'arborescence du programme, sélectionnez un nœud.
2. Dans le pied de page, appuyez sur **Lire**.
3. Sélectionnez **Lire à partir de la sélection** pour exécuter un programme à partir d'un nœud dans l'arborescence programme.

Exemple

Si vous avez dû arrêter le robot au milieu d'un programme de robot, vous pouvez relancer le programme à partir d'un nœud spécifique.

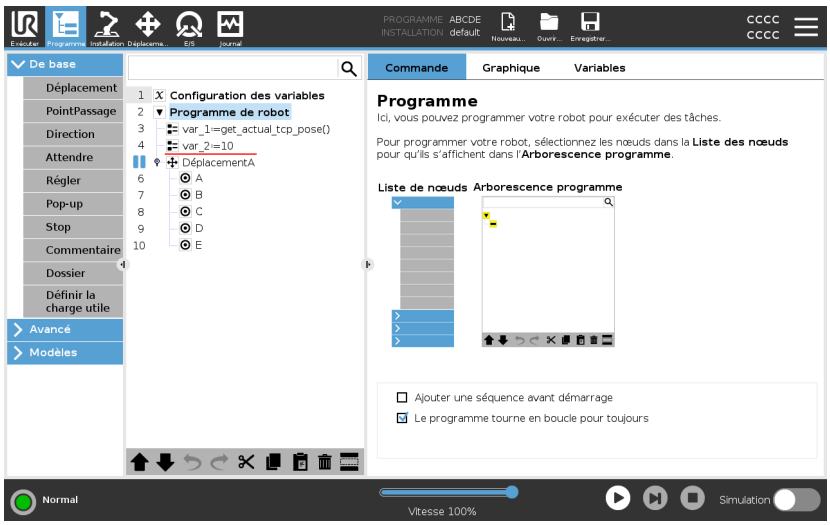
3.4.5. Utilisation des Points d'arrêt dans un programme

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

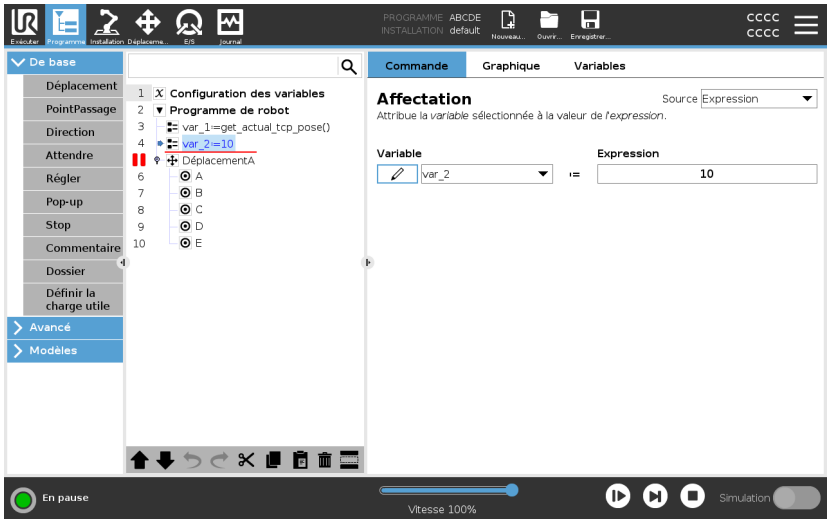
Description

Un point d'arrêt suspend l'exécution du programme. Vous pouvez utiliser des points d'arrêt pour suspendre et reprendre un programme en cours d'exécution à un point spécifique. Ceci est utile lorsque vous inspectez la position du robot, les variables, etc. (Voir Mode de fonctionnement sur la page 125).

Vous pouvez voir ici un point d'arrêt ajouté à un nœud :



Lorsque le programme du robot atteint un point d'arrêt, celui-ci devient rouge, et les autres points d'arrêt à venir sont toujours bleus.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Points d'arrêt

Le point d'arrêt apparaît comme une ligne rouge au-dessus ou au-dessous d'un nœud. La ligne rouge apparaît sous les nœuds d'un point de passage et au-dessus des autres nœuds.

La plupart des nœuds du programme se mettent en pause avant d'être exécutés. L'ajout d'un point d'arrêt modifie le comportement des nœuds.

- Vous pouvez ajouter un point d'arrêt à un point de passage pour permettre au programme de faire une pause à ce point de passage. Cela signifie que le lissage dans le nœud est ignoré.
- Vous pouvez ajouter un point d'arrêt à un nœud Jusqu'à pour permettre au programme de se mettre en pause lorsque la condition Jusqu'à est remplie. Cela signifie que le lissage dans le nœud n'est pas ignoré.

Ajouter un point d'arrêt

Pour ajouter un point d'arrêt dans un programme

1. Dans une arborescence de programmes, appuyez sur un numéro de ligne pour ajouter un point d'arrêt.
2. Le point d'arrêt est actif jusqu'à ce que vous effaciez le point d'arrêt du programme du robot.

Effacer un point d'arrêt

Pour supprimer un point d'arrêt dans un programme

1. Dans une arborescence de programmes, appuyez sur un point d'arrêt pour le supprimer.
2. Le programme du robot s'exécutera comme prévu.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.4.6. Étape unique dans un programme

Description

La fonction Étape unique permet d'exécuter le programme en cours, un nœud à la fois, lorsque le robot est en mode manuel.
(Voir Mode de fonctionnement sur la page 125).

Ceci est utile lorsque vous cherchez des erreurs dans votre programme.

Étape unique

Étape unique permet l'exécution du nœud de programme sélectionné, puis s'interrompt au début d'un nouveau nœud.
Étape unique ne peut être utilisé que lorsque le programme en cours est en pause.
Si vous souhaitez utiliser l'étape unique sur un nœud spécifique, ce dernier doit également prendre en charge les points d'arrêt.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.4.7. Nœuds de programme basiques

Description

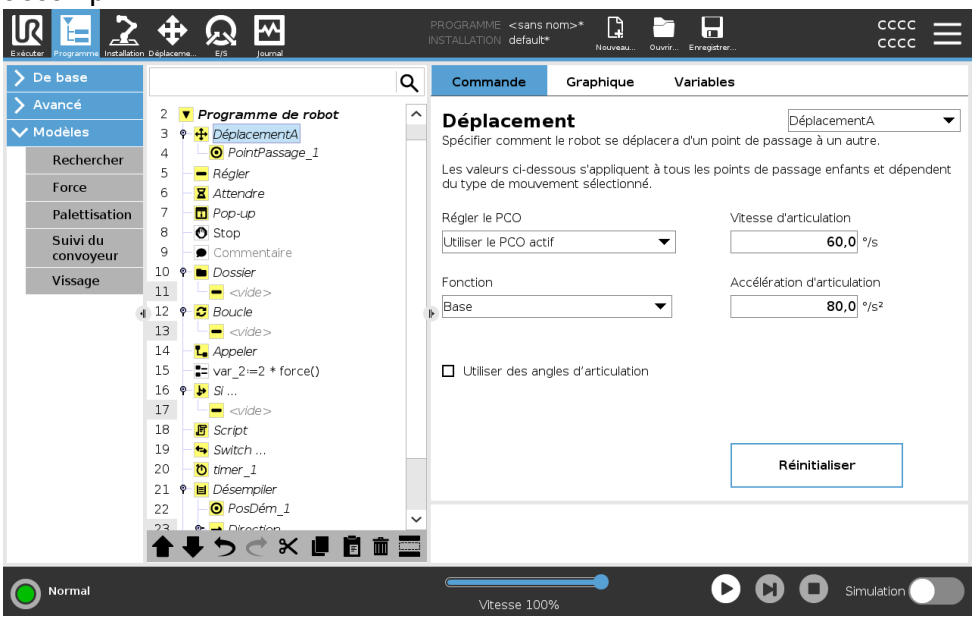
Les nœuds de programme de base sont utilisés pour créer des applications robotiques simples. Certains nœuds de programme de base sont également utilisés pour organiser et créer des commentaires dans le programme de votre robot. Cela peut être très utile s'il s'agit d'un grand programme de robot.

Déplacement

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

La commande Déplacer permet au robot de se déplacer d'un point A à un point B.
La façon dont le robot se déplace est importante pour la tâche qu'il accomplit.



Lorsque vous ajoutez un mouvement à l'arborescence de votre programme, le volet Déplacement apparaît à droite de l'écran.

La commande Déplacer commande le mouvement du robot via des points de passage.
Les points de passage sont automatiquement ajoutés lorsque vous ajoutez des commandes Déplacer à un programme.
En savoir plus sur les points de passage.
Vous pouvez également utiliser la fonction Déplacer pour définir l'accélération et la vitesse du mouvement du bras du robot entre les points de passage.

Le robot se déplace à l'aide de quatre commandes Déplacer. Voir les types de commandes Déplacer ci-dessous:

DéplacementA

La commande DéplacementJ crée un mouvement du point A au point B qui est optimal pour le robot.
Le mouvement peut ne pas être une ligne directe entre A et B, mais être optimal pour la position de départ et la position finale des articulations.

Ajouter une commande DéplacementJ

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu où vous souhaitez ajouter un déplacement.
2. Sous Basique, appuyez sur **Déplacer** pour ajouter un point de passage au programme du robot avec un nœud Déplacer.
3. Sélectionnez le nœud Déplacer.
4. Sélectionnez le DéplacementJ dans le menu déroulant.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Détails

DéplacementJ crée des déplacements qui sont calculés dans l'espace d'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

La commande DéplacementL crée un mouvement qui est une ligne directe entre le point A et le point B.

Ajouter une commande DéplacementL

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu où vous souhaitez ajouter un déplacement.
2. Sous Basique, appuyez sur **Déplacer** pour ajouter un point de passage au programme du robot avec un nœud Déplacer.
3. Sélectionnez le nœud Déplacer.
4. Sélectionnez DéplacementL dans le menu déroulant.

Détails

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

La commande DéplacementP crée un mouvement à vitesse constante entre les points de passage.
Le lissage entre les points de passage est activé pour garantir une vitesse constante. (Voir Lissage sur la page 211).

Ajouter une commande DéplacementP

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu où vous souhaitez ajouter un déplacement.
2. Sous Basique, appuyez sur **Déplacer** pour ajouter un point de passage au programme du robot avec un nœud Déplacer.
3. Sélectionnez le nœud Déplacer.
4. Sélectionnez DéplacementP dans le menu déroulant.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Détails

DéplacementP déplace l'outil linéairement à vitesse constante avec lissages circulaires, déplacement prévu pour certaines opérations de processus telles que collage ou distribution. La taille du rayon de lissage est 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 du robot.

MouvCercle

La commande MouvCercle permet de créer un mouvement circulaire en créant un demi-cercle.
Vous ne pouvez ajouter la commande MouvCercle que par le biais d'une commande DéplacementP.

Ajouter une commande MouvCercle

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu où vous souhaitez ajouter un déplacement.
2. Dans Basique, appuyez sur **Déplacer**.

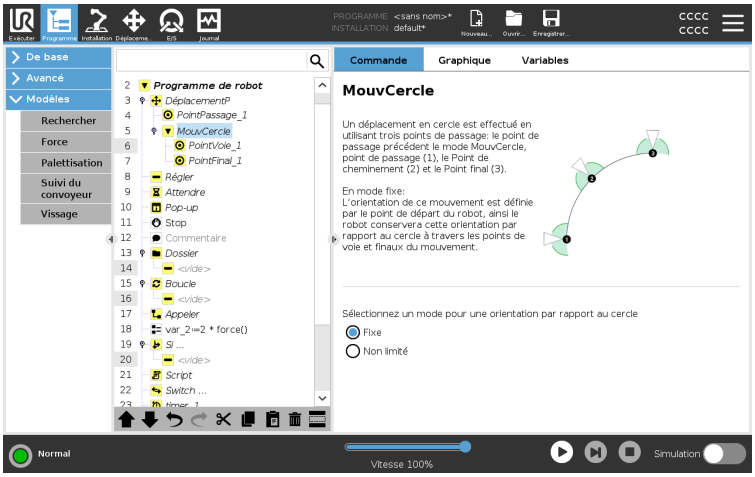
   Un point de passage est ajouté au programme du robot avec le nœud Déplacer.
3. Sélectionnez le nœud Déplacer.
4. Sélectionnez DéplacementP dans le menu déroulant.
5. Appuyez sur **Ajouter mouvement circulaire**
6. Sélectionnez le mode d'orientation

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Détails

Le robot démarre le mouvement circulaire depuis sa position actuelle ou point de départ, se déplace à travers un PointVoie précisé sur l'arc circulaire, et un PointFinal 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.



Panneau Déplacement

Description

Les différentes options de fonction du volet Déplacer vous permettent d'ajouter des détails à un Déplacement et au(x) point(s) de passage qui y sont rattachés.
Utilisez ces options pour personnaliser votre programme

Voir les fonctions du volet Déplacer ci-dessous:

Déplacer : Définir le PCO

Utilisez ce paramètre si vous devez modifier le PCO pendant l'exécution du programme du robot. Cette fonction est utile si vous devez manipuler différents objets dans le programme du robot.
La façon dont le robot se déplace est ajustée en fonction du PCO actif.
Ignorer le PCO actif permet d'ajuster ce déplacement selon la Bride d'outils.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Définir le PCO dans un déplacement

Pour définir le 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 le TCP actif** ou sélectionnez **un TCP défini par l'utilisateur**.
   Vous pouvez également choisir **Ignorer le TCP actif**.

Déplacement : Fonction

Fonction est une option dans le volet Déplacement. Utilisez Fonction entre des points de passage pour que le programme se souvienne des coordonnées de l'outil.
Ceci est utile lorsque vous définissez les points de passage (voir 3.5.13. Fonctions sur la page 317).

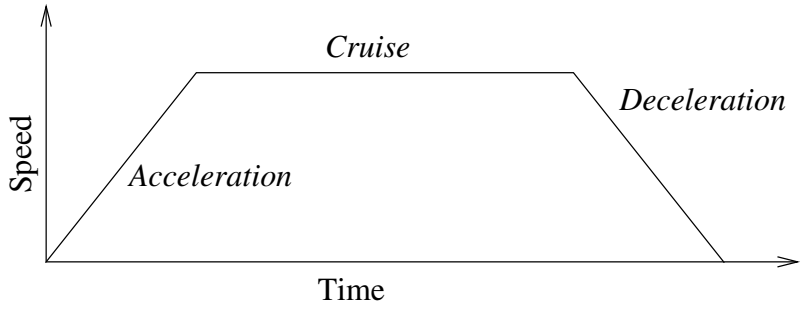
Vois trouverez les différentes fonctions ci-dessous.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Fonction

Vous pouvez utiliser Fonction dans les circonstances suivantes :

- Fonction n'a aucun effet sur les points de passage relatifs. Le déplacement relatif est toujours effectué en référence à l'orientation de la **Base**.
- 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.
- Vous pouvez modifier la position d'une fonction lorsque le programme est exécuté en affectant une pose à sa variable correspondante.



29.1: *Profil de vitesse d'un mouvement. La courbe est divisée en trois segments : accélération, croisière et décélération. 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.*

Déplacement : utiliser des angles d'articulation

Vous pouvez utiliser l'option Utiliser les angles des articulations comme alternative à la posture 3D lorsque vous utilisez DéplacementJ pour définir un point de passage.

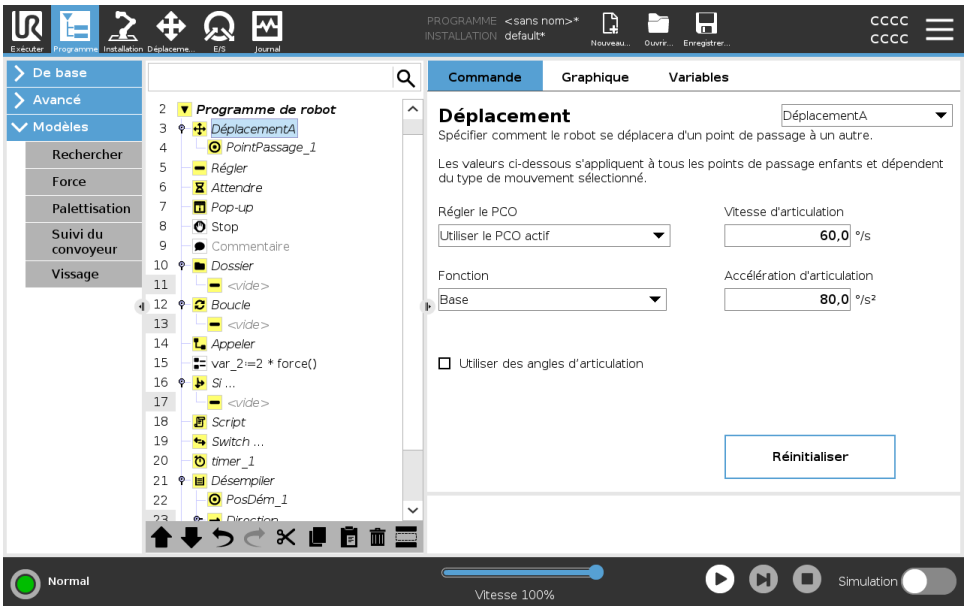
Les points de passage définis à l'aide de l'angle d'articulation d'utilisation ne sont pas modifiés lorsqu'un programme est déplacé d'un robot à l'autre. Cette fonction est utile si vous installez votre programme sur un nouveau robot.

L'utilisation de l'option Utiliser les angles d'articulation rend l'option PCO indisponible.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Déplacer : paramètres partagés dans une commande Déplacer

Les paramètres partagés situés en bas à droite de l'écran Déplacer 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 chemin *à partir* du dernier point de passage compris dans la commande Déplacement.



Points de passage

Description

Les points de passage sont la partie la plus centrale d'un programme de robot qui indiquent au bras du robot où aller un mouvement après l'autre.

Ajouter des points de passage

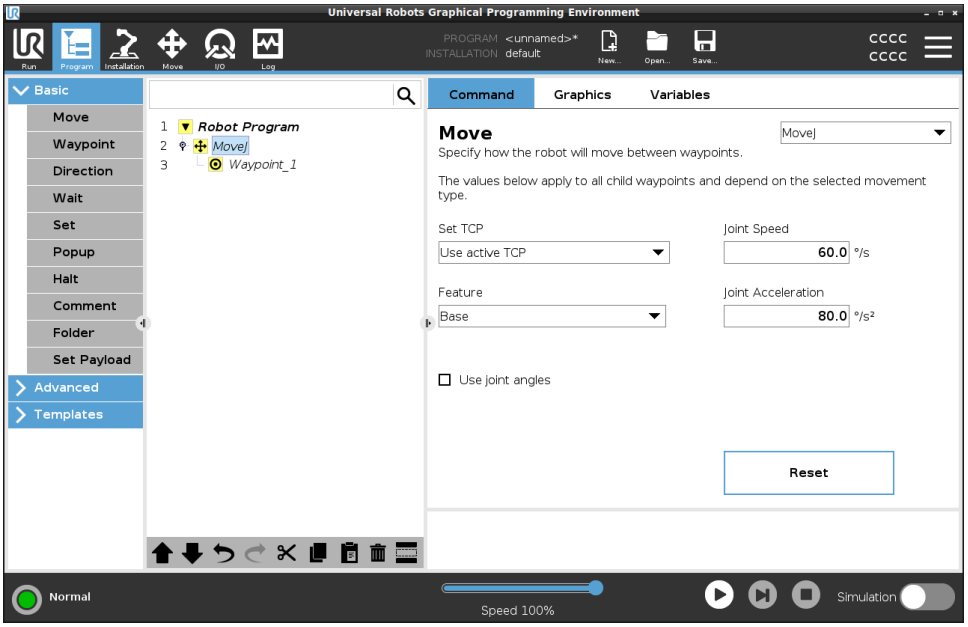
Un point de passage accompagne un mouvement, l'ajout d'un Déplacer est donc nécessaire pour le premier point de passage.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter un point de passage à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu où vous souhaitez ajouter un déplacement.
2. Dans Basique, appuyez sur **Déplacer**.

   Un point de passage est ajouté au programme du robot avec le nœud Déplacer.

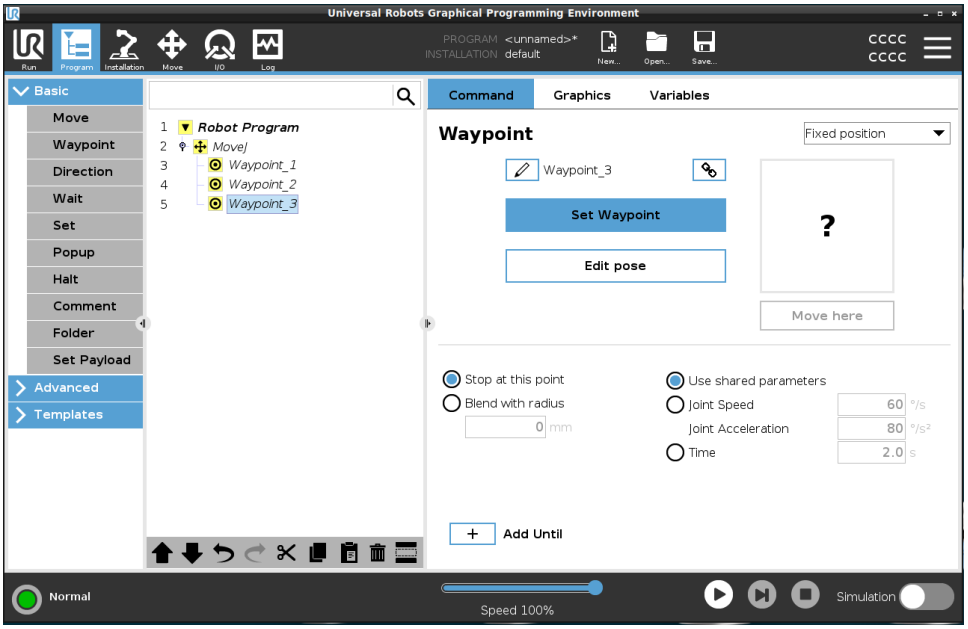


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter des points de passage supplémentaires à un Déplacer ou un Point de passage

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez un nœud de mouvement ou un nœud de point de passage.
2. Dans Basique, appuyez sur **Point de passage**.

   Le point de passage supplémentaire est ajouté au nœud Déplacer. Ce point de passage fait partie de la commande Déplacer.



Le point de passage supplémentaire est ajouté sous le point de passage que vous avez sélectionné dans le programme du robot.

Détails

Utiliser un point de passage signifie appliquer la relation enseignée entre la fonction et le PCO à partir de la commande Déplacer. La relation entre la fonction et le PCO appliqué à la fonction actuellement sélectionnée, atteint l'emplacement du PCO souhaité. Le robot calcule comment positionner le bras pour permettre au PCO actif actuel d'atteindre la position PCO souhaitée.

Configurer des points de passage

Description

Les points de passage peuvent être configurés de différentes manières en fonction de la configuration, de l'application et de la position du point de passage dans le programme du robot.

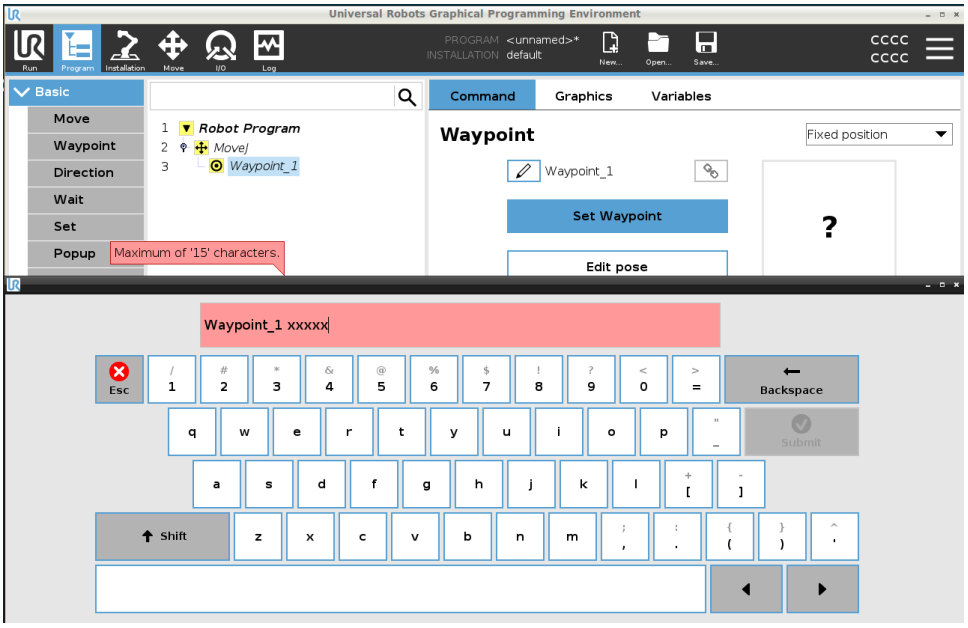
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Nommer des points de passage

Les points de passage reçoivent automatiquement un nom unique lorsque vous les ajoutez au programme du robot.
L'utilisateur peut modifier le nom d'un point de passage.

Pour nommer un point de passage

1. Assurez-vous que vous êtes positionné sur l'onglet Commande à droite de l'écran
2. Sélectionnez le point de passage à renommer
3. Appuyez sur le bouton **Renommer**
4. Entrez le nouveau nom
5. Appuyez sur **Envoyer** pour enregistrer le nouveau nom



Conseil

Dans un grand programme de robot, vous pouvez souvent avoir plus de 50 points de passage, alors créez une règle de dénomination qui vous semble logique.

Lier des points de passage

En sélectionnant l'icône lien, les points de passage sont liés et partagent des informations sur la position.

Détails

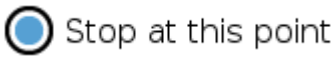
D'autres informations sur le point de passage comme le rayon de lissage, la vitesse et l'accélération de l'outil/articulation sont configurées pour les points de passage individuels même s'ils peuvent être liés.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Arrêter à ce point

Vous configurez le programme du robot pour qu'il s'arrête à ce point de passage. Le robot décélère en se déplaçant vers ce point et continue vers le point de passage suivant.

Utilisez la fonction Arrêt à ce stade

1. Sélectionnez le point de passage à modifier
2. Sur la droite de l'écran, sélectionnez 

Conseil

Ceci est utile pour que le robot se déplace vers une position exacte.

Cas d'utilisation

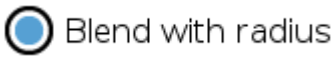
Lorsque vous souhaitez éloigner le robot d'une application de soudage ou d'entretien de machines.

Lissage avec zone

Vous pouvez ajouter un rayon de lissage pour lisser le mouvement du bras du robot entre les points de passage. Consultez ce lien pour une description approfondie du lissage.

Utiliser la fonction Lisser avec un rayon

Lorsque vous ajoutez un lissage à un point de passage, la transition entre les points de passage devient plus fluide et efficace. Cela rendra le bras du robot plus fluide, mais n'est pas applicable à tous les mouvements du bras du robot.

1. Sélectionnez le point de passage à modifier
2. Sur la droite de l'écran, sélectionnez 

3. Ajoutez un nombre [mm] pour définir le rayon de lissage.
4. Appuyez sur **Envoyer** pour enregistrer le nombre

Conseil

Si vous utilisez plusieurs points de passage pour guider la transition entre deux points, vous pouvez lisser les points de passage entre eux pour rendre le mouvement global plus fluide et plus efficace.

Utiliser les paramètres partagés

Il s'agit du réglage par défaut d'un point de passage.
Les paramètres sont copiés à partir de la commande Déplacer parente.

Cas d'utilisation

Cette fonction est utilisée lorsque la vitesse et l'accélération de l'articulation ne sont PAS modifiées dans la commande Déplacer parente.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Vitesse/accélération d'articulation

Vous pouvez modifier la vitesse et l'accélération des articulations pour chaque point de passage dans une commande Déplacer.

Modifier la vitesse ou l'accélération d'une articulation

1. Sélectionnez le point de passage à modifier
2. Sur le côté droit de l'écran, définissez la vitesse ou l'accélération de l'articulation en sélectionnant

   Joint Speed

   Joint Acceleration
3. Ajoutez la valeur pour la vitesse
4. Ajoutez la valeur pour l'accélération

Cas d'utilisation

Si vous créez un programme de palettisation, vous pouvez faire en sorte que le point de passage se déplace plus lentement lorsque le programme place les objets, et plus rapidement lorsqu'il se déplace pour saisir un autre objet.

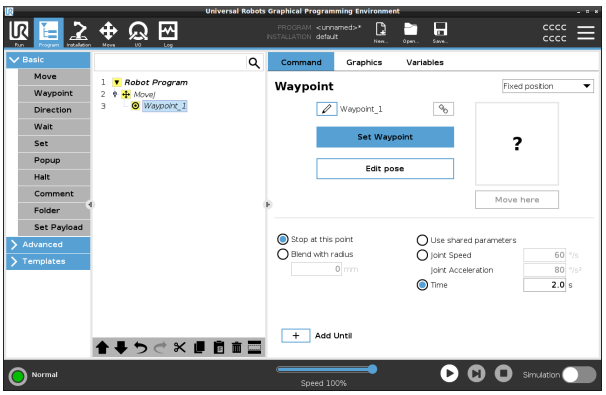
Temps

Vous pouvez modifier le temps qu'il faut pour atteindre ce point de passage.
Le maximum est de 21 600 secondes/6 heures.

Ajouter du temps en secondes

1. Sélectionnez le point de passage à modifier
2. Sur la droite de l'écran, sélectionnez Time
3. Ajoutez un nombre en [s]
4. Appuyez sur **Envoyer** pour enregistrer le nombre

Il faut maintenant [s] pour déplacer le bras du robot vers ce point de passage.



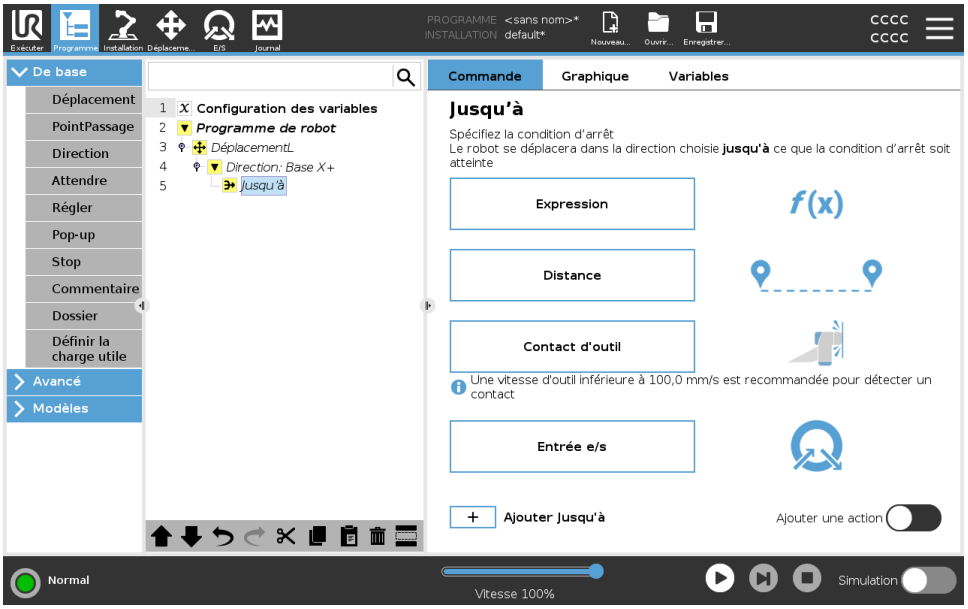
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter Jusqu'à

Ajouter jusqu'à vous donnera un certain nombre d'options différentes pour configurer votre point de passage.

Étapes

Veuillez consulter le lien Ajouter Jusqu'à sur la page 221 pour des instructions étape par étape.



Point de passage fixe

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

Un point de passage fixe est le point de passage standard utilisé dans PolyScope.
Il s'agit d'un emplacement fixe, par rapport à un système de coordonnées défini (la base du robot par défaut), vers lequel le robot se déplacera à nouveau lorsqu'il le lui sera demandé.
Un point de passage à position fixe est appris en déplaçant physiquement le bras du robot vers cette position. Vous pouvez déplacer le robot avec le 3.1.4. Fonctionnement libre sur la page 113 ou avec l'3.6. Onglet Déplacement sur la page 340 dans PolyScope.

Quand l'utiliser :

- Si le robot doit se déplacer vers un emplacement spécifique (pour se déplacer autour d'un équipement ou se déplacer vers un emplacement spécifique pour une opération comme la sélection ou le placement).
- Lorsque vous créez un programme de robot entier à l'aide de points de passage fixes par rapport à un emplacement, par ex. en relation à la base du robot. Vous pouvez déplacer le robot et redéfinir l'emplacement de la base du robot, puis le programme du robot fonctionnera sur le nouvel emplacement.

Quand ne PAS utiliser :

- Lorsque vous souhaitez que l'emplacement du point de passage soit dynamique. Les points de passage fixes sont des positions statiques et ne changent que lorsqu'ils sont mis à jour à dessein ou lorsqu'ils sont relatifs à un système de coordonnées.

Point de passage fixe

Vous pouvez ajouter un point de passage fixe au programme de votre robot, lorsque vous ajoutez une commande Déplacer. Il n'y a aucune différence, si la commande Déplacer est un DéplacementJ, un DéplacementL ou un DéplacementP.

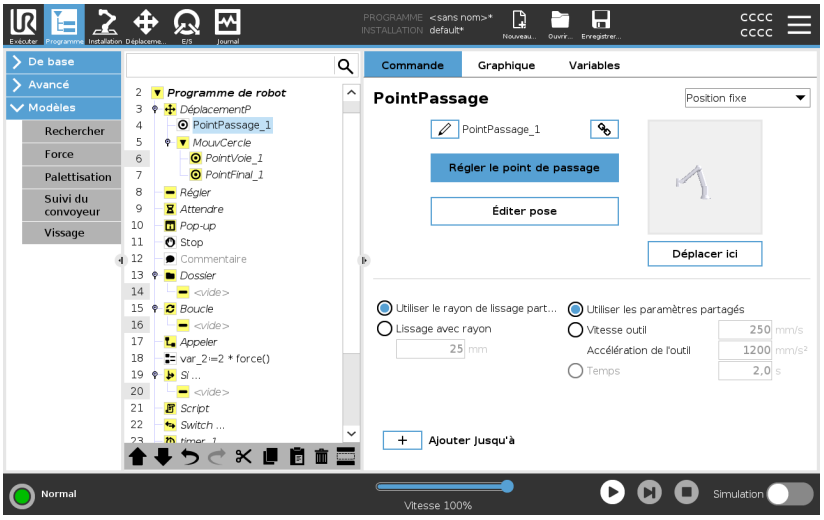
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Pour ajouter un point de passage fixe à un programme de robot

1. Dans l'onglet Programme, appuyez sur Basique.
2. Ajouter une commande Déplacement
3. Sélectionnez le point de passage généré automatiquement
   a. Vous remarquerez que le sélecteur est automatiquement placé sur

4. Appuyez sur

pour accéder à l'onglet Déplacer
5. Définissez le point de passage
6. Appuyez sur la coche pour enregistrer le point de passage et revenir à l'onglet Programme



Exemple Lorsque vous retirez une pièce d'un [1]mandrin dans une application d'entretien de machine, faites du point de passage une position fixe pour éviter tout contact avec l'équipement.

[1]Dans l'entretien de la machine, le mandrin maintient l'outil qui effectue un travail sur une pièce. Par exemple, le mandrin est la partie d'une perceuse qui se fixe au foret.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Définir un point de passage fixe

Description	Définir un point de passage fixe signifie que vous déplacez le bras du robot jusqu'à la position du point de passage spécifique que vous souhaitez définir. Le point de passage est ensuite « défini » dans le programme du robot comme une position dans le mouvement global du bras du robot. Vous pouvez utiliser le mode Fonctionnement libre ou déplacer le bras du robot avec les commandes manuelles de l'onglet Déplacer. Voir : Déplacement sur la page 188
Définir un point de passage fixe	Pour ajouter un point de passage fixe à un programme de robot

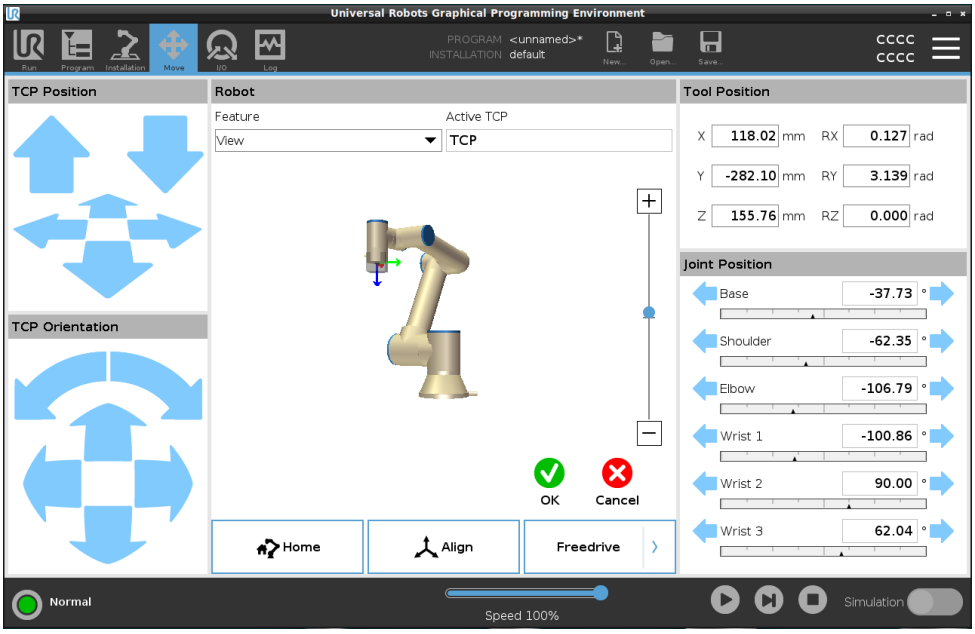
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter un point de passage fixe.
2. Dans Basique, appuyez sur **Point de passage**.
3. Sélectionnez votre point de passage nouvellement ajouté dans le programme du robot.
4. Appuyez sur

.

La façon dont vous déplacez le bras du robot pour fixer le point de passage dépend en grande partie du programme de votre robot, de l'application que vous créez, de la configuration du PCO, etc.
Il n'y a pas qu'une seule bonne façon de définir le point de passage.

- Si vous voulez déplacer le bras du robot de manière à ce que le PCO se déplace linéairement, utilisez les flèches PCO.
- Si vous voulez déplacer le bras du robot avec Fonctionnement libre, tenez le bouton Fonctionnement libre.
- Si vous connaissez les coordonnées exactes du prochain point de passage, vous pouvez alors utiliser la position de l'outil pour déplacer le bras du robot.
- Si vous voulez déplacer une articulation spécifique, utilisez les valeurs Position de l'articulation



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Point de passage relatif

Description

Un point de passe relatif est créé en définissant deux points de passage. Ces deux points de passage déterminent la distance et la direction dans lesquelles le point de passage relatif doit se déplacer
Le point de passage relatif peut être défini par rapport à la position précédente du bras du robot, par exemple « deux centimètres à gauche ». Le deuxième point de passage dépend du premier.
Ce point de passage peut être créé lors de l'ajout du point de passage relatif. Il peut également s'agir d'un point de passage préalablement défini, tel qu'un point de passage fixe.

Quand utiliser :

- Lors de l'utilisation d'un AvantDémarrage pour déplacer le robot vers le haut à partir de n'importe quelle position. Par exemple, si le robots est arrêté dans une position proche de pièces.
- Si le premier point de passage est relatif et que vous appuyez sur lecture. Vous n'avez pas besoin de mettre le robot en position pour lancer le programme.
- Lorsque vous utilisez des sous-programmes pour effectuer des mouvements répétables à différents endroits autour du robot. Par exemple, pour visser à plusieurs endroits : descendre de 50 mm, activer/désactiver le tournevis, remonter de 50 mm.

Quand ne pas utiliser :

- Lorsqu'un emplacement spécifique doit être atteint de manière répétée.
- Lorsqu'une trajectoire constante est souhaitée.

Exemple : Ajouter un point de passage relatif

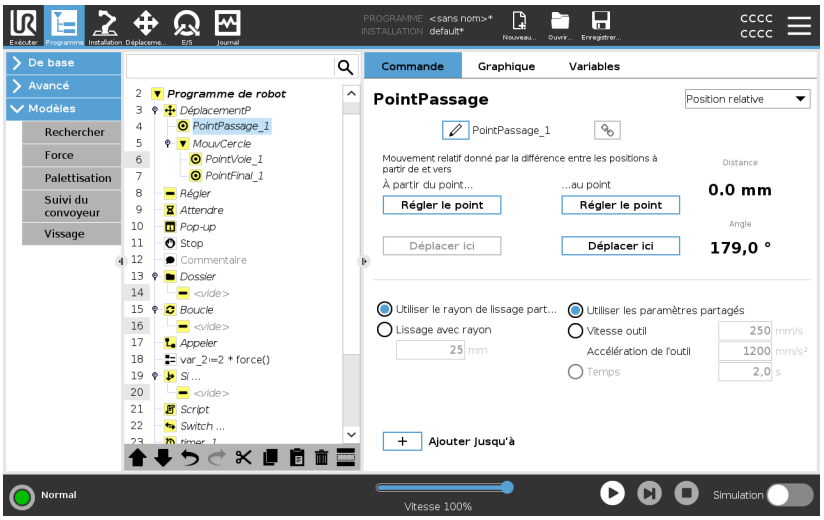
Pour déplacer le robot de 20 mm suivant l'axe z de l'outil :

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Waypoint_1 (relative position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter un point de passage relatif à un programme de robot

1. Dans l'onglet Programme, appuyez sur le menu Basique
2. Appuyez sur **Point de passage**
   a. Vous remarquerez que le sélecteur est automatiquement placé en position fixe
   b. Changez le point de passage en position relative.
3. Définissez le premier point de passage (à partir du point...)
4. Définissez le second point de passage (... jusqu'au point)



Détails

Le mouvement entre deux points de passage relatifs est toujours le chemin le plus court pour le robot, selon le type de déplacement.
La distance pour les points de passage relatifs fait référence à la distance cartésienne entre les PCO des deux positions. L'angle déclare de combien l'orientation de la PCO change entre les deux positions, ou plus précisément, la longueur du vecteur de rotation qui définit le changement d'orientation.
Peu importe où se trouvait la position du point de passage relatif autour du robot avant que le programme ne se déplace dans le point de passage relatif.
Dès que PolyScope arrive au point de passage relatif dans l'arborescence des programmes, le robot se déplace de sa position actuelle, à la distance et dans la direction que le point de passage relatif a enregistrées.
Des positions relatives répétées peuvent déplacer le bras du robot en dehors de son espace de travail.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Cas d'utilisation : soudage et modification des éléments de soudage

Si vous disposez d'une procédure de soudage et que vous devez souder un cordon autour d'un rectangle, vous pouvez définir le premier coin avec un point de passage fixe, puis faire en sorte que le robot et l'outil de soudage atteignent les trois autres coins en utilisant des points de passage relatifs.
Le premier point de passage commencera le cordon de soudure autour du rectangle, et les points de passage relatifs finiront les coins restants.
Ensuite, si vous devez souder quelque chose qui est toujours un rectangle, mais plus grand ou plus petit, vous pouvez alors changer la distance des points de passage relatifs, et modifier rapidement le programme du robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Point de passage variable

Description

Un point de passage variable se déplace vers une position déterminée par une variable dans PolyScope.
La variable doit être au format URScript de posture, p[x, y, z, rx, ry, rz], ce qui permet de mettre à jour un seul point de passage dans l'arborescence du programme en modifiant la valeur X, Y, Z, RX, RY ou RZ sans réinitialiser manuellement le point de passage.

Quand l'utiliser :

- En cas de combinaison avec des éléments de script.
- Lors de la réception de données provenant de dispositifs externes pour le positionnement comme des caméras, etc.

Quand ne pas l'utiliser :

- Lorsqu'un emplacement spécifique doit être atteint de manière répétée.
- Si vous n'utilisez pas de variables ou d'appareils externes.
- Si un point de passage doit être déplacé manuellement, ou redéfini par déplacement ou fonctionnement libre.

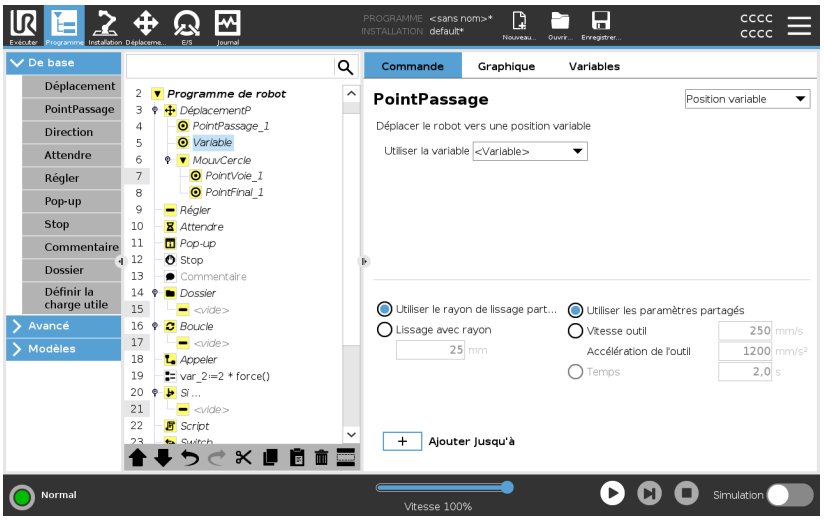
Ajouter un point de passage variable.

Ajoutez un point de passage variable qui peut être modifié pendant l'exécution du programme du robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter un point de passage variable à un programme de robot

1. Dans l'onglet Programme, appuyez sur le bouton basique
2. Ajouter une commande Déplacement
3. Sélectionnez le point de passage généré automatiquement
   a. Vous remarquerez que le sélecteur est automatiquement placé en position fixe.
   b. Mettez le sélecteur en position Variable.
4. Sélectionnez la variable dans le menu déroulant.



Détails

Un point de passage avec une position définie par une variable, dans ce cas *posture_calculée*.

La variable doit être une *posture* telle que 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 Lissage sur la page 211).
Si, lors de l'exécution du programme, le rayon de lissage chevauche un point, le robot l'ignorera et passera au suivant.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Lissage

Description

Lissage permet au robot de passer d'une trajectoire à une autre sans problèmes, sans s'arrêter au point de passage entre eux.
Le lissage permet au programme de votre robot de fonctionner plus rapidement car, lorsque vous créez une transition douce entre les trajectoires, vous évitez de ralentir une accélération entre deux trajectoires.

Consultez les sections suivantes pour obtenir des informations supplémentaires sur le lissage :

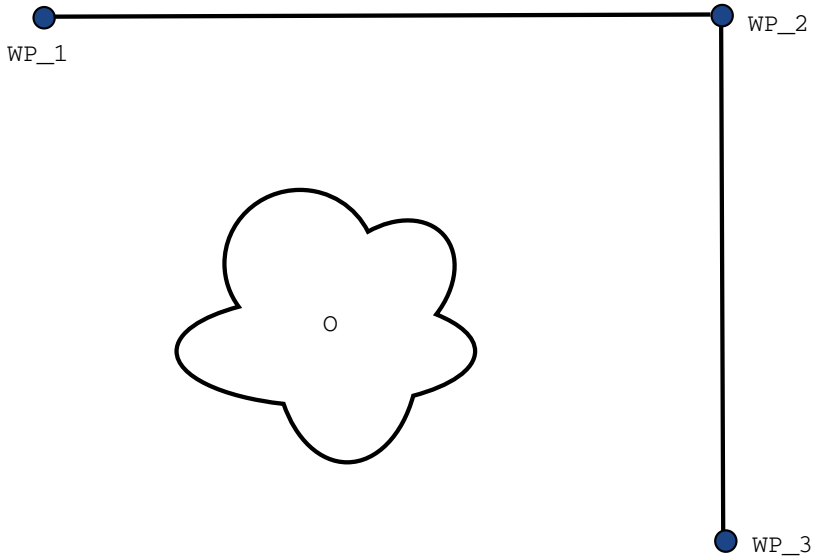
- Paramètres de lissage sur la page 214
- Lisser les trajectoires sur la page 216
- Trajectoires de lissage conditionnelles sur la page 218

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Exemple : lissage dans une application de sélection et placement

Le robot démarre au point de passage 1 (WP_1), et doit ramasser un objet au point de passage 3 (WP_3).
Pour éviter les collisions avec l'objet et les autres obstacles , le robot doit éviter (O) en utilisant le point de passage 2 (WP_2).

Trois points de passage sont introduits pour créer un chemin qui répond aux exigences.



33.1: *(WP_1) : position initiale, (WP_2) : point intermédiaire, (WP_3) : position de ramassage, (O) : obstacle.*

Sans configurer les autres réglages, le robot fera un bref 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 même 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.
Cela permet au robot de calculer une transition douce vers 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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Paramètres de lissage

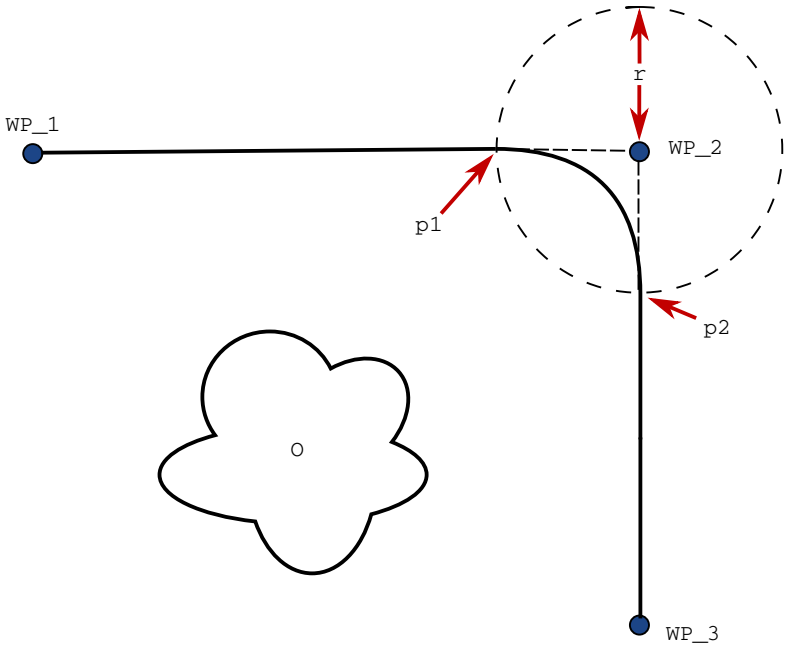
Description

Lissage permet au robot de passer d'une trajectoire à une autre sans problèmes, sans s'arrêter au point de passage entre eux.
Le lissage permet au programme de votre robot de fonctionner plus rapidement car, lorsque vous créez une transition douce entre les trajectoires, vous évitez de ralentir une accélération entre deux trajectoires.

Paramètres de lissage

À part depuis les points de passage, plusieurs paramètres influenceront la trajectoire du lissage.

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

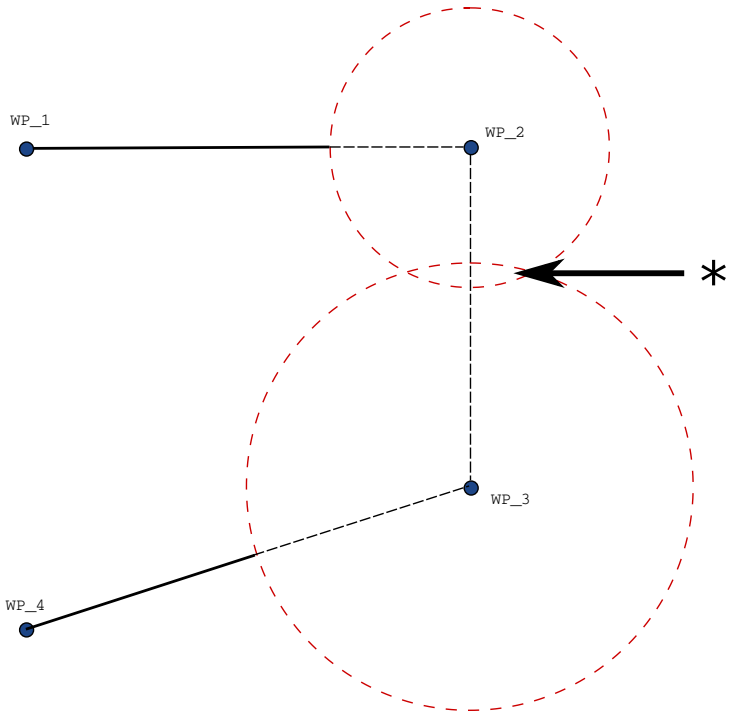


34.1: *Lisser sur `(WP_2)` avec un rayon de `(r)`, une position de lissage initiale à `p1` et une position de lissage finale à `p2`. `(O)` est un obstacle.*

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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.
S'il y a chevauchement de deux lissages, un avertissement sera enregistré dans l'onglet Journal. Consultez l'onglet *Journal* pour plus d'informations.



34.2: *Le chevauchement du rayon de mélange n'est pas autorisé (*).*

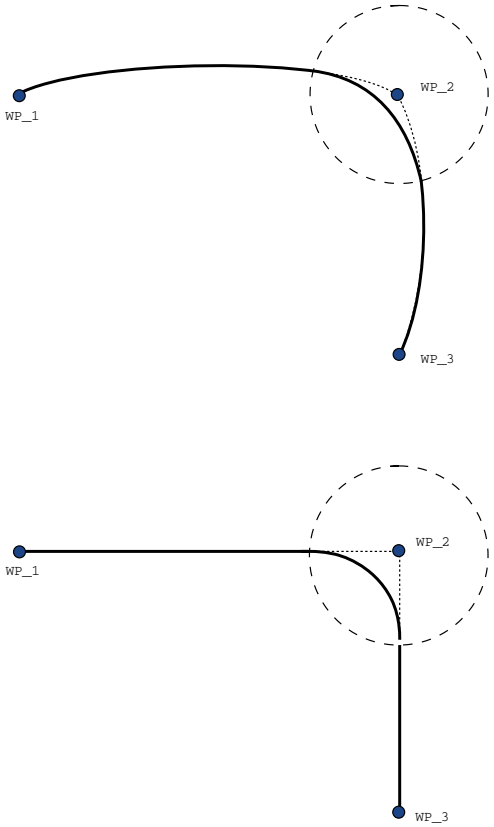
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Lisser les trajectoires

Description

Lissage permet au robot de passer d'une trajectoire à une autre sans problèmes, sans s'arrêter au point de passage entre eux.
Le lissage permet au programme de votre robot de fonctionner plus rapidement car, lorsque vous créez une transition douce entre les trajectoires, vous évitez de ralentir une accélération entre deux trajectoires.

Lisser les trajectoires



35.1: *Espace articulaire (**MoveJ**) vs espace cartésien (**MoveL**) mouvement et mélange.*

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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 le *temps* au lieu de la *vélocité* et l'*accélération* pour spécifier le profil de vitesse des deux mouvements, la trajectoire du DéplacementJ suit la trajectoire du DéplacementJ original. 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).

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Trajectoires de lissage conditionnelles

Description

Lissage permet au robot de passer d'une trajectoire à une autre sans problèmes, sans s'arrêter au point de passage entre eux.
Le lissage permet au programme de votre robot de fonctionner plus rapidement car, lorsque vous créez une transition douce entre les trajectoires, vous évitez de ralentir une accélération entre deux trajectoires.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

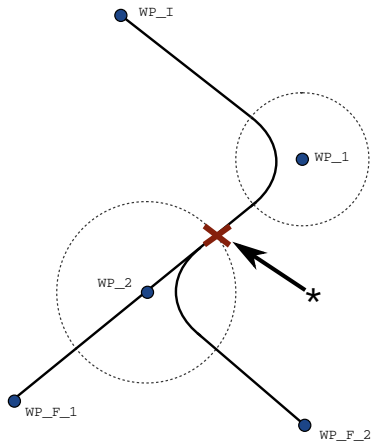
Trajectoires de lissage combinées

Cet exemple est très situationnel, mais il montre que le programme du robot peut, dans de très rares situations, calculer les nœuds du programme avant son exécution.

La trajectoire de lissage est affectée par le point de passage où le rayon de lissage est défini et le suivant dans l'arborescence du programme.

Dans cet exemple, le lissage autour est affecté par `(WP_1)` et `(WP_2)`. La conséquence de cela est plus évidente lors d'un lissage autour de `(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'`digital_input[1]` déjà lors de la saisie du rayon de lissage.
Cela signifie que l'expression `si...puis` est évaluée avant que nous atteignions réellement la destination, ce qui est quelque peu contre-intuitif lorsque l'on regarde 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. `(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```



36.1: *`WP_I` est le point de passage initial et il existe deux points de passage finaux potentiels `WP_F_1` et `WP_F_2`, en fonction d'une expression conditionnelle. L'expression conditionnelle `si` est évaluée lorsque le bras du robot entre dans le second lissage (*).*

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

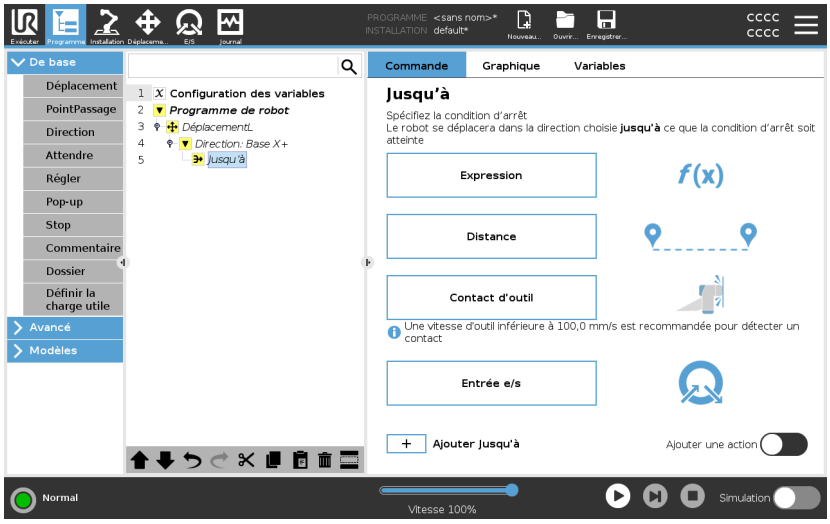
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter Jusqu'à

Description

Le nœud de programme **Jusqu'à** définit les critères d'arrêt pour un mouvement.
Vous pouvez ajouter des nœuds Jusqu'à depuis les commandes Direction et Point de passage.
Vous pouvez uniquement ajouter un nœud de direction à un DéplacementL et à un DéplacementP.
Le robot se déplace le long d'un chemin et s'arrête dès que le contact est détecté.

Vous pouvez ajouter plusieurs critères d'arrêt à un seul déplacement. Le déplacement s'arrête lorsque la première condition **Jusqu'à** est satisfaite.
Vous pouvez ajouter plusieurs Ajouter jusqu'à l'un après l'autre car il peut y avoir plusieurs conditions qui doivent être remplies avant qu'une action soit faite ou exécutée.



- Distance
- Contact outil : (voir Direction sur la page 226)
- Expression
- Entrée e/s:
- Ajouter une action

Expression

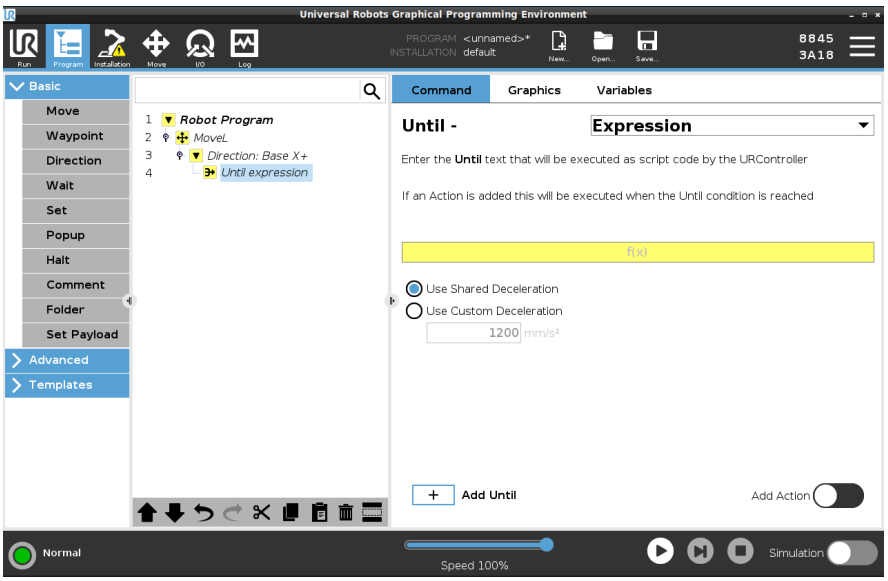
Ce nœud utilise une expression de programme personnalisée pour arrêter le mouvement du robot. Vous pouvez également utiliser une expression pour spécifier une condition d'arrêt.
Les conditions d'arrêt peuvent également être spécifiées à l'aide de variables et de fonctions de script.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter une expression Jusqu'à dans un programme de robot

1. Lorsque vous avez ajouté la commande Jusqu'à, appuyez sur

2. Appuyez sur le champ expression jaune
3. Ajoutez l'expression avec le clavier
4. Appuyez sur Envoyer pour enregistrer l'expression
5. Choisissez si vous voulez utiliser la décélération partagée ou une décélération personnalisée.



Distance

Ce nœud arrête un mouvement de Direction lorsque le robot s'est déplacé sur une certaine distance. La vitesse est réduite afin que le robot s'arrête exactement à la distance spécifique.
Vous pouvez également utiliser une distance spécifique comme condition d'arrêt.

Exemple

Vous pouvez utiliser la fonction de distance pour déplacer l'outil sur une distance spécifique avant un arrêt complet, par exemple pour éloigner l'outil d'une pièce de travail.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

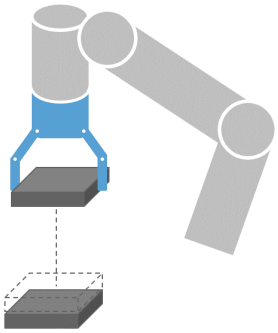
Ajouter une distance Jusqu'à dans un programme de robot

1. Lorsque vous avez ajouté la commande Jusqu'à, appuyez sur

2. Ajoutez la distance en mm
3. Choisissez de l'arrêter après avoir parcouru la distance ou de la lisser avec un rayon. Cliquez ici pour en savoir plus sur le lissage.

Contact d'outil

Ce nœud permet au robot d'arrêter son mouvement lorsque le contact avec l'outil est établi.
Vous pouvez utiliser ce nœud pour arrêter un déplacement lorsque l'outil du robot détecte un contact.



Vous pouvez également définir la décélération de l'arrêt et la rétraction de l'outil.

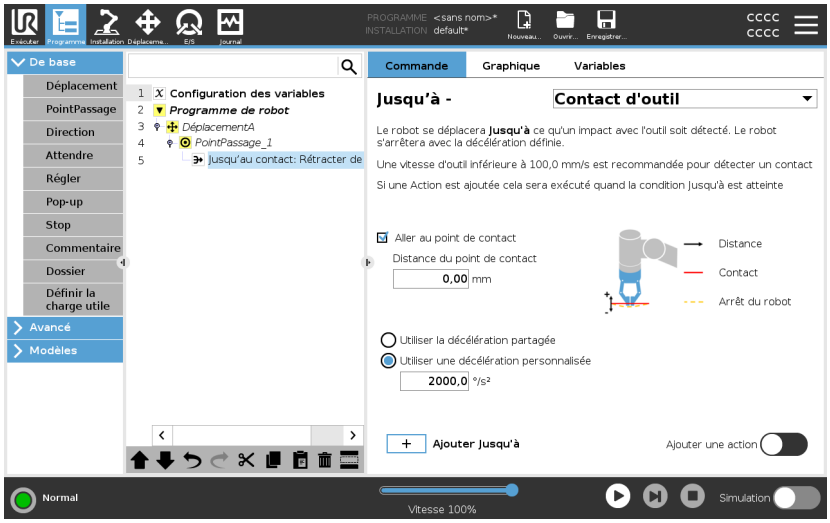
Exemple

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter un Jusqu'à contact de l'outil dans un programme de robot

1. Lorsque vous avez ajouté la commande Jusqu'à, appuyez sur



ATTENTION

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

AVIS

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

Détails

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Entrée e/s

Ce nœud utilise une entrée E/S pour arrêter un mouvement commandé par un signal.
Vous pouvez également utiliser une entrée E/S pour spécifier une condition d'arrêt.

ajouter une action Non à un programme de robot

1. Lorsque vous avez ajouté la commande Jusqu'à, appuyez sur

2. Sélectionnez l'entrée analogique ou numérique
3. Ajoutez votre configuration supplémentaire

Ajouter une action

Ce nœud vous permet d'ajouter un nœud de programme si une condition Jusqu'à spécifique est remplie. Vous pouvez également ajouter une action supplémentaire à exécuter juste après une commande Jusqu'à.

Exemple

Jusqu'à - Contact d'outil peut engager l'action de saisie d'une pince. Si aucune **Action** n'est définie, l'exécution du programme passe au nœud du programme suivant dans l'Arborescence programme.

Ajouter une action Non après une commande Jusqu'à

1. Appuyez sur le

2. Sélectionnez un nœud dans la liste des nœuds à ajouter immédiatement après la commande Jusqu'à.
3. Configurez le nœud que vous venez d'ajouter

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Direction

Description

La commande Direction spécifie un mouvement par rapport aux axes de fonction ou aux PCO.
Le robot se déplace sur le chemin spécifié par le nœud de programme Direction jusqu'à ce que ce déplacement soit arrêté par une condition Ajouter Jusqu'à sur la page 221.

Direction

La commande Direction vous permet de faire bouger le robot dans une direction spécifique.

Exemple

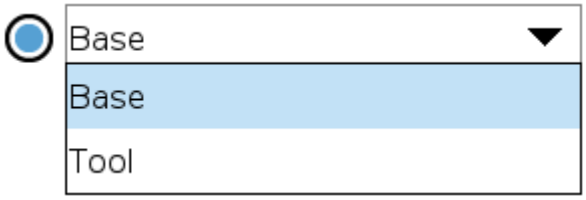
Les vecteurs de direction de [100,0,0] et [1,0,0] ont le même effet sur le robot ; utilisez le curseur de vitesse pour vous déplacer le long de l'axe x à la vitesse souhaitée. Les valeurs des nombres dans le vecteur de direction importent uniquement les unes par rapport aux autres.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

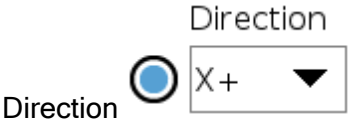
Ajouter un mouvement Direction à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Direction.
2. Sous Basique, appuyez sur **Direction** pour ajouter un déplacement linéaire à l'arborescence programme.
3. Dans le champ Direction, sous Entité, définissez le déplacement linéaire.
   a. Sélectionnez si vous utilisez la fonction partagée

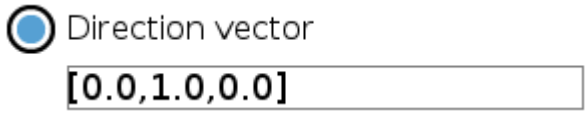
   ou la base/l'outil

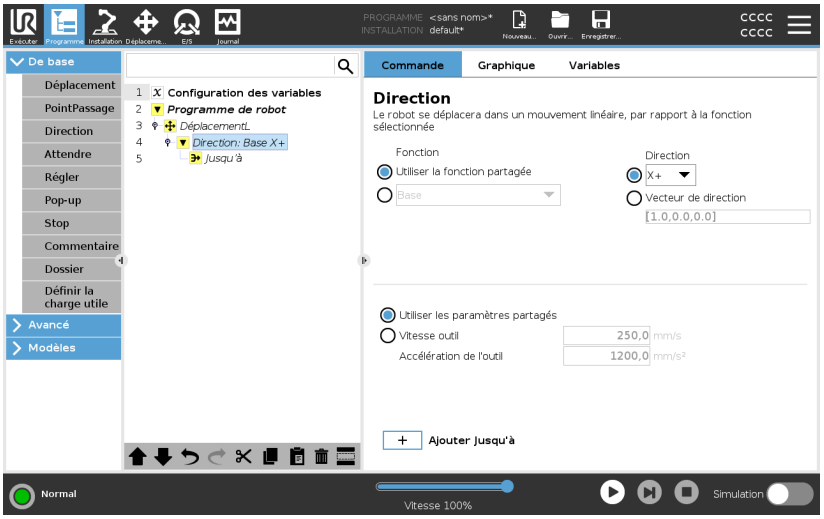
   b. Sélectionnez la direction cartésienne dans la liste déroulante

   ou écrivez le vecteur Direction manuellement

   c. Sélectionnez les paramètres partagés ou définissez la vitesse et l'accélération de l'outil.



4. Cliquez sur Ajouter jusqu'à pour ajouter une méthode d'arrêt du mouvement directionnel.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Sélectionnez la fonction et la direction

Différence entre une fonction partagée et BASE/OUTIL

Différence entre Direction et écriture du vecteur de direction

Les vecteurs de direction définissent une expression de code personnalisée qui est résolue en un vecteur unitaire.

Mouvement de direction

Il existe différentes façons d'arrêter le mouvement de direction.

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

Vecteur de direction

Les paramètres du vecteur de direction vous permettent de définir la direction du vecteur pour le mouvement linéaire. Utilisez la **Vitesse de l'outil** et l'**Accélération de l'outil** pour ce qui suit :

- définir le déplacement linéaire par rapport à plusieurs axes
- calculer la direction comme une expression mathématique

Attendre

Description

La commande Attendre permet de contrôler davantage le comportement du robot. La commande Attendre met en pause le mouvement du robot lorsque de nouvelles entrées sont introduites dans le programme.

Vous pouvez ajouter une commande Attendre à un programme comportant des capteurs externes pour que le robot attende l'activation de l'un des capteurs avant de poursuivre le programme.

Lorsque vous ajoutez un Attendre à l'arborescence de votre programme, le volet Attendre apparaît à droite de l'écran.

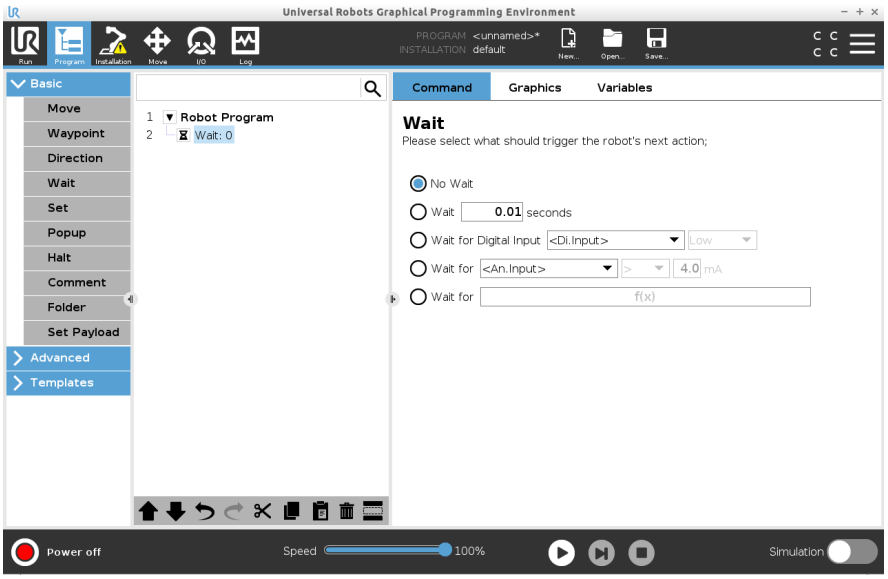
Consultez les sections suivantes sur l'utilisation d'Attendre :
Le robot se met en pause à l'aide de différentes commandes Attendre.
Voir les types de commandes Attendre ci-dessous.

Ajouter une action Ne pas attendre à un programme de robot

La fonction Ne pas attendre permet au robot de ne rien faire avant de poursuivre l'exécution d'un programme. Il n'y a pas de pause avant une nouvelle entrée.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Attendre.
2. Dans Basique, appuyez sur **Attendre**.
3. Sur la droite de l'écran, appuyez sur le sélecteur **Ne pas attendre**.



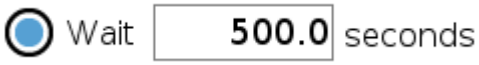
La commande Ne pas attendre peut être utilisée comme un substitut temporaire lorsque vous programmez le programme de votre robot.

Ajouter Attendre x secondes à un programme de robot

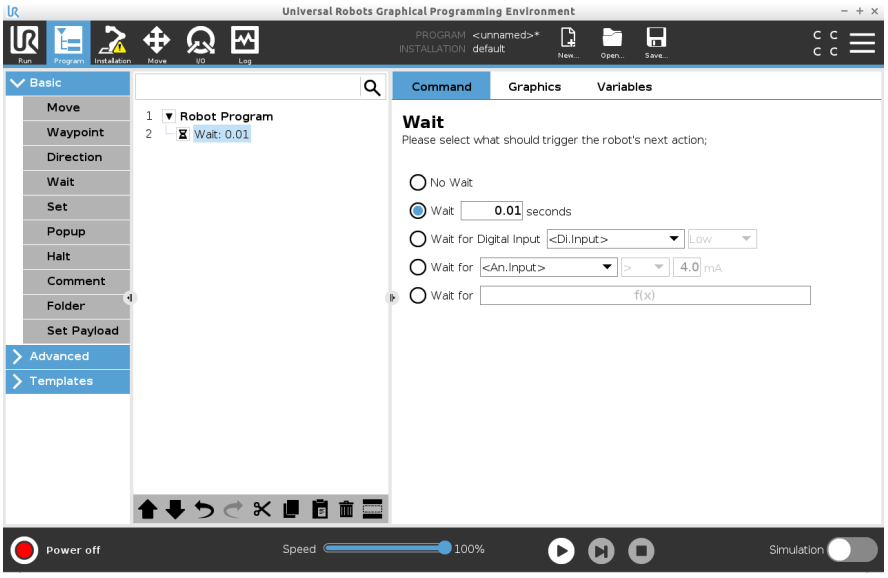
Ce type de commande Attendre permet au robot de maintenir sa position pendant une durée définie avant de poursuivre un programme.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Attendre.
2. Dans Basique, appuyez sur **Attendre**.
3. Appuyez sur le sélecteur **Attendre x secondes**.



4. Appuyez sur la case numérique pour sélectionner une valeur qui détermine la longueur de l'attente.



Exemple : Attendre x secondes

1. Si vous avez un objet qui doit refroidir à une température spécifique, vous pouvez ajouter ce délai dans le programme du robot.
2. Si vous avez besoin qu'une opération externe se termine avant de poursuivre le programme du robot.

Attendre une entrée numérique

Ce type de commande Attendre permet au robot de maintenir sa position jusqu'à ce qu'un signal soit reçu d'une entrée numérique.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

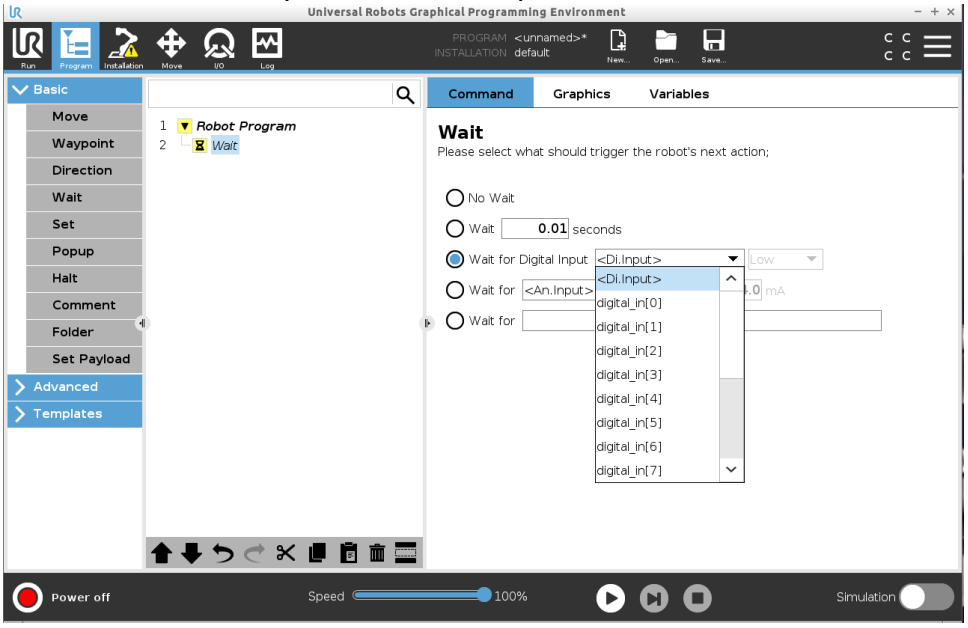
Ajouter Attendre une entrée numérique à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Attendre.
2. Dans Basique, appuyez sur **Attendre**.
3. Appuyez sur le sélecteur **Attendre une entrée numérique**.

Ce type d'Attendre doit être mieux défini.

4. Dans le menu déroulant **Entrée.Num**, sélectionnez une nouvelle entrée numérique.
5. Dans la boîte de signal, attribuez un type de signal Bas ou Haut à la nouvelle entrée numérique.

Si vous avez plusieurs entrées numériques, vous pouvez renommer chacune d'entre elles pour les retrouver plus facilement.



Exemple : Attendre une entrée numérique

Si vous avez un capteur externe à l'extrémité d'un convoyeur, vous utiliserez cette fonction pour attendre une commande du capteur, qui indique au programme du robot qu'il y a une pièce de travail à l'extrémité du convoyeur.

Attendre une entrée analogique

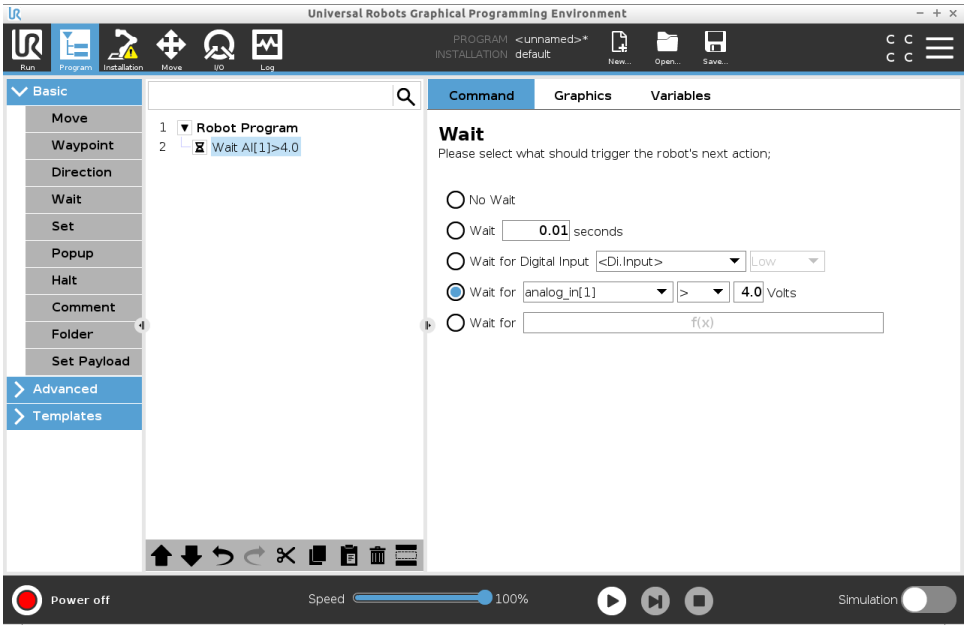
Ce type de commande Attendre permet au robot de maintenir sa position jusqu'à ce qu'un signal soit reçu d'une entrée analogique.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter Attendre une entrée analogique à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Attendre.
2. Dans Basique, appuyez sur **Attendre**.
3. Appuyez sur le sélecteur **Attendre une entrée analogique**.

4. Dans le menu déroulant **Entrée.An**, sélectionnez une nouvelle entrée numérique.
5. Appuyez sur la case Volts pour sélectionner une valeur qui détermine la tension.
6. Dans la case des crochets, sélectionnez soit le symbole inférieur à **<**, soit le symbole supérieur à **>**.



Conseil

Si vous avez plusieurs entrées analogiques, vous pouvez renommer chacune d'entre elles pour les retrouver plus facilement. [Aller à la configuration des E/S]

Exemple : Attendre une entrée analogique

Si vous disposez d'un capteur de température relié aux E/S analogiques, vous pouvez configurer le programme du robot pour qu'il attende une température spécifique.

Attendre une expression f(x)

Ce type de commande Attendre permet au robot de maintenir sa position jusqu'à ce qu'une expression soit *Vraie* ou *[1]*

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter Attendre une variable f(x) à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Attendre.
2. Dans Basique, appuyez sur **Attendre**.
3. Appuyez sur le sélecteur **Attendre f(x)**.

4. Appuyez sur le champ variable **f(x)** pour ajouter une valeur d'expression.

Exemple : Attendre une expression f(x)

Vous pouvez ajouter une commande Attendre avec une expression qui attend que deux ou plusieurs conditions soient vraies ou fausses en fonction de la configuration lorsque vous utilisez une machine et un capteur de convoyeur. La machine et le convoyeur deviennent prêts pour le robot.

Régler

Description

La commande Définir est l'une des commandes les plus souvent utilisées. La commande Définir permet d'activer et de désactiver des appareils externes. La commande Définir peut également augmenter ou diminuer le courant/la tension vers des appareils externes.
Vous pouvez toujours tester votre configuration en utilisant le bouton de test dans le coin inférieur droit de l'écran.
Consultez les sections suivantes sur l'utilisation de Définir :
Le robot utilise différentes commandes Définir.
Voir les types de commandes Définir ci-dessous.

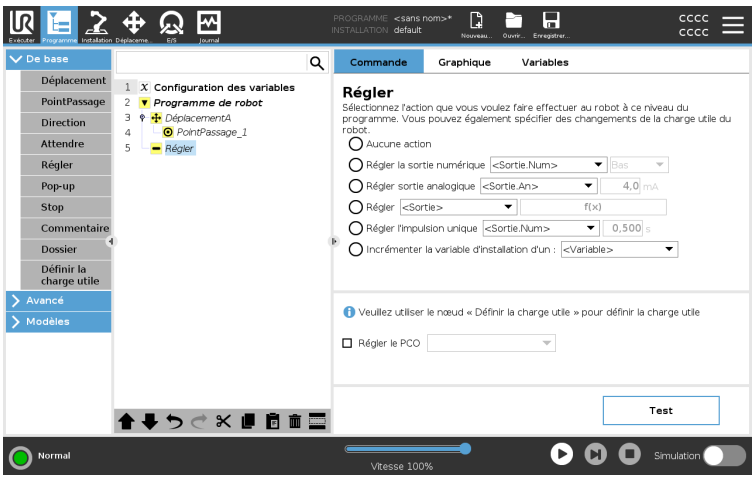
Aucune action

Ceci est utilisé en combinaison avec le réglage du PCO actif.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Pour ajouter une action Non à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Définir.
2. Dans Basique, appuyez sur **Définir**.
3. Sélectionnez Aucune action



Définir la sortie numérique

La sortie numérique doit être prévue comme une action de démarrage/arrêt ou de marche/arrêt.

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Définir.
2. Dans Basique, appuyez sur **Définir**.
3. Sélectionnez Définir la sortie numérique
4. Sélectionnez votre sortie numérique pré-nommée (voir 3.5.4. Configuration E/S sur la page 299)
5. Définissez-la sur Haut/Bas

Exemple : Définir une sortie numérique

Utilisez cette commande Définir si vous voulez qu'un convoyeur commence ou arrête de se déplacer.

Définir une sortie analogique

La sortie analogique doit être prévue comme une augmentation/diminution variable du courant/de la tension.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Définir.
2. Dans Basique, appuyez sur **Définir**.
3. Sélectionnez la sortie analogique
4. Sélectionner votre sortie analogique pré-nommée (voir 3.5.4. Configuration E/S sur la page 299)
5. Entrez la valeur souhaitée (courant ou tension selon la configuration dans l'3.7. Onglet E/S sur la page 346)

Exemple : Définir une sortie analogique

Utilisez cette commande si vous souhaitez augmenter la vitesse d'un convoyeur ou atténuer la lumière d'une lampe ou d'une diode.

Définir (variable)

La sortie peut également être modifiée par une expression.

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Définir.
2. Dans Basique, appuyez sur **Définir**.
3. Sélectionnez Définir
4. Choisissez la sortie pré-nommée
5. Ajoutez l'expression dans le champ d'entrée.

Exemple : Définir (variable)

Vous pouvez définir une sortie pour afficher le couple de sortie d'une articulation de robot.

Définir une impulsion unique

La commande Définir peut être utilisée pour émettre une impulsion continue d'une durée spécifique. La sortie reste à l'état haut pendant l'impulsion, et revient à l'état bas après la fin de l'impulsion.

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Définir.
2. Dans Basique, appuyez sur **Définir**.
3. Sélectionnez Définir l'impulsion unique
4. Sélectionnez votre sortie numérique pré-nommée
5. Ajoutez votre durée pour l'impulsion en (s)

Exemple : Définir une impulsion unique

Afin d'assurer une communication valable avec des machines plus anciennes, vous pouvez définir une impulsion sur une commande haute pendant une certaine durée, afin de vous assurer que la machine plus ancienne a le temps d'enregistrer la commande.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Incrémenter la variable d'installation d'un

Ceci est utilisé pour augmenter le nombre d'une variable de compteur.

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Définir.
2. Dans Basique, appuyez sur **Définir**.
3. Sélectionnez Incrémenter la variable d'installation d'un
4. Sélectionnez votre variable dans le menu déroulant.

Exemple

Si vous avez besoin de savoir combien de pièces le robot a manipulées, vous pouvez ajouter un compteur et cette commande Définir pour augmenter le compteur.

Régler le PCO

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Définir.
2. Dans Basique, appuyez sur **Définir**
   a. Vous pouvez définir le PCO actif avec n'importe quelle variation de la commande ci-dessus.
3. Appuyez sur Définir le PCO
4. Sélectionnez PCO dans le menu déroulant

Exemple : Définir le PCO

Si vous avez un préhenseur double, vous pouvez utiliser la commande Définir pour changer le PCO actif sur l'autre préhenseur.

Pop-up

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

Le pop-up est un message qui apparaît à l'écran lorsque le programme atteint ce nœud de pop-up dans l'arborescence du programme.
Les messages popup sont limités à un maximum de 255 caractères. Vous pouvez choisir d'utiliser différents types de messages popup.

- Message
- Avertissement
- Erreur

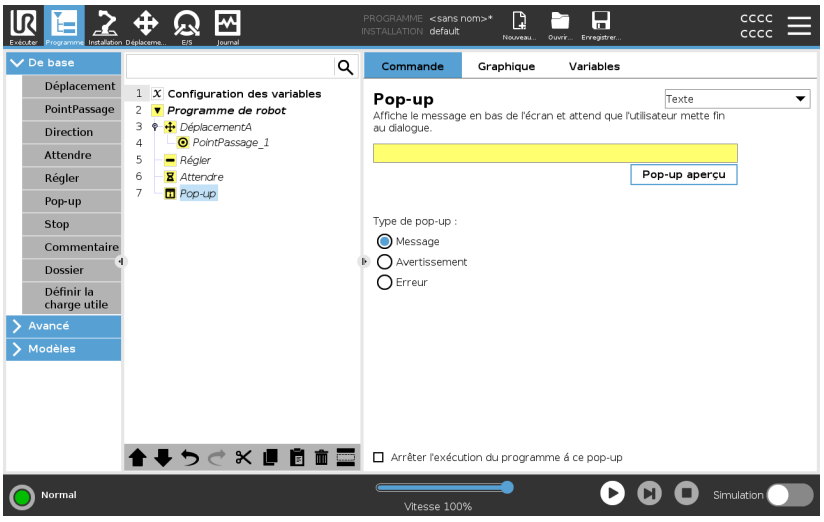
Un popup met toujours en pause le programme principal du robot. Le programme principal du robot est mis en pause pendant que le popup est actif.

Quand l'utiliser :

- Lorsque vous souhaitez poursuivre ou arrêter votre programme.
- Lorsque vous souhaitez créer un message pour informer les utilisateurs.
- Lorsque vous souhaitez contrôler votre partie du programme d'un robot.

Ajouter un Popup à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande PopUp.
2. Dans Basique, appuyez sur **Popup**.
3. Ajoutez votre texte ou sélectionnez une variable
4. Choisir le type de popup. Le seul changement est l'icône du popup.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Conseil

Vous pouvez également sélectionner **Arrêter l'exécution du programme à ce pop-up** pour que le programme s'arrête lorsque le pop-up apparaît.

Exemple : Popup

Dans un programme de sélection et de placement, vous pouvez ajouter un message popup lorsque la palette est pleine et que vous devez ajouter une palette vide.
Pendant une inspection, vous pouvez ajouter une fenêtre popup d'avertissement à l'endroit où vous inspectez un objet. Si l'inspection est OK, continuez le programme. Si le contrôle n'est PAS OK, arrêtez le programme.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Stop

Description

La commande Stop permet d'arrêter le robot à un nœud spécifique du programme du robot. Cela équivaut à appuyer sur le bouton STOP.

Vous devez redémarrer le programme après la commande stop.

Lorsque vous ajoutez un Stop à votre programme de robot, le volet Stop apparaît à droite de l'écran.

Quand l'utiliser :

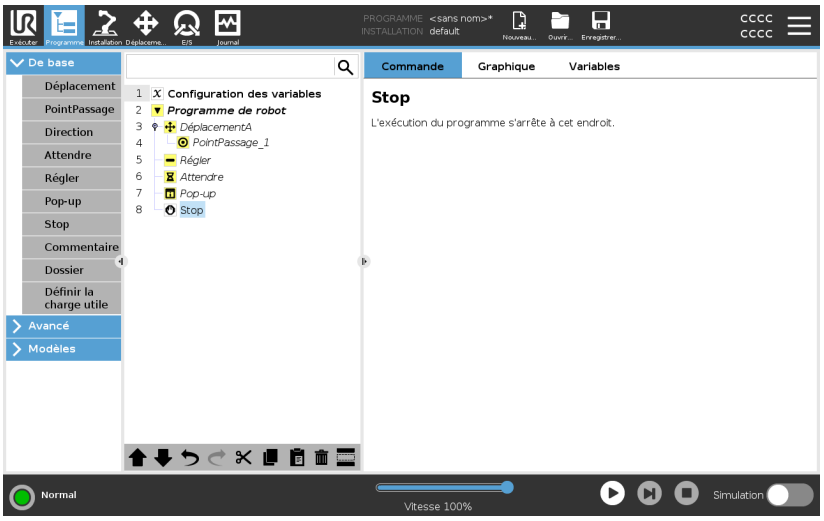
- Incluez une commande Stop si vous atteignez une position dans le programme du robot où la récupération n'est pas possible, et que vous devez arrêter le programme.

Stop

Ajouter des arrêts à des points spécifiques du programme du robot.

Ajouter un stop à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Stop.
2. Dans Basique, appuyez sur **Stop**.



Exemple : Stop

S'il n'y a plus de pièces pour une application de soudage, ou si l'une des pièces a été mal placée dans le modèle de soudage, vous pouvez ajouter une commande Stop.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Commentaire

Description

La commande Commentaire vous permet de garder une trace des décisions que vous prenez lorsque vous créez ou mettez à jour le programme de votre robot.

Vous pouvez ajouter des commentaires directement à l'intérieur d'un programme de robot utilisé par différents utilisateurs.

Lorsque vous ajoutez un commentaire à votre programme de robot, le volet Commentaire apparaît à droite de l'écran. Le contenu du commentaire s'affiche dans le volet Commentaire.

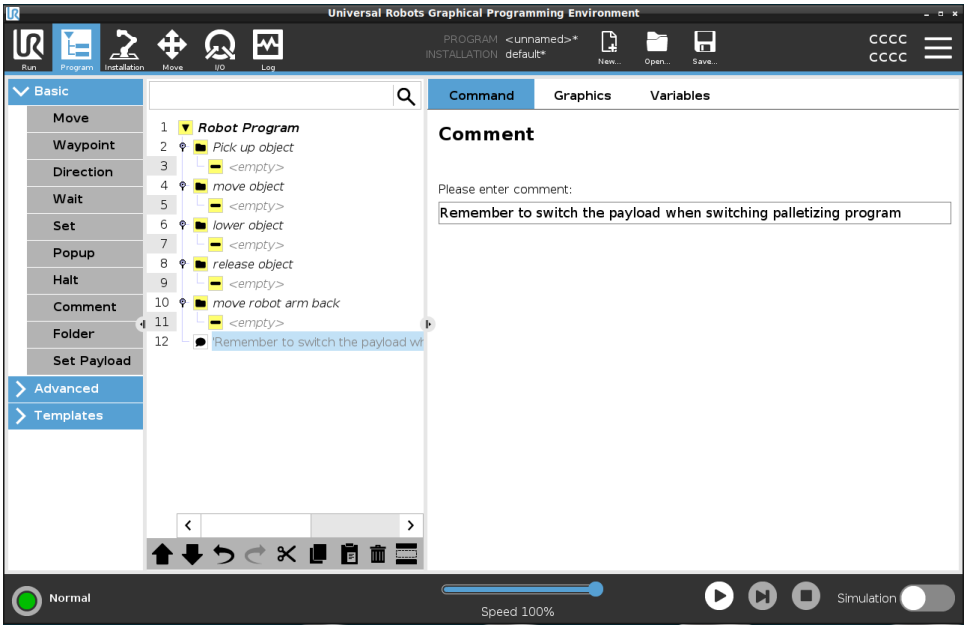
Les commentaires n'ont aucun impact sur l'exécution du programme.

Commentaire

Ajoutez des commentaires utiles tout au long du programme du robot.

Ajouter un commentaire à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez un nœud pour ajouter un commentaire.
2. Dans Basique, appuyez sur Commentaire.
3. Ajoutez votre commentaire dans le champ de texte.



Exemple : Commentaire

Les commentaires sont principalement utilisés par les programmeurs pour fournir un aperçu et une aide aux autres programmeurs sur le même programme de robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Dossier

Description

La commande Dossier vous permet d'utiliser des dossiers pour créer un aperçu facile à lire des principales parties du programme de votre robot.

Comme chaque partie principale du programme du robot peut contenir de nombreux nœuds de programme, vous pouvez utiliser des dossiers pour les séparer en sections gérables.

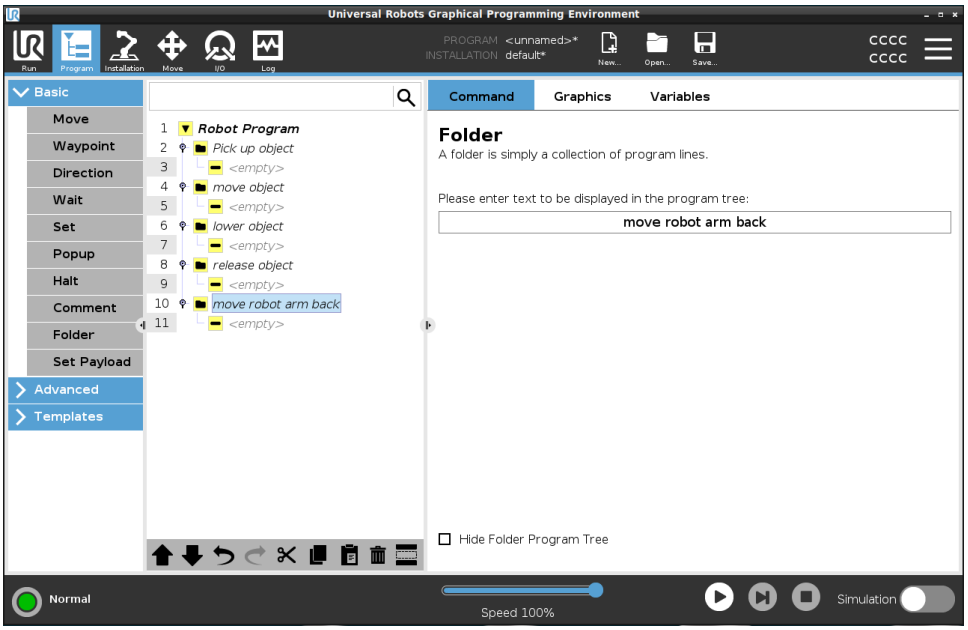
Les dossiers n'ont aucun impact sur l'exécution du programme.

Dossier

Organiser le programme de votre robot dans des dossiers.

Ajouter un dossier à un programme de robot

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez un emplacement pour votre dossier.
2. Dans Basique, appuyez sur Dossier.
3. Vous pouvez maintenant déplacer les nœuds dans le dossier, ou ajouter des nœuds dans le dossier.



Exemple : Dossier

L'une des principales utilisations des dossiers est de regrouper les sections principales du programme du robot afin de fournir une meilleure vue d'ensemble du programme du robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Définir la charge utile

Description

La commande Définir la charge utile vous permet de définir la charge utile du robot. La charge utile est le poids combiné de tout ce qui est attaché à la bride de l'outil du robot.
Quand l'utiliser :

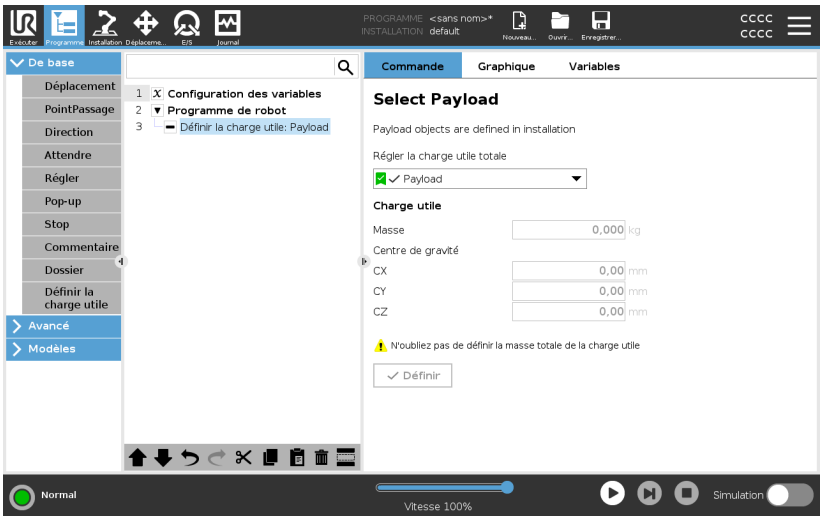
- Lorsque vous ajustez le poids de la charge utile afin d'empêcher le robot de déclencher un arrêt du robot. Un poids de charge utile correctement configuré garantit un mouvement optimal du robot.

  Le fait de régler correctement la charge utile garantit des performances de mouvement optimales et évite les arrêts du robot.
- Lors de la mise en place de la charge utile pour l'utiliser dans un programme de sélection et placement, en utilisant un préhenseur.

Définir la charge utile

Utiliser la commande Définir la charge utile

1. Dans le programme de votre robot, sélectionnez le lieu ou le nœud où vous souhaitez ajouter une commande Définir.
2. Dans Basique, appuyez sur **Définir la charge utile**.
3. Utilisez le menu déroulant sous **Définir la charge utile**.
   a. Sélectionnez l'une des charges utiles déjà configurées.
   b. Ou utilisez le menu déroulant pour configurer une nouvelle charge utile en sélectionnant **Charge utile personnalisée** et en remplissant les champs masse et CdG.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Conseil	Vous pouvez aussi utiliser le bouton **Définir maintenant** pour définir les valeurs du nœud en tant que charge utile active.
Conseil d'utilisation	N'oubliez pas de toujours mettre à jour votre charge utile lorsque vous apportez des modifications à la configuration du programme du robot.
Exemple : Définir la charge utile	Dans un programme de sélection et de placement, vous créeriez une charge utile par défaut dans l'installation. Ensuite, vous ajoutez un Définir la charge utile lors de la saisie d'un objet. Vous mettrez à jour la charge utile après la fermeture du préhenseur, mais avant de commencer à bouger. En outre, vous utiliserez la fonction Définir la charge utile après que l'objet ait été libéré.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.4.8. Nœuds de programme avancés

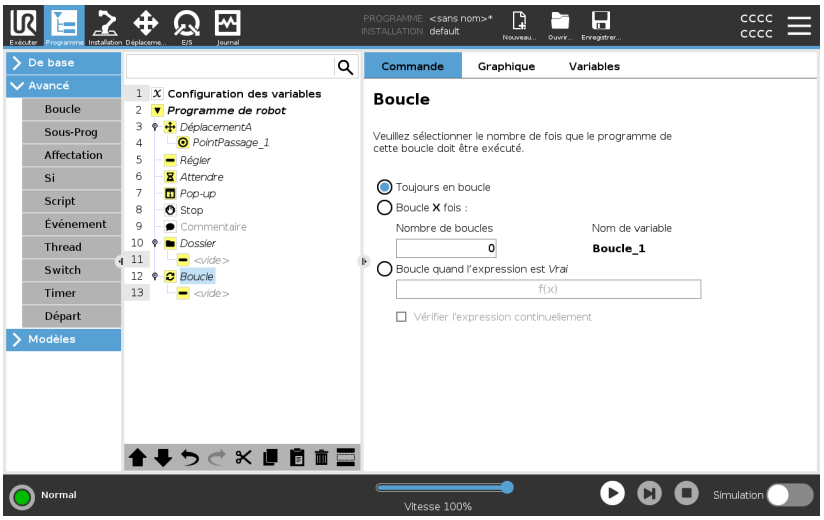
Description	Les nœuds de programme avancés sont utilisés pour ajouter des fonctionnalités supplémentaires à votre programme de robot, telles que des sous-programmes, des paramètres si, des scripts et des boucles.

Boucle

Description	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 compte de 0 à $N - 1$.

Bouclage d'une expression

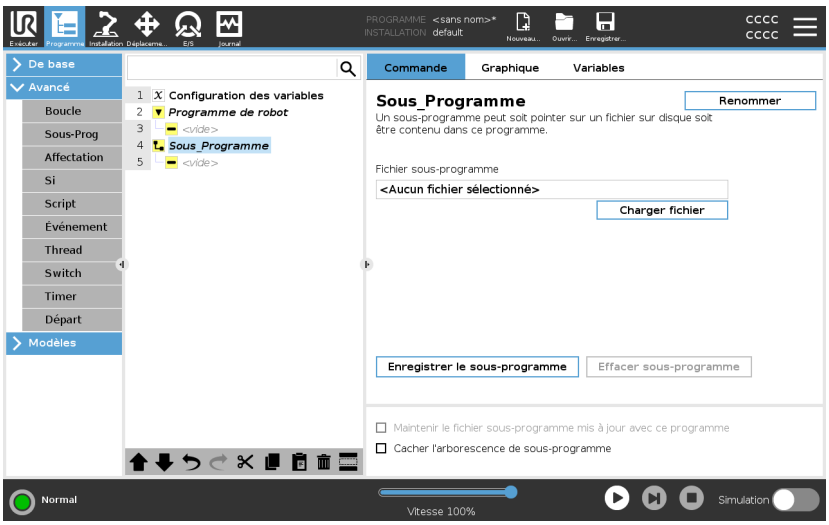
En mettant en boucle à l'aide d'une expression comme condition finale, PolyScope fournit une option permettant d'évaluer continuellement cette expression, de sorte que la « boucle » puisse être interrompue à n'importe quel moment au cours de son exécution, plutôt que juste après chaque itération.



Sous-Programme

Description

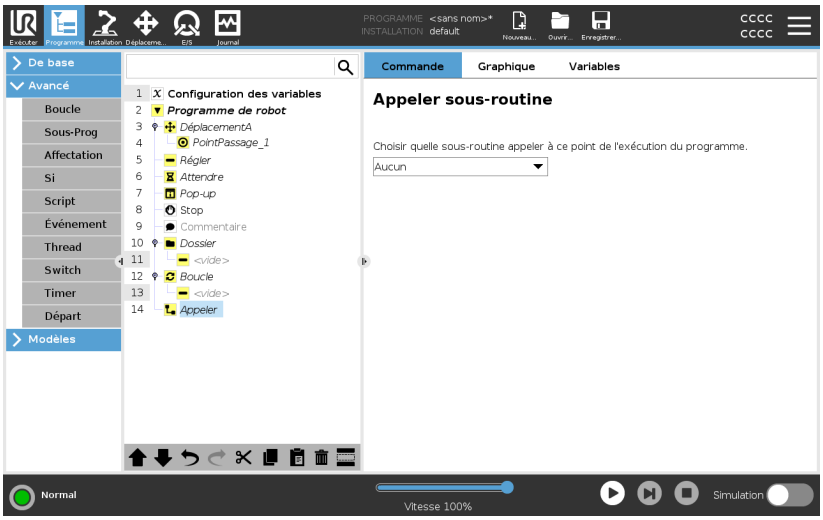
Un sous-programme peut contenir des parties de programme nécessaires à plusieurs endroits. Un sous-programme peut être un fichier séparé sur le disque et il peut également être masqué en protection contre des changements accidentels vers le sous-programme.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Appeler sous-routine

Un appel d'une sous-routine exécutera les lignes de programme du sous-programme, après quoi le système retourne à la ligne suivante.

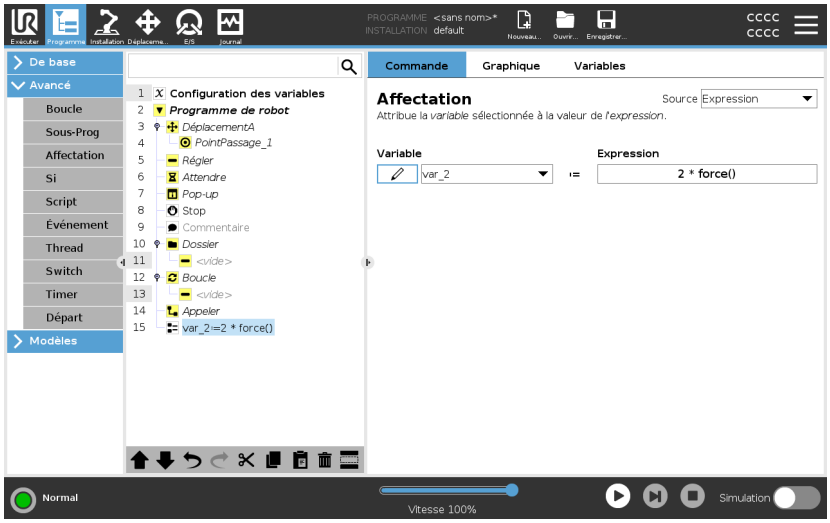


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Affectation

Description

Affecte des valeurs à des variables. La valeur de la variable peut être le résultat d'expressions créées dans l'éditeur d'expressions (voir la section 3.4.3. Éditeur d’expression sur la page 181).
Vous pouvez également demander la valeur d'une variable à un opérateur. Lorsque vous demandez une valeur à un opérateur, il est possible d'afficher un Message d'opérateur pour valider la saisie par rapport aux types de variables courantes.



Si

Description

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

AVIS

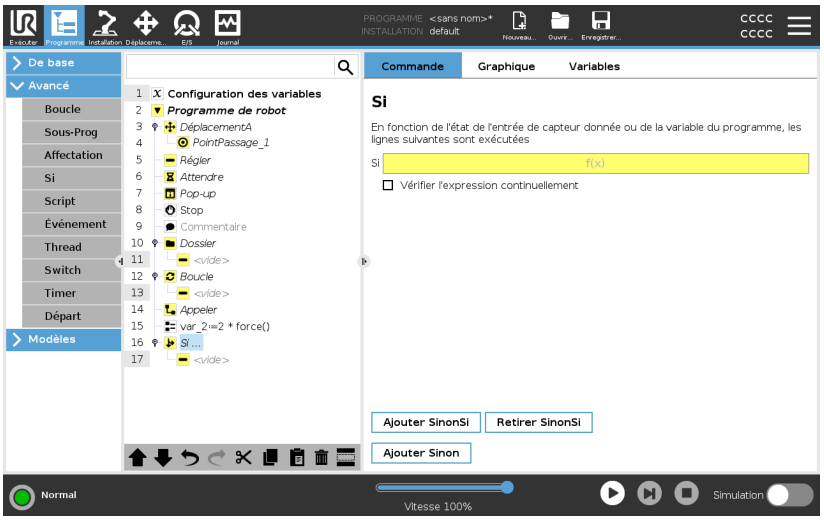
S’il y a des points de cheminement dans une expression Si ou dans une expression Boucle avec l’option Vérifier l’expression en continu, vous pouvez ajouter unarrêtj() ou un arrêtl() après une expression pour doucement accélérer le bras du robot. Ceci est valable pour les commandes Si et Boucle (voir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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Sélectionner des conditions

Sélectionnez des conditions dans l'Éditeur d'expression qui constituent des expressions utilisant une déclaration **Si**. Si une condition est évaluée comme Vraie, les déclarations dans cette commande **Si** sont exécutées. Une déclaration **Si** ne peut avoir qu'une seule déclaration **Sinon**. Utilisez **Ajouter SinonSi** et **Supprimer SinonSi** pour ajouter et supprimer des expressions SinonSi.

Sélectionnez **Vérifier l'expression en continu** pour permettre aux instructions **Si**, **SinonSi** et **Boucle** d'être évaluées pendant l'exécution des lignes contenues. Si une expression dans un déclaration **Si** est évaluée comme Fausse, alors les déclarations **SinonSi** ou **Sinon** sont suivies.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

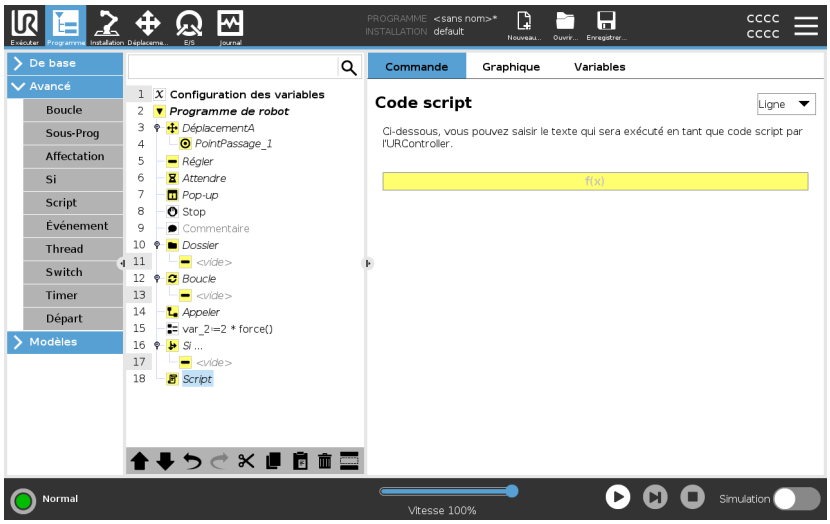
Script

Description

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 (3.4.3. Éditeur d’expression sur la page 181)
- **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.

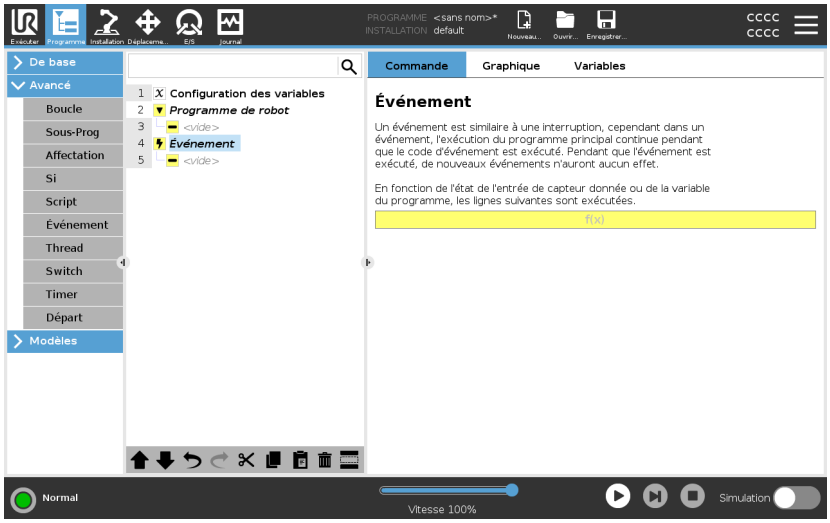


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Événement

Description

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).

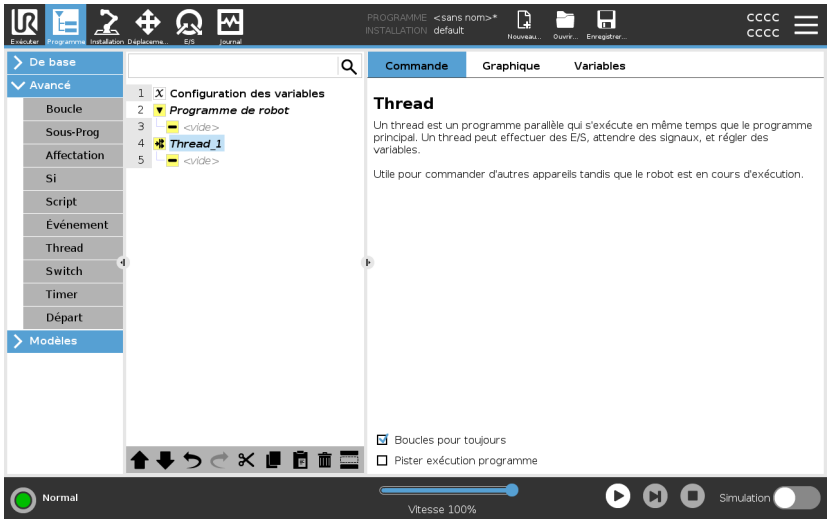


Thread

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

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.



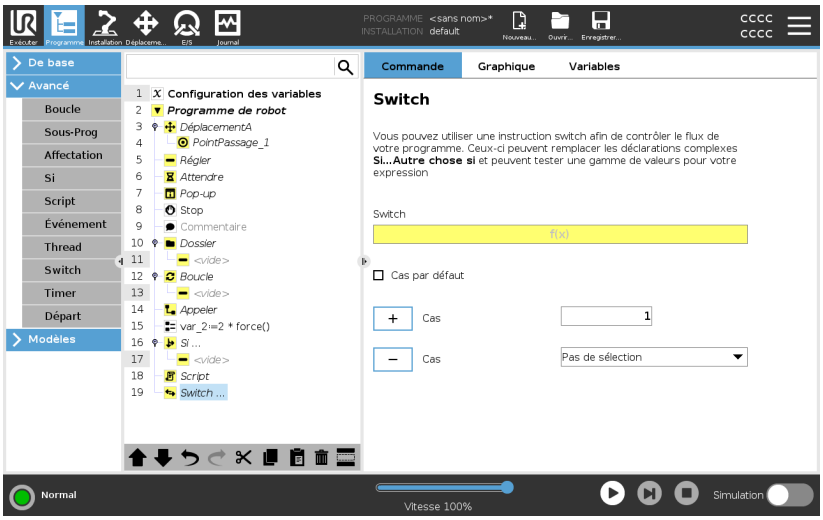
Switch

Description

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Chaque commutateur peut avoir plusieurs `cas` et un `cas par défaut`. `Les commutateurs` ne peuvent avoir qu'une seule instance de `valeurs de cas` définies. `Les cas` peuvent être ajoutés à l'aide des boutons à l'écran. Une commande `Case` peut être supprimée de l'écran pour ce commutateur.

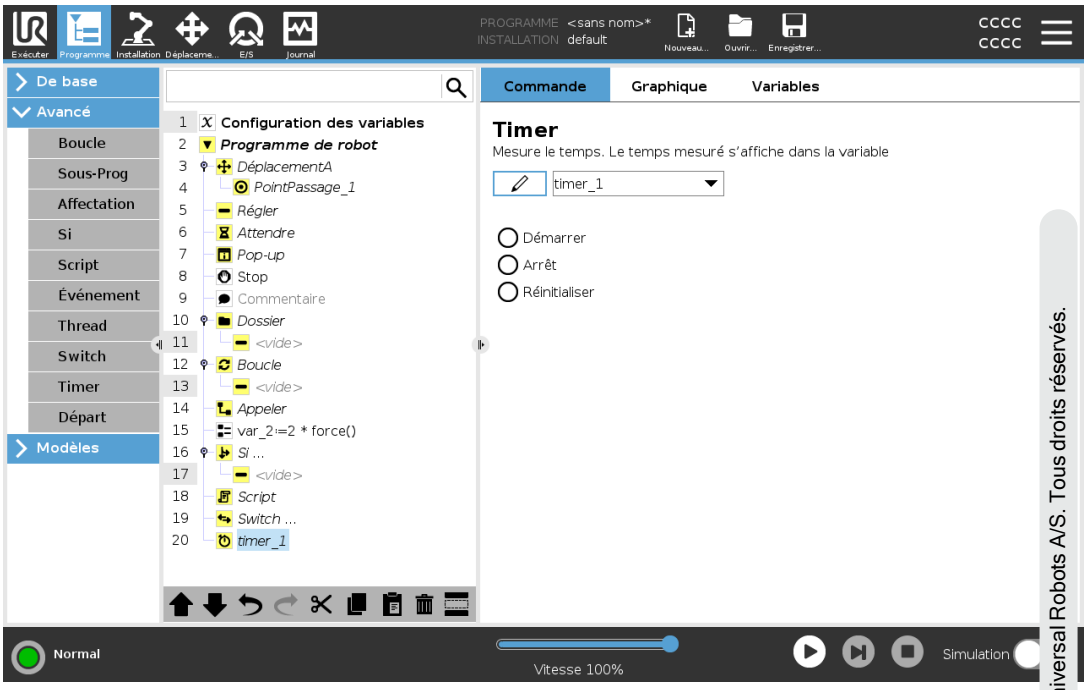


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Timer

Description

Un minuteur mesure le temps qu'il faut pour exécuter des parties spécifiques du programme. Une variable de programme contient le temps écoulé depuis le démarrage d'un minuteur, et peut être consultée dans l'onglet Variables et dans l'onglet Exécuter.

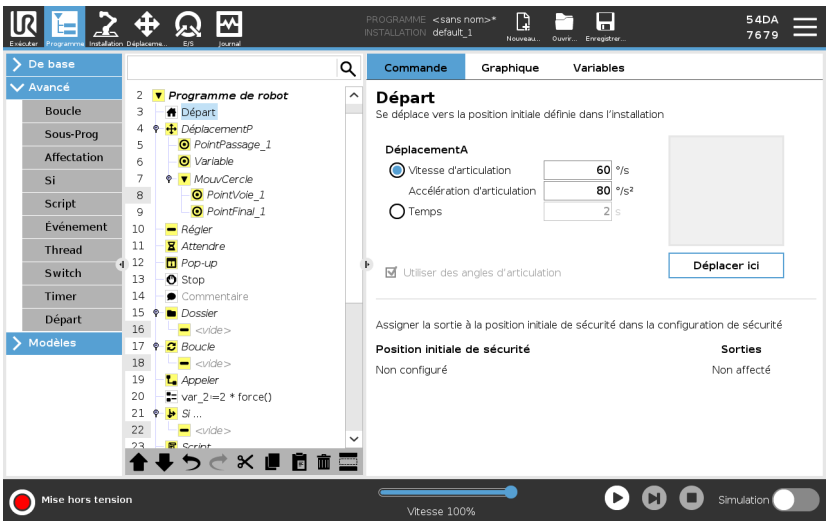


Départ

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

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.



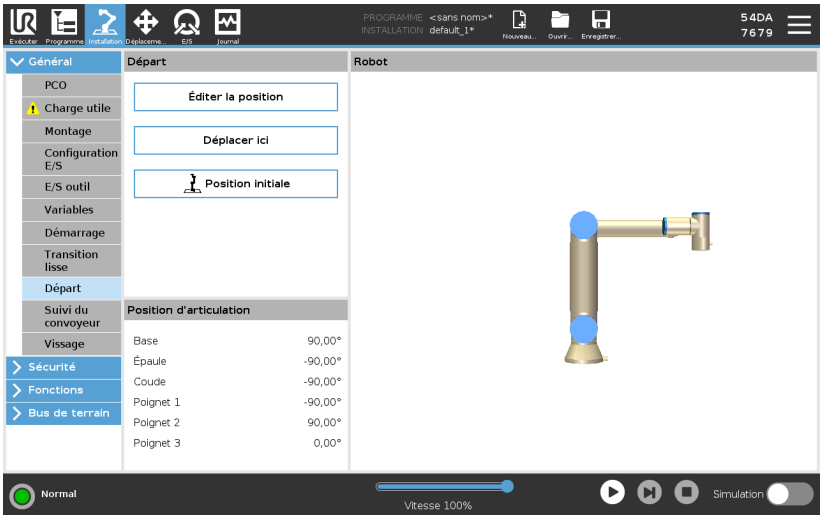
Définir l'accueil

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 initiale pour définir une Position initiale de sécurité. (Voir 3.2.9. Position Accueil sécurisé sur la page 158) Utilisez les boutons de l'écran d'accueil pour ce qui suit :

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Sous **Général**, sélectionnez **Départ**.
3. Appuyez sur **Définir la position**.
4. Enseignez au robot en utilisant le **Fonctionnement libre** ou les **Boutons de transition**.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.4.9. Modèles

Description

Les modèles peuvent être utilisés pour ajouter des fonctionnalités spécifiques à un programme de robot. Les différents modèles vous permettront d'effectuer des tâches complexes avec le programme de votre robot.

Rechercher

Description

La fonction de recherche utilise un capteur afin de déterminer la position correcte pour saisir ou lâcher un objet. Cette fonction permet de travailler sur des piles d'articles de épaisseur variable, et de déterminer les positions exactes des articles sont inconnues ou trop difficiles à programmer.
Le capteur peut être un switch à bouton-poussoir, un capteur de pression ou un capteur capacitif.

Rechercher

Pour programmer une fonction de recherche, définissez ce qui suit :

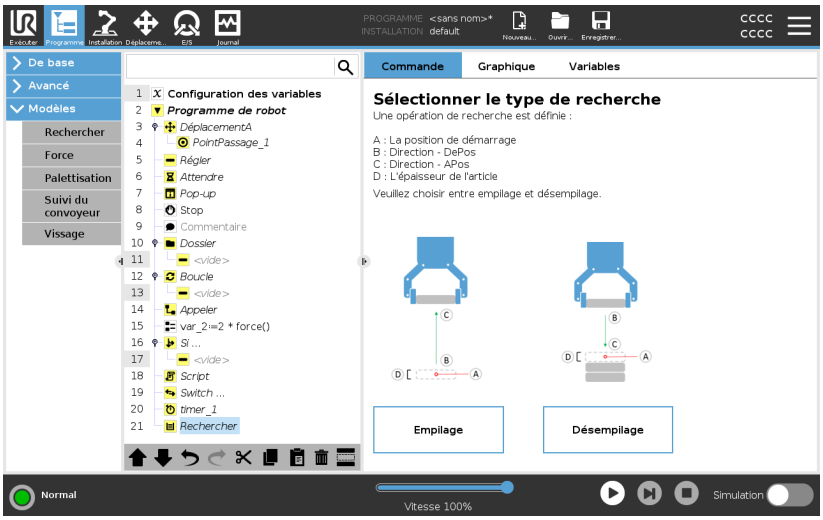
- *A* - le point de départ.
- *B à C* - la direction de l'empilement. Cela signifie agrandir la pile lors de l'empilage et la rétrécir lors du désempilage.
- *D* - l'épaisseur des éléments de la pile.

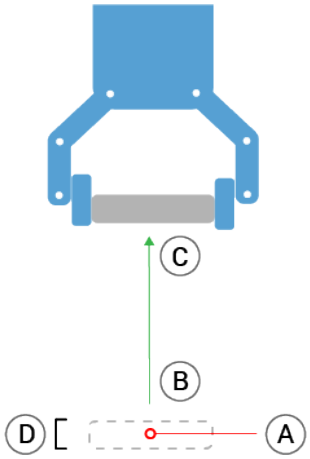
Vous devez également définir les conditions dans lesquelles la prochaine position de la pile est atteinte, ainsi qu'une séquence de programme spéciale qui est exécutée à chaque position de la pile.
La vitesse et les accélérations doivent être fournies pour le déplacement impliqué dans le fonctionnement pile.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Empilage

Pendant l'empilage, le bras du robot se déplace vers le point *A*, puis se déplace de *à* dans la direction opposée pour rechercher la position d'empilage suivante. Une fois la position de pile suivante 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'objet 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.

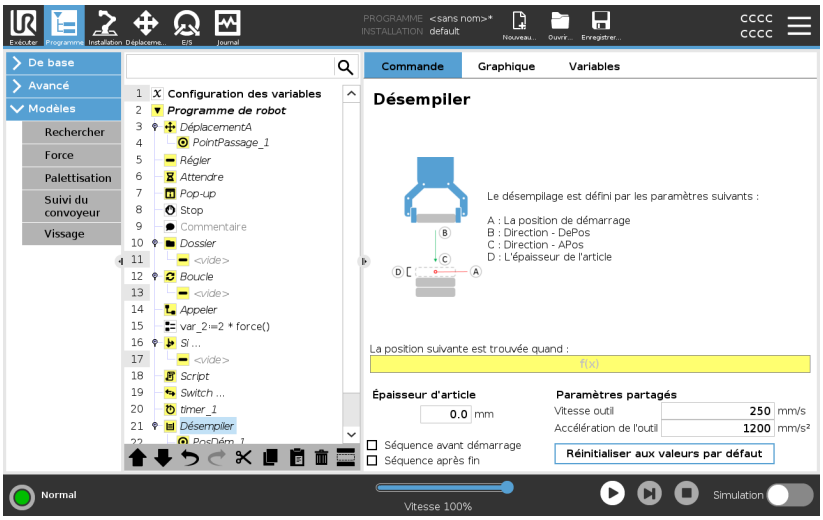


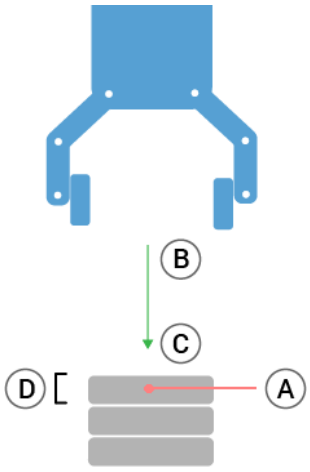


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Désempilage

Pendant le Destacking, le bras robotique se déplace du point *A* dans la direction donnée pour rechercher l'élément suivant. La condition à l'écran détermine à quel moment l'élément suivant sera atteint. Une fois la condition satisfaite, le robot mémorise la position et effectue la séquence spéciale.
La fois suivante, le robot démarre la recherche à partir de la position mémorisée, incrémentée par l'épaisseur de l'objet le long de la direction.





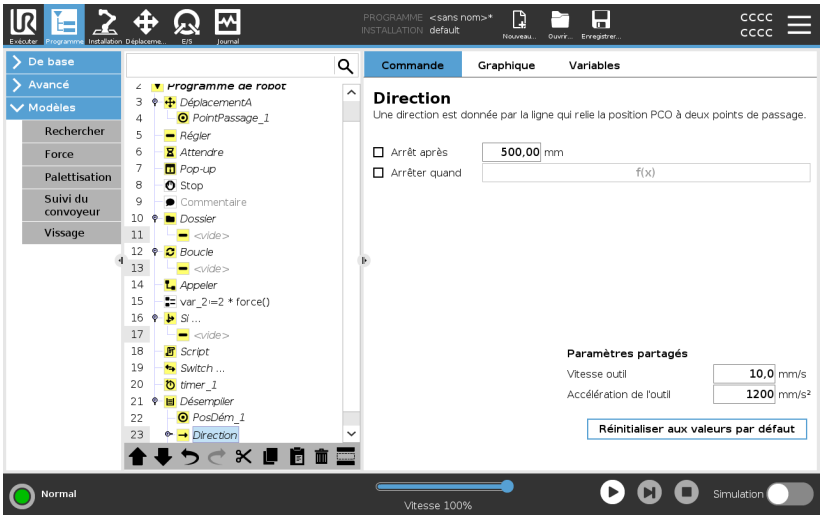
Position de démarrage

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Direction

La direction, donnée par les positions *B à C*, est calculée comme la différence de position entre le TCP de *B* et le TCP de *C*.
La 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.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Force

Description

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. Le bras du robot tente d'accélérer le long de cet axe, si aucun obstacle n'est rencontré dans un axe où une force non nulle est définie. 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.

AVIS

Utiliser cette fonction en même temps que Suivi de convoyeur et/ou Décalage de trajectoire peut conduire à un conflit de programme.

- N'utilisez pas cette fonction avec Suivi de convoyeur ou Décalage de trajectoire.

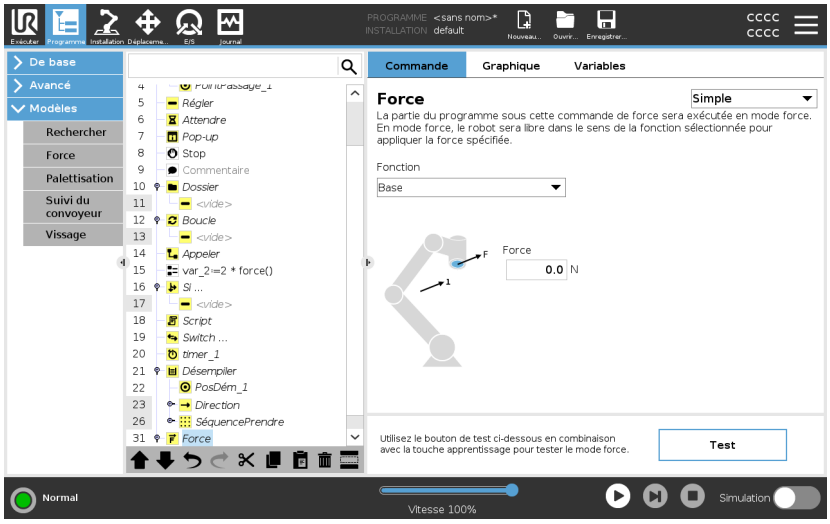
AVIS

S'il y a un nœud Force dans un `If`, `ElseIf` ou `Loop`, et que l'option `Check Expression Continuously` est sélectionnée, vous pouvez ajouter un script `END_force_mode()` à la fin de l'expression pour quitter le contrôle de la force.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

ATTENTION

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Type de mode force

Les types de mode de force, énumérés ci-dessous, déterminent la manière dont l'élément sélectionné est interprété.

- **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 de cadre 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, l'axe y du cadre de la tâche pointe du PCO 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 moins 10 mm. Le repère change dans la phase d'exécution lorsque la position du PCO du robot change. Les axes x et z du repère dépendent de l'orientation originale de la fonction sélectionnée.
- **Mouvement**: Mouvement signifie que le cadre de la tâche 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.

  Lorsque le bras du robot ne bouge 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), lorsque le robot fonctionne en mode force.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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].

AVIS

Vous devez faire ce qui suit :

- Utilisez la fonction de script `get_tcp_force()` dans un filetage séparé, pour lire la force et le couple réels.
- 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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Réglages de force de test

Le bouton on/off, marqué **Test**, fait alterner le comportement du bouton **Fonctionnement libre** à l'arrière du Terminal de programmation 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 Terminal de programmation 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 Terminal de programmation est utilisé à nouveau pour le mode **Fonctionnement libre** ordinaire.
Le bouton **Fonctionnement libre** n'est efficace que lorsqu'une fonction valide est sélectionnée pour la commande force.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Palettisation

Description

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

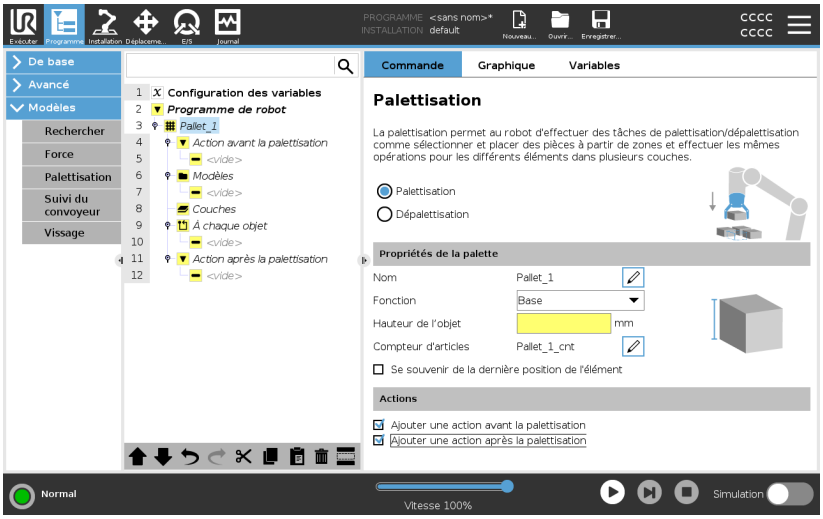
Créer un Programme de palettisation

1. Décidez si vous voulez enseigner une Fonction (voir) ou utilisez une Base comme plan de référence.
2. Dans **l'onglet Programme**, sous **Modèles**, appuyez sur **Palettisation**.
3. Dans l'écran Palettisation, sélectionnez l'une des actions suivantes en fonction de l'action souhaitée.
    1. Sélectionnez **Palettisation** pour organiser les articles sur une palette.
    2. Sélectionnez **Dépalettisation** pour supprimer des articles d'une palette.
4. Sous **Propriétés de la palette**, spécifiez le nom, la fonction (voir l'étape 1), la hauteur de l'objet et le nom du compteur d'articles de votre programme. Sélectionnez la case **Mémoriser l'emplacement du dernier article** si vous souhaitez que le robot redémarre au niveau de l'article qu'il manipulait lorsqu'il s'est arrêté.
5. Dans l'écran Palettisation, sous **Actions**, ajoutez des actions supplémentaires à effectuer avant ou après la séquence de palettisation en sélectionnant les articles suivants :
    1. **Ajouter une action avant la Palettisation** : Ces actions sont effectuées avant le début de la palettisation.
    2. **Ajouter une action après la Palettisation** : Ces actions sont effectuées après la fin de la palettisation.
6. Dans l'arborescence programme, appuyez sur le nœud **Motifs** pour désigner des motifs pour vos couches. Vous pouvez créer les types de modèles suivants : Ligne, Grille ou Irrégulier (voir figure ci-dessous). Sur cet écran, vous pouvez indiquer si vous souhaitez inclure un séparateur entre les couches (voir).
7. Appuyez sur le ou les nœuds de motif dans l'arborescence programme pour apprendre les positions spécifiques à la couche du robot (par exemple, les points de départ / d'arrivée, les coins de la grille et / ou le nombre d'articles). Voir pour obtenir les instructions d'enseignement. Toutes les positions doivent être enseignées au bas de la palette. Pour dupliquer un motif, appuyez sur le bouton **Dupliquer un motif** sur l'écran du nœud Motif que vous souhaitez dupliquer.
8. Dans l'arborescence programme, appuyez sur le nœud **Couches** pour configurer les couches de votre séquence de palettisation. Utilisez le menu déroulant **Choisir un motif** pour sélectionner le motif de chaque couche. Appuyez sur le bouton **Ajouter une couche** pour ajouter des couches supplémentaires à votre programme. Les couches doivent être ajoutées dans le bon ordre, car elles ne pourront pas être réorganisées par la suite.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Créer un Programme de palettisation

9. Dans l'Arborescence programme, appuyez sur le nœud **À chaque article**. Choisissez d'utiliser l'option par défaut (A) Assistant À chaque article, ou (B) Configurer manuellement à chaque article. Les instructions pour chaque option se trouvent ci-dessous.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Assistant À chaque objet

L'Assistant À chaque article aide à définir les actions effectuées sur chaque article d'une palette, tels que le point de référence, le point de passage d'approche, le point de passage PointActionOutil et le point de passage Quitter (décrits dans le tableau ci-dessous). Les points de passage d'approche et de sortie pour chaque élément garderont la même orientation et direction indépendamment de l'orientation des différents éléments.

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Configuration manuelle

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

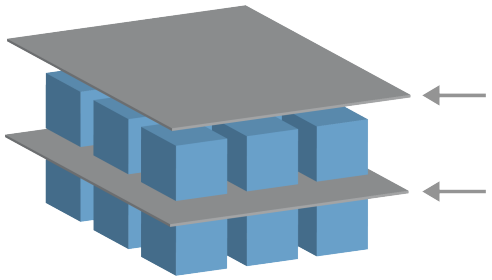
Ajouter un séparateur entre les couches d'une séquence de palettisation

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

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

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

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



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

(A) Assistant séparateur

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

(B) Configuration manuelle

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Options pour Personnaliser un programme de palettisation

Vous pouvez personnaliser votre programme de palettisation des manières suivantes :

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

Positions

Ligne

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

- ArticleDépart1
- ArticleFin1

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

Grille

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

- ArticleCoin1
- ArticleCoin2
- ArticleCoin3
- ArticleCoin4

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

Irrégulier

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

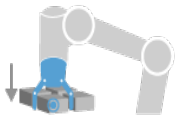
- Article1
- Article2
- Article3

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

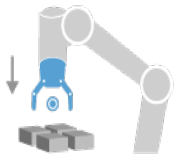
Actions

Point d'action de l'outil



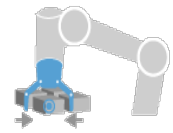
Emplacement et position souhaités par le robot lors de l'exécution d'une action pour chaque article d'une couche. Le point de passage PointActionOutil est le point de référence par défaut, mais vous pouvez le modifier dans l'arborescence programme en appuyant sur le nœud Point de passage PointActionOutil.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

Approche



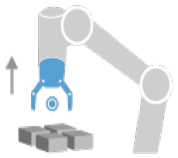
La position et la direction sans collision que vous souhaitez que le robot prenne pour l'approche d'un article d'une couche.

Action d'outil



L'action que vous souhaitez que le robot effectue pour exécuter chaque article.

Point de passage Quitter



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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Suivi du convoyeur

Description

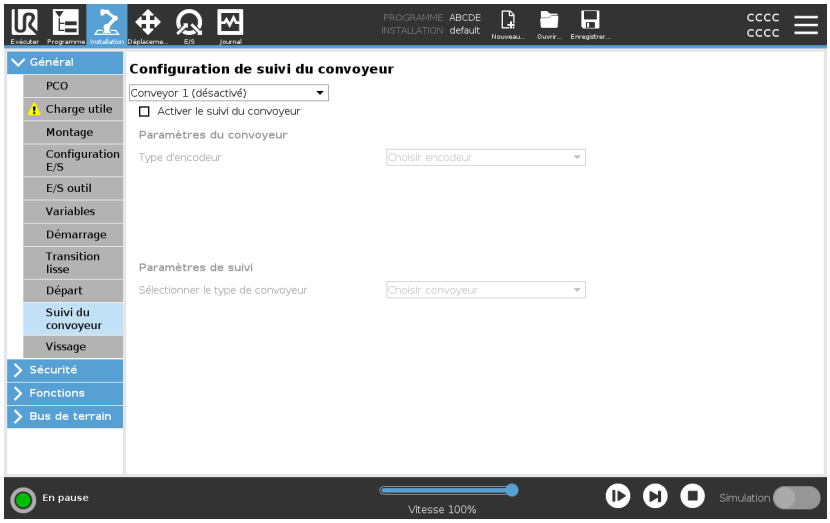
Le Suivi du convoyeur permet au Bras du robot de suivre le mouvement d'élévation vers les deux convoyeurs. Le Suivi du convoyeur est défini dans l'onglet Installation

AVIS

Utiliser cette fonction en même temps que Force et/ou Décalage de trajectoire peut conduire à un conflit de programme.

- N'utilisez pas cette fonction avec Force ou Décalage de trajectoire.

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 © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Suivre un convoyeur

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Programme**.
2. Appuyez 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.

AVIS

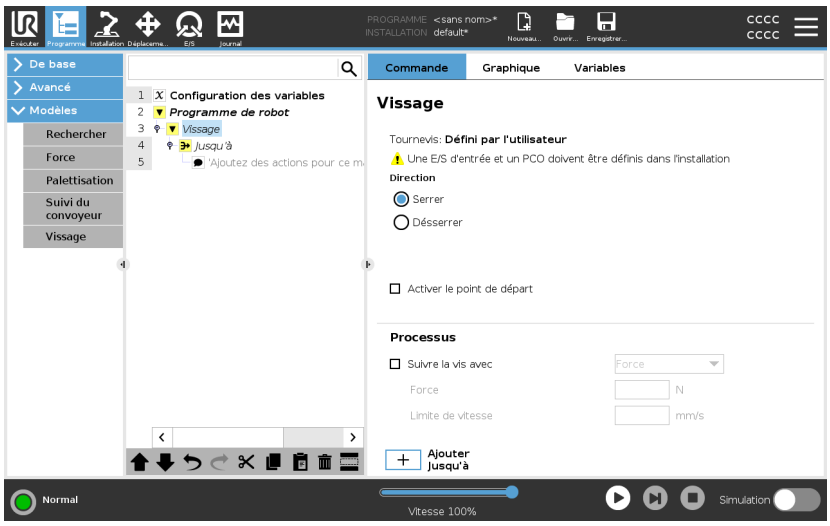
S'il y a un nœud Conveyor Tracking à l'intérieur d'une boucle `If`, `ElseIf` ou `Loop`, et que l'option `Check Expression Continuously` est sélectionnée, vous pouvez ajouter un script `end_conveyor_tracking()` à la fin de l'expression pour quitter le suivi du convoyeur.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Vissage

Description

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



Ajouter un nœud de tournevis

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Programme**.
2. Dans Modèles, appuyez sur **Vissage**.
3. Sélectionnez **Serrer** pour suivre la vis dans le sens du serrage (rentrer), ou sélectionnez **Desserrer** pour suivre la vis dans la direction desserrage (sortir). Cette sélection n'impacte que le déplacement du robot pour suivre la vis et ses calculs de mesure.
4. Dans le champ **Sélection du programme**, vous pouvez sélectionner un programme de tournevis, selon les signaux **Sélection du programme** dans l'Installation.
5. Sélectionnez **Activer le point de départ** pour ajouter un DéplacementL à l'arborescence du programme qui est exécuté lorsque le tournevis est déjà en cours d'exécution.
   Sélectionnez **Activer le gestionnaire d'erreurs machine** pour ajouter une mesure corrective, si nécessaire, à l'arborescence du programme avant le début des actions de vissage.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Affecter l'action de vissage

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

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

  ATTENTION

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

- **Vitesse** : Sélectionnez une **Vitesse de l'outil** et une **Accélération** fixes lorsque le robot suit la vis.
- **Expression** : Comme pour la commande Si (voir Si sur la page 246), sélectionnez **Expression** pour décrire la condition sous laquelle le robot suit la vis.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Visser jusqu'à

Description

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

Vous pouvez définir les critères d'arrêt suivants :

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

Critères

Réussite

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Erreur

- **Pas OK** : Le vissage se poursuit jusqu'à ce qu'un signal PAS OK du tournevis soit détecté.
- **Distance** : Le vissage s'arrête quand la distance définie est dépassée.
- **Expiration** : Le vissage s'arrête lorsque le temps défini est expiré.

3.4.10. URCaps

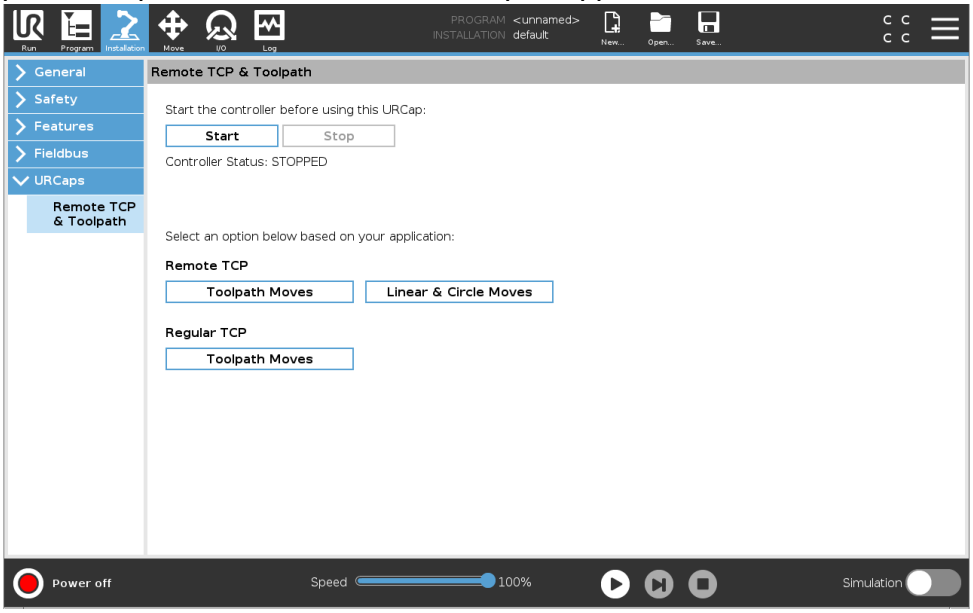
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

Le TCP distant et Parcours d'outil URCap vous permettent de définir les Points de centraux de l'outil distants (RTCP), où le centre de l'outil est fixé dans l'espace par rapport à la base du robot. Le PCO distant et le Parcours URCap permettent également de programmer des points de passage et des déplacements circulaires, ainsi que de générer des mouvements de robot basés sur des fichiers de parcours importés définis dans des logiciels CAO/FAO tiers.

Le TCP URCap distant nécessite que votre robot soit enregistré avant utilisation (voir Enregistrement du robot et fichier licence sur la page 367).

Le RTCP fonctionne dans les applications nécessitant que le robot saisisse et déplace des articles, par rapport à un outil fixe. Le PCOD est utilisé avec les commandes RTCP_MoveP and RTCP_CircleMove pour déplacer une pièce attrapée à une vitesse constante par rapport à l'outil fixe.



Comme avec un TCP normal (voir) vous pouvez définir et nommer un RTCP dans la configuration de l'onglet Installation.

Vous pouvez également mener les actions suivantes :

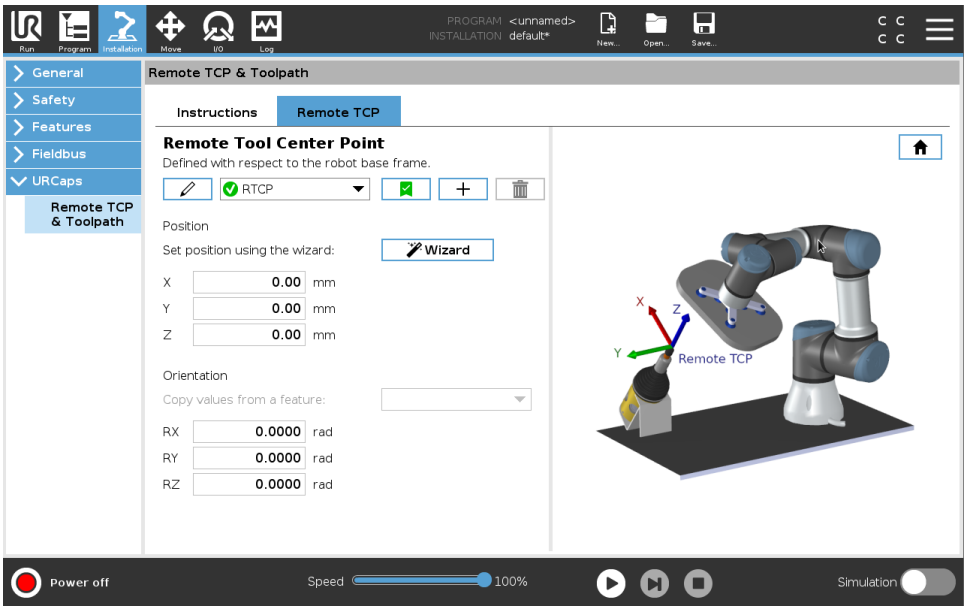
- Ajout, renommage, modification et suppression de RTCP
- Comprendre le RTCP par défaut et actif
- Apprentissage de la position RTCP
- Copie de l'orientation RTCP

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Définir le PCO distant à partir d'une fonction

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

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



Types de déplacement du TCP à distance

PCOD_ DéplacementP

Comme avec un DéplacementP normal, le PCOD_DéplacementP définit la vitesse de l'outil et l'accélération du Bras du robot par rapport au PCO à distance. Voir .

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Mouvement cercle du RTCP

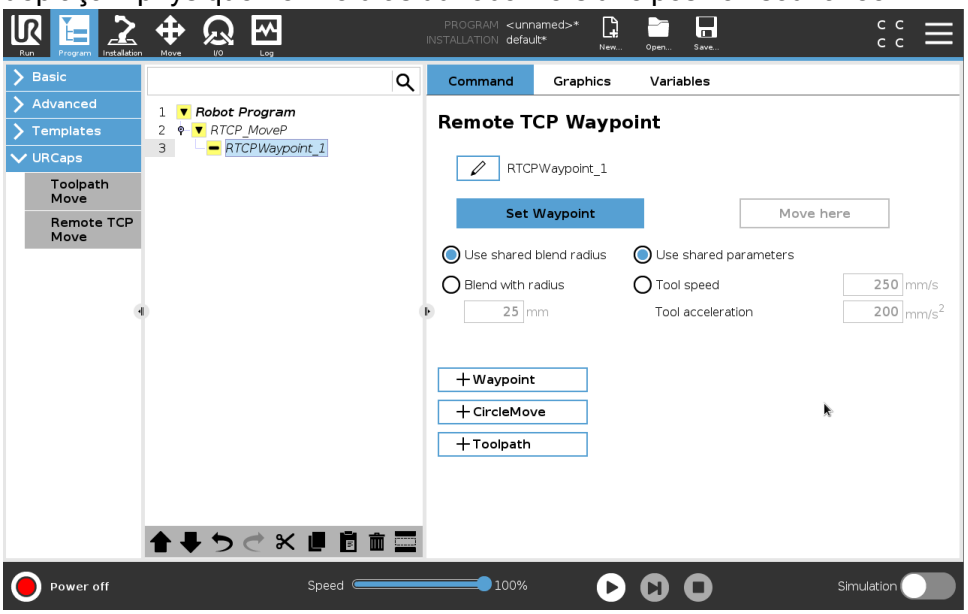
Comme avec un mouvement cercle normal, le mouvement cercle du RTCP peut être ajouté à un RTCP_MoveP pour faire des mouvements circulaires. Voir .

AVIS

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

PointPassage PCO distant

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



Apprentissage des points de passage PCO distant

1. Dans l'onglet Programme, insérez un nœud **PCOD_DéplacementP**.
2. Dans le nœud PCOD_DéplacementP, appuyez sur **Configurer** pour ouvrir l'écran Déplacement.
3. Sur l'écran Déplacement, utilisez le **Mode apprentissage** ou **Déplacer pas à pas** pour placer le robot à la position souhaitée.
4. Tapez sur la coche verte pour valider.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Configurer un point de cheminement RTCP

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

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

Parcours PCO distant

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

Configuration d'un TCP Parcours d'outil distant

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

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

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

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

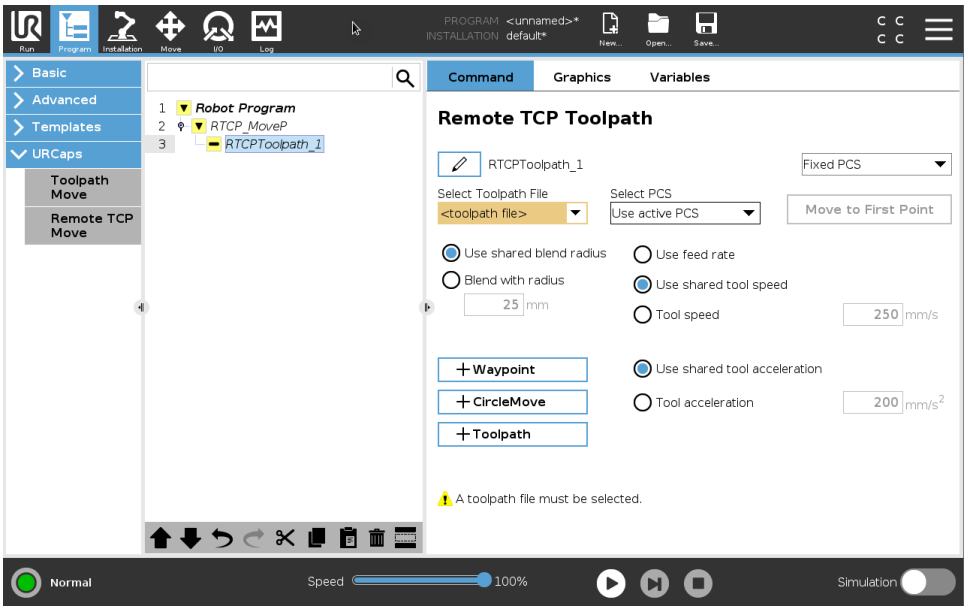
Un parcours d'outil définit l'orientation, la trajectoire, la vitesse ou (vitesse d'avance) et la direction de déplacement de l'outil.

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Importer un parcours d'outil G-code dans PolyScope

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



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

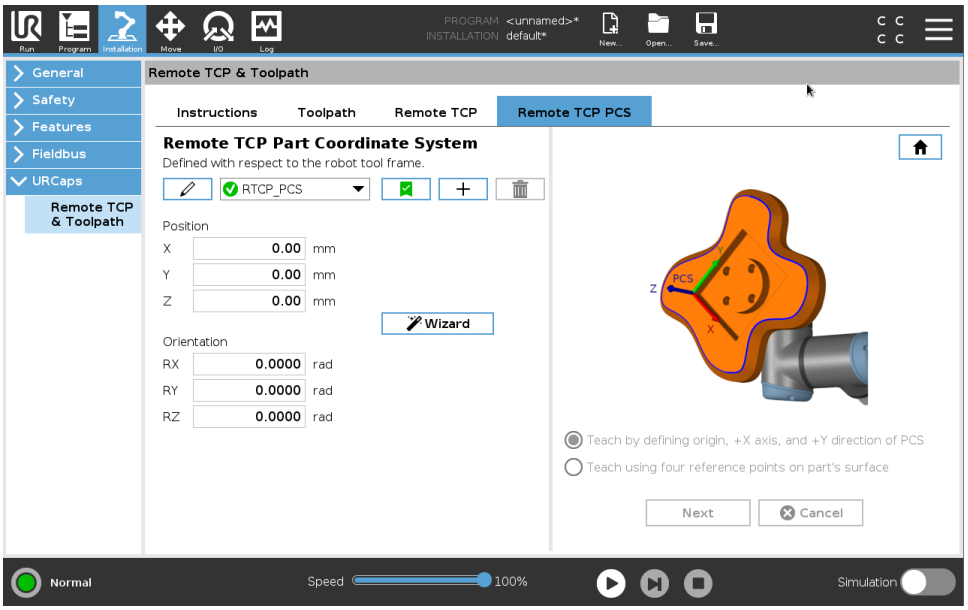
TCP distant

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

1. Au premier point de cheminement dans l'environnement CAM, déterminez l'orientation de l'outil.
2. Utilisez le Fonctionnement libre pour saisir manuellement la pièce à l'aide du préhenseur.
3. Sélectionnez l'emplacement du TCP distant
4. Utilisez l'assistant de positionnement pour obtenir les valeurs positives.
5. Ajustez le robot jusqu'à ce que la pose de la pièce souhaitée pour que l'approche du TCP distant soit effectuée.
6. Imaginez l'orientation de l'outil au premier point de cheminement sur la partie physique. La direction positive de l'axe Z doit être éloignée de la surface de la pièce.
7. Créez une fonction de plan avec la même orientation que celle envisagée à l'étape précédente.
8. Définissez l'orientation du TCP distant en copiant les valeurs de la fonction de plan. La pose de la pièce souhaitée est conservée pendant l'exécution du parcours.

PCS TCP distant

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



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Configuration d'un PCS TCP distant

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

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

Sinon, utilisez cette méthode.

1. Sélectionnez trois ou quatre points de référence sur la surface de la pièce.
2. Dans le logiciel CAD/CAM, enregistrez les coordonnées X, Y, Z par rapport au PCS des points de référence sélectionnés.
3. Utilisez fonctionnement libre pour saisir manuellement la pièce à l'aide de la pince.
4. Sélectionnez un TCP distant pour apprendre les points de référence. Pour une haute précision, configurez temporairement un TCP distant précis pour terminer ce processus d'apprentissage.
5. Entrez les coordonnées du premier point de référence.
6. Faites glisser le robot pour que le TCP distant touche le premier point de référence de la pièce.
7. Répétez les cinq et six étapes pour les autres points de référence.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Configuration d'un PCS variable

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

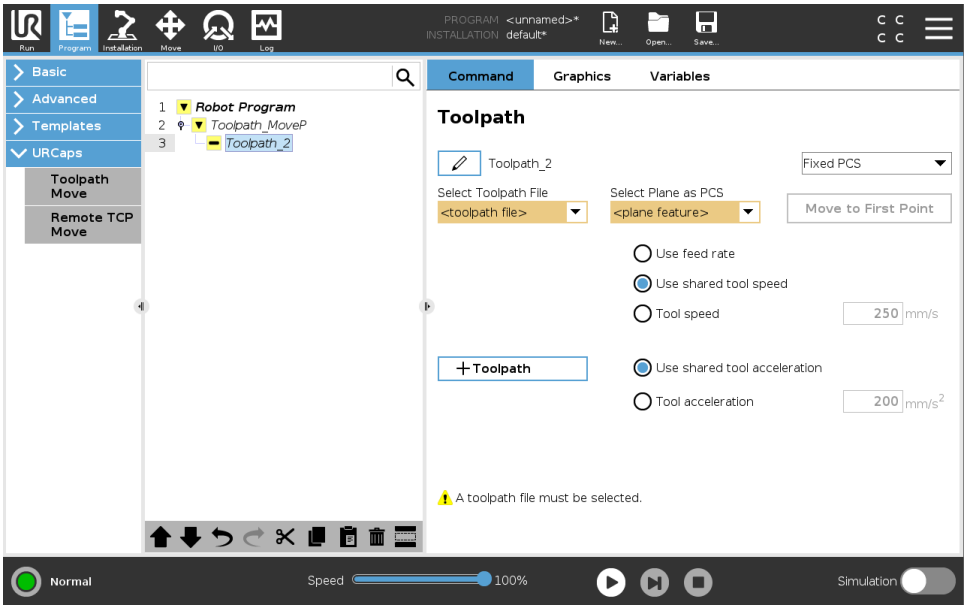
1. Configurez un capteur externe qui détecte l'emplacement et l'orientation du PCS. Vous devez convertir la sortie du capteur dans le cadre de la bride d'outil du robot.
2. Vérifiez que le PCS est configuré par rapport à la pièce et que l'emplacement et l'orientation sont détectables par le capteur externe.
3. Dans PolyScope, créez une variable de pose liée à la sortie du capteur externe en tant que PCS variable. Donnez-lui un nom distinct, par exemple **variable_rtcp_pcs_1**.
4. Insérez un **nœud Parcours PCOD**.
5. En haut à droite de la page du programme, dans le menu déroulant, sélectionnez **SCP variable**.
6. Dans le menu déroulant **Sélectionner SCP**, sélectionnez **variable_rtcp_scp_1**.
7. Créez un nœud Affectation ou Script pour mettre à jour **variable_rtcp_pcs_1** avant le nœud du parcours d'outil PCOD.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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

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

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



AVIS

Vous pouvez vous assurer que le mouvement du robot est identique, chaque fois que le parcours est exécuté, en ajoutant un MoveJ avec un ensemble **Utiliser les angles de liaison** pour passer à une configuration de liaison fixe avant l'exécution du parcours d'outil. Voir Déplacement sur la page 188

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Déplacements parcours PCO normaux

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

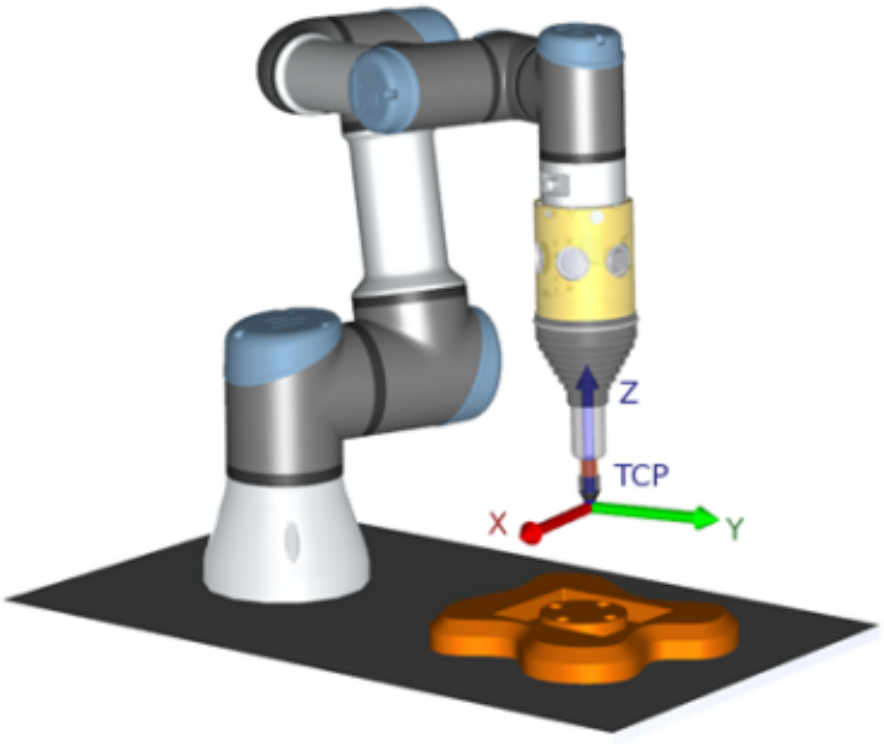
- Fichier Parcours d'outil
- PCO normal
- Fonctionnalité de plan en tant que PCS

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

Cela est similaire à la configuration d'un parcours d'outil (voir Configuration d'un parcours d'outil à l'aide d'un logiciel CAD/CAM sur la page 282) et à l'importation d'un parcours (voir Importer un parcours d'outil G-code dans PolyScope sur la page 283).

Configuration d'un TCP ordinaire

- Suivez les instructions de configuration d'un PCO ordinaire.
- Vérifiez que l'axe Z positif de l'outil est à l'opposé de la surface de la pièce.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Configuration d'un PCS de fonction de plan

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

Configuration d'un nœud de parcours d'outil

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

AVIS

Vous pouvez vous assurer que le mouvement du robot est identique, chaque fois que le parcours est exécuté, en ajoutant un MoveJ avec un ensemble **Utiliser les angles de liaison** pour passer à une configuration de liaison fixe avant l'exécution du parcours d'outil. Voir Déplacement sur la page 188

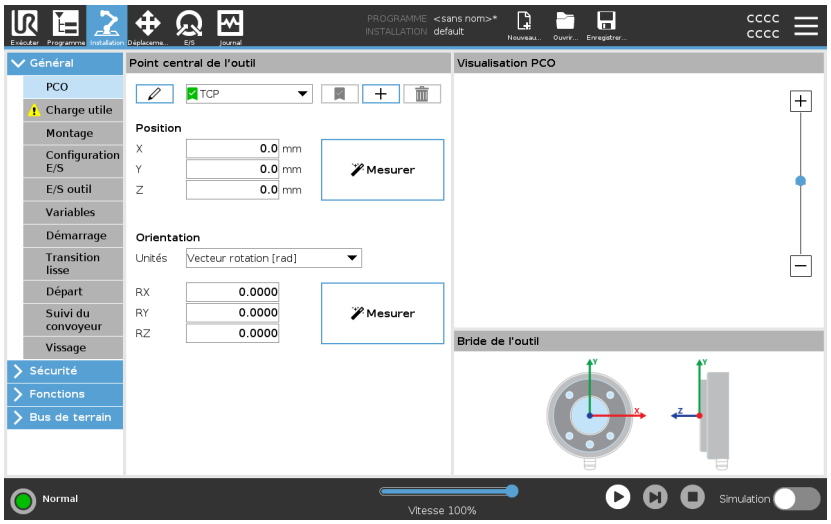
3.5. Onglet Installation

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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

3.5.1. Configuration pPCO

Description Un **Point Central de l'Outil** (PCO) est un point sur l'outil du robot. Chaque PCO contient une translation et une rotation relatives au centre de la bride de sortie d'outil.
Lorsqu'il est programmé pour revenir à un point de passage précédemment enregistré, un robot déplace le PCO vers la position et l'orientation enregistrées dans le point de passage. Lorsqu'il est programmé pour un déplacement linéaire, le PCO se déplace linéairement.



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

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajout, renommage, modification et suppression de PCO

Vous pouvez commencer à configurer un nouveau PCO avec les actions suivantes :

- Appuyez sur + pour définir un nouveau PCO avec un nom unique. Le nouveau PCO est disponible dans le menu déroulant.
- Appuyez sur pour renommer un PCO.
- Appuyez sur pour supprimer un PCO sélectionné. Vous ne pouvez pas supprimer le dernier PCO.

PCO actif

Lorsqu'il se déplace latéralement, le robot utilise toujours le TCP actif pour déterminer le décalage du TCP. Le PCO actif peut être modifié en utilisant une commande Déplacer (voirOnglet Commande sur la page 175) ou une commande Définir. Le mouvement du PCO actif est visualisé sur l'onglet Graphique (voir Onglet Graphique sur la page 178).

TCP par défaut

Le TCP par défaut doit être configuré comme le TCP actif avant d'exécuter un programme.

- Sélectionnez le PCO souhaité et appuyez sur **Configurer par défaut** pour configurer un PCO par défaut.

L'icône verte dans le menu déroulant disponible indique le TCP configuré par défaut.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

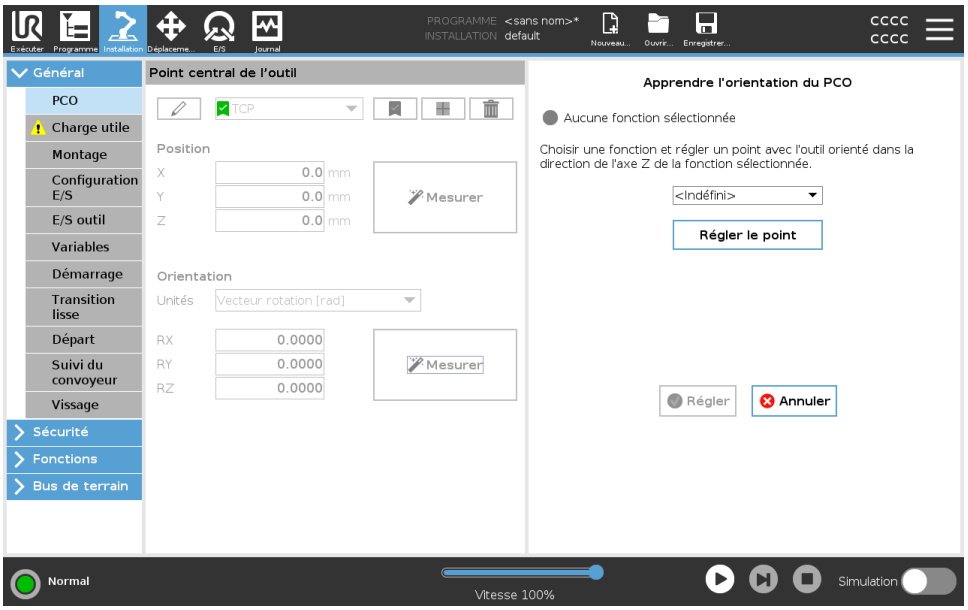
Apprentissage de la position du PCO

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Apprentissage de l'orientation PCO

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

1. Appuyez sur **Mesure**.
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.

1. Appuyez sur **Mesure**.
2. Sélectionner une fonction dans le menu déroulant. (Voir 3.5.13. Fonctions sur la page 317) pour en savoir plus sur la définition de nouvelles fonctions
3. Appuyez sur **Définir 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**.

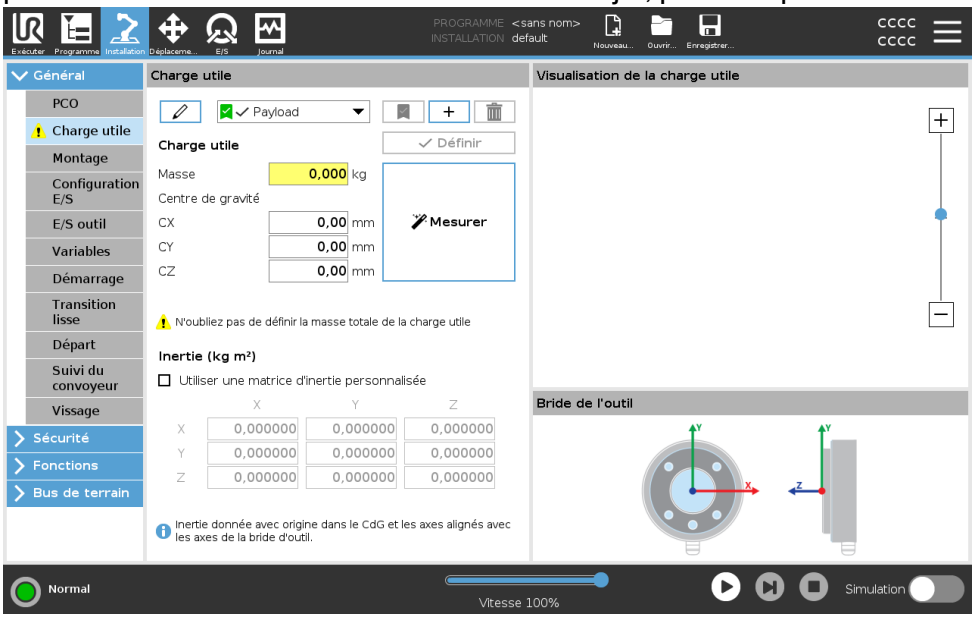
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.5.2. Charge utile

Description

Vous devez définir la charge utile, le CdG et l'inertie pour que le robot fonctionne de façon optimale.
Vous pouvez définir plusieurs charges utiles, et passer de l'une à l'autre dans votre programme. Ceci est utile dans les applications de Sélection et placement où le robot ramasse et relâche un objet, par exemple.



Ajout, renommage, modification et suppression de charges utiles

Vous pouvez commencer à configurer une nouvelle charge utile avec les actions suivantes :

- Appuyez sur + pour définir une nouvelle charge utile avec un nom unique. La nouvelle charge utile est disponible dans le menu déroulant.
- Appuyez sur pour renommer une charge utile.
- Appuyez sur pour supprimer une charge utile sélectionnée. Vous ne pouvez pas supprimer la dernière charge utile.

Charge active

La coche dans le menu déroulant indique la charge utile active Payload. La charge utile active peut être changée avec la commande Set Now.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Charge utile par défaut

La charge utile par défaut est configurée comme la charge utile active avant le démarrage du programme.

- Sélectionnez la charge utile souhaitée et appuyez sur **Configurer par défaut** pour configurer une charge utile par défaut.

L'icône verte dans le menu déroulant indique la charge utile configurée par défaut

.

Configurer le Centre de gravité

Appuyez sur les champs `CX`, `CY` et `CZ` pour définir le centre de gravité. Les réglages s'appliquent aux charges utiles sélectionnées.

Estimation de la charge utile

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

Utilisation de l'assistant d'estimation de la charge utile

1. Dans l'onglet Installation, sous Général, sélectionnez **Charge utile**.
2. Sur l'écran Charge utile, appuyez sur **Mesurer**.
3. Dans l'Assistant d'estimation de la charge utile appuyez sur **Suivant**.
4. Suivez les étapes de l'assistant d'estimation de la charge utile pour définir les quatre positions.
   La définition des quatre positions nécessite de déplacer le bras du robot dans quatre positions différentes. La charge de la charge utile est mesurée à chaque position.
5. Une fois toutes les mesures terminées, vous pouvez vérifier le résultat et apppuyer sur **Terminer**.

AVIS

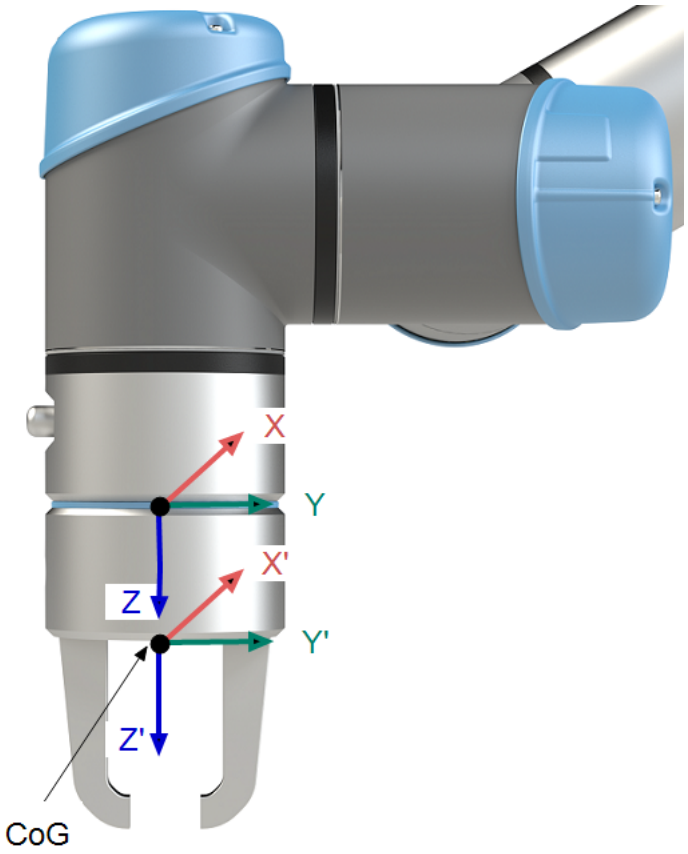
Suivez ces directives pour les meilleurs résultats de l'Estimation de la charge utile :

- Veillez à ce que les positions du PCO soient le plus différentes possible
- Effectuez les mesures dans un laps de temps court
- Éviter de tirer sur l'outil et/ou sur la charge utile attachée avant et pendant l'estimation
- Le montage et l'angle du robot doivent être correctement définis dans l'installation

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Définir les valeurs d'inertie

Vous pouvez sélectionner **Utiliser une matrice d'inertie personnalisée** pour définir les valeurs d'inertie.
Appuyez sur les champs : `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` et `IYZ` pour définir l'inertie de la charge utile sélectionnée.
L'inertie est spécifiée dans un système de coordonnées avec le Centre de gravité (CoG) de la charge utile comme origine et les axes alignés avec les axes de la bride d'outil.
L'inertie par défaut est calculée comme une l'inertie d'une sphère avec la masse spécifiée par l'utilisateur et une densité de masse de 1g/cm^3



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.5.3. Montage

Description

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.

ATTENTION

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

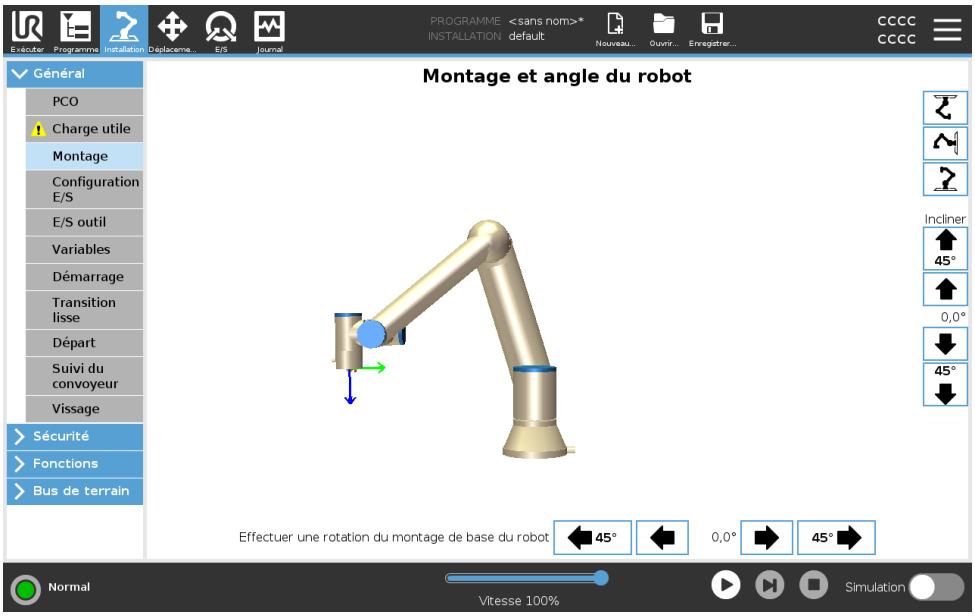
Si le bras du robot est monté sur une table ou un sol plat, il n'est pas nécessaire d'effectuer un changement à cet écran.
Cependant, si le bras du robot est **installé au plafond**, **installé sur un mur** ou **installé dans un angle**, il doit être ajusté en utilisant les boutons.
Les boutons du côté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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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

ATTENTION

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

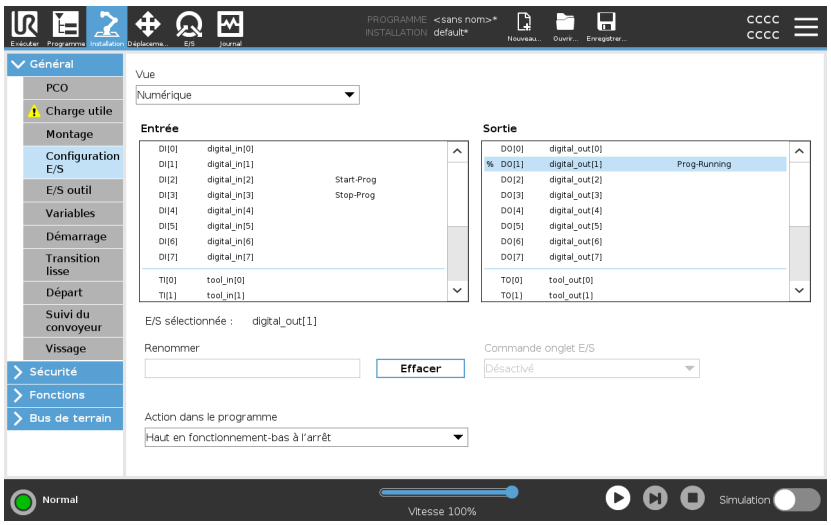


3.5.4. Configuration E/S

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

Utilisez l'écran Configuration E/S pour définir des signaux E/S et configurer des actions avec la commande de l'onglet E/S. Les types de signaux d'E/S sont listés sous **Entrée** et **Sortie**.
Vous pouvez utiliser un bus de champ, Profinet and EtherNet/IP par exemple, pour accéder aux registres polyvalents.
Si vous activez l'Interface de communication d'outil (TCI), l'entrée analogique de l'outil devient indisponible.



Type de signal E/S

Pour limiter le nombre de signaux répertoriés sous **Entrée** et **Sortie**, utilisez le menu déroulant **Vue** pour modifier le contenu affiché en fonction du type de signal.

Affectation de noms définis par l'utilisateur

Vous pouvez nommer les signaux d'entrée et de sortie pour identifier facilement ceux qui sont utilisés.

1. Sélectionner le signal souhaité.
2. Appuyez sur le champ de texte pour taper un nom pour le signal.
3. Pour réinitialiser le nom à sa valeur par défaut, appuyez sur **Effacer**.

Vous devez fournir un nom défini par l'utilisateur pour un registre à usage général afin de le rendre disponible dans le programme (c'est-à-dire pour une commande **Wait** ou l'expression conditionnelle d'une commande **If**). Les commandes **Attendre** et **Si** sont décrites dans (Attendre sur la page 228) et (Si sur la page 246), respectivement. Vous pouvez retrouver les registres à usage général nommés dans le menu de sélection **Entrée** ou **Sortie** sur l'écran **Éditeur d'expression**.

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

Vous pouvez utiliser les E/S numériques et physiques du bus de champ pour lancer des actions ou réagir à l'état d'un programme.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Commande de l'onglet E/S

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

Actions d'entrée disponibles

Action	Action
Démarrer	Démarre ou reprend le programme en cours sur un bord montant (uniquement activé dans le Contrôle à distance, voir 3.10.2. Réglages sur la page 361)
Arrêt	Arrête le programme en cours sur un bord montant
Pause	Suspend le programme en cours sur un bord montant
Fonctionnement libre	Lorsque l'entrée est haute, le robot passe en mode de fonctionnement libre (semblable au bouton Fonctionnement libre). L'entrée est ignorée si d'autres conditions interdisent le fonctionnement libre.

ATTENTION

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

Actions de sortie disponibles

Action	État de sortie	État du programme
Bas hors fonctionnement	Bas	Arrêté ou en pause

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Haut hors fonctionnement	Haut	Arrêté ou en pause
Haut en fonctionnement, bas à l'arrêt	Bas Haut	En marche Arrêté ou en pause
Bas à l'arrêt non programmé	Bas	Interruption du programme non programmée
Bas à l'arrêt non programmé, sinon haut	Bas Haut	Interruption du programme non programmée En cours d'exécution, arrêté ou en pause
Impulsion continue	Alterne entre haut et bas	En cours d'exécution (mettez en pause ou arrêtez le programme pour maintenir l'état de l'impulsion)

Cause de l'interruption du programme

AVIS

Un programme subit une interruption non programmée si un des événements suivants a lieu :

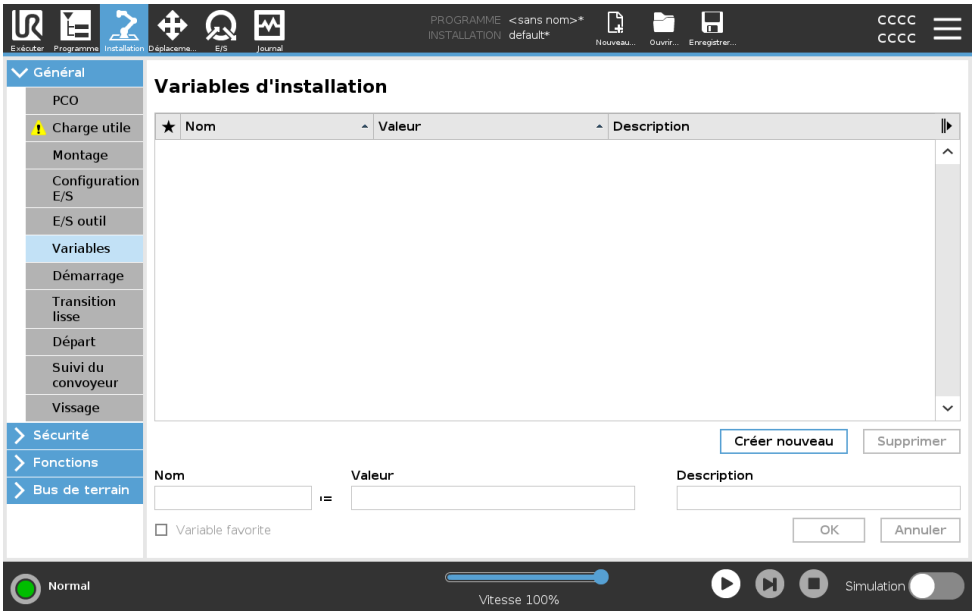
- Arrêt du robot
- Défaut
- Violation
- Exception d'exécution

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.5.5. Variables d'installation

Description

Les variables créées sur le volet **Variables d'installation** sont appelées variables d'installation et sont identiques aux 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.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Créer des variables d'installation

Les noms des variables d'installation sont stockés avec l'installation, il est donc possible d'utiliser la même variable dans plusieurs programmes. Les variables d'installation et leurs valeurs sont sauvegardées automatiquement toutes les 10 minutes pendant l'exécution du programme, y compris lorsque le programme est mis en pause et lorsqu'il est arrêté.

Pour créer une variable d'installation

1. Appuyez sur **Créer nouvelle** et un nouveau nom de variable est suggéré dans le champ **Nom**.

   Vous pouvez modifier le nom de variable comme souhaité.
2. Dans le champ **Valeur**, définissez une valeur pour la nouvelle variable.

   Vous ne pouvez pas enregistrer une variable sans avoir préalablement défini la valeur.
3. Vous pouvez définir la nouvelle variable d'installation dans le champ **Description**.
4. Vous pouvez définir la nouvelle variable comme favorite en cochant la case **Variable favorite**.
5. Appuyez sur **OK** pour ajouter la nouvelle variable à la liste des Variables d'installation.

Désignation des variables d'installation favorites

La désignation d'une variable d'installation favorite permet à la variable d'installation de faire partie de l'ensemble des variables favorites affichées lorsque vous la sélectionnez pour afficher uniquement les variables favorites dans l'onglet Variables de l'écran de l'onglet Programme et dans l'écran de l'onglet Exécution.

Pour désigner une variable d'installation comme favorite

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Dans Général, sélectionnez **Variables**.

   Les variables sont listées sous **Variables d'installation**.
3. Sélectionnez les variables souhaitées.
4. Cochez la case **Variable favorite**.
5. Appuyez sur **Exécuter** pour revenir à votre affichage de variables.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Gestion des variables d'installation

Pour modifier les variables d'installation

1. Sélectionnez la variable souhaitée dans la liste Variables d'installation.
2. Vous pouvez modifier la **Valeur**, la **Description**, ou la **Variable favorite**.

   Vous ne pouvez pas modifier le nom de la variable à cette étape.

Les modifications apportées aux variables d'installation éditées prennent effet immédiatement.
Pour supprimer les variables d'installation

1. Sélectionnez la variable désirée et appuyez sur **Supprimer**.
2. Sélectionnez **Supprimer la variable** dans la fenêtre de confirmation.

Descriptions des variables

Vous pouvez ajouter des informations à vos variables en ajoutant des descriptions de variables dans la colonne Description. Vous pouvez utiliser les descriptions des variables pour transmettre le but de la variable et/ou la signification de sa valeur aux opérateurs utilisant l'écran de l'onglet Exécuter et/ou aux autres programmeurs.
Les descriptions des variables (si elles sont utilisées) peuvent comporter jusqu'à 120 caractères et s'affichent dans la colonne Description de la liste des variables sur l'écran de l'onglet Exécuter et sur l'écran de l'onglet Variables.
La description d'une variable s'étend sur plusieurs lignes pour s'adapter à la largeur de la colonne Description si nécessaire. Vous pouvez également réduire et développer la colonne Description à l'aide des boutons indiqués ci-dessous.

Pour réduire/développer la colonne Description

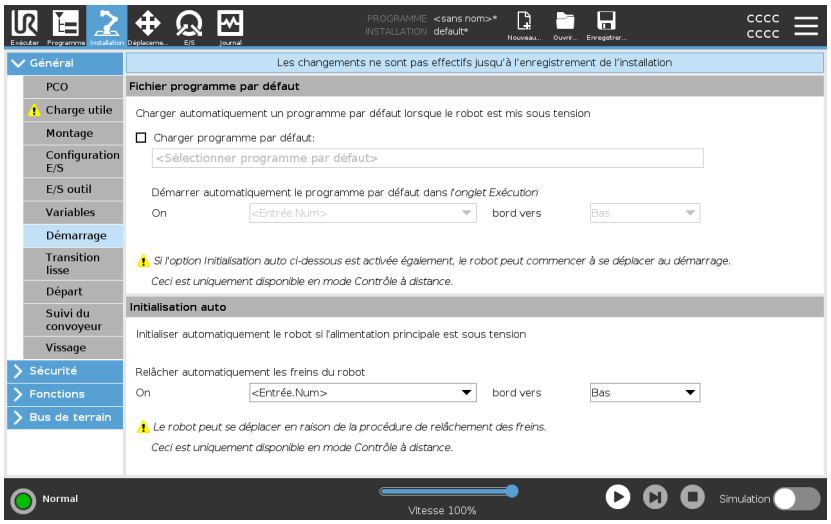
1. Appuyez sur **Réduire** pour réduire la colonne Description.
2. Appuyez sur **Développer** pour développer la colonne Description.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.5.6. Démarrage

Description

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.



ATTENTION

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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 3.3. Onglet Exécution sur la page 160) et qu'aucun programme n'est chargé.

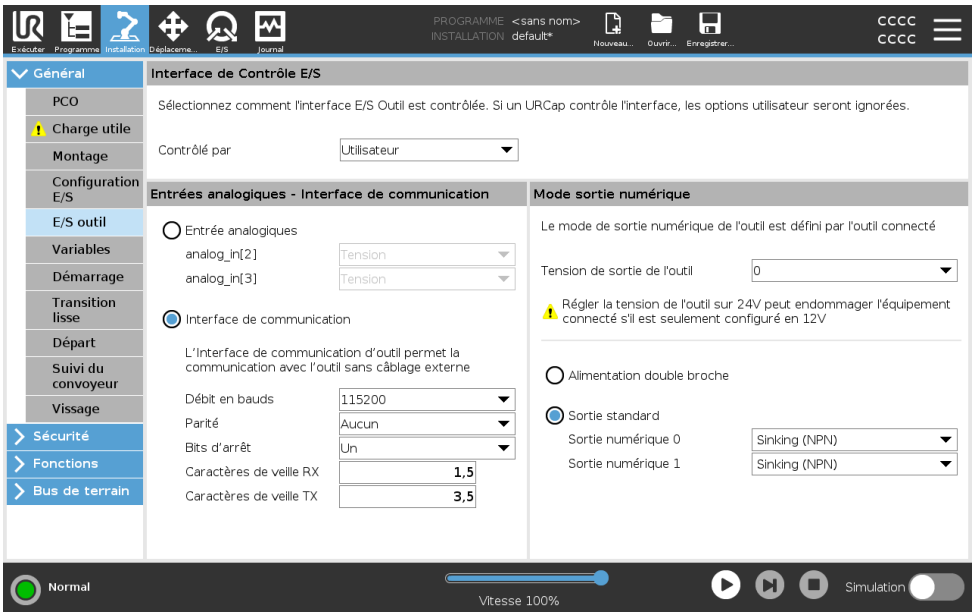
Démarrer un programme de démarrage

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

3.5.7. E/S outil

Description

L'Interface de Contrôle E/S vous permet de passer entre contrôle de l'utilisateur et contrôle URcap.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Interface de Contrôle E/S

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

> **AVIS**
> Si un URCap contrôle un effecteur terminal, comme une pince, alor l'URCap nécessite le contrôle de l'Interface ES de l'outil. Sélectionnez l'URCap dans la liste, pour lui permettre de contrôler l'Interface ES de l'outil.

Entrée analogique - Interface de communication

Description

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

Interface de communication d'outil

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 l'ICO 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. Sélectionnez les valeurs requises dans les menus déroulants sous Interface de communication.
   Toute modification des valeurs est immédiatement envoyée à l'outil. Si les valeurs d'installation diffèrent de ce que l'outil utilise, un avertissement s'affiche.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Mode sortie numérique

Description

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 définir le mode de sortie. Les options suivantes sont disponibles :

- Sinking : Ceci permet à la broche d'être configurée dans une configuration NPN ou Sinking. 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. Consultez le chapitre cinq dans le Manuel d'installation du matériel.
- Approvisionnement : Ceci permet à la broche d'être configurée dans une configuration PNP ou Approvisionnement. Lorsque la sortie est activée, la broche fournit une source de tension positive (configurable dans l'onglet ES). Ceci peut être utilisé avec la broche GND pour créer un circuit complet.
- Push / Pull : Ceci permet à la broche d'être configurée dans une configuration Push / Pull. Lorsque la sortie est allumée, la broche fournit une source de tension positive (configurable dans l'onglet E/S). Ceci peut être utilisé en conjonction avec la broche GND pour créer un circuit complet Lorsque la sortie est désactivée, la broche permet à un courant de circuler vers la terre.

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 double broche

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.5.8. Transition lisse

Description	Lors du passage entre les modes de sécurité pendant des événements (par ex. Entrée en mode réduit, Plans de déclenchement du mode réduit, Arrêts 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, appuyez sur **Installation**.
2. Dans le menu latéral à gauche, sous **Général**, sélectionnez **Transition lisse**.
3. Sélectionnez **Hard** pour avoir une accélération/décélération plus élevée
   ou sélectionnez **Soft** pour le réglage de transition par défaut plus lisse.

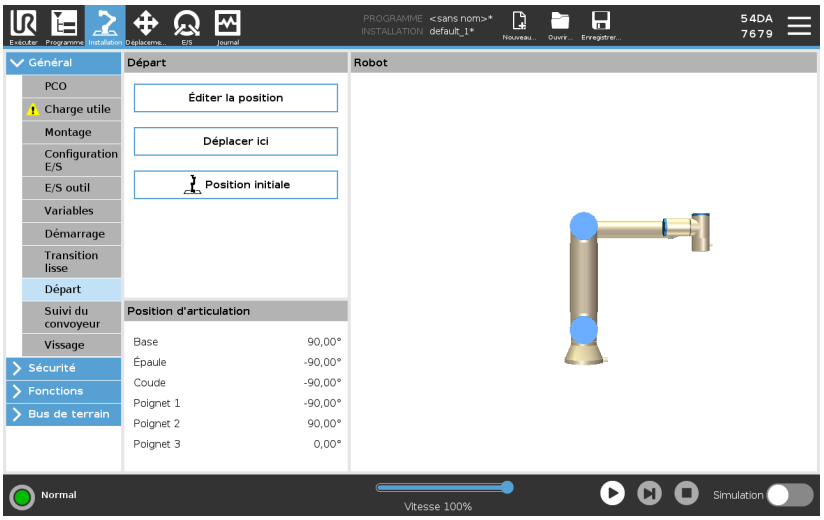
3.5.9. Départ

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

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 initiale pour définir une Position initiale de sécurité. (Voir 3.2.9. Position Accueil sécurisé sur la page 158) Utilisez les boutons de l'écran d'accueil pour ce qui suit :

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



Définir l'accueil

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Sous **Général**, sélectionnez **Départ**.
3. Appuyez sur **Définir la position**.
4. Enseignez au robot en utilisant le **Fonctionnement libre** ou les **Boutons de transition**.

3.5.10. Configuration de suivi du convoyeur

Description

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Définir un convoyeur

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

Paramètres du convoyeur

Encodeurs incrémentiels

Ceux-ci peuvent être connectés aux entrées numériques 8 à 11. Le décodage des signaux numériques fonctionne 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.

Encodeurs absolus

Ils peuvent être utilisés connectés par le biais d'un signal MODBUS. Ceci nécessite une pré-configuration du registre de sortie MODBUS numérique (section).

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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.

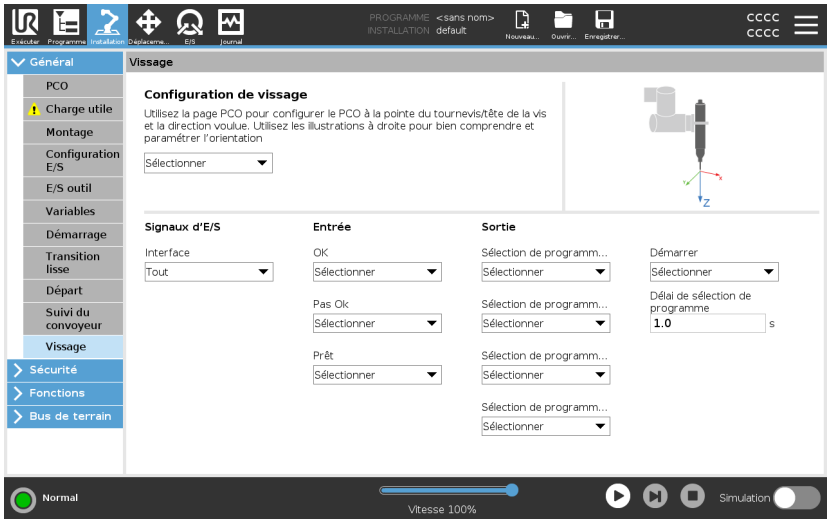
1. Définissez le point central dans la partie **Caractéristiques** de l'installation. Le champ **Impulsions par mètre** est utilisé comme le nombre d'impulsions que l'encodeur génère lorsque le convoyeur se déplace d'un mètre.
2. Cochez la case **Rotation de l'outil avec le convoyeur** pour l'orientation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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.5.11. Configuration de vissage

Description

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



Configurer un tournevis

Dans la liste Sélection du programme d'une sortie sous Sortie, vous pouvez sélectionner une sortie de nombre entier pour changer la Sélection de programme à un champ numérique.

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

Configurer la position du tournevis

1. Sous **Configuration du vissage**, utilisez le menu déroulant pour sélectionner un PCO défini précédemment (voir 3.5.1. Configuration pPCO sur la page 290) où la Position et l'Orientation sont définies comme suit :
   - Configurez la Position pour qu'elle soit l'extrémité de l'outil de vissage où il touche la vis.
   - Configurez l'Orientation afin que la direction Z positive soit alignée avec la longueur des vis à serrer.

Vous pouvez visualiser les coordonnées X, Y et Z du PCO sélectionné pour confirmer qu'il correspond au foret ou à la douille de l'outil.
Le nœud de programme de vissage utilise la direction Z positive du PCO sélectionné pour suivre la vis et calculer les distances.

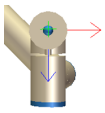
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Configurer l'interface du tournevis

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

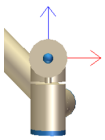
Valeurs d'orientation typiques

Les valeurs (dans la notation Vecteur de rotation [rad]) sont illustrées dans le tableau suivant.

Axe de vissage parallèle à la direction Y négative de la bride de l'outil du robot		Orientation • **RX** : 1,5708 rad • **RY** : 0,0000 rad • **RZ** : 0,0000 rad

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

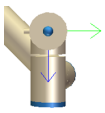
Axe de vissage parallèle à la direction Y positive de la bride de l'outil du robot



Orientation

- **RX** : -1,5708 rad
- **RY** : 0,0000 rad
- **RZ** : 0,0000 rad

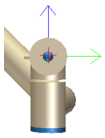
Axe de vissage parallèle à la direction X positive de la bride de l'outil du robot



Orientation

- **RX** : 0,0000 rad
- **RY** : 1,5708 rad
- **RZ** : 0,0000 rad

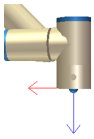
Axe de vissage parallèle à la direction X négative de la bride de l'outil du robot



Orientation

- **RX** : 0,0000 rad
- **RY** : -1,5708 rad
- **RZ** : 0,0000 rad

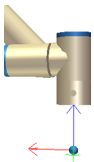
Axe de vissage parallèle à la direction Z positive de la bride de l'outil du robot



Orientation

- **RX** : 0,0000 rad
- **RY** : 0,0000 rad
- **RZ** : 0,0000 rad

Axe de vissage parallèle à la direction Z négative de la bride de l'outil du robot



Orientation

- **RX** : 3,1416 rad
- **RY** : 0,0000 rad
- **RZ** : 0,0000 rad

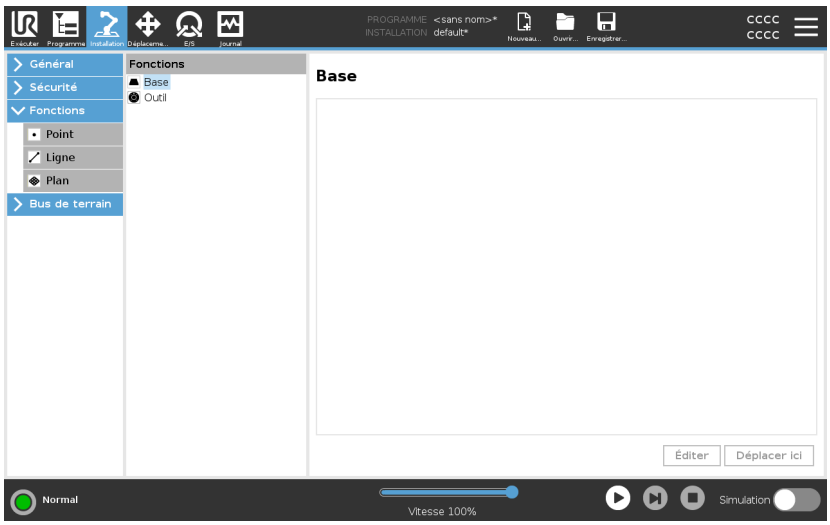
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.5.12. Sécurité

Description Voir chapitre : 3.2. Configuration de sécurité logicielle sur la page 128.

3.5.13. Fonctions

Description Une **Fonction** représente un objet défini par une posture à six dimensions (position et orientation) par rapport à la base du robot. Il est possible de donner un nom à une fonction pour référence future.
Certaines sous-parties d'un programme de robot consistent en des 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 systèmes de vision, des vides ou des limites qui existent autour du bras du robot.

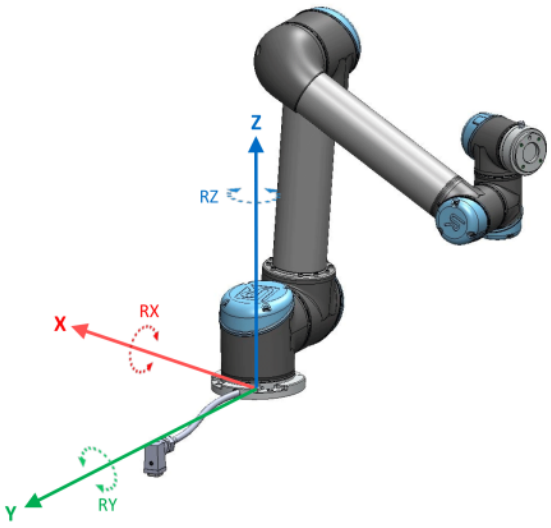


Le robot inclut deux fonctions prédéfinies, listées ci-dessous, avec des postures définies par la configuration du bras du robot lui-même :

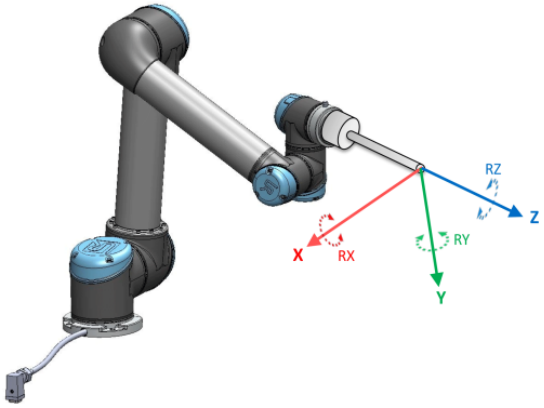
- La fonction de base se trouve au centre de la base du robot.
- La fonction Ouitl se trouve au centre du PCO actuel.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Fonction de base



Fonction Outil



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Détails

Utilisez la fonction Point, Ligne et/ou Plan pour définir la posture d'une fonction.
Ces fonctions sont positionnées via une méthode employant la pose actuelle du PCO dans la zone de travail. Vous pouvez donc enseigner les emplacements à l'aide du mode Fonctionnement libre, ou déplacer le robot pas à pas jusqu'à la pose désirée.
La sélection d'une fonction dépend du type d'objet utilisé et des exigences de précision. Utilisez les fonctions Ligne et Plan autant que possible car elles sont basées sur plus de points d'entrée. Plus y a de points d'entrée, meilleure sera la précision.

Par exemple, vous pouvez définir précisément la direction d'un convoyeur linéaire, en définissant deux points sur une fonction de Ligne aussi loin l'un de l'autre que possible. Vous pouvez également utiliser la fonction Point pour définir un convoyeur linéaire, mais vous devez 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 du PCO est plus difficile à configurer avec une grande précision.
Pour en savoir plus sur l'ajout de fonctions, voir (sections : Ajout d'un point sur la page 321) et (Fonction Plan sur la page 322).

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Utiliser une fonction

Vous pouvez faire référence à une fonction définie à l'installation à partir du programme du robot pour mettre en relation les mouvements du robot (par ex. des commandes **DéplacementJ**, **DéplacementL** et **DéplacementP**) à la fonction (voir la section).
Ceci permet une adaptation facile d'un programme de robot lorsque, 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. Ajuster la fonction d'un objet ajuste tous les mouvements du programme relatifs à l'objet en conséquence.
Pour d'autres exemples, voir les sections : (Exemple : Mise à jour manuelle d'une fonction pour ajuster un programme sur la page 324) et (Exemple : Mise à jour dynamique de la pose d'une fonction sur la page 325).
Lorsqu'une fonction est choisie comme référence, les boutons Déplacer l'outil pour la translation et la rotation fonctionnent dans l'espace de la fonction sélectionnée (voir 3.6. Onglet Déplacement sur la page 340) et (Déplacer l'outil sur la page 341), lecture des coordonnées PCO. 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.

Utiliser Déplacer ici

Appuyez sur **Déplacer ici** pour déplacer le bras du robot 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.
Le mouvement ici est désactivé si le bras du robot ne peut pas atteindre la fonctionnalité.

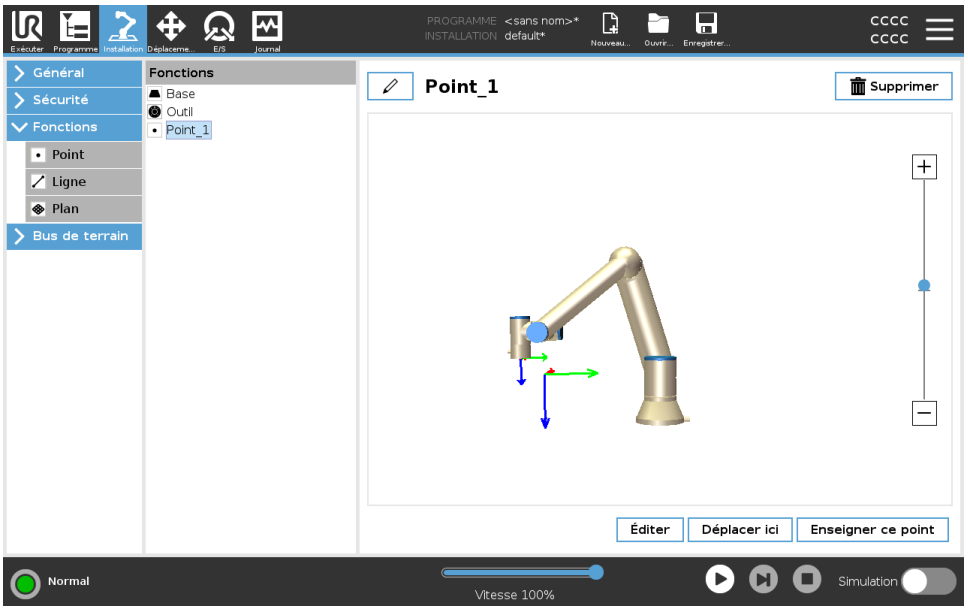
Fonction point

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajout d'un point

1. Dans Installation, sélectionnez **Fonctions**.
2. Dans Fonctions, sélectionnez **Point**.



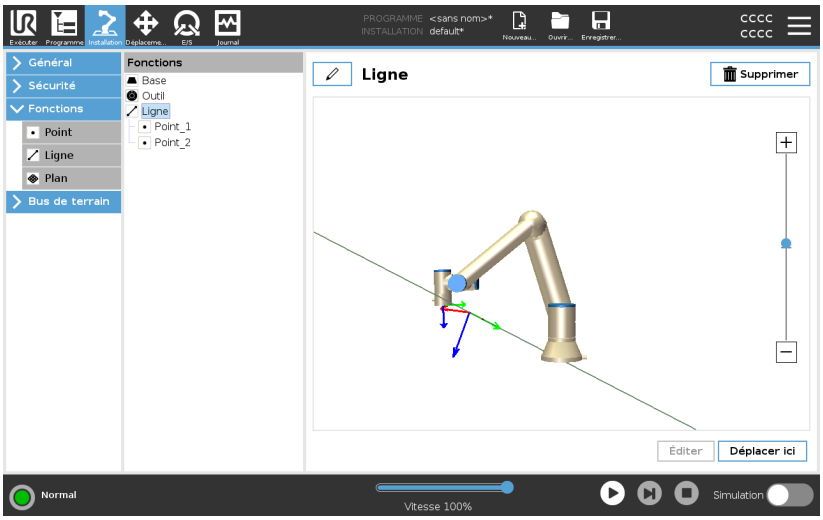
Fonction ligne

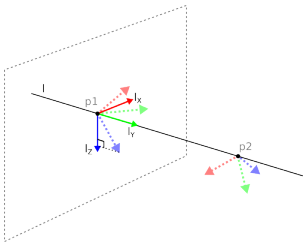
La fonction de ligne définit les lignes que le robot doit suivre. (par ex. lors de l'utilisation du suivi du convoyeur). Une ligne *l* est définie en tant qu'axe entre deux fonctions de points *p1* et *p2*, comme indiqué en figure 3.5.13.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ajouter une ligne

1. Dans Installation, sélectionnez **Fonctions**.
2. Dans Fonctions, sélectionnez **Ligne**.





Vous pouvez voir ici que l'axe dirigé du premier point vers le deuxième point constitue l'axe y du système de coordonnées linéaires. 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*.

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. Dans Fonctions, sélectionnez **Plan**.

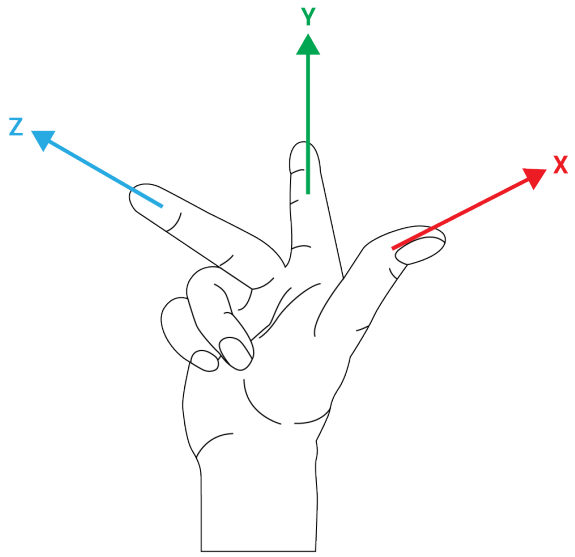
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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.



AVIS

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.

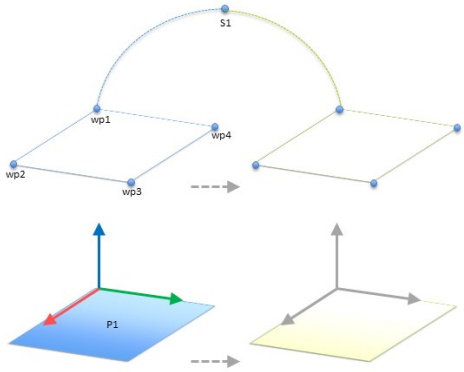
Modifiez un plan existant en sélectionnant Plan et en appuyant sur Modifier le plan. Vous utiliserez ensuite le même guide que pour l'enseignement d'un nouveau plan.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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 ci-dessous illustre le mouvement par les points de passage `wp1` à `wp4`.

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



57.1: *Programme simple avec quatre points de cheminement par rapport à un plan de fonction mis à jour manuellement en modifiant la fonction*

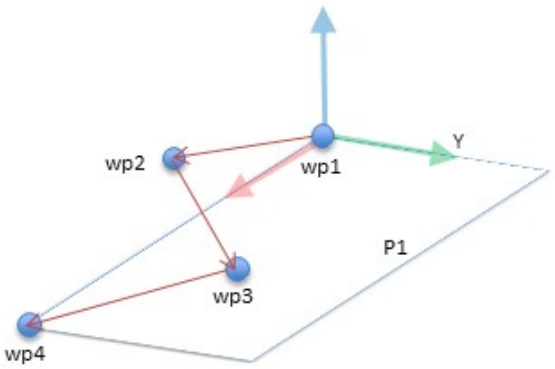
57.2:

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

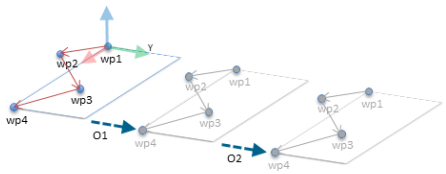
Exemple : Mise à jour dynamique de la pose d'une fonction

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



Une commande *MoveL* avec quatre points de cheminement par rapport à une fonction d'avion

```
Programme du robot
    DéplacementJ
        wp1
    y = 0.01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    DéplacementL # Fonction : P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



57.3: *Appliquer un décalage à la fonction plan*

57.4:

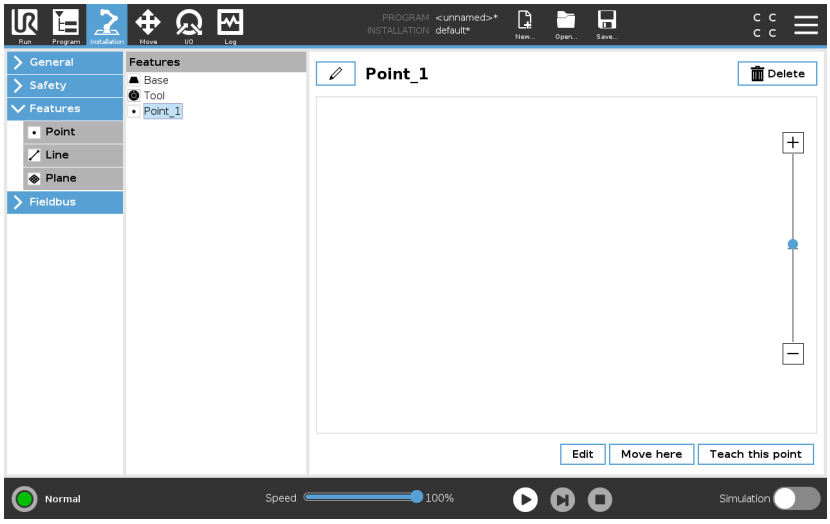
```
Programme robot
    MoveJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    MoveL # Feature : P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Modification de fonction

Description

La modification de fonction est une autre manière d'ajouter des fonctions à votre installation et/ou modifier des fonctions existantes.



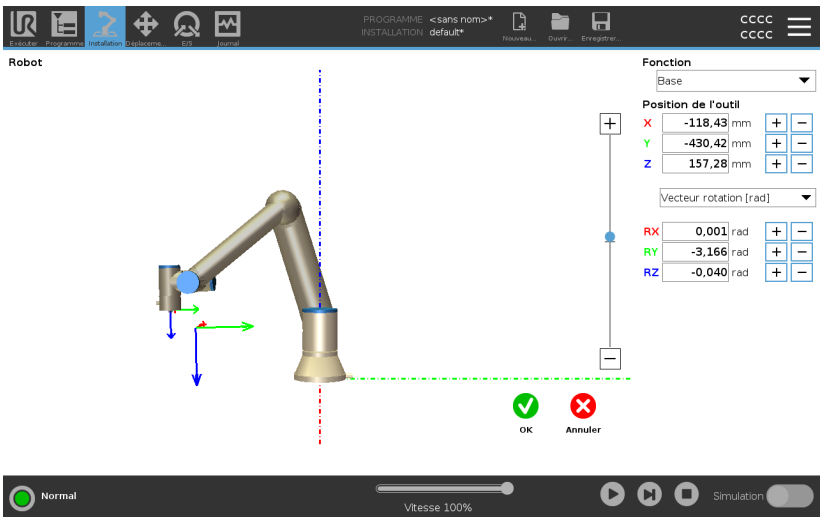
Utilisez Modifier pour placer et déplacer des fonctions sans déplacer le bras du robot, afin que la fonction puisse être placée hors de portée du bras du robot.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Modifier un point

Vous pouvez modifier un point défini ou indéfini. Modifier un point indéfini le définit.

1. Dans Installation, appuyez sur **Fonctions**.
2. Sous Fonctions, sélectionnez **Point** pour ajouter un point à votre arborescence programme.
3. Appuyez sur **Modifier** pour accéder à l'écran Modifier et effectuer les modifications de la position et de la rotation du point



Modifier une ligne

La ligne apparaît comme deux points dans votre arborescence programme. Vous devez définir chaque point.

1. Dans Installation, appuyez sur **Fonctions**.
2. Sous Fonction, sélectionnez **Ligne** pour ajouter une ligne à votre arborescence programme.
3. La ligne est composée de deux points :
   - Appuyez sur un point pour modifier ces coordonnées, puis appuyez sur l'autre point de la ligne pour modifier les siennes.

Modifier un plan

1. Dans Installation, appuyez sur **Fonctions**.
2. Sous Fonction, sélectionnez **Plan** pour ajouter un plan à votre arborescence programme.
3. Appuyez sur **Modifier** pour accéder à l'écran Modifier et effectuer les modifications de la position et de la rotation du plan

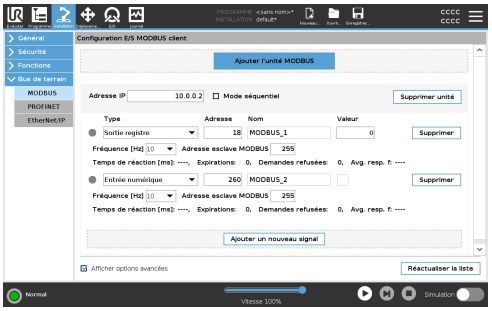
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.5.14. Bus de terrain

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

Configuration client E/S MODBUS

Description Ici, les signaux client (maître) 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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Mode séquentiel	*Disponible uniquement lorsque Afficher options avancées est sélectionné.* Cochez cette case pour forcer le client modbus à attendre une réponse avant d'envoyer la demande suivante. 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. 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. 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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Définir le 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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Valeur de signal

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

État de connectivité signal

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

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

E2
ADRESSE DONNÉES ILLICITE (0x02) Le code de fonction reçu dans la requête n'est pas une action autorisée pour le serveur (ou esclave), vérifiez que l'adresse du signal saisie correspond à la configuration du serveur distant MODBUS.

E3
VALEUR DONNÉES ILLICITE (0x03) Une valeur contenue dans le champ de données de requête n'est pas une valeur autorisée pour le serveur (ou esclave), vérifiez que la valeur du signal saisie est valable pour l'adresse indiquée sur le serveur distant MODBUS.

E4
ÉCHEC DISPOSITIF ESCLAVE (0x04) Une erreur fatale s'est produite lorsque le serveur (ou l'esclave) a tenté d'exécuter l'action demandée.

E5
RECONNAÎTRE (0x05) Utilisation spécifique avec les commandes de programmation envoyées à l'unité distante MODBUS.

E6
DISPOSITIF ESCLAVE OCCUPÉ (0x06) Utilisation spécifique avec les commandes de programmation envoyées à l'unité à distante MODBUS, l'esclave (serveur) n'est à présent pas en mesure de répondre.

Afficher options avancées

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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 reconnexions

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 (longueur invalide, données manquantes, erreur de socket TCP).

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.

EtherNet/IP

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

EtherNet/IP est un protocole réseau qui permet la connexion du robot à un dispositif de scanner industriel EtherNet/IP.
Si la connexion est activée, vous pouvez sélectionner l'action qui se produit lorsqu'un programme perd la connexion à l'appareil de numérisation EtherNet/IP.
Les options disponibles sont :

Aucun
: PolyScope ignore la perte de connexion EtherNet/IP et le programme continue de fonctionner.

Pause
: PolyScope met le programme actuel en pause. Le programme reprend là où il s’est arrêté.

Arrêt
: PolyScope arrête le programme actuel.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

PROFINET

Description

Le protocole réseau PROFINET permet d'activer/désactiver la connexion du robot à un contrôleur E/S PROFINET industriel.
Si la connexion est activée, vous pouvez sélectionner l'action qui se produit lorsqu'un programme perd la connexion au contrôleur E/S PROFINET.
Les options disponibles sont :

Aucun
: PolyScope ignore la perte de connexion PROFINET et le programme continuera de s'exécuter.

Pause
: PolyScope met le programme actuel en pause. Le programme reprend là où il s’est arrêté.

Arrêt
: PolyScope arrête le programme actuel.

Si l'outil d'ingénierie PROFINET (par exemple le portail TIA) émet un signal DCP Flash vers le périphérique PROFINET ou PROFIsafe du robot, une fenêtre s'affiche dans PolyScope.

PROFIsafe

Description

Le protocole réseau PROFIsafe permet au robot de communiquer avec un automate de sécurité selon la norme ISO 13849, Cat. 3 PLd. Le robot transmet des informations sur l'état de sécurité à un PLC, puis reçoit des informations pour déclencher des fonctions liées à la sécurité, telles que : arrêt d'urgence ou passage en mode réduit.
L'interface PROFIsafe offre une alternative sûre, basée sur le réseau, à la connexion de fils aux broches d'E/S de sécurité du boîtier de commande du robot.
PROFIsafe est uniquement disponible sur les robots disposant d'une licence d'activation, que vous pouvez obtenir en contactant votre représentant commercial local. Une fois obtenue, la licence peut être téléchargée sur myUR.
Veuillez vous référer à Enregistrement du robot et fichier licence sur la page 367 pour plus d'informations sur l'enregistrement du robot et l'activation de la licence.

Communication via PROFIsafe

Un message de commande reçu du PLC de sécurité contient les informations du tableau ci-dessous.

Signal	Description
Arrêt d'urgence par le système	Active l'arrêt d'urgence du système.
Arrêt de sécurité	Active l'arrêt de sécurité.
Réinitialiser l'arrêt de sécurité	Réinitialise l'état d'arrêt de sécurité (sur la transition bas/haut en mode automatique) si l'entrée d'arrêt de sécurité est effacée au préalable.
Arrêt de sécurité auto	Active l'arrêt de sécurité si le robot fonctionne en mode automatique. L'arrêt automatique de sauvegarde ne doit être utilisé que lorsqu'un périphérique d'activation à 3 positions (3PE) est configuré. Si aucun dispositif 3PE n'est configuré, l'arrêt de sécurité auto fonctionne comme une entrée d'arrêt de sécurité normale.
Réinitialiser l'arrêt de sécurité auto	Réinitialise un état d'arrêt de sécurité automatique (sur une transition de bas en haut en mode automatique) si les entrées d'arrêt de sécurité automatique sont effacées au préalable.
Mode réduit	Active les limites de sécurité du mode réduit.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

	Mode opérationnel	Active le mode de fonctionnement manuel ou automatique. Si la configuration de sécurité « Sélection du mode de fonctionnement via PROFIsafe » est désactivée, ce champ doit être omis du message de commande PROFIsafe.

Message de sécurité PLC

Un message d'état envoyé au PLC de sécurité contient les informations du tableau ci-dessous.

Signal	Description
Arrêt, cat. 0	Le robot effectue, ou a effectué, un arrêt de sécurité de catégorie 0 ; un arrêt brutal par coupure immédiate de l'alimentation du bras et des moteurs.
Arrêt, cat. 1	Le robot effectue, ou a effectué, un arrêt de sécurité de catégorie 1 ; un arrêt contrôlé après lequel les moteurs sont laissés dans un état hors tension avec les freins engagés.
Arrêt, cat. 2	Le robot effectue, ou a effectué, un arrêt de sécurité de catégorie 2 ; un arrêt contrôlé après lequel les moteurs sont laissés dans un état sous tension.
Violation	Le robot est arrêté car le système de sécurité n'a pas respecté les limites de sécurité actuellement définies.
Défaut	Le robot est arrêté en raison d'une erreur exceptionnelle inattendue dans le système de sécurité.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Arrêt d'urgence par le système	Le robot est arrêté en raison de l'une des conditions suivantes : • un automate de sécurité connecté via PROFIsafe a affirmé l'e-stop au niveau du système. • un module IMMI connecté au boîtier de commande a activé un arrêt électronique au niveau du système. • une unité connectée à l'entrée de sécurité configurable e-stop du système du boîtier de commande a activé l'e-stop au niveau du système.
Arrêt d'urgence par le robot	Le robot est arrêté en raison de l'une des conditions suivantes : • Le bouton d'arrêt d'urgence du terminal de programmation est enfoncé. • Un bouton d'arrêt d'urgence connecté à l'entrée de sécurité non configurable de l'arrêt d'urgence du robot du boîtier de commande est enfoncé.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Arrêt de sécurité	Le robot est arrêté en raison de l'une des conditions suivantes : • un PLC de sécurité connecté via PROFIsafe a déclenché l'arrêt de sécurité. • Une unité connectée à l'entrée non-configurable d'arrêt de sécurité du boîtier de commande a déclenché l'arrêt de sécurité. • Une unité connectée à l'entrée de sécurité configurable d'arrêt de sécurité du boîtier de commande a déclenché l'arrêt de sécurité. Le signal suit la sémantique de réinitialisation de sauvegarde. Une fonctionnalité configurée de réinitialisation de l'arrêt de sécurité doit être utilisée pour réinitialiser ce signal. PROFIsafe implique l'utilisation de la fonctionnalité de réinitialisation de la sauvegarde.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Arrêt de sécurité auto	Le robot est arrêté parce qu'il fonctionne en mode automatique et en raison de l'une des conditions suivantes : • un PLC de sécurité connecté via PROFIsafe a déclenché l'arrêt de sécurité automatique. • Une unité connectée à une entrée de sécurité configurable d'arrêt de sécurité automatique du boîtier de commande a affirmé arrêt de sécurité automatique.
	Le signal suit la sémantique de réinitialisation de sauvegarde. Une fonctionnalité configurée de réinitialisation de l'arrêt de sécurité doit être utilisée pour réinitialiser ce signal PROFIsafe implique l'utilisation de la fonctionnalité de réinitialisation de la sauvegarde
Arrêt 3PE	Le robot est arrêté parce qu'il fonctionne en mode manuel et en raison de l'une des conditions suivantes : • Vous utilisez un TP 3PE et aucun des boutons n'est en position centrale. • Un dispositif de validation à 3 positions connecté à une entrée de sécurité configurable du boîtier de commande a activé l'arrêt 3PE.
Mode opérationnel	Indication du mode de fonctionnement actuel du robot. Ce mode peut être : Désactivé (0), Automatique (1) ou Manuel (2).
Mode réduit	Les limites de sécurité en mode réduit sont actuellement actives.

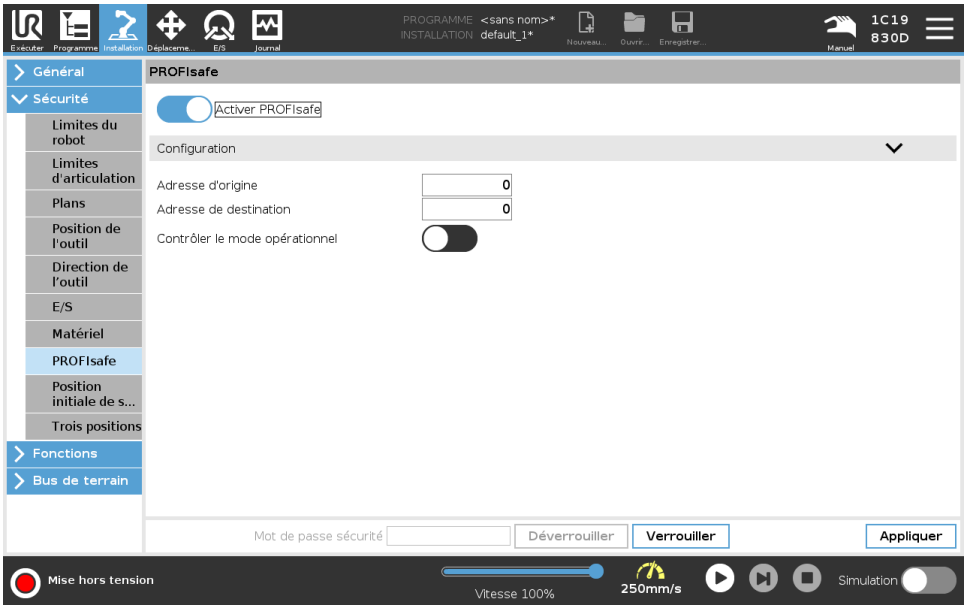
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ensemble de limites actives	L'ensemble de limites de sécurité actives. Cela peut être : Normal (0), Réduit (1) ou Récupération (2).
Le robot se déplace	Le robot se déplace. Si une articulation se déplace à une vitesse de 0,02 rad/s ou plus, le robot est considéré comme étant en mouvement.
Position initiale de sécurité	Le robot est au repos (le robot ne bouge pas), et dans la position définie comme la position initiale de sécurité.

Configuration de PROFIsafe

La configuration de PROFIsafe est liée à la programmation du PLC de sécurité, mais ne nécessite qu'une configuration minimale du robot.

1. Connectez le robot à un réseau de confiance qui accède à un PLC conforme aux normes de sécurité.
2. Dans PolyScope, dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
3. Appuyez sur Sécurité, sélectionnez **PROFIsafe** et configurez selon vos besoins.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Activation de PROFIsafe

1. Saisissez le mot de passe de sécurité du robot et appuyez sur **Déverrouiller**.
2. Utilisez l'interrupteur pour activer PROFIsafe.
3. Saisissez une adresse source et une destination dans les cases correspondantes.

   Ces adresses sont des numéros arbitraires utilisés par le robot et le PLC de sécurité pour s'identifier mutuellement.
4. Vous pouvez mettre le mode de contrôle opérationnel en position ON si vous voulez que PROFIsafe contrôle le mode de fonctionnement du robot.

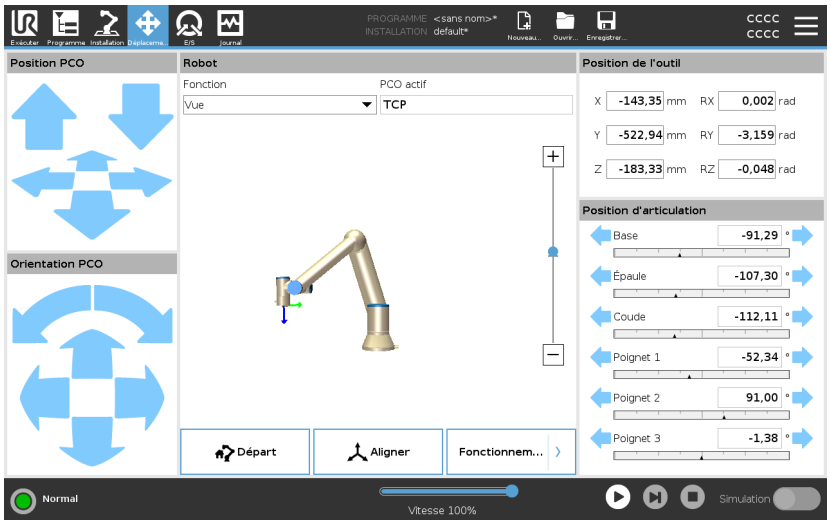
   Une seule source peut contrôler le mode de fonctionnement du robot. Par conséquent, les autres sources de sélection de mode sont désactivées lorsque la sélection du mode de fonctionnement via PROFIsafe est activée.

Le robot est maintenant configuré pour communiquer avec un PLC de sécurité.
Vous ne pouvez pas desserrer les freins du robot si l'automate ne répond pas ou s'il est mal configuré.

3.6. Onglet Déplacement

Description

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.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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.

Robot

Si la position actuelle du point central de l'outil 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 Modes dePlans de sécurité sur la page 146), une représentation 3D de la limite de proximité est montrée. 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 3.2.5. Modes de sécurité logiciels sur la page 134) 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 du robot n'est plus à proximité de la limite, la représentation 3D disparaît. Si le point central de l'outil est en violation ou très proche de la violation d'une limite, la visualisation de la limite devient rouge.

Fonction

Dans **Fonction**, vous pouvez définir comment contrôler le bras du robot par rapport aux fonctions **Vue**, **Base** ou **Outil**. Afin d'obtenir le meilleur toucher de commande du bras du robot, vous pouvez sélectionner la fonction **Vue**, puis utiliser les **flèches Rotation** pour changer l'angle de vue de l'image 3D pour correspondre à votre vue du vrai bras du robot.

PCO actif

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Départ	Le bouton **Départ** accède à l'écran **Mettre le robot en position**, où vous pouvez maintenir enfoncé le bouton **Auto** (voir Déplacer le robot à sur la page 165) pour déplacer le robot dans la position précédemment définie sous Installation (voir Définir l'accueil sur la page 311). Le réglage par défaut du bouton Départ ramène le bras robotisé en position verticale (voir 3.5.9. Départ sur la page 310).
Fonctionnement libre	Le bouton **Fonctionnement libre** à l'écran permet de tirer le bras du robot dans les positions/poses souhaitées.
Aligner	Le bouton **Aligner** permet à l'axe Z du PCO actif de s'aligner sur une fonction sélectionnée.
Position de l'outil	Les cases textuelles affichent les valeurs complètes des coordonnées de ce PCO par rapport à la fonction sélectionnée. Vous pouvez configurer plusieurs TCP nommés (voir). Vous pouvez également appuyer sur **Éditer pose** pour accéder à l'écran **Éditeur de pose**.
Position d'articulation	Le champ **Joint Position** vous permet de contrôler directement les joints individuels. Chaque joint se déplace le long d'une plage limite de joint par défaut de − 360° à + 360°, définie par une barre horizontale. Une fois que la limite est atteinte, vous ne pouvez plus déplacer l'articulation. Vous pouvez configurer des articulations avec une plage de positions différente de celle par défaut (voir Limites d'articulation sur la page 138), cette nouvelle plage est indiquée avec une zone rouge à l'intérieur de la barre horizontale.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Exemple

ATTENTION

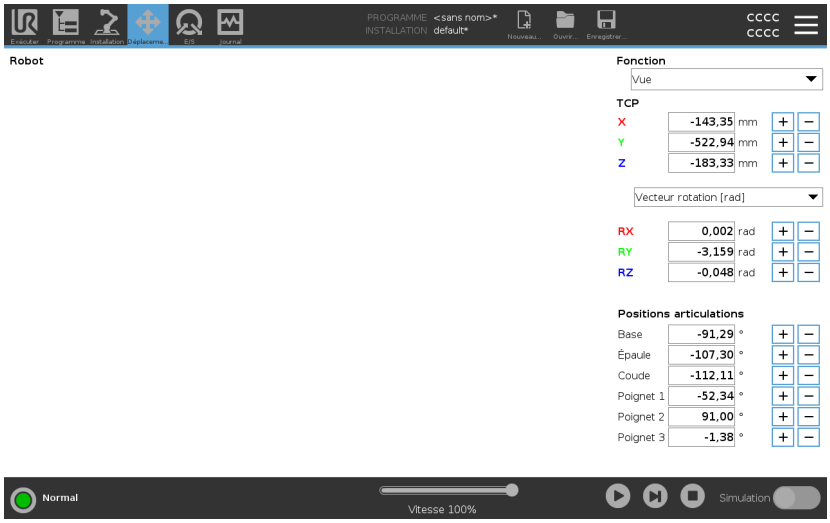
1. Dans l'onglet **Setup** , si le réglage de la gravité (voir) est incorrect, ou si le bras du robot porte une charge lourde, le bras du robot peut commencer à se déplacer (tomber) lorsque vous appuyez sur l'onglet **Freedrive** . Dans ce cas, relâchez **Freedrive** .
2. Utilisez les réglages d'installation corrects (ex. Angle de montage du robot, masse de la charge utile et décalage du centre de gravité de la charge utile). Enregistrer et charger les fichiers d'installation avec le programme.
3. Les paramètres de charge utile et les paramètres de montage du robot doivent être réglés correctement avant d'utiliser le bouton **Freedrive** . Si ces paramètres ne sont pas corrects, le bras du robot se déplacera lorsque vous activez **Freedrive**.
4. La fonction **Freedrive** ne doit être utilisée que 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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.6.1. Écran Éditeur Pose

Description

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



Robot

L'image 3D montre la position du Bras du robot actuelle. L'**ombre** montre la position cible du Bras du robot contrôlée par les valeurs indiquées sur l'écran. Appuyez sur les icônes la loupe pour effectuer un zoom avant/arrière ou faites glisser avec un doigt pour changer la vue.
Si la position cible spécifiée du PCO du robot est proche 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 Modes dePlans de sécurité sur la page 146), une représentation 3D de la limite de proximité est affichée. 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 3.2.5. Modes de sécurité logiciels sur la page 134) sont actives. La limite d'orientation de l'outil est visualisée par un cône sphérique avec un vecteur indiquant l'orientation actuelle de l'outil du robot. L'intérieur du cône représente la zone autorisée pour l'orientation de l'outil (vecteur). Lorsque le PCO cible du robot n'est plus à proximité de la limite, la représentation 3D disparaît. Si le PCO cible est en violation ou très proche de la violation d'une limite, la visualisation de la limite devient rouge.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Fonction et position de l'outil

Le TCP actif et les valeurs de coordonnées de la fonction sélectionnée s'affichent. Les coordonnées **X**, **Y**, **Z** indiquent la position de l'outil. Les coordonnées **RX**, **RY**, **RZ** indiquent l'orientation. Pour de plus amples informations sur la configuration de plusieurs PCO nommés, consultez 3.5.1. Configuration pPCO sur la page 290 .
Utilisez le menu déroulant au-dessus des cases **RX**, **RY** et **RZ** pour choisir le type de représentation d'orientation :

- **Vecteur de rotation** `[rad]` L'orientation est donnée sous la forme d'un 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 comme un vecteur de rotation , où la longueur du vecteur est l'angle à faire tourner en degrés.
- **RPY** `[rad]` *Rouler*, *tangage* et *lacet* (*RPY*) angles, où les angles sont en radians. La matrice de rotation RPY (rotation X, Y', Z") est donnée par :
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[°]` *Rouler*, *tangage* et *angles de lacet* (*RPY*), où les angles sont en degrés.

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

Positions articulations

Les positions des articulations individuelles sont directement indiquées. Chaque position d'articulation peut avoir une gamme d'articulation limitée comprise entre -360 ° et +360 °. Vous pouvez configurer les Positions des articulations comme suit :

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Bouton OK

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

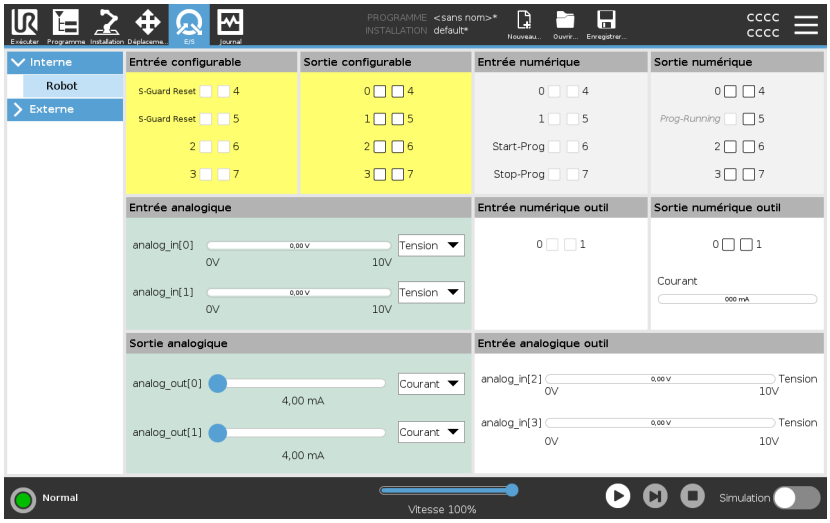
Bouton Annuler

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

3.7. Onglet E/S

Description

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 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 réglages de sécurité spéciaux définis dans la section de configuration des E/S de sécurité de l'installation (voir 3.2.7. E/S de sécurité sur la page 140) ; 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.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Tension

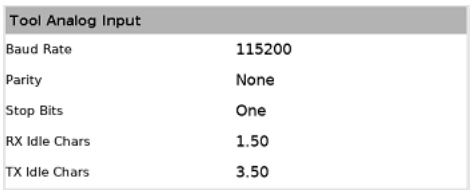
Dans Sortie outil, Tension peut être configurée uniquement lorsque la Sortie de l'outil est contrôlée par l'Utilisateur. La sélection d'un URCap élimine l'accès à la Tension

Réglages de domaine analogique

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

Interface de communication d'outil

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

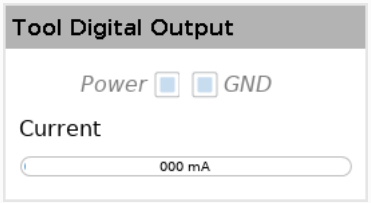


AVIS

Lorsque la **Double broche d'alimentation** 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.



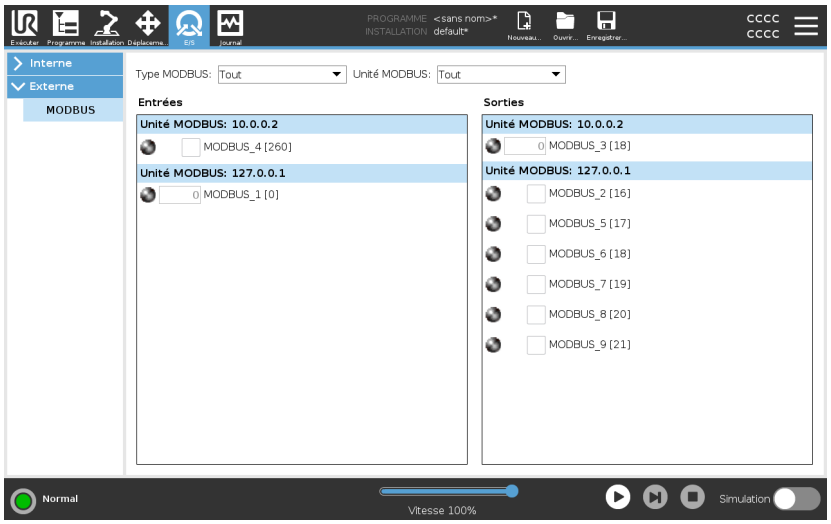
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.7.1. MODBUS

Description

La capture ci-dessous affiche les signaux E/S du client MODBUS comme ils 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 3.7. Onglet E/S sur la page 346

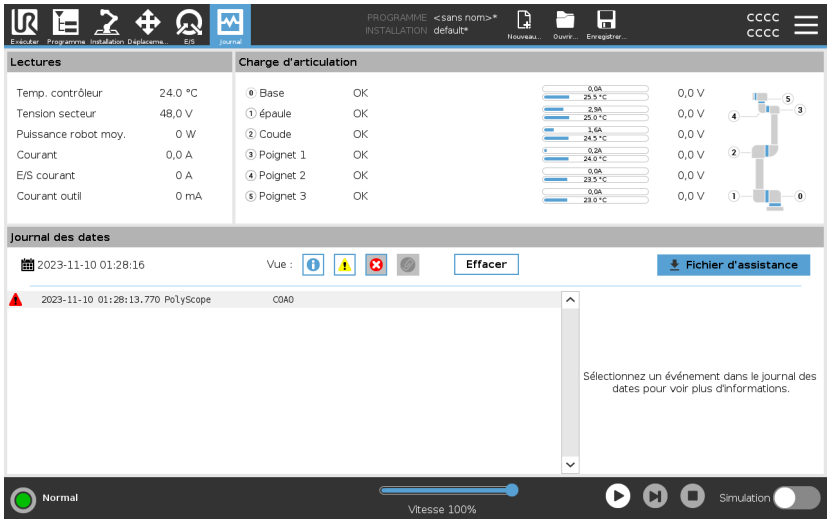


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.8. Onglet journal

Description

L'onglet **Journal** affiche des informations sur le bras du robot et le Boîtier de commande.



Lectures et charge d'articulation

Le panneau Lectures affiche les informations du Boîtier de commande. Le panneau Charge de l'articulation affiche des informations sur chaque articulation du robot. Chaque joint affiche :

- Température
- Charge
- État
- Tension

Journal des dates

La première colonne affiche les entrées du journal, classées selon la gravité. La deuxième colonne montre un trombone si un rapport d'erreur est associé à l'entrée du journal. Les deux colonnes suivantes indiquent l'heure d'arrivée des messages et la source du message. La dernière colonne montre une courte description du message à proprement parler. Certains messages du journal sont conçus pour fournir davantage d'informations qui sont affichés à droite, après avoir sélectionné l'entrée du journal.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Sévérité du message

Vous pouvez filtrer les messages en sélectionnant les interrupteurs correspondant à la gravité de l'entrée du journal ou selon la présence ou non d'une pièce jointe. Le tableau suivant décrit la sévérité des messages.

	Fournit des informations générales, telles que le statut d'un programme, les changements de contrôleur et la version du contrôleur.
	Problèmes qui ont pu survenir, mais dont le système a pu se rétablir.
	Un dépassement se produit si la limite de sécurité est dépassée. Le robot effectue alors un arrêt de sécurité.
	Une défaillance se produit s'il y a une erreur irrécupérable dans le système. Le robot effectue alors un arrêt de sécurité.

Lorsque vous sélectionnez une entrée du journal, des informations supplémentaires apparaissent sur le côté droit de l'écran. Sélectionner le filtre des pièces jointes affiche soit les pièces jointes de l'entrée exclusivement, soit toutes les entrées.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Enregistrement des rapports d'erreur

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

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

1. Sélectionnez une ligne journal et tapez sur le bouton Enregistrer le rapport pour enregistrer le rapport sur une clé USB.

   Vous pouvez enregistrer le rapport pendant l'exécution d'un programme.

Vous pouvez suivre et exporter la liste d'erreurs suivante :

- Arrêt d'urgence
- Défaut
- Exceptions PolyScope internes
- [1]Arrêt du robot
- 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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

[1]L'arrêt du robot était auparavant connu sous le nom d'« arrêt de protection » pour les robots Universal Robots.

Dossier de support technique

Le fichier de rapport contient des informations utiles pour diagnostiquer et reproduire les problèmes. Le fichier contient les enregistrements des pannes précédentes du robot, ainsi que les configurations, programmes et installations actuels du robot. Le fichier de rapport peut être enregistré sur une clé USB externe. Sur l'écran Journal, appuyez sur **Fichier d'assistance** et suivez les instructions à l'écran pour accéder à la fonction.

AVIS

Le processus d'exportation peut prendre jusqu'à 10 minutes selon la vitesse de la clé USB et la taille des fichiers collectés dans le système de fichiers du robot. Le rapport est enregistré dans un fichier zip ordinaire, qui n'est pas protégé par un mot de passe, et peut être modifié avant d'être envoyé à l'assistance technique.

3.9. Gestionnaire de programmes et d'installation

Description

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...**
- **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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Ouvrir...

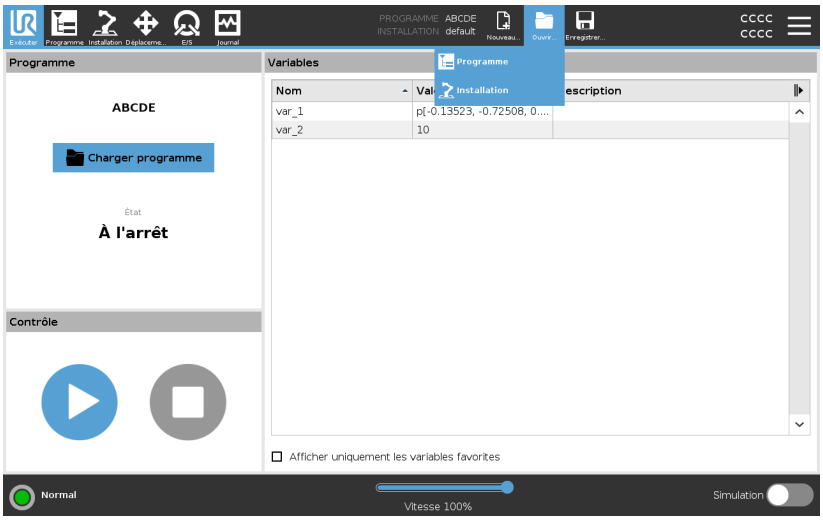
Vous permet de charger un Programme et/ou une Installation.

Ouvrir un Programme

1. Dans le Gestionnaire de programmes et d'installation, appuyez 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, appuyez 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.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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

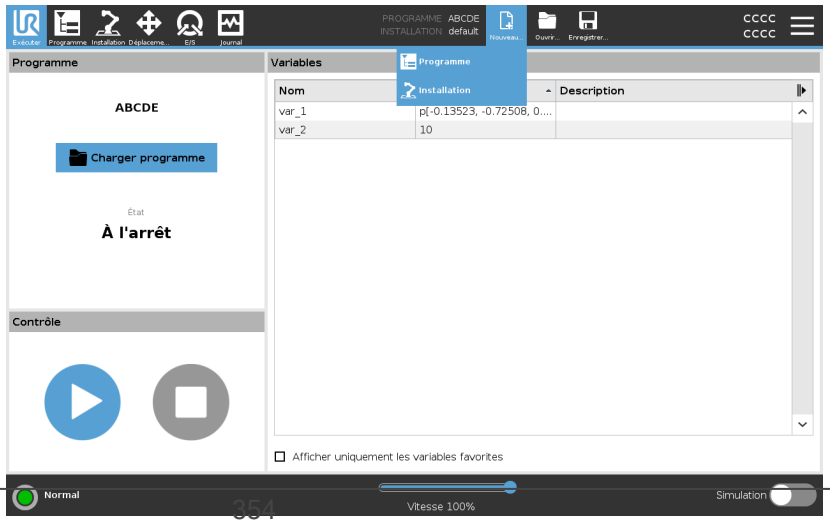
Créer un nouveau Programme

1. Dans le Gestionnaire de programmes et d'installation, appuyez 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, appuyez 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

Enregistrez votre installation pour l'utiliser après avoir éteint le robot.

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

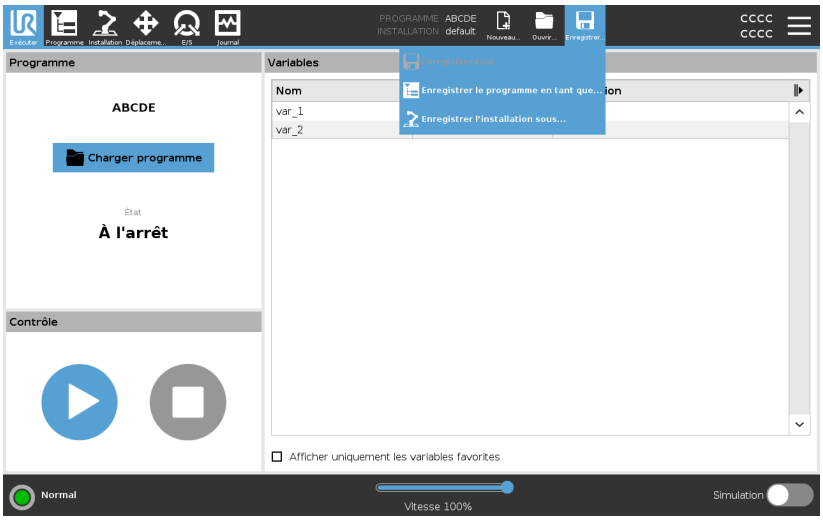


Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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. 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. 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. Le programme actuel est également enregistré, avec le nom et l'emplacement existants.



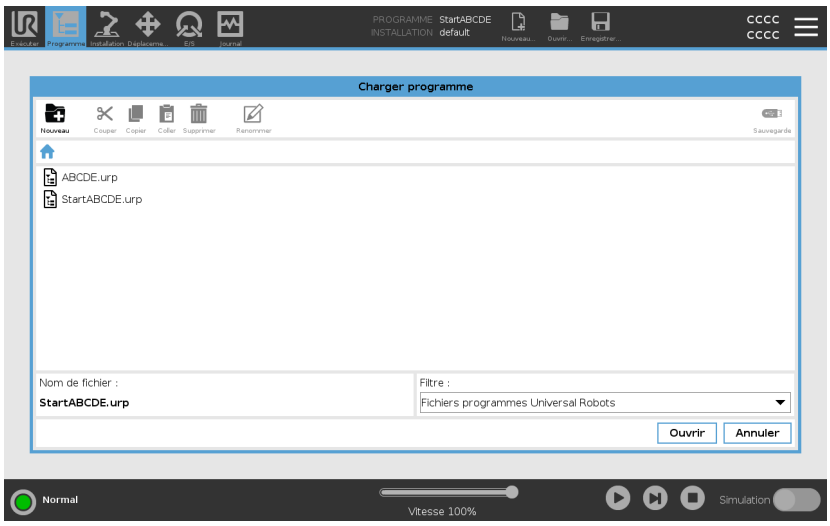
Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.9.1. Gestionnaire de fichiers

Description

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

- Fil d'Ariane
  Le fil d'Ariane 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 de fichier
  Appuyer sur le nom d'un fichier pour l'ouvrir. Les répertoires sont sélectionnés en appuyant sur leur nom pour une demie-seconde.
- Filtre 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 du 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 d'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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.10. Menu rapide

Description

Le menu rapide contient les paramètres généraux de PolyScope, parmi lesquels le mot de passe, le système et les paramètres de sécurité.

3.10.1. À propos de

Description

Utilisez l'option À propos pour accéder à différents types de données sur le robot et les afficher. Vous pouvez afficher les données générales, la version et les données juridiques du robot.

Pour afficher les données relatives au robot

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le menu **Rapide**.
2. Sélectionnez **À propos**.
3. Appuyez sur **Général** pour accéder à la version logicielle du robot, aux paramètres réseau et au numéro de série.

   Pour les autres types de données, vous pouvez :

   - Appuyer sur **Version** pour afficher des données plus détaillées sur la version logicielle du robot.
   - Appuyer sur **Légal** pour afficher les données sur la ou les licences logicielles du robot.
4. Appuyez sur **Fermer** pour revenir à votre écran.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Aide

Description

Vous pouvez accéder à l'aide en ligne pour PolyScope, le bras du robot, le boîtier de commande et d'autres documents qui pourraient vous être utiles. Vous pouvez accéder à l'aide via un code QR, ou taper l'URL suivante dans un navigateur : help.universal-robots.com.

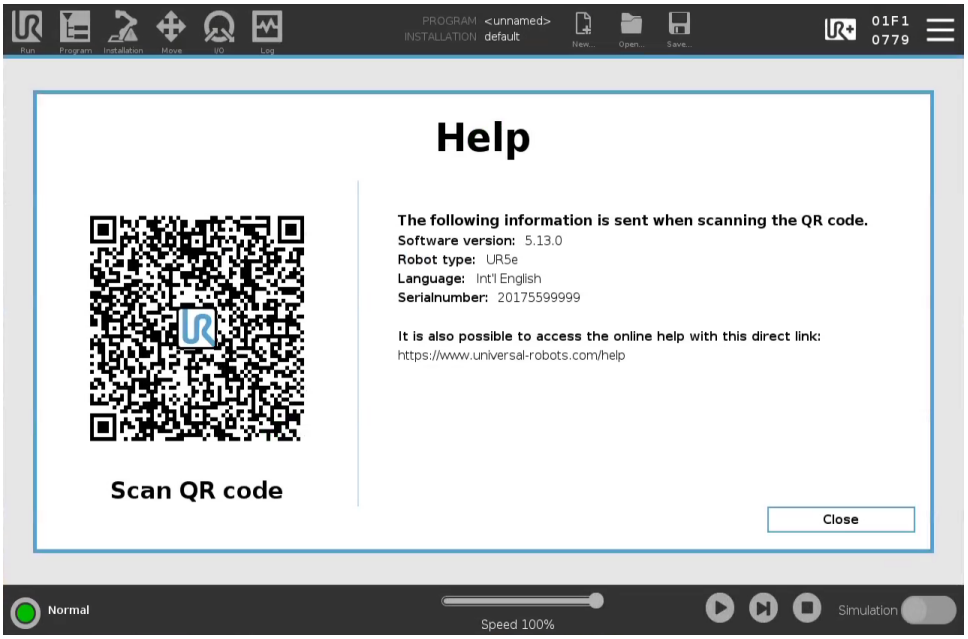
Vous trouverez les documents suivants :

- Description du matériel du bras du robot
- Description du matériel du boîtier de commande
- Manuel du logiciel PolyScope
- Manuel d'entretien
- Manuel de script
- Référence des codes d'erreur

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Pour trouver le code QR et l'URL :

1. Dans le coin supérieur droit de PolyScope, appuyez sur le bouton Hamburger .
2. Dans le menu déroulant, appuyez sur .
3. Vous pouvez maintenant scanner le code QR pour accéder à help.universal-robots.com.



AVIS

Lorsque vous scannez le code QR, les informations suivantes sont envoyées avec le code QR, et peuvent être utilisées dans les analyses clients à Universal Robots :

- Version du logiciel PolyScope installé
- Type et taille du robot
- Langue dans Polyscope
- Numéro de série du bras du robot

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.10.2. Réglages

Pour personnaliser les paramètres de PolyScope

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

Préférences

Description Préférences contient les paramètres les plus élémentaires et ne seront probablement définies qu'une seule fois lors du premier démarrage.

Langues

Description Vous pouvez changer la langue de PolyScope et les unités de mesure (métriques ou impériales).

Écran d'exécution

Description 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.

Pour masquer le curseur de vitesse

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans Basique, appuyez sur **Écran d'exécution**.
3. Cochez la case pour afficher ou masquer le **Curseur vitesse**.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Temps

Description

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

Heure

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans les Réglages, sélectionnez **Heure**.
3. Vérifiez et ajustez **l'Heure** et la **Date** si besoin.
4. Appuyez sur **Appliquer et Redémarrer** pour appliquer vos changements.

La Date et l'Heure sont affichées dans l'onglet Journal (voir Journal des dates sur la page 349) sous **Journal des dates**.

Mot de passe

Description

Mot de passe contient la gestion des mots de passe et du mot de passe de l'administrateur.

Réglages de mot de passe

Définir un mot de passe

Vous devez régler un mot de passe pour Débloquer tous les réglages de sécurité constituant votre Configuration de sécurité. Si aucun mot de passe de sécurité n'est appliqué, vous êtes invité à en configurer un.

Pour définir un mot de passe

1. Dans l'en-tête PolyScope en haut à droite, appuyez sur le menu **rapide** et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans l'en-tête, appuyez sur **Mot de passe sécurité** et sélectionnez **Sécurité**.
3. Dans **Nouveau mot de passe**, saisissez un mot de passe.
4. Dans **Confirmer le nouveau mot de passe**, saisissez le même mot de passe et appuyez sur **Appliquer**.
5. En bas à gauche du menu bleu, appuyez sur **Quitter** pour retourner à l'écran précédent.

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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Mot de passe administrateur

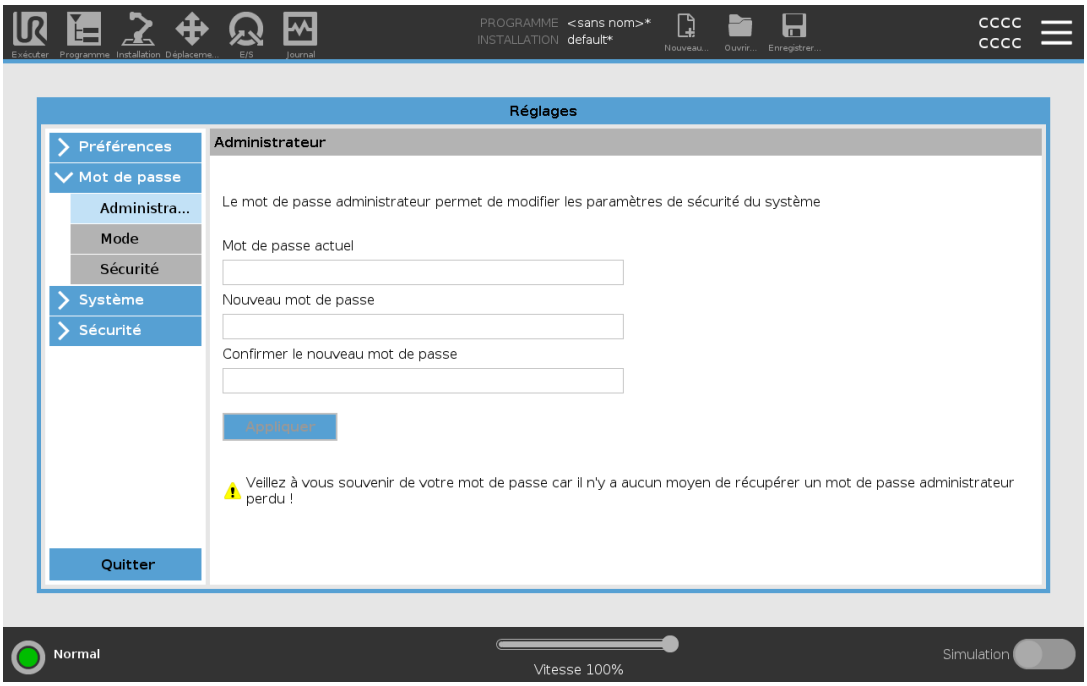
Description

Utilisez le mot de passe administrateur pour modifier la configuration de sécurité du système, dont l'accès réseau.
Le mot de passe Admin est égal au mot de passe utilisé pour le compte utilisateur racine sur le système Linux s'exécutant sur le robot, qui peut être nécessaire dans certains cas d'utilisation du réseau tels que SSH ou SFTP.

ATTENTION

Vous ne pouvez pas récupérer un mot de passe administrateur perdu.

- Prenez les mesures appropriées pour vous assurer que votre mot de passe d'administrateur n'est pas perdu.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Pour définir le mot de passe administrateur

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous **Mot de passe**, appuyez sur **Administrateur**.
3. Dans **Mot de passe actuel**, saisissez le mot de passe par défaut : **easybot**.
4. Sous **Nouveau mot de passe**, créez un nouveau mot de passe.

   La création d'un mot de passe fort et secret permet d'obtenir la meilleure sécurité pour votre système.
5. Sous **Confirmer le nouveau mot de passe**, répétez votre nouveau mot de passe.
6. Appuyez sur **Appliquer** pour confirmer votre modification de mot de passe.

Sécurité

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

Mot de passe du mode opératoire

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

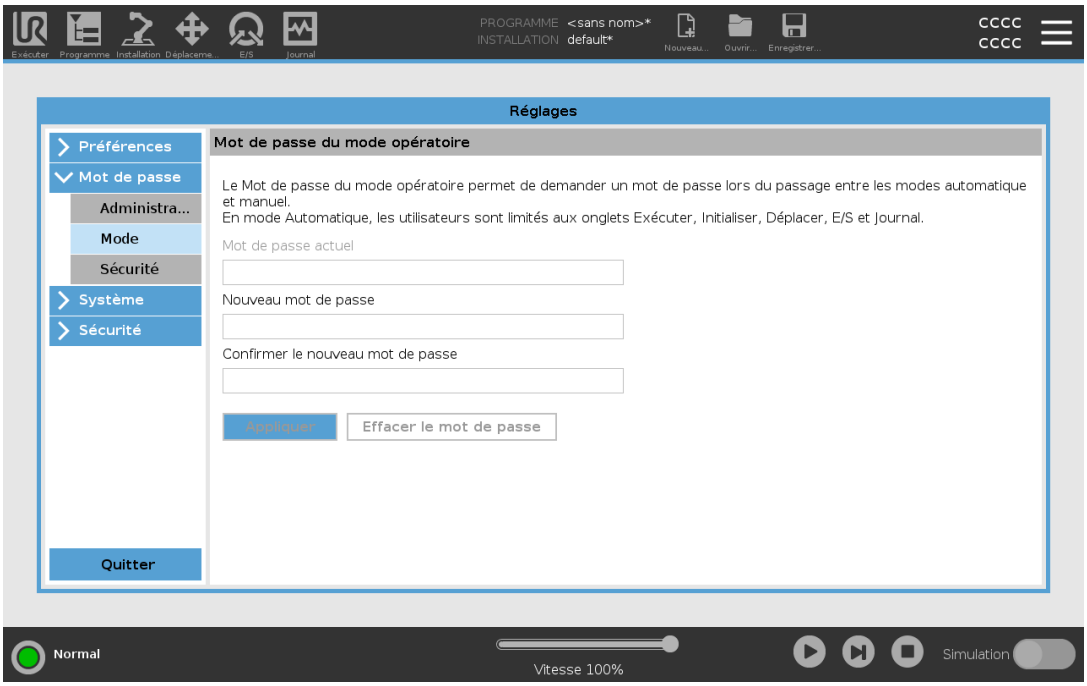
Description

Le mot de passe du mode de fonctionnement, ou mot de passe de mode, crée deux rôles d'utilisateur différents sur PolyScope :

- Manuel
- Automatique

Lorsque le mot de passe de mode est défini, les programmes et les installations ne peuvent être créés et modifiés qu'en mode manuel. Le mode automatique permet uniquement à l'opérateur de charger des programmes prédéfinis (voir 3.1.9. Sélection du mode de fonctionnement sur la page 125 pour plus d'informations sur les modes). Une fois qu'un mot de passe a été défini, une nouvelle icône Mode apparaît dans l'en-tête.

Le passage des modes de fonctionnement, du Manuel à Automatique et d'Automatique à Manuel, amène PolyScope à demander le nouveau mot de passe.



Pour définir le mot de passe de mode

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous **Mot de passe**, appuyez sur **Mode**.
3. Sous **Nouveau mot de passe**, créez un nouveau mot de passe.

   La création d'un mot de passe fort et secret permet d'obtenir la meilleure sécurité pour votre système.
4. Sous **Confirmer le nouveau mot de passe**, répétez votre nouveau mot de passe.
5. Appuyez sur **Appliquer** pour confirmer votre modification de mot de passe.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Système

Description Les paramètres du système contrôlent la sauvegarde du système, les paramètres des URcaps et des réseaux, entre autres.

Sauvegarde du système

Description

AVIS

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

AVIS

Si vous restaurez un système avec une nouvelle carte SD, vous devez faire correspondre le numéro de série dans la nouvelle image de la carte SD lorsque vous démarrez Polyscope. Si le numéro de série ne correspond pas, le processus de restauration peut être incomplet. Une erreur de restauration apparaît lorsque le numéro de série correspondant n'est pas trouvé

Sauvegarde et restauration

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

Pour sauvegarder le système

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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

Enregistrement du robot et fichier licence

Description	Il est nécessaire d'enregistrer le robot et de télécharger et installer le fichier licence, car ce dernier comprendra toutes les licences logicielles disponibles.
Activer l'URCap PCO et Parcours distants via le Web	Il est possible d'activer l'URCap PCO et Parcours distants directement depuis www.universal-robots.com/activate. Cela n'est possible que pour l'URCap PCO et Parcours distants. Si vous comptez obtenir des licences supplémentaires via myUR, veuillez d'abord activer l'URCAP PCO & Parcours distants.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

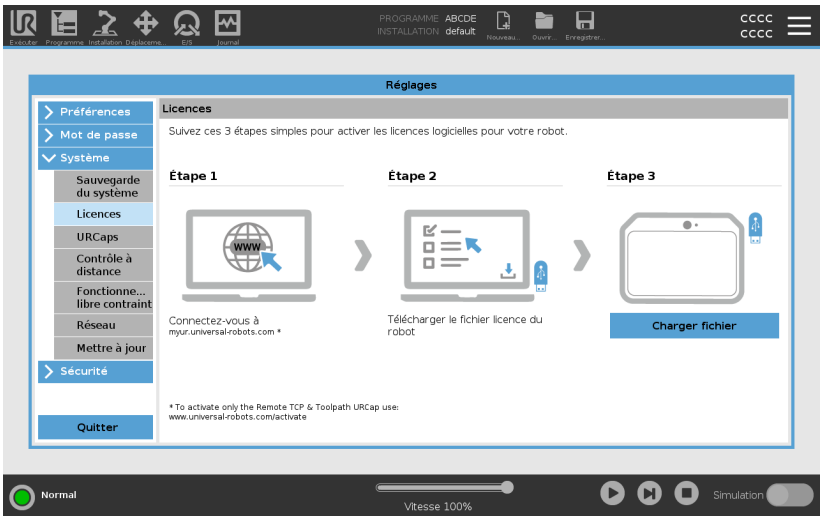
Activer les licences logicielles via myUR

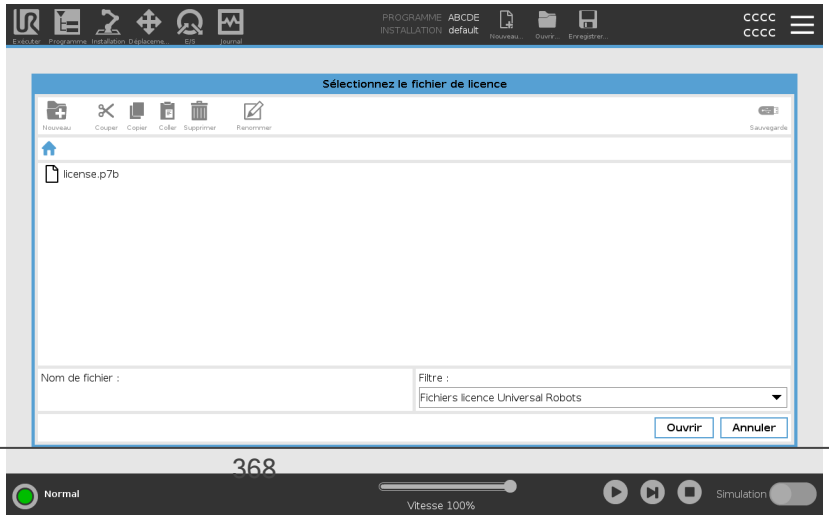
AVIS

Si vous avez plus d'une licence active, toutes les licences seront incluses dans le fichier licence téléchargé.

Si vous n'avez pas enregistré votre robot, veuillez vous rendre à l'URL qui apparaît sur l'écran à l'étape 1 et enregistrer votre robot.

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





Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Désactiver des licences logicielles

- Un nouveau fichier licence est nécessaire si le robot change de propriétaire. Dans ce cas, le fichier de licence doit être désactivé.
- Si vous achetez une nouvelle licence logicielle pour votre robot, il est nécessaire de désactiver et de réactiver le fichier de licence afin d'ajouter la nouvelle licence logicielle.

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le **Menu rapide** et sélectionnez**Réglages**.
2. Dans le menu de gauche, appuyez sur **Système** et sélectionnez **Licences**.
3. En bas à droite de l'écran Réglages, appuyez sur **Désactiver**.
4. Voir Activer les licences logicielles via myUR sur la page précédente

URCaps

Description

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

Pour Gérer les URCaps

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous l'onglet Système , sélectionnez **URCaps**.
3. Appuyez sur le bouton **+**, sélectionnez le fichier **.urcap** et appuyez sur **Ouvrir**.
4. Si vous souhaitez procéder à l'installation de cet URCap, appuyez sur **Redémarrer**. Après cette étape, l'URCap 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.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

URCaps actifs

Les détails sur le nouvel URCap apparaissent dans le champ **URCaps actifs**.
Une icône de statut indique l'état de l'URCap, comme indiqué ci-dessous :

- URCap ok : l'URCap est installé et fonctionne de façon normale.
- Défaillance URCap : l'URCap est installé, mais ne peut pas démarrer. Contacter le développeur de l'URCap.
- Redémarrage URCap requis : l'URCap vient d'être installé et un redémarrage est nécessaire.

Exemple

Les messages d'erreur et les informations sur l'URCap apparaissent dans le champ **Informations URCaps**. Différents messages d'erreur apparaissent selon le type d'erreur détecté.

Contrôle à distance

Description

Un robot peut être en Commande locale (commandé depuis le Terminal de programmation) ou en Commande à distance (commandé en externe).
Le Contrôle à distance vous permet de contrôler le robot via des sources externes, comme les prises du contrôleur, des E/S et le Serveur de tableau de bord.
Celui-ci peut être utilisé pour envoyer de simples commandes à PolyScope comme le démarrage ou le chargement de programmes ainsi que l'envoi de commandes URScript directement au contrôleur.

ATTENTION

Pour garantir une utilisation sûre, le robot peut être en mode « Commande à distance » ou en mode « Commande locale ».
Le mode « Contrôle local » s'assurera que les commandes envoyées au contrôleur depuis une source externe seront rejetées lorsque le robot sera contrôlé en personne.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Pour activer le contrôle à distance

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Sous l'onglet Système , sélectionnez **Contrôle à distance**.
3. Appuyez sur **Activer** pour rendre la fonction Contrôle à distance disponible. PolyScope reste actif. L'activation du Contrôle à distance ne démarre pas immédiatement la fonction. Cela vous permet de permuter entre Contrôle local et Contrôle à distance.
4. Dans le menu profil, sélectionnez **Contrôle à distance** pour modifier PolyScope. Vous pouvez revenir au Contrôle local en modifiant le réglage dans le menu de profil.

AVIS

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

Exigences de paramètres

Le contrôle du robot via un réseau ou une entrée numérique est, par défaut, limitée.

- Activer et sélectionner la fonction Télécommande supprime cette restriction.
- Activez le Contrôle à distance en permutant le profil de Contrôle local (Contrôle PolyScope) du robot, offrant un contrôle total des programmes et scripts en cours d'exécution à distance.
- Activer la fonction Contrôle à distance dans Réglages pour accéder au mode à distance ou local dans le profil.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

La commande locale ne permet pas

- Marche et relâchement des freins envoyés au robot sur le réseau
- Réception et exécution de programmes et d’installations du robot envoyés au robot sur le réseau
- Démarrage automatique des programmes au démarrage, commandés par des des entrées numériques
- Relâchement du frein automatique au démarrage, commandé par des entrées numériques
- Démarrage de programmes, commandés par des entrées numériques

La commande à distance ne permet pas

- Déplacer le robot à partir de l’onglet Déplacement
- Démarrage depuis le Terminal de programmation
- Chargement de programmes et d'installations depuis le Terminal de programmation
- Fonctionnement libre

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Réseau

Description

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

Mettre à jour

Description

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

Pour mettre le logiciel à jour

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

ATTENTION

Vérifiez toujours vos programmes après une mise à jour logicielle. La mise à jour peut modifier les trajectoires dans votre programme.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Sécurité

Description

Le mot de passe administrateur par défaut pour un contrôleur de bras de robot Universal Robots est « easybot ». Il s'agit d'un réglage d'usine, configuré sur tous les nouveaux robots.

ATTENTION

Il est extrêmement important que vous changiez ce mot de passe administrateur par défaut pour votre propre mot de passe, afin d'assurer la cybersécurité de votre robot.

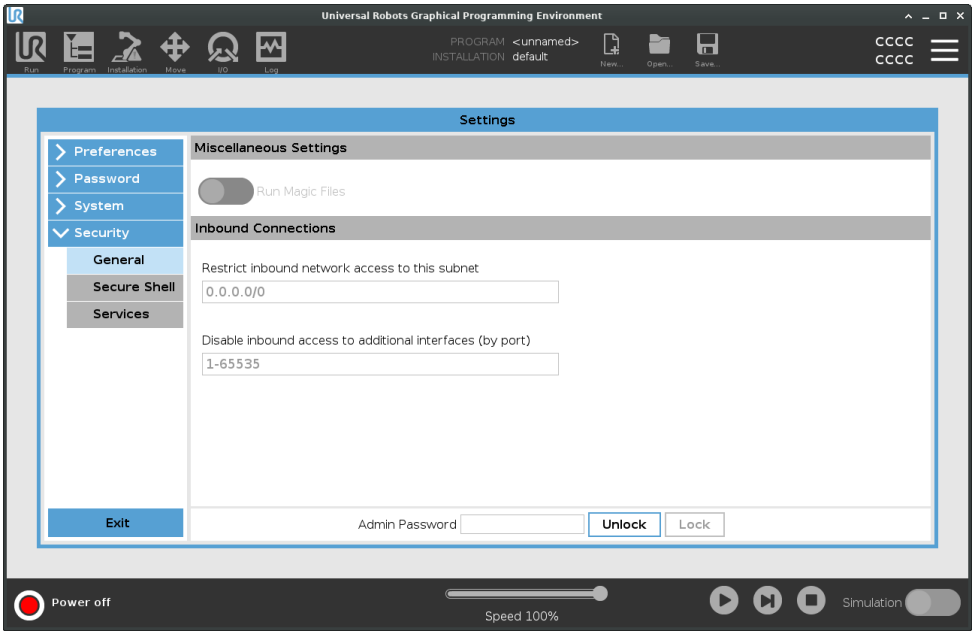
À partir de la mise à jour 5.14 de PolyScope, tous les paramètres de sécurité sont définis par défaut sur restrictif (désactivés ou bloqués). (Cela ne s'applique qu'aux nouveaux robots et aux cartes SD nouvellement créées. Sinon, reportez-vous au guide « Configuration sécurisée des cobots UR »).
Si l'un des paramètres doit être activé pour votre application, vous pouvez facilement l'activer à l'écran Sécurité.

Général

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

Dans la section Général des paramètres de sécurité, vous pouvez activer les fichiers magiques et configurer les connexions entrantes.
Un fichier magique est un script sur une clé USB qui s'exécute une fois qu'elle est insérée dans le système. Cette fonction est désactivée par défaut pour s'assurer que les fichiers magiques ne sont pas exécutés à l'insu de tous dans PolyScope.



Fichiers magiques

Les fichiers magiques ont des privilèges illimités pour apporter des modifications au système, ils doivent donc être considérés comme un risque de sécurité.

Pour activer les fichiers magiques dans PolyScope

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans Sécurité, sélectionnez **Général**.
3. Saisissez votre mot de passe administrateur.
4. Activez **Exécuter les fichiers magiques**.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Restreindre les connexions entrantes

L'accès au réseau a été réglé sur 0.0.0.0/0 comme paramètre de sécurité pour s'assurer qu'il n'y a pas d'accès au sous-réseau dans PolyScope.

ATTENTION

Les URCaps peuvent exiger que certaines interfaces réseau soient ouvertes pour pouvoir fonctionner.

- Consultez vos fournisseurs d'URCaps pour savoir si l'un de vos URCaps nécessite que des interfaces réseau particulières (ports/services) soient ouvertes.

Configurer les connexions entrantes

Utilisez **Restreindre l'accès réseau entrant à un sous-réseau spécifique** pour vous assurer que les connexions réseau provenant d'une adresse IP en dehors du sous-réseau indiqué seront refusées.
Par exemple :

- Utilisez 192.168.1.0/24 pour n'autoriser l'accès qu'aux hôtes compris entre 192.168.1.0 et 192.168.1.255.
- Utilisez le 192.168.1.96 pour n'autoriser l'accès entrant qu'à partir de cet hôte.

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans Sécurité, sélectionnez **Général**.
3. Saisissez votre mot de passe administrateur.
4. Saisissez les restrictions de sous-réseau dans **Restreindre l'accès au réseau entrant à un sous-réseau spécifique**.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Désactiver l'accès entrant

Utilisez **Désactiver l'accès entrant aux interfaces supplémentaires (par port)** pour vous assurer que toute connexion entrante aux ports désignés sera refusée.

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans Sécurité, sélectionnez **Général**.
3. Saisissez votre mot de passe administrateur.
4. Saisissez les interfaces à fermer dans **Désactiver l'accès entrant aux interfaces supplémentaires (par port)**.

Laissez le champ vide pour éviter de bloquer des ports. Tout service activé Services sur la page 379 aura la priorité sur le blocage des ports. Même si un port est bloqué dans les paramètres de sécurité généraux, il sera ouvert par un service activé.

Exemple

- Vous pouvez bloquer tous les ports
  - Utilisez 1-65535 pour bloquer tous les ports.
- Vous pouvez bloquer un port spécifique
  - Vous pouvez utiliser le numéro de port 564 pour bloquer le port 564.
- Vous pouvez bloquer une plage de ports
  - Utilisez les plages pour bloquer une plage spécifique de ports. 2318-3412,22,56-67 pour bloquer des ports et des plages de ports spécifiques.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Secure Shell

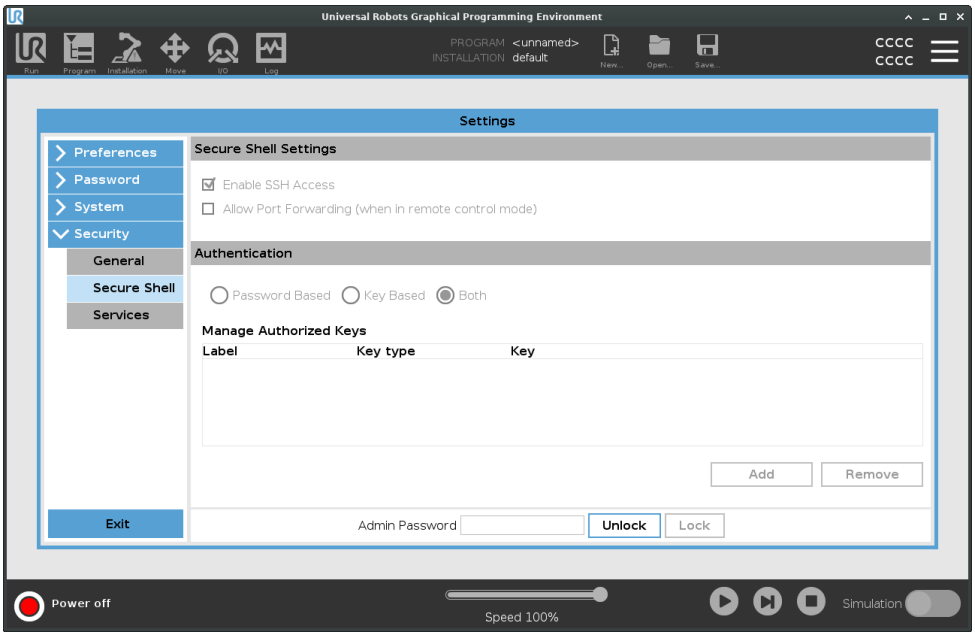
Description

Secure Shell (SSH) fournit une connexion privée (chiffrée) et authentifiée au robot permettant :

- l'accès au système d'exploitation
- la copie de fichiers
- tunnelage d'interfaces réseau

AVIS

SSH est un outil puissant s'il est utilisé correctement. Assurez-vous de comprendre comment utiliser la technologie SSH en toute sécurité avant de l'activer sur votre robot.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Pour activer l'accès SSH

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans Sécurité, sélectionnez **Secure Shell**.
3. Saisissez votre mot de passe administrateur.
4. Configurez les paramètres Secure Shell :
   - Sélectionnez **Activer l'accès SSH**.
   - Sélectionnez pour activer/désactiver **Autoriser la redirection de port (en mode de contrôle à distance)**.

     La redirection de port n'est disponible qu'en mode de contrôle à distance.

     Le transfert de port est une technique recommandée pour envelopper des interfaces ouvertes (par exemple, le service de tableau de bord) dans un tunnel sécurisé et crypté nécessitant une authentification.
5. Sélectionnez le type d'authentification.

Authentification

Toute connexion SSH nécessite que l'utilisateur qui se connecte s'authentifie lorsque la connexion est établie. Vous pouvez mettre en place une authentification avec un mot de passe et/ou avec une clé pré-partagée et autorisée.
L'autorisation par clé repose sur des clés pré-partagées.

Pour activer l'authentification

Les clés disponibles sont répertoriées ici, ainsi que les boutons permettant de supprimer une clé sélectionnée de la liste et d'en ajouter de nouvelles.

1. Appuyez sur **Ajouter** pour ouvrir une boîte de dialogue de sélection de fichier.
2. Sélectionnez une clé du fichier.

   Le fichier est lu ligne par ligne en ajoutant uniquement les lignes qui ne sont pas vides et qui ne sont pas identifiées comme des commentaires (commençant par #). Aucune validation des lignes ajoutées n'est effectuée.
3. Elles doivent respecter le format utilisé pour authorized_keys.

Services

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Description

Services répertorie les services standards en cours d'exécution sur le robot. Vous pouvez activer ou désactiver chaque service.

> **AVIS**
>
> Tous les services sont désactivés par mesure de sécurité. Lorsque vous démarrez ou configurez votre robot, vous devez activer les services pertinents.

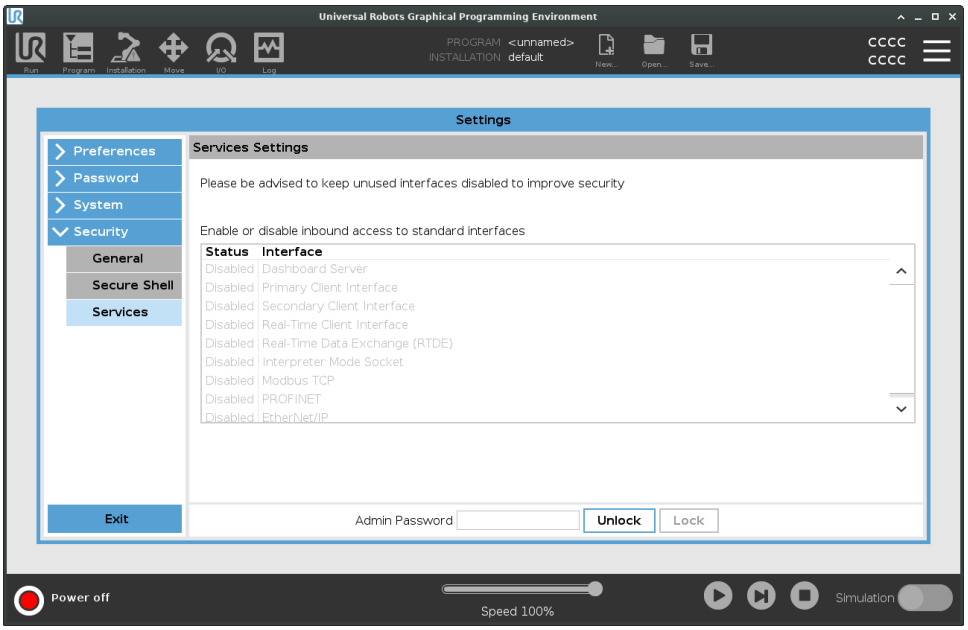
Un service activé reste disponible même si les ports associés à ce service sont bloqués. Ainsi, le simple blocage d'un port ne suffit pas à empêcher l'accès aux services répertoriés s'ils sont activés.

Activer des services

Vous devez activer le service correspondant à la fonction que vous utilisez.

Pour activer des services

1. Dans l'en-tête, appuyez sur le Menu rapide et sélectionnez **Réglages**.
2. Dans Sécurité, sélectionnez **Services**.
3. Saisissez votre mot de passe administrateur.
4. Sélectionnez une option dans la liste et appuyez sur **Activer** ou **Désactiver**.



Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

3.10.3. Arrêter le robot

Description Le bouton **Arrêt du robot** permet au robot d'être mis hors tension ou redémarré.

Pour arrêter le robot

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

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

4. Glossaire

Catégorie d'Arrêt 0
: Le mouvement du robot est arrêté par la mise hors tension immédiate du robot. Il s'agit d'un arrêt incontrôlé, où le robot peut s'écarter de la trajectoire programmée à chaque rupture d'articulation, aussi vite que possible. Cet arrêt du robot est utilisé si une limite de sécurité est dépassée ou en cas de défaut dans les pièces de sécurité du système de commande. Pour plus d'informations, **voir ISO 13850** ou **IEC 60204-1**.

Catégorie d'arrêt 1
: Le mouvement du robot est arrêté avec le robot laissé sous tension pour obtenir l'arrêt, puis sa mise hors tension une fois l'arrêt obtenu. Il s'agit d'un arrêt contrôlé où le robot poursuit sur la trajectoire programmée. La mise hors tension intervient dès que le robot s'immobilise. Pour plus d'informations, **voir ISO 13850** ou **IEC 60204-1**.

Catégorie d'arrêt 2
: Un arrêt contrôlé avec le robot laissé sous tension. Le système de commande de sécurité contrôle que le robot reste en position d'arrêt. Pour plus d'informations, **voir IEC 60204-1**.

Catégorie 3
: Le terme *Catégorie* ne doit pas être confondu avec le terme *Catégorie d'Arrêt*. *Catégorie* se rapporte au type d'architecture utilisé en tant que base pour un certain *Niveau de performance*. Une propriété importante d'une architecture de *Catégorie 3* est qu'un seul défaut ne peut pas entraîner une perte de la fonction de sécurité. Pour plus d'informations, **voir ISO 13849-1**.

Niveau de performance
: Un niveau de performance (PL) est un niveau discret utilisé pour spécifier la capacité des pièces associées à la sécurité des systèmes de commande d'effectuer une fonction de sécurité dans les conditions prévisibles. PLd est la deuxième classification de fiabilité la plus élevée, ce qui signifie que la fonction de sécurité est extrêmement fiable. Pour plus d'informations, **voir ISO 13849-1**.

Couverture diagnostique (DC)
: est une mesure de l'efficacité du diagnostic mise en œuvre pour obtenir le niveau de performance nominal. Pour plus d'informations, **voir ISO 13849-1**.

MTTFd
: La durée moyenne avant défaillance dangereuse (MTTFd) est une valeur basée sur des calculs et des tests utilisée pour obtenir le niveau de performance nominal. Pour plus d'informations, **voir ISO 13849-1**.

Intégrateur
: L'intégrateur est l'entité qui conçoit l'installation finale du robot. L'intégrateur est responsable de la réalisation de l'évaluation finale des risques et doit faire en sorte que l'installation finale soit conforme aux lois et réglementations locales.

Évaluation des risques
: Une évaluation des risques est le processus global qui consiste à identifier tous les risques et à les réduire à un niveau approprié. Une évaluation des risques doit être documentée. Consultez **ISO 12100** pour plus d'informations.

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Application robotique collaborative

Le terme *collaboratif* se rapporte à la collaboration entre l'opérateur et le robot dans une application robotique. Voir les définitions et descriptions précises dans les normes ISO 10218-1 et ISO 10218-2.

Configuration de sécurité

Les fonctions et interfaces relatives à la sécurité peuvent être configurées par le biais des paramètres de configuration de sécurité. Celles-ci sont définies par le biais de l'interface logicielle, voir section .

4.1. Index

A

About 358

Afficher 146

Align 342

Arborescence programme 168

Arrêt d'urgence du système 141

Arrêt d'urgence système 143

Arrêt de protection du mode automatique 142

Auto 342

Automatic mode 125

B

Base 64, 102, 194

Base feature 317

Blending 211, 214, 216, 218

Boîtier de commande 11

Bracket 46

C

Command 175

comment 240

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Cone angle 153
Cone center 153
Configurable I/O 37
control box 103, 346
Control Box 34, 36, 45, 47, 77, 303
Contrôle 163
Conveyor Tracking 37, 273
Conveyor Tracking Setup 311

D

Désactivé 146
direction 226
Direction Vector 228
Disabled 148
Distance d'arrêt 137

E

E/S outil 50
Edit Position 155
Élan 137
Elbow 64, 102
Enregistrer... 352
Error 277
Ethernet 46, 328
EtherNet/IP 46, 300, 333
Expression Editor 250
Expression Jusqu'à 221

F

Feature 313, 317, 341

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Feature menu 260
File Path 352
Folder 241
Footer 108, 164, 183
Force de l'outil 138
Force du coude 138
Frame 261
Freedrive 125, 263, 298, 319, 342-343

G

General purpose I/O 37
Graphics 178

H

halt 239
Hamburger Menu 111
Header 108
Home 342

I

I/O 34, 37, 110, 140, 300-301, 346
Initialize 105, 111
input signals 141
Installation 110, 352, 354
Installation variables 303

J

Joint Limits 139
joint space 190

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Jusqu'à distance 222

Jusqu'à ES 225

Jusqu'au contact avec l'outil 223

L

Le robot ne s'arrête pas 143

Le robot se déplace 143

Limite de direction de l'outil désactivée 153

Limite de direction de l'outil normale 153

Limite de direction de l'outil normale & réduite 153

Limite de direction de l'outil réduite 153

Log 110, 349

M

Manual High Speed 112, 128

Manual mode 125

Mini Displayport 46

MODBUS 46, 312, 328, 331, 348

mode

- Automatic 110, 127
- Local 111
- Manual 110, 127
- Remote 111

Mode de déclenchement réduit 146

Mode non réduit 143

Mode réduit 141, 143

Modes 146

Motion 261

Mounting bracket 11

Move 110, 125, 175, 189, 195, 346

Move robot to 165

Move Tool 341

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

MoveJ 320, 346
MoveL 320, 346
MoveP 320

N

New... 110
Normal 146
Normal & Réduitéduit 146
Normal mode 135, 153, 179, 344
Normal Plane 148
Nouveau... 352

O

Open... 110
output signals 143
Ouvrir... 352

P

Pan angle 153
Paramètres de lissage 214
Personnaliser 137
Play 111, 164, 183
Point 261
Point de cheminement relatif 194
Point de cheminement variable 194
PolyScope 10, 102-103, 108, 120, 134, 244, 290, 328, 333, 371
popup 237
Pose Editor 342, 344
Position 155
position initiale de sécurité 143

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Position range 139
Préréglages d'usine 136
Profinet 333
Profisafe 334
Program 110, 160, 165, 273, 352
Program and Installation Manager 110, 352
program node 168
Programme 354
Puissance 137

R

Radius 155
Recovery mode 135
Reduced mode 135, 153, 155
Réduit 146
Réinitialisation de la protection du mode automatique 142
Réinitialiser protection 142
relative waypoint 206
Remote Control 306, 371
Renommer 146
Restrict Elbow 148
risk assessment 11, 14, 22, 26
Robot 154, 341
robot arm 34, 102, 105, 256-257, 261, 303, 340
Robot arm 77
robot cable 49-50
Robot Limits 136
Run 110, 160

S

Safety Checksum 111, 133
Safety Configuration 19, 129, 132-133, 135

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Safety functions 23, 25
Safety I/O 23, 37, 39
Safety instructions 57
Safety planes 145, 341, 344
Safety Settings 14, 130, 364
Save... 110, 355
Screen 108
Script manual 11
Service manual 11
set payload 242
Settings 361
Setup 343
Shoulder 64, 102
Shut Down 381
Simple 261
Simulation 111
Speed Slider 111, 125
Step 111
Stop 111
stopped state 105
Success 277
Supprimer 146
Switch Case construction 250

T

Teach Pendant 45, 77, 103, 108, 134, 263, 370
Templates 273
Temps d'arrêt 137
Terminal de programmation 11
Test button 263
Tilt angle 153
Tool 154
Tool Center Point 135, 194, 290, 341

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Tool Center Position 155
Tool Direction 152-153
Tool feature 317
Tool Flange 102
Tool Position 154-155
Trigger Plane 148

U

Until 226
Until Tool Contact 221
UR Forums 12
UR+ 11
UR+ Partner Program 12
URCaps 369

V

Variable de fonction 194
variable waypoint 209
Variables 160, 166, 180
Vitesse du coude 138
Vitesse outil 138
Voltage 347

W

Wait 228
Waypoint 175, 189, 193, 195, 211, 214, 216, 218
Waypoints 121
Wrist 102

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Software Name: PolyScope
Version logicielle : 5.14
Document Version: 20.1.124

Copyright © 2009-2023 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.