



UNIVERSAL ROBOTS

# Manuel utilisateur

UR5e







710-968-00



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 © 2009-2024 par Universal Robots A/S.

The Universal Robots logo is a registered trademark of Universal Robots A/S.



# Sommaire

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Responsabilité et utilisation prévue</b>                              | <b>13</b> |
| 1.1. Limitation de responsabilité   | 13        |
| 1.2. Usage prévu  | 13        |
| <b>2. Votre robot</b>   | <b>16</b> |
| 2.1. Caractéristiques techniques UR5e                                       | 20        |
| 2.2. Terminal de programmation avec dispositif d'activation trois positions | 21        |
| 2.2.1. Fonctions des boutons du Terminal de programmation 3PE               | 23        |
| 2.2.2. Utilisation des boutons 3PE  | 24        |
| 2.3. Aperçu de PolyScope  | 26        |
| 2.3.1. Icônes/onglets dans PolyScope  | 28        |
| <b>3. Sécurité</b>  | <b>30</b> |
| 3.1. Général  | 30        |
| 3.2. Types de messages de sécurité  | 31        |
| 3.3. Avertissements et mises en garde d'ordre général                       | 32        |
| 3.4. Intégration et responsabilité  | 35        |
| 3.5. Catégories d'arrêt   | 35        |
| <b>4. Levage et manipulation</b>  | <b>36</b> |
| 4.1. Control Box and Teach Pendant  | 36        |
| 4.2. Bras du robot  | 36        |
| <b>5. Assemblage</b>  | <b>37</b> |
| 5.1. Espace de travail et espace opérationnel                               | 38        |
| 5.2. Dimensionnement du support   | 39        |
| 5.3. Description du montage   | 41        |
| 5.3.1. Prévention de la singularité   | 42        |
| 5.3.2. Installation fixe et mobile  | 43        |
| 5.4. Fixation du bras du robot  | 44        |
| 5.5. Dégagement du boîtier de commande                                      | 45        |
| 5.6. Connexion au robot : câble de bride de base                            | 46        |
| 5.7. Connexion au robot : câble de robot                                    | 46        |
| 5.8. Connexions secteur   | 48        |
| <b>6. Premier démarrage</b>   | <b>50</b> |
| 6.1. Fonctionnement libre   | 53        |
| 6.1.1. Panneau Fonctionnement libre   | 55        |
| 6.2. Montage  | 58        |
| <b>7. Installation</b>  | <b>60</b> |

|  |            |
|--|------------|
| 7.1. Avertissements et mises en garde électriques .....      | 60         |
| 7.2. Ports de connexion du boîtier de commande .....         | 63         |
| 7.3. Ethernet .....  | 64         |
| 7.4. Installation du Terminal de programmation 3PE .....     | 64         |
| 7.4.1. Installation du matériel .....                        | 64         |
| 7.4.2. Nouvelle installation logicielle .....                | 67         |
| 7.5. E/S du contrôleur .....                                 | 68         |
| 7.5.1. Interface de Contrôle E/S .....                       | 71         |
| 7.5.2. Utilisation de l'onglet E/S .....                     | 72         |
| 7.6. E/S de sécurité .....                                   | 74         |
| 7.6.1. Signaux d'E/S .....                                   | 78         |
| 7.6.2. Configuration E/S .....                               | 81         |
| 7.7. Dispositif d'activation trois positions .....           | 84         |
| 7.8. E/S analogiques à usages multiples .....                | 86         |
| 7.8.1. Entrée analogique : Interface de communication .....  | 87         |
| 7.9. E/S numériques à usages multiples .....                 | 88         |
| 7.9.1. Sortie numérique .....                                | 89         |
| 7.10. Commande marche/arrêt à distance .....                 | 90         |
| 7.11. Intégration de l'effecteur de fin .....                | 91         |
| 7.11.1. Charge utile maximale .....                          | 92         |
| 7.11.2. Effecteur de fin .....                               | 93         |
| 7.11.3. Fixation de l'outil .....                            | 94         |
| 7.11.4. Définir la charge utile .....                        | 95         |
| 7.11.5. Spécifications d'installation des E/S d'outils ..... | 100        |
| 7.11.6. Alimentation électrique de l'outil .....             | 101        |
| 7.11.7. Sorties numériques de l'outil .....                  | 102        |
| 7.11.8. Entrées numériques de l'outil .....                  | 103        |
| 7.11.9. Entrées analogiques d'outil .....                    | 103        |
| 7.11.10. E/S de communication de l'outil .....               | 104        |
| <b>8. Première utilisation .....</b>                         | <b>106</b> |
| 8.1. Démarrage rapide du système .....                       | 106        |
| 8.2. Le premier programme .....                              | 107        |
| 8.2.1. Onglet Exécution .....                                | 109        |
| 8.2.2. Mettre le robot en position .....                     | 113        |
| 8.2.3. Utilisation de l'onglet Programme .....               | 114        |
| 8.2.4. Barre d'outils de l'arborescence programme .....      | 117        |
| 8.2.5. Utilisation des nœuds de programme sélectionnés ..... | 118        |
| 8.2.6. Utilisation des nœuds de programme de base .....      | 119        |
| 8.2.7. Nœuds de programme de base : Déplacer .....           | 119        |
| 8.2.8. Nœuds de programme de base : Points de passage .....  | 125        |

|  |            |
|--|------------|
| 8.2.9. Utilisation de l'onglet Déplacer .....                            | 127        |
| 8.2.10. Éditeur de pose .....  | 130        |
| 8.3. Fonctions et interfaces de sécurité .....                           | 132        |
| 8.3.1. Fonctions de sécurité configurables .....                         | 134        |
| 8.3.2. Fonctions de sécurité .....                                       | 139        |
| 8.3.3. Ensemble de paramètres de sécurité .....                          | 141        |
| 8.4. Configuration de sécurité logicielle .....                          | 143        |
| 8.4.1. Définir un mot de passe de sécurité logiciel .....                | 145        |
| 8.4.2. Modifier la configuration de sécurité logicielle .....            | 146        |
| 8.4.3. Appliquer une nouvelle Configuration de sécurité logicielle ..... | 147        |
| 8.4.4. Configuration de sécurité sans Terminal de programmation .....    | 148        |
| 8.4.5. Modes de sécurité logiciels .....                                 | 149        |
| 8.4.6. Limites de sécurité logicielles .....                             | 149        |
| 8.4.7. Position Accueil sécurisé .....                                   | 154        |
| 8.5. Restrictions de sécurité logicielles .....                          | 156        |
| 8.5.1. Restriction de la direction de l'outil .....                      | 164        |
| 8.5.2. Restriction de la position de l'outil .....                       | 166        |
| <b>9. Évaluation des menaces de cybersécurité .....</b>                  | <b>170</b> |
| 9.1. Cybersécurité générale .....  | 170        |
| 9.2. Exigences de cybersécurité .....                                    | 170        |
| 9.3. Consignes de renforcement de la cybersécurité .....                 | 172        |
| 9.4. Mots de passe .....   | 173        |
| 9.5. Réglages de mot de passe .....                                      | 173        |
| 9.6. Mot de passe administrateur .....                                   | 174        |
| 9.7. Mot de passe opératoire .....                                       | 175        |
| <b>10. Réseaux de communication .....</b>                                | <b>176</b> |
| 10.1. Bus de terrain .....   | 176        |
| 10.2. MODBUS .....   | 177        |
| 10.3. EtherNet/IP .....  | 181        |
| 10.4. PROFINET .....   | 181        |
| 10.5. PROFI-safe .....   | 182        |
| 10.6. UR Connect .....   | 185        |
| <b>11. Événements d'urgence .....</b>                                    | <b>187</b> |
| 11.1. Arrêt d'urgence .....  | 187        |
| 11.2. Mouvement sans entraînement .....                                  | 188        |
| 11.3. Modes .....  | 189        |
| 11.3.1. Mode récupération .....  | 191        |
| 11.3.2. Recul .....  | 191        |
| <b>12. Transport .....</b>   | <b>197</b> |



|  |            |
|--|------------|
| 12.1. Stockage du terminal de programmation .....                  | 198        |
| <b>13. Maintenance et réparation .....</b>                         | <b>199</b> |
| 13.1. Test des performances d'arrêt .....                          | 200        |
| 13.2. Nettoyage et inspection du bras du robot .....               | 200        |
| 13.3. Onglet journal .....   | 204        |
| 13.4. Gestionnaire de programmes et d'installation .....           | 207        |
| 13.5. Accès aux données du robot .....                             | 210        |
| <b>14. Élimination et environnement .....</b>                      | <b>212</b> |
| <b>15. Évaluation des risques .....</b>                            | <b>213</b> |
| 15.1. Risque de pincement .....                                    | 215        |
| 15.2. Heure d'arrêt et distance d'arrêt .....                      | 215        |
| 15.3. Mise en service .....  | 221        |
| <b>16. Déclarations et certificats (original en anglais) .....</b> | <b>222</b> |
| <b>17. Déclarations et certificats .....</b>                       | <b>224</b> |
| <b>18. Certifications .....</b>                                    | <b>226</b> |
| <b>19. Certificats .....</b>                                       | <b>228</b> |
| <b>20. Tableau des fonctions de sécurité .....</b>                 | <b>234</b> |
| 20.1. Tableau 1a .....   | 244        |
| 20.2. Tableau 2 .....  | 245        |



# 1. Responsabilité et utilisation prévue

## 1.1. Limitation de responsabilité

**Description** 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.

## 1.2. Usage prévu

**Description**



### 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.

**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.

**ATTENTION**

Évitez de modifier le robot. Une modification peut créer des dangers imprévus. Toutes les opérations de remontage autorisées doivent être effectuées conformément à la version la plus récente de tous les manuels d'entretien concernés.

**ATTENTION**

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 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. Votre robot

---

### Introduction

Félicitations pour l'achat de votre nouveau robot Universal Robots, qui se compose du bras du robot (manipulateur), du boîtier de commande et du terminal de programmation.

Conçu à l'origine pour imiter l'amplitude de mouvement d'un bras humain, le bras du robot est composé de tubes en aluminium, articulés par six articulations, permettant une grande flexibilité dans votre installation d'automatisation.

PolyScope, l'interface de programmation brevetée d'Universal Robots, vous permet de créer, de charger et d'exécuter vos applications d'automatisation.

---

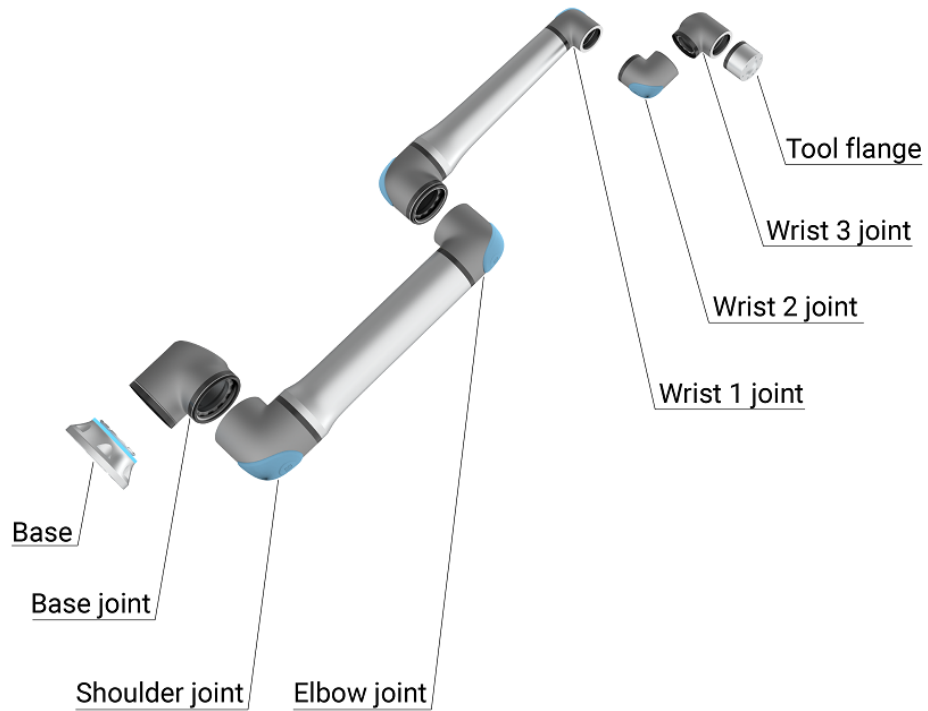
### Ce qu'il y a dans la boîte

- Bras du robot
- Boîtier de commande
- Terminal de programmation ou Terminal de programmation 3PE
- Support de montage pour le boîtier de commande
- Support de montage pour le Terminal de programmation 3PE
- Clé pour ouvrir le boîtier de commande
- Câble pour connecter le bras du robot au boîtier de commande (plusieurs options disponibles en fonction de la taille du robot)
- Câble secteur ou câble d'alimentation compatible avec votre région
- Élingue ronde ou élingue de levage (selon la taille du robot)
- Adaptateur de câble d'outil (selon la version du robot)
- Le présent manuel

### À propos du bras du robot

Les articulations, la base et la bride d'outil sont les principaux composants du bras du robot. Le contrôleur coordonne le mouvement des articulations pour déplacer le bras du robot.

La fixation d'un effecteur terminal (outil) à la bride d'outil à l'extrémité du bras du robot permet au robot de manipuler une pièce de travail. Certains outils ont un but spécifique au-delà de la manipulation d'une pièce, par exemple, l'inspection pour CQ, l'application d'adhésifs et le soudage.



1.1: Les principaux composants du bras du robot.

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

Le robot est une machine partiellement assemblée et une déclaration d'incorporation est fournie à ce titre. Une évaluation des risques est requise pour chaque application de robot.

**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.

---

**Garantie du produit**

Adressez vos demandes de garantie aux informations relatives aux produits sur [myUR](https://myur.com).

---

**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 ces manuels utilisateur soit précis et correct mais n'assume aucune responsabilité concernant d'éventuelles erreurs ou informations manquantes.

---

**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](https://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.

---

**Où trouver des informations complémentaires**

Le site Web d'assistance ([www.universal-robots.com/support](https://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

- 
- UR+** Le site UR+ ([www.universal-robots.com/plus](http://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 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](http://plus.universal-robots.com)), ce qui vous permet de concevoir des produits plus conviviaux pour les robots UR.
- 
- Forums UR** The UR Forums site ([forum.universal-robots.com](http://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.
- 
- Académie** Le site [academy.universal-robots.com](http://academy.universal-robots.com) de l' [UR Academy](#) offre une variété de possibilités de formation.
- 
- Suite développeur** La suite développeur UR [universal-robots.com/products/ur-developer-suite](http://universal-robots.com/products/ur-developer-suite) est une collection de tous les outils nécessaires pour construire une solution complète, y compris le développement d'URCaps, l'adaptation des effecteurs finaux et l'intégration du matériel.
- 
- Manuels en ligne** Vous pouvez lire les manuels et les guides en ligne. Nous avons rassemblé un grand nombre de documents sur <https://www.universal-robots.com/manuals>
- Manuel du logiciel PolyScope avec descriptions et instructions pour le logiciel
  - Le Manuel d'entretien avec des instructions pour le dépannage, l'entretien et la réparation
  - Le Répertoire de scripts avec des scripts pour une programmation en profondeur
-

## 2.1. Caractéristiques techniques UR5e

|  |  |
|--|--|
| Type de robot  | UR5e   |
| Poids du robot   | 20,7 kg / 45,7 lb  |
| Charge utile maximale                                    | 5 kg / 11 lb ( <a href="#">Interface mécanique</a> )   |
| Portée   | 850 mm / 33,5 in   |
| Gammes de joints   | ± 360 ° pour toutes les articulations  |
| Vitesse  | Articulations : 180 °/s max.<br>Outil : env. 1 m/s / env. 39,4 po/s.   |
| Fréquence de mise à jour du système                      | 500 Hz   |
| Précision du capteur du couple de force                  | 4 N  |
| Répétabilité de la posture                               | ± 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 × H × P)                | 460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 po × 17,6 po × 10 po   |
| Ports E/S du boîtier de commande                         | 16 entrées numériques, 16 sorties numériques, 2 entrées analogiques, 2 sorties analogiques   |
| Ports E/S de l'outil                                     | 2 entrées numériques, 2 sorties numériques, 2 entrées analogiques  |
| Communication de l'outil                                 | RS   |
| Tension et alimentation d'E/S d'outil                    | 12 V/24 V, 1,5 A (double broche) 1 A (broche unique)   |
| E/S de l'alimentation électrique du Boîtier de commande  | 24 V 2 A dans le boîtier de commande   |
| Communication  | TCP/IP 1000 Mbit : IEEE 802.3ab, prise Ethernet<br>1000BASE-T, adaptateur MODBUS TCP & EtherNet/IP,<br>Profinet  |
| Programmation  | Interface utilisateur graphique PolyScope sur écran tactile 12"  |
| Bruit  | Bras du robot : moins de 60 dB(A) Boîtier de commande : moins de 50 dB(A)<br>Bras du robot : moins de 65 dB(A) Boîtier de commande : moins de 50 dB(A)                                     |
| Classification IP  | IP54   |
| Classification de salle blanche (globale pour le modèle) | Bras du robot : ISO Classe 5, Boîtier de commande : ISO Classe 6   |
| Consommation électrique (moyenne)                        | 570 W  |
| Consommation électrique                                  | Environ 250 W en utilisant un programme type   |
| 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  |
| Plage de température ambiante                            | Le robot peut fonctionner dans une plage de température ambiante de 0-50 °C 0-50 °C À une vitesse de joint continue élevée, la spécification de température ambiante maximale est réduite. |

|   |  |
|---|--|
| Alimentation électrique du Boîtier de commande                  | 100-240 VAC, 47-440 Hz   |
| Câble TP : Terminal de programmation vers 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<br>Standard (PVC) 12 m/472.4 in x 13,4 mm<br>HiFlex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm<br>HiFlex (PUR) 12 m/472.4 in x 12,1 mm |

## 2.2. Terminal de programmation avec dispositif d'activation trois positions

### Description

En fonction de la génération du robot, votre terminal de programmation peut être muni ou non d'un dispositif d'activation trois positions (3PE).

Les robots UR20 et UR30 ont le 3PE intégré appelé Terminal de programmation d'activation trois positions (3PE TP). Le terminal de programmation sans le 3PE ne fonctionnera pas avec les robots UR20 et UR30.

Les boutons d'activation se trouvent sur la face inférieure du terminal de programmation, comme illustré ci-dessous. Vous pouvez utiliser l'un ou l'autre bouton, selon votre préférence. Si le terminal de programmation est déconnecté, un périphérique 3PE externe doit être connecté et configuré. La fonctionnalité du terminal de programmation 3PE s'étend à l'interface PolyScope, où des fonctions supplémentaires sont disponibles dans l'en-tête.

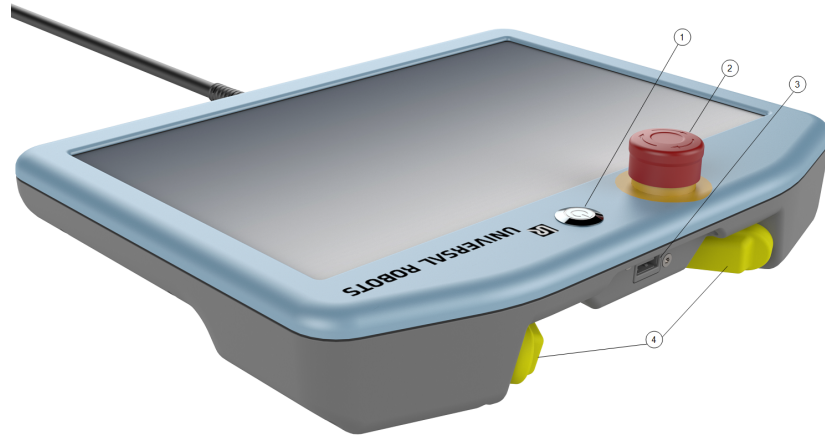


#### AVIS

Le terminal de programmation 3PE n'est pas inclus avec l'achat du boîtier de commande OEM, la fonctionnalité de dispositif d'activation n'est donc pas fournie. L'utilisation d'un robot UR20 ou UR30 nécessite un dispositif d'activation externe ou un terminal de programmation 3PE lors de la programmation ou de l'enseignement, dans le cadre de l'application du robot. Voir ISO 10218-2.

**Vue d'ensemble du TP**

1. Bouton de mise sous tension
2. Bouton d'arrêt d'urgence
3. Port USB (fourni avec un cache-poussière)
4. Boutons 3PE

**Fonctionnement libre**

Un symbole Fonctionnement libre du robot est situé sous chaque bouton 3PE, comme illustré ci-dessous.



## 2.2.1. Fonctions des boutons du Terminal de programmation 3PE

### Description

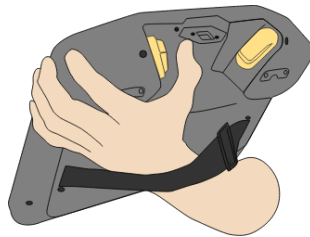


#### AVIS

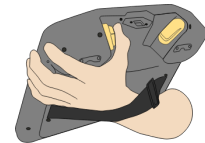
Les boutons 3PE ne sont actifs qu'en mode manuel. En mode automatique, le mouvement du robot ne nécessite pas l'action d'un bouton 3PE.

Le tableau ci-dessous décrit les fonctions des boutons 3PE.

| Position |                                     | Description  | Action   |
|----------|-------------------------------------|--|--|
| 1        | Relâchement                         | Il n'y a pas de pression sur le bouton 3PE. Non pressé.                            | Le mouvement du robot est arrêté en mode manuel. L'alimentation n'est pas retirée du bras du robot et les freins restent relâchés. |
| 2        | Pression légère (saisir légèrement) | Il y a une pression sur le bouton 3PE. Il est pressé jusqu'au point intermédiaire. | Autorise l'exécution de votre programme lorsque le robot est en mode manuel.   |
| 3        | Pression ferme (serrer fort)        | Il y a une pression forte sur le bouton 3PE. Il est enfoncé jusqu'au fond.         | Le mouvement du robot est arrêté en mode manuel. Le robot est en Arrêt 3PE.  |



1 Relâchement du bouton



2 Appui sur le bouton

## 2.2.2. Utilisation des boutons 3PE

### Utilisation du 3PE

Pour lancer un programme

1. On PolyScope, ensure the robot is set to **Manual mode**, or switch to **Manual mode**.
2. Gardez une pression légère sur le bouton 3PE.
3. On PolyScope, tap **Play** to run the program.

Le programme s'exécute si le bras du robot est dans la première position du programme.

Si le robot n'est pas dans la première position du programme, l'écran **mettre le robot en position** apparaît.

Pour arrêter un programme

1. Release the 3PE button or, on PolyScope, tap **Stop**.

Pour mettre un programme en pause

1. Relâchez le bouton 3PE ou, dans PolyScope, appuyez sur **Pause**.

Pour continuer l'exécution du programme, maintenez le bouton 3PE enfoncé et appuyez sur **Reprendre** dans PolyScope.

## Fonctionnement libre avec des boutons 3PE

### Utilisation de Mettre le robot en position

#### Description

Déplacer le robot en position permet au bras du robot de se déplacer vers cette position de départ après avoir terminé un programme. Le bras du robot doit être en position de départ avant de pouvoir exécuter le programme.

Pour plus d'informations, voir [1. Déplacer le robot en position à la page 1](#).

#### Mettre en position

Pour utiliser le bouton 3PE pour mettre le bras du robot en position :

1. Lorsque votre programme est terminé, appuyez sur **Lecture**.
2. Sélectionnez **Lecture depuis le début**.

Dans PolyScope, l'écran **Mettre le robot en position** apparaît, affichant le mouvement du bras du robot.

3. Appuyez légèrement et maintenez enfoncé le bouton 3PE.
4. Maintenant, sur PolyScope, appuyez et maintenez **Déplacement auto** pour que le bras du robot se déplace vers la position de départ.

L'écran Lancer le programme s'affiche.

5. Maintenez une légère pression sur le bouton 3PE pour exécuter votre programme.

Relâchez le bouton 3PE pour arrêter votre programme.

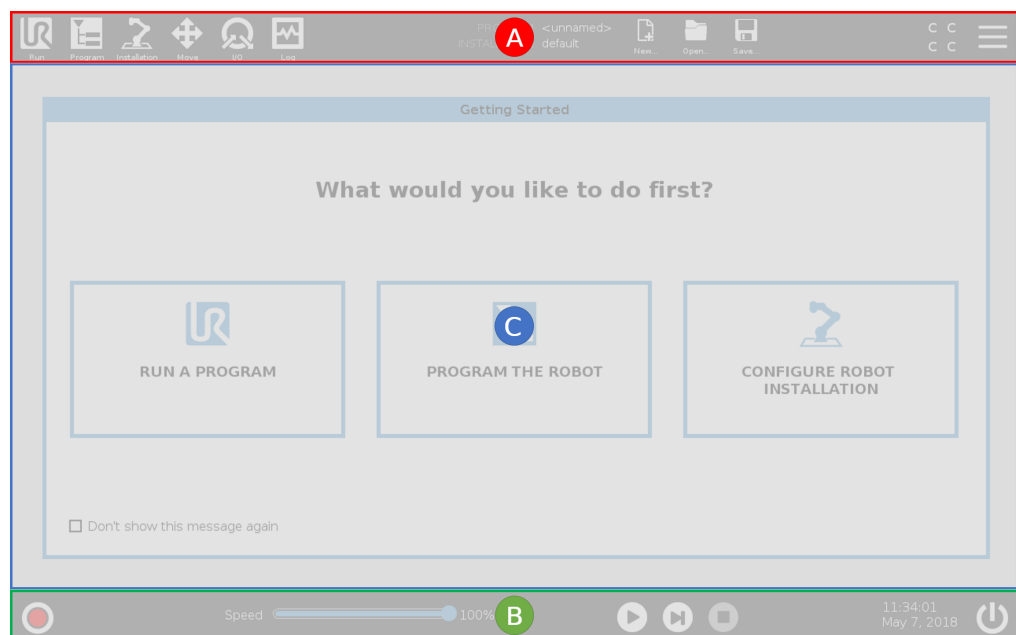


## 2.3. Aperçu de PolyScope

### Description

PolyScope est l'interface utilisateur graphique (GUI) sur le **Teach Pendant** qui actionne 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 des icônes/onglets qui mettent des écrans interactifs à votre disposition.
- B : **Pied de page** avec des boutons qui contrôlent votre/vos programme (s) chargé (s).
- 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.

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.



## 2.3.1. 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 du robot 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. Le gestionnaire de programme et d'installation comprend : Chemin d'accès au fichier, Nouveau, Ouvrir et Enregistrer.



**Nouveau...** crée un nouveau programme ou une nouvelle installation.



**Ouvrir...** ouvre un programme ou une installation précédemment créé et enregistré.



**Enregistrer...** Enregistre un programme, une installation ou les deux en même temps.

### Modes opérationnels



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



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

### Contrôle à distance

Les icônes Mode local et Mode distant ne deviennent accessibles que si vous activez le contrôle à distance.



**Local** indique que le robot peut être contrôlé localement. Appuyez dessus pour passer à la télécommande.



**À distance** indique que le robot peut être contrôlé à partir d'un emplacement distant. Appuyez 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 aux 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. Lors de l'exécution en mode simulation, le bras du robot ne bouge pas. Par conséquent, le robot ne peut pas s'endommager ou endommager l'équipement à proximité lors d'une collision. Si vous n'êtes pas sûr de ce que le bras robotique 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.

## Mode manuel haute vitesse

Le mode manuel haute vitesse est une fonction « maintenir pour exécuter », disponible uniquement en mode manuel lorsqu'un dispositif d'activation à trois positions est configuré.



Le **mode manuel haute vitesse** permet à la fois à la vitesse de l'outil et à la vitesse du coude de dépasser temporairement 250 mm/s.

## 3. Sécurité

### Description

Passez en revue ce contenu pour comprendre les principales consignes de sécurité, y compris les messages de sécurité importants et vos responsabilités lorsque vous travaillez avec le robot. Notez que la conception et l'installation du système ne sont pas couvertes ici.

### 3.1. Général

#### Description

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 décrit et définit les fonctions liées à la sécurité particulièrement pertinentes pour les applications collaboratives.

Les instructions et les conseils fournis au chapitre ainsi qu'à la section 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 (boîtier 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.

## 3.2. Types de messages de sécurité

### Description

Les messages de sécurité sont utilisés pour mettre l'accent sur des informations importantes. Lisez tous les messages pour aider à assurer la sécurité et prévenir les blessures aux personnes et les dégâts au produit. 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.



#### 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 à noter.



#### LIRE LE MANUEL

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

## 3.3. Avertissements et mises en garde d'ordre général

### Description

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



#### 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.
- Évitez d'utiliser le robot s'il est endommagé.
- Évitez de porter des vêtements amples ou des bijoux lorsque vous travaillez avec le robot. Attachez les cheveux longs.
- Évitez de placer des doigts derrière le couvercle interne du Boîtier de commande.
- 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.



#### 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.


**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 [Interface électrique](#).



## 3.4. Intégration et responsabilité

### Description

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 :

- Effectuer une évaluation des risques pour l'ensemble du système du robot
- Établir une interface avec d'autres machines et des dispositifs de sécurité supplémentaires si défini par l'évaluation des risques
- Configurer les réglages 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

## 3.5. Catégories d'arrêt

### Description

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.

| Catégories d'arrêt | Description   |
|--------------------|---|
| 0                  | Arrêtez le robot en coupant immédiatement l'alimentation.   |
| 1                  | Arrêt du robot de manière appropriée et contrôlée. L'alimentation est coupée dès que le robot est arrêté.   |
| 2                  | *Arrêtez le robot avec la puissance disponible aux entraînements, tout en gardant la trajectoire. La puissance d'entraînement est conservée 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.

## 4. Levage et manipulation

---

**Description** Les bras du robot sont de différentes tailles et poids, il est donc important d'utiliser les techniques de levage et de manipulation appropriées pour chaque modèle. Vous trouverez ici des informations sur la façon de soulever et de manipuler le robot en toute sécurité.

---

### 4.1. Control Box and Teach Pendant

---

**Description** Le boîtier de commande et le terminal de programmation peuvent chacun être transportés par une personne. Pendant l'utilisation, tous les câbles doivent être enroulés et maintenus pour éviter les risques de trébuchement.

---

### 4.2. Bras du robot

---

**Description** Le bras du robot, en fonction du poids, peut être transporté par une ou deux personnes à moins que l'élingue ne soit fournie. Si l'élingue est fournie, un équipement de levage et de transport est nécessaire.

---

# 5. Assemblage

## Description

Installez et mettez sous tension le bras du robot et le boîtier de commande pour commencer à utiliser PolyScope.

## Assembler le 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 robuste 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

## 5.1. Espace de travail et espace opérationnel

### Description

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.



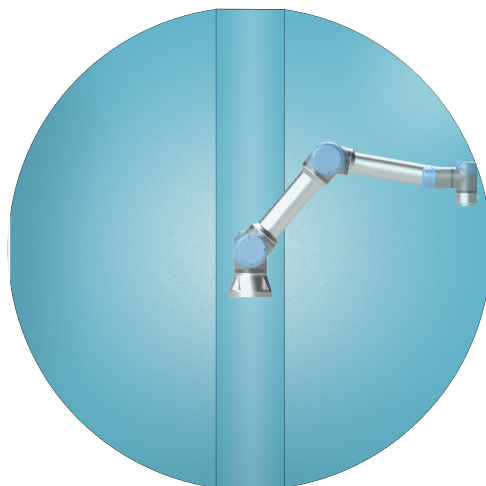
#### AVIS

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.

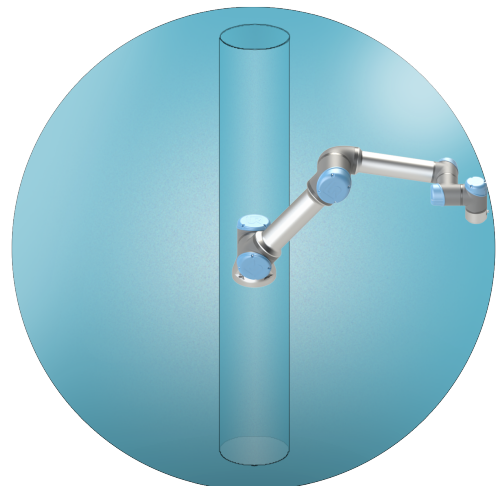
- Ne déplacez pas l'outil à proximité du volume cylindrique, même lorsque l'outil se déplace lentement.

### Espace de travail

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.



Avant



Incliné

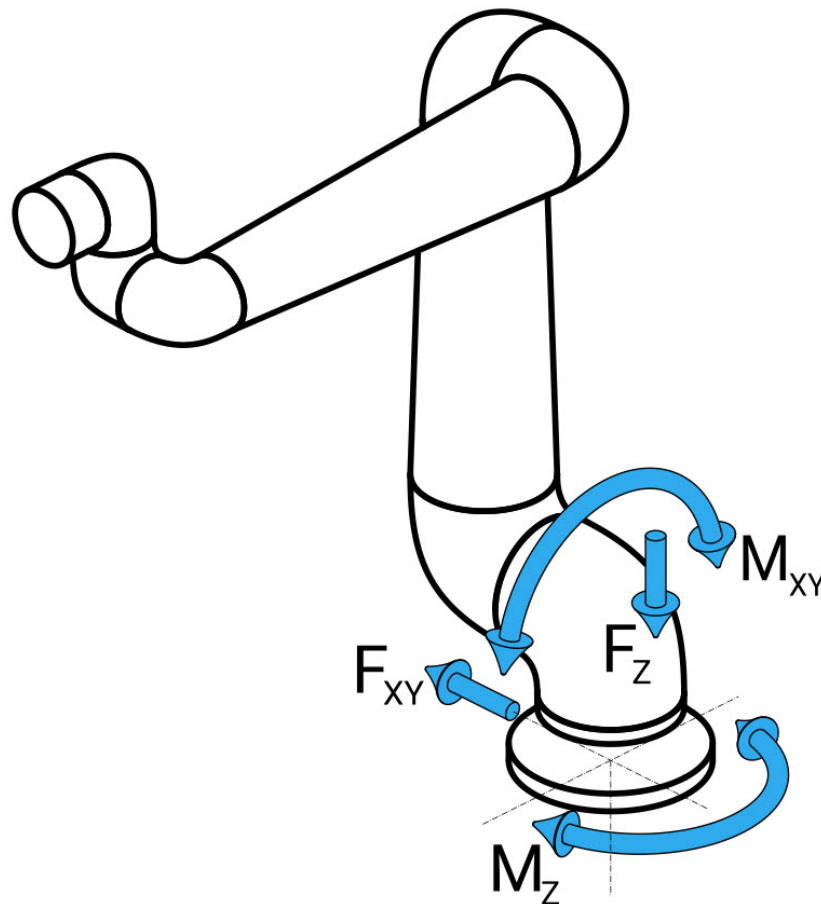
## 5.2. Dimensionnement du support

### Dimensionnement du support

La structure (socle) sur laquelle le bras du robot est monté est une partie cruciale de l'installation du robot. Le support doit être robuste et exempt de toute vibration provenant de sources externes.

Chaque articulation du robot produit un couple qui déplace et arrête le bras du robot. Pendant le fonctionnement normal ininterrompu et pendant le mouvement d'arrêt, les couples des articulations sont transférés au support du robot en tant que :

- $M_z$  : Couple autour de l'axe z de la base.
- $F_z$  : forces le long de l'axe z de la base.
- $M_{xy}$  : Couple d'inclinaison dans n'importe quelle direction du plan xy de la base.
- $F_{xy}$  : Force dans n'importe quelle direction dans le plan xy de la base.



*Définition de la force et du couple au niveau de la bride de base.*

**Dimensionnement du support**

L'ampleur des charges dépend du modèle de robot, du programme et de plusieurs autres facteurs.

Le dimensionnement du support doit tenir compte des charges que le bras du robot génère pendant le fonctionnement normal ininterrompu et pendant le mouvement d'arrêt de catégorie 0, 1 et 2.

Pendant le mouvement d'arrêt, les articulations sont autorisées à dépasser le couple de fonctionnement nominal maximal. La charge pendant le mouvement d'arrêt est indépendante du type de catégorie d'arrêt.

Les valeurs indiquées dans les tableaux suivants sont les charges nominales maximales dans les mouvements les plus défavorables multipliées par un facteur de sécurité de 2,5. Les charges réelles ne dépasseront pas ces valeurs.

| Modèle de robot | Mz [Nm] | Fz[N] | Mxy[Nm] | Fxy [N] |
|-----------------|---------|-------|---------|---------|
| UR5e            | 450     | 1090  | 750     | 910     |

*Couple maximal des articulations pendant les arrêts de catégorie 0, 1 et 2.*

| Modèle de robot | Mz [Nm] | Fz[N] | Mxy[Nm] | Fxy [N] |
|-----------------|---------|-------|---------|---------|
| UR5e            | 380     | 950   | 630     | 750     |

*Couple maximal des articulations en fonctionnement normal.*

Les charges normales de fonctionnement peuvent généralement être réduites en abaissant les limites d'accélération des articulations. Les charges de fonctionnement réelles dépendent de l'application et du programme du robot. Vous pouvez utiliser URSim pour évaluer les charges attendues dans votre application spécifique.

**Dimensionnement du support**

Les utilisateurs ont la possibilité d'intégrer des marges de sécurité supplémentaires en tenant compte des considérations de conception suivantes :

- **Rigidité statique** : un support qui n'est pas suffisamment rigide fléchira pendant le mouvement du robot, ce qui empêchera le bras du robot d'atteindre le point de passage ou la trajectoire prévu. Le manque de rigidité statique peut également entraîner une mauvaise expérience d'enseignement en fonctionnement libre ou des arrêts de protection.
- **Rigidité dynamique**: si la fréquence propre du support correspond à la fréquence de mouvement du bras du robot, l'ensemble du système peut résonner, créant l'impression que le bras du robot vibre. Le manque de rigidité dynamique peut également entraîner des arrêts de protection. Le support doit avoir une fréquence de résonance minimale de 45 Hz.
- **Fatigue** : le support doit être dimensionné pour correspondre à la durée de vie prévue et aux cycles de charge du système complet.

**ATTENTION**

- Si le robot est monté sur un axe externe, les accélérations de cet axe ne doivent pas être trop élevées. Vous pouvez laisser le logiciel du robot compenser l'accélération des axes externes en utilisant la commande de script `set_base_acceleration()`
- Des accélérations fortes peuvent provoquer des arrêts de sécurité du robot.

**ATTENTION**

- Risques de basculement.
- Les charges opérationnelles du bras du robot peuvent entraîner le basculement de plateformes mobiles, telles que des tables ou des robots mobiles, ce qui peut entraîner des accidents.
- Priorisez la sécurité en mettant en œuvre des mesures adéquates pour empêcher le basculement des plateformes mobiles à tout moment.

## 5.3. Description du montage

**Description**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Bras du robot (base)     | Installé avec quatre boulons M8 de 8,8 de résistance, 8,5 mm et quatre trous de montage à la base.  |
| Outil (bride de l'outil) | Utilise quatre trous filetés M6 permettant de fixer un outil au robot. Les boulons M6 doivent être serrés à 8 Nm, classe de force 8.8. Pour un repositionnement précis de l'outil, utilisez une broche dans le trou Ø6 fourni.  |
| Boîtier de commande      | Le Boîtier de commande peut être accroché à un mur ou posé par terre.   |
| Teach Pendant            | Le Terminal de programmation peut être accroché sur un mur ou sur le boîtier de commande. Vérifiez que le câble ne présente pas de risque de trébuchement. Vous pouvez acheter des supports supplémentaires pour le montage du Boîtier de commande et du Terminal de programmation. |

**Avertissement:  
Indice IP****ATTENTION**

Le montage et l'utilisation du robot dans des environnements dépassant l'indice de protection IP recommandé peuvent entraîner des blessures.

- 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)

**Avertissement:  
Montage****ATTENTION**

Un montage instable peut donner lieu à des accidents.

- Vérifiez toujours que les pièces du robot sont correctement et solidement montées et boulonnées.

### 5.3.1. Prévention de la singularité

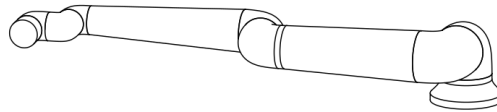
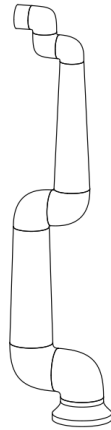
**Description** Une singularité est une pose qui limite le mouvement et la capacité à positionner le robot. Le bras du robot peut s'arrêter de bouger ou avoir des mouvements très soudains et rapides s'il s'approche d'une singularité. Lorsque le bras du robot s'approche d'une position de singularité, la résistance augmente, ce qui le rend lourd à positionner.



**ATTENTION**

La singularité peut causer des blessures à une personne à portée de mouvement du bras du robot, de l'effecteur terminal et de la pièce usiner.

- Évitez de programmer des mouvements qui entraînent des poses pouvant provoquer une singularité.

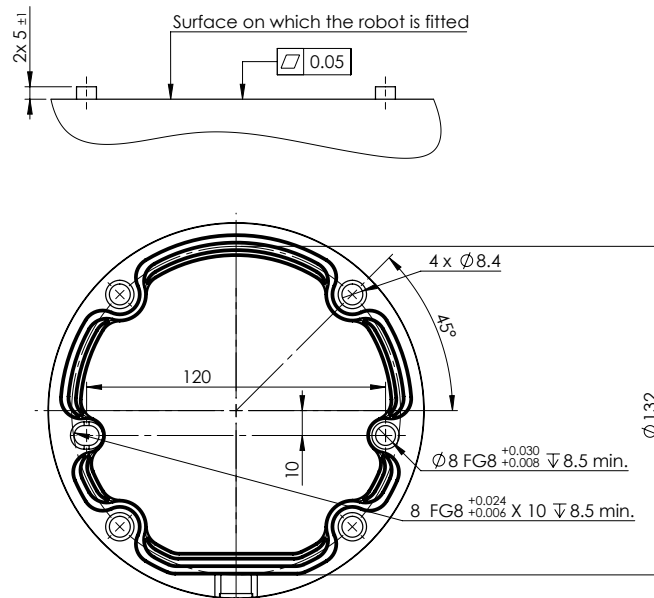


### 5.3.2. Installation fixe et mobile

**Description** Que le bras du robot soit fixe (monté sur un support, un mur ou un sol) ou dans une installation mobile (axe linéaire, chariot poussoir ou base mobile du robot), il doit être installé en toute sécurité pour assurer la stabilité de tous les mouvements.

## 5.4. Fixation du bras du robot

### Description



Dimensions et modèle de trous pour le montage du robot.

### Pour éteindre le bras robot



#### 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.

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

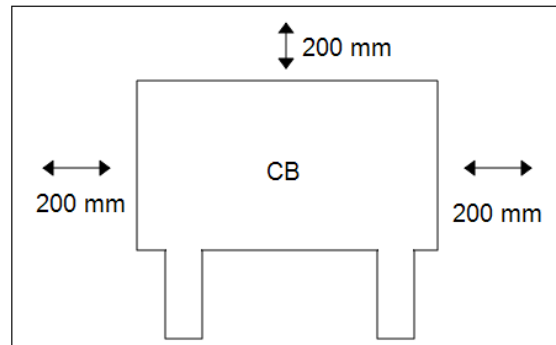
1. Placez le bras du robot sur la surface sur laquelle il doit être monté. La surface doit être plane et propre.
2. Serrez les quatre boulons M8 de 8,8 à un couple de 20 Nm. (Les valeurs de couple ont été mises à jour SW 5.18. Une version imprimée antérieure affichera des valeurs différentes)
3. Si un remontage précis du robot est nécessaire, utilisez le trou de  $\varnothing 8$  mm et la fente de  $\varnothing 8 \times 13$  mm avec les broches de positionnement ISO 2338  $\varnothing 8$  h6 correspondantes dans la plaque de montage.

## 5.5. Dégagement du boîtier de commande

### Description

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

Le boîtier de commande nécessite un espace minimum de 50 mm de chaque côté pour assurer une circulation d'air suffisante. L'espace recommandé pour le boîtier de commande est de 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.

## 5.6. Connexion au robot : câble de bride de base

**Description** 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 [5.6 Connexion au robot : câble de bride de base au-dessus](#).

**Connecteur de câble de bride de base** Le connecteur du câble de bride de base établit la connexion du robot en reliant le bras du robot au boîtier de commande. 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 6 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.

## 5.7. Connexion au robot : câble de robot

**Description** 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 [5.7 Connexion au robot : câble de robot au-dessus](#).

**Connecter le bras et le boîtier de commande**

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.

**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.

## 5.8. Connexions secteur

### Description

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. »

### Connexions secteur

Pour alimenter le robot, le Boîtier de commande doit être connecté au secteur via le cordon d'alimentation fourni. Le connecteur IEC C13 sur le cordon d'alimentation se connecte à l'entrée de l'appareil IEC C14 au bas du Boîtier de commande.



#### AVIS

Utilisez toujours un cordon d'alimentation avec une fiche murale spécifique au pays lors de la connexion au boîtier de commande. N'utilisez pas d'adaptateur.

Dans le cadre de l'installation électrique, prévoir ce qui suit :

- Connexion à la masse
- Coupe-circuit principal
- Disjoncteur différentiel
- Un interrupteur verrouillable (en position OFF)

Un interrupteur principal doit être installé pour éteindre tous les équipements de l'application du robot afin de faciliter le verrouillage. Les caractéristiques électriques sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

### Tableau

| Paramètre                           | Min. | Typ    | Max.   | Unité |
|-------------------------------------|------|--------|--------|-------|
| Tension d'entrée                    | 90   | -      | 264    | VCA   |
| Fusible secteur externe (90-200 V)  | 8 8  | -      | 16     | A     |
| Fusible secteur externe (200-264 V) | 8    | -      | 16     | A     |
| Fréquence d'entrée                  | 47   | -      | 440    | Hz    |
| Consommation en veille              | -    | -      | <1.5   | W     |
| Puissance nominale                  | 90   | 150150 | 325325 | W     |

## Risques électriques



### 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.

- 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.
- Veiller à ce que la puissance d'entrée au Boîtier de commande soit protégée par un Disjoncteur différentiel (RCD) et un fusible correct.
- Verrouillez toute l'alimentation pour l'installation complète du robot pendant le service.
- Assurez-vous que les autres équipements ne doivent pas alimenter l'E/S du robot lorsque le robot est verrouillé.
- 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.

## 6. Premier démarrage

### Description

Le premier démarrage est la séquence initiale d'actions que vous pouvez effectuer avec le robot après l'assemblage. Cette séquence initiale vous demande de :

- Démarrer le robot
- Entrer le numéro de série
- Initialiser le bras du robot
- Mettre le robot hors tension

Lorsque le bras du robot est sous tension, vous pouvez utiliser le fonctionnement libre pour déplacer le robot.



#### 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

Vérifiez 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.

**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 sous tension et **en veille**.
2. Appuyez 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 sous tension et en veille.
  - Lorsque l'état du bras du robot est **en veille**, appuyez sur le bouton START pour démarrer le bras du robot. À ce stade, 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.

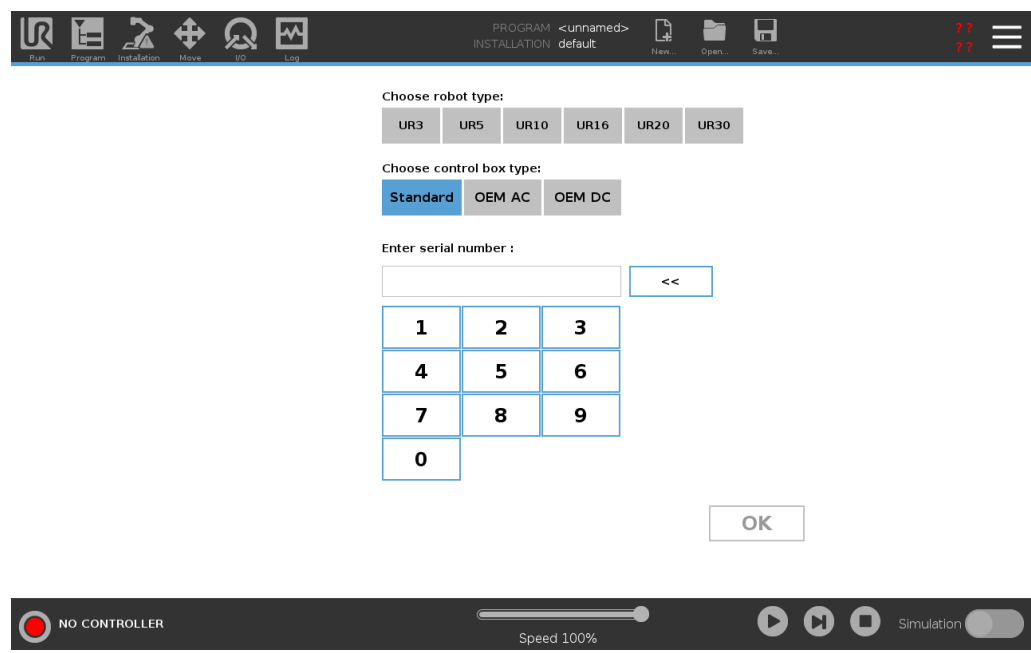
Le démarrage du bras du robot s'accompagne par un son et de légers mouvements car les freins de l'articulation sont relâchés.

**Insérer le numéro de série au premier démarrage**

Lorsque vous installez votre robot pour la première fois, vous devez configurer le numéro de série du boîtier de commande pour qu'il corresponde au bras du robot. Cette procédure est également requise lorsque vous réinstallez le logiciel sur le boîtier de commande, par exemple lors de la réception d'une mise à jour logicielle.

Lorsque vous démarrez le robot pour la première fois, veuillez suivre ces étapes :

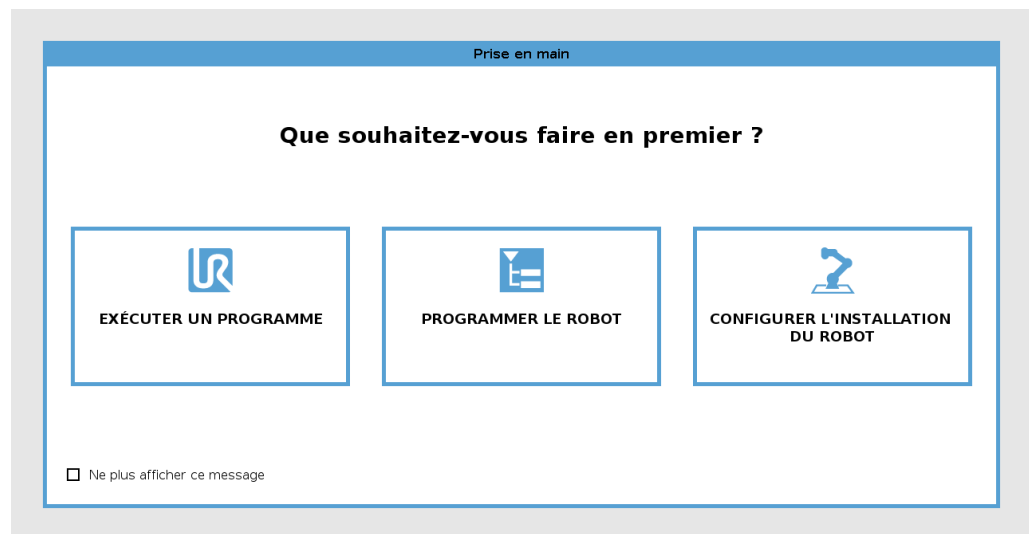
1. Sélectionnez la bonne taille du bras du robot.
2. Sélectionnez le bon boîtier de commande.
3. Ajoutez le numéro de série tel qu'il est écrit sur le bras du robot.
4. Terminez avec le bouton OK.



### 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.

1. Sur votre Terminal de programmation, appuyez sur le bouton d'alimentation pour mettre le boîtier de commande sous tension.
2. Attendez 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.



### Pour éteindre le bras robot



#### 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.

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.

## 6.1. Fonctionnement libre

### Description

Freedrive allows the robot arm to be manually pulled into desired positions and/or poses.

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.

Lorsque le bras du robot en fonctionnement libre approche d'une limite ou d'un plan prédéfini (voir Restrictions de sécurité du logiciel), 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.
- Utiliser des Actions d'E/S.



#### 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.

### Terminal de programmation 3PE

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

1. Rapidly light-press, release, light-press again and keep holding the 3PE button in this position.

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

**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 pour reprendre le mouvement.

4. Déplacer le bras du robot comme souhaité.

---

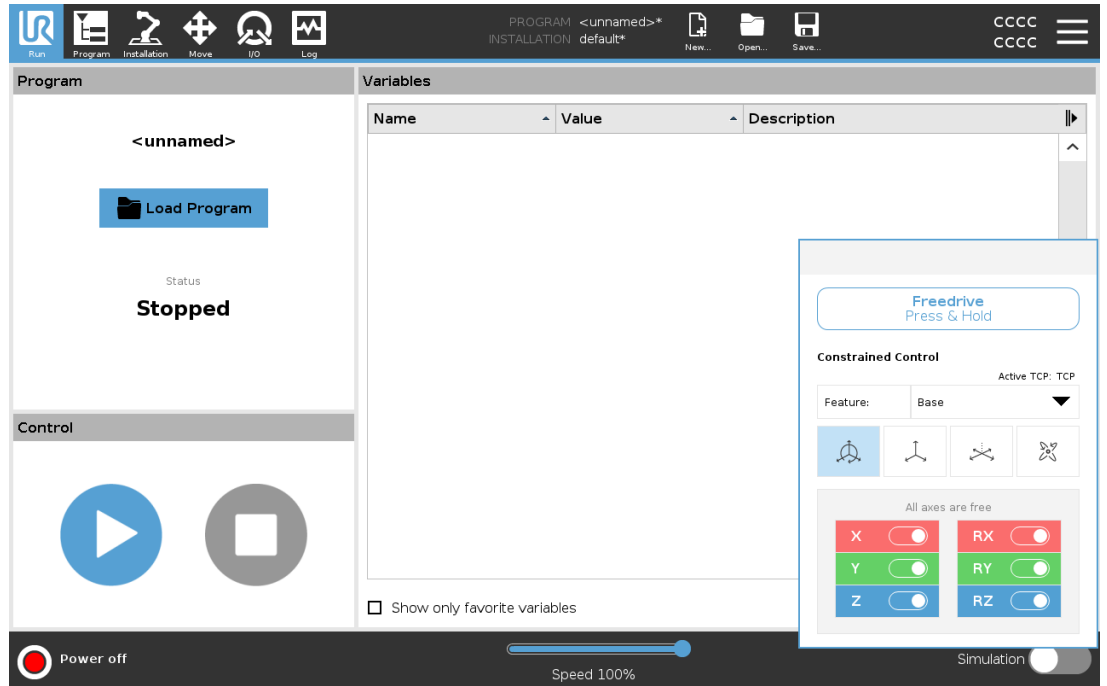
## Recul

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.

---

## 6.1.1. Panneau Fonctionnement libre

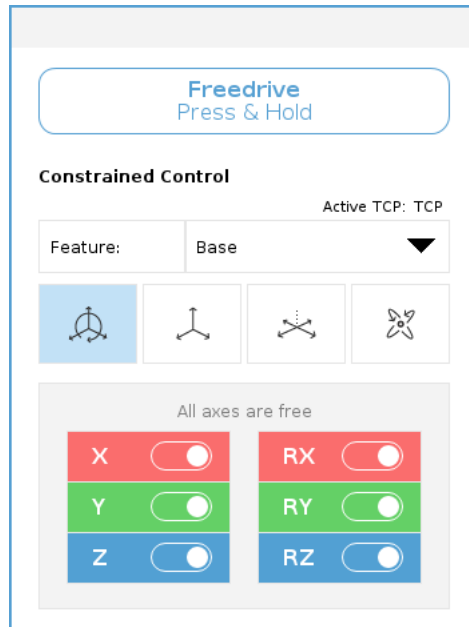
**Description** Lorsque le bras du robot est en Fonctionnement libre, un panneau apparaît sur PolyScope, comme illustré ci-dessous.



## 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.



## 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.

|  |  |
|--|--|
| <br>Tous les axes sont libres | Le mouvement est autorisé sur tous les axes.   |
| <br>Plan                      | Le mouvement n'est autorisé que sur les axes X et Y.                                   |
| <br>Translation               | Le mouvement est autorisé sur tous les axes, sans rotation.                            |
| <br>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.



## 6.2. Montage

### Description

La spécification du montage du bras du robot sert à deux fins :

1. Faire apparaître correctement le bras du robot à l'écran.
2. Informer le contrôleur de la direction de la gravité.

Un modèle dynamique avancé donne au bras du robot des mouvements lisses et précis, tout en permettant au bras du robot de se maintenir en mode **Freedrive**. 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, aucun changement n'est nécessaire sur cet écran.

Cependant, si le bras du robot est **monté au plafond**, **monté au mur** ou **monté à un angle**, cela doit être ajusté à l'aide des boutons.

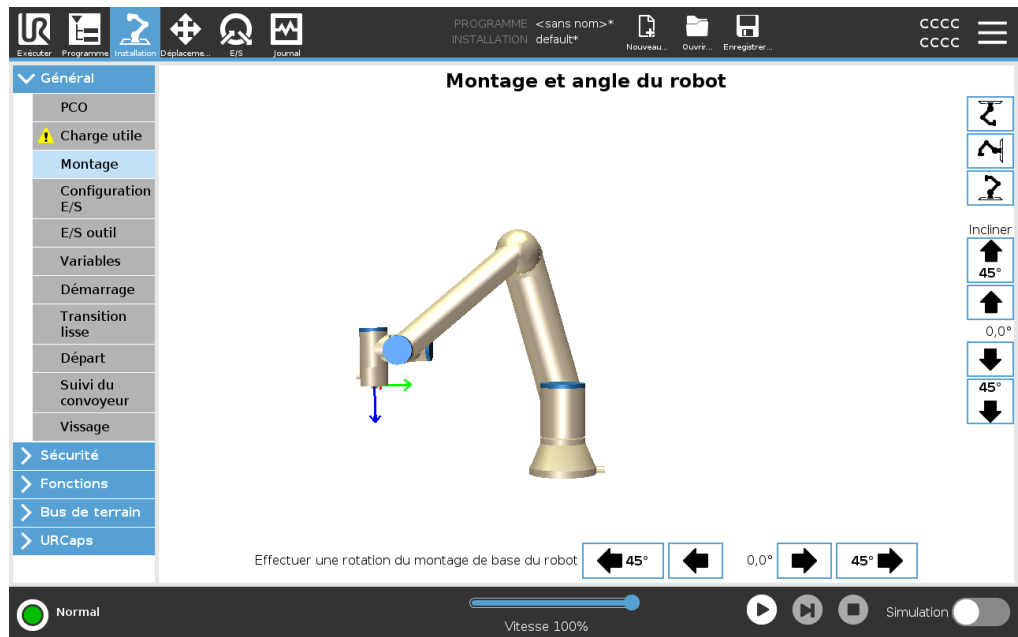
Les boutons sur le côté droit de l'écran permettent de régler l'angle de montage du bras du robot. Les trois boutons supérieurs du côté droit définissent l'angle à **plafond** (180°), **mur** (90°), **étage** (0°). Les boutons **Tilt** définissent un angle arbitraire.

Les boutons sur la partie inférieure de l'écran sont utilisés pour faire pivoter le montage du bras du robot pour qu'il corresponde au montage réel.



**ATTENTION**

Utilisez les paramètres d'installation corrects. Enregistrez et chargez les fichiers d'installation avec le programme.



# 7. Installation

## Description

L'installation du robot peut nécessiter la configuration et l'utilisation de signaux d'entrée et de sortie (E/S). Ces différents types d'E/S et leurs utilisations sont décrits dans les sections suivantes.

## 7.1. Avertissements et mises en garde électriques

### Avertissements

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

### PLC



#### 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.

## Électricité



### 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.

## CEM



### 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.

## Masse



### 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.

**Le manuel****LIRE LE MANUEL**

Certaines E/S à l'intérieur du boîtier de commande peuvent être configurées pour les E/S normales ou de sécurité. Lire et comprendre le chapitre complet sur l'Interface électrique.

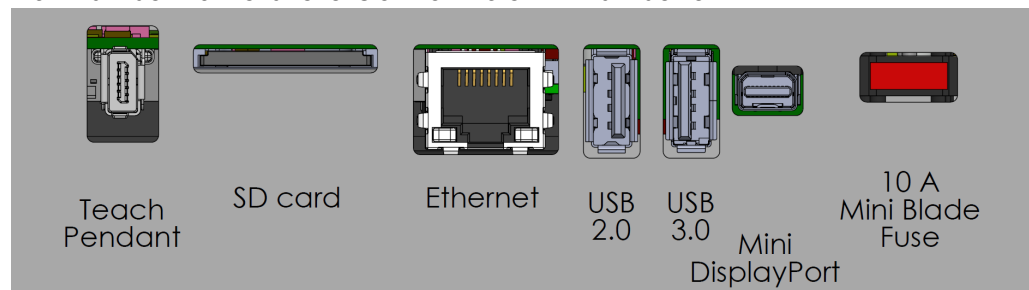
## 7.2. Ports de connexion du boîtier de commande

### Description

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 Ethernet). 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.

### Support

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



#### AVIS

Ne connectez pas ou ne déconnectez pas le Terminal de programmation pendant que le boîtier de commande est sous tension. Cela peut endommager le boîtier de commande.



#### AVIS

Le fait de ne pas brancher l'adaptateur actif avant d'essayer d'allumer le boîtier de commande peut entraver la sortie de l'affichage.

- Branchez l'adaptateur actif au boîtier de commande avant de mettre le système sous tension.
- Dans certains cas, le moniteur externe doit être allumé avant le boîtier de commande.
- Utilisez un adaptateur actif qui prend en charge la révision 1.2 car tous les adaptateurs ne fonctionnent pas immédiatement.

## 7.3. Ethernet

### Description

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.

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  |

## 7.4. Installation du Terminal de programmation 3PE

### 7.4.1. Installation du matériel

**Pour retirer un terminal de programmation**



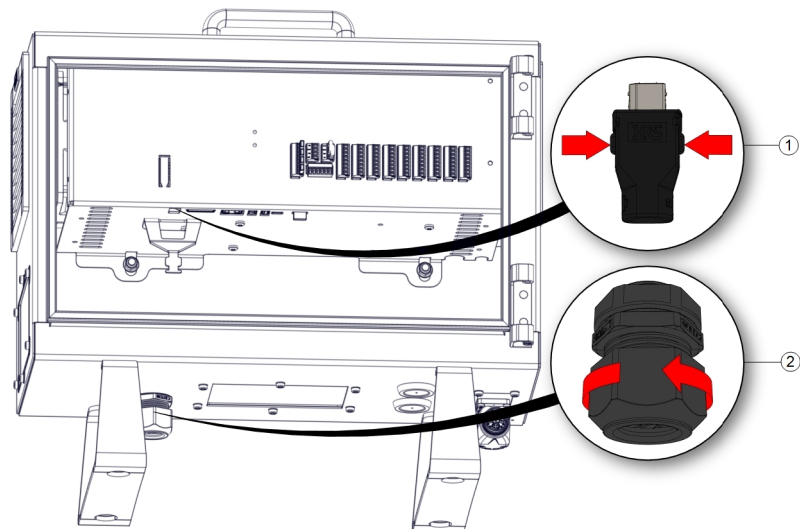
**AVIS**

Replacing the Teach Pendant can result in the system reporting a fault on start-up.

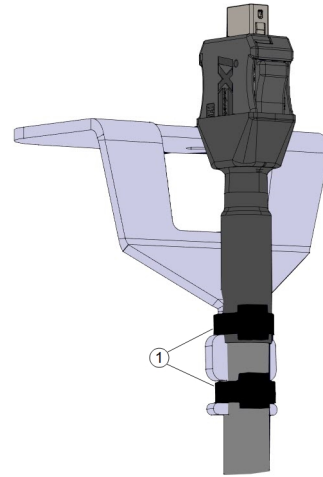
- Sélectionnez toujours la bonne configuration pour le type de Terminal de programmation.

To remove the standard Teach Pendant:

1. Éteignez le boîtier de commande et déconnectez le câble d'alimentation de la source d'alimentation.
2. Remove and discard the two cable ties used for mounting the Teach Pendant cables.
3. Press in the clips on both sides of the Teach Pendant plug as illustrated, and pull down to disconnect from the Teach Pendant port.
4. Fully open/loosen the plastic grommet at the bottom of the control box and remove the Teach Pendant plug and cable.
5. Gently remove the Teach Pendant cable and Teach Pendant.



|   |       |   |                     |
|---|-------|---|---------------------|
| 1 | Clips | 2 | Œillet en plastique |
|---|-------|---|---------------------|



|   |                |
|---|----------------|
| 1 | Attache-câbles |
|---|----------------|

**Pour installer un terminal de programmation 3PE**

1. Place the Teach Pendant plug and cable in through the bottom of the control box and fully close/tighten the plastic grommet.
2. Push the Teach Pendant plug into the Teach Pendant port to connect.
3. Use two new cable ties to mount the Teach Pendant cables.
4. Connectez le câble secteur à la source d'alimentation et allumez le boîtier de commande.

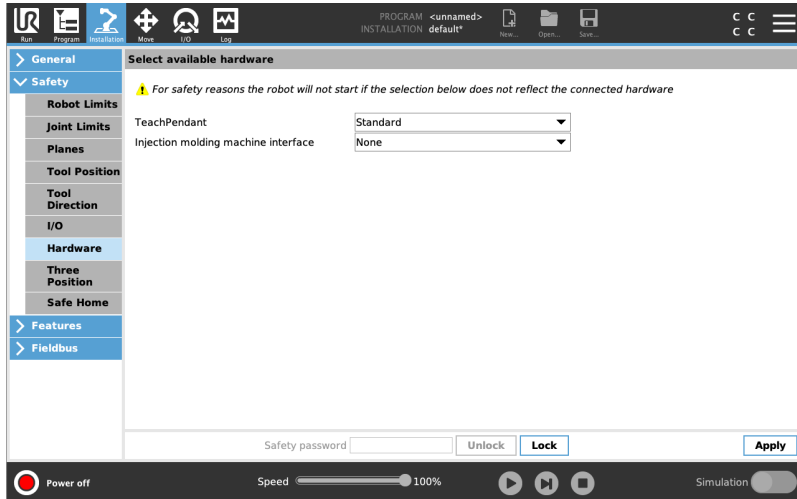
Le terminal de programmation a toujours une longueur de câble qui peut présenter un risque de trébuchement s'il n'est pas stocké correctement.

- Stockez toujours le terminal de programmation et le câble correctement pour éviter les risques de trébuchement.

## 7.4.2. Nouvelle installation logicielle

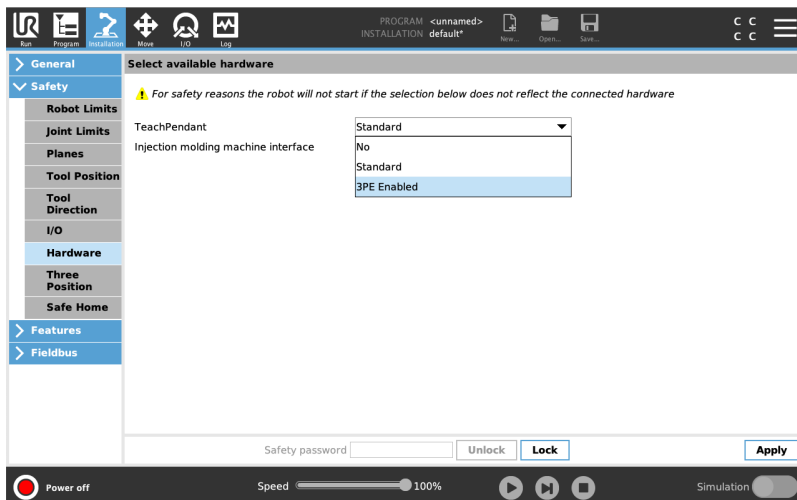
To configure the 3PE TP software

1. Dans PolyScope, dans l'en-tête, appuyez sur Installation et sélectionnez **Sécurité**.



2. Appuyez sur Matériel et débloquent les options sur l'écran **Sélectionner le matériel disponible**.

Un mot de passe est nécessaire pour débloquer cet écran.

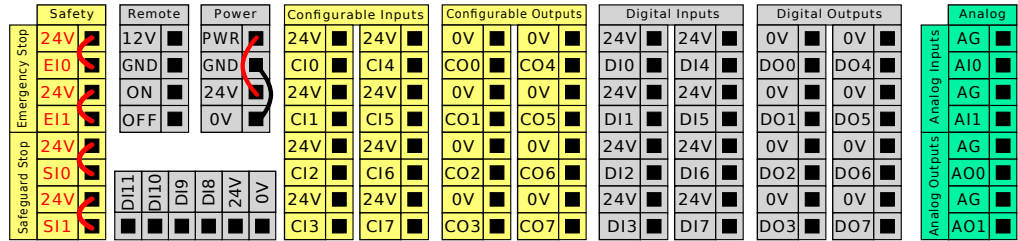


3. Dans le menu déroulant **Terminal de programmation**, sélectionnez **3PE activé**.
4. Appuyez sur **Appliquer** pour redémarrer le système. PolyScope continue à s'exécuter.
5. Tap **Confirm Safety Configuration** to complete the 3PE Teach Pendant software installation.
6. Pendant le redémarrage et l'initialisation du robot, appuyez sur le bouton 3PE et appuyez sur **Démarrer** dans PolyScope.

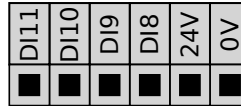
## 7.5. E/S du contrôleur

### Description

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.



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 sur la page suivante](#)) 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.

**Alimentation électrique**

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



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

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

\*3.5 A pour 500 ms ou 33 % cycle de service.

**E/S numériques** Les E/S numériques sont construites conformément à la norme CEI 61131-2. Les caractéristiques électriques sont indiquées ci-dessous.

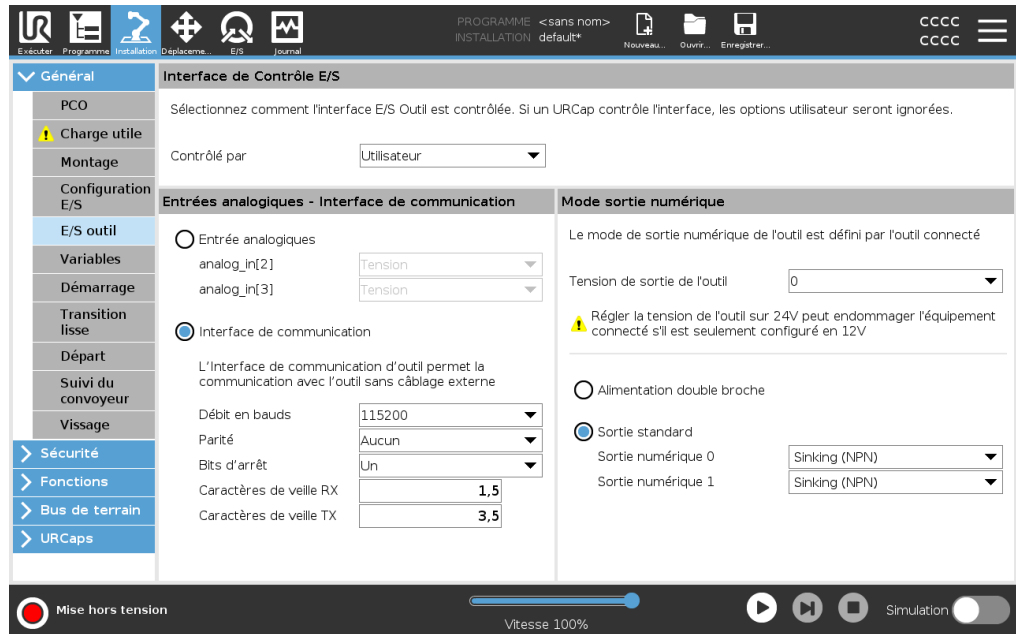
| Bornes                    | Paramètre         | Min. | Typ   | Max. | Unité |
|---------------------------|-------------------|------|-------|------|-------|
| <i>Sorties numériques</i> |                   |      |       |      |       |
| [COx / DOx]               | Courant*          | 0    | -     | 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  |
| <i>Entrées numériques</i> |                   |      |       |      |       |
| [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.

## 7.5.1. Interface de Contrôle E/S

### Description

L'Interface de Contrôle E/S vous permet de passer entre contrôle de l'utilisateur et contrôle URcap.



### 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 des entrées analogiques de l'outil et du mode de sortie numérique.



#### AVIS

Si un URcap contrôle un effecteur final, tel qu'une pince, alors l'URcap nécessite le contrôle de l'interface E/S de l'outil. Sélectionnez l'URcap dans la liste pour lui permettre de contrôler l'interface d'E/S de l'outil.

## 7.5.2. Utilisation de l'onglet E/S

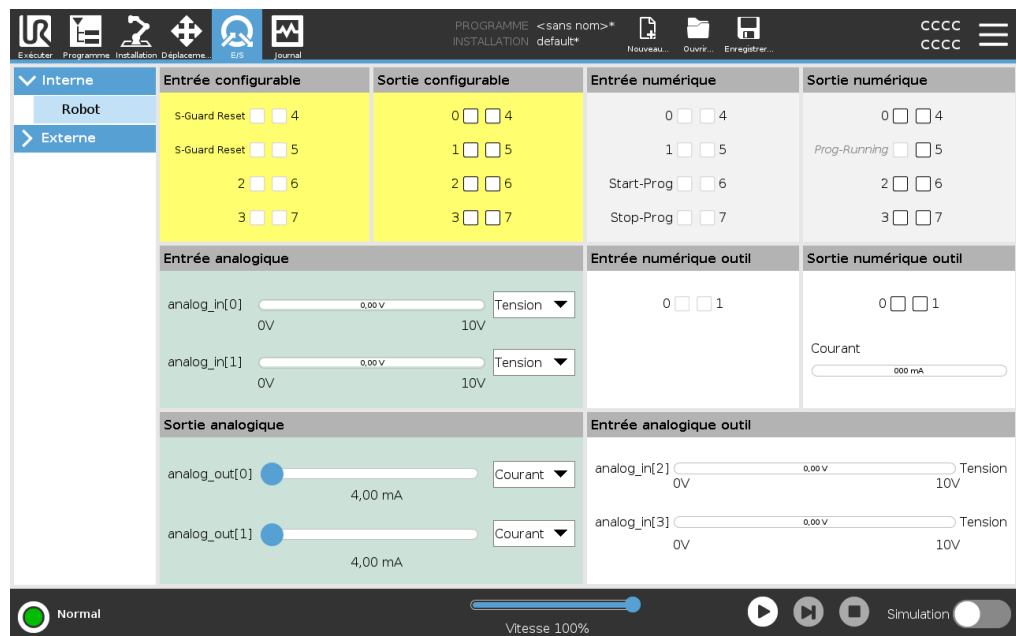
### Description

Utilisez l'écran de l'onglet E/S pour surveiller et régler les signaux d'E/S en direct de/vers le boîtier de commande.

L'écran affiche l'état actuel de l'E/S, y compris au cours de l'exécution du programme. Le programme s'arrête si quelque chose est modifié pendant l'exécution. At program stop, all output signals retain their states. L'écran se met à jour à 10 Hz, de sorte qu'un signal très rapide peut 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 E/S) ; 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.



### Tension

Lorsque la sortie de l'outil est contrôlée par l'utilisateur, vous pouvez configurer la tension. La sélection d'un URCap élimine l'accès à la tension.

### Paramètres du domaine analogique

Les E/S analogiques peuvent être réglées sur la sortie de courant [4-20mA] ou de tension [0-10V]. Ces paramètres sont persistants lors des redémarrages du contrôleur du robot et enregistrés dans l'installation.

Le contrôle des E/S de l'outil peut être attribué à un URCap dans les **E/S de l'outil** de l'onglet **Installation**. La sélection d'un URCap supprime le contrôle de l'utilisateur sur les E/S analogiques de l'outil.

**Interface de communication de l'outil**

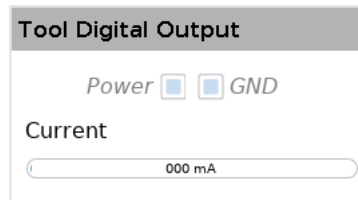
Lorsque l'**interface de communication ICO de l'outil** est activée, l'entrée analogique de l'outil devient indisponible. Sur l'écran **E/S**, le champ de **saisie d'outil** apparaît comme indiqué.

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

**Alimentation de la broche double**

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

- tool\_out[0] (Alimentation)
- tool\_out[1] (GND)



## 7.6. E/S de sécurité

### 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 dans la section [7.6 E/S de sécurité au-dessus](#).

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), une seule défaillance ne cause donc pas la perte de la fonction de sécurité. Cependant, les E/S de sécurité doivent être conservées comme deux branches séparées.

Les entrées de sécurité permanentes sont :

- **Arrêt d'urgence du robot** pour l'équipement d'arrêt d'urgence uniquement
- **Arrêt de sauvegarde** pour les dispositifs de protection
- **Arrêt 3PE** pour les dispositifs de protection

### Tableau

La différence fonctionnelle est indiquée ci-dessous.

|  | Arrêt d'urgence              | Arrêt de sécurité           | Arrêt 3PE                   |
|--|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Le robot cesse tout mouvement                                      | Oui                          | Oui                         | Oui                         |
| Exécution du programme   | Met sur pause                | Met sur pause               | Met sur pause               |
| Puissance de commande  | Off                          | On                          | On                          |
| Réinitialiser  | Manuel                       | Automatique ou manuel       | Automatique ou manuel       |
| Fréquence d'utilisation  | Peu fréquent                 | Chaque cycle à peu fréquent | Chaque cycle à peu fréquent |
| Nécessite une réinitialisation                                     | Uniquement relâchement frein | Non                         | Non                         |
| Catégorie d'arrêt (IEC 60204-1)                                    | 1                            | 2                           | 2                           |
| Niveau de performance de la fonction de surveillance (ISO 13849-1) | PLd                          | PLd                         | PLd                         |

**Mise en garde de sécurité** 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).



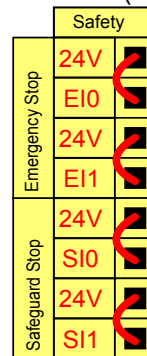
**ATTENTION**

Le fait de ne pas vérifier et tester régulièrement les fonctions de sécurité peut entraîner des situations dangereuses.

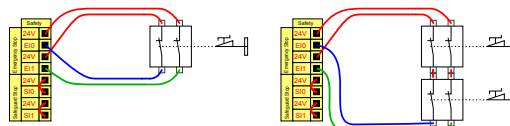
- Les fonctions de sécurité doivent être vérifiées avant de mettre le robot en service.
- Les fonctions de sécurité doivent être testées régulièrement.

**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.

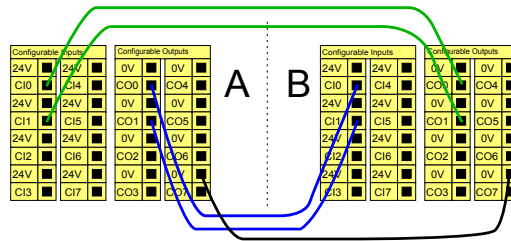


**Partage de l'arrêt d'urgence avec d'autres machines**

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.

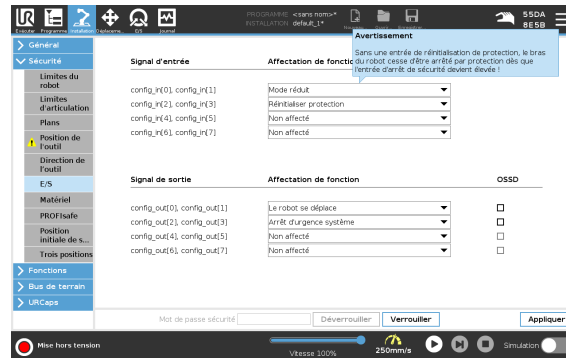
|  |   |
|--|---|
|  |   |
| <p>Cet exemple illustre un contacteur de porte en tant que dispositif de sécurité de base qui permet d'arrêter le robot à l'ouverture de la porte.</p> | <p>Cet exemple illustre un tapis de sécurité en tant que dispositif de sécurité pour lequel la reprise automatique est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



## 7.6.1. Signaux d'E/S

### 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.



### 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 <b>Normale</b> ou une configuration <b>Réduite</b> (voir Modes de sécurité logiciels). 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.<br>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 à 3 positions | En mode manuel, un dispositif d'activation externe à 3 positions doit être enfoncé et maintenu en position de centrage pour déplacer le robot. Si vous utilisez un dispositif d'activation à 3 positions intégré, le bouton doit être enfoncé et maintenu en position médiane pour déplacer le robot.  |
| 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.   |

**Signaux  
d'entrée**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Mode opérationnel                 | Lorsqu'elle est définie, cette entrée peut être utilisée pour passer du <b>Mode automatique</b> au <b>Mode manuel</b> .  |
| Réinitialiser protection          | Lorsqu'un Arrêt de sécurité se produit, cette sortie s'assure que l'état d'Arrêt de sécurité se poursuit jusqu'à ce qu'une réinitialisation soit déclenchée.                                   |
| Mode automatique Sauvegarde Arrêt | Une fois configuré, un <b>Automatic Mode Safeguard Stop</b> effectue un Safeguard Stop lorsque les broches d'entrée sont basses et <b>UNIQUEMENT</b> lorsque le robot est en mode automatique. |

**ATTENTION**

- Si vous désactivez l'entrée Safeguard Reset par défaut, le bras robotique n'est plus arrêté dès que l'entrée est élevée. Un programme mis en pause uniquement par l'arrêt Sauvegarde reprend.
- Semblable à la réinitialisation de la sauvegarde, si la réinitialisation de la sauvegarde en mode automatique par défaut est désactivée, le bras du robot n'est plus arrêté une fois que l'entrée d'arrêt de la sauvegarde en mode automatique est élevée. Un programme mis en pause uniquement par le mode automatique Safeguard Stop reprend.

**Signaux de sortie**

Vous pouvez appliquer les fonctions de sécurité suivantes pour les signaux de sortie. Tous les signaux reviennent à l'état bas lorsque l'état qui a déclenché le signal haut est terminé :

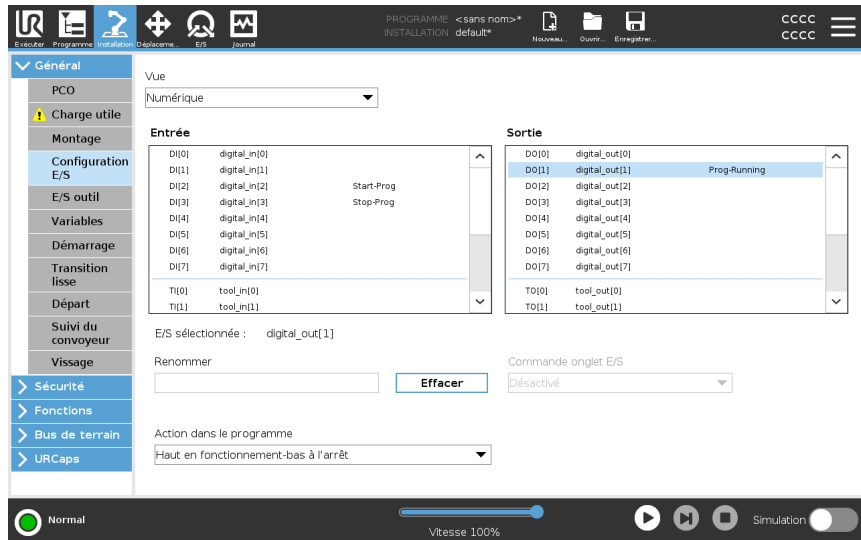
|                          |   |
|--------------------------|---|
| Arrêt d'urgence système  | Le signal est <i>Faible</i> lorsque le système de sécurité a été déclenché dans un état d'arrêt d'urgence par l'entrée d'arrêt d'urgence du robot ou le bouton d'arrêt d'urgence. Pour éviter les impasses, si l'état Arrêt d'urgence est déclenché par l'entrée Arrêt d'urgence du système, le signal faible ne sera pas émis. |
| Le robot se déplace      | Le signal est <i>Faible</i> si le robot se déplace, sinon élevé.  |
| Le robot ne s'arrête pas | Le signal est <i>Élevé</i> lorsque le robot est arrêté ou en cours d'arrêt en raison d'un arrêt d'urgence ou d'un arrêt de protection. Autrement, la logique est basse.   |
| Réduit                   | Le signal est <i>Faible</i> 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.   |
| Sécurité à la maison     | Le signal est <i>Élevé</i> si le bras du robot est arrêté dans la position de sécurité configurée. Sinon, le signal est <i>Low</i> .  |


**AVIS**

Toute machine externe recevant son état d'arrêt d'urgence du robot via la sortie d'arrêt d'urgence du système doit être conforme à la norme ISO 13850. Ceci est particulièrement nécessaire dans les configurations où l'entrée d'arrêt d'urgence du robot est connectée à un dispositif d'arrêt d'urgence externe. Dans de tels cas, la sortie d'arrêt d'urgence du système devient élevée lorsque le dispositif d'arrêt d'urgence externe est relâché. Cela implique que l'état d'arrêt d'urgence de la machine externe sera réinitialisé sans aucune action manuelle de la part de l'opérateur du robot. Par conséquent, pour se conformer aux normes de sécurité, les machines externes doivent nécessiter une action manuelle afin de reprendre.

## 7.6.2. Configuration E/S

**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 répertoriés sous **Entrée** et **Sortie**. Vous pouvez utiliser un bus de terrain, par exemple, Profinet et EtherNet/IP, pour accéder aux registres à usage général. Si vous activez l'interface de communication de l'outil (TCI), l'entrée analogique de l'outil devient indisponible.



### AVIS

Lors du démarrage des programmes à partir d'une E/S ou d'une entrée de bus de terrain, le robot peut commencer le mouvement à partir de sa position, il n'y aura aucun mouvement manuel vers le premier point de passage via PolyScope requis.

**Type de signal d'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.

**Attribution de noms définis par l'utilisateur**

Vous pouvez nommer les signaux d'entrée et de sortie pour identifier facilement ceux qui sont utilisés.

1. Sélectionnez le signal souhaité.
2. Appuyez sur le champ de texte pour saisir un nom pour le signal.
3. Pour réinitialiser le nom 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](#)) et ([Si](#)), respectivement.

Vous pouvez trouver des registres à usage général nommés dans le sélecteur **Input** ou **Output** sur l'écran **Expression Editor**.

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

Vous pouvez utiliser les E/S numériques physiques et de bus de terrain pour déclencher des actions ou réagir à l'état d'un programme.

**Contrôle des onglets d'E/S**

Utilisez I/O Tab Control pour spécifier si une sortie est contrôlée sur l'onglet I/O (par des programmeurs, ou à la fois par des opérateurs et des programmeurs), ou si elle est contrôlée par les programmes du robot.

**Actions d'entrée disponibles**

| Commande             | Action  |
|----------------------|---|
| Début                | Démarré ou reprend le programme en cours sur un bord montant (uniquement activé dans le Contrôle à distance, voir <a href="#">Réglages</a> )  |
| Arrêt                | Arrête le programme en cours sur un front montant   |
| Pause                | Met en pause le programme actuel sur un front montant   |
| Fonctionnement libre | Lorsque l'entrée est élevée, le robot passe en mode d'entraînement libre (similaire au bouton d'entraînement libre).<br>L'entrée est ignorée si d'autres conditions interdisent l'affranchissement. |


**ATTENTION**

Si le robot est arrêté lors de l'utilisation de l'action d'entrée Démarrer, le robot se déplace lentement vers le premier point de cheminement du programme avant d'exécuter ce programme. Si le robot est mis en pause lors de l'utilisation de l'action d'entrée Démarrer, le robot 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   |
|---------------------------------------|------------------------------|---|
| Faible lorsqu'il ne fonctionne pas    | Bas                          | Arrêté ou en pause  |
| Élevé lorsqu'il ne fonctionne pas     | Haut                         | Arrêté ou en pause  |
| Élevé en marche, bas à l'arrêt        | Bas<br>Haut                  | En marche,<br>Arrêté ou en pause  |
| Arrêt faible ou imprévu               | Bas                          | Programme terminé<br>non planifié   |
| Faible à l'arrêt imprévu, sinon Élevé | Bas<br>Haut                  | Programme terminé<br>non planifié<br>En marche, arrêté<br>ou en pause           |
| Impulsion continue                    | Alterne entre<br>haut et bas | Exécution (pause ou<br>arrêt du programme<br>pour maintenir l'état<br>du pouls) |

**Cause de l'interruption du programme**

Une interruption non programmée du programme peut survenir pour l'une des raisons énumérées ci-dessous :

- Arrêt du robot
- Défaut
- Violation
- Exception d'exécution

## 7.7. Dispositif d'activation trois positions

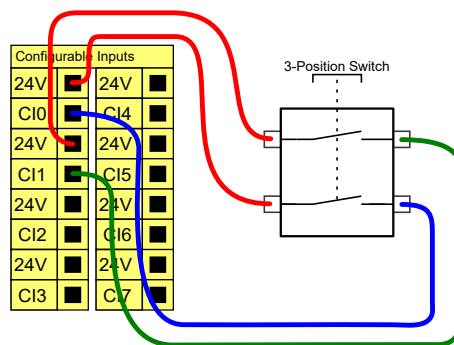
### Description

Le bras du robot est équipé d'un dispositif d'activation sous la forme du terminal de programmation 3PE.

Le boîtier de commande prend en charge les configurations de dispositifs d'activation suivantes :

- Terminal de programmation 3PE
- Dispositif d'activation trois positions externe
- Dispositif trois positions externe et terminal de programmation 3PE

L'illustration ci-dessous montre comment connecter un dispositif d'activation trois positions. Voir le chapitre [Terminal de programmation avec dispositif d'activation à 3 positions](#) pour en savoir plus.



Remarque : les deux canaux d'entrée de l'entrée du dispositif d'activation trois positions ont une tolérance de désaccord de 1 seconde.



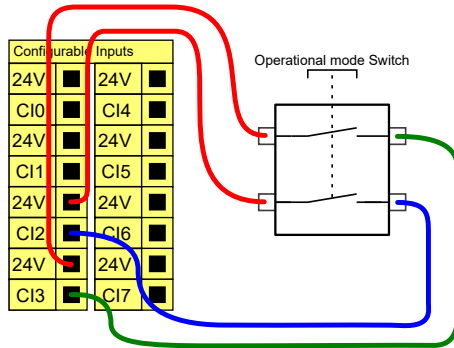
#### AVIS

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

**Interrupteur de mode opératoire**

L'utilisation d'un dispositif d'activation trois positions nécessite l'utilisation d'un interrupteur de mode de fonctionnement.

L'illustration ci-dessous montre un interrupteur de mode opératoire. Voir [Sélection du mode de fonctionnement](#)



## 7.8. E/S analogiques à usages multiples

### Description

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.

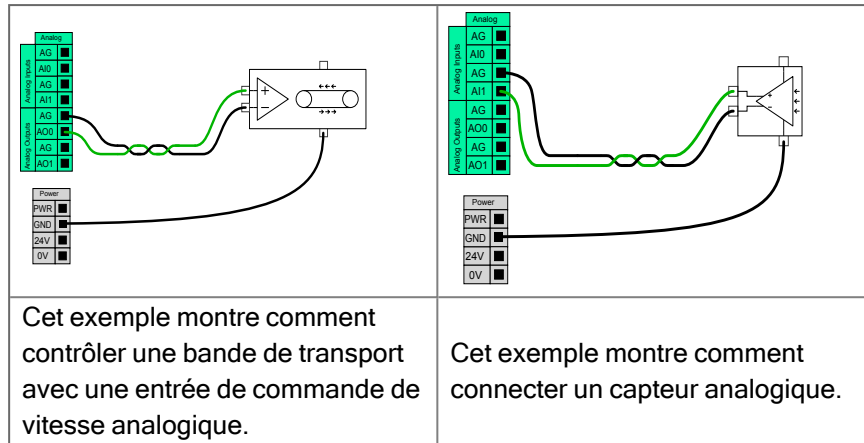
- Utiliser la borne AG la plus proche de l'E/S. La paire partage un filtre de mode commun.
- Utiliser la même GND (0 V) pour l'équipement et le Boîtier de commande. L'E/S analogique n'est pas isolée galvaniquement du Boîtier de commande.
- Utiliser un câble blindé ou des paires torsadées. Connecter le 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.

### Caractéristiques électriques

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 |
|--|------------|------|-----|------|-------|
| <i>Entrée analogique en mode courant</i> |            |      |     |      |       |
| [AIx - AG]                               | Courant    | 4    | -   | 20   | mA    |
| [AIx - AG]                               | Résistance | -    | 20  | -    | ohm   |
| [AIx - AG]                               | Résolution | -    | 12  | -    | bit   |
| <i>Entrée analogique en mode tension</i> |            |      |     |      |       |
| [AIx - AG]                               | Tension    | 0    | -   | 10   | V     |
| [AIx - AG]                               | Résistance | -    | 10  | -    | Kohm  |
| [AIx - AG]                               | Résolution | -    | 12  | -    | bit   |
| <i>Sortie analogique en mode courant</i> |            |      |     |      |       |
| [AOx - AG]                               | Courant    | 4    | -   | 20   | mA    |
| [AOx - AG]                               | Tension    | 0    | -   | 24   | V     |
| [AOx - AG]                               | Résolution | -    | 12  | -    | bit   |
| <i>Sortie analogique en mode tension</i> |            |      |     |      |       |
| [AOx - AG]                               | Tension    | 0    | -   | 10   | V     |
| [AOx - AG]                               | Courant    | -20  | -   | 20   | mA    |
| [AOx - AG]                               | Résistance | -    | 1   | -    | ohm   |
| [AOx - AG]                               | Résolution | -    | 12  | -    | bit   |

## Sortie analogique et entrée analogique



### 7.8.1. 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 de l'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 en tant qu'options et expressions Wait For.
3. Sélectionnez les valeurs requises dans les menus déroulants sous Interface de communication. Toute modification des valeurs est immédiatement envoyée à l'outil. Si des valeurs d'installation diffèrent de ce que l'outil utilise, un avertissement apparaît.

## 7.9. E/S numériques à usages multiples

### Description

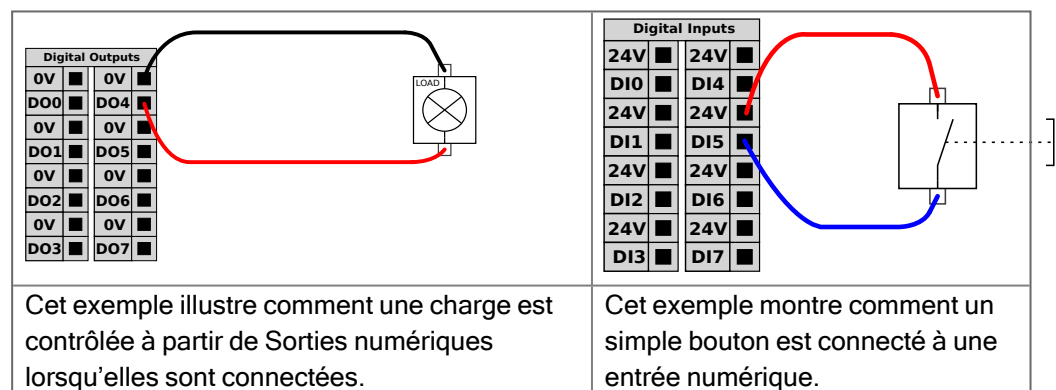
L'écran de démarrage comporte les réglages visant à charger et démarrer automatiquement un programme par défaut, et à initialiser automatiquement le bras du robot au démarrage.

### 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 [7.9 E/S numériques à usages multiples au-dessus](#) doivent être respectées.

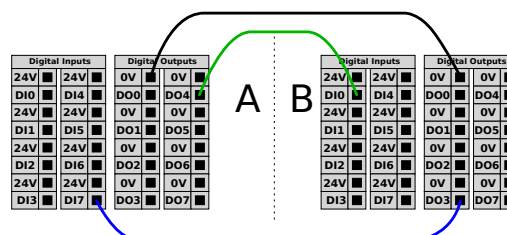
Les E/S à usages multiples peuvent être utilisées pour entraîner des équipements tels que des relais pneumatiques directement ou pour communiquer avec d'autres systèmes d'automates programmables. Toutes les sorties numériques peuvent être désactivées automatiquement lorsque l'exécution du programme est 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.



### 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.



## 7.9.1. Sortie numérique

### Description

L'interface de communication de l'outil permet de configurer indépendamment deux sorties numériques. Dans PolyScope, chaque broche possède un menu déroulant permettant de définir le mode de sortie. Les options suivantes sont disponibles :

- Sinking : Cela permet de configurer le code PIN dans une configuration NPN ou Sinking. Lorsque la sortie est éteinte, la broche permet à un courant de circuler vers la terre. Ceci peut être utilisé conjointement avec la broche PWR pour créer un circuit complet.
- Sourcing : Cela permet de configurer le code PIN dans une configuration PNP ou Sourcing. Lorsque la sortie est allumée, la broche fournit une source de tension positive (configurable dans l'onglet E/S). Ceci peut être utilisé conjointement avec la broche GND pour créer un circuit complet.
- Push / Pull : Cela permet à la goupille d'être configurée en 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 conjointement avec la broche GND pour créer un circuit complet. Lorsque la sortie est éteinte, la broche permet à un courant de circuler vers la terre.

Après avoir sélectionné une nouvelle configuration de sortie, les modifications prennent effet. L'installation actuellement chargée est modifiée pour refléter la nouvelle configuration. Après avoir vérifié que les sorties de l'outil fonctionnent comme prévu, assurez-vous de sauvegarder l'installation pour éviter de perdre les modifications.

### Alimentation à deux broches

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

## 7.10. Commande marche/arrêt à distance

### Description

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

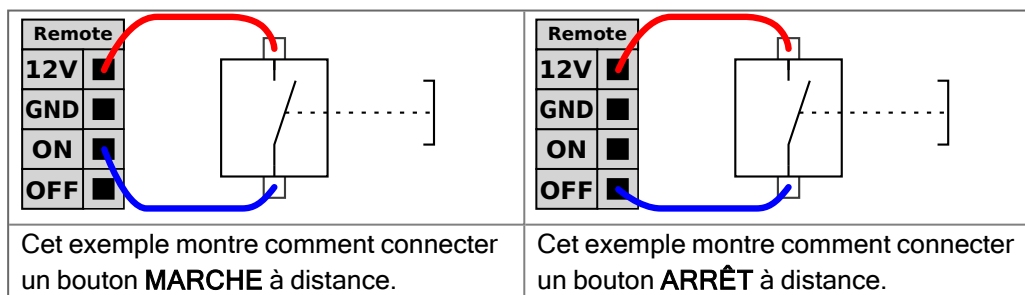
- Lorsque le Terminal de programmation est inaccessible.
- Lorsqu'un système d'automate programmable doit avoir le contrôle absolu.
- Lorsque plusieurs robots doivent mis sous ou hors tension en même temps.

### Contrôle à distance

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    |



### 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.

## 7.11. Intégration de l'effecteur de fin

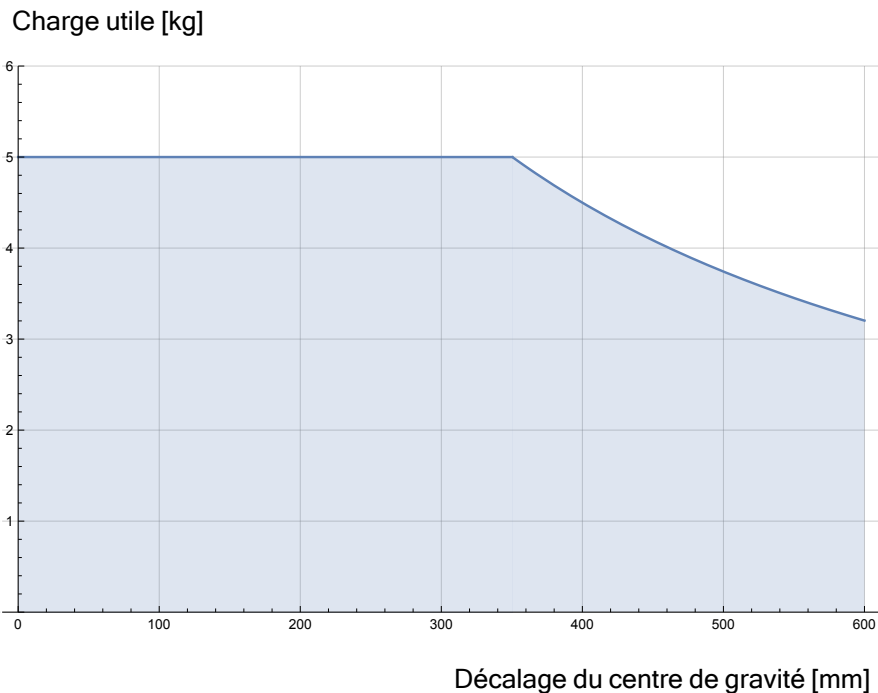
## 7.11.1. Charge utile maximale

### Description

La charge utile nominale du bras du robot dépend du décalage du centre de gravité (CdG) de la charge utile, comme indiqué ci-dessous. Le décalage du CdG est défini comme la distance entre le centre de la bride d'outil et le centre de gravité de la charge utile fixée.

Le bras du robot peut prendre en charge un long décalage du centre de gravité, si la charge utile est placée sous la bride d'outil. Par exemple, lors du calcul de la masse de la charge utile dans une application de sélection et de placement, tenez compte à la fois du préhenseur et de la pièce.

La capacité du robot à accélérer peut être réduite si la charge utile CdG dépasse la portée et la charge utile du robot. Vous pouvez vérifier la portée et la charge utile de votre robot dans les spécifications techniques.



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

**Inertie de la charge utile**

Vous pouvez configurer des charges utiles à inertie élevée si la charge utile est définie correctement.

Le logiciel du contrôleur ajuste automatiquement les accélérations lorsque les paramètres suivants sont configurés correctement :

- 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.

---

## 7.11.2. Effecteur de fin

---

**Description**

L'effecteur de fin peut également être appelé outil et pièce dans ce manuel.

**AVIS**

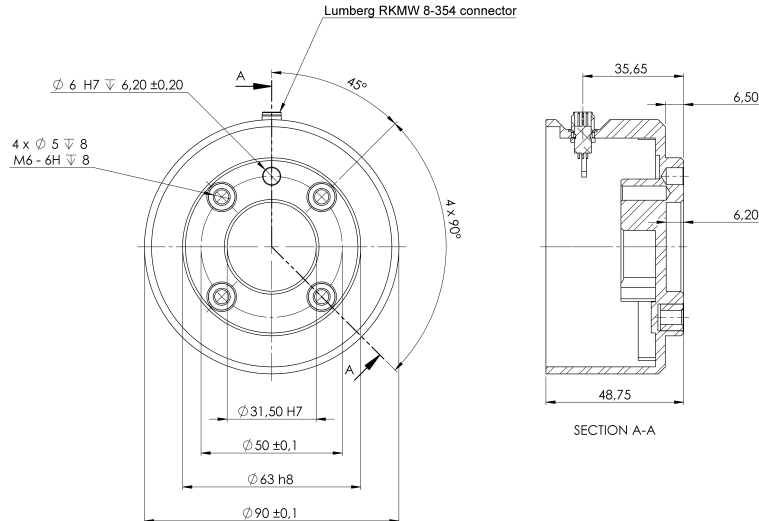
UR fournit de la documentation pour l'intégration de l'effecteur de fin au bras du robot.

- Reportez-vous à la documentation spécifique à l'effecteur/outil/pièce pour le montage et la connexion.

## 7.11.3. Fixation de l'outil

### Description

L'outil ou la pièce à usiner sur la bride de sortie de l'outil (ISO) à l'extrémité du robot.



Dimensions et le modèle de trous de la bride de l'outil. Toutes les mesures sont en millimètres.

### Bride de l'outil

La bride de sortie d'outil (ISO 9409-1) 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 goupille de positionnement 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.

- Ne pas utiliser des boulons dépassant de plus de 10 mm pour monter l'outil.



#### ATTENTION

Le fait de ne pas serrer correctement les boulons peut provoquer des blessures en raison de la perte de la bride de l'adaptateur et/ou de l'effecteur final.

- 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.

## 7.11.4. 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.

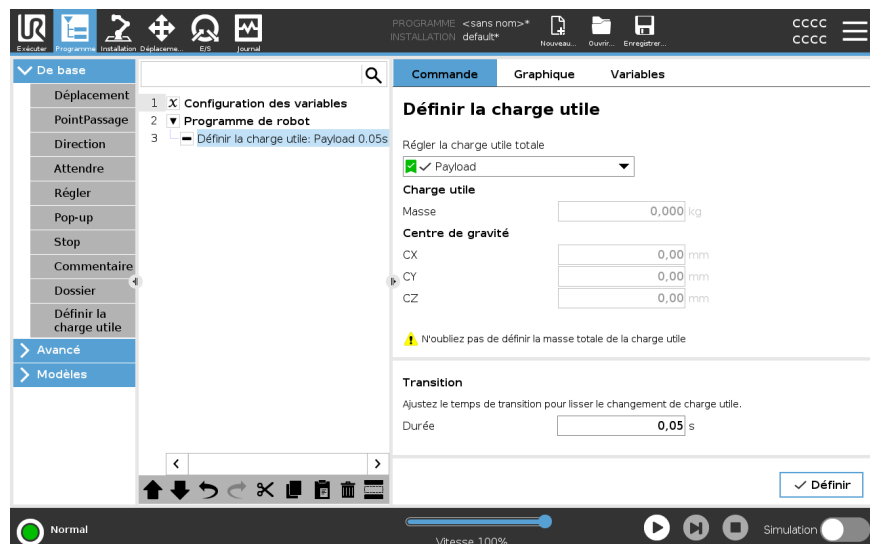
- Lors de la mise en place de la charge utile pour l'utiliser dans un programme de sélection et placement, en utilisant un préhenseur.

### 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.



### 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 mettez 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.

**Temps de transition de la charge utile**

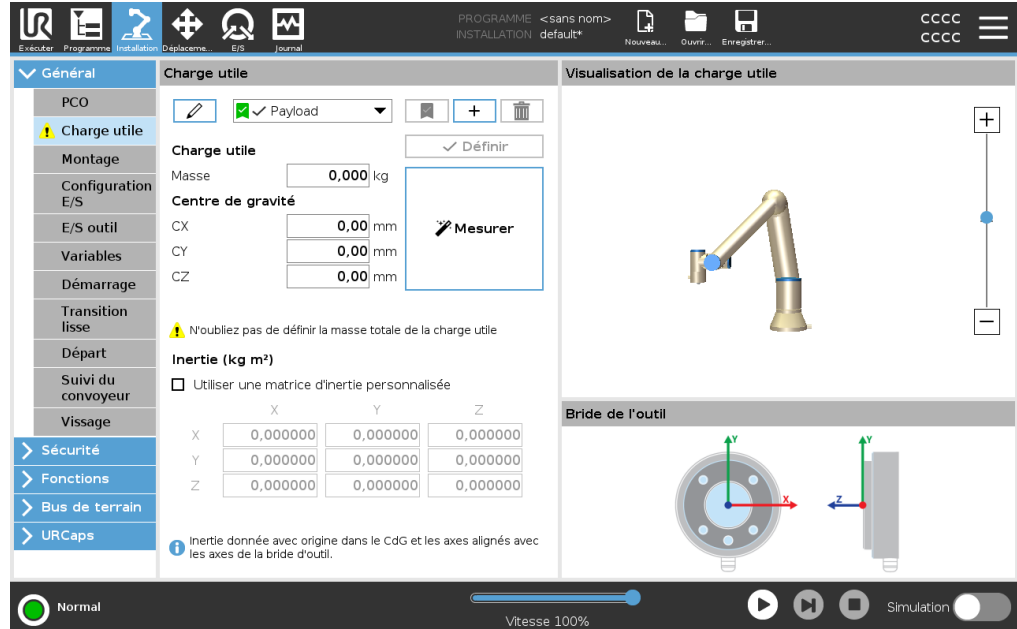
C'est le temps qu'il faut au robot pour s'ajuster à une charge utile donnée. En bas de l'écran, vous pouvez définir le temps de transition entre les différentes charges utiles. Vous pouvez ajouter un temps de transition de la charge utile en quelques secondes. La définition d'un temps de transition supérieur à zéro, empêche le robot de faire un petit « saut », lorsque la charge utile change. Le programme se poursuit pendant que l'ajustement a lieu.

L'utilisation du temps de transition de la charge utile est recommandée pour prendre ou relâcher des objets lourds ou pour utiliser un préhenseur à vide.

## 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

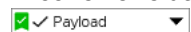
La coche dans le menu déroulant indique la charge utile active . La charge utile active peut être changée avec la commande .

### 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.

---

**Payload Estimation** 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 appuyer 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

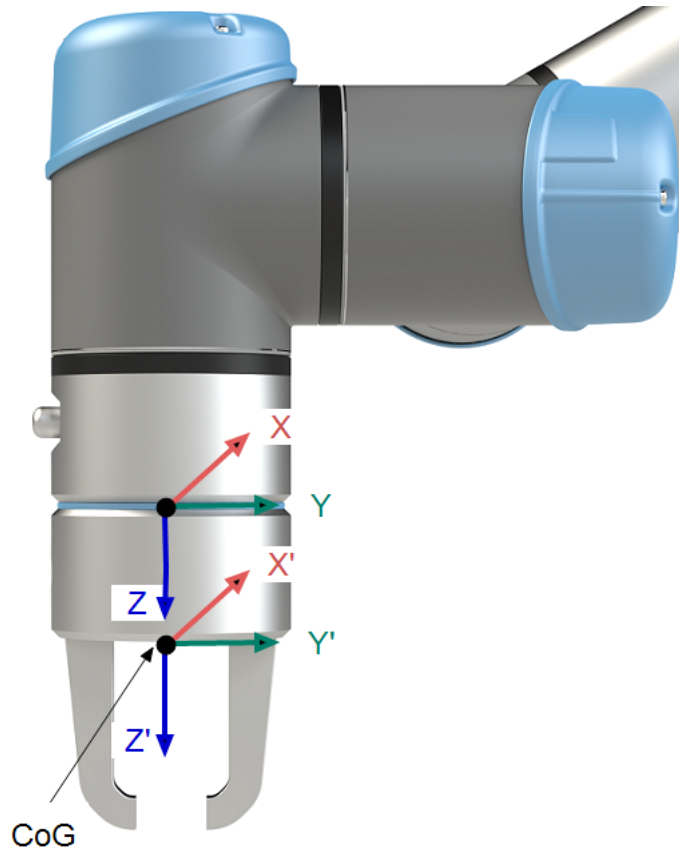
**Définir les valeurs d'inertie**

Vous pouvez sélectionner **Utiliser une matrice d'inertie personnalisée** pour définir les valeurs d'inertie.

Appuyez sur les champs :  $I_{XX}$ ,  $I_{YY}$ ,  $I_{ZZ}$ ,  $I_{XY}$ ,  $I_{XZ}$  et  $I_{YZ}$  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  $1\text{g/cm}^3$



## 7.11.5. Spécifications d'installation des E/S d'outils

### Description

Les caractéristiques électriques sont indiquées ci-dessous. 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.

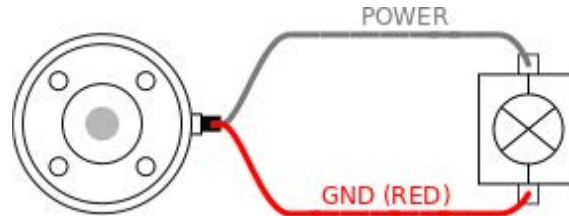
| Paramètre                                 | Min. | Typ | Max.    | Unité |
|---|------|-----|---------|-------|
| Tension d'alimentation en mode 24V        | 23,5 | 24  | 24,8    | V     |
| Tension d'alimentation en mode 12V        | 11,5 | 12  | 12,5    | V     |
| Intensité d'alimentation (broche unique)* | -    | 600 | 2000**  | mA    |
| Intensité d'alimentation (broche double)* | -    | 600 | 2000**  | mA    |
| Charge capacitive d'alimentation          | -    | -   | 8000*** | uF    |

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

## 7.11.6. Alimentation électrique de l'outil

### Description

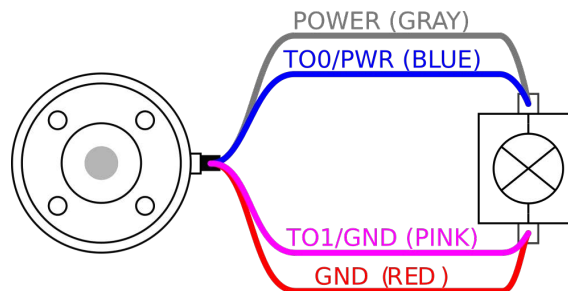
Accéder aux E/S de l'outil dans l'onglet Installation (voir la partie [Partie II du Manuel de PolyScope](#)) pour définir l'alimentation interne sur 0V, 12V ou 24V.



### Alimentation électrique de la broche double

En mode Alimentation broche double, le courant de sortie peut être augmenté comme listé dans ([7.11.6 Alimentation électrique de l'outil au-dessus tableau deux](#)).

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).

## 7.11.7. Sorties numériques de l'outil

### Description

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 :

| Paramètre                            | Min. | Typ   | Max.  | Unité |
|--------------------------------------|------|-------|-------|-------|
| Tension, collecteur ouvert           | -0.5 | -     | 26    | V     |
| Tension, sink 1A                     | -    | 0,08  | 0,09  | V     |
| Courant lors de l'alimentation/fuite | 0    | 600   | 1 000 | mA    |
| Courant traversant GND               | 0    | 1 000 | 3000* | mA    |



#### AVIS

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

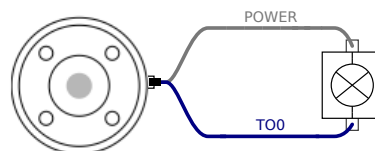


#### ATTENTION

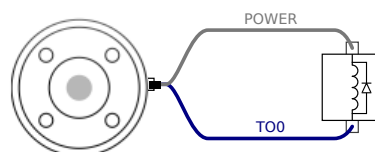
Les Sorties numériques de l'outil n'ont pas une intensité limitée. Le contournement des données indiquées peut causer des dommages permanents.

### 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.



## 7.11.8. Entrées numériques de l'outil

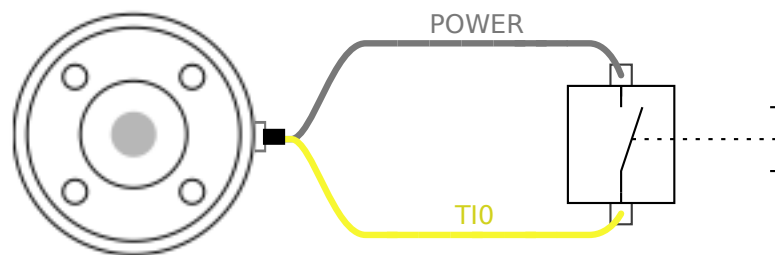
**Description** L'écran de démarrage comporte les réglages visant à charger et démarrer automatiquement un programme par défaut, et à initialiser automatiquement le bras du robot au démarrage.

**Tableau** 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  | -    | $\Omega$ |

**Utilisation des entrées numériques de l'outil**

Cet exemple montre comment connecter un bouton simple.



## 7.11.9. Entrées analogiques d'outil

**Description**

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

| 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 | -    | k $\Omega$ |
| 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  | $\Omega$   |
| Résolution                                  | -    | 12   | -    | bit        |

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

**Attention**

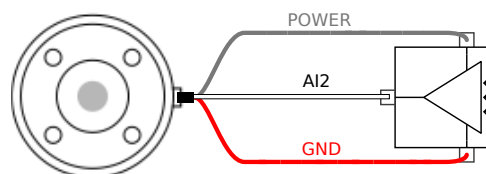
**ATTENTION**

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.

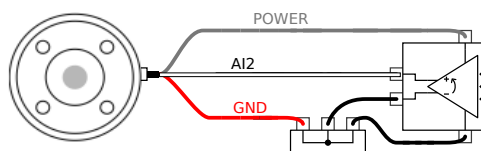
**Utiliser les entrées analogiques de l'outil, non différentielles**

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 non différentiel.



## 7.11.10. E/S de communication de l'outil



**Description**

- **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                         |

---

# 8. Première utilisation

## Description

Cette section décrit comment commencer à utiliser le robot. Entre autres, il couvre le démarrage facile, un aperçu de l'interface utilisateur de PolyScope et comment configurer votre premier programme. De plus, il couvre le mode de fonctionnement libre et le fonctionnement de base.

## 8.1. Démarrage rapide du système

### 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 pendentif **Teach**, appuyez sur le bouton d'arrêt d'urgence.
2. Sur le Teach Pendant, appuyez sur le bouton d'alimentation et laissez le système démarrer, en affichant le texte sur le **PolyScope**.
3. Une fenêtre contextuelle apparaît sur l'écran tactile indiquant que le système est prêt et que le robot doit être initialisé.
4. Dans la boîte de dialogue contextuelle, appuyez sur **Aller à l'écran d'initialisation** pour accéder à l'écran d'initialisation.
5. Déverrouillez le bouton d'arrêt d'urgence pour changer l'état du robot de **Urgence arrêtée** à **Éteint**.
6. Se tenir hors de la portée (espace de travail) du robot.
7. Sur l'écran **Initialiser le robot**, appuyez sur le bouton **ON** et autorisez le passage de l'état du robot à **Idle**.
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 **Start** pour que le robot relâche son système de freinage. Le robot vibre et émet des sons de clic indiquant qu'il est prêt à être programmé.



#### AVIS

Apprenez à programmer votre robot Universal Robots sur [www.universal-robots.com/academy/](http://www.universal-robots.com/academy/)

## 8.2. 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 pour déplacer le bras du robot à une position voulue, ou programmez 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.

---

## Pour créer un programme simple

1. Sur PolyScope, dans le chemin de fichier Header , appuyez sur **Nouveau...** et sélectionnez **Programme**.
2. Sous De base, appuyez sur **Point de cheminement** pour ajouter un point de cheminement à l'arborescence du programme. Un MoveJ par défaut est également ajouté à l'arborescence du programme.
3. Sélectionnez le nouveau point de cheminement et dans l'onglet Commande, appuyez sur **Point de cheminement**.
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 que le bras du robot est en position, appuyez sur **OK** et le nouveau point de cheminement s'affiche comme Waypoint\_1.
6. Suivez les étapes 2 à 5 pour créer Waypoint\_2.
7. Sélectionnez Waypoint\_2 et appuyez sur la flèche Monter jusqu'à ce qu'elle soit au-dessus de Waypoint\_1 pour modifier l'ordre des mouvements.
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 avez maintenant produit votre premier programme robotique qui déplace le bras robotique entre les deux points de cheminement donnés.



### AVIS

1. Ne conduisez pas le robot sur lui-même ou sur quoi que ce soit d'autre, car cela pourrait endommager le robot.
2. Ce 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 inoffensif et un utilisateur très prudent. N'augmentez pas la vitesse ou l'accélération au-dessus des valeurs par défaut. Effectuez toujours une évaluation des risques avant de mettre le robot en service.



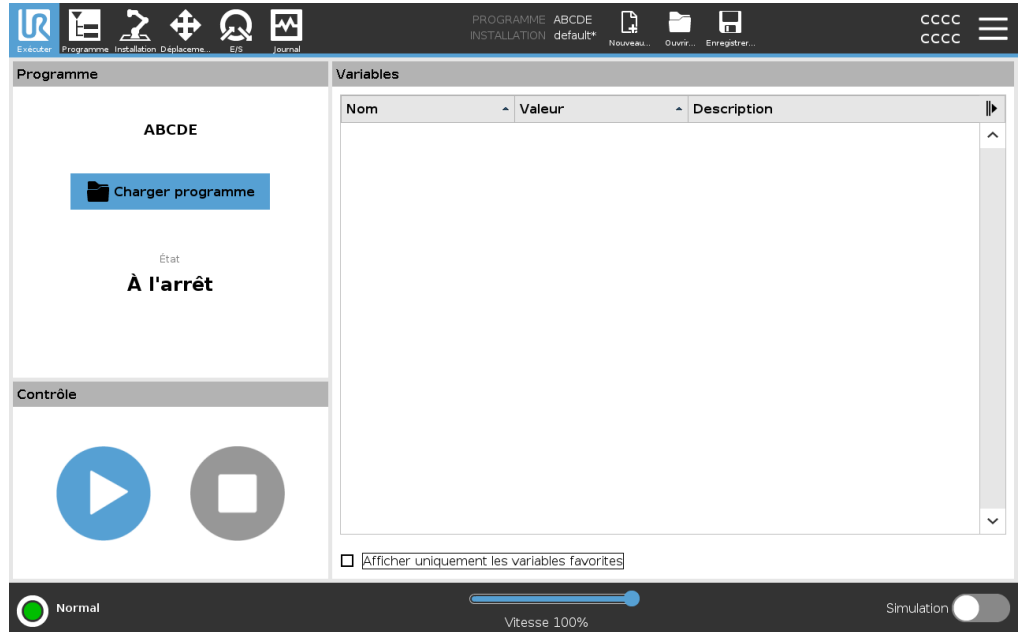
### ATTENTION

Gardez votre tête et votre torse hors de portée (espace de travail) du robot. Ne placez pas les doigts là où ils peuvent être attrapés.

## 8.2.1. Onglet Exécution

### Description

L'onglet **Run** vous permet de faire 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.

### Pour charger un nouveau programme

1. Dans le volet Programme, appuyez sur **Charger un programme**.
2. Sélectionnez le programme souhaité 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 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.

**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 **Afficher uniquement les variables favorites** à nouveau 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.

**Pour désigner les variables de programme préférées**

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Programme**.  
Les variables sont répertoriées sous **Configuration de la variable**.
2. Sélectionnez les variables souhaitées.
3. Cochez la case **Variable favorite**.
4. Appuyez sur **Exécuter** pour revenir à votre affichage de variables.



**Pour désigner les variables d'installation préférées**

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.

**Réduire/développer la colonne Description**

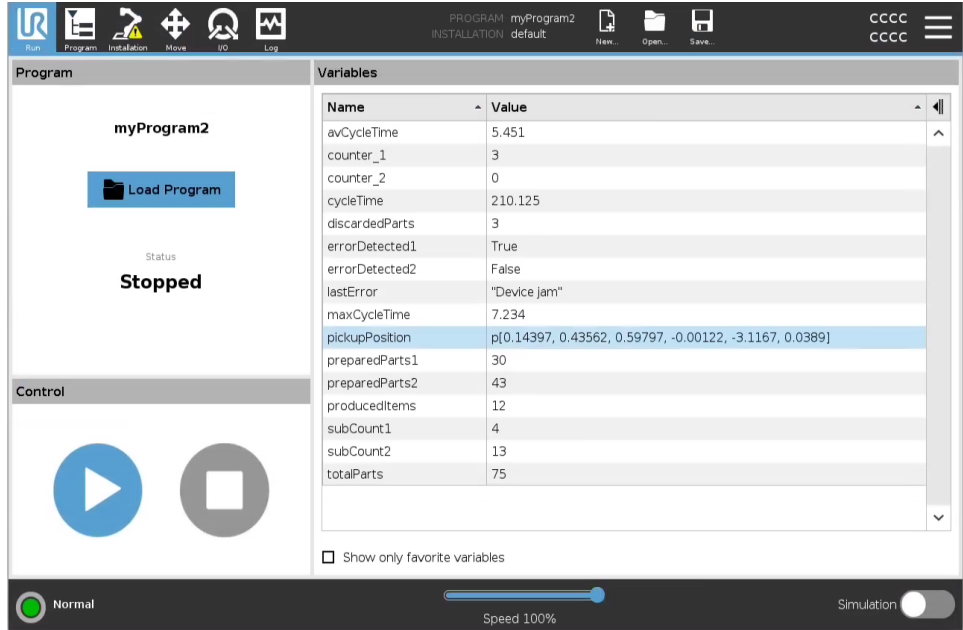
La description d'une variable s'étend sur plusieurs lignes pour s'adapter à la largeur de la colonne Description si nécessaire. Vous pouvez également réduire et développer la colonne Description à l'aide des boutons indiqués ci-dessous.

Pour réduire/développer la colonne Description

1. Appuyez sur  pour réduire la colonne Description.
2. Appuyez sur  pour développer la colonne Description.

ici

### Colonne Description réduite



PROGRAM myProgram2  
INSTALLATION default

Run Program Installation Move I/O Log

myProgram2

Load Program

Status  
**Stopped**

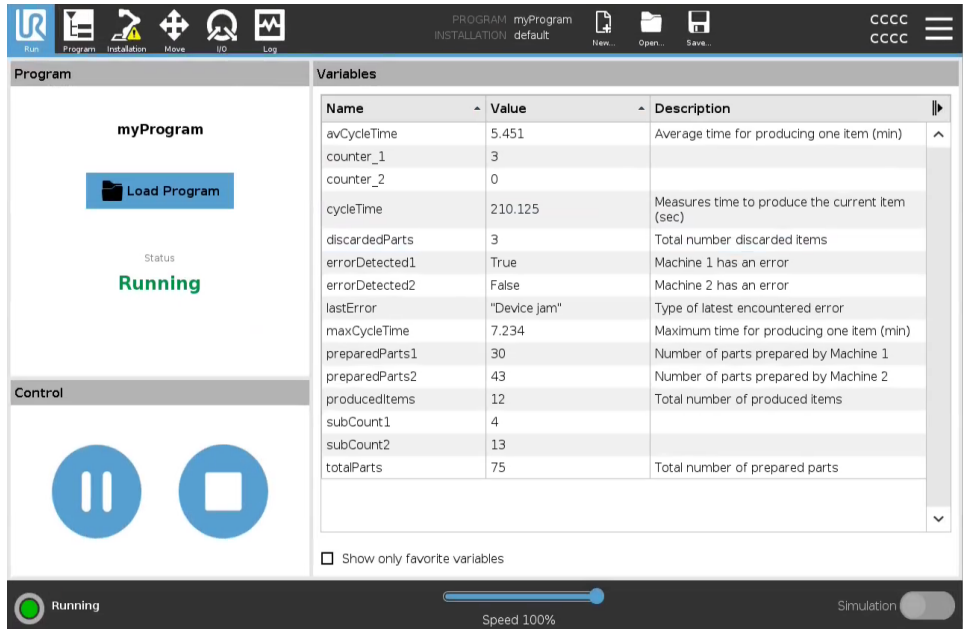
Control

Variables

| Name           | Value   |
|----------------|---|
| avCycleTime    | 5.451   |
| counter_1      | 3   |
| counter_2      | 0   |
| cycleTime      | 210.125   |
| discardedParts | 3   |
| errorDetected1 | True  |
| errorDetected2 | False   |
| lastError      | "Device jam"  |
| maxCycleTime   | 7.234   |
| pickupPosition | p[0.14397, 0.43562, 0.59797, -0.00122, -3.1167, 0.0389] |
| preparedParts1 | 30  |
| preparedParts2 | 43  |
| producedItems  | 12  |
| subCount1      | 4   |
| subCount2      | 13  |
| totalParts     | 75  |

Normal Speed 100% Simulation

### Colonne Description développée



PROGRAM myProgram  
INSTALLATION default

Run Program Installation Move I/O Log

myProgram

Load Program

Status  
**Running**

Control

Variables





| Name           | Value        | Description                                     |
|----------------|--------------|---|
| avCycleTime    | 5.451        | Average time for producing one item (min)       |
| counter_1      | 3            |   |
| counter_2      | 0            |   |
| cycleTime      | 210.125      | Measures time to produce the current item (sec) |
| discardedParts | 3            | Total number discarded items                    |
| errorDetected1 | True         | Machine 1 has an error                          |
| errorDetected2 | False        | Machine 2 has an error                          |
| lastError      | "Device jam" | Type of latest encountered error                |
| maxCycleTime   | 7.234        | Maximum time for producing one item (min)       |
| preparedParts1 | 30           | Number of parts prepared by Machine 1           |
| preparedParts2 | 43           | Number of parts prepared by Machine 2           |
| producedItems  | 12           | Total number of produced items                  |
| subCount1      | 4            |   |
| subCount2      | 13           |   |
| totalParts     | 75           | Total number of prepared parts                  |

Running Speed 100% Simulation

## Commande

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   |
|-----------|---|---|
| Play      |    | Pour lancer un programme<br>1. Sous Contrôle, appuyez sur <b>Lecture</b> pour lancer un programme depuis le début.  |
| Reprendre |    | Pour reprendre un programme en pause<br>1. Appuyez sur <b>Reprendre</b> pour continuer à exécuter le programme mis en pause.  |
| Arrêt     |  | Pour arrêter un programme<br>1. Appuyez sur <b>Stop</b> pour arrêter le programme en cours d'exécution<br>Vous ne pouvez pas reprendre un programme arrêté.<br>Vous pouvez appuyer sur <b>Lecture</b> pour redémarrer le programme. |
| Pause     |  | Pour mettre un programme en pause<br>1. Appuyez sur <b>Pause</b> pour suspendre un programme à un moment précis.<br>Vous pouvez reprendre un programme en pause.  |

## 8.2.2. 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 :

- La pose TCP, la pose de caractéristique ou la pose de point de cheminement du premier mouvement est modifiée pendant l'exécution du programme avant que le premier mouvement ne soit exécuté.
- Le premier point de cheminement se trouve à l'intérieur d'un nœud d'arborescence de programme If ou Switch.

### Accès à l'écran Déplacer le robot dans la position

1. Appuyez sur le bouton Exécuter dans l'en-tête.
2. Dans le pied de page, appuyez sur **Play** pour accéder à l'écran **Move Robot into Position**.
3. Suivez les instructions à l'écran pour interagir avec l'animation et le vrai robot.

### Déplacer le robot à

Maintenez la touche **enfoncée Déplacez le robot sur** : pour déplacer le bras du robot vers une position de départ. Le bras robotique animé affiché à l'écran indique le mouvement souhaité sur le point d'être effectué.



#### AVIS

Une collision peut endommager le robot ou d'autres équipements. Comparez l'animation avec la position du véritable bras du robot pour vous assurer que le bras du robot peut effectuer le mouvement en toute sécurité sans entrer en collision avec aucun obstacle.

### Manuel

Appuyez sur **Manuel** pour accéder à l'écran **Déplacer** où le bras du robot peut être déplacé en utilisant les flèches de l'outil Déplacer et/ou en configurant les coordonnées de la position de l'outil et de la position du joint.

## 8.2.3. Utilisation de l'onglet Programme

### Description

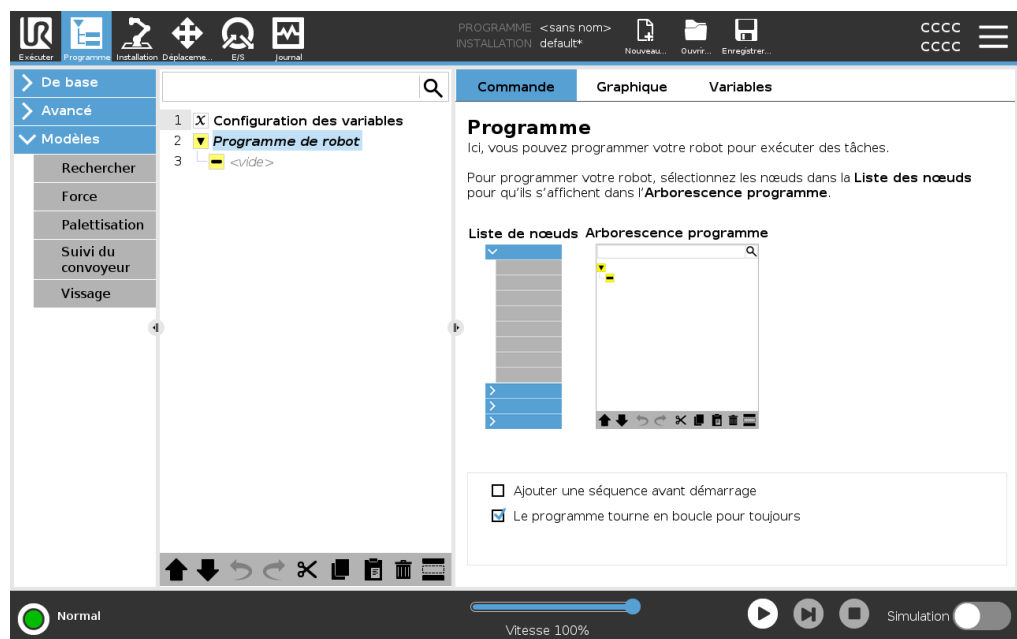
L'onglet Programme est l'endroit où vous créez et modifiez les programmes de robot. Il y a deux zones principales :

- Le côté gauche contient les nœuds de programme que vous pouvez ajouter à votre programme de robot.

Vous pouvez utiliser les listes déroulantes Basique, Avancé et Modèle tout à gauche.

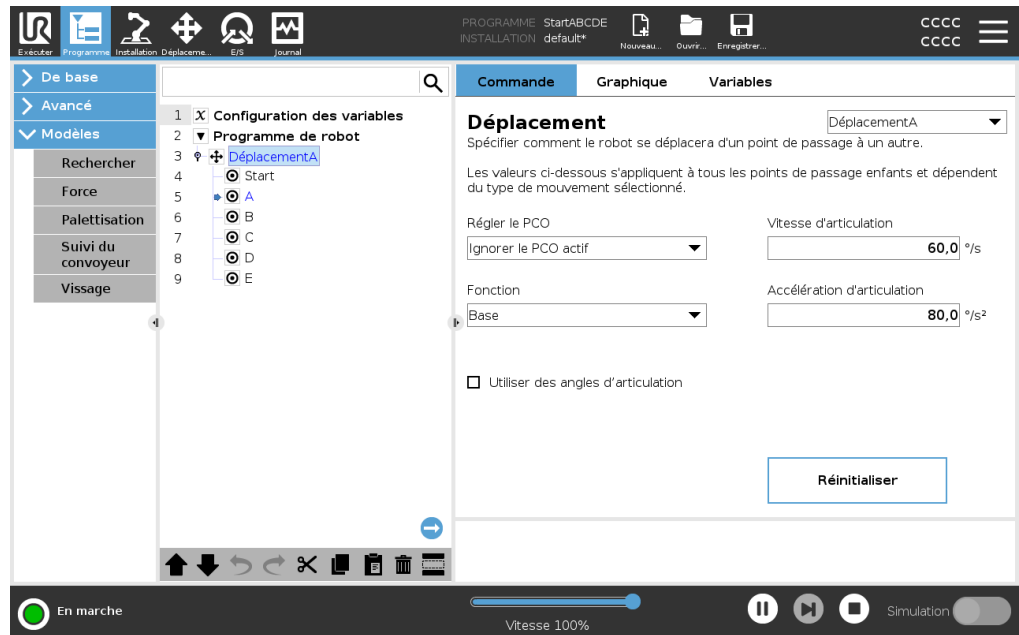
- Le côté droit contient la configuration des nœuds de programme que vous pouvez ajouter à votre programme.

Vous pouvez utiliser les options Commande, Graphiques et Variables.



**Arborescence du programme**

L'arborescence du programme est construite lorsque vous ajoutez des nœuds de programme à votre programme. Vous pouvez utiliser l'onglet Commande pour configurer la fonctionnalité des nœuds de programme ajoutés.

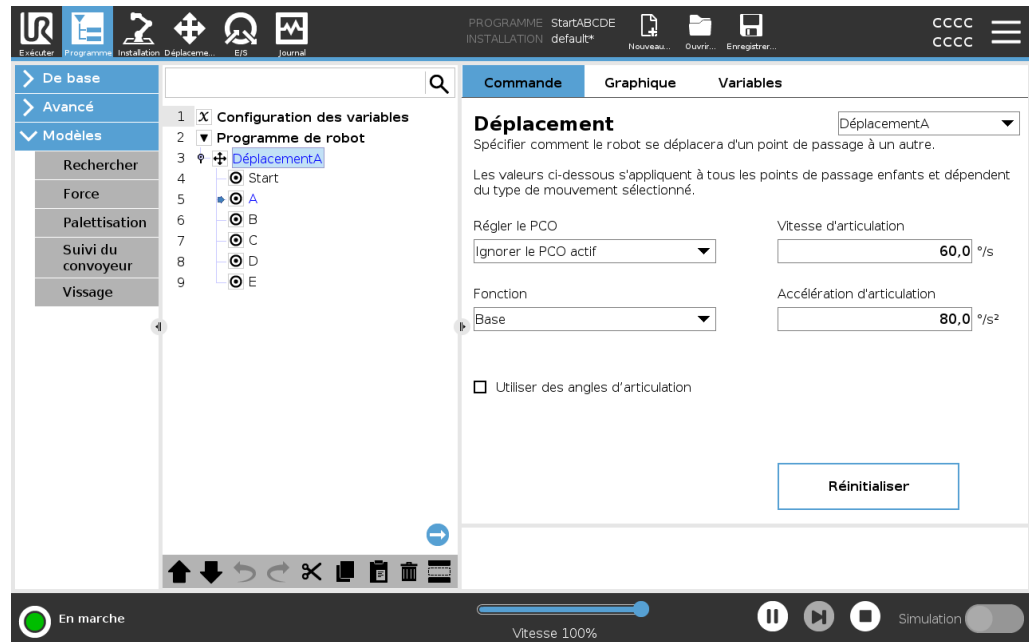


**Ajout de nœuds de programme**

- Vous ne pouvez pas exécuter une arborescence de programme vide ou un programme contenant des nœuds de programme mal configurés.
- Les nœuds de programmes mal configurés sont mis en évidence en jaune.
- Les nœuds de programme correctement configurés sont mis en évidence en blanc.

**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 mis en évidence par une flèche bleue ➡.



Appuyer sur l'icône ➡ dans le coin du programme permet de suivre la commande en cours


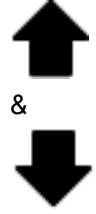







**Bouton  
Recherche**

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.

## 8.2.4. 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                            |    | annule et rétablit les modifications apportées aux commandes.  |
| Déplacer vers le haut et Déplacer vers le bas |   | modifie la position d'un nœud.   |
| Couper  |  | coupe un nœud et lui permet d'être utilisé pour d'autres actions (par ex. le coller à un autre emplacement dans l'arborescence programme).                                       |
| Copier  |  | copie un nœud et lui permet d'être utilisé pour d'autres actions (par ex. le coller à un autre emplacement dans l'arborescence programme).                                       |
| Coller  |  | colle un nœud qui a été précédemment coupé ou copié.   |
| Supprimer                                     |  | supprime un nœud de l'arborescence programme.  |
| Suspendre                                     |  | élimine des nœuds spécifiques de l'arborescence programme.   |
| Bouton Recherche                              |  | recherche dans l'arborescence programme.<br>Appuyez sur l'icône  pour quitter la recherche. |

## 8.2.5. Utilisation des nœuds de programme sélectionnés

### Description

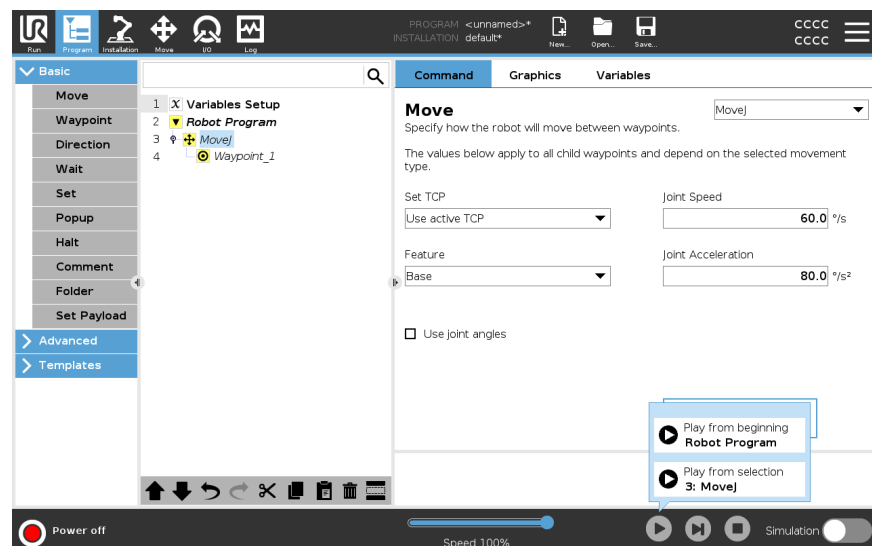
Vous pouvez démarrer votre programme de robot à partir de n'importe quel nœud de programme dans l'arborescence du programme. Ceci est utile lorsque vous testez votre programme.

Lorsque le robot est en mode manuel (voir [Modes opérationnels](#)), vous pouvez autoriser un programme à démarrer à partir d'un nœud sélectionné ou démarrer l'ensemble du programme depuis le début.

### Lecture depuis la sélection

Le bouton Lecture dans le pied de page offre des options pour le démarrage du programme.

Dans l'image ci-dessous, le bouton **Lecture** est sélectionné et **Lecture à partir de la sélection** s'affiche.



- Vous ne pouvez démarrer un programme qu'à partir d'un nœud de l'arborescence des programmes du robot. **Jouer à partir de la sélection** s'arrête si un programme ne peut pas être exécuté à partir d'un nœud sélectionné.

Le programme s'arrête aussi 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.

- 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.
- Vous ne pouvez pas utiliser **Lire à partir de la sélection** avec un thread car les threads commencent toujours au début.



**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**

Vous pouvez redémarrer un programme arrêté à partir d'un nœud spécifique.

---

## 8.2.6. Utilisation des nœuds de programme de base

---

**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.

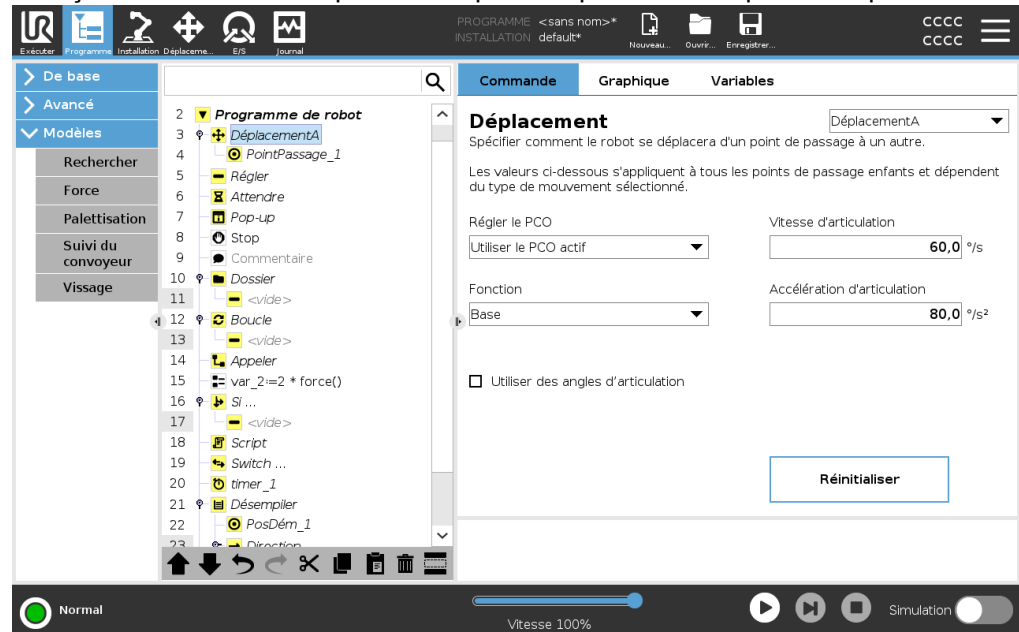
---

## 8.2.7. Nœuds de programme de base : Déplacer

---

## 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.

Consultez les sections suivantes sur l'utilisation de Déplacer :

- [DéplacementA en dessous](#)
- [DéplacementL sur la page suivante](#)
- [DéplacementP sur la page 122](#)
- [MouvCercle sur la page 123](#)

Le robot se déplace à l'aide de quatre commandes Déplacer. Voir les types de commandes Déplacer ci-dessous:

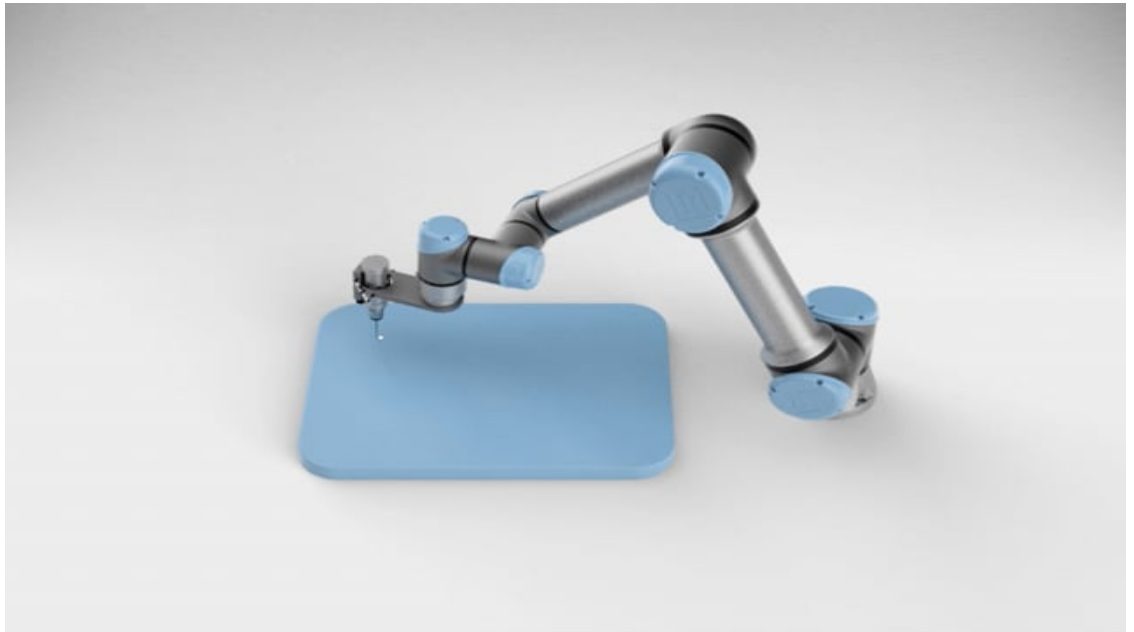
**DéplacementA** La commande DéplacementJ crée un mouvement du point A au point B qui est optimal pour le robot.  
Le mouvement peut ne pas être une ligne directe entre A et B, mais être optimal pour la position de départ et la position finale des articulations.

**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.

**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 mouvement sont la vitesse maximale de l'articulation et l'accélération de l'articulation, spécifiées dans *deg/s* et *deg/s<sup>2</sup>*, respectivement. Si l'on souhaite que le bras du robot se déplace rapidement entre les points de cheminement, sans tenir compte de la trajectoire de l'outil entre ces points de cheminement, ce type de mouvement est le choix préférable.



**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 pour maintenir l'outil sur une trajectoire en ligne droite. Les paramètres partagés qui peuvent être définis pour ce type de mouvement sont la vitesse de l'outil souhaitée et l'accélération de l'outil spécifiées dans  $mm/s$  et  $mm/s^2$ , respectivement, et également une caractéristique.



## 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](#)).

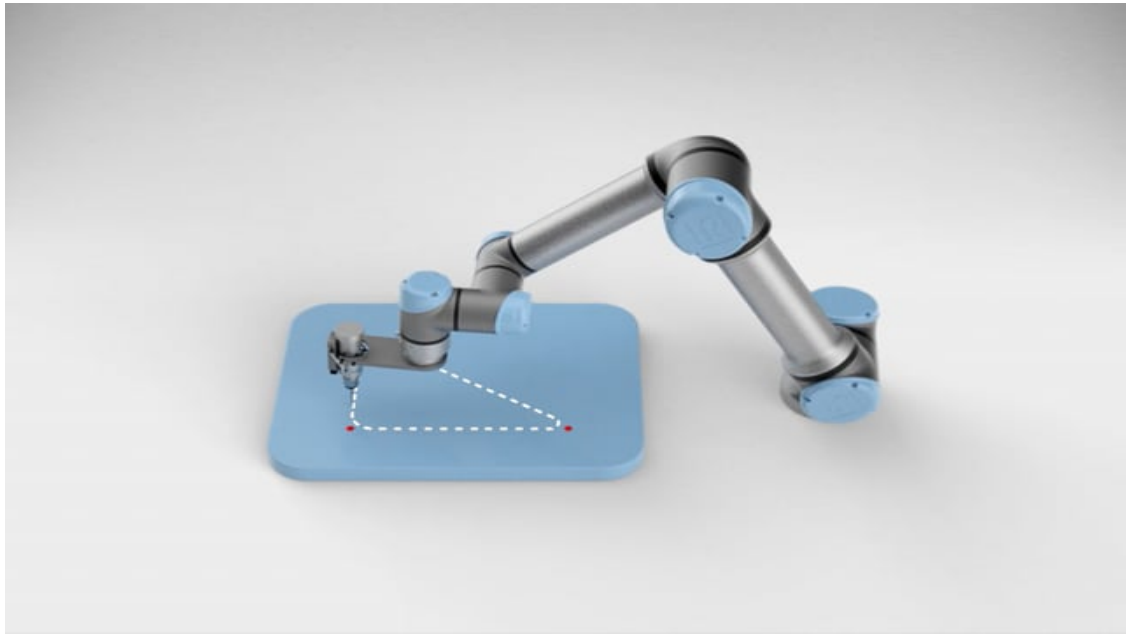
### Ajouter une commande

#### 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.

## 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 fusion est par défaut une valeur partagée entre tous les points de cheminement. Une valeur plus petite rendra le chemin plus net tandis qu'une valeur plus élevée rendra le chemin plus lisse. Lorsque le bras du robot se déplace à travers les points de cheminement à vitesse constante, le boîtier de commande du robot ne peut pas attendre une opération d'E/S ou une action de l'opérateur. Cela pourrait arrêter le mouvement du bras du robot ou provoquer 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

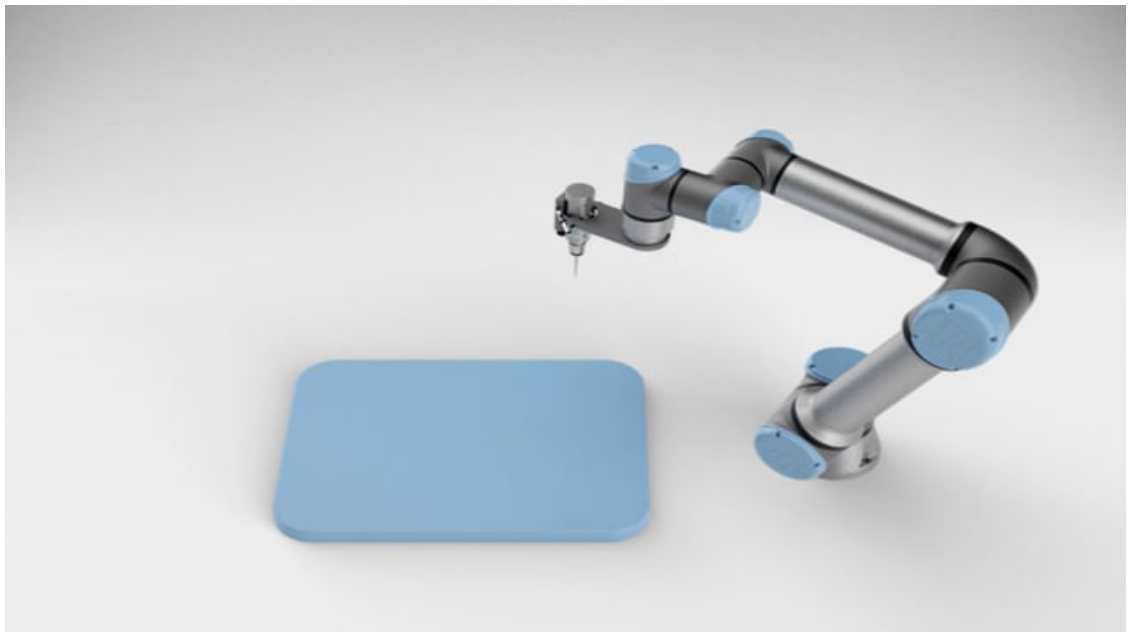
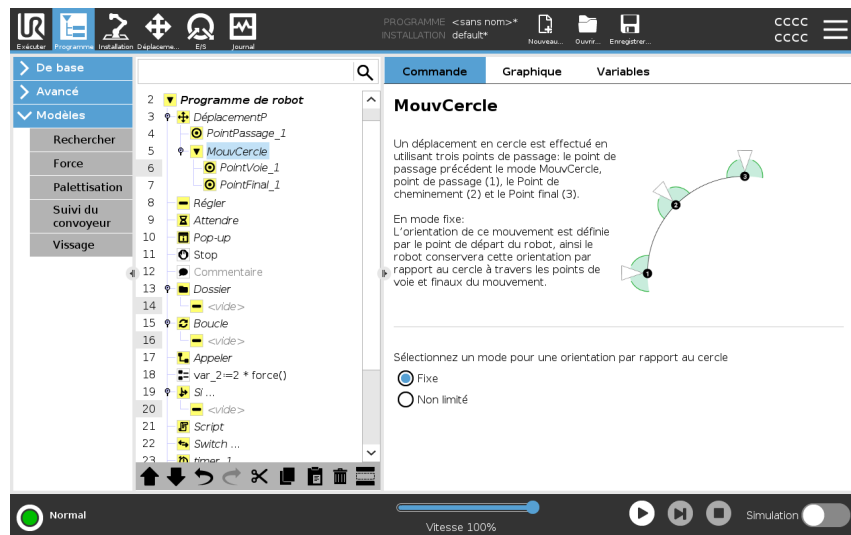
## Détails

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.



## 8.2.8. Nœuds de programme de base : 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.

Consultez les sections suivantes sur l'utilisation d'un point de passage :

- [Point de passage fixe](#)
- [Point de passage relatif](#)
- [Point de passage variable](#)
- [Configurer des points de passage](#)
- [Déplacer un point de passage](#)
- [Lissage](#)
- [Ajouter Jusqu'à](#)

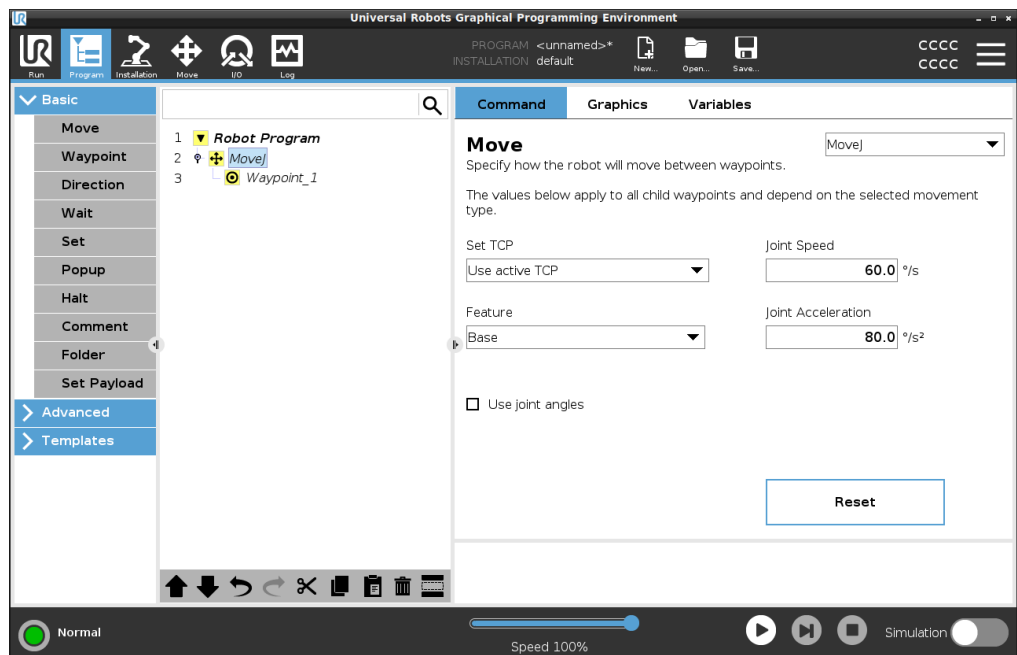
### Ajouter des points de passage

Un point de passage accompagne un mouvement, l'ajout d'un Déplacer est donc nécessaire pour le premier point de passage.

### 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**.

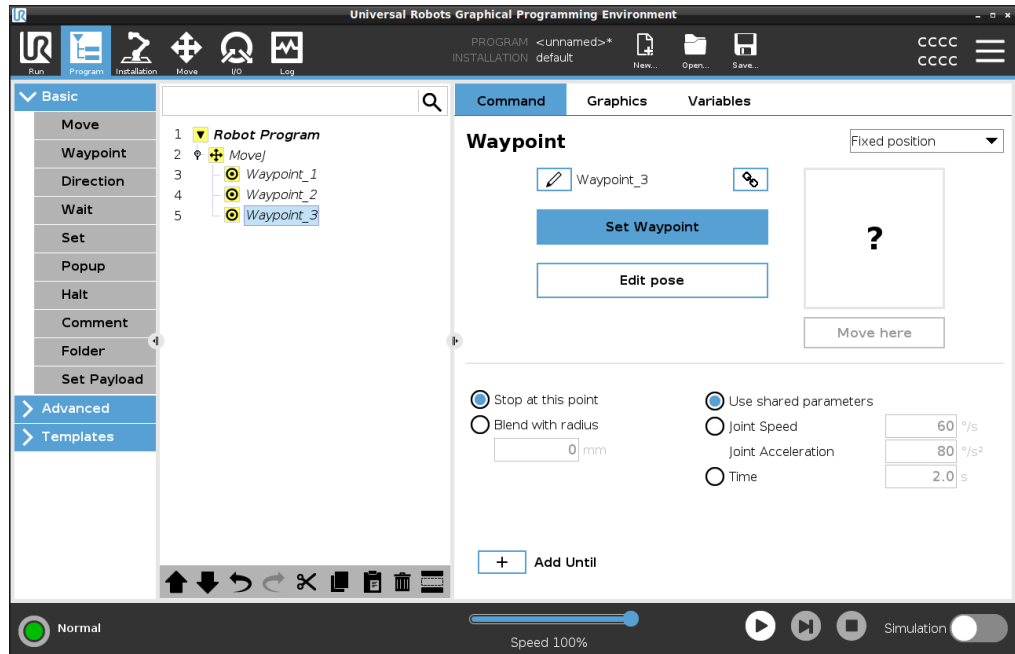
Un point de passage est ajouté au programme du robot avec le nœud Déplacer.



## 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.

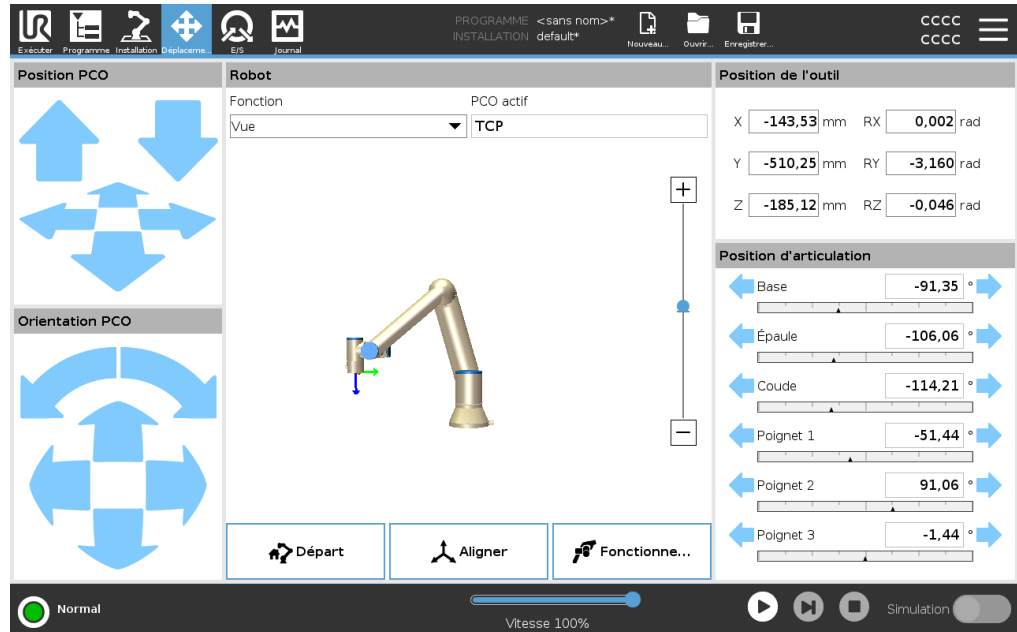
## Détails

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.

## 8.2.9. Utilisation de l'onglet Déplacer

### Description

Utilisez l'écran Déplacer l'onglet pour déplacer (faire bouger) le bras du robot directement, soit en déplaçant/faisant tourner l'outil du robot, soit en déplaçant les articulations du robot individuellement.



### Pour utiliser les flèches de l'outil Déplacer

Maintenez enfoncée l'une des flèches **Déplacer l'outil** pour déplacer le bras du robot dans la direction correspondante.

- 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 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. Le TCP est représenté par une petite boule bleue.

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Robot</b>                | <p>Si la position actuelle du PCO se rapproche d'un plan de sécurité ou de déclenchement, ou si l'orientation de l'outil du robot est proche de la limite d'orientation de l'outil, une représentation 3D de la limite de proximité est montrée. La visualisation des limites est désactivée pendant l'exécution du programme.</p> <p>Les plans de sécurité s'affichent en jaune et en noir avec une flèche indiquant de quel côté du plan le PCO du robot est autorisé à être positionné.</p> <p>Les plans de déclenchement sont affichés en bleu et vert avec une flèche pointant vers le côté du plan où les limites du mode <b>Normal</b> sont actives.</p> <p>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).<br/>Lorsque le robot TCP n'est plus à proximité de la limite, la représentation 3D disparaît. Si le TCP est en violation ou très proche de la violation d'une limite, la visualisation de la limite devient rouge.</p> |
| <b>Fonctionnalité</b>       | <p>Dans <b>Fonction</b>, vous pouvez définir comment contrôler le bras du robot par rapport aux fonctions <b>Vue</b>, <b>Base</b> ou <b>Outil</b>. Pour une meilleure sensation de contrôle du bras du robot, vous pouvez sélectionner la fonction <b>Vue</b>, puis utiliser <b>Flèches de rotation</b> pour modifier l'angle de vue de l'image 3D pour qu'il corresponde à votre vue du bras du robot réel.</p>  |
| <b>PCO actif</b>            | <p>Dans le champ <b>Robot</b>, sous <b>PCO actif</b>, le nom du Point central de l'outil Point central de l'outil (PCO) actif actuel est affiché.</p>   |
| <b>Départ</b>               | <p>Le bouton <b>Accueil</b> permet d'accéder à l'écran <b>Mettre le robot en position</b>, où vous pouvez maintenir vers le bas le bouton <b>Auto</b> pour déplacer le robot vers la position précédemment définie sous Installation. Le réglage par défaut du bouton Accueil ramène le bras robotisé en position verticale.</p>  |
| <b>Fonctionnement libre</b> | <p>Le bouton <b>Fonctionnement libre</b> à l'écran permet de tirer le bras du robot dans les positions/poses souhaitées.</p>  |
| <b>Aligner</b>              | <p>Le bouton <b>Aligner</b> permet à l'axe Z du PCO actif de s'aligner sur une fonction sélectionnée.</p>   |
| <b>Position de l'outil</b>  | <p>Les zones de texte affichent les valeurs de coordonnées complètes du TCP par rapport à la fonction sélectionnée. Vous pouvez configurer plusieurs TCP nommés (voir ). Vous pouvez également appuyer sur <b>Éditer pose</b> pour accéder à l'écran <b>Éditeur de pose</b>.</p>  |

**Position commune**

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  $-360^\circ$  à  $+360^\circ$ , définie par une barre horizontale. Une fois la limite atteinte, vous ne pouvez plus déplacer une articulation. Vous pouvez configurer des articulations avec une plage de positions différente de celle par défaut, cette nouvelle plage est indiquée par une zone rouge à l'intérieur de la barre horizontale.

**Utilisation du fonctionnement libre dans l'onglet Déplacer**

Le bouton **Fonctionnement libre** doit uniquement être utilisé dans les installations où l'évaluation des risques le permet.

**ATTENTION**

Ne pas configurer correctement le réglage de montage peut entraîner un mouvement de bras de robot indésirable lorsque vous utilisez le bouton **fonctionnement libre**.

- Les paramètres de la charge utile et de montage du robot doivent être configurés correctement avant d'utiliser le bouton **Fonctionnement libre**.
- Tout le personnel doit rester hors de portée du bras du robot lorsque le **fonctionnement libre** est en cours d'utilisation.

**ATTENTION**

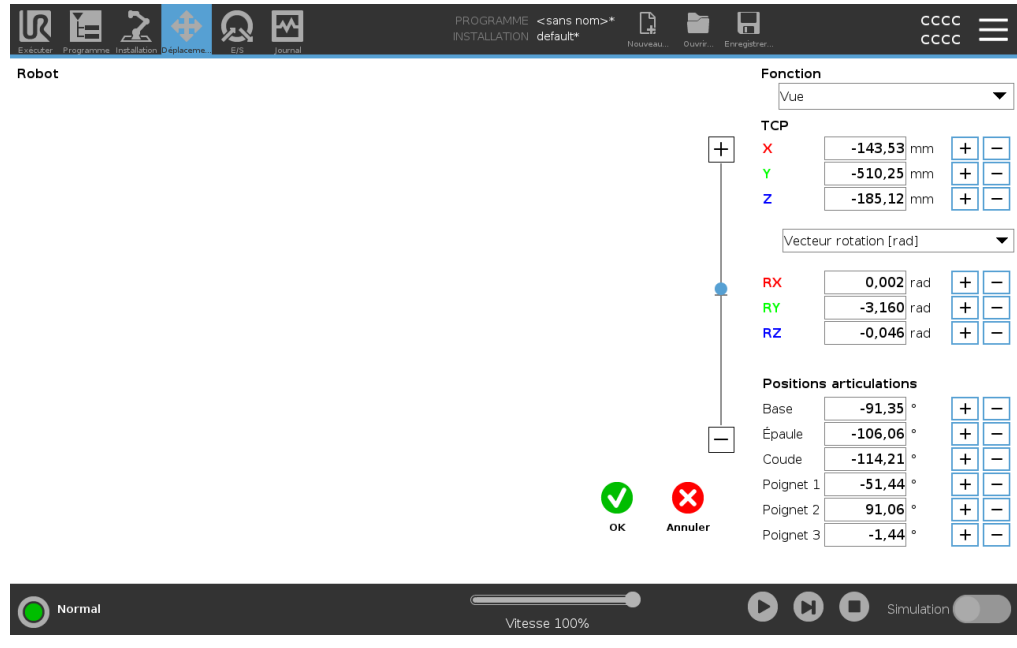
Le fait de ne pas configurer correctement les paramètres d'installation peut augmenter le risque de chute du bras du robot pendant le **fonctionnement libre** en raison d'erreurs de charge utile.

- Vérifiez que les paramètres d'installation sont corrects (comme l'angle de montage du robot, la masse de la charge utile et le décalage du centre de gravité de la charge utile). Enregistrez et chargez les fichiers d'installation avec le programme.
- Enregistrez et chargez les fichiers d'installation avec le programme.

## 8.2.10. Éditeur de pose

### Description

Une fois que vous avez accédé à l'écran **Pose Editor**, vous pouvez configurer avec précision une position d'articulation cible ou une pose cible (position et orientation) pour le TCP. Remarque : Cet écran est **hors ligne** et ne contrôle pas directement le bras du robot.



### Robot

L'image 3D montre la position actuelle du bras du robot. L'ombre montre la position cible du bras robotique contrôlée par les valeurs spécifiées à l'écran. Appuyez sur les icônes de 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, une représentation 3D de la limite de proximité est affichée. Les plans de sécurité sont visualisés en jaune et en noir avec une petite flèche représentant le plan normal, qui indique le côté du plan sur lequel le robot TCP 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 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 robot cible TCP n'est plus à proximité de la limite, la représentation 3D disparaît. Si le TCP cible est en violation ou très proche de la violation d'une limite, la visualisation de la limite devient rouge.

**Fonctionnalité et position de l'outil**

Les valeurs TCP et de coordonnées actives de la fonction sélectionnée sont affichées. Les coordonnées **X, Y, Z** spécifient la position de l'outil. Les coordonnées **RX, RY, RZ** spécifient l'orientation.

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 paramètre 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 :  

$$R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = RZ(\alpha) \cdot RY(\beta) \cdot RX(\gamma)$$
- **RPY [°]** *Rouler, tangage et angles de lacet (RPY)*, où les angles sont en degrés.

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

**Positions conjointes**

Les positions conjointes individuelles sont spécifiées directement. Chaque position d'articulation peut avoir une plage limite d'articulation de  $-360^\circ$  à  $+360^\circ$ . Vous pouvez configurer les positions de joint comme suit :

- Appuyez sur la position du joint pour modifier les valeurs.
- Appuyez sur les boutons **+** ou **-** à droite d'une case pour ajouter ou soustraire un montant à/de la valeur actuelle.
- Maintenez enfoncé un bouton pour augmenter/diminuer directement la valeur.

**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 spécifiée. 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** quitte l'écran en supprimant toutes les modifications.

## 8.3. Fonctions et interfaces de sécurité

### Description

Les robots Universal Robots 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 [Certifications](#)) avec le Niveau de performance d (PLd) en utilisant une architecture de catégorie 3. Voir [Configuration de sécurité du logiciel](#) dans la [Partie II du Manuel de PolyScope](#) pour la configuration des fonctions de sécurité, des entrées et des sorties dans l'interface utilisateur. Voir [E/S](#) pour obtenir les descriptions de la manière de connecter les dispositifs à l'E/S.



#### ATTENTION

The use of safety configuration parameters different from those determined as necessary for risk reduction, can result in hazards that are not reasonably eliminated, or risks that are not sufficiently reduced.

- 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.

**Informations  
complémentaires****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 chapitre **Sécurité** section **Fonctions et interfaces liées à la sécurité**)
- 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

## 8.3.1. Fonctions de sécurité configurables

### Description

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 d'articulation | Règle les limites supérieures et inférieures des positions d'articulation autorisées.   |
| Limite de vitesse d'articulation  | Définit une limite supérieure pour la vitesse du joint.   |
| Plans de sécurité                 | Définit des plans, dans l'espace, limitant la position du robot. Les plans de sécurité limitent l'outil/effecteur terminal seul ou l'outil/effecteur terminal et le coude.  |
| Orientation de l'outil            | Définit les limites d'orientation autorisées pour l'outil.  |
| Limite de vitesse                 | Limite la vitesse maximum du robot. La vitesse est limitée au niveau du coude, de la bride de l'outil/effecteur terminal et centre des positions de l'outil/effecteur terminal définies par l'utilisateur.  |
| Limite de force                   | Limite la force maximale exercée par l'outil/effecteur terminal du robot et le coude dans des situations de serrage. La force est limitée au niveau de l'outil/effecteur terminal, bride du coude et centre des positions de l'outil/effecteur terminal définies par l'utilisateur. |
| Limites d'élan                    | Limite l'élan maximal du robot.   |
| Limite de puissance               | Limite le travail mécanique effectué par le robot.  |
| Limite de temps d'arrêt           | Limite la durée maximum que le robot met pour s'arrêter après le lancement d'un arrêt du robot. <sup>1</sup>  |
| Limite de distance d'arrêt        | Limite la distance maximum parcourue par le robot pour s'arrêter après le lancement d'un arrêt du robot.  |

<sup>1</sup>L'arrêt du robot était auparavant connu sous le nom d'« Arrêt de protection » pour les robots Universal Robots.

## Fonction de sécurité

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 d'articulation | 5 °       | d                     | 3         |
| Limite de vitesse d'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         |
| Limites 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         |

## Avertissements



### 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.

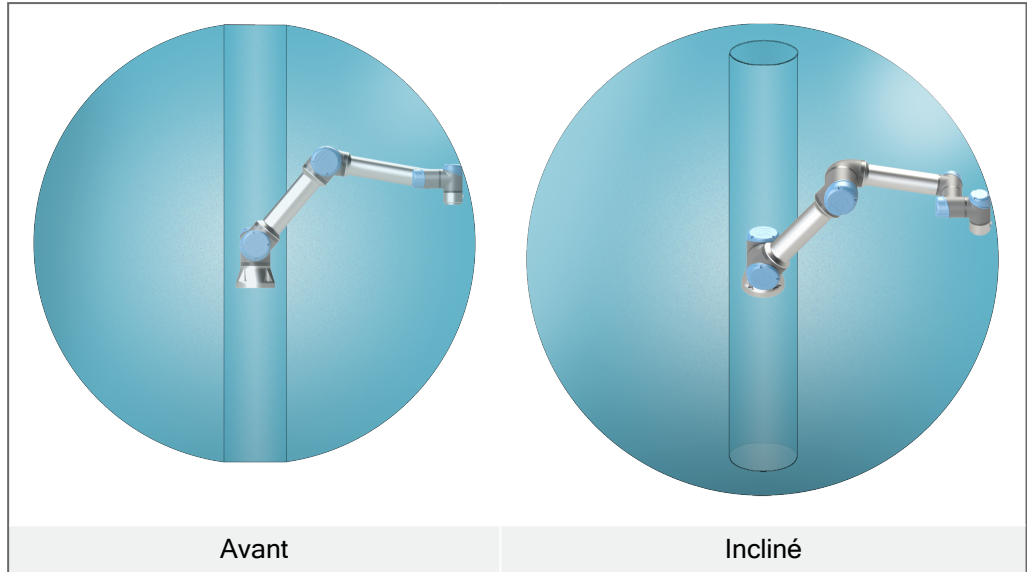


### AVIS

Il existe deux exceptions à la fonction de limitation de la force qui sont importantes lors de la conception d'une application. ( )

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.

## Espace de travail



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 450 mm 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.

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 les dangers en empêchant le robot de se déplacer dans cette zone de son espace de travail.

**Entrées de sécurité**

Le robot a également les entrées de sécurité suivantes :

| Entrée de sécurité                                    | Description   |
|---|---|
| Bouton d'arrêt d'urgence                              | Effectue un arrêt de catégorie 1 (IEC 60204-1), informant les autres machines à l'aide de la sortie <i>Arrêt d'urgence système</i> , si cette sortie est définie. Un arrêt est envoyé tout ce qui est connecté à la sortie.   |
| Arrêt d'urgence du robot                              | Effectue un arrêt de catégorie 1 (IEC 60204-1) via l'entrée du boîtier de commande, informant les autres machines à l'aide de la sortie <i>Arrêt d'urgence système</i> , si cette sortie est définie.   |
| Arrêt d'urgence du système                            | Effectue un Arrêt de catégorie 1 (IEC 60204-1) sur le robot uniquement dans tous les modes et a la priorité sur toutes les autres commandes.  |
| Arrêt de sauvegarde                                   | Effectue un Arrêt de catégorie 2 (IEC 60204-1) dans tous les modes, sauf lors de l'utilisation d'un dispositif d'activation trois positions et un sélecteur de mode. En mode manuel, l'arrêt de sécurité peut être défini pour ne fonctionner qu'en mode automatique.   |
| Mode automatique Sauvegarde Arrêt                     | Effectue un Arrêt de Catégorie 2 (IEC 60204-1) en mode Automatique UNIQUEMENT. L' <i>Arrêt de protection du mode automatique</i> ne peut être sélectionné que lorsqu'un dispositif d'activation à trois positions est configuré et installé.  |
| Réinitialisation de la sauvegarde                     | Redémarre à partir d'un état <i>Arrêt de sécurité</i> , lorsqu'un bord montant prend forme sur l'entrée de Réinitialisation de protection.  |
| Mode réduit   | Change le système de sécurité pour utiliser les limites du <i>mode Réduit</i> .   |
| Dispositif d'activation à trois positions             | Lance un Arrêt de catégorie 2 (IEC 60204-1) lorsque le dispositif d'activation est complètement pressé ou complètement relâché en mode manuel uniquement. L'arrêt du Dispositif d'activation trois positions se déclenche lorsqu'une entrée s'abaisse. Il n'est pas affecté par une Réinitialisation de protection. |
| Libre sur le robot                                    | Active le fonctionnement libre lorsque le robot n'est pas en mode automatique.  |
| Mode opérationnel                                     | Change de modes de fonctionnement. Le robot est en mode Automatique lorsque l'entrée est basse, en mode Manuel lorsqu'elle est élevée.  |
| Réinitialisation de la sauvegarde du mode automatique | Redémarre à partir d'un état <i>Arrêt de sécurité en mode Automatique</i> , lorsqu'un bord prend forme sur l'entrée de Réinitialisation de protection en mode Automatique.  |

## Sorties de sécurité

Pour interfacer avec d'autres machines, le robot est équipé des sorties de sécurité suivantes :

| Sortie de sécurité         | Description   |
|----------------------------|---|
| Arrêt d'urgence du système | Lorsque ce signal est une logique basse, l'entrée <i>Arrêt d'urgence d'un robot</i> est à un niveau logique bas ou lorsque le bouton d'Arrêt d'urgence est enfoncé. |
| Déplacement du robot       | Bien que ce signal soit logique haut, aucune articulation du robot ne se déplace de plus de 0,1 rad/s.  |
| Le robot ne s'arrête pas   | Logique élevée 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                     | Logique basse lorsque le système de sécurité est en mode Réduit.  |
| Non réduit                 | Logique basse lorsque le système n'est pas en mode Réduit.  |
| Sécurité à la maison       | Logique haute lorsque le robot est à la Position Maison sécurisée configurée.   |

Toutes les E/S de sécurité sont double canal, ce qui signifie qu'elles sont sûres lorsqu'elles sont basses (par ex. l'Arrêt d'urgence est actif lorsque les signaux sont faibles).

## 8.3.2. Fonctions de sécurité

### Description

Le système de sécurité agit en surveillant si l'une des limites de sécurité est dépassée ou si un arrêt d'urgence ou un arrêt de sauvegarde est initié.

Les réactions du système de sécurité sont :

| Déclencheur  | Réaction            |
|--|---------------------|
| Arrêt d'urgence  | Catégorie d'arrêt 1 |
| Arrêt de sécurité  | Catégorie d'arrêt 2 |
| Arrêt 3PE (si un dispositif d'activation à 3 positions est connecté) | Catégorie d'arrêt 2 |
| Violation de limite  | Catégorie d'Arrêt 0 |
| Détection de défaillance   | Catégorie d'Arrêt 0 |



#### AVIS

Si le système de sécurité détecte une erreur ou une violation, toutes les sorties de sécurité se réinitialisent à bas.



### 8.3.3. Ensemble de paramètres de sécurité

---

**Description** Le système de sécurité a l'ensemble suivant de paramètres de sécurité configurables :

- Normal
- Réduit

---

**Normal et Réduit** Vous pouvez définir les limites de sécurité pour chaque ensemble de paramètres de sécurité, en créant des configurations distinctes pour les réglages normaux ou supérieurs, et réduites. La configuration réduite est active lorsque l'outil/effecteur terminal est positionné sur le côté réduit d'un plan de déclenchement réduit, ou lorsque la configuration réduite est déclenchée extérieurement par une entrée de sécurité.

**Utilisation d'un plan pour déclencher la configuration réduite :** Lorsque le bras du robot se déplace du côté du plan de déclenchement configuré avec des paramètres de sécurité réduits, vers le côté configuré avec des paramètres de sécurité normaux, il y a une zone de 20 mm autour du plan de déclenchement où les limites normales et réduites sont autorisées. Cette zone autour du plan de déclenchement empêche les arrêts de sécurité gênants lorsque le robot est exactement à la limite.

**Utilisation d'une entrée pour déclencher la configuration réduite :** Lorsqu'une entrée de sécurité démarre ou arrête la configuration réduite, jusqu'à 500 ms peut s'écouler avant que les nouvelles valeurs limites ne deviennent actives. Cela peut se produire dans l'une des circonstances suivantes :

- Passage de la configuration réduite à la configuration normale
- Passage de la configuration normale à la configuration réduite

Le bras du robot s'adapte aux nouvelles limites de sécurité dans les 500 ms.

---

## Récupération

Lorsqu'une limite de sécurité est dépassée, le système de sécurité doit être redémarré. Par exemple, si une limite de position d'articulation est en dehors d'une limite de sécurité, au démarrage, la Récupération est activée.

Vous ne pouvez pas exécuter de programmes pour le robot lorsque la récupération est activée, mais le bras du robot peut être reculé manuellement dans les limites à l'aide du Fonctionnement libre, ou en utilisant l'onglet Déplacer dans PolyScope. (voir [Partie II du Manuel de PolyScope](#))

Les limites de sécurité pour la récupération sont :

| Fonction de sécurité             | Limite    |
|----------------------------------|-----------|
| Limite de vitesse d'articulation | 30 °/s    |
| Limite de vitesse                | 250 mm/s  |
| Limite de force                  | 100 N     |
| Limites d'élan                   | 10 kg m/s |
| Limite de puissance              | 80 W      |

Le système de sécurité émet un arrêt de Catégorie d'arrêt 0 en cas de violation de ces limites.



### ATTENTION

Le fait de ne pas faire preuve de prudence lors du déplacement du bras du robot en cours de récupération peut entraîner des situations dangereuses.

- Soyez prudent lorsque vous déplacez le bras du robot dans les limites, car les limites pour les positions articulaires, les plans de sécurité et l'orientation de l'outil/de l'effecteur terminal sont tous désactivés en récupération.

## 8.4. Configuration de sécurité logicielle

### Description

Cette section explique comment accéder aux paramètres de sécurité du robot. Il est composé d'éléments 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 définir ce qui suit conformément à l'évaluation des risques de l'intégrateur.

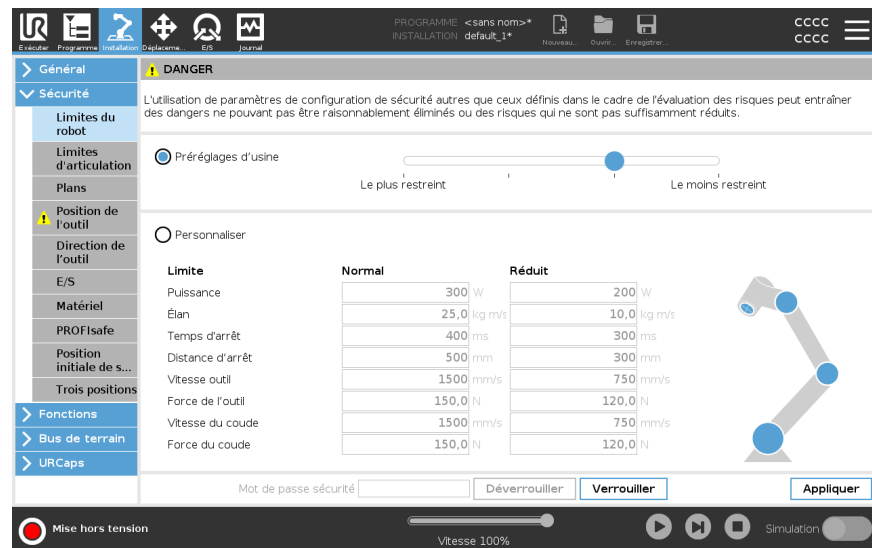
1. L'intégrateur doit empêcher les personnes non autorisées de modifier la configuration de sécurité, par exemple en installant une protection par mot de passe.
2. Utiliser une configuration des fonctions et des interfaces de sécurité pour une application de robot spécifique.
3. Paramètres de configuration de sécurité pour la configuration et l'enseignement avant que le bras du robot ne soit mis sous tension pour la première fois.
4. Tous les paramètres de configuration de sécurité accessibles sur cet écran et les sous-onglets.
5. L'intégrateur doit s'assurer que toutes les modifications apportées aux paramètres de configuration de sécurité sont conformes à l'évaluation des risques. Consultez le Manuel d'installation du matériel.

## Accéder 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 votre en-tête PolyScope, appuyez sur l'icône **Installation**.
2. Dans le menu latéral à gauche de l'écran, appuyez sur **Sécurité**.
3. Notez que l'écran **Robot Limits** s'affiche, mais que les paramètres sont inaccessibles.
4. Si un mot de passe de sécurité a déjà été défini, entrez le mot de passe et appuyez sur **Déverrouiller** pour rendre les paramètres accessibles. Remarque : une fois les réglages de sécurité débloqués, tous les réglages sont actifs.
5. Appuyez sur **Verrouiller** onglet ou quittez le menu Sécurité pour verrouiller à nouveau tous les paramètres des éléments de sécurité.



## 8.4.1. 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.

Mot de passe sécurité  Déverrouiller Verrouiller

## 8.4.2. Modifier la configuration de sécurité logicielle

---

**Description**

Les changements des réglages de la configuration de sécurité doivent se conformer à l'évaluation des risques menée par l'intégrateur.

---

**Procédure recommandée pour l'intégrateur :**

Pour modifier la configuration de sécurité

1. Vérifier que les modifications sont conformes à l'évaluation des risques réalisée par l'intégrateur.
2. Ajustez les paramètres de sécurité au niveau approprié défini par l'évaluation des risques effectuée par l'intégrateur.
3. Vérifiez que les paramètres sont appliqués.
4. Placez le texte suivant dans les manuels d'utilisation :

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).

---

## 8.4.3. Appliquer une nouvelle Configuration de sécurité logicielle

---

### Description

Le robot est éteint pendant que vous modifiez 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 **Safety Checksum** affiche la configuration de sécurité de votre robot appliquée.



Il peut s'agir 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. Différents textes et/ou couleurs indiquent les modifications apportées à la configuration de sécurité appliquée.

La somme de contrôle de sécurité change si vous modifiez les **fonctions de sécurité** paramètres, car la somme de contrôle de sécurité n'est générée que par les paramètres de sécurité.

Vous devez appliquer vos modifications à la configuration de sécurité pour la somme des **contrôles de sécurité** afin de refléter vos modifications.

---

## 8.4.4. 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 comme interface de programmation.

Pour configurer le robot sans Terminal de programmation

1. Dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
2. Dans le menu latéral à gauche, appuyez sur **Sécurité** et sélectionnez **Matériel**.
3. Saisissez le mot de passe de sécurité et **déverrouillez** l'écran.
4. Désélectionnez le **Terminal de programmation** pour utiliser le robot sans l'interface PolyScope.
5. Appuyez sur **Enregistrer et redémarrer** pour implémenter les modifications.

## 8.4.5. Modes de sécurité logiciels

### Description

Dans des conditions normales, c'est-à-dire lorsque aucun arrêt de protection n'est activé, le système de sécurité fonctionne dans un mode de sécurité associé à un ensemble de limites de sécurité <sup>1</sup>:

- **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 Restrictions de sécurité logicielles), ou lorsqu'il est déclenché à l'aide d'une entrée configurable.
- **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. En mode de récupération, le mouvement du bras du robot est limité par une limite 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 la sécurité permet à l'utilisateur de définir des ensembles distincts de limites de sécurité pour les modes Normal et Réduit. Pour l'outil et les articulations, les limites de mode réduites pour la vitesse et l'élan doivent être plus restrictives que leurs homologues en mode normal.

## 8.4.6. 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 l'une de ces valeurs est dépassée. Le contrôleur du robot tente d'empêcher toute violation en faisant arrêter le robot ou en réduisant la vitesse.

## Limites du robot

<sup>1</sup>L'arrêt du robot était auparavant connu sous le nom d'« Arrêt de protection » pour les robots Universal Robots.

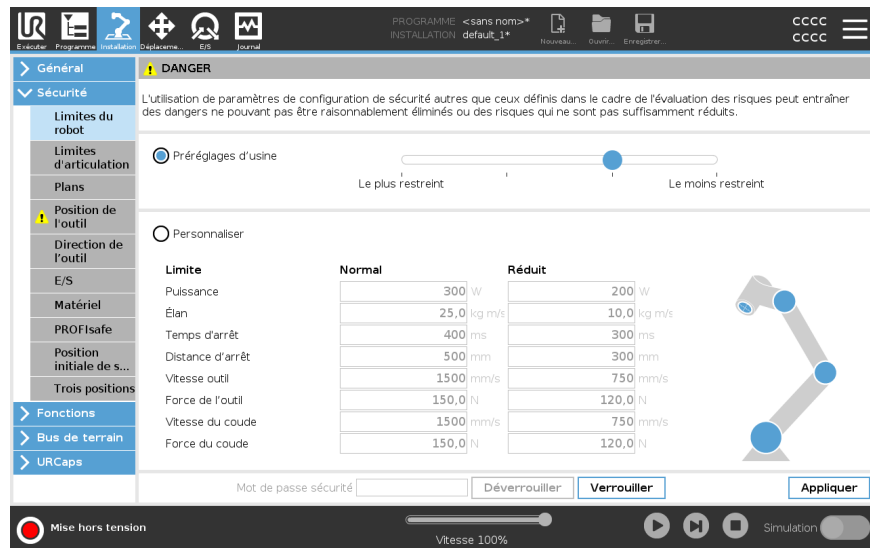
**Description** Les Limites du robot limitent les mouvements généraux du robot. L'écran Robot Limits a deux options de configuration : **Factory Presets** et **Custom**.

**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**

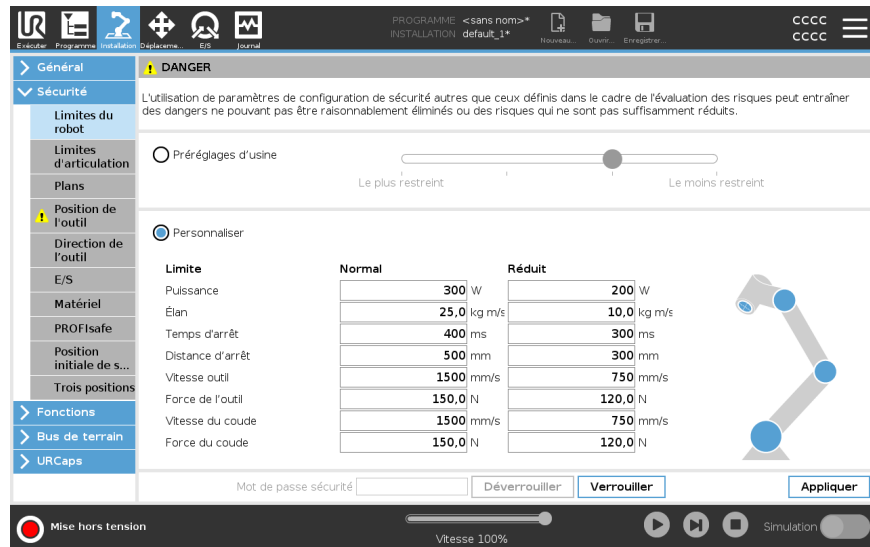
Les valeurs du curseur ne sont que des suggestions et ne remplacent pas une évaluation appropriée des risques.



**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.<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <b>AVIS</b><br/>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.</div> |
| Vitesse de l'outil | Limite la vitesse maximum de l'outil du robot.   |
| Force de l'outil   | Limite la force maximale que l'outil robotisé exerce sur l'environnement pour éviter les situations de serrage.  |
| Vitesse du coude   | Limite la vitesse maximum du coude du robot.   |
| Force du coude     | Limite la force maximale que le coude exerce sur l'environnement pour éviter les situations de serrage.  |

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](#)).



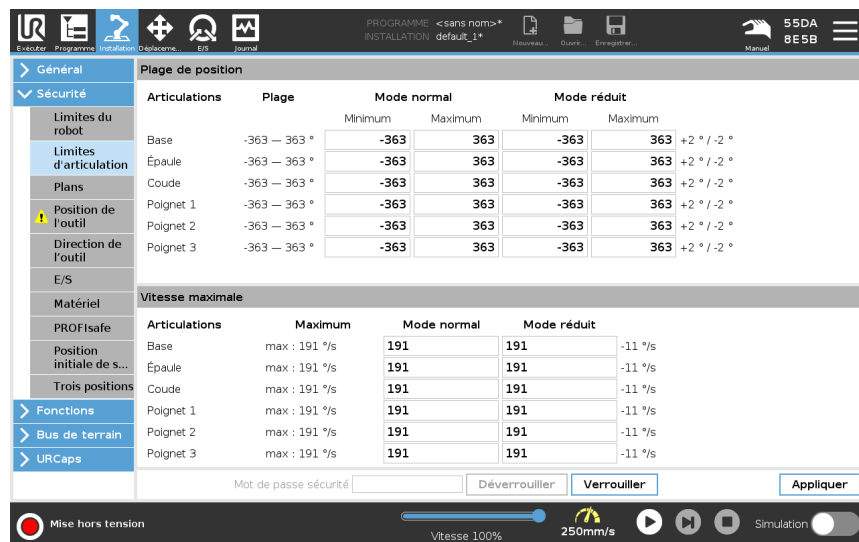
### AVIS

Vous pouvez revenir à **Préréglages d'usine** pour toutes les limites du robot afin de réinitialiser leurs paramètres par défaut.

## Limites d'articulation

### Description

Les limites d'articulation vous permettent de limiter les déplacements des articulations d'un robot dans l'espace d'articulation ex. position de rotation de l'articulation et vitesse de rotation de l'articulation. La limitation d'articulation peut également être appelée limitation d'axe basée sur un logiciel. Les options de limites d'articulation sont : **Vitesse maximum** et **Plage de positions**.





## 8.4.7. Position Accueil sécurisé

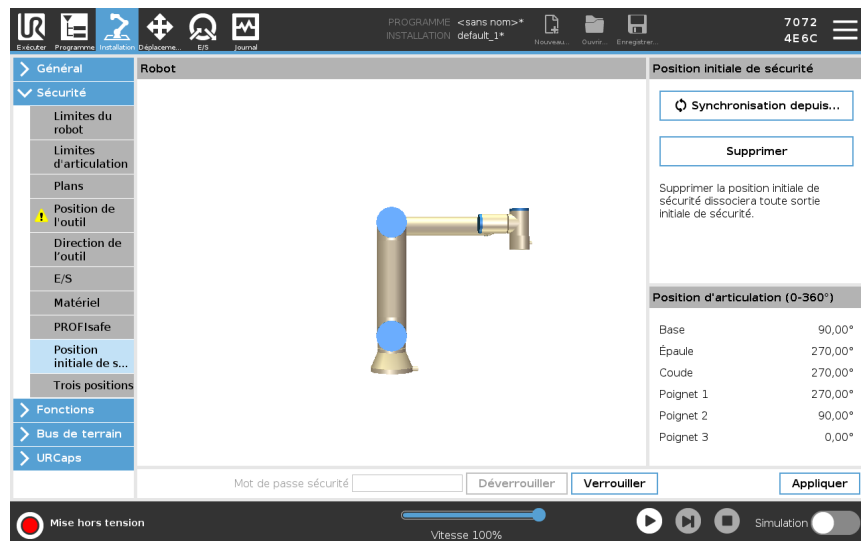
### Description

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 [E/S](#)).

### 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 Définition d'un mot de passe de sécurité logiciel).
  5. Sous **Position initiale de sécurité**, sélectionnez **Synchronisation depuis la position initiale**
-

## 8.5. Restrictions de sécurité logicielles

### Description



#### AVIS

La configuration des plans est entièrement basée sur des fonctionnalités. Nous vous recommandons de créer et de nommer toutes les fonctionnalités avant de modifier la configuration de sécurité, car le robot est mis hors tension une fois l'onglet de sécurité déverrouillé et il sera impossible de déplacer le robot.

Les avions de sécurité restreignent l'espace de travail du robot. Vous pouvez définir jusqu'à huit plans de sécurité, limitant l'outil robot et le coude. Vous pouvez également restreindre le mouvement du coude pour chaque plan de sécurité et le désactiver en décochant la case. Avant de configurer les plans de sécurité, vous devez définir une fonction dans l'installation du robot. La fonction peut ensuite 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 la spécification d'un plan de sécurité ne garantit pas que les autres parties du bras du robot respecteront cette restriction.

## Modes de plans de sécurité

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

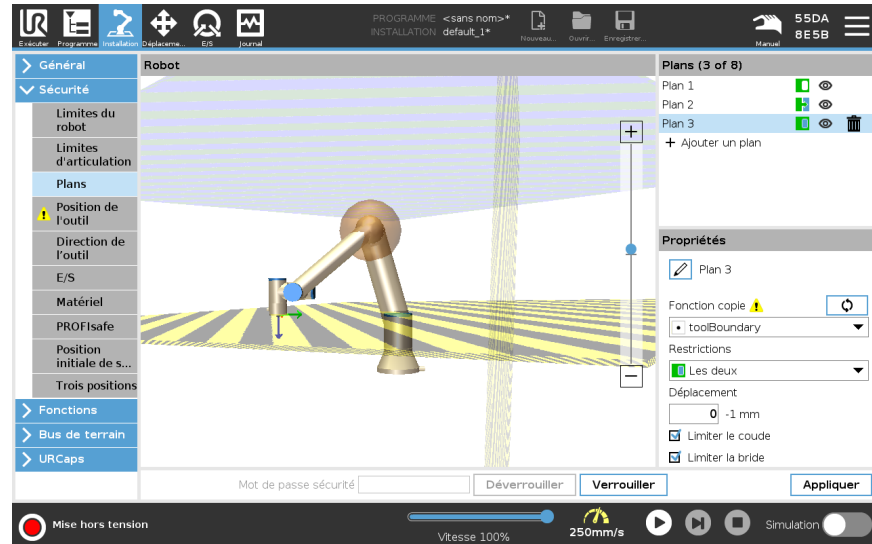
|   |                           |  |
|---|---------------------------|--|
|   | Désactivé                 | L'avion de sécurité n'est jamais actif dans cet état.  |
|    | Normal                    | Lorsque le système de sécurité est en mode Normal, un plan normal est actif et il agit comme une limite stricte sur la position.                   |
|    | Réduit                    | Lorsque le système de sécurité est en mode réduit, un plan de mode réduit est actif et il agit comme une limite stricte sur la position.           |
|    | Normal & Réduit           | Lorsque le système de sécurité est en mode Normal ou Réduit, un plan en mode normal et réduit est actif et sert de limite stricte à la position.   |
|    | Déclencher le mode réduit | Le plan de sécurité fait passer le système de sécurité en mode réduit si l'outil robot ou le coude est positionné au-delà.                         |
|    | Afficher                  | Appuyer sur cette icône masque ou affiche le plan de sécurité dans le volet graphique.   |
|    | Supprimer                 | Supprime le plan de sécurité créé. Il n'y a pas d'action d'annulation/de rétablissement. Si un avion est supprimé par erreur, il doit être refait. |
|  | Renommer                  | Appuyer sur cette icône vous permet de renommer l'avion.   |

## Configuration des plans de sécurité

1. Dans l'en-tête de votre PolyScope, appuyez sur **Installation**.
2. Dans le menu latéral à gauche de l'écran, 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**, configurez le nom, la fonction de copie et les restrictions.

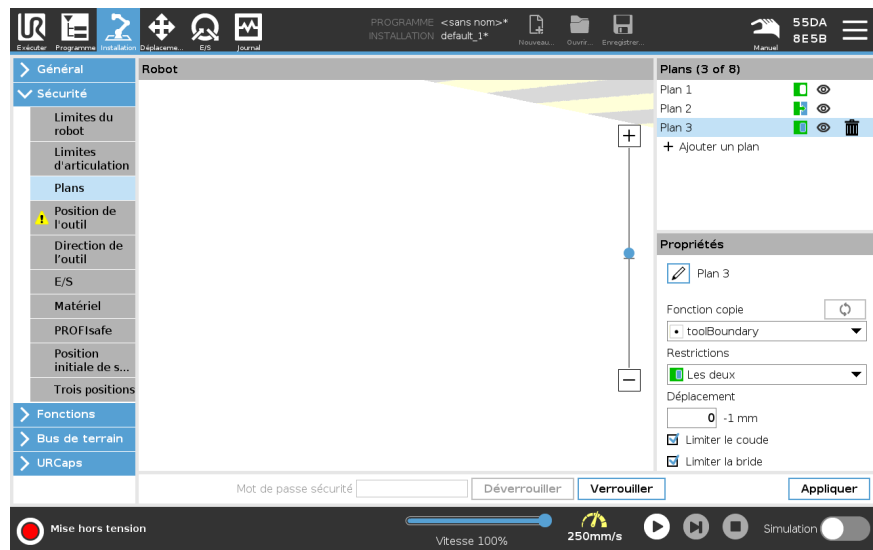
## Fonction copie

Dans **Copy Feature**, seuls Undefined et Base sont disponibles. Vous pouvez réinitialiser un plan de sécurité configuré en sélectionnant **Non défini**. Si la fonction copiée est modifiée dans l'écran Fonctionnalités, une icône d'avertissement apparaît à droite du texte Copier la fonction. Cela indique que la fonctionnalité n'est pas synchronisée, c'est-à-dire que les informations de la carte de propriétés ne sont pas mises à jour pour refléter les modifications qui peuvent avoir été apportées à la fonctionnalité.



Codes couleur

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <i>Gris</i>             | Le plan est configuré mais désactivé (A)   |
| <i>Jaune &amp; Noir</i> | Plan normal (B)  |
| <i>Bleu &amp; Vert</i>  | Plan de déclenchement (C)  |
| <i>Flèche noire</i>     | Le côté du plan sur lequel l'outil et/ou le coude sont autorisés (pour les plans normaux)          |
| <i>Flèche verte</i>     | Le côté du plan sur lequel l'outil et/ou le coude sont autorisés (pour les plans de déclenchement) |
| <i>Flèche grise</i>     | Le côté du plan sur lequel l'outil et/ou le coude sont autorisés (pour les plans désactivés)       |

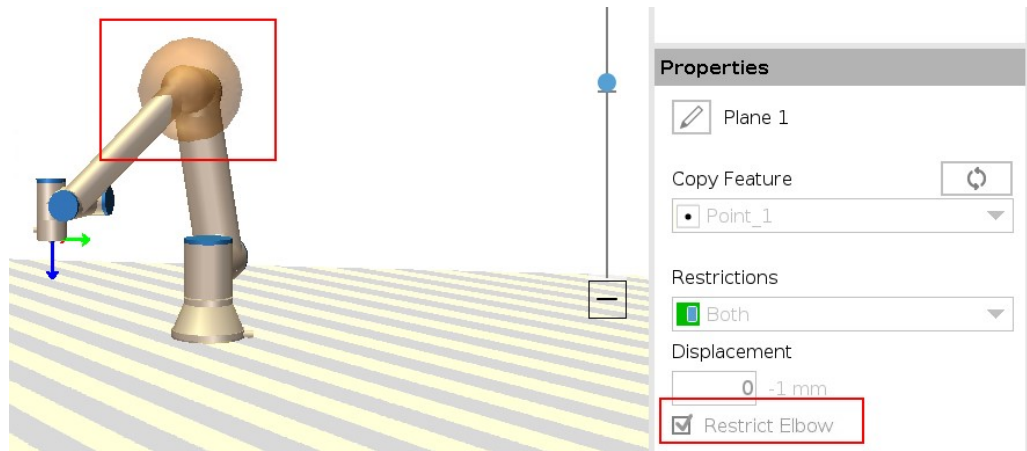


### Restriction du coude

Vous pouvez activer **Restreindre le coude** pour empêcher l'articulation du coude du robot de passer à travers l'un de vos plans définis. Désactiver Limiter coude pour aller outre les plans.  
Le diamètre de la balle qui restreint le coude est différent pour chaque taille de robot.

|               |        |
|---------------|--------|
| UR3e          | 0.1 m  |
| UR5e          | 0.13 m |
| UR10e / UR16e | 0.15 m |
| UR20 / UR30   | 0.19 m |

Les informations relatives au rayon spécifique se trouvent dans le fichier *urcontrol.conf* du robot, dans la section [Coude].



### 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 d'outil ne peut pas traverser la zone restreinte en dehors du plan de sécurité.

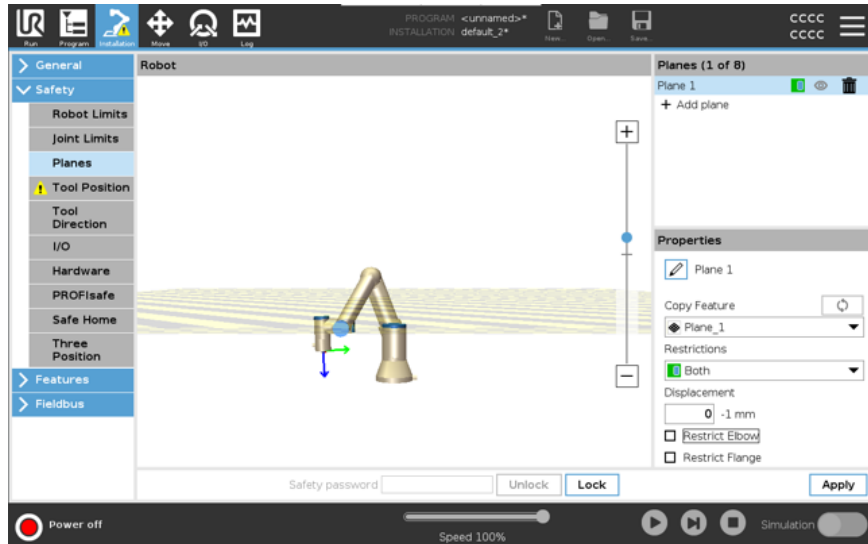
La suppression de la restriction permet à la bride d'outil de dépasser le plan de sécurité, vers la zone restreinte, tandis que l'outil fixé reste à l'intérieur du plan de sécurité.

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 d'outil nécessite la création d'une fonction de plan. La fonction de plan est utilisée pour définir un plan de sécurité ultérieurement dans les réglages 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.

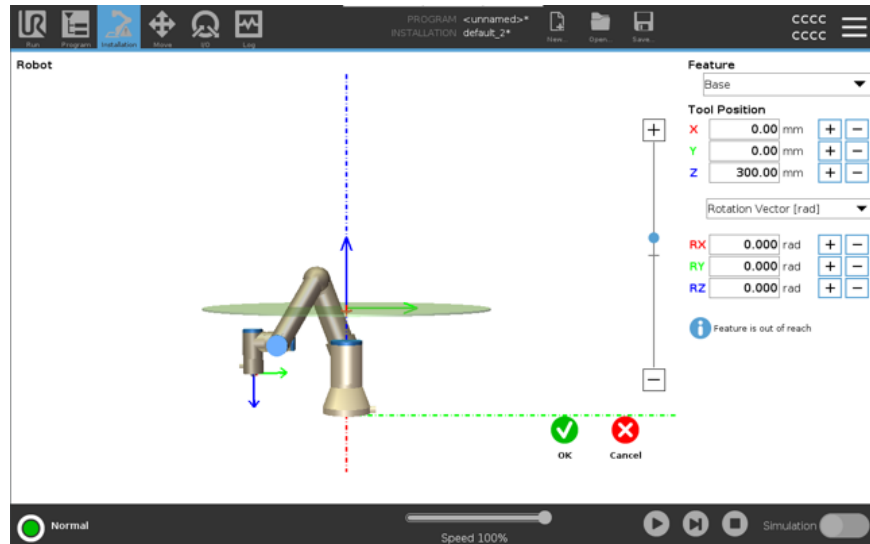
### Exemple de restriction de la bride de l'outil

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.



## 8.5.1. Restriction de la direction de l'outil

### Direction de l'outil

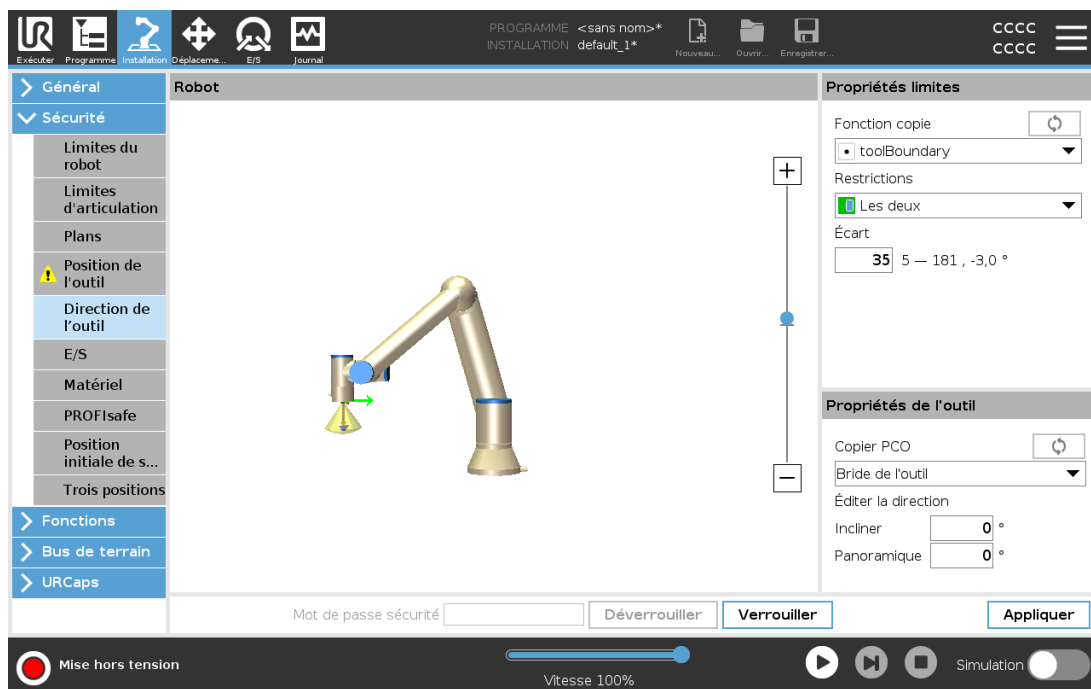
L'écran Direction de l'outil peut être utilisé pour restreindre l'angle dans lequel l'outil pointe. La limite est définie par un cône qui a une orientation fixe par rapport à la base du bras du robot. Lorsque le bras du robot se déplace, la direction de l'outil est restreinte de sorte qu'il reste dans le cône défini. La direction par défaut de l'outil coïncide avec l'axe Z de la bride de sortie de l'outil. Il peut être personnalisé en spécifiant des angles d'inclinaison et de panoramique.

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



#### AVIS

La configuration de la direction de l'outil est basée sur les caractéristiques. Nous vous recommandons de créer la ou les fonctionnalités souhaitées avant de modifier la configuration de sécurité, car une fois l'onglet Sécurité déverrouillé, le bras du robot s'éteint, ce qui rend impossible la définition de nouvelles fonctionnalités.



### Propriétés de limite

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

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

*Limite de direction de l'outil désactivé*  
n'est jamais actif

*Limite de direction normale de l'outil*

est actif uniquement lorsque le système de sécurité est en mode **Normal**.

*Limite de direction d'outil réduite*

n'est actif que lorsque le système de sécurité est en mode **Réduit**.

*Normal & Limite de direction réduite de l'outil*

est actif lorsque le système de sécurité est en mode **Normal** ainsi que lorsqu'il est en mode **Réduit**.

Vous pouvez réinitialiser les valeurs par défaut ou annuler la configuration de la direction de l'outil en réglant la fonction de copie sur "Undefined".

## 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. Cela peut être modifié en spécifiant deux angles :

**Angle d'inclinaison:** Dans quelle mesure faut-il incliner l'axe Z de la bride de sortie vers l'axe X de la bride de sortie

**Angle de panoramique:** Combien faire pivoter l'axe Z incliné autour de l'axe Z de la bride de sortie d'origine.

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

## 8.5.2. Restriction de la position de l'outil

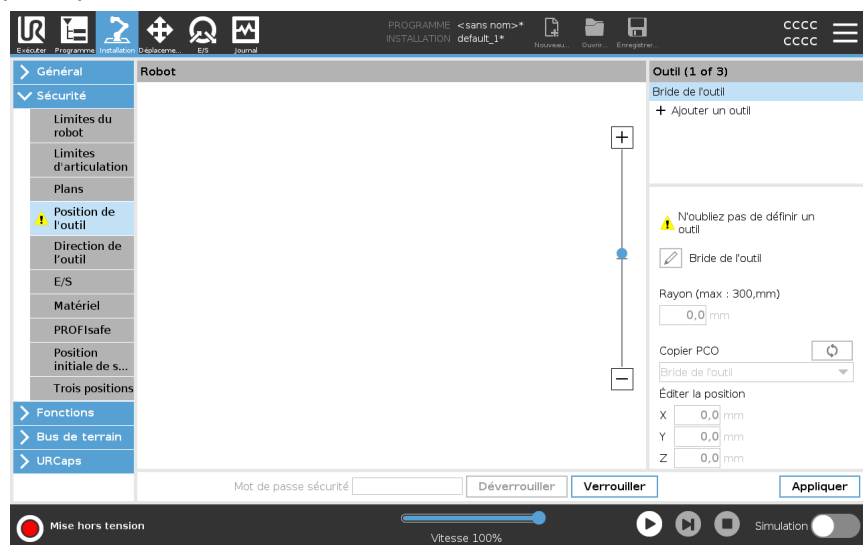
### Description

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.
- **Tool\_1** est l'outil par défaut défini avec les valeurs  $x=0,0$ ,  $y=0,0$ ,  $z=0,0$  et  $radius=0,0$ . Ces valeurs représentent la bride de l'outil robot.

Sous Copier TCP, vous pouvez également sélectionner **bride d'outil** et ramener les valeurs d'outil à 0.

Une sphère par défaut est définie au niveau de la bride de l'outil.



**Outils définis par l'utilisateur** Pour les outils définis par l'utilisateur, l'utilisateur peut modifier :

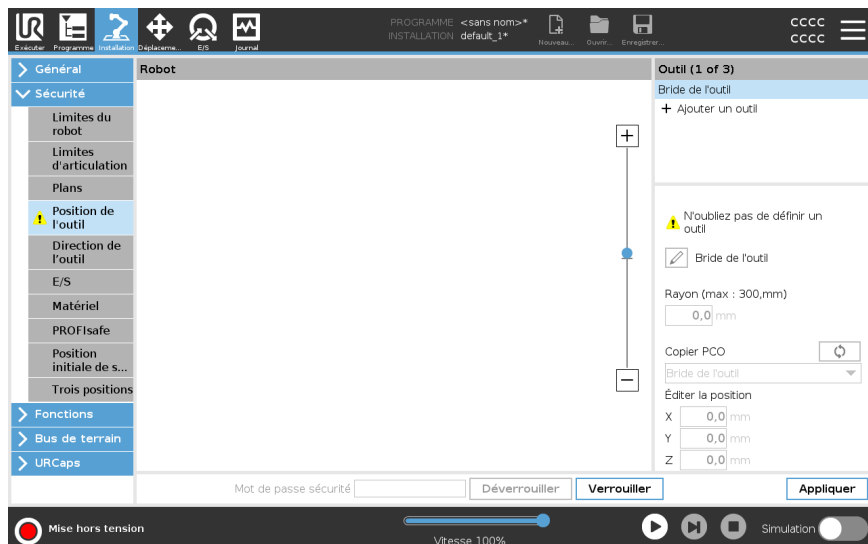
- **Rayon** pour modifier le rayon de la sphère d'outils. Le rayon est pris en compte lors de l'utilisation d'avions de sécurité. Lorsqu'un point de la sphère passe un plan de déclenchement en mode réduit, le robot passe à *mode* réduit. Le système de sécurité empêche tout point dans la sphère de dépasser un plan de sécurité (voir Restrictions de sécurité logicielles).
- **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 Tool Center Point 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 TCP d'origine est toujours disponible dans la liste déroulante et peut être sélectionné à nouveau pour ramener les valeurs à la 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. Cela indique que le TCP n'est pas synchronisé, c'est-à-dire que les informations dans le champ des propriétés ne sont pas mises à jour pour refléter les modifications qui peuvent avoir été apportées au TCP. 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 également déterminer le rayon avec une plage autorisée de 0 à 300 mm. La limite apparaît dans le volet graphique sous la forme d'un point ou d'une sphère en fonction de la taille du rayon.



**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.

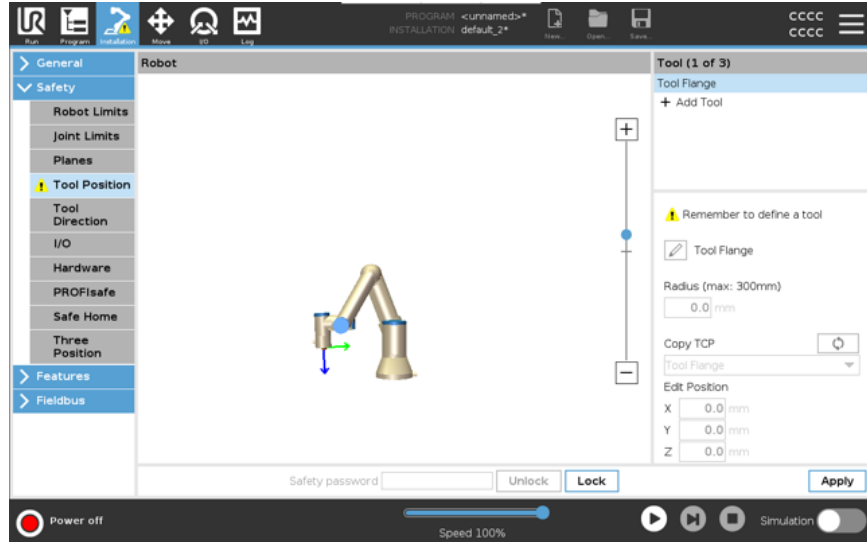
Pour configurer la position de l'outil

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.

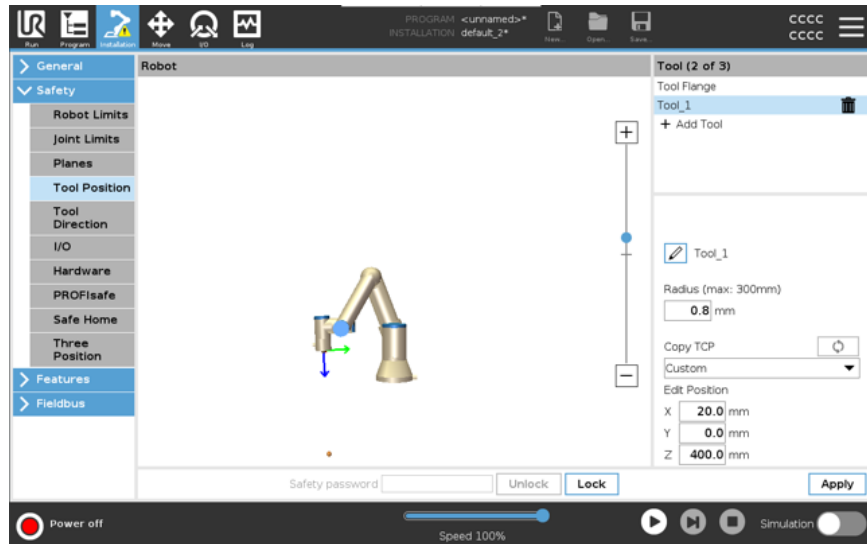
**Exemple d'avertissement de position de l'outil**

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.



# 9. Évaluation des menaces de cybersécurité

## Description

Cette section fournit des informations pour vous aider à renforcer le robot contre les menaces potentielles de cybersécurité. Il décrit les exigences pour faire face aux menaces de cybersécurité et fournit des directives de renforcement de la sécurité.

## 9.1. Cybersécurité générale

### Description

Connecter un robot Universal Robots à un réseau peut présenter des risques de cybersécurité.

Ces risques peuvent être atténués en faisant appel à du personnel qualifié et en mettant en œuvre des mesures spécifiques de protection de la cybersécurité du robot.

La mise en œuvre de mesures de cybersécurité nécessite une évaluation des menaces à la cybersécurité.

Son objectif est de :

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



#### ATTENTION

Le fait de ne pas procéder à une évaluation des risques de cybersécurité peut mettre le robot en danger.

- L'intégrateur ou le personnel compétent et qualifié doit effectuer une évaluation des risques de cybersécurité.



#### AVIS

Seul le personnel compétent et qualifié est responsable de déterminer la nécessité de mesures de cybersécurité spécifiques et de fournir les mesures de cybersécurité requises.

## 9.2. Exigences de cybersécurité

### Description

La configuration de votre réseau et la sécurisation de votre robot vous obligent à mettre en œuvre les mesures de menace pour la cybersécurité.

Suivez toutes les exigences avant de commencer à configurer votre réseau, puis vérifiez que la configuration du robot est sécurisée.

**Cybersécurité**

- Le personnel doit avoir une compréhension approfondie des principes généraux de cybersécurité et des technologies avancées utilisées dans le robot UR.
- Des mesures de sécurité physique doivent être mises en œuvre pour permettre uniquement au personnel autorisé d'accéder physiquement au robot.
- Il doit y avoir un contrôle adéquat de tous les points d'accès. Par exemple : serrures sur les portes, systèmes de badges, contrôle d'accès physique en général.

**ATTENTION**

La connexion du robot à un réseau qui n'est pas correctement sécurisé peut présenter des risques de sécurité et de sûreté.

- Connectez uniquement votre robot à un réseau fiable et correctement sécurisé.

**Exigences de configuration du réseau**

- Seuls les appareils de confiance doivent être connectés au réseau local.
- Il ne doit pas y avoir de connexions entrantes entre les réseaux adjacents et le robot.
- Les connexions sortantes du robot doivent être limitées pour utiliser le plus petit ensemble pertinent de ports, protocoles et adresses spécifiques possible.
- Seuls les URCaps et les scripts magiques de partenaires de confiance peuvent être utilisés, et seulement après avoir vérifié leur authenticité et leur intégrité

**Exigences de sécurité de la configuration du robot**

- Modifiez le mot de passe par défaut pour un nouveau mot de passe fort.
- Désactivez les « fichiers magiques » lorsqu'ils ne sont pas activement utilisés (PolyScope 5).
- Désactivez l'accès SSH lorsqu'il n'est pas requis. Préférez l'authentification par clé à l'authentification par mot de passe
- Définissez le pare-feu du robot sur les paramètres utilisables les plus restrictifs possibles, désactivez toutes les interfaces et services inutilisés et fermez les ports et limitez les adresses IP

## 9.3. Consignes de renforcement de la cybersécurité

### Description

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

- Avant de connecter votre robot à un réseau, modifiez toujours le mot de passe par défaut pour un mot de passe fort.



#### AVIS

Vous ne pouvez pas récupérer ou réinitialiser un mot de passe oublié ou perdu.

- Stockez tous les mots de passe de façon sécurisée.

- Utilisez les paramètres intégrés pour restreindre autant que possible l'accès réseau du robot.
- Certaines interfaces de communication n'ont pas de méthode d'authentification et de chiffrement des communications. Il s'agit d'un risque de sécurité. Envisagez des mesures d'atténuation appropriées en fonction de votre évaluation des menaces de cybersécurité.
- Le tunneling SSH (transfert de port local) doit être utilisé pour accéder aux interfaces du robot à partir d'autres appareils si la connexion traverse la limite de la zone de confiance.
- Supprimez les données sensibles du robot avant qu'il ne soit mis hors service. Portez une attention particulière aux URCaps et aux données dans le dossier du programme.
  - Pour assurer la suppression sécurisée des données hautement sensibles, effacez ou détruisez la carte SD de façon sécurisée.

Pour plus d'informations sur la définition d'un mot de passe administrateur et le transfert de port local, consultez le Menu rapide.

## 9.4. Mots de passe

### Description

Vous pouvez créer et gérer différents types de mots de passe dans PolyScope. Un mot de passe initial doit être défini pour accéder aux réglages de sécurité complets. Les types de mots de passe suivants sont décrits ci-dessous :

- Administrateur
- Opérationnel

## 9.5. Réglages de mot de passe

### Pour 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.

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.

Mot de passe sécurité  Déverrouiller Verrouiller

## 9.6. Mot de passe administrateur

### Description

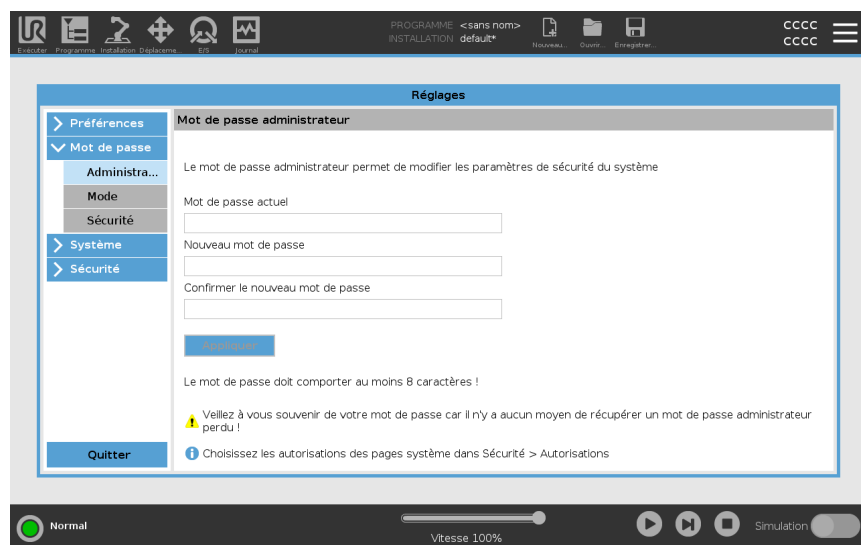
Utilisez le mot de passe administrateur (admin) pour modifier la configuration de sécurité du système, dont l'accès réseau. Le mot de passe administrateur est identique au mot de passe utilisé pour le compte de l'utilisateur root sur le système Linux fonctionnant sur le robot, qui peut être nécessaire dans certains cas d'utilisation du réseau comme 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.



### 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.

## 9.7. Mot de passe opérateur

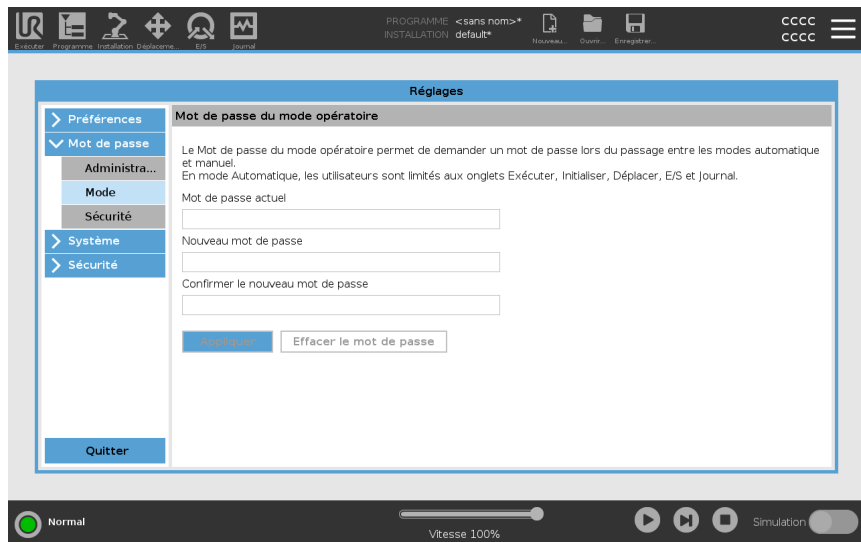
### Description

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 ne permet qu'à l'opérateur de charger des programmes prédéfinis. 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.

# 10. Réseaux de communication

## 10.1. Bus de terrain

---

**Description**

Vous pouvez utiliser les options de Bus de terrain pour définir et configurer la famille de protocoles de réseau informatique industriel utilisés pour le contrôle distribué en temps réel accepté par PolyScope :

- MODBUS
  - Ethernet/IP
  - PROFINET
  - PROFIsafe
-

## 10.2. MODBUS

### Description

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



### Actualiser

Appuyez sur ce bouton pour actualiser toutes les connexions MODBUS. Le rafraîchissement déconnecte toutes les unités modbus et les connecte à nouveau. Toutes les statistiques sont effacées.

### Ajouter une unité

Appuyez sur ce bouton pour ajouter une nouvelle unité MODBUS.

### Supprimer l'unité

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

### Définir l'IP de l'unité

Ici, l'adresse IP de l'unité MODBUS est affichée. Appuyez sur le bouton pour le changer.

### 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 que l'augmentation de la fréquence de la demande entraîne la déconnexion du signal. La fréquence réelle du signal peut être inférieure à celle demandée lorsque plusieurs signaux sont définis en mode séquentiel. La fréquence du signal actuelle peut être observée dans les statistiques des signaux. L'indicateur de signal devient jaune si la fréquence réelle du signal est inférieure à la moitié de la valeur sélectionnée dans la liste déroulante Fréquence .

**Ajouter un signal** Appuyez sur ce bouton pour ajouter un signal à l'unité MODBUS correspondante.

---

**Supprimer le signal** Appuyez sur ce bouton pour supprimer un signal MODBUS de l'unité MODBUS correspondante.

---

**Définir le type de signal** Utilisez ce menu déroulant pour choisir le type de signal. Les types disponibles sont :

|                           |   |
|---------------------------|---|
| <i>Entrée numérique</i>   | 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 d'adresse du signal. Le code de fonction 0x02 (Read Discrete Inputs) est utilisé.  |
| <i>Sortie numérique</i>   | Une sortie numérique (bobine) est une quantité d'un bit qui peut être réglée sur haut ou bas. Avant que la valeur de cette sortie ait été définie par l'utilisateur, la valeur est lue à partir de l'unité MODBUS distante. Cela signifie que le code de fonction 0x01 (bobines de lecture) est utilisé. Lorsque la sortie a été réglée par un programme robot ou en appuyant sur le bouton <b>set signal Value</b> , le code de fonction 0x05 (Write Single Coil) est utilisé à partir de.   |
| <i>Entrée du registre</i> | Une entrée de registre est une quantité de 16 bits lue à partir de l'adresse spécifiée dans le champ d'adresse. Le code de fonction 0x04 (Read Input Registers) est utilisé.  |
| <i>Sortie du registre</i> | Une sortie de registre est une quantité de 16 bits qui peut être définie par l'utilisateur. Avant que la valeur du registre ait été définie, la valeur de celui-ci est lue à partir de l'unité MODBUS distante. Cela signifie que le code de fonction 0x03 (Lire les registres de détention) est utilisé. Lorsque la sortie a été définie par un programme robot ou en spécifiant une valeur de signal dans le champ <b>set signal value</b> , le code de fonction 0x06 (Write Single Register) est utilisé pour définir la valeur sur l'unité MODBUS distante. |

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

---

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

---

**Valeur du signal** Ici, la valeur actuelle du signal est affichée. Pour les signaux de registre, la valeur est exprimée sous la forme d'un entier non signé. Pour les signaux de sortie, la valeur de signal souhaitée peut être réglée à l'aide du bouton. Encore une fois, pour une sortie de registre, la valeur à écrire dans l'unité doit être fournie sous la forme d'un entier non signé.

**État de la connectivité du signal**

Cette icône indique si le signal peut être correctement lu/écrit (vert), ou si l'unité répond de manière inattendue ou n'est pas accessible (gris). Si une réponse d'exception MODBUS est reçue, le code de réponse est affiché. Les réponses d'exception MODBUS-TCP sont :

|           |  |
|-----------|--|
| <i>E1</i> | FONCTION ILLÉGALE (0x01) Le code de fonction reçu dans la requête n'est pas une action autorisée pour le serveur (ou l'esclave).   |
| <i>E2</i> | ADRESSE DE DONNÉES ILLÉGALE (0x02) Le code de fonction reçu dans la requête n'est pas une action autorisée pour le serveur (ou l'esclave), vérifiez que l'adresse de signal saisie correspond à la configuration du serveur MODBUS distant.                    |
| <i>E3</i> | 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. |
| <i>E4</i> | DÉFAILLANCE DU PÉRIPHÉRIQUE ESCLAVE (0x04) Une erreur irrécupérable s'est produite pendant que le serveur (ou l'esclave) tentait d'effectuer l'action demandée.  |
| <i>E5</i> | ACQUITTER (0x05) Utilisation spécialisée en conjonction avec les commandes de programmation envoyées à l'unité MODBUS distante.  |
| <i>E6</i> | DISPOSITIF ESCLAVE OCCUPÉ (0x06) Utilisation spécialisée en conjonction avec les commandes de programmation envoyées à l'unité MODBUS distante, l'esclave (serveur) n'est pas en mesure de répondre maintenant.  |

**Afficher les options avancées**

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

**Options avancées**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <i>Fréquence de mise à jour</i>  | Ce menu peut être utilisé pour modifier la fréquence de mise à jour du signal. Cela signifie la fréquence à laquelle les demandes sont envoyées à l'unité MODBUS distante pour lire ou écrire la valeur du signal. Lorsque la fréquence est réglée sur 0, les demandes de modbus sont lancées à la demande à l'aide des fonctions de script <i>modbus_get_signal_status</i> , <i>modbus_set_output_registeret</i> <i>modbus_set_output_signal</i> . |
| <i>Adresse esclave</i>           | Ce champ de texte peut être utilisé pour définir une adresse esclave spécifique pour les requêtes correspondant à un signal spécifique. La valeur doit être comprise entre 0 et 255, toutes deux incluses, et la valeur par défaut est 255. Si vous modifiez cette valeur, il est recommandé de consulter le manuel de l'appareil MODBUS distant pour vérifier sa fonctionnalité lors du changement d'adresse esclave.                              |
| <i>Nombre de reconnexion</i>     | Nombre de fois que la connexion TCP a été fermée et connectée à nouveau.  |
| <i>État de la connexion</i>      | État de la connexion TCP.   |
| <i>Temps de réponse [ms]</i>     | Temps entre la demande de modbus envoyée et la réponse reçue - ceci est mis à jour uniquement lorsque la communication est active.  |
| <i>Erreurs de paquets Modbus</i> | Nombre de paquets reçus qui contenaient des erreurs (longueur invalide, données manquantes, erreur de socket TCP).  |
| <i>Délais d'expiration</i>       | Nombre de demandes modbus qui n'ont pas reçu de réponse.  |
| <i>Échec des demandes</i>        | Nombre de paquets qui n'ont pas pu être envoyés en raison d'un état de socket non valide.   |
| <i>Fréq. réelle</i>              | La fréquence moyenne des mises à jour de l'état du signal client (maître). Cette valeur est recalculée à chaque fois que le signal reçoit une réponse du serveur (ou esclave).  |

Tous les compteurs comptent jusqu'à 65535, puis reviennent à 0.

## 10.3. EtherNet/IP

### 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 EtherNet/IP Scanner Device.

Ces actions sont :

|              |   |
|--------------|---|
| <i>Aucun</i> | PolyScope ignore la perte de connexion EtherNet/IP et le programme continue de fonctionner. |
| <i>Pause</i> | PolyScope met en pause le programme actuel. Le programme reprend là où il s'est arrêté.     |
| <i>Arrêt</i> | PolyScope arrête le programme en cours.   |

## 10.4. 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 Profinet IO-Controller.

Ces actions sont :

|              |   |
|--------------|---|
| <i>Aucun</i> | PolyScope ignore la perte de connexion PROFINET et le programme continuera de s'exécuter. |
| <i>Pause</i> | PolyScope met en pause le programme actuel. Le programme reprend là où il s'est arrêté.   |
| <i>Arrêt</i> | PolyScope arrête le programme en cours.   |

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.

## 10.5. PROFI-safe

### Description

Le protocole réseau PROFI-safe (implémenté depuis la version 2.6.1) permet au robot de communiquer avec un PLC de sécurité conforme aux exigences de 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 PROFI-safe offre une alternative sûre et basée sur le réseau à la connexion des fils aux broches E/S de sécurité du boîtier de commande du robot.

PROFI-safe 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](https://myUR.com).

Veuillez vous référer à [Enregistrement du robot et aux fichiers de licence URcap](#) pour plus d'informations sur l'enregistrement du robot et l'activation de la licence.

### Options avancées

Un message de contrôle reçu de l'automate de sécurité contient les informations du tableau ci-dessous.

| Signal                                 | Description   |
|--|---|
| Arrêt d'urgence par système            | Affirme l'e-stop du système.  |
| Arrêt de sauvegarde                    | Affirme l'arrêt de la sauvegarde.   |
| Réinitialiser l'arrêt de sauvegarde    | Réinitialise l'état d'arrêt de sauvegarde (sur la transition de bas en haut en mode automatique) si l'entrée d'arrêt de sauvegarde est effacée au préalable.  |
| Sauvegarde arrêt auto                  | Déclare l'arrêt de la sauvegarde si le robot fonctionne en mode automatique.<br>L'arrêt automatique de sauvegarde ne doit être utilisé que lorsqu'un périphérique d'activation à 3 positions (3PE) est configuré. Si aucun appareil 3PE n'est configuré, l'arrêt automatique de sauvegarde agit comme une entrée d'arrêt de sauvegarde normale. |
| Réinitialiser la sauvegarde arrêt auto | Réinitialise l'état automatique d'arrêt de sauvegarde (sur la transition de bas en haut en mode automatique) si les entrées automatiques d'arrêt de sauvegarde sont effacées au préalable.  |
| Mode réduit                            | Active les limites de sécurité du mode Réduit.  |
| Mode opérationnel                      | Active le mode de fonctionnement manuel ou automatique.<br>Si la configuration de sécurité « Sélection du mode opérationnel via PROFI-safe » est désactivée, ce champ doit être omis du message de contrôle PROFI-safe.   |

Options  
avancées

Un message d'état envoyé à l'automate de sécurité contient les informations du tableau ci-dessous.

| Signal                      | Description   |
|-----------------------------|---|
| Arrête, chat. 0             | Le robot effectue, ou a terminé, un arrêt de sécurité de catégorie 0 ; Un arrêt brutal par suppression immédiate de l'alimentation du bras et des moteurs.  |
| Arrête, chat. 1             | Le robot effectue, ou a terminé, un arrêt de sécurité de catégorie 1 ; Un arrêt contrôlé après lequel les moteurs sont laissés hors tension avec les freins serrés.   |
| Arrête, chat. 2             | Le robot effectue, ou a terminé, un arrêt de sécurité de catégorie 2 ; Un arrêt contrôlé après lequel les moteurs sont laissés en état de marche.   |
| 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.   |
| Arrêt d'urgence par système | Le robot est arrêté en raison de l'une des conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• un automate de sécurité connecté via PROFIsafe a affirmé l'e-stop au niveau du système.</li> <li>• un module IMMI connecté au boîtier de commande a activé un arrêt électronique au niveau du système.</li> <li>• 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.</li> </ul>  |
| Arrêt d'urgence par robot   | Le robot est arrêté en raison de l'une des conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le bouton d'arrêt d'urgence du pendentif d'apprentissage est enfoncé.</li> <li>• Un bouton d'arrêt d'urgence connecté à l'entrée de sécurité non configurable d'arrêt d'urgence du robot du boîtier de commande est enfoncé.</li> </ul>  |
| Arrêt de sauvegarde         | Le robot est arrêté en raison de l'une des conditions suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un automate de sécurité connecté via PROFIsafe a affirmé l'arrêt de sauvegarde.</li> <li>• Une unité connectée à l'entrée non configurable d'arrêt de protection du boîtier de commande a activé l'arrêt de protection.</li> <li>• Une unité connectée à l'entrée de sécurité configurable de l'arrêt de protection du boîtier de commande a activé l'arrêt de protection.</li> </ul> <p>Le signal suit la sémantique de réinitialisation de sauvegarde. Une fonctionnalité configurée de réinitialisation de l'arrêt de sauvegarde doit être utilisée pour réinitialiser ce signal. PROFIsafe implique l'utilisation de la fonctionnalité de réinitialisation de la sauvegarde.</p> |

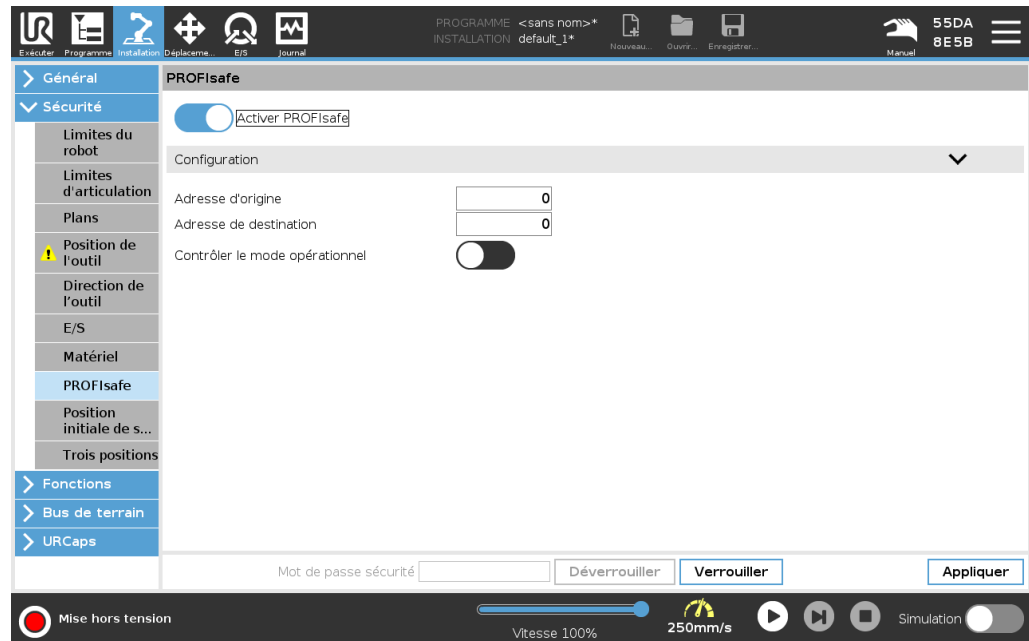
**Options  
avancées**

| Signal                           | Description   |
|----------------------------------|---|
| Sauvegarde arrêt auto            | <p>Le robot est arrêté parce qu'il fonctionne en mode automatique et en raison de l'une des conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un automate de sécurité connecté via PROFIsafe a affirmé la sauvegarde stop auto.</li> <li>• Une unité connectée à une entrée de sécurité auto configurable d'arrêt de sauvegarde du boîtier de commande a affirmé l'arrêt de sauvegarde auto.</li> </ul> <p>Le signal suit la sémantique de réinitialisation de sauvegarde. Une fonctionnalité de réinitialisation d'arrêt de sauvegarde configurée doit être utilisée pour réinitialiser ce signal<br/>PROFIsafe implique l'utilisation de la fonctionnalité de réinitialisation de la sauvegarde</p> |
| Arrêt 3PE                        | <p>Le robot est arrêté parce qu'il fonctionne en mode manuel et en raison de l'une des conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vous utilisez un TP 3PE et aucun des boutons n'est en position centrale.</li> <li>• Un dispositif de validation à 3 positions connecté à une entrée de sécurité configurable du boîtier de commande a activé l'arrêt 3PE.</li> </ul>   |
| 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 du mode réduit sont actuellement actives.   |
| Limite active définie            | L'ensemble actif de limites de sécurité. Cela peut être : Normal (0), Réduit (1) ou Récupération (2).   |
| Robot en mouvement               | 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 de sécurité à la maison | Le robot est au repos (le robot ne bouge pas) et dans la position définie comme la position de sécurité à la maison.  |

### Configuration de PROFIsafe

La configuration de PROFIsafe concerne la programmation de l'automate de sécurité, mais nécessite une configuration minimale du robot.

1. Connectez le robot à un réseau de confiance qui accède à un automate conforme à la sécurité.
2. Sur PolyScope, dans l'en-tête, appuyez sur **Installation**.
3. Appuyez sur Sécurité, sélectionnez **PROFIsafe** et configurez au besoin.



### Activation de PROFIsafe

1. Saisissez le mot de passe de sécurité du robot et appuyez sur **Déverrouiller**.
2. Utilisez le bouton de commutation pour activer PROFIsafe.
3. Saisissez une adresse source et une adresse de destination dans les cases correspondantes.

Ces adresses sont des numéros arbitraires utilisés par le robot et l'automate de sécurité pour s'identifier mutuellement.

4. Vous pouvez basculer le mode opérationnel de contrôle sur la position ON si vous souhaitez que PROFIsafe contrôle le mode opérationnel du robot.

Une seule source peut contrôler le mode de fonctionnement du robot. Par conséquent, d'autres sources de sélection de mode sont désactivées lorsque la sélection de mode opérationnel via PROFIsafe est activée.

Le robot est maintenant configuré pour communiquer avec un automate de sécurité. Vous ne pouvez pas desserrer les freins du robot si l'automate ne répond pas ou s'il est mal configuré.

## 10.6. UR Connect

**Description** L'URCap UR Connect est livré préinstallé avec le logiciel 5.19 PolyScope 5. Pour assurer le bon fonctionnement, quelques conditions préalables supplémentaires doivent être installées. Veuillez vous reporter à la documentation URCap pour plus d'informations. [Guide d'installation et Guide utilisateur d'UR Connect](#) Pour plus d'informations sur le produit, rendez-vous ici : <https://www.universal-robots.com/optimization-services/ur-connect/>

---

**Installer UR Connect** Pour installer UR Connect, veuillez suivre les étapes ci-dessous :

1. Accédez à l'onglet Installation.
2. Cliquez sur l'onglet URCaps sur le côté gauche de l'écran.
3. Cliquez sur Installer pour démarrer l'installation des conditions préalables.
4. Suivez les étapes à l'écran.

---

**Activer UR Connect** L'UR Connect URCap doit être associé à myUR pour envoyer des données à myUR. Veuillez vous référer à la documentation myUR sur l'UR Connect pour plus d'informations.

---

**Mise à jour d'UR Connect URCap** Vous pouvez trouver les URCaps dans l'onglet Installation.

1. Accédez à l'onglet Installation.
2. Cliquez sur l'onglet URCaps sur le côté gauche de l'écran.
3. Cliquez sur le bouton Rechercher les mises à jour dans le coin inférieur droit.
4. Vous pouvez maintenant télécharger, ignorer ou retarder la mise à jour.
  - a. Si vous la retardez ou l'ignorez, la mise à jour ne sera actualisée qu'en cas de nouvelle version.
5. Suivez les étapes de mise à jour.
6. Redémarrez PolyScope une fois la mise à jour terminée.

**AVIS**

Vous pouvez toujours mettre à jour UR Connect même s'il N'EST PAS installé.

# 11. Événements d'urgence

**Description** Suivez ces instructions pour gérer les situations d'urgence, telles que l'activation de l'arrêt d'urgence à l'aide du bouton-poussoir rouge. Cette section décrit également comment déplacer manuellement le système sans alimentation.

## 11.1. Arrêt d'urgence

**Description** L'arrêt d'urgence ou E-stop est le bouton-poussoir rouge situé sur le terminal de programmation. 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-le dans le sens des aiguilles d'une montre jusqu'à ce que le verrouillage se désengage.  
Vous devriez sentir lorsque le verrouillage est débrayé, indiquant que le bouton-poussoir est réinitialisé.
2. Après avoir réinitialisé l'arrêt d'urgence, rétablissez l'alimentation du robot et reprenez le fonctionnement.

## 11.2. Mouvement sans entraînement

### Description

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.

Pour effectuer un recul forcé vous devez pousser, ou tirer, fortement sur le bras du robot pour bouger l'articulation. Chaque frein d'articulation possède un accouplement à friction qui permet le mouvement pendant un couple forcé élevé.

Le 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 tenues d'effectuer le recul forcé. Dans certaines situations, deux personnes ou plus sont nécessaires pour démonter le bras du robot.

Consultez le manuel d'entretien pour plus d'informations sur le démontage du robot.



### ATTENTION : ÉLECTRICITÉ

Les dangers et les risques électriques, dus à la rupture ou à la chute du bras robot 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 est destiné uniquement à des fins d'urgence et de service. Un déplacement inutile du bras du robot peut entraîner des dommages matériels.

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

## 11.3. Modes

### Description

Vous accédez et activez différents modes à l'aide de Terminal de programmation ou du Serveur du tableau de bord. Si un sélecteur de mode externe est intégré, il contrôle les modes, pas PolyScope ni le serveur du tableau de bord.

**Mode automatique** Une fois activé, le robot ne peut exécuter qu'un programme de tâches prédéfinies. Vous ne pouvez pas modifier ou enregistrer les programmes et les installations.

**Mode Manuel** Une fois activé, vous pouvez programmer le robot. Vous pouvez modifier et enregistrer des programmes et des installations.

Le mode manuel haute vitesse peut être utilisé. Il permet à la fois à la vitesse de l'outil et à la vitesse du coude de dépasser temporairement 250 mm/s, tant qu'un bouton est maintenu enfoncé.

La fonction « maintenir pour exécuter » est effectuée par contact continu avec le curseur de vitesse.

Le robot effectue un arrêt de sécurité en mode manuel si un dispositif d'activation à trois positions est configuré, et soit relâché (non pressé), soit complètement enfoncé.

Le passage du mode automatique au mode manuel nécessite que le dispositif d'activation à trois positions soit complètement relâché et enfoncé à nouveau pour permettre au robot de se déplacer.

Lorsque vous utilisez le mode manuel à haute vitesse, utilisez les limites de sécurité de l'articulation (voir Limites d'articulation) ou les plans de sécurité (voir Plans de sécurité) pour limiter l'espace de déplacement du robot.

### Changement de mode

| Mode de fonctionnement  | Manuel            | Automatique |
|---|-------------------|-------------|
| Fonctionnement libre  | x                 | *           |
| Déplacer le robot avec des flèches sur l'onglet Déplacer  | x                 | *           |
| Modifier & sauvegarder L'INSTALLATION DU programme &  | x                 |             |
| Exécuter des programmes   | Vitesse réduite** | *           |
| Démarrer le programme à partir du nœud sélectionné  | x                 |             |
| *Uniquement lorsqu'aucun dispositif d'activation à trois positions n'est configuré.   |                   |             |
| ** Si un dispositif d'activation à trois positions est configuré, le robot fonctionne à vitesse réduite manuelle à moins que le mode manuel haute vitesse ne soit activé. |                   |             |

## Avis de changement de mode



### AVIS

- Certaines tailles de robots UR peuvent ne pas être équipées d'un dispositif d'activation à trois positions. Si l'évaluation des risques nécessite le dispositif d'activation, un Terminal de programmation 3PE doit être utilisé.



### ATTENTION

- Toutes les protections suspendues doivent être rétablies à leur pleine fonctionnalité avant de sélectionner le mode automatique.
- Dans la mesure du possible, le mode manuel ne doit être utilisé qu'avec toutes les personnes à l'extérieur de l'espace protégé.
- Si un sélecteur de mode externe est utilisé, il doit être placé à l'extérieur de l'espace protégé.
- Personne ne doit entrer ou se trouver à l'intérieur de l'espace protégé en mode automatique, à moins que la sécurité ne soit utilisée ou que l'application collaborative ne soit validée pour la limitation de puissance et de force (PFL).

## Pour changer de mode : PolyScope

1. Dans l'en-tête, sélectionnez l'icône de 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.

## Utilisation du serveur de tableau de bord

1. Connectez-vous au serveur du tableau de bord.
2. Utilisez les commandes **Set Operational Mode**.

- Définir le mode de fonctionnement automatique
- Définir le manuel du mode opérationnel
- Effacer le mode opérationnel

## Dispositif d'activation à trois positions

Lorsqu'un dispositif d'activation à trois positions est utilisé et que le robot est en mode manuel, le mouvement nécessite d'appuyer sur le dispositif d'activation à trois positions en position centrale. Le Dispositif d'activation trois positions n'a aucun effet en mode Automatique.

Un Terminal de programmation 3PE est recommandé pour la programmation. Si une autre personne peut se trouver dans l'espace protégé en mode manuel, un appareil supplémentaire peut être intégré et configuré pour utilisation par la personne supplémentaire.

## 11.3.1. Mode récupération

### Description

Lorsqu'une limite de sécurité est dépassée, le système de sécurité doit être redémarré. Par exemple, si une limite de position d'articulation est en dehors d'une limite de sécurité, au démarrage, la Récupération est activée.

Vous ne pouvez pas exécuter de programmes pour le robot lorsque la récupération est activée, mais le bras du robot peut être reculé manuellement dans les limites à l'aide du Fonctionnement libre, ou en utilisant l'onglet Déplacer dans PolyScope. (voir [Partie II du Manuel de PolyScope](#))

### Limites de sécurité du mode Récupération

| Fonction de sécurité             | Limite    |
|----------------------------------|-----------|
| Limite de vitesse d'articulation | 30 °/s    |
| Limite de vitesse                | 250 mm/s  |
| Limite de force                  | 100 N     |
| Limites d'élan                   | 10 kg m/s |
| Limite de puissance              | 80 W      |

Le système de sécurité émet un arrêt de Catégorie d'arrêt 0 en cas de violation de ces limites.



#### ATTENTION

Le fait de ne pas faire preuve de prudence lors du déplacement du bras du robot en cours de récupération peut entraîner des situations dangereuses.

- Soyez prudent lorsque vous déplacez le bras du robot dans les limites, car les limites pour les positions articulaires, les plans de sécurité et l'orientation de l'outil/de l'effecteur terminal sont tous désactivés en récupération.

## 11.3.2. Recul

**Description** Le Recul est un mode manuel pour 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 séquences suivantes pour activer le Recul :

- Terminal de programmation 3PE
- Appareil/commutateur 3PE
- 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.

### 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.

**Libre sur le robot**

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

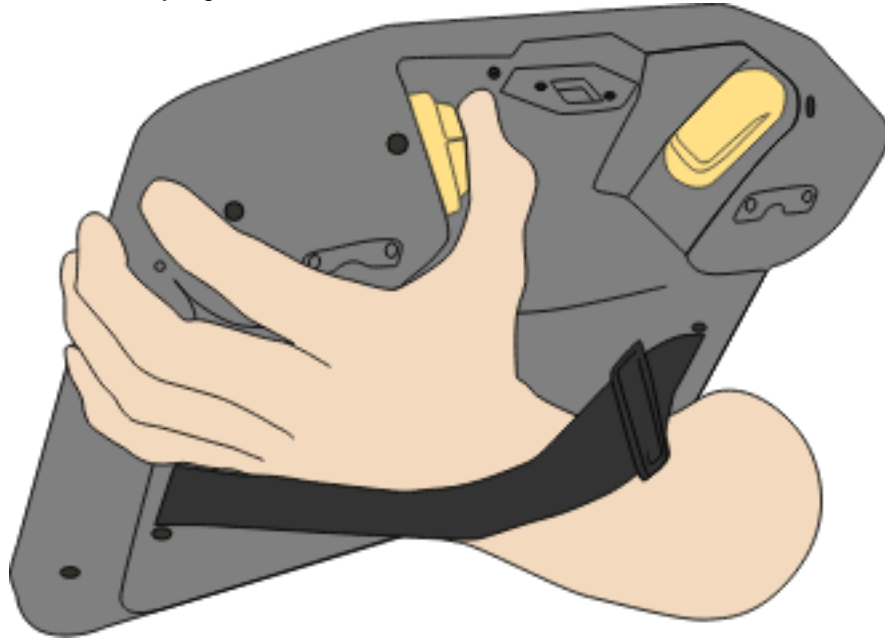
1. Sur l'écran Initialiser, appuyez sur **ON** pour lancer la séquence de mise en marche.
  2. Lorsque l'état du robot est **terminal de programmation Arrêt 3PE**, appuyez et maintenez enfoncé le **Fonctionnement libre sur le robot**. L'état du robot passe au **Recul**.
  3. Maintenant, vous pouvez appliquer 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.
-

## Inspection Recul

### Description

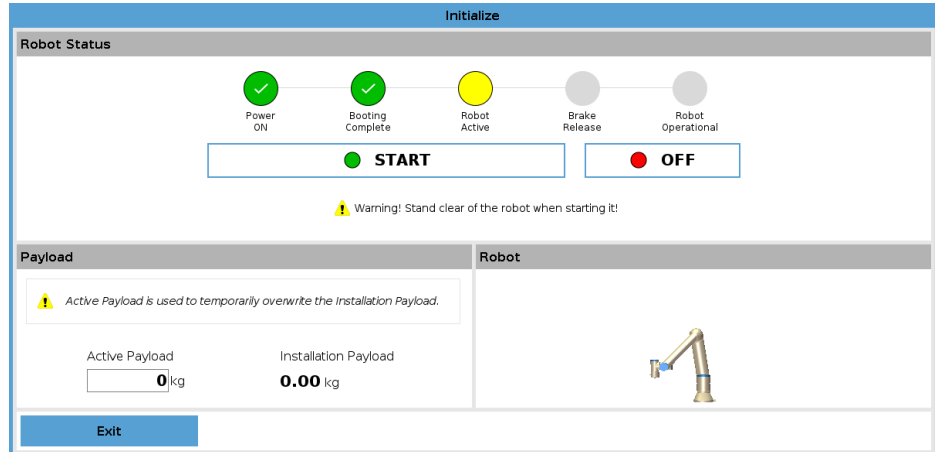
Si le robot est sur le point d'entrer en collision avec quelque chose, vous pouvez utiliser la fonction Recul pour déplacer le bras du robot vers une position sûre avant de l'initialiser.

### Terminal de programmation 3PE

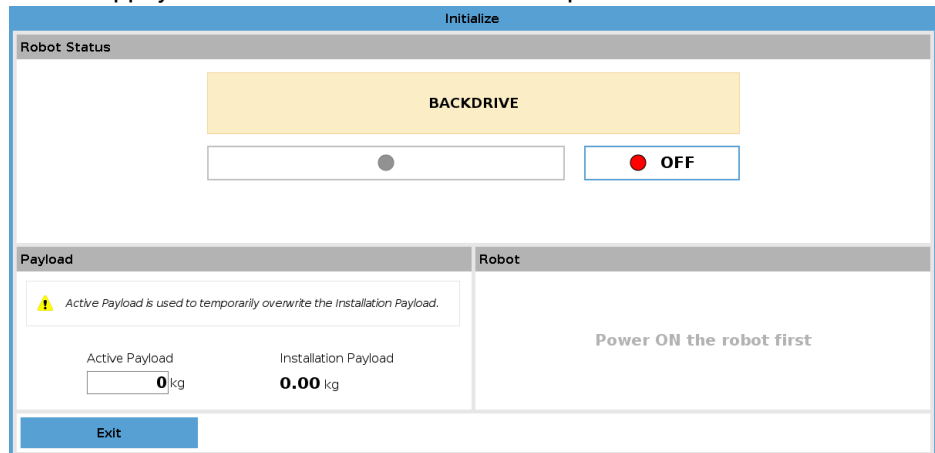


## Activer la fonction Recul

- Appuyer sur ON pour activer l'alimentation. L'état passe à *Robot actif*



- Restez appuyé sur Fonctionnement libre. L'état passe à *Recul*



- 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.



# 12. Transport

## Description

Transporter uniquement le robot dans son emballage d'origine. Mettre de côté les matériaux de conditionnement dans un endroit sec si vous voulez déplacer le robot ultérieurement.

Lors du déballage du robot dans l'espace d'installation, tenir les deux tubes du bras robot en même temps. Tenir le robot en place jusqu'à ce que tous les boulons de montage soient bien serrés à la base du robot.

Soulever le Boîtier de commande par sa poignée.

## Avertissement: Levage



### 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.
- Utiliser un équipement de levage adéquat.
- Toutes les consignes régionales et nationales en matière de levage doivent être suivies.
- Veiller à monter le robot conformément aux instructions contenues dans Interface mécanique.



### 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.

## Clause de non responsabilité

Universal Robots ne peut être tenu pour responsable des dommages causés par le transport de l'équipement.

Vous pouvez voir les recommandations pour le transport sans emballage à l'adresse [myur.universal-robots.com/manuals](https://myur.universal-robots.com/manuals)

**Description**

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

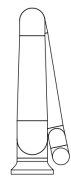
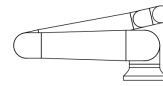
Ces recommandations sont écrites pour réduire les vibrations indésirables dans les articulations et les systèmes de freinage et réduire la rotation des articulations.

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

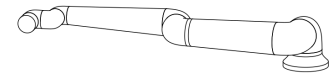
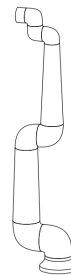
- Pliez le robot autant que possible : ne transportez pas le robot dans la position de singularité.
- Déplacez le centre de gravité du robot aussi près que possible de la base.
- Fixez chaque tube à une surface solide sur deux points différents du tube.
- Fixez tout effecteur terminal rigidement sur 3 axes.

**Transport**

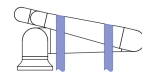
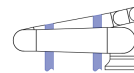
Pliez le robot autant que possible.



Ne le transportez pas étendu.  
(position de singularité)



Fixez les tubes à une surface solide.  
Fixez l'effecteur terminal sur 3 axes.



## 12.1. Stockage du terminal de programmation

**Description**

L'opérateur doit avoir une compréhension claire de ce qui est affecté par la pression de l'arrêt électronique sur le terminal de programmation. Par exemple, une installation avec plusieurs robots peut engendrer une confusion. Il faut préciser si l'arrêt d'urgence sur le terminal de programmation arrête toute l'installation ou seulement son robot connecté.

Si la confusion est possible, rangez le terminal de programmation de manière à ce que le bouton d'arrêt d'urgence ne soit pas visible ni utilisable.

# 13. Maintenance et réparation

## Description

Effectuez 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 doivent être effectués uniquement par Universal Robots ou par 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 renvoyées à Universal Robots doivent être renvoyées conformément aux conditions du manuel d'entretien.

## Sécurité pour la maintenance

Après des travaux de maintenance et de réparation, des contrôles doivent être réalisés afin de garantir le niveau de sécurité adéquat. Les contrôles doivent être conformes aux réglementations de sécurité au travail nationales ou régionales. Le fonctionnement correct de toutes les fonctions de sécurité doit également être testé.

L'objectif des travaux de maintenance et de réparation est de s'assurer que le système est maintenu à l'état opérationnel ou, en cas de dysfonctionnement, que le système soit ramené à un état opérationnel. Les travaux de réparation incluent la détection des pannes, en plus de la réparation proprement dite.

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

## Avertissement



### 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'alimentation connectée au bras robot ou au boîtier de commande. Prenez les précautions nécessaires pour empêcher que d'autres personnes activent le système pendant la période de réparation.
- Vérifier la connexion de terre avant de remettre le système sous tension.
- Respectez les réglementations ESD lorsque des parties du bras robot ou du boîtier de commande sont démontées.
- Empêchez l'eau et la poussière d'entrer dans le bras robot ou le boîtier de commande.

**Avertissement:  
Électricité**

**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.

## 13.1. Test des performances d'arrêt

**Description**

Testez périodiquement les performances d'arrêt pour déterminer s'il y a une dégradation.

L'augmentation des temps d'arrêt peut signifier que les installations de protection doivent être modifiées.

Si des fonctions de sécurité de temps d'arrêt et/ou de distance d'arrêt sont utilisées et constituent la base de la stratégie d'intégration, aucun suivi ou test n'est requis.

## 13.2. Nettoyage et inspection du bras du robot

**Description**

Dans le cadre de l'entretien régulier, le bras du robot peut être nettoyé, conformément aux recommandations de ce manuel et aux exigences locales.

**Nettoyage  
quotidien**

Vous pouvez essuyer la poussière, la saleté et l'huile observées sur le bras du robot à l'aide d'un chiffon et de l'un des produits de nettoyage suivants : eau, alcool isopropylique, alcool éthylique à 10 % ou naphte à 10 %. Dans de rares cas, de très petites quantités de graisse peuvent être visibles sur l'articulation. 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 microfibras 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.

**Plan d'inspection du Bras du robot**

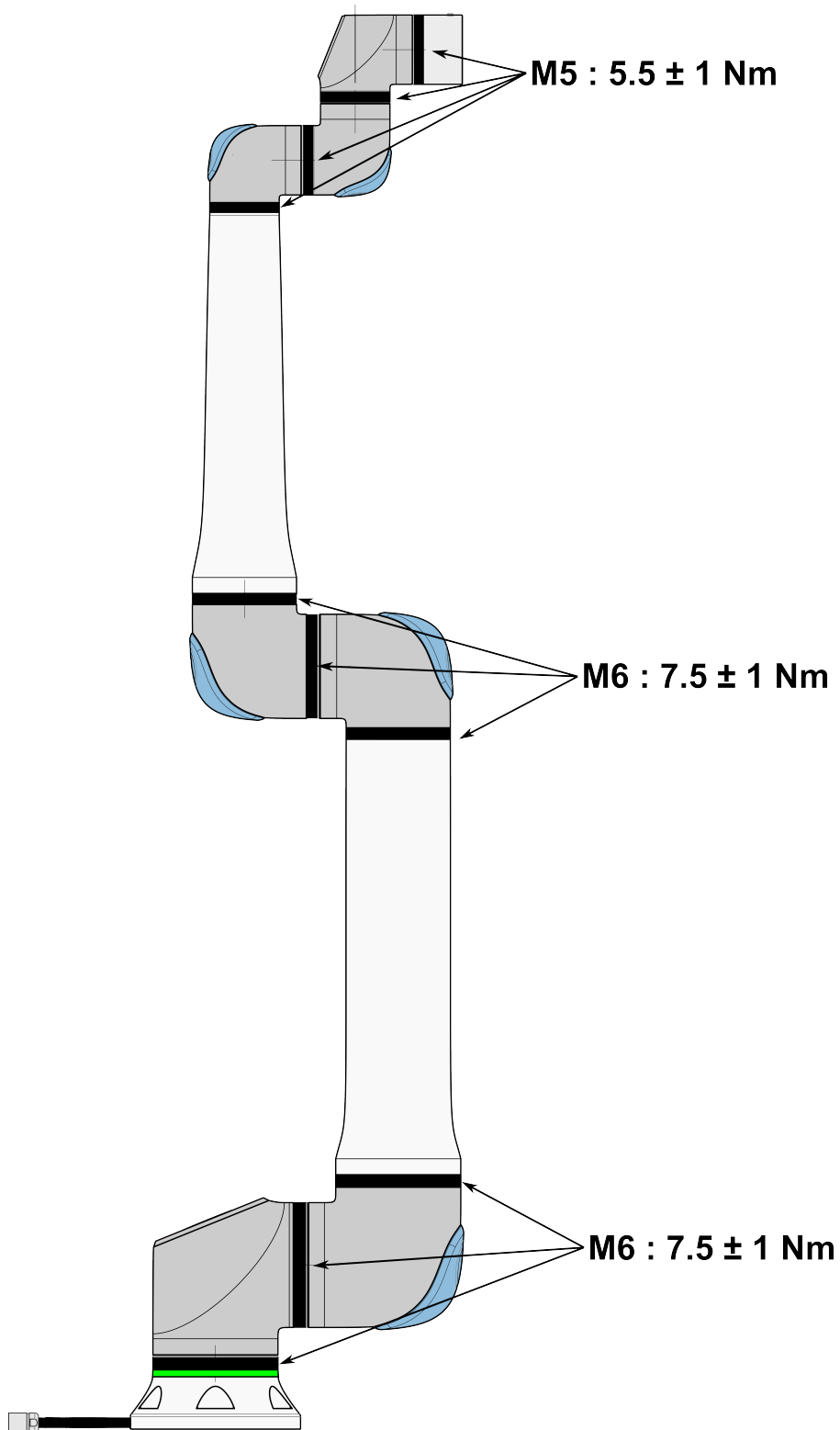
Le tableau ci-dessous est une liste de contrôle du type d'inspections recommandées par Universal Robots. Effectuez les inspections régulièrement, comme indiqué dans le tableau. Toute pièce référencée se trouvant dans un état inacceptable doit être rectifiée ou remplacée.

| Type d'action d'inspection |  |   | Intervalle    |          |        |
|----------------------------|--|---|---------------|----------|--------|
|                            |  |   | Tous les mois | Biannuel | Annuel |
| 1                          | Vérifier les anneaux plats                         | V |               | X        |        |
| 2                          | Vérifier le câble du robot                         | V |               | X        |        |
| 3                          | Vérifier la connexion du câble du robot            | V |               | X        |        |
| 4                          | Vérifier les boulons de montage du bras du robot * | F | X             |          |        |
| 5                          | Vérifier les boulons de montage de l'outil *       | F | X             |          |        |
| 6                          | Élingue ronde                                      | F |               |          | X      |

**Plan d'inspection  
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.



### Plan d'inspection du Bras du robot

1. Déplacez le bras du robot en position INITIALE, si possible.
2. Éteignez et débranchez le câble d'alimentation du Boîtier de commande.
3. Vérifiez que le câble entre le Boîtier de commande et le Bras du robot n'est pas endommagé.
4. Vérifiez que les boulons de fixation de la base sont correctement serrés.
5. Vérifiez que les boulons de la bride de l'outil sont correctement serrés.
6. Vérifiez que les anneaux plats ne sont pas usés ou endommagés.
  - Remplacez les anneaux plats s'ils sont usés ou endommagés.

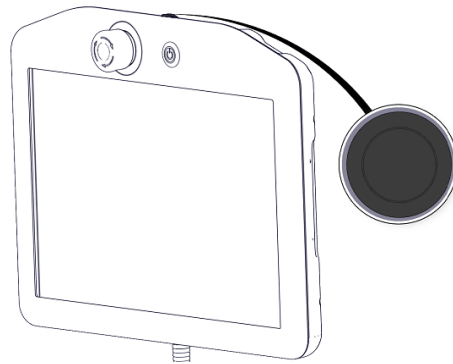


#### AVIS

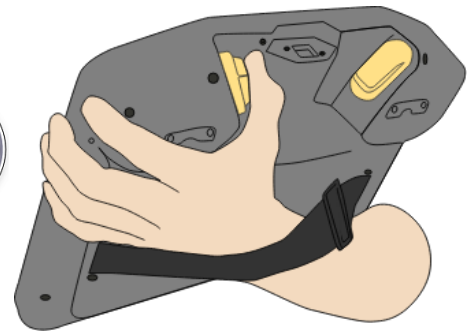
Si vous remarquez des dégâts sur un robot pendant la période de garantie, contactez le distributeur où le robot a été acheté.

### Inspection

1. Démontez tout outil ou accessoire ou définissez le PCO/Charge utile/CdG selon les spécifications de l'outil.
2. Pour déplacer le bras du robot en Fonctionnement libre :
  - Sur le Terminal de programmation 3PE, appuyez deux fois légèrement et maintenez le bouton 3PE.

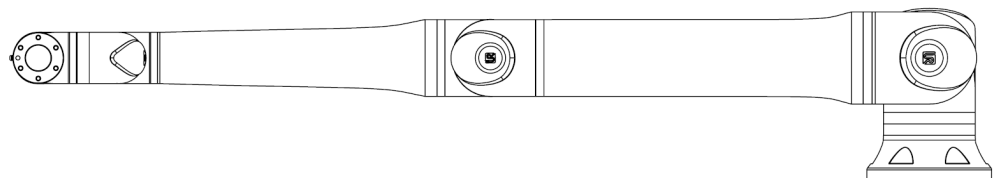


Bouton de mise sous tension



Bouton 3PE

3. Poussez/tirez le robot dans une position étirée horizontale et lâchez-le.

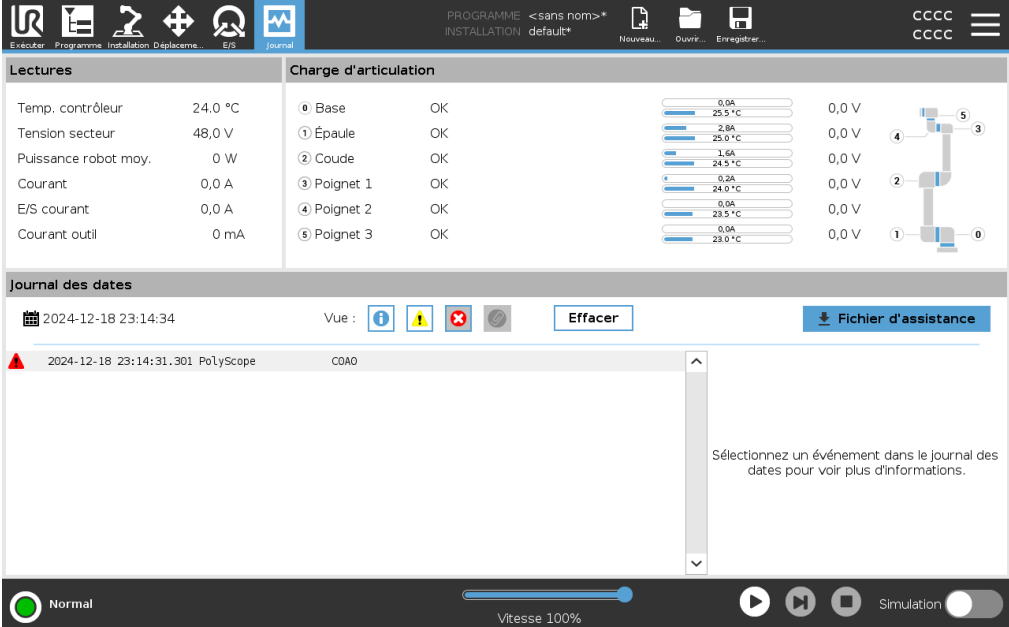


4. Vérifiez que le bras du robot peut garder sa position sans être maintenu et sans activer le Fonctionnement libre.

## 13.3. Onglet journal

### Description

L'onglet **Log** affiche des informations sur le bras du robot et le boîtier de commande.



### Lectures et charge d'articulation

Le volet Lectures affiche les informations du boîtier de commande. Le volet Charge d'articulation affiche des informations pour chaque articulation de bras de robot. Chaque joint affiche :





- Température
- Charge
- Statut
- Tension

### Journal des dates

La première colonne affiche les entrées du journal, classées par gravité. La deuxième colonne affiche un trombone s'il y a un rapport d'erreur associé à l'entrée du journal. Les deux colonnes suivantes affichent l'heure d'arrivée des messages et la source du message. La dernière colonne affiche une brève description du message lui-même. Certains messages du journal sont conçus pour fournir plus d'informations qui s'affichent sur le côté droit, après avoir sélectionné l'entrée du journal.

### Gravité du message

Vous pouvez filtrer les messages en sélectionnant les boutons à bascule qui correspondent à la gravité de l'entrée du journal ou en indiquant si une pièce jointe est présente. Le tableau suivant décrit la gravité du message.

|   |  |
|---|--|
|  | Fournit des informations générales, telles que l'état d'un programme, les modifications du contrôleur et la version du contrôleur. |
|  | Des problèmes sont peut-être survenus, mais le système a pu récupérer.   |
|  | Une violation se produit si la limite de sécurité est dépassée. Cela amène le robot à effectuer un arrêt de sécurité.              |
|  | Un défaut se produit s'il y a une erreur irrécupérable dans le système. Cela amène le robot à effectuer un arrêt de sécurité.      |

Lorsque vous sélectionnez une entrée de journal, des informations supplémentaires apparaissent sur le côté droit de l'écran. La sélection du filtre des pièces jointes affiche exclusivement les pièces jointes d'entrée ou affiche toutes les entrées.

### Enregistrement des rapports d'erreur

Un rapport d'état détaillé est disponible lorsqu'une icône de trombone apparaît sur la ligne de journal.



#### AVIS

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

1. Sélectionnez une ligne de journal et appuyez sur le bouton Enregistrer le rapport pour enregistrer le rapport sur une clé USB.

Vous pouvez enregistrer le rapport pendant qu'un programme est en cours d'exécution.

Vous pouvez suivre et exporter la liste d'erreurs suivante :

- Arrêt d'urgence
- Défaut
- Exceptions internes PolyScope
- <sup>1</sup>Arrêt du robot
- Exception non gérée dans URCap
- Violation

Le rapport exporté contient : un programme utilisateur, un historique, une installation et une liste des services en cours d'exécution.

<sup>1</sup>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 de support** et suivez les instructions à l'écran pour accéder à la fonction.

**AVIS**

Le processus d'exportation peut prendre jusqu'à 10 minutes en fonction de la vitesse de la clé USB et de la taille des fichiers collectés à partir du système de fichiers du robot. Le rapport est enregistré dans un fichier zip normal, qui n'est pas protégé par un mot de passe, et peut être modifié avant d'être envoyé au support technique.

## 13.4. 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...** Vous permet de créer un nouveau programme et/ou une nouvelle installation.
- **Ouvrir...** Vous permet de charger un programme et/ou une installation.
- **Enregistrer...** Offre des options d'enregistrement pour un programme et/ou une installation.

Le chemin d'accès au fichier affiche le nom du programme actuellement chargé et le type d'installation.

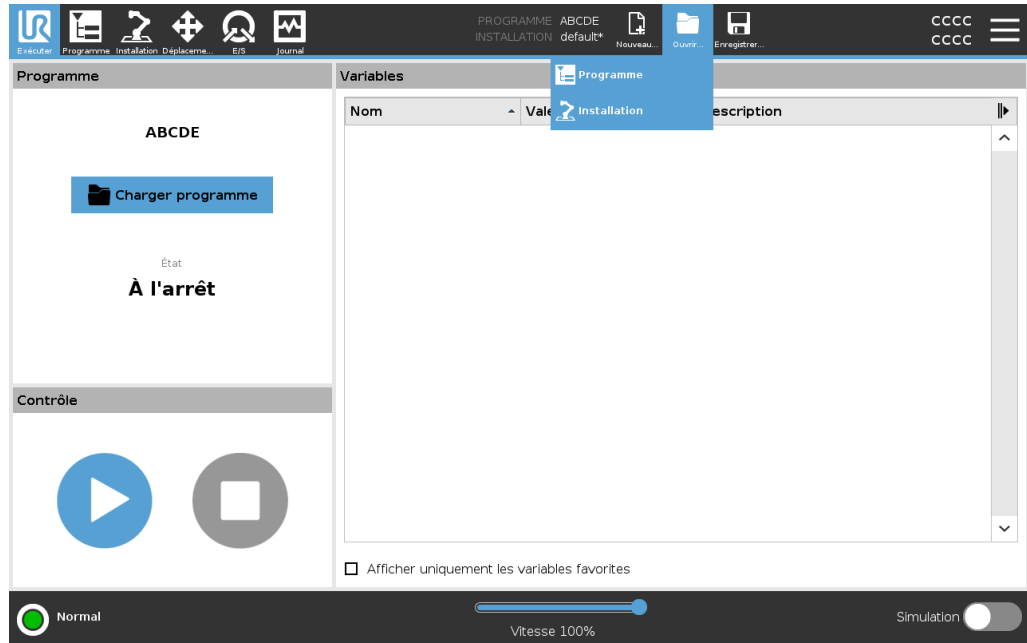
Le chemin du fichier change lorsque vous créez ou chargez un nouveau programme ou une nouvelle installation.

Vous pouvez avoir plusieurs fichiers d'installation pour un robot. Les programmes créés chargent et utilisent l'installation active automatiquement.



### Pour charger un programme

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

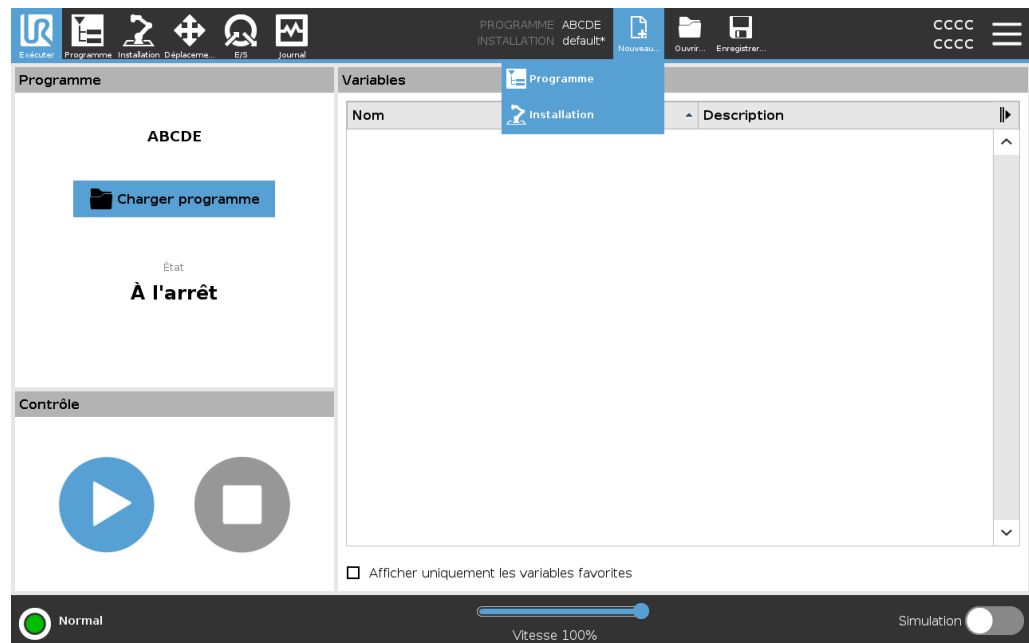


### Pour charger une installation

1. Dans le Gestionnaire de programmes et d'installation, appuyez sur **Ouvrir...** et sélectionnez Installation.
2. Sur l'écran Charger l'installation du robot, sélectionnez une installation existante et appuyez sur Ouvrir.
3. Dans la zone Configuration de la sécurité, sélectionnez Appliquer et redémarrer pour demander le redémarrage du robot.
4. Sélectionnez Définir l'installation pour définir l'installation pour le programme actuel.
5. Dans le chemin d'accès au fichier, vérifiez que le nom d'installation souhaité est affiché.

### Pour 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 vous le souhaitez.
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**, attribuez un nom de fichier et appuyez sur **Enregistrer**.
5. Dans le chemin d'accès au fichier, vérifiez que le nouveau nom du programme est affiché.



### Pour créer une nouvelle installation

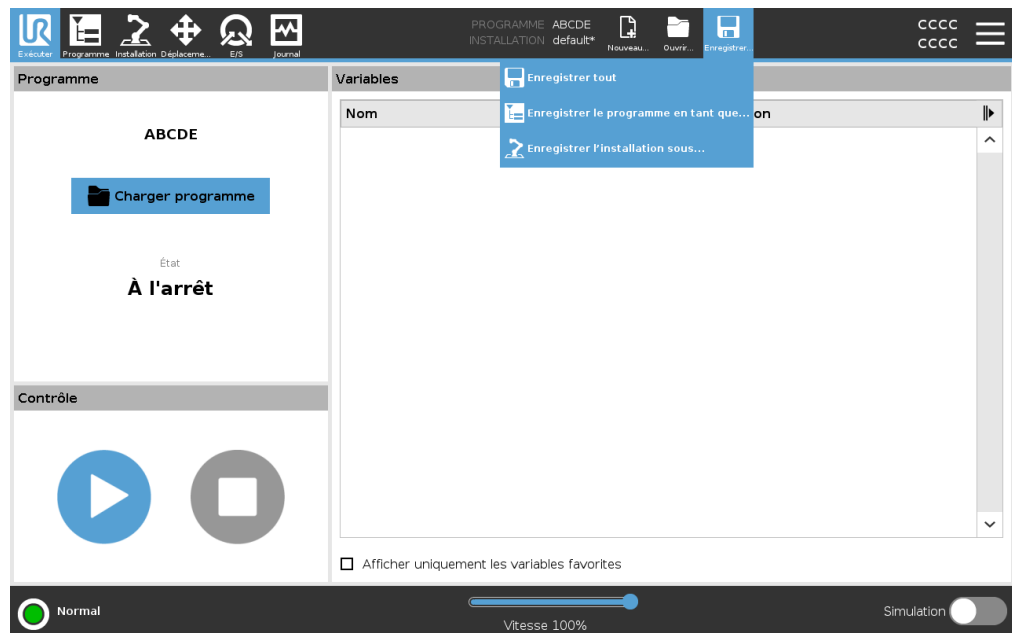
Enregistrez votre installation pour l'utiliser après avoir mis le robot hors tension.

1. Dans le Gestionnaire de programme et d'installation, appuyez sur **Nouveau...** et sélectionnez **Installation**.
2. Appuyez sur **Confirmer la configuration de sécurité**.
3. Sur l'écran **Installation**, configurez votre nouvelle installation comme vous le souhaitez.
4. Dans le Gestionnaire de programme et d'installation, appuyez sur **Enregistrer...** et sélectionnez **Enregistrer l'installation sous...**
5. Sur l'écran **Enregistrer l'installation du robot**, attribuez un nom de fichier et appuyez sur **Enregistrer**.
6. Sélectionnez **Définir l'installation** pour définir l'installation pour le programme actuel.
7. Dans **Chemin d'accès au fichier**, vérifiez que le nouveau nom d'installation est affiché.

### Pour utiliser les options d'enregistrement

**Enregistrer...** En fonction du programme/de l'installation que vous créez, vous pouvez :

- **Enregistrer tout** pour enregistrer immédiatement le programme et l'installation actuels, sans que le système n'invite à enregistrer à un autre emplacement ou à un autre nom. Si aucune modification n'est apportée au programme ou à l'installation, le bouton Enregistrer tout... apparaît désactivé.
- **Enregistrer le programme sous...** pour modifier le nouveau nom et l'emplacement du programme. L'installation actuelle est également enregistrée, avec le nom et l'emplacement existants.
- **Enregistrer l'installation sous...** pour modifier le nouveau nom et l'emplacement de l'installation. Le programme actuel est enregistré, avec le nom et l'emplacement existants.



## 13.5. Accès aux données du robot

### Description

Utilisez l'option À propos pour accéder à différents types de données sur le robot et les afficher.

Vous pouvez afficher les types de données du robot suivants :

- Général
- Version
- Mentions légales

**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.
-

# 14. Élimination et environnement

---

## Description

Les robots Universal Robots e-Series doivent être mis au rebut conformément aux lois nationales, réglementations et normes en vigueur.

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

Les frais de mise au rebut et de traitement des déchets électroniques des robots Universal Robots e-Series vendus sur le marché danois sont payés à l'avance à DPA-system par Universal Robots A/S. Les importateurs implantés dans les pays couverts par la directive WEEE européenne 2012/19/UE doivent effectuer leur propre enregistrement dans le registre WEEE national de leur pays. Les frais sont généralement inférieurs à 1 €/robot. Une liste des registres nationaux peut être consultée à l'adresse suivante : <https://www.ewrn.org/national-registers>.

---

# 15. Évaluation des risques

## Description

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.

## Risque autour 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 :

- **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.

**Avertissement**

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).

**Dangers potentiels**

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.

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.

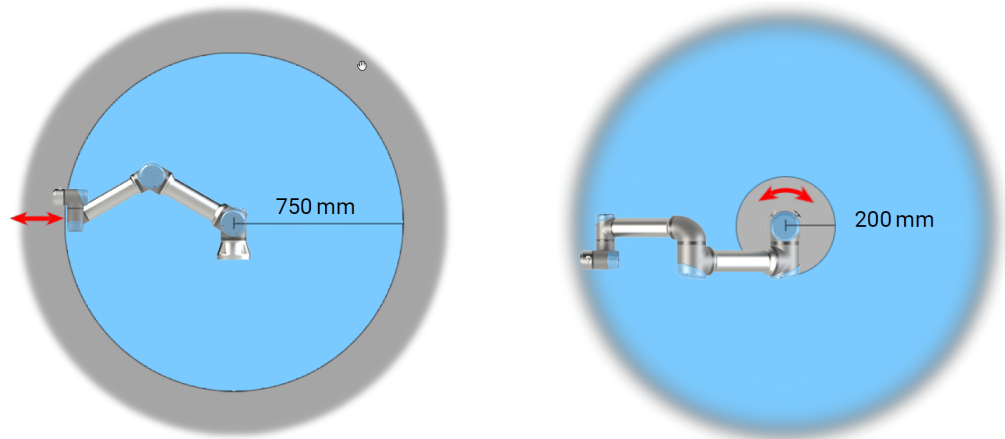
Les informations sur les temps d'arrêt et les distances d'arrêt se trouvent au chapitre et à l'annexe .

## 15.1. Risque de pincement

### Description

Vous pouvez éviter les risques de pincement 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 les dangers en empêchant le robot de se déplacer dans cette zone de son espace de travail.

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 les dangers en empêchant le robot de se déplacer dans cette zone de son espace de travail.



*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 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.*

## 15.2. Heure d'arrêt et distance d'arrêt

**Description**



**AVIS**

Vous pouvez configurer le temps et la distance d'arrêt maximum nominaux de sécurité définis par l'utilisateur.

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

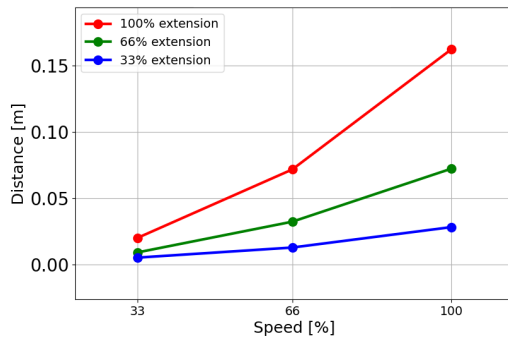
Les données graphiques fournies pour **articulation 0 (base)**, **articulation 1 (épaule)** et **articulation 2 (coude)** sont valables pour la distance d'arrêt et le temps d'arrêt :

- Catégorie 0
- Catégorie 1
- Catégorie 2

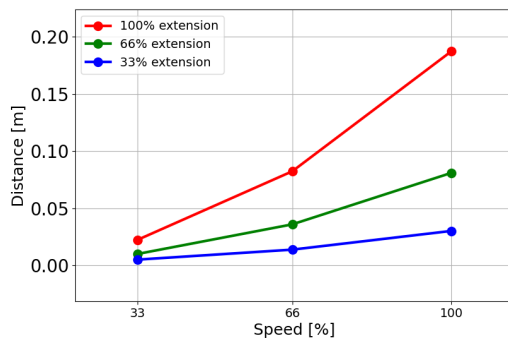
L'essai de l'**articulation 0** a été effectué en réalisant un mouvement horizontal, c'est-à-dire que l'axe de rotation était perpendiculaire au sol. Pour les essais de l'**articulation 1 et 2**, le robot a suivi une trajectoire verticale, où les axes de rotation étaient parallèles au sol, et l'arrêt 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. Le CdG de l'outil est à la bride d'outil.

**Articulation 0 (BASE)**

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

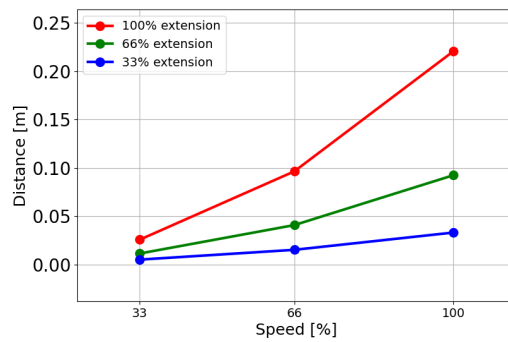


Distance d'arrêt en mètres pour 66 % de 5 kg



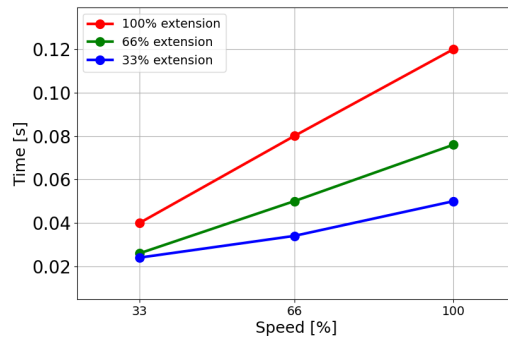
Copyright © 2009-2024 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

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

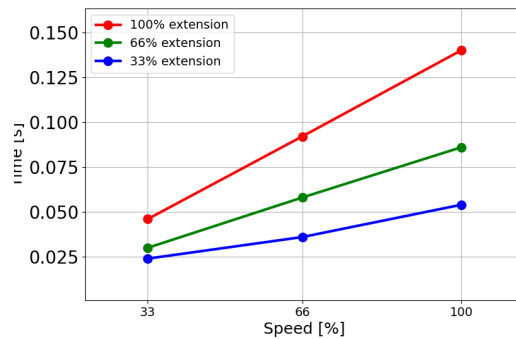


### Articulation 0 (BASE)

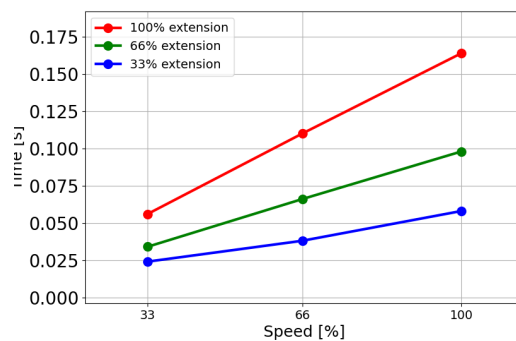
Temps d'arrêt en  
secondes pour  
33 % de 5 kg



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

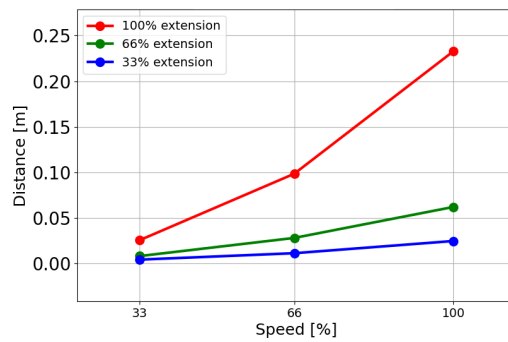


Temps d'arrêt en  
secondes pour  
une charge utile  
maximale de 5 kg

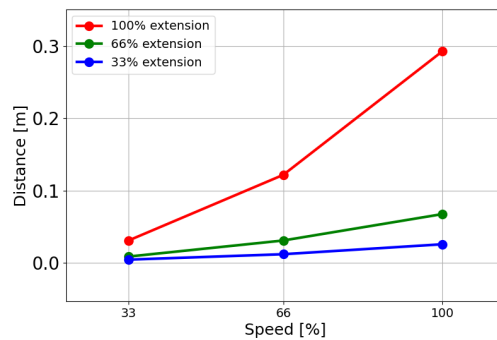


**Articulation 1  
(ÉPAULE)**

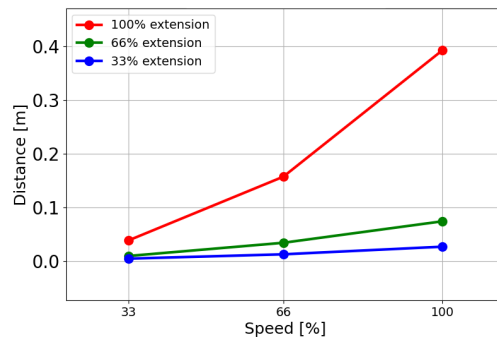
Distance d'arrêt  
en mètres pour  
33 % de 5 kg



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

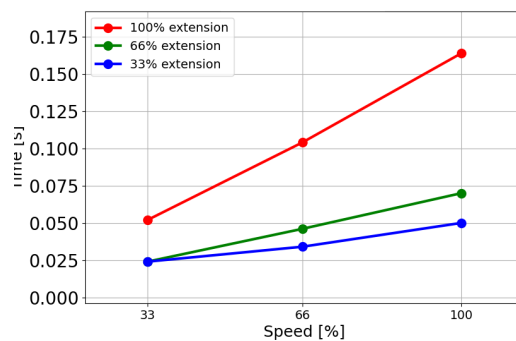


Distance d'arrêt  
en mètres pour  
une charge utile  
maximale de 5 kg

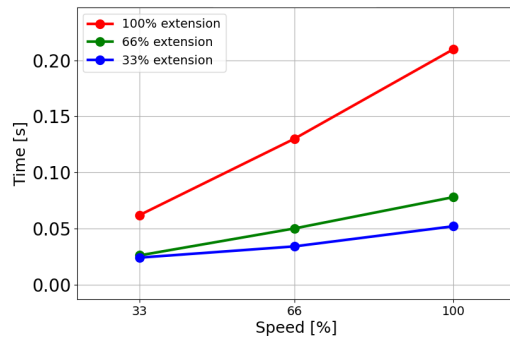


**Articulation 1  
(ÉPAULE)**

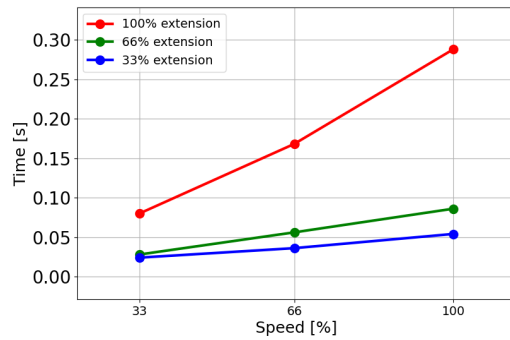
Temps d'arrêt en  
secondes pour  
33 % de 5 kg



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

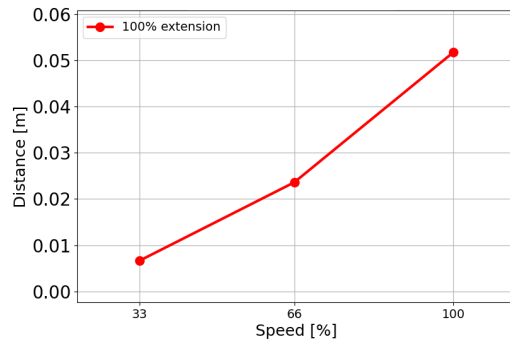


Temps d'arrêt en secondes pour une charge utile maximale de 5 kg

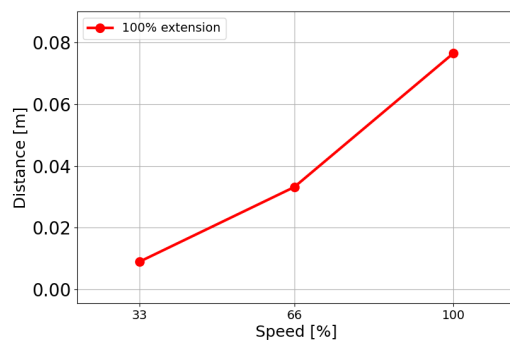


**Articulation 2 (COUDE)**

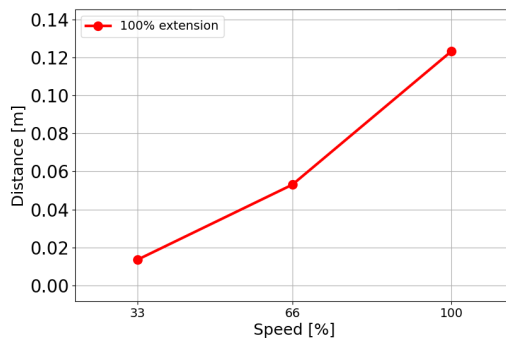
Distance d'arrêt en mètres pour 33 % de 5 kg



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

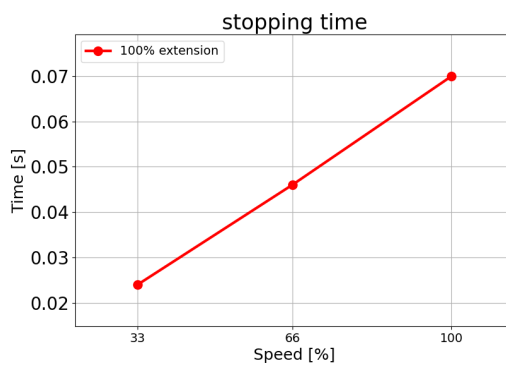


Distance d'arrêt en mètres pour une charge utile maximale de 5 kg

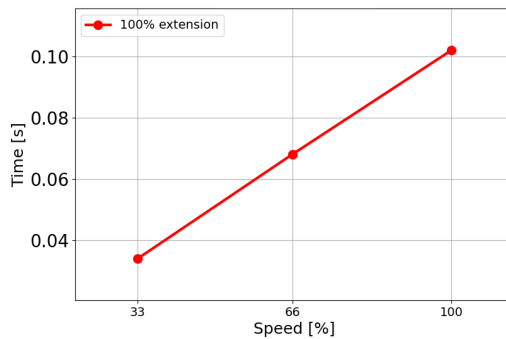


**Articulation 2 (COUDE)**

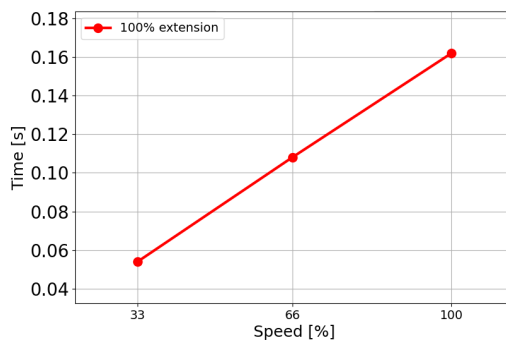
Temps d'arrêt en secondes pour 33 % de 5 kg



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



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



Copyright © 2009-2024 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

## 15.3. Mise en service

---

### Description

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.
  - 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
-

# 16. Déclarations et certificats (original en anglais)

| EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN  |  |
|---|--|
| Manufacturer  | Universal Robots A/S<br>Energivej 51,<br>DK-5260 Odense S Denmark  |
| Person in the Community Authorized to Compile the Technical File  | David Brandt<br>Technology Officer, R&D<br>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-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).  |
| Model:  | UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Below cited certifications and this declaration include: <ul style="list-style-type: none"> <li>Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) &amp; standard Teach Pendants (TP).</li> <li>Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.</li> </ul>   |
| Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.   |  |
| Serial Number:  | Starting 2023500000 and higher<br>year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 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 application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.   |
| It is declared that 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 providing the Declaration of Conformity. |  |
| I. Machinery Directive 2006/42/EC<br>II. Low-voltage Directive 2014/35/EU<br>III. EMC Directive 2014/30/EU  | The following essential requirements have been fulfilled:<br>1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3 Annex VI.<br>It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.<br>Reference the LVD and the harmonized standards used below.<br>Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below. |
| Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:  |  |



|   |   |   |
|---|---|---|
| (I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015   | (I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019 | (II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3:2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-4:2019 |
| Reference to other technical standards and technical specifications used:   |   |   |
| (I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007   | (II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019  | (II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]   |
| 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 #DK015892. |   |   |

Odense Denmark, 10 January 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

# 17. Déclarations et certificats

Traduction des instructions originales

| Déclaration d'incorporation de l'UE (DOI) (conformément à l'annexe II B 2006/42/CE) EN original   |   |
|---|---|
| Fabricant   | Universal Robots A/S<br>Energivej 25,<br>DK-5260 Odense S Danemark  |
| Personne de la Communauté Autorisée à Compiler le Dossier Technique   | David Brandt<br>Agent technologique, R&D<br>Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Danemark  |
| Description et identification de la/des machines partiellement achevées   |   |
| Produit et fonction :   | La fonction de robot industriel manipulateur multi-axes multi-usage avec boîtier de commande & avec ou sans terminal de programmation est déterminée par la machine terminée (application du robot ou cellule avec effecteur final, utilisation prévue et programme d'application).   |
| Modèle :  | UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series) : les certifications citées ci-dessous et cette déclaration incluent : <ul style="list-style-type: none"> <li>• En vigueur en octobre 2020 : Terminaux de programmation avec Dispositif d'activation trois positions (3PE TP) et Terminaux de programmation standard (TP).</li> <li>• En vigueur en mai 2021 : amélioration des spécifications UR10e vers 12,5 kg de charge utile maximum.</li> </ul> |
|   | Remarque : Cette déclaration d'incorporation ne s'applique PAS lorsque le contrôleur UR OEM est utilisé.  |
| Numéro de série :   | À partir de <b>20235000000</b> et suivants<br>année e-Series <b>3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10 kg), 2=UR10e(12,5), 6=UR16e</b> numérotation séquentielle, redémarrant à 0 chaque année   |
| Incorporation :   | Les robots Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e et UR16e) ne doivent être mis en service qu'après avoir été intégrés dans une machine complète finale (cellule ou application du robot), qui est conforme aux dispositions de la directive « Machines » et des autres directives applicables.   |
| Il est déclaré que les produits ci-dessus répondent, pour ce qui est fourni, aux directives suivantes détaillées ci-dessous. Lorsque cette machine incomplète est intégrée et devient une machine complète, l'intégrateur est responsable de déterminer que la machine terminée satisfait à toutes les directives applicables et de fournir la déclaration de conformité. |   |
| I. Directive sur les machines 2006/42/EC  | Les exigences essentielles suivantes ont été satisfaites : 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Annexe VI. 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 sur les basses tensions 2014/35/EU  | Indiquez le LVD et les normes harmonisées utilisées ci-dessous.   |
| III. Directive EMC 2014/30/EU   | Indiquez la Directive EMC et les normes harmonisées utilisées ci-dessous.   |

Référence aux normes harmonisées utilisées, visées à l'article 7(2), des directives MD & LV et à l'article 6 de la directive CEM :

|   |   |   |
|---|---|---|
| (I) EN ISO 10218-1:2011<br>Certificat TÜV Nord # 44 708<br>14097607 | (I) (II) EN 60204-1:2018 le cas<br>échéant (II) EN<br>60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I)<br>EN 60947-5-5:1997+A1:2005<br>+A11:2013+A2:2017 (I) EN<br>60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-<br>2:2019 | (II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3:<br>2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e et<br>UR5e UNIQUEMENT (III) EN 61000-6-<br>2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1 :<br>2011 UR3e et UR5e UNIQUEMENT (III)<br>EN 61000-6-4:2019 |
|---|---|---|

Référence à d'autres normes et caractéristiques techniques utilisées :

|  |   |   |
|--|---|---|
| (I) ISO 9409-1:2004 [Type<br>50-4-M6] (I) ISO/TS<br>15066:2016 le cas échéant<br>(III) EN 60068-2-1: 2007 (III)<br>EN 60068-2-2:2007 | (II) EN 60320-1:2021 (III) EN<br>60068-2-27:2008 (III) EN 60068-<br>2-64:2008+A1:2019 | (II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN<br>61326-3-1: 2017 [Emplacements<br>industriels SIL 2] |
|--|---|---|

Le fabricant, ou son mandataire, transmettra les informations pertinentes sur la machine partiellement finie en réponse à la demande motivée des autorités nationales. Approbation de tout le système d'assurance qualité (ISO 9001), par l'organisme notifié Bureau Veritas, certificat #DK015892.







# 18. Certifications

## Description


La certification tierce est volontaire. Cependant, pour fournir le meilleur service aux intégrateurs de robots, Universal Robots choisit de certifier ses robots dans les instituts d'essais reconnus suivants.

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


## Certification

|   |                                |  |
|---|--------------------------------|--|
|  <p>EN ISO 10218-1<br/>EN ISO 13849-1</p> <p>www.tuv.com<br/>ID 0007000000</p> | TÜV Rheinland                  | Certificats par TÜV Rheinland selon EN ISO 10218-1 et EN ISO 13849-1. Le TÜV Rheinland est synonyme de sécurité et de qualité dans pratiquement tous les domaines de l'entreprise et de la vie. Fondée il y a 150 ans, la société est l'un des principaux fournisseurs de services de test au monde. |
|  <p>TÜVRheinland®</p>   | TÜV Rheinland of North America | Au Canada, le Code canadien de l'électricité, CSA 22.1, article 2-024 exige que l'équipement soit certifié par un organisme d'essai approuvé par le Conseil canadien des normes.   |
|    | 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 Universal Robots e-Series ont été évalués et sont conformes aux normes de sécurité de la marque KCC.  |
|    | Enregistrement KC              | Les robots Universal Robots e-Series ont fait l'objet d'une évaluation de conformité en vue de leur utilisation dans un environnement de travail. Par conséquent, il y a risque d'interférence radio lorsqu'utilisé dans un environnement domestique.  |
|    | Delta                          | Les robots Universal Robots série e ont vu leurs performances testées par DELTA.   |

**Certification du fournisseur tiers**

|   |               |  |
|---|---------------|--|
|  | 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 d'essai du fabricant**

|   |                  |   |
|---|------------------|---|
|  | Universal Robots | Les robots Universal Robots e-Series sont soumis à des tests internes constants et à des procédures de test de fin de chaîne. Les procédures d'essais d'UR sont constamment revues et améliorées. |
|---|------------------|---|

**Déclarations conformes aux directives de l'Union européenne**

Bien que les directives européennes soient pertinentes pour l'Europe, certains pays en-dehors de l'Europe reconnaissent et/ou exigent des déclarations 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 Universal Robots sont des machines partiellement terminées, le marquage CE n'est donc pas apposé. Vous trouverez la déclaration d'incorporation (DOI) selon la directive Machines dans le chapitre : Déclarations et certificats.

# 19. Certificats

TÜV Rheinland

Page 1

## Certificate

**Certificate no.** T 72404326 0001

|  |   |
|--|---|
| <b>License Holder:</b><br>Universal Robots A/S<br>Energivej 25<br>5260 Odense S<br>Denmark | <b>Manufacturing Plant:</b><br>Universal Robots A/S<br>Energivej 25<br>5260 Odense S<br>Denmark |
|--|---|

---

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Report Number:</b> 31875333 004 | <b>Client Reference:</b> Roberta Nelson Shea |
|------------------------------------|--|

---

**Certification acc. to:** EN ISO 10218-1:2011  
EN ISO 13849-1:2015

---

**Product Information**

**Certified Product:** Industrial Robot

**Model Designation:** UR3, UR5, UR10, UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

**Technical Data:**

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Rated Voltage:    | AC 100-200V, 50/60Hz or |
|                   | AC 200-240V, 50/60Hz    |
| Rated Current:    | 15A or 8A               |
| Protection Class: | I                       |

**Remarks:** Solely assessed per standards listed above. The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installation must comply with EN ISO 10218-2 accordingly.

Replaces Certificate T72190266.

**Appendix:** 1, 1-68

---



EN ISO 10218-1  
EN ISO 13849-1

www.tuv.com  
ID: 0007000000

**Date of issue:** 2024-02-27  
(yr/mo/day)

© TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

TUV Rheinland of North America, Inc.  
 400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719  
 Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com



Copyright © 2009-2024 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

TÜV Rheinland North  
America

Page 1

# Certificate

Certificate no.

CA 72405127 0001

**License Holder:**

Universal Robots A/S  
Energivej 25  
5260 Odense S  
Denmark

**Manufacturing Plant:**

Universal Robots A/S  
Energivej 25  
5260 Odense S  
Denmark

**Report Number:** 31875333 006

**Client Reference:** Roberta Nelson Shea

**Certification acc. to:** CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)

**Product Information**

**Certified Product:** Industrial Robot

**Model Designation:** UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

© TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

TÜV Rheinland of North America, Inc.  
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719  
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

[www.tuv.com](http://www.tuv.com)

 TÜVRheinland®

RoHS Chine

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<br>产品/部件名称   | Toxic and Hazardous Substances and Elements<br>有毒有害物质或元素 |                   |                   |                                  |  |  |
|--|--|-------------------|-------------------|----------------------------------|--|--|
|  | 铅<br>Lead (Pb)   | 汞<br>Mercury (Hg) | 镉<br>Cadmium (Cd) | 六价<br>Hexavalent Chromium (Cr+6) | 多溴联苯<br>Polybrominated biphenyls (PBB) | 多溴二苯醚<br>Polybrominated diphenyl ethers (PBDE) |
| UR Robots<br>机器人：基本系统<br>UR3 / UR5 / UR10 /<br>UR3e / UR5e /<br>UR10e UR16e /<br>UR20 / UR30 | 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](http://www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility) and [www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility](http://www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility), as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2024 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

Sécurité KC



### 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                       |                                      |         |                   |
| 제조사             | 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



Enregistrement KC


6C8D-81FA-93C2-784A

| 방송통신기자재등의 적합등록 필증<br>Registration of Broadcasting and Communication Equipments  |                            |
|---|----------------------------|
| 상호 또는 성명<br><small>Trade Name or Registrant</small>   | Universal Robots A/S       |
| 기자재명칭(제품명칭)<br><small>Equipment Name</small>  | UR e-Series robot          |
| 기본모델명<br><small>Basic Model Number</small>  | UR5e                       |
| 파생모델명<br><small>Series Model Number</small>   |                            |
| 등록번호<br><small>Registration No.</small>   | R-R-URK-UR5e               |
| 제조사/제조(조립)국가<br><small>Manufacturer/Country of Origin</small>   | Universal Robots A/S / 덴마크 |
| 등록연월일<br><small>Date of Registration</small>  | 2018-10-23                 |
| 기타<br><small>Others</small>   |                            |
| 위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.<br>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)   |                            |
| <br>국립전파연구원장<br>Director General of National Radio Research Agency       |                            |
| <small>※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다.<br/>                     위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.</small>  |                            |



Copyright © 2009-2024 par Universal Robots A/S. Tous droits réservés.

**Environnement**
**Climatic and mechanical assessment**


|   |  |
|---|--|
| <b>Client</b><br>Universal Robots A/S<br>Energivej 25<br>5260 Odense S<br>Denmark   | <b>Force Technology project no.</b><br>117-32120   |
| <b>Product identification</b><br>UR 3 robot arms<br>UR 3 control boxes with attached Teach Pendants.<br>UR 5 robot arms<br>UR5 control boxes with attached Teach Pendants.<br>UR10 robot arms:<br>UR10 control boxes with attached Teach Pendants.<br>See reports for details.  |  |
| <b>Force Technology report(s)</b><br>DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069<br>DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068   |  |
| <b>Other document(s)</b>  |  |
| <b>Conclusion</b><br>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).<br><br>IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 °C, 16 h<br>IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h<br>IEC 60068-2-2, Test Be; +50°C, 16 h<br>IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g <sup>2</sup> /Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h<br>IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks |  |
| <b>Date</b><br><br>Hørsholm, 25 August 2017   | <b>Assessor</b><br><br><br>Andreas Wendelboe Højsgaard<br>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

## 20. Tableau des fonctions de sécurité

### Description

Les fonctions de sécurité et les E/S de sécurité des robots Universal Robots sont PLd catégorie 3 (ISO 13849-1), où chaque fonction de sécurité a une valeur PFH<sub>D</sub> inférieure à 1,8E-07. Les valeurs PFH<sub>D</sub> 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 : [Fonctions et interfaces de sécurité](#). 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<sub>D</sub>, y compris la fonction de sécurité PFH<sub>D</sub> 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>

SF# et fonction de sécurité

**SF1 Arrêt d'urgence (selon ISO 13850)**

**Voir les notes de bas de page**

| Description   | Que se passe-t-il ?                       | Tolérance et PFH <sub>D</sub>                | Affecte                                   |
|---|---|--|---|
| <p>Le fait d'appuyer sur le bouton d'arrêt d'urgence du terminal<sup>1</sup> ou sur l'arrêt d'urgence externe (si vous utilisez l'entrée de sécurité Estop) entraîne un arrêt de catégorie 1<sup>3</sup> avec coupure de l'alimentation des actionneurs du robot et des E/S de l'outil. Commande<sup>1</sup> l'arrêt de toutes les articulations et lorsque toutes les articulations se déclarent dans un état d'arrêt surveillé, l'alimentation est coupée.</p> <p>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<sub>D</sub> de cette entrée liée à la sécurité à la valeur PFH<sub>D</sub> du PFH<sub>D</sub> de cette fonction de sécurité (moins de 1,8E-07).</p> | <p>Arrêt de catégorie 1 (IEC 60204-1)</p> | <p>Tol : --<br/>PFH<sub>D</sub>: 1,8E-07</p> | <p>Robot, E/S outil du robot comprise</p> |

**SF2 Arrêt de sécurité 4 (Arrêt du robot selon ISO 10218-1)**

| Description  | Que se passe-t-il ?   | Tolérance et PFH <sub>D</sub>                | Affecte      |
|--|---|--|--------------|
| <p>Cette fonction de sécurité est déclenchée par un dispositif de protection externe utilisant des entrées de sécurité qui déclenchent un arrêt<sup>3</sup> 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 fonctionner en mode automatique UNIQUEMENT. Voir les fonctions de sécurité temps d'arrêt et distance d'arrêt<sup>4</sup>. Pour la sécurité fonctionnelle de la fonction de sécurité intégrée complète, ajoutez le PFH<sub>D</sub> du dispositif de protection externe au PFH<sub>D</sub> de l'arrêt de sécurité.</p> | <p>Arrêt de catégorie 2 (IEC 60204-1) arrêt SS2 (comme décrit dans IEC 61800-5-2)</p> | <p>Tol : --<br/>PFH<sub>D</sub>: 1,8E-07</p> | <p>Robot</p> |

**SF3 Limite de position de l'articulation (limitation douce de l'axe)**

| Description  | Que se passe-t-il ?  | Tolérance et PFH <sub>D</sub>                | Affecte                      |
|--|--|--|------------------------------|
| <p>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.</p> | <p>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.</p> | <p>Tol : 5°<br/>PFH<sub>D</sub>: 1,8E-07</p> | <p>Articulation (chaque)</p> |

**SF4 Limite de vitesse de l'articulation**

| Description   | Que se passe-t-il ?  | Tolérance et PFH <sub>D</sub>                      | Affecte                      |
|---|--|--|------------------------------|
| <p>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.</p> | <p>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.</p> | <p>Tol : 1,15 °/s<br/>PFH<sub>D</sub>: 1,8E-07</p> | <p>Articulation (chaque)</p> |

**Limite de couple d'articulation**

Le dépassement de la limite de couple de l'articulation interne (chaque articulation) entraîne un arrêt de catégorie 0<sup>3</sup>. 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 Porte différents noms : limite de posture, limite d'outil, limite d'orientation, plans de sécurité, limites de sécurité**

| Description   | Que se passe-t-il ?   | Tolérance et PFH <sub>D</sub>                      | Affecte                                   |
|---|---|--|---|
| <p>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.</p> | <p>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.</p> | <p>Tol : 3° 40 mm<br/>PFH<sub>D</sub>: 1,8E-07</p> | <p>PCO<br/>Bride de l'outil<br/>Coude</p> |

**SF6 Limite de vitesse PCO et coude**

| Description   | Que se passe-t-il ?   | Tolérance et PFH <sub>D</sub>                     | Affecte    |
|---|---|---|------------|
| <p>Surveille la vitesse du PCO et du coude pour éviter un dépassement de limite de vitesse.</p> | <p>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.</p> | <p>Tol : 50 mm/s<br/>PFH<sub>D</sub>: 1,8E-07</p> | <p>PCO</p> |

**SF7 Limite de Force (PCO)**

| Description   | Que se passe-t-il ?  | Tolérance et PFH <sub>D</sub>                 | Affecte    |
|---|--|---|------------|
| <p>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 où la limite de force n'a pas été dépassée. Puis il s'arrêtera à nouveau.</p> | <p>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.</p> <p>N'autorisera pas le mouvement à dépasser les réglages de limite.</p> | <p>Tol : 25N<br/>PFH<sub>D</sub>: 1,8E-07</p> | <p>PCO</p> |

**SF8 Limite d'élan**

| Description   | Que se passe-t-il ?   | Tolérance et PFH <sub>D</sub>                         | Affecte      |
|---|---|---|--------------|
| <p>La limite d'élan est très utile pour limiter les impacts transitoires. La limite d'élan affecte l'ensemble du robot.</p> | <p>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.</p> | <p>Tol : 3kg<br/>m/s<br/>PFH<sub>D</sub>: 1,8E-07</p> | <p>Robot</p> |

**SF9 Limite de puissance**

| Description   | Que se passe-t-il ?                    | Tolérance et PFH <sub>D</sub>           | Affecte |
|---|--|---|---------|
| 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<br>PFH <sub>D</sub> : 1,8E-07 | Robot   |

**SF10 Sortie d'arrêt d'urgence du robot UR**

| Description  | Que se passe-t-il   | PFH <sub>D</sub> | Affecte   |
|--|---|------------------|---|
| 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.<br>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.<br>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.<br>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 fonctionnalité permettant d'éviter une condition d'arrêt irrécupérable. | 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 |

**SF11**  
**Déplacement du**  
**robot UR : sortie**  
**numérique**

| Description  | Que se passe-t-il  | PFH <sub>D</sub> | Affecte   |
|--|--|------------------|---|
| 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 : <ul style="list-style-type: none"> <li>Lorsque le robot se déplace (mouvement en cours), les deux sorties numériques sont à l'état BAS.</li> <li>Les sorties sont HAUTES lorsqu'il n'y a pas de mouvement.</li> </ul> | 1,8E-07          | Connexion à des logiques et/ou équipements externes |

**SF12 Le robot**  
**UR ne s'arrête**  
**pas : sortie**  
**numérique**

| Description   | PFH <sub>D</sub> | Affecte   |
|---|------------------|---|
| 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**

| Description  | PFH <sub>D</sub> | Affecte   |
|--|------------------|---|
| 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          | Connexion à des logiques et/ou équipements externes |

**SF14 Mode non réduit du robot  
UR : sortie numérique**

| Description   | PFH <sub>D</sub> | Affecte   |
|---|------------------|---|
| 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          | Connexion à des logiques et/ou équipements externes |

**SF15 Limite de temps d'arrêt**

| Description   | Que se passe-t-il ?  | Tolérances et PFH <sub>D</sub> :                 | Affecte      |
|---|--|--|--------------|
| <p>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.</p> | <p>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</p> | <p>TOL : 50 ms<br/>PFH<sub>D</sub> : 1,8E-07</p> | <p>Robot</p> |

**SF16 Limite de distance d'arrêt**

| Description  | Que se passe-t-il ?  | Tolérances et PFH <sub>D</sub> :                 | Affecte      |
|--|--|--|--------------|
| <p>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'assurer que la limite de distance d'arrêt ne sera pas dépassée.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> | <p>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</p> | <p>TOL : 40 mm<br/>PFH<sub>D</sub> : 1,8E-07</p> | <p>Robot</p> |

**SF17 Position initiale de sécurité « position surveillée »**

| Description  | Que se passe-t-il ?   | Tolérances et PFH <sub>D</sub> :                 | Affecte  |
|--|---|--|--|
| <p>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.</p> <p>Un arrêt de catégorie 0 est activé si la sortie est activée lorsque le robot n'est pas dans la position configurée.</p> | <p>La « sortie position initiale de sécurité » ne peut être activée que lorsque le robot est dans la « position initiale de sécurité » configurée</p> | <p>TOL : 1,7 °<br/>PFH<sub>D</sub> : 1,8E-07</p> | <p>Connexion à des logiques et/ou équipements externes</p> |

**Tableau 1 Notes de bas de page**

<sup>1</sup>Les communications entre le terminal de programmation, le contrôleur et à l'intérieur du robot (entre les articulations) sont SIL 2 pour les données de sécurité, conformément à la norme IEC 61784-3.

<sup>2</sup>Validation de l'arrêt d'urgence : le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence est évalué dans le terminal, puis communiqué<sup>1</sup> au contrôleur de sécurité par des communications SIL2. Pour valider la fonctionnalité d'arrêt d'urgence du terminal, appuyez sur le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence du terminal et vérifiez qu'un arrêt d'urgence se produit. Cela permet de valider que l'arrêt d'urgence est connecté dans le terminal, que l'arrêt fonctionne comme prévu et que le terminal est connecté au contrôleur.

<sup>3</sup>Catégories d'arrêt selon la norme IEC 60204-1 (NFPA79). Pour les arrêts d'urgence, seules les catégories d'arrêt 0 et 1 sont autorisées selon la norme IEC 60204-1.

- Les catégories d'arrêt 0 et 1 entraînent la suppression de la puissance d'entraînement, la catégorie d'arrêt 0 étant IMMÉDIATE et la catégorie d'arrêt 1 étant un arrêt contrôlé (par exemple, décélération jusqu'à l'arrêt puis suppression de la puissance d'entraînement). Avec les robots UR, un arrêt de catégorie 1 est un arrêt contrôlé où le courant est coupé lorsqu'un arrêt contrôlé 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 IEC 60204-1. Les descriptions de STO, SS1 et SS2 se trouvent dans la norme IEC 61800-5-2. Avec les robots UR, un arrêt de catégorie 2 maintient la trajectoire, puis conserve la puissance des entraînements après l'arrêt.

<sup>4</sup>Il est recommandé d'utiliser les fonctions de sécurité de temps d'arrêt et de distance d'arrêt des robots UR. Ces limites doivent être utilisées pour les valeurs de temps d'arrêt/distance de sécurité de votre application.

<sup>5</sup>L'arrêt du robot était auparavant connu sous le nom d'« Arrêt de protection » pour les robots Universal Robots.

## 20.1. Tableau 1a

### Mode réduit Modification des paramètres SF

| Description  | PFH <sub>D</sub> | Affecte |
|--|------------------|---------|
| <p>Le mode réduit peut être initié par un plan/une limite de sécurité (démarré 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.</p> | Moins de 1,8E-07 | Robot   |

### Réinitialiser protection

| Description   | PFH <sub>D</sub>                    | Affecte |
|---|-------------------------------------|---------|
| <p>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.</p> | Moins de 1,8E-07<br>Entrée vers SF2 | Robot   |

### ENTRÉE du dispositif d'activation trois positions

| Description   | PFH <sub>D</sub>                    | Affecte |
|---|-------------------------------------|---------|
| <p>Lorsque les connexions du dispositif d'activation externe sont basses, un arrêt de sécurité (SF2) est lancé.<br/>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>« mode exécution », le dispositif d'activation ne sera pas actif.</li> <li>« 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.</li> </ul> | Moins de 1,8E-07<br>Entrée vers SF2 | Robot   |

**ENTRÉE  
commutateur de  
mode**

| Description  | PFH <sub>D</sub>                    | Affecte |
|--|-------------------------------------|---------|
| <p>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.</p> <p>Lors du mode enseignement/programme, la vitesse du PCO et du coude seront initialement limitées 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.</p> | Moins de 1,8E-07<br>Entrée vers SF2 | Robot   |

**ENTRÉE  
Fonctionnement libre**

| Description   | PFH <sub>D</sub>                    | Affecte |
|---|-------------------------------------|---------|
| <p>Recommandation : utiliser avec l'ENTRÉE 3PE TP et/ou ENTRÉE Dispositif d'activation à 3 positions. Lorsque l'ENTRÉE Fonctionnement libre est haute, le robot n'entrera en Fonctionnement libre que si les conditions suivantes sont remplies :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le bouton 3PE TP n'est pas enfoncé</li> <li>• L'ENTRÉE du Dispositif d'activation à 3 positions est non configurée ou non enfoncée (ENTRÉE basse)</li> </ul> | Moins de 1,8E-07<br>Entrée vers SF2 | Robot   |

## 20.2. Tableau 2

**Description**

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.

**Édition 2011 de  
Collaborative  
Operation,  
clause 5.10.2**

| Technique                               | Explication   | UR e-Series   |
|---|---|---|
| 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. |

**Édition 2011 de  
Collaborative  
Operation,  
clause 5.10.3**

| Technique      | Explication  | UR e-Series  |
|----------------|--|--|
| Guidage manuel | <p>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 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un bouton d'arrêt d'urgence</li> <li>• un dispositif d'activation à 3 positions</li> <li>• une fonction d'arrêt surveillé de sécurité</li> <li>• une fonction de vitesse surveillée de sécurité réglable</li> </ul> | <p>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.</p> |

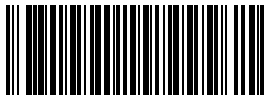
Édition 2011 de  
Collaborative  
Operation,  
clause 5.10.4

| Technique   | Explication  | UR e-Series   |
|---|--|---|
| Fonctions de sécurité de surveillance de la vitesse et de la séparation (SSM) | <p>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 :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. un changement dynamique des paramètres des fonctions de sécurité de limitation ; ou</li> <li>2. une condition d'arrêt surveillée de sécurité.</li> </ol> <p>En cas de détection d'une intrusion sortant de la zone de détection du dispositif de protection, le robot est autorisé à :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. reprendre les limites « supérieures » de la fonction normale de sécurité dans le cas 1) ci-dessus</li> <li>2. reprendre son fonctionnement dans le cas 2) ci-dessus</li> </ol> <p>Dans le cas de 2) 2),</p> | <p>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.</p> |

**Édition 2011 de  
Collaborative  
Operation,  
clause 5.10.5**

| Technique   | Explication  | UR e-Series  |
|---|--|--|
| 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. |

Nom du logiciel : PolyScope 5  
Version logicielle : 5.20  
Version du document : 20.7.56



710-968-00