



Intera 5 - Guide d'utilisation et de mise en route

Instructions d'origine

Veillez consulter la page mfg.rethinkrobotics.com/intera pour les versions traduites du présent manuel. Vous y trouverez également des informations complémentaires ainsi que les liens d'accès vers certains didacticiels plus détaillés.

La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink.](#)



Bienvenue !

Nous vous remercions pour votre achat du logiciel Intera 5 et de Sawyer, notre nouveau robot collaboratif haute performance. Ce guide d'utilisation présente une vue d'ensemble du logiciel Intera ainsi que les instructions de configuration du robot Sawyer afin de vous aider dans sa prise en main.

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Consignes de sécurité

En conformité avec la norme ISO 10218-2, une évaluation des risques doit être réalisée pour chaque application afin d'identifier le niveau requis en matière de performance et de contrôle de sécurité. La norme ANSI RIA R15.06-2012 est l'équivalent américain de la norme ISO 10218-1 et 2.

Les opérateurs sont invités à faire preuve de prudence pendant la phase d'apprentissage et de réglage des mouvements du robot. Le risque de blessure augmente avec l'utilisation des préhenseurs, notamment lors de mouvements de saisie et de manipulation de pièces potentiellement dangereuses.

Rethink Robotics recommande le port de lunettes de protection lors de travaux avec des robots comme pour tout autre équipement en milieu industriel.

La sécurité du système dans lequel Sawyer est intégré relève de la responsabilité du monteur/intégrateur.

Pour de plus amples informations, veuillez consulter la [documentation de sécurité de Rethink Robotics](#).



Informations générales



Attention : Ce symbole indique que l'équipement présente un ou plusieurs risques potentiels. Cette documentation fournit des précisions sur la nature des risques potentiels et les mesures à prendre pour les éviter.

Utilisation prévue :

Sawyer est un robot collaboratif destiné aux applications d'intendant machine intégrées au processus de production.

Avertissements



Les robots collaboratifs Rethink Robotics sont fournis en tant que quasi-machines. Ils ne sont pas conçus pour des applications spécifiques. Il appartient à l'intégrateur et/ou à l'utilisateur final de veiller au respect de toutes les réglementations, y compris et de manière non limitative les réglementations en matière de sécurité, d'installations électriques et d'environnement dans les régions ou le pays où l'application sera mise en œuvre.



Les informations fournies avec ce robot comme en ligne n'expliquent pas comment concevoir, fabriquer, installer et mettre en service une application robotique complète. Si les robots collaboratifs Rethink Robotics sont utilisés pour créer une cellule de travail collaborative par robotique, il appartient à l'intégrateur et/ou à l'utilisateur final de respecter les normes de sécurité en matière de robotique industrielle en vigueur dans la région où la cellule robotique sera mise en œuvre. Exemples de normes : EN ISO 10218:2011, ANSI/RIA R15.06:2012, CSA Z434:2014 et JIS B 8433:2015.



Dans le cadre du respect de ces normes, une évaluation des risques doit être réalisée par l'intégrateur et/ou l'utilisateur final afin d'identifier et éliminer, suppléer ou atténuer de manière acceptable les risques associés aux dangers présentés par l'application. Pour plus d'informations, reportez-vous aux normes applicables et à la documentation afférente pour votre région.



Veillez noter que, selon le mode d'intégration et d'utilisation des robots collaboratifs Rethink Robotics, ceux-ci peuvent présenter un risque de blessure en cas de contact avec les personnes. Il appartient à l'intégrateur et/ou à l'utilisateur final d'évaluer la sécurité de l'application robotique ainsi que de définir et mettre en place toute amélioration destinée à éliminer, suppléer ou atténuer de manière acceptable les risques associés aux dangers présentés. L'intégrateur et/ou l'utilisateur final assument l'entière responsabilité des dommages et/ou des blessures causés par une utilisation du robot dans des conditions dangereuses et acceptent d'exempter Rethink Robotics de toute responsabilité quant aux dommages ou blessures susmentionnés.



Les robots collaboratifs Rethink Robotics NE SONT PAS équipés d'un dispositif actionné de sécurité. Les robots sont destinés à être utilisés dans des applications où les mesures de sécurité intégrées à la conception et/ou les limitations des fonctions actives sont suffisantes pour atténuer de façon appropriée les risques liés aux dangers du poste de travail. Si l'intégrateur et/ou l'utilisateur final détermine, par le biais de l'évaluation des risques, qu'un dispositif de sécurité est nécessaire afin de ramener le risque à un niveau raisonnable, reportez-vous au guide d'utilisation ou contactez votre distributeur pour relier un dispositif actionné de sécurité à votre robot.



Les robots collaboratifs Rethink Robotics NE SONT PAS équipés d'un sélecteur de mise en sécurité ni d'un témoin lumineux car ils ne comportent pas de mode non collaboratif et sont donc actifs en permanence. En cas d'intégration dans une solution robotique impliquant deux modes opératoires de l'application, reportez-vous au guide d'utilisation ou contactez votre distributeur pour l'incorporation d'un sélecteur de mise en sécurité et d'un témoin lumineux.

Remarque : Dans certaines applications, le témoin lumineux intégré au robot peut servir de voyant indicateur de mode.



Les robots collaboratifs Rethink Robotics ne sont pas destinés à un usage en atmosphère explosive ou dans les environnements où les dispositifs de sécurité sont par nature obligatoires.



Les robots collaboratifs Rethink Robotics sont équipés d'un dispositif d'arrêt d'urgence destiné à couper l'alimentation électrique des servocommandes et à immobiliser le bras. Ce dispositif est relié au boîtier de commande par un câble afin d'assurer la flexibilité de son positionnement. Veillez à placer le dispositif d'arrêt d'urgence de manière à en faciliter l'accès à l'opérateur pendant le fonctionnement.



Suivant la pratique commune à d'autres équipements industriels, Rethink Robotics recommande au personnel manipulant ses robots collaboratifs de porter un équipement de protection individuel adapté comme les lunettes de protection.



Les robots collaboratifs Rethink Robotics ne sont pas prévus pour être entretenus ou réparés par les utilisateurs finaux. Si le robot nécessite une intervention pour maintenance ou réparation, contactez votre distributeur ou Rethink Robotics pour une assistance technique.



Si le robot manipule une pièce d'un certain poids (> 2,5 kg) et qu'un opérateur retire la pièce du préhenseur ou que celle-ci se détache par accident (et que rien n'a été prévu pour gérer ce type d'incident), prenez note que le bras va tenter de compenser la différence de masse par des mouvements désordonnés, y compris le déploiement complet du bras pointé vers le haut. Afin de limiter ce type d'incidents, il convient de former votre personnel en conséquence afin qu'il sache quoi faire dans ces situations. En outre, effectuez toujours une évaluation des risques de façon à mieux appréhender leur incidence et les moyens de les atténuer.



Procédez avec précaution lorsque vous intervenez sur la cellule robotique. Vous devez notamment respecter les procédures de verrouillage et d'étiquetage 1910.147 de l'OSHA si l'évaluation de la sécurité de l'application le recommande.



Si des ressources audibles supplémentaires de fonctionnement du robot sont nécessaires, celles-ci doivent être supérieures au bruit ambiant sur le lieu d'application de l'utilisateur final.



Si le contrôleur est placé à l'intérieur de l'espace de travail du robot, procédez avec précaution lors des phases de programmation, afin de ne pas entrer en contact avec celui-ci.



En Europe, les robots collaboratifs Rethink Robotics sont fournis avec une déclaration d'incorporation comme prescrit à l'Annexe IIB de la directive européenne « Machines ». Cette directive stipule que l'intégrateur et/ou l'utilisateur final doivent s'assurer que toute machine incomplète soit intégrée à une machine complète et certifiée conformément à la directive « Machines », ce qui entraîne l'établissement d'une déclaration de conformité, puis le marquage CE de la machine. La machine ne peut être exploitée qu'une fois ces conditions remplies. L'intégrateur et/ou l'utilisateur final sont chargés des tâches suivantes :

- o Installation du robot industriel
- o Connexion du robot industriel
- o Évaluation des risques
- o Mise en place des fonctions et contrôles de sécurité requis
- o Création de la déclaration de conformité
- o Attribution du marquage CE
- o Création du manuel d'utilisation de l'intégralité du système



Adresse du fabricant :

Pour toute assistance technique, veuillez contacter :

Rethink Robotics, Inc.
27-43 Wormwood St
Boston, MA 02210

Site Web : <http://www.rethinkrobotics.com>

Service Client : [Assistance Rethink.](#)

Avis de non-responsabilité

Le plus grand soin a été apporté à la rédaction et à l'exactitude du présent manuel. Malgré ces efforts, des erreurs techniques, typographiques ou d'autres natures ont pu s'y glisser. Rethink Robotics, Inc.[®] se réserve le droit de modifier le produit décrit dans ce document ou le document lui-même à tout moment sans avis préalable.

Rethink Robotics, Sawyer et Intera sont des marques commerciales de Rethink Robotics, Inc.

EtherNet/IP est une marque commerciale d'ODVA, Inc.

PROFINET est une marque déposée de PROFINET International (PI)



Table des matières

Bienvenue ! **3**

Avertissements **4**

Table des matières **1**

À la découverte de Sawyer **7**

Présentation du matériel de votre robot Sawyer	8
Dimensions	9
Portée de Sawyer	10
Nomenclature de Sawyer	11
<i>Espace de travail et limites des articulations du robot</i>	12
<i>Tête</i>	12
<i>Unité de commande</i>	13
<i>Navigateur</i>	15
<i>Boîtier d'apprentissage</i>	17
<i>Freins</i>	18
Système anticollision actif	19
Accessoires fournis	19
<i>Plateau d'outillage</i>	19
Accessoires optionnels	20
Symboles de sécurité	21

Premiers pas avec Sawyer **22**

Installation de Sawyer	22
Alimentation électrique	22
<i>Mise hors tension</i>	23
Mise sous tension de Sawyer	23
<i>Manipulation du bras</i>	24



Premiers pas avec Interact 5 **26**

- Quelques termes propres à Interact **31**
- Composants de l'écran du Studio Interact **32**
 - Barre supérieure* **32**
 - Menu Studio* **33**
 - Palette de nœud* **37**
- Éditeur de comportement **38**
 - Couleurs des nœuds - Signification* **38**
- Vue 3D **50**
 - Comment modifier l'affichage de l'articulation du Robot simulé* **51**
 - Comment déplacer l'articulation du robot simulé* **52**

Outillage à l'extrémité du bras **54**

- Fixation de l'outillage à l'extrémité du bras* **54**
- Configuration des effecteurs terminaux **55**
 - AJOUT D'UNE PINCE CLICKSMART* **57**
 - Utiliser la pince au cours d'une tâche* **63**
 - Calibrage du préhenseur électrique parallèle Rethink* **66**
 - Ajouter de l'outillage à l'extrémité du bras avec des outils doubles* **68**
 - Actionner les extrémités des effecteurs terminaux tiers* **71**
 - Attribuer un signal* **72**

Programmer une simple tâche Pick and Place à l'écran de tête **73**

Programmer des modèles de tâche Pick and Place à l'écran de tête **81**

- Programmer le modèle Pick* **82**
- Programmer le modèle Place* **97**

Interact Insights **99**

- Présentation d'Interact Insights **99**
 - Volet Interact Insights* **100**
 - Suivi du temps de cycle* **104**
 - Suivi du temps de cycle dans Interact Insights* **105**
 - Afficher les données sur le robot lorsque la tâche est suspendue* **105**
 - Définition de l'angle de la tête* **106**



Sensation de force et rigidité sélective du bras **107**

Exemple pratique des effets de la sensation de force, de la rigidité sélective et des limitations de force **107**
Accès et modification des données de force dans Intera Studio **109**
Respect, mode impédance, mode de force **109**

Dispositifs d'entrée-sortie **112**

Contrôleur E/S **112**
Schéma de câblage E/S **115**
E/S externes **117**
Contrôleur de sécurité à intensité nominale **121**

TCP/IP **126**

Définitions **126**
Communications TCP/IP Intera **127**
Configurer un appareil en TCP/IP **128**

Dispositifs Fieldbus **131**

Remarques relatives à la configuration **131**
Activation du protocole Fieldbus **132**

Sawyer et la sécurité **137**

Consignes de sécurité **137**
Comment ces robots collaboratifs uniques gèrent en toute sécurité les risques opérationnels **138**
Dispositifs de sécurité du robot collaboratif Rethink **139**
Certifications réglementaires pour les robots collaboratifs Rethink **141**
CEI 6100-4-2 **142**
Amérique du Nord **142**
Canada **142**
Mexique **143**
UE **143**
Chine **144**
Japon **144**

Entretien et assistance de Sawyer **145**

Procédure de mise hors circuit de Sawyer **145**
Entretien de Sawyer **145**



Nettoyage de Sawyer **145**
Étalonnage de Sawyer **146**

Annexe A : Glossaire 148

Glossaire **148**

Annexe B : Assistance et Garantie 151

Annexe C : Certifications et informations pour les intégrateurs 152

Certifications de tiers **152**
Déclaration d'incorporation **155**
 Déclaration d'incorporation CE (originale) **155**
Informations pour les intégrateurs **156**
 Évaluation des risques **156**
 Considérations en matière d'utilisation **157**
 Effecteurs terminaux **158**
 Installation **158**
 EPI (équipement de protection individuelle) **158**
 Règles générales de sécurité **158**
 SOP et formation **159**
 Reconnaissance du risque **159**
Références utiles **160**

Annexe D : Valeurs nominales et descriptions d'emploi 161

Données sur l'alimentation **161**
Paramètres E/S **161**
Données sur l'environnement de travail : **162**
Vitesse à l'extrémité de l'outil **163**
Performances de l'arrêt d'urgence (E-Stop) **166**
Charge vs. portée **167**
Performances avec les effecteurs terminaux avancés **169**

Annexe E : Avertissements et mises en garde 175

Avertissements et mises en garde **175**



Annexe F : Sous-système de sécurité 177

- Le sous-système de sécurité 177**
- Contrôleur de sécurité Banner 178*

Annexe G1 : Référence Intera PROFINET 185

- Aperçu 185**
- Connexion par défaut – Modules standard 185**
- Ressources relatives à la configuration 186**
- Résumé des Modules 187**
 - Résumé des Modules depuis le robot 187*
 - Résumé des Modules vers le robot 188*
- Tableaux de données des Modules 189**
 - Données fixes 112 depuis le robot 190*
 - Booléens standard (113 : Vers le robot | 114 : Depuis le robot) 191*
 - Entiers standard (115 : Vers le robot | 116 : Depuis le robot) 191*
 - Flotteurs standard (117 : Vers le robot | 118 : Depuis le robot) 192*
 - Petits booléens (119 : Vers le robot | 120 : Depuis le robot) 192*
 - Petits entiers (121 : Vers le robot | 122 : Depuis le robot) 193*
 - Petits flotteurs (123 : Vers le robot | 124 : Depuis le robot) 193*
 - Petites chaînes (125 : Vers le robot | 126 : Depuis le robot) 194*
 - Grands booléens (127 : Vers le robot | 128 : Depuis le robot) 194*
 - Grands entiers (129 : Vers le robot | 130 : Depuis le robot) 194*
 - Grands flotteurs (131 : Vers le robot | 132 : Depuis le robot) 195*
 - Grandes chaînes (133 : Vers le robot | 134 : Depuis le robot) 195*
- Définitions des drapeaux d'état 196**
 - Définitions des bits pour les drapeaux d'état 196*
 - Signification des drapeaux d'état du robot 197*
- Adressage de données et format 198**

Annexe G2 : Référence Intera EtherNet/IP 200

- Aperçu 200**
- Connexion par défaut – Assemblies standard 200**
- Ressources relatives à la configuration 201**
- Résumé des Assemblies 202**
 - Résumé des Assemblies depuis le robot 202*
 - Résumé des Assemblies vers le robot 203*
- Tableaux de données Assembly 204**
 - Assembly depuis le robot standard (112) 204*
 - Assembly vers le robot standard (113) 205*



<i>Petit Assembly (114 : Depuis le robot | 115 : Vers le robot)</i>	206
<i>Grand Assembly (116 : Depuis le robot | 117 : Vers le robot)</i>	207
<i>Flotteurs+ (118 : Depuis le robot | 119 : Vers le robot)</i>	208
<i>Chaînes+ (120 : Depuis le robot | 121 : Vers le robot)</i>	209
Définitions des drapeaux d'état	210
<i>Définitions des bits pour les drapeaux d'état</i>	210
<i>Signification des drapeaux d'état du robot</i>	211
Adressage de données et format	212

Index 213

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).



À la découverte de Sawyer

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Transport et manipulation :

Utilisez un transpalette pour transporter la palette.

Bras robotisé :

Dimensions : 89 x 51 x 51 cm

Poids : Brut : 26 kg, Net : 22 kg

Contrôleur :

Dimensions : 69 x 33 x 51 cm

Poids : Brut : 25 kg, Net : 20 kg

Boîte d'accessoires (sans pinces) :

Dimensions : 58 x 66 x 51 cm

Poids : Brut : 6 kg, Net : 4,5 kg

Socle :

Dimensions : 122 x 99 x 48 cm

Poids : Brut : 109 kg, Net : 100 kg

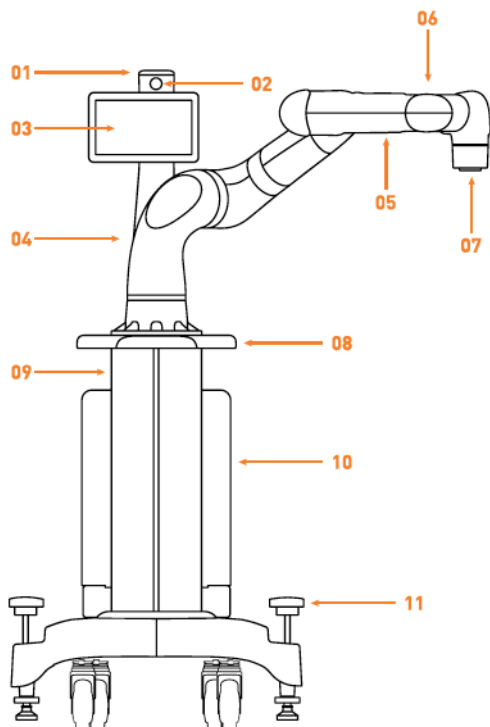
Kit complet (robot, contrôleur et boîte d'accessoires sur socle en bois. Sans pinces.) :

Dimensions : 122 x 99 x 99 cm

Poids : Brut : 166 kg, 146,5 kg



Présentation du matériel de votre robot Sawyer

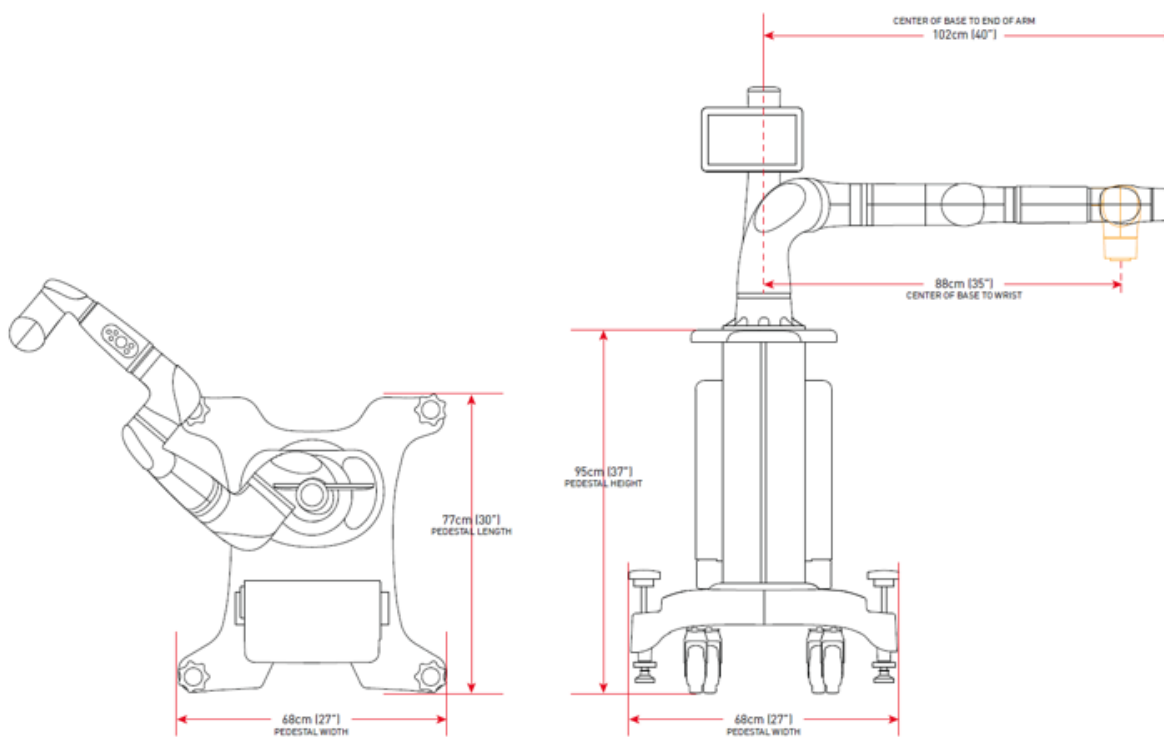


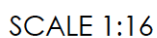
Meet Sawyer

- 01 Condition Light
- 02 Head Camera
- 03 Display
- 04 Navigator (Base)
- 05 Navigator (Arm)
- 06 Camera
- 07 Training Cuff with Light
- 08 Pedestal Handle
- 09 Pedestal
- 10 Controller
- 11 Leveling Feet



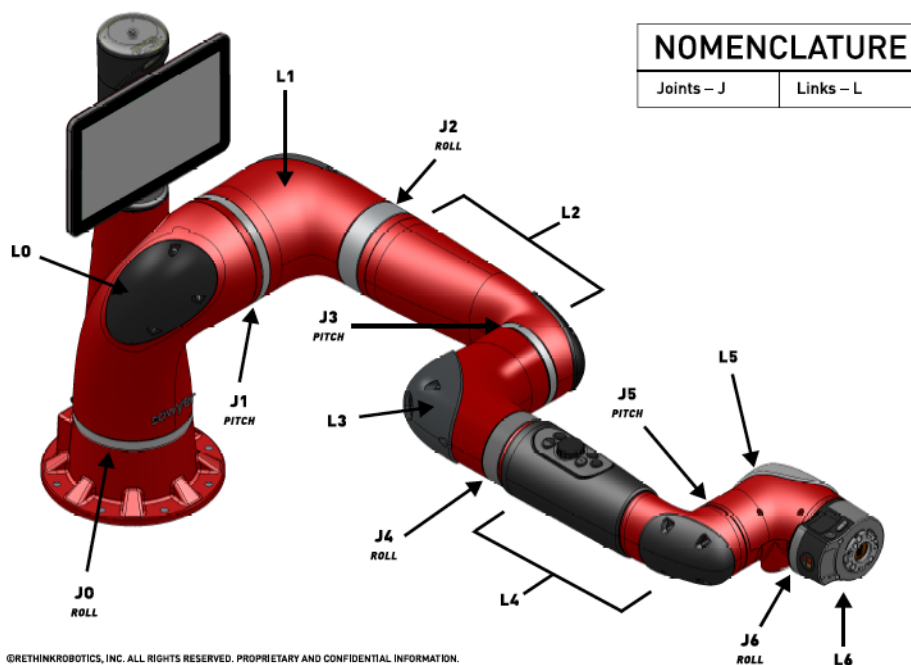
Dimensions







Nomenclature de Sawyer



	Base	Tête	L0	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Masse
totale de l'ensemble (kg)	2,07	1,58	5,32	4,50	1,74	2,51	1,11	1,56	0,33	20,73



Espace de travail et limites des articulations du robot

La capacité de Sawyer à exécuter des actions en un lieu donné dépend des limites physiques de son bras. Lors de l'apprentissage d'une action, il faut savoir que :

- Les articulations J0 à J3 du robot peuvent tourner sur 350 degrés au maximum. Les articulations J4 et J5 peuvent tourner sur 341 degrés, et J6 (poignet/boîtier d'apprentissage) peut tourner sur 540 degrés. Plus vous vous approchez de ces limites et plus il est possible que le robot soit incapable d'accomplir une action.
- Si vous remarquez que Sawyer n'arrive pas à atteindre un emplacement, essayez de rapprocher l'emplacement du robot ou de reprogrammer l'emplacement.
- Le boîtier d'apprentissage peut tourner de 540 degrés. Si, lors de l'entraînement, l'orientation du boîtier d'apprentissage est torsadée près de sa limite, le robot peut avoir des ennuis lors de l'exécution de sa tâche.

La portée verticale possible d'une action est réduite lorsqu'on se rapproche des bords de l'espace de travail maximum disponible du robot.

Le logiciel du robot, y compris le système anticollision, peut également limiter le mouvement et les capacités du bras. Par exemple, vous ne pouvez pas entraîner le robot de sorte que son bras entre en collision avec lui-même.

Dans Intera Studio, cliquez sur l'onglet Joints pour voir le degré de rotation de chacune des articulations de Sawyer. Le curseur situé près de chaque extrémité de la course du curseur indique la proximité avec une limite de l'articulation. Des indicateurs de position des articulations sont également présents sur le côté droit de l'écran d'affichage du robot.

Tête

La « tête » de Sawyer se compose d'un écran LCD situé au sommet du robot. Elle abrite l'Interface Utilisateur Graphique (GUI). La tête contient également une caméra et une lumière qui indique la condition du robot.

La tête peut pivoter vers l'arrière. Le moteur incorporé permet de bouger physiquement la tête indépendamment du fait que le robot soit allumé ou non. La tête peut être déplacée le long de la même articulation et du même axe qu'elle se déplace elle-même. Elle tourne en tout à 350 degrés environ.



Il existe deux modes de mouvement de la tête : passif et actif. Le mode passif signifie que la tête peut être déplacée manuellement. Dans le mode actif, la tête suit automatiquement le mouvement du boîtier d'apprentissage.

IMPORTANT : Il est relativement facile de déplacer la tête. Une simple pression du doigt suffit pour déplacer la tête et aucune force physique n'est requise. Si vous ressentez de la résistance, n'insistez pas.

Unité de commande

L'unité de commande est constituée par l'ordinateur (qui exécute le logiciel Intera qui contrôle Sawyer), les entrées/sorties, les connexions à vide et le cordon d'alimentation à la prise murale. L'unité de commande peut être installée sur la base de Sawyer de Rethink Robotics ou à proximité, par exemple, sur une étagère.

Lorsque vous installez Sawyer, assurez-vous que les orifices de l'air d'admission et du ventilateur d'évacuation de l'unité de commande ne sont pas bloqués ou obstrués. Ces orifices doivent être bien dégagés afin d'assurer l'aération correcte de l'unité de commande.

Côté droit :

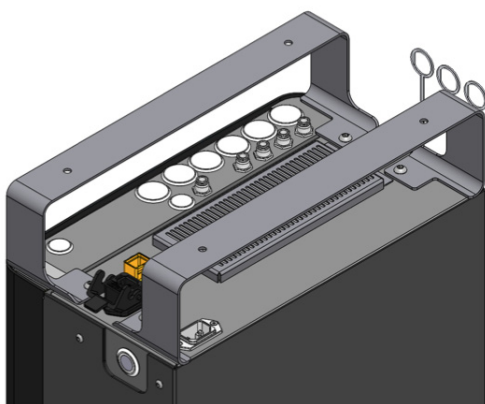
- 1 port Ethernet
- 2 ports USB



Côté gauche :

- Bouton de marche
- Filtre à air de sortie





Entrées

- Alimentation
- Entrée d'air



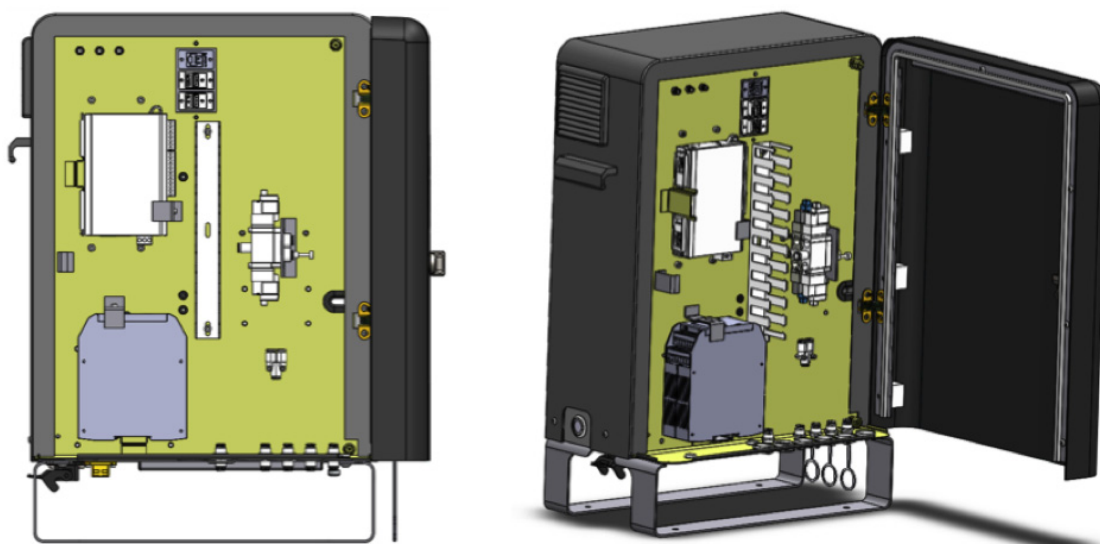
Sorties

- 4 sorties d'air
- Alimentation et données
- Vidéo

Vue du dessous



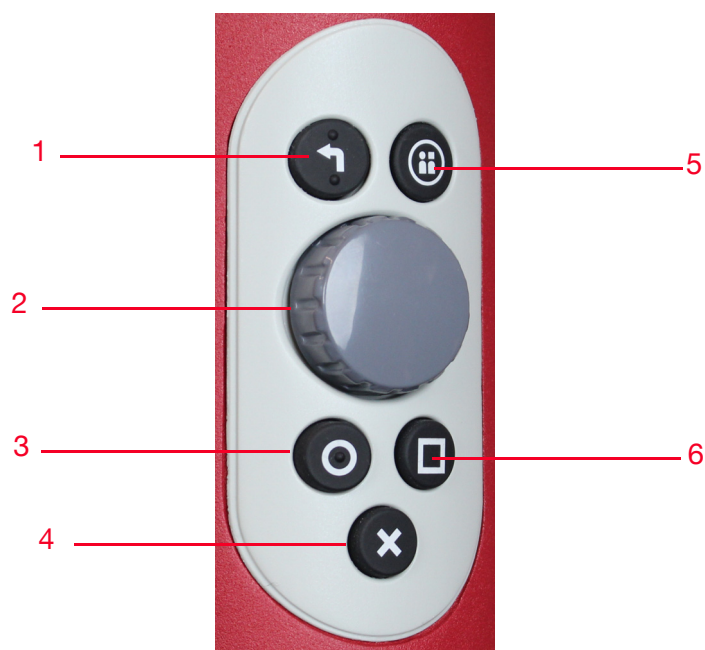
Vue interne



- Unité terminale (8 entrées numériques, 8 sorties numériques)
- Contrôleur de sécurité à intensité nominale
- 2 électrovannes
- - 1 port Ethernet
- - 2 ports USB
- Antennes wifi (réservées aux usages futurs)

Navigateur

Le navigateur se réfère aux deux interfaces utilisateur physiques présentes sur le robot, une sur l'avant-bras et une à l'arrière du torse. Chaque navigateur est composé de voyants, un ensemble de cinq boutons et un sélecteur. Utilisez le navigateur pour faire défiler et interagir avec les options sur l'écran. Lorsque vous appuyez sur le bouton OK sur le bouton sélecteur (ou sur le bouton d'action sur la manchette), les voyants lumineux du navigateur s'allument.



1. Bouton retour
2. Bouton sélecteur
3. Bouton zéro G
4. Bouton X
5. Bouton Rethink
6. Bouton carré

1. Bouton retour : Appuyez sur ce bouton pour sortir de l'écran actuel et revenir à l'écran précédent. Il sert également à annuler la dernière action.

2. Bouton sélecteur : Tournez le sélecteur pour vous déplacer entre les options de l'écran. Appuyez sur le bouton (**OK**) pour choisir une option. Cliquez sur OK sur un nœud pour affiner la recherche et accéder au prochain nœud ou pour afficher un menu avec des options supplémentaires.

3. Bouton mode Zéro-G : Appuyez et maintenez le bouton pour placer le bras en mode « zéro G » (semblable à la préhension du boîtier d'apprentissage), afin de faciliter le mouvement du bras.

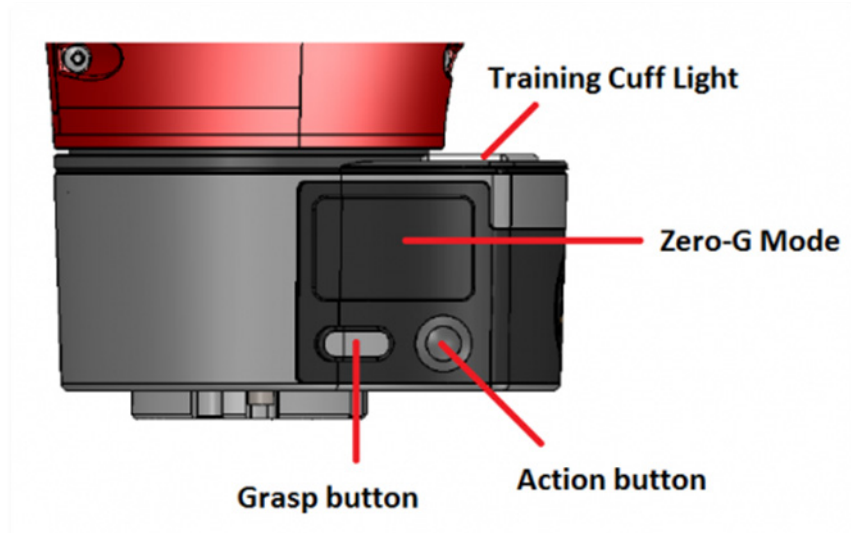
4. Bouton X : Appuyez et maintenez le bouton pour afficher le menu de changement rapide de l'effecteur terminal.

5. Bouton Rethink : Appuyez sur le bouton pour afficher le menu de l'écran de tête.

6. Bouton carré : Appuyez et maintenez le bouton pour activer ou désactiver l'écran de tête afin de suivre le bras du robot. Il est également utilisé pour sélectionner des fonctionnalités lorsque des invites s'affichent à l'écran.



Boîtier d'apprentissage



Le boîtier d'apprentissage correspond à l'articulation du poignet du robot et aux interfaces physiques qui incluent le bouton de mode Zéro G, le bouton de saisie et le bouton d'action. Le boîtier d'apprentissage peut être utilisé pour déplacer le bras, modifier l'état du préhenseur installé et sélectionner les options sur l'écran.

- Bouton Zéro G - Appuyez et maintenez le bouton pour activer le mode Gravité Zéro.
- Bouton de saisie - Appuyez sur ce bouton pour afficher la programmation par le menu de démonstration. En outre, un « appui prolongé » (appuyer sur le bouton de saisie pendant deux secondes) active ou désactive l'ouverture ou la fermeture de la pince.
- Bouton d'action - Appuyez sur ce bouton pour afficher le menu Insert Action (Insérer Action) et les options pour créer un mouvement, une séquence ou un nœud de boucle. Il est également possible d'utiliser ce bouton pour faire une sélection à l'écran.

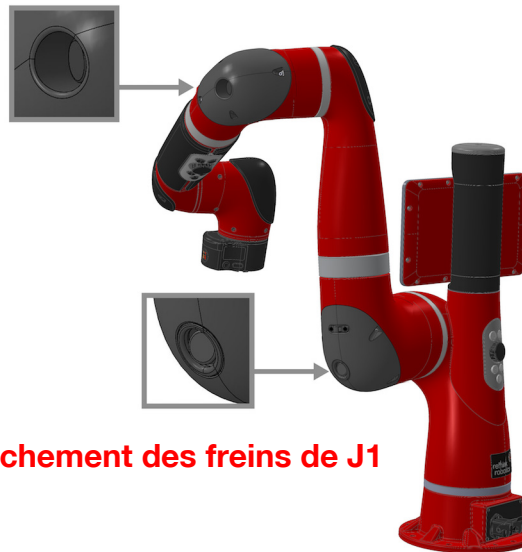


Freins

Le robot est équipé de freins situés dans les articulations J1, J2 et J3 qui empêchent le bras de tomber sur des appareils dans l'espace de travail. Les freins sont activés lorsque :

- les moteurs des bras sont éteints
- l'arrêt d'urgence est engagé
- le robot perd de la puissance ou est éteint

Relâchement des freins de J3



Relâchement des freins de J1



Chaque axe du robot peut être déplacé sans puissance d'excitation. Dans certains cas, il peut être nécessaire de relâcher les freins pour permettre le mouvement d'un axe. Lorsque les freins sont relâchés manuellement, la force gravitationnelle peut faire tomber le bras.



Système anticollision actif

Les robots Rethink sont conçus pour « savoir » où se trouvent leurs articulations de bras à tout moment et où se trouvent la tête et le torse afin d'éviter les collisions avec des parties de son propre corps.

Accessoires fournis

- Adaptateur latéral du robot ClickSmart
- Cordon d'alimentation
- Bouton d'arrêt d'urgence et câble de dix pieds (près de 3 mètres) de long
- Landmarks #1-4 pour une utilisation avec le système de positionnement du robot.

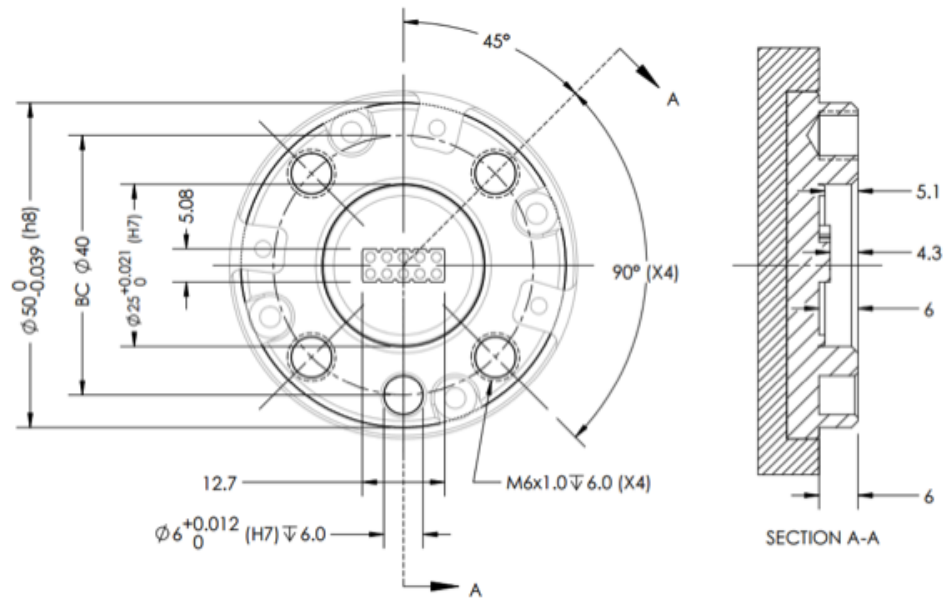
Plateau d'outillage

Le plateau d'outillage sur le bras du robot Sawyer est conçu conformément à la norme ISO 9409-1-40-4-M6.

Le plateau d'outillage du robot a quatre orifices avec filetage M6 pour la fixation des outillages sur le bras du robot. Appliquez un couple de serrage de 9 Nm sur les orifices. Lorsqu'un repositionnement très précis de l'outillage du bras est requis, le trou de Ø 6 mm est muni d'une broche.

ATTENTION :

- Assurez-vous que l'outillage robotique est correctement et solidement verrouillé.
- Assurez-vous que l'outillage du bras est construit et configuré de sorte à ne pas créer une situation dangereuse en faisant tomber une pièce de façon inattendue.
- Lorsque Sawyer est équipé de préhenseurs à vide dans l'installation en aval, veillez à ce qu'une alimentation de qualité de l'air soit fournie pour le raccordement au système pneumatique de Sawyer et que la pression d'air maximale ne dépasse pas 90 psi.



Accessoires optionnels

- [Gamme Rethink Robotics de kits de pinces ClickSmart](#)
- Socle pour Sawyer
- Landmarks #5-20 pour le système de positionnement du robot.
- Plaque de montage du robot - pour le positionnement précis de Sawyer sans le socle



Symboles de sécurité



ATTENTION : L'équipement présente des risques mécaniques et électriques et le personnel doit faire preuve de prudence et respecter les consignes de sécurité standard pendant son utilisation. Cette documentation fournit des précisions sur la nature des risques potentiels et les mesures à prendre pour les éviter. Consultez cette documentation dans son intégralité avant d'utiliser l'équipement. Reportez-vous aux sections « Sawyer et sécurité », « Informations sur les intégrateurs » et « Avertissements et remarques » pour les informations de sécurité spécifiques.



TENSIONS DANGEREUSES : Des tensions dangereuses sont présentes à l'intérieur du boîtier de l'unité de commande. Le boîtier de l'unité de commande n'a aucune pièce réparable par l'utilisateur final. Veuillez contacter votre distributeur ou Rethink Robotics si des interventions ou des réparations s'avèrent nécessaires.



Premiers pas avec Sawyer

Installation de Sawyer

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).



Veillez à prendre connaissance des consignes de sécurité fournies dans le présent document avant d'installer et de mettre en service le robot.

Pour installer Sawyer :

- Munissez-vous du plan d'installation fourni avec le robot. Suivez les instructions pour assembler le piédestal (si commandé) puis fixez Sawyer au piédestal ou sur la surface de travail prévue.
- Suivez les instructions jointes au kit de préhension pour installer un préhenseur.

Alimentation électrique

Sawyer est livré avec un câble d'alimentation autonome équipé d'une prise de terre intégrée. Le câble électrique de Sawyer doit être branché sur une prise secteur avec mise à la terre, située près de la machine et aisément accessible durant le fonctionnement du robot. N'utilisez que les câbles d'alimentation fournis par Rethink. Sawyer doit être branché sur une prise secteur monophasée 100 VAC - 240 VAC.



Mise hors tension

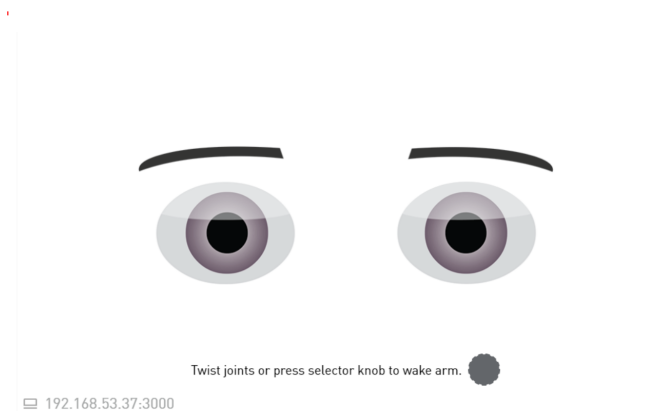
En conditions normales, Sawyer peut être mis hors tension en sélectionnant l'option Power (Alimentation) dans les commandes du navigateur.

Sawyer est livré équipé d'un dispositif E-stop (bouton d'arrêt d'urgence) prévu pour couper l'alimentation des actionneurs du robot en cas d'urgence. Ce dispositif est relié au boîtier de commande de Sawyer par un câble afin d'assurer la flexibilité de son positionnement. Veillez à placer le dispositif d'arrêt d'urgence de manière à en faciliter l'accès à l'opérateur pendant le fonctionnement du robot.

En cas d'urgence, le câble d'alimentation de Sawyer peut être directement débranché de la prise secteur afin de couper l'alimentation de tout le système. Veillez à brancher le câble d'alimentation à une prise facile d'accès durant le fonctionnement de Sawyer.

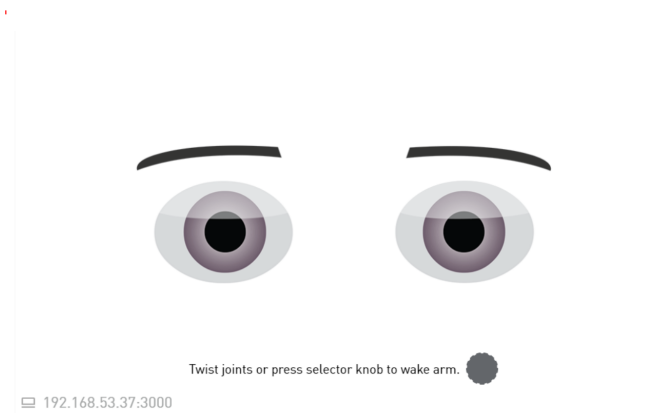
Mise sous tension de Sawyer

Appuyez et relâchez le bouton d'alimentation sur le contrôleur. Les voyants au niveau de la tête s'allument, l'écran principal apparaît et le robot commence sa séquence de démarrage.





Pour que le robot puisse comprendre et reconnaître la position de chacune de ses articulations dans l'espace réel, le bras exécute une procédure de démarrage. Pendant cette séquence, chaque articulation se déplace d'environ cinq degrés. Pour lancer la procédure de démarrage, appuyez sur le bouton sélecteur situé sur le bras du robot. Le bras actionne alors chaque articulation.



Pendant la procédure, les indicateurs de positionnement des articulations situés verticalement à droite de l'écran apparaissent. Une fois que l'articulation a pris la bonne position, son indicateur passe au vert. Les articulations restant à repositionner sont indiquées en gris.

Remarque : Vous pouvez également repositionner le bras en déplaçant manuellement chaque articulation de cinq degrés.

Manipulation du bras

Le robot possède trois interfaces physiques permettant de le manipuler et de programmer une tâche par apprentissage : deux navigateurs et un boîtier d'apprentissage situé sous le poignet.

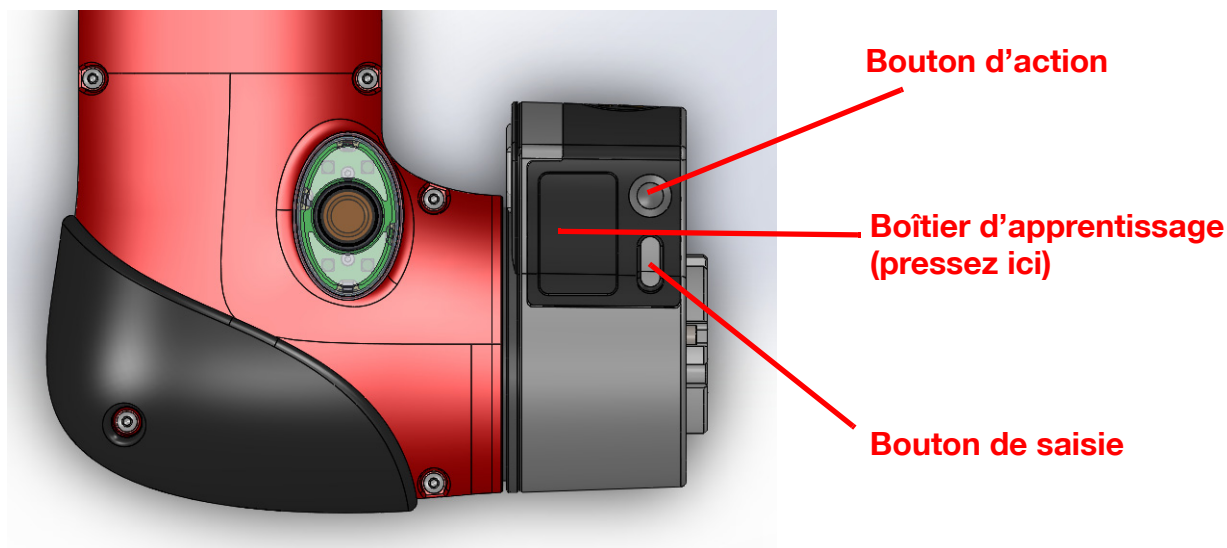
L'un des navigateurs est situé sur le bras de Sawyer. L'autre est situé sur le torse. Un navigateur se compose de plusieurs boutons et d'une molette de sélection. Les sélections sont affichées à l'écran de Sawyer.

Le boîtier d'apprentissage est situé à l'extrémité du bras de Sawyer, entre le poignet et les éléments de préhension.



Saisissez le bras de Sawyer à n'importe quel endroit puis poussez et tirez légèrement pour sentir sa résistance. Observez comment le bras est à la fois rigide et réactif. Saisissez maintenant la partie arrière du boîtier d'apprentissage au-dessus des boutons et pressez-la. Observez comment le bras devient souple et facile à manipuler. C'est ce que nous appelons le mode « zéro-G ». Ce mode est celui utilisé pour apprendre à Sawyer à exécuter une tâche. Une fois le bras en mode zéro-G, les moteurs sont activés et servent principalement à compenser l'effet de la gravité sur le robot.

Le mode zéro-G peut aussi s'activer par pression et maintien du bouton **O** sur le navigateur.



Relâchez le boîtier d'apprentissage ; le bras redevient (semi-) rigide. Notez comment le bras reste dans la position et l'orientation dans lesquelles il se trouve au moment où vous cessez de presser le boîtier. La position et l'orientation du bras (épaule, coude, poignet, etc.) sont désignées par le terme *pose*.



Premiers pas avec Intera 5

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Avant de commencer avec ce chapitre, veuillez brancher un robot Sawyer à votre ordinateur :

1. Branchez une extrémité d'un câble réseau droit CAT5 ou CAT6 sur le port RJ-45 à l'extérieur du contrôleur du robot Sawyer.

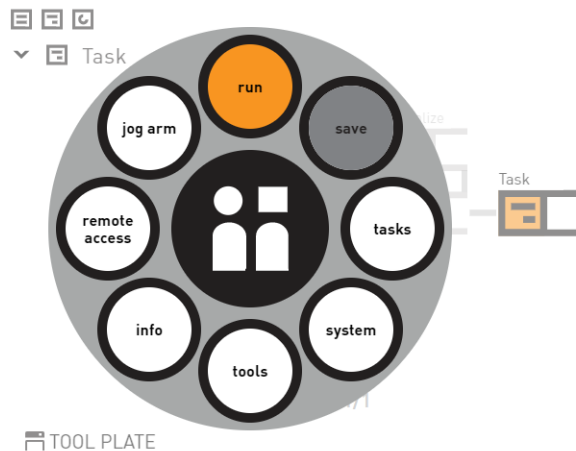


2. Branchez l'autre extrémité du câble sur votre ordinateur.

Remarque : En alternative, il est possible de connecter le robot via un réseau. Pour ce faire le robot et l'ordinateur doivent être connectés au réseau interne de l'usine. Le serveur DHCP sur le réseau assignera une adresse IP au robot automatiquement. Il faudra configurer l'ordinateur pour qu'il accepte une adresse IP du serveur du réseau, si ce n'est pas le paramètre actuel.



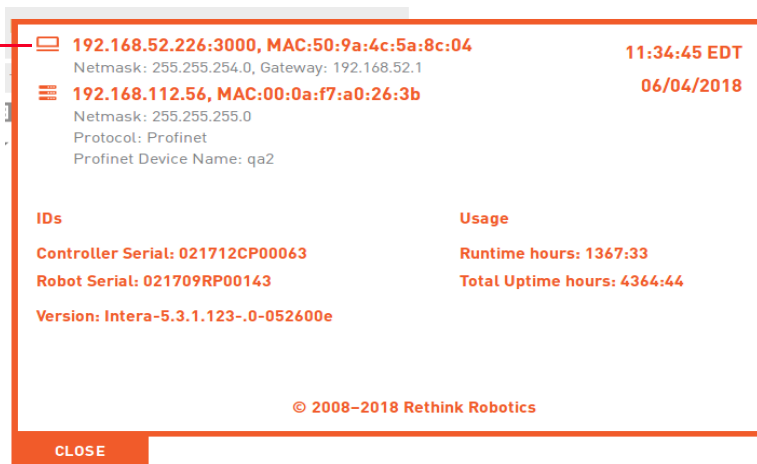
3. Appuyez sur le bouton Rethink  sur l'un des navigateurs de Sawyer pour afficher le Menu de l'écran de tête.



4. À l'aide du bouton rotatif du Navigateur, sélectionnez l'option de menu Info. Notez l'adresse IP de Sawyer dans le volet About (À propos de).

Remarque : Cela peut prendre de 30 à 60 secondes pour que l'adresse IP s'affiche dans le volet About (À propos de). Vous devrez peut-être sélectionner l'option de menu Info plusieurs fois avant que l'adresse IP ne s'affiche.

IP
Adresse





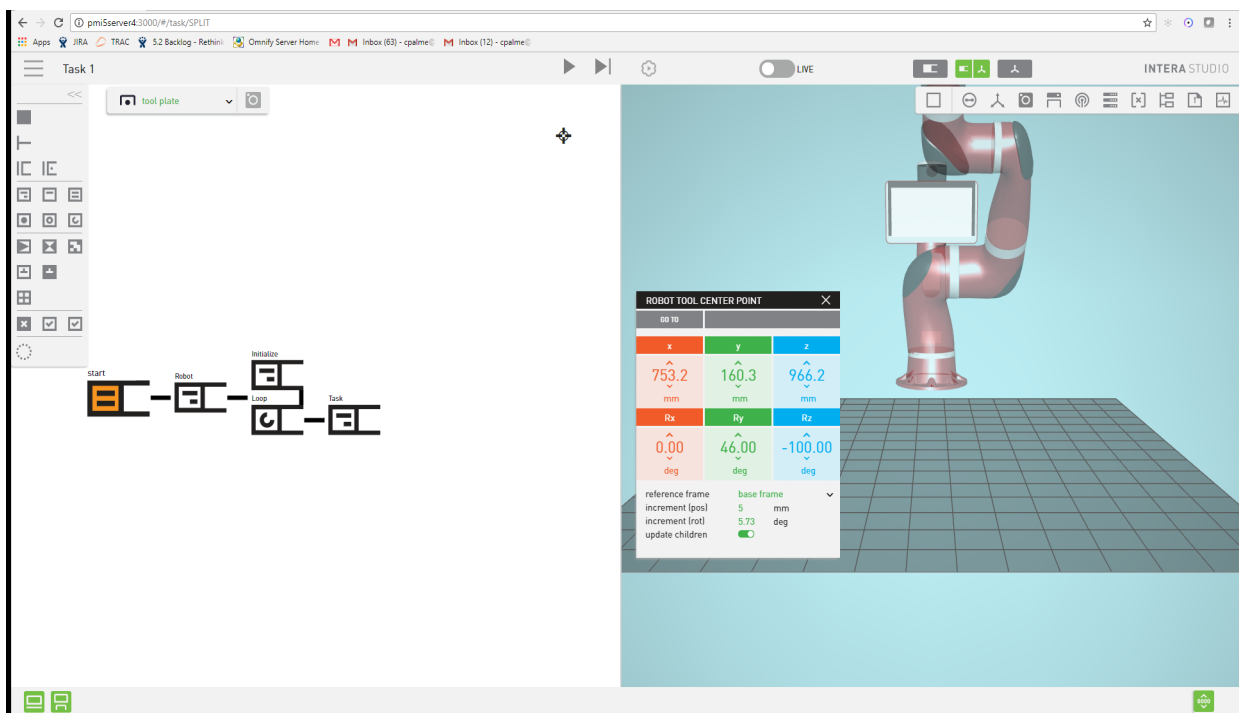
5. Ouvrir Google Chrome et saisir l'adresse IP de Sawyer dans la fenêtre d'adresse du navigateur, suivie de deux-points (:) et du numéro de port : 3000 puis appuyez sur la touche Entrée.

Utilisez la dernière version du navigateur Chrome pour accéder à Intera Studio.

Remarque : Pour réaliser une connexion fonctionnelle, il se peut que certains paramètres doivent être modifiés. Par exemple, si l'ordinateur ou Sawyer est défini sur une adresse IP statique, il faudra la changer pour DHCP. Il faudra peut-être également s'assurer que le wifi est désactivé sur l'ordinateur car cela pourrait causer des problèmes d'adressage.



6. Intera Studio s'affiche dans un écran fractionné avec l'Éditeur de comportement sur la gauche et la Vue 3D sur la droite.





7. Pour créer un lien entre Sawyer et Intera Studio, cliquez sur l'icône Sawyer dans la barre inférieure. Elle passera du gris au vert lorsqu'il se connecte.

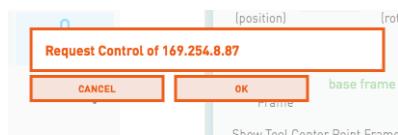


8. Vous devrez également demander le contrôle de Sawyer parce que quelqu'un d'autre pourrait utiliser ce robot.



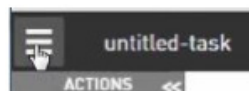
9. Après avoir cliqué sur Grant (Attribuer), la connexion est établie et l'icône s'allume en vert, comme ci-dessus.

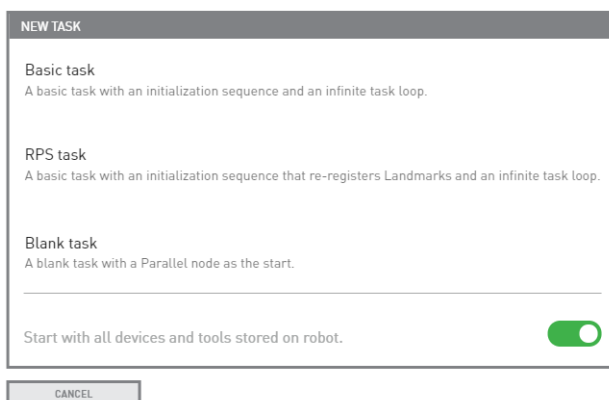
Remarque : Si vous essayez d'utiliser Intera Studio pour déplacer le bras robotisé avant qu'il ne soit connecté, le message suivant apparaîtra :



Cliquez sur OK dans Intera pour demander le contrôle puis sur Grant (Attribuer) dans l'écran de tête de Sawyer.

10. Sawyer est maintenant connecté à Intera Studio et prêt à commencer une nouvelle tâche.
11. Pour démarrer une nouvelle tâche, sélectionnez le menu Intera Studio puis sélectionnez New (Nouveau), puis Basic Task (Tâche de base).





MEILLEURES PRATIQUES

- Un commutateur réseau n'est pas requis lorsque Sawyer est connecté directement à l'ordinateur.
- Utilisez un câble droit pour connecter Sawyer à l'ordinateur.

DÉPANNAGE

- Sélectionnez l'option de menu Info plusieurs fois avant que l'adresse IP s'affiche dans la fenêtre About (À propos de) du robot Sawyer.
- Si l'ordinateur ne se connecte pas à Intera Studio, vérifiez que :
 - Le câble utilisé est un câble droit et non pas un câble croisé.
 - Vous utilisez Chrome, qui est le seul navigateur complètement testé et compatible.
 - En cas de connexion de Studio directement au robot, assurez-vous qu'il n'y a aucune autre connexion réseau déjà connectée, comme par exemple un réseau d'entreprise connecté en Wifi.
 - Effacez l'historique du navigateur, fermez le navigateur et essayez de nouveau.



Quelques termes propres à Intera

Pour démarrer avec Intera, il faut se familiariser avec certains termes qu'il utilise.

L'écran de tête se réfère à l'interface utilisateur avec afficheur en forme de tête présente sur le robot Sawyer même.

Intera Studio se réfère au logiciel Intera accédé via un navigateur Google Chrome, qui dispose d'un Éditeur de comportement de la tâche et d'un robot Sawyer simulé. En option, Intera Studio peut être connecté et communiquer avec un véritable robot Sawyer.

La plupart de la programmation de la logique des tâches Sawyer se déroulera dans Intera Studio.

Un nœud est le composant de base de l'éditeur de comportement. Chaque nœud exécute une fonction spécifique selon le type de nœud et la valeur des propriétés du nœud. Exemples de fonctions de nœud : déplacer le robot ; interaction avec des signaux ; utilisation de la vue; attente d'instructions provenant d'une machine externe.

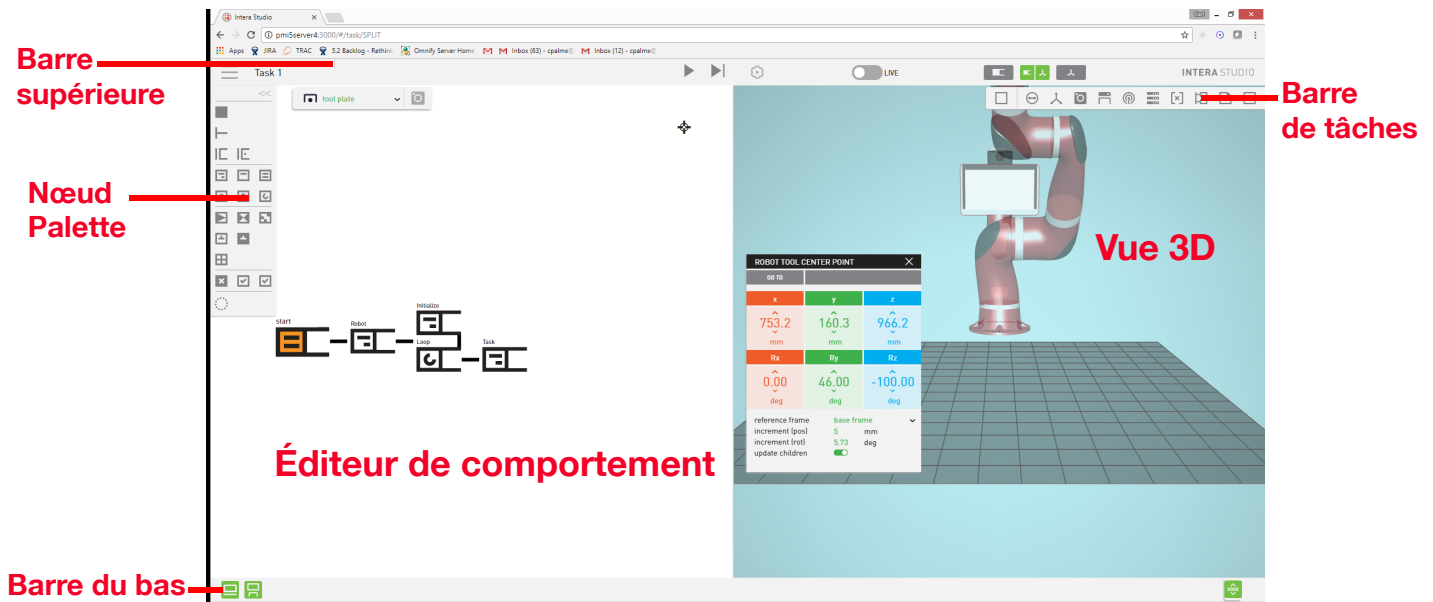
L'éditeur de comportement est une collection de nœuds, organisée dans une structure arborescente (bien qu'elle soit affichée sur le côté dans le logiciel) qui accomplit collectivement une tâche. Les nœuds qui constituent l'arborescence et la façon dont l'arborescence est structurée déterminent ce qui doit être fait et quand. L'éditeur de comportement se développe et se ramifie à partir du côté gauche de l'écran et se compose de nœuds parents et de nœuds enfants.

Une tâche est la description complète de ce que le robot utilise pour accomplir le travail. Une tâche est l'éditeur de comportement combiné avec toutes les ressources sur lesquelles les nœuds dans l'éditeur de comportement comptent pour accomplir le travail souhaité. Exemples de ressources : le genre d'effecteurs fixés, cadres, points de repère, emplacement de points dans l'espace, appareils configurés.

Quand une branche de l'arborescence de comportement est active, une indication dit qu'elle est en cours d'exécution. Elle retournera à un état qui indique si la branche s'est terminée avec succès, en échec ou avec erreur. (D'autres états peuvent être imposés à une branche, par exemple : suspendu, arrêté, terminé, désactivé.)



Composants de l'écran du Studio Intera



Barre supérieure



La barre supérieure contient les principales fonctions pour créer des tâches, changer l'affichage de Studio et faire travailler Sawyer.



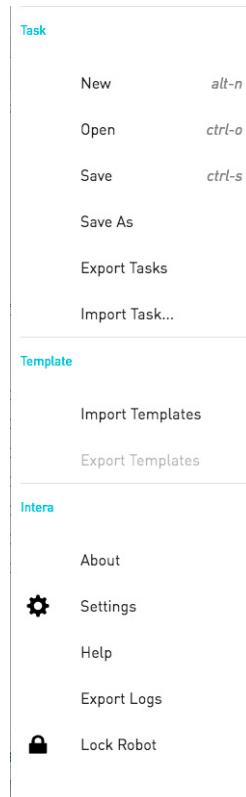
Le bouton de menu de Studio affiche un menu de tâches, des modèles et des options Intera, comme décrit ci-dessous.

*Task 16

Le nom de la tâche s'affiche dans le coin supérieur gauche. Si un * s'affiche, comme dans cet exemple, cela signifie qu'il y a des modifications de la tâche prêtes à être sauvegardées. À noter que la sortie du navigateur ou la perte de la connexion Internet n'entraîne pas la perte de ces changements, mais la mise hors tension du robot le fera par contre.



Menu Studio



TÂCHE

- New... (Nouveau...) - Créer une nouvelle tâche.
- Open (Ouvrir) - Ouvrir une tâche depuis la liste des tâches existantes. Il est également possible de supprimer une tâche en surbrillance en cliquant sur l'icône de suppression, puis confirmer la suppression. Recherchez dans la liste en tapant les premières lettres de la tâche sur la ligne de recherche.
- Save (Enregistrer) - Enregistrer la tâche en cours sur le robot.
- Save as... (Enregistrer sous...) - Saisir un autre nom pour la tâche ; cliquer sur SAVE (ENREGISTRER).
- Export Tasks (Exporter tâches) - Télécharger la tâche en cours ou toutes les tâches sur l'ordinateur.
- Import Task... (Importer tâche...) - Ouvre le navigateur sur l'ordinateur là où sont stockés les dossiers, fichiers, etc.



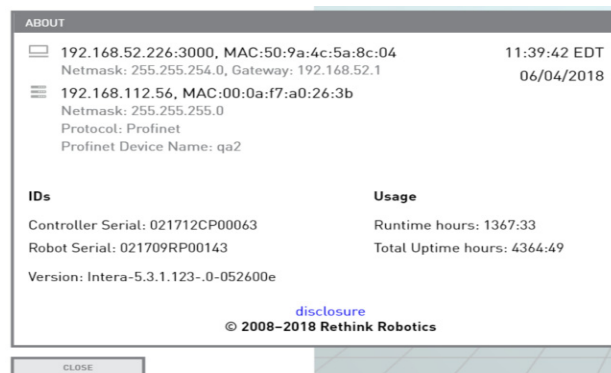
MODÈLE

Remarque : Un modèle est un comportement de base ou une « ossature » qui peut être inséré dans une tâche selon les besoins. Les modèles ne contiennent pas les propriétés uniques des nœuds, par exemple, les références aux poses, signaux ou autres variables.

- Import Templates (Importer des modèles) - Ouvrir le navigateur sur l'ordinateur où les modèles sont stockés.
- Export Templates (Exporter des modèles) - Télécharge des fichiers de modèles sur l'ordinateur (fichier avec extension .json).

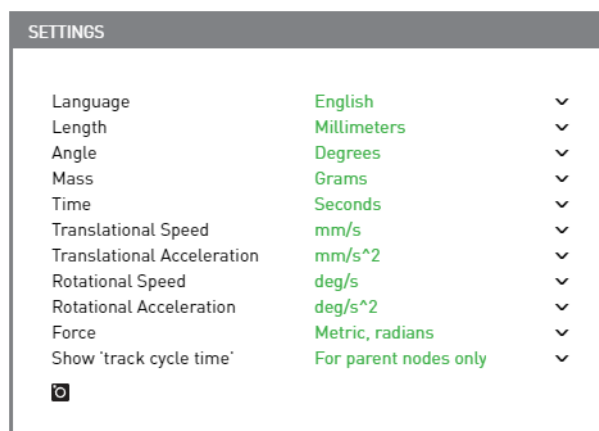
INTERA

- About (À propos de) - Affiche des informations concernant le robot, l'adresse IP, le numéro de version du logiciel Intera, les numéros de série et le compteur d'utilisation, la durée totale d'exécution et d'allumage.





- Settings (Paramètres) - Utiliser cette boîte de dialogue pour modifier les réglages de base d'Intera, y compris la langue utilisée, les unités de mesure, le temps, la vitesse, etc.



Remarque : Faites attention lors du changement de langue, car il faudra comprendre cette nouvelle langue pour modifier les paramètres et revenir à la langue d'origine.

- Help (Aide) - Fournit un lien vers le wiki Intera : mfg.rethinkrobotics.com/intera, incluant une option pour télécharger ce PDF. (Une connexion à Internet est requise pour accéder au wiki).
- Export Logs (Exporter les journaux) - Télécharge le journal des données du robot vers l'ordinateur.
- Lock Robot (Verrouiller le robot) - Active ou désactive le verrouillage de Sawyer. Cette fonctionnalité permet d'éviter qu'un personnel non autorisé n'altère les tâches stockées sur le robot. Quand il est verrouillé, les utilisateurs peuvent uniquement exécuter, réinitialiser, effacer les erreurs/confusions ou alimenter le cycle sur le robot. Les tâches ne peuvent pas être créées, modifiées ou changées.



EXÉCUTER LES ICÔNES DE TOUCHES



Restart, Run, and Step (Redémarrer, Exécuter et Pas) - Exécute la tâche définie par l'éditeur de comportement. Il est possible d'exécuter la tâche dans son ensemble depuis le début, d'exécuter un seul nœud à la fois et d'arrêter la tâche. (Le bouton d'arrêt carré s'affiche pendant l'exécution de la tâche.)

OPTIONS D'AFFICHAGE

Sélectionnez ici si vous souhaitez afficher, dans l'ordre indiqué, uniquement l'éditeur de comportement, un écran partagé avec à la fois l'éditeur de comportement et la vue 3D du bras du robot (affichage par défaut), ou seulement la vue 3D du bras du robot.



CONNEXION DE SAWYER

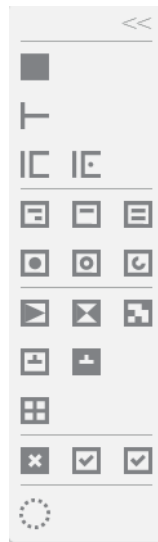


Ces icônes, dans l'angle inférieur gauche de l'écran, indiquent si le logiciel Intera sur l'ordinateur est connecté à un robot Sawyer.



Palette de nœud

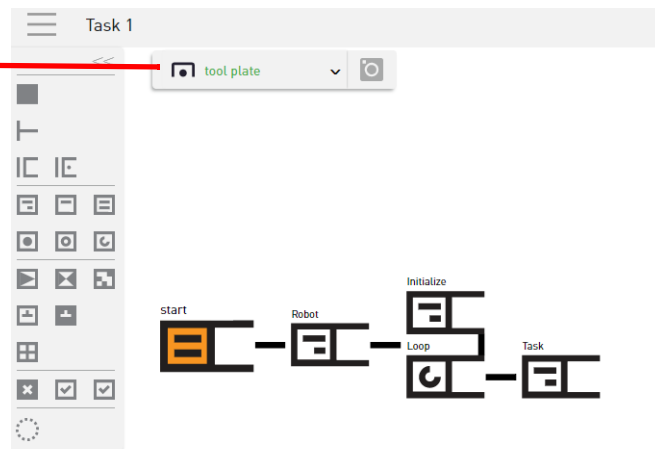
La palette de nœud contient tous les nœuds à utiliser pour créer une arborescence de comportement. Cliquez sur la flèche du haut, à droite du panneau pour afficher/masquer la liste complète des icônes.





Éditeur de comportement

**Volet Sélection
des outils**



L'éditeur de comportement est utilisé pour créer, afficher et modifier tous les nœuds de la tâche.

Une tâche est structurée de manière à activer la ramification de gauche à droite entre les nœuds parents et enfants et de haut en bas entre les nœuds frères.

Le volet Sélection des outils affiche l'outil en cours d'utilisation.

Couleurs des nœuds - Signification

Orange (Or) - Sélectionné : le nœud est sélectionné et ses propriétés sont affichées dans l'inspecteur de nœud.

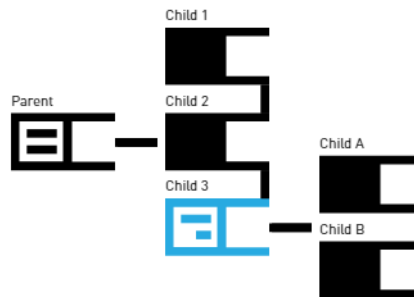
Bleu - Incomplet : l'information requise n'a pas été saisie pour ce nœud.

Noir - Inactif : un nœud inactif n'est pas en cours d'exécution, mais peut devenir actif si son nœud parent lui permet de s'exécuter.



Gris - Désactivé : un nœud désactivé et ses enfants, s'il en a, sont ignorés par le nœud parent et n'est par conséquent jamais exécuté.

Vert - En cours d'exécution : le nœud est en cours d'exécution dans l'accomplissement de la tâche. Il est actif jusqu'à ce qu'il réussisse, échoue ou rencontre une erreur.



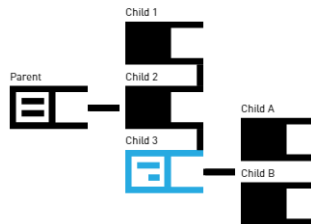
NAVIGATION DANS L'ÉDITEUR DE COMPORTEMENT

- Clic gauche - sélectionner un nœud. S'affichera dans l'inspecteur de nœud
- Clic droit - affiche les options de modification. (Voir le Menu du clic droit ci-dessous.)
- Double-clic sur un nœud - ouvre l'inspecteur de nœud
- Maj + clic sur un nœud - sélectionne le nœud et tous ses enfants
- Cliquer et Glisser - déplace le centre de la vue
- Zoom avant - défilement vers le haut
- Zoom arrière - défilement vers le bas
- Touches fléchées - sélectionne le nœud voisin
- Maj + touches fléchées - déplace le nœud sélectionné dans la direction indiquée ; déplacera au-dessous le nœud situé au-dessus de lui
- Supprimer - supprimera le(ou les) nœud(s) sélectionné(s)
- Ctrl + Clic - permet la sélection multiple des nœuds
- Cliquez sur un nœud de la palette de nœud pour ajouter le nœud en tant qu'enfant du nœud sélectionné. Si le nœud sélectionné est un nœud primitif, (c.-à-d. qu'il n'accepte pas d'enfants), le nœud sera ajouté comme frère.



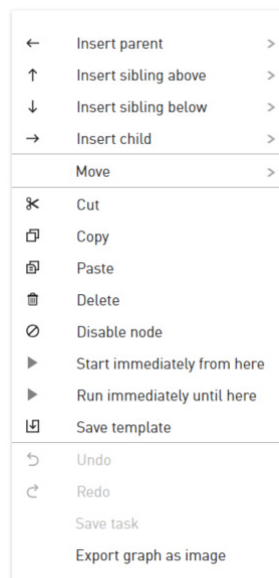
- L'éditeur de comportement peut être développé pour remplir tout l'écran de Studio ou partagé pour afficher à la fois l'éditeur de comportement et la vue 3D. Voir « options d'affichage » en page 36.
- Ctrl + X - Couper
- Ctrl + C - Copier
- Ctrl + V - Coller

MENU DU CLIC DROIT



Dans l'exemple ci-dessus, l'enfant 3 a 2 enfants - l'enfant A et l'enfant B - et est l'enfant du Parent. L'enfant 1 a la priorité sur l'enfant 2. Et l'enfant 2 a la priorité sur l'enfant 3.

Cliquez avec le bouton droit sur un ou plusieurs nœuds sélectionnés pour ouvrir le Menu clic droit.





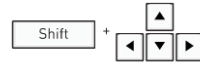
- Add Child (Ajouter un enfant) - Ouvre des options pour ajouter un nœud sélectionné comme un nœud enfant ou un nœud parent. Dans l'exemple ci-dessus, l'« Enfant 3 » a 2 enfants - l'« enfant A » et l'« enfant B » - et est un enfant du « Parent ».
- Insert Parent (Insérer parent) - Ouvre des options pour insérer un nœud comme parent du nœud sélectionné.
- Insert Before (Insérer avant) - Ouvre des options pour insérer un nœud frère au-dessus du nœud sélectionné.
- Insert After (Insérer après) - Ouvre des options pour insérer un nœud frère au-dessous du nœud sélectionné.
- Move Node (Déplacer un nœud) - Permet de choisir une direction pour déplacer le nœud sélectionné. Même fonction que Maj + touches fléchées.
- Copier
- Coller
- Couper
- Supprimer
- Undo (Annuler) - annule la dernière action (raccourci clavier - Ctrl + Z)
- Redo (Refaire) - refaire la dernière action (raccourci clavier - Maj + Ctrl + Z)
- Désactiver le nœud - désactive le nœud sélectionné et son enfant, qui est ignoré par le nœud parent et n'est par conséquent jamais exécuté.
- Save Template (Enregistrer le modèle) - enregistre la structure du nœud sélectionné et ses enfants (« toute l'arborescence ») en tant que modèle. Cette structure de nœuds - le modèle - peut ensuite être ajoutée dans un autre emplacement de cette tâche ou dans une autre tâche. Les propriétés uniques des nœuds ne sont pas transférées.
- Save (Enregistrer) - enregistre la tâche
- Export Graph to SVG (Exporter graphique en SVG) - enregistre l'intégralité de l'arborescence du comportement en tant que fichier SVG qui peut être ouvert dans un navigateur et affiché comme une image.



Reset Zoom (Réinitialiser le zoom) - Le zoom avant sur l'éditeur de comportement peut parfois rendre difficile la vue de toute l'arborescence à l'écran. Quand cela se produit, cliquez sur cette icône pour recentrer et zoomer sur l'affichage.



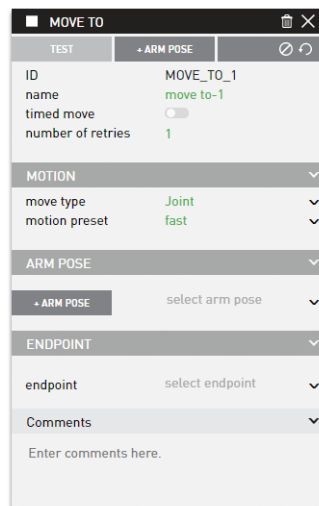
Node Move Hot keys (Raccourcis clavier déplacement de nœuds) - Cliquez sur pour afficher les raccourcis clavier pour déplacer des nœuds dans l'éditeur de comportement. Ces combinaisons de touches facilitent le déplacement des nœuds de l'éditeur de comportement.



Barre de tâches



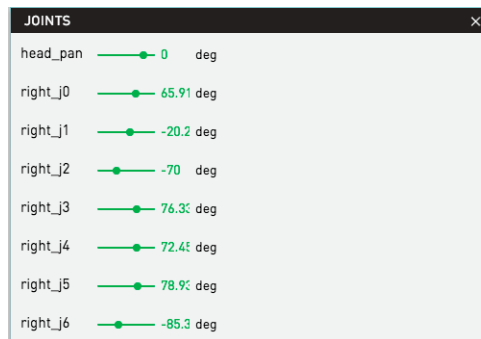
NODE INSPECTOR (INSPECTEUR DE NŒUD) - L'inspecteur de nœud affiche les attributs associés au nœud sélectionné dans l'éditeur de comportement. Par exemple, l'inspecteur de nœud pour un nœud Move To (Déplacer vers) affiche son ID, le nom qui lui a été attribué, le type de mouvement, etc. Il est également possible d'ajouter des commentaires pour chaque nœud.



Activez/désactivez le bouton inspecteur de nœud pour éteindre ou allumer son affichage. Il est également possible de le masquer en cliquant sur le x situé dans le coin supérieur droit.



JOINTS - Contrôle chaque articulation de Sawyer avec les barres coulissantes ou en saisissant des numéros spécifiques en degrés. Le curseur situé près de chaque extrémité de la course du curseur indique la proximité avec une limite de l'articulation.



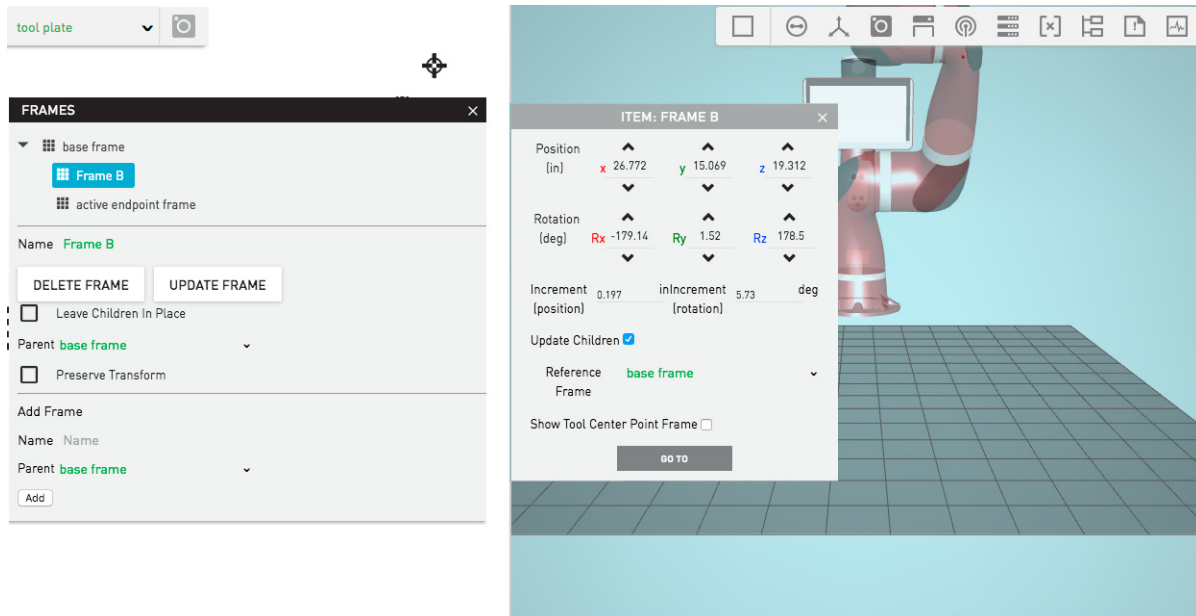
FRAMES (CADRES) - Affiche tous les cadres créés. Les cadres peuvent être associés à l'effecteur, aux modèles, aux points de repère ou définis par l'utilisateur.

Les cadres se réfèrent à un cadre parent jusqu'à ce que soit atteint le cadre de base. Chaque enfant est montré en retrait.



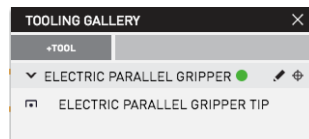


Dans cet exemple, le cadre B et le cadre du point d'extrémité actif sont des enfants du cadre de base.



SNAPSHOT EDITOR (ÉDITEUR D'INSTANTANÉ) - L'éditeur d'instantané vous permet de programmer les instantanés utilisés au cours de cette tâche, y compris la localisation et l'inspection de la caméra ; d'ajouter des points de repère ; et d'enregistrer simultanément un système de vision externe sur le cadre de base du robot.

TOOLING GALLERY (GALERIE D'OUTILLAGE) - Utilisez la galerie d'outillage pour créer et modifier l'outillage du bras et les outils. Pratiquement n'importe quelle quantité de données d'outillage peut être sauvegardée et stockée.

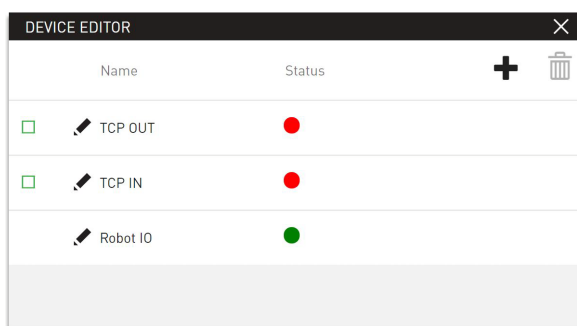




SIGNALS (SIGNAUX) - L'onglet Signaux est utilisé pour modifier des signaux pour les entrées et les sorties des périphériques connectés à Sawyer.

DEVICES (APPAREILS) - Le volet Appareils est utilisé pour régler la communication Modbus et TCP/IP et les signaux créés.

L'unité des E/S Moxa internes de Sawyer est automatiquement affichée comme périphérique « Robot IO ».



Name		Status	+	-
<input type="checkbox"/>	TCP OUT	●		
<input type="checkbox"/>	TCP IN	●		
<input type="checkbox"/>	Robot IO	●		

Un voyant vert indique que le périphérique communique correctement. Le voyant rouge indique qu'il ne communique pas. Le voyant orange indique une tentative d'établir une communication.

Pour supprimer un appareil, cochez la case verte correspondante et sélectionnez l'icône Supprimer. (Vous ne pouvez pas supprimer l'E/S Moxa interne.)



Vous pouvez cliquer sur l'icône en forme de crayon pour afficher les détails relatifs à l'appareil Robot IO. Cet appareil dispose de 8 entrées et 8 sorties indiquées comme ports, correspondant aux connexions physiques sur le périphérique. DI correspond aux 8 entrées 0 à 7 et DO correspond aux 8 sorties 0 à 7. Vous pouvez également modifier les préfixes du nom et les plages de signal de l'appareil.

The screenshot shows the 'DEVICE EDITOR' window with a close button (X) in the top right corner. It has two tabs: 'GALLERY' and 'SAVE'. The 'GALLERY' tab is active, displaying the following configuration:

type	modbus
ID	IO
name	Robot IO
ip/hostname	203.0.113.129
INPUT PORTS	
name prefix	DI_
signal ranges	0-7
OUTPUT PORTS	
name prefix	DO_
signal ranges	0-7

Pour créer un appareil, revenez à la galerie d'appareils (si nécessaire), puis cliquez sur l'icône +. Le volet suivant s'affiche.

The screenshot shows the 'DEVICE EDITOR' window with a close button (X) in the top right corner. It has a '← GALLE...' button in the top left. Below it, the text 'Choose type of device' is displayed. There are two buttons: 'MODBUS' and 'TCP/IP'.



Sélectionnez Modbus ou TCP/IP.

DEVICE EDITOR	
GALLERY	SAVE
type	modbus
ID	
name	Device Name
INVALID DEVICE NAME	
ip/hostname	IP/hostname
ENTER A VALID IP ADDRESS [E.G. 192.168.1.1] OR HOST	
INPUT PORTS	
name prefix	DI_
signal ranges	e.g. 1-7, 1010-1018
OUTPUT PORTS	
name prefix	DO_
signal ranges	e.g. 1-7, 1010-1018

L'image ci-dessus montre le volet Éditeur d'appareils pour un appareil Modbus. Le nouveau périphérique a besoin d'un nom spécifié par l'utilisateur et d'une adresse IP. Les adresses IP du périphérique et du robot doivent être configurées correctement pour pouvoir communiquer. Les plages de signal de ports d'entrée et de sortie correspondent aux lignes Modbus utilisées pour communiquer avec des ports ou des registres spécifiques de l'appareil. Cliquez sur Save (Enregistrer) lorsque vous avez terminé.

La procédure est identique pour la création d'un appareil TCP/IP.

Dispositifs Fieldbus « Dispositifs Fieldbus » en page 131.



DEVICE EDITOR

← GALLER...

NAME + IP : NULL, :4000

SAVE CANCEL

ID

name Device Name

INVALID DEVICE NAME

Sawyer will connect to a device

ip/hostname IP/hostname

ENTER A VALID IP ADDRESS [E.G. 192.168.1.1] OR HOST

port 4000

UNPACK DATA - IN

DEFINE DATA - IN

PACK DATA - OUT

DEFINE DATA - OUT

VARIABLES - Créer des variables définies par l'utilisateur qui peuvent être utilisées dans des conditions.

USER VARIABLES

+ Variable

GO BACK SAVE

Name Name *Invalid Variable Name

Data Type Integer

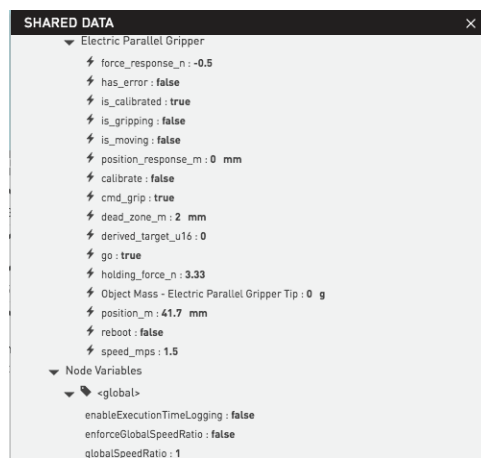
Data Source ☒ Value ☐ Reference Another Item

Default value Default value Value Required

Can be modified? Read write, task can change value



SHARED DATA (DONNÉES PARTAGÉES) - Enregistre toutes les données pour chaque élément dans l'espace de travail. Affiche l'état actuel des variables et des signaux, qu'ils soient créés par le système ou par l'utilisateur. Il est possible d'afficher et de définir la valeur de certaines de ces variables directement à partir des données partagées si l'on souhaite faire cela indépendamment de l'éditeur de comportement. Des variables sont automatiquement ajoutées aux données partagées lorsque, par exemple, un utilisateur ajoute un signal, crée un point d'extrémité ou crée un nœud de boucle.

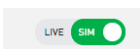
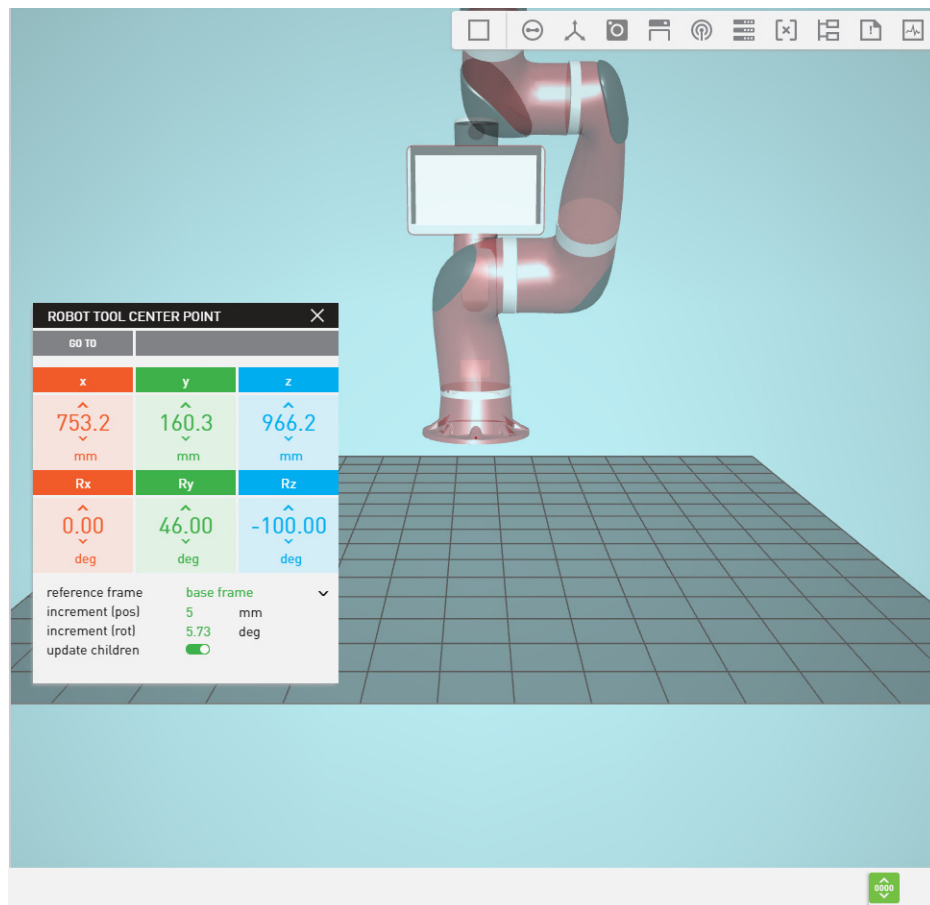


ERROR LOG (JOURNAL DES ERREURS) - Affiche des messages d'erreur et d'autres informations d'erreur, le plus récent en haut.



Vue 3D

La vue 3D sur le côté droit de l'écran montre les actions qui ont été créées via les nœuds. Le simulateur du bras du robot peut également fonctionner en parallèle à un Sawyer réel contrôlé par le logiciel Intera Studio.

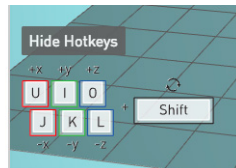




Le commutateur Live vs. Sim (Direct vs. Sim.) - Alterne entre les modes LIVE (DIRECT, sur le robot) et SIM (simulation virtuelle). La simulation virtuelle exécute le logiciel uniquement lorsqu'un robot est connecté. Dans tous les cas, le robot ne bouge pas.



Cliquer pour afficher le raccourci clavier de jog pour le simulateur.



Les touches U, I et O et J, K, L servent à déplacer un point d'extrémité sur un axe. Maintenez la touche Maj enfoncée tout en appuyant sur ces touches pour déplacer un point d'extrémité autour d'un axe.

Comment modifier l'affichage de l'articulation du Robot simulé

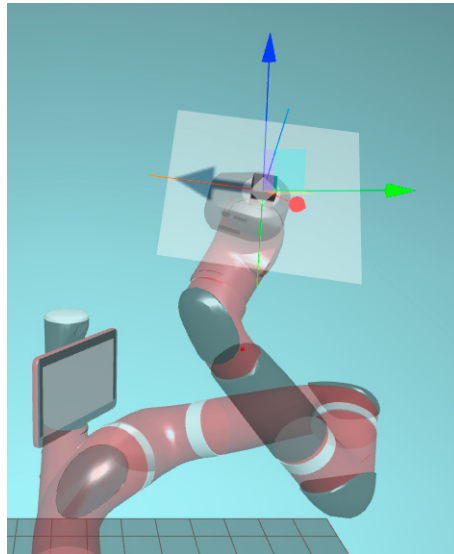
Il y a plusieurs façons de modifier l'affichage de l'image de l'articulation du robot simulé.

- Pour procéder à la « translation » (déplacer l'image de gauche et droite et de haut en bas), maintenez appuyé le bouton droit de la souris tout d'abord, puis maintenez appuyé le bouton gauche et faites glisser. Il est également possible de maintenir enfoncée la barre d'espacement, cliquer puis faire glisser.
- Pour faire pivoter l'image, maintenez enfoncé le bouton droit de la souris et faites glisser.
- Faites zoom avant et zoom arrière avec la molette de défilement.



Comment déplacer l' articulation du robot simulé

Cliquez sur le robot simulé pour le sélectionner. Le contrôleur 3D s'affiche.



Le contrôleur 3D est similaire quant à sa fonction et à son fonctionnement au contrôleur utilisé dans les programmes graphiques 3D par ordinateur.

L'endroit sur lequel vous cliquez sur l'image du robot est important. Si vous cliquez près de l'extrémité du bras, par exemple, il se peut que vous cliquiez sur une pose qui a déjà été créée (indiquée par un point bleu). Si vous cliquez plus haut que le bras, le bras sera surligné mais aucune pose ne sera créée.

Cliquez sur une flèche d'axe et faites glisser pour asservir le mouvement à l'axe sélectionné.

- x - rouge
- y - vert
- z - bleu



GO TO

Pour mettre à jour la position du bras du robot, cliquez sur le bouton Go To (Aller à). Le bras du robot simulé se déplacera jusqu'à cette position. S'il y a un robot Sawyer actif connecté à Intera Studio, ses bras se déplaceront, lentement, de même que le bras du robot simulé.

ROBOT TOOL CENTER POINT		
GO TO		
x	y	z
753.2 ↑ mm ↓	160.3 ↑ mm ↓	966.2 ↑ mm ↓
Rx	Ry	Rz
0.00 ↑ deg ↓	46.00 ↑ deg ↓	-100.00 ↑ deg ↓
reference frame base frame		
increment (pos)	5	mm
increment (rot)	5.73	deg
update children	<input checked="" type="checkbox"/>	

« Vue cartésienne » - Interface en vue 3D qui affiche d'une part les informations associées à l'élément sélectionné dans un espace 3D et d'autre part, permet de les modifier. Cet exemple montre les attributs d'un point de cheminement : sa position, les données de rotation, etc. Il est possible de modifier ses données en entrant de nouvelles valeurs numériques ou en cliquant sur les flèches vers le haut et vers le bas. Ceci changera la position et/ou les données de rotation du point de cheminement sélectionné dans les directions x, y et z.



Outillage à l'extrémité du bras

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

« Outillage à l'extrémité du bras » désigne l'équipement fixé au bout du bras du robot qui lui permet d'interagir avec les pièces dans son environnement. Rethink propose des accessoires en option à utiliser avec Sawyer, la gamme ClickSmart ou les kits de pinces. Veuillez vous reporter à la documentation Rethink Robotics correspondante pour les instructions de montage de ces accessoires sur Sawyer.

Fixation de l'outillage à l'extrémité du bras

L'élément d'extrémité de Sawyer est conçu selon le schéma de filetage normalisé ISO 9409-1-40-4-M6 avec vis M6.

Si vous utilisez un plateau ClickSmart et/ou un kit de pinces, vous devez d'abord fixer le plateau ClickSmart (côté robot), que vous trouverez dans le coffret d'accessoires fourni avec Sawyer. Fixez ensuite le plateau ClickSmart (côté outil), fourni avec tous les kits de pinces ClickSmart, au côté robot du système.



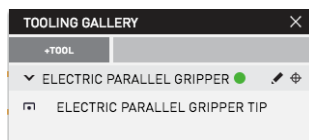
Configuration des effecteurs terminaux

Après avoir fixé les effecteurs terminaux conformément aux instructions fournies avec les kits de pinces, vous devez configurer les pinces avant utilisation.

Cliquez sur l'icône Tooling Gallery (Galerie d'outillage) dans la barre d'outils supérieure :



Les informations de la Tooling Gallery (Galerie d'outillage) s'affichent :



Remarque : Le point vert près du nom de l'outil signifie que celui-ci est étalonné. Cf. « Calibrage du préhenseur électrique parallèle Rethink » en page 66.

Dans cet exemple, Intera Studio reconnaît et affiche le préhenseur électrique parallèle Rethink et son extrémité. (Intera 5 ne reconnaît pas les effecteurs tiers pour l'instant ; leur configuration et mise en service sont donc différentes. Cf. « Actionner les extrémités des effecteurs terminaux tiers » en page 71.)



Sélectionnez Electric Parallel Gripper (Préhenseur électrique parallèle) puis cliquez sur l'icône crayon (modifier) pour afficher les détails du préhenseur et modifier ses caractéristiques.

TOOLING EDITOR

SAVE +SUBTOOL

ID: RIGHT_GRIPPER
name: Electric Parallel Gripper
mass: 280 g

CENTER OF MASS

X	Y	Z
1.4 mm	0 mm	24 mm

ELECTRIC PARALLEL GRIPPER TIP

TOOL CENTER POINT

X	Y	Z
0 mm	0 mm	45 mm
Rx	Ry	Rz
0	0	0

Vérifiez que les valeurs de masse, centre de masse (vous pouvez laisser les valeurs par défaut) et position Z sont exactes. L'indication de la masse du préhenseur permet à Sawyer de savoir quelle masse il va supporter et l'endroit auquel elle va se situer quand le bras va se déplacer.

Pour information, voici une [référence](#) sur le mode de calcul du centre de masse.

Remarque : À noter que la position Z du point central de l'outillage se mesure à partir du point de jonction du bord supérieur du plateau d'outillage d'adaptation avec le manchon jusqu'à l'extrémité du doigt.



TOOLING EDITOR

SAVE SUBTOOL

ID RIGHT_GRIPPER

name Electric Parallel Grippe

mass 280 g

CENTER OF MASS

X	Y	Z
1.4 mm	0 mm	24 mm

ELECTRIC PARALLEL GRIPPER TIP

TOOL CENTER POINT

name Electric Parallel Grippe

X	Y	Z
0 mm	0 mm	140 mm
Rx	Ry	Rz
0	0	0

Après actualisation, cliquez sur **Save (Enregistrer)**.

AJOUT D'UNE PINCE CLICKSMART

Remarque : Pour obtenir les informations les plus récentes, veuillez consulter le Guide utilisateur en ligne suivant : mfg.rethinkrobotics.com/intera.

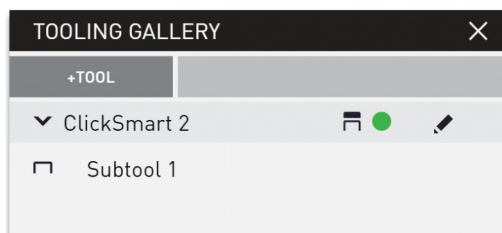
Résumé des étapes

- Définissez le nom de la pince.
- Définissez le centre de masse. Notez que le fait de configurer les points de masse, COM et du centre de l'outil est une étape essentielle pour obtenir les meilleures performances possibles du robot.
- Définissez le TCP.
- Sélectionnez le type de pince.
- Testez les signaux Prise, Ouvert et Fermé. Inversez les signaux et ajustez la position des capteurs si nécessaire.
- Enregistrez vos paramètres, et quittez la page.

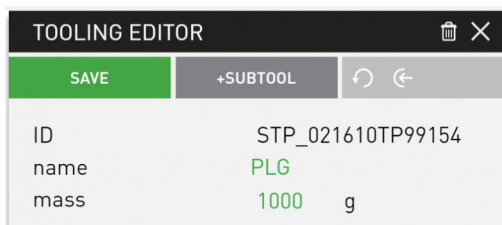


Étapes détaillées

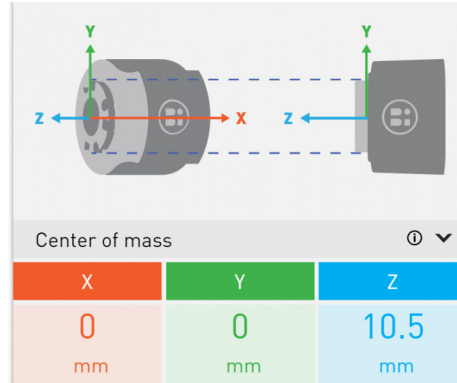
1. Suivez les instructions fournies dans le Guide utilisateur le plus récent pour monter cette pince et la fixer sur le robot.
2. La pince ClickSmart sera alors reconnue par le logiciel, et affichée dans la Galerie d'outillage.



3. Sélectionnez l'icône en forme de crayon pour développer l'Éditeur d'outillage pour le plateau ClickSmart.
4. En haut du volet, renommez la pince et saisissez la masse de la pince plus le plateau ClickSmart.



5. Saisissez les coordonnées du centre de masse, en fonction du schéma DAO de la pince ou des mesures. Respectez les définitions des axes x, y et z, conformément à l'illustration.



6. Modifiez le Point central de l'outil (TCP), afin d'offrir la meilleure représentation du bout des doigts. Par exemple, si la pince est centrée sur la plateau ClickSmart, fournissez la distance dans la direction z entre le boîtier d'apprentissage et le bout des doigts de la pince. La position z du point central de l'outillage se mesure à partir du point de jonction du bord supérieur du plateau ClickSmart avec le manchon jusqu'à l'extrémité du doigt.
7. Définissez l'orientation prédéfinie, et appliquez une torsion pour correspondre à la configuration physique de la pince. Notez que cela modifie l'orientation de x, y et z de l'extrémité active. Si un PLG est construit conformément au Guide utilisateur, sélectionnez z+ et 2.



SUBTOOL_X

Tool center point ⓘ

name SUBTOOL_X

X	Y	Z
0	0	150
mm	mm	mm
Rx	Ry	Rz
0	0	90
deg	deg	deg

orientation preset z+ ▾

twist 2 ▾

8. En descendant dans l'Éditeur d'outillage, sélectionnez le type d'outil. Pour une pince pneumatique, sélectionnez Pinces. Pour une pince à ventouse, sélectionnez Ventouse. Une fois qu'un type de pince est sélectionné, les signaux sont automatiquement mappés.

Signals ▾

tool type Gripper ▾

actuation time 0.4 s

Outputs

POWER ✎

GRIP ✎

+ SIGNAL

Inputs

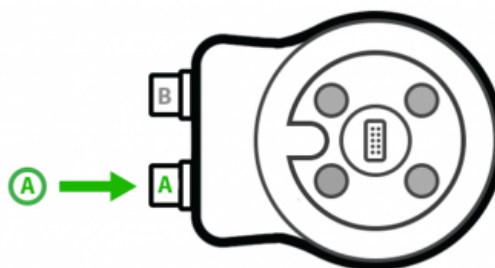
OPEN ✎

CLOSED ✎

9. Le temps d'actionnement est le temps nécessaire à la pince pour se fermer, ou à la ventouse pour saisir fermement l'objet. Il est possible qu'un temps par défaut soit défini. Il est alors possible d'ajuster cette valeur si nécessaire.



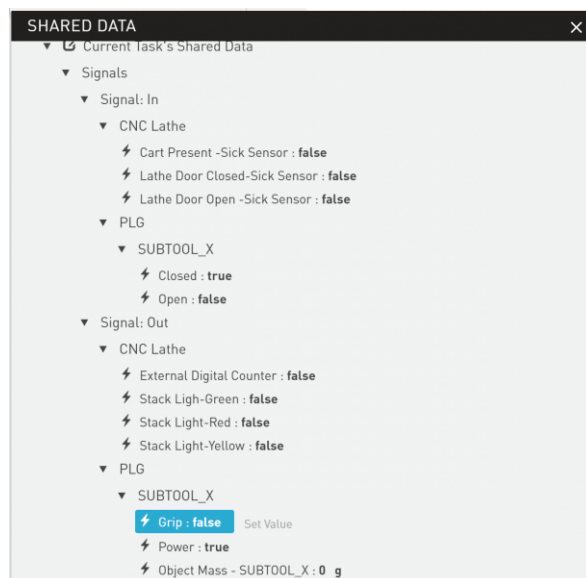
10. Le canal utilisé pour configurer la pince est déterminé par le port auquel la pince est connectée côté plateau ClickSmart. **Si un seul actionneur pneumatique est utilisé, utilisez le Port A.** Le logiciel Intera remplit automatiquement les quatre signaux. Sélectionnez les icônes en forme de crayon pour vérifier que les signaux sont configurés correctement. Notez que cela n'est pas nécessaire lorsque vous utilisez une kit de pinces ClickSmart.



11. Tous les signaux peuvent être modifiés, à l'exception de l'Alimentation électrique. Les signaux Prise, Ouvert et Fermé peuvent être définis en fonction de la configuration de la tâche. Par exemple, Ouvert et Fermé seront différents pour la prise d'un objet de l'extérieur ou de l'intérieur. Les signaux Ouvert et Fermé sont déterminés par la position des capteurs sur la pince. Une explication des paramètres par défaut des signaux se trouve à la fin de cette section. Remarque : Si un PLG est construit conformément au Guide utilisateur, désactivez « Inverser le signal » pour le signal Prise.



12. Pour tester les signaux, ouvrez les Données partagées et activez le signal Prise pour tester si les signaux Ouvert et Fermé réagissent correctement.



Remarque : Pour PLG et PSG, les entrées Ouvert et Fermé sont issues des deux capteurs magnétiques qui glissent dans les rails des deux côtés de la pince pneumatique. La position des capteurs pourra devoir être ajustée, avec la plus petite clé hexagonale fournie dans le kit de pinces. Respectez les instructions sur les pages suivantes du Guide utilisateur en ligne pour ajuster la position des capteurs.

[Grande pince pneumatique \(PLG\)](#)

[Petite pince pneumatique \(PSG\)](#)

13. Sélectionnez le bouton Enregistrer en haut du volet Éditeur d'outillage pour enregistrer les paramètres de configuration du plateau ClickSmart. La pince est désormais prête à fonctionner



Utiliser la pince au cours d'une tâche

Pour ouvrir ou fermer la pince pneumatique, utilisez un nœud SET TO (Régler à) pour définir la valeur de la pince : faux/0 ou vrai/1 respectivement, comme indiqué ci-dessous.

The screenshot shows the 'SET TO' node configuration window. The title bar is 'SET TO' with a trash icon and a close button. Below the title bar is a tab bar with a plus icon and a refresh icon. The main area contains the following fields:

- ID: SET_TO_79
- name: Grip_Part
- Grip (out/PLG): dropdown menu
- set to: dropdown menu
- true: dropdown menu

Below these fields is a plus icon for adding more fields. At the bottom is a 'Comments' section with a dropdown arrow and a text input field labeled 'Enter comments here.'

Pour vérifier si la pince est ouverte ou fermée, utilisez un nœud DO IF (Exécuter si). Vérifiez si la condition est Ouverte == vrai ou Fermée == faux.

The screenshot shows the 'DO IF' node configuration window. The title bar is 'DO IF' with a trash icon and a close button. Below the title bar is a tab bar with a plus icon and a refresh icon. The main area contains the following fields:

- ID: DO_IF_80
- name: Check_if_closed
- catch errors: toggle switch
- keep evaluating: toggle switch
- invert condition: toggle switch
- stop on failure: toggle switch

Below these fields is a plus icon for adding more fields. The main configuration area shows a dropdown menu for 'Closed (in/PLG)', followed by a dropdown menu for '==', and a dropdown menu for 'true'. Below these is a plus icon for adding more fields. At the bottom is a 'Comments' section with a dropdown arrow and a text input field labeled 'Enter comments here.'



Paramètres par défaut des signaux de la pince ClickSmart dans Intera :

Pour les pinces pneumatiques :

E/S	Signal	Valeur par défaut	Inverser Signal
Sorties	Courant	Vrai	Arrêt
Sorties	Courant	Vrai	Activé
Entrées	Ouvrir	Faux	Activé
Entrées	Fermé	Faux	Activé

- Le signal de la pince doit être inversé de sorte que lorsque la vanne pneumatique est hors tension, l'actionneur parallèle soit à l'état fermé, afin de maintenir la pièce dans la main au lieu de la laisser tomber accidentellement.
- La pince ne doit pas être actionnée lorsqu'elle est connectée pour la première fois à un robot. Par conséquent, la valeur par défaut de Prise est vrai, et devient faux après l'inversion.
- Les signaux d'entrée Ouvert et Fermé doivent être inversés, car les capteurs magnétiques utilisés pour détecter les états ouvert et fermé sont des capteurs PNP. Cela signifie que lorsque le capteur est activé, il envoie un signal désactivé, et lorsqu'il est désactivé, il envoie un signal activé. Les signaux Ouvert et Fermé doivent être inversés, afin que lorsque le capteur est activé, le signal correspondant soit lui aussi activé.
- Lorsque vous utilisez une petite pince pneumatique, les ports A et B doivent avoir les mêmes paramètres de signaux.
- La modification des raccordements du tuyau d'air peut affecter les paramètres du signal de la pince.



Pour les pinces à ventouse :

E/S	Signal	Valeur par défaut	Inverser Signal
Sorties	Courant	Vrai	Arrêt
Sorties	Vide activé	Vrai	Activé
Entrées	Capteur de vide	Tension du capteur = 5 V	N/A
Entrées	Seuil de vide	50	N/A

- Le signal Vide activé doit être inversé, de sorte que lorsque la valve pneumatique est désactivée, le générateur de vide reste activé afin de maintenir la pièce dans la main, au lieu de la laisser tomber accidentellement.
- La pince ne doit pas être actionnée (air activé) lorsqu'elle est connectée pour la première fois à un robot. Par conséquent, la valeur par défaut de Vide activé est donc vrai, et devient faux après l'inversion.
- Lorsque la valve est mise sous tension (indiqué par le voyant orange), le vide doit être désactivé. Lorsque la valve est hors tension (voyant éteint), le vide doit être activé.
- Ajustez la valeur du seuil de vide, de sorte que lorsque la pince prend un objet, la valeur du capteur dans Données partagées dépasse ce seuil.
- Lorsque vous utilisez une petite pince à ventouse, les ports A et B doivent avoir les mêmes paramètres de signaux.

Remarques relatives à la configuration

Pour configurer votre pince ClickSmart dans Intera Studio, procédez de la façon suivante :

- Définissez le nom de la pince.
- Définissez le centre de masse.
- Définissez le TCP.
- Sélectionnez le type de pince.
- Testez les signaux Prise, Ouvert et Fermé. Inversez les signaux et ajustez la position des capteurs si nécessaire.
- Enregistrez vos paramètres, et quittez la page.



Meilleures pratiques

- Basculez les signaux Prise dans les Données partagées pour vérifier que les signaux Prise, Ouvert et Fermé sont définis correctement en fonction des mouvements réels de la pince.
- Ajoutez le cache fourni dans le kit de pinces au port du canal du plateau ClickSmart qui n'est pas connecté à une pince.
- Ne retirez pas le plateau ClickSmart pendant l'enregistrement de la configuration.

Dépannage

- Si le bras se place en position Prise manquée tout le temps, vérifiez que le capteur Fermé n'est pas activé lorsque la pince se ferme sur la pièce, mais est bien activé lorsque la pince se ferme et manque la pièce.

Calibrage du préhenseur électrique parallèle Rethink

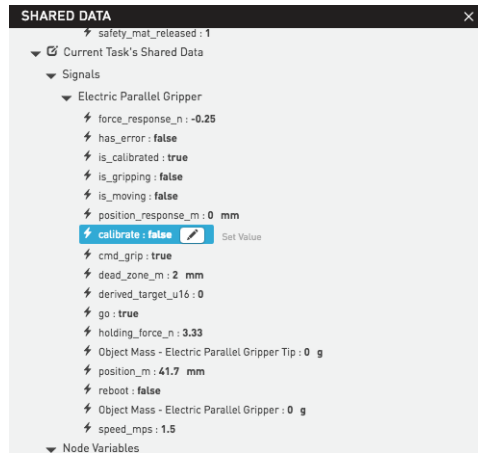
Le préhenseur électrique parallèle Rethink doit être étalonné avant toute utilisation. L'opération de calibrage ouvre et ferme le préhenseur de façon à ce qu'aucun objet ne soit manipulé pendant la séquence.

1. Une fois le préhenseur branché à Sawyer, cliquez sur l'icône Shared Data (Données partagées) dans la barre d'outils supérieure :





2. Le volet Shared Data (Données partagées) s'affiche. Dans Electric Parallel Gripper (Préhenseur électrique parallèle), le calibrage est défini sur faux :



3. Cliquez sur « calibrate: false » (étalonner: faux) pour sélectionner.

Remarque : Ne confondez pas « calibrate » (étalonner) avec « is_calibrated » (est étalonné).

4. Cliquez sur Set Value (Valeur programmée) et insérez **True (Vrai)** ou le chiffre **1** puis appuyez sur Enter.

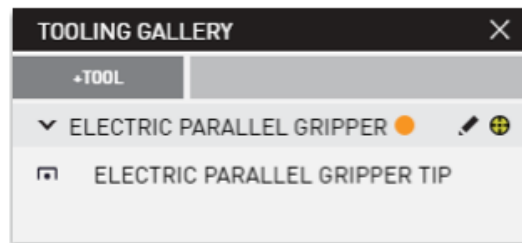
Vous pouvez voir que certains chiffres du volet Shared Data (Données partagées) changent rapidement à mesure que les préhenseurs sont étalonnés. Les valeurs de 'is_calibrated' et 'calibrate' passent de faux à vrai.

Si un objet est présent dans le préhenseur, 'is_gripping' passera aussi à vrai.

Pour ouvrir et fermer le préhenseur, changez la valeur définie pour cmd_grp. Entrez la valeur 0 pour ouvrir le préhenseur. Entrez la valeur 1 pour fermer le préhenseur.



Vous pouvez également étalonner le préhenseur en cliquant sur le point jaune à côté du nom du préhenseur dans la Tooling Gallery (Galerie d'outillage). L'outil est étalonné une fois que le point s'affiche en vert.



Ajouter de l'outillage à l'extrémité du bras avec des outils doubles

1. Cliquez sur l'icône Tooling Gallery (Galerie d'outillage) pour afficher la galerie d'outils.
2. Cliquez sur l'icône **+ TOOL (+ OUTIL)**.
3. Ajoutez un nom pour l'effecteur terminal, sa masse et son centre de masse.
4. Ajoutez un nom pour la première extrémité, ses positions X, Y et Z et son orientation dans X, Y et Z. Par exemple :





5. Pour ajouter le deuxième outil, cliquez sur **+ SUBTOOL (+ SOUS-OUTIL)**.



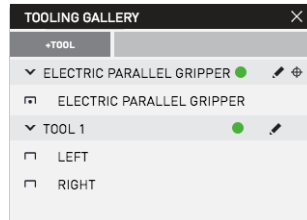
6. Attribuez un nom, une position et une orientation au deuxième outil, le cas échéant. Vous pouvez sélectionner une nouvelle orientation dans les menus déroulants, par exemple :



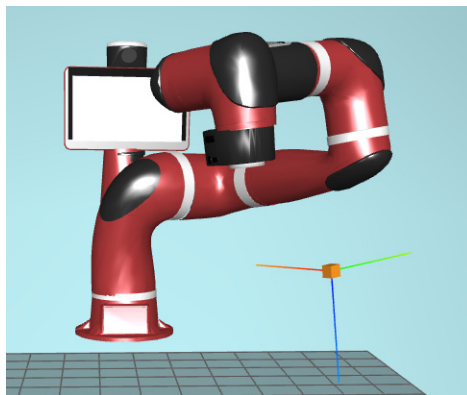


7. Cliquez sur **Save (Enregistrer)**.

Voici le volet Tooling Gallery (Galerie d'outillage) pour un outillage d'extrémité de bras avec deux outils, « LEFT » (Gauche) et « RIGHT » (Droite) :

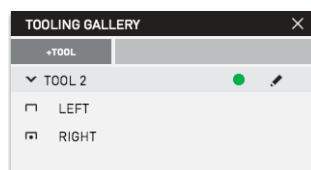
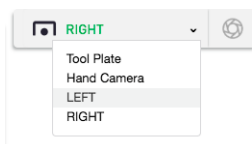


Les nouveaux outils apparaissent comme des blocs orange dans la vue en 3D du robot.



Dans cette exemple, trois cubes sont visibles. Le cube noir à l'extrémité du bras représente le plateau d'outillage. Les deux autres cubes verts sont les points de terminaison « LEFT » (Gauche) et « RIGHT » (Droite) qui montrent en 3D l'endroit où le robot va exécuter les actions. L'outil RIGHT (Droite) a été sélectionné en tant que point central d'outil actif ; ses axes sont affichés.

















Vous pouvez définir le point de terminaison qui sera actif dans le menu déroulant Tool (Outil) situé en haut à gauche de l'écran, ou en sélectionnant l'outil dans la Tooling Gallery (Galerie d'outillage). Une seule extrémité peut être active à la fois.



Actionner les extrémités des effecteurs terminaux tiers

Pour actionner des effecteurs terminaux tiers sans utiliser de plateau ClickSmart, vous devez créer des signaux à l'aide du dispositif E/S Moxa situé dans le contrôleur du robot.

1. Cliquez sur l'icône Signals (Signaux)  dans la barre d'outils supérieure pour afficher le volet Signals (Signaux).

SIGNALS			
	Name	Current Value	Device
	DI_0	false	Robot IO
	DI_1	false	Robot IO
	DI_2	false	Robot IO
	DI_3	false	Robot IO
	DI_4	false	Robot IO
	DI_5	false	Robot IO
	DI_6	false	Robot IO
	DI_7	false	Robot IO
	DO_0	false	Robot IO
	DO_1	false	Robot IO
	DO_2	false	Robot IO
	DO_3	false	Robot IO
	DO_4	false	Robot IO
	DO_5	false	Robot IO
	DO_6	false	Robot IO
	DO_7	false	Robot IO



2. Sélectionnez un signal correspondant à votre configuration matérielle. Par exemple, si vous connectez la Sortie numérique 1 sur l'appareil E/S MOXA à une broche d'entrée numérique sur votre effecteur terminal, vous devez sélectionner DO_1. Vous devrez le renommer et modifier son état par défaut en fonction de votre application.
3. Pour cela, cliquez sur l'icône en forme de crayon pour afficher le volet Modifier le signal.

Edit Signal	
ID	PORT_SOURCE_0
Name	DI_0
Device	Robot IO
Direction	Input
Port	DI_0
Data Type	bool
Default value	false

4. Vous devez spécifier un nom pour le signal.
5. Sélectionnez Save (Enregistrer).

Le signal est modifié.

Attribuer un signal

Après avoir modifié le signal, créez une tâche dans l'éditeur de comportement qui contient un nœud Set Value (Valeur programmée) et attribuez le signal modifié à ce nœud. Attribuez ensuite la valeur 1 ou 0 au signal, selon que vous voulez que l'outil s'ouvre ou se ferme.

Enfin, vous ajoutez le poids de l'effecteur terminal dans le nœud Set Value (Valeur programmée) : out/Object Mass (sortie/Masse Objet)-(nom de l'outillage à l'extrémité du bras).



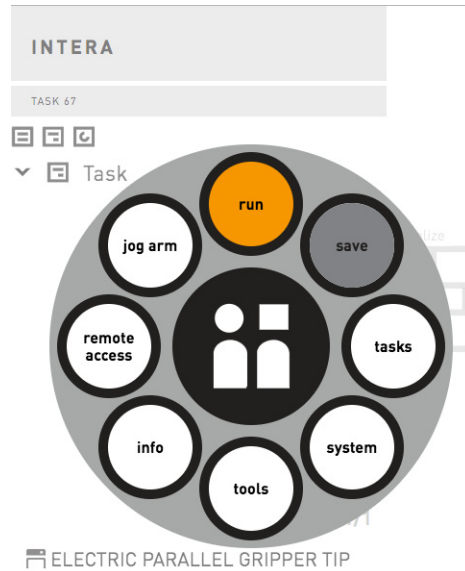
Programmer une simple tâche Pick and Place à l'écran de tête

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

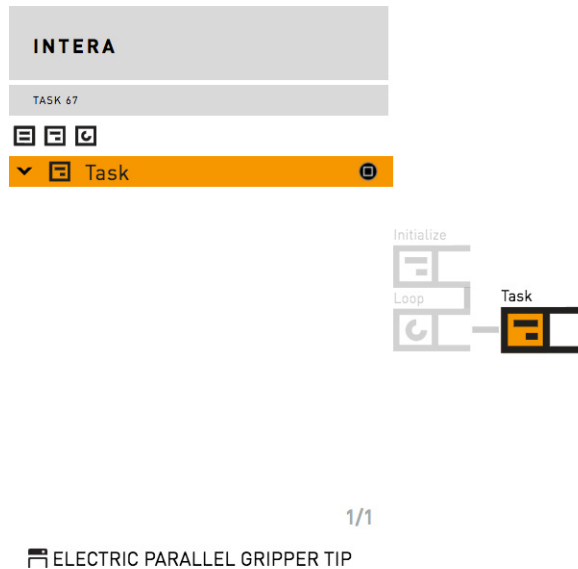
Ce didacticiel explique comment créer une simple tâche « pick and place » (saisir et placer) à l'aide des capacités d'apprentissage robotique par démonstration, et ce entièrement au niveau de l'écran de tête de Sawyer. La programmation par démonstration est prise en charge uniquement par les pinces Rethink et les pinces ClickSmart.

Pour compléter ce didacticiel, vous devez disposer d'un robot équipé d'une plaque de base pour préhenseur ainsi que d'un préhenseur électrique parallèle Rethink ou préhenseur à vide Rethink. Le préhenseur doit être étalonné. Au besoin, reportez-vous à la section « Calibrage du préhenseur électrique parallèle Rethink » en page 66.

1. Démarrez le robot.
2. Appuyez sur le bouton Rethink dans le Navigateur pour afficher le menu de l'écran de tête.



3. Faites défiler à l'aide du bouton sélecteur puis sélectionnez **tasks (tâches)** (par pression sur le bouton), faites encore défiler et sélectionnez **new (nouveau)**.



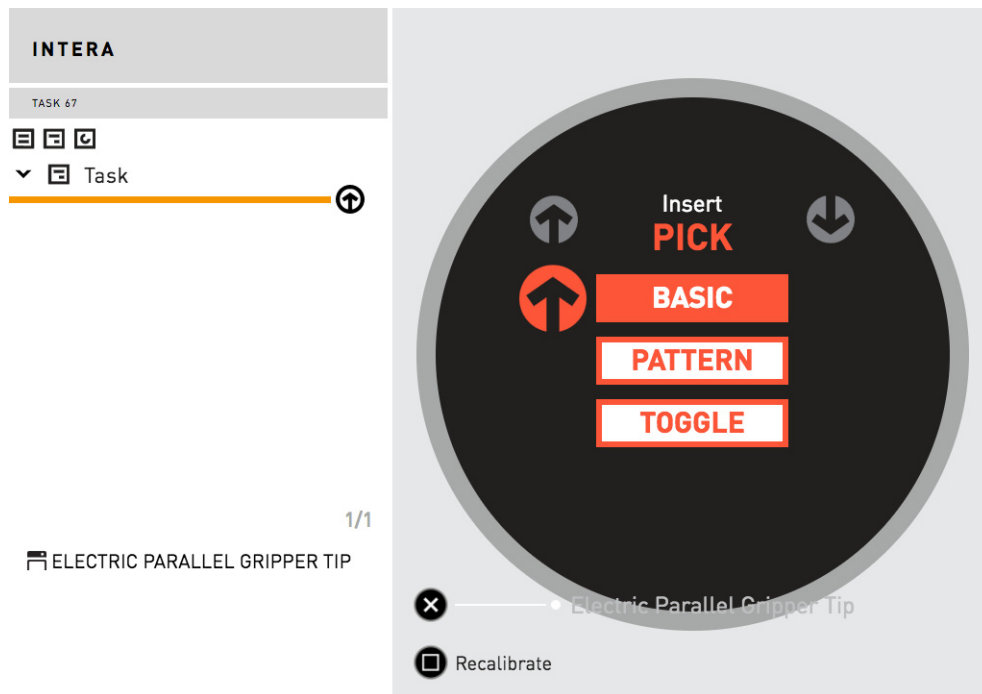
1/1



Le côté gauche de l'écran affiche la tâche en mode liste avec l'outil sélectionné dans l'angle inférieur gauche (Electric Parallel Gripper Tip). Le côté droit affiche la vue arborescente. À noter que le nœud de la tâche est déjà sélectionné.

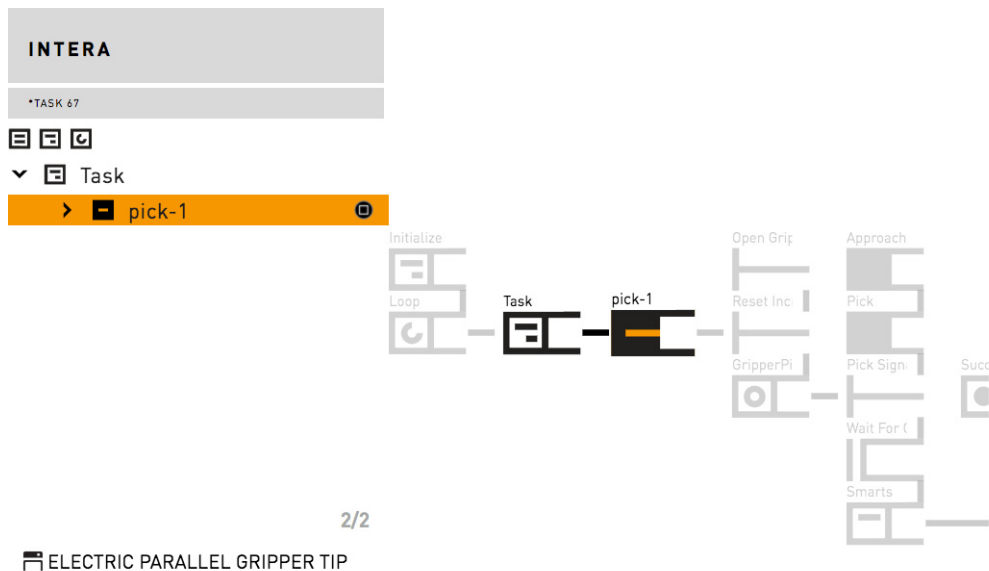
4. Déplacez le bras articulé en mode zéro-G vers le lieu de la saisie de façon à placer le préhenseur en position pour prendre l'objet, puis appuyez sur le bouton Grasp (Saisir) (le bouton long situé sur le poignet).

Un menu d'options de saisie (Pick) s'affiche. L'option par défaut est Basic.

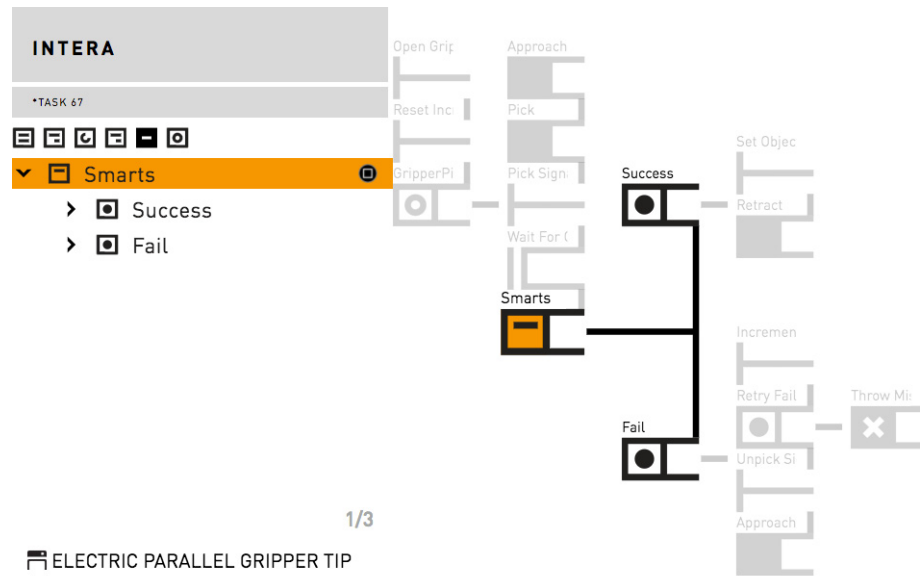




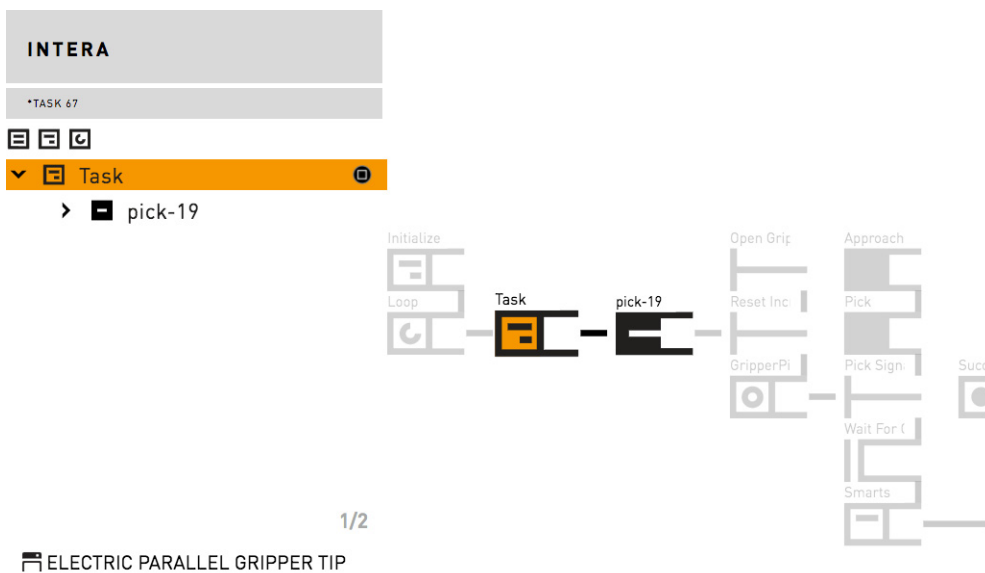
- Appuyez sur le bouton Grasp (Saisir) pour accepter l'option Basic Pick. Le préhenseur se ferme et crée la branche de saisie.



À savoir : si vous allez sur le nœud Smarts dans l'arborescence pour un affichage plus détaillé, vous verrez la branche suivante où les actions correspondant aux nœuds Success (Réussite) et Fail (Échec) sont déjà définies. (Réussite signifie que les pinces ressentent la force d'un objet au moment de la saisie, Échec l'absence de force ressentie à la saisie de l'objet.)

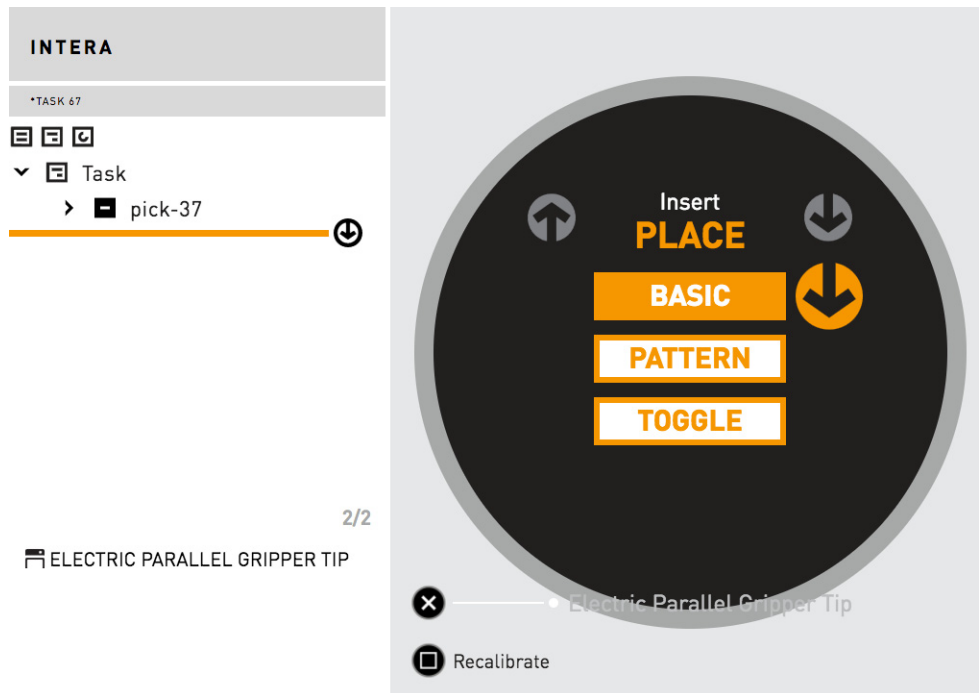


6. Revenez en arrière sur Task en mode liste.



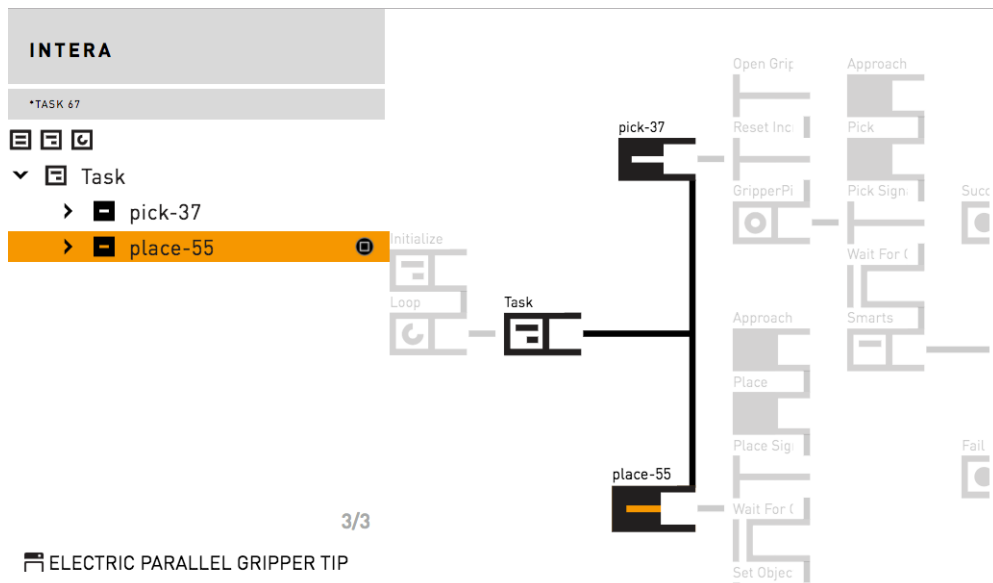


7. Déplacez le bras articulé en mode zéro-G vers le lieu de placement (Place).
8. Appuyez sur le bouton Grasp (Saisir) pour afficher les options Place.

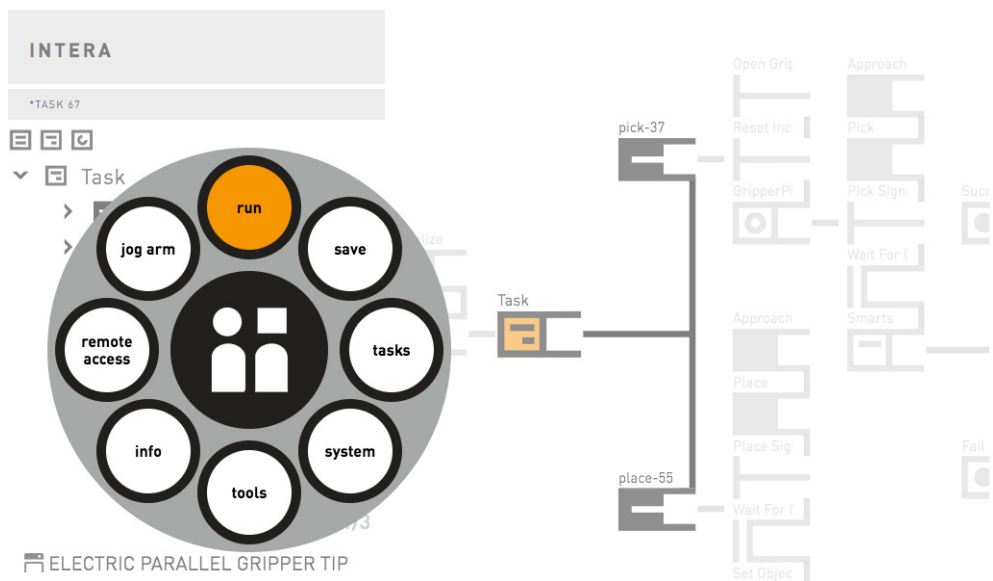




9. Appuyez sur le bouton Grasp (Saisir) pour sélectionner l'option Basic Place. Une branche Place est créée.



10. Appuyez sur le bouton Rethink pour afficher le menu de l'écran de tête.

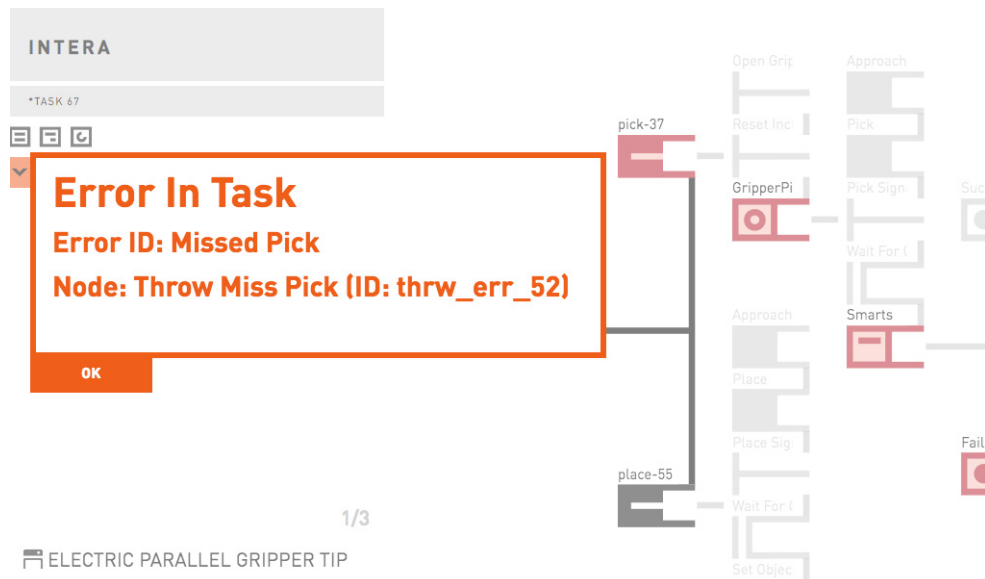




11. Sélectionnez **run (exécuter)** puis **restart (redémarrer)** pour lancer la tâche.

La tâche élémentaire pick and place va alors s'exécuter comme démontré.

Sawyer va reconnaître les mauvaises prises et afficher un message d'erreur à partir de deux échecs.





Programmer des modèles de tâche

Pick and Place à l'écran de tête

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Ce didacticiel explique comment créer une tâche « pick and place » à l'aide des capacités et modèles d'apprentissage robotique par démonstration.

Dans Intera, un modèle (« pattern ») désigne un modèle de régularité discernable. C'est-à-dire que les éléments d'un modèle se répètent de façon prévisible.

Voici une autre manière de le décrire : dans Intera, un modèle permet de spécifier les limites d'une tâche puis de remplir le périmètre ainsi défini avec le bras robotisé positionné de façon précise.

Les modèles sont soit unidimensionnels (une rangée de cinq pièces par exemple), bidimensionnels (par exemple, une grille 5x4) ou tridimensionnels (une grille 5x4 sur 3 plans, comme une boîte).

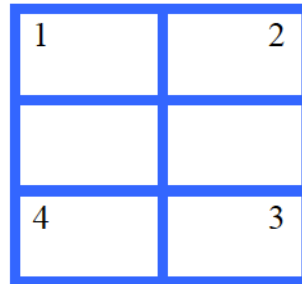
Comme lors de la simple tâche pick and place précédente programmée par démonstration, cette opération se crée entièrement à l'écran de tête de Sawyer. N'oubliez pas que, dans la version 5.1, l'apprentissage par démonstration n'est proposé que pour le préhenseur électrique parallèle Rethink.

Si vous ne l'avez pas encore fait, nous vous recommandons de lire le chapitre précédent entièrement « Programmer une simple tâche Pick and Place à l'écran de tête » en page 73 avant de continuer avec le présent chapitre.

Pour ce didacticiel, vous aurez besoin d'une pince Rethink ou ClickSmart.

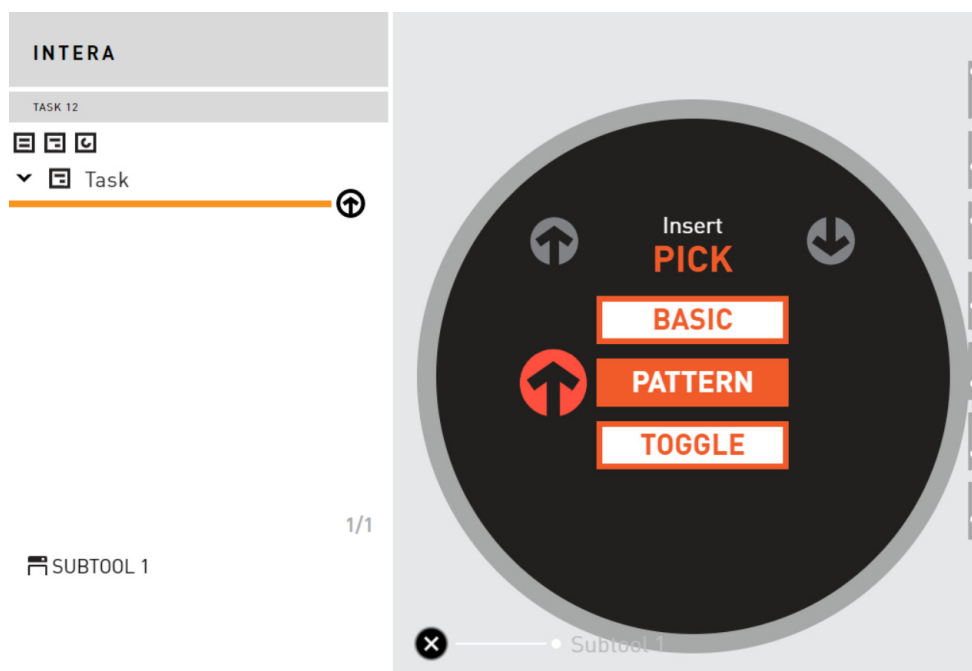


Nous allons utiliser le modèle de grille 2x3 suivant pour représenter les emplacements et limites de saisie :



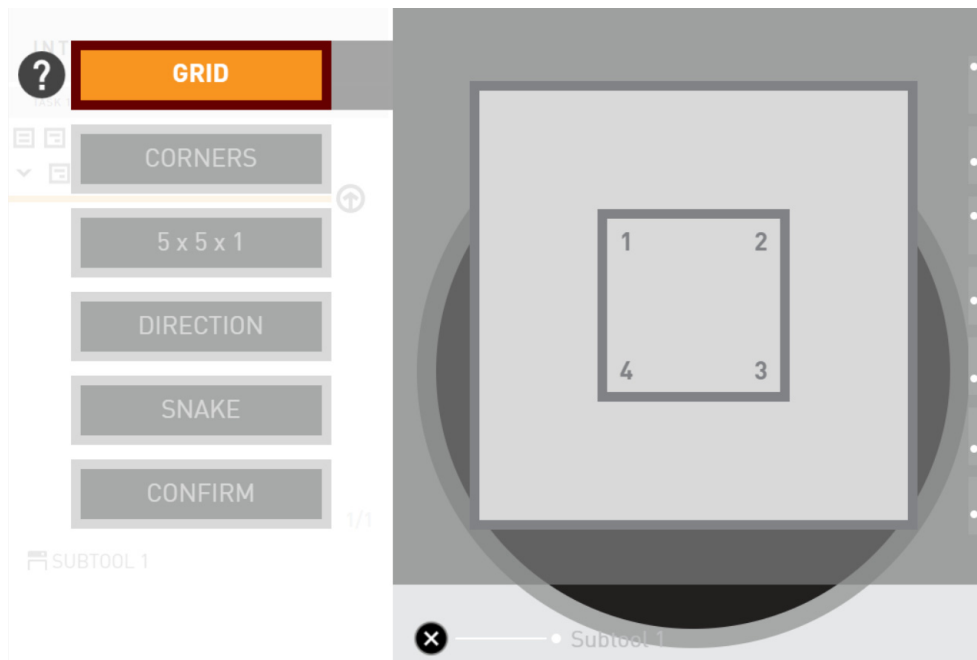
Programmer le modèle Pick

1. Commencer une nouvelle tâche.
2. Déplacez le bras robotisé en mode zéro-G vers le premier point de saisie, soit 1 dans cet exemple. Ceci constitue la limite extérieure pour cet angle du modèle.
3. Appuyez sur le bouton Grasp (Saisir). L'écran de tête affiche le menu Insert Pick.



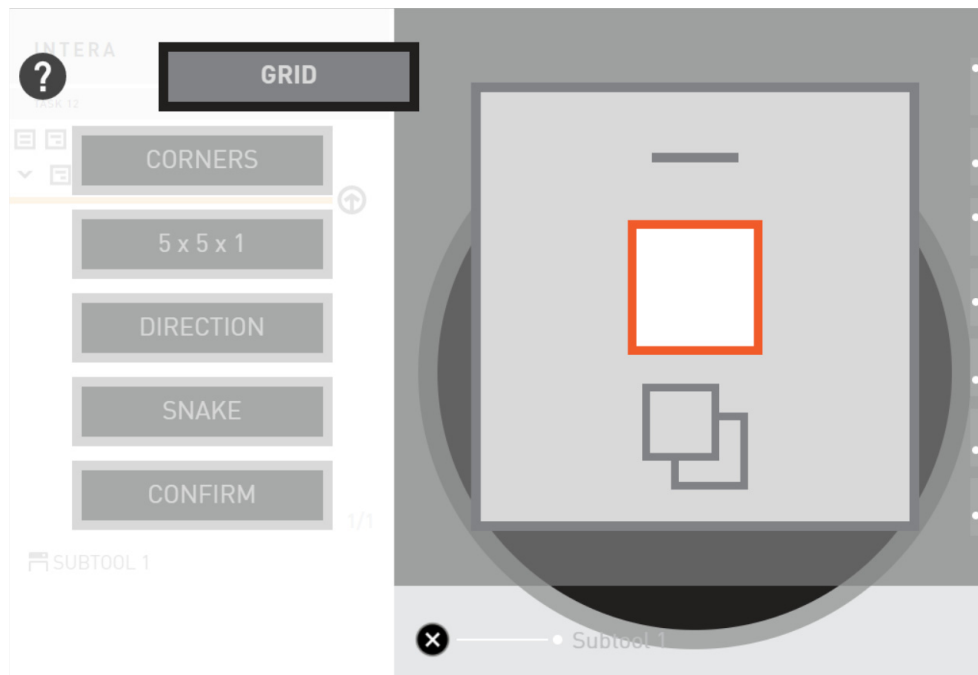


4. Allez sur **Pattern (Modèle)** et appuyez sur le bouton Grasp (Saisir) pour le sélectionner. Le préhenseur se ferme sur la pièce que vous voulez saisir. Les étapes que vous devez exécuter pour créer un modèle s'affichent maintenant à gauche de l'écran de tête. La première étape consiste à définir le type de modèle.





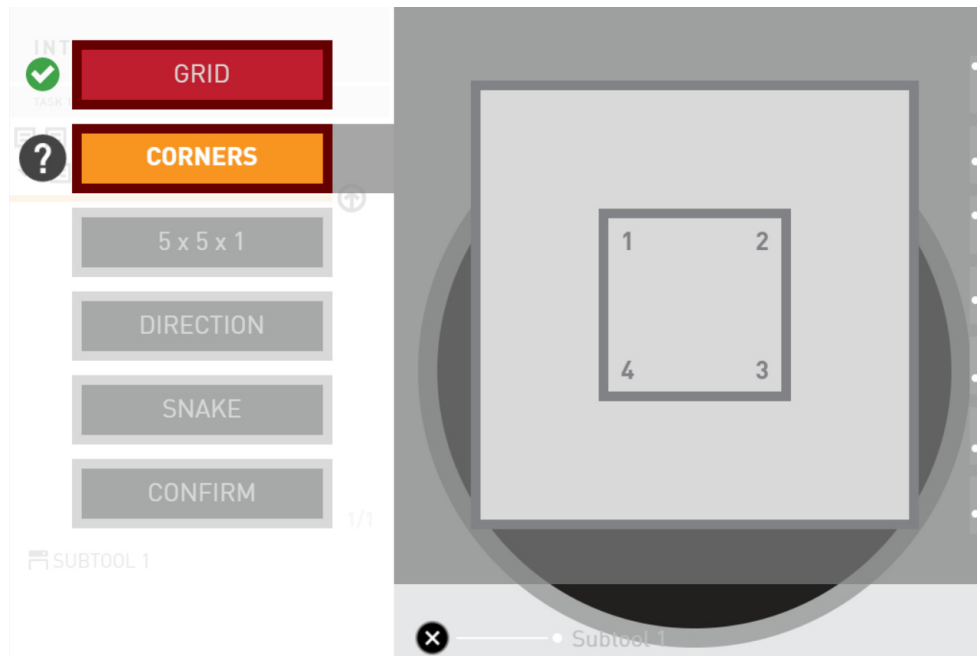
5. Appuyez sur la touche **OK** du navigateur. Les différents types de modèles s'affichent : line, grid et box (ligne, grille et boîte).



Remarque : L'étape en cours est affichée en retrait sur la liste des étapes de création du modèle.



6. Sélectionnez l'option Grid comme illustré.

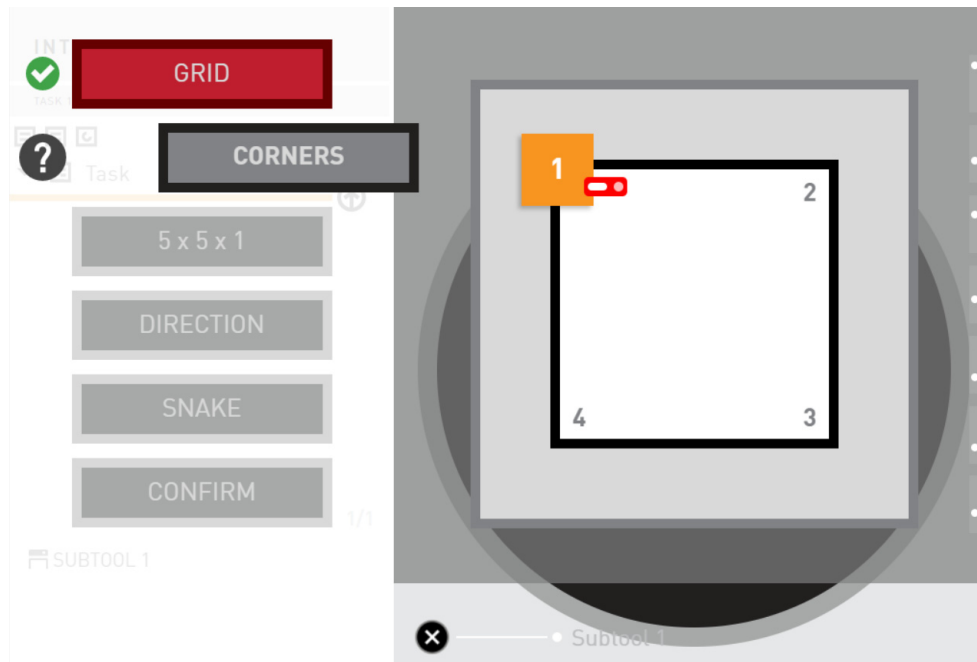


Remarque : Dans la liste des étapes, l'option Grid est maintenant cochée en vert indiquant que la sélection est confirmée.

Comme nous avons choisi de créer une grille, l'étape suivante consiste à définir ses angles.



7. Appuyez sur OK pour commencer à définir les angles.



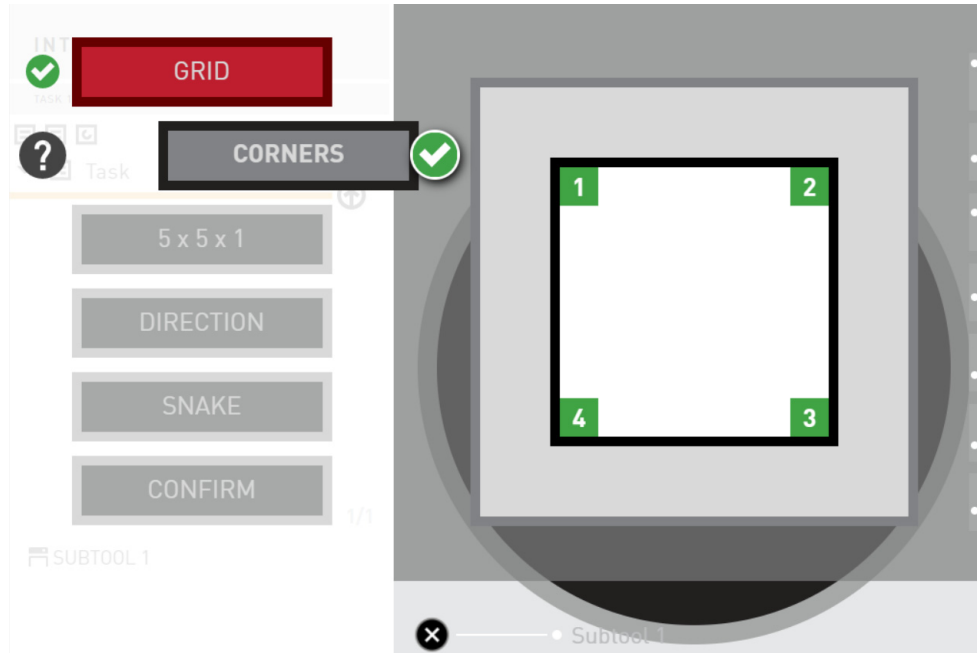
Nous allons maintenant configurer l'angle extérieur du premier angle de la grille, soit l'emplacement de sélection externe de la première pièce.

8. Si le bras robotisé n'est pas déjà en place, déplacez-le en mode zéro-G vers le premier angle qui est le point 1 dans notre exemple de grille 2x3.
9. Appuyez sur la touche OK du navigateur. (Vous pouvez aussi utiliser le bouton Grasp (Saisir) ou le bouton rond Action situé sur le poignet.)



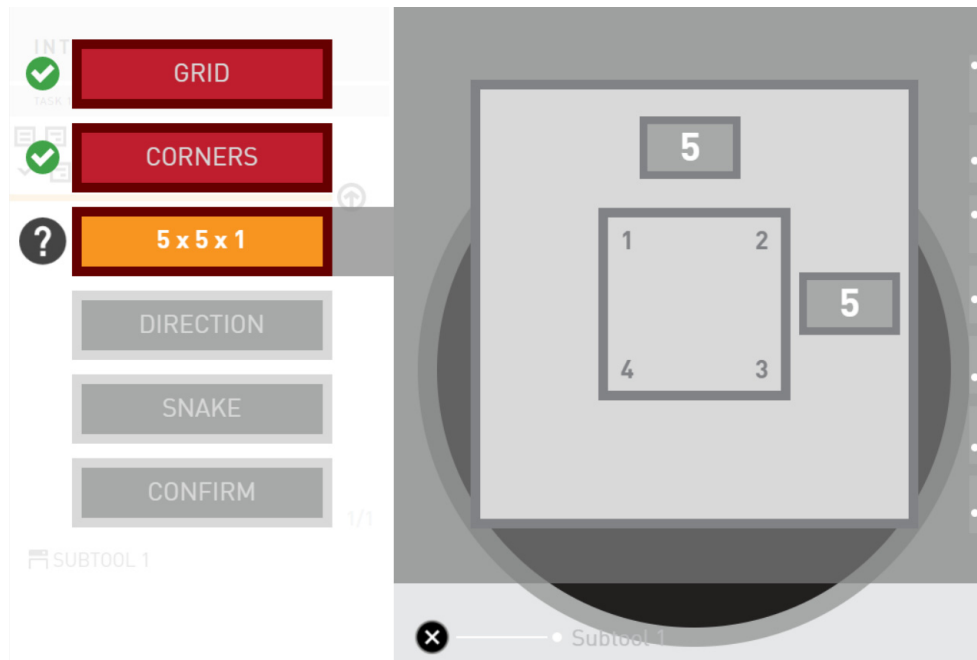
10. Répétez ces opérations pour les angles 2, 3 et 4. Veillez à définir les angles *dans l'ordre indiqué*.

Une fois tous les angles paramétrés, l'affichage est le suivant :





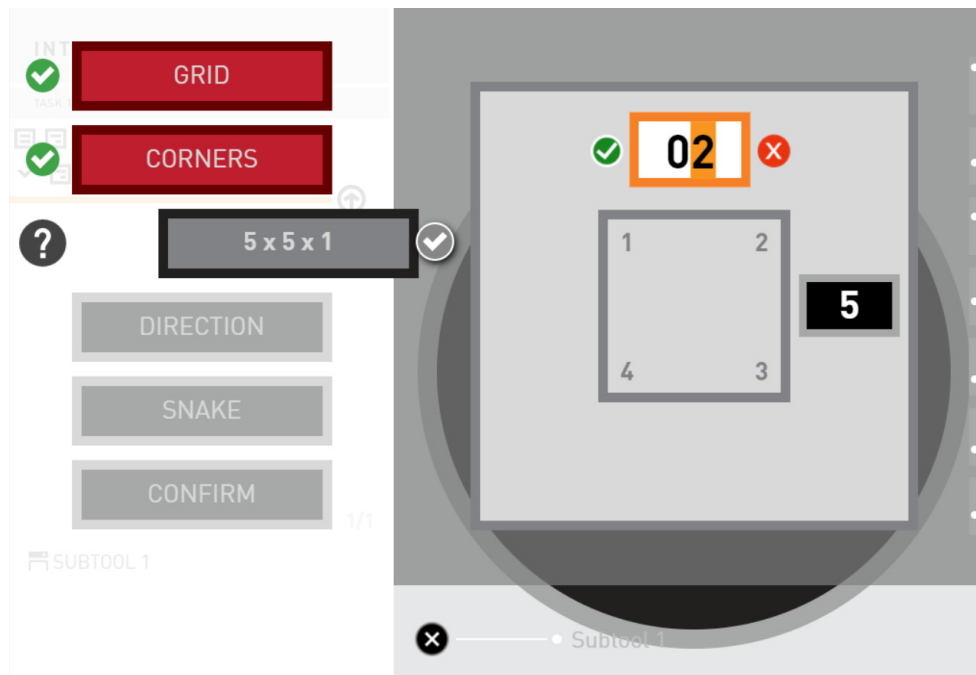
11. Appuyez sur OK pour passer à l'étape suivante.



Souvenez-vous que, dans notre exemple, il y a 2 lignes transversales en haut de la grille, de l'angle 1 à l'angle 2, et 3 lignes verticales de l'angle 2 à l'angle 3.

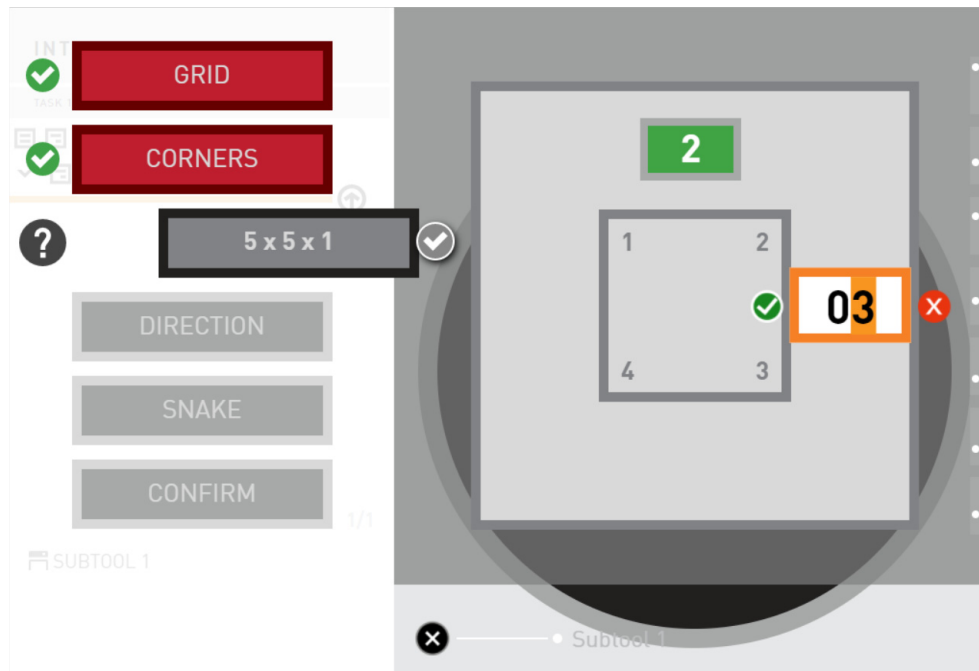


12. Faites défiler pour afficher le point 2 dans le rectangle en haut de l'écran et confirmez à l'aide de la touche OK.



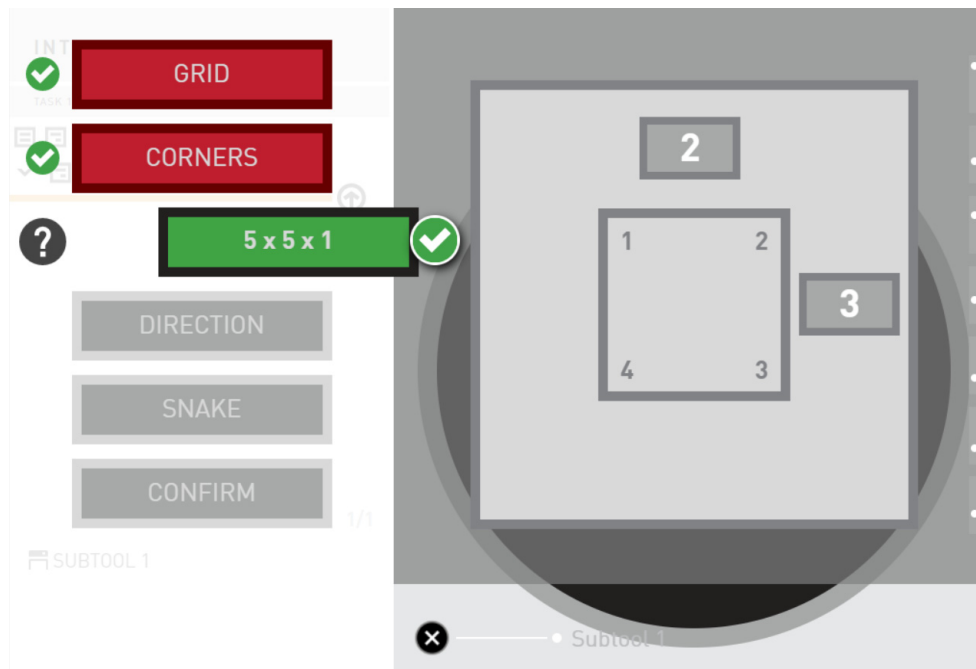


13. Trois lignes relient l'angle 2 à l'angle 3, donc déplacez-vous dans le petit rectangle à droite de l'écran pour afficher 3 et confirmez par OK comme illustré ci-dessous.



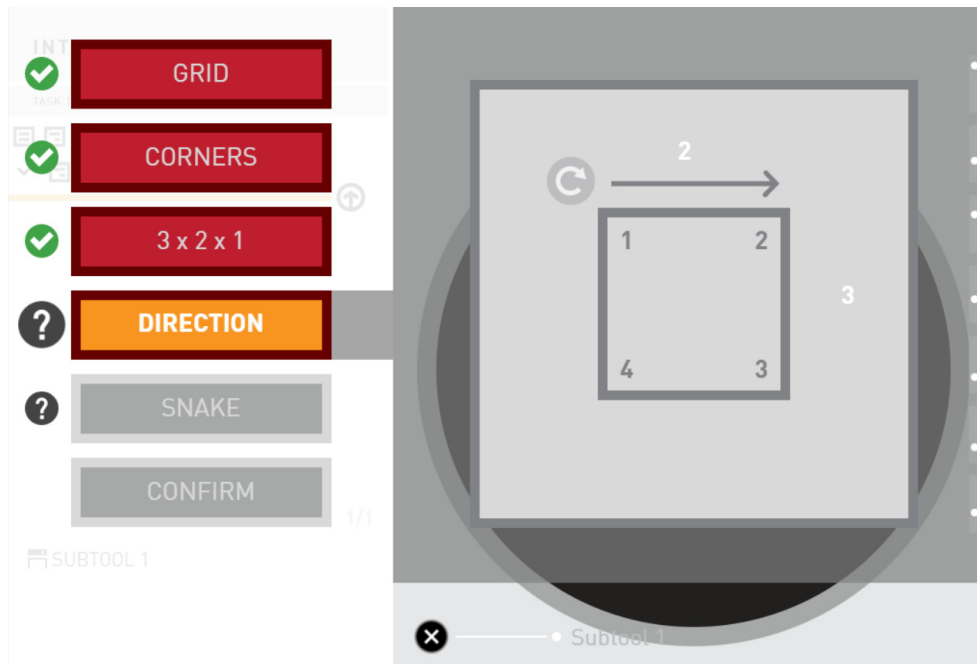


14. Allez sur la case à cocher 5x5x1 et appuyez sur OK. La grille et ses lignes se présentent ainsi :



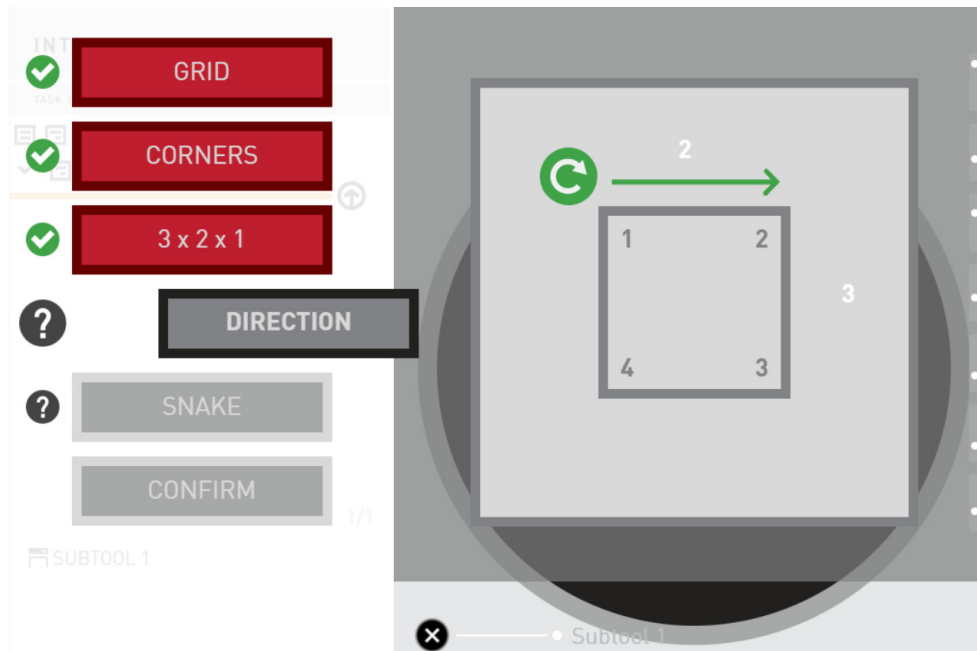


15. Appuyez sur OK pour passer à l'étape suivante pour définir l'orientation.





16. Appuyez sur OK pour autoriser les changements de direction,

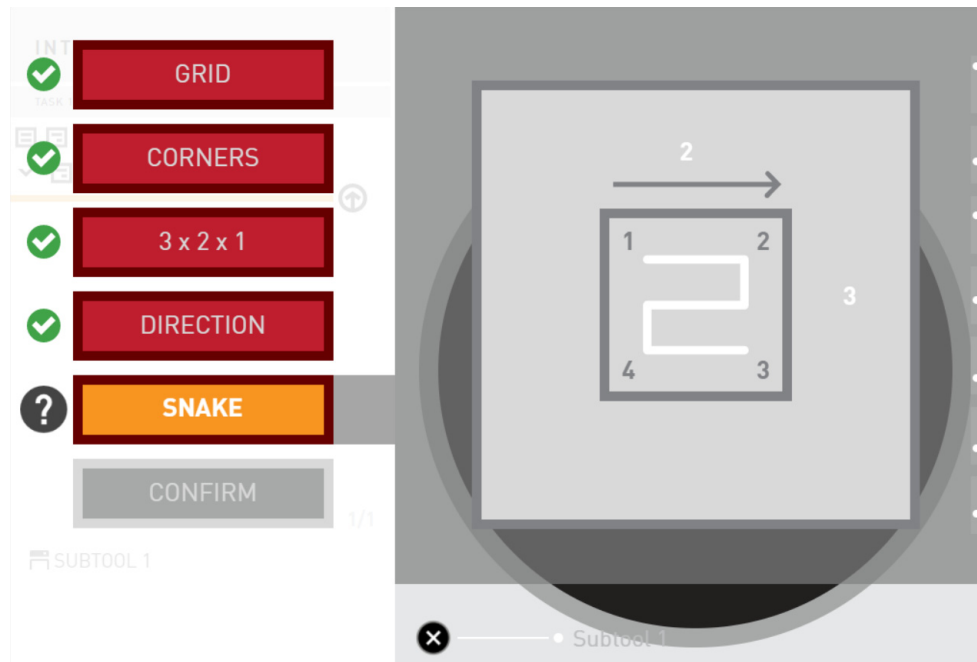


17. Faites défiler pour choisir le sens de déplacement du bras, soit la direction dans laquelle les deux premières saisies vont s'effectuer.

Cet exemple montre que le bras va se déplacer de 1 vers 2.

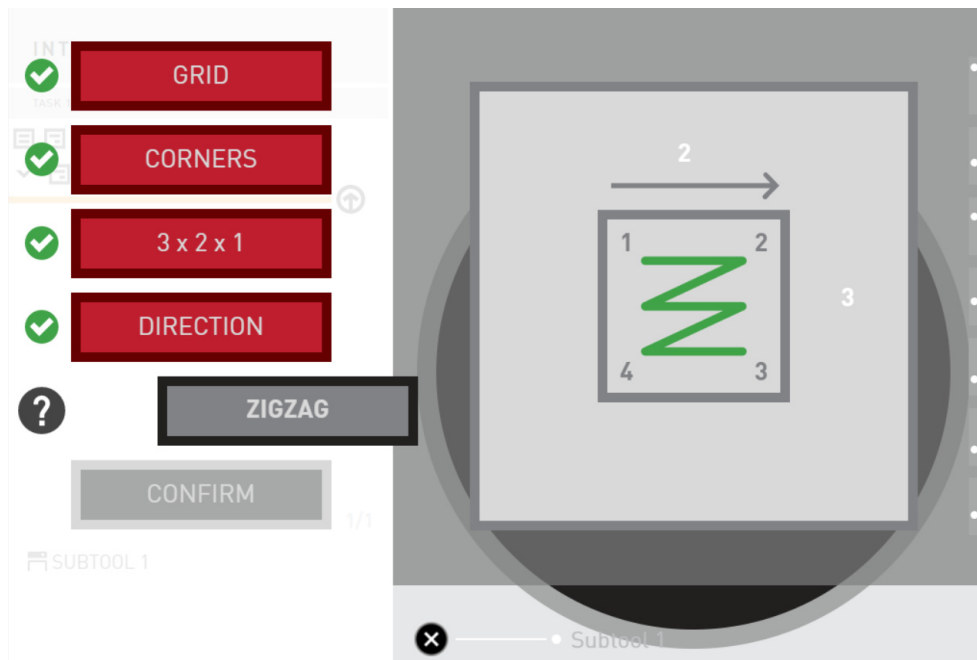


18. Appuyez sur OK pour confirmer votre choix.



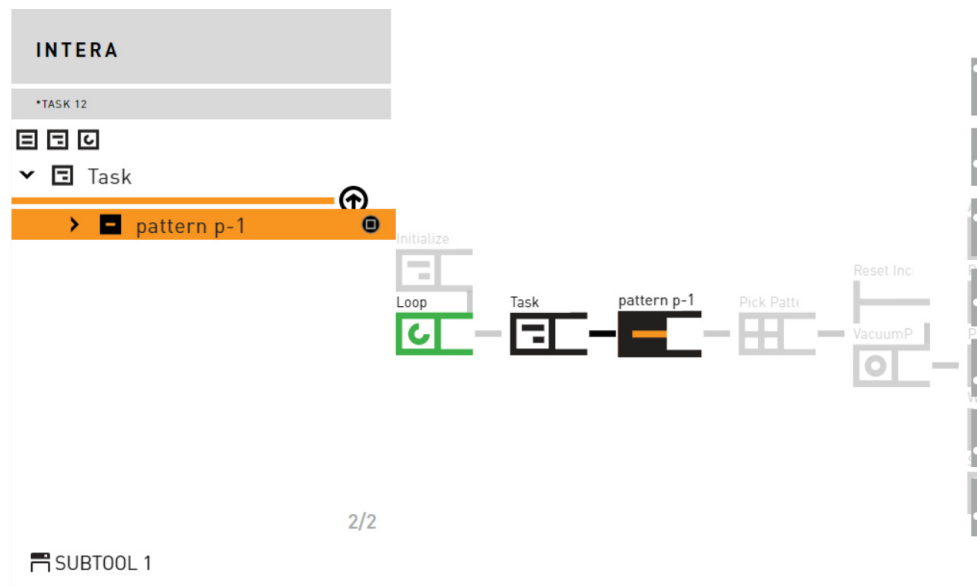


19. Sélectionnez le type de mouvement du bras souhaité pour les saisies, Snake (Serpent) ou Zigzag.





20. La dernière étape consiste à confirmer les paramètres que vous avez programmés pour votre modèle. Appuyez sur OK pour confirmer votre modèle et créer l'arborescence de comportement.



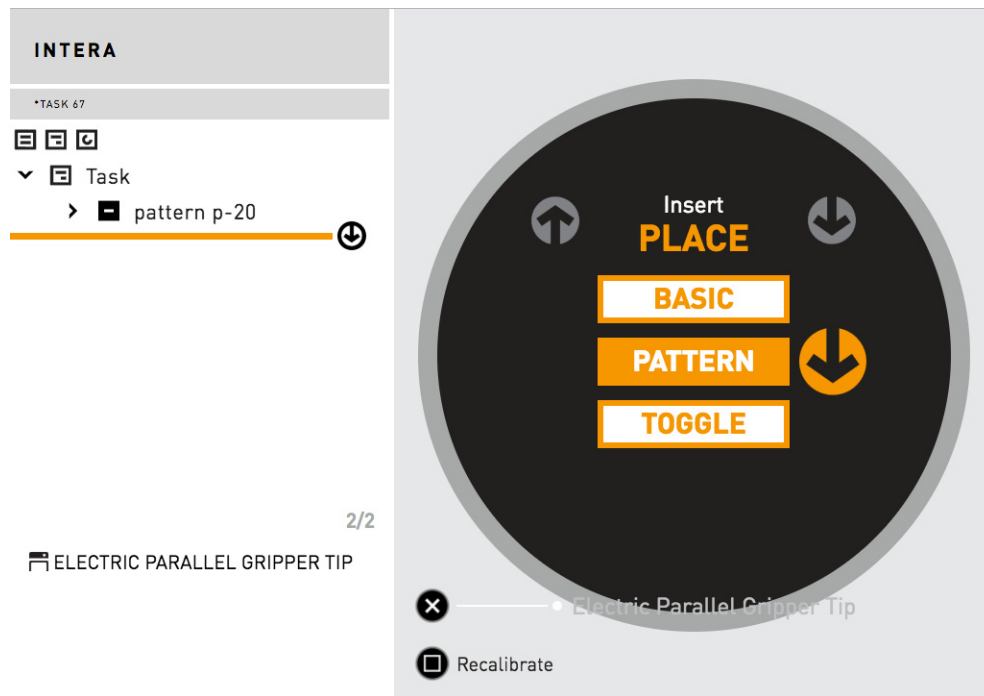
Notez que le nœud parent de la saisie est un nœud modèle.



Programmer le modèle Place

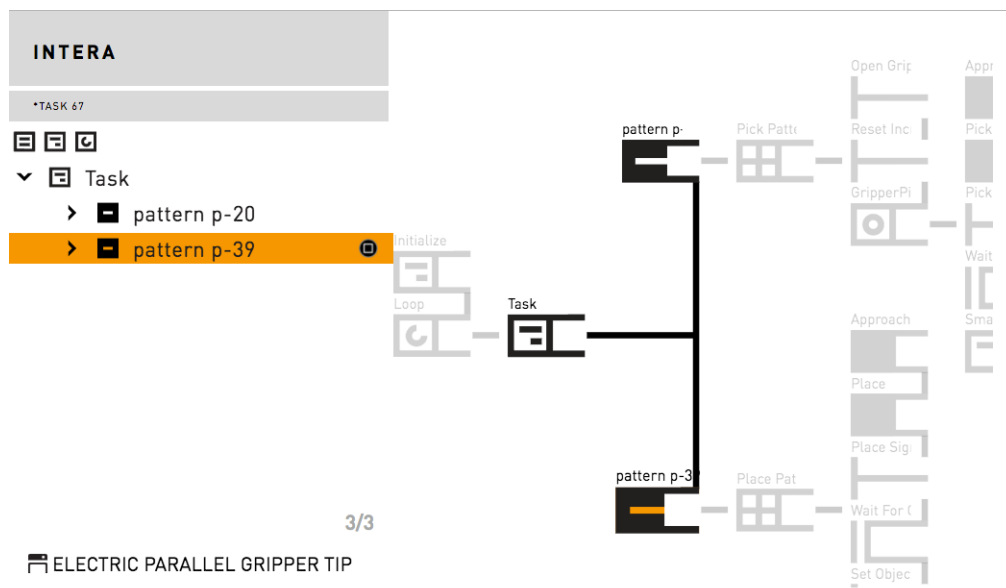
Vous pouvez maintenant faire la même chose pour le modèle Place !

21. Appuyez sur le bouton Grasp (Saisir), puis sélectionnez Pattern (Modèle).





Procédez de la même façon que lors de la création du modèle Saisie. Une fois ces étapes terminées, votre écran de tête doit ressembler à ceci :



Vous pouvez maintenant lancer l'exécution de la tâche.



Intera Insights

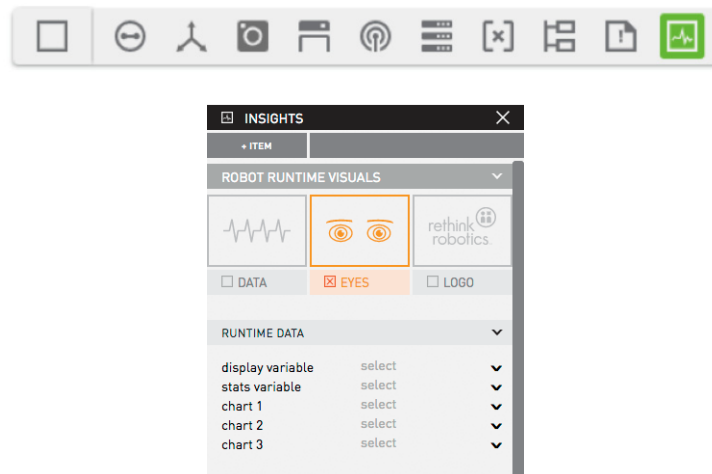
Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Présentation d'Intera Insights

Intera Insights est un ensemble d'outils conçus pour permettre de suivre facilement et en temps réel les données d'une tâche. Cela inclut toutes les données relatives au bras (notamment la position, la rotation et les forces), les données de capteur EOAT, la durée de cycle, etc. Les données peuvent être affichées sur l'écran de tête de Sawyer, ou suivies via Studio dans le volet Intera Insights.



Volet Intera Insights

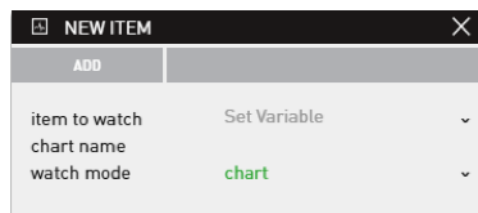


Images d'exécution du robot

Sélectionnez une image d'exécution du robot pour contrôler ce qui s'affiche sur l'écran de tête lorsque Sawyer exécute une tâche. Si « Yeux » est sélectionné, Intera affiche les yeux de Sawyer. Si « Logo » est sélectionné, le logo Rethink Robotics s'affiche à l'écran pendant l'exécution de la tâche. Si « Données » est sélectionné, l'écran de tête affiche les graphiques et variables correspondant aux données définies dans « Données sur les heures de fonctionnement ».

Liste des graphiques

La « liste des graphiques » est utilisée pour créer et surveiller des graphiques afin de suivre les données sur les heures de fonctionnement. Pour créer un nouveau graphique, appuyez sur le bouton « + Chart Item » (+ Élément de graphique). Cela ouvre l'interface suivante :





Élément à suivre

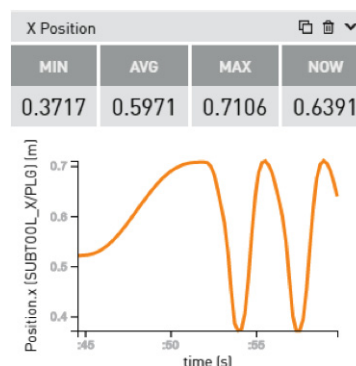
Utilisez le menu déroulant « Item to Watch » (Élément à suivre) pour sélectionner une variable spécifique à ajouter au graphique. Cela peut inclure n'importe quelle variable du volet Données partagées.

Nom du graphique

Utilisez « Chart Name » (Nom du graphique) pour nommer le graphique. Par défaut, ce nom est le même que celui de la variable représentée. L'utilisateur peut remplacer ce nom par n'importe quelle chaîne valide.

Mode suivi

Cette option définit si la variable sera ajoutée comme graphique ou comme valeur dans la « Liste Mes valeurs ». Pour ajouter un graphique, conservez la valeur « graphique ».



Pour chaque graphique ajouté à la « Liste Mes graphiques », l'interface ci-dessus est générée. Lorsqu'une tâche est en cours d'exécution, ce volet affiche un graphique de la variable sélectionnée en fonction de la durée d'exécution de la tâche, ainsi que les valeurs minimum, maximum, moyenne et actuelle. Survolez n'importe laquelle de ces valeurs pour afficher la date et l'heure d'un événement spécifique.

Appuyez sur le bouton « pop-out » (développer, en forme de deux carrés empilés en haut à droite de l'interface) pour développer le graphique dans un volet plus grand dans Studio.

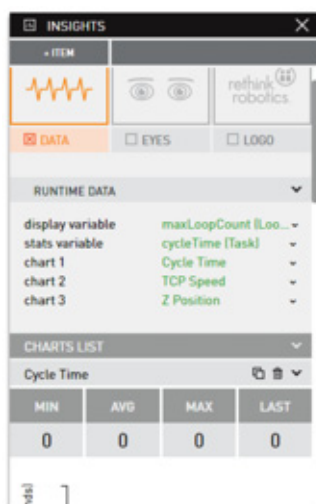


Liste des valeurs

La « Liste des valeurs » peut être utilisée pour suivre la valeur de variables spécifiques au cours d'une tâche. Pour ajouter une variable, suivez la même procédure que pour ajouter un graphique, et sélectionnez « Valeur » au lieu de « Graphique » sous Mode suivi. Les valeurs ne peuvent pas être nommées.

Données sur les heures de fonctionnement

La section Données sur les heures de fonctionnement du volet Intera Insights est utilisée pour contrôler quelles variables et quels graphiques sont surveillés sur l'écran de tête si « Données » est sélectionné sous « Images d'exécution du robot ».



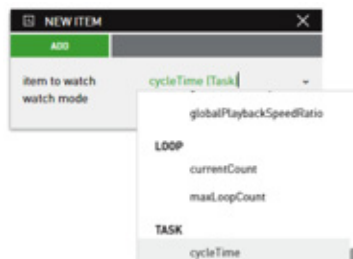


L'interface affichée sur l'écran de tête avec la configuration ci-dessus est la suivante :



Ajout d'une variable

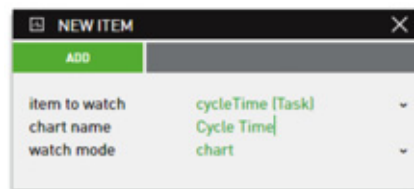
N'importe quelle variable peut être surveillée sur l'écran de tête. Pour ajouter une variable, sélectionnez la variable à suivre sous « Variable d'affichage » ou « Variable de statistiques ». Une variable d'affichage imprime la valeur sélectionnée sur l'écran de tête. Une variable de statistiques imprime la valeur sélectionnée sur l'écran de tête, ainsi que les valeurs minimum, maximum et moyenne de la variable.





Ajout d'un graphique

Pour pouvoir ajouter un graphique au volet Données sur les heures de fonctionnement, celui-ci doit avoir été créé dans la « Liste des graphiques ». Il est possible d'ajouter jusqu'à 3 graphiques à l'écran de tête. Une fois qu'un graphique a été créé, ajoutez-le à l'écran de tête en le sélectionnant dans les menus déroulants « Graphique 1 », « Graphique 2 » ou « Graphique 3 ». Le graphique sera alors affiché sur la tête de Sawyer au cours de la tâche, avec les valeurs actuelle, maximum, minimum et moyenne.



Suivi du temps de cycle

Intera Insights permet de suivre le temps de cycle de n'importe quelle tâche.

Définition d'un cycle

Avant de pouvoir suivre un cycle, l'utilisateur doit indiquer à Intera ce qui est considéré comme un cycle. Il est possible de suivre le temps de cycle de n'importe quel nœud Boucle, Séquence, Priorité, Parallèle, Exécuter si, Boucle si, Inspecteur de vision, Localisateur de vision, Mode de contact ou Modèle. Pour activer le suivi du temps de cycle de n'importe lequel de ces nœuds, activez l'option « Suivi du temps de cycle » dans l'inspecteur de nœuds. Cela crée une variable qui peut être trouvée sous Données partagées de la tâche actuelle > Nom du nœud > cycleTime (temps de cycle).



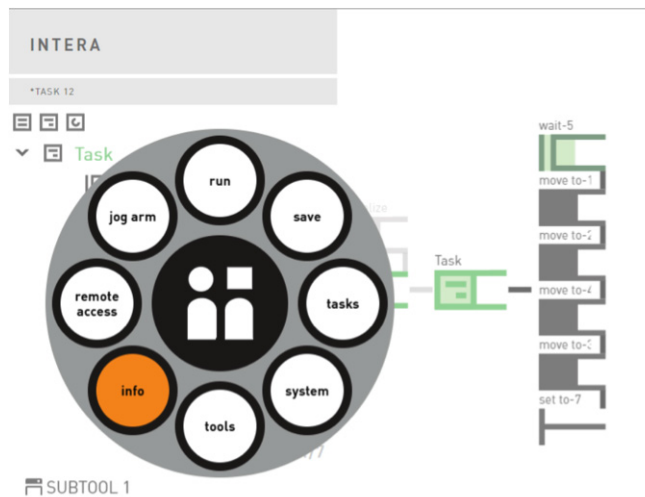


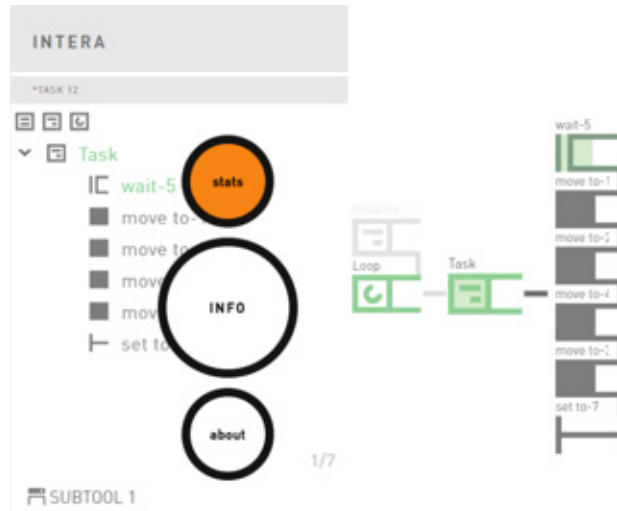
Suivi du temps de cycle dans Intera Insights

Pour suivre le temps de cycle dans Intera Insights, sélectionnez simplement la variable cycleTime correspondant au nœud dont vous souhaitez suivre le temps de cycle.

Afficher les données sur le robot lorsque la tâche est suspendue

Lorsque le robot est suspendu, vous pouvez afficher les données Intera Insights stockées en appuyant sur le bouton Rethink > puis en sélectionnant INFO > puis STATS





Définition de l'angle de la tête

Lorsque la tâche est démarrée, poursuivie ou redémarrée, la tête fournit un effort pour conserver ce même angle par rapport à la base, indépendamment du mouvement du bras. Pour modifier l'angle, suspendez la tâche et placez la tête à l'angle souhaité. Puis poursuivez ou redémarrez une tâche.



Sensation de force et rigidité sélective du bras

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Depuis la version 5 du logiciel Intera, Sawyer est capable de ressentir et de mesurer la force dans le point de terminaison du robot. Il peut ainsi réagir à des conditions extérieures comme faire usage de sa force auto-évaluée pour exécuter les tâches. En outre, il est maintenant possible de sélectionner le degré de rigidité du bras pour chaque axe ainsi que la force maximale que le robot peut exercer pour atteindre un point dans l'espace.

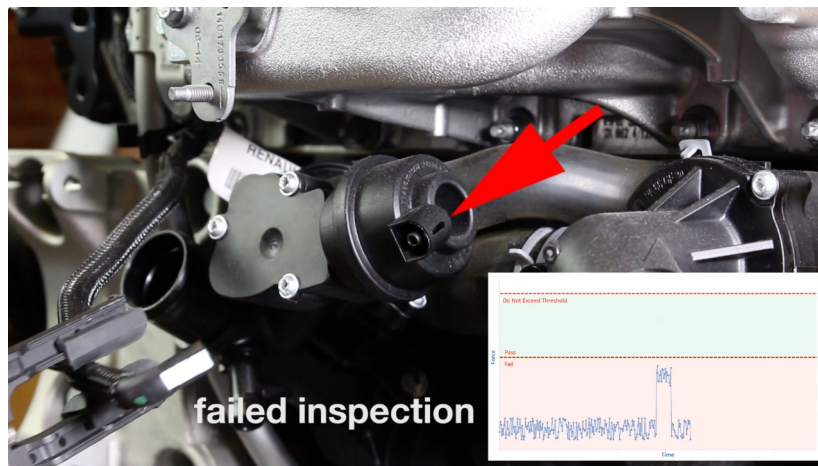
Grâce à la sensation de force, Sawyer est réellement capable d'adapter son mode opératoire dans l'exécution d'une tâche en fonction du type de force qu'il devra exercer (par exemple, depuis quelle direction et/ou de quelle puissance). Il est ainsi possible d'apprendre à Sawyer d'appliquer différentes stratégies pour insérer une pièce dans un appareil en fonction du moment et du type de force employée. Ces capacités permettent au robot de mieux faire face aux variations de pièces et de processus. La fonction de rigidité sélective du bras est aussi une aide pour ce procédé.

Exemple pratique des effets de la sensation de force, de la rigidité sélective et des limitations de force

Sawyer peut apprendre à vérifier si un câble est solidement raccordé à un moteur. Sawyer saisit le câble et tire dessus en exerçant la force définie dans sa tâche (la rigidité sélective lui permet de localiser le câble dans l'espace et la limitation de force évite que le câble ne se débranche malencontreusement). Si le câble ne se débranche pas à ce degré de force (une résistance est ressentie), il réussit le test.



Si le câble se débranche (aucune résistance n'est ressentie), il échoue au test.

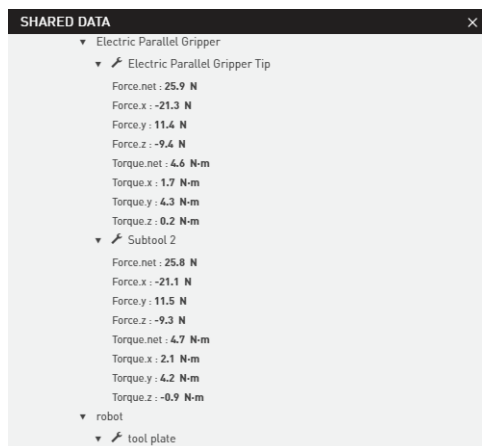


Sawyer peut également ressentir, mesurer et appliquer la force de rotation (le couple). Exemple : Le robot est programmé pour faire tourner une roue sur un moteur en exerçant un certain degré de force. Si la roue tourne correctement quand cette force est exercée, le test est réussi. Sinon, le test est échoué. D'autre part, comme Sawyer est un robot non rigide, il n'a pas à être positionné au niveau exact du centre de la roue comme devrait l'être un robot rigide. Il lui suffit de se positionner relativement près du centre de la roue pour faire le travail. En faisant tourner la roue, Sawyer absorbe une partie de l'énergie générée dans l'environnement et exécute la tâche.



Accès et modification des données de force dans Intera Studio

Pour afficher les données de force actuelles, sélectionnez le bouton Shared Data (Données partagées) dans la barre des tâches. Les données de force en cours se trouvent dans la rubrique Robot Data (Données sur le robot).



Les données de force actuelles dans le bras sont affichées en transmission (force. x, y et z) et en rotation (couple. x, y et z). Le choix des unités de mesure s'effectue dans Settings (Paramètres). Dans cet exemple, les unités sont des newtons (N).

Respect, mode impédance, mode de force

Pour mieux comprendre le concept d'impédance, imaginez un ressort virtuel reliant la position programmée et la position réelle. Lors d'un mouvement avec contact, la position réelle est pilotée par la position programmée au moyen du ressort virtuel qui relie les deux. À mesure que la position réelle s'approche de la position programmée, la force générée par le ressort virtuel tend vers zéro. À mesure que la distance augmente entre les deux positions, la force s'accroît proportionnellement à la rigidité du ressort et de la distance. Quand un mouvement avec contact est exécuté en mode impédance, la force correspond à celle que va exercer le point de terminaison actif sur la surface avec laquelle il va entrer en contact.

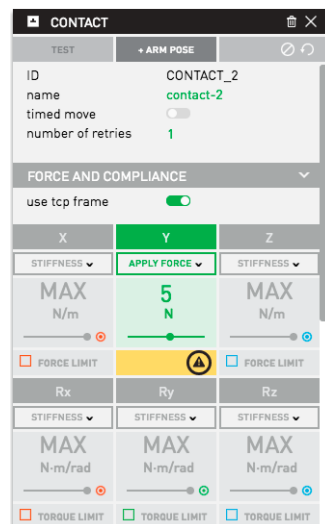
En mode impédance, le bras se déplace dans la position que vous avez définie. La compliance se définit en spécifiant le niveau de rigidité du bras et les axes sélectionnés. Plus le niveau de rigidité est faible (impédance), plus le bras s'adaptera à son environnement. Les limites de force ou de couple définissent la puissance nécessaire pour que le point de terminaison atteigne la position programmée.



Pour définir le respect :

1. Ajoutez un nœud de force parent indiquant à Intera 5 d'accéder à la commande Interaction qui contrôle à la fois la position et la force du robot.
2. Ajoutez un nœud Contact.
3. Définissez une pose en cliquant sur « + Arm pose » dans l'inspecteur de nœuds.
4. Précisez la rigidité de Sawyer par rapport au cadre de base ou au cadre du point de terminaison actif en entrant une valeur dans les champs x, y et/ou Z du mode Stiffness (mode de rigidité). (La valeur maximale de rigidité sur un axe est de 1300.)

Par exemple, si vous souhaitez que le bras soit très réactif sur l'axe z relié au préhenseur, vous devez sélectionner le cadre du point de terminaison actif comme cadre lié et entrer 0 comme valeur de transmission z (cf. illustration ci-dessous).



Les valeurs de force/rigidité sur un axe affiché en gris sont définies sur les valeurs par défaut. Dès qu'une valeur est modifiée, la cellule de l'axe change de couleur.

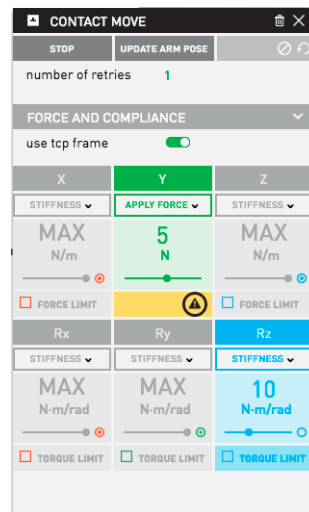
5. Cliquez sur Go To (aller à) en haut de l'inspecteur de nœuds.

En déplaçant le bras en mode zéro-G, vous pouvez voir ici que Sawyer est limité dans son mouvement le long de l'axe z (compliant en z) par rapport au préhenseur, et rigide le long des axes x et y.



Pour limiter la puissance de poussée de Sawyer, cochez la case Force ou Torque Limit pour la rotation ou l'axe correspondant et entrez une valeur. Ainsi, la puissance de poussée du bras de Sawyer ne dépassera pas le niveau de force défini. Comme exemple pratique, imaginons le cas où Sawyer doit apprendre à polir une surface courbe sans dépasser un certain niveau de force.

En mode de force, le point d'extrémité exerce une force directionnelle sur les objets avec lesquels il entre en contact au lieu de se placer dans une position prédéfinie. Le point de terminaison va accélérer dans la direction de force jusqu'à entrer en contact. Les valeurs de force peuvent être positives ou négatives (pousser ou tirer).



Quand la position réelle est identique à la position cible d'un nœud Contact donné, aucune force n'est générée. Donc, si la rigidité est utilisée et qu'une force doit être appliquée quand le point de terminaison actif entre en contact avec une surface, il suffit de modifier la position du nœud Contact en dessous de la surface.

Sauf si le point de terminaison actif est en contact avec une surface, aucune force n'est exercée car la position programmée et la position actuelle sont pratiquement identiques. Si le mode impédance seul est utilisé, aucune accélération ne se produit comme c'est le cas en mode de force et le bras évolue dans un espace dégagé. Les deux modes ont pour effet d'exercer de la force sur une surface avec laquelle se fait le contact, mais le mode impédance est davantage prédictible.



Dispositifs d'entrée-sortie

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Cette section décrit les interfaces électriques disponibles pour le robot Sawyer. Les différentes interfaces sont :

- Contrôleur E/S
- E/S externes
- Contrôleur de sécurité des E/S à intensité nominale

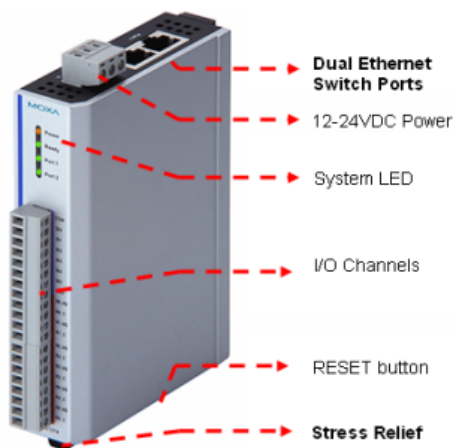
AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Tous les conseils qui vous sont fournis pour l'intégration d'un produit robotique Rethink avec n'importe quel produit tiers au sein de votre structure sont fournis « tels quels ». Rethink Robotics n'ayant pas accès aux systèmes que vous utilisez, ni aucun contrôle sur la façon dont vous procédez à l'intégration avec des produits tiers, Rethink Robotics n'assume aucune responsabilité pour ce conseil restreint.

Contrôleur E/S

Le contrôleur du robot Sawyer utilise une unité terminale distante Moxa ioLogik E1212 pour l'interfaçage avec le monde extérieur. Cette unité a été préconfigurée de façon à être prête à fonctionner avec le logiciel Intera et se présente comme le dispositif « Robot » lors de la configuration des signaux sur une tâche.

Veuillez vous référer au manuel d'utilisation ioLogik série E1200 pour plus de détails sur les capacités et les spécifications de l'interrupteur : <http://www.moxa.com>.



ioLogik E1212

(Top to Bottom)

1	COM 0	
2	DI0	
3	DI1	
4	DI2	
5	DI3	
6	GND	
7	DI4	
8	DI5	
9	DI6	
10	DI7	
11	COM1	
12	DIO0	
13	DIO1	
14	DIO2	
15	DIO3	
16	GND	
17	DIO4	
18	DIO5	
19	DIO6	
20	DIO7	

Matériel Moxa ioLogik E1212

CARACTÉRISTIQUES

Entrées numériques (EN) (8 canaux)

Type de capteur : Contact mouillé (NPN ou PNP), contact sec

Mode E/S : EN ou compteur d'événements

Contact sec :

- On : court-circuit à la terre
- Off : ouverture

Contact humide (EN vers COM) :

- On : 10 à 30 Vcc
- Off : 0 à 3 Vcc

Sortie numérique (SN) (8 canaux)

- Type : Puits
- Mode E/S : SN ou sortie d'impulsions
- Fréquence de sortie impulsions : 500 Hz



- Protection contre les surtensions : 45 Vcc
- Protection contre les surintensités : 2,6 A (4 canaux à 650 mA)
- Arrêt suite à une surchauffe : 175 °C (standard), 150 °C (min.)
- Courant nominal : 200 mA par canal

Caractéristiques physiques

- Câblage : Câble d'E/S max. 14 AWG

Limites environnementales

- Température de fonctionnement : -10 à 60 °C (14 à 140 °F)
- Température de stockage : -40 à 85 °C (-40 à 185 °F)
- Humidité relative ambiante : 5 à 95 % (sans condensation)
- Altitude : jusqu'à 2000 m

Normes et certifications

- Sécurité : UL 508
- EMI :
 - EN 55022 ; EN 61000-3-2 ; EN 61000-3-3 ; FCC Partie 15, Sous-partie B, Classe A
- EMS :
 - EN 55024, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-8, EN 61000-4-11
- Choc : CEI 60068-2-27
- Chute libre : CEI 60068-2-32
- Vibrations : CEI 60068-2-6
- Produit écologique : RoHS, CRoHS, WEEE
- Emplacement dangereux : UL/cUL Classe I Division 2, ATEX Zone 2



VOYANTS À LEDS

LED	State	Description
Power	Amber	System power is ON
	OFF	System power is OFF
Ready	Green	System is ready
	Flashing	Flashes every 1 second when the "Locate" function is triggered
	Flashing	Flashes every 0.5 second when the firmware is being upgraded
	Flashing	ON/OFF cycle period of 0.5 second represents "Safe Mode"
	OFF	System is not ready
Port 1	Green	Ethernet connection enabled
	Flashing	Transmitting or receiving data
Port 2	Green	Ethernet connection enabled
	Flashing	Transmitting or receiving data
EXT	Green	EXT field power input is connected
	Off	EXT field power input is disconnected

Schéma de câblage E/S

ATTENTION

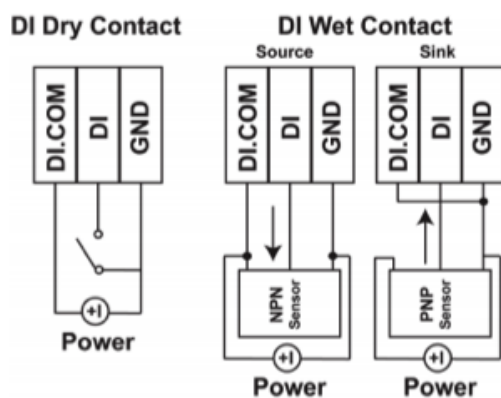


Déterminez le courant maximum possible pour chaque câble d'alimentation et le fil neutre. Respectez tous les codes de l'électricité indiquant le courant maximum autorisé pour chaque section de câble. Si le courant dépasse la valeur nominale maximale, le câblage pourrait surchauffer, causant ainsi de graves dommages à votre équipement. Pour des raisons de sécurité, nous vous recommandons une taille de câble moyenne de 22 AWG. Toutefois, selon l'intensité du courant, vous pouvez ajuster la taille de votre câble (la taille maximale du fil pour les connecteurs d'alimentation est de 2 mm).



ENTRÉES

Les entrées sont sur les canaux DI0-DI7. Veuillez respecter le schéma ci-dessous pour la connexion d'un périphérique d'entrée au dispositif Moxa ioLogik E1212 :



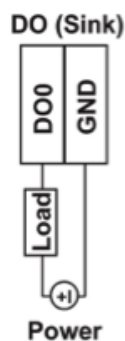
Un **contact sec** est un contact qui ne fournit pas de tension.

Un **contact mouillé** est un contact qui fournit de la tension lorsqu'il est fermé.



SORTIES

Les sorties sont sur les canaux DIO0-DIO7. Veuillez respecter le schéma ci-dessous pour la connexion d'un périphérique de sortie au dispositif Moxa ioLogik E1212 :



Remarque : Une « charge » dans un schéma de circuit est un composant ou une partie du circuit qui consomme de l'énergie électrique. Pour les schémas présentés dans ce document, le mot « charge » désigne les dispositifs ou les systèmes connectés à l'unité d'E/S.

IMPORTANT : Mettez le robot hors tension (débranchez-le) avant de le connecter à l'appareil d'E/S.

E/S externes

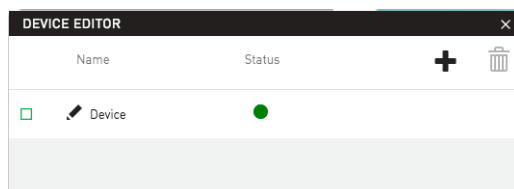
Le contrôleur Sawyer est fourni avec 8 entrées numériques et 8 sorties numériques. Si un plus grand nombre d'E/S est nécessaire, Sawyer peut communiquer aux machines externes en ajoutant une unité terminale distante (RTU) externe en liaison Ethernet Modbus TCP/IP.



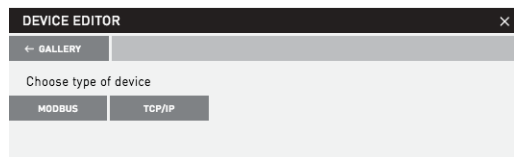
CONNECTER UNE UNITÉ TERMINALE DISTANTE (RTU) MODBUS À SAWYER

Définissez l'adresse IP de l'appareil Modbus sur : 169.254.#.#, où # est un nombre quelconque compris entre 1 et 254, et le masque de sous-réseau est 255.255.0.0. (Veuillez vous référer aux instructions du fabricant de la RTU pour attribuer l'adresse IP.)

1. Lorsque Sawyer est hors tension, utilisez un commutateur de réseau externe et connectez le contrôleur, l'ordinateur et l'appareil à ce commutateur afin qu'ils puissent tous communiquer entre eux. **REMARQUE IMPORTANTE** : Utilisez le port Ethernet situé à l'extérieur du contrôleur, sous le cache plastique. *N'utilisez pas* le port Ethernet situé à l'intérieur de la porte du contrôleur, ni le port situé sur le Moxa lui-même. Ces ports ne fonctionneront pas.
2. Mettez le dispositif sous tension.
3. Mettez Sawyer sous tension.
4. Branchez Sawyer à un ordinateur comme cela est décrit au paragraphe « Premiers pas avec Intera 5 » en page 26.
5. Dans Intera Studio, sélectionnez l'icône des périphériques dans la barre des tâches pour afficher l'éditeur de l'appareil.



6. Cliquez sur l'icône + pour ajouter un périphérique.





7. Sélectionnez Modbus, puis configurez le périphérique Modbus selon vos besoins.

DEVICE EDITOR	
GALLERY	SAVE
type	modbus
name	External Modbus
ip address	169.254.0.0
INPUT PORTS	
name prefix	DI_
line range	ex. 1080 - 1090, 2000
OUTPUT PORTS	
name prefix	DO_
line range	ex. 1080 - 1090, 2000

COMPRENDRE LE PROTOCOLE MODBUS TCP

Cette section vous permettra de comprendre le protocole Modbus TCP, comment configurer correctement ou connecter en réseau un périphérique externe pour communiquer avec Sawyer et quelles informations sont envoyées ou reçues via Modbus TCP. Sawyer est configuré comme Client Modbus TCP (Maître) et n'importe quel équipement externe doit être configuré comme Serveur Modbus (Esclave) et utiliser Modbus TCP pour communiquer avec Sawyer.

Modbus TCP

INTERA est en mesure de communiquer avec des unités externes, configurées en tant que Dispositifs Esclaves via le protocole Modbus TCP. INTERA utilise la bibliothèque FieldTalk Modbus Maître pour les communications Modbus et se limite aux entrées et sorties logiques à l'aide de deux codes de fonctions Modbus, qui sont :

- 02 - Lecture entrées logiques (lecture état d'entrée)
- 15 - Force bobines multiples



Lignes Intera et adresses Modbus

Les informations suivantes servent pour la connexion à un périphérique tel qu'un API pour la communication Modbus. Les périphériques tels qu'une unité terminale distante (par exemple, Moxa E1212) n'ont besoin d'aucune configuration supplémentaire pour travailler avec les adresses correspondantes. Le logiciel Intera utilise des lignes pour communiquer avec les périphériques externes et ces lignes correspondent à une adresse pour communiquer avec les adresses Modbus. Les lignes ont pour base 0, c'est-à-dire que 8 lignes configurées sur Sawyer correspondent aux lignes 0-7. Les adresses Modbus correspondantes ont pour base 1, c'est-à-dire que 8 lignes configurées sur Sawyer correspondent aux adresses Modbus 1-8. (Ceci n'est pas un souci puisque Intera Studio résout le problème en soustrayant 1 de chaque ligne.)

L'adressage ci-dessous fonctionne avec les dispositifs Modbus TCP qui ont des adresses préconfigurées sur le périphérique. Si un dispositif doit être configuré pour assigner des variables à des adresses spécifiques, ces adresses et variables doivent être configurées sur le périphérique avant de configurer le dispositif dans Intera.

REMARQUE : Ces indications sont valables pour certains dispositifs mais pas pour tous ; veuillez par conséquent consulter la documentation fournie par les fabricants des divers dispositifs.

Pour plus d'aide sur la configuration d'un périphérique ou d'Intera, veuillez contacter le service d'assistance Rethink Robotics au :

866-704-7400 (USA),

support@rethinkrobotics.com ou

visiter [Assistance Rethink.](#)

Les lignes des dispositifs Modbus et les adresses Modbus configurées peuvent être décalées pour réaliser l'adressage requis, en changeant la base d'entrée et de sortie lors de la configuration du périphérique Modbus.

Intera 5 permet de définir les numéros des lignes directement dans l'éditeur des périphériques Modbus (voir ci-dessus). Intera 5 fait abstraction du problème « modbus=adresse+1 », par conséquent pour avoir les lignes 0 et 1024 à 1028, il est possible d'utiliser la chaîne littérale « 0,1024-1028 » pour configurer les lignes dans le logiciel.



Mise en réseau et configuration

Sawyer est configuré pour l'adressage DHCP par défaut. Lorsque Sawyer n'est pas connecté à un réseau DHCP, l'adresse IP par défaut sera un lien local.

REMARQUE : La plage d'adresse IP du lien local est 169.254.##, où « # » est un nombre compris entre 1 et 254. Le masque de sous-réseau pour l'adresse de lien local est 255.255.0.0

Lorsque Sawyer est connecté à un réseau DHCP, l'adresse IP et le masque de sous-réseau seront assignés en fonction du réseau connecté.

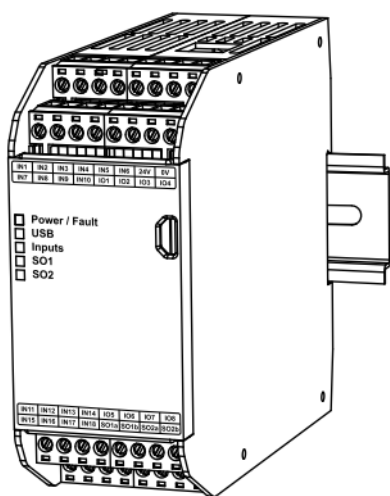
REMARQUE : Veuillez contacter votre administrateur informatique si l'adresse IP et le sous-réseau ne sont pas configurés comme prévu.

Contrôleur de sécurité à intensité nominale

L'unité de commande du robot Sawyer est supervisée par un système de sécurité composé d'un contrôleur de sécurité Banner personnalisé et préconfiguré et d'un câblage correspondant. Le contrôleur de sécurité fournit une fonctionnalité d'arrêt d'urgence sécurisée et un support pour des solutions de protection sécurisées pour les applications qui en ont besoin. Les systèmes de contrôle surveillent un grand nombre de périphériques tels que les boutons d'arrêt d'urgence, les tapis de sécurité, les protecteurs interverrouillés, etc. et limitent ou coupent la tension fournie aux moteurs du robot.



Veillez consulter le manuel d'instructions du contrôleur de sécurité Banner pour plus de détails sur les capacités et les spécifications du contrôleur de sécurité : <http://www.bannerengineering.com/>



- SC26-2evm non-expansible avec contrôle de tension analogique.
- L'entrée du moniteur de bus surveille les tensions d'entrées CC analogiques redondantes pour déterminer si la tension est supérieure ou inférieure à un niveau prédéfini.
- Les seuils haut et bas sont sélectionnables de façon indépendante à partir de 7 Vcc jusqu'à 14 Vcc, avec des paliers de 0,25 Vcc.
- L'entrée du moniteur de bus peut être utilisée dans les applications jusqu'à la Cat. 4/PLe et/ou SIL3.
- La valeur de la tension contrôlée est accessible via l'interface Ethernet.

AVERTISSEMENTS

- Tous les signaux liés à la sécurité doivent être construits de manière redondante (c'est-à-dire deux canaux indépendants). Afin d'empêcher une défaillance conduisant à la perte d'une fonction de sécurité, les deux canaux doivent être séparés.
- Connectez toujours les signaux relatifs à la sécurité aux dispositifs relatifs à la sécurité avec le niveau de performance de sécurité fonctionnelle correct. Le non-respect de cette mesure se traduira par un système de sécurité compromis qui n'atteindra pas le niveau de protection requis pour l'application pour l'évaluation des risques.



ÉVALUATION DES RISQUES

La norme RIA TR R15.306:2014 fournit une méthodologie détaillée pour effectuer des évaluations des risques. Pour les robots collaboratifs à puissance et force limitées, les normes ISO TS 15066 et ANSI R15.06/ISO 10218-2 fournissent des conseils sur les aspects à évaluer. Il est important d'évaluer l'application robotique dans sa globalité, à savoir pas seulement le robot lui-même, mais tous les outils, accessoires, pièces, effecteurs, équipements, etc. au sein de la cellule robotisée. Une fois que tous les risques en mode de fonctionnement normal, incluant aussi bien la prise en compte du fonctionnement prévu et les situations d'interaction que les situations de mauvaise utilisation, involontaires et prévisibles, les dangers doivent être évalués quant à la probabilité de survenance, la gravité du risque de blessure, la fréquence de l'exposition et l'évitabilité.

Après avoir déterminé les dangers et les risques, les normes demandent aux utilisateurs d'essayer de les éliminer ou de les réduire à des niveaux acceptables. Il y a une hiérarchie de mesures à prendre en compte, depuis l'élimination des dangers tout d'abord jusqu'à l'utilisation des équipements de protection individuelle. Après avoir appliqué les modifications apportées à la cellule de travail pour éliminer ou atténuer les risques, chaque risque est réévalué afin de déterminer le niveau de risque final et montrer que la cellule de travail est conforme au niveau de risque requis.

En l'absence de limites spécifiques ou de techniques de mesure standardisées, répétables et précises de la force/pression, les clients doivent tester les performances du robot à l'égard de ces risques et déterminer le risque de gravité des blessures en faisant recours au bon sens. Dans les situations où soit la pièce traitée présente un risque ou certains équipements dans la cellule de travail collaboratif présentent un danger, certains clients décident d'ajouter des mesures de protection qui ralentissent, figent ou arrêtent le robot lorsque quelque chose est détecté à proximité du robot ou de la machine qu'il conduit.

EXEMPLES DE CÂBLAGE

Pour des exemples de câblage, veuillez consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera.



CARACTÉRISTIQUES

Sécurité

Catégorie 4, PL e (norme EN ISO 13849)

SIL CL 3 (CEI 62061, CEI 61508)

Normes de performances du produit

Consultez la section « Normes et réglementations » dans le manuel d'instructions pour voir la liste des normes industrielles internationales et américaines applicables.

CEM

Respecte ou dépasse toutes les exigences CEM des normes CEI 61131-2, CEI 62061 Annexe E, Tableau E.1 (niveaux d'immunité accrue), CEI 61326-1:2006 et CEI 61326-3-1:2008

E/S convertibles

- **Courant fourni** : 80 mA maximum (protection contre les surintensités)

Impulsion d'essai

- **Largeur** : 200 μ s max.
- **Débit** : 200 ms typique

Certifications

- Certification en cours

Bornes à vis amovibles

- **Taille du fil** : 24 à 12 AWG (0,2 à 3,31 mm²)
- **Longueur de dénudage des fils** : 7 à 8 mm (0,275 à 0,315 pouce)
- **Couple de serrage** : 0,565 N·m (5,0 in-lb)

Bornes à ressort amovibles

- **Important** : Les bornes à ressort sont conçues pour 1 seul fil. Si plusieurs fils sont connectés à l'une de ces bornes, il se peut que l'un d'entre eux se desserre ou se déconnecte complètement de la borne et provoque un court-circuit.
- **Taille du fil** : 24 à 16 AWG (0,20 à 1,31 mm²)
- **Longueur de dénudage des fils** : 8,00 mm (0,315 pouce)

Entrées de sécurité (et E/S convertibles lorsqu'elles sont utilisées comme entrées)

- **Seuil d'entrée On** : > 15 Vcc (garanti), 30 Vcc max.
- **Seuil d'entrée Off** : < 5 Vcc et < 2 mA, -3 Vcc min.
- **Courant d'entrée On** : 5 mA typique à 24 Vcc, 50 mA courant de nettoyage des contacts de pointe à 24 Vcc
- **Résistance du câble d'entrée** : 300 Ω max. (150 Ω par fil)
- **Exigences d'entrée pour un tapis de sécurité à 4 fils** :
 - o Capacité maximum entre les plaques : 0,22 μ F
 - o Capacité maximum entre la plaque de fond et la terre : 0,22 μ F
 - o Résistance maximum entre les 2 bornes d'entrée d'une même plaque : 20 Ω

Sorties de sécurité statiques

Max. 0,5 A à 24 Vcc (chute de tension max. 1,0 Vcc), courant d'appel max. 1 A

- **Seuil de sortie Off** : 1,7 Vcc typique (max. 2,0 Vcc)
- **Courant de fuite de sortie** : Max 50 μ A avec ouverture 0 V
- **Charge** : Max. 0,1 μ F, max. 1 H, max. 10 Ω par fil



Temps de réponse et de récupération

- **Temps de réponse entrée/sortie (arrêt entrée/sortie Off) :** voir le résumé de la configuration dans l'interface de l'ordinateur car il peut varier
- **Temps de récupération d'entrée (Arrêt/Marche) :** Selon la configuration
- **Différentiel d'allumage sortie de sécurité SO..a / SO..b (utilisé comme paire, pas séparé) :** 6 à 14 ms typique, maximum ± 25 ms
- **Différentiel d'allumage Sortie SOx / Sortie SOy (même entrée, même délai) :** 3 temps de balayage, max. +25 ms
- **Tolérance de délai On/Off de la sortie de sécurité :** ± 3 %

Protection des sorties

- Toutes les sorties statiques (de sécurité ou non) sont protégées contre les courts-circuits à 0 V ou +24 V, y compris les conditions de surintensité

ID caractéristique courant

- SC26-2evm



TCP/IP

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Le Transmission Control Protocol/Internet Protocol, plus connu sous le nom de TCP/IP, désigne un ensemble de protocoles de transfert de données utilisés pour relier les hôtes sur le réseau Internet par Ethernet ou par wifi. Intégré au système d'exploitation UNIX, il est utilisé par Intera 5 pour permettre à Sawyer de communiquer avec les équipements des postes de travail comme les automates programmables industriels (API), les lecteurs de codes barres et les caméras.

Les protocoles TCP/IP offrent plus de flexibilité de communication que les dispositifs Modbus car ils autorisent l'envoi et la réception de messages arbitraires par Sawyer.

Définitions

Adresse IP : identifiant unique de chaque station de travail dans le monde. L'adresse est une séquence de chiffres sur quatre octets, p. ex. 192.168.1.52.

TCP : contrôle la transmission correcte des données du client au serveur. Détecte les erreurs ou les pertes de données et déclenche une nouvelle transmission tant que les données n'ont pas été correctement et complètement transférées.

Socket TCP : point de terminaison d'une connexion TCP, identifié par une adresse IP et un numéro de port. Le numéro de port est une méthode de répartition semi-arbitraire des différentes connexions sur la même adresse IP. Par analogie avec le téléphone, disons que l'adresse IP est le numéro d'appel et le numéro de port l'indicatif du poste.

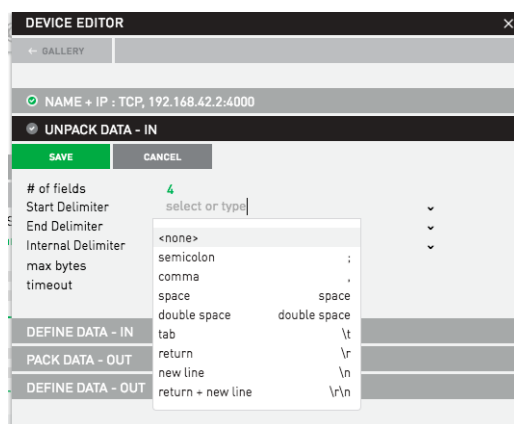


Communications TCP/IP Intera

La connexion TCP/IP s'effectue de deux façons : Sawyer est le serveur et l'autre appareil est le client, ou vice versa.

Remarque : Il n'est pas nécessaire que le serveur attribue une adresse IP ; en revanche, il doit attribuer un numéro de port pour les appareils qui se connectent.

Dans Intera, les sockets TCP communiquent au moyen de chaînes de caractères uniquement. La chaîne peut être composée de n'importe quel caractère valide. Les chaînes de caractères sont séparées par des caractères spéciaux ou délimiteurs.



Types de délimiteurs

- Délimiteur interne : sépare les champs à l'intérieur d'une chaîne de caractères. Exemple, la virgule.
- Délimiteur de fin : marque la fin des données transférées. Exemple, /r/n (retour de chariot ou saut de ligne).
- Délimiteur de début : indique le début du message. Exemple, RETHINK. Les délimiteurs de début sont facultatifs.

Remarque : Une fois les messages acceptés, tous les délimiteurs sont retirés et ne sont donc plus considérés comme faisant partie des données.

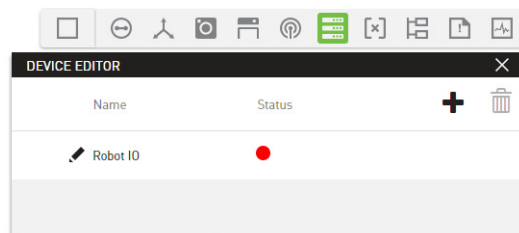


Type de données

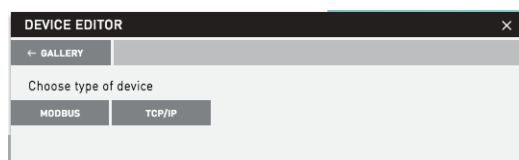
- Flottant : nombre à virgule flottante pour une valeur décimale. (Exemple, 5,5)
- Entier : nombre entier sans décimale. (Exemple, 10)
- Booléen : Vrai/Faux ou 1/0. (Intera reconnaît les deux.)
- Max. Octets : définit le nombre maximum d'octets composant un message reçu, c.-à-d. que le message est considéré comme complet si 7 octets ont été reçus.
- Dépassement de délai : si le message complet n'a pas été reçu après x secondes, il est abandonné et un autre message est envoyé.

Configurer un appareil en TCP/IP

1. Sélectionnez l'icône Devices (Appareils) dans la barre des tâches pour afficher le panneau de configuration du périphérique.



2. Cliquez sur +.





3. Sélectionnez l'option TCP/IP pour ouvrir le panneau de configuration et saisir les paramètres de connexion comme illustré ci-après.

The screenshot shows the 'DEVICE EDITOR' window with the 'NAME + IP' tab selected. The 'SAVE' button is highlighted in green. The configuration fields are as follows:

Field	Value
name	TCP-1
Role	<input checked="" type="radio"/> Client <input type="radio"/> Server
ip address	192.168.1.1
port	4000

Below the configuration fields, there are four tabs: 'UNPACK DATA - IN', 'DEFINE DATA - IN', 'PACK DATA - OUT', and 'DEFINE DATA - OUT'.

The screenshot shows the 'DEVICE EDITOR' window with the 'UNPACK DATA - IN' tab selected. The 'SAVE' button is highlighted in green. The configuration fields are as follows:

Field	Value
# of fields	4
Start Delimiter	select or type
End Delimiter	
Internal Delimiter	<none>
max bytes	
timeout	

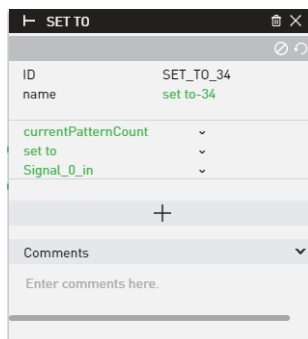
A dropdown menu is open for the 'Start Delimiter' field, showing the following options:

- <none>
- semicolon ;
- comma ,
- space
- double space
- tab \t
- return \r
- new line \n
- return + new line \r\n

Below the configuration fields, there are four tabs: 'UNPACK DATA - IN', 'DEFINE DATA - IN', 'PACK DATA - OUT', and 'DEFINE DATA - OUT'.

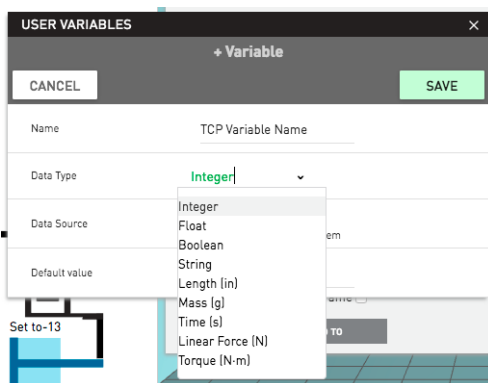


Le nœud Set To (Définir) dans l'éditeur de comportement permet de paramétrer les communications sortantes :



REMARQUE : Il n'est pas possible d'envoyer des données « unifiées » à partir de Sawyer, c'est-à-dire des données exprimées en unités. Donc, les données de force exprimées en newtons, mètres, millimètres, les positionnements sur la durée, etc. ne peuvent pas être envoyées par TCP.

Les communications entrantes se configurent dans le panneau Variables :





Dispositifs Fieldbus

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Les protocoles Fieldbus industriels disponibles sur le robot Sawyer incluent :

- PROFINET
- EtherNet/IP

AVIS DE NON-RESPONSABILITÉ

Tous les conseils qui vous sont fournis pour l'intégration d'un produit robotique Rethink avec n'importe quel produit tiers au sein de votre structure sont fournis « tels quels ». Rethink Robotics n'ayant pas accès aux systèmes que vous utilisez, ni aucun contrôle sur la façon dont vous procédez à l'intégration avec des produits tiers, Rethink Robotics n'assume aucune responsabilité pour ce conseil restreint.

Remarques relatives à la configuration

Selon le protocole Fieldbus utilisé, des fichiers supplémentaires peuvent être requis pour l'appareil principal. Veuillez vous reporter à ce qui suit :

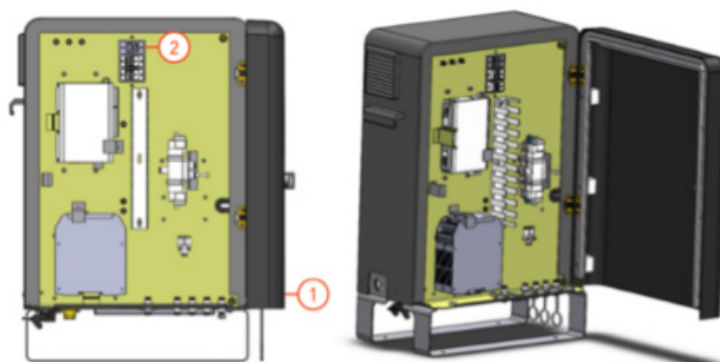
- « Annexe G1 : Référence Intera PROFINET » en page 185
- « Annexe G2 : Référence Intera EtherNet/IP » en page 200

Le protocole Fieldbus doit être activé sur le contrôleur, qui peut être configuré correctement depuis le Menu de service du site (FSM) sur le robot.



Le câble réseau du Fieldbus **doit** être branché au port interne du contrôleur, identifié par le chiffre 2 sur le diagramme.

- Le **Port interne (2)** peut être utilisé pour les protocoles Fieldbus, TCP/IP, Modbus et Studio Access.
- Le **Port externe (1)** ne permet pas d'accéder aux réseaux Fieldbus industriels, mais peut être utilisé à d'autres fins.



Remarque : Les deux ports **ne peuvent pas** être connectés au même réseau en même temps.

Activation du protocole Fieldbus

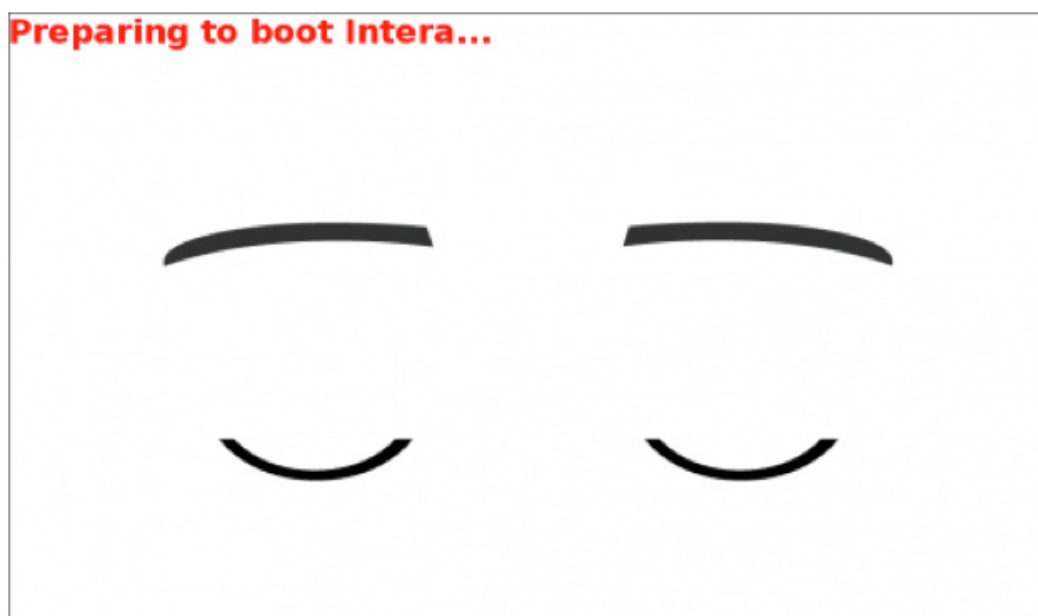
OUTILS NÉCESSAIRES

Clavier USB

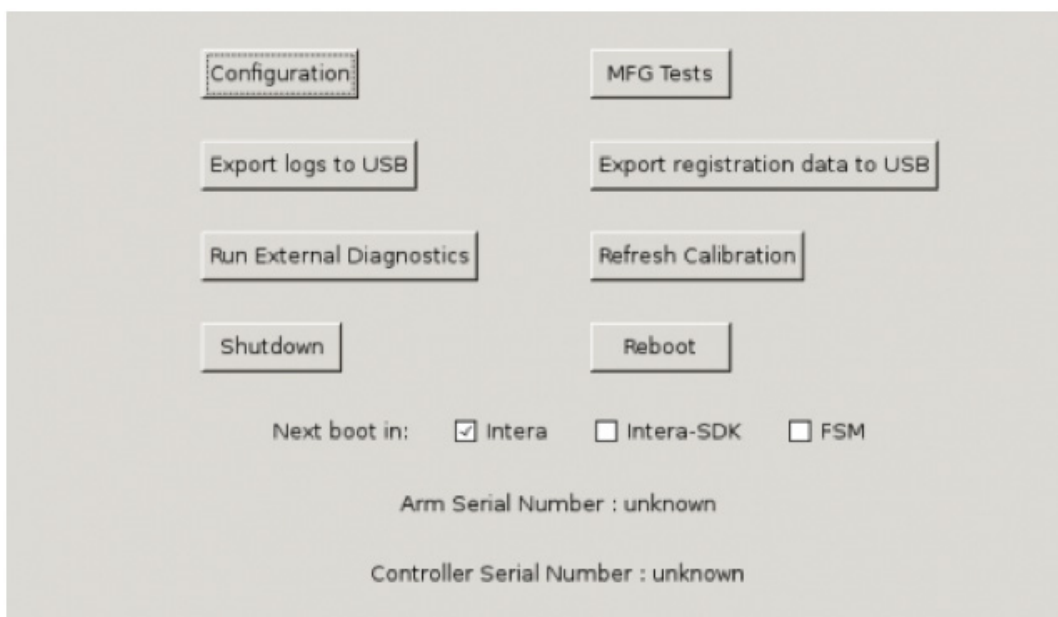
1. Assurez-vous que le robot est hors tension, connectez un clavier USB à un port USB situé à l'intérieur ou à l'extérieur du contrôleur, puis mettez le robot sous tension.
2. Lorsque les yeux de Sawyer apparaissent, appuyez de façon répétée sur la touche « F » sur le clavier, jusqu'à ce que le menu FSM s'affiche (la procédure peut prendre jusqu'à 4 minutes). L'interface utilisateur du robot a démarré lorsque les yeux de Sawyer apparaissent à l'écran.



Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos du FSM, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : http://mfg.rethinkrobotics.com/intera/Field_Service_Menu



3. À l'aide d'un clavier, accédez à CONFIGURATION, puis appuyez sur ENTRÉE.





4. Dans le menu CONFIGURATION, activez le port interne et sélectionnez le protocole Fieldbus industriel que vous souhaitez utiliser.

Hostname:

Outside Port ☒ enabled

Inside Port ☒ enabled

Industrial Protocol Enabled Inside Port

Profinet Name:

DNS

NTP Servers

ROS Naming Type: ☐ ROS_IP ☐ ROS_HOSTNAME ☒ ROS_HOSTNAME.local

Timezone

Industrial Protocol Enabled

Enable protocol

5. Appuyez ensuite sur la touche « Config » pour le port interne pour configurer les paramètres réseau.

Inside Port

Used for Industrial Ethernet, located on inside of control box

IP Type

MAC Address

Current IP Address

IP Address*

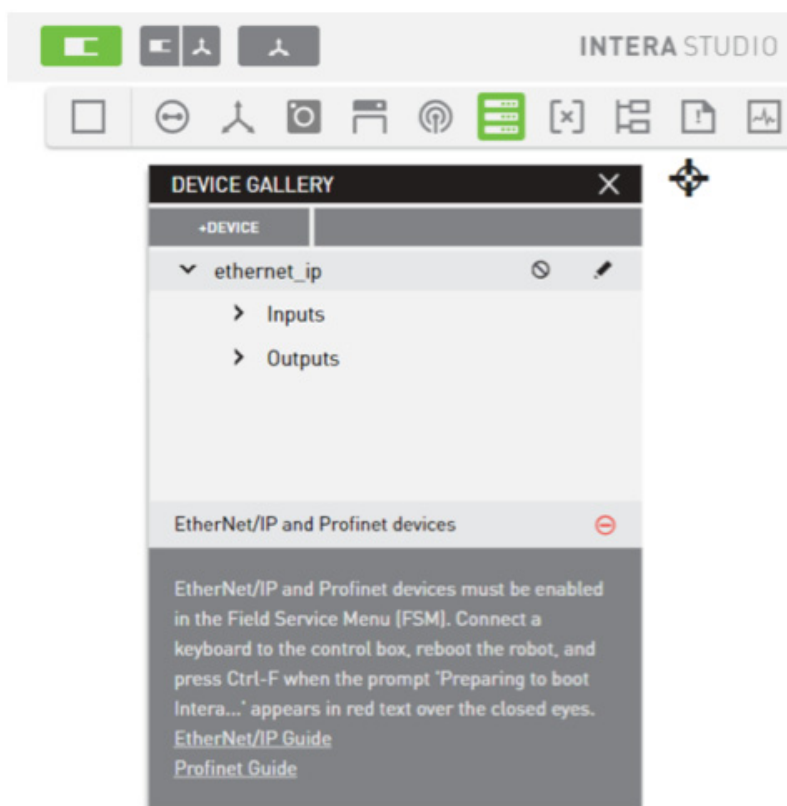
IP Netmask*

IP Gateway*

Route + Bit Prefix /



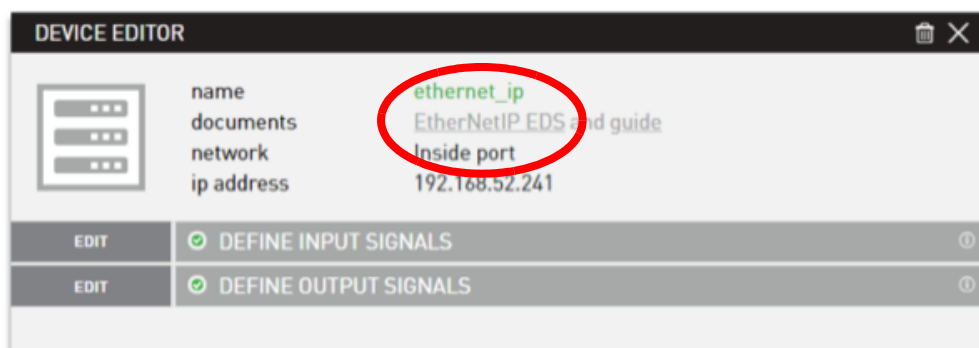
6. Enregistrez les paramètres, puis redémarrez Intera.
7. Dans la barre des tâches d'Intera Studio, le périphérique réseau industriel se trouve dans le volet Éditeur d'appareils.



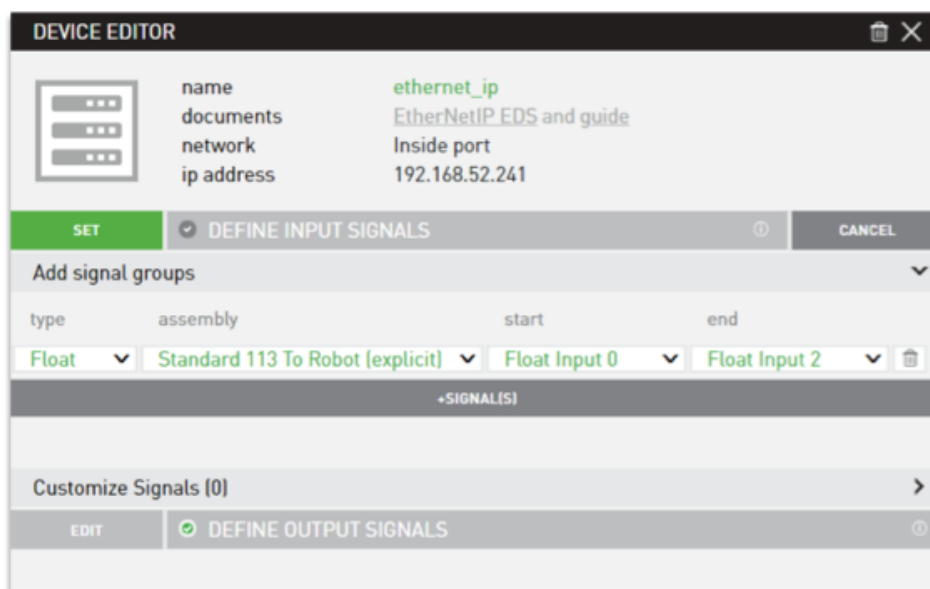
8. Configurez l'appareil principal (par ex. PLC) pour rechercher l'appareil Sawyer.
9. Installez les fichiers correspondants (EDS/GSDML) sur l'appareil principal.



Ces fichiers peuvent être téléchargés directement depuis Intera.



10. Vérifiez que Sawyer est visible sur l'appareil industriel principal.
11. Dans Intera, configurez les signaux en sélectionnant les Modules/Assemblies correspondants sur l'Éditeur d'appareils.



12. Le Fieldbus est configuré, et la configuration de l'appareil est terminée. Le robot devrait désormais pouvoir communiquer avec les appareils.



Sawyer et la sécurité

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Consignes de sécurité

La conformité à la norme ISO 10218-2 nécessite une évaluation des risques de chaque application afin de déterminer les performances de sécurité et de protection nécessaires. ANSI RIA R15.06-2012 est la transposition nationale américaine de la norme ISO 10218-1 & 2.

Les utilisateurs doivent faire preuve de prudence lors de l'entraînement du robot et de l'exécution de mouvements. Le risque de blessure augmente avec l'utilisation des préhenseurs, notamment lors de mouvements de saisie et de manipulation de pièces potentiellement dangereuses.

Rethink Robotics recommande le port de lunettes de protection lors de travaux avec des robots comme pour tout autre équipement en milieu industriel.

La sécurité du système dans lequel Sawyer est intégré relève de la responsabilité du monteur/intégrateur.

Important : Les clients doivent procéder à une évaluation des risques avant d'utiliser Sawyer.

Même si Rethink Robotics estime que Sawyer est susceptible d'être utilisé en toute sécurité sans protections additionnelles, il incombe au client de procéder à une évaluation des risques afin de déterminer si les applications prévues en utilisant Sawyer vont satisfaire aux exigences de sécurité.

L'évaluation des risques doit identifier tous les dangers possibles et les risques associés à ces dangers. Le client doit ensuite éliminer ou réduire les risques afin de se conformer aux objectifs généraux en matière de risques résiduels.

Pour plus d'informations, voir « Annexe C : Certifications et informations pour les intégrateurs » à la page 152 et « Annexe F : Sous-système de sécurité » à la page 177.



Voir aussi la Documentation du contrôleur de sécurité Banner (SC26-2evm) et, pour les conseils sur la façon d'effectuer les évaluations des risques pour les applications des robots collaboratifs, se référer à la norme ISO TS 15066:2016.

Comment ces robots collaboratifs uniques gèrent en toute sécurité les risques opérationnels

Contrairement aux robots industriels traditionnels qui fonctionnent derrière des protections, le robot collaboratif Sawyer(TM) de Rethink Robotics est conçu pour fonctionner efficacement directement aux côtés du personnel d'usine, ce qui permet de le déployer dans des environnements qui étaient historiquement interdits à la robotique. Les robots collaboratifs Rethink combinent un ensemble de technologies uniques prévues pour permettre leur implantation sans recourir à certaines protections traditionnelles décrites dans les normes de sécurité ANSI, ISO ou autres, basées sur l'évaluation des risques de l'application. Sawyer(TM) est conçu pour :

- Assurer une interaction physique entre le travailleur et le robot.
- Éviter tout contact accidentel.
- Réduire au minimum les forces et les arrêts au contact des humains.

Les robots collaboratifs de Rethink répondent aux exigences d'un robot collaboratif dont la puissance et la force sont limitées grâce à une conception intrinsèque tel que décrit par la norme ISO 10218-1: 2011, paragraphe 5.10.5. La dernière édition de la norme ISO 10218-1 ne prévoit pas ces exigences collaboratives de réduction de puissance et de force, mais vise plutôt à répondre aux exigences de la norme ISO 10218-2 qui demande une évaluation des risques de l'ensemble de l'application robotique et renvoie les lecteurs à la Spécification Technique ISO TS 15066:2016 pour plus d'informations. ANSI RIA R15.06-2012 est la transposition nationale américaine de la norme ISO 10218-1 & 2.



Dispositifs de sécurité du robot collaboratif Rethink

1. La sécurité au niveau de leur conception : La conception mécanique et la cadence de type humain réduit intrinsèquement les risques et les blessures.

- Actionneurs élastiques en série (SEA) : Les zones de flexion au niveau de toutes les articulations assurent une conformité passive afin de réduire au minimum la force de tout contact ou impact.
- Surfaces lisses et absorbant les chocs : Sawyer a des bras lisses et arrondis avec des rembourrages dans les zones clés, tels que les coudes et les poignets.
- Articulations à rétro-actionnement : Sawyer est doté d'articulations rétro-actionnables qui permettent un repositionnement manuel du bras et évitent les dangers communs de serrage avec les robots industriels traditionnels, indépendamment du fait que les actionneurs du bras soient sous tension ou non.
- Vitesse modérée : Sawyer fonctionne à des vitesses d'homme qui sont limitées par les restrictions de puissance intrinsèques à la conception, ce permet aux personnes à proximité d'éviter plus facilement tout contact involontaire avec le robot.

2. Sécurité des machines : Les robots collaboratifs Rethink sont conçus avec de nombreux dispositifs de sécurité qui régissent le fonctionnement et protègent ceux qui travaillent autour d'eux.

- Arrêt d'urgence : Lorsqu'elle est actionnée, la fonction d'arrêt d'urgence coupe immédiatement l'alimentation aux actionneurs et actionne les freins (arrêt protecteur de catégorie 0 selon la norme CEI 60204-1).
- Freins appliqués aux articulations en cas de perte de puissance : Lorsqu'une perte de puissance est constatée, Sawyer freine en utilisant l'énergie résiduelle jusqu'à la position d'arrêt. Les petites articulations de Sawyer retournent alors lentement à une position de gravité neutre. Sawyer dispose en outre de freins physiques pour maintenir la position des articulations de l'épaule et du coude, et qui peuvent être ensuite libérées en appuyant sur un bouton pour permettre le repositionnement manuel du bras du robot.
- Arrêt suite à une surchauffe : Les températures de fonctionnement sont contrôlées en interne et Sawyer(TM) s'arrêtera si une surchauffe est détectée.



3. Détection de contact : Sawyer est équipé d'actionneurs élastiques en série qui mesurent directement le couple à chaque articulation, ce qui permet au robot de détecter tout contact et de réagir à celui-ci.
- Détection de serrage : Vérifie le couple à toutes les articulations à la recherche d'une obstruction constante et met le mouvement du robot en attente afin d'éviter que Sawyer n'exerce une force continue ou excessive.
 - Détection d'impact : Surveille le couple à toutes les articulations afin de détecter un contact violent avec une surface dure et met le mouvement en pause.
 - Détection de force/couple de l'effecteur : Si une force ou un couple excessif est constaté à l'extrémité de l'outil, le robot met le mouvement en pause.
 - Détection de couples excessifs Si des couples dépassant les limites pour les articulations sont détectés, les bras se désactivent et actionnent les freins pour éviter tout dommage.
4. Autres sous-systèmes de vérification : Divers sous-systèmes optimisent et contrôlent les signaux de type « battement de cœur » afin d'activer les freins des articulations et désactiver la force motrice si une erreur de contrôle ou une panne est détectée.
- Battements de cœur :
 - Arrêt commandé via un signal de type « battement de cœur » : Signal de type « battement de cœur » matériel qui peut être interrompu par une commande externe, une panne interne ou par n'importe quel sous-système interne qui arrête toutes les articulations, actionnent les freins et désactive la force motrice.
 - Battement de cœur de communication : Un deuxième « battement de cœur » arrête toutes les articulations, actionne les freins et désactive la force motrice suite à la détection de problèmes de communication interne.
 - Sous-systèmes :
 - Contrôleurs d'articulation répartis : Fournit un contrôle local des « battements de cœur » en surveillant au niveau de chaque articulation, la capacité de désactivation et de freinage locale des articulations.
 - Freinage/désactivation de l'ensemble des articulations : Situation se vérifiant en cas de perturbation du signal de battement de cœur.
 - Position de l'articulation et redondance de la détection de force : Plusieurs capteurs et mécanismes de rétroaction au niveau de chaque articulation assurent la corrélation des résultats pour détecter une défaillance.



- Horloge de surveillance du contrôleur des articulations :
L'autosurveillance désactive les moteurs et actionne les freins si un problème interne est détecté au niveau de n'importe quelle articulation ou n'importe quel capteur.

5. Détection et comportement

- Mouvement de la tête et écran : Sawyer fournit une rétroaction sur son état et ses intentions, et utilise ses yeux pendant le fonctionnement pour signaler ses intentions en regardant dans la direction du prochain mouvement. Ce signal est intuitivement reconnu par les travailleurs à proximité qui comprennent ainsi quelle sera la prochaine action du robot.
- Mouvement désactivé : Sawyer peut être facilement et rapidement arrêté en appuyant sur n'importe quel bouton, de façon aussi simple que de tapoter sur l'épaule d'un collègue.
- Voyants lumineux installés sur la tête : Sawyer est doté de voyants qui permettent de vérifier son état en un coup d'œil.

Certifications réglementaires pour les robots collaboratifs Rethink

L'application de l'évaluation des risques, réalisée par l'intégrateur et/ou l'utilisateur, est une exigence essentielle pour garantir l'utilisation correcte des robots collaboratifs Rethink et la sécurité du personnel associé au fonctionnement du robot. L'effecteur et la pièce doivent être évalués comme étant une partie de l'évaluation des risques basée sur les tâches de l'application. Si l'un des deux présente un danger, la sécurisation peut s'avérer nécessaire. Par exemple, une évaluation des risques pour une application où Sawyer devrait manipuler des « couteaux » ou des objets tranchants entraînerait l'exclusion du fonctionnement collaboratif et l'utilisation de Sawyer comme étant une machine sécurisée.

Sawyer est conforme aux exigences prévues par la norme ISO 10218-1:2011, complétée par la norme ISO/TS 15066 pour les robots collaboratifs, et présente des fonctions d'arrêt d'urgence et de protection répondant aux exigences de la norme ISO 13849-1:2006, Cat. 3 / PL d. Sawyer est conforme aux exigences prévues pour les risques électriques, d'incendie et mécaniques de la norme CEI 61010-1:2010 (y compris toutes les variantes nationales dans le schéma CB) et les exigences CEM de la norme CEI 61326-1:2013.



CEI 6100-4-2

Sawyer a été testé conformément à la norme CEI 61000-4-2 d'immunité contre les décharges électrostatiques, avec les limites suivantes : décharges atmosphériques +/-8 kV, décharges de contact +/-4 kV. Voir résultats ci-dessous :

- CISPR 11 Émissions rayonnées - RÉUSSI - Classe A
- CISPR 11 Émissions conduites - RÉUSSI - Classe A
- CEI 61000-4-2 Immunité contre les décharges électrostatiques - RÉUSSI
- CEI 61000-4-3 Immunité contre les champs électriques rayonnés - RÉUSSI - Niveaux 1, 2 et 3 (10 V/m)
- CEI 61000-4-4 Immunité des matériels électriques et électroniques aux transitoires rapides répétitifs - RÉUSSI - Niveaux 2 (1 kv) et 3 (2 kv)
- CEI 61000-4-5 Immunité aux ondes de choc - RÉUSSI - Niveaux 2 (1 kv) et 3 (2 kv)
- CEI 61000-4-6 Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radiofréquence - RÉUSSI - 150 kHz - 80 MHz à 3 V
- CEI 61000-4-8 Immunité au champ magnétique à la fréquence du réseau - RÉUSSI- 0 A/m
- CEI 61000-4-11 Immunité aux creux de tension, coupures brèves et variations de tension - RÉUSSI - Perte de niveau 1, 2, 3 et 4

Amérique du Nord

ÉTATS-UNIS

- Conforme aux exigences applicables selon la norme ANSI/RIA R15.06-2012 (équivalent à la norme ISO 10218:2011)
- Conforme aux exigences d'émissions des FCC Partie 15 (limites de la classe A)
- Compatible avec les installations conformes aux exigences de la norme ANSI/NFPA 70 (NEC)
- Approbation NRTL (UL 61010-1)

Canada

- Conforme aux exigences applicables selon la norme CAN/CSA-Z434-14, 3e éd. (équivalent à la norme ISO 10218:2011)
- Conforme aux exigences d'émissions de la norme ICES-003 (limites de la classe A)



- Conforme aux exigences générales de la norme CAN/CSA C22.2 n° 0 pour les installations en conformité avec le Code Canadien de l'Électricité (CEC), partie 1, CSA C22.1.
- Approbation NRTL (CAN/CSA-C22.2 n° 61010-1-12)

Mexique

- Aucune norme NOM obligatoire ou restriction à l'importation ne s'applique aux robots industriels, cependant, le certificat CEI 61010-1 CB couvre les exigences générales de sécurité incendie et électriques et la conformité à la norme ISO 10218-1:2011 répond aux exigences relatives à l'utilisation de machines et d'équipements en vertu du Règlement mexicain sur la sécurité et la santé du travail [RFSHT].

UE

APERÇU

Sawyer est conforme aux exigences applicables dans les directives communautaires pertinentes, notamment celles des directive Machines, CEM, Basse Tension et RoHS et est mis sur le marché dans l'Union européenne comme une quasi-machine aux termes d'une Déclaration d'Incorporation. Le robot ne doit pas être mis en service avant que l'installation finale n'ait été déclarée conforme à la Directive Machines.

DIRECTIVE MACHINES (2006/42/CE)

- Conforme aux exigences applicables de la norme ISO 10218:2011, complétée par la norme ISO/TS 15066
- Les fonctions d'arrêt d'urgence et de protection sont conformes à la norme ISO 13849-1:2006, Cat. 3 / PL d
- Conforme aux exigences d'immunité de la norme CEI 61326-1:2013 (limites industrielles)
- Conforme aux exigences applicables de la norme CEI 60204-1
- Conçu conformément à la norme ISO 12100:2010

CEM (2004/108/CE)

- Conforme aux exigences d'émissions de la norme CEI 61326-1:2013 (selon la norme EN 55011:2009, limites de classe A)
- Basse Tension (2006/95/CE)
- Conforme aux exigences de la norme EN 61010-1:2010
- Certifié CB selon la norme CEI 61010-1:2010, y compris les variantes nationales EN.



ROHS (2011/65/UE)

- Conforme aux exigences pour la restriction des substances dangereuses.

Chine

- Aucune exigences de la CCC ni aucune restriction à l'importation ne s'applique aux robots industriels

Japon

- Conforme aux exigences applicables de la norme JIS B 8433-1:2015 (équivalent à la norme ISO 10218-1:2011)
- Les robots industriels ne sont pas répertoriés en vertu des règlements DENAN (sécurité électrique), cependant le certificat CEI 61010-1 CB couvre les exigences générales de sécurité incendie et électriques

En savoir plus

Pour en savoir plus concernant la sécurité et la conformité aux règlements de Sawyer, veuillez contacter votre distributeur agréé Rethink Robotics ou visiter le site www.rethinkrobotics.com.



Entretien et assistance de Sawyer

Procédure de mise hors circuit de Sawyer

1. Nettoyer la zone autour du robot.
2. Pour une opération d'entretien, saisissez le poignet préhenseur ou tournez le bouton pour faire pivoter la tête sur le côté. Si le robot n'est plus sous tension, déplacez délicatement la tête manuellement.
3. Appuyez sur le bouton blanc d'alimentation situé sur le piédestal.
Le processus d'arrêt est terminé quand tous les témoins lumineux et l'écran LCD sont éteints.

Débranchez le câble d'alimentation de la prise secteur. Vérifiez que le boîtier de commande n'émet aucun son avant de couper le courant.

Entretien de Sawyer

Les filtres à poussière installés dans l'entrée d'air du contrôleur et les ouvertures d'échappement du ventilateur doivent être régulièrement inspectés pour assurer une ventilation efficace du contrôleur.

Nettoyage de Sawyer

Nettoyez régulièrement le robot à l'aide d'un chiffon propre et humide. N'utilisez pas de produits abrasifs ni de solvants.

Vérifiez régulièrement le filtre du ventilateur dans le boîtier de commande et nettoyez-le au besoin.

Au nom de toute l'équipe de Rethink Robotics, nous vous souhaitons le meilleur succès avec votre robot Sawyer. Nous sommes convaincus qu'il se révélera un compagnon précieux pour votre entreprise.



Étalonnage de Sawyer

Afin d'étalonner Sawyer, vous devez accéder à la routine CALIBRATE (ETALONNER) sur l'écran de tête de Sawyer :

Sur l'écran principal, appuyez sur le bouton Rethink, puis accédez à SYSTEM (SYSTEME), et cliquez sur CALIBRATE (ETALONNER).

Utilisez cette fonctionnalité pour étalonner chacune des 7 articulations de Sawyer. La routine d'étalonnage dure environ 5 minutes.

- Supprimez toute charge utile externe du bras robotisé avant l'étalonnage (EOAT, plateau d'outillage, pinces tierces).
- Libérez l'espace autour du robot afin que le bras puisse bouger librement, sans obstacle, au cours de l'étalonnage.
- Redémarrez le robot après un étalonnage réussi, afin d'enregistrer les paramètres d'étalonnage.

Qu'est-ce qui est étalonné, exactement ?

Ce processus étalonne les capteurs de couple des articulations. Des capteurs de couple mieux étalonnés peuvent avoir un effet secondaire sur la précision de la position, principalement pour le suivi en cours de course avec des charges utiles importantes, mais ce n'est qu'un effet secondaire.

L'étalonnage du robot pourrait-il avoir un impact négatif, ou existe-t-il des situations dans lesquelles il ne faut pas l'étalonner ? Par exemple, si ma tâche s'effectue correctement, les points finaux pourraient-ils être déplacés après un étalonnage ?

- Toute modification du capteur SDS peut modifier légèrement la précision du point final. Si la tâche s'effectue correctement, n'y touchez pas.

Quand faut-il effectuer un étalonnage ?

- Lors de la configuration initiale.
- À chaque fois que le robot a été expédié et est sorti de son emballage, il est recommandé d'effectuer un étalonnage juste après le démarrage.
- Lorsque le robot est mis à niveau.



- Un nouvel étalonnage ne devrait pas être nécessaire lors de la mise à jour, à moins qu'un élément spécifique à la nouvelle version ne rende l'étalonnage nécessaire (résolution de bugs d'étalonnage ou du modèle utilisé pour l'étalonnage). Les notes de version feront référence aux exigences en matière d'étalonnage, le cas échéant.
- Lorsqu'une ou plusieurs articulations tirent dans une direction en zéro-G. C'est le signe que l'étalonnage est problématique, et que le robot doit être étalonné.



Annexe A : Glossaire

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Glossaire

- Adresse IP : identifiant unique de chaque station de travail dans le monde.
- Cadre : Cadre de base : point 0,0 absolu à la base du robot. Tous les autres cadres se rattachent au cadre de base d'une manière ou d'une autre. Il s'agit d'une constante qui ne se déplace jamais et qui est le parent de chaque élément d'une tâche.
- Cadre : Cadre de l'effecteur terminal : son point 0,0 se situe à l'extrémité du bras robotisé. Sa position précise dépend de l'effecteur terminal particulier qui est utilisé.
- Cadre : moyen d'orienter l'espace dans lequel vous évoluez. Un cadre est un point 3D dans l'espace comportant les coordonnées x, y et z ainsi que les données de rotation x, y et z. Il sert à créer d'autres objets 3D qui lui sont associés en utilisant son système de coordonnées. Un cadre est un conteneur qui peut aussi avoir des enfants pour lesquels le cadre représente leur point 0,0. À mesure que le cadre se déplace, les enfants qui s'y rattachent se déplacent également. Dans l'interface utilisateur Intera, les cadres se présentent sous la forme de plans.
- Écran de démarrage : écran qui apparaît après le démarrage de Sawyer. Le bras exécute alors une procédure de démarrage permettant au robot de reconnaître la position de chaque articulation dans l'espace réel. Pendant cette séquence, chaque articulation se déplace d'environ 5 degrés.
- Écran de tête : affichage de l'interface utilisateur situé au niveau de la tête du robot Sawyer.
- Éditeur de comportement : permet de créer, de visualiser et de modifier tous les nœuds d'une tâche. Structuré en arborescence et composé des nœuds parents et enfants, il se déploie et se ramifie à partir du côté gauche de l'écran.



- Effecteur terminal : dispositif externe relié à l'extrémité du bras de Sawyer et permettant d'exécuter une tâche ou d'interagir avec l'environnement du robot. Par exemple, un préhenseur à ventouse Rethink est un type d'effecteur terminal. Il existe aussi des effecteurs terminaux conçus par d'autres fabricants et destinés à des tâches spécifiques. Dans la plupart des cas, l'effecteur terminal entre en action à l'émission d'un signal.
- Intera Studio - logiciel Intera 5 dans le navigateur Chrome, permettant de créer les séquences de programmation des tâches de Sawyer. Il contient un éditeur de comportement de la tâche et une simulation du robot Sawyer. Le deuxième écran peut être connecté à un robot Sawyer réel.
- IU : interface utilisateur. Moyen par lequel une personne interagit avec le logiciel du robot, par exemple saisir des valeurs, parcourir les différents menus, sélectionner des options, etc.
- Modèle : comportement élémentaire ou structurel de sous-arborescence pouvant être inséré dans une tâche si nécessaire. Une fois inséré, il fait partie intégrante de la tâche comme s'il avait été copié et collé à cet emplacement. Les modèles ne contiennent pas de propriétés de référence des nœuds se rapportant par exemple aux poses, signaux ou autres variables.
- Nœud de condition : s'utilise pour exécuter une série d'actions mais seulement si une condition particulière est vraie, par exemple un signal.
- Nœud de séquence : s'utilise pour exécuter une série d'actions les unes après les autres.
- Nœud : élément de base de l'éditeur de comportement. C'est une instruction au robot afin d'activer une fonction spécifique.
- Numéro de port : méthode de répartition semi-arbitraire des différentes connexions sur la même adresse IP.
- Parcours : mouvement du bras entre deux actions.
- Point central d'outil : emplacement précis d'une pose comme identifié par le logiciel Intera. Également appelé TCP. Important pour les mouvements par impulsions permettant de tourner autour du TCP.
- Point d'approche : position qui précède immédiatement une action.
- Point de repère : point dans l'espace vers lequel le bras va se déplacer selon une trajectoire déterminée.
- Point de rétraction : pose qui suit immédiatement une action.
- Pose : position et orientation du bras du robot à un emplacement donné.



- Primaire : nœuds n'ayant pas d'enfants. Analogue à la feuille sur une branche de l'éditeur de comportement. Ils modifient l'état de l'espace (par opposition aux nœuds composites qui déterminent ce qu'il faut faire, quand et dans quel ordre). Exemples de nœuds primaires : Se déplacer vers, Attendre, Valeurs programmées, Alerte, Nœud caméra.
- Socket TCP : point de terminaison d'une connexion TCP, identifié par une adresse IP et un numéro de port.
- TCP/IP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol. Ensemble de protocoles de transfert de données utilisés pour connecter des hôtes à Internet via Ethernet ou wifi.
- Variable signal : représente les signaux que le robot envoie aux autres dispositifs ou que les autres dispositifs envoient au robot. Les entrées sont en lecture seule. Les sorties sont en lecture et écriture.



Annexe B : Assistance et Garantie

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Le robot Sawyer est fourni avec une garantie limitée d'un (1) an.

Si vous rencontrez un problème et ne parvenez pas à le résoudre, effectuez un arrêt complet puis un redémarrage du robot. Si le problème persiste, contactez votre fournisseur de service agréé Rethink Robotics pour une assistance technique. Vous devrez indiquer le modèle et le numéro de série du robot en cause. Ces références se trouvent à l'arrière de l'appareil, près du bouton d'alimentation.

Si l'appareil n'est plus sous garantie, le fournisseur de service agréé Rethink Robotics vous communiquera un devis pour les frais d'assistance ou de réparation.



Annexe C : Certifications et informations pour les intégrateurs

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Certifications de tiers

Afin de fournir le meilleur service à nos clients, Rethink Robotics a choisi de faire certifier le robot Sawyer par l'institut de test reconnu suivant :



TUV Rheinland d'Amérique du Nord
295 Foster Street, Suite 100
Littleton, MA 01460

La validation de l'évaluation des risques du robot a été effectuée conformément au Tableau F.1 de la norme EN ISO 10218-1 par TUV Rheinland, rapport n° 31771701.001.

Le système de sécurité est conforme à la norme PLd Catégorie 3 EN ISO 13849-1:2006.



TUV Rheinland of North America
Commercial Division



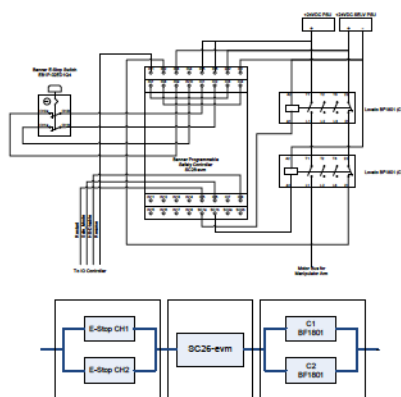
Letter of Attestation

Rethink Robotics, Inc.
27-43 Wormwood St
Boston, MA 02210

June 15, 2017

This letter serves to show that the Rethink Robotics, Inc. robot, model No. Sawyer has been investigated to determine the structure category and performance level for compliance with EN ISO 10218-1 (ANSI/RIA R15.06). Note that the standards require a design of PL=d with structure category 3 as described in ISO 13849-1:2006

The following circuit below was analyzed:



As a result of the investigation, the safety controller circuit provided can meet PLd Cat. 3 if a proper protective stop or E-Stop input device is used and implemented in accordance with EN ISO 13849. Both the logic and output devices of this circuit meet the requirements (The E-stop provided with Sawyer meets this requirement for a full circuit).

Test Engineer:

Ryan Braman
Senior Test Engineer
TUV Rheinland of North America
295 foster St., Suite 100
Littleton, MA 01460
Cell: 978-760-5262
rbraman@us.tuv.com



Certificate



Certificate no.

T 72172308 01

License Holder:

Rethink Robotics
27 Wormwood Street
Boston MA 02210
USA

Manufacturing Plant:

Benchmark Electronics, Inc
100 Innovative Way
Nashua NH 03062
USA

Test report no.: USA-RB 31771701 003

Client Reference: Paul Notari

Tested to: EN ISO 10218-1:2011

Certified Product: Robot Manipulator and Controller

License Fee - Units

Model Designation: Sawyer

7

Rated Voltage: AC 100-240V, 47-63Hz

Rated Current: 4A

Protection Class: I

Special Remarks: Solely assessed per standard listed above. The robot is only a component in a final collaborative robot system and alone is not sufficient for a safe collaborative operation. The collaborative operation application shall be determined by the risk assessment performed during the application system design.

Appendix: 1, 1-5

Licensed Test mark:



Date of Issue

(day/mo/yr)

15/09/2017

TUV Rheinland of North America, Inc., 12 Commerce Road, Newtown, CT 06470, Tel (203) 426-0886 Fax (203) 426-4009



Déclaration d'incorporation



Déclaration d'incorporation CE (originale)

Nous, Rethink Robotics, Inc. au 27-43 Wormwood St, Boston, MA, États-Unis, déclarons sous notre entière responsabilité que le produit décrit ci-après

Type : Robot collaboratif

Modèle : Sawyer

Numéro de série du bras robotisé _____

Numéro de série du contrôleur _____

concerné par la présente déclaration, est conforme en tant que quasi-machine aux exigences de la Directive 2006/42/CE (Machines), et aux exigences en vigueur des Directives correspondantes 2014/30/UE (CEM), 2014/35/UE (Basse tension) et 2011/65/UE (RoHS). Le produit est conforme aux exigences applicables des normes harmonisées suivantes :

EN 60204-1	Sécurité des machines – Équipement électrique des machines – Partie 1 : règles générales
EN 61010-1	Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1 : règles générales
EN ISO 10218-1	Robots et dispositifs robotiques – Exigences de sécurité – Partie 1 : Robots industriels [complétée par la norme ISO TS 15066 pour les robots collaboratifs PFL]
EN ISO 12100	Sécurité des machines – Principes généraux de conception – Appréciation du risque et réduction du risque
EN ISO 13849-1	Sécurité des machines – Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité – Partie 1 : principes généraux de conception
EN 55011	Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques des perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure
EN 61326-1	Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 1 : règles générales

Cette quasi-machine ne doit pas être mise en service avant que l'installation finale n'ait été déclarée conforme aux clauses applicables de la Directive 2006/42/CE.

Rethink Robotics, Inc. s'engage à transmettre, en réponse à une demande motivée des autorités nationales, les informations pertinentes concernant cette quasi-machine. La personne autorisée à constituer le dossier technique est Darius Wilke à l'adresse : Dalienweg 10, 82319 Starnberg, Allemagne.

Reportez-vous à l'Annexe A de ce document pour une description des exigences essentielles de l'Annexe I de la norme 2006/42/CE appliquées et satisfaites pour la portée de la quasi-machine conformément à l'Annexe II 1 B.

Date de publication : 26 mars 2018

Lieu de publication : Boston, Massachusetts, États-Unis

Nom : Scott Eckert
PDG

Signature :

617.500.2487 MAN
617.812.0448 E FAX
27 WORMWOOD STREET
BOSTON, MA 02210



Informations pour les intégrateurs

Évaluation des risques

Sawyer étant une quasi-machine, il est fourni pour être assemblé avec d'autres équipements en vue de constituer une machine complète. Les intégrateurs doivent donc réaliser, sur la base des règles et normes générales de sécurité en usine, une analyse des risques de l'application portant sur l'installation, l'environnement de travail, la formation et les compétences des opérateurs ainsi qu'à la culture générale de la sécurité. L'objectif de l'analyse des risques est de s'assurer que les dangers auxquels les utilisateurs sont exposés sont éliminés ou atténués conformément aux exigences en matière de santé et de sécurité au travail définies par la réglementation locale. Des informations utiles concernant la procédure d'analyse des risques sont fournies par les normes suivantes (liste non exhaustive) :

- ISO 10218-2:2011 Robots et dispositifs robotiques - Exigences de sécurité - Partie 2 : Systèmes robots et intégration
- RIA TR R15.306-2014 Technical Report for Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements, Task-based Risk Assessment Methodology.
- ISO 12100:2010 Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Appréciation du risque et réduction du risque
- ANSI B11.0-2010 Safety of Machinery; General Requirements & Risk Assessment.

L'évaluation des risques doit prendre en compte tous les contacts potentiels entre un opérateur et le robot pendant l'utilisation normale et les cas prévisibles de mauvais usage. Le cou, le visage et la tête de l'opérateur ne doivent pas être exposés au contact.

Les risques liés au fonctionnement collaboratif de Sawyer sont atténués autant que raisonnablement possible grâce aux mesures de sécurité intrinsèques employées par Rethink Robotics dès la conception, combinées à la rigueur des pratiques ou analyses des risques observées par les intégrateurs et utilisateurs finaux. Les risques résiduels présentés par le robot avant son installation sont communiqués aux intégrateurs et aux utilisateurs finaux par le biais du présent document. Si l'évaluation des risques réalisée par l'intégrateur pour l'application concernée identifie un niveau de risque inacceptable, des mesures additionnelles visant à atténuer ces risques doivent être mises en place.



Sawyer offre des fonctions additionnelles visant à renforcer la sécurité lorsque les circonstances l'exigent, telles que fonctionnement à vitesse réduite, dispositif d'arrêt d'urgence de catégorie 0 et dispositif d'arrêt de protection. Toutefois, il appartient à l'intégrateur de s'assurer que :

- Tous les dangers ont été éliminés ou atténués à l'installation définitive par la mise en place de mesures appropriées,
- Les risques ont été réduits à des niveaux aussi bas que raisonnablement possible, et
- Les risques résiduels ont été communiqués aux utilisateurs finaux.

Les sections ci-après fournissent quelques recommandations de bonnes pratiques concernant un certain nombre de sujets liés à l'évaluation des risques et à l'utilisation de Sawyer.

Considérations en matière d'utilisation

L'utilisation collaborative de Sawyer suppose l'absence de dispositifs de protection ou de détection de présence. À ce titre, les contacts prévisibles ou imprévisibles entre le personnel et Sawyer ou ses parties/effecteurs terminaux ne sont pas de nature à constituer un risque inacceptable. De la même façon, les contacts prévisibles ou imprévisibles avec d'autres objets dans l'espace de travail (équipements, surfaces, convoyeurs, etc.) ne constituent pas un risque inacceptable. Si l'évaluation des risques de l'intégrateur révèle des dangers liés à une application particulière qui présentent des risques inacceptables pour les utilisateurs, l'intégrateur doit prendre les mesures de réduction de risque appropriées afin d'éliminer ou de minimiser ces dangers jusqu'à ce que les risques soient ramenés à un niveau acceptable. L'utilisation de Sawyer avant toute procédure de réduction des risques (le cas échéant) n'est pas recommandée car non conforme aux règles élémentaires de sécurité.

Afin d'utiliser Sawyer dans des conditions optimales de sécurité, les intégrateurs et les utilisateurs sont invités à respecter les consignes d'installation et de montage fournies par Rethink pour Sawyer.

Sawyer n'est pas destiné à être utilisé dans des atmosphères explosives ou les environnements classés comme lieux dangereux selon les normes nationales relatives à la sécurité des installations électriques.



L'utilisation de Sawyer sans périmètre de sécurité nécessite une analyse des risques afin de déterminer si les dangers associés comportent des risques inacceptables comme, par exemple, l'utilisation des parties/effecteurs terminaux tranchants ou la manipulation de substances toxiques ou dangereuses. L'intégrateur doit prendre en compte ces dangers et les niveaux de risque associés dans son analyse des risques, puis identifier et mettre en place les mesures appropriées pour ramener ces risques à des niveaux acceptables.

Effecteurs terminaux

Il appartient aux intégrateurs de sélectionner les effecteurs terminaux à utiliser avec Sawyer les plus à même de réduire et/ou d'éliminer les dangers.

Installation

Les intégrateurs doivent installer Sawyer conformément aux consignes définies par la norme ISO TS 15066 et les instructions d'installations de Rethink.

Le bras de Sawyer doit toujours être solidement fixé sur son piédestal ou sur une surface stable.

Sawyer doit être positionné de façon à être séparé des autres postes de travail et des zones de passage (afin de limiter les possibilités de pénétrer dans l'espace de travail).

Pour le personnel travaillant à proximité de Sawyer, la vue sur le robot doit être dégagée à tout moment.

EPI (équipement de protection individuelle)

Suivant la pratique commune à d'autres équipements industriels, le personnel manipulant Sawyer est tenu de porter des lunettes de protection (de type profilées).

Règles générales de sécurité

Le personnel qui interagit avec Sawyer ne doit pas porter de bijoux lâches, de vêtements amples ni de cheveux longs non attachés.

Sawyer ne doit pas être utilisé en cas de dommage ou de fonctionnement anormal.



SOP et formation

Les intégrateurs sont chargés de la formation et des procédures opérationnelles ainsi que de la gestion de l'utilisation de Sawyer.

Les intégrateurs doivent fournir aux opérateurs les instructions et la formation concernant la mise hors tension.

Les intégrateurs doivent rédiger les SOP (procédures opérationnelles normalisées) et former le personnel à l'utilisation et aux interactions avec Sawyer. La formation doit être dispensée aux personnels qui travaillent directement avec le robot comme à ceux qui interviennent à proximité de l'espace de travail du robot. Il est conseillé de limiter l'accès au poste de travail aux personnes ayant été formées.

Les intégrateurs et les utilisateurs doivent fournir les instructions et la formation concernant la mise sous tension au personnel appelé à manipuler et à interagir avec Sawyer. Les instructions et la formation doivent comprendre une description du comportement de Sawyer pendant la phase de démarrage. Le personnel doit être mis au courant des dangers présentés par les mouvements du bras et invité à se tenir à l'écart pendant les opérations initiées par l'utilisateur.

Les intégrateurs doivent élaborer la formation et les procédures opérationnelles concernant la fonction de relâchement des freins de Sawyer.

Les intégrateurs doivent respecter les consignes de verrouillage et d'étiquetage (LOTO) et former le personnel appelé à manipuler et à interagir avec Sawyer à la procédure LOTO, comme déterminé par l'évaluation des risques.

La documentation, les manuels et les informations de sécurité à destination de l'utilisateur doivent être accessibles au personnel autant que nécessaire sous forme imprimée ou par voie électronique.

Reconnaissance du risque

Les intégrateurs doivent fournir un voyant d'état pour indiquer au personnel que Sawyer fonctionne à vitesse normale.

Les utilisateurs doivent être conscients qu'un danger potentiel de pincement apparaît quand l'un des coins inférieurs de l'écran de tête est proche du bras et que la deuxième liaison (L1) pivote vers le haut. Éviter alors de placer les mains ou les doigts dans l'espace libéré entre le bras et le coin de l'écran.

Les intégrateurs et les utilisateurs doivent mettre en place une signalétique claire concernant les dangers potentiels associés à l'utilisation de Sawyer, et former le personnel à sa signification.



Les intégrateurs et les utilisateurs doivent mettre en place une signalétique claire indiquant aux personnes passant à proximité que l'espace de travail est réservé au seul personnel autorisé, et former le personnel à sa signification.

Les intégrateurs doivent mettre en place un marquage de l'espace de travail collaboratif.

Références utiles

ANSI B11.0: 2010, Safety of Machinery; General Requirements & Risk Assessment

EN 60204-1:2005, Sécurité des machines - Équipement électrique des machines - Partie 1 : règles générales.

IEC 61010-1: 2010, Règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire - Partie 1 : exigences générales

ISO 10218-1: 2011, Robots et dispositifs robotiques - Exigences de sécurité - Partie 1 : robots industriels.

ISO 10218-2: 2011, Robots et dispositifs robotiques - Exigences de sécurité - Partie 2 : systèmes robots et intégration.

ISO 12100: 2010 Sécurité des machines - Principes généraux de conception - Appréciation du risque et réduction du risque.

ISO 13849-1: 2006 Sécurité des machines - Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité - Partie 1 : principes généraux de conception.

ISO 13849-1: 2012 Sécurité des machines - Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité - Partie 2 : validation.

RIA TR R15.306: 2014 Technical Report for Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements, Task-based Risk Assessment Methodology.



Annexe D : Valeurs nominales et descriptions d'emploi

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Données sur l'alimentation

Alimentation	Valeur nominale
Boîtier de commande	
Entrée Alimentation	
Tension	100 VAC – 240 VAC
Fréquence	47 – 63 Hz
Intensité	4 A

Paramètres E/S

E/S	Valeur nominale	
Électrovannes SMC Série SY5000 (boîtier de commande)		
Pression maximale	90 Psi	
Raccordement Préhenseur		
Alimentation Sortie		
Tension	24 VDC	5 VDC
Intensité	1 A max	1 A max



Données sur l'environnement de travail :

Paramètre	Valeur nominale
Environnement	Utilisation en intérieur
Bruit	Le niveau de pression acoustique des émissions pondérées de Sawyer au niveau du poste de travail ne dépasse pas 70 dB(A)
Altitude	Jusqu'à 2000 mètres
Température de fonctionnement	5 °C à 40 °C
Humidité relative	80 % pour des températures allant jusqu'à 31 °C, décroissant régulièrement jusqu'à 50 % à 40 °C
Variation de tension d'alimentation	Jusqu'à ± 10 % en valeur nominale
Surtension transitoire	Catégorie de surtension II
Niveau de pollution	2



Vitesse à l'extrémité de l'outil

La vitesse à l'extrémité de l'outil est mesurée sur le plateau d'outillage de Sawyer lorsque celui-ci se déplace dans l'espace. Un nombre illimité de variables contribue à la vitesse à l'extrémité mesurée, notamment la position du bras, les spécifications d'outillage du bras (poids, charge du moment, présence de pièces, etc.), et les paramètres de vitesse du logiciel. Voici comment nous indiquons la vitesse à l'extrémité mesurée dans 3 conditions.

Tâche 1 : Tâche Pick and Place (Prise et positionnement) avec une vitesse d'accélération de l'articulation moyenne

Tâche Pick and Place (Prise et positionnement) classique, au cours de laquelle le robot prend un objet sur une table, se déplace d'environ 120 degrés autour de J0, positionne l'objet, puis recommence. Les accélérations de l'articulation dans le logiciel sont réglées sur *Moyenne*, et le déplacement défini est un mouvement d'*articulation*. La charge utile est égale à zéro. Dans ce scénario, la vitesse à l'extrémité mesurée maximale est de 0,84 m/s, comme le montre le graphique ci-dessous.

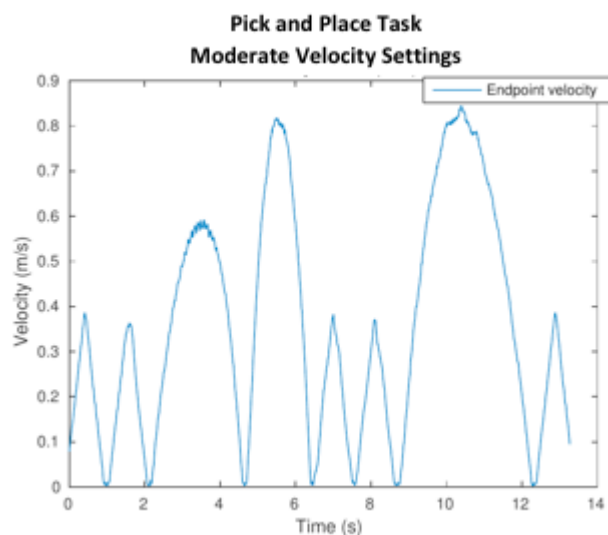




Figure D-1 : Graphique montrant la vitesse de l'extrémité pour une tâche spécifique. Cette tâche est un « pick and place » (prise et positionnement) standard, au cours duquel le robot tourne d'environ 120 degrés sur sa base. Le paramètre d'accélération des articulations défini dans le logiciel Intera est *Moyenne*.

Tâche 2 : Tâche Pick and Place (Prise et positionnement) avec une vitesse d'accélération de l'articulation Express

Tâche Pick and Place (Prise et positionnement) classique, au cours de laquelle le robot prend un objet sur une table, se déplace d'environ 120 degrés autour de J0, positionne l'objet, puis recommence. L'accélération de l'articulation dans le logiciel est réglée sur *Express*, et le déplacement défini est un mouvement d'*articulation*. La charge utile est égale à zéro. Dans ce scénario, la vitesse à l'extrémité mesurée maximale est de 1,46 m/s, comme le montre le graphique ci-dessous.

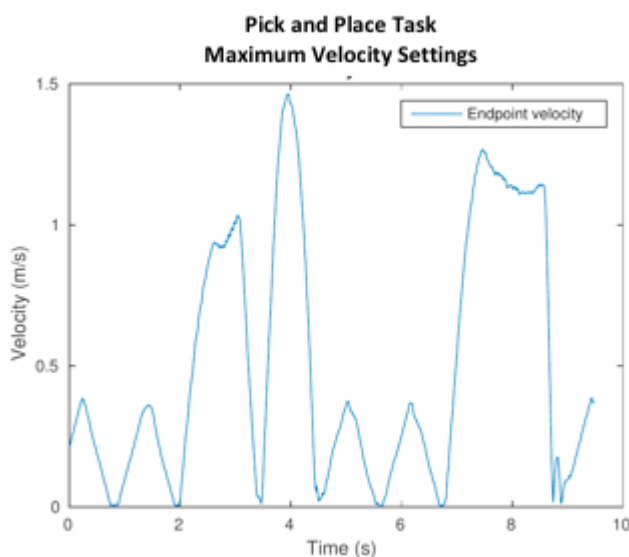


Figure D- 2 : Graphique montrant la vitesse de l'extrémité pour une tâche spécifique. Cette tâche est un « pick and place » (prise et positionnement) standard, au cours duquel le robot tourne d'environ 120 degrés sur sa base. Le paramètre d'accélération des articulations défini dans le logiciel Intera est *Express*.



Tâche 3 : Tâche improbable avec une vitesse d'accélération de l'articulation Express

Tâche improbable au cours de laquelle le robot est étendu à la verticale, et programmé pour se déplacer de 180 degrés entre 2 positions. Le bras est programmé pour maximiser la vitesse à l'extrémité de l'outil en se déplaçant en J0 et J2. L'accélération de l'articulation dans le logiciel est réglée sur *Express*, et le déplacement défini est un mouvement d'*articulation*. La charge utile est égale à zéro. Dans ce scénario, la vitesse à l'extrémité mesurée maximale est de 2,82 m/s, comme le montre le graphique ci-dessous.

Remarque importante : Ce graphique a pour but de montrer la vitesse maximum théorique à l'extrémité de l'outil. Dans des conditions normales de fonctionnement pour des tâches standard pour lesquelles le robot est conçu, les vitesses max. à l'extrémité sont généralement comprises entre 0,8 et 1,5 m/s. Cela étant dit, la vitesse pour un mouvement individuel peut être définie dans le logiciel, et adaptée à la tâche spécifique.

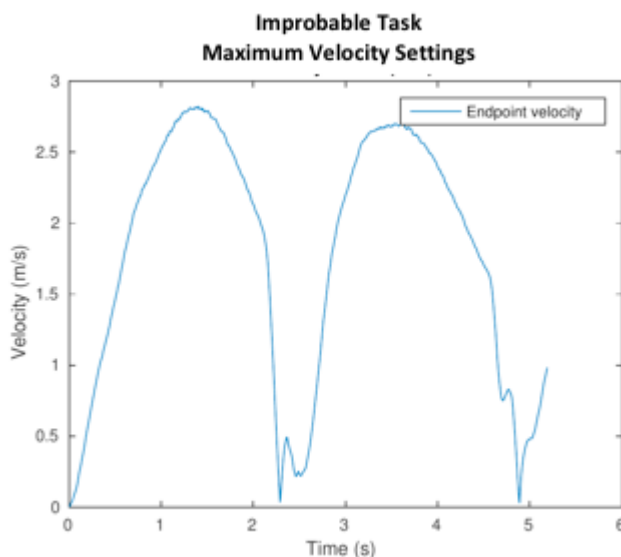


Figure D-3 : Graphique montrant la vitesse de l'extrémité pour une tâche spécifique. Cette tâche est conçue pour maximiser la vitesse à l'extrémité. J0 et J2 sont configurées pour tourner autour de la base dans un mouvement de 180 degrés. Le paramètre d'accélération des articulations défini dans le logiciel Intera est *Express*.

Pour plus d'informations sur la vitesse en termes de normes de sécurité, consultez la *Présentation relative à la sécurité de Sawyer : Sécurité en termes de conception*.



Performances de l'arrêt d'urgence (E-Stop)

En cas d'arrêt d'urgence, l'alimentation du bras est coupée au niveau du moteur, et le robot s'arrête immédiatement, quelle que soit l'avancée de la tâche. Pour évaluer les performances de l'arrêt d'urgence, 2 mesures ont été analysées : le temps de stabilisation et le dépassement.

Temps de stabilisation : le temps de stabilisation est défini comme l'heure de l'état stabilisé moins l'heure à laquelle l'arrêt d'urgence a été déclenché.

Dépassement : le dépassement est calculé comme la différence de position de l'effecteur terminal mesurée à l'heure de l'arrêt d'urgence et l'heure de l'état stabilisé.

Nous avons également effectué des tests avec plusieurs scénarios, des charges utiles variées et différents modes de tension. Le tableau ci-dessous résume les données de ces exécutions.

MODE	TEMPS DE STABILISATION (s)	DÉPASSEMENT (mm)
Mode basse vitesse/charge utile de 0 kg	0,3	50
Mode basse vitesse/charge utile de 3,85 kg	0,5	80
Mode vitesse normale/charge utile de 0 kg	0,2	80
Mode vitesse normale/charge utile de 3,85 kg	0,2	110

Tableau D-1 : Données de performances de l'arrêt d'urgence pour 8 conditions différentes, en variant le mode de vitesse et la charge utile. Les paramètres d'accélération de l'articulation définis sont *Express*, et le rapport de vitesse défini est 1,0 dans le logiciel Intera.

Pour plus d'informations sur le mode basse vitesse, consultez le document intitulé *Présentation relative à la sécurité de Sawyer : Mode faible courant*.



Charge vs. portée

Selon l'endroit où se trouve Sawyer dans l'espace de travail et la façon dont est conçu l'effecteur terminal, la combinaison de vitesse, d'accélération, de portée et de charge utile peut avoir un impact sur les performances globales du robot. Il est possible d'utiliser la Figure D-4 pour représenter l'espace de travail en termes de rapport de vitesse, d'accélération, de portée et de charge utile, à moins que l'une des conditions suivantes ne soit remplie :

- La portée du robot au cours d'une tâche est supérieure à 1 m.
- Le barycentre de la charge utile est décalé de l'axe J6 de plus de 10 cm.
- La charge utile décalée de l'axe J6 est supérieure à 2 kg.

La portée est définie comme la distance en ligne droite entre lieu de montage du point central de Sawyer et le barycentre de la charge utile. La charge utile inclut les poids de l'effecteur terminal et de l'objet. Le rapport de vitesse et l'accélération peuvent être définis dans le logiciel.

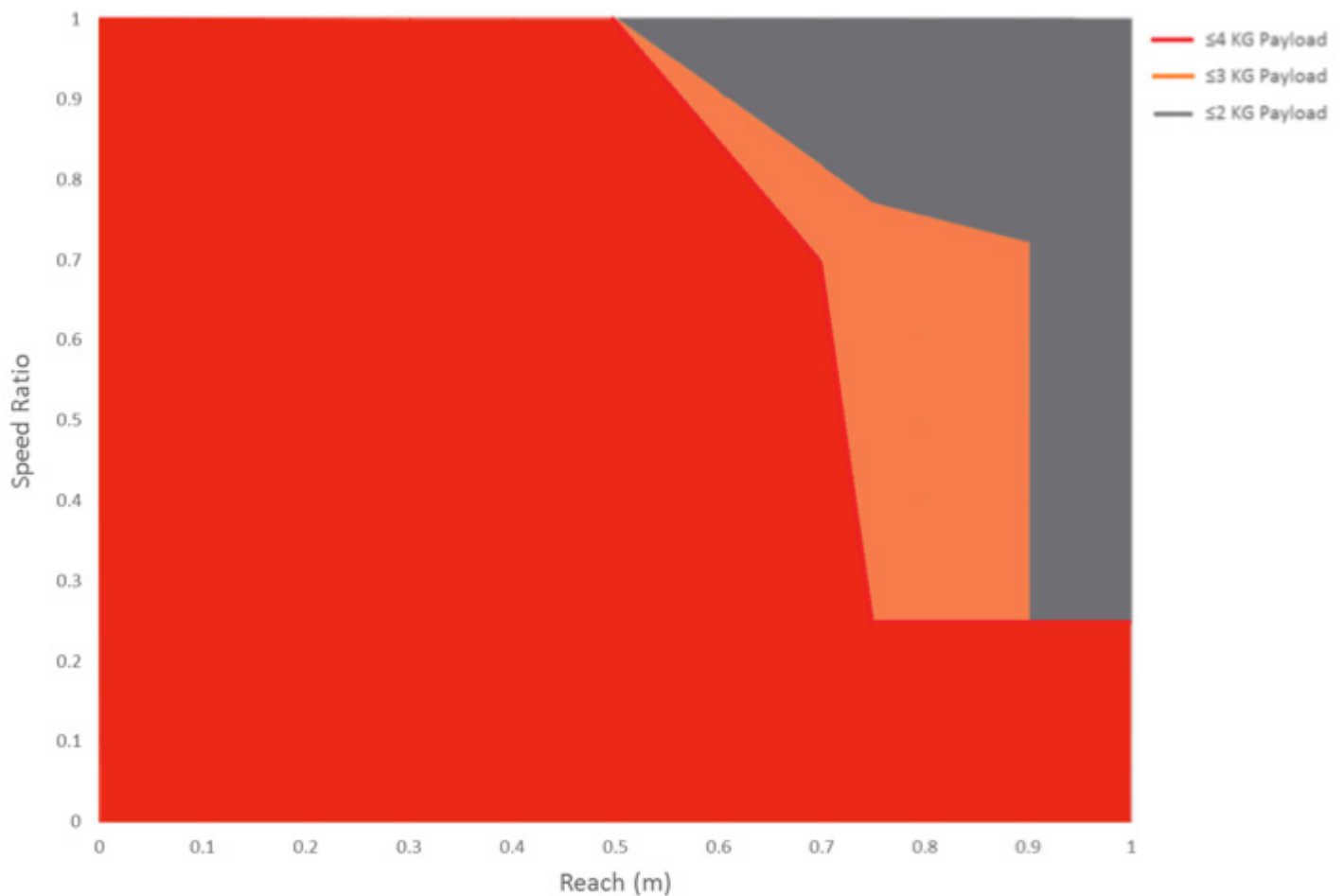




Figure D-4 : Rapports de vitesse recommandés comme fonction de la charge utile et de la portée pour des performances optimales.

Des expériences ont montré que lorsqu'aucun des trois critères répertoriés au début de cette section n'est respecté, le rapport de vitesse est le facteur principal affectant la performance du robot. Par conséquent, l'accélération n'est pas mentionnée comme variable dans la Figure D-4.

L'accélération *Express* ne doit pas être utilisée pour les charges utiles supérieures à 3 kg. Généralement, l'accélération maximum est *rapide*, et elle peut être appliquée à n'importe quel point dans la zone rouge. Si vous souhaitez utiliser *Express* dans la zone rouge, la charge utile ne doit pas dépasser 3 kg. Pour toute charge utile inférieure à 3 kg, *Express* est l'accélération maximale, et peut être appliquée à n'importe quel point de la Figure D-4.

La zone rouge est adaptée à toutes les charges utiles, y compris celles qui sont inférieures à 2 ou 3 kg. La zone orange est adaptée à toutes les charges utiles inférieures à 3 kg, y compris les charges utiles inférieures à 2 kg. Lorsqu'une charge utile est inférieure à 3 kg, l'espace de travail valide couvre à la fois la zone orange et la zone rouge. Les zones ne s'excluent pas mutuellement.

Pour interpréter les données, trouvez la portée et la charge utiles adaptées que vous recherchez. Par exemple :

- Si vous avez une portée de 0,6 m et une charge utile de 3,5 kg, vous êtes dans la zone rouge. Le rapport de vitesse maximum ne doit pas dépasser 0,85. Étant donné que la charge utile est supérieure à 3 kg, l'accélération maximale qui peut être utilisée est *rapide*.
- Si vous avez une portée de 0,8 m et une charge utile de 2,5 kg, vous êtes dans la zone orange. Le rapport de vitesse maximum ne doit pas dépasser 0,74. Étant donné que la charge utile est inférieure à 3 kg, il n'existe pas de restrictions pour l'accélération.

Si votre tâche exige l'utilisation d'un effecteur terminal ou des paramètres de tâche supérieurs à ceux recommandés, veuillez réaliser une évaluation des risques supplémentaire pour vous assurer que les articulations du robot ne subissent pas un couple trop élevé pendant son fonctionnement. Gardez à l'esprit que l'utilisation du robot en-dehors des plages recommandées peut affecter de façon négative les performances du robot et augmenter le risque de dommages matériels. Ces derniers pourront alors ne pas être couverts par la garantie. Veuillez contacter l'équipe d'assistance de Rethink Robotics ou Channel Partners si vous avez besoin d'aide.



Lorsque vous réalisez une évaluation des risques, assurez-vous de ne pas dépasser les limites du couple des articulations au cours du fonctionnement :

- J0 et J1 : 85 Nm ;
- J2 et J3 : 40 Nm ;
- J4, J5 et J6 : 9 Nm.

Performances avec les effecteurs terminaux avancés

Si l'une des trois conditions énoncées au début de la section précédente est vraie, l'utilisateur doit se référer à un ensemble différent de tracés de la charge utile par rapport à l'accélération pour la conception de l'effecteur terminal. Il n'est pas nécessaire d'utiliser les graphiques suivants lorsque la portée est inférieure à 1 m, que la charge utile est inférieure à 2 kg et que le décalage par rapport à l'axe J6 est inférieure à 10 cm.

Commençons par définir les distances sur l'axe et hors axe en ce qui concerne le manchon de Sawyer, conformément à la Figure D-5.

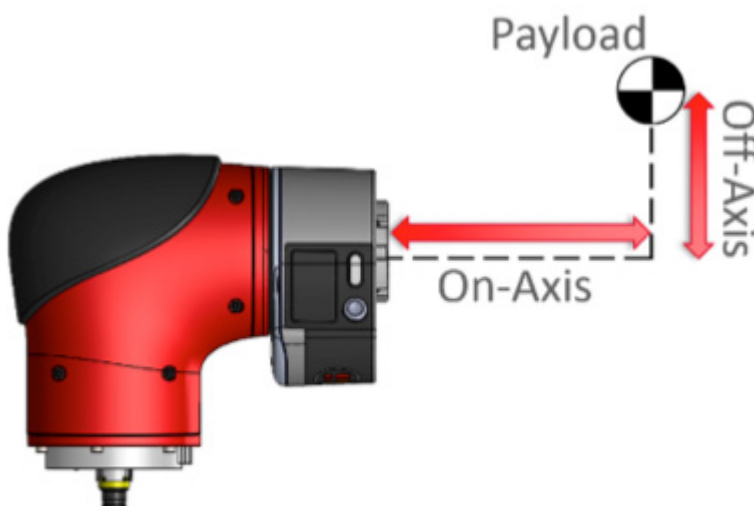


Figure D-5 : Illustration des positions de la charge utile sur l'axe et hors axe. La charge utile inclut les poids de l'effecteur terminal et de l'objet, et est représentée comme une masse de point au centre de sa masse.



Les combinaisons des paramètres de charge utile, de position du barycentre et d'accélération des articulations recommandées sont montrées dans les Figures D-6 et D-7.

Comme pour la Figure D-4, les zones de différentes couleurs ne s'excluent pas mutuellement. Par exemple, lorsque l'accélération définie est *rapide*, l'espace de travail valide couvre la zone bleu foncé et la zone jaune.

Contrairement à la Figure D-4, l'axe des x dans les Figures D-6 et D-7 représente la charge utile, et l'axe des y représente la position du décalage (et non pas la *portée*).

Tout effecteur terminal doit fonctionner dans les limites sur l'axe et hors axe. Si la portée maximale du robot est supérieure à 1 m pour les zones dans lesquelles *Express* n'est pas recommandé, le rapport de vitesse défini ne doit pas être supérieur à 0,6. Vous êtes libre de définir un rapport de vitesse de 1 maximum dans toutes les autres zones. Dans les expériences sur lesquelles sont basées les Figures 6 et 7, l'accélération affecte les performances du robot de façon plus significative que le rapport de vitesse. C'est pourquoi le rapport de vitesse n'est pas utilisé comme variable.

Il est déconseillé de fixer des effecteurs terminaux particulièrement longs au bout du bras. Si la distance du décalage est trop importante, les actionneurs ont plus de risques d'être endommagés lorsque le robot est mis hors tension, ou lorsqu'il heurte accidentellement un obstacle pendant qu'il exécute une tâche. Par exemple, si vous disposez d'un effecteur terminal avec une portée de 50 cm par rapport à l'axe de J6, vous risquez d'imposer un couple trop important à l'actionneur de J4 et d'endommager celui-ci en appliquant une force de 13 N à l'extrémité de l'effecteur terminal.

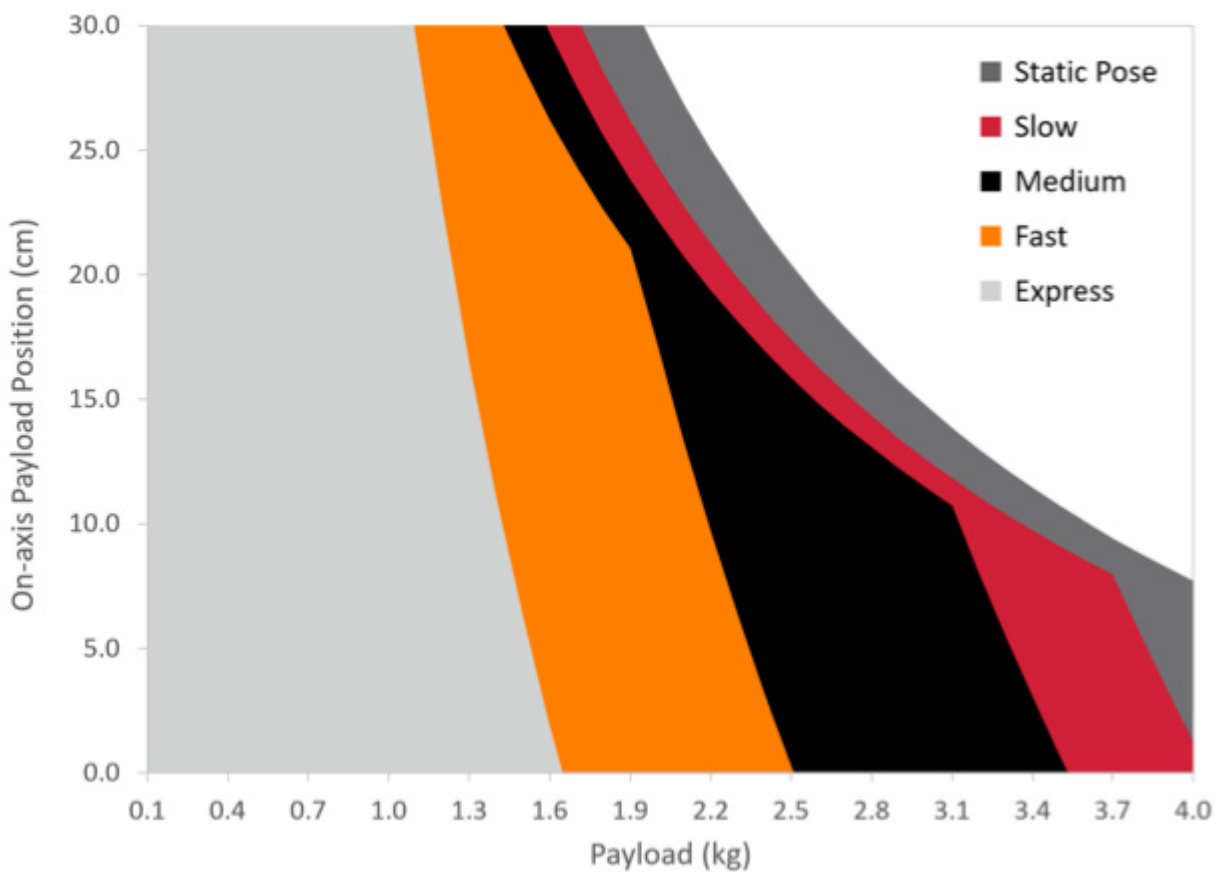


Figure D-6 : Paramètre d'accélération recommandé en tant que fonction de la position de la charge utile sur l'axe (définie dans la Figure D-5) et de la charge utile.

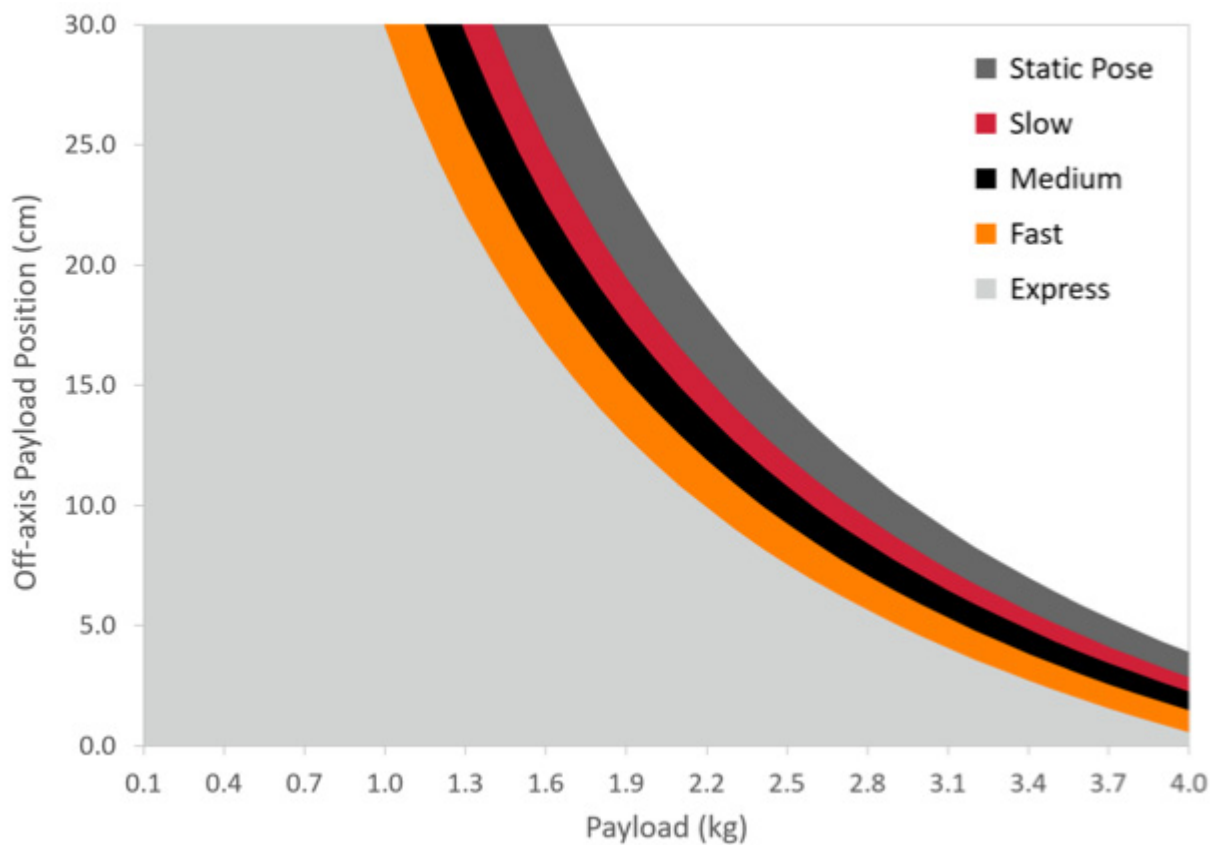


Figure D-7 : Paramètre d'accélération recommandé en tant que fonction de la position de la charge utile hors axe (définie dans la Figure D-5) et de la charge utile.



Pour interpréter les données, trouvez la distance et la charge utile sur l'axe et/ou hors axe adaptées que vous recherchez. Par exemple, prenons un effecteur terminal de 1 kg, qui doit prendre un objet de 1,5 kg. Dans ce cas, la charge utile totale est de 2,5 kg. Mesurez le barycentre de l'effecteur terminal pendant qu'il tient l'objet, afin d'obtenir les distances sur l'axe et hors axe, conformément à la Figure D-5. Supposons que les distances sur l'axe et hors axe sont de 10 cm et 6 cm, respectivement. Selon la Figure D-6, vous vous trouvez dans la zone noire, qui correspond à un paramètre d'accélération *moyenne* ou inférieure. Selon la Figure D-7, vous vous trouvez dans la zone gris clair, qui correspond à un paramètre d'accélération *express* ou inférieure. En fonction de ces deux résultats, l'accélération ne doit pas dépasser le niveau *moyen*. Supposons que la portée maximale soit de 0,8 m. Le rapport de vitesse maximum recommandé est de 1.

Cependant, si la portée maximale est de 0,8 m et que la charge est réduite à 1,5 kg, la Figure D-4 doit alors être utilisée. Bien qu'il existe une distance hors axe, celle-ci ne dépasse pas les 10 cm, et la charge utile est inférieure à 2 kg. Aucune des trois conditions spécifiées dans la section précédente n'est remplie. Selon la Figure D-4, vous vous trouvez dans la zone grise. Le rapport de vitesse maximum est donc de 1 et le paramètre d'accélération maximum est *express*.

Si votre tâche exige l'utilisation d'un effecteur terminal ou des paramètres de tâche supérieurs à ceux recommandés, veuillez réaliser une évaluation des risques supplémentaire pour vous assurer que les articulations du robot ne subissent pas un couple trop élevé pendant son fonctionnement. Gardez à l'esprit que l'utilisation du robot en-dehors de la plage recommandée peut affecter de façon négative les performances du robot et augmenter le risque de dommages matériels. Ces derniers pourront alors ne pas être couverts par la garantie. Veuillez contacter l'équipe d'assistance de Rethink Robotics ou Channel Partners si vous avez besoin d'aide.

Utilisez l'organigramme ci-après pour déterminer quelles figures utiliser.

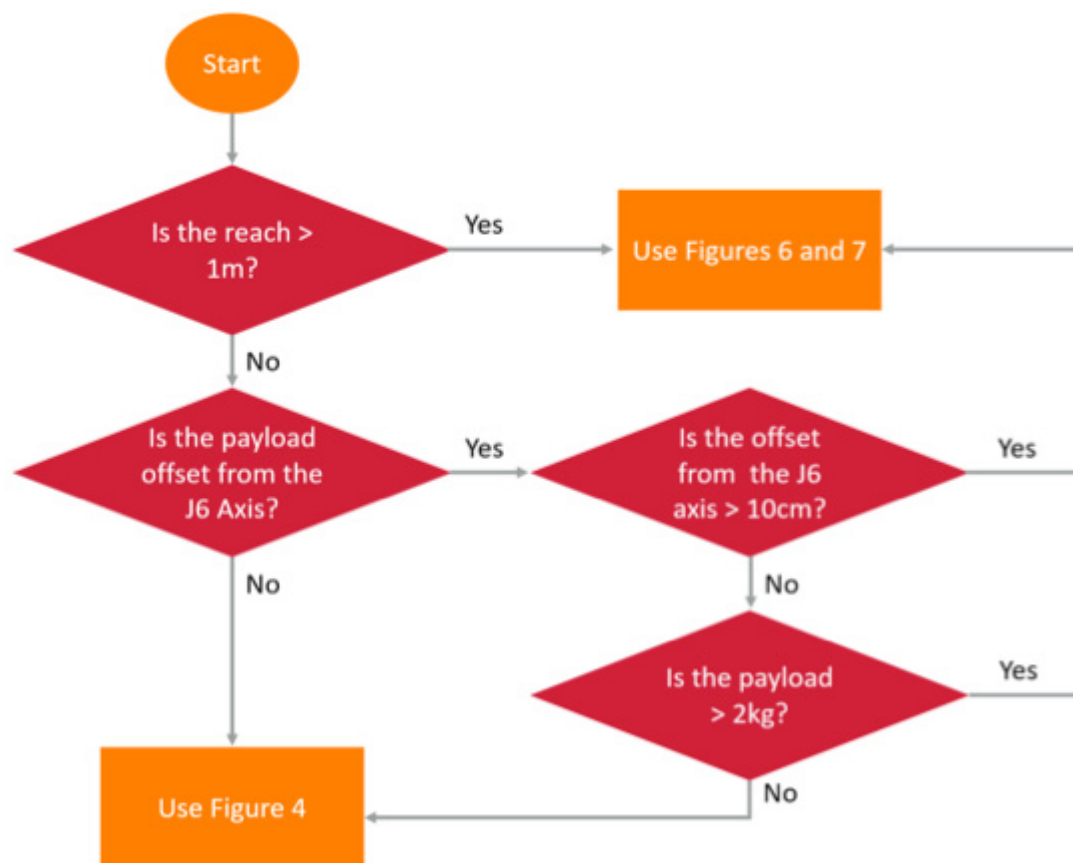


Figure D-8 : Organigramme permettant de déterminer quand utiliser la (1) Figure D-4 ou les (2) Figures D-6 et D-7.



Annexe E : Avertissements et mises en garde

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).



Avertissements et mises en garde

En cas d'utilisation de Sawyer non prévue par Rethink Robotics, les conditions de sécurité assurées par l'équipement peuvent être altérées.



Avis FCC partie 15 :

Cet équipement est conforme aux dispositions de la partie 15 des règlements de la FCC (Commission fédérale des communications). Son utilisation est soumise aux deux conditions suivantes :

- (1) Ce dispositif ne doit pas provoquer d'interférences nocives, et
- (2) Ce dispositif doit supporter toutes les interférences reçues, y compris celles pouvant altérer son fonctionnement normal.



IC

Cet équipement est conforme à la norme ICES-003 d'Industrie Canada. Son utilisation est soumise aux deux conditions suivantes :

- (1) Ce dispositif ne doit pas provoquer d'interférences, et
- (2) Ce dispositif doit supporter toutes les interférences, y compris celles pouvant altérer son fonctionnement normal.

CAN ICES-3 (A)/NMB-3(A)



Sawyer relève de la catégorie des « équipements électriques et électroniques » (EEE) aux termes de la Directive 2012/19/UE du Parlement européen et du Conseil relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques [DEEE] (refonte) et contient une batterie format bouton non rechargeable. Cet équipement ne doit pas être éliminé avec les déchets ordinaires en fin de vie. Avant de procéder à leur mise au rebut, les utilisateurs sont invités à se renseigner auprès des autorités locales en matière de tri et d'élimination des équipements électriques et électroniques.



Cette icône indique l'emplacement de la fiche du câble de contrôleur. Le câble de contrôleur supporte à la fois l'alimentation et les entrées/sorties.



Annexe F : Sous-système de sécurité

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Le sous-système de sécurité

La fonction principale du sous-système de sécurité est de contrôler les relais de puissance du bus moteur et d'indiquer l'état du sous-système de sécurité. Il regroupe les éléments suivants :

- Relais de puissance du bus moteur
- *Relais secondaires*
- Bouton d'arrêt d'urgence
- *Tapis de sécurité*
- *Capteur optique*
- *Dispositif de validation*
- Commutateurs d'entrées logicielles
- Surveillance du bus
- *Commutateur d'accès*
- Interface du contrôleur E/S

Les éléments indiqués en italiques sont disponibles en option auprès des fabricants respectifs. Ces éléments ne sont pas fournis avec le robot Sawyer.

Le contrôleur de sécurité Banner lui-même est homologué PLe Cat 4 selon l'ISO 13849-1:2006, et les relais de sécurité moteur sont homologués PLd Cat 3. Les fonctions combinées de ces dispositifs de sécurité répondent aux niveaux de performance PLd Cat 3.

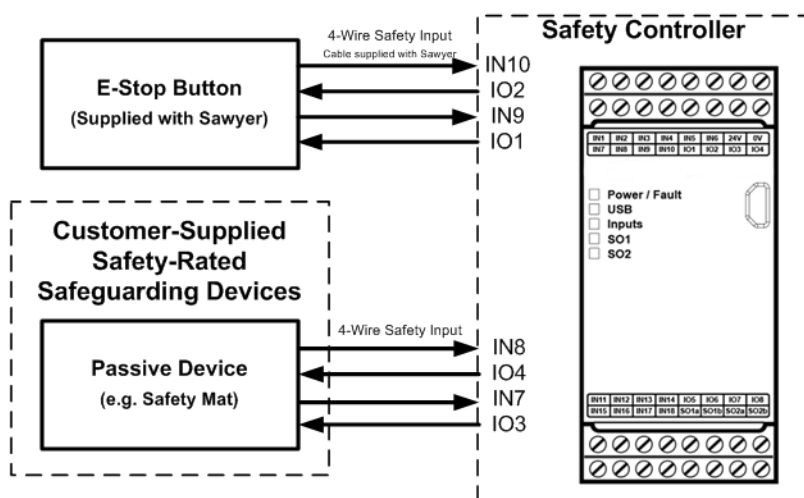


Contrôleur de sécurité Banner

Sawyer emploie un contrôleur de sécurité Banner (SC26-2evm) incorporé au compartiment contrôleur de Sawyer en tant que contrôleur de son sous-système de sécurité.

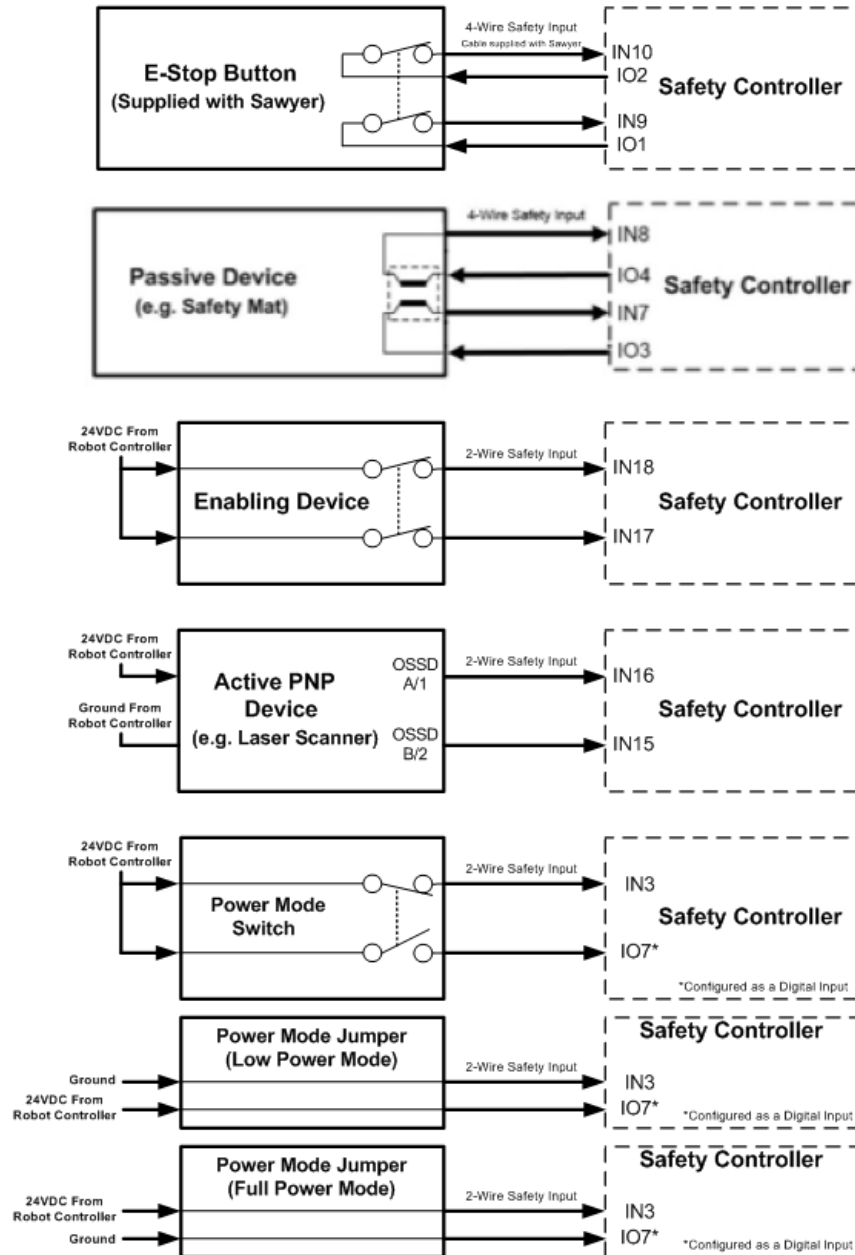
Voici le schéma de câblage du sous-système :

How to Connect Safety-Related Devices to Sawyer's Safety System



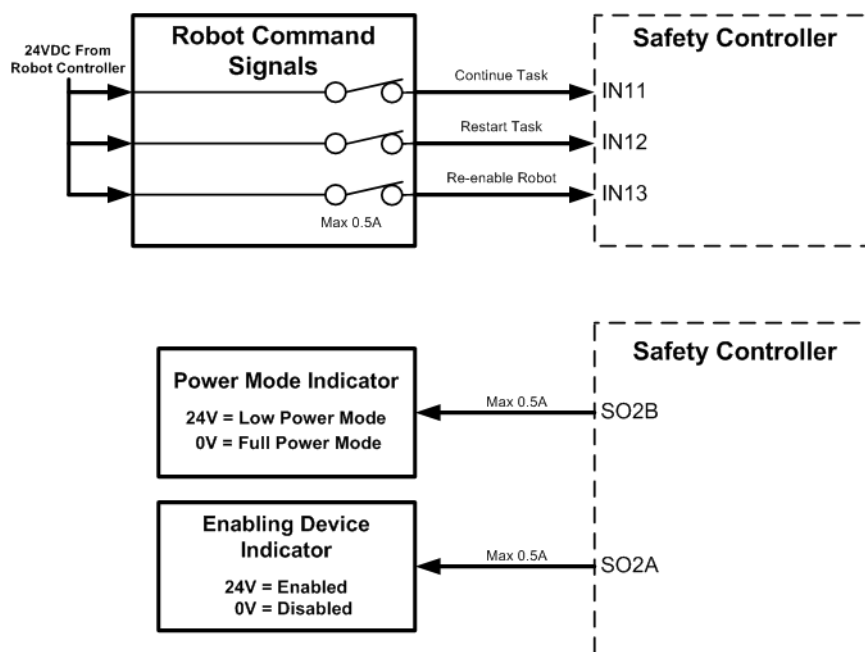


Safety-Related Device Connection Details





Non Safety-Related Device Connection Details



Le contrôleur de sécurité Banner est un dispositif très fiable, autonome et redondant. Il surveille toutes les conditions de sécurité et contrôle les relais de puissance du bus moteur (au nombre de deux pour une architecture à sécurité intégrée). En cas de détection d'un signal d'entrée de sécurité, le contrôleur Banner coupe l'alimentation moteur. Le redémarrage est possible à partir des données de l'utilisateur. Si le contrôleur de sécurité détecte une défaillance interne ou externe de ses fonctions de sécurité, il s'arrête et coupe l'alimentation du moteur.

Le contrôleur de sécurité Banner est accessible aux clients qui souhaitent ajouter d'autres dispositifs de sécurité. Il peut aussi être configuré selon les options de comportement souhaitées par le client si celles-ci ne sont pas déjà prévues dans la configuration standard fournie par Rethink Robotics et présentée ici.



Remarque : Avec la version 3 du logiciel Intera, la configuration par défaut du contrôleur de sécurité Banner ne prend en charge que l'interrupteur d'arrêt d'urgence. Avec Intera 5 et les paramètres de câblage et de configuration par défaut, le contrôleur de sécurité prend également en charge les dispositifs de protection courants tels que scanners laser, rideaux optiques et tapis de sécurité.

MODE FAIBLE COURANT

Sawyer est un robot de force et de puissance limitées par sa conception. Les clients peuvent toutefois choisir de limiter ses capacités encore davantage en bridant la puissance disponible de façon à réduire sa vitesse de fonctionnement maximum. Pour cela, il suffit de démarrer Sawyer en mode faible courant.

Le contrôleur de sécurité Banner a été adapté pour surveiller la tension de l'alimentation du bras de Sawyer. Pour actionner Sawyer en mode faible courant, activez le signal basse tension avant d'allumer le robot. La vitesse de fonctionnement maximum du robot sera réduite environ de moitié par rapport à sa vitesse normale.

Si, à un moment donné, le contrôleur de sécurité Banner détecte que le robot fonctionne en puissance normale alors que le circuit électrique est paramétré en mode faible courant, le relais de puissance moteur s'ouvrira pour couper l'alimentation dans le bras et une erreur de sécurité sera signalée.

QUE SE PASSE-T-IL QUAND UN UN DISPOSITIF DE SÉCURITÉ SE DÉCLENCHÉ

En cas de signal d'arrêt de catégorie 0 comme, par exemple, l'arrêt d'urgence actionné ou le rideau optique obstrué, l'interface du contrôleur de sécurité Banner envoie un signal à l'interface du contrôleur E/S pour informer le contrôleur du robot de la coupure d'alimentation, et envoie un signal aux relais du bus moteur pour ouvrir le commutateur et couper l'alimentation des actionneurs dans le bras.

En même temps, le circuit du contrôleur dans le bras reçoit la notification d'arrêt de catégorie 0 et ralentit les actionneurs à l'aide d'un système de récupération de l'énergie cinétique qui profite de la puissance résiduelle générée par la rotation des moteurs pour les stopper. Le bras ralentit rapidement puis s'arrête. Les freins situés dans les grosses articulations verrouillent la position pour empêcher le bras de tomber sous l'effet de la gravité, tandis que les trois articulations plus petites à l'extrémité du bras se replacent doucement en position neutre.



COMMUTATEUR D'ARRÊT D'URGENCE

Sawyer est livré équipé d'un dispositif E-stop (bouton d'arrêt d'urgence) prévu pour couper l'alimentation dans le bras du robot en cas d'urgence. Le bouton d'arrêt d'urgence est un dispositif de sécurité homologué conforme au niveau de performance de sécurité fonctionnelle PLd Cat 3.

Si un opérateur actionne le bouton E-stop, le contrôleur de sécurité Banner signale à l'interface du contrôleur E/S du robot qu'un arrêt d'urgence a été détecté. Le contrôleur de sécurité Banner envoie un signal aux relais du bus moteur qui s'ouvrent et coupent l'alimentation.

Le bouton E-stop verrouille le robot en position, lequel doit être tourné manuellement pour libérer le mécanisme et mettre fin à l'arrêt d'urgence. Cependant, le robot ne redémarre pas tant que l'opérateur ne rétablit pas l'alimentation dans le bras, soit à l'aide de l'interface de navigation sur le robot lui-même, soit par un bouton raccordé aux entrées de signal logiciel situées sur le contrôleur de sécurité. Les relais du bus moteur restent ouverts jusqu'à ce que le contrôleur de sécurité soit informé que le rétablissement de l'alimentation a été demandé. À ce moment-là, l'alimentation est rétablie dans le bras, les servocommandes se réactivent et reprennent possession du bras. Les freins mécaniques sont libérés. À noter qu'au moment où l'alimentation est rétablie, il peut y avoir un léger bruit ou mouvement alors que le contrôleur réactive les commandes du robot.

DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ EN OPTION

Afin d'adapter la configuration aux différents niveaux de risque, les clients peuvent ajouter un ou plusieurs dispositifs de protection homologués afin de créer un espace surveillé dans le périmètre du robot.

Par exemple, l'application du client implique que le robot ne doive pas bouger quand une personne pénètre dans son périmètre en raison d'un danger sur le poste de travail ; le client ne souhaite pas enfermer Sawyer dans une cage de protection car d'autres dispositifs existent qui peuvent la remplacer.

Un capteur optique tel qu'un scanner laser, généralement placé à la hauteur des chevilles, détecte la personne qui s'approche et peut fonctionner comme un dispositif d'arrêt d'urgence. Une fois déclenché, le dispositif envoie un signal au contrôleur de sécurité Banner qui déclenche à son tour l'arrêt de catégorie 0.

Parmi les autres dispositifs de ce type, citons les rideaux optiques et les tapis de sécurité sensibles à la pression.



La prise en charge des signaux logiciels a été ajoutée pour tenir compte des situations où l'opérateur doit quitter son poste de travail avant d'avoir reprogrammé le robot. Un dispositif à trois boutons situé à l'extérieur de l'espace de sécurité est relié au contrôleur de sécurité Banner par un câble. Ses boutons sont câblés de façon à correspondre aux signaux logiciels : Reprendre ici, Reprendre au début, et Réactiver.

Quand, par exemple, l'opérateur quitte l'espace de sécurité et appuie sur le bouton Réactiver, le contrôleur de sécurité Banner reçoit ce signal et ferme les relais du bus moteur, ce qui rend le bus d'alimentation à nouveau disponible pour le bras de Sawyer. (Ceci a le même effet qu'appuyer sur OK dans le navigateur de Sawyer pour reprendre après avoir déclenché l'E-stop.) L'opérateur a également la possibilité de relancer l'opération depuis le début ou là où le robot s'est arrêté.

Cette configuration de sécurité crée une cellule de travail entièrement protégée : le robot ne peut pas fonctionner si quelqu'un est présent dans son espace de travail et il peut être redémarré en toute sécurité par une personne située à l'extérieur de l'espace de travail.

Il existe aussi des situations où l'opérateur doit être à proximité du robot pour le redémarrer. Par exemple, l'opérateur doit relancer l'alimentation dans le bras pour pouvoir le repositionner avant de quitter l'espace de travail. Ou bien l'opérateur a besoin de rétablir l'alimentation pour prendre une pièce qui se trouvait encore dans le préhenseur du robot avant la coupure du courant. Ces circonstances exigent de contourner les sorties des dispositifs de sécurité déclenchés tels que le tapis de sécurité ou le capteur optique.

Un dispositif manuel d'activation est alors connecté au contrôleur de sécurité Banner. Il s'agit d'un interrupteur à trois positions, parfois appelé « interrupteur homme vivant ».

Voici ces positions :

- non enfoncé
- enfoncé à moitié (position centrale)
- enfoncé (position alarme)

En position non enfoncé ou enfoncé, la tension de sortie est de 0 VDC : le courant n'alimente pas le robot. En position enfoncé à moitié, la tension de sortie est de 24 VDC et les autres dispositifs de sécurité sont ignorés. En d'autres termes, l'opérateur contrôle sa propre sécurité. En cas d'incident sur le robot, l'opérateur appuie sur le bouton ou le relâche, et l'alimentation du robot est coupée.



À noter que si l'interrupteur est enfoncé complètement (en position alarme), le dispositif doit être complètement relâché afin d'être redémarré.

Commutateur d'accès : si Sawyer est enfermé dans une cage ou placé derrière une porte dont la fermeture est reliée au contrôleur de sécurité Banner, le responsable de la clé peut y accéder et désactiver les autres dispositifs de sécurité. À l'ouverture de la porte et l'entrée du responsable de la clé dans l'espace de travail, le robot est arrêté.

DISTANCE D'ARRÊT

La distance d'arrêt du robot dépend de plusieurs facteurs, notamment de l'application pour laquelle il est utilisé, de la charge supportée, etc. Les clients doivent étudier le comportement du robot dans les conditions spécifiques de l'application afin de déterminer la distance d'arrêt.



Annexe G1 : Référence Intera PROFINET

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Ce document décrit les structures de données et les connexions de la mise en œuvre de PROFINET d'Intera et du fichier GSDML.

Aperçu

Les tables de données contenues dans ce document décrivent le format et l'adressage d'octet des Modules PROFINET définis dans le fichier GSDML (General Station Description Markup Language) pour Intera. Plusieurs options de configuration des données sont possibles en utilisant les différents Modules, chacun incluant un type et un nombre différent de variables qui peuvent être mélangées et associées pour les adapter au mieux à l'application.

Connexion par défaut – Modules standard

La configuration PROFINET par défaut charge un ensemble de Modules « standard » pour l'entrée et la sortie, qui donnent un nombre fixe de variables d'utilisation générale de chaque type de données (booléens, entiers, flottants et chaînes). Il existe un module supplémentaire envoyé depuis le robot (« Données fixes ») qui inclut un ensemble de champs de données remplis automatiquement et indiquant l'état du robot, l'état de la tâche et l'état des signaux de sécurité. Des informations supplémentaires sur ces champs d'état sont disponibles dans la section Définitions des drapeaux d'état de ce document.



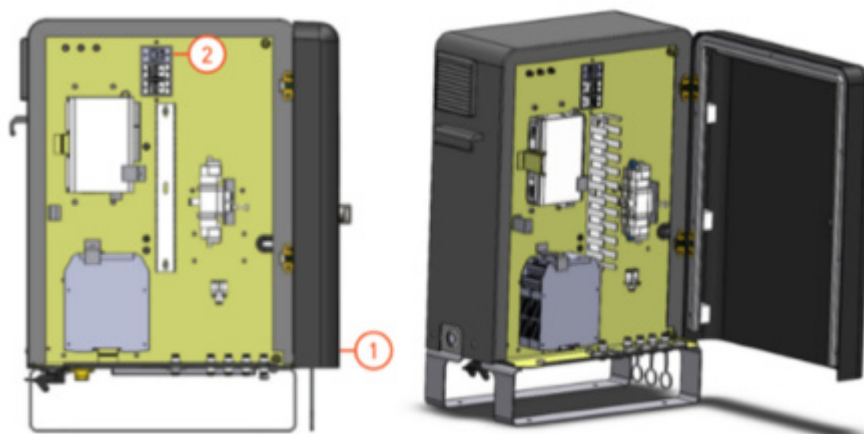
Ressources relatives à la configuration

Le fichier GSDML Rethink Intera sera nécessaire pour configurer l'appareil E/S PROFINET d'Intera sur le PLC.

- Le fichier GSDML et l'icône de l'image correspondante peuvent être téléchargés directement depuis le robot via un lien dans la fenêtre « Éditeur d'appareils », dans Intera Studio.
- La fenêtre « Éditeur d'appareils » fournit également des recherches d'adresses utiles pour créer des signaux.

PROFINET devra également être activé sur le contrôleur et le réseau devra être configuré correctement depuis le Menu de service du site (FSM) sur le robot.

Le câble réseau Fieldbus **doit** être connecté au port interne du contrôleur, identifié par le chiffre 2 sur le diagramme.





Résumé des Modules

Résumé des Modules depuis le robot

Nom du Module	ID	Table des matières	Taille** (octets)
* Données fixes 112 depuis le robot	112	Données sur le robot Version Drapeaux d'état {Robot, Arm, Task, and Safety} Temps	40
* Booléens standard 114 depuis le robot	114	64 booléens	8
* Entiers standard 116 depuis le robot	116	24 entiers (32 bits)	96
* Flotteurs standard 118 depuis le robot	118	24 flotteurs (32 bits)	96
Petits booléens 120 depuis le robot	120	32 booléens	4
Petits entiers 122 depuis le robot	122	6 entiers	24
Petits flotteurs 124 depuis le robot	124	6 flotteurs	24
* Petites chaînes 126 depuis le robot	126	1 chaîne***	88
Grands booléens 128 depuis le robot	128	1 024 booléens	128
Grands entiers 130 depuis le robot	130	100 entiers	400
Grands flotteurs 132 depuis le robot	132	100 flotteurs	400
Grandes chaînes 134 depuis le robot	134	4 chaînes***	352
<i>Octets génériques 136 depuis le robot****</i>	136	N/A	400

* Chargé dans la configuration par défaut.

** Toutes les tailles sont en octets.

*** Le format des variables « Chaîne » est : un en-tête « Longueur » de 4 octets, suivi d'une chaîne « Données » de 82 caractères (82 octets), suivie d'un espace de 2 octets (88 octets au total).

**** Réservés à une utilisation ultérieure.



Résumé des Modules vers le robot

Nom du Module	ID	Table des matières	Taille** (octets)
* Booléens standard 113 vers le robot	113	64 booléens	8
* Entiers standard 115 vers le robot	115	24 entiers (32 bits)	96
* Flotteurs standard 117 vers le robot	117	24 flotteurs (32 bits)	96
Petits booléens 119 vers le robot	119	32 booléens	4
Petits entiers 121 vers le robot	121	6 entiers	24
Petits flotteurs 123 vers le robot	123	6 flotteurs	24
* Petites chaînes 125 vers le robot	125	1 chaîne***	88
Grands booléens 127 vers le robot	127	1 024 booléens	128
Grands entiers 129 vers le robot	129	100 entiers	400
Grands flotteurs 131 vers le robot	131	100 flotteurs	400
Grandes chaînes 133 vers le robot	133	4 chaînes***	352
<i>Octets génériques 135 vers le robot****</i>	135	N/A	400

* Chargé dans la configuration par défaut.

** Toutes les tailles sont en octets.

*** Le format des variables « Chaîne » est : un en-tête « Longueur » de 4 octets, suivi d'une chaîne « Données » de 82 caractères (82 octets), suivie d'un espace de 2 octets (88 octets au total).

**** Réservés à une utilisation ultérieure.



Tableaux de données des Modules

- Les modules de données de sortie du robot (du robot au PLC) sont formatées avec les décalages d'octets indiqués dans les tableaux suivants (par module).
- Les modules de données d'entrée du robot (du PLC au robot) n'incluent pas de module « Données fixes », mais sont sinon formatées de la même façon, avec chaque module Vers le robot associé à un module Depuis le robot correspondant en miroir dans la direction opposée.

Les définitions des champs Drapeaux d'état affichés dans le premier module sont données dans la section « Définitions des drapeaux d'état » de ce document.



Données fixes 112 depuis le robot

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Intera Version	0	Intera Major # (uint16)		Intera Minor # (uint16)	
	4	Intera Micro # (uint16)		Intera Build # (uint16)	
Robot State Flags, Arm State Flags	8	[Robot State Flags] (16 bits array)		[Arm State Flags] (16 bits array)	
Task State Flags, Safety Flags	12	[Task State Flags] (16 bits array)		[Safety Flags] (16 bits array)	
Controller Timestamp	16	Timestamp (s) (uint32)			
	20	Timestamp (ns) (uint32)			
Task Run Time	24	Total Task Time (s) (uint32)			
	28	Current Task Time (s) (uint32)			
Uptime	32	Total Uptime (s) (uint32)			
	36	Current Uptime (s) (uint32)			



Booléens standard (113 : Vers le robot | 114 : Depuis le robot)

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Booleans 0-63	0	[Booleans 0-7] (8 bits)	[Booleans 8-15] (8 bits)	[Booleans 16-23] (8 bits)	[Booleans 24-31] (8 bits)
	4	[Booleans 32-39] (8 bits)	[Booleans 40-47] (8 bits)	[Booleans 48-55] (8 bits)	[Booleans 56-63] (8 bits)

Entiers standard (115 : Vers le robot | 116 : Depuis le robot)

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Integers 0-23	0	Integer 0 (int32)			
	4	Integer 1 (int32)			
	8	Integer 2 (int32)			
	12	Integer 3 (int32)			
	16	Integer 4 (int32)			
	20	Integer 5 (int32)			
	24	Integer 6 (int32)			
			
	88	Integer 22 (int32)			
	92	Integer 23 (int32)			



Flotteurs standard (117 : Vers le robot | 118 : Depuis le robot)

Labels	Byte #	Data table (4 bytes in each row)			
		+0	+1	+2	+3
Floats 0-23	0	Float 0 (float32)			
	4	Float 1 (float32)			
	8	Float 2 (float32)			
	12	Float 3 (float32)			
	16	Float 4 (float32)			
	20	Float 5 (float32)			
	24	Float 6 (float32)			
			
	88	Float 22 (float32)			
	92	Float 23 (float32)			

Petits booléens (119 : Vers le robot | 120 : Depuis le robot)

Labels	Byte #	Data table (4 bytes in each row)			
		+0	+1	+2	+3
Booleans 64-95	0	[Booleans 64-71] (8 bits)	[Booleans 72-79] (8 bits)	[Booleans 80-87] (8 bits)	[Booleans 88-95] (8 bits)



Petits entiers (121 : Vers le robot | 122 : Depuis le robot)

Labels	Byte #	Data table (4 bytes in each row)			
		+0	+1	+2	+3
Integers 24-29	0	Integer 24 (int32)			
	4	Integer 25 (int32)			
	8	Integer 26 (int32)			
	12	Integer 27 (int32)			
	16	Integer 28 (int32)			
	20	Integer 29 (int32)			

Petits flottants (123 : Vers le robot | 124 : Depuis le robot)

Labels	Byte #	Data table (4 bytes in each row)			
		+0	+1	+2	+3
Floats 24-29	0	Float 24 (float32)			
	4	Float 25 (float32)			
	8	Float 26 (float32)			
	12	Float 27 (float32)			
	16	Float 28 (float32)			
	20	Float 29 (float32)			



Petites chaînes (125 : Vers le robot | 126 : Depuis le robot)

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
String 0	0	String 0 Length (uint32)			
	4	String 0 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
	84	...			

Grands booléens (127 : Vers le robot | 128 : Depuis le robot)

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Booleans 96-1119	0	[Booleans 96-103] (8 bits)	[Booleans 104-111] (8 bits)	...	...

	124	...	...	...	[ Booleans 1112-1119] (8 bits)

Grands entiers (129 : Vers le robot | 130 : Depuis le robot)

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Integers 30-129	0	Integer 30 (int32)			
	4	Integer 31 (int32)			
			
	396	Integer 129 (int32)			



Grands flottants (131 : Vers le robot | 132 : Depuis le robot)

Labels	Byte #	Data table (4 bytes in each row)			
		+0	+1	+2	+3
Floats 30-129	0	Float 30 (float32)			
	4	Float 31 (float32)			
			
	396	Float 129 (float32)			

Grandes chaînes (133 : Vers le robot | 134 : Depuis le robot)

Labels	Byte #	Data table (4 bytes in each row)			
		+0	+1	+2	+3
String 1-4	0	String 1 Length (uint32)			
	4	String 1 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
	84	...			
	88	String 2 Length (uint32)			
	...	String 2 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
			
	176	String 3 Length (uint32)			
	...	String 3 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
			
	264	String 4 Length (uint32)			
	...	String 4 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
	348	...			



Définitions des drapeaux d'état

Définitions des bits pour les drapeaux d'état

Vous trouverez ci-dessous les positions des bits pour les différents champs Drapeau d'état, avec les données prédéfinies du robot.

Drapeaux d'état du robot	
0	Prêt
1	Activé
2	Erreur
...	
15	

Drapeaux d'état du bras	
0	Bras en mouvement
1	Zéro-G actif
...	
15	

Drapeaux d'état de la tâche	
0	Tâche en cours d'exécution
1	Tâche en pause
2	Erreur de la tâche
...	
15	



Drapeaux de sécurité	
0	Contacteur de sécurité fermé
1	Mode faible courant
2	Dispositif de validation activé
3	E-Stop désactivé
4	Tapis de sécurité désactivé
5	Arrêt protégé désactivé
6	
7	
8	Continuer la tâche désactivé
9	Redémarrer la tâche désactivé
10	Réactiver le bouton désactivé
11	
12	
13	
14	
15	

Signification des drapeaux d'état du robot

Prêt	Activé	Erreur	État	Action
1	1	0	OK – Prêt	Aucun(e)
0	1	0	Pas prêt – Probablement pas en position initiale (par ex. après un démarrage initial)	Mettre le robot en position initiale
0	0	1	Erreur/Arrêt – Erreur matériel ou arrêt de sécurité	Supprimer la protection et réactiver ; ou diagnostiquer l'erreur matériel du robot avec Intera
0	0	0	Arrêt	Mettre sous tension et activer le robot



Adressage de données et format

Remarques :

- Les données numériques sont par défaut envoyées/reçues au format d'octets Big-Endian.
- Les variables booléennes et chaînes sont des tableaux d'octets et peuvent être traitées au format d'octets Big-Endian.
- Cependant, l'ordre des **bits** à l'intérieur de chaque octet exige de placer le plus gros **bit** en première position.

EXEMPLE : ADRESSAGE DE VARIABLES BOOLÉENNES

En utilisant les adresses de décalage Octet 40 – Octet 47

(Ajuster pour les décalages de mémoire des Modules Intera dans votre programme PLC).

« Variable booléenne 10 » == **Octet 41, Bit 2**

== %IB41.2 (Adressage d'octet)

== %IW40.2 (Adressage de mot 16 bits)

== %ID40.18 (Adressage de mot double 32 bits)

Adresses de décalage Octet 40 – Octet 43

Octet 40								Octet 41								Octet 42								Octet 43							
7	6	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	23	22	21	20	19	18	17	16	31	30	29	28	27	26	25	24

Adresses de décalage Octet 44 – Octet 47

Octet 44				Octet 45				Octet 46				Octet 47			
39	38	...	32	47	46	...	40	55	54	...	48	63	62	61	56

**Adresse par octet (8 bits) :**

%IB40.0= Variable booléenne 0

%IB40.1= Variable booléenne 1

%IB41.0= Variable booléenne 8

%IB41.1= Variable booléenne 9

%IB42.0= Variable booléenne 16

%IB43.0= Variable booléenne 24

Adressage par mot double (32 bits) :

%ID40.0= Variable booléenne 24

%ID40.1= Variable booléenne 25

%ID40.2= Variable booléenne 26

%ID40.7= Variable booléenne 31

%ID40.8= Variable booléenne 16

%ID40.9= Variable booléenne 17



Annexe G2 : Référence Intera EtherNet/IP

Pour obtenir des informations détaillées et actualisées à propos de Sawyer et Intera 5, nous vous recommandons de consulter le Guide utilisateur en ligne à l'adresse : mfg.rethinkrobotics.com/intera. La page d'assistance de Rethink Robotics se trouve ici : [Assistance Rethink](#).

Aperçu

Les tableaux de données contenus dans ce document décrivent le format et l'adressage octet des Assemblies EtherNet/IP définis dans le fichier EDS (Electronic Data Sheet) pour Intera. Plusieurs options de connexion sont disponibles avec les différents Assemblies, notamment diverses combinaisons de types de variables et nombres, permettant de choisir la meilleure option pour chaque application.

Connexion par défaut – Assemblies standard

La connexion EtherNet/IP par défaut définit un « Assembly standard vers le robot » et un « Assembly standard depuis le robot », qui incluent chacun un nombre fixe de variables d'usage général de chaque type de données (booléens, entiers, flottants et chaînes). Pour l'Assembly envoyé depuis le robot, des champs de données supplémentaires remplis automatiquement indiquent l'état du robot, l'état de la tâche et l'état des signaux de sécurité. Des informations supplémentaires sur ces champs d'état sont disponibles dans la section Définitions des drapeaux d'état de ce document.



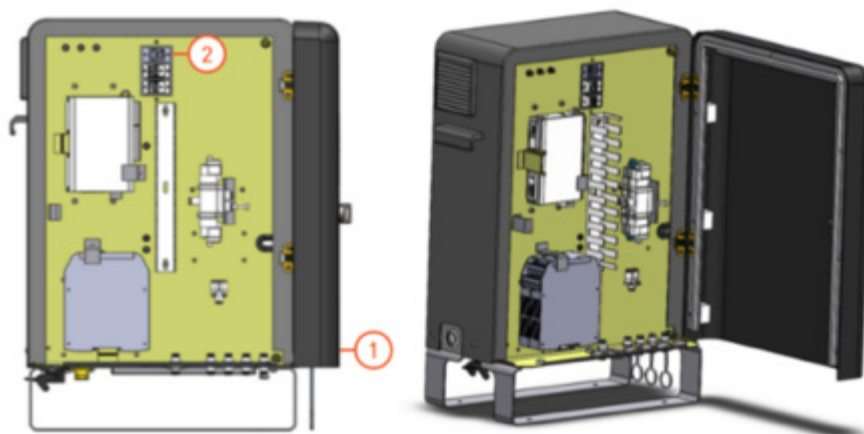
Ressources relatives à la configuration

Le fichier EDS Rethink Intera sera nécessaire pour configurer l'appareil Intera Adapter sur le PLC.

- Le fichier EDS peut être téléchargé directement depuis le robot via un lien dans la fenêtre « Éditeur d'appareils », dans Intera Studio.
- La fenêtre « Éditeur d'appareils » fournit également des recherches d'adresses utiles pour créer des signaux.

L'EtherNet/IP devra également être activé sur le contrôleur et le réseau devra être configuré correctement depuis le Menu de service du site (FSM) sur le robot.

Le câble réseau Fieldbus **doit** être connecté au port interne du contrôleur, identifié par le chiffre 2 sur le diagramme.





Résumé des Assemblies

Résumé des Assemblies depuis le robot

Nom de l'Assembly	ID	Taille** (octets)	Table des matières	Tailles des sections**	Décalage**
* Assembly depuis le robot	112	328	Données sur le robot Version Drapeaux d'état {Robot, Arm, Task, and Safety} Temps 64 booléens 24 entiers (32 bits) 24 flotteurs (32 bits) 1 chaîne***	40 8 96 96 88	+0 +40 +48 +144 +240
Petit Assembly	114	40	32 booléens 3 entiers 6 flotteurs	4 12 24	+0 +4 +16
Grand Assembly	116	488	512 booléens 42 entiers 42 flotteurs 1 chaîne***	64 168 168 88	+0 +64 +232 +400
Flotteurs +	118	272	32 booléens 3 entiers 64 flotteurs	4 12 256	+0 +4 +16
Chaînes +	120	368	32 booléens 3 entiers 4 chaînes***	4 12 352	+0 +4 +16

* Chargé dans la configuration par défaut.

** Toutes les tailles sont en octets.

*** Le format des variables « Chaîne » est : un en-tête « Longueur » de 4 octets, suivi d'une chaîne « Données » de 82 caractères (82 octets), suivie d'un espace de 2 octets (88 octets au total).



Résumé des Assemblies vers le robot

Nom de l'Assembly	ID	Taille** (octets)	Table des matières	Tailles des sections**	Décalage**
* Assembly vers le robot standard	113	288	64 booléens 24 entiers (32 bits) 24 flotters (32 bits) 1 chaîne***	8 96 96 88	+0 +8 +104 +200
Petit Assembly	115	40	32 booléens 3 entiers 6 flotters	4 12 24	+0 +4 +16
Grand Assembly	117	488	512 booléens 42 entiers 42 flotters 1 chaîne***	64 168 168 88	+0 +64 +232 +400
Flotters +	119	272	32 booléens 3 entiers 64 flotters	4 12 256	+0 +4 +16
Chaînes +	121	368	32 booléens 3 entiers 4 chaînes***	4 12 352	+0 +4 +16

* Chargé dans la configuration par défaut.

** Toutes les tailles sont en octets.

*** Le format des variables « Chaîne » est : un en-tête « Longueur » de 4 octets, suivi d'une chaîne « Données » de 82 caractères (82 octets), suivie d'un espace de 2 octets (88 octets au total).



Tableaux de données Assembly

Assembly depuis le robot standard (112)

Les données de sortie du robot (d'Intera à PLC) sont formatées avec les décalages d'octets suivants

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Intera Version	0	Intera Major # (uint16)		Intera Minor # (uint16)	
	4	Intera Micro # (uint16)		Intera Build # (uint16)	
Robot State Flags, Arm State Flags	8	[Robot State Flags] (16 bits array)		[Arm State Flags] (16 bits array)	
Task State Flags, Safety Flags	12	[Task State Flags] (16 bits array)		[Safety Flags] (16 bits array)	
Controller Timestamp	16	Timestamp (s) (uint32)			
	20	Timestamp (ns) (uint32)			
Task Run Time	24	Total Task Time (s) (uint32)			
	28	Current Task Time (s) (uint32)			
Uptime	32	Total Uptime (s) (uint32)			
	36	Current Uptime (s) (uint32)			
Booleans 0-63	40	[Booleans 0-7] (8 bits)	[Booleans 8-15] (8 bits)	[Booleans 16-23] (8 bits)	[Booleans 24-31] (8 bits)
	44	[Booleans 32-39] (8 bits)	[Booleans 40-47] (8 bits)	[Booleans 48-55] (8 bits)	[Booleans 56-63] (8 bits)
Integers 0-23	48	Integer 0 (int32)			
	52	Integer 1 (int32)			
			
	140	Integer 23 (int32)			
Floats 0-23	144	Float 0 (float32)			
	148	Float 1 (float32)			
			
	236	Float 23 (float32)			
String 0	240	String 0 Length (uint32)			
	244	String 0 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
	324	...			



Assembly vers le robot standard (113)

Les données d'entrée du robot (de PLC à Intera) sont formatées avec les décalages d'octets suivants

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Booleans 0-63	0	[Booleans 0-7] (8 bits)	[Booleans 8-15] (8 bits)	[Booleans 16-23] (8 bits)	[Booleans 24-31] (8 bits)
	4	[Booleans 32-39] (8 bits)	[Booleans 40-47] (8 bits)	[Booleans 48-55] (8 bits)	[Booleans 56-63] (8 bits)
Integers 0-23	8	Integer 0 (int32)			
	12	Integer 1 (int32)			
			
	100	Integer 23 (int32)			
Floats 0-23	104	Float 0 (float32)			
	108	Float 1 (float32)			
			
	196	Float 23 (float32)			
String 0	200	String 0 Length (uint32)			
	204	String 0 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
	384	...			



Petit Assembly (114 : Depuis le robot | 115 : Vers le robot)

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Booleans 64-95	0	[Booleans 64-71] (8 bits)	[Booleans 72-79] (8 bits)	[Booleans 80-87] (8 bits)	[Booleans 88-95] (8 bits)
Integers 24-26	4	Integer 24 (int32)			
	8	Integer 25 (int32)			
	12	Integer 26 (int32)			
Floats 24-29	16	Float 24 (float32)			
	20	Float 25 (float32)			
	24	Float 26 (float32)			
	28	Float 27 (float32)			
	32	Float 28 (float32)			
	36	Float 29 (float32)			



Grand Assembly (116 : Depuis le robot | 117 : Vers le robot)

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Booleans 96-607	0	[Booleans 96-103] (8 bits)	[Booleans 104-111] (8 bits)	...	...

	60	...	...	...	[ Booleans 600-607] (8 bits)
Integers 27-68	64	Integer 27 (int32)			
	68	Integer 28 (int32)			
			
	228	Integer 68 (int32)			
Floats 30-71	232	Float 30 (float32)			
	236	Float 31 (float32)			
			
	396	Float 71 (float32)			
String 1	400	String 1 Length (uint32)			
	404	String 1 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
	484	...			



Flotteurs+ (118 : Depuis le robot | 119 : Vers le robot)

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Booleans 608-639	0	[Booleans 608-615] (8 bits)	[Booleans 616-623] (8 bits)	[Booleans 624-631] (8 bits)	[Booleans 632-639] (8 bits)
Integers 69-71	4	Integer 69 (int32)			
	8	Integer 70 (int32)			
	12	Integer 71 (int32)			
Floats 72-135	16	Float 72 (float32)			
	20	Float 73 (float32)			
			
	268	Float 135 (float32)			



Chaînes+ (120 : Depuis le robot | 121 : Vers le robot)

Labels		Data table (4 bytes in each row)			
	Byte #	+0	+1	+2	+3
Booleans 640-671	0	[Booleans 640-647] (8 bits)	[Booleans 648-655] (8 bits)	[Booleans 656-663] (8 bits)	[Booleans 664-671] (8 bits)
Integers 72-74	4	Integer 72 (int32)			
	8	Integer 73 (int32)			
	12	Integer 74 (int32)			
String 2-5	16	String 2 Length (uint32)			
	20	String 2 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
	100	...			
	104	String 3 Length (uint32)			
	...	String 3 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
			
	192	String 4 Length (uint32)			
	...	String 4 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
			
	280	String 5 Length (uint32)			
	...	String 5 Data (82 bytes + 2 byte spacer)			
			
	364	...			



Définitions des drapeaux d'état

Définitions des bits pour les drapeaux d'état

Vous trouverez ci-dessous les positions des bits pour les différents champs Drapeau d'état, avec les données prédéfinies du robot.

Drapeaux d'état du robot	
0	Prêt
1	Activé
2	Erreur
...	
15	

Drapeaux d'état du bras	
0	Bras en mouvement
1	Zéro-G actif
...	
15	

Drapeaux d'état de la tâche	
0	Tâche en cours d'exécution
1	Tâche en pause
2	Erreur de la tâche
...	
15	



Drapeaux de sécurité	
0	Contacteur de sécurité fermé
1	Mode faible courant
2	Dispositif de validation activé
3	E-Stop désactivé
4	Tapis de sécurité désactivé
5	Arrêt protégé désactivé
6	
7	
8	Continuer la tâche désactivé
9	Redémarrer la tâche désactivé
10	Réactiver le bouton désactivé
11	
12	
13	
14	
15	

Signification des drapeaux d'état du robot

Prêt	Activé	Erreur	État	Action
1	1	0	OK – Prêt	Aucun(e)
0	1	0	Pas prêt – Probablement pas en position initiale (par ex. après un démarrage initial)	Mettre le robot en position initiale
0	0	1	Erreur/Arrêt – Erreur matériel ou arrêt de sécurité	Supprimer la protection et réactiver ; ou diagnostiquer l'erreur matériel du robot avec Intera
0	0	0	Arrêt	Mettre sous tension et activer le robot



Adressage de données et format

Remarques :

- Les données sont envoyées/reçues en format d'octet Little-Endian entre Intera et le PLC.
- Les variables booléennes et chaînes sont considérées comme des tableaux d'octets.

EXEMPLE : ADRESSAGE DE VARIABLES BOOLÉENNES

En utilisant les adresses de décalage Octet 40 – Octet 47

(Ajuster pour les décalages de mémoire des Assemblies Intera dans votre programme PLC).

« Variable booléenne 10 » == **Octet 41, Bit 2**

Adresses de décalage Octet 40 – Octet 43

Octet 40								Octet 41								Octet 42								Octet 43							
7	6	5	4	3	2	1	0	15	14	13	12	11	10	9	8	23	22	21	20	19	18	17	16	31	30	29	28	27	26	25	24

Adresses de décalage Octet 44 – Octet 47

Octet 44				Octet 45				Octet 46				Octet 47							
39	38	...	32	47	46	...	40	55	54	...	48	63	62	61	60	59	58	57	56

Index

A

- Adaptateur latéral du robot ClickSmart 19
- Adressage de données 198
- Adresse IP 27, 47, 148
- Aide 35
- Annuler 41
- arrêt d'urgence 166
- Arrêt d'urgence 19
- Attribuer un signal 72
- Avertissements 4
- Avertissements et mises en garde 175
- Avis de non-responsabilité 8

B

- Barre supérieure 32
- Boîtier d'apprentissage 17
- boîtier d'apprentissage 24
- boîtier unité de commande 21
- Booléen 128
- bouton
 - Go To (Aller à) 53
- Bouton carré 16
- bouton d'action 15, 17
- Bouton de menu Studio 32
- Bouton de saisie 17
- Bouton Go To (Aller à) 53
- bouton OK 15
- Bouton Rethink 16
- Bouton retour 16
- bouton sélecteur 15, 16
- Bouton X 16
- Bouton zéro G 16, 17
- branche 31
- bras
 - rigidité 107, 126

C

- câble
 - mise en réseau 26
- câble réseau 26
- Cadre 148
- Cadre de base 148
- Cadre de l'effecteur terminal 148
- Cadres 43
- CEI 6100-4-2 142
- Certifications de tiers 152
- CGV
 - Intera 31
- charge utile 167
- Charge vs. portée 167
- Configuration des effecteurs terminaux 55
- Considérations en matière d'utilisation 157
- Consignes de sécurité 3
- contrôleur 26
- Contrôleur 3D 52

- Contrôleur de sécurité
 - Banner 138, 178
- Contrôleur de sécurité à intensité nominale 15
- Contrôleur de sécurité Banner 15, 178
 - configuration courante de 181
- Couleurs des nœuds, signification 38
- Courant 22

D

- Déclaration d'incorporation 155
- Déclaration de sécurité 137
- Délimateurs 127
- démarrer, procédure 26
- Dépassement de délai 128
- Dimensions 9
- Dispositif E/S Moxa 71
- Dispositif E-Stop 23
- Dispositifs de sécurité
 - en option 182
- Dispositifs Fieldbus 131
- Distance d'arrêt 184
- Documentation du contrôleur de sécurité Banner 138
- Données Assembly 204
- données de force
 - accès et modification 109
- Données partagées 49
- Drapeaux d'état 196, 210

E

- Écran de démarrage 148
- Écran de tête 31, 148
- Éditeur d'instantanés 44
- Éditeur de comportement 28, 31, 38, 148
 - branche 31
 - définis 31
- Effecteur terminal 149
- Effecteurs terminaux
 - configuration 55
- Effecteurs terminaux avancés 169
- Effecteurs terminaux tiers 71
- Entier 128
- entretien 145
- Error Log (Journal des erreurs) 49
- E-Stop 181
- Étalonnage de Sawyer 146
- Étalonner 66
- EtherNet/IP 131, 200
- Évaluation des risques
 - à effectuer par les intégrateurs 156
- évaluation des risques
 - nécessité de 137
- Export Current Task (Exporter la tâche en cours) 33
- Exporter des journaux 35

F

- Fiche technique 161
- Fichier SVG 41
- Fieldbus 45
- Flotteur 128
- force
 - détection 107, 126
- Freins 18

G

Galerie d'outillage 44, 58

Glossaire 148

Google Chrome 28

I

Images d'exécution du robot 100

Import Task (Importer tâche) 33

indicateurs de positionnement des articulations 24

Inspecteur de nœuds 42

 défini 42

Installation

 directives liées au risque 158

Installation de Sawyer 22

Intera 5

 Premiers pas 26

Intera Insights 99

Intera Studio 31, 149

 composants 32

 Vue 3D 50

Interface Utilisateur Graphique (GUI) 12

Internet Explorer 28

Interrupteur d'arrêt d'urgence 181, 182

IU 149

L

Landmarks 19

Les intégrateurs

 Évaluation des risques 156

 informations pour 152

limite de force 111

Limites des articulations 12

Liste des graphiques 100

lunettes de protection 158

M

Manipulation du bras 24

Max. Octets 128

menu

 Écran de tête 27

menu de l'écran de tête 27

Menu Studio 33

mise hors circuit de Sawyer

 procédure 145

Mise hors tension 23

Modbus 45

Mode de force 109, 111

Mode faible courant 181

Mode Gravité Zéro 17

Mode impédance 109

Mode zéro-G 25

Modèle 34, 149

Modèles 81

N

Navigateur 15, 24

navigateur 28

 Google Chrome 28, 31

Navigateur Google Chrome 31

nettoyage de Sawyer 145

Nom de la tâche 32

Nomenclature 11

Nœud 149

- nœud
 - défini 31
 - désactiver 41
 - Palette de nœud 37
- Nœud de condition 149
- Nœud de séquence 149
- Nœud primitif
 - défini 39
- nœuds
 - frères 38
 - parent et enfant 31
- nœuds frères 38
- Numéro de port 149

O

- Onglet Joints 12, 43
- Onglet Shared Data (Données partagées) 49
- Onglet Signals (Signaux) 45
- Onglet Variables utilisateur 48
- options d'affichage 36
- Outillage à l'extrémité du bras 54
- Outils doubles 68

P

- Palette de nœud 37, 39
- Panneau Devices (Appareils) 45
- Paramètres 35
- Parcours 149
- Performances de l'arrêt d'urgence (E-Stop) 166
- pick and place
 - créer sans Studio 73
- Pince ClickSmart 57
- Plateau d'outillage 19
- Point central d'outil 59, 149
- Point d'approche 149
- Point de repère 149
- Point de rétraction 149
- Port Ethernet 13, 15
- portée 167
- Ports USB 13, 15
- Pose 149
- pose 25
- Premiers pas 22
- premiers pas 26
- Premiers pas avec Intera 5 26
- Premiers pas avec Sawyer 22
- Primaire 150
- PROFINET 131, 185
- Protocole Fieldbus 132

R

- raccourcis clavier 41, 51
- raccourcis clavier déplacement de nœuds 41
- Reconnaissance du risque 159
- Refaire 41
- règles générales
 - de sécurité 158
- Réinitialiser Zoom 41
- Relais de puissance du bus moteur 180
- réparations 21
- Respect 109
- respect
 - définir 110
- rigidité 111
 - bras 107, 126

- rigidité sélective du bras 107, 126
- risque
 - Effecteurs terminaux 158
- risques résiduels 156
- robot Sawyer simulé 31
- Robot simulé
 - comment déplacer 52
 - modifier l'affichage du 51

S

- Sawyer
 - mise sous tension 23
 - simulé 31
- Sécurité 137
- Sensation de force 107, 126
- Séquence de démarrage 24
- services
 - comment les obtenir 21
- Signaux 45
- Socket TCP 150
- Sockets TCP 127
- SOP et formation 159
- Sous-système de sécurité 177
- Suivi du temps de cycle 104
- Symboles de sécurité 21
- Système anticollision 12
- Système anticollision actif 19

T

- Tâche 33, 38
- tâche
 - définie 31
- Task Bar 42
- TCP/IP 45, 127, 150
- Temps d'actionnement 60
- Termes d'Intera 31
- tête 12
 - Sawyer 12

U

- Un dispositif de sécurité
 - se déclenche 181
- Unité de commande 13
- Utilisation prévue 4

V

- Variable signal 150
- Variables 48
- Verrouiller le robot 35
- Vitesse à l'extrémité de l'outil 163
- Volet About (À propos de) 27
- Volet Intera Insights 100
- Volet Sélection des outils 38
- Vue 3D 28, 50
- vue arborescente 75
- Vue cartésienne 53
- vue en liste 75

Z

- zoom
 - réinitialiser 41

