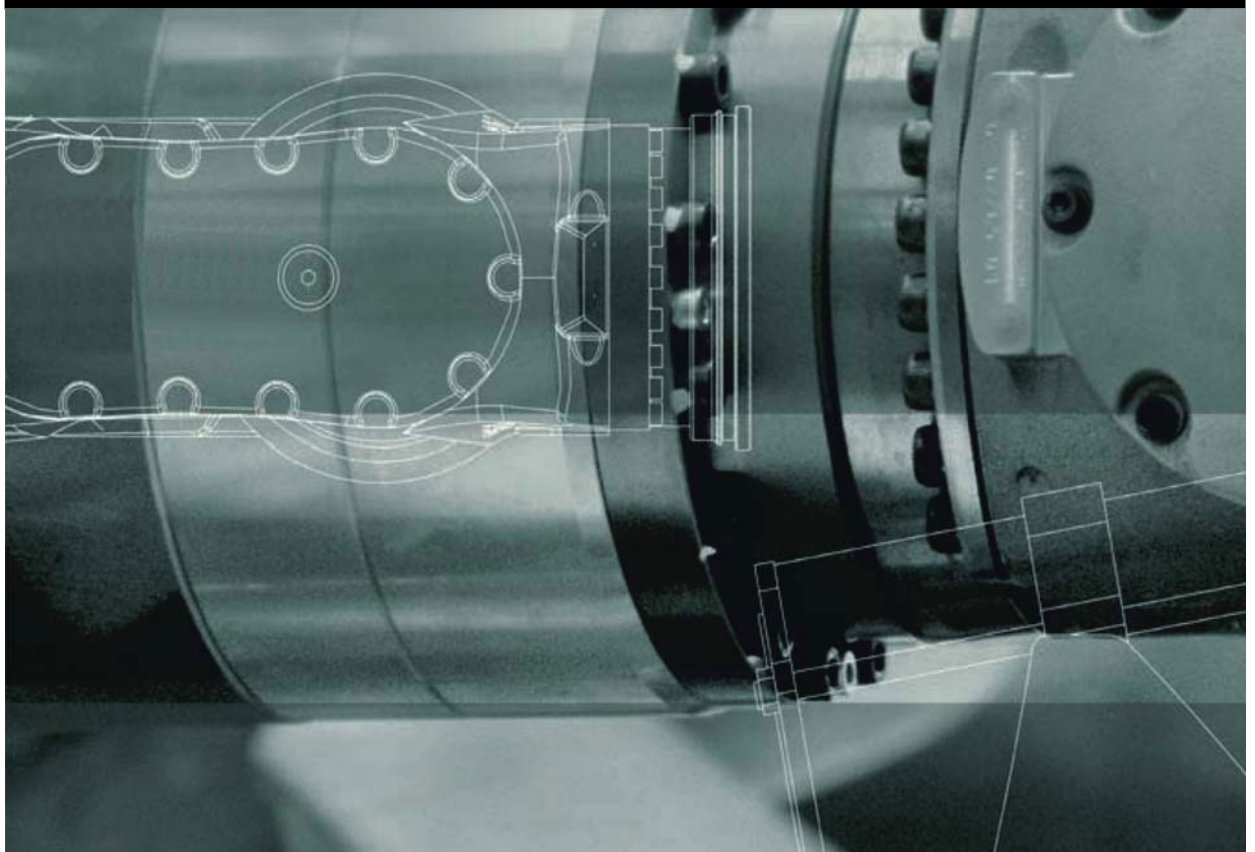


KUKA System Software 8.2

Manuel de service et de programmation pour l'utilisateur final



Publié le: 16.07.2012

Version: KSS 8.2 END V2 fr (PDF)

© Copyright 2012

KUKA Roboter GmbH
Zugspitzstraße 140
D-86165 Augsburg
Allemagne

La présente documentation ne pourra être reproduite ou communiquée à des tiers, même par extraits, sans l'autorisation expresse du KUKA Roboter GmbH.

Certaines fonctions qui ne sont pas décrites dans la présente documentation peuvent également tourner sur cette commande. Dans ce cas, l'utilisateur ne pourra exiger ces fonctions en cas de nouvelle livraison ou de service après-vente.

Nous avons vérifié la concordance entre cette brochure et le matériel ainsi que le logiciel décrits. Des différences ne peuvent être exclues. Pour cette raison, nous ne pouvons garantir la concordance exacte. Les informations de cette brochure sont néanmoins vérifiées régulièrement afin d'inclure les corrections indispensables dans l'édition suivante.

Sous réserve de modifications techniques n'influençant pas les fonctions.

Traduction de la documentation originale

KIM-PS5-DOC

Publication:	Pub KSS 8.2 END (PDF) fr
Structure de livre:	KSS 8.2 END V2.3
Version:	KSS 8.2 END V2 fr (PDF)

Table des matières

1	Introduction	9
1.1	Cible	9
1.2	Documentation du robot industriel	9
1.3	Représentation des remarques	9
1.4	Marques déposées	10
2	Description du produit	11
2.1	Aperçu du robot industriel	11
2.2	Aperçu des composants logiciels	11
2.3	Aperçu du logiciel KUKA System Software (KSS)	11
2.4	Clés USB KUKA	12
3	Sécurité	13
3.1	Généralités	13
3.1.1	Responsabilité	13
3.1.2	Utilisation du robot industriel conforme aux fins prévues	13
3.1.3	Déclaration de conformité CE et déclaration de montage	14
3.1.4	Termes utilisés	14
3.2	Personnel	16
3.3	Enveloppe d'évolution, zones de protection et de danger	18
3.4	Déclencheurs de réactions de stop	18
3.5	Fonctions de sécurité	19
3.5.1	Aperçu des fonctions de sécurité	19
3.5.2	Commande de sécurité	20
3.5.3	Sélection des modes	20
3.5.4	Protection opérateur	21
3.5.5	Dispositif d'ARRET D'URGENCE	21
3.5.6	Déconnexion de la commande de sécurité prioritaire	22
3.5.7	Dispositif d'ARRET D'URGENCE externe	22
3.5.8	Dispositif d'homme mort	22
3.5.9	Dispositif d'homme mort externe	23
3.5.10	Arrêt fiable de fonctionnement externe	23
3.5.11	Arrêt de sécurité externe 1 et arrêt de sécurité externe 2	23
3.5.12	Surveillance de la vitesse en mode T1	24
3.6	Équipement de protection supplémentaire	24
3.6.1	Mode pas à pas	24
3.6.2	Butées logicielles	24
3.6.3	Butées mécaniques	24
3.6.4	Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe (option)	25
3.6.5	Surveillance de l'enveloppe de l'axe (option)	25
3.6.6	Dispositifs pour le déplacement du manipulateur sans commande de robot (options)	25
3.6.7	Identifications au robot industriel	26
3.6.8	Dispositifs de protection externes	27
3.7	Aperçu des modes de fonctionnement et des fonctions de protection	27
3.8	Mesures de sécurité	28
3.8.1	Mesures générales de sécurité	28
3.8.2	Transport	29

3.8.3	Mise et remise en service	29
3.8.3.1	Mode de mise en service	31
3.8.4	Mode manuel	32
3.8.5	Simulation	33
3.8.6	Mode automatique	33
3.8.7	Maintenance et réparations	33
3.8.8	Mise hors service, stockage et élimination	35
3.8.9	Mesures de sécurité pour "Single Point of Control"	35
3.9	Normes et directives appliquées	36
4	Commande	39
4.1	Boîtier de programmation portatif KUKA smartPAD	39
4.1.1	Face avant	39
4.1.2	Face arrière	41
4.1.3	Déconnecter et connecter smartPAD	42
4.2	Interface utilisateur KUKA smartHMI	43
4.2.1	Barre d'état	44
4.2.2	Affichage de l'état "Interpréteur Submit"	45
4.2.3	Clavier	46
4.3	Mettre la commande du robot en service et lancer KSS	46
4.4	Appeler le menu principal	46
4.5	Arrêter ou relancer KSS	47
4.6	Mise hors service de la commande du robot	50
4.7	Définition de la langue pour l'interface utilisateur	50
4.8	Documentation en ligne et aide en ligne	51
4.8.1	Appel de la documentation en ligne	51
4.8.2	Appel de l'aide en ligne	51
4.9	Changer de groupe d'utilisateurs	54
4.10	Changer de mode	55
4.11	Systèmes de coordonnées	56
4.12	Déplacement manuel du robot	57
4.12.1	Fenêtre "Options de déplacement manuel"	58
4.12.1.1	Onglet "Généralités"	59
4.12.1.2	Onglet "Touches"	59
4.12.1.3	Onglet "Souris"	60
4.12.1.4	Onglet "Pos. KCP"	61
4.12.1.5	Onglet "Base/outil act."	61
4.12.2	Activer le mode de déplacement	62
4.12.3	Régler l'override manuel (HOV)	62
4.12.4	Sélectionner l'outil et la base	63
4.12.5	Déplacement spécifique à l'axe avec les touches de déplacement	63
4.12.6	Déplacement cartésien avec les touches de déplacement	63
4.12.7	Configurer la Space Mouse	64
4.12.8	Définir l'orientation de la Space Mouse	65
4.12.9	Déplacement cartésien avec la Space Mouse	66
4.12.10	Déplacement manuel incrémental	67
4.13	Déplacement manuel des axes supplémentaires	68
4.14	Ponter la surveillance de l'enveloppe d'évolution	68
4.15	Fonctions d'affichage	69

4.15.1	Afficher la position réelle	69
4.15.2	Afficher les entrées/sorties numériques	70
4.15.3	Afficher les entrées/sorties analogiques	71
4.15.4	Afficher les entrées/sorties pour Automatique Externe	72
4.15.5	Afficher les drapeaux cycliques	73
4.15.6	Afficher les drapeaux	74
4.15.7	Afficher les compteurs	75
4.15.8	Afficher les timers	76
4.15.9	Afficher les données de mesure	77
4.15.10	Afficher des informations concernant le robot et la commande de robot	77
4.15.11	Afficher / éditer les données du robot	77
5	Mise et remise en service	79
5.1	Assistant de mise en service	79
5.2	Contrôle des paramètres machine	79
5.3	Déplacer le robot sans commande de sécurité prioritaire	80
5.4	Contrôler l'activation du modèle de robot à positionnement précis	81
5.5	Calibration	81
5.5.1	Méthodes de calibration	82
5.5.2	Amener les axes en position de précalibration	83
5.5.3	Calibrer avec l'EMD	84
5.5.3.1	Effectuer la première calibration (avec EMD)	85
5.5.3.2	Apprendre l'offset (avec EMD)	87
5.5.3.3	Contrôler la calibration avec charge avec l'offset (avec EMD)	88
5.5.4	Calibrer avec le comparateur	89
5.5.5	Calibrer les axes supplémentaires	91
5.5.6	Calibration de référence	91
5.5.7	Calibrer avec le MEMD et un train de repère	92
5.5.7.1	Effectuer la première calibration (avec MEMD)	94
5.5.7.2	Apprendre l'offset (avec MEMD)	96
5.5.7.3	Contrôler la calibration avec charge avec l'offset (avec MEMD)	97
5.5.8	Décalibration manuelle des axes	99
5.6	Modification des butées logicielles	99
5.7	Mesure	101
5.7.1	Mesure de l'outil	101
5.7.1.1	Mesure du CDO : méthode XYZ 4 points	103
5.7.1.2	Mesure du CDO : méthode de référence XYZ	105
5.7.1.3	Définition de l'orientation : méthode ABC World	106
5.7.1.4	Définition de l'orientation : méthode ABC 2 points	106
5.7.1.5	Entrée numérique	108
5.7.2	Mesure de la base	108
5.7.2.1	Méthode 3 points	109
5.7.2.2	Méthode indirecte	111
5.7.2.3	Méthode indirecte	112
5.7.3	Mesure de l'outil fixe	112
5.7.3.1	Mesure du CDO externe	113
5.7.3.2	Entrée numérique du CDO externe	115
5.7.3.3	Mesurer la pièce : méthode directe	115
5.7.3.4	Mesurer la pièce : méthode indirecte	116
5.7.4	Renommer l'outil / la base	117

5.7.5	Unité linéaire	118
5.7.5.1	Vérifier si l'unité linéaire doit être mesurée	118
5.7.5.2	Mesurer l'unité linéaire	119
5.7.5.3	Entrée numérique de l'unité linéaire	120
5.7.6	Mesurer la cinématique externe	121
5.7.6.1	Mesurer le point de base	121
5.7.6.2	Entrée numérique du point de base	122
5.7.6.3	Mesurer la base de la pièce	123
5.7.6.4	Entrée numérique de la base de la pièce	125
5.7.6.5	Mesurer l'outil externe	125
5.7.6.6	Entrée numérique de l'outil externe	126
5.8	Données de charge	127
5.8.1	Contrôler les charges avec KUKA.Load	127
5.8.2	Déterminer les charges avec KUKA.LoadDataDetermination	127
5.8.3	Entrer les données de la charge	128
5.8.4	Entrer les données de charge supplémentaire	128
5.8.5	Contrôle en ligne des données de la charge	129
5.9	Manuel de maintenance	129
5.9.1	Protocole de maintenance	130
5.9.2	Afficher le protocole de maintenance	131
6	Gestion des programmes	133
6.1	Gestionnaire de fichiers, navigateur	133
6.1.1	Sélectionner un filtre	134
6.1.2	Créer un nouveau dossier	135
6.1.3	Créer un nouveau programme	135
6.1.4	Renommer un fichier	135
6.2	Sélectionner ou ouvrir un programme	135
6.2.1	Sélectionner et abandonner un programme	136
6.2.2	Ouvrir un programme	137
6.2.3	Basculer entre le navigateur et un programme	138
6.3	Structure d'un programme KRL	139
6.3.1	Position HOME	139
6.4	Afficher/supprimer des parties de programmes	140
6.4.1	Afficher/supprimer la ligne DEF	140
6.4.2	Afficher la vue détaillée	140
6.4.3	Activer / désactiver l'abandon de ligne	140
6.5	Lancer le programme	141
6.5.1	Sélectionner le mode de traitement de programme	141
6.5.2	Modes de traitement de programme	141
6.5.3	Avance	142
6.5.4	Régler l'override programme (POV)	142
6.5.5	Activer / désactiver les entraînements	142
6.5.6	Affichage de l'état de l'interpréteur robot	143
6.5.7	Lancement d'un programme en avant (manuel)	143
6.5.8	Lancement d'un programme en avant (automatique)	143
6.5.9	Effectuer une sélection de bloc	144
6.5.10	Lancement en arrière du programme	144
6.5.11	Reset du programme	145

6.5.12	Lancement du mode Automatique Externe	145
6.6	Edition du programme	145
6.6.1	Insérer un commentaire ou un cachet	147
6.6.2	Effacer des lignes de programme	148
6.6.3	Autres fonctions d'édition	148
6.7	Imprimer un programme	149
6.8	Archiver et restaurer des données	149
6.8.1	Aperçu de l'archivage	149
6.8.2	Archiver sur une clé USB	150
6.8.3	Archiver sur le réseau	151
6.8.4	Archiver la table de messages	151
6.8.5	Restaurer des données	151
6.8.6	Comprimer des données pour l'analyse de défauts chez KUKA	152
7	Notions fondamentales de la programmation de déplacement	153
7.1	Aperçu des modes de déplacement	153
7.2	Mode de déplacement PTP	153
7.3	Mode de déplacement LIN	154
7.4	Mode de déplacement CIRC	154
7.5	Lissage	155
7.6	Guidage d'orientation LIN, CIRC	156
7.7	Mode de déplacement Spline	157
7.7.1	Profil de vitesse avec les déplacements Spline	159
7.7.2	Sélection de bloc pour les déplacements Spline	160
7.7.3	Modifications de blocs Spline	162
7.7.4	Lissage de déplacements Spline	164
7.7.5	Remplacer un déplacement lissé par un bloc Spline	165
7.7.5.1	Passage SLIN-SPL-SLIN	167
7.8	Guidage d'orientation SPLINE	168
7.8.1	Combinaisons de "guidage d'orientation" avec "guidage d'orientation de cercle"	170
7.9	Singularités	172
8	Programmation pour le groupe d'utilisateur "Utilisateur" (formulaires en ligne)	
	173	
8.1	Noms dans les formulaires en ligne	173
8.2	Programmation de déplacements PTP, LIN, CIRC	174
8.2.1	Programmer un déplacement PTP	174
8.2.2	Formulaire en ligne PTP	174
8.2.3	Programmer un déplacement LIN	175
8.2.4	Formulaire en ligne LIN	175
8.2.5	Programmer un déplacement CIRC	176
8.2.6	Formulaire en ligne CIRC	176
8.2.7	Fenêtre d'options Frames	177
8.2.8	Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (PTP)	178
8.2.9	Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC)	178
8.3	Déplacements Spline	179
8.3.1	Astuces de programmation pour les déplacements Spline	179
8.3.2	Programmer un déplacement SLIN (déplacement individuel)	180
8.3.2.1	Formulaire en ligne SLIN	181

8.3.2.2	Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SLIN)	181
8.3.3	Programmer un déplacement SCIRC (déplacement individuel)	182
8.3.3.1	Formulaire en ligne SCIRC	183
8.3.3.2	Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SCIRC)	184
8.3.4	Programmer un bloc Spline	185
8.3.4.1	Formulaire en ligne bloc Spline	185
8.3.4.2	Fenêtre d'options "Frames" (bloc Spline)	186
8.3.4.3	Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (bloc Spline)	187
8.3.4.4	Programmer un segment SPL ou SLIN	188
8.3.4.5	Programmer un segment SCIRC	188
8.3.4.6	Formulaire en ligne segment Spline	188
8.3.4.7	Fenêtre d'options "Frames" (segment Spline)	190
8.3.4.8	Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (segment Spline)	190
8.3.4.9	Programmer un trigger dans un bloc Spline	191
8.3.4.10	Formulaire en ligne trigger Spline, type "Activer sortie"	192
8.3.4.11	Formulaire en ligne trigger Spline, type "Activer sortie d'impulsion"	193
8.3.4.12	Formulaire en ligne trigger Spline, type "Affectation trigger"	194
8.3.4.13	Formulaire en ligne trigger Spline, type "Appel de fonction trigger"	195
8.3.4.14	Restrictions de fonctions dans le trigger Spline	196
8.3.5	Copier les formulaires en ligne Spline	196
8.3.6	Convertir les formulaires en ligne Spline de la version 8.1	197
8.4	Modifier les paramètres de déplacement	197
8.5	Réapprentissage du point	197
8.6	Programmation des instructions logiques	198
8.6.1	Entrées/Sorties	198
8.6.2	Activer une sortie numérique - OUT	198
8.6.3	Formulaire en ligne OUT	199
8.6.4	Activer une sortie d'impulsion - PULSE	199
8.6.5	Formulaire en ligne PULSE	199
8.6.6	Activer une sortie analogique- ANOUT	200
8.6.7	Formulaire en ligne ANOUT statique	200
8.6.8	Formulaire en ligne ANOUT dynamique	201
8.6.9	Programmer un temps d'attente - WAIT	201
8.6.10	Formulaire en ligne WAIT	202
8.6.11	Programmer une fonction d'attente en fonction d'un signal - WAITFOR	202
8.6.12	Formulaire en ligne WAITFOR	202
8.6.13	Commuter sur la trajectoire - SYN OUT	203
8.6.14	Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END	204
8.6.15	Formulaire en ligne SYN OUT, option PATH	206
8.6.16	Impulsion sur la trajectoire - SYN PULSE	209
8.6.17	Formulaire en ligne SYN PULSE	209
8.6.18	Modifier une instruction logique	210
9	Messages	211
9.1	Messages de défaut, Automatique Externe	211
10	SAV KUKA	213
10.1	Demande d'assistance	213
10.2	Assistance client KUKA	213
	Index	221

1 Introduction

1.1 Cible

Cette documentation s'adresse à l'utilisateur avec les connaissances suivantes :

- Connaissances de base du robot industriel



Pour une application optimale de nos produits, nous recommandons à nos clients une formation au KUKA College. Consultez notre site Internet www.kuka.com ou adressez-vous à une de nos filiales pour tout complément d'information sur notre programme de formation.

1.2 Documentation du robot industriel

La documentation du robot industriel est formée des parties suivantes :

- Documentation pour l'ensemble mécanique du robot
- Documentation pour la commande de robot
- Manuel de service et de programmation pour le logiciel KUKA System Software
- Instructions relatives aux options et accessoires
- Catalogue des pièces sur support de données

Chaque manuel est un document individuel.

1.3 Représentation des remarques

Sécurité

Ces remarques se réfèrent à la sécurité et **doivent** donc être respectées impérativement.



DANGER Ces remarques signifient qu'un dommage corporel grave, voire même mortel va sûrement ou très vraisemblablement **être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.



AVERTISSEMENT Ces remarques signifient qu'un dommage corporel grave, voire même mortel **peuvent être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.



ATTENTION Ces remarques signifient que de faibles dommages corporels **peuvent être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.



AVIS Ces remarques signifient qu'un dommage matériel **peuvent être** la conséquence de l'absence de mesures de précaution.



Ces remarques renvoient à des informations concernant la sécurité ou des des mesures de sécurité générales. Ces remarques ne se réfèrent pas à des dangers ou des mesures de sécurité précises.

Remarques

Ces remarques facilitent le travail ou renvoient à des informations supplémentaires.



Remarque facilitant le travail ou renvoi à des informations supplémentaires.

1.4 Marques déposées

Windows est une marque déposée par Microsoft Corporation.

WordPad est une marque déposée par Microsoft Corporation.

2 Description du produit

2.1 Aperçu du robot industriel

Le robot industriel est formé des composants suivants :

- Manipulateur
- Commande de robot
- Boîtier de programmation portable
- Câbles de liaison
- Logiciel
- Options, accessoires

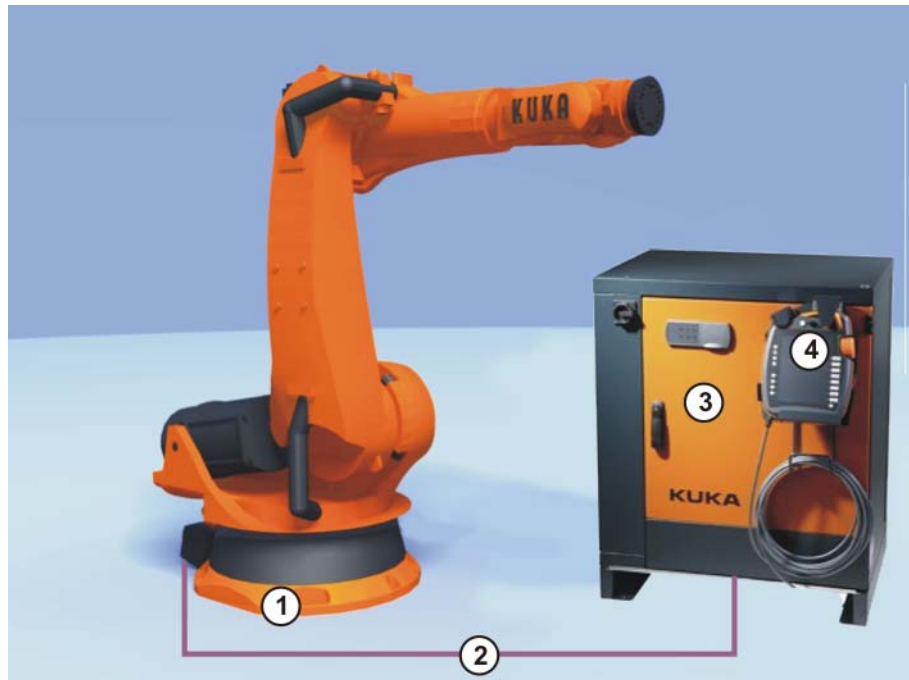


Fig. 2-1: Exemple de robot industriel

- | | |
|---------------------|-------------------------------------|
| 1 Manipulateur | 3 Commande de robot |
| 2 Câbles de liaison | 4 Boîtier de programmation portable |

2.2 Aperçu des composants logiciels

Aperçu Les composants logiciels suivants sont utilisés :

- KUKA System Software 8.2
- Windows XPe V3.0.0

2.3 Aperçu du logiciel KUKA System Software (KSS)

Description Le logiciel KUKA System Software (KSS) se charge de toutes les fonctions de base pour l'exploitation d'un robot industriel.

- Planification de la trajectoire
- Gestion E/S
- Gestion des données et fichiers
- Etc.

On peut installer des logiciels technologiques supplémentaires comprenant des instructions et configurations spécifiques aux applications.


smartHMI

L'interface utilisateur du KUKA System Software s'appelle KUKA.smartHMI (KUKA Human-Machine Interface).

Caractéristiques :

- Gestion utilisateurs
- Editeur de programme
- KRL KUKA Robot Language
- Formulaires en ligne pour la programmation
- Affichage de messages
- Fenêtre de configuration
- Etc.

(>>> 4.2 "Interface utilisateur KUKA smartHMI" Page 43)

 L'interface utilisateur peut différer du standard en fonction des réglages spécifiques au client.

2.4 Clés USB KUKA

Les clés USB KUKA suivantes sont disponibles pour la commande de robot KR C4 :

- **Clé USB KUKA 2.0 NB 4 Go**
Non de démarrage
N° cde 00-197-266
- **Clé USB KUKA 2.0 de restauration, 4 Go**
De démarrage
Composant du produit **Clé USB KUKA de restauration 1.0**, n° cde 00-198-642

Si une clé particulière doit être utilisée pour certaines opérations, ceci sera indiqué dans la description de l'opération en question.



Fig. 2-2: Clé USB KUKA 2.0 NB 4 Go, non de démarrage (n° cde 00-197-266)



Fig. 2-3: Clé USB KUKA 2.0 de restauration, 4 Go, de démarrage (n° cde 00-198-642)

3 Sécurité

3.1 Généralités

3.1.1 Responsabilité

L'appareil décrit dans le présent document est ou un robot industriel ou un composant de robot industriel.

Composants du robot industriel :

- Manipulateur
- Commande du robot
- Boîtier de programmation portatif
- Câbles de liaison
- Axes supplémentaires (option)
par ex. unité linéaire, table tournante/basculante, positionneur
- Logiciel
- Options, accessoires

Le robot industriel est construit conformément au niveau actuel de la technique et aux règles techniques reconnues en matière de sécurité. Cependant, l'utilisation non conforme peut se traduire par des dangers de blessures ou de mort et des dommages du robot industriel et d'autres valeurs matérielles.

Le robot industriel ne doit être utilisé que lorsqu'il est en parfait état technique, en tenant compte de la conformité d'utilisation, de la sécurité et des dangers. Son utilisation doit s'effectuer conformément aux prescriptions du présent document et à la déclaration de montage jointe à la livraison du robot industriel. Les défauts susceptibles de nuire à la sécurité doivent être éliminés sans retard.

Informations relatives à la sécurité

Les informations relatives à la sécurité ne pourront être interprétées en défaveur de la société KUKA Roboter GmbH. Même si toutes les remarques sont observées, on ne peut exclure un dommage corporel ou matériel dû au robot industriel.

Il est interdit de modifier le robot industriel sans autorisation préalable de KUKA Roboter GmbH. Les composants supplémentaires (outils, logiciels, etc.) non compris dans la fourniture KUKA Roboter GmbH peuvent être intégrés dans le robot industriel. En ce cas, la société ayant installé ces produits est responsable de tout dommage au robot industriel ou à d'autres valeurs matérielles causé par un tel composant.

Pour compléter le chapitre de sécurité, on dispose de consignes de sécurité supplémentaires dans cette documentation. Elles doivent également être prises en compte.

3.1.2 Utilisation du robot industriel conforme aux fins prévues

Le robot industriel est prévu exclusivement pour l'utilisation nommée dans le manuel ou dans les instructions de montage, au chapitre "Affectation".



Pour tout complément d'informations, veuillez consulter le chapitre "Affectation" du manuel ou les instructions de montage du robot industriel.

Tout usage autre ou divergent est considéré comme non conforme et n'est pas autorisé. Dans ce cas, le fabricant décline expressément toute responsa-

bilité pour les dommages éventuels occasionnés. Le risque est à la seule charge de l'exploitant.

La désignation "Usage conforme" s'applique également à l'observation du manuel et des instructions de montage pour chaque composant et en particulier au respect des intervalles de maintenance.

Erreur d'utilisation

Toute utilisation non conforme aux fins prévues est considérée comme une erreur d'utilisation et est interdite. Il s'agit, par ex, de :

- Transport de personnes et d'animaux
- Utilisation comme escalier
- Utilisation ne respectant pas les seuils de service
- Utilisation dans un environnement soumis à des risques de déflagration
- Utilisation sans dispositifs de protection supplémentaires
- Utilisation à l'extérieur

3.1.3 Déclaration de conformité CE et déclaration de montage

Avec ce robot industriel, nous avons affaire à une machine incomplète conformément à la directive CE des machines. Le robot industriel ne peut être mis en service que dans les conditions suivantes :

- Le robot industriel est intégré dans une installation.
Ou : le robot industriel compose une installation avec d'autres machines.
Ou : toutes les fonctions de sécurité et les dispositifs de protection indispensables pour une machine complète conformément à la Directive Machines CE ont été complétés sur le robot industriel.
- L'installation répond aux critères imposés par la Directive Machines CE. Ceci a été déterminé par un procédé d'évaluation de conformité.

Déclaration de conformité

L'intégrateur de système doit établir une déclaration de conformité selon la Directive Machines pour l'ensemble de l'installation. La déclaration de conformité est la base de l'identification CE de l'installation. Le robot industriel ne pourra être utilisé que conformément aux directives, lois et normes en vigueur dans le pays en question.

La commande de robot est certifiée CE conformément à la directive CEM et à la directive basse tension.

Déclaration de montage

Le robot industriel est livré en tant que machine incomplète avec une déclaration de montage, conformément à l'annexe II B de la Directive Machines 2006/42/CE. Dans cette déclaration de montage se trouve une liste comprenant les exigences fondamentales respectées selon l'annexe I et les instructions de montage.

La déclaration de montage déclare que la mise en service de la machine incomplète est interdite jusqu'à ce que la machine incomplète soit montée dans une machine ou assemblée avec d'autres pièces pour former une machine correspondant aux exigences de la Directive Machines CE et répondant à la déclaration de conformité CE selon l'annexe II A.

La déclaration de montage reste auprès de l'intégrateur de système en tant que partie de la documentation technique de la machine incomplète.

3.1.4 Termes utilisés

STOP 0, STOP 1 et STOP 2 sont les définitions des stops selon EN 60204-1:2006.

Terme	Description
Enveloppe de l'axe	Enveloppe de chaque axe en degrés ou millimètres dans laquelle celui-ci peut se déplacer. Cette enveloppe doit être définie pour chaque axe.
Course d'arrêt	Course d'arrêt = course de réaction + course de freinage La course d'arrêt fait partie de la zone de danger.
Enveloppe d'évolution	Le manipulateur peut se déplacer dans l'enveloppe d'évolution. L'enveloppe d'évolution est formée des différentes enveloppes des axes.
Exploitant (Utilisateur)	L'exploitant d'un robot industriel est l'entrepreneur, l'employeur ou le délégué responsable de l'utilisation du robot industriel.
Zone de danger	La zone de danger est formée de l'enveloppe d'évolution et des courses d'arrêt.
Durée d'utilisation	La durée d'utilisation d'une pièce importante pour la sécurité commence à partir du moment de la livraison de la pièce au client. La durée d'utilisation n'est pas influencée par le fait que la pièce soit utilisée dans une commande de robot ou à un autre endroit car les pièces importantes pour la sécurité vieillissent également pendant le stockage.
KCP	Le boîtier de programmation portatif KCP (KUKA Control Panel) possède toutes les possibilités de commande et d'affichage indispensables à la commande et à la programmation du robot industriel. La variante du KCP pour KR C4 s'appelle KUKA smartPAD. Cette documentation utilise cependant la désignation générale de KCP.
Manipulateur	L'ensemble mécanique du robot et l'installation électrique correspondante.
Zone de protection	La zone de protection se trouve hors de la zone de danger.
Arrêt fiable de fonctionnement	L'arrêt fiable de fonctionnement est une surveillance à l'arrêt. Il n'arrête pas le déplacement du robot mais surveille si les axes du robot sont à l'arrêt. Si ceux-ci sont déplacés lors de l'arrêt fiable de fonctionnement, cela déclenche un arrêt de sécurité STOP 0. L'arrêt fiable de fonctionnement peut également être déclenché de façon externe. Lorsqu'un arrêt fiable de fonctionnement est déclenché, la commande du robot active une sortie vers le bus de champ. La sortie est également activée si tous les axes ne sont pas à l'arrêt au moment du déclenchement et que cela déclenche un arrêt de sécurité STOP 0.
Arrêt de sécurité STOP 0	Arrêt déclenché et effectué par la commande de sécurité. La commande de sécurité arrête immédiatement les entraînements et l'alimentation en tension des freins. Remarque : cette catégorie d'arrêt est désignée en tant qu'arrêt de sécurité 0 dans la documentation.
Arrêt de sécurité STOP 1	Arrêt déclenché et surveillé par la commande de sécurité. Le freinage est effectué par la partie de la commande du robot qui ne se consacre pas à la sécurité et est surveillé par la commande de sécurité. La commande de sécurité arrête les entraînements et l'alimentation en tension des freins dès que la manipulateur est à l'arrêt. Lorsqu'un arrêt de sécurité STOP 1 est déclenché, la commande du robot active une sortie vers le bus de champ. L'arrêt de sécurité STOP 1 peut également être déclenché de façon externe. Remarque : cette catégorie d'arrêt est désignée en tant qu'arrêt de sécurité 1 dans la documentation.

Terme	Description
Arrêt de sécurité STOP 2	<p>Arrêt déclenché et surveillé par la commande de sécurité. Le freinage est effectué par la partie de la commande du robot qui ne se consacre pas à la sécurité et est surveillé par la commande de sécurité. Les entraînements restent en service et les freins ouverts. Un arrêt fiable de fonctionnement est déclenché dès que le manipulateur est à l'arrêt.</p> <p>Lorsqu'un arrêt de sécurité STOP 2 est déclenché, la commande du robot active une sortie vers le bus de champ.</p> <p>L'arrêt de sécurité STOP 2 peut également être déclenché de façon externe.</p> <p>Remarque : cette catégorie d'arrêt est désignée en tant qu'arrêt de sécurité 2 dans la documentation.</p>
Catégorie de STOP 0	<p>Les entraînements sont arrêtés immédiatement et les freins sont serrés. Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) effectuent un freinage proche de la trajectoire.</p> <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée par le terme de STOP 0 dans la documentation.</p>
Catégorie de STOP 1	<p>Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) effectuent un freinage conforme à la trajectoire. Les entraînements sont arrêtés et les freins sont serrés après 1 sec.</p> <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée par le terme de STOP 1 dans la documentation.</p>
Catégorie de STOP 2	<p>Les entraînements ne sont pas arrêtés et les freins ne sont pas serrés. Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) freinent avec une rampe de freinage conforme à la trajectoire.</p> <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée par le terme de STOP 2 dans la documentation.</p>
Intégrateur de système (intégrateur d'installation)	<p>Les intégrateurs de système sont chargés d'intégrer le robot industriel dans une installation conformément à la sécurité et de le mettre ensuite en service.</p>
T1	Mode de test "Manuel Vitesse Réduite" (≤ 250 mm/s)
T2	Mode de test "Manuel Vitesse Elevée" (> 250 mm/s autorisé)
Axe supplémentaire	Axe de déplacement n'appartenant pas au manipulateur mais piloté par la commande du robot. Par ex. unité linéaire, table tournante/basculante, Posiflex KUKA

3.2 Personnel

Les personnes ou groupes de personnes suivantes sont définies pour le robot industriel :

- Exploitant
- Personnel



Toute personne travaillant sur le robot industriel doit être familiarisée avec la documentation comprenant le chapitre de sécurité du robot industriel.

Exploitant

L'exploitant doit respecter les consignes et règlements concernant la sécurité des travailleurs. Il s'agit, par ex., des points suivants :

- L'exploitant doit garantir la surveillance.
- L'exploitant doit effectuer des formations à des intervalles déterminés.

Personnel

Le personnel doit être informé du type et de l'étendue des travaux, ainsi que des dangers possibles, avant de commencer ces travaux. Les sessions d'informations doivent être répétées régulièrement. Des sessions d'information sont également nécessaires après chaque incident particulier ou après des modifications techniques.

Font partie du personnel :

- l'intégrateur de système
- les utilisateurs, divisés comme suit :
 - le personnel de mise en service, de maintenance et de service
 - l'opérateur
 - le personnel d'entretien



La mise en place, l'échange, le réglage, la commande, la maintenance et la réparation devront se faire exclusivement d'après les directives du manuel ou des instructions de montage du composant respectif du robot industriel et ne devront être confiées qu'à un personnel qualifié et formé en conséquence.

Intégrateur de système

Le robot industriel est à intégrer par l'intégrateur de système dans l'installation en respectant la sécurité.

Responsabilités de l'intégrateur de système :

- Mise en place du robot industriel
- Connexion du robot industriel
- Exécution de l'analyse des dangers
- Utilisation des fonctions de sécurité et des dispositifs de protection nécessaires
- Etablissement de la déclaration de conformité
- Pose du sigle CE
- Création du manuel pour l'installation

Utilisateur

L'utilisateur doit remplir les conditions suivantes :

- L'utilisateur doit être formé pour les tâches à exécuter.
- Seul un personnel qualifié est en droit de travailler sur le robot industriel. Il s'agit de personnes en mesure d'évaluer les tâches à exécuter et de reconnaître les dangers potentiels par suite de leur formation, connaissances, expériences et maîtrise des normes en vigueur correspondantes.

Exemple

Les tâches du personnel peuvent être affectées selon le tableau suivant.

Tâches	Opérateur	Programmeur	Intégrateur de système
Commande de robot marche/arrêt	x	x	x
Lancement du programme	x	x	x
Sélection du programme	x	x	x
Sélection du mode	x	x	x
Mesure (Tool, Base)		x	x
Calibration du manipulateur		x	x
Configuration		x	x
Programmation		x	x

Tâches	Opérateur	Programmeur	Intégrateur de système
Mise en service			x
Maintenance			x
Réparations			x
Mise hors service			x
Transport			x



Seul un personnel qualifié est autorisé à travailler sur les systèmes électrique et mécanique du robot industriel.

3.3 Enveloppe d'évolution, zones de protection et de danger

Les enveloppes d'évolution doivent être limitées à la taille minimum requise. Une enveloppe d'évolution est à protéger par des dispositifs de protection.

Les dispositifs de protection (par ex. portes de protection) doivent se trouver dans la zone de protection. Lors d'un stop, le manipulateur et les axes supplémentaires (option) freinent et s'arrêtent dans la zone de danger.

La zone de danger est formée de l'enveloppe d'évolution et des courses d'arrêt du manipulateur et des axes supplémentaires (option). Cette zone est à limiter par des dispositifs de protection séparateurs pour exclure tout dommage matériel ou corporel.

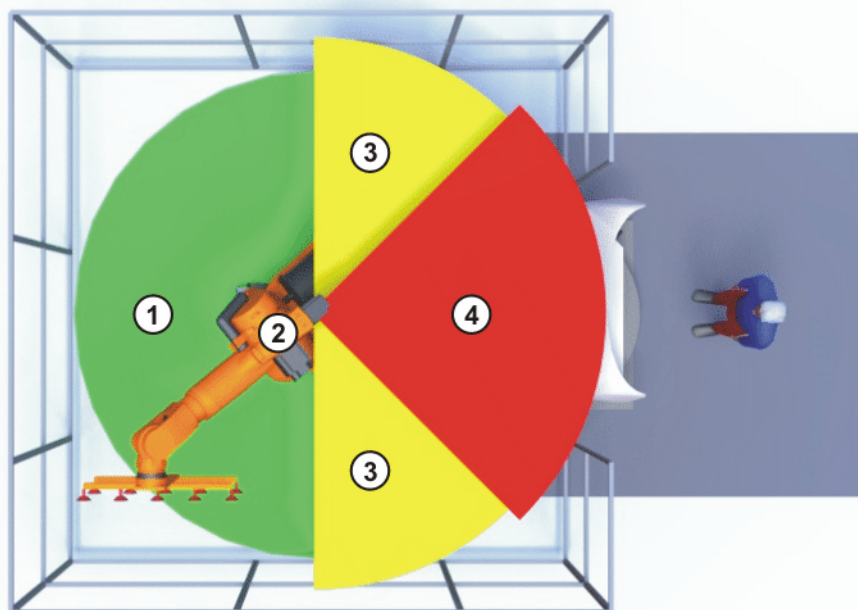


Fig. 3-1: Exemple enveloppe axe A1

- | | | | |
|---|-----------------------|---|--------------------|
| 1 | Enveloppe d'évolution | 3 | Course d'arrêt |
| 2 | Manipulateur | 4 | Zone de protection |

3.4 Déclencheurs de réactions de stop

Les réactions du robot industriel au stop sont exécutées en fonction de la commande ou comme réaction à la surveillance et aux messages de défaut. Les

tableaux suivants précisent les réactions au stop en fonction du mode de fonctionnement réglé.

Déclencheur	T1, T2	AUT, AUT EXT
Lâcher la touche Start	STOP 2	-
Actionner la touche STOP	STOP 2	
Entraînements ARRET	STOP 1	
L'entrée "Autorisation de déplacement" est annulée	STOP 2	
Arrêt de la commande de robot (panne de secteur)	STOP 0	
Défaut interne dans la partie de la commande de robot non consacrée à la sécurité	STOP 0 ou STOP 1 (en fonction de la cause du défaut)	
Changement de mode pendant le fonctionnement	Arrêt de sécurité 2	
Ouverture de la porte de protection (protection opérateur)	-	Arrêt de sécurité 1
Libération de l'interrupteur d'homme mort	Arrêt de sécurité 2	-
Enfoncement de l'interrupteur d'homme mort ou défaut	Arrêt de sécurité 1	-
Actionnement de l'ARRET D'URGENCE	Arrêt de sécurité 1	
Défaut dans la commande de sécurité ou la périphérie de la commande de sécurité	Arrêt de sécurité 0	

3.5 Fonctions de sécurité

3.5.1 Aperçu des fonctions de sécurité

Le robot industriel dispose des fonctions de sécurité suivantes :

- Sélection des modes
- Protection opérateur (= connexion pour le verrouillage de dispositifs de protection séparateurs)
- Dispositif d'ARRET D'URGENCE
- Dispositif d'homme mort
- Arrêt fiable de fonctionnement externe
- Arrêt de sécurité externe 1 (pas pour la variante de commande "KR C4 compact")
- Arrêt de sécurité externe 2
- Surveillance de la vitesse en mode T1

Les fonctions de sécurité du robot industriel répondent aux critères suivants :

- **Catégorie 3** et **niveau de performance d** selon EN ISO 13849-1:2008
- **SIL 2** selon EN 62061


Les critères ne sont cependant respectés que si la condition suivante est remplie :


- Le dispositif d'ARRET D'URGENCE est actionné au moins tous les 6 mois.

Les composants suivants sont associés aux fonctions de sécurité :

- Commande de sécurité au PC de commande
- KUKA Control Panel (KUKA smartPAD)
- Cabinet Control Unit (CCU)
- Résolveur convertisseur numérique (RDC)
- KUKA Power Pack (KPP)
- KUKA Servo Pack (KSP)
- Safety Interface Board (SIB) (si utilisée)

Des interfaces vers les composants à l'extérieur du robot industriel et vers d'autres commandes de robots existent également.

 **DANGER** Sans fonctions de sécurité et dispositifs de protection opérationnels, le robot industriel peut être la cause d'un dommage matériel ou corporel. Si des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection sont désactivés ou démontés, il est interdit d'exploiter le robot industriel.

 Les fonctions de sécurité de l'ensemble de l'installation doivent être planifiées et exposées lors de la planification de l'installation. Le robot industriel doit être intégré dans le système de sécurité de l'ensemble de l'installation.

3.5.2 Commande de sécurité

La commande de sécurité est une unité à l'intérieur du PC de commande. Elle relie des signaux concernant la sécurité et des surveillances concernant la sécurité.


Fonctions de la commande de sécurité :

- Arrêter les entraînements, serrer les freins
- Surveillance de la rampe de freinage
- Surveillance de l'arrêt (après un stop)
- Surveillance de la vitesse en mode T1
- Evaluation des signaux concernant la sécurité
- Activation de sorties consacrées à la sécurité

3.5.3 Sélection des modes

Le robot industriel peut être exploité dans les modes suivants :

- Manuel Vitesse Réduite (T1)
- Manuel Vitesse Elevée (T2)
- Automatique (AUT)
- Automatique Externe (AUT EXT)


 Ne pas changer de mode lorsqu'un programme est en cours de traitement. Si le mode est changé alors qu'un programme est en cours de traitement, le robot industriel s'arrête avec un arrêt de sécurité 2.

Mode	Utilisation	Vitesses
T1	Pour le mode de test, la programmation et l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérification de programme : Vitesse programmée, maximum 250 mm/s ■ Mode manuel : Vitesse en mode manuel, maximum 250 mm/s
T2	Pour mode de test	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérification de programme : Vitesse programmée ■ Mode manuel : pas possible
AUT	Pour robot industriel sans commande prioritaire	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mode de programme : Vitesse programmée ■ Mode manuel : pas possible
AUT EXT	Pour robot industriel avec commande prioritaire, par ex. API	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mode de programme : Vitesse programmée ■ Mode manuel : pas possible

3.5.4 Protection opérateur

Le signal "Protection opérateur" sert à verrouiller des dispositifs de protection séparateurs tels que des portes de protection. Le mode automatique n'est pas possible sans ce signal. En cas de perte de signal pendant le mode automatique (par ex. une porte de protection est ouverte), le manipulateur s'arrête avec un arrêt de sécurité 1.

En modes de test "Manuel, Vitesse Réduite" (T1) et "Manuel, Vitesse Elevée" (T2), la protection opérateur est inactive.

 AVERTISSEMENT	<p>Après une perte de signal, il ne faut pas continuer en mode Automatique uniquement en fermant le dispositif de protection mais également en effectuant un acquittement. L'intégrateur de système doit veiller à ce que cela soit respecté. Ceci permet d'éviter que le mode Automatique soit poursuivi par inadvertance, par ex. lors de la fermeture de la porte de protection, alors que des personnes se trouvent dans la zone de danger.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ L'acquiescement doit être conçu de façon à ce qu'un contrôle réel de la zone de danger puisse être effectué auparavant. Les acquittements ne permettant pas ceci (par ex. parce qu'ils suivent automatiquement la fermeture du dispositif de protection) ne sont pas autorisés. ■ Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas respecté.
--	--

3.5.5 Dispositif d'ARRET D'URGENCE

Le dispositif d'ARRET D'URGENCE du robot industriel est l'appareil d'ARRET D'URGENCE au KCP. L'appareil doit être actionné en cas de situation dangereuse ou en cas d'urgence.

Réactions du robot industriel lorsque l'appareil d'ARRET D'URGENCE est actionné :

- Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) s'arrêtent avec un arrêt de sécurité 1.

Pour pouvoir poursuivre le service, il faut déverrouiller l'appareil d'ARRET D'URGENCE en le tournant.

⚠ AVERTISSEMENT Les outils et autres dispositifs reliés avec le manipulateur doivent être intégrés dans le circuit d'ARRET D'URGENCE côté installation si il peuvent provoquer des dangers. Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas respecté.

Au moins un dispositif d'ARRET D'URGENCE externe doit toujours être installé. Ceci permet de disposer d'un dispositif d'ARRET D'URGENCE même lorsque le KCP est déconnecté.

(>>> 3.5.7 "Dispositif d'ARRET D'URGENCE externe" Page 22)

3.5.6 Déconnexion de la commande de sécurité prioritaire

Lorsque la commande de robot est reliée avec une commande de sécurité prioritaire, l'arrêt de la commande de robot provoque obligatoirement l'interruption de cette liaison.

- Si l'interface X11 est utilisée, cela déclenche un ARRET D'URGENCE pour l'ensemble de l'installation.
- Si l'interface PROFIsafe est utilisée, la commande de sécurité KUKA génère ce faisant un signal faisant en sorte que la commande prioritaire ne déclenche pas d'ARRET D'URGENCE pour l'ensemble de l'installation.

⚠ AVERTISSEMENT Si l'interface PROFIsafe est utilisée : Dans l'évaluation des risques, l'intégrateur de système doit prendre en compte que le fait que l'arrêt de la commande de robot ne déclenche pas d'ARRET D'URGENCE de l'ensemble de l'installation peut éventuellement représenter un danger et comment remédier à ce danger. Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas pris en compte.

⚠ AVERTISSEMENT Lorsqu'une commande de robot est désactivée, le dispositif d'ARRET D'URGENCE au KCP n'est pas opérationnel. L'exploitant doit garantir que le KCP soit recouvert ou retiré de l'installation. Cela permet d'éviter des confusions entre les dispositifs d'ARRET D'URGENCE actifs ou inactifs. Des dangers de mort, des risques de blessures graves de personnes ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cette mesure n'est pas prise.

3.5.7 Dispositif d'ARRET D'URGENCE externe

Des dispositifs d'ARRET D'URGENCE doivent être disponibles à chaque station pouvant déclencher un déplacement du robot ou une autre situation susceptible de provoquer des dangers. L'intégrateur de système doit garantir cela.

Un dispositif d'ARRET D'URGENCE externe au moins doit être installé. Ceci permet de disposer d'un dispositif d'ARRET D'URGENCE même lorsque le KCP est déconnecté.

Les dispositifs d'ARRET D'URGENCE externes sont connectés via l'interface client. Les dispositifs d'ARRET D'URGENCE externes ne sont pas compris dans la livraison du robot industriel.

3.5.8 Dispositif d'homme mort

Le dispositif d'homme mort du robot industriel est composé des interrupteurs d'homme mort au KCP.

Le KCP comprend 3 interrupteurs d'homme mort. Les interrupteurs d'homme mort ont trois positions :

- Non enfoncé
- Position moyenne
- Enfoncé (Position panique)

En modes de test, le manipulateur ne pourra être déplacé que si un interrupteur d'homme mort est maintenu en position moyenne.

- Le fait de lâcher l'interrupteur d'homme mort déclenche un arrêt de sécurité 2.
- Le fait d'enfoncer l'interrupteur d'homme mort déclenche un arrêt de sécurité 1.
- Il est possible de maintenir brièvement 2 interrupteurs d'homme mort simultanément en position moyenne. Ceci permet de passer d'un interrupteur d'homme mort à l'autre. Si 2 interrupteurs d'homme mort restent simultanément en position moyenne pour une durée plus longue, cela provoque après quelques secondes un arrêt de sécurité.

En cas de dysfonctionnement d'un interrupteur d'homme mort (blocage), le robot industriel peut être arrêté avec les méthodes suivantes :

- Enfoncer l'interrupteur d'homme mort
- Actionner le dispositif d'ARRET D'URGENCE
- Lâcher la touche Start



AVERTISSEMENT

Les interrupteurs d'homme mort ne doivent pas être fixés avec des rubans adhésifs ou d'autres moyens auxiliaires ou être manipulés d'une autre façon.
Conséquence : danger de mort, risque de blessures graves ou de dommages matériels importants.

3.5.9 Dispositif d'homme mort externe

Un dispositif d'homme mort externe est indispensable si plusieurs personnes doivent se trouver dans la zone de danger du robot industriel. Ils sont connectés à la commande du robot via une interface ou PROFIsafe.



Le chapitre "Planification" du manuel de la commande de robot explique quelle interface permet de connecter les dispositifs d'homme mort externes.

Les dispositifs d'homme mort externes ne sont pas compris dans la livraison du robot industriel.

3.5.10 Arrêt fiable de fonctionnement externe

L'arrêt fiable de fonctionnement peut être déclenché avec une entrée à l'interface client. L'état reste tel quel tant que le signal externe est sur FALSE. Si le signal externe passe sur TRUE, le manipulateur peut à nouveau être déplacé. Aucun acquittement n'est nécessaire.

3.5.11 Arrêt de sécurité externe 1 et arrêt de sécurité externe 2

L'arrêt de sécurité 1 et l'arrêt de sécurité 2 peuvent être déclenchés par une entrée de l'interface client. L'état reste tel quel tant que le signal externe est sur FALSE. Si le signal externe passe sur TRUE, le manipulateur peut à nouveau être déplacé. Aucun acquittement n'est nécessaire.



Avec la variante de commande "KR C4 compact", l'arrêt de sécurité externe 1 n'est pas disponible.

3.5.12 Surveillance de la vitesse en mode T1

En mode T1, la vitesse est surveillée au CDO. Si, par erreur, la vitesse devait dépasser 250 mm/s, un arrêt de sécurité 0 est déclenché.

3.6 Equipement de protection supplémentaire

3.6.1 Mode pas à pas

La commande de robot ne peut traiter un programme que pas à pas dans les modes "Manuel, Vitesse Réduite" (T1) et "Manuel, Vitesse Elevée" (T2). Cela signifie qu'un interrupteur d'homme mort et la touche Start doivent être maintenus enfoncés pour pouvoir traiter un programme.

- Le fait de lâcher l'interrupteur d'homme mort déclenche un arrêt de sécurité 2.
- Le fait d'enfoncer l'interrupteur d'homme mort déclenche un arrêt de sécurité 1.
- Le fait de lâcher la touche Start déclenche un STOP 2.

3.6.2 Butées logicielles

Les enveloppes de tous les axes du manipulateur et du positionneur sont limitées par des butées logicielles réglables. Ces butées logicielles doivent seulement protéger la machine. Il faut les régler de telle manière que le manipulateur / le positionneur ne puisse accoster les butées mécaniques.

Les butées logicielles sont réglées lors de la mise en service d'un robot industriel.



Pour tout complément d'information à ce sujet, veuillez consulter le manuel de programmation et de commande.

3.6.3 Butées mécaniques

Les enveloppes des axes majeurs et des axes du poignet du manipulateur sont limitées en partie par des butées mécaniques, en fonction de la variante du robot.

D'autres butées mécaniques peuvent être montées aux axes supplémentaires.

AVIS


Si le manipulateur ou un axe supplémentaire entre en collision avec un obstacle ou une butée mécanique ou la limitation de l'enveloppe d'axe, le robot industriel peut être endommagé. Le manipulateur doit être mis hors service et il faudra consulter KUKA Roboter GmbH avant la remise en service (>>> 10 "SAV KUKA " Page 213).

3.6.4 Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe (option)

Certains manipulateurs peuvent être dotés de limitations mécaniques de l'enveloppe des axes A1 à A3. Ces limitations réglables limitent l'enveloppe d'évolution au minimum indispensable. On augmente ainsi la protection du personnel et de l'installation.


Pour les manipulateurs qui ne sont pas prévus pour être équipés avec des limitations mécaniques de l'enveloppe des axes, il faudra concevoir l'enveloppe d'évolution de façon à ce qu'il n'y ait aucun risque de dommage personnel ou matériel, même sans limitations mécaniques de l'enveloppe d'évolution.

Si cela n'est pas possible, l'enveloppe d'évolution doit être limitée avec des barrages photoélectriques, des rideaux lumineux ou des obstacles. Aux endroits de chargement et de transfert, veiller à ce qu'il n'y ait pas de formation de zones d'usure ou d'écrasement.

 Cette option n'est pas disponible pour tous les modèles de robots. Il est possible de se renseigner auprès de KUKA Roboter GmbH pour obtenir des informations concernant certains modèles de robots.

3.6.5 Surveillance de l'enveloppe de l'axe (option)

Certains manipulateurs peuvent être dotés de surveillances à deux canaux de l'enveloppe d'évolution des axes majeurs A1 à A3. Les axes du positionneur peuvent être équipés d'autres surveillances d'enveloppes. Une telle surveillance peut être réglée pour définir et surveiller la zone de protection d'un axe. On augmente ainsi la protection du personnel et de l'installation.

 Cette option n'est pas disponible pour tous les modèles de robots. Il est possible de se renseigner auprès de KUKA Roboter GmbH pour obtenir des informations concernant certains modèles de robots.


3.6.6 Dispositifs pour le déplacement du manipulateur sans commande de robot (options)


Description

Afin de pouvoir déplacer manuellement le manipulateur après un accident ou une panne, on dispose des dispositifs suivants :

- Dispositif de dégagement
Un tel dispositif peut être utilisé pour les moteurs d'entraînement des axes majeurs et, selon le robot, également pour les moteurs d'entraînement des axes du poignet.
- Appareil d'ouverture des freins
L'appareil d'ouverture des freins est prévu pour des variantes de robots dont les moteurs ne sont pas libres d'accès.

Les dispositifs ne doivent être utilisés qu'en cas d'urgence et de situation exceptionnelle (par exemple, pour dégager une personne).

 Ces options ne sont pas disponibles pour tous les modèles de robots. Il est possible de se renseigner auprès de KUKA Roboter GmbH pour obtenir des informations concernant certains modèles de robots.

 **ATTENTION** Lors du service, les moteurs atteignent des températures pouvant donner lieu à des brûlures. Éviter tout contact. Il faut donc prendre des mesures de protection appropriées, par ex. porter des gants de protection.

Procédure

Déplacer le manipulateur avec le dispositif de dégagement :

1. Arrêter la commande du robot pour la protéger contre toute remise en service interdite (par ex. avec un cadenas).
2. Retirer la protection au moteur.
3. Monter le dispositif de dégagement sur le moteur correspondant et déplacer l'axe dans le sens souhaité.

Les sens sont identifiés par des flèches sur les moteurs. Dans ce cas, il faut surmonter la résistance du frein moteur mécanique et, le cas échéant, des charges supplémentaires aux axes.

⚠ AVERTISSEMENT

Lorsque l'on déplace un axe avec le dispositif de dégagement, le frein moteur peut être endommagé. Cela peut causer un dommage corporel ou matériel. Après avoir utilisé le dispositif de dégagement, le moteur doit être remplacé.

⚠ AVERTISSEMENT

Si un axe du robot a été déplacé avec le dispositif de dégagement, il faudra recalibrer tous les axes du robot. Si cela n'est pas respecté, des risques de blessures graves ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

Procédure

Déplacer le manipulateur avec l'appareil d'ouverture des freins :

⚠ AVERTISSEMENT

L'utilisation de l'appareil d'ouverture des freins peut provoquer des mouvements inattendus du robot, par exemple un affaissement des axes. Pendant l'utilisation de l'appareil d'ouverture des freins, il faudra prendre garde à de tels mouvements afin d'éviter des blessures ou des dommages matériels. Il est interdit de se trouver sous des axes en mouvement.

1. Arrêter la commande du robot pour la protéger contre toute remise en service interdite (par ex. avec un cadenas).
2. Connecter l'appareil d'ouverture des freins à l'embase du robot :
Retirer le connecteur X30 existant de l'interface A1. Connecter le connecteur X20 de l'appareil d'ouverture des freins à l'interface A1.
3. Sélectionner les freins à ouvrir (axes majeurs, axes du poignet) avec l'interrupteur de sélection à l'appareil d'ouverture des freins.
4. Appuyer sur le bouton-poussoir de l'appareil de commande portatif.
Les freins des axes majeurs ou des axes du poignet s'ouvrent et le robot peut être déplacé manuellement.



Pour tout complément d'information concernant l'appareil d'ouverture des freins, veuillez consulter la documentation de l'appareil d'ouverture des freins.

3.6.7 Identifications au robot industriel

Toutes les plaques, remarques, symboles et repères font partie du système de sécurité du robot industriel. Il est interdit de les enlever ou de les modifier.

Identifications au robot industriel :

- Plaques de puissance
- Avertissements
- Symboles relatifs à la sécurité
- Plaques indicatrices
- Repères des câbles
- Plaques signalétiques



Pour tout complément d'information à ce sujet, veuillez consulter les caractéristiques techniques dans le manuel ou les instructions de montage des composants du robot industriel.

3.6.8 Dispositifs de protection externes

Eviter l'entrée de personnes dans la zone de danger du robot industriel à l'aide de dispositifs de protection. L'intégrateur de système doit veiller à ce que cela soit respecté.

Les dispositifs de protection séparateurs doivent remplir les conditions suivantes :

- Ils correspondent aux exigences de la norme EN 953.
- Ils empêchent l'entrée de personnes dans la zone de danger et ne peuvent pas être franchis facilement.
- Ils sont fixés de façon fiable et peuvent résister aux forces prévisibles apparaissant lors de l'exploitation ou provenant de l'environnement.
- Ils ne représentent pas de danger et ne peuvent pas provoquer de danger.
- L'écart minimum avec la zone de danger est à respecter.

Les portes de protection (portes de maintenance) doivent remplir les conditions suivantes :

- Leur nombre est limité au minimum nécessaire.
- Les verrouillages (par ex. les interrupteurs de portes de protection) sont reliés à l'entrée protection opérateur de la commande du robot par les appareils de commutation des portes de protection ou l'API de sécurité.
- Les appareils de commutation, les interrupteurs et le type de circuit correspondent aux exigences du niveau de performance d et de la catégorie 3 selon la norme EN 13849-1.
- En fonction du risque : la porte de protection est bloquée également avec une fermeture ne permettant l'ouverture de la porte de protection que lorsque le manipulateur est arrêté de façon fiable.
- Le bouton pour acquitter la porte de protection est installé à l'extérieur de la zone définie par les dispositifs de protection.



Pour tout complément d'information à ce sujet, veuillez consulter les normes et directives correspondantes. La norme EN 953 en fait également partie.

Autres dispositifs de protection

Les autres dispositifs de protection doivent être intégrés dans l'installation conformément aux normes et directives en vigueur.

3.7 Aperçu des modes de fonctionnement et des fonctions de protection

Le tableau suivant précise dans quel mode les fonctions de protection sont actives.

Fonctions de protection	T1	T2	AUT	AUT EXT
Protection opérateur	-	-	actif	actif
Dispositif d'ARRET D'URGENCE	actif	actif	actif	actif
Dispositif d'homme mort	actif	actif	-	-
Vitesse réduite avec vérification de programme	actif	-	-	-

Fonctions de protection	T1	T2	AUT	AUT EXT
Mode pas à pas	actif	actif	-	-
Butées logicielles	actif	actif	actif	actif

3.8 Mesures de sécurité

3.8.1 Mesures générales de sécurité

Le robot industriel ne doit être utilisé que lorsqu'il est en parfait état technique, en tenant compte de la conformité d'utilisation, de la sécurité et des dangers. Un dommage matériel ou corporel peut être la conséquence d'une erreur.

Même si la commande est arrêtée et bloquée, il faut s'attendre à des mouvements du robot industriel. Un faux montage (par ex. surcharge) ou des défauts mécaniques (par ex. défaut des freins) peuvent se traduire par un affaissement du manipulateur ou des axes supplémentaires. Si l'on travaille sur un robot industriel hors service, il faut amener le manipulateur et les axes supplémentaires en position, au préalable, de manière à ce qu'ils ne puissent bouger d'eux-mêmes, avec ou sans effet de la charge. Si ceci ne peut être exclu, il faut prévoir un support adéquat pour le manipulateur et les axes supplémentaires.

⚠ DANGER Sans fonctions de sécurité et dispositifs de protection opérationnels, le robot industriel peut être la cause d'un dommage matériel ou corporel. Si des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection sont désactivés ou démontés, il est interdit d'exploiter le robot industriel.

⚠ AVERTISSEMENT La présence d'une personne sous l'ensemble mécanique du robot peut provoquer la mort ou de graves blessures. C'est la raison pour laquelle il est interdit de se trouver sous l'ensemble mécanique du robot !

⚠ ATTENTION Lors du service, les moteurs atteignent des températures pouvant donner lieu à des brûlures. Éviter tout contact. Il faut donc prendre des mesures de protection appropriées, par ex. porter des gants de protection.

KCP

L'exploitant doit garantir que le robot industriel avec le KCP ne soient commandés que par un personnel autorisé.

Si plusieurs KCP sont connectés à une installation, il faut veiller à ce que chaque KCP soit affecté sans équivoque au robot industriel lui correspondant. Aucune confusion ne doit avoir lieu.

⚠ AVERTISSEMENT L'exploitant doit garantir que les KCP désaccouplés soient immédiatement retirés de l'installation et gardés hors de vue et de portée du personnel travaillant sur le robot industriel. Cela permet d'éviter des confusions entre les dispositifs d'ARRET D'URGENCE actifs ou inactifs. Des dangers de mort, des risques de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si cela n'est pas respecté.

Pannes

En cas de panne du robot industriel, procéder comme suit :

- Arrêter la commande du robot pour la protéger contre toute remise en service interdite (par ex. avec un cadenas).
- Signaler la panne par une plaque avec la remarque adéquate.

- Tenir un livre des défauts et pannes.
- Éliminer la panne et contrôler le fonctionnement.

Modifications

Après toute modification du robot industriel, il faudra vérifier si le niveau de sécurité nécessaire est garanti. Pour ce contrôle, il faut respecter les règlements concernant la sécurité des travailleurs du pays ou de la région en question. De plus, tester tous les circuits électriques de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.

Tout nouveau programme ou programme modifié est d'abord à tester en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1).

Si des modifications ont été effectuées sur le robot industriel, les programmes existants doivent tout d'abord être testés en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1). Ceci est valable pour tous les composants du robot industriel et inclus également les modifications effectuées sur le logiciel et les réglages de configuration.

3.8.2 Transport

Manipulateur

La position prescrite pour le transport du manipulateur doit être observée. Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage du manipulateur.

Commande de robot

La commande de robot doit être transportée et montée verticalement. Tout choc ou toute secousse lors du transport est à éviter pour exclure un endommagement de la commande de robot.

Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage de la commande de robot.

Axe supplémentaire (option)

La position prescrite pour le transport de l'axe supplémentaire (par ex. unité linéaire, table tournante/basculante, positionneur KUKA) doit être observée. Le transport doit se faire conformément au manuel et aux instructions de montage de l'axe supplémentaire.

3.8.3 Mise et remise en service

Avant la première mise en service d'installations et d'appareils, il faut avoir effectué un contrôle garantissant que les installations et appareils sont complets et fonctionnels, qu'il peuvent être exploités de façon fiable et que d'éventuelles pannes puissent être reconnues.

Pour ce contrôle, il faut respecter les règlements concernant la sécurité des travailleurs du pays ou de la région en question. De plus, tester tous les circuits électriques de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.



Les mots de passe pour l'enregistrement dans le logiciel KUKA System Software en tant qu'expert ou administrateur doivent être modifiés avant la mise en service et ne doivent être communiqués qu'au personnel autorisé.



DANGER

La commande de robot est préconfigurée pour le robot industriel correspondant. Si des câbles sont échangés, le manipulateur et les axes supplémentaires (option) peuvent contenir des données erronées et causer ainsi des dommages matériels ou corporels. Si l'installation est composée de plusieurs manipulateurs, les câbles de liaison doivent toujours être connectés au manipulateur et à la commande de robot correspondante.



Si des composants supplémentaires (par ex. des câbles) non compris dans la fourniture KUKA Roboter GmbH sont intégrés dans le robot industriel, l'exploitant devra garantir que ces composants n'entravent ou ne désactivent aucune fonction de sécurité.

AVIS

Si la température intérieure de l'armoire de la commande de robot diffère trop de la température ambiante, de l'eau de condensation peut se former qui pourrait endommager le système électrique. La commande de robot ne pourra être mise en service que quand la température intérieure de l'armoire se sera adaptée à la température ambiante.

Contrôle de fonctionnement

Avant la mise et la remise en service, les contrôles suivants doivent être effectués :

Contrôle général :

Il faut s'assurer des points suivants :

- Le robot industriel est mis en place et fixé de façon correcte conformément aux indications de la documentation.
- Aucun corps étranger, pièce défectueuse ou lâche ne se trouve sur le robot industriel.
- Tous les dispositifs de protection nécessaires sont installés correctement et opérationnels.
- Les valeurs de connexion du robot industriel concordent avec la tension secteur locale.
- La terre et le câble de compensation du potentiel ont une longueur suffisante et sont correctement connectés.
- Les câbles de connexion sont correctement connectés et les connecteurs sont verrouillés.

Contrôle des fonctions de sécurité :

Pour les fonctions de sécurité suivantes, il faut effectuer un test de fonctionnement afin de s'assurer qu'elles travaillent correctement :

- Dispositif d'ARRET D'URGENCE local
- Dispositif d'ARRET D'URGENCE externe (entrée et sortie)
- Dispositif d'homme mort (dans les modes de test)
- Protection opérateur
- Toutes les autres entrées et sorties utilisées importantes pour la sécurité
- Autres fonctions de sécurité externes

Contrôler la commande de la vitesse réduite :

Lors de ce contrôle, procéder comme suit :

1. Programmer une trajectoire droite et programmer la vitesse maximum possible.
2. Déterminer la longueur de la trajectoire.
3. Parcourir la trajectoire en mode T1 avec un override de 100 % et mesurer ce faisant la durée du parcours avec un chronomètre.

**AVERTISSEMENT**

Lorsque la trajectoire est parcourue, aucune personne ne doit se trouver dans la zone de danger. Ceci provoque un risque de blessures graves ou un danger de mort.


4. Calculer la vitesse à partir de la longueur de la trajectoire et de la durée du parcours mesurée.

La commande de la vitesse réduite travaille de façon correcte si les résultats suivants sont atteints :


- La vitesse ainsi obtenue ne dépasse pas 250 mm/s.
- Le manipulateur s'est déplacé sur la trajectoire programmée (c'est-à-dire de façon droite et sans détours).

Paramètres machine

S'assurer que la plaque signalétique de la commande de robot présente des paramètres machine identiques à celles de la déclaration de montage. Les paramètres machine sur la plaque signalétique du manipulateur et des axes supplémentaires (option) doivent être présents lors de la mise en service.

 DANGER	Il est interdit de déplacer le robot industriel si de faux paramètres machine sont chargés ! Si cela n'est pas respecté, des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre. Les paramètres machine corrects doivent être chargés.
---	---

La configuration de sécurité doit être contrôlée après les modifications des paramètres machine.

	Pour tout complément d'informations à ce sujet, veuillez consulter le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.
---	--

La commande de vitesse réduite doit être contrôlée après les modifications des paramètres machine.

3.8.3.1 Mode de mise en service

Description

Il est possible de faire passer le robot industriel en mode de mise en service via l'interface utilisateur smartHMI. Avec ce mode, il est possible de déplacer le manipulateur en mode T1 ou KRF sans périphérie de sécurité (KRF est un mode spécifique pour SafeOperation).

- Si l'interface X11 est utilisée :
Le mode de mise en service est toujours possible si tous les signaux d'entrées ont l'état "logique zéro". Si cela n'est pas le cas, la commande de robot empêche ou arrête le mode de mise en service.
- Si l'interface PROFIsafe est utilisée :
S'il y a liaison ou établissement de liaison avec un système de sécurité prioritaire, la commande de robot empêche ou arrête le mode de mise en service.

Dangers

Dangers et risques éventuels lors de l'utilisation du mode de mise en service :

- Une personne pénètre dans la zone de danger du manipulateur.
- Une personne non autorisée déplace le manipulateur.
- En cas de danger, un dispositif d'ARRET D'URGENCE externe non actif est actionné et le manipulateur n'est pas mis hors service.

Mesures supplémentaires à prendre pour éviter les risques en mode de mise en service :


- Recouvrir les dispositifs d'ARRET D'URGENCE ne fonctionnant pas ou bien placer une plaque d'avertissement indiquant qu'ils ne fonctionnent pas.
- Si il n'y a pas de grille de protection, utiliser d'autres moyens pour éviter que des personnes pénètrent dans la zone de danger du manipulateur, par ex. avec des sangles de délimitation.

- En prenant des mesures d'organisation, l'utilisation du mode de mise en service doit être limitée ou évitée dans la mesure du possible.

Utilisation

Utilisation conforme à l'emploi prévu du mode de mise en service :

- Seul un personnel SAV ayant suivi une formation concernant la sécurité est autorisé à utiliser le mode de mise en service.
- Mise en service en mode T1 ou KRf si les dispositifs de protection externes ne sont pas encore installés ou mis en service. La zone de danger doit être cependant au moins limitée avec une sangle de délimitation.
- Pour cerner les défauts (défaut de périphérie).

 DANGER	Lorsque le mode de mise en service est utilisé, tous les dispositifs de protection externes sont hors service. Le personnel SAV doit s'assurer et garantir que personne ne pénètre ou ne s'approche de la zone de danger du manipulateur tant que les dispositifs de protection sont hors service. Si cela n'est pas respecté, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.
---	---

Utilisation non conforme

Toutes les utilisations divergentes des fins prévues sont considérées comme non conformes. En font partie, par exemple, l'utilisation par des personnes non concernées.

Dans ce cas, la société KUKA Roboter GmbH décline expressément toute responsabilité pour les dommages éventuels occasionnés. Le risque est à la seule charge de l'exploitant.

3.8.4 Mode manuel

Le mode manuel est le mode pour les travaux de réglage. Les travaux de réglage sont tous les travaux devant être exécutés sur le robot industriel pour pouvoir commencer le mode automatique. Font partie des travaux de réglage :

- Mode pas à pas
- Apprentissage
- Programmation
- Vérification de programme

Lors du mode manuel, il faut respecter les points suivants :

- Si les entraînements ne sont plus nécessaires, il faut les arrêter pour éviter que le manipulateur ou les axes supplémentaires (option) ne soient déplacés par inadvertance.
Tout nouveau programme ou programme modifié est d'abord à tester en mode "Manuel Vitesse Réduite" (T1).
- Un outil, le manipulateur ou des axes supplémentaires (option) ne doivent jamais entrer en contact avec la grille de protection ou dépasser la grille.
- Les pièces, outils ou autres objets ne doivent être ni coincés, ni tomber, ni provoquer des courts-circuits par suite d'un mouvement du robot industriel.
- Tous les travaux de réglage doivent être effectués le plus loin possible hors de la zone limitée par des dispositifs de protection.

Si les travaux de réglage doivent être effectués à l'intérieur de la zone limitée par des dispositions de protection, les points suivants doivent être respectés.

En mode **Manuel Vitesse Réduite (T1)** :

- Si cela peut être évité, aucune autre personne ne doit se trouver dans la zone limitée par des dispositifs de protection.
Si il est nécessaire que plusieurs personnes se trouvent dans la zone limitée par des dispositifs de protection, les points suivants doivent être respectés :
 - Chaque personne doit disposer d'un dispositif d'homme mort.
 - Toutes les personnes doivent avoir une vue dégagée sur le robot industriel.
 - Toutes les personnes doivent pouvoir avoir un contact visuel permanent.
- L'opérateur doit prendre une position dans laquelle il peut visualiser la zone de danger et éviter un danger éventuel.

En mode **Manuel Vitesse Elevée (T2)** :

- Ce mode ne doit être utilisé que si l'application exige un test avec une vitesse supérieure à celle du mode "Manuel Vitesse Réduite".
- L'apprentissage et la programmation ne sont pas autorisés dans ce mode.
- L'opérateur doit s'assurer que les dispositifs d'homme mort sont en état de fonctionner avant de commencer le test.
- L'opérateur doit prendre position hors de la zone de danger.
- Aucune autre personne ne doit se trouver dans la zone limitée par des dispositifs de protection. L'opérateur doit garantir cela.

3.8.5 Simulation

Les programmes de simulation ne reproduisent pas parfaitement la réalité. Les programmes de robots créés dans des programmes de simulation sont à tester dans l'installation en mode **Manuel Vitesse Réduite (T1)**. Le cas échéant, il faut corriger le programme.

3.8.6 Mode automatique

Le mode automatique n'est autorisé que si les mesures de sécurité suivantes sont remplies :

- Tous les dispositifs de sécurité et de protection sont présents et fonctionnent.
- Aucune personne ne se trouve dans l'installation.
- Les procédures prescrites sont respectées.

Si le manipulateur ou un axe supplémentaire (option) s'arrête sans raison évidente, on ne pourra pénétrer dans la zone de danger qu'après avoir déclenché un ARRET D'URGENCE.

3.8.7 Maintenance et réparations

Après les travaux de maintenance et de réparations, il faudra vérifier si le niveau de sécurité nécessaire est garanti. Pour ce contrôle, il faut respecter les règlements concernant la sécurité des travailleurs du pays ou de la région en question. De plus, tester tous les circuits électriques de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.

La maintenance et la réparation doivent garantir un état fiable et sûr du robot ou son rétablissement après une panne. La réparation comprend le dépiage du défaut et sa réparation.

Mesures de sécurité lorsqu'on travaille sur le robot industriel :

- Exécuter les opérations hors de la zone de danger du robot. S'il faut travailler dans la zone de danger, l'exploitant doit définir des mesures de protection supplémentaires pour exclure tout dommage corporel.
- Mettre le robot industriel hors service et le bloquer pour éviter toute remise en service (par ex. avec un cadenas). S'il faut travailler lorsque la commande de robot est en service, l'exploitant doit définir des mesures de protection supplémentaires pour exclure tout dommage corporel.
- S'il faut travailler lorsque la commande de robot est en service, les opérations ne peuvent être effectuées qu'en mode T1.
- Signaler les opérations par une plaque sur l'installation. Cette plaque doit rester en place même lorsque le travail est interrompu.
- Les équipements d'ARRÊT D'URGENCE doivent rester actifs. S'il faut désactiver des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection par suite des travaux de maintenance ou de réparation, il faut ensuite à nouveau rétablir immédiatement la protection.

AVERTISSEMENT

Avant de travailler sur des composants sous tension du système de robot, l'interrupteur principal doit être mis hors service et bloqué contre toute remise en service. Il faut ensuite vérifier qu'aucune tension de subsiste. Avant de travailler sur des composants sous tension, il ne suffit pas de déclencher un ARRÊT D'URGENCE, un arrêt de sécurité ou d'arrêter les entraînements. En effet, pour les systèmes d'entraînement de la nouvelle génération, ces opérations ne provoquent une coupure du système de robot du réseau. Des composants restent sous tension. Ceci provoque un risque de blessures graves ou un danger de mort.

Un composant défectueux est à remplacer par un nouveau composant ayant le même numéro d'article ou par un composant signalé comme équivalent par KUKA Roboter GmbH.

Les règles du manuel sont à respecter pour exécuter les travaux de nettoyage et d'entretien.

Commande de robot

Même si la commande du robot est hors service, des pièces connectées à la périphérie peuvent être sous tension. Les sources externes doivent donc être arrêtées si l'on travaille sur la commande du robot.

Les directives CRE sont à respecter lorsqu'on travaille sur les composants de la commande du robot.

Une fois la commande de robot arrêtée, différents composants peuvent se trouver sous une tension de plus de 50 V (jusqu'à 780 V) pendant plusieurs minutes. Il est donc interdit de travailler sur le robot industriel pendant ce temps pour exclure tout risque de blessures très dangereuses.

La pénétration d'eau et de poussière dans la commande du robot doit être évitée.

Système d'équilibrage

Quelques types de robot sont également dotés d'un système de compensation du poids ou d'équilibrage hydropneumatique ou mécanique (vérin à gaz, ressorts).

Les systèmes d'équilibrage hydropneumatiques et avec vérins à gaz sont des appareils sous pression et font partie des installations devant être surveillées. Selon la variante de robot, les systèmes d'équilibrage correspondent à la catégorie 0, II ou III, groupe de fluides 2 de la Directive appareils sous pression.

L'exploitant doit respecter les lois, directives et normes en vigueur pour les appareils sous pression.

Intervalles de contrôle en Allemagne selon les directives concernant la sécurité dans l'entreprise §14 et §15. Contrôle à effectuer par l'exploitant au lieu de montage avant la mise en service.

Mesures de sécurité lorsqu'on travaille sur le système d'équilibrage :

- Les sous-ensembles du manipulateur supportés par les systèmes d'équilibrage doivent être protégés.
- Seul un personnel qualifié est en droit de travailler sur le système d'équilibrage.

Matières dangereuses

Mesures de sécurité lors de la manipulation des matières dangereuses :

- Eviter tout contact intensif prolongé ou répété avec la peau.
- Eviter si possible d'inhaler les vapeurs ou les brouillards d'huile.
- Nettoyer et soigner votre peau.



Pour garantir une application sans danger de nos produits, nous recommandons à nos clients de demander les fiches techniques actualisées des fabricants de matières dangereuses.

3.8.8 Mise hors service, stockage et élimination

La mise hors service, le stockage et l'élimination du robot industriel doivent répondre aux législations, normes et directives en vigueur dans le pays en question.

3.8.9 Mesures de sécurité pour "Single Point of Control"

Aperçu

Si certains composants sont utilisés au robot industriel, des mesures de sécurité doivent être effectuées afin de réaliser complètement le principe du "Single Point of Control" (SPOC).

Composants :

- Interpréteur Submit
- API
- Serveur OPC
- Outils de télécommande
- Outils pour la configuration de systèmes de bus avec fonction en ligne
- KUKA.RobotSensorInterface



L'exécution d'autres mesures de sécurité peut être nécessaire. Il convient d'en décider en fonction du cas d'application. Ceci incombe à l'intégrateur de système, au programmeur ou à l'exploitant de l'installation.

Comme seul l'intégrateur de système connaît les états sûrs des actionneurs à la périphérie de la commande du robot, il lui incombe de faire passer ces actionneurs dans un état sûr en cas d'ARRET D'URGENCE par ex.

T1, T2

En mode de test, seuls les composants cités ci-avant peuvent avoir accès au robot industriel uniquement si les signaux suivants ont les états suivants :

Signal	Etat nécessaire pour SPOC
\$USER_SAF	TRUE
\$SPOC_MOTION_ENABLE	TRUE

Interpréteur Submit, API

Si, avec l'interpréteur Submit ou l'API, des mouvements (par ex. des entraînements ou des préhenseurs) sont activés via le système E/S et si ils ne sont

pas protégés par ailleurs, alors cette activation a également lieu en mode T1 et T2 ou durant un ARRET D'URGENCE.

Si, avec l'interpréteur Submit ou l'API, des variables ayant des effets sur les déplacements du robot (par ex. Override) sont modifiées, alors ceci a également lieu en mode T1 et T2 ou durant un ARRET D'URGENCE.

Mesures de sécurité :

- En mode de test, la variable de système \$OV_PRO est interdite en écriture depuis l'interpréteur Submit ou l'API.
- Ne pas modifier les signaux et les variables concernant la sécurité (par ex. mode, ARRET D'URGENCE, contact de porte de protection) avec l'interpréteur Submit ou l'API.

Si des modifications sont cependant nécessaires, tous les signaux et variables concernant la sécurité doivent être reliés de façon à ne pas pouvoir être mis dans un état dangereux pour la sécurité par l'interpréteur Submit ou l'API.

Serveur OPC et outils de télécommande

Ces composants permettent de modifier des programmes, des sorties ou d'autres paramètres de la commande du robot via des accès en écriture, sans que les personnes se trouvant dans l'installation s'en rendent nécessairement compte.

Mesures de sécurité :

- Ces composants sont exclusivement conçus par KUKA pour le diagnostic et la visualisation.

Les programmes, les sorties ou d'autres paramètres de la commande du robot ne doivent pas être modifiés avec ces composants.

- Si ces composants sont utilisés, les sorties pouvant provoquer un danger doivent être déterminées dans une évaluation des risques. Ces sorties doivent être conçues de façon à ne pas pouvoir être activées sans autorisation. Ceci peut par exemple être effectué via un dispositif d'homme mort externe.

Outils pour la configuration de systèmes de bus

Si ces composants disposent d'une fonction en ligne, ils permettent de modifier des programmes, des sorties ou d'autres paramètres de la commande du robot via des accès en écriture, sans que les personnes se trouvant dans l'installation s'en rendent nécessairement compte.

- WorkVisual de KUKA
- Outils d'autres fabricants

Mesures de sécurité :

- En mode de test, les programmes, les sorties ou d'autres paramètres de la commande du robot ne doivent pas être modifiés avec ces composants.

3.9 Normes et directives appliquées

Nom	Définition	Version
2006/42/CE	Directive Machines : Directive 2006/42/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 mai 2006 sur les machines et pour la modification de la directive 95/16/CE (nouvelle version)	2006
2004/108/CE	Directive CEM : Directive 2004/108/CE du Parlement Européen et du Conseil du 15 décembre 2004 pour harmoniser les législations des pays membres sur la compatibilité électromagnétique et pour l'abrogation de la directive 89/336/CEE	2004

Nom	Définition	Version
97/23/CE	Directive sur les appareils sous pression : Directive 97/23/CE du Parlement Européen et du Conseil du 29 mai 1997 pour l'harmonisation des législations des pays membres sur les appareils sous pression (n'est utilisée que pour les robots avec système d'équilibrage hydropneumatique)	1997
EN ISO 13850	Sécurité des machines : Principes de la conception d'ARRET D'URGENCE	2008
EN ISO 13849-1	Sécurité des machines : Parties de la commande ayant trait à la sécurité ; partie 1 : Directives générales de la conception	2008
EN ISO 13849-2	Sécurité des machines : Parties de la commande ayant trait à la sécurité ; partie 2 : validation	2008
EN ISO 12100	Sécurité des machines : Directives générales de la conception, évaluation des risques et réductions des risques	2010
EN ISO 10218-1	Robots industriels : Sécurité	2011
EN 614-1	Sécurité des machines : Principes ergonomiques ; partie 1 : notions et directives générales	2006
EN 61000-6-2	Compatibilité électromagnétique (CEM) : Partie 6-2 : normes spécifiques de base ; antiparasitage pour secteur industriel	2005
EN 61000-6-4	Compatibilité électromagnétique (CEM) : Partie 6-4 : normes spécifiques de base ; antiparasitage pour secteur industriel	2007
EN 60204-1	Sécurité des machines : Equipement électrique de machines ; partie 1 : critères généraux	2006

4 Commande


4.1 Boîtier de programmation portatif KUKA smartPAD

4.1.1 Face avant

Fonction

Le smartPAD est le boîtier de programmation portatif pour le robot industriel. Le smartPAD possède toutes les fonctions de commande et d'affichage indispensables à la commande et à la programmation du robot industriel.

Le smartPAD dispose d'un écran tactile : l'interface smartHMI peut être utilisée avec un doigt ou un stylet. Une souris externe ou un clavier externe ne sont pas nécessaires.

 Dans cette documentation, on utilise souvent le nom général "KCP" (KUKA Control Panel) pour désigner le smartPAD.

Aperçu

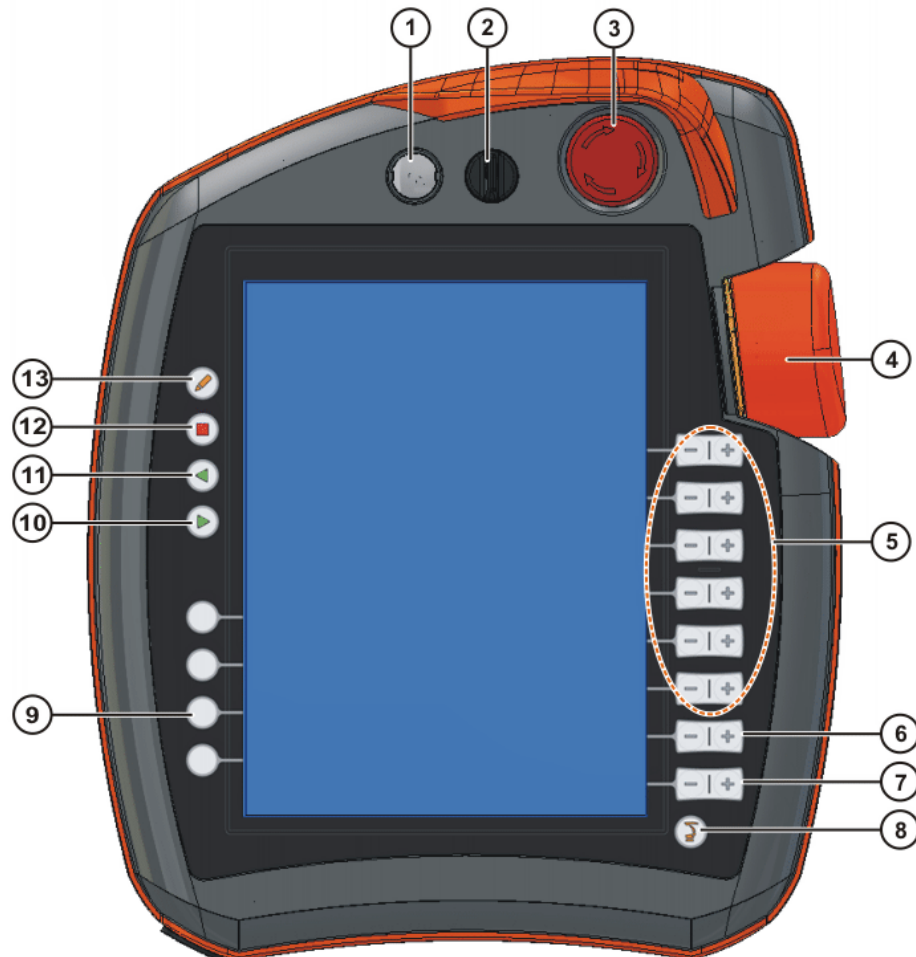


Fig. 4-1: KUKA smartPAD, face avant

Pos.	Description
1	Bouton pour déconnecter le smartPAD. (>>> 4.1.3 "Déconnecter et connecter smartPAD" Page 42)
2	Interrupteur à clé pour l'appel du gestionnaire de liaison. L'interrupteur ne peut être tourné que si la clé est enfichée. Le gestionnaire de liaison permet de changer de mode. (>>> 4.10 "Changer de mode" Page 55)
3	Appareil d'ARRET D'URGENCE. Pour stopper le robot en cas de danger. L'appareil d'ARRET D'URGENCE est verrouillé lorsqu'il est actionné.
4	Space Mouse Pour le déplacement manuel du robot. (>>> 4.12 "Déplacement manuel du robot" Page 57)
5	Touches de déplacement : pour le déplacement manuel du robot. (>>> 4.12 "Déplacement manuel du robot" Page 57)
6	Touche pour le réglage de la vitesse du programme.
7	Touche pour le réglage de la vitesse manuelle.
8	Touche de menu principal : elle affiche les options de menu sur smartHMI. (>>> 4.4 "Appeler le menu principal" Page 46)
9	Touches de fonction Les touches d'état servent principalement à régler les paramètres des progiciels technologiques. Leur fonction précise dépend des progiciels technologiques installés.
10	Touche Start : la touche Start lance un programme.
11	Touche Start en arrière : la touche Start en arrière lance le programme en arrière. Le programme est traité pas par pas.
12	Touche STOP : la touche STOP arrête un programme en cours.
13	Touche clavier : Affiche le clavier. En règle générale, le clavier ne doit pas être affiché spécialement, car l'interface smartHMI reconnaît lors que des entrées avec le clavier sont nécessaires et affiche celui-ci automatiquement. (>>> 4.2.3 "Clavier" Page 46)

4.1.2 Face arrière

Aperçu



Fig. 4-2: KUKA smartPAD, face arrière

- | | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------|
| 1 | Interrupteur d'homme mort | 4 | Connexion USB |
| 2 | Touche Start (verte) | 5 | Interrupteur d'homme mort |
| 3 | Interrupteur d'homme mort | 6 | Plaque signalétique |

Description

Élément	Description
Plaque signalétique	Plaque signalétique
Touche Start	Cette touche lance le programme.
Interrupteur d'homme mort	<p>L'interrupteur d'homme mort a trois positions :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Non enfoncé ■ Position moyenne ■ Enfoncé <p>Dans les modes T1 et T2, l'interrupteur d'homme mort doit être maintenu en position moyenne pour pouvoir déplacer le manipulateur.</p> <p>Dans les modes Automatique et Automatique Externe, cet interrupteur reste sans fonction.</p>
Connexion USB	<p>La connexion USB est utilisée par ex. pour l'archivage / la restauration.</p> <p>Clés USB formatées uniquement pour FAT32.</p>

4.1.3 Déconnecter et connecter smartPAD

Description

Le smartPAD peut être connecté et déconnecté lorsque la commande de robot est en marche.

AVERTISSEMENT

Si le smartPAD est déconnecté, l'installation ne peut plus être mise hors service avec l'appareil d'ARRET D'URGENCE du smartPAD. C'est pourquoi un ARRET D'URGENCE externe doit être connecté à la commande du robot. L'exploitant doit garantir que le smartPAD déconnecté soit immédiatement retiré de l'installation. Le smartPAD doit être gardé hors de vue et d'atteinte du personnel travaillant au robot industriel. Cela permet d'éviter des confusions entre les dispositifs d'ARRET D'URGENCE actifs ou inactifs. Des dangers de mort, des risques de blessures graves de personnes ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre si ces mesures ne sont pas respectées.

Procédure

Déconnecter :

1. Appuyer sur le bouton pour la déconnexion sur le smartPAD.

Un message et un compteur sont affichés sur la smartHMI. Le compteur tourne pendant 30 s. Pendant ce laps de temps, le smartPAD peut être déconnecté de la commande de robot.



Si le smartPAD est déconnecté sans que le compteur ne tourne, cela déclenche un ARRET D'URGENCE. L'ARRET D'URGENCE ne peut être annulé que si le smartPAD est à nouveau connecté.

2. Déconnecter le smartPAD de la commande de robot.

Si le compteur finit de tourner sans que le smartPAD ait été déconnecté, cela n'a aucun effet. Le bouton pour la déconnexion peut être actionné à nouveau autant de fois que cela est souhaité afin d'afficher à nouveau le compteur.

Connecter :

- Connecter le smartPAD à la commande de robot.

Il est possible de connecter un smartPAD à tout moment. Condition préalable : connecter la même variante de smartPAD que l'appareil déconnecté. 30 s après la connexion, l'ARRET D'URGENCE et l'interrupteur d'homme mort sont à nouveau opérationnels. La smart HMI est automatiquement affichée à nouveau (ceci peut durer plus longtemps que 30 s).

Le smartPAD connecté adopte le mode actuel de fonctionnement de la commande de robot.



Le mode actuel n'est pas toujours le même qu'avant la déconnexion du smartPAD : si la commande de robot faisait partie d'un Robo-Team, il est possible que le mode ait été modifié après la déconnexion, par ex. par le Maître.

AVERTISSEMENT

L'utilisateur connectant un smartPAD à la commande de robot doit rester ensuite au moins 30 s près du smartPAD, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'ARRET D'URGENCE et l'interrupteur d'homme mort soient à nouveau opérationnels. Ceci permet d'éviter, par ex., qu'un autre utilisateur ait recours à un ARRET D'URGENCE momentanément non opérationnel dans une situation d'urgence. Si cela n'est pas respecté, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

4.2 Interface utilisateur KUKA smartHMI

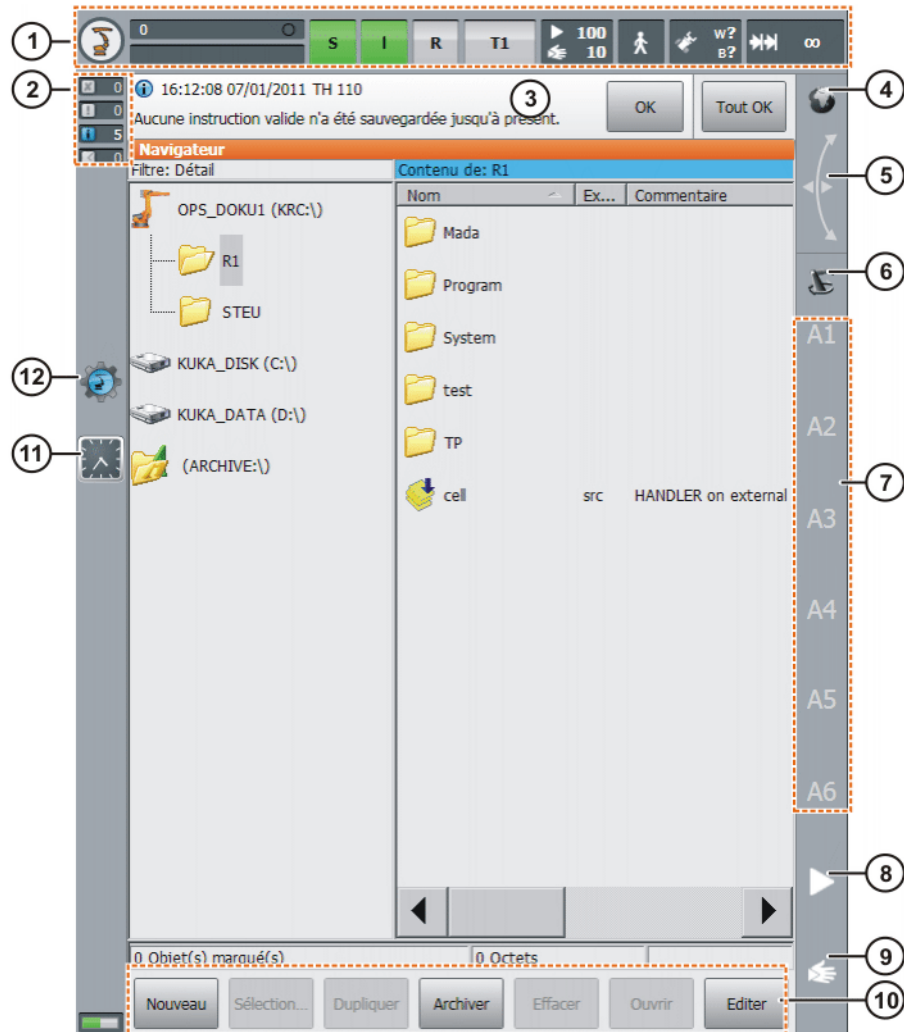


Fig. 4-3: Interface utilisateur KUKA smartHMI

Pos.	Description
1	Barre d'état (>>> 4.2.1 "Barre d'état" Page 44)
2	Compteur de messages Le compteur de messages indique combien de messages sont présents pour chaque type de message. On agrandit l'affichage en touchant le compteur de messages.
3	Fenêtre de messages Par défaut, seul le dernier message est affiché. En touchant la fenêtre de messages, celle-ci s'agrandit et indique tous les messages présents. Un message acquittable peut être acquitté avec OK . Tous les messages acquittables peuvent être acquittés avec Tout OK .
4	Affichage d'état Space-Mouse Cet affichage indique le système de coordonnées actuel pour le déplacement manuel avec la Space Mouse. En touchant l'affichage, on affiche tous les systèmes de coordonnées et on peut en sélectionner un autre.

Pos.	Description
5	<p>Affichage Orientation Space-Mouse</p> <p>En touchant l'affichage, une fenêtre s'ouvre dans laquelle l'orientation actuelle de la Space Mouse est affichée et peut être modifiée.</p> <p>(>>> 4.12.8 "Définir l'orientation de la Space Mouse" Page 65)</p>
6	<p>Affichage d'état Touches de déplacement.</p> <p>Cet affichage indique le système de coordonnées actuel pour le déplacement manuel avec les touches de déplacement. En touchant l'affichage, on affiche tous les systèmes de coordonnées et on peut en sélectionner un autre.</p>
7	<p>Inscriptions sur les touches de déplacement</p> <p>Si le déplacement spécifique aux axes est sélectionné, les numéros d'axes sont affichés ici (A1, A2 etc.). Si le déplacement cartésien est sélectionné, les directions du système de coordonnées sont affichées (X, Y, Z, A, B, C).</p> <p>En touchant l'inscription, on affiche le groupe de cinématique sélectionné.</p>
8	<p>Override programme</p> <p>(>>> 6.5.4 "Régler l'override programme (POV) " Page 142)</p>
9	<p>Override manuel</p> <p>(>>> 4.12.3 "Régler l'override manuel (HOV) " Page 62)</p>
10	<p>Barre de boutons. Les boutons changent de façon dynamique et se réfèrent toujours à la fenêtre actuellement active sur la smartHMI.</p> <p>Tout à droite se trouve le bouton Editer. Ce bouton permet d'appeler un grand nombre d'instructions se référant au navigateur.</p>
11	<p>Horloge</p> <p>L'horloge affiche le temps système. En touchant l'horloge, le temps système est affiché sous forme numérique, ainsi que la date actuelle.</p>
12	<p>Symbole WorkVisual</p> <p>Si aucun projet ne peut être ouvert, le symbole a une petite X rouge en bas à droite. Ceci est par ex. le cas lorsque des fichiers correspondant au projet manquent. Dans un tel cas, le système n'est disponible que de façon limitée. La configuration de sécurité, par ex., ne peut pas être ouverte.</p>

4.2.1 Barre d'état

La barre d'état indique l'état de certains réglages centraux du robot industriel. Pour la plupart des affichages, un contact tactile ouvre une fenêtre dans laquelle les réglages peuvent être modifiés.

Aperçu

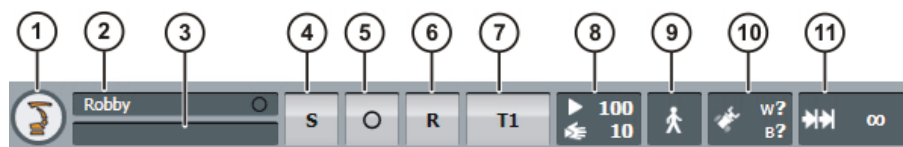






Fig. 4-4: KUKA smartHMI, barre d'état

Pos.	Description
1	Touche de menu principal. Elle affiche les options de menu sur smartHMI. (>>> 4.4 "Appeler le menu principal" Page 46)
2	Nom du robot. Le nom du robot peut être changé. (>>> 4.15.11 "Afficher / éditer les données du robot" Page 77)
3	Lorsqu'un programme est sélectionné, le nom est affiché ici.
4	Affichage de l'état Interpréteur Submit (>>> 4.2.2 "Affichage de l'état "Interpréteur Submit"" Page 45)
5	Affichage de l'état Entraînements . Les entraînements peuvent être activés ou désactivés ici. (>>> 6.5.5 "Activer / désactiver les entraînements" Page 142)
6	Affichage de l'état Interpréteur robot . Des programmes peuvent mis à zéro ou abandonnés ici. (>>> 6.5.6 "Affichage de l'état de l'interpréteur robot" Page 143) (>>> 6.2.1 "Sélectionner et abandonner un programme" Page 136) (>>> 6.5.11 "Reset du programme " Page 145)
7	Mode actuel (>>> 4.10 "Changer de mode" Page 55)
8	Affichage de l'état POV/HOV . Affiche l'override programme actuel et l'override manuel actuel. (>>> 6.5.4 "Régler l'override programme (POV) " Page 142) (>>> 4.12.3 "Régler l'override manuel (HOV) " Page 62)
9	Affichage de l'état Mode de traitement de programme . Affiche le mode de traitement de programme actuel. (>>> 6.5.2 "Modes de traitement de programme" Page 141)
10	Affichage de l'état Outil/Base . Affiche l'outil actuel et la base actuelle. (>>> 4.12.4 "Sélectionner l'outil et la base" Page 63)
11	Affichage de l'état Déplacement manuel incrémental (>>> 4.12.10 "Déplacement manuel incrémental" Page 67)

4.2.2 Affichage de l'état "Interpréteur Submit"

Symbole	Couleur	Description
	Jaune	L'interpréteur Submit est sélectionné. L'indicateur de bloc se trouve sur la première ligne du programme SUB sélectionné.
	Vert	L'interpréteur Submit tourne.

Symbole	Couleur	Description
	Rouge	L'interpréteur Submit a été arrêté.
	Gris	L'interpréteur Submit est abandonné.

4.2.3 Clavier

Le smartPAD dispose d'un écran tactile : l'interface smartHMI peut être utilisée avec le doigt ou un stylet.

Pour l'entrée de lettres et de chiffres, un clavier est disponible sur l'interface smartHMI. La smartHMI reconnaît si l'entrée de lettres et de chiffres est nécessaire et affiche automatiquement le clavier.

Le clavier n'indique que les caractères nécessaires. Si par exemple un champ est en cours d'édition dans lequel seuls des chiffres peuvent être inscrits, seuls des chiffres seront affichés.



Fig. 4-5: Exemple de clavier

4.3 Mettre la commande du robot en service et lancer KSS

Procédure

- Mettre l'interrupteur principal de la commande du robot sur ON.
Le KSS et le système d'exploitation sont lancés automatiquement.

Si le logiciel KSS n'est pas lancé automatiquement, par exemple parce que le lancement automatique a été bloqué, il faudra lancer le programme StartKRC.exe dans le répertoire C:\KRC.

Le démarrage peut durer un peu plus longtemps si la commande de robot doit être déclarée dans le réseau.

4.4 Appeler le menu principal

Procédure

- Actionner la touche de menu principal sur le KCP. La fenêtre **Menu principal** s'ouvre.
La vue affichée par la fenêtre lors de la dernière fermeture est toujours affichée.

DescriptionFenêtre de propriétés **Menu principal** :

- Le menu principal est affiché dans la colonne de gauche.
- En touchant une option de menu avec flèche, le sous-menu correspondant s'affiche (par ex. **Configuration**).

En fonction du nombre de sous-menu imbriqués les uns dans les autres, il est possible que la colonne **Menu principal** ne soit plus visible mais que seuls les sous-menus soient encore visibles.

- La touche fléchée en haut à droite supprime le dernier sous-menu ouvert.
- La touche Home en haut à gauche supprime tous les sous-menus ouverts.
- Dans la partie inférieure, toutes les options de menu sélectionnées en dernier sont affichées (6 maximum).

Ceci permet de sélectionner directement à nouveau ces options de menu sans devoir fermer auparavant d'éventuel sous-menus ouverts.

- La croix blanche à gauche ferme la fenêtre.

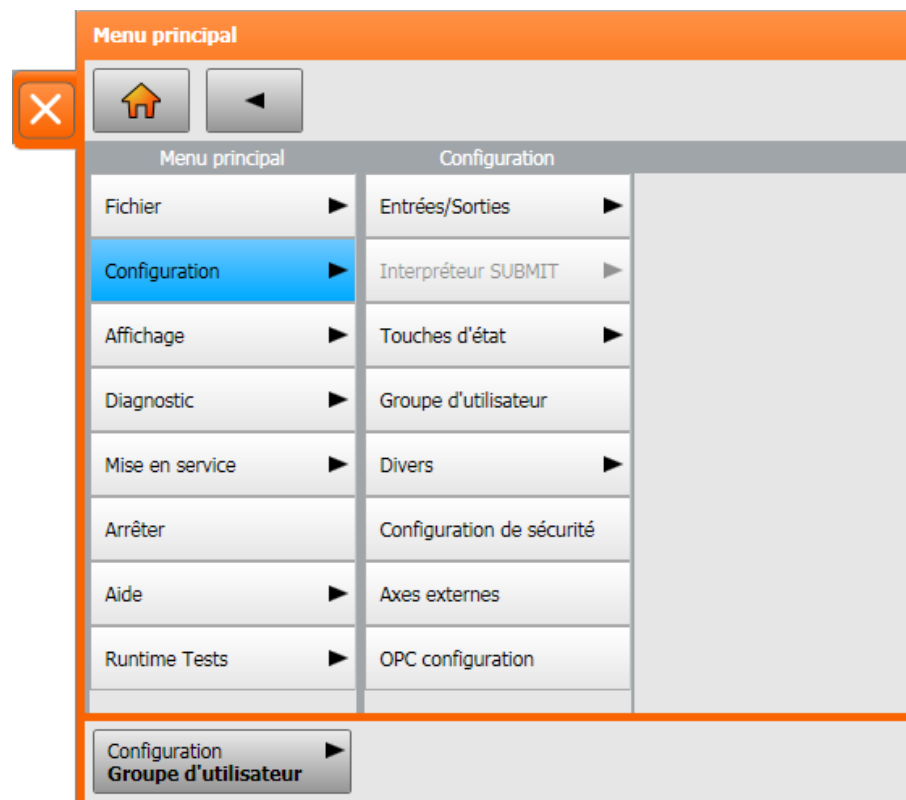


Fig. 4-6: Exemple : le sous-menu Configuration est ouvert

4.5 Arrêter ou relancer KSS

Condition préalable

- Pour certaines options : groupe d'utilisateurs "Expert"

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Arrêter**.
2. Sélectionner l'option souhaitée.
3. Appuyer sur **Arrêter le PC de commande** ou **Redémarrer le PC de commande**.
4. Confirmer la question de sécurité par **Oui**. Le logiciel système (System Software) est arrêté et relancé en fonction de l'option sélectionnée.

Après le redémarrage, le message suivant est affiché :

- *Démarrage à froid de la commande*

- Ou bien, si **Nouvelle lecture des fichiers** a été sélectionnée : *Démarrage à froid initial*

AVIS	<p>Si l'option Redémarrer le PC de commande a été sélectionnée lors de l'arrêt, l'interrupteur principal de la commande de robot ne doit pas être actionnée tant que le nouveau démarrage n'a pas été terminé. Cela pourrait provoquer la destruction de fichiers système.</p> <p>Si cette option n'a pas été sélectionnée lors de l'arrêt, l'interrupteur principal peut être actionné lorsque la commande est arrêtée et éteinte.</p>
-------------	--

Description

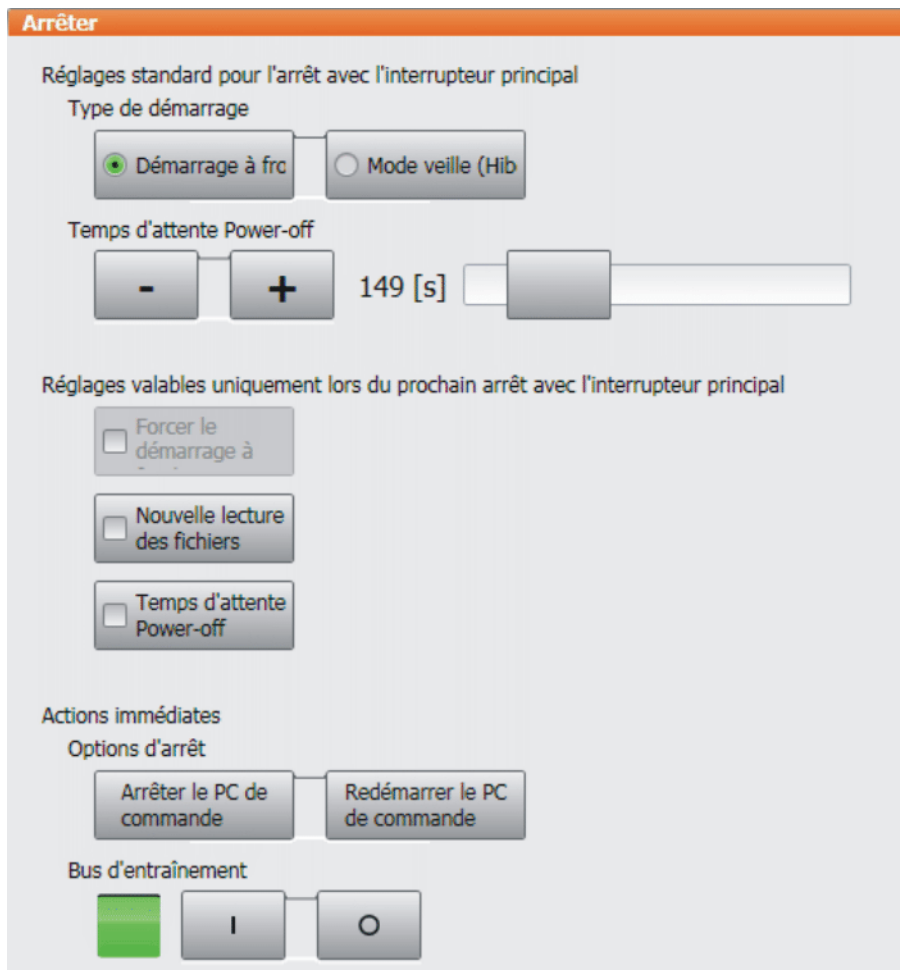


Fig. 4-7: Fenêtre "Arrêter"

Option	Description
Réglages standard pour l'arrêt avec l'interrupteur principal	
Démarrage à froid	<p>Après une panne de tension, la commande de robot démarre à froid.</p> <p>(Une panne de tension et un démarrage sont généralement déclenchés par la mise hors service et mise en service de l'interrupteur principal de la commande de robot.)</p> <p>Ne peut être sélectionné que dans le groupe d'utilisateurs "Expert".</p> <p>(>>> "Types de démarrage" Page 50)</p>

Option	Description
Mode veille (Hibernate)	Après une panne de tension, la commande de robot démarre en mode veille. Ne peut être sélectionné que dans le groupe d'utilisateurs "Expert". (>>> "Types de démarrage" Page 50)
Temps d'attente Power-off	Temps d'attente avant d'arrêter la commande de robot. Ceci garantit par exemple que lors de pannes de tension très courtes, le système ne s'arrête pas immédiatement mais que la panne soit palliée. Ne peut être modifié que dans le groupe d'utilisateurs "Expert".
Réglages valables uniquement lors du prochain arrêt avec l'interrupteur principal Ces réglages ne sont valables que pour le prochain démarrage.	
Forcer le démarrage à froid	Actif : le lancement suivant est un démarrage à froid. N'est disponible que si Mode veille (Hibernate) est sélectionné.
Nouvelle lecture des fichiers	Actif : le lancement suivant est un démarrage à froid initial. Cette option doit être sélectionnée dans les cas suivants : <ul style="list-style-type: none"> ■ Si les fichiers XML doivent être modifiés directement, c'est-à-dire si l'utilisateur a ouvert le fichier et l'a modifié. (D'éventuelles autres modifications des fichiers XML ne sont pas importantes, par ex. si la commande de robot les modifie à l'arrière-plan.) ■ Si on souhaite remplacer des composants matériels après l'arrêt. Ne peut être sélectionné que dans le groupe d'utilisateurs "Expert". N'est disponible que si Démarrage à froid ou Forcer le démarrage à froid est sélectionné. En fonction du matériel, le démarrage à froid initial dure environ 30 à 150 secondes de plus que le démarrage à froid normal.
Temps d'attente Power-off	Actif : le temps d'attente est respecté lors du prochain arrêt. Inactif : le temps d'attente est ignoré lors du prochain arrêt.
Actions immédiates	
Arrêter le PC de commande	N'est disponible qu'avec les modes T1 et T2. La commande de robot est arrêtée.

Option	Description
Redémarrer le PC de commande	N'est disponible qu'avec les modes T1 et T2. La commande de robot est arrêtée et ensuite redémarrée.
Bus d'entraînement ARRÊT / MARCHÉ	N'est disponible qu'avec les modes T1 et T2. Le bus d'entraînement peut être activé ou désactivé. Affichage Etat du bus d'entraînement : <ul style="list-style-type: none"> ■ vert : le bus d'entraînement est activé. ■ rouge : le bus d'entraînement est désactivé. ■ gris : l'état du bus d'entraînement est inconnu.

Types de démarrage

Type de démarrage	Description
Démarrage à froid	Après un démarrage à froid, la commande du robot affiche le navigateur. Aucun programme n'est sélectionné. La commande de robot est réinitialisée, par ex., toutes les sorties utilisateur sont mises sur FALSE. Remarque : si les fichiers XML ont été modifiés directement, c'est-à-dire si l'utilisateur a ouvert le fichier et l'a modifié, ces modifications sont prises en compte lors d'un démarrage à froid avec Nouvelle lecture des fichiers . Ce démarrage à froid s'appelle "démarrage à froid initial". Avec un démarrage à froid sans Nouvelle lecture des fichiers , ces modifications ne sont pas prises en compte.
Mode veille	Après un démarrage en mode veille, le programme de robot sélectionné auparavant peut être poursuivi. L'état du système de base comme les programmes, pointeurs, contenus des variables et sorties est intégralement rétabli. En outre, tous les programmes ouverts parallèlement à la commande du robot sont à nouveau ouverts, dans le même état que celui qu'ils avaient avant l'arrêt. Dans Windows, le dernier état est également rétabli.

4.6 Mise hors service de la commande du robot

Procédure

- Mettre l'interrupteur principal de la commande de robot sur OFF.
La commande de robot sauvegarde automatiquement les données.

AVIS L'interrupteur principal sur la commande de robot ne doit pas être actionné si le KSS a été arrêté auparavant avec l'option **Redémarrer le PC de commande** et que le nouveau démarrage n'est pas encore terminé. Cela pourrait provoquer la destruction de fichiers système.

4.7 Définition de la langue pour l'interface utilisateur

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Configuration > Divers > Langue**.
2. Sélectionner la langue souhaitée. Confirmer avec **OK**.

4.8 Documentation en ligne et aide en ligne

4.8.1 Appel de la documentation en ligne

Description La documentation du logiciel KUKA System Software peut être affichée sur la commande de robot. Certains progiciels technologiques disposent également de documentations pouvant être affichés sur la commande de robot.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Aide > Documentation**. Ensuite, sélectionner ou bien **Logiciel système**, ou bien l'option de menu pour le progiciel technologique.
La fenêtre **KUKA Embedded Information Service** s'ouvre. La table des matières de la documentation est affichée.
2. Toucher un chapitre. Les thèmes contenus sont affichés.
3. Toucher un thème. La description est affichée.

Exemple

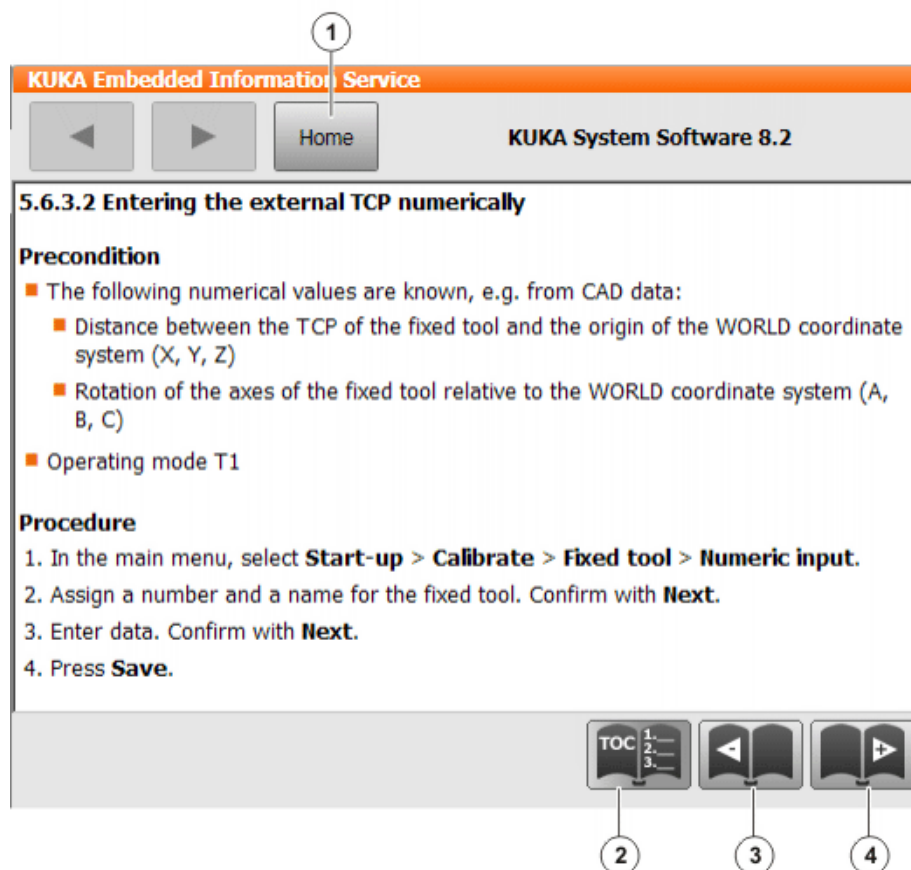


Fig. 4-8: Documentation en ligne - exemple issu du logiciel KUKA System Software

Pos.	Description
1, 2	Affiche la table des matières.
3	Affiche le thème précédent dans la table des matières.
4	Affiche le thème suivant.

4.8.2 Appel de l'aide en ligne

Description L'aide en ligne se réfère aux messages. On dispose des possibilités suivantes pour appeler l'aide en ligne :

- Appeler l'aide correspondant à un message actuellement affiché dans la fenêtre de messages.
- Afficher un aperçu des messages possibles et y appeler l'aide en ligne pour un de ces messages.

Procédure

Appeler l'aide en ligne pour un message dans la fenêtre de messages

La plupart des messages ont un bouton avec un point d'interrogation. Une aide en ligne est disponible pour ces messages.

1. Toucher le bouton avec point d'interrogation. La fenêtre **KUKA Embedded Information Service - Page de messages** s'ouvre.
La fenêtre contient différentes informations concernant le message. (>>> Fig. 4-9)
2. Souvent, la fenêtre contient également des informations concernant les causes du message et les solutions correspondantes. On peut afficher des détails à ce sujet :
 - a. Toucher le bouton de zoom à côté de la cause. La page de détails s'ouvre. (>>> Fig. 4-10)
 - b. Ouvrir les descriptions de la cause et de la solution.
 - c. Si le message a plusieurs causes possibles, les boutons de zoom fléchés permettent de passer à la page de détails précédente ou suivante.

Procédure

Afficher un aperçu des messages et appeler l'aide en ligne pour un de ces messages.

1. Dans le menu principal, sélectionner **Aide > Messages**. Ensuite, sélectionner ou bien **Logiciel système**, ou bien l'option de menu pour le logiciel technologique.
La fenêtre **KUKA Embedded Information Service - Page d'index** s'ouvre. Les messages sont classés par modules (un "module" représente ici une partie du logiciel).
2. Toucher une entrée. Les messages de ce module sont affichés.
3. Toucher un message. La page de messages est affichée.
La fenêtre contient différentes informations concernant le message. (>>> Fig. 4-9)
4. Souvent, la fenêtre contient également des informations concernant les causes du message et les solutions correspondantes. On peut afficher des détails à ce sujet :
 - a. Toucher le bouton de zoom à côté de la cause. La page de détails s'ouvre. (>>> Fig. 4-10)
 - b. Ouvrir les descriptions de la cause et de la solution.
 - c. Si le message a plusieurs causes possibles, les boutons de zoom fléchés permettent de passer à la page de détails précédente ou suivante.

Page de messages

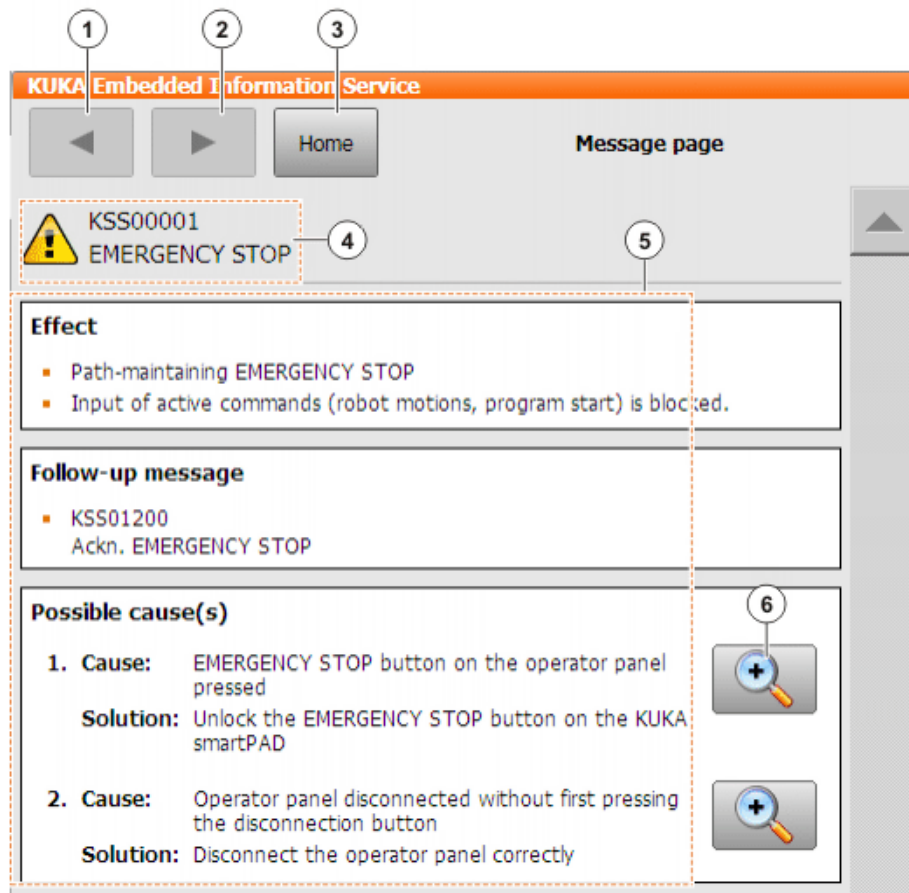


Fig. 4-9: Page de messages - exemple issu du logiciel KUKA System Software

Pos.	Description
1	Affiche la page précédente.
2	Ce bouton n'est actif que si on est passé à la page précédente avec l'autre bouton fléché. Ce bouton permet de retourner à la page initiale.
3	Affiche la liste des modules logiciels.
4	Numéro et texte de message
5	Informations concernant le message Il peut y avoir moins d'informations que dans l'exemple.
6	Affiche de détails concernant cette cause / solution. (>>> Fig. 4-10)

Page de détails

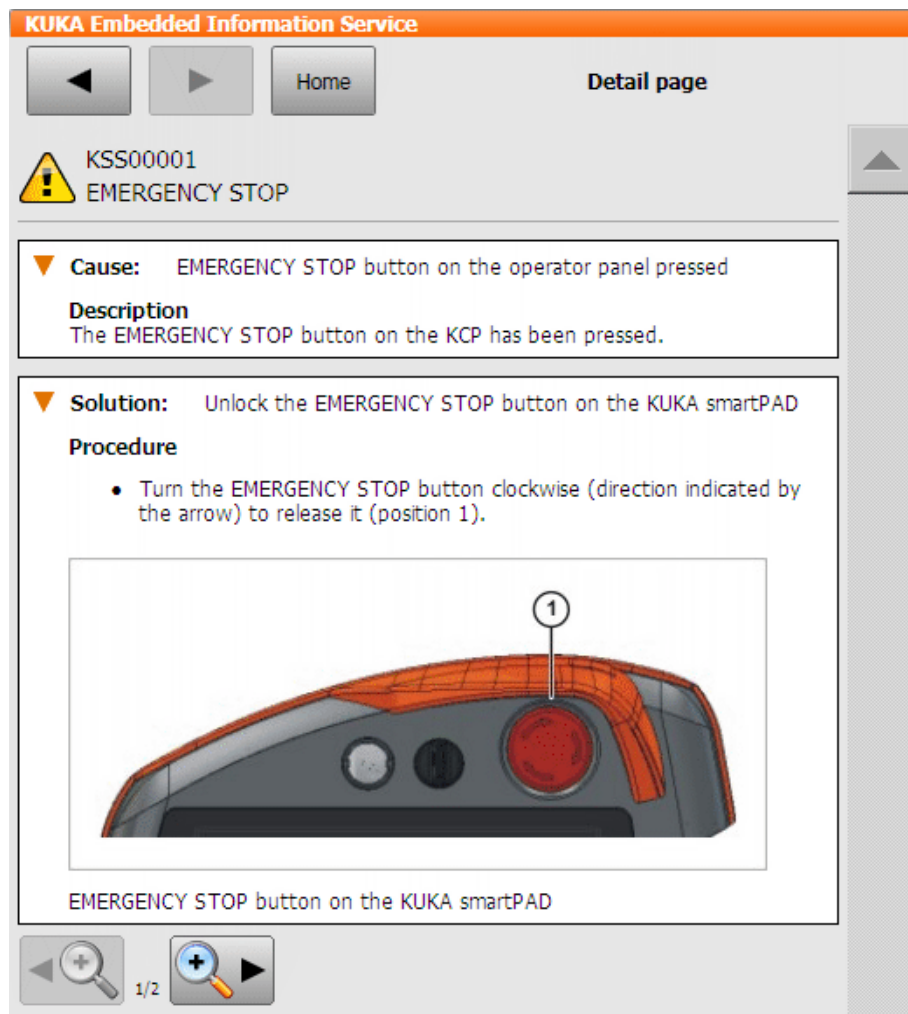


Fig. 4-10: Page de détails - exemple issu du logiciel KUKA System Software

4.9 Changer de groupe d'utilisateurs

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Configuration > Groupe d'utilisateurs**. Le groupe actuel est affiché.
2. Pour passer au groupe par défaut : actionner **Standard** (**Standard** n'est pas disponible lorsque l'on se trouve déjà dans le groupe par défaut).
Pour passer à un autre groupe : actionner **Enregistrement....** Sélectionner le groupe d'utilisateurs souhaité.
3. Le cas échéant : entrer le mot de passe à confirmer avec **Enregistrement**.

Description

Différentes fonctions sont offertes aux différents groupes dans le KSS. On dispose des groupes suivants :

- **Opérateur**

Groupe pour l'opérateur. Ceci est le groupe d'utilisateurs par défaut.

- **Utilisateur**

Groupe pour l'opérateur (Les groupes Opérateur et Utilisateur sont créés par défaut pour le même groupe cible).

- **Expert**

Groupe pour le programmeur. Ce groupe est protégé par un mot de passe.

- **Responsable de maintenance de sécurité**
Groupe pour les personnes chargées de la mise en service. Cet utilisateur peut activer et configurer la configuration de sécurité du robot.
Ce groupe est protégé par un mot de passe.
- **Personne chargée de la mise en service de sécurité**
Ce groupe n'est important que si KUKA.SafeOperation ou KUKA.SafeRangeMonitoring sont utilisés. Ce groupe est protégé par un mot de passe.
- **Administrateur**
Fonctions identiques à celle du groupe "Expert". En outre, autorisation d'intégrer les plug-ins dans la commande de robot.
Ce groupe est protégé par un mot de passe.

Le mot de passe par défaut est "kuka".

Le groupe d'utilisateurs réglé par défaut est sélectionné à tout nouveau démarrage.

Si on passe au mode AUT ou AUT EXT, la commande du robot passe au groupe par défaut pour des raisons de sécurité. Si un autre groupe est désiré, il faudra y passer après.

Si aucune action n'a lieu sur l'interface utilisateur pendant un certain temps, la commande du robot passe au groupe par défaut pour des raisons de sécurité. Réglage par défaut : 300 s.

4.10 Changer de mode



Ne pas changer de mode lorsqu'un programme est en cours de traitement. Si le mode est changé alors qu'un programme est en cours de traitement, le robot industriel s'arrête avec un arrêt de sécurité 2.

Condition préalable

- Aucun programme n'est en cours de traitement sur la commande de robot.
- Clé pour l'interrupteur pour l'appel du gestionnaire de liaison

Procédure

1. Basculer l'interrupteur pour le gestionnaire de liaison au smartPAD. Le gestionnaire de liaison est affiché.
2. Sélectionner le mode de fonctionnement.
3. Ramener l'interrupteur pour le gestionnaire de liaison à sa position initiale.
Le mode sélectionné est affiché dans la barre d'état du smartPAD.

Mode	Utilisation	Vitesses
T1	Pour le mode de test, la programmation et l'apprentissage	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérification de programme : Vitesse programmée, maximum 250 mm/s ■ Mode manuel : Vitesse en mode manuel, maximum 250 mm/s
T2	Pour mode de test	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vérification de programme : Vitesse programmée ■ Mode manuel : pas possible

Mode	Utilisation	Vitesses
AUT	Pour robot industriel sans commande prioritaire	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mode de programme : Vitesse programmée ■ Mode manuel : pas possible
AUT EXT	Pour robot industriel avec commande prioritaire, par ex. API	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mode de programme : Vitesse programmée ■ Mode manuel : pas possible

4.11 Systèmes de coordonnées

Aperçu

Les systèmes de coordonnées cartésiens suivants sont définis dans la commande du robot :

- WORLD
- ROBROOT
- BASE
- TOOL

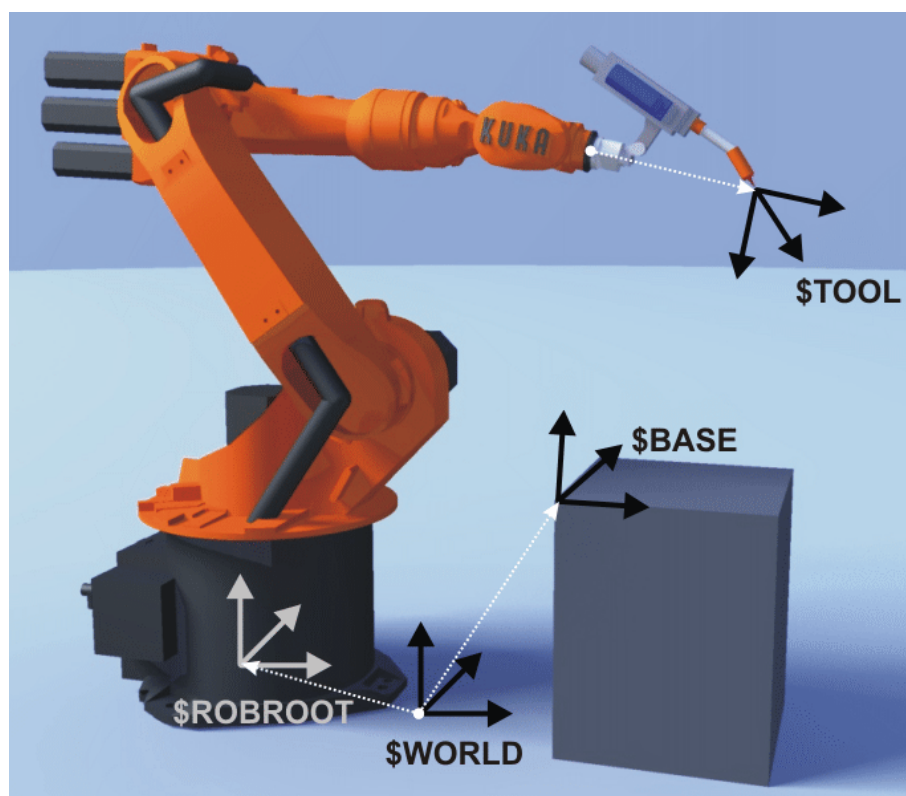


Fig. 4-11: Aperçu des systèmes de coordonnées

Description

WORLD

Le système de coordonnées WORLD est un système de coordonnées fixe et cartésien. Il fait office de système de coordonnées source pour les systèmes de coordonnées BASE et ROBROOT.

Par défaut, le système WORLD est au pied du robot.

ROBROOT

Le système de coordonnées ROBROOT est un système de coordonnées cartésien dont l'origine se trouve toujours au pied du robot. Il décrit la position du robot par rapport au système WORLD.

Par défaut, le système ROBROOT est identique au système WORLD. Un décalage du robot par rapport au système de coordonnées WORLD peut être défini avec \$ROBROOT.

BASE

Le système de coordonnées BASE est un système cartésien définissant la position de la pièce. Il se réfère au système de coordonnées WORLD.

Par défaut, le système BASE est identique au système WORLD. Il est déplacé dans la pièce par l'utilisateur.

(>>> 5.7.2 "Mesure de la base" Page 108)

TOOL

Le système de coordonnées TOOL est un système de coordonnées cartésien se trouvant au point de travail de l'outil.

Par défaut, l'origine du système de coordonnées TOOL est le centre de la bride (il est alors désigné par système de coordonnées FLANGE). Le système TOOL est déplacé dans le point de travail de l'outil par l'utilisateur.

(>>> 5.7.1 "Mesure de l'outil" Page 101)

Angles de rotation des systèmes de coordonnées du robot

Angle	Rotation autour de l'axe
Angle A	Rotation autour de l'axe Z
Angle B	Rotation autour de l'axe Y
Angle C	Rotation autour de l'axe X

4.12 Déplacement manuel du robot

Description

Il existe deux modes de déplacement manuel :

- Déplacement cartésien
Le CDO est déplacé dans un sens positif ou négatif le long des axes d'un système de coordonnées.
- Déplacement articulaire
Chaque axe de robot peut être déplacé individuellement dans le sens positif ou le sens négatif.

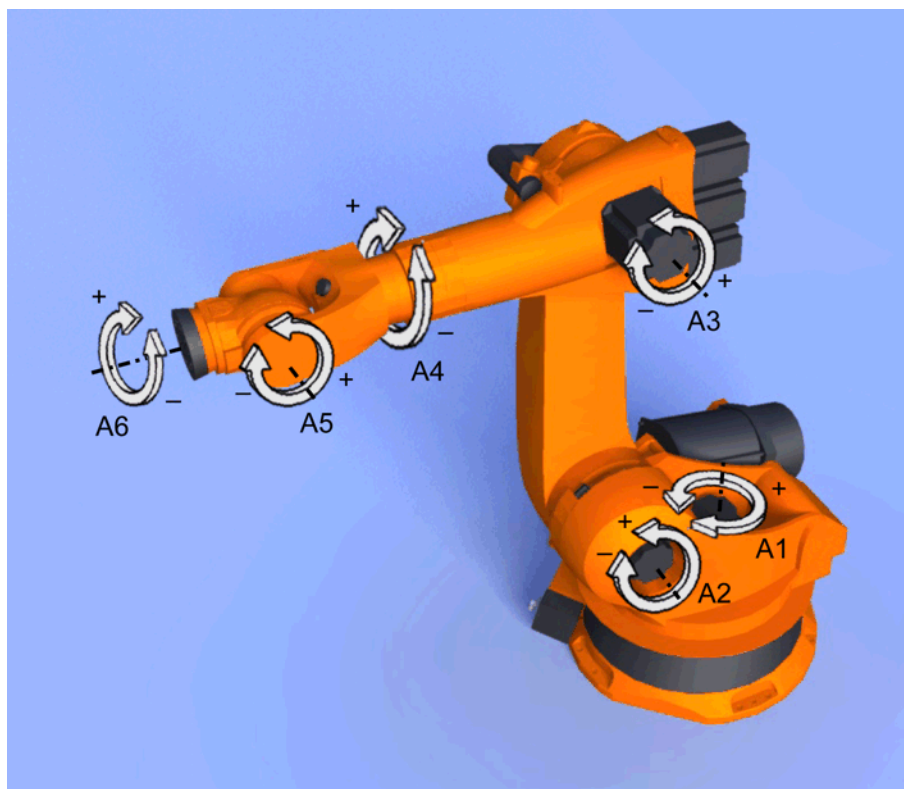


Fig. 4-12: Déplacement articulaire

Deux éléments de commande permettent de déplacer le robot :

- Touches de déplacement
- Space Mouse

Aperçu

	Déplacement cartésien	Déplacement articulaire
Touches de déplacement	(>>> 4.12.6 "Déplacement cartésien avec les touches de déplacement" Page 63)	(>>> 4.12.5 "Déplacement spécifique à l'axe avec les touches de déplacement" Page 63)
Space Mouse	(>>> 4.12.9 "Déplacement cartésien avec la Space Mouse" Page 66)	Le déplacement articulaire avec la Space Mouse est possible mais ne sera pas décrit.

4.12.1 Fenêtre "Options de déplacement manuel"

Description

Tous les paramètres pour le déplacement manuel du robot peuvent être réglés dans la fenêtre **Options de déplacement manuel**.

Procédure

Ouvrir la fenêtre **Options de déplacement manuel** :

1. Sur la smartHMI, ouvrir un affichage de l'état, par ex. **POV**.
(ceci n'est pas possible avec les affichages d'état **Interpréteur Submit**, **Entraînements** et **Interpréteur robot**)
Une fenêtre s'ouvre.
2. Appuyer sur **Options**. La fenêtre **Options de déplacement manuel** s'ouvre.

Pour la plupart des paramètres, il n'est pas nécessaire d'ouvrir spécialement la fenêtre **Options de déplacement manuel**. Ils peuvent être réglés directement avec les affichages d'état de la smartHMI.

4.12.1.1 Onglet "Généralités"

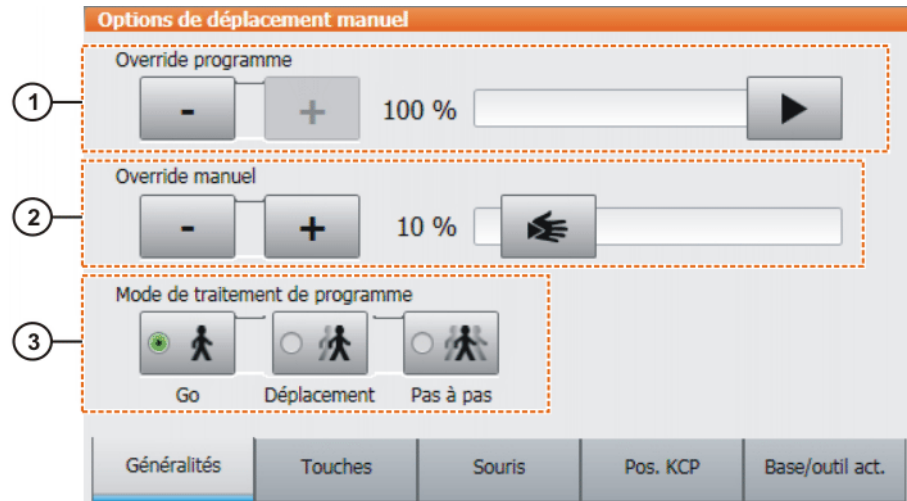


Fig. 4-13: Onglet "Généralités"

Description

Pos.	Description
1	Régler un override programme (>>> 6.5.4 "Régler l'override programme (POV) " Page 142)
2	Régler un override manuel (>>> 4.12.3 "Régler l'override manuel (HOV) " Page 62)
3	Sélectionner un mode de traitement de programme (>>> 6.5.2 "Modes de traitement de programme" Page 141)

4.12.1.2 Onglet "Touches"

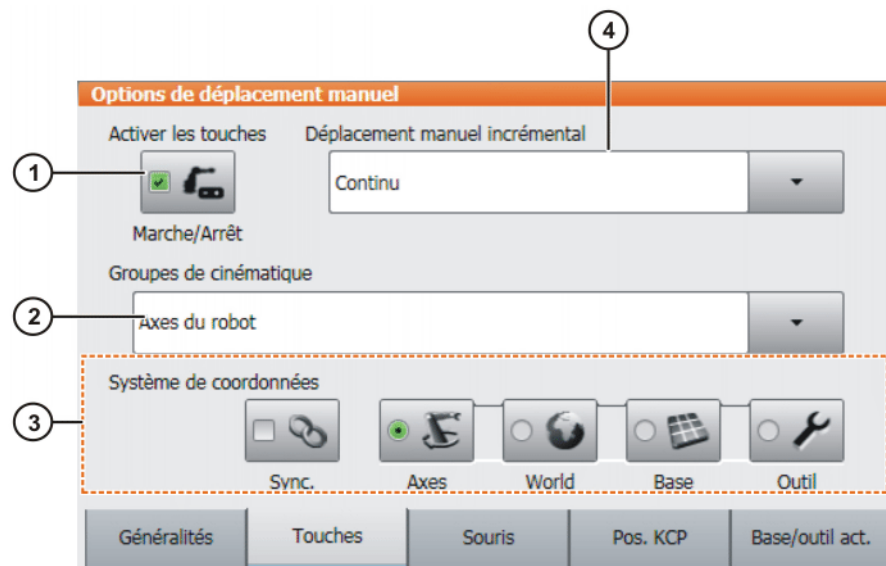


Fig. 4-14: Onglet "Touches"

Description

Pos.	Description
1	Activer le mode de déplacement "Touches de déplacement" (>>> 4.12.2 "Activer le mode de déplacement" Page 62)
2	Sélectionner un groupe de cinématique. Le groupe de cinématique définit à quels axes se réfèrent les touches de déplacement. Par défaut : axes du robot (= A1 ... A6) En fonction de la configuration de l'installation, d'autres groupes de cinématique peuvent être disponibles. (>>> 4.13 "Déplacement manuel des axes supplémentaires" Page 68)
3	Sélectionner le système de coordonnées pour le déplacement avec les touches de déplacement
4	Déplacement manuel incrémental (>>> 4.12.10 "Déplacement manuel incrémental" Page 67)

4.12.1.3 Onglet "Souris"

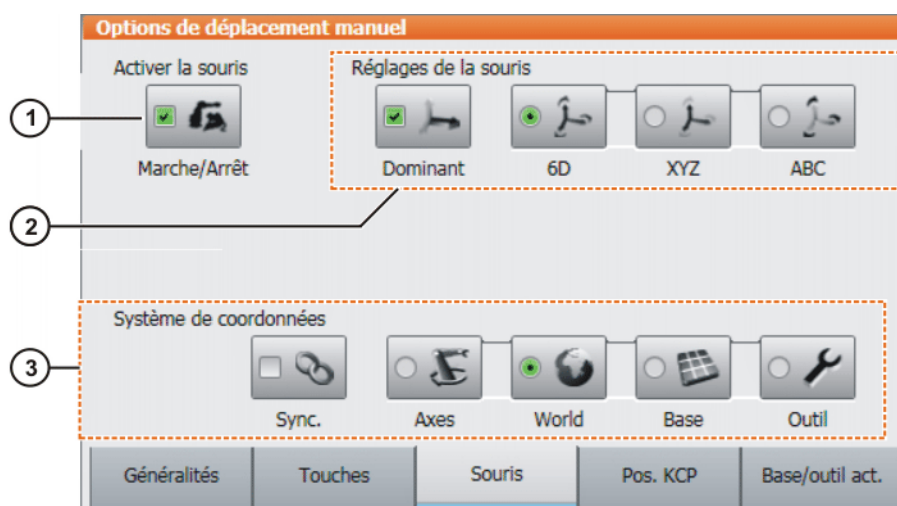


Fig. 4-15: Onglet "Souris"

Description

Pos.	Description
1	Activer le mode de déplacement "Space Mouse" (>>> 4.12.2 "Activer le mode de déplacement" Page 62)
2	Configurer la Space Mouse (>>> 4.12.7 "Configurer la Space Mouse" Page 64)
3	Sélectionner le système de coordonnées pour le déplacement avec la Space Mouse

4.12.1.4 Onglet "Pos. KCP"

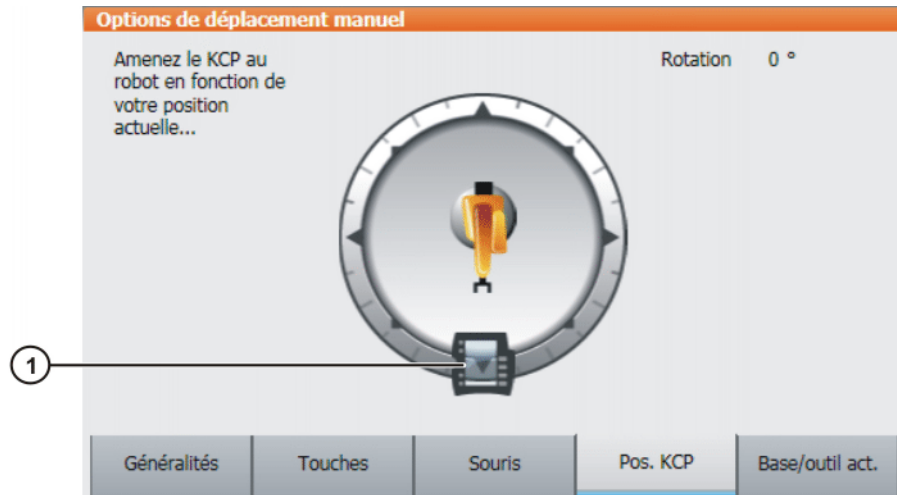


Fig. 4-16: Onglet "Pos. KCP"

Description

Pos.	Description
1	(>>> 4.12.8 "Définir l'orientation de la Space Mouse" Page 65)

4.12.1.5 Onglet "Base/outil act."

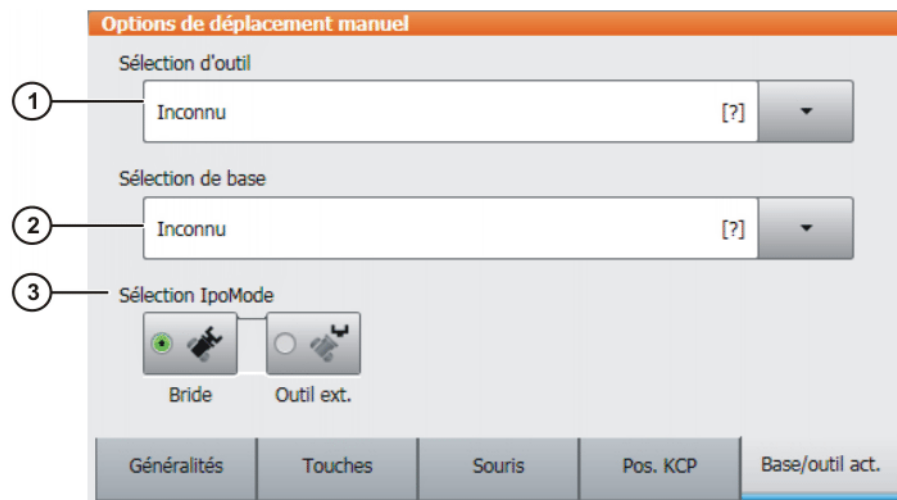


Fig. 4-17: Onglet "Base/outil act."

Description

Pos.	Description
1	L'outil actuel est affiché ici. Un autre outil peut être sélectionné. (>>> 4.12.4 "Sélectionner l'outil et la base" Page 63) L'affichage Inconnu [?] signifie qu'aucun outil n'a encore été mesuré.

Pos.	Description
2	<p>La base actuelle est affichée ici. Une autre base peut être sélectionnée.</p> <p>(>>> 4.12.4 "Sélectionner l'outil et la base" Page 63)</p> <p>L'affichage Inconnu [?] signifie qu'aucune base n'a encore été mesurée.</p>
3	<p>Sélectionner le mode d'interpolation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Bride : l'outil est monté sur la bride de fixation. ■ Outil ext. : l'outil est un outil fixe.

4.12.2 Activer le mode de déplacement

Procédure

- Ouvrir la fenêtre **Options de déplacement manuel**.
(>>> 4.12.1 "Fenêtre "Options de déplacement manuel"" Page 58)
- Pour activer le mode de déplacement "Touches de déplacement" :
Dans l'onglet **Touches**, activer la case à cocher **Activer les touches**.
Pour activer le mode de déplacement "Space Mouse" :
Dans l'onglet **Souris**, activer la case à cocher **Activer la souris**.

Description

Les deux modes de déplacement "Touches de déplacement" et "Space Mouse" peuvent être activés simultanément. Si l'on déplace le robot avec les touches, la Space Mouse est verrouillée jusqu'à ce que le robot soit à nouveau à l'arrêt. Si l'on actionne la Space Mouse, les touches sont verrouillées.

4.12.3 Régler l'override manuel (HOV)

Description

L'override manuel détermine la vitesse du robot lors du déplacement manuel. La vitesse réellement atteinte par le robot avec un override manuel de 100% dépend de différents facteurs ; du type de robot, entre autres. Cependant, la vitesse ne peut pas dépasser 250 mm/s.

Procédure

- Toucher l'affichage d'état **POV/HOV**. La fenêtre **Override** s'ouvre.
- Régler l'override manuel souhaité. Il peut être réglé avec les touches Plus-Moins ou avec le régulateur.
 - Touches Plus-Moins : le réglage est possible en étapes de 100 %, 75 %, 50 %, 30 %, 10 %, 3 %, 1 %.
 - Régulateur : l'override peut être modifié en étapes de 1 %.
- Toucher à nouveau l'affichage d'état **POV/HOV** (ou toucher la zone hors de la fenêtre).
La fenêtre se ferme et l'override sélectionné est adopté.



Dans la fenêtre **Override**, sous **Options**, la fenêtre **Options de déplacement manuel** peut être ouverte.

Alternative

En alternative, l'override peut être réglé avec la touche Plus-Moins à droite sur le KCP.


Le réglage est possible en étapes de 100 %, 75 %, 50 %, 30 %, 10 %, 3 %, 1 %.

4.12.4 Sélectionner l'outil et la base

Description	La commande de robot mémorise au maximum 16 systèmes de coordonnées TOOL et 32 systèmes BASE. Pour le déplacement cartésien, il faut sélectionner un outil (système TOOL) et une base (système BASE).
Procédure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toucher l'affichage de l'état Outil/Base. La fenêtre Base/outil act. s'ouvre. 2. Sélectionner l'outil et la base souhaités. 3. La fenêtre se ferme et la sélection est adoptée.


4.12.5 Déplacement spécifique à l'axe avec les touches de déplacement

Condition préalable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le mode de déplacement "Touches de déplacement" est actif. ■ Mode T1
Procédure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sélectionner Axes en tant que système de coordonnées pour les touches de déplacement. 2. Régler un override manuel. 3. Actionner et maintenir la touche d'homme mort enfoncée. Les axes A1 à A6 sont affichés à côté des touches de déplacement. 4. Actionner les touches de déplacement Plus ou Moins pour déplacer un axe dans le sens positif ou négatif.

 La position du robot peut être affichée lors du déplacement : dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Position réelle**.

4.12.6 Déplacement cartésien avec les touches de déplacement

Condition préalable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le mode de déplacement "Touches de déplacement" est actif. ■ Mode T1 ■ L'outil et la base ont été sélectionnés. (>>> 4.12.4 "Sélectionner l'outil et la base" Page 63)
Procédure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sélectionner Universel, Base ou Outil en tant que système de coordonnées pour les touches de déplacement. 2. Régler un override manuel. 3. Actionner et maintenir la touche d'homme mort. Outre les touches de déplacement, les désignations suivantes sont affichées : <ul style="list-style-type: none"> ■ X, Y, Z : pour le déplacement linéaire le long des axes du système de coordonnées choisi. ■ A, B, C : pour la rotation autour des axes du système de coordonnées choisi. 4. Actionner la touche Plus ou Moins pour déplacer le robot dans le sens positif ou négatif.

 La position du robot peut être affichée lors du déplacement : dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Position réelle**.

4.12.7 Configurer la Space Mouse

Procédure

1. Ouvrir la fenêtre **Options de déplacement manuel** et sélectionner l'onglet **Souris**.
(>>> 4.12.1 "Fenêtre "Options de déplacement manuel"" Page 58)
2. Groupe **Réglages de la souris** :
 - Case à cocher inactive **Dominant** :
Activer ou désactiver le mode dominant selon votre souhait.
 - Champ d'options **6D/XYZ/ABC** :
Sélectionner le déplacement du CDO, translation, rotation ou les deux modes.
3. Fermer la fenêtre **Options de déplacement manuel**.

Description

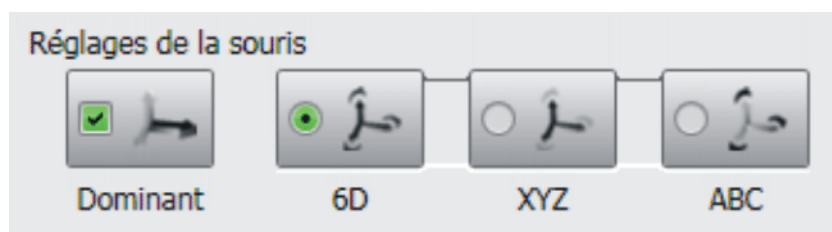


Fig. 4-18: Réglages de la souris

Case à cocher inactive **Dominant** :

En fonction du mode dominant, on pourra déplacer un ou plusieurs axes simultanément avec la Space Mouse.

Case à cocher	Description
Actif	Le mode dominant est activé. Seul l'axe ayant été dévié le plus par la Space Mouse sera déplacé.
Inactif	Le mode dominant est désactivé. En fonction de la sélection des axes, on pourra déplacer simultanément 3 ou 6 axes.

Option	Description
6D	Le robot ne peut être déplacé qu'en tirant, appuyant, tournant ou inclinant la Space Mouse. Mouvements possibles lors du déplacement cartésien : <ul style="list-style-type: none"> ■ Translation dans les sens X, Y et Z. ■ Rotation autour des axes X, Y et Z.
XYZ	Le robot ne peut être déplacé qu'en tirant ou en appuyant sur la Space Mouse. Mouvements possibles lors du déplacement cartésien : <ul style="list-style-type: none"> ■ Translation dans les sens X, Y et Z.
ABC	Le robot ne peut être déplacé qu'en tournant ou en inclinant la Space Mouse. Mouvements possibles lors du déplacement cartésien : <ul style="list-style-type: none"> ■ Rotation autour des axes X, Y et Z.

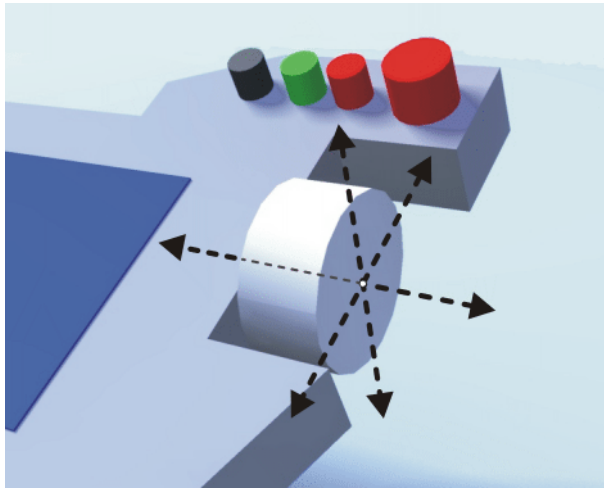


Fig. 4-19: Tirer et appuyer sur la Space Mouse

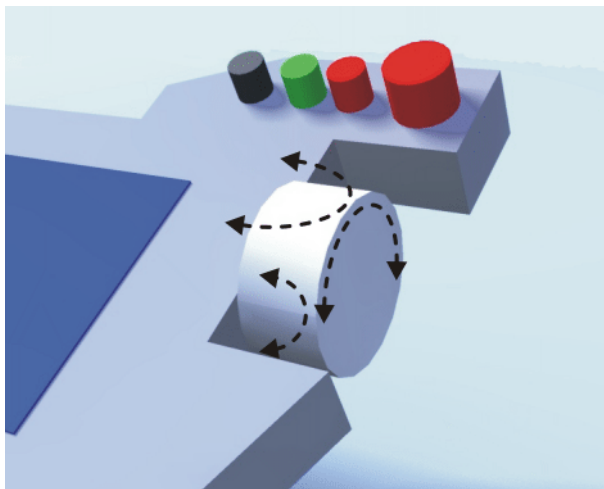


Fig. 4-20: Tourner et incliner la Space Mouse

4.12.8 Définir l'orientation de la Space Mouse

Description

La fonction de la Space Mouse peut être adaptée à l'endroit où se trouve l'utilisateur pour que le sens de déplacement du CDO corresponde à l'orientation de la Space Mouse.

La position de l'utilisateur est indiquée en degrés. Le point de référence pour les degrés est le coffret de raccordement dans l'embase. La position du bras du robot ou des axes ne joue aucun rôle.

Réglage par défaut : 0°. Ceci correspond à un utilisateur en face du coffret de raccordement.

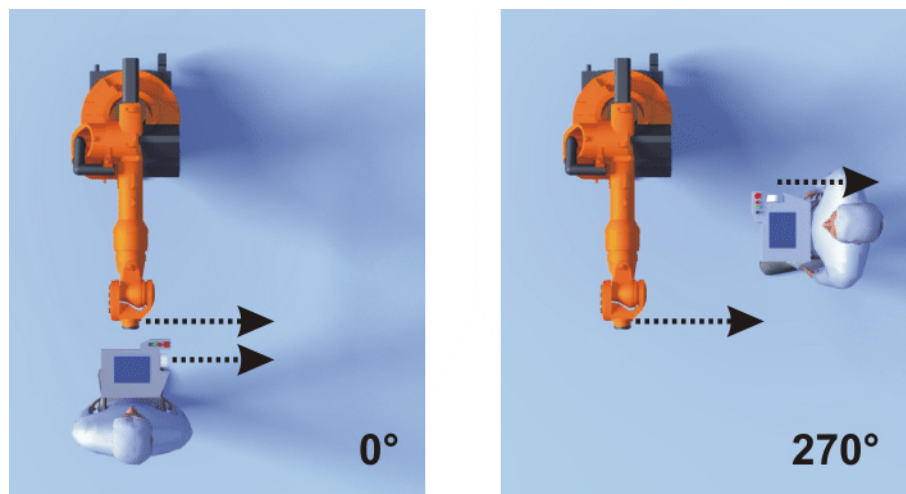


Fig. 4-21: Space Mouse 0° et 270°

Condition préalable

- Mode T1

Procédure

1. Ouvrir la fenêtre **Options de déplacement manuel** et sélectionner l'onglet **Pos. KCP**.



Fig. 4-22: Définir l'orientation de la Space Mouse

2. Tirer le KCP sur la position correspondant à la position de l'utilisateur (réglage par étapes = 45°).
3. Fermer la fenêtre **Options de déplacement manuel**.



La Space Mouse revient automatiquement à 0° en reconfigurant sur Automatique Externe.

4.12.9 Déplacement cartésien avec la Space Mouse

Condition préalable

- Le mode de déplacement "Space Mouse" est actif.
- Mode T1
- L'outil et la base ont été sélectionnés.
(>>> 4.12.4 "Sélectionner l'outil et la base" Page 63)
- La Space Mouse est configurée.
(>>> 4.12.7 "Configurer la Space Mouse" Page 64)

- L'orientation de la Space Mouse a été définie.
(>>> 4.12.8 "Définir l'orientation de la Space Mouse" Page 65)

Procédure

1. Sélectionner **Universel**, **Base** ou **Outil** en tant que système de coordonnées pour la Space Mouse.
2. Régler un override manuel.
3. Actionner et maintenir la touche d'homme mort.
4. Déplacer le robot dans le sens souhaité avec la Space Mouse.



La position du robot peut être affichée lors du déplacement : dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Position réelle**.

4.12.10 Déplacement manuel incrémental**Description**

Le déplacement manuel incrémental permet de déplacer le robot d'une distance définie, par ex. de 10 mm ou 3°. Le robot s'arrête ensuite automatiquement.

Le déplacement manuel incrémental peut être activé lors du déplacement avec les touches de déplacement. Le déplacement manuel incrémental est impossible lors du déplacement avec la Space Mouse.

Domaines d'application :

- Positionner des points à intervalles réguliers.
- Quitter une position d'une distance définie, par ex. en cas de défaut.
- Calibration d'axe avec le comparateur.

Les options suivantes sont disponibles :

Réglage	Description
Continu	Le déplacement manuel incrémental est annulé.
100 mm / 10°	1 incrément = 100 mm ou 10°
10 mm / 3°	1 incrément = 10 mm ou 3°
1 mm / 1°	1 incrément = 1 mm ou 1°
0,1 mm / 0,005°	1 incrément = 0,1 mm ou 0,005°

Incréments en mm :

- Valable pour le déplacement cartésien dans les sens X, Y ou Z.

Incréments en degrés :

- Valable pour le déplacement cartésien dans les sens A, B ou C.
- Valable pour le déplacement spécifique aux axes.

Condition préalable

- Le mode de déplacement "Touches de déplacement" est actif.
- Mode T1

Procédure

1. Sélectionner l'incrément dans la barre d'état.
2. Déplacer le robot avec les touches de déplacement. Déplacement possible: cartésien ou spécifique aux axes.
Le robot s'arrête lorsque l'incrément sélectionné est atteint.



Si le mouvement du robot est interrompu, par ex. en lâchant la touche d'homme mort, le prochain mouvement ne poursuit pas l'incrément interrompu mais commence avec un nouvel incrément.

4.13 Déplacement manuel des axes supplémentaires

Les axes supplémentaires ne peuvent pas être déplacés avec la Space Mouse. Si le mode de déplacement "Space Mouse" a été sélectionné, le robot peut être déplacé avec la Space Mouse. Les axes supplémentaires devront cependant être déplacés avec les touches de déplacement.

Condition préalable

- Le mode de déplacement "Touches de déplacement" est actif.
- Mode T1

Procédure

1. Dans la fenêtre **Options de déplacement manuel** et l'onglet **Touches**, sélectionner le groupe de cinématique souhaité, par ex. **Axes supplémentaires**.
Le nombre et le type des combinaisons des groupes de cinématique disponibles dépend de la configuration de l'installation.
2. Régler un override manuel.
3. Actionner et maintenir la touche d'homme mort.
Les axes du groupe de cinématique sélectionné sont affichés à côté des touches de déplacement.
4. Actionner les touches de déplacement Plus ou Moins pour déplacer un axe dans le sens positif ou négatif.

Description

En fonction de la configuration de l'installation, les groupes de cinématique suivants peuvent être disponibles :

Groupe de cinématique	Description
Axes du robot	Les axes du robot peuvent être déplacés avec les touches de déplacement. Les axes supplémentaires ne peuvent pas être déplacés.
Axes supplémentaires (externes)	Tous les axes supplémentaires configurés peuvent être déplacés avec les touches de déplacement, par ex., les axes supplémentaires E1 ... E5.
<i>NOM /</i> Groupe de cinématique externe n	Les axes d'un groupe de cinématique externe peuvent être déplacés avec les touches de déplacement. Le nom est repris de la variable de système \$ET $_n$ _NAME (n = nom de la cinématique externe). Si \$ET $_n$ _NAME est vide, Groupe de cinématique externe n est affiché en tant que nom par défaut.
[Groupe de cinématique défini par l'utilisateur]	Les axes d'un groupe de cinématique défini par l'utilisateur peuvent être déplacés avec les touches de déplacement. Le nom correspond au nom du groupe de cinématique défini par l'utilisateur.

4.14 Pontier la surveillance de l'enveloppe d'évolution

Description

On peut définir des enveloppes d'évolution pour un robot. Ces enveloppes servent à la protection de l'installation.

Il existe deux types d'enveloppe :

- L'enveloppe d'évolution est une zone interdite.
Le robot ne pourra se déplacer qu'à l'extérieur de l'enveloppe d'évolution.

- Seule l'enveloppe d'évolution est une zone autorisée.

Le robot ne pourra se déplacer à l'extérieur de l'enveloppe d'évolution.

Si il y a violation d'une enveloppe d'évolution par le robot, les réactions apparaissant dépendent de la configuration.

Par exemple, la réaction peut être que le robot s'arrête et un message est émis. Il faut alors pointer la surveillance de l'enveloppe d'évolution. Le robot peut ensuite être sorti de l'enveloppe interdite.

Condition préalable

- Groupe d'utilisateur "Expert"
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Configurer > Divers > Surveillance de zone de travail > Arrêt surveillance de zone de travail**.
2. Faire sortir manuellement le robot de l'enveloppe interdite.
Lorsque le robot a quitté cette zone interdite, la surveillance est automatiquement remise en service.

4.15 Fonctions d'affichage

4.15.1 Afficher la position réelle

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Position réelle**. La position réelle cartésienne est affichée.
2. Pour afficher la position réelle spécifique aux axes, appuyer sur **Spécifique aux axes**.
3. Pour afficher à nouveau la position réelle cartésienne, appuyer sur **Cartésien**.

Description

Position réelle cartésienne :

La position actuelle (X, Y, Z) et l'orientation (A, B, C) du CDO sont affichées. Les systèmes TOOL et BASE actuels ainsi que l'état et la rotation sont affichés.

Position réelle spécifique aux axes :

La position actuelle des axes A1 à A6 est affichée. La position des axes supplémentaires éventuels est affichée.

La position actuelle peut aussi être affichée lorsque le robot se déplace.

Position du robot (Cartésien)			
Nom	Valeur	Unité	
Position			
X	NaN	mm	
Y	NaN	mm	
Z	NaN	mm	
Orientation			
A	NaN	deg	
B	NaN	deg	
C	NaN	deg	
Position du robot			
S	000	bin	
T	000000	bin	

Fig. 4-23: Position réelle cartésienne

Position du robot (Spécifique aux axes)				
	Axe	Pos. [deg, mm]	Moteur [deg]	
	A1	0.00	0.00	<input type="button" value="Cartésien"/>
	A2	0.00	0.00	<input type="button" value=""/>
	A3	0.00	0.00	<input type="button" value=""/>
	A4	0.00	0.00	<input type="button" value=""/>
	A5	0.00	0.00	<input type="button" value=""/>
	A6	0.00	0.00	<input type="button" value=""/>
				<input type="button" value=""/>
				<input type="button" value=""/>
				<input type="button" value=""/>
				<input type="button" value=""/>
				<input type="button" value=""/>
				<input type="button" value=""/>

Fig. 4-24: Position réelle spécifique aux axes

4.15.2 Afficher les entrées/sorties numériques

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Entrées/Sorties > E/S numériques**.
2. Pour afficher une entrée/sortie précise :
 - Appuyer sur le bouton **Aller à**. Le champ **Aller à**: est affiché.
 - Saisir le numéro et confirmer avec la touche d'entrée.
 L'affichage passe à l'entrée/sortie avec ce numéro.

Description

E/S numériques				
No	Valeur	Etat	Nom	
1023	<input type="radio"/>		Eingang	<input type="button" value="-100"/>
1024	<input type="radio"/>		Eingang	<input type="button" value="+100"/>
1025	<input checked="" type="radio"/>	SYS	Eingang	<input type="button" value="Aller à"/>
1026	<input type="radio"/>	SYS	Eingang	<input type="button" value="Nom"/>
1027	<input type="radio"/>		Eingang	<input type="button" value=""/>
1028	<input type="radio"/>		Eingang	<input type="button" value=""/>

Entrées Sorties

Fig. 4-25: Entrées numériques

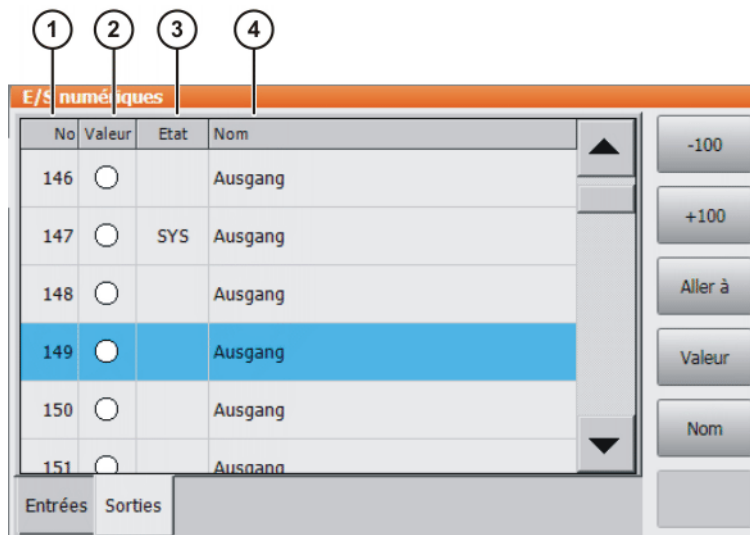


Fig. 4-26: Sorties numériques

Pos.	Description
1	Numéro de l'entrée/sortie
2	Valeur de l'entrée/sortie. Lorsque une entrée/sortie est TRUE, elle sort en rouge.
3	Entrée SIM : l'entrée/sortie est simulée. Entrée SYS : la valeur de l'entrée/sortie est sauvegardée dans une variable système. Cette entrée/sortie est protégée en écriture.
4	Nom de l'entrée/sortie

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
-100	Reculé de 100 entrées ou sorties dans l'affichage.
+100	Avance de 100 entrées ou sorties dans l'affichage.
Aller à	On peut saisir le numéro de l'entrée ou de la sortie cherchée.
Valeur	Commute l'entrée ou la sortie sélectionnée entre TRUE et FALSE. Condition préalable : l'interrupteur d'homme mort est actionné. En mode AUT EXT, ce bouton n'est pas disponible. Pour les entrées, il n'est disponible que si la simulation est activée.
Nom	On peut modifier le nom de l'entrée ou de la sortie sélectionnée.

4.15.3 Afficher les entrées/sorties analogiques

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Entrées/Sorties > E/S analogiques**.
2. Pour afficher une entrée/sortie précise :
 - Appuyer sur le bouton **Aller à**. Le champ **Aller à:** est affiché.
 - Saisir le numéro et confirmer avec la touche d'entrée.
L'affichage passe à l'entrée/sortie avec ce numéro.

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
Aller à	On peut saisir le numéro de l'entrée ou de la sortie cherchée.
Tension	On peut entrer une tension pour la sortie sélectionnée. <ul style="list-style-type: none"> ■ -10 ... 10 V Ce bouton est disponible uniquement pour les sorties.
Nom	On peut modifier le nom de l'entrée/sortie sélectionnée.

4.15.4 Afficher les entrées/sorties pour Automatique Externe

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Entrées/Sorties > Automatique Externe**.

Description

Affichage Automatique Externe: Entrées					
	Pièce	Désignation	Type	Nom	Valeur
1	0	No. de programme actuel	Var	PGNO	0
2	<input type="radio"/>	Type no de programme	VAR	PGNO_TYPE	1
3	<input type="radio"/>	Largeur de bit no. de programme	VAR	PGNO_LENGTH	8
4	<input type="radio"/>	Premier bit no de programme	VAR	PGNO_FBIT	33
5	<input type="radio"/>	Bit de parité	VAR	PGNO_PARITY	41
6	<input type="radio"/>	No de programme valide	VAR	PGNO_VALID	42
7	<input type="radio"/>	Lancement de programme	VAR	\$EXT_START	1026
8	<input checked="" type="radio"/>	Autorisation de déplacement	VAR	\$MOVE_ENABLE	1025
9	<input type="radio"/>	Acquitement de défaut	VAR	\$CONF_MESS	1026
10	<input checked="" type="radio"/>	Entraînements arrêt (inverse)	VAR	\$DRIVES_OFF	1025
11	<input type="radio"/>	Entraînements actionnés	VAR	\$DRIVES_ON	140
12	<input checked="" type="radio"/>	Activer l'interface	VAR	\$I_O_ACT	1025

Fig. 4-27: Entrées Automatique externe (détails)

Affichage Automatique Externe: Sorties					
	Pièce	Désignation	Type	Nom	Valeur
1	<input checked="" type="radio"/>	Commande prête	VAR	\$RC_RDY1	137
2	<input checked="" type="radio"/>	Circuit d'arrêt d'urgence fermé	VAR	\$ALARM_STOP	1013
3	<input checked="" type="radio"/>	Protection opérateur fermée	VAR	\$USER_SAF	1011
4	<input checked="" type="radio"/>	Entraînements prêts	VAR	\$PERI_RDY	1012
5	<input checked="" type="radio"/>	Robot calibré	VAR	\$ROB_CAL	1001
6	<input type="radio"/>	Interface active	VAR	\$I_O_ACTCONF	140
7	<input type="radio"/>	Défaut collectif	VAR	\$STOPMESS	1010
8	<input checked="" type="radio"/>	Arrêt d'urgence interne	VAR	AU interne	1002

Fig. 4-28: Sorties Automatique externe (détails)

Pos.	Description
1	Numéro
2	Etat <ul style="list-style-type: none"> ■ Gris : inactif (FALSE) ■ Rouge : actif (TRUE)
3	Nom d'affichage de l'entrée/sortie

Pos.	Description
4	Type <ul style="list-style-type: none"> ■ Vert : entrée/sortie ■ Jaune : variable ou variable système (\$...)
5	Nom du signal ou de la variable
6	Numéro entrée/sortie ou canal

Les colonnes 4, 5 et 6 sont affichées seulement si **Détails** a été actionné.

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
Config.	Commute sur configuration pour Automatique Externe.
Entrées/Sorties	Commute entre les fenêtres pour Entrées et Sorties.
Détails/Normal	Commute entre les affichages Détails et Normal .

4.15.5 Afficher les drapeaux cycliques

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Variable > Drapeaux cycliques**. La fenêtre **Drapeaux cycliques** s'ouvre.
 2. Pour afficher un drapeau précis :
 - Appuyer sur le bouton **Aller à**. Le champ **Aller à**: est affiché.
 - Saisir le numéro et confirmer avec la touche d'entrée.
- L'affichage passe au drapeau avec ce numéro.

Description

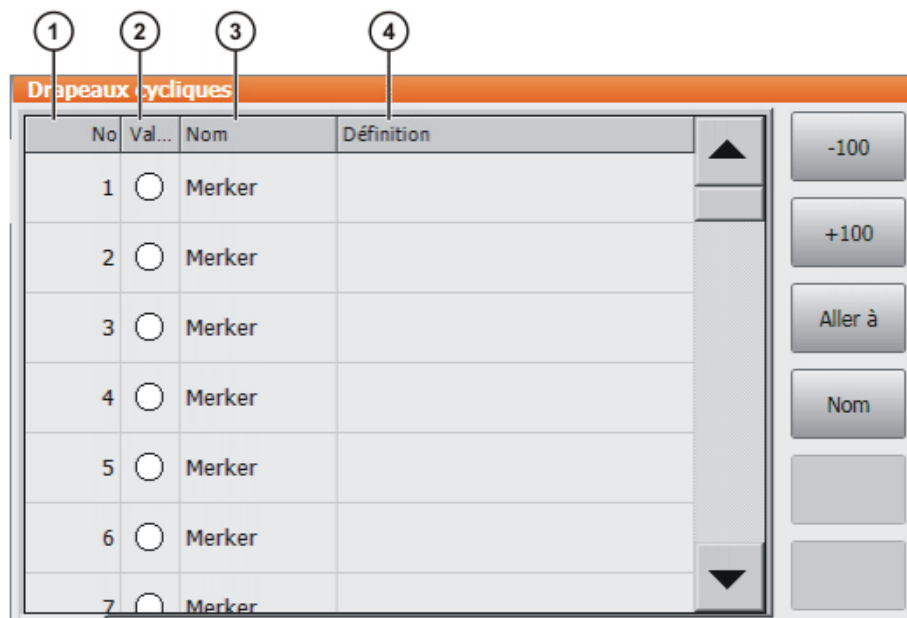


Fig. 4-29: Drapeaux cycliques

Pos.	Description
1	Numéro du drapeau
2	Valeur du drapeau. Lorsqu'un drapeau est activé, il est marqué en rouge.

Pos.	Description
3	Nom du drapeau
4	Les conditions pour l'activation d'un drapeau cyclique sont indiquées ici.

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
-100	Reculé de 100 drapeaux dans l'affichage.
+100	Avance de 100 drapeaux dans l'affichage.
Aller à	On peut saisir le numéro du drapeau cherché.
Nom	On peut modifier le nom du drapeau marqué.

4.15.6 Afficher les drapeaux

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Variable > Drapeaux**. La fenêtre **Drapeaux** s'ouvre.
2. Pour afficher un drapeau précis :
 - Appuyer sur le bouton **Aller à**. Le champ **Aller à :** est affiché.
 - Saisir le numéro et confirmer avec la touche d'entrée.
L'affichage passe au drapeau avec ce numéro.

Description

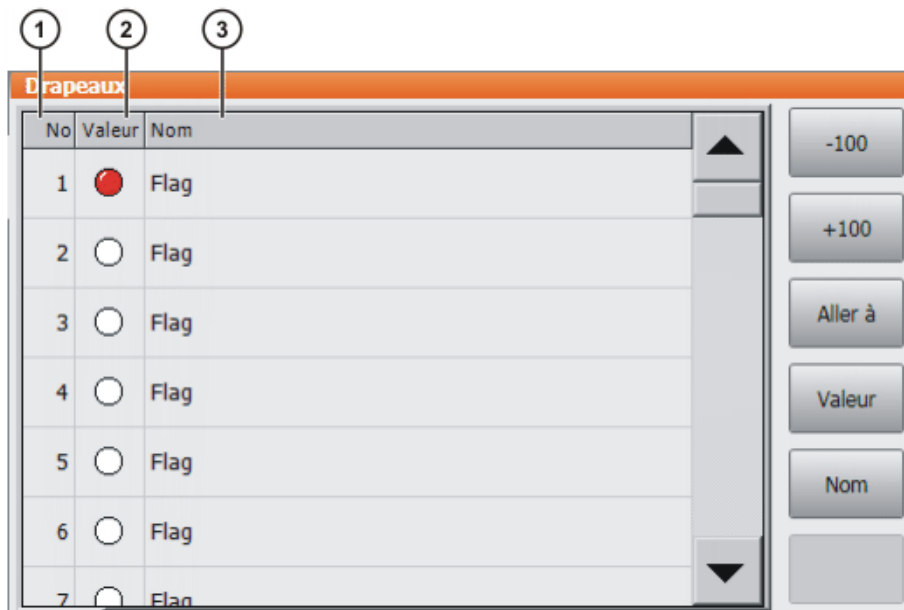


Fig. 4-30: Drapeaux

Pos.	Description
1	Numéro du drapeau
2	Valeur du drapeau. Lorsqu'un drapeau est activé, il est marqué en rouge.
3	Nom du drapeau

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
-100	Reculé de 100 drapeaux dans l'affichage.
+100	Avance de 100 drapeaux dans l'affichage.
Aller à	On peut saisir le numéro du drapeau cherché.

Bouton	Description
Valeur	Commute le drapeau sélectionné entre TRUE et FALSE. Condition préalable : l'interrupteur d'homme mort est actionné. En mode AUT EXT, ce bouton n'est pas disponible.
Nom	On peut modifier le nom du drapeau marqué.

4.15.7 Afficher les compteurs

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Variable > Compteur**. La fenêtre **Compteur** s'ouvre.
2. Pour afficher un compteur précis :
 - Appuyer sur le bouton **Aller à**. Le champ **Aller à:** est affiché.
 - Saisir le numéro et confirmer avec la touche d'entrée.
 L'affichage passe au compteur avec ce numéro.

Description

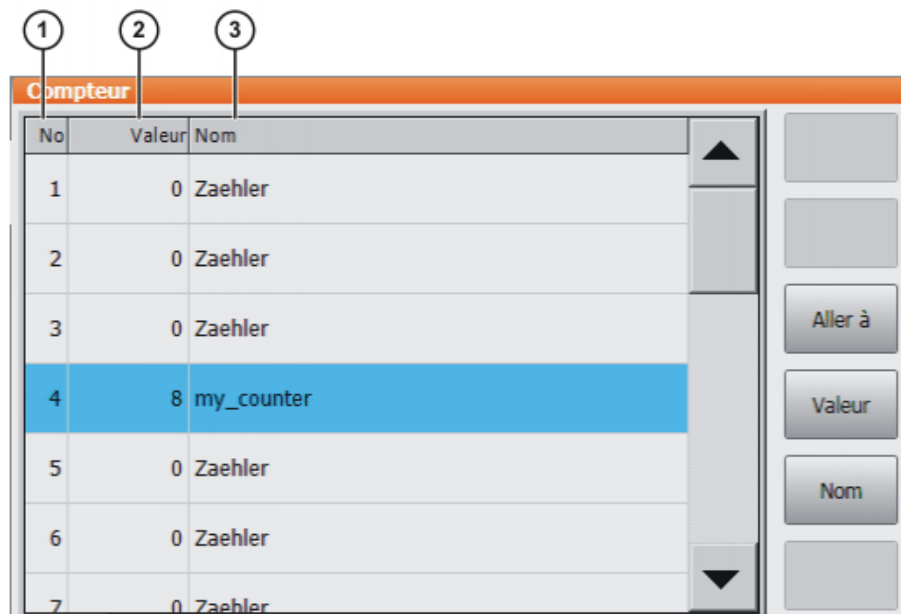


Fig. 4-31: Compteur

Pos.	Description
1	Numéro du compteur
4	Valeur du compteur
5	Nom du compteur

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
Aller à	On peut saisir le numéro du compteur cherché.
Valeur	On peut saisir une valeur pour le compteur sélectionné.
Nom	On peut modifier le nom du compteur marqué.

4.15.8 Afficher les timers

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Variable > Timer**. La fenêtre **Timer** s'ouvre.
2. Pour afficher un timer précis :
 - Appuyer sur le bouton **Aller à**. Le champ **Aller à:** est affiché.
 - Saisir le numéro et confirmer avec la touche d'entrée.
 L'affichage passe au timer avec ce numéro.

Description

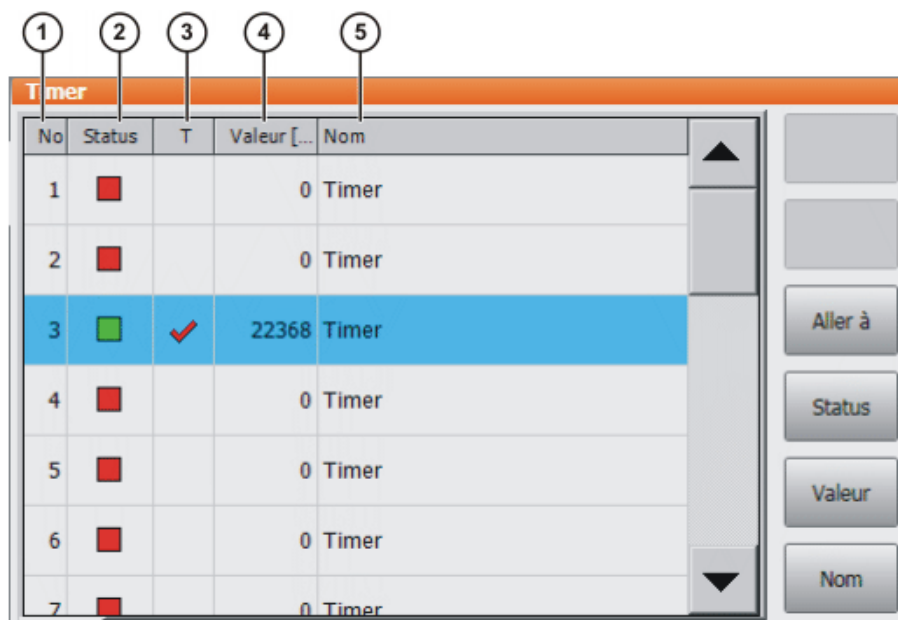


Fig. 4-32: Timer

Pos.	Description
1	Numéro du timer
2	Statut du timer <ul style="list-style-type: none"> ■ Lorsque le timer est activé, il est marqué en vert. ■ Lorsque le timer est désactivé, il est marqué en rouge.
3	Etat du timer <ul style="list-style-type: none"> ■ Si la valeur du timer est supérieure à zéro, le drapeau de timer est mis à un (coché en rouge). ■ Si la valeur du timer est inférieure ou égale à zéro, aucun drapeau de timer n'est activé.
4	Valeur du timer (unité : ms)
5	Nom du timer

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
Aller à	On peut saisir le numéro du timer cherché.
Etat	Commute le timer sélectionné entre TRUE et FALSE. Condition préalable : l'interrupteur d'homme mort est actionné.
Valeur	On peut saisir une valeur pour le timer sélectionné.
Nom	On peut modifier le nom du timer sélectionné.

4.15.9 Afficher les données de mesure

- Procédure**
1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Points de mesure** et ensuite l'option de menu souhaitée.
 - **Type d'outil**
 - **Type de Base**
 - **Axe externe**
 2. Entrer le numéro de l'outil, de la base ou de la cinématique externe.
La méthode de mesure et les données de mesure sont affichés.

4.15.10 Afficher des informations concernant le robot et la commande de robot

- Procédure**
- Dans le menu principal, sélectionner **Aide > Info**.

Description Les informations sont nécessaires pour les demandes adressées au service d'assistance client KUKA, par ex.

Les onglets contiennent les informations suivantes :

Onglet	Description
Info	<ul style="list-style-type: none"> ■ Type de commande de robot ■ Version de commande de robot ■ Version de l'interface utilisateur ■ Version du système de base
Robot	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nom du robot ■ Type et configuration du robot ■ Durée de service Le compteur d'heures de service marche lorsque les entraînements sont en service. En alternative, la durée de service peut être affichée par la variable \$ROBRUNTIME. ■ Nombre d'axes ■ Liste des axes supplémentaires ■ Version des paramètres machine
Système	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nom du PC de la commande ■ Versions des systèmes d'exploitation ■ Capacités mémoire
Options	Options supplémentaires installées et progiciels technologiques
Commentaires	Commentaires supplémentaires
Modules	Nom et version des principaux fichiers système Le bouton Sauvegarder exporte le contenu de l'onglet Modules dans le fichier C:\KRC\ROBOTER\LOG\OCXVER.TXT.

4.15.11 Afficher / éditer les données du robot

- Condition préalable**
- Mode T1 ou T2
 - Aucun programme n'est sélectionné.
- Procédure**
- Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Données du robot**.

Description

Fig. 4-33: Fenêtre Données du robot

Pos.	Description
1	Numéro de série
2	Durée de service. Le compteur d'heures de service marche lorsque les entraînements sont en service. En alternative, la durée de service peut être affichée par la variable \$ROBRUNTIME.
3	Nom des paramètres machine
4	Nom du robot. Le nom du robot peut être changé.
5	Les données de la commande de robot peuvent être archivées dans un chemin de réseau. (>>> 6.8.3 "Archiver sur le réseau" Page 151) On définit ici le chemin sur lequel le fichier est archivé.
6	Si un nom d'utilisateur et un mot de passe sont nécessaires pour l'archivage sur le réseau, ils pourront être saisis ici. Ils ne devront plus être indiqués à chaque fois lors de l'archivage.
7	
8	Ce champ n'est affiché que si la case à cocher Reprendre le nom du robot dans le nom d'archive. n'est pas active. On peut définir ici un nom pour le fichier d'archive.
9	<ul style="list-style-type: none"> ■ Case à cocher active : le nom du robot est utilisé en tant que nom pour le fichier d'archive. Si aucun nom de robot n'est défini, le nom <i>archive</i> est utilisé. ■ Case à cocher inactive : un nom individuel peut être défini pour le fichier d'archive.

Ces touches ne sont pas disponibles pour le groupe d'utilisateurs "Utilisateur".

5 Mise et remise en service

5.1 Assistant de mise en service

Description	La mise en service peut être réalisée à l'aide de l'assistant de mise en service. Celui-ci guide l'utilisateur à travers les étapes principales de la mise en service.
Condition préalable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aucun programme n'est sélectionné. ■ Mode T1
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dans le menu principal, sélectionner Mise en service > Assistant de mise en service.

5.2 Contrôle des paramètres machine

Description	<p>Les paramètres machine corrects doivent être chargés. Il faut les vérifier en comparant les paramètres chargés avec ceux sur la plaque signalétique.</p> <p>Lorsque des paramètres machines sont rechargés, la version des paramètres doit concorder exactement avec la version du KSS. Ceci est garanti si l'on utilise les paramètres machine livrés avec la version KSS utilisée.</p>
--------------------	---

⚠ DANGER	Il est interdit de déplacer le robot industriel si de faux paramètres machine sont chargés ! Si cela n'est pas respecté, des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels importants peuvent s'ensuivre. Les paramètres machine corrects doivent être chargés.
-----------------	---



KUKA Roboter GmbH Augsburg Germany			
Typ	Type	Type	KR XXX LXXX Xx-2 K-W-F XxxXYZ
Artikel-Nr.	Article-No.	No.d'article	XXXXXXXXXX
Serie-Nr.	Serial-No.	No.Série	XXXXXX
Hergestellt	Manufactured	Fabriqué	2004-02
Gewicht	Weight	Poids	1200 kg
\$TRAFONAME[]="#....."			TRAF01513321654984649352841
...MADA\			MADA15133216549846493554861

Fig. 5-1: Plaque signalétique

Condition préalable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mode T1 ou T2 ■ Aucun programme n'est sélectionné.
Procédure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dans le menu principal, sélectionner Mise en service > Données du robot. La fenêtre Données du robot s'ouvre. 2. A comparer :

- Dans la fenêtre **Données du robot** : indication dans le champ **Paramètres machine**
- Sur la plaque signalétique au pied du robot : indication dans la ligne **\$TRAFONAME()="# "**


 Le dossier avec les paramètres machine sur le cédérom est précisé sur la plaque signalétique dans la ligne **...MADA**.

5.3 Déplacer le robot sans commande de sécurité prioritaire

Description

Le mode de mise en service doit être activé afin de pouvoir déplacer le robot sans commande de sécurité prioritaire. Le robot peut alors être déplacé en mode T1. Lorsque SafeOperation est utilisé, il peut également être déplacé en mode KRF.

Lorsque l'option RoboTeam est utilisée, il n'est possible d'activer le mode de mise en service et de déplacer le robot qu'avec le smartPAD local.

 **DANGER** Avec le mode de mise en service, tous les dispositifs de protection externes sont hors service. Respecter les remarques relatives à la sécurité concernant le mode de mise en service.
(>>> 3.8.3.1 "Mode de mise en service" Page 31)


Dans les cas suivants, la commande de robot abandonne automatiquement le mode de mise en service :

- Si aucune action de commande n'a été effectuée 30 minutes après l'activation.
- Si le smartPAD est passif ou séparé de la commande de robot.
- Si l'interface PROFIsafe est utilisée : si une liaison avec une commande de sécurité prioritaire est établie.
- Si l'interface X11 est utilisée : si les signaux d'entrée n'ont plus tous l'état "logique zéro".

En mode de mise en service, on commute sur la figure d'entrées simulées suivante :

- Il n'y a pas d'ARRET D'URGENCE.
- La porte de protection est ouverte.
- L'arrêt de sécurité 1 n'est pas demandé.
- L'arrêt de sécurité 2 n'est pas demandé.
- L'arrêt fiable de fonctionnement n'est pas demandé.
- Uniquement pour VKR C4 : E2 est fermée.

Si SafeOperation ou SafeRangeMonitorin est utilisé, le mode de mise en service influence d'autres signaux.

 Des informations concernant les effets du mode de mise en service lorsqu'il y a utilisation de SafeOperation ou de SafeRangeMonitoring sont fournies dans les documentations **SafeOperation** et **SafeRangeMonitoring**.



Condition préalable

- Si l'interface PROFIsafe est utilisée : aucune liaison avec une commande de sécurité prioritaire.
- Si l'interface X11 est utilisée : tous les signaux d'entrée ont l'état "logique zéro".
- Mode T1 ou KRF.

- Avec VKR C4 : aucun signal E2/E7 n'est activé avec la clé USB ou l'interface Retrofit.
- Avec RoboTeam : le smartPAD local est utilisé.

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Service > Mode de mise en service**.

Menu	Description
	Le mode de mise en service est actif. Toucher l'option de menu désactive le mode.
	Le mode de mise en service n'est pas actif. Toucher l'option de menu active le mode.

5.4 Contrôler l'activation du modèle de robot à positionnement précis**Description**

Si on utilise un robot avec positionnement précis, il faut vérifier si le modèle de robot à positionnement précis est activé.

Avec les robots à positionnement précis, les différences de position dues aux tolérances de pièces et aux effets élastiques des différents robots sont compensées. Le robot à positionnement précis positionne le CDO programmé dans l'ensemble de l'enveloppe d'évolution cartésienne en respectant les seuils de tolérance. Les paramètres de modèles du robot à positionnement précis sont déterminés à un poste de mesure et sauvegardés de façon permanente sur le robot (RDC).



Le modèle de robot à positionnement précis n'est valide que pour l'état de livraison du robot.

Après une transformation ou un rééquipement du robot, par ex. une prolongation du bras ou un nouveau poignet, le robot doit être mesuré à nouveau.

Fonctions

Un robot avec positionnement précis dispose des fonctions suivantes :

- Une précision élevée de positionnement, env. de facteur 10
- Une précision élevée de trajectoire



L'entrée correcte des données de charge dans la commande de robot est la condition pour une précision élevée de positionnement et de trajectoire.

- Une reprise simplifiée de programmes en cas de remplacement du robot (pas de réapprentissage nécessaire)
- Une reprise simplifiée de programmes après une programmation hors ligne avec WorkVisual (pas de réapprentissage nécessaire)

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Aide > Info**.
2. Dans l'onglet **Robot**, vérifier si le modèle de robot avec positionnement précis est activé (= indication **Robot à positionnement précis**).

5.5 Calibration**Aperçu**

Chaque robot doit être calibré. Seul un robot calibré est en mesure de faire un déplacement cartésien et d'accoster des positions programmées. La calibration fait concorder la position mécanique et la position électronique du robot. A cette fin, le robot est amené dans une position mécanique définie, la position de calibration. Ensuite, la valeur du capteur est mémorisée pour chaque axe.

La position de calibration est similaire pour tous les robots, mais elle n'est pas identique. Les positions exactes peuvent également se différencier les unes des autres selon les différents robots d'un type de robot.



Fig. 5-2: Position de calibration - position approximative

Le robot est à calibrer dans les cas suivants :

Cas	Remarques
Lors de la mise en service	- - -
Après des travaux de maintenance provoquant la perte de la calibration, par ex. le remplacement du moteur ou du RDC	(>>> 5.5.6 "Calibration de référence" Page 91)
Si le robot est déplacé sans commande de robot (par ex. avec le dispositif de dégagement)	- - -
Après le remplacement d'un réducteur	Effacer toutes les données de calibration avant de procéder à une nouvelle calibration ! Décalibrer manuellement les axes pour effacer les données de calibration.
Après un arrêt sur une butée mécanique à une vitesse supérieure à 250 mm/s	
Après une collision	(>>> 5.5.8 "Décalibration manuelle des axes" Page 99)

5.5.1 Méthodes de calibration

Les méthodes de calibration pouvant être utilisées avec un robot dépendent du type de cartouche de mesure dont il est équipé. Les types se différencient par leur aspect, c'est-à-dire la taille de leurs capuchons de protection.

Type de cartouche de mesure	Méthodes de calibration
Cartouche de mesure pour EMD (Electronic Mastering Device) Capuchon de protection avec filet à pas fin M20	Calibration avec l'EMD (>>> 5.5.3 "Calibrer avec l'EMD" Page 84)
	Calibration avec le comparateur (>>> 5.5.4 "Calibrer avec le comparateur " Page 89)
	Calibration de référence La calibration de référence est utilisée pour les robots avec cartouches de mesure EMD uniquement pour la calibration après certaines mesures de réparation. (>>> 5.5.6 "Calibration de référence" Page 91)
Cartouche de mesure pour MEMD (Micro Electronic Mastering Device) Capuchon de protection avec filet à pas fin M8	Pour A1 à A5 : calibration avec le MEMD Pour A6 : calibration sur le trait de repère (>>> 5.5.7 "Calibrer avec le MEMD et un train de repère" Page 92)

5.5.2 Amener les axes en position de précalibration

Description

Les axes doivent être amenés en position de précalibration avant chaque calibration. Pour ce faire, chaque axe est déplacé de façon à ce que les repères de calibration soient les uns au-dessus des autres.

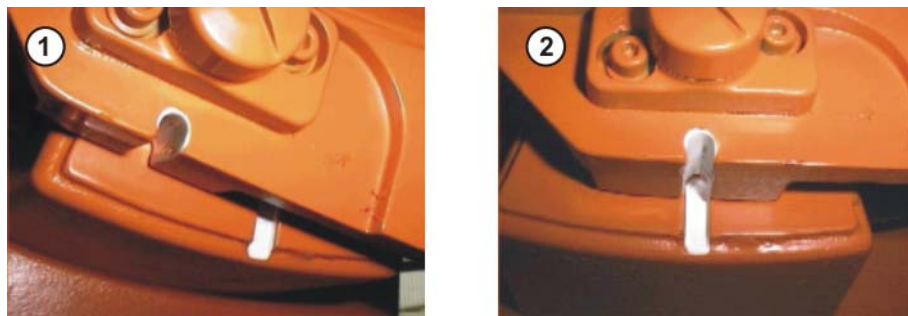


Fig. 5-3: Amener les axes en position de précalibration

La figure suivante indique où se trouvent les repères de calibration sur le robot. Selon le type de robot, les positions peuvent différer légèrement de celles sur la figure.

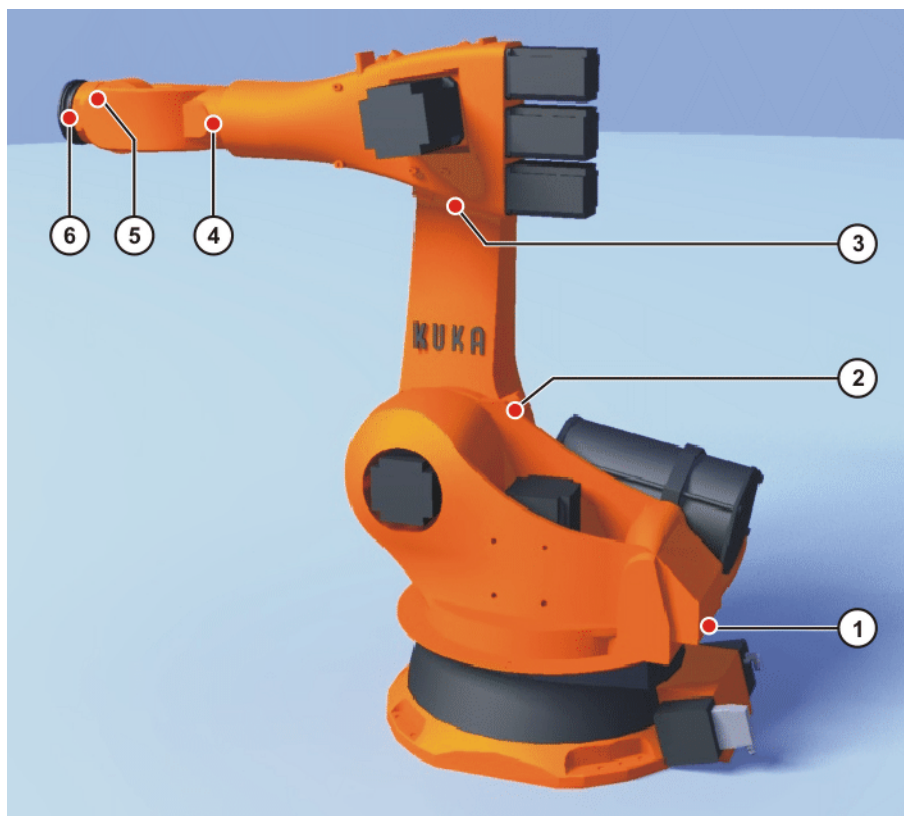


Fig. 5-4: Repères de calibration au robot

Condition préalable

- Le mode de déplacement "Touches de déplacement" est actif.
- Mode T1

AVIS

Lorsqu'A4 et A6 sont amenés en position de précalibration, il faut veiller à ce que l'alimentation en énergie - si présente - se trouve dans sa position correcte et n'est pas tournée de 360°.



Les robots calibrés avec le MEMD n'ont pas de position de précalibration pour A6. Seuls A1 à A5 doivent être amenés en position de précalibration.

Procédure

1. Sélectionner **Axes** en tant que système de coordonnées pour les touches de déplacement.
2. Actionner et maintenir la touche d'homme mort enfoncée.
Les axes A1 à A6 sont affichés à côté des touches de déplacement.
3. Actionner les touches de déplacement Plus ou Moins pour déplacer un axe dans le sens positif ou négatif.
4. Déplacer les axes, en débutant avec A1, de telle manière que les repères de calibration soient les uns au-dessus des autres.

5.5.3 Calibrer avec l'EMD

Aperçu

Pour la calibration avec l'EMD, la position de calibration est accostée automatiquement par la commande de robot. La calibration se fait d'abord sans et ensuite avec charge. On peut sauvegarder plusieurs calibrations pour différentes charges.

Etape	Description
1	<p>Première calibration</p> <p>(>>> 5.5.3.1 "Effectuer la première calibration (avec EMD)" Page 85)</p> <p>Première calibration à faire sans charge.</p>
2	<p>Apprendre l'offset</p> <p>(>>> 5.5.3.2 "Apprendre l'offset (avec EMD)" Page 87)</p> <p>"Apprendre l'offset" se fait avec charge. La différence avec la première calibration est sauvegardée.</p>
3	<p>Si nécessaire : Contrôler la calibration avec charge avec l'offset</p> <p>(>>> 5.5.3.3 "Contrôler la calibration avec charge avec l'offset (avec EMD)" Page 88)</p> <p>"Contrôler la calibration avec charge avec l'offset" se fait avec une charge pour laquelle un offset a été appris.</p> <p>Domaine d'application :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Contrôle de la première calibration ■ Restauration de la première calibration si celle-ci a été perdue (par ex. après un échange de moteur ou une collision). Comme l'offset appris est conservé même après une perte de calibration, la commande de robot est en mesure de calculer la première calibration.

5.5.3.1 Effectuer la première calibration (avec EMD)

Condition préalable

- Le robot est sans charge. C.à.d. pas d'outil, pièce ou charge supplémentaire montés.
- Tous les axes sont en position de précalibration.
- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

AVIS	<p>Toujours visser l'EMD à la cartouche de mesure sans câble de mesure. Ne raccorder le câble de mesure à l'EMD qu'ensuite. Sinon, risque d'endommagement du câble de mesure.</p> <p>De même lorsque l'EMD est retiré : toujours retirer d'abord le câble de mesure de l'EMD. Ne retirer l'EMD de la cartouche de mesure qu'ensuite.</p> <p>Après la calibration, retirer le câble de mesure de la connexion X32. Dans le cas contraire, des signaux perturbateurs peuvent apparaître et provoquer des dommages.</p>
-------------	--

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Première calibration**.
Une fenêtre s'ouvre. Tous les axes à calibrer sont affichés. L'axe au plus petit numéro est sélectionné.
2. Retirer le couvercle de la connexion X32.

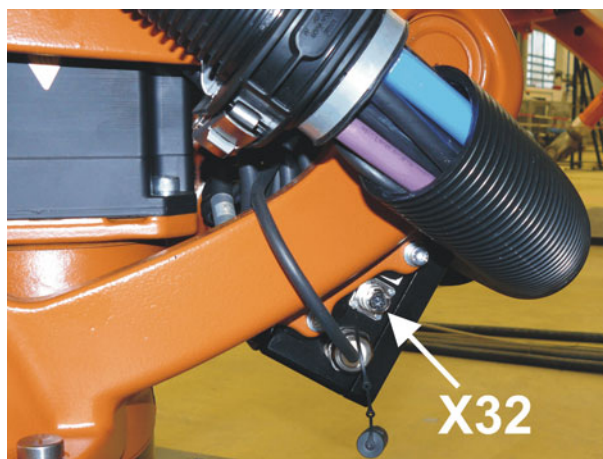


Fig. 5-5: Retirer le couvercle de X32

3. Connecter le câble de mesure à X32.

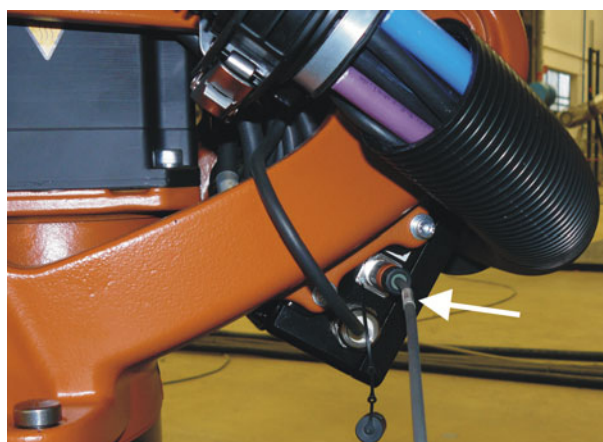


Fig. 5-6: Connecter le câble de mesure à X32

4. Retirer le capuchon de protection de la cartouche de mesure à l'axe sélectionné dans la fenêtre (l'EMD retourné peut être utilisé en tant que tournevis).



Fig. 5-7: Retirer le capuchon de protection de la cartouche de mesure

5. Visser l'EMD sur la cartouche de mesure.



Fig. 5-8: Visser l'EMD sur la cartouche de mesure

6. Raccorder le câble de mesure à l'EMD. Ce faisant, aligner le point rouge du connecteur sur la rainure dans l'EMD.



Fig. 5-9: Raccorder le câble de mesure à l'EMD

7. Actionner **Calibrer**.
8. Actionner la touche d'homme mort et la touche de start.
Lorsque l'EMD est passé par l'encoche de mesure, la position de calibration est calculée. Le robot s'arrête automatiquement. Les valeurs sont sauvegardées. L'axe est supprimé dans la fenêtre.
9. Retirer le câble de mesure de l'EMD. Retirer l'EMD de la cartouche de mesure et remonter la protection.
10. Répéter les opérations 4 à 9 pour tous les axes à calibrer.
11. Fermer la fenêtre.
12. Retirer le câble de mesure de la connexion X32.

5.5.3.2 Apprendre l'offset (avec EMD)

Description

Apprendre l'offset se fait avec charge. La différence avec la première calibration est sauvegardée.

Si le robot travaille avec différentes charges, il faut effectuer **Apprendre l'offset** pour chaque charge. Si le préhenseur doit soulever une charge lourde, il faut effectuer **Apprendre l'offset** une fois pour préhenseur sans pièce et une fois pour préhenseur avec pièce.

Condition préalable

- Conditions ambiantes identiques (température etc.) à celles de la première calibration.
- La charge est montée sur le robot.
- Tous les axes sont en position de précalibration.
- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1

Procédure


AVIS	Toujours visser l'EMD à la cartouche de mesure sans câble de mesure. Ne raccorder le câble de mesure à l'EMD qu'ensuite. Sinon, risque d'endommagement du câble de mesure. De même lorsque l'EMD est retiré : toujours retirer d'abord le câble de mesure de l'EMD. Ne retirer l'EMD de la cartouche de mesure qu'ensuite. Après la calibration, retirer le câble de mesure de la connexion X32. Dans le cas contraire, des signaux perturbateurs peuvent apparaître et provoquer des dommages.
-------------	---

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Apprendre l'offset**.
2. Entrer le numéro de l'outil. Confirmer avec **Outil OK**.
Une fenêtre s'ouvre. Tous les axes n'ayant pas encore appris l'outil sont affichés. L'axe au plus petit numéro est sélectionné.
3. Retirer le couvercle de la connexion X32 et raccorder le câble de mesure.
4. Retirer le capuchon de protection de la cartouche de mesure à l'axe sélectionné dans la fenêtre (l'EMD retourné peut être utilisé en tant que tournevis).
5. Visser l'EMD sur la cartouche de mesure.
6. Raccorder le câble de mesure à l'EMD. Ce faisant, aligner le point rouge du connecteur sur la rainure dans l'EMD.
7. Actionner **Apprendre**.
8. Actionner la touche d'homme mort et la touche de start.
Lorsque l'EMD est passé par l'encoche de mesure, la position de calibration est calculée. Le robot s'arrête automatiquement. Une fenêtre s'ouvre. L'écart pour cet axe par rapport à la première position est fourni en degrés et incréments.
9. Confirmer avec **OK**. L'axe est supprimé dans la fenêtre.
10. Retirer le câble de mesure de l'EMD. Retirer l'EMD de la cartouche de mesure et remonter la protection.
11. Répéter les opérations 4 à 10 pour tous les axes à calibrer.
12. Fermer la fenêtre.
13. Retirer le câble de mesure de la connexion X32.

5.5.3.3 Contrôler la calibration avec charge avec l'offset (avec EMD)**Description**

Domaine d'application :

- Contrôle de la première calibration
- Restauration de la première calibration si celle-ci a été perdue (par ex. après un échange de moteur ou une collision). Comme l'offset appris est conservé même après une perte de calibration, la commande de robot est en mesure de calculer la première calibration.

	Un axe ne peut être contrôlé que si tous les axes avec un numéro plus petit ont été calibrés.
---	---


Condition préalable

- Conditions ambiantes identiques (température, etc.) à celles de la première calibration.
- Le robot est avec une charge pour laquelle **Apprendre l'offset** a été effectué.
- Tous les axes sont en position de précalibration.
- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1.

Procédure

AVIS	Toujours visser l'EMD à la cartouche de mesure sans câble de mesure. Ne raccorder le câble de mesure à l'EMD qu'ensuite. Sinon, risque d'endommagement du câble de mesure. De même lorsque l'EMD est retiré : toujours retirer d'abord le câble de mesure de l'EMD. Ne retirer l'EMD de la cartouche de mesure qu'ensuite. Après la calibration, retirer le câble de mesure de la connexion X32. Dans le cas contraire, des signaux perturbateurs peuvent apparaître et provoquer des dommages.
-------------	---

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Calibration avec charge > Avec offset**.
2. Entrer le numéro de l'outil. Confirmer avec **Outil OK**.
Une fenêtre s'ouvre. Tous les axes n'ayant pas encore appris l'offset avec cet outil sont affichés. L'axe au plus petit numéro est sélectionné.
3. Retirer le couvercle de la connexion X32 et raccorder le câble de mesure.
4. Retirer le capuchon de protection de la cartouche de mesure à l'axe sélectionné dans la fenêtre (l'EMD retourné peut être utilisé en tant que tournevis).
5. Visser l'EMD sur la cartouche de mesure.
6. Raccorder le câble de mesure à l'EMD. Ce faisant, aligner le point rouge du connecteur sur la rainure dans l'EMD.
7. Actionner **Tester**.
8. Actionner la touche d'homme mort et la touche de start.
Lorsque l'EMD est passé par l'encoche de mesure, la position de calibration est calculée. Le robot s'arrête automatiquement. La différence avec "Apprendre l'offset" est affichée.
9. Le cas échéant, mémoriser les valeurs avec **Sauvegarder**. Les anciennes valeurs de la calibration sont ainsi effacées.
Pour restaurer une première calibration perdue, sauvegarder toujours les valeurs.

	Les axes A4, A5 et A6 sont avec couplage mécanique. Signification : En effaçant les valeurs de A4, on efface les valeurs de A5 et A6. En effaçant les valeurs de A5, on efface les valeurs de A6.
---	---

10. Retirer le câble de mesure de l'EMD. Retirer l'EMD de la cartouche de mesure et remonter la protection.
11. Répéter les opérations 4 à 10 pour tous les axes à calibrer.
12. Fermer la fenêtre.
13. Retirer le câble de mesure de la connexion X32.

5.5.4 Calibrer avec le comparateur**Description**

Pour la calibration avec comparateur, la position de calibration est accostée manuellement par l'utilisateur. La calibration se fera toujours sous charge. On ne peut sauvegarder plusieurs calibrations pour différentes charges.



Fig. 5-10: Comparateur

Condition préalable

- La charge est montée sur le robot.
- Tous les axes sont en position de précalibration.
- Le mode de déplacement "Touches de déplacement" est actif et **Axes** est sélectionné en tant que système de coordonnées.
- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > CPP**. Une fenêtre s'ouvre. Tous les axes non calibrés sont affichés. L'axe à calibrer en premier est sélectionné.
2. A l'axe, retirer la protection de la cartouche de mesure et monter le comparateur sur la cartouche.
Avec une clé pour vis à six pans creux, dévisser légèrement les vis au col du comparateur. Tourner le cadran pour pouvoir bien le lire. Enfoncer le boulon du comparateur jusqu'à la butée dans le comparateur.
Avec une clé pour vis à six pans creux, resserrer les vis au col du comparateur.
3. Régler un override manuel de 1 %.
4. Déplacer l'axe de "+" vers "-". Au point le plus profond de l'encoche de mesure, reconnaissable au changement de sens de l'aiguille, réglez le comparateur sur zéro.
Si le point le plus profond a été dépassé par inadvertance, déplacer l'axe jusqu'à atteindre ce point. Le sens du déplacement ne joue aucun rôle, de "+" vers "-" ou de "-" vers "+".
5. Amener à nouveau les axes en position de précalibration.
6. Déplacer l'axe de "+" vers "-" jusqu'à ce que l'aiguille se trouve env. 5 à 10 graduations avant zéro.
7. Commuter sur le déplacement manuel incrémental.
8. Déplacer l'axe de "+" vers "-" jusqu'à avoir atteint zéro.



Si zéro est dépassé : répéter les opérations 5 à 8.

9. Actionner **Calibrer**. L'axe calibré est enlevé de la fenêtre.
10. Retirer le comparateur de la cartouche et remonter la protection.
11. Recommuter de la méthode manuelle incrémentelle sur mode de déplacement normal.
12. Répéter les opérations 2 à 11 pour tous les axes à calibrer.

13. Fermer la fenêtre.

5.5.5 Calibrer les axes supplémentaires

- Description**
- Les axes supplémentaires de KUKA peuvent être calibrés aussi bien avec l'EMD qu'avec le comparateur.
 - Les axes supplémentaires ne venant pas de KUKA peuvent être qualifiés avec le comparateur. Si on désire effectuer une calibration avec l'EMD, l'axe supplémentaire doit être équipé de cartouches de mesure.
- Procédure**
- La calibration d'axes supplémentaires se déroule de la même manière que la calibration des axes du robot. Dans la sélection des axes, les axes supplémentaires configurés apparaissent désormais à côté des axes du robot.

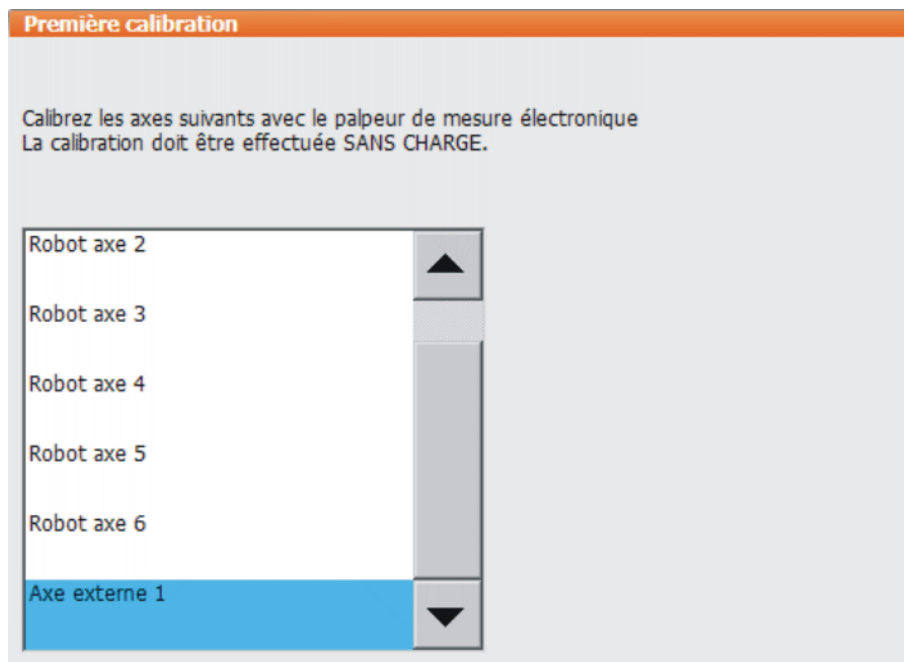




Fig. 5-11: Liste de sélection des axes à calibrer

 Calibration avec des robots industriels ayant plus de 2 axes supplémentaires : en cas de robot comprenant plus de 8 axes, il faut veiller à ce que le câble de mesure de l'EMD soit relié à un deuxième RDC, le cas échéant.

5.5.6 Calibration de référence

 La procédure décrite ici ne doit pas être utilisée lors de la mise en service du robot.

Description La calibration de référence est appropriée lorsque il faut effectuer des travaux de maintenance sur un robot calibré correctement et que ces travaux sont susceptibles de provoquer une perte de la calibration. Exemples :

- Remplacement du RDC
- Remplacement du moteur

Avant les travaux de maintenance, le robot est amené en position \$MAMES. Ensuite, la calibration de référence fait en sorte que les valeurs des axes de cette variable de système soient à nouveau affectées au robot. L'état du robot

est alors tel qu'il était avant la perte de la calibration. Les offsets appris sont préservés. Un EMD ou un comparateur ne sont pas nécessaires.

Que le robot ait une charge ou pas n'a aucune importance lors de la calibration de référence. La calibration de référence peut également être utilisée pour les axes supplémentaires.

Préparation

- Avant les travaux de maintenance, amener le robot en position \$MAMES. Pour ce faire, programmer un point PTP \$MAMES et l'accoster. Ceci ne peut être effectué que par le groupe d'utilisateur "Expert" !

AVERTISSEMENT

Le robot ne doit pas être amené en position HOME par défaut au lieu de la position \$MAMES.

\$MAMES est en partie, mais pas toujours identique à la position HOME par défaut. Le robot ne peut être calibré correctement avec la calibration de référence qu'en position \$MAMES. Si le robot est calibré avec la calibration de référence dans une position différente de \$MAMES, des dommages corporels et matériels peuvent s'ensuivre.

Condition préalable

- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1
- La position du robot n'a pas été modifiée pendant les travaux de maintenance.
- Si le RDC a été remplacé : les données du robot ont été transmises du disque dur sur le RDC. (Ceci ne peut être effectué que par le groupe d'utilisateur "Expert" !)

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > Référence**.
La fenêtre d'options **Calibration de référence** s'ouvre. Tous les axes non calibrés sont affichés. L'axe à calibrer en premier est sélectionné.
2. Actionner **Calibrer**. L'axe sélectionné est calibré et enlevé de la fenêtre d'options.
3. Répéter l'opération 2 pour tous les axes à calibrer.

5.5.7 Calibrer avec le MEMD et un train de repère

Aperçu

Pour la calibration avec le MEMD, la position de calibration est accostée automatiquement par la commande de robot. La calibration se fait d'abord sans et ensuite avec charge. On peut sauvegarder plusieurs calibrations pour différentes charges.

L'A6 n'est pas calibré avec le MEMD mais à l'aide d'un trait de repère. La description du déroulement se trouve dans les descriptions de la calibration MEMD.

Etape	Description
1	<p>Première calibration</p> <p>(>>> 5.5.7.1 "Effectuer la première calibration (avec MEMD)" Page 94)</p> <p>La première calibration est effectuée sans charge.</p>

Etape	Description
2	<p>Apprendre l'offset</p> <p>(>>> 5.5.7.2 "Apprendre l'offset (avec MEMD)" Page 96)</p> <p>"Apprendre l'offset" se fait avec charge. La différence avec la première calibration est sauvegardée.</p>
3	<p>Si nécessaire : Contrôler la calibration avec charge avec l'offset</p> <p>(>>> 5.5.7.3 "Contrôler la calibration avec charge avec l'offset (avec MEMD)" Page 97)</p> <p>"Contrôler la calibration avec charge avec l'offset" se fait avec une charge pour laquelle un offset a été appris.</p> <p>Domaine d'application :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Contrôle de la première calibration ■ Restauration de la première calibration si celle-ci a été perdue (par ex. après un échange de moteur ou une collision). Comme l'offset appris est conservé même après une perte de calibration, la commande de robot est en mesure de calculer la première calibration.

MEMD

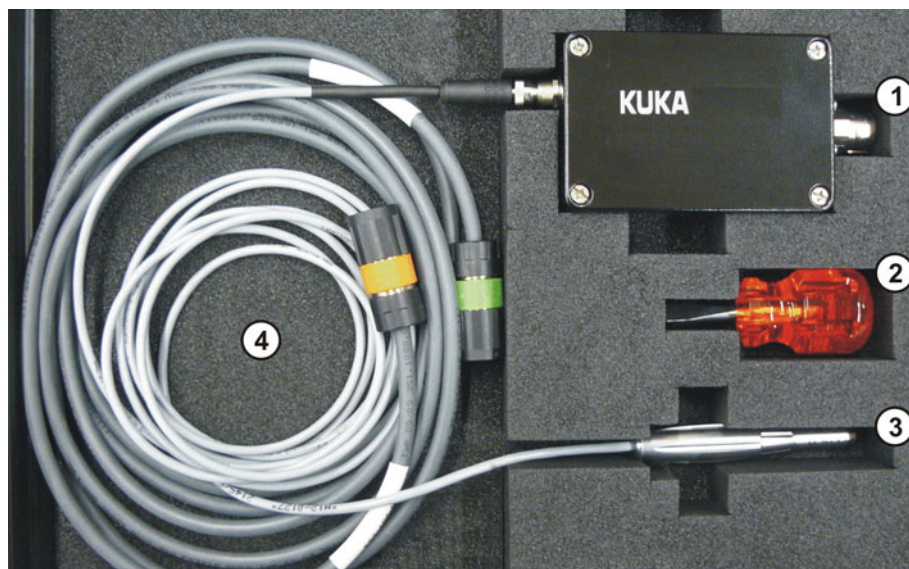


Fig. 5-12: Boîte MEMD

- | | | | |
|---|------------|---|--------|
| 1 | Boîte MEMD | 3 | MEMD |
| 2 | Tournevis | 4 | Câbles |

Le câble plus fin est le câble de mesure. Il relie le MEMD avec la boîte MEMD.

Le câble plus gros est le câble EtherCAT. Il est connecté à la boîte MEMD et au robot à X32.

AVIS	Laisser le câble de mesure connecté à la boîte MEMD et le déconnecter le moins souvent possible. Le connecteur de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est connecté / déconnecté trop souvent.
-------------	---

5.5.7.1 Effectuer la première calibration (avec MEMD)

Condition préalable

- Le robot est sans charge. C.à.d. pas d'outil, pièce ou charge supplémentaire montés.
- Les axes A1 à A5 sont en position de précalibration.
- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Première calibration**.
Une fenêtre s'ouvre. Tous les axes à calibrer sont affichés. L'axe au plus petit numéro est sélectionné.
2. Retirer le couvercle de la connexion X32.

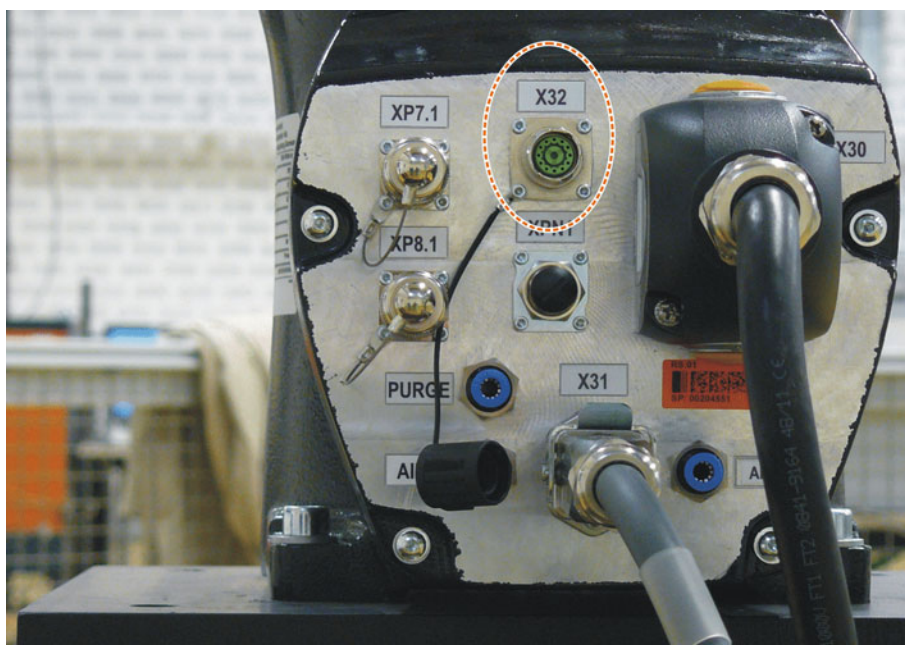


Fig. 5-13: X32 sans couvercle

3. Connecter le câble EtherCAT à X32 et à la boîte MEMD.

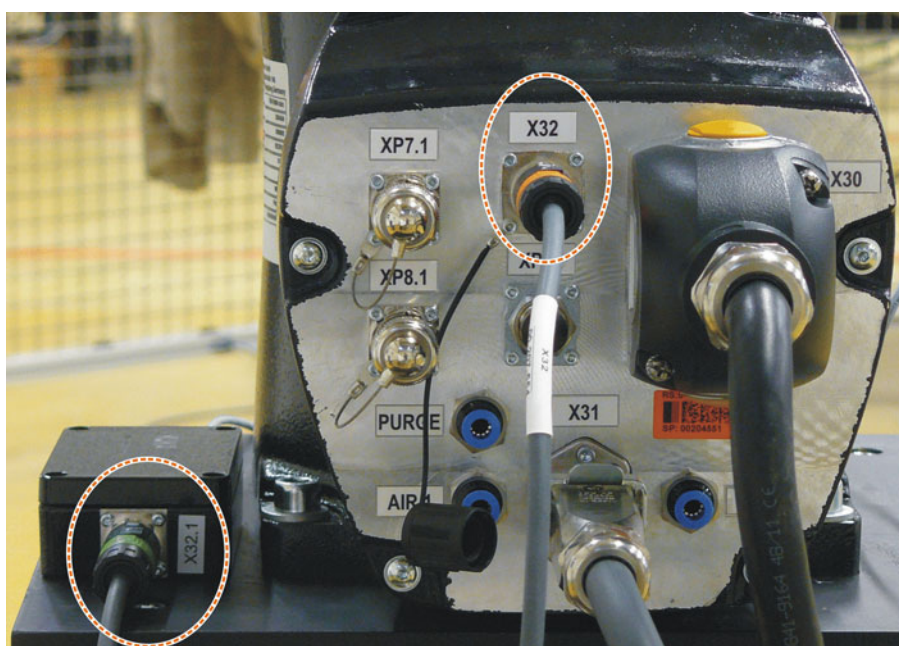


Fig. 5-14: Câble EtherCAT à X32 et à la boîte MEMD

4. Retirer le capuchon de protection de la cartouche de mesure à l'axe sélectionné dans la fenêtre.



Fig. 5-15: Retirer le capuchon de protection de la cartouche de mesure

5. Visser le MEMD sur la cartouche de mesure.



Fig. 5-16: Visser le MEMD sur la cartouche de mesure

6. Actionner **Calibrer**.
7. Actionner la touche d'homme mort et la touche de start.
Lorsque le MEMD est passé par l'encoche de mesure, la position de calibration est calculée. Le robot s'arrête automatiquement. Les valeurs sont sauvegardées. L'axe est supprimé dans la fenêtre.
8. Retirer le MEMD de la cartouche de mesure et remonter le capuchon de protection.
9. Répéter les opérations 4 à 8 pour tous les axes à calibrer, excepté A6.
10. Fermer la fenêtre.
11. Amener A6 en position de calibration :
L'A6 est marqué par des traits très fins dans le métal. Aligner ces traits avec exactitude les uns au dessus des autres.

i Lors de l'accostage de la position de calibration, il est important que le trait fixe se trouve sur une ligne droite à l'avant. Si l'on regarde le trait depuis le côté, le trait mobile ne peut pas être orienté de façon suffisamment exacte. Ceci provoque une calibration incorrecte.

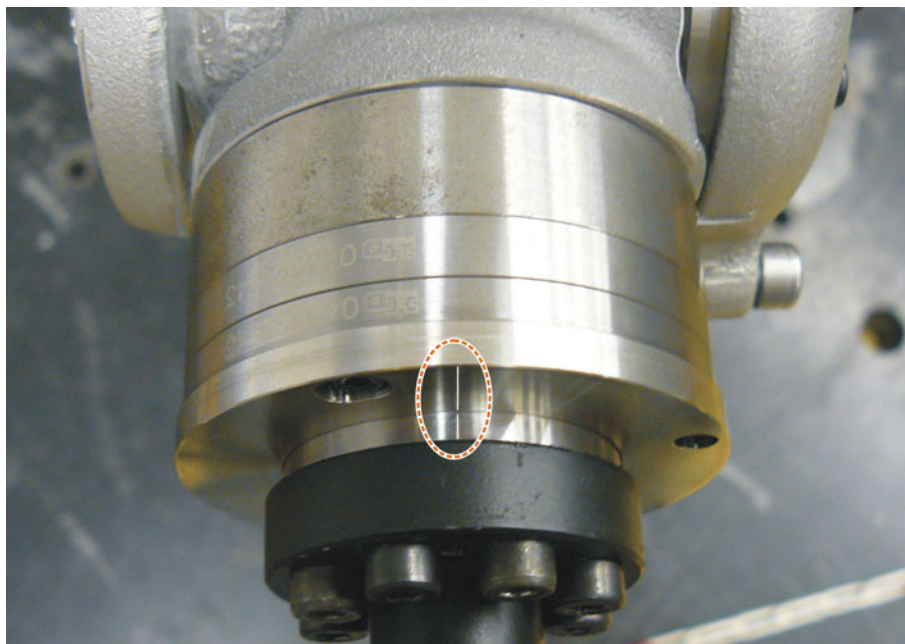


Fig. 5-17: Position de calibration d'A6 - vue d'en haut

12. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > Référence**.
- La fenêtre d'options **Calibration de référence** s'ouvre. L'A6 est affiché et est marqué.
13. Actionner **Calibrer**. A6 est calibré et supprimé de la fenêtre d'options.
14. Fermer la fenêtre.
15. Retirer le câble EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte MEMD.

AVIS Laisser le câble de mesure connecté à la boîte MEMD et le déconnecter le moins souvent possible. Le connecteur de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est connecté / déconnecté trop souvent.

5.5.7.2 Apprendre l'offset (avec MEMD)

Description

Apprendre l'offset se fait avec charge. La différence avec la première calibration est sauvegardée.


Si le robot travaille avec différentes charges, il faut effectuer **Apprendre l'offset** pour chaque charge. Si le préhenseur doit soulever une charge lourde, il faut effectuer **Apprendre l'offset** une fois pour préhenseur sans pièce et une fois pour préhenseur avec pièce.

Condition préalable

- Conditions ambiantes identiques (température, etc.) à celles de la première calibration.
- La charge est montée sur le robot.
- Les axes A1 à A5 sont en position de précalibration.
- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Apprendre l'offset**.
2. Entrer le numéro de l'outil. Confirmer avec **Outil OK**.
Une fenêtre s'ouvre. Tous les axes n'ayant pas encore appris l'outil sont affichés. L'axe au plus petit numéro est sélectionné.
3. Retirer le couvercle de la connexion X32.
4. Connecter le câble EtherCAT à X32 et à la boîte MEMD.
5. Retirer la protection de la cartouche de mesure à l'axe sélectionné dans la fenêtre
6. Visser le MEMD sur la cartouche de mesure.
7. Actionner **Apprendre**.
8. Actionner la touche d'homme mort et la touche de start.
Lorsque le MEMD est passé par l'encoche de mesure, la position de calibration est calculée. Le robot s'arrête automatiquement. Une fenêtre s'ouvre. L'écart pour cet axe par rapport à la première position est fourni en degrés et incréments.
9. Confirmer avec **OK**. L'axe est supprimé dans la fenêtre.
10. Retirer le MEMD de la cartouche de mesure et remonter le capuchon de protection.
11. Répéter les opérations 5 à 10 pour tous les axes à calibrer, excepté A6.
12. Fermer la fenêtre.
13. Amener A6 en position de calibration :
L'A6 est marqué par des traits très fins dans le métal. Aligner ces traits avec exactitude les uns au dessus des autres.

 Lors de l'accostage de la position de calibration, il est important que le trait fixe se trouve sur une ligne droite à l'avant. Si l'on regarde le trait depuis le côté, le trait mobile ne peut pas être orienté de façon suffisamment exacte. Ceci provoque une calibration incorrecte.

14. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > Référence**.
La fenêtre d'options **Calibration de référence** s'ouvre. L'A6 est affiché et est marqué.
15. Actionner **Calibrer**. A6 est calibré et supprimé de la fenêtre d'options.
16. Fermer la fenêtre.
17. Retirer le câble EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte MEMD.

AVIS Laisser le câble de mesure connecté à la boîte MEMD et le déconnecter le moins souvent possible. Le connecteur de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est connecté / déconnecté trop souvent.

5.5.7.3 Contrôler la calibration avec charge avec l'offset (avec MEMD)**Description**

Domaine d'application :

- Contrôle de la première calibration
- Restauration de la première calibration si celle-ci a été perdue (par ex. après un échange de moteur ou une collision). Comme l'offset appris est conservé même après une perte de calibration, la commande de robot est en mesure de calculer la première calibration.



Un axe ne peut être contrôlé que si tous les axes avec un numéro plus petit ont été calibrés.

**ATTENTION**

La valeur déterminée n'est pas affichée pour A6. Cela signifie que la première calibration ne peut pas être contrôlée. Il est cependant possible de restaurer une première calibration perdue.

Condition préalable

- Conditions ambiantes identiques (température, etc.) à celles de la première calibration.
- Le robot est avec une charge pour laquelle **Apprendre l'offset** a été effectué.
- Les axes A1 à A5 sont en position de précalibration.
- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Calibration avec charge > Avec offset**.
2. Entrer le numéro de l'outil. Confirmer avec **Outil OK**.
Une fenêtre s'ouvre. Tous les axes n'ayant pas encore appris l'offset avec cet outil sont affichés. L'axe au plus petit numéro est sélectionné.
3. Retirer le couvercle de la connexion X32.
4. Connecter le câble EtherCAT à X32 et à la boîte MEMD.
5. Retirer le capuchon de protection de la cartouche de mesure à l'axe sélectionné dans la fenêtre.
6. Visser le MEMD sur la cartouche de mesure.
7. Actionner **Tester**.
8. Actionner la touche d'homme mort et la touche de start.
Lorsque le MEMD est passé par l'encoche de mesure, la position de calibration est calculée. Le robot s'arrête automatiquement. La différence avec "Apprendre l'offset" est affichée.
9. Le cas échéant, mémoriser les valeurs avec **Sauvegarder**. Les anciennes valeurs de la calibration sont ainsi effacées.
Pour restaurer une première calibration perdue, sauvegarder toujours les valeurs.



Les axes A4, A5 et A6 sont avec couplage mécanique. Signification :
En effaçant les valeurs de A4, on efface les valeurs de A5 et A6.
En effaçant les valeurs de A5, on efface les valeurs de A6.

10. Retirer le MEMD de la cartouche de mesure et remonter le capuchon de protection.
11. Répéter les opérations 5 à 10 pour tous les axes à calibrer, excepté A6.
12. Fermer la fenêtre.
13. Amener A6 en position de calibration :
L'A6 est marqué par des traits très fins dans le métal. Aligner ces traits avec exactitude les uns au dessus des autres.



Lors de l'accostage de la position de calibration, il est important que le trait fixe se trouve sur une ligne droite à l'avant. Si l'on regarde le trait depuis le côté, le trait mobile ne peut pas être orienté de façon suffisamment exacte. Ceci provoque une calibration incorrecte.

14. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > Référence**.


La fenêtre d'options **Calibration de référence** s'ouvre. L'A6 est affiché et est marqué.

15. Appuyer sur **Calibrer** pour restaurer une première calibration perdue A6 est supprimé de la fenêtre d'options.
16. Fermer la fenêtre.
17. Retirer le câble EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte MEMD.

AVIS	Laisser le câble de mesure connecté à la boîte MEMD et le déconnecter le moins souvent possible. Le connecteur de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est connecté / déconnecté trop souvent.
-------------	---

5.5.8 Décalibration manuelle des axes

Description Les valeurs de la calibration peuvent être effacées pour chaque axe. Les axes ne se déplacent pas lors de la décalibration.

	Les axes A4, A5 et A6 sont avec couplage mécanique. Signification : En effaçant les valeurs de A4, on efface les valeurs de A5 et A6. En effaçant les valeurs de A5, on efface les valeurs de A6.
---	---

AVIS	Les fins de course logiciels sont désactivés pour un robot décalibré. Le robot peut accoster les butées. Il peut donc ainsi être endommagé. Il faudra alors remplacer également les tampons. Si possible, ne pas déplacer un robot décalibré ou réduire l'override manuel autant que possible.
-------------	--

Condition préalable

- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > Décalibrer**. Une fenêtre s'ouvre.
2. Sélectionner l'axe à décalibrer.
3. Actionner **Décalibrer**. Les données de la calibration des axes sont effacées.
4. Répéter les opérations 2 et 3 pour tous les axes à décalibrer.
5. Fermer la fenêtre.

5.6 Modification des butées logicielles

Il y a 2 possibilités de modifier les butées logicielles :

- Saisir manuellement la valeur souhaitée.
- Adapter automatiquement les butées à un ou plusieurs programmes.
Ce faisant, la commande de robot détermine les positions des axes minimum et maximum dans les programmes. Ces valeurs peuvent être définies en tant que butées logicielles.

Condition préalable

- Groupe d'utilisateurs "Expert"
- Mode T1, T2 ou AUT

Procédure **Modifier manuellement les butées logicielles :**

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Service > Butée logicielle**. La fenêtre **Butée logicielle** s'ouvre.
2. Modifier les butées selon les besoins dans les colonnes **Négatif** et **Positif**.

3. Sauvegarder les modifications avec **Sauvegarder**.

Adapter les butées logicielles au programme :

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Service > Butée logicielle**. La fenêtre **Butée logicielle** s'ouvre.
2. Appuyer sur **Détermination autom.**. Le message suivant est affiché : *Détermination automatique en cours.*
3. Lancer le programme auquel les butées doivent être adaptées. Traiter entièrement le programme puis l'abandonner.
Dans la fenêtre **Butée logicielle**, la position maximum et minimum atteinte de chaque axe est affichée.
4. Répéter l'opération 3 pour tous les programmes auxquels les butées doivent être adaptées.
Dans la fenêtre **Butée logicielle**, la position maximum et minimum atteinte de chaque axe est affichée en se référant à l'ensemble des programmes traités.
5. Une fois que tous les programmes ont été traités, appuyer sur **Fin** dans la fenêtre **Butée logicielle**.
6. Appuyer sur **Sauvegarder** pour adopter les valeurs déterminées en tant que butées logicielles.
7. Si nécessaire, modifier à nouveau les valeurs déterminées automatiquement.

i Recommandation : diminuer les valeurs minimum déterminées de 5°. Augmenter les valeurs maximum déterminées de 5°. Ce tampon permet d'éviter que les axes atteignent les butées pendant le traitement du programme et de déclencher un arrêt.

8. Sauvegarder les modifications avec **Sauvegarder**.

Description

Fenêtre **Butée logicielle** :

Butée logicielle					
Axe	Négatif	Position actuelle	Positif		
A1 [°]	-185.00	0.00	185.00	Détermination	
A2 [°]	-146.00	0.00	0.00	Fin	
A3 [°]	-119.00	0.00	155.00	Sauvegarder	
A4 [°]	-350.00	0.00	350.00		
A5 [°]	-125.00	0.00	125.00		
A6 [°]	350.00	0.00	350.00		

Fig. 5-18: Avant la détermination automatique

Pos.	Description
1	Butée négative actuelle
2	Position actuelle de l'axe
3	Butée positive actuelle

Axe	Négatif	Position actuelle	Positif
A1 [°]	-123.38	0.00	136.65
A2 [°]	-126.85	0.00	-90.00
A3 [°]	90.00	0.00	123.89
A4 [°]	0.00	0.00	0.00
A5 [°]	0.00	0.00	0.00
A6 [°]	-61.84	0.00	0.00

Fig. 5-19: Pendant la détermination automatique

Pos.	Description
4	Position minimum prise par l'axe depuis le début de la détermination
5	Position maximum prise par l'axe depuis le début de la détermination

Boutons

Les boutons suivants sont disponibles (uniquement pour le groupe d'utilisateurs "Expert") :

Bouton	Description
Détermination autom.	Lance la détermination automatique : La commande de robot inscrit dans la fenêtre Butée logicielle , dans les colonnes Minimum et Maximum , les positions minimum et maximum prises par les axes à partir de maintenant.
Fin	Termine la détermination automatique : Transcrit les positions minimum / maximum déterminées dans les colonnes Négatif et Positif mais ne les sauvegarde pas encore.
Sauvegarder	Sauvegarde les valeurs dans les colonnes Négatif et Positif en tant que butées logicielles.

5.7 Mesure

5.7.1 Mesure de l'outil

Description

Lors de la mesure de l'outil, l'utilisateur affecte un système de coordonnées cartésien (système TOOL) à l'outil monté à la bride de fixation.

Le système TOOL a son origine à un point défini par l'utilisateur. Ce point s'appelle CDO (centre de l'outil). Le CDO est normalement positionné au point de travail de l'outil.



Si l'outil est fixe, la mesure décrite ici ne doit pas être utilisée. Une mesure propre est à appliquer pour les outils fixes.
(>>> 5.7.3 "Mesure de l'outil fixe" Page 112)

Avantages de la mesure de l'outil :

- L'outil peut être déplacé dans le sens d'avance sur une droite.
- L'outil peut être tourné autour du CDO sans modifier la position du CDO.
- En mode programme : la vitesse de déplacement programmée est conservée au CDO sur la trajectoire.

On peut mémoriser au maximum 16 systèmes de coordonnées TOOL. Variable : TOOL_DATA[1...16].

Données sauvegardées :

- X, Y, Z :
Origine du système de coordonnées TOOL par rapport au système FLANGE (BRIDE)
- A, B, C :
Orientation du système de coordonnées TOOL par rapport au système de coordonnées FLANGE (BRIDE)

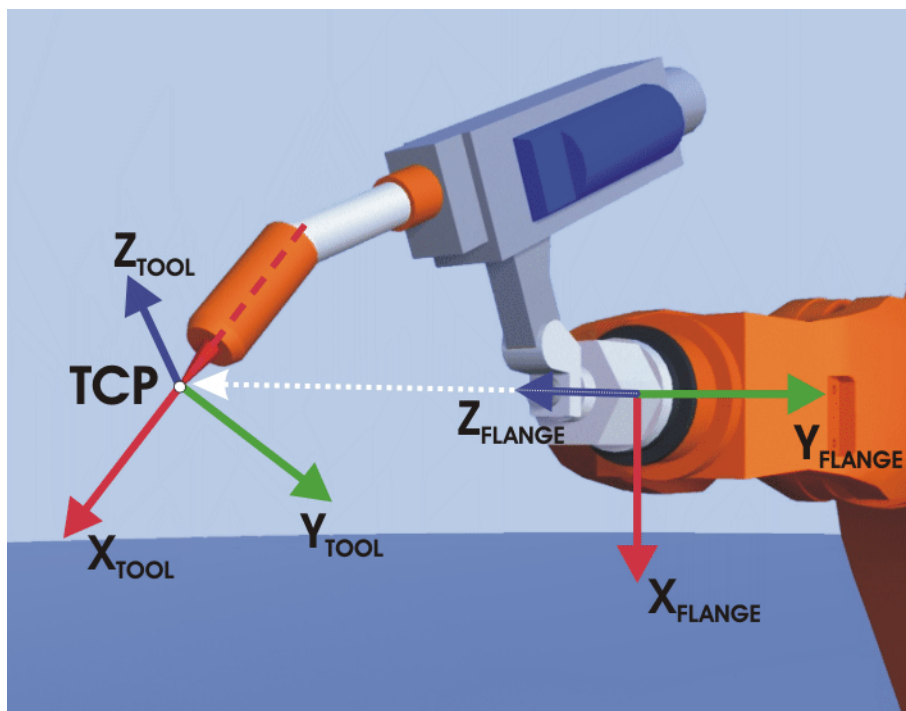


Fig. 5-20: Principe de la mesure CDO


Aperçu

La mesure de l'outil se fait en deux phases :

Opération	Description
1	<p>Définition de l'origine du système de coordonnées TOOL</p> <p>Options disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ XYZ 4 points (>>> 5.7.1.1 "Mesure du CDO : méthode XYZ 4 points" Page 103) ■ XYZ Référence (>>> 5.7.1.2 "Mesure du CDO : méthode de référence XYZ" Page 105)
2	<p>Définition de l'orientation du système de coordonnées TOOL</p> <p>Options disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ABC 2 points (>>> 5.7.1.4 "Définition de l'orientation : méthode ABC 2 points" Page 106) ■ ABC World (>>> 5.7.1.3 "Définition de l'orientation : méthode ABC World" Page 106)


Si les données de la mesure sont connues, on peut les entrer directement.
(>>> 5.7.1.5 "Entrée numérique" Page 108)

5.7.1.1 Mesure du CDO : méthode XYZ 4 points

 La méthode XYZ 4 Points ne peut pas être utilisée pour les robots de palettisation.

Description

Avec le CDO de l'outil à mesurer, on accoste un point de référence en partant de 4 sens différents. Le point de référence est librement choisi. La commande de robot calcule le CDO à partir des différentes positions de la bride.

 Les 4 positions de la bride avec lesquelles on accoste le point de référence doivent être suffisamment distantes les unes des autres.

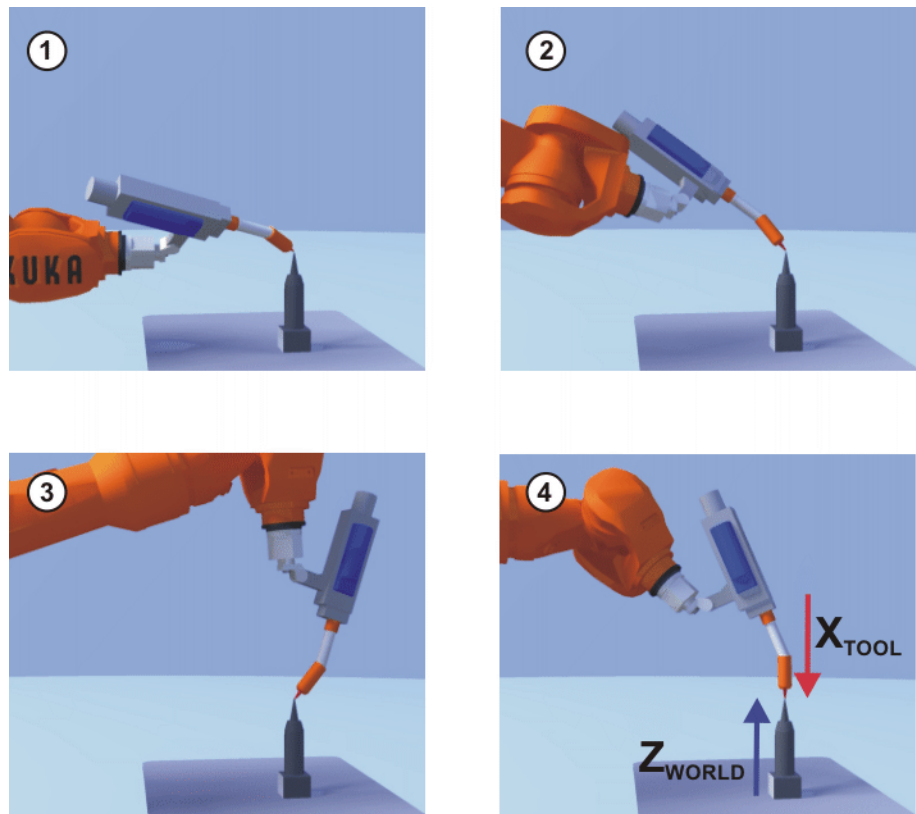


Fig. 5-21: Méthode XYZ 4 Points

Condition préalable

- L'outil à mesurer est monté sur la bride de fixation.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil > XYZ 4 points**.
2. Affecter un numéro et un nom à l'outil à mesurer. Confirmer avec **Suivant**.
3. Accoster un point de référence avec le CDO. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
4. En venant d'une autre direction, accoster le point de référence avec le CDO. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
5. Répéter deux fois l'opération 4.
6. Entrer les données de la charge (on peut faire l'impasse sur cette étape si les données de la charge sont saisies séparément).
(>>> 5.8.3 "Entrer les données de la charge" Page 128)
7. Confirmer avec **Suivant**.
8. Si nécessaire, il est possible d'afficher les coordonnées et l'orientation des points mesurés en incréments ou en degrés (par rapport au système de coordonnées FLANGE). Pour ce faire, cliquer sur **Points de mesure**. Retourner ensuite à l'affichage précédent avec **Retour**.
9. Ou bien : Appuyer sur **Sauvegarder** et fermer la fenêtre avec le symbole **Fermer**.
Ou bien : actionner **ABC 2 points** ou **ABC World**. Les anciennes données sont sauvegardées automatiquement et une fenêtre s'ouvre dans laquelle on peut définir l'orientation du système de coordonnées TOOL.
(>>> 5.7.1.4 "Définition de l'orientation : méthode ABC 2 points" Page 106)
(>>> 5.7.1.3 "Définition de l'orientation : méthode ABC World" Page 106)

5.7.1.2 Mesure du CDO : méthode de référence XYZ

Description Dans le cas de la méthode de référence XYZ, un nouvel outil est mesuré avec un outil déjà mesuré. La commande de robot compare les positions de la bride et calcule le CDO du nouvel outil.

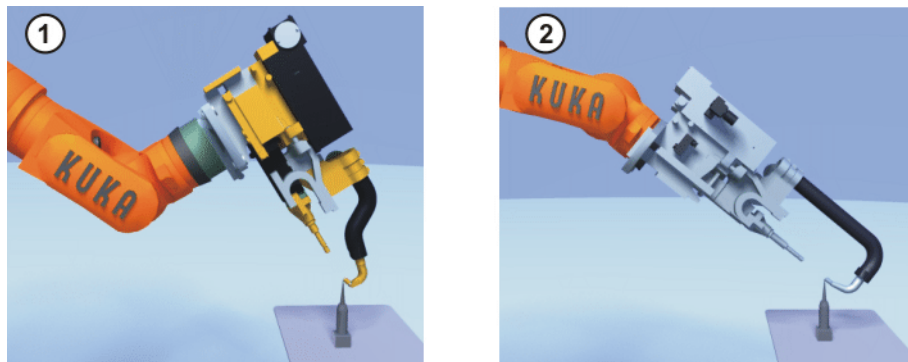


Fig. 5-22: Méthode Référence XYZ

Condition préalable

- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Mode T1

Préparation Déterminer les données CDO de l'outil mesuré :

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil > Référence XYZ**.
2. Saisir le numéro de l'outil mesuré.
3. Les données de l'outil sont affichées. Noter les valeurs pour X,Y et Z.
4. Fermer la fenêtre.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil > Référence XYZ**.
2. Affecter un numéro et un nom au nouvel outil. Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer les données CDO de l'outil déjà mesuré. Confirmer avec **Suivant**.
4. Accoster un point de référence avec le CDO. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
5. Dégager et démonter l'outil. Monter le nouvel outil.
6. Avec le CDO du nouvel outil, accoster le point de référence. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
7. Entrer les données de la charge (on peut faire l'impasse sur cette étape si les données de la charge sont saisies séparément).
(>>> 5.8.3 "Entrer les données de la charge" Page 128)
8. Confirmer avec **Suivant**.
9. Si nécessaire, il est possible d'afficher les coordonnées et l'orientation des points mesurés en incréments ou en degrés (par rapport au système de coordonnées FLANGE). Pour ce faire, cliquer sur **Points de mesure**. Retourner ensuite à l'affichage précédent avec **Retour**.
10. Ou bien : Appuyer sur **Sauvegarder** et fermer la fenêtre avec le symbole **Fermer**.

Ou bien : actionner **ABC 2 points** ou **ABC World**. Les anciennes données sont sauvegardées automatiquement et une fenêtre s'ouvre dans laquelle on peut définir l'orientation du système de coordonnées TOOL.

(>>> 5.7.1.4 "Définition de l'orientation : méthode ABC 2 points" Page 106)

(>>> 5.7.1.3 "Définition de l'orientation : méthode ABC World" Page 106)

5.7.1.3 Définition de l'orientation : méthode ABC World

Description

L'utilisateur aligne les axes du système de coordonnées TOOL de façon parallèle aux axes du système de coordonnées WORLD. L'orientation du système TOOL est ainsi communiquée à la commande de robot.

Cette méthode a deux variantes :

- **5D** : l'utilisateur communique le sens d'avance de l'outil à la commande du robot. Par défaut, le sens d'avance est l'axe X. L'orientation des autres axes est définie par le système et ne peut pas être influencée par l'utilisateur.

Le système définit toujours immédiatement l'orientation des autres axes. Si l'outil doit être mesuré une autre fois plus tard, par ex. après une collision, il suffira donc de définir à nouveau le sens d'avance. Il n'est pas nécessaire de prendre la rotation autour du sens d'avance en compte.

- **6D** : l'utilisateur communique le sens des 3 axes à la commande du robot.

Condition préalable

- L'outil à mesurer est monté sur la bride de fixation.
- Le CDO de l'outil est déjà mesuré.
- Mode T1



La procédure suivante est valable si le sens d'avance de l'outil est le sens d'avance par défaut (= sens X). Si le sens d'avance a été modifié en Y ou Z, il faudra modifier la procédure en conséquence.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil > ABC World**.
2. Entrer le numéro de l'outil. Confirmer avec **Suivant**.
3. Choisir la variante dans le champ **5D/6D**. Confirmer avec **Suivant**.
4. Si **5D** a été sélectionné :
Aligner $+X_{TOOL}$ parallèle à $-Z_{WORLD}$ ($+X_{TOOL}$ = sens d'avance).
Si **6D** a été sélectionné :
Aligner comme suit les axes du système de coordonnées TOOL.
 - $+X_{TOOL}$ parallèle à $-Z_{WORLD}$ ($+X_{TOOL}$ = sens d'avance)
 - $+Y_{TOOL}$ parallèle à $+Y_{WORLD}$
 - $+Z_{TOOL}$ parallèle à $+X_{WORLD}$
5. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.



Les deux étapes suivantes ne sont pas nécessaires si la procédure n'a pas été appelée avec le menu principal mais après la mesure du CDO avec le bouton **ABC World**.

6. Entrer les données de la charge (on peut faire l'impasse sur cette étape si les données de la charge sont saisies séparément).
(>>> 5.8.3 "Entrer les données de la charge" Page 128)
7. Confirmer avec **Suivant**.
8. Si nécessaire, il est possible d'afficher les coordonnées et l'orientation des points mesurés en incréments ou en degrés (par rapport au système de coordonnées FLANGE). Pour ce faire, cliquer sur **Points de mesure**. Retourner ensuite à l'affichage précédent avec **Retour**.
9. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.1.4 Définition de l'orientation : méthode ABC 2 points

Description

Les axes du système de coordonnées TOOL sont communiqués à la commande de robot en accostant un point sur l'axe X et un point dans le plan XY.

Cette méthode est utilisée s'il s'agit d'obtenir une haute précision dans l'alignement des axes.

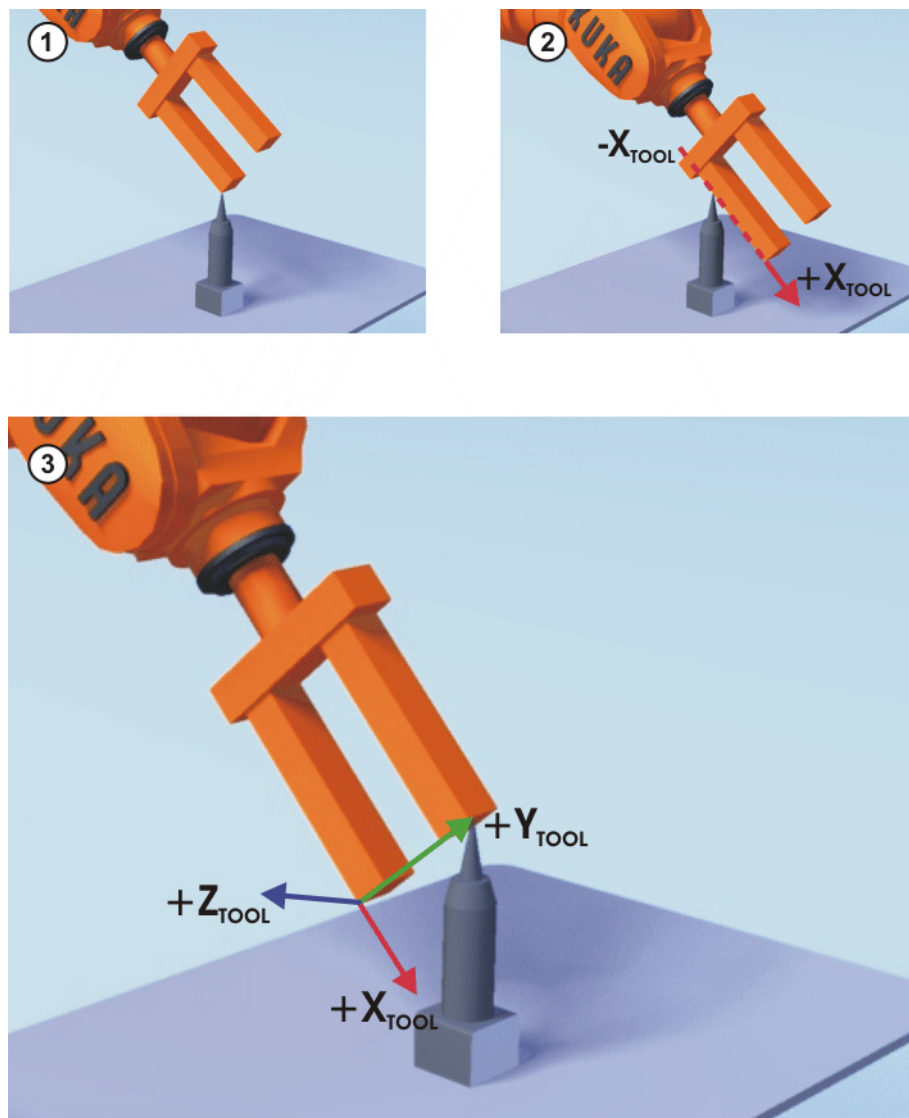


Fig. 5-23: Méthode ABC 2 points

Condition préalable

- L'outil à mesurer est monté sur la bride de fixation.
- Le CDO de l'outil est déjà mesuré.
- Mode T1



La procédure suivante est valable si le sens d'avance de l'outil est le sens d'avance par défaut (= sens X). Si le sens d'avance a été modifié en Y ou Z, il faudra modifier la procédure en conséquence.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil > ABC 2 points**.
2. Entrer le numéro de l'outil monté. Confirmer avec **Suivant**.
3. Accoster un point de référence quelconque avec le CDO. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
4. Déplacer l'outil pour que le point de référence sur l'axe X repose sur un point avec valeur X négative (c.à.d. dans le sens contraire de l'avance). Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
5. Déplacer l'outil pour que le point de référence dans le plan XY repose sur un point avec valeur Y positive. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.



Les deux étapes suivantes ne sont pas nécessaires si la procédure n'a pas été appelée avec le menu principal mais après la mesure du CDO avec le bouton **ABC 2 points**.

6. Entrer les données de la charge (on peut faire l'impasse sur cette étape si les données de la charge sont saisies séparément).
(>>> 5.8.3 "Entrer les données de la charge" Page 128)
7. Confirmer avec **Suivant**.
8. Si nécessaire, il est possible d'afficher les coordonnées et l'orientation des points mesurés en incréments ou en degrés (par rapport au système de coordonnées FLANGE). Pour ce faire, cliquer sur **Points de mesure**. Retourner ensuite à l'affichage précédent avec **Retour**.
9. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.1.5 Entrée numérique

Description On peut entrer manuellement les données de l'outil.

Sources possibles :

- CAO
- Outil avec mesure externe
- Indication du fabricant de l'outil



Dans le cas des robots de palettisation avec 4 axes, par ex. KR 180PA, les données de l'outil sont à entrer sous forme numérique. Les méthodes XYZ et ABC ne peuvent être utilisées car ces robots n'autorisent qu'une réorientation limitée.

Condition préalable

- Les valeurs suivantes sont connues :
 - X, Y, Z par rapport au système de coordonnées FLANGE
 - A, B, C par rapport au système de coordonnées FLANGE
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil > Entrée numérique**.
2. Affecter un numéro et un nom à l'outil à mesurer. Confirmer avec **Suivant**.
3. Saisir les données de l'outil Confirmer avec **Suivant**.
4. Entrer les données de la charge (on peut faire l'impasse sur cette étape si les données de la charge sont saisies séparément).
(>>> 5.8.3 "Entrer les données de la charge" Page 128)
5. Si on dispose du contrôle en ligne des données de la charge (cela dépend du type de robot) : configurer en fonction des besoins.
(>>> 5.8.5 "Contrôle en ligne des données de la charge" Page 129)
6. Confirmer avec **Suivant**.
7. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.2 Mesure de la base

Description

Dans le cas de la mesure de la base, l'utilisateur affecte un système de coordonnées cartésien (système de coordonnées BASE) à la pièce ou à la surface de travail. Le système de coordonnées BASE a son origine à un point défini par l'utilisateur.



Si l'outil est monté à la bride de fixation, la mesure décrite ne doit pas être utilisée. Une mesure propre est à appliquer pour les outils montés à la bride de fixation. (>>> 5.7.3 "Mesure de l'outil fixe" Page 112)

Avantages de la mesure de la base :

- Le CDO peut être déplacé manuellement le long des contours de la pièce ou de la surface de travail.
- Les points peuvent être appris par rapport à la base. S'il faut déplacer la base, par ex. parce que la surface de travail a été déplacée, les points migrent avec et ne doivent pas être réappris.

On peut mémoriser au maximum 32 systèmes de coordonnées BASE. Variable : BASE_DATA[1...32].

Aperçu

Deux méthodes de mesure de la base sont disponibles :

- Méthode 3 points (>>> 5.7.2.1 "Méthode 3 points" Page 109)
- Méthode indirecte (>>> 5.7.2.3 "Méthode indirecte" Page 112)
(>>> 5.7.2.2 "Méthode indirecte" Page 111)

Si les données de la mesure sont connues, on peut les entrer directement.

5.7.2.1 Méthode 3 points

Description

L'origine et deux autres points de la base sont accostés. Ces 3 points définissent la nouvelle base.

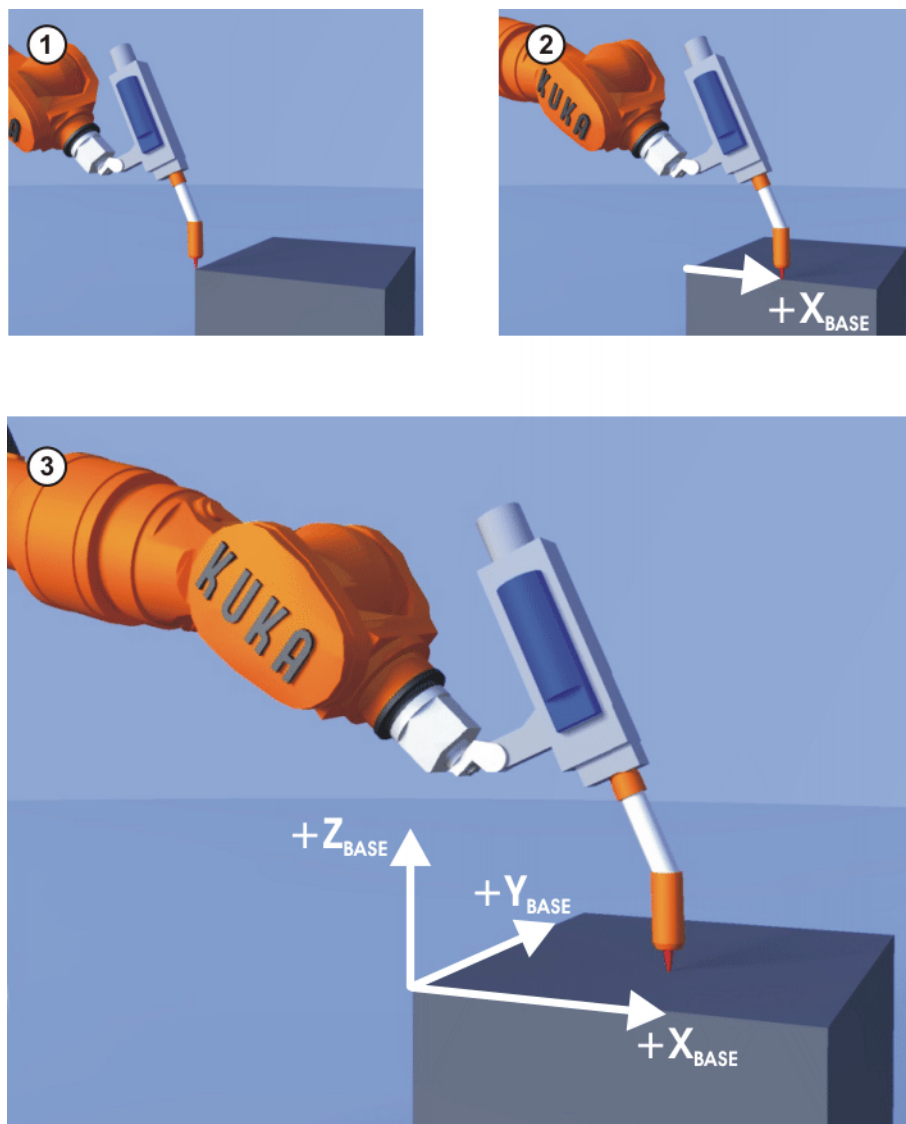


Fig. 5-24: Méthode 3 points

Condition préalable

- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Base > 3 points**.
2. Affecter un numéro et un nom à la nouvelle base. Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer le numéro de l'outil monté. Confirmer avec **Suivant**.
4. Avec le CDO, accoster l'origine de la nouvelle base. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
5. Avec le CDO, accoster un point sur l'axe X positif de la nouvelle base. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
6. Avec le CDO, accoster un point dans le plan XY avec valeur Y positive. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
7. Si nécessaire, il est possible d'afficher les coordonnées et l'orientation des points mesurés en incréments ou en degrés (par rapport au système de coordonnées FLANGE). Pour ce faire, cliquer sur **Points de mesure**. Retourner ensuite à l'affichage précédent avec **Retour**.
8. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.2.2 Méthode indirecte

Description

La méthode indirecte est utilisée si l'origine de la base ne peut être accostée, par ex. parce qu'elle se trouve à l'intérieur d'une pièce ou à l'extérieur de l'enveloppe d'évolution du robot.

Il faut accoster 4 points de la base aux coordonnées connues. La commande de robot calcule la base à partir de ces points.

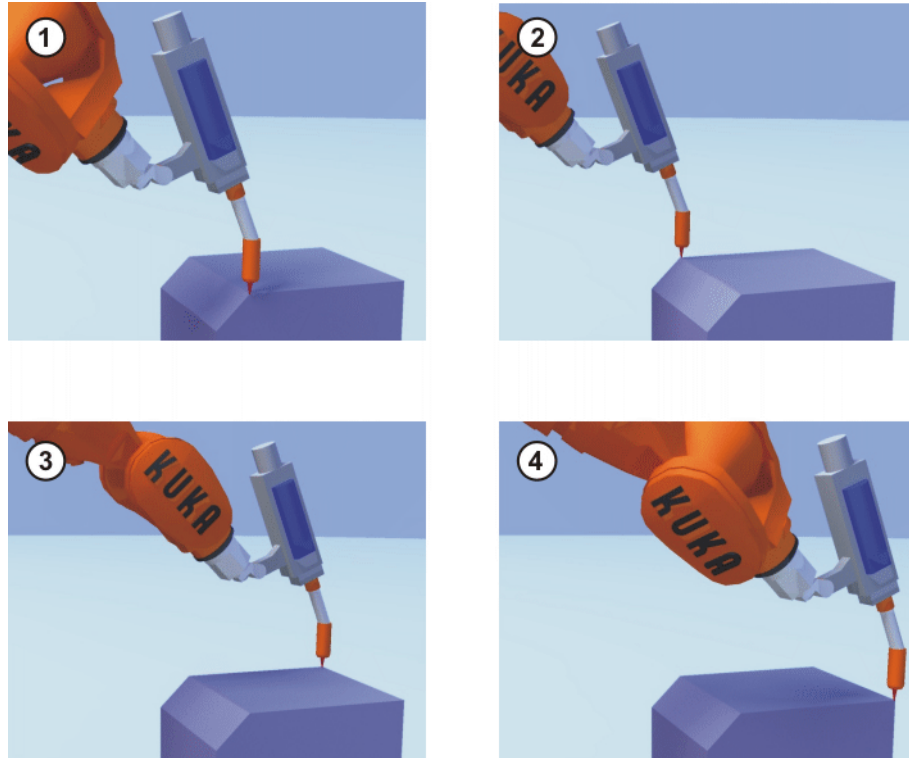


Fig. 5-25: Méthode indirecte

Condition préalable

- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Les coordonnées des 4 points de la nouvelle base sont connues, par ex. tirées de la CFAO. Le CDO peut atteindre les 4 points.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Base > Indirect**.
2. Affecter un numéro et un nom à la nouvelle base. Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer le numéro de l'outil monté. Confirmer avec **Suivant**.
4. Entrer les coordonnées d'un point connu de la nouvelle base et accoster le point avec le CDO. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
5. Répéter trois fois l'opération 4.
6. Si nécessaire, il est possible d'afficher les coordonnées et l'orientation des points mesurés en incréments ou en degrés (par rapport au système de coordonnées FLANGE). Pour ce faire, cliquer sur **Points de mesure**. Retourner ensuite à l'affichage précédent avec **Retour**.
7. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.2.3 Méthode indirecte

Description

La méthode indirecte est utilisée si l'origine de la base ne peut être accostée, par ex. parce qu'elle se trouve à l'intérieur d'une pièce ou à l'extérieur de l'enveloppe d'évolution du robot.

Il faut accoster 4 points de la base aux coordonnées connues. La commande de robot calcule la base à partir de ces points.

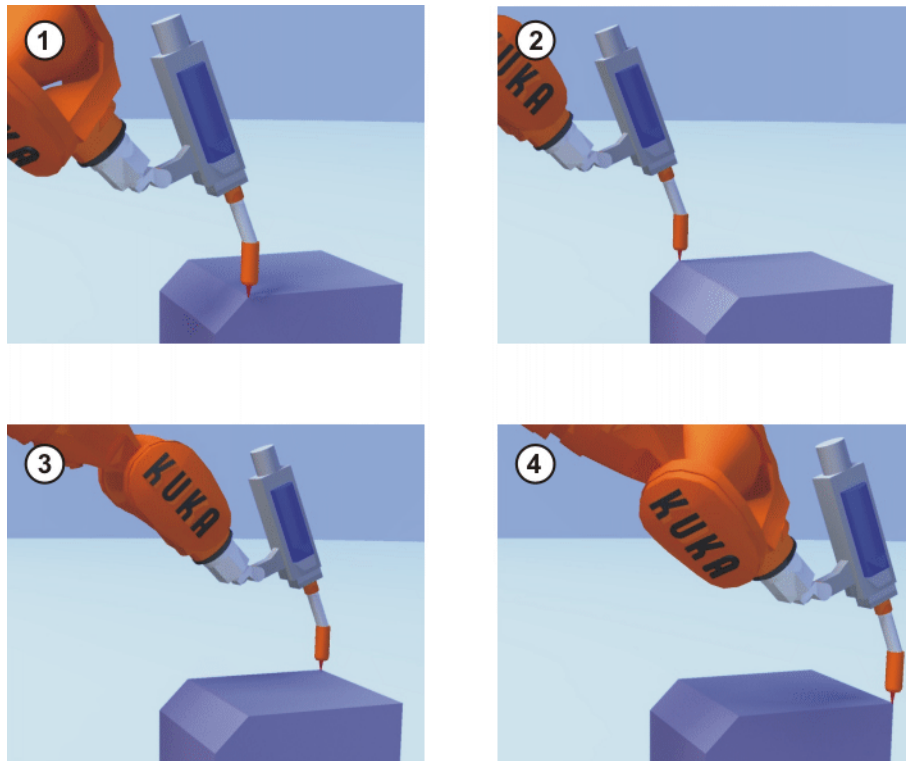


Fig. 5-26: Méthode indirecte

Condition préalable

- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Les coordonnées des 4 points de la nouvelle base sont connues, par ex. tirées de la CFAO. Le CDO peut atteindre les 4 points.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service**>**Mesurer** > **Base** > **Indirect**.
2. Affecter un numéro et un nom à la nouvelle base. Confirmer avec **Suite**.
3. Entrer le numéro de l'outil monté. Confirmer avec **Suite**.
4. Entrer les coordonnées d'un point connu de la nouvelle base et accoster le point avec le CDO. Actionner **Mesurer**. Confirmer avec **Suite**.
5. Répéter trois fois l'opération 4.
6. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.3 Mesure de l'outil fixe

Aperçu

La mesure de l'outil fixe se fait en deux phases :

Opération	Description
1	<p>Mesurer le CDO de l'outil fixe</p> <p>Le CDO d'un outil fixe est appelé CDO externe.</p> <p>(>>> 5.7.3.1 "Mesure du CDO externe" Page 113)</p> <p>Si les données de la mesure sont connues, on peut les entrer directement.</p> <p>(>>> 5.7.3.2 "Entrée numérique du CDO externe" Page 115)</p>
2	<p>Mesure de la pièce</p> <p>Options disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Méthode directe (>>> 5.7.3.3 "Mesurer la pièce : méthode directe" Page 115) ■ Méthode indirecte (>>> 5.7.3.4 "Mesurer la pièce : méthode indirecte" Page 116)

La commande de robot sauvegarde le CDO externe comme système de coordonnées de base et la pièce comme système de coordonnées TOOL. Au total on pourra sauvegarder au maximum 32 systèmes de coordonnées BASE et 16 systèmes de coordonnées TOOL.

5.7.3.1 Mesure du CDO externe

Description

L'utilisateur transmet tout d'abord le CDO de l'outil fixe à la commande du robot. A cette fin, le CDO est accosté avec un outil déjà mesuré.

L'orientation du système de coordonnées de l'outil fixe est ensuite communiquée à la commande de robot. A cette fin, l'utilisateur aligne le système de coordonnées de l'outil déjà mesuré en parallèle au nouveau système de coordonnées. Il existe deux variantes :

- **5D** : l'utilisateur communique le sens d'avance de l'outil à la commande du robot. Par défaut, le sens d'avance est l'axe X. L'orientation des autres axes est définie par le système et ne peut pas être influencée par l'utilisateur.

Le système définit toujours immédiatement l'orientation des autres axes. Si l'outil doit être mesuré une autre fois plus tard, par ex. après une collision, il suffira donc de définir à nouveau le sens d'avance. Il n'est pas nécessaire de prendre la rotation autour du sens d'avance en compte.

- **6D** : l'utilisateur communique l'orientation des 3 axes à la commande du robot.

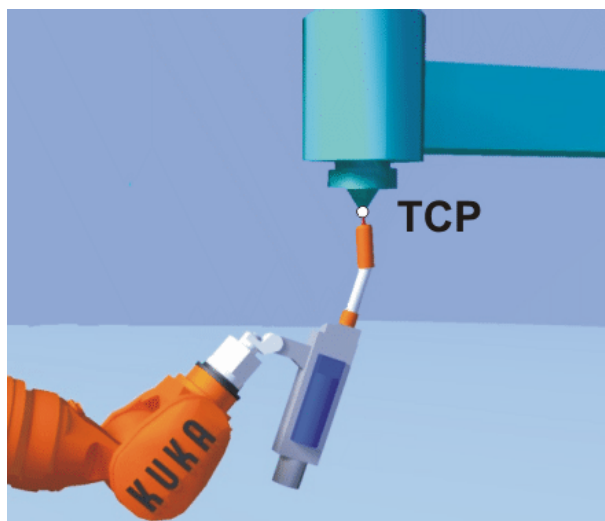


Fig. 5-27: Apprentissage du CDO externe

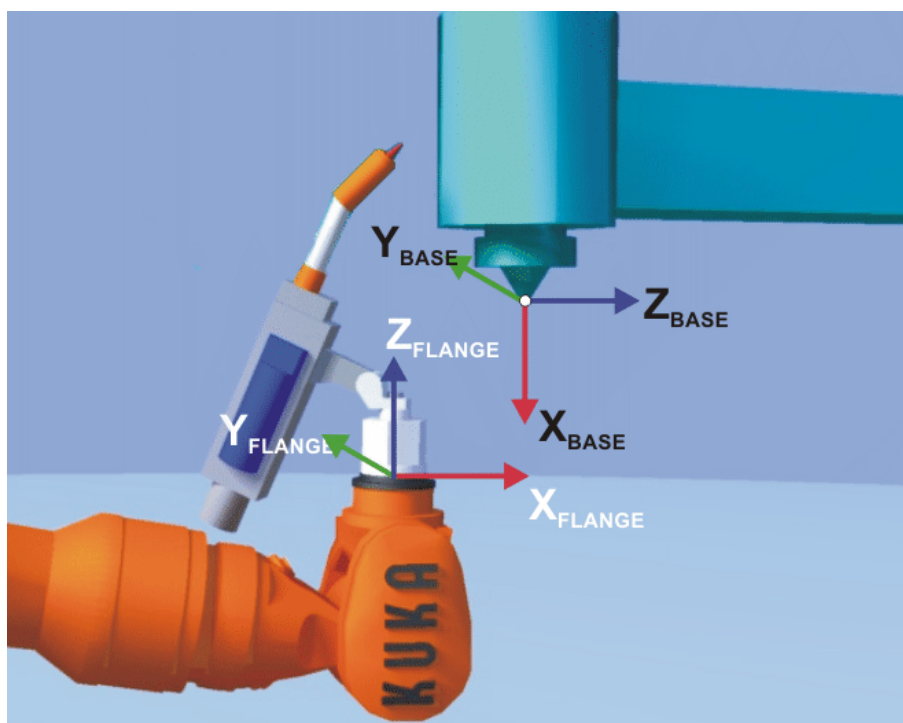


Fig. 5-28: Aligner en parallèle les systèmes de coordonnées

Condition préalable

- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Mode T1



La procédure suivante est valable si le sens d'avance de l'outil est le sens d'avance par défaut (= sens X). Si le sens d'avance a été modifié en Y ou Z, il faudra modifier la procédure en conséquence.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil fixe > Outil**.
2. Affecter un numéro et un nom à l'outil fixe. Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer le numéro de l'outil mesuré. Confirmer avec **Suivant**.
4. Choisir la variante dans le champ **5D/6D**. Confirmer avec **Suivant**.
5. Avec le CDO de l'outil déjà mesuré, accoster le CDO de l'outil fixe. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.

6. Si **5D** a été sélectionné :
Aligner $+X_{BASE}$ parallèle à $-Z_{FLANGE}$.
(c.à.d. que la bride de fixation doit être alignée perpendiculairement au sens d'avance de l'outil fixe)
Si **6D** a été sélectionné :
Aligner la bride de fixation pour que ses axes soient parallèles aux axes de l'outil fixe :
 - $+X_{BASE}$ parallèle à $-Z_{FLANGE}$
(c.à.d. que la bride de fixation doit être alignée perpendiculairement au sens d'avance de l'outil)
 - $+Y_{BASE}$ parallèle à $+Y_{FLANGE}$
 - $+Z_{BASE}$ parallèle à $+X_{FLANGE}$
7. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
8. Si nécessaire, il est possible d'afficher les coordonnées et l'orientation des points mesurés en incréments ou en degrés (par rapport au système de coordonnées FLANGE). Pour ce faire, cliquer sur **Points de mesure**. Retourner ensuite à l'affichage précédent avec **Retour**.
9. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.3.2 Entrée numérique du CDO externe

- Condition préalable**
- Les valeurs numériques suivantes sont connues, par ex. de la CAO :
 - Distance entre le CDO de l'outil fixe et l'origine du système de coordonnées WORLD (X,Y,Z)
 - Rotation des axes de l'outil fixe, par rapport au système de coordonnées WORLD (A,B,C)
 - Mode T1
- Procédure**
1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil fixe > Entrée numérique**.
 2. Affecter un numéro et un nom à l'outil fixe. Confirmer avec **Suivant**.
 3. Entrer les données. Confirmer avec **Suivant**.
 4. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.3.3 Mesurer la pièce : méthode directe

Description L'origine et deux autres points de la pièce sont communiqués à la commande de robot. Ces 3 points définissent la pièce sans équivoque.

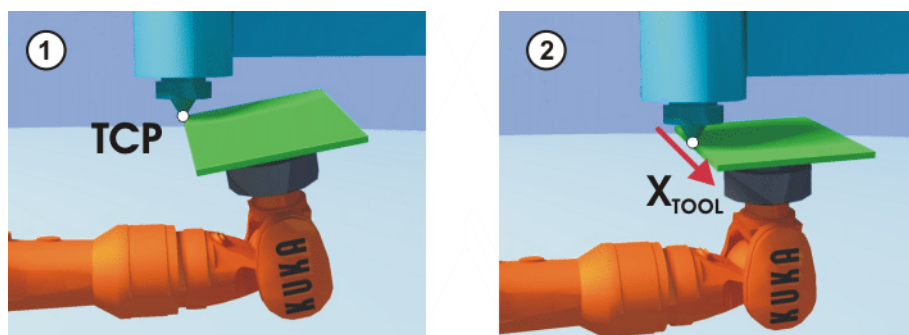


Fig. 5-29

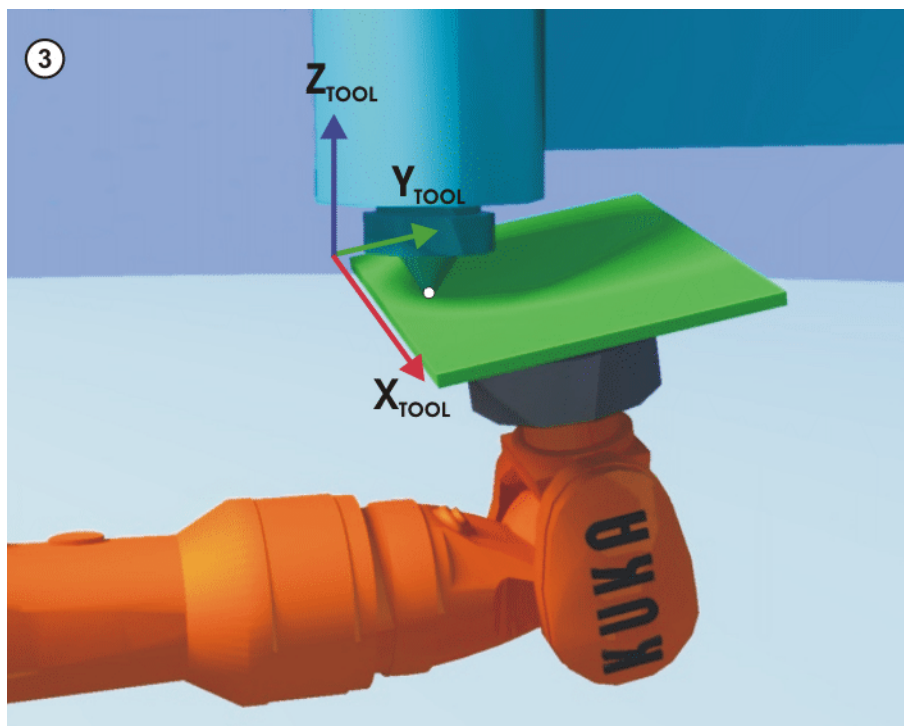


Fig. 5-30: Mesurer la pièce: Méthode directe

Condition préalable

- La pièce est montée sur la bride de fixation.
- Un outil fixe déjà mesuré est monté.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil fixe > Pièce > Mesure directe**.
2. Affecter un numéro et un nom à la pièce. Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer le numéro de l'outil fixe. Confirmer avec **Suivant**.
4. Amener l'origine du système de coordonnées de la pièce au CDO de l'outil fixe. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
5. Amener un point positif de l'axe X du système de coordonnées de la pièce au CDO de l'outil fixe. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
6. Amener un point ayant une valeur Y positive dans le plan XY du système de coordonnées de la pièce au CDO de l'outil fixe. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
7. Entrer les données de la charge de l'outil (on peut faire l'impasse sur cette étape si les données de la charge sont saisies séparément).
(>>> 5.8.3 "Entrer les données de la charge" Page 128)
8. Confirmer avec **Suivant**.
9. Si nécessaire, il est possible d'afficher les coordonnées et l'orientation des points mesurés en incréments ou en degrés (par rapport au système de coordonnées FLANGE). Pour ce faire, cliquer sur **Points de mesure**. Retourner ensuite à l'affichage précédent avec **Retour**.
10. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.3.4 Mesurer la pièce : méthode indirecte

Description

La commande de robot calcule la pièce à partir de 4 points dont les coordonnées doivent être connues. L'origine de la pièce n'est pas accostée.

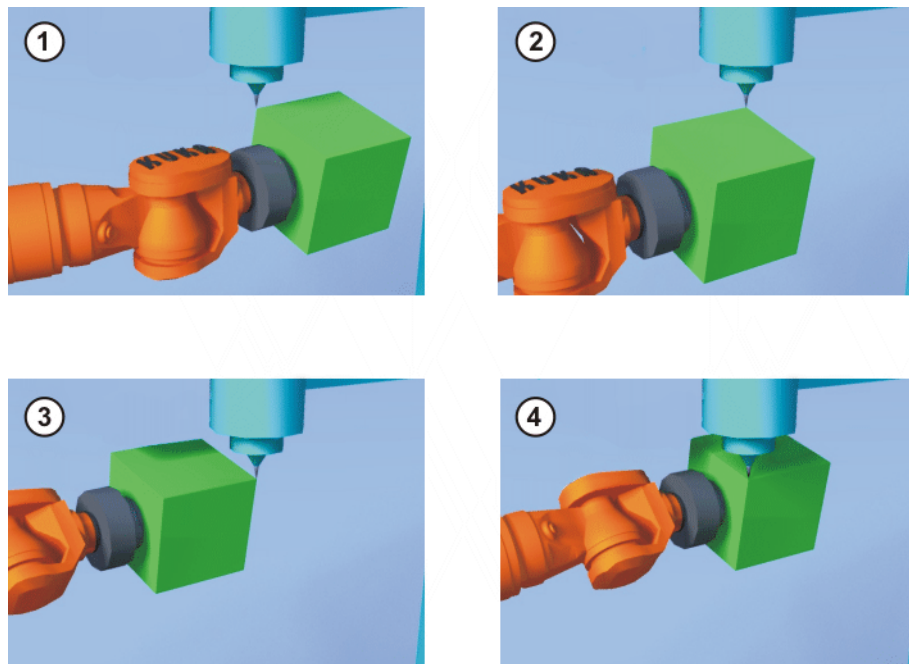


Fig. 5-31: Mesurer la pièce: Méthode indirecte

Condition préalable

- Un outil fixe déjà mesuré est monté.
- La pièce à mesurer est montée sur la bride de fixation.
- Les coordonnées des 4 points de la nouvelle pièce sont connues, par ex. tirées de la CFAO. Le CDO peut atteindre les 4 points.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil fixe > Pièce > Mesure indirecte**.
2. Affecter un numéro et un nom à la pièce. Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer le numéro de l'outil fixe. Confirmer avec **Suivant**.
4. Entrer les coordonnées d'un point connu de la pièce et accoster avec ce point le CDO de l'outil fixe. Actionner **Mesurer**. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
5. Répéter trois fois l'opération 4.
6. Entrer les données de la charge de l'outil (on peut faire l'impasse sur cette étape si les données de la charge sont saisies séparément).
(>>> 5.8.3 "Entrer les données de la charge" Page 128)
7. Confirmer avec **Suivant**.
8. Si nécessaire, il est possible d'afficher les coordonnées et l'orientation des points mesurés en incréments ou en degrés (par rapport au système de coordonnées FLANGE). Pour ce faire, cliquer sur **Points de mesure**. Retourner ensuite à l'affichage précédent avec **Retour**.
9. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.4 Renommer l'outil / la base

Condition préalable

- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil ou Base > Modifier le nom**.
2. Marquer l'outil ou la base et appuyer sur **Nom**.
3. Entrer un nouveau nom et confirmer avec **Sauvegarder**.

5.7.5 Unité linéaire

L'unité linéaire KUKA est une unité linéaire indépendante à un axe montée sur le sol ou au plafond. Elle permet le déplacement linéaire d'un robot. Elle est pilotée comme un axe supplémentaire par la commande du robot.

L'unité linéaire est une cinématique ROBROOT. Lors du déplacement de l'unité linéaire, la position du robot dans le système de coordonnées WORLD change. La position actuelle du robot dans le système de coordonnées WORLD est décrite par le vecteur \$ROBROOT_C.

\$ROBROOT_C est composé de :

- \$ERSYSROOT (partie statique)
Point de base de l'unité linéaire se référant à \$WORLD. Le point de base se trouve par défaut sur la position zéro de l'unité linéaire et dépend de \$MAMES.
- #ERSYS (partie dynamique)
Position actuelle du robot sur l'unité linéaire se référant à \$ERSYSROOT.

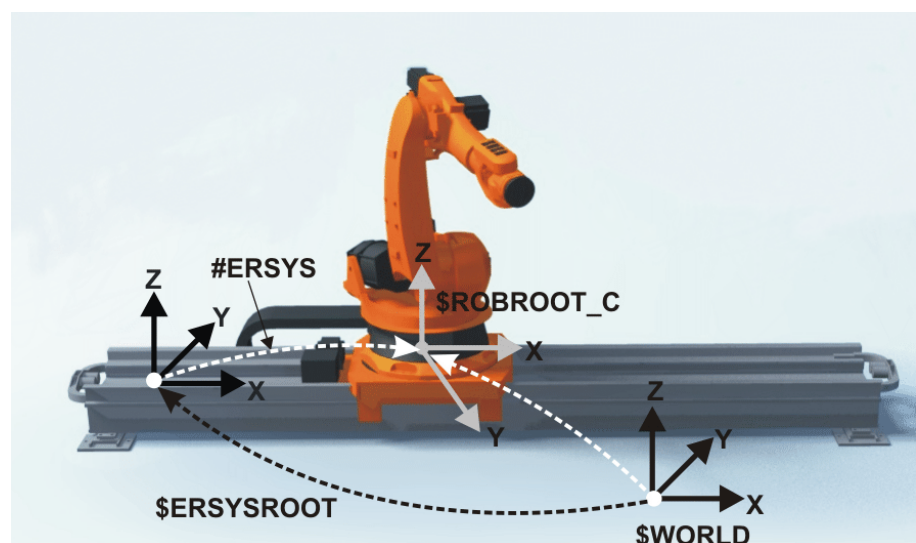


Fig. 5-32: Cinématique ROBROOT - Unité linéaire

5.7.5.1 Vérifier si l'unité linéaire doit être mesurée

Description

Le robot se trouve sur la bride de l'unité linéaire. Dans le meilleur des cas, le système de coordonnées ROBROOT du robot est identique au système de coordonnées WORLD de la linéaire. Dans la réalité il y a souvent de petites déviations faisant en sorte que des positions ne puissent pas être accostées correctement. La mesure à corriger ces déviations à partir de calculs (des rotations autour du sens de déplacement de l'unité linéaire ne peuvent pas être corrigées. Elles ne provoquent cependant pas d'erreurs lors de l'accostage de positions).

S'il n'y a aucune déviation, l'unité linéaire ne doit pas être mesurée. La procédure suivante permet de déterminer s'il faut la mesurer.

Condition préalable

- Les paramètres machines de l'unité linéaire sont configurés et chargés sur la commande de robot.
- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Aucun programme n'est ouvert ou sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Aligner le CDO sur un point quelconque et l'observer.

2. Déplacer l'unité linéaire de façon cartésienne. (et non spécifique aux axes !)
 - Si le CDO reste arrêté : l'axe linéaire ne doit pas être mesuré.
 - Si le CDO se déplace : l'axe linéaire doit être mesuré.
 (>>> 5.7.5.2 "Mesurer l'unité linéaire" Page 119)

Si les données de la mesure sont déjà connues (par ex. de CAO), on peut les entrer directement. (>>> 5.7.5.3 "Entrée numérique de l'unité linéaire" Page 120)

5.7.5.2 Mesurer l'unité linéaire

Description	<p>Lors de la mesure, un point de référence est accosté 3 fois avec le CDO d'un outil déjà mesuré.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Le point de référence est librement choisi. ■ La position du robot sur l'unité linéaire à partir de laquelle le point de référence est accosté doit être différente 3 fois. Les 3 positions doivent se situer suffisamment loin les unes des autres. <p>Les valeurs de correction déterminées par la mesure sont intégrées dans la variable de système \$ETx_TFLA3.</p>
Condition préalable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Les paramètres machines de l'unité linéaire sont configurés et chargés sur la commande de robot. ■ L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation. ■ Aucun programme n'est ouvert ou sélectionné. ■ Mode T1
Procédure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dans le menu principal, sélectionner Mise en service > Mesurer > Cinématique externe > Unité linéaire. La commande de robot détecte automatiquement l'unité linéaire et affiche les données suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ No de cinématique ext. : numéro de la cinématique externe (1 ... 6) (\$EX_KIN) ■ Axe : numéro de l'axe supplémentaire (1 ... 6) (\$ETx_AX) ■ Nom de la cinématique externe (\$ETx_NAME) (si la commande de robot ne peut pas déterminer ces valeurs, par ex. parce que l'unité linéaire n'est pas encore configurée, la mesure ne peut pas être poursuivie) 2. Déplacer l'unité linéaire avec la touche de déplacement "+". 3. Indiquer si l'unité linéaire est déplacée vers "+" ou vers "-". Confirmer avec Suivant. 4. Accoster le point de référence avec le CDO. 5. Actionner Mesurer. 6. Répéter deux fois les opérations 4 et 5. Déplacer cependant à chaque fois l'unité linéaire auparavant, afin d'accoster le point de référence à partir de plusieurs positions. 7. Actionner Sauvegarder. Les données de mesure sont sauvegardées. 8. Une question est affichée, demandant si les positions déjà apprises doivent être corrigées. <ul style="list-style-type: none"> ■ Si aucune position n'a été apprise avant la mesure, on peut répondre par Oui ou Non sans que cela n'ait d'effet. ■ Si des positions ont été apprises avant la mesure : Si l'on répond par Oui à la question, les positions avec la base 0 sont automatiquement corrigées. D'autres positions ne sont pas corrigées !

Si l'on répond par **Non** à la question, aucune position n'est corrigée.

AVIS

Après la mesure d'une unité linéaire, les mesures de sécurité suivantes doivent être prises :

1. Contrôler les butées logicielles de l'unité linéaire et les adapter, le cas échéant.
2. Tester les programmes en mode T1.

Si cela n'est pas respecté, des dommages matériels pourraient s'ensuivre.

5.7.5.3 Entrée numérique de l'unité linéaire

Condition préalable

- Les paramètres machines de l'unité linéaire sont configurés et chargés sur la commande de robot.
- Aucun programme n'est ouvert ou sélectionné.
- Les valeurs numériques suivantes sont connues, par ex. de la CAO :
 - Distance entre la bride du pied du robot et l'origine du système de coordonnées ERSYSROOT (X, Y, Z)
 - Orientation de la bride du pied du robot par rapport au système de coordonnées ERSYSROOT (A, B, C)
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Cinématique externe > Unité linéaire (numérique)**.

La commande de robot détecte automatiquement l'unité linéaire et affiche les données suivantes :

- **No de cinématique ext.** : numéro de la cinématique externe (1 ... 6)
- **Axe** : numéro de l'axe supplémentaire (1 ... 6)
- **Nom de la cinématique externe**

(si la commande de robot ne peut pas déterminer ces valeurs, par ex. parce que l'unité linéaire n'est pas encore configurée, la mesure ne peut pas être poursuivie)

2. Déplacer l'unité linéaire avec la touche de déplacement "+".
3. Indiquer si l'unité linéaire est déplacée vers "+" ou vers "-". Confirmer avec **Suite**.
4. Entrer les données. Confirmer avec **Suivant**.
5. Actionner **Sauvegarder**. Les données de mesure sont sauvegardées.
6. Une question est affichée, demandant si les positions déjà apprises doivent être corrigées.
 - Si aucune position n'a été apprise avant la mesure, on peut répondre par **Oui** ou **Non** sans que cela n'ait d'effet.
 - Si des positions ont été apprises avant la mesure :
Si l'on répond par **Oui** à la question, les positions avec la base 0 sont automatiquement corrigées. D'autres positions ne sont pas corrigées !
Si l'on répond par **Non** à la question, aucune position n'est corrigée.

AVIS


Après la mesure d'une unité linéaire, les mesures de sécurité suivantes doivent être prises :

1. Contrôler les butées logicielles de l'unité linéaire et les adapter, le cas échéant.
2. Tester les programmes en mode T1.

Si cela n'est pas respecté, des dommages matériels pourraient s'ensuivre.

5.7.6 Mesurer la cinématique externe

Description La mesure de la cinématique est nécessaire pour pouvoir déplacer les axes de la cinématique de façon synchrone et avec couplage mathématique par rapport aux axes du robot. Une cinématique externe peut être une table tournante/basculante ou un positionneur, par exemple.

 La mesure décrite ici ne doit pas être utilisée pour des unités linéaires. Une mesure propre est à appliquer pour les unités linéaires. (>>> 5.7.5 "Unité linéaire" Page 118)

Aperçu

La mesure de la cinématique externe se fait en deux phases :

Etape	Description
1	<p>Mesurer le point de base de la cinématique externe.</p> <p>(>>> 5.7.6.1 "Mesurer le point de base" Page 121)</p> <p>Si les données de la mesure sont connues, on peut les entrer directement.</p> <p>(>>> 5.7.6.2 "Entrée numérique du point de base" Page 122)</p>
2	<p>Si un outil se trouve sur la cinématique externe : mesurer la base de la pièce.</p> <p>(>>> 5.7.6.3 "Mesurer la base de la pièce" Page 123)</p> <p>Si les données de la mesure sont connues, on peut les entrer directement.</p> <p>(>>> 5.7.6.4 "Entrée numérique de la base de la pièce" Page 125)</p> <p>Si un outil est monté sur la cinématique externe : mesurer l'outil externe.</p> <p>(>>> 5.7.6.5 "Mesurer l'outil externe" Page 125)</p> <p>Si les données de la mesure sont connues, on peut les entrer directement.</p> <p>(>>> 5.7.6.6 "Entrée numérique de l'outil externe" Page 126)</p>

5.7.6.1 Mesurer le point de base

Description Pour pouvoir déplacer le robot couplé mathématiquement avec une cinématique, le robot doit connaître l'emplacement exact de la cinématique. Cet emplacement est communiqué avec la mesure du point de base.

Un point de référence sur la cinématique est accosté quatre fois avec le CDO d'un outil déjà mesuré. Ce faisant, la position du point de référence doit être différente à chaque fois. Ceci se fait en déplaçant les axes de la cinématique. La commande du robot calcule de point de base de la cinématique à partir des différentes positions du point de référence.

Avec les cinématiques externes de KUKA, le point de référence est configuré dans les paramètres machine, dans la variable système \$ET_x_TPINFL. Celle-ci contient la position du point de référence par rapport au système de coordonnées FLANGE de la cinématique (x = numéro de la cinématique). Le point de référence est de plus marqué sur la cinématique. Lors de la mesure, ce point de référence doit être accosté.

Avec les cinématiques externes ne venant pas de KUKA, le point de référence doit être configuré dans les paramètres machine.

La commande de robot sauvegarde les coordonnées du point de base en tant que système de coordonnées BASE.

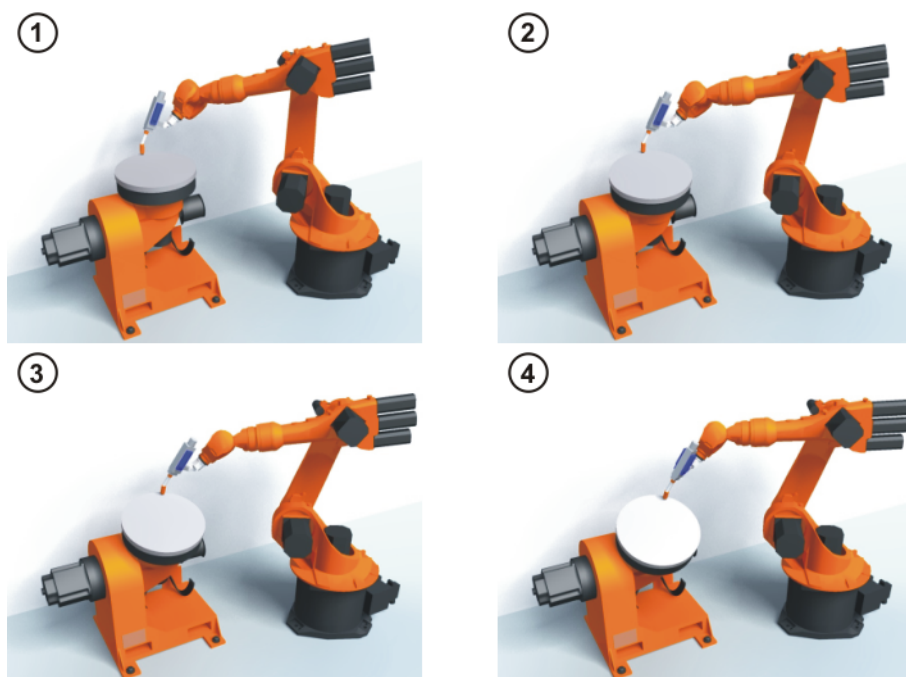


Fig. 5-33: Principe de la mesure du point de base

Condition préalable

- Les paramètres machines de la cinématique sont configurés et chargés sur la commande du robot.
- Le numéro de la cinématique externe est connu.
- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Si on souhaite modifier \$ETx_TPINFL : Groupe d'utilisateurs "Expert"
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Cinématique externe > Point de base**.
2. Choisir le numéro de système de coordonnées BASE avec lequel le point de base doit être sauvegardé. Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer le numéro de la cinématique externe.
4. Affecter un nom à la cinématique externe. Confirmer avec **Suivant**.
5. Entrer le numéro de l'outil de référence. Confirmer avec **Suivant**.
6. La valeur de \$ETx_TPINFL est affichée.
 - Si la valeur n'est pas correcte : elle peut être modifiée dans le groupe d'utilisateurs "Expert".
 - Si la valeur est correcte : confirmer avec **Suivant**.
7. Accoster le point de référence avec le CDO.
8. Actionner **Mesurer**. Confirmer avec **Suivant**.
9. Répéter trois fois les opérations 7 et 8. Déplacer à chaque fois la cinématique auparavant, afin d'accoster le point de référence à partir de plusieurs positions.
10. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.6.2 Entrée numérique du point de base

Condition préalable

- Les valeurs numériques suivantes sont connues, par ex. de la CAO :

- Distance entre l'origine du système de coordonnées ROOT et l'origine du système de coordonnées WORLD (X,Y,Z)
- Orientation du système de coordonnées ROOT, par rapport au système de coordonnées WORLD (A,B,C)
- Le numéro de la cinématique externe est connu.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service>Mesurer > Cinématique externe > Point de base (numérique)**.
2. Choisir le numéro de système de coordonnées BASE avec lequel le point de base doit être sauvegardé. Confirmer avec **Suite**.
3. Entrer le numéro de la cinématique externe.
4. Affecter un nom à la cinématique externe. Confirmer avec **Suite**.
(le nom est automatiquement également attribué au système de coordonnées BASE)
5. Entrer les données du système de coordonnées ROOT. Confirmer avec **Suite**.
6. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.6.3 Mesurer la base de la pièce**Description**

Lors de cette mesure, l'utilisateur affecte un système de coordonnées BASE à un outil se trouvant sur la cinématique. Ce système de coordonnées BASE se réfère au système de coordonnées FLANGE de la cinématique. La base de est une base mobile se déplaçant de la même façon que la cinématique.

Il n'est pas impératif de mesurer une base. Si aucune n'est mesurée, le système de coordonnées FLANGE tient lieu de de base pour la cinématique.

Lors de la mesure, l'origine et 2 autres points de la base souhaités sont accostés avec le CDO d'un outil déjà mesuré. Ces 3 points définissent la base. Seule une base peut être mesurée par cinématique.

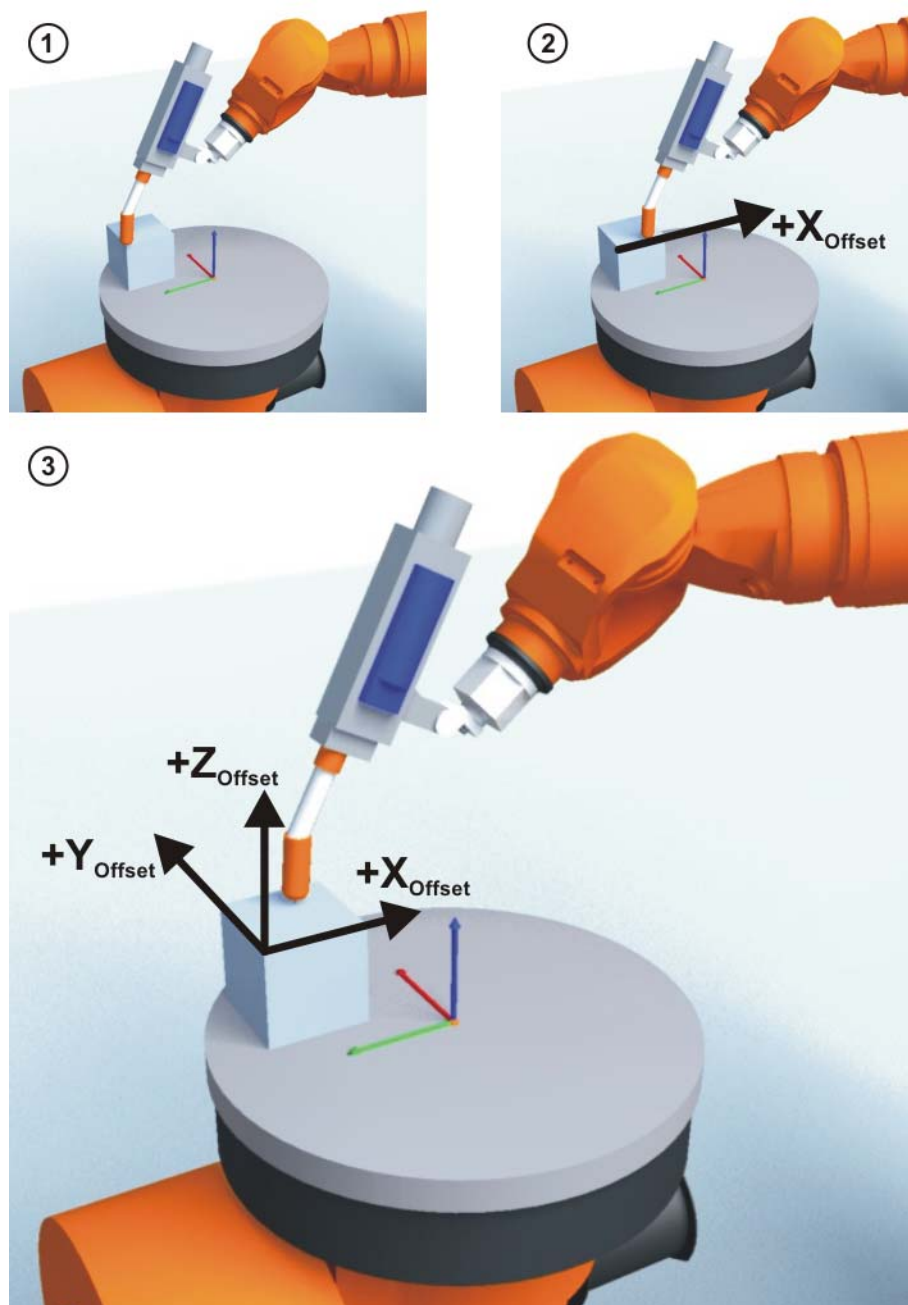


Fig. 5-34: Principe de la mesure de base

Condition préalable

- Les paramètres machines de la cinématique sont configurés et chargés sur la commande du robot.
- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Le point de base de la cinématique externe est mesuré.
- Le numéro de la cinématique externe est connu.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Cinématique externe > Offset**.
2. Entrer le numéro de système de coordonnées BASE avec lequel le point de base a été sauvegardé. Le nom du système de coordonnées BASE est affiché.
Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer le numéro de la cinématique externe. Le nom de la cinématique externe est affiché.

Confirmer avec **Suivant**.

4. Entrer le numéro de l'outil de référence. Confirmer avec **Suivant**.
5. Avec le CDO, accoster l'origine de la base de la pièce. Appuyer sur **Mesurer** et confirmer avec **Suivant**.
6. Avec le CDO, accoster un point sur l'axe X positif de la base de la pièce. Appuyer sur **Mesurer** et confirmer avec **Suivant**.
7. Avec le CDO, accoster un point dans le plan XY avec valeur Y positive. Appuyer sur **Mesurer** et confirmer avec **Suivant**.
8. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.6.4 Entrée numérique de la base de la pièce

Condition préalable

- Les valeurs numériques suivantes sont connues, par ex. de la CAO :
 - Distance entre l'origine de la base de la pièce et l'origine du système de coordonnées FLANGE de la cinématique (X, Y, Z)
 - Rotation des axes de la base de la pièce par rapport au système de coordonnées FLANGE de la cinématique (A, B, C)
- Le point de base de la cinématique externe est mesuré.
- Le numéro de la cinématique externe est connu.
- Mode T1

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Cinématique externe > Offset (numérique)**.
2. Entrer le numéro de système de coordonnées BASE avec lequel le point de base a été sauvegardé. Le nom du système de coordonnées BASE est affiché.
Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer le numéro de la cinématique externe. Le nom de la cinématique externe est affiché.
Confirmer avec **Suivant**.
4. Entrer les données. Confirmer avec **Suivant**.
5. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.6.5 Mesurer l'outil externe

Description

Lors de la mesure de l'outil externe, l'utilisateur affecte un système de coordonnées à un outil monté sur la cinématique. Ce système de coordonnées a son origine au CDO de l'outil externe et se rapporte au système de coordonnées FLANGE de la cinématique.

L'utilisateur transmet tout d'abord le CDO de l'outil monté à la cinématique à la commande du robot. A cette fin, le CDO est accosté avec un outil déjà mesuré.

L'orientation du système de coordonnées de l'outil est ensuite communiquée à la commande de robot. A cette fin, l'utilisateur aligne le système de coordonnées de l'outil déjà mesuré en parallèle au nouveau système de coordonnées. Il existe deux variantes :

- **5D** : l'utilisateur communique le sens d'avance de l'outil à la commande du robot. Par défaut, le sens d'avance est l'axe X. L'orientation des autres axes est définie par le système et ne peut pas être influencée par l'utilisateur.

Le système définit toujours immédiatement l'orientation des autres axes. Si l'outil doit être mesuré une autre fois plus tard, par ex. après une collision, il suffira donc de définir à nouveau le sens d'avance. Il n'est pas nécessaire de prendre la rotation autour du sens d'avance en compte.

- **6D** : l'utilisateur communique le sens des 3 axes à la commande du robot.



Si **6D** est utilisé : il est recommandé de documenter l'orientation de tous les axes. Si l'outil doit être mesuré une autre fois plus tard, par ex. après une collision, il faudra donc orienter les axes comme la première fois afin de pouvoir continuer à accoster les points existants de façon correcte.

La commande de robot sauvegarde les coordonnées de l'outil externe en tant que système de coordonnées BASE.

Condition préalable

- Les paramètres machines de la cinématique sont configurés et chargés sur la commande du robot.
- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Le point de base de la cinématique externe est mesuré.
- Le numéro de la cinématique externe est connu.
- Mode T1



La procédure suivante est valable si le sens d'avance de l'outil est le sens d'avance par défaut (= sens X). Si le sens d'avance a été modifié en Y ou Z, il faudra modifier la procédure en conséquence.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil fixe > Offset de cinématique externe**.
2. Entrer le numéro de système de coordonnées BASE avec lequel le point de base a été sauvegardé. Le nom du système de coordonnées BASE est affiché.
Confirmer avec **Suivant**.
3. Entrer le numéro de la cinématique externe. Le nom de la cinématique externe est affiché.
Confirmer avec **Suivant**.
4. Entrer le numéro de l'outil de référence. Confirmer avec **Suivant**.
5. Choisir la variante dans le champ **5D/6D**. Confirmer avec **Suivant**.
6. Avec le CDO de l'outil déjà mesuré, accoster le CDO de l'outil externe. Appuyer sur **Mesurer** et confirmer avec **Suivant**.
7. Si **5D** a été sélectionné :
Aligner $+X_{BASE}$ parallèlement à $-Z_{FLANGE}$.
(c.à.d. que la bride de fixation doit être alignée perpendiculairement au sens d'avance de l'outil externe)
Si **6D** a été sélectionné :
Aligner la bride de fixation pour que ses axes soient parallèles aux axes de l'outil fixe :
 - $+X_{BASE}$ parallèle à $-Z_{FLANGE}$
(c.à.d. que la bride de fixation doit être alignée perpendiculairement au sens d'avance de l'outil externe)
 - $+Y_{BASE}$ parallèle à $+Y_{FLANGE}$
 - $+Z_{BASE}$ parallèle à $+X_{FLANGE}$
8. Appuyer sur **Mesurer** et confirmer avec **Suivant**.
9. Actionner **Sauvegarder**.

5.7.6.6 Entrée numérique de l'outil externe

Condition préalable

- Les valeurs numériques suivantes sont connues, par ex. de la CAO :

- Distance entre le CDO de l'outil externe et l'origine du système de coordonnées FLANGE de la cinématique (X, Y, Z)
- Rotation des axes de l'outil externe par rapport au système de coordonnées FLANGE de la cinématique (A, B, C)
- Mode T1

- Procédure**
1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil fixe > Entrée numérique**.
 2. Affecter un numéro et un nom à l'outil externe. Confirmer avec **Suivant**.
 3. Entrer les données. Confirmer avec **Suivant**.
 4. Actionner **Sauvegarder**.

5.8 Données de charge

Les données de la charge sont prises en compte lors du calcul des trajectoires et accélérations car elles contribuent à l'optimisation des cycles. Il faut entrer les données de la charge dans la commande du robot.


Sources Les données de la charge peuvent être tirées des sources suivantes :

- Option de logiciel KUKA.LoadDataDetermination (uniquement pour les charges sur la bride)
- Indications du fabricant
- Calcul manuel
- Programmes CAO

5.8.1 Contrôler les charges avec KUKA.Load

Toutes les données de la charge (charge et charges supplémentaires) doivent être vérifiées avec le logiciel KUKA.Load. Exception : si la charge est contrôlée avec KUKA.LoadDataDetermination, un contrôle avec KUKA.Load n'est pas nécessaire.

KUKA.Load permet de créer un protocole de réception (Sign Off Sheet) pour les charges. KUKA.Load peut être téléchargé gratuitement, documentation incluse, sous le site KUKA www.kuka.com.

 Pour tout complément d'information à ce sujet, veuillez consulter la documentation **KUKA.Load**.

5.8.2 Déterminer les charges avec KUKA.LoadDataDetermination


Description KUKA.LoadDataDetermination permet de déterminer les charges avec une grande précision et de les transmettre à la commande de robot.

Condition préalable

- Mode T1 ou T2
- Aucun programme n'est sélectionné.

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Service > Détermination des données de la charge**.

 Pour tout complément d'information à ce sujet, veuillez consulter la documentation **KUKA.LoadDataDetermination**.

5.8.3 Entrer les données de la charge

- Description** Il faut entrer les données de la charge dans la commande du robot et les affecter à l'outil correct.
- Exception : si les données de la charge ont déjà été transmises à la commande du robot avec KUKA.LoadDataDetermination, une entrée manuelle n'est plus nécessaire.
- Condition préalable**
- Les données de la charge ont été vérifiées avec KUKA.Load ou KUKA.LoadDataDetermination et le robot est approprié pour ces charges.
- Procédure**
1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Outil > Données de charge de l'outil**.
 2. Entrer le numéro de l'outil dans le champ **N° d'outil**. Confirmer avec **Suivant**.
 3. Entrer les données de la charge :
 - Champ **M** : Masse
 - Champs **X, Y, Z** : Position du centre de gravité par rapport à la bride
 - Champs **A, B, C** : Orientation des axes principaux d'inertie par rapport à la bride
 - Champs **JX, JY, JZ** : Moments d'inertie de masse (JX est l'inertie autour de l'axe X du système de coordonnées tourné par A, B et C par rapport à la bride. JY et JZ sont, de façon analogique, les inerties autour de l'axe Y et Z.)

Ou si les valeurs par défauts doivent être utilisées pour ce type de robot : appuyer sur **Défaut**.
 4. Si on dispose du contrôle en ligne des données de la charge (cela dépend du type de robot) : configurer en fonction des besoins.
(>>> 5.8.5 "Contrôle en ligne des données de la charge" Page 129)
 5. Confirmer avec **Suivant**.
 6. Actionner **Sauvegarder**.

5.8.4 Entrer les données de charge supplémentaire

Description Il faut entrer les données de la charge supplémentaire dans la commande du robot.

Systèmes de référence des valeurs X, Y et Z selon la charge supplémentaire :

Charge	Système de référence
Charge sup. A1	Système de coordonnées ROBROOT A1 = 0°
Charge sup. A2	Système de coordonnées ROBROOT A2 = -90°
Charge sup. A3	Système de coordonnées FLANGE A4 = 0°, A5 = 0°, A6 = 0°

- Condition préalable**
- Les données de la charge supplémentaire ont été vérifiées avec KUKA.Load. Elle sont appropriées pour ce type de robot.
- Procédure**
1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Données de charge supplémentaire**.
 2. Entrer le numéro de l'axe recevant la charge supplémentaire. Confirmer avec **Suivant**.

3. Entrer les données de la charge. Confirmer avec **Suivant**.
4. Actionner **Sauvegarder**.

5.8.5 Contrôle en ligne des données de la charge

Configuration L'OLDC peut être configuré aux endroits suivants :

- Lors de la saisie manuelle des données de l'outil
(>>> 5.7.1.5 "Entrée numérique" Page 108)
- Lors de la saisie individuelle des données de la charge
(>>> 5.8.3 "Entrer les données de la charge" Page 128)

Dans la même fenêtre dans laquelle les données de la charge sont entrées, les champs suivants sont affichés :

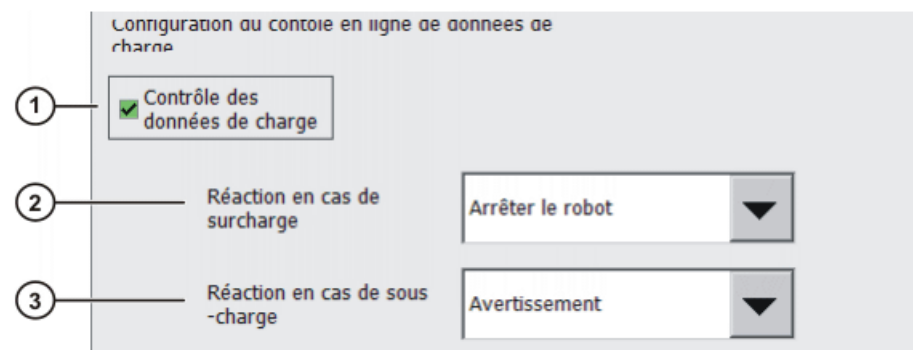


Fig. 5-35: Contrôle en ligne des données de la charge

Pos.	Description
1	<p>TRUE : L'OLDC pour l'outils affiché dans la même fenêtre est actif. En cas de surcharge ou de sous-charge, les réactions définies sont déclenchées.</p> <p>FALSE : L'OLDC pour l'outils affiché dans la même fenêtre est inactif. En cas de surcharge ou de sous-charge, aucune réaction n'a lieu.</p>
2	<p>On peut définir ici les réactions déclenchées en cas de surcharge.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Aucune : pas de réaction. ■ Avertissement : la commande de robot émet le message d'état suivant : <i>Une surcharge a été détectée lors du contrôle de la charge du robot (outil {N°})</i>. ■ Arrêter le robot : la commande de robot émet un message d'acquiescement ayant le même contenu que l'Avertissement. Le robot s'arrête avec un STOP 2.
3	<p>On peut définir ici les réactions déclenchées en cas de sous-charge. Les réactions possibles sont similaires à celles pour la surcharge.</p>

Les réactions peuvent être modifiées avec la variable de système \$LDC_CONFIG dans le programme KRL.

5.9 Manuel de maintenance

La fonction **Manuel de maintenance** est disponible dans le logiciel KUKA System Software. Le manuel de maintenance permet de consigner les maintenances. Les maintenances consignées peuvent être affichées sous forme d'aperçu.

La commande de robot signale à l'aide de messages la nécessité de maintenance :

- Le message est émis un mois avant l'échéance. Ce message peut être acquitté.
- Lorsque le mois s'est écoulé, la commande de robot émet un message signalant que la date de la maintenance est arrivée. Ce message ne peut pas être acquitté. De plus, la LED4 du Controller System Panel (= première LED à gauche dans la ligne inférieure) clignote.

La commande de robot efface le message et la LED arrête de clignoter une fois la maintenance correspondante consignée.



La variante de commande "KR C4 compact" n'a pas de Controller System Panel ni d'affichage clignotant pour les maintenances arrivées à échéance.

Les échéances se réfèrent aux intervalles de maintenance indiqués dans les contrats de maintenance KUKA. Les intervalles sont calculés à partir de la première mise en service de la commande de robot. La durée de service du robot est comptée.

5.9.1 Protocole de maintenance

Description

Il n'est pas possible de consigner plusieurs maintenance de même type le même jour.



Il n'est plus possible d'effectuer de modifications après la sauvegarde.

Condition préalable

- Groupe d'utilisateurs "Expert"

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Service > Manuel de maintenance**. La fenêtre **Manuel de maintenance** s'ouvre.
2. Sélectionner l'onglet **Entrée de maintenance** et inscrire les indications concernant la maintenance. Une inscription doit être faite dans tous les champs.
3. Actionner **Sauvegarder**. Une question de sécurité est affichée.
4. Si toutes les indications sont correctes, confirmer la question de sécurité avec **Oui**.

Les indications sont à présent sauvegardées. Si on passe à l'onglet **Aperçu de maintenance**, la maintenance y est affichée.

Fig. 5-36: Entrée de maintenance

Pos.	Description
1	Sélectionner le type de maintenance effectué.
2	Inscrire qui a effectué la maintenance.
3	Pour les maintenances effectuées et consignées par des collaborateurs KUKA, saisir le numéro de commande. Pour les autres maintenances, saisir un numéro au choix.
4	Inscrire un commentaire.

Types de maintenance

On peut sélectionner plusieurs types de maintenance par défaut :

- Inspection de base
- Maintenance du poignet en ligne
- Maintenance des axes majeurs
- Mesure du jeu des engrenages
- Petite révision du système électrique
- Grande révision du système électrique
- Sauvegarde des données avec disque dur de remplacement
- Réparation

Ces types de maintenance correspondent à ceux qui se trouvent dans les contrats de maintenance KUKA. D'autres types de maintenance peuvent être disponibles en fonction des options utilisées (par ex. un axe linéaire ou des logiciels technologiques).

5.9.2 Afficher le protocole de maintenance

Description Les maintenances consignées peuvent être affichées sous forme d'aperçu.

Lorsque le logiciel KUKA System Software est mis à jour (par ex. de KSS 8.2.3 à KSS 8.2.4), cet aperçu reste.

Lorsqu'il y a archivage, les maintenance consignées sont toujours également archivées. Lorsque des données sont restaurées et que d'autres maintenances ont été consignées entre-temps sur la commande de robot, celles-ci ne seront pas écrasées mais l'aperçu sera complété avec les protocoles restaurés.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Service > Manuel de maintenance**. La fenêtre **Manuel de maintenance** s'ouvre.
2. Sélectionner l'onglet **Aperçu de maintenance**.

Inspection de base				
Date	Personne chargée de	Durée de serv	No. de com	Commentaire
07/10/2011	KUKA	0	123456	my test description
07/03/2011	KUKA Germany	0	1122778	Part xyz changed by reason of a defect

Petite révision du système électrique				
Date	Personne chargée de	Durée de serv	No. de com	Commentaire
07/03/2011	KUKA Robotics	0	11223344	Batteries changed

Fig. 5-37: Aperçu de maintenance

6 Gestion des programmes

6.1 Gestionnaire de fichiers, navigateur

Aperçu

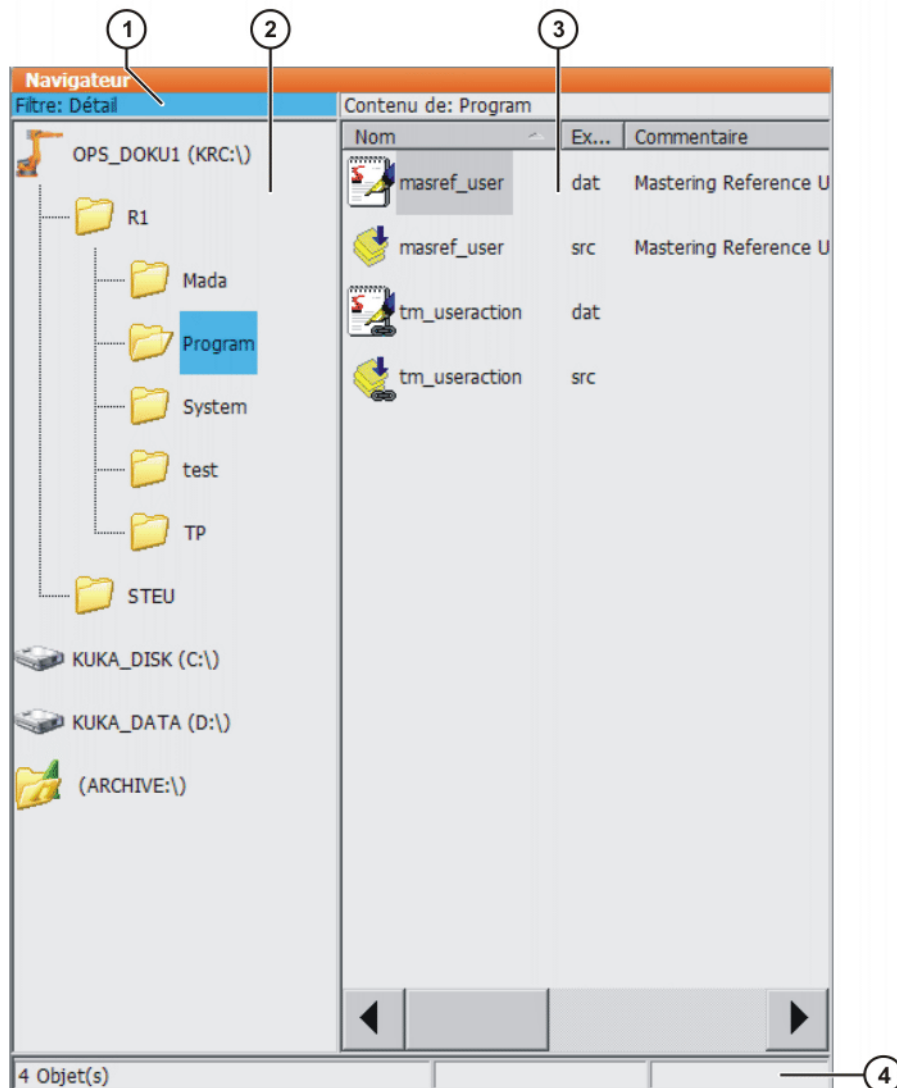


Fig. 6-1: Navigateur

- | | | | |
|---|-----------------|---|--------------------|
| 1 | Ligne d'en-tête | 3 | Liste des fichiers |
| 2 | Arborescence | 4 | Ligne d'état |

Description

Le navigateur permet la gestion des programmes et des fichiers spécifiques au système.

Ligne d'en-tête

- Zone gauche : le filtre choisi est affiché.
(>>> 6.1.1 "Sélectionner un filtre" Page 134)
- Zone droite : le répertoire ou l'unité sélectionné dans l'arborescence est affiché.

Arborescence

Aperçu des répertoires et unités. Les unités/répertoires affichés sont fonction de la configuration et du groupe d'utilisateur.

Liste des fichiers

Le contenu du répertoire ou de l'unité sélectionné dans l'arborescence est affiché. Le filtre choisi détermine la forme de l'affichage du programme.

La liste des fichiers a les colonnes suivantes :

Colonne	Description
Nom	Nom du répertoire ou du fichier
Extension	Extension fichier Cette colonne n'est pas affichée dans le groupe d'utilisateur "Utilisateur".
Commentaire	Commentaire
Attributs	Attributs du système d'exploitation et du système de base Cette colonne n'est pas affichée dans le groupe d'utilisateur "Utilisateur".
Taille	Taille fichier en Koctets Cette colonne n'est pas affichée dans le groupe d'utilisateur "Utilisateur".
#	Nombre de modifications du fichier
Modifié	Date et heure de la dernière modification
Créé	Date et heure de la création Cette colonne n'est pas affichée dans le groupe d'utilisateur "Utilisateur".

Ligne d'état

La ligne d'état peut afficher les informations suivantes :

- Objets marqués
- Actions en cours
- Dialogues d'utilisateur
- Demandes pour entrées d'utilisateur
- Questions de sécurité

6.1.1 Sélectionner un filtre

Description

Cette fonction n'est pas disponible pour le groupe Utilisateur "Utilisateur".

Le filtre définit le mode d'affichage des programmes dans la liste des fichiers. Filtres disponibles :

■ **Détail**

Les programmes sont affichés comme fichiers SRC et DAT (Réglage par défaut)

■ **Modules**

Les programmes sont affichés comme modules.

Condition préalable

- Groupe d'utilisateurs "Expert"

Procédure

1. Sélectionner la séquence de menus **Editer > Filtre**.
2. Sélectionner le filtre souhaité dans la zone gauche du navigateur.
3. Confirmer avec **OK**.

6.1.2 Créer un nouveau dossier

Condition préalable ■ Le navigateur est affiché.

Procédure

1. Dans l'arborescence, marquer le dossier dans lequel le nouveau dossier doit être créé, par ex. le dossier **R1**.
Il n'est pas possible de créer de nouveaux dossiers dans tous les dossiers. Avec les groupes d'utilisateurs "Utilisateur" et "Opérateur", il est possible de créer de nouveaux dossiers uniquement dans **R1**.
2. Appuyer sur **Nouveau**.
3. Entrer un nom pour le dossier et confirmer avec **OK**.

6.1.3 Créer un nouveau programme

Condition préalable ■ Le navigateur est affiché.

Procédure

1. Dans l'arborescence, marquer le dossier dans lequel le nouveau programme doit être créé, par ex. le dossier **Programme** (il n'est pas possible de créer de nouveaux programmes dans tous les dossiers).
2. Appuyer sur **Nouveau**.
3. Seulement pour le groupe "Expert" :
La fenêtre **Sélection template** s'ouvre. Marquer le modèle souhaité et confirmer avec **OK**.
4. Entrer un nom pour le programme et confirmer avec **OK**.



Dans le groupe d'utilisateur "Utilisateur", aucun modèle ne peut être sélectionné. Par défaut, un programme de type "Module" est créé.

6.1.4 Renommer un fichier

Condition préalable ■ Le navigateur est affiché.

Procédure

1. Dans l'arborescence, marquer le dossier dans lequel se trouve le fichier.
2. Marquer le fichier dans la liste de fichiers.
3. Sélectionner **Editer > Renommer**.
4. Remplacer le nom du fichier par le nouveau nom et confirmer avec **OK**.

6.2 Sélectionner ou ouvrir un programme

Aperçu Un programme peut être sélectionné ou ouvert. Un éditeur avec le programme est alors affiché au lieu du navigateur.

(>>> 6.2.1 "Sélectionner et abandonner un programme" Page 136)

(>>> 6.2.2 "Ouvrir un programme" Page 137)

On peut basculer entre l'affichage de programme et le navigateur.

(>>> 6.2.3 "Basculer entre le navigateur et un programme" Page 138)

Différences **Un programme est sélectionné :**


- L'indicateur de bloc est affiché.
- Le programme peut être lancé.

- Le programme peut être édité de façon limitée.
Les programmes sélectionnés sont particulièrement appropriés pour le traitement par le groupe "Utilisateur".
Exemple : les instructions KRL s'étendant sur plusieurs lignes (par ex. LOOP ... ENDLOOP) ne sont pas autorisées.
- Les modifications sont reprises lors de la sélection sans question de sécurité. Un message de défaut est affiché lorsque des modifications non autorisées sont programmées.

Un programme est ouvert :

- Le programme ne peut pas être lancé.
- Le programme peut être édité.
Les programmes ouverts sont particulièrement appropriés pour le traitement par le groupe "Expert".
- En fermant, une question de sécurité est émise. Les modifications peuvent être adoptées ou rejetées.

6.2.1 Sélectionner et abandonner un programme


 Si un programme sélectionné est édité dans le groupe d'utilisateur "Expert", il faudra ensuite retirer le curseur de la ligne éditée et le positionner dans n'importe quelle autre ligne !
Ce n'est qu'ainsi que l'on peut garantir que l'édition a été reprise une fois que le programme est quitté.

Condition préalable

- Mode T1, T2 ou AUT

Procédure

1. Marquer le programme dans le navigateur et appuyer sur **Sélectionner**.
Le programme est affiché dans l'éditeur. Il importe peu qu'un module, un fichier SRC ou un fichier DAT ait été marqué. Un fichier SRC est toujours affiché dans l'éditeur.
2. Lancer ou éditer le programme.
3. Quitter à nouveau le programme :
Sélectionner **Edition > Abandon du programme**.
Ou bien toucher **Interpréteur robot** dans la barre d'état de l'affichage de l'état. Une fenêtre s'ouvre. Sélectionner **Abandon du programme**.

 Les modifications sont reprises lors de la sélection sans question de sécurité !

Lorsque le programme est en cours de traitement, il doit être arrêté avant de pouvoir le quitter.

Description

Lorsqu'un programme est sélectionné, ceci est affiché par l'affichage de l'état **Interpréteur robot**.

(>>> 6.5.6 "Affichage de l'état de l'interpréteur robot" Page 143)

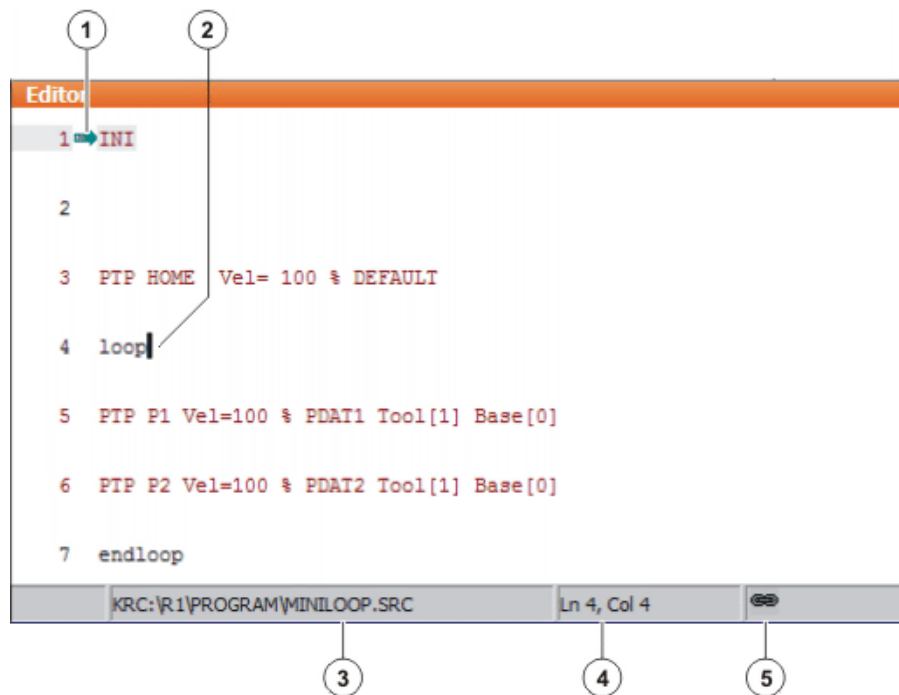


Fig. 6-2: Un programme est sélectionné

- 1 Indicateur de bloc
- 2 Curseur
- 3 Chemin d'accès du programme et nom du fichier
- 4 Position du curseur dans le programme
- 5 Le symbole indique que le programme est sélectionné.

6.2.2 Ouvrir un programme

Condition préalable

- Mode T1, T2 ou AUT

En mode AUT EXT, il est possible d'ouvrir un programme, mais pas de l'éditer.

Procédure

1. Marquer le programme dans le navigateur et appuyer sur **Ouvrir**. Le programme est affiché dans l'éditeur.
Le fichier SRC est affiché dans l'éditeur si un module a été sélectionné. Le fichier correspondant est affiché dans l'éditeur si un fichier SRC ou DAT a été sélectionné.
2. Editer le programme.
3. Fermer le programme.
4. Pour reprendre les modifications, confirmer la question de sécurité par **Oui**.

Description

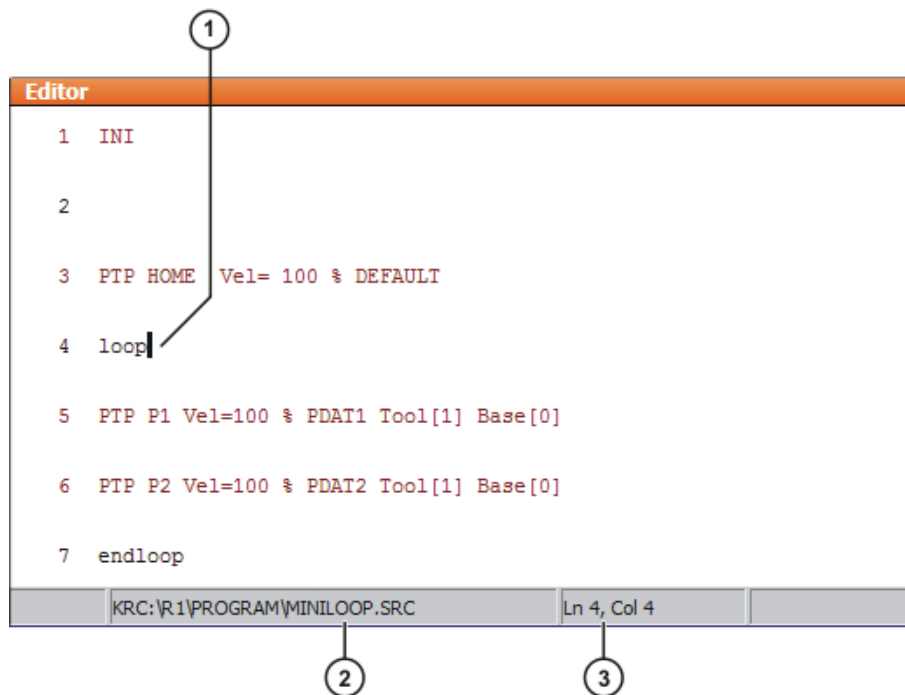


Fig. 6-3: Le programme est ouvert

- 1 Curseur
- 2 Chemin d'accès du programme et nom du fichier
- 3 Position du curseur dans le programme

6.2.3 Basculer entre le navigateur et un programme

Description

Si un programme est sélectionné ou ouvert, il est possible d'afficher à nouveau le navigateur sans devoir quitter ou fermer le programme. On peut ensuite retourner au programme.

Procédure

Un programme est sélectionné :

- Passer du programme au navigateur : sélectionner la séquence de menus **Edition > Navigateur**.
- Passer du navigateur au programme : appuyer sur **PROGRAMME**.

Un programme est ouvert :

- Passer du programme au navigateur : sélectionner la séquence de menus **Edition > Navigateur**.
- Passer du navigateur au programme : appuyer sur **EDITEUR**.



Les programmes en cours ou arrêtés doivent tout d'abord être fermés pour que les séquences de menus et les boutons indiqués ici soient disponibles.

6.3 Structure d'un programme KRL

```

1 DEF my_program( )
2 INI
3
4 PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT
...
8 LIN point_5 CONT Vel= 2 m/s CPDAT1 Tool[3] Base[4]
...
14 PTP point_1 CONT Vel= 100 % PDAT1 Tool[3] Base[4]
...
20 PTP HOME Vel= 100 % DEFAULT
21
22 END

```

Ligne	Description
1	La ligne DEF affiche le nom du programme. Si le programme est une fonction, la ligne DEF commence avec "DEFFCT" et contient encore d'autres informations. La ligne DEF peut être affichée ou supprimée. (>>> 6.4.1 "Afficher/supprimer la ligne DEF" Page 140)
2	La ligne INI contient les initialisations pour les variables et paramètres internes.
4	Position HOME (>>> 6.3.1 "Position HOME" Page 139)
8	Déplacement LIN (>>> 8.2.3 "Programmer un déplacement LIN" Page 175)
14	Déplacement PTP (>>> 8.2.1 "Programmer un déplacement PTP" Page 174)
20	Position HOME
22	La ligne END est la dernière ligne dans chaque programme. Si le programme est une fonction, la ligne END s'appelle "ENDFCT". Interdiction d'effacer la ligne END !

La première instruction de déplacement dans un programme KRL doit définir une situation initiale sans équivoque. Dans le cas de la position HOME, qui est mémorisée par défaut dans la commande de robot, cela est garanti.

Si la première instruction de déplacement n'est pas la position HOME par défaut ou si celle-ci a été modifiée, une des instructions suivantes doit être utilisée :

- Instruction PTP complète du type POS ou E6POS
- Instruction PTP complète du type AXIS ou E6AXIS

"Complète" signifie que tous les composants du point de destination doivent être indiqués.

⚠ AVERTISSEMENT	Si la position HOME est modifiée, cette modification concerne tous les programmes dans lesquels elle est utilisée. Conséquence : risque de dommage matériel et corporel.
------------------------	--

Dans les programmes pouvant être uniquement utilisés en tant que sous-programmes, il est possible d'utiliser également d'autres instructions comme première instruction de déplacement.

6.3.1 Position HOME

La position HOME est une position prioritaire valable pour tous les programmes. Elle est normalement utilisée comme première et dernière position

dans un programme car elle est définie sans équivoque et ne pose aucun problème.

Par défaut, la commande de robot mémorise la position HOME avec les valeurs suivantes :

Axe	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Pos.	0°	- 90°	+ 90°	0°	0°	0°

On peut apprendre d'autres positions HOME. Une position HOME doit remplir les conditions suivantes :

- Position initiale avantageuse pour le traitement du programme
- Position d'arrêt avantageuse. Le robot ne doit par ex. pas constituer un obstacle lorsqu'il est arrêté.

AVERTISSEMENT

Si la position HOME est modifiée, cette modification concerne tous les programmes dans lesquels elle est utilisée. Conséquence : risque de dommage matériel et corporel.

6.4 Afficher/supprimer des parties de programmes

6.4.1 Afficher/supprimer la ligne DEF

- Description** La ligne DEF est supprimée par défaut. Dans un programme, les déclarations ne sont possibles que si la ligne DEF est affichée.
- Pour les programmes ouverts et sélectionnés, la ligne DEF est affichée et supprimée séparément. Lorsque la vue détaillée est activée, la ligne DEF est visible est ne doit pas être affichée séparément.
- Condition préalable**
- Groupe d'utilisateur "Expert"
 - Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Procédure**
- Sélectionner la séquence de menus **Edition > Vue > Ligne DEF**.
Le menu est coché : la ligne DEF est affichée.
Le menu n'est pas coché : la ligne DEF est supprimée.

6.4.2 Afficher la vue détaillée

- Description** La vue détaillée est désactivée par défaut pour permettre au programme de rester clair et lisible. Quand la vue détaillée est activée, les lignes de programmes cachées sont affichées, par ex. les lignes FOLD et ENDFOLD, ainsi que la ligne DEF.
- Pour les programmes ouverts et sélectionnés, la vue détaillée est activée et désactivée séparément.
- Condition préalable**
- Groupe d'utilisateurs "Expert"
- Procédure**
- Sélectionner la séquence de menus **Edition > Vue > Détails (ASCII)**.
Le menu est coché : la vue détaillée est activée.
Le menu n'est pas coché : la vue détaillée est désactivée.

6.4.3 Activer / désactiver l'abandon de ligne

- Description** Si une ligne dépasse la fenêtre du programme, il y a par défaut renvoi à la ligne. La partie renvoyée à la ligne n'aura pas de numéro de ligne et sera iden-

tifiée avec une flèche noire en forme de L. L'abandon de la ligne peut être désactivé.

```
8 EXT IBGN (IBGN_COMMAND :IN,BOOL :IN,REAL :IN,REAL
↳ :IN,BOOL :IN,E6POS :OUT )
```

Fig. 6-4: Abandon ligne

Pour les programmes ouverts et sélectionnés, l'abandon de la ligne est activé et désactivé séparément.

- Condition préalable**
- Groupe d'utilisateur "Expert"
 - Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Procédure**
- Sélectionner la séquence de menus **Edition > Vue > Abandon ligne**.
Le menu est coché : l'abandon de ligne est activé.
Le menu n'est pas coché : l'abandon de ligne est désactivé.

6.5 Lancer le programme

6.5.1 Sélectionner le mode de traitement de programme

- Procédure**
1. Toucher l'affichage de l'état **Mode de traitement de programme**. La fenêtre **Mode de traitement de programme** s'ouvre.
 2. Sélectionner le mode de traitement de programme souhaité.
(>>> 6.5.2 "Modes de traitement de programme" Page 141)
La fenêtre se ferme et le mode de traitement de programme sélectionné est adopté.

6.5.2 Modes de traitement de programme

Mode de traitement de programme	Description
Go #GO	Le programme est traité sans stop jusqu'à la fin.
Déplacement #MSTEP	Le programme est traité avec un stop après chaque bloc de déplacement. La touche de start doit être actionnée pour lancer chaque nouveau bloc de déplacement.
Pas à pas #ISTEP	Le programme est traité avec un stop après chaque ligne du programme. Les lignes invisibles et en blanc sont également prises en compte. La touche de start doit être actionnée pour lancer chaque nouvelle ligne. Pas à pas n'est disponible que pour le groupe d'utilisateurs "Expert".
En arrière #BSTEP	Ce mode est choisi automatiquement si la touche de start en arrière est actionnée.



Le programme est traité sans avance pour **Déplacement** et **Pas à pas**.

6.5.3 Avance

L'avance est le nombre maximum de blocs de déplacements pouvant être calculé et pris en compte par la commande de robot lors du traitement du programme. Le nombre réel dépend du degré de saturation du calculateur. La valeur par défaut est 3. L'avance se réfère à la position actuelle de l'indicateur de bloc. L'avance est nécessaire, en autres, pour calculer des lissages.

Certaines instructions déclenchent un stop à l'avance. Il s'agit par ex. des instructions influençant la périphérie comme les instructions OUT.

6.5.4 Régler l'override programme (POV)

Description

L'override programme est la vitesse du robot lors du traitement du programme. Cet override programme est précisé en pourcent et se rapporte à la vitesse programmée.



En mode T1, la vitesse maxi est de 250 mm/s, indépendamment de la valeur réglée.

Procédure

1. Toucher l'affichage d'état **POV/HOV**. La fenêtre **Override** s'ouvre.
2. Régler l'override programme souhaité. Il peut être réglé avec les touches Plus-Moins ou avec le régulateur.
 - Touches Plus-Moins : le réglage est possible en étapes de 100 %, 75 %, 50 %, 30 %, 10 %, 3 %, 1 %.
 - Régulateur : l'override peut être modifié en étapes de 1 %.
3. Toucher à nouveau l'affichage d'état **POV/HOV** (ou toucher la zone hors de la fenêtre).
La fenêtre se ferme et l'override sélectionné est adopté.



Dans la fenêtre **Override**, sous **Options**, la fenêtre **Options de déplacement manuel** peut être ouverte.


Alternative

En alternative, l'override peut être réglé avec la touche Plus-Moins à droite sur le KCP.






Le réglage est possible en étapes de 100 %, 75 %, 50 %, 30 %, 10 %, 3 %, 1 %.

6.5.5 Activer / désactiver les entraînements

L'état des entraînements est affiché dans la barre d'état. Les entraînements peuvent être activés ou désactivés ici.

Symbole	Couleur	Description
	Vert	Les entraînements sont prêts
	Rouge	Les entraînements ne sont pas prêts

6.5.6 Affichage de l'état de l'interpréteur robot

Symbole	Couleur	Description
	Gris	Aucun programme n'est sélectionné.
	Jaune	L'indicateur de bloc se trouve sur la première ligne du programme sélectionné.
	Vert	Le programme est sélectionné et tourne.
	Rouge	Le programme sélectionné qui tourne a été arrêté.
	Noir	L'indicateur de bloc se trouve à la fin du programme sélectionné.

6.5.7 Lancement d'un programme en avant (manuel)

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1 ou T2


Procédure

1. Sélectionner le mode de traitement du programme.
2. Maintenir l'interrupteur d'homme mort enfoncé et attendre jusqu'à ce que la barre d'état affiche "Entraînements prêts" :



Fig. 6-5

3. Exécuter une course COI : garder la touche Start enfoncée jusqu'à ce que la fenêtre des messages affiche "*Coincidence de blocs atteinte*". Le robot s'arrête.

 **AVERTISSEMENT** Une course COI a toujours lieu en tant que déplacement PTP, de la position actuelle à la position de destination. Observer le déplacement pour exclure une collision éventuelle. Lors de la course COI, la vitesse est automatiquement réduite.

4. Maintenir la touche Start enfoncée.
Le programme est traité avec ou sans stop en fonction du mode.
Pour arrêter un programme lancé manuellement, lâcher la touche Start.

6.5.8 Lancement d'un programme en avant (automatique)

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode Automatique (pas Automatique Externe)

Procédure

1. Sélectionner le mode de traitement de programme **Go**.
2. Activer les entraînements.
3. Exécuter une course COI :

Garder la touche Start enfoncée jusqu'à ce que la fenêtre des messages affiche "Coincidence de blocs atteinte". Le robot s'arrête.

AVERTISSEMENT Une course COI a toujours lieu en tant que déplacement PTP, de la position actuelle à la position de destination. Observer le déplacement pour exclure une collision éventuelle. Lors de la course COI, la vitesse est automatiquement réduite.

4. Actionner la touche Start. Le programme est traité.

Pour arrêter un programme lancé en mode automatique, actionner la touche STOP.

6.5.9 Effectuer une sélection de bloc

Description Un programme peut être lancé avec la sélection de bloc à n'importe quel point.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1 ou T2

Procédure

1. Sélectionner le mode de traitement du programme.
2. Marquer le bloc de déplacement auquel le programme doit être lancé.
3. Appuyer sur **Sélection de bloc**. L'indicateur de bloc indique le bloc de déplacement.
4. Maintenir l'interrupteur d'homme mort enfoncé et attendre jusqu'à ce que la barre d'état affiche "Entraînements prêts" :



5. Exécuter une course COI : maintenir la touche Start enfoncée jusqu'à ce que la fenêtre des messages affiche "Coincidence de bloc atteinte". Le robot s'arrête.

AVERTISSEMENT Une course COI a toujours lieu en tant que déplacement PTP, de la position actuelle à la position de destination. Observer le déplacement pour exclure une collision éventuelle. Lors de la course COI, la vitesse est automatiquement réduite.

6. Le programme peut à présent être lancé manuellement ou automatiquement. Pour ce faire, il n'est pas nécessaire d'effectuer encore une fois la course COI.

6.5.10 Lancement en arrière du programme

Description Le robot s'arrête à chaque point lors du déplacement en arrière. Un lissage n'est pas possible.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1 ou T2

Procédure

1. Maintenir l'interrupteur d'homme mort enfoncé et attendre jusqu'à ce que la barre d'état affiche "Entraînements prêts" :



2. Exécuter une course COI : maintenir la touche Start enfoncée jusqu'à ce que la fenêtre des messages affiche "Coincidence de bloc atteinte". Le robot s'arrête.

⚠ AVERTISSEMENT Une course COI a toujours lieu en tant que déplacement PTP, de la position actuelle à la position de destination. Observer le déplacement pour exclure une collision éventuelle. Lors de la course COI, la vitesse est automatiquement réduite.

3. Actionner la touche Start en arrière.
4. Actionner la touche Start en arrière pour chaque bloc de déplacement.

6.5.11 Reset du programme

Description	Pour relancer à partir du début un programme interrompu, il faut le remettre à zéro ou resetter. On revient ainsi à l'état initial.
Condition préalable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un programme est sélectionné.
Procédure	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sélectionner la séquence de menus Edition > Remettre le programme à zéro.
Alternative	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dans la barre d'état de l'affichage de l'état, toucher Interpréteur robot. Une fenêtre s'ouvre. Sélectionner Remettre le programme à zéro.

6.5.12 Lancement du mode Automatique Externe

⚠ AVERTISSEMENT Il n'existe pas de course COI en mode Automatique Externe. Cela signifie que le robot accoste la première position programmée après le démarrage avec une vitesse programmée (et non réduite) et qu'il ne s'y arrête pas.

Condition préalable	<ul style="list-style-type: none"> ■ Mode T1 ou T2. ■ Les entrées / sorties pour le mode Automatique Externe sont configurées. ■ Le programme CELL.SRC est configuré.
Procédure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sélectionner le programme CELL.SRC dans le navigateur (se trouve dans le répertoire "R1"). 2. Régler un override programme de 100 % (réglage recommandé, on peut régler une autre valeur si besoin est). 3. Exécuter une course COI : Actionner et maintenir la touche d'homme mort. Garder la touche Start enfoncée jusqu'à ce que la fenêtre des messages affiche "Coincidence de blocs atteinte".

⚠ AVERTISSEMENT Une course COI a toujours lieu en tant que déplacement PTP, de la position actuelle à la position de destination. Observer le déplacement pour exclure une collision éventuelle. Lors de la course COI, la vitesse est automatiquement réduite.

4. Sélectionner le mode "Automatique externe".
5. Lancer le programme à partir d'une commande prioritaire (API).

Pour arrêter un programme lancé en mode automatique, actionner la touche STOP.

6.6 Edition du programme

Aperçu	<ul style="list-style-type: none"> ■ Un programme en cours de traitement ne peut pas être édité.
---------------	---

- Les programmes ne peuvent pas être édités en mode AUT EXT.



Si un programme sélectionné est édité dans le groupe d'utilisateur "Expert", il faudra ensuite retirer le curseur de la ligne éditée et le positionner dans n'importe quelle autre ligne !

Ce n'est qu'ainsi que l'on peut garantir que l'édition a été reprise une fois que le programme est quitté.

Action	Possible en groupe d'utilisateur ... ?
Insertion d'un commentaire ou d'un cachet	<p>Utilisateur : oui</p> <p>Expert : oui</p>
Effacer des lignes	<p>Utilisateur : oui</p> <p>Expert : oui</p>
Créer des fold	<p>Utilisateur : non</p> <p>Expert : oui</p>
Copier	<p>Utilisateur : non</p> <p>Expert : oui</p>
Insérer	<p>Utilisateur : non</p> <p>Expert : oui</p>
Insérer une ligne vide (actionner la touche d'entrée)	<p>Utilisateur : non</p> <p>Expert : oui</p>
Couper	<p>Utilisateur : non</p> <p>Expert : oui</p>
Recherche	<p>Utilisateur : oui</p> <p>Expert : oui</p> <p>Pour tous les groupes d'utilisateur avec programme ouvert, également possible en mode AUT EXT.</p>
Remplacer	<p>Utilisateur : non</p> <p>Expert : oui (le programme est ouvert, il n'est pas sélectionné)</p>

Action	Possible en groupe d'utilisateur ... ?
Programmer avec des formulaires en ligne	<p>Utilisateur : oui</p> <p>Expert : oui</p>
Programmation KRL	<p>Utilisateur : possible avec des restrictions. Les instructions KRL s'étendant sur plusieurs lignes (par ex. LOOP ... ENDLOOP) ne sont pas autorisées.</p> <p>Expert : oui</p>

6.6.1 Insérer un commentaire ou un cachet

Condition préalable

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Marquer la ligne après laquelle on souhaite insérer le commentaire "Normal" ou "Cachet".
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions** > **Commentaire** > **Normal** ou **Cachet**.
3. Entrer les données souhaitées. Si un commentaire "Normal" ou "Cachet" ont déjà été insérés auparavant, le formulaire en ligne contient encore les mêmes indications.
 - Avec **Texte NOUVEAU**, il est alors possible de vider le champ afin d'entrer un nouveau texte.
 - Pour le cachet, il est en outre possible de rafraîchir le temps système avec **NOUVELLES indications temporelles** et de vider le champ-**NOM** avec **Texte NOUVEAU**.
4. Sauvegarder avec **Instr. OK**.

Description commentaire

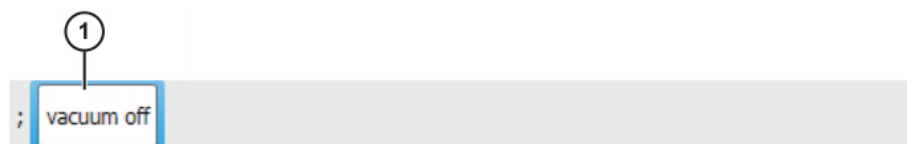


Fig. 6-6: Formulaire en ligne, commentaire

Pos.	Description
1	Texte quelconque

Description cachet

Un cachet est un commentaire complété par la date et l'heure du système ainsi que l'identification utilisateur.



Fig. 6-7: Formulaire en ligne cachet

Pos.	Description
1	Date du système (édition impossible)
2	Temps du système

Pos.	Description
3	Nom ou identification de l'utilisateur
4	Texte quelconque

6.6.2 Effacer des lignes de programme

Condition préalable

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Marquer la ligne devant être effacée (la ligne ne doit pas apparaître sur fond de couleur. Il est suffisant que le curseur se trouve dans la ligne).
Si plusieurs lignes successives sont à effacer : faire passer le doigt ou le stylet par dessus la zone souhaitée (la zone doit alors apparaître sur fond de couleur).
2. Sélectionner la séquence de menus **Edition > Effacer**.
3. Confirmer la question de sécurité avec **Oui**.



On ne peut pas restaurer les lignes effacées !



Si on efface une ligne contenant une instruction de déplacement, le nom et les coordonnées du point restent dans le fichier DAT. Le point peut être réutilisé dans d'autres instructions de déplacement, donc inutile de le réapprendre.

6.6.3 Autres fonctions d'édition

Les autres fonctions pour l'édition de programmes peuvent être appelées avec le menu **Edition** :

Copier

Condition préalable :

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Groupe d'utilisateurs "Expert".
- Mode T1.

Insérer/Coller

Condition préalable :

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Groupe d'utilisateurs "Expert".
- Mode T1.

Couper

Condition préalable :

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Groupe d'utilisateurs "Expert".
- Mode T1.

Chercher

Condition préalable :

- Un programme est sélectionné ou ouvert.

Remplacer

Condition préalable :

- Le programme est ouvert.
- Groupe d'utilisateurs "Expert".
- Mode T1.

6.7 Imprimer un programme

- Procédure**
1. Sélectionner le programme dans le navigateur. On peut sélectionner plusieurs programmes.
 2. Sélectionner la séquence de menus **Editer > Imprimer**.

6.8 Archiver et restaurer des données

6.8.1 Aperçu de l'archivage

Sites de destination L'archivage peut se faire sur les sites de destination suivants :

- Clé USB au KCP ou à la commande de robot
- Réseau

Options de menu Options de menu disponibles :

("*" signifie : tous les fichiers et sous-répertoires)

Option	Archive les répertoire/données
Tout	<ul style="list-style-type: none"> ■ KRC:*.* ■ C:\KRC\Roboter\Config\User*.* ■ C:\KRC\Roboter\Config\System\Common\Mada*.* ■ C:\KRC\Roboter\Init*.* ■ C:\KRC\Roboter\Ir_Spec*.* ■ C:\KRC\Roboter\Template*.* ■ C:\KRC\Roboter\Rdc*.* ■ C:\KRC\User*.* ■ C:\KRC\Roboter\log\Mastery.log ■ Quelques autres données log
Applications	<ul style="list-style-type: none"> ■ KRC:\R1\Program*.* ■ KRC:\R1\System*.* ■ KRC:\R1\cell*.* ■ KRC:\Steu\\$config*.*
Données de système	<ul style="list-style-type: none"> ■ KRC:\R1\Mada*.* ■ KRC:\R1\System*.* ■ KRC:\R1\TP*.* ■ KRC:\Steu\Mada*.* ■ C:\KRC\Roboter\Config\User*.* ■ C:\KRC\Roboter\Config\System\Common\Mada*.* ■ C:\KRC\Roboter\Init*.* ■ C:\KRC\Roboter\Ir_Spec*.* ■ C:\KRC\Roboter\Template*.* ■ C:\KRC\Roboter\Rdc*.* ■ C:\KRC\User*.*

Option	Archive les répertoire/données
Données log	<ul style="list-style-type: none"> ■ C:\KRC\Roboter\log*. * Exception : Poslog.xml et tous les fichiers avec la terminaison DMP ■ Quelques autres données log
KrcDiag	<p>Lorsqu'un défaut doit être analysé par KUKA Roboter GmbH, il est possible, avec cette option de menu, de comprimer les données nécessaires afin de les faire parvenir à KUKA.</p> <p>Avec Fichier > Archiver, les données peuvent également être comprimées d'une autre manière.</p> <p>(>>> 6.8.6 "Comprimer des données pour l'analyse de défauts chez KUKA" Page 152)</p>

Une fois que tout est archivé avec l'option **Tout**, si une archive est déjà présente, elle sera écrasée.

Si l'archivage se fait par une autre option que **Tout** ou **KrcDiag** et une archive existe déjà, la commande de robot compare son propre nom avec celui archivé. Si les noms sont différents, une question de sécurité est affichée.

Si l'archivage a été effectué plusieurs fois avec **KrcDiag**, 10 archives maximum peuvent être créées. D'autres archives écrasent l'archive la plus ancienne.

De plus, la table de messages peut être archivée. (>>> 6.8.4 "Archiver la table de messages" Page 151)

6.8.2 Archiver sur une clé USB

Description

Cette procédure crée un fichier ZIP sur la clé. Celui-ci a par défaut le même nom que le robot. Cependant, il est possible de définir un nom individuel pour le fichier sous **Données du robot**.

(>>> 4.15.11 "Afficher / éditer les données du robot" Page 77)

L'archive est affichée dans le navigateur, dans le répertoire ARCHIVE:\. Un archivage supplémentaire à celui de la clé est effectué automatiquement sur D:\. Ici, le fichier INTERN.ZIP est créé.

Cas spécial **KrcDiag** :

Cette option de menu crée le dossier **KRCDiag** sur la clé. Celui-ci contient un fichier ZIP. Le fichier ZIP est automatiquement également archivé sur C:\KUKA\KRCDiag.

AVIS Il faut utiliser une clé USB n'étant pas une clé de démarrage.
Recommandation : utiliser une clé KUKA n'étant pas de démarrage. Si une clé d'un autre fabricant est utilisée, des données peuvent être perdues.

Procédure

1. Connecter la clé USB (au KCP ou à l'armoire).
2. Dans le menu principal, sélectionner **Fichier > Archiver > USB (KCP) ou USB (armoire)**, puis le sous-menu souhaité.
3. Confirmer la question de sécurité par **Oui**. L'archive est créée.
La fin de l'archivage est indiquée dans la fenêtre de messages.
Cas spécial **KrcDiag** : si l'archivage est effectué avec cette option de menu, la fin de l'archivage est indiquée dans une fenêtre spéciale. La fenêtre disparaît ensuite automatiquement.
4. La clé peut à présent être retirée.

6.8.3 Archiver sur le réseau

Description Cette procédure crée un fichier ZIP sur le chemin de réseau. Celui-ci a par défaut le même nom que le robot. Cependant, il est possible de définir un nom individuel pour le fichier sous **Mise en service > Données du robot**.

Le chemin de réseau sur lequel on veut archiver doit être configuré dans la fenêtre **Données du robot**. Si un nom d'utilisateur et un mot de passe sont nécessaires pour pouvoir archiver sur un chemin de réseau, ils pourront être saisis ici.

(>>> 4.15.11 "Afficher / éditer les données du robot" Page 77)

L'archive est affichée dans le navigateur, dans le répertoire ARCHIVE:\. Un archivage supplémentaire à celui du chemin de réseau est effectué automatiquement sur D:\. Ici, le fichier INTERN.ZIP est créé.

Cas spécial **KrcDiag** :

Cette option de menu crée le dossier **KRCDiag** sur le chemin de réseau. Celui-ci contient un fichier ZIP. Le fichier ZIP est automatiquement également archivé sur C:\KUKA\KRCDiag.

Condition préalable

- Le chemin de réseau sur lequel on veut archiver doit être configuré.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Fichier > Archiver > Réseau** puis l'option souhaitée.
2. Confirmer la question de sécurité par **Oui**. L'archive est créée.
La fin de l'archivage est indiquée dans la fenêtre de messages. Cas spécial **KrcDiag** : si l'archivage est effectué avec cette option de menu, la fin de l'archivage est indiquée dans une fenêtre spéciale. La fenêtre disparaît ensuite automatiquement.

6.8.4 Archiver la table de messages


Description Le fichier Logbook.txt n'a pas pu être créé dans le répertoire C:\KRC\ROBOT\LOG.

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Fichier > Archiver > Table de messages**.
L'archive est créée. La fin de l'archivage est indiquée dans la fenêtre de messages.

6.8.5 Restaurer des données

Description

 AVERTISSEMENT	<p>Seules des archives du KSS 8.2 peuvent être chargées dans le KSS 8.2. Si d'autres archives sont chargées, cela peut entraîner les conséquences suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Messages des défauts ■ La commande du robot ne peut pas fonctionner. ■ Dommages corporels et matériels
--	--

Lors de la restauration, les options de menu suivantes sont disponibles :

- **Tout**
- **Applications**
- **Données de système**

Si les fichiers archivés n'ont pas la même version que les fichiers se trouvant dans le système, un message de défaut sera émis lors de la restauration.

Si la version des logiciels archivés ne correspond pas à la version installée, un message de défaut est également émis.

Condition préalable

- Si la restauration se fait à partir d'une clé USB : une clé USB contenant l'archive est connectée.

La clé peut être connectée au KCP ou à la commande de robot.

AVIS	Il faut utiliser une clé USB n'étant pas une clé de démarrage.
Recommandation : utiliser une clé KUKA n'étant pas de démarrage. Si une clé d'un autre fabricant est utilisée, des données peuvent être perdues.	

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Fichier > Restaurer**, puis les sous-menus souhaités.
2. Confirmer la question de sécurité avec **Oui**. Les fichiers archivés sont restaurés sur la commande de robot. Un message signale la fin de la restauration.
3. Si la restauration a été effectuée à partir d'une clé USB : La clé peut à présent être retirée.
4. Redémarrer la commande de robot.

6.8.6 Comprimer des données pour l'analyse de défauts chez KUKA

Description

Lorsqu'un défaut doit être analysé par KUKA Roboter GmbH, il est possible, avec cette procédure, de compresser les données nécessaires afin de les faire parvenir à KUKA. Cette procédure crée un fichier ZIP sur C:\KUKA\KRCDiag. Celui-ci contient les données dont KUKA Roboter GmbH a besoin afin de procéder à l'analyse d'un défaut (par ex. des informations concernant les ressources système, des captures d'écran, etc.).

Procédure avec "Diagnostic"


- Dans le menu principal, sélectionner **Diagnostic > KrcDiag**. Les données sont comprimées. La progression est indiquée dans une fenêtre. La fin de l'opération est également indiquée dans la fenêtre. La fenêtre disparaît ensuite automatiquement.

Procédure avec smartPAD

Cette procédure n'utilise pas d'options de menu mais des touches sur le smartPAD. C'est pourquoi elle peut être utilisée lorsque la smartHMI n'est pas disponible, par ex. à cause de problèmes avec Windows.

Condition préalable :

- Le smartPAD est connecté à la commande de robot.
- La commande de robot est en service.

	Les touches doivent être actionnées en l'espace de 2 secondes. Que le menu principal et le clavier soient affichés sur la smartHMI ou pas n'a pas d'importance.
---	---

1. Maintenir la touche de menu principal enfoncée.
2. Actionner 2 fois la touche de clavier.
3. Lâcher la touche de menu principal.

Les données sont comprimées. La progression est indiquée dans une fenêtre. La fin de l'opération est également indiquée dans la fenêtre. La fenêtre disparaît ensuite automatiquement.

Procédure avec "Archiver"

Les données peuvent également être comprimées avec **Fichier > Archiver > [...]**. On a ici la possibilité de les sauvegarder sur une clé USB ou sur un chemin de réseau.

(>>> 6.8 "Archiver et restaurer des données" Page 149)

7 Notions fondamentales de la programmation de déplacement

7.1 Aperçu des modes de déplacement

Les modes de déplacement suivants peuvent être programmés :

- Déplacement Point à Point (PTP)
(>>> 7.2 "Mode de déplacement PTP" Page 153)
- Déplacement linéaire (LIN)
(>>> 7.3 "Mode de déplacement LIN" Page 154)
- Déplacement circulaire (CIRC)
(>>> 7.4 "Mode de déplacement CIRC" Page 154)
- Déplacement Spline
(>>> 7.7 "Mode de déplacement Spline" Page 157)

Les déplacements LIN, CIRC et Spline sont également regroupés sous le terme "déplacements CP" ("Trajectoire Continue" ou "Continuous Path").

Le point de départ d'un déplacement est toujours le point de destination du déplacement précédent.

7.2 Mode de déplacement PTP

Le robot guide le CDO à destination le long de la trajectoire la plus rapide. Cette trajectoire n'est pas obligatoirement la plus courte et donc pas automatiquement une droite. Comme les axes du robot tournent, une trajectoire courbée peut être exécutée plus rapidement qu'une droite.

On ne peut prévoir la trajectoire précise.

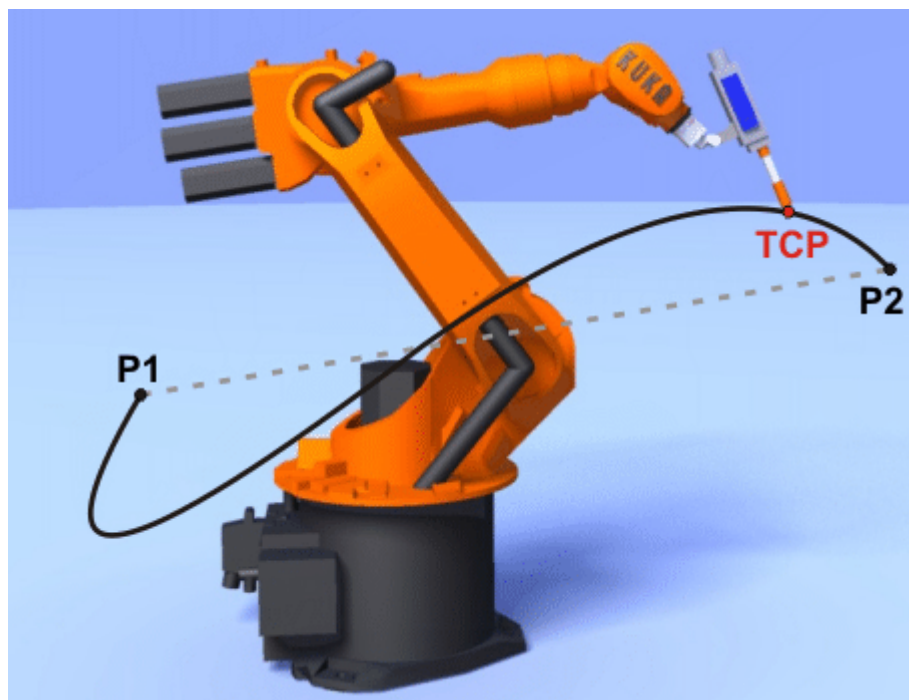


Fig. 7-1: Déplacement PTP

7.3 Mode de déplacement LIN

Le robot guide le CDO à destination le long d'une droite, à la vitesse définie.

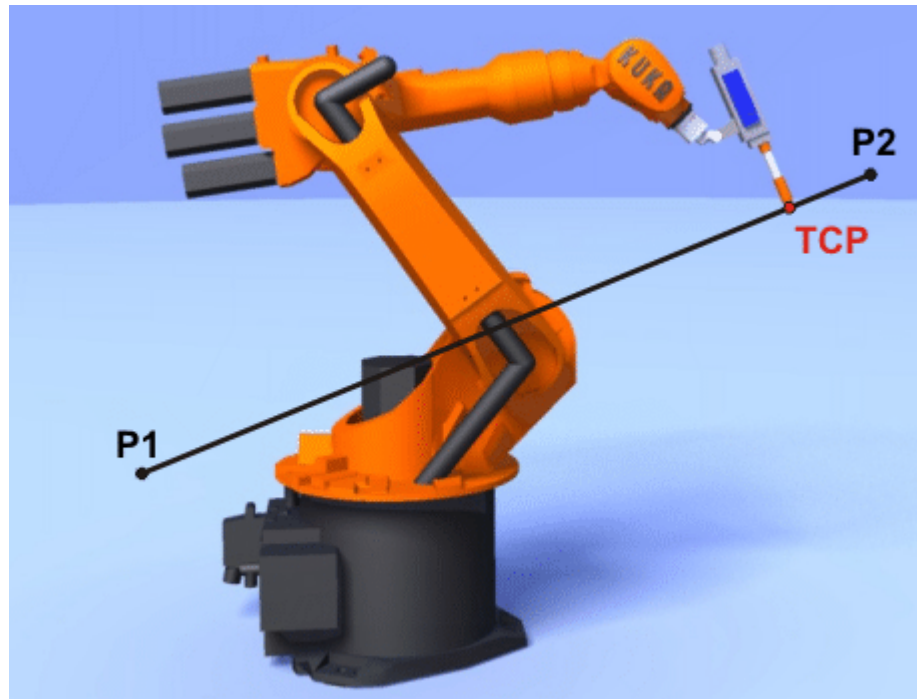


Fig. 7-2: Déplacement LIN

7.4 Mode de déplacement CIRC

Le robot guide le CDO à destination le long de la trajectoire circulaire, à la vitesse définie. La trajectoire circulaire est définie par le point de départ, le point auxiliaire et le point de destination.

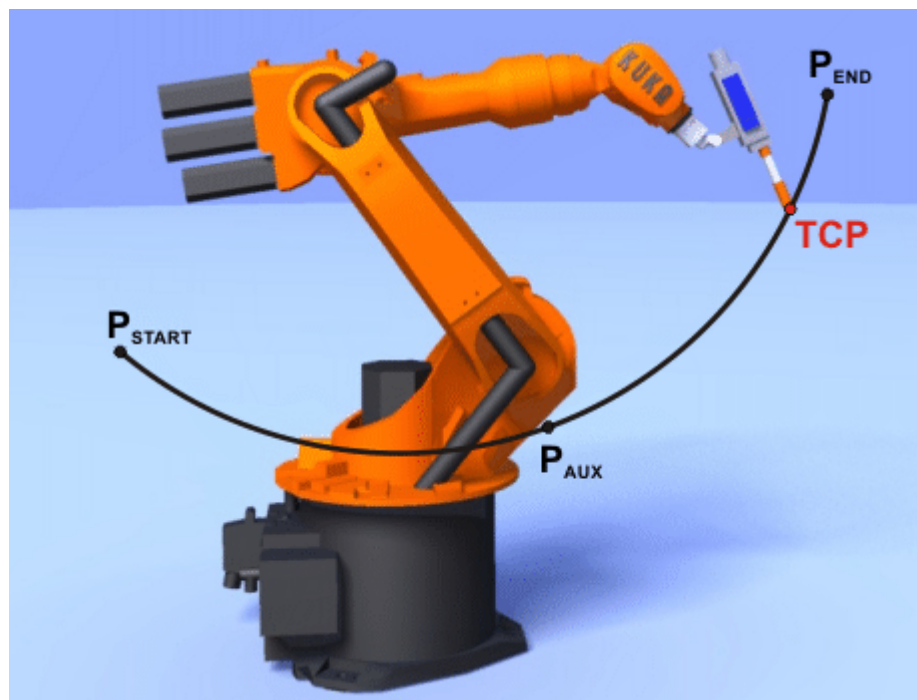


Fig. 7-3: Déplacement CIRC

7.5 Lissage

Lissage signifie : le point programmé n'est pas accosté avec précision. Le lissage est une option sélectionnable lors de la programmation du déplacement.

i Le lissage est impossible si l'instruction de déplacement est suivie par une instruction déclenchant un stop à l'avance.

Déplacement PTP

Le CDO quitte la trajectoire permettant d'accoster le point de destination avec précision pour parcourir une trajectoire plus rapide. Lors de la programmation du déplacement, on détermine la distance jusqu'au point de destination à partir de laquelle le CDO pourra au plus tôt s'écarter de sa trajectoire d'origine.

Avec le déplacement PTP lissé, la trajectoire n'est pas prévisible. On ne peut également prévoir de quel côté du point lissé se trouvera la trajectoire.

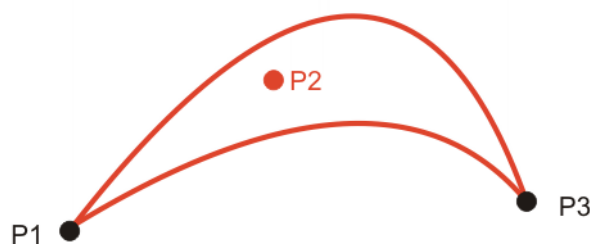


Fig. 7-4: Déplacement PTP, P2 est lissé

Déplacement LIN

Le CDO quitte la trajectoire permettant d'accoster la destination avec précision pour parcourir une trajectoire plus courte. Lors de la programmation du déplacement, on détermine la distance jusqu'au point de destination à partir de laquelle le CDO pourra au plus tôt s'écarter de sa trajectoire d'origine.

La trajectoire dans la zone lissée n'est **pas** un arc de cercle.

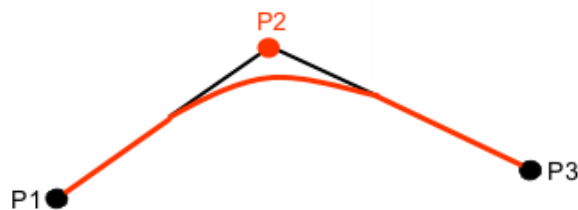


Fig. 7-5: Déplacement LIN, P2 est lissé

Déplacement CIRC

Le CDO quitte la trajectoire permettant d'accoster la destination avec précision pour parcourir une trajectoire plus courte. Lors de la programmation du déplacement, on détermine la distance jusqu'au point de destination à partir de laquelle le CDO pourra au plus tôt s'écarter de sa trajectoire d'origine.

Le point auxiliaire est toujours accosté avec précision.

La trajectoire dans la zone lissée n'est **pas** un arc de cercle.

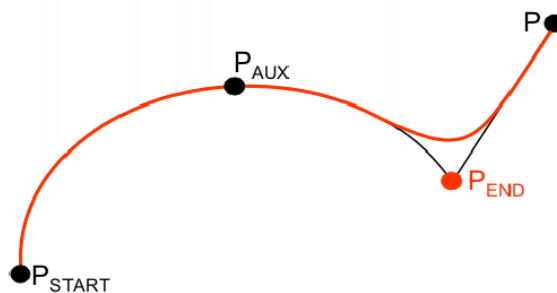


Fig. 7-6: Déplacement CIRC. P_{END} est lissé

7.6 Guidage d'orientation LIN, CIRC

Description

Aux points de départ et de destination d'un déplacement, le CDO peut avoir des orientations différentes. L'orientation au start peut passer à l'orientation de destination de plusieurs manières. Il faut choisir un type lors de la programmation d'un déplacement CP.

Le guidage d'orientation pour des déplacements LIN et CIRC est défini de la façon suivante :

- Dans la fenêtre d'options **Paramètres de déplacement**
(>>> 8.2.9 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC)" Page 178)

Déplacement LIN

Guidage d'orientation	Description
Orientation constante	L'orientation du CDO reste constante lors du déplacement. L'orientation programmée est ignorée pour le point de destination alors que celle du point de départ est conservée.
Standard	L'orientation du CDO est modifiée en continu lors du déplacement. Remarque : si en mode Standard , le robot est dans une singularité axe du poignet, travailler plutôt avec PTP manuel .
PTP manuel	L'orientation du CDO est modifiée en continu lors du déplacement. Ceci s'effectue par un transfert linéaire (déplacement articulaire) des angles des axes du poignet. Remarque : si en mode Standard , le robot est dans une singularité axe du poignet, travailler plutôt avec PTP manuel . L'orientation du CDO est modifiée en continu lors du déplacement, cependant pas tout à fait régulièrement. PTP manuel est donc inapproprié si le robot doit suivre exactement une orientation précise (par ex. soudage au laser).

i Si une singularité axe du poignet apparaît en mode **Standard** et si l'orientation souhaitée ne peut pas être respectée avec exactitude en mode **PTP manuel**, on recommande le remède suivant : Réapprendre les points de départ et de destination. Ce faisant, les orientations doivent être réglées de manière à ce qu'il n'y ait plus d'apparition de singularité axe du poignet et que la trajectoire puisse être parcourue en mode **Standard**.

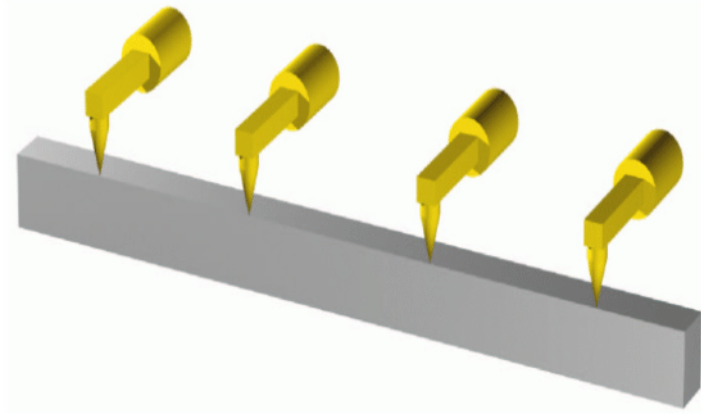


Fig. 7-7: Guidage constant de l'orientation

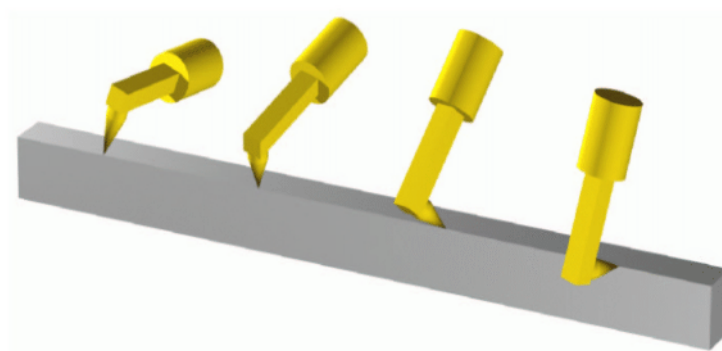


Fig. 7-8: Standard ou PTP manuel

Déplacement CIRC

On dispose des mêmes guidages d'orientation pour les déplacements CIRC que pour les déplacements LIN.

Avec les déplacements CIRC, la commande du robot prend uniquement l'orientation du point de destination en compte. L'orientation programmée du point auxiliaire est ignorée.

7.7 Mode de déplacement Spline

Spline est un mode de déplacement cartésien approprié pour des trajectoires particulièrement complexes et courbées. De telles trajectoires peuvent en principe également être générées avec des déplacements LIN et CIRC lissés. Cependant, Spline a des avantages.

Les inconvénients des déplacements LIN et CIRC lissés :

- La trajectoire est définie avec des points lissés ne se trouvant pas sur la trajectoire. Les zones de lissages sont difficilement prévisibles. Il est compliqué de créer la trajectoire souhaitée.

- On a souvent affaire à des réductions de vitesse difficiles à prévoir, par ex. dans les zones de lissage et lorsque des points se trouvent à proximité les uns des autres.
- Le déroulement de la trajectoire change si le lissage n'est pas possible, par ex. pour des raisons de durée.
- La trajectoire change en fonction de l'override, de la vitesse ou de l'accélération.

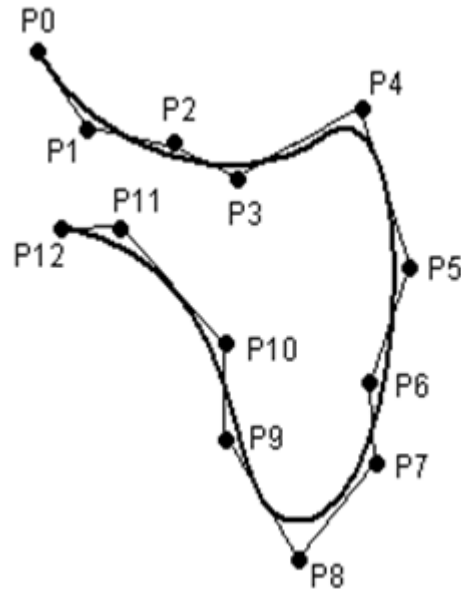


Fig. 7-9: Trajectoire courbée avec LIN

Les avantages de Spline :

- La trajectoire est définie avec des points se trouvant sur la trajectoire. La trajectoire souhaitée peut être générée facilement.
- La vitesse programmée est maintenue. Une réduction de vitesse ne se produit que rarement.
(>>> 7.7.1 "Profil de vitesse avec les déplacements Spline" Page 159)
- Le déroulement de la trajectoire reste le même, quel que soit l'override, la vitesse ou l'accélération.
- Les cercles et les rayons étroits sont parcourus avec une grande précision.

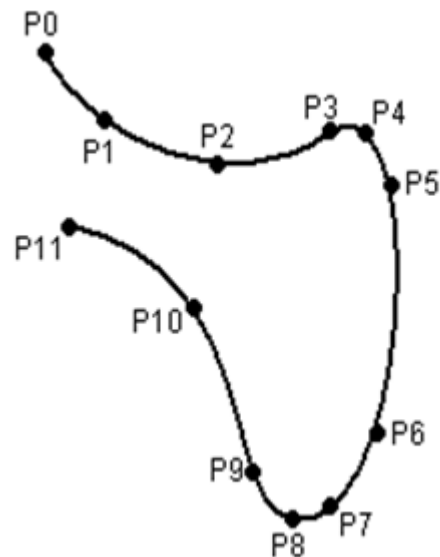


Fig. 7-10: Trajectoire courbée avec bloc Spline

Un déplacement Spline peut se composer de plusieurs différents déplacements, les segments Spline. Ceux-ci sont appris individuellement. Les segments sont rassemblés en un bloc Spline qui constitue le déplacement général. Un bloc Spline est planifié et exécuté par la commande du robot en tant que premier bloc de déplacement.

En outre, des déplacements individuels SLIN et SCIRC sont possibles (sans bloc Spline).

Autres caractéristiques de tous les déplacements Spline :

- Lorsque tous les points se trouvent sur un même niveau, la trajectoire se trouve également sur ce niveau.
- Lorsque tous les points se trouvent sur une ligne droite, la trajectoire se trouve également sur une ligne droite.

7.7.1 Profil de vitesse avec les déplacements Spline

La trajectoire reste la même, quel que soit l'override, la vitesse ou l'accélération. Seuls des effets dynamiques peuvent provoquer des divergences pour certaines vitesses.

L'accélération programmée est valable pour la direction le long de la trajectoire et perpendiculairement par rapport à la trajectoire. C'est le même cas pour la limitation de secousses. Exemples de conséquences :

- L'accélération centrifuge est prise en compte dans les cercles. La vitesse accessible dépend donc également de l'accélération programmée et du rayon du cercle.
- Pour les cercles, la vitesse maximum autorisée est calculée à partir du rayon de cercle, de l'accélération et de la limitation de secousses.

Réduction de la vitesse

Lors de déplacements Spline, la vitesse programmée n'est pas atteinte dans certains cas précis. Exemples principaux :

- Coins étroits
- Grands changements d'orientation
- Grands déplacements des axes supplémentaires



Lors de courtes distances entre les points, la vitesse n'est pas réduite.

Réduction de la vitesse à 0

Ceci est le cas lorsque l'on a :

- Des points successifs ayant des coordonnées cartésiennes identiques.
- Des segments SLIN et/ou SCIRC successifs. Cause : direction de vitesse discontinue.

Lors de passages SLIN-SCIRC, la vitesse passe également à 0 lorsque la ligne droite passe tangentiellement dans le cercle car le cercle est courbé, contrairement à la ligne droite.

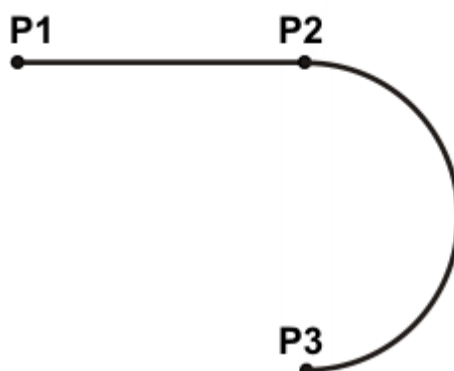


Fig. 7-11: Arrêt de précision à P2

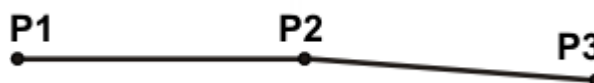


Fig. 7-12: Arrêt de précision à P2

Exceptions :

- Lorsque des segments SLIN se suivent en formant une ligne droite et que les orientations changent de façon régulière, la vitesse n'est pas réduite.

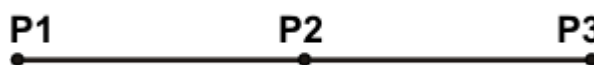


Fig. 7-13: P2 est parcouru sans arrêt de précision.

- Un passage SCIRC-SCIRC ne provoque pas de réduction de la vitesse si les deux cercles ont le même centre et le même rayon et si les orientations changent de façon régulière (l'apprentissage est difficile, c'est pourquoi il vaut mieux calculer et programmer les points).



Des cercles avec le même centre et le même rayon sont parfois programmés afin d'obtenir des cercles $\geq 360^\circ$. Une possibilité plus simple est de programmer un angle circulaire.

7.7.2 Sélection de bloc pour les déplacements Spline

Bloc Spline

Un bloc Spline est planifié et exécuté par la commande du robot en tant que premier bloc de déplacement. Une sélection de bloc est cependant possible

pour les segments Spline. La course COI est exécutée comme déplacement LIN. Ceci est annoncé par un message devant être acquitté.

Si le deuxième segment du bloc Spline est un segment SPL, il est parcouru avec une trajectoire modifiée dans les cas suivants :

- Sélection de bloc sur le premier segment dans le bloc Spline
- Sélection de bloc sur le bloc Spline
- Sélection de bloc sur une ligne avant le bloc Spline si celle-ci ne contient pas d'instruction de déplacement et si aucune instruction de déplacement ne suit jusqu'au bloc Spline

Si la touche Start est appuyée après la course COI, la trajectoire modifiée est annoncée par un message devant être acquitté.

Exemple :

```

1 PTP P0
2 SPLINE
3 SPL P1
4 SPL P2
5 SPL P3
6 SPL P4
7 SCIRC P5, P6
8 SPL P7
9 SLIN P8
10 ENDSPLINE

```

Ligne	Description
2	Début du bloc Spline
3 ... 9	Segments Spline
10	Fin du bloc Spline

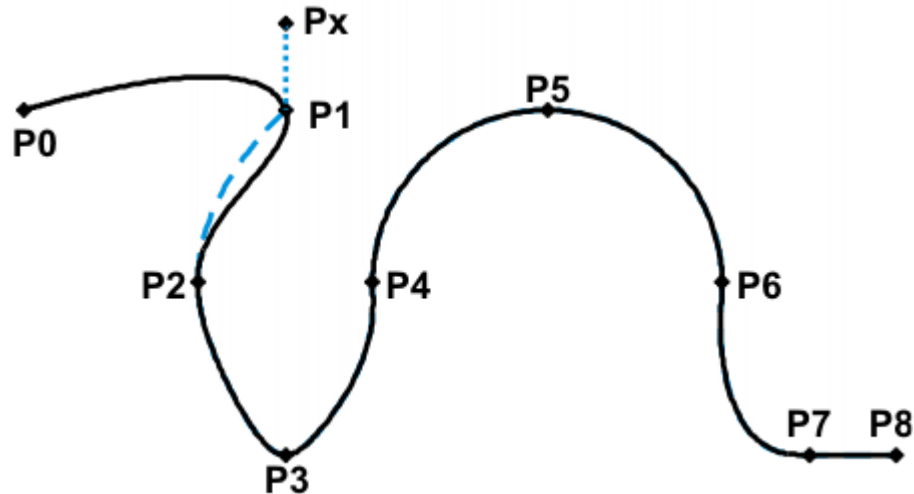


Fig. 7-14: Exemple : trajectoire modifiée avec sélection de bloc sur P1

SCIRC

Lorsque l'on effectue une sélection de bloc sur une instruction SCIRC pour laquelle un angle circulaire est programmé, le point de destination est accosté, l'angle circulaire inclus, si la commande du robot connaît le point de départ. Si cela n'est pas possible, le point de destination programmé est accosté. Dans ce cas, un message affiche que l'angle circulaire n'est pas pris en compte.

Position/type de l'instruction SCIRC	Point de destination lors de la sélection de bloc
Le segment SCIRC est le premier segment dans le bloc Spline	L'angle circulaire n'est pas pris en compte
Autres segments SCIRC dans le bloc Spline	L'angle circulaire est pris en compte
Déplacements individuels SCIRC	L'angle circulaire n'est pas pris en compte

7.7.3 Modifications de blocs Spline

Description

- Modification de la position du point :
Si un point est décalé à l'intérieur d'un bloc Spline, la trajectoire change dans les 2 segments avant ce point et les 2 segments après, au maximum. En général, des petits décalages de points provoquent de petites modifications de trajectoire. Cependant, si des segments très longs et très courts se succèdent, de petites modifications peuvent avoir de grandes conséquences car, dans ce cas, les tangentes et les courbes s'accroissent fortement.
- Modification du type de segment :
Si un segment SPL est transformé en segment SLIN ou vice-versa, la trajectoire change dans le segment précédent et dans le segment suivant.

Exemple 1

```
PTP P0
SPLINE
SPL P1
SPL P2
SPL P3
SPL P4
SCIRC P5, P6
SPL P7
SLIN P8
ENDSPLINE
```

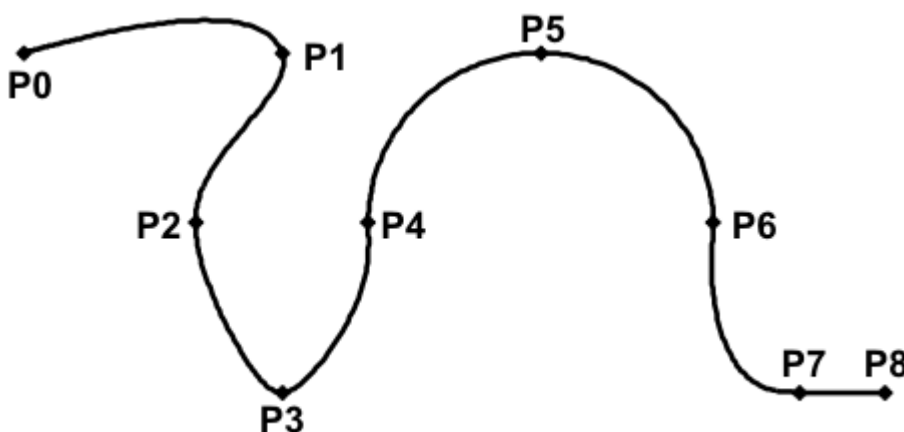


Fig. 7-15: Trajectoire initiale

P3 est décalé. Ceci provoque une modification de la trajectoire dans les segments P1 - P2, P2 - P3 et P3 - P4. Le segment P4 - P5 ne change pas dans ce cas car il fait partie d'un SCIRC. De ce fait, une trajectoire circulaire est définie.

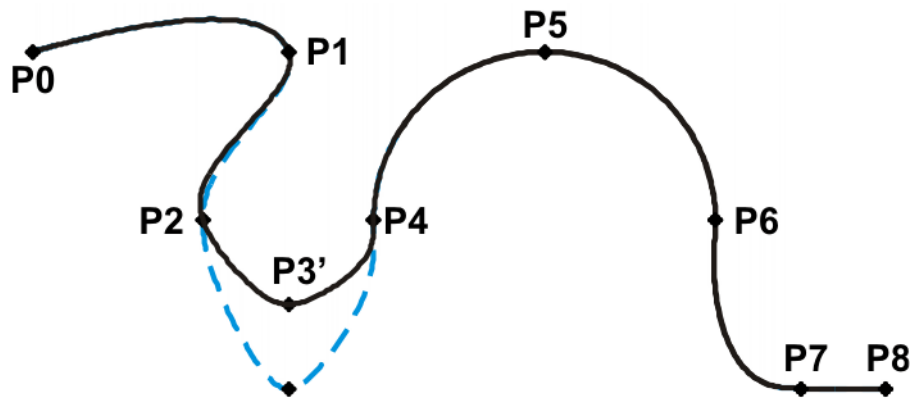


Fig. 7-16: Le point a été décalé

Pour la trajectoire initiale, le type de segment de P2 - P3 passe de SPL à SLIN. La trajectoire change dans les segments P1 - P2, P2 - P3 et P3 - P4.

```
PTP P0
SPLINE
  SPL P1
  SPL P2
  SLIN P3
  SPL P4
  SCIRC P5, P6
  SPL P7
  SLIN P8
ENDSPLINE
```

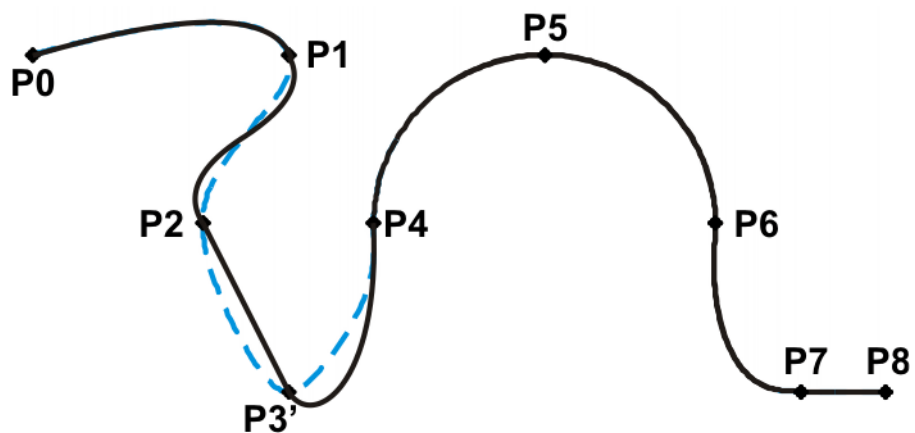


Fig. 7-17: Le type de segment a été modifié

Exemple 2

```
...
SPLINE
  SPL {X 100, Y 0, ...}
  SPL {X 102, Y 0}
  SPL {X 104, Y 0}
  SPL {X 204, Y 0}
ENDSPLINE
```



Fig. 7-18: Trajectoire initiale

P3 est décalé. Ceci provoque une modification de la trajectoire dans tous les segments représentés. Le petit décalage provoque une grande modification de la trajectoire, car P2 - P3 et P3 - P4 sont des segments très courts et P1 - P2 et P4 - P5 des segments très longs.

```
...
SPLINE
SPL {X 100, Y 0, ...}
SPL {X 102, Y 1}
SPL {X 104, Y 0}
SPL {X 204, Y 0}
ENDSPLINE
```



Fig. 7-19: Le point a été décalé

Remède :

- Disposer les points de façon plus régulière.
- Programmer les lignes droites en tant que segments SLIN (excepté les lignes droites très courtes).

7.7.4 Lissage de déplacements Spline

Le lissage est possible entre les déplacements Spline (déplacements individuels SLIN et SCIRC ainsi que blocs Spline).

Le lissage entre les déplacements Spline et LIN, CIRC ou PTP n'est pas possible.

Lissage impossible du fait de la durée ou d'un stop à l'avance :

Si un lissage est impossible pour des raisons de temps ou à cause d'un stop à l'avance, le robot attend au début de l'arc de lissage.

- Pour des raisons de temps : le robot continue son déplacement dès que le bloc suivant a pu être planifié.
- En cas de stop à l'avance : le début de l'arc de lissage est en même temps la fin du bloc actuel. Cela signifie que le stop à l'avance est annulé et que la commande du robot peut planifier le bloc suivant. Le robot poursuit sa course.

Dans les deux cas, le robot parcourt à présent l'arc de lissage. Le lissage est donc en fait possible, il n'est que retardé.

Ce comportement est différent de celui des déplacements LIN, CIRC ou PTP. Si un lissage n'est pas possible du fait des raisons mentionnées, le point de destination est accosté avec précision.

Pas de lissage avec MSTEP et ISTEP :

Avec les modes de traitement de programme MSTEP et ISTEP, le point de destination est accosté avec précision également avec des déplacements lissés.

Du fait de cet arrêt de précision, lors du lissage d'un bloc Spline à l'autre, la trajectoire du dernier segment du premier bloc et du premier segment du deuxième bloc est différente de celle du mode de traitement de programme GO.

Pour tous les autres segments des deux blocs Spline, la trajectoire est la même avec MSTEP, ISTEP et GO.

7.7.5 Remplacer un déplacement lissé par un bloc Spline

Description

Pour remplacer des déplacements lissés communs par des blocs Spline, il faut modifier le programme de la façon suivante :

- Remplacer LIN - LIN par SLIN - SPL - SLIN.
- Remplacer LIN - CIRC par SLIN - SPL - SCIRC.

Recommandation : laisser entrer une partie de SPL dans le cercle d'origine. SCIRC commence ainsi plus tard que le CIRC d'origine.

Avec les déplacements lissés, le point d'angle est programmé. Dans le bloc Spline, on programme à la place des points au début et à la fin du lissage.

i L'arc de lissage des déplacements lissés change en fonction de l'override. C'est pourquoi, lorsqu'un déplacement lissé est reproduit, il faut veiller à ce qu'il soit effectué avec l'override souhaité.

Le déplacement lissé suivant doit être reproduit :

```
LIN P1 C_DIS
LIN P2
```

Déplacement Spline :

```
SPLINE
  SLIN P1A
  SPL P1B
  SLIN P2
ENDSPLINE
```

P1A = début du lissage, P1B = fin du lissage

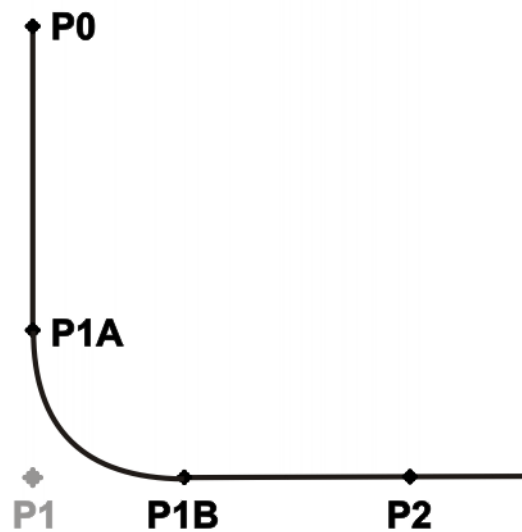


Fig. 7-20: Déplacement lissé - déplacement Spline

Possibilités de déterminer P1A et P1B :

- Parcourir la trajectoire lissée et sauvegarder les positions par un déclenchement à l'endroit souhaité.
- Calculer les points dans le programme avec KRL.
- Le début du lissage peut être déterminé à partir du critère de lissage. Exemple : si C_DIS est indiqué en tant que critère de lissage, la distance entre le début de lissage et le point d'angle correspond à la valeur de \$APO.CDIS.

La fin du lissage dépend de la vitesse programmée.

La trajectoire SPL ne correspond pas exactement à l'arc de lissage, même si P1A et P1B se trouvent exactement au début et à la fin du lissage. Afin de conserver l'arc de lissage avec exactitude, des points supplémentaires doivent être insérés dans le Spline. En général, un point suffit.

Exemple

Le déplacement lissé suivant doit être reproduit :

```
$APO.CDIS=20
$VEL.CP=0.5
LIN {Z 10} C_DIS
LIN {Y 60}
```

Déplacement Spline :

```
SPLINE WITH $VEL.CP=0.5
SLIN {Z 30}
SPL {Y 30, Z 10}
SLIN {Y 60}
ENDSPLINE
```

Le début de l'arc de lissage a été calculé à partir du critère de lissage.

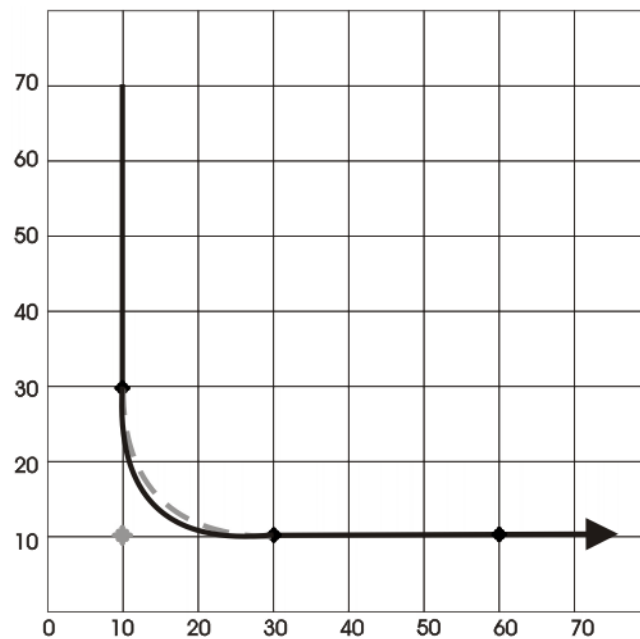


Fig. 7-21: Exemple : Déplacement lissé - déplacement Spline, 1

La trajectoire SPL ne correspond pas encore exactement à l'arc de lissage. C'est pourquoi un segment SPL supplémentaire est inséré dans le Spline.

```
SPLINE WITH $VEL.CP=0.5
SLIN {Z 30}
SPL {Y 15, Z 15}
SPL {Y 30, Z 10}
SLIN {Y 60}
ENDSPLINE
```

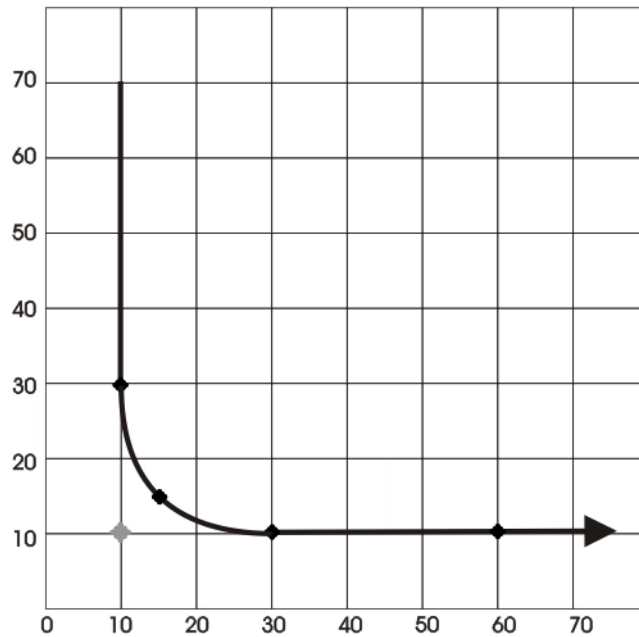


Fig. 7-22: Exemple : Déplacement lissé - déplacement Spline, 2

Du fait du point supplémentaire, la trajectoire correspond à présent à l'arc de lissage.

7.7.5.1 Passage SLIN-SPL-SLIN

Lors d'une séquence de segments SLIN-SPL-SLIN, il est généralement souhaitable que le segment SPL se trouve dans l'angle plus petit entre les deux droites. En fonction du point de départ et du point des destination du segment SPL, la trajectoire peut cependant passer à l'extérieur.

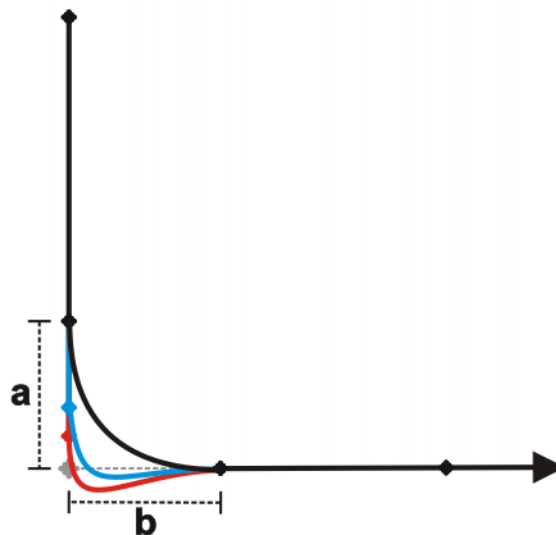


Fig. 7-23: SLIN-SPL-SLIN

La trajectoire passe à l'intérieur lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- Les deux segments SLIN se coupent dans leur prolongation.

- $2/3 \leq a/b \leq 3/2$

a = distance entre le point de départ du segment SPL et le point d'intersection des segments SLIN.

b = distance entre le point d'intersection des segments SLIN et le point de destination du segment SPL.

7.8 Guidage d'orientation SPLINE

Description

Aux points de départ et de destination d'un déplacement, le CDO peut avoir des orientations différentes. Lors de la programmation d'un déplacement CP, il faut sélectionner la manière de traiter les différentes orientations.

Le guidage d'orientation pour des déplacements SLIN et SCIRC est défini de la façon suivante :

- Dans la fenêtre d'options **Paramètres de déplacement**

(>>> 8.3.2.2 "Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SLIN)"
Page 181)

(>>> 8.3.3.2 "Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SCIRC)"
Page 184)

(>>> 8.3.4.3 "Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (bloc Spline)"
Page 187)

(>>> 8.3.4.8 "Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (segment Spline)"
Page 190)

Guidage d'orientation	Description
Orientation constante	L'orientation du CDO reste constante lors du déplacement. L'orientation du point de départ est conservée. L'orientation programmée du point de destination n'est pas prise en compte.
Standard	L'orientation du CDO est modifiée en continu lors du déplacement. Au point de destination, le CDO a l'orientation programmée.
Sans orientation	Cette option n'est disponible que pour les segments Spline (pas pour le bloc Spline ou pour les déplacements individuels Spline). Elle est utilisée si aucune orientation précise n'est nécessitée sur un point. (>>> "Sans orientation" Page 169)

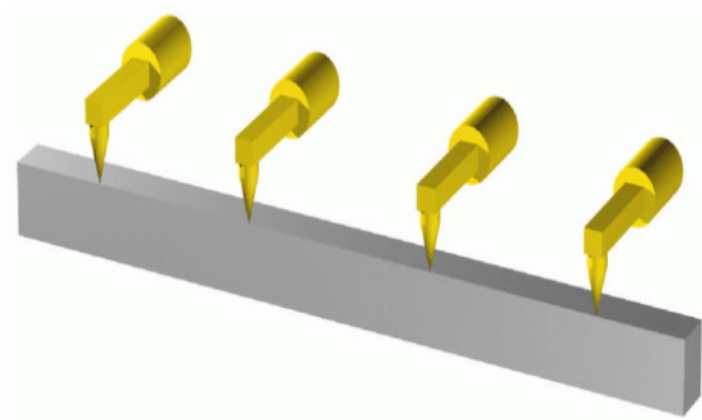


Fig. 7-24: Guidage constant de l'orientation

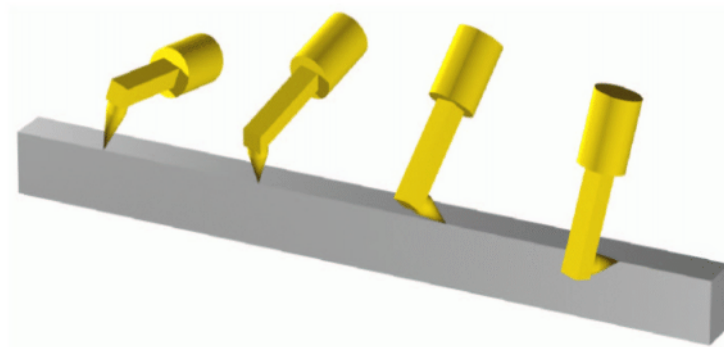


Fig. 7-25: Standard

Sans orientation

L'option **Sans orientation** est utilisée si aucune orientation précise n'est nécessaire sur un point. Si cette option est sélectionnée, l'orientation du point apprise ou programmée est ignorée. Au lieu de cela, la commande du robot calcule l'orientation optimale pour ce point à partir de l'orientation des points environnants.

Propriétés de **Sans orientation** :

- Dans les modes de traitement de programme MSTEP et ISTEP, le robot s'arrête avec les orientations calculées par la commande du robot.
- Dans le cas d'une sélection de blocs sur un point **Sans orientation**, le robot adopte l'orientation calculée par la commande du robot.

Sans orientation n'est pas autorisé pour les segments suivants :

- Le premier segment dans un bloc Spline
- Le dernier segment dans un bloc Spline
- Des segments SCIRC avec **Guidage d'orientation cercle = par rapport à la trajectoire**
- Des segments suivis d'un segment SCIRC avec **Guidage d'orientation cercle = par rapport à la trajectoire**
- Des segments suivis d'un segment avec **Guidage d'orientation cercle = Orientation constante**
- Si plusieurs segments avec des points de destination cartésiens égaux se suivent, **Sans orientation** n'est pas autorisé pour le premier et le dernier segment.

SCIRC

On dispose des mêmes guidages d'orientation pour les déplacements SCIRC que pour les déplacements SLIN. Pour les déplacements SCIRC, il est en

outre possible de déterminer si le guidage d'orientation doit être défini par rapport à l'espace ou par rapport à la trajectoire.

Guidage d'orientation	Description
Par rapport à la base	Guidage de l'orientation en fonction de la base lors du déplacement circulaire.
Par rapport à la trajectoire	Guidage de l'orientation en fonction de la trajectoire lors du déplacement circulaire.

(>>> 7.8.1 "Combinaisons de "guidage d'orientation" avec "guidage d'orientation de cercle"" Page 170)

L'option **Par rapport à la trajectoire** n'est pas autorisée pour les déplacements suivants :

- Les segments SCIRC pour lesquels le guidage d'orientation **Sans orientation** est valable.
- Les segments SCIRC précédés par un segment Spline pour lequel le guidage d'orientation **Sans orientation** est valable.

Orientation du point auxiliaire :

Pour les déplacements SCIRC avec le guidage d'orientation **Standard**, la commande du robot prend l'orientation programmée du point auxiliaire en compte, cependant sous certaines conditions.

L'orientation de départ est transférée pendant le trajet à l'orientation de destination comprenant l'orientation programmée du point auxiliaire. Cela signifie que l'orientation du point auxiliaire est acceptée en cours de route, mais pas forcément au point auxiliaire.

7.8.1 Combinaisons de "guidage d'orientation" avec "guidage d'orientation de cercle"

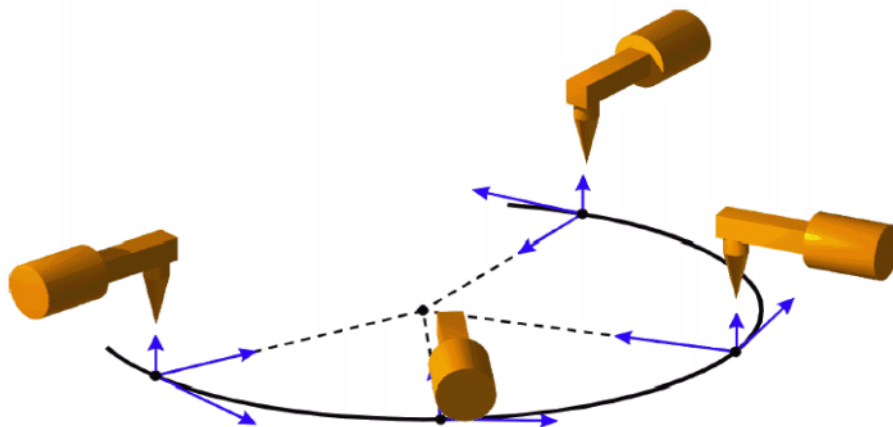


Fig. 7-26: Guidage d'orientation constante + par rapport à la trajectoire

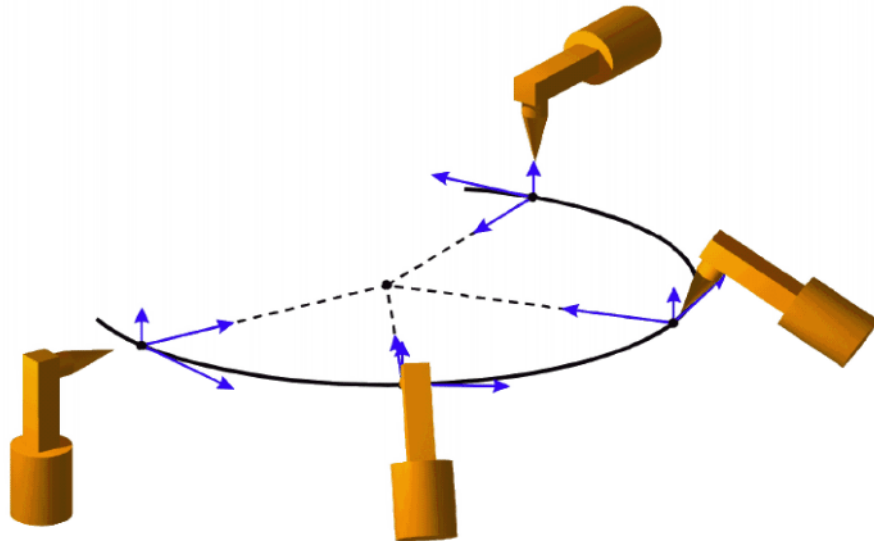


Fig. 7-27: Standard + par rapport à la trajectoire

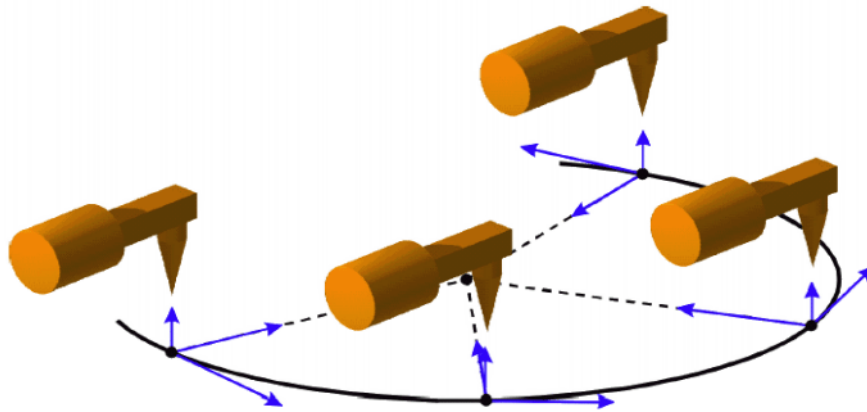


Fig. 7-28: Guidage d'orientation constante + par rapport à la base

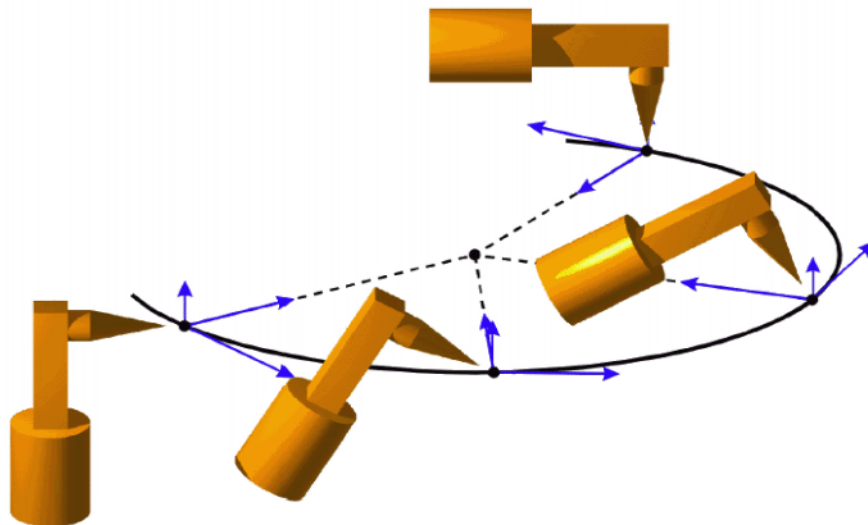


Fig. 7-29: Standard + par rapport à la base

7.9 Singularités

Les robots KUKA avec 6 degrés de liberté ont 3 positions singulières différentes.

- Singularité au-dessus de la tête
- Singularité de position étendue
- Singularité axe du poignet

Une position singulière est caractérisée par le fait qu'une transformation en arrière (calcul de coordonnées cartésiennes en valeurs spécifiques aux axes) n'est pas possible, malgré l'état et la rotation prédéfinis. Dans ce cas, ou si des modifications cartésiennes minimales entraînent de grandes modifications des angles des axes, on parle de positions singulières.

Au-dessus de la tête

Dans le cas de la singularité au-dessus de la tête, le point d'origine du poignet (= centre de l'axe A5) se trouve à la verticale sur l'axe A1 du robot.

La position de l'axe A1 n'est pas déterminable à cent pour cent et c'est pourquoi elle peut adopter n'importe quelles valeurs.

Si le point de destination d'un bloc de déplacement PTP se trouve dans cette singularité au-dessus de la tête, la commande de robot peut réagir par la variable de système \$SINGUL_POS[1] des façons suivantes :

- **0** : l'angle de l'axe A1 est défini en position zéro degré (réglage par défaut).
- **1** : l'angle de l'axe A1 reste le même du point de départ au point de destination.

Position étendue

Dans le cas de la singularité de position étendue, le point d'origine du poignet (= centre de l'axe A5) se trouve dans la prolongation de l'axe A2 et A3 du robot.

Le robot se trouve au bord de son enveloppe d'évolution.

La transformation en arrière ne fournit pas d'angles d'axes précis. Cependant, des vitesses cartésiennes limitées provoquent des vitesses d'axes élevées pour les axes A2 et A3.

Si le point de destination d'un bloc de déplacement PTP se trouve dans cette singularité de position étendue, la commande de robot peut réagir par la variable de système \$SINGUL_POS[2] des façons suivantes :

- **0** : l'angle de l'axe A2 est défini en position zéro degré (réglage par défaut).
- **1** : l'angle de l'axe A2 reste le même du point de départ au point de destination.

Axes du poignet

Dans le cas de la singularité axe du poignet, les axes A4 et A6 sont parallèles l'un par rapport à l'autre et l'axe A5 se trouve dans la zone $\pm 0,01812^\circ$.

La position des deux axes n'est pas déterminable avec précision par une transformation en arrière. Cependant, il y a autant de positions d'axes que souhaité pour les axes A4 et A6 dont les sommes d'angles d'axes sont identiques.

Si le point de destination d'un bloc de déplacement PTP se trouve dans cette singularité axe du poignet, la commande de robot peut réagir par la variable de système \$SINGUL_POS[3] des façons suivantes :

- **0** : l'angle de l'axe A4 est défini en position zéro degré (réglage par défaut).
- **1** : l'angle de l'axe A4 reste le même du point de départ au point de destination.



Avec les robots Scara, seule la singularité de position étendue peut apparaître. Dans ce cas, le robot devient très rapide.

8 Programmation pour le groupe d'utilisateur "Utilisateur" (formulaires en ligne)

Pour les instructions souvent utilisées, on dispose de formulaires en ligne dans le KSS. Ceci facilite la programmation.



Les instructions peuvent également être programmées sans formulaires en ligne. Pour ce faire, on utilise le langage de programmation KRL (KUKA Robot Language). Des informations sont fournies dans le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.

AVIS

Avec les programmes contenant les mouvements ou les positions d'axes suivants, une interruption du film lubrifiant des réducteurs des axes peut être provoqué :

- Mouvements $< 3^\circ$
- Mouvements oscillants
- Parties de réducteur situées en permanence en haut

Il faut s'assurer que les réducteurs soient suffisamment lubrifiés avec de l'huile. Pour ce faire, en cas de mouvements oscillants ou de mouvements courts ($< 3^\circ$), il faudra programmer de façon à ce que les axes concernés soient régulièrement déplacés de plus de 40° (par ex. une fois par cycle). En cas de parties de réducteur situées en permanence en haut, il faut atteindre une alimentation en huile suffisante en réorientant le poignet en ligne. De cette façon, l'huile peut pénétrer dans toutes les parties des réducteurs du fait de l'apesanteur. Fréquence nécessaires des réorientations :

- Pour une faible charge (température des réducteurs $< +35^\circ\text{C}$) : une fois par jour
- Pour une charge moyenne (température des réducteurs $+35$ à 55°C) : toutes les heures
- Pour une charge élevée (température des réducteurs $> +55^\circ\text{C}$) : toutes les 10 minutes

Si cela n'est pas respecté, des endommagements des réducteurs peuvent s'ensuivre.

8.1 Noms dans les formulaires en ligne

Dans les formulaires en ligne, on peut entrer des noms pour les blocs de données. Exemples : noms de points, noms de blocs de déplacement etc.

Restrictions pour les noms :

- Longueur maximum de 23 caractères
- Pas de caractères spéciaux, sauf \$
- Aucun chiffre n'est admissible comme premier caractère.

Ces restrictions ne s'appliquent pas aux noms des sorties.

Pour les formulaires en ligne des progiciels technologiques, d'autres restrictions peuvent s'appliquer.

8.2 Programmation de déplacements PTP, LIN, CIRC

8.2.1 Programmer un déplacement PTP

AVIS Lors de la programmation de mouvements, il faut veiller à ce que l'alimentation en énergie ne soit ni endommagée ni enroulée lors du traitement du programme.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Amener le CDO à la position à apprendre comme destination.
2. Positionner le curseur dans la ligne après celle où l'on souhaite insérer l'instruction de déplacement.
3. Sélectionner successivement les options **Instructions > Déplacement > PTP**.
4. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.2.2 "Formulaire en ligne PTP" Page 174)
5. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.2.2 Formulaire en ligne PTP

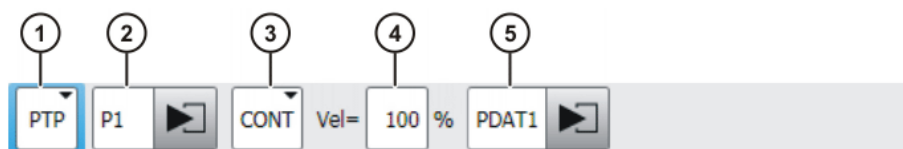


Fig. 8-1: Formulaire en ligne déplacement PTP

Pos.	Description
1	Type de déplacement PTP
2	Nom du point de destination Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. (>>> 8.1 "Noms dans les formulaires en ligne" Page 173) Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.2.7 "Fenêtre d'options Frames" Page 177)
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ CONT : le point de destination est lissé. ■ [vide] : le point de destination est accosté avec précision.
4	Vitesse <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 100 %
5	Nom du bloc de déplacement Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.2.8 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (PTP)" Page 178)

8.2.3 Programmer un déplacement LIN

AVIS Lors de la programmation de mouvements, il faut veiller à ce que l'alimentation en énergie ne soit ni endommagée ni enroulée lors du traitement du programme.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Amener le CDO à la position à apprendre comme destination.
2. Positionner le curseur dans la ligne après celle où l'on souhaite insérer l'instruction de déplacement.
3. Sélectionner successivement les options **Instructions > Mouvement > LIN**.
4. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.2.4 "Formulaire en ligne LIN" Page 175)
5. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.2.4 Formulaire en ligne LIN

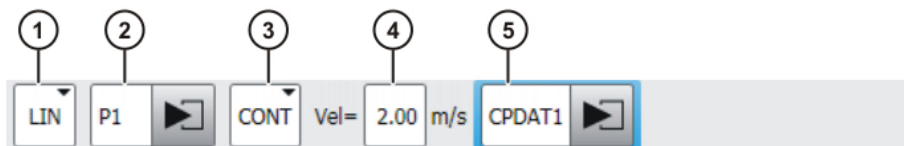


Fig. 8-2: Formulaire en ligne déplacement LIN

Pos.	Description
1	Type de déplacement LIN
2	Nom du point de destination Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. (>>> 8.1 "Noms dans les formulaires en ligne" Page 173) Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.2.7 "Fenêtre d'options Frames" Page 177)
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ CONT : le point de destination est lissé. ■ [vide] : le point de destination est accosté avec précision.
4	Vitesse <ul style="list-style-type: none"> ■ 0.001 ... 2 m/s
5	Nom du bloc de déplacement Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.2.9 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC)" Page 178)

8.2.5 Programmer un déplacement CIRC

AVIS Lors de la programmation de mouvements, il faut veiller à ce que l'alimentation en énergie ne soit ni endommagée ni enroulée lors du traitement du programme.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Amener le CDO à la position à apprendre comme point auxiliaire.
2. Positionner le curseur dans la ligne après celle où l'on souhaite insérer l'instruction de déplacement.
3. Sélectionner successivement les options **Instructions > Mouvement > CIRC**.
4. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.2.6 "Formulaire en ligne CIRC" Page 176)
5. Actionner **Modif PA**.
6. Amener le CDO à la position à apprendre comme destination.
7. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.2.6 Formulaire en ligne CIRC

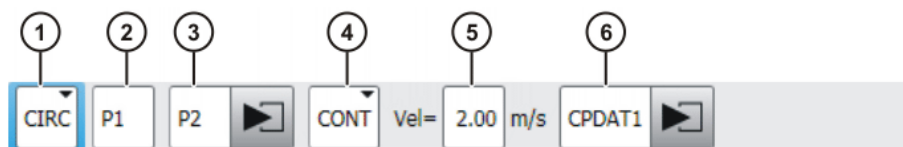


Fig. 8-3: Formulaire en ligne déplacement CIRC

Pos.	Description
1	Type de déplacement CIRC
2	Nom du point auxiliaire Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. (>>> 8.1 "Noms dans les formulaires en ligne" Page 173)
3	Nom du point de destination Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.2.7 "Fenêtre d'options Frames" Page 177)
4	<ul style="list-style-type: none"> ■ CONT : le point de destination est lissé. ■ [vide] : le point de destination est accosté avec précision.

Pos.	Description
5	Vitesse <ul style="list-style-type: none"> 0.001 ... 2 m/s
6	Nom du bloc de déplacement Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.2.9 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC)" Page 178)

8.2.7 Fenêtre d'options Frames

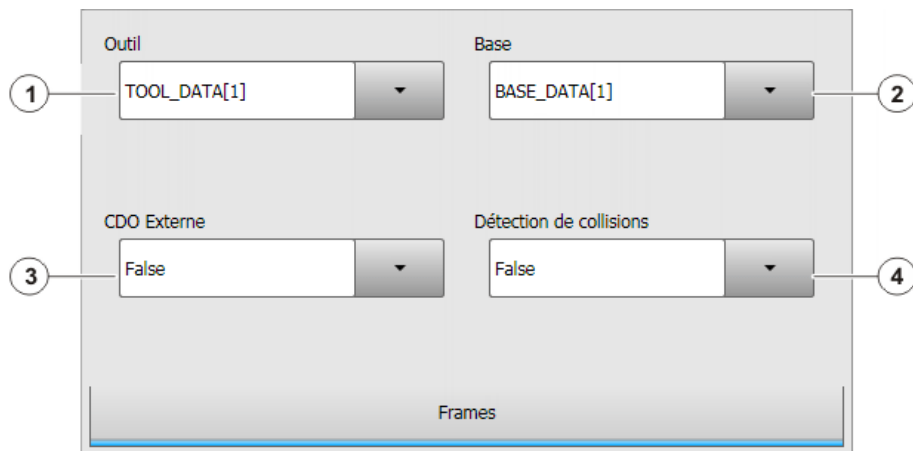


Fig. 8-4: Fenêtre d'options Frames

Pos.	Description
1	Sélectionner l'outil. Si True dans le champ CDO externe : sélectionner la pièce. Plage de valeurs : [1] ... [16]
2	Sélectionner la base. Si True dans le champ CDO externe : sélectionner l'outil fixe. Plage de valeurs : [1] ... [32]
3	Mode d'interpolation <ul style="list-style-type: none"> False : l'outil est monté sur la bride de fixation. True : l'outil est un outil fixe.
4	<ul style="list-style-type: none"> True : la commande du robot détermine les couples des axes pour ce déplacement. Ceux-ci sont indispensables pour la détection de collisions. False : la commande du robot ne détermine pas de couples d'axes pour ce déplacement. Une détection de collisions n'est donc pas possible pour ce déplacement.

8.2.8 Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (PTP)

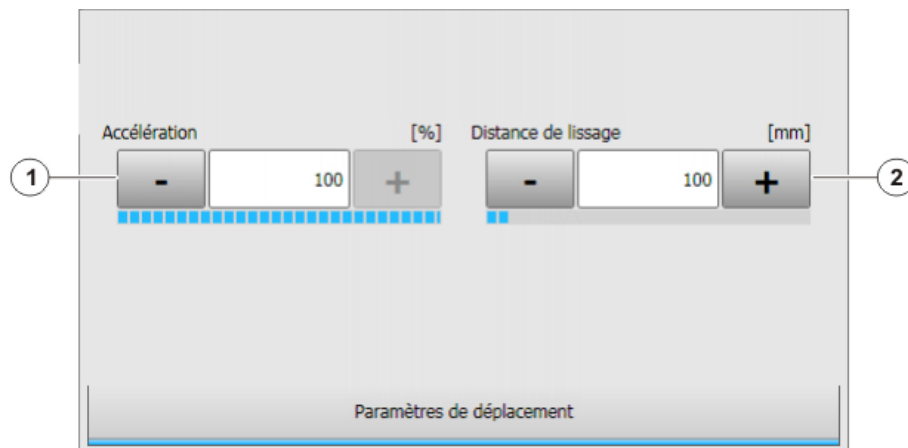


Fig. 8-5: Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (PTP)

Pos.	Description
1	<p>Accélération</p> <p>Se réfère à la valeur maximum précisée dans les paramètres machine. La valeur maximum dépend du type de robot et du mode réglé.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 100 %
2	<p>Ce champ n'est affiché que si le lissage du point a été sélectionné dans le formulaire en ligne.</p> <p>Distance avant le point de destination où commence au plus tôt le lissage.</p> <p>Distance maximale 100% : demi-distance entre le point de départ et le point de destination, par rapport au contour du déplacement PTP sans lissage.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 100 %

8.2.9 Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC)

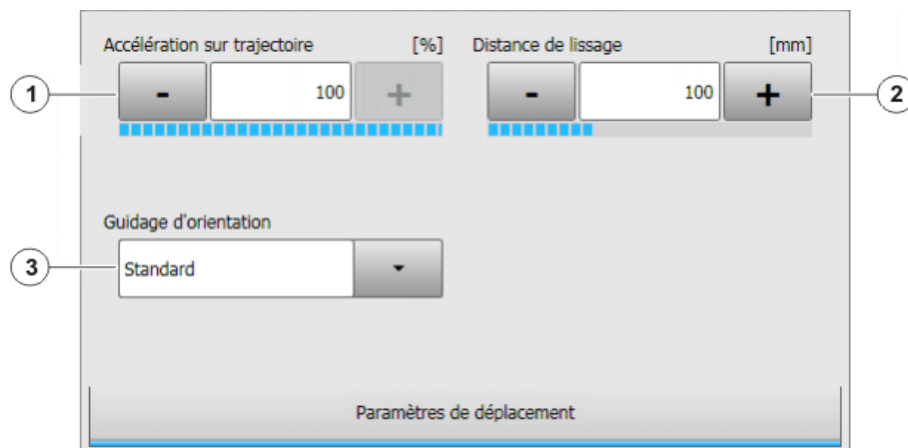


Fig. 8-6: Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC)

Pos.	Description
1	<p>Accélération</p> <p>Se réfère à la valeur maximum précisée dans les paramètres machine. La valeur maximum dépend du type de robot et du mode réglé.</p>
2	<p>Ce champ n'est affiché que si le lissage du point a été sélectionné dans le formulaire en ligne.</p> <p>Distance avant le point de destination où commence au plus tôt le lissage</p> <p>La distance peut s'élever au maximum à la demi-distance entre point de départ et point de destination. Si une valeur plus importante est inscrite, elle est ignorée et on travaille avec la valeur maximale.</p>
3	<p>Sélectionner le guidage de l'orientation.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Standard ■ PTP manuel ■ Guidage constant de l'orientation <p>(>>> 7.6 "Guidage d'orientation LIN, CIRC" Page 156)</p>

8.3 Déplacements Spline

8.3.1 Astuces de programmation pour les déplacements Spline

- Un seul processus (par ex. un cordon de colle) doit être compris dans un bloc Spline. Si il y a plusieurs processus dans un bloc Spline, cela rend le programme confus et complique les modifications.
- Utiliser des segments SLIN et SCIRC, là où la pièce nécessite des lignes droites et des cercles (exception : utiliser des segments SPL pour des lignes droites très courtes). Sinon, utiliser des segments SPL, surtout en cas de distances très courtes entre les points.
- Procédure lors de la définition de la trajectoire :
 - a. Tout d'abord, apprendre ou calculer quelques points peu caractéristiques. Exemple : points autour desquels la courbe change de direction.
 - b. Tester la trajectoire. Ajouter d'autres points SPL aux endroits auxquels la précision n'est pas suffisante.
- Eviter les segments SLIN et/ou SCIRC successifs, car cela provoque souvent une réduction à 0 de la vitesse.
Programmer des segments SPL entre les segments SLIN et SCIRC. La longueur des segments SPL doit être au moins supérieure à 0,5 mm. Des segments SPL nettement plus grands peuvent être nécessaires en fonction du déroulement concret de la trajectoire.
- Eviter points successifs ayant les mêmes coordonnées cartésiennes, car cela provoque une réduction à 0 de la vitesse.
- Les paramètres (Tool, Base, vitesse, etc.) affectés au bloc Spline ont le même effet que les affectations avant le bloc Spline. L'affectation au bloc Spline a cependant l'avantage suivant : en cas de sélection de bloc, les paramètres corrects sont lus.
- Si aucune orientation précise n'est nécessaire à un point, utiliser l'option **Sans orientation**. La commande du robot calcule l'orientation optimale pour ce point à partir de l'orientation des points environnants. Ainsi, même des changements d'orientation importants entre deux points sont répartis de façon optimale entre les points intermédiaires.

- Une limitation de secousses peut être programmée. La secousse est le changement de l'accélération.
Procédure :
 - a. Utiliser tout d'abord les valeurs par défaut.
 - b. Si des vibrations ont lieu dans des coins étroits : réduire les valeurs.
Si la vitesse est réduite ou si la vitesse souhaitée n'est pas atteinte : augmenter les valeurs ou l'accélération.
- Lorsque le robot accoste des points se trouvant sur une surface de travail, une collision avec la surface de travail est possible lors de l'accostage du premier point.

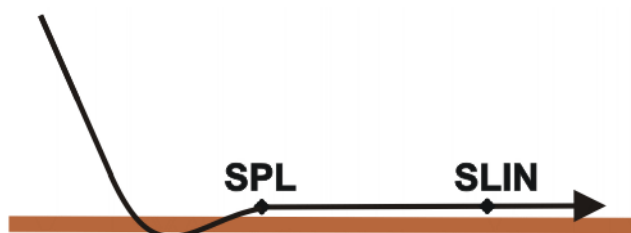


Fig. 8-7: Collision avec la surface de travail

Afin d'éviter une collision, prendre en compte les recommandations pour le passage SLIN-SPL-SLIN.

(>>> 7.7.5.1 "Passage SLIN-SPL-SLIN" Page 167)

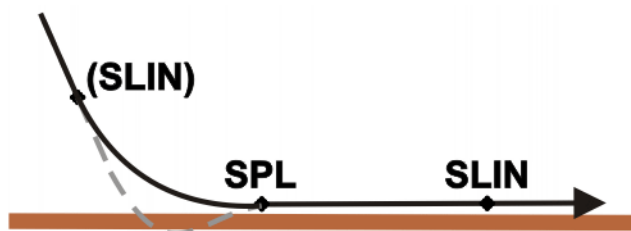


Fig. 8-8: Eviter toute collision avec la surface de travail

8.3.2 Programmer un déplacement SLIN (déplacement individuel)

AVIS Lors de la programmation de mouvements, il faut veiller à ce que l'alimentation en énergie ne soit ni endommagée ni enrôlée lors du traitement du programme.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Amener le CDO au point de destination.
2. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle le déplacement doit être inséré
(mais non à l'intérieur d'un bloc Spline. Ce faisant, un autre formulaire en ligne s'ouvre). (>>> 8.3.4.6 "Formulaire en ligne segment Spline" Page 188)
3. Sélectionner **Instructions > Mouvement > SLIN**.
4. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.3.2.1 "Formulaire en ligne SLIN" Page 181)
5. Confirmer avec **Instr. OK**.

8.3.2.1 Formulaire en ligne SLIN



Fig. 8-9: Formulaire en ligne SLIN (déplacement individuel)

Pos.	Description
1	Mode de déplacement SLIN
2	Nom de point pour le point de destination. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. (>>> 8.1 "Noms dans les formulaires en ligne" Page 173) Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.2.7 "Fenêtre d'options Frames" Page 177)
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ CONT : le point de destination est lissé. ■ [vide] : le point de destination est accosté avec précision.
4	Vitesse <ul style="list-style-type: none"> ■ 0.001 ... 2 m/s
5	Nom du bloc de déplacement. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.3.2.2 "Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SLIN)" Page 181)

8.3.2.2 Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SLIN)

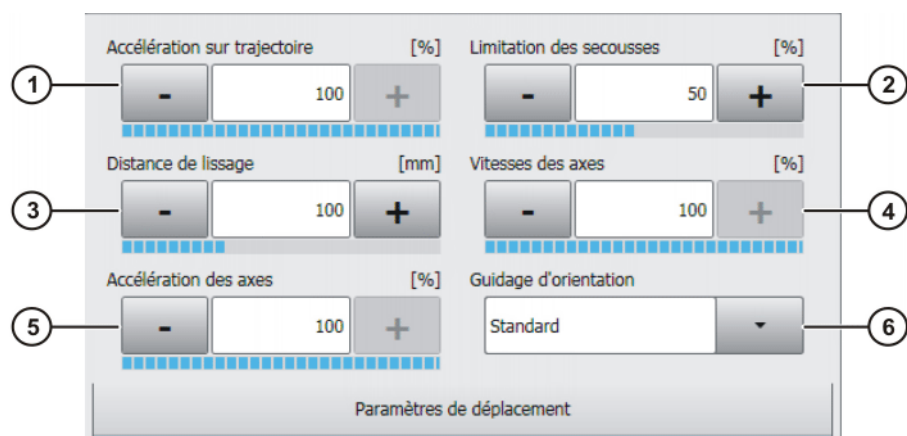


Fig. 8-10: Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SLIN)

Pos.	Description
1	Accélération sur trajectoire. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
2	Limitation des secousses. La secousse est le changement de l'accélération.. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
3	Ce champ n'est affiché que si CONT a été sélectionné dans le formulaire en ligne. Distance avant le point de destination où commence au plus tôt le lissage La distance peut s'élever au maximum à la demi-distance entre point de départ et point de destination. Si une valeur plus importante est inscrite, elle est ignorée et on travaille avec la valeur maximale.
4	Vitesses des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
5	Accélérations des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
6	Sélectionner le guidage d'orientation.

8.3.3 Programmer un déplacement SCIRC (déplacement individuel)

AVIS Lors de la programmation de mouvements, il faut veiller à ce que l'alimentation en énergie ne soit ni endommagée ni enroulée lors du traitement du programme.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Amener le CDO au point auxiliaire.
2. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle le déplacement doit être inséré
(mais non à l'intérieur d'un bloc Spline. Ce faisant, un autre formulaire en ligne s'ouvre). (>>> 8.3.4.6 "Formulaire en ligne segment Spline" Page 188)
3. Sélectionner successivement les options **Instructions > Mouvement > SCIRC**.
4. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.3.3.1 "Formulaire en ligne SCIRC" Page 183)
5. Actionner **Modif PA**.
6. Amener le CDO au point de destination.
7. Confirmer avec **Instr. OK**.

8.3.3.1 Formulaire en ligne SCIRC

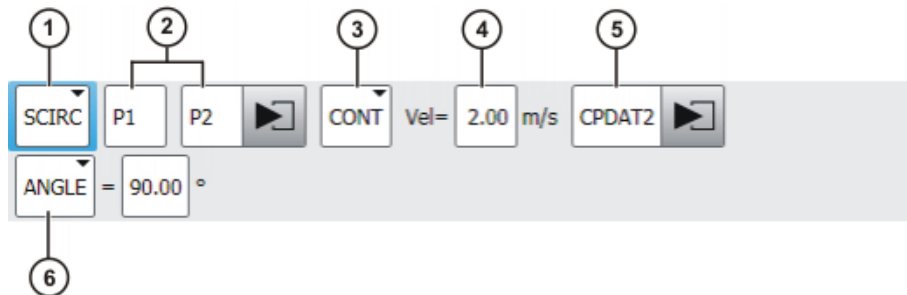


Fig. 8-11: Formulaire en ligne SCIRC (déplacement individuel)

Pos.	Description
1	Mode de déplacement SCIRC
2	Nom de point pour le point auxiliaire et le point de destination. Le système affecte automatiquement les noms. Les noms peuvent être écrasés. (>>> 8.1 "Noms dans les formulaires en ligne" Page 173) Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.2.7 "Fenêtre d'options Frames" Page 177)
3	<ul style="list-style-type: none"> ■ CONT : le point de destination est lissé. ■ [vide] : le point de destination est accosté avec précision.
4	Vitesse ■ 0.001 ... 2 m/s
5	Nom du bloc de déplacement. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 8.3.3.2 "Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SCIRC)" Page 184)
6	Indique l'angle total du déplacement circulaire. Ce faisant, il permet une prolongation du déplacement au delà du point de destination programmé. Un raccourcissement est également possible. Le point de destination réel ne correspond alors plus au point de destination programmé. <ul style="list-style-type: none"> ■ Angle circulaire positif : déplacement sur la trajectoire circulaire en direction point de départ > point auxiliaire > point de destination. ■ Angle circulaire négatif : déplacement sur la trajectoire circulaire en direction point de départ > point de destination > point auxiliaire. ■ - 9 999° ... + 9 999° <p>Si on indique un angle circulaire inférieur à - 400° ou supérieur à + 400°, lors de la sauvegarde du formulaire en ligne, une demande est affichée dans laquelle il faudra confirmer ou annuler l'entrée.</p>

8.3.3.2 Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SCIRC)

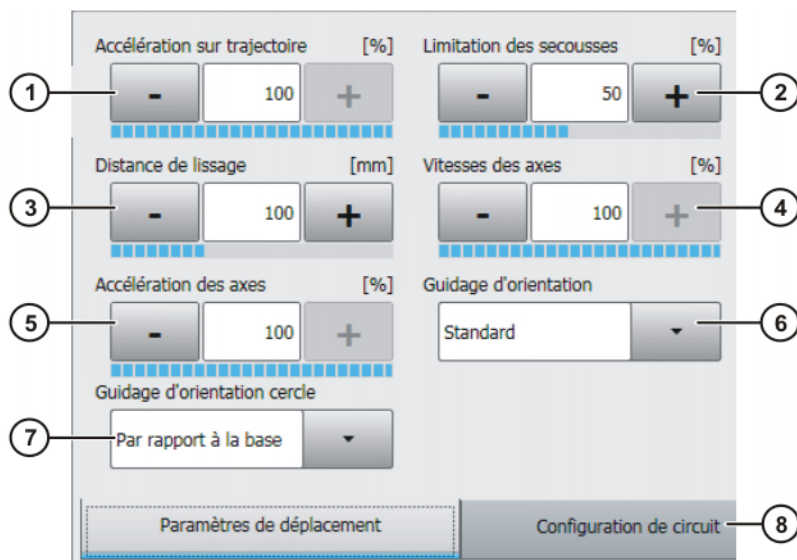


Fig. 8-12: Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (SCIRC)

Pos.	Description
1	Accélération sur trajectoire. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
2	Limitation des secousses. La secousse est le changement de l'accélération.. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
3	Distance avant le point de destination où commence au plus tôt le lissage La distance peut s'élever au maximum à la demi-distance entre point de départ et point de destination. Si une valeur plus importante est inscrite, elle est ignorée et on travaille avec la valeur maximale. Ce champ n'est affiché que si CONT a été sélectionné dans le formulaire en ligne.
4	Vitesses des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
5	Accélération des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
6	Sélectionner le guidage d'orientation.
7	Sélectionner le système de référence du guidage d'orientation.
8	Les paramètres circulaires sont affichés dans cet onglet. Les paramètres ne peuvent pas être modifiés.

8.3.4 Programmer un bloc Spline

- Description** Avec un bloc Spline, il est possible de rassembler plusieurs segments SPL, SLIN et/ou SCIRC pour former un déplacement général. Un bloc Spline ne contenant aucun segment n'est pas une instruction de déplacement.
- Un bloc Spline peut comprendre :
- Des segments Spline (leur nombre n'est limité que par la capacité de mémoire)
 - Trigger PATH
 - Des commentaires et lignes vides
 - Des instructions en ligne de progiciels technologiques disposant de la fonction Spline
- Un bloc Spline ne doit pas comprendre d'autres instructions, par ex. des affectations de variables ou des instructions logiques. Un bloc Spline ne déclenche pas de stop à l'avance.
- Condition préalable**
- Un programme est sélectionné.
 - Mode T1
- Procédure**
1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle le bloc Spline doit être inséré.
 2. Sélectionner successivement les options **Instructions** > **Mouvement** > **Bloc SPLINE**.
 3. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.3.4.1 "Formulaire en ligne bloc Spline" Page 185)
 4. Actionner **Instr. OK**.
 5. Actionner **Ouvrir/fermer FOLD**. A présent, des segments Spline et d'autres lignes peuvent être insérés dans le bloc Spline.
(>>> 8.3.4.4 "Programmer un segment SPL ou SLIN" Page 188)
(>>> 8.3.4.5 "Programmer un segment SCIRC" Page 188)
(>>> 8.3.4.9 "Programmer un trigger dans un bloc Spline" Page 191)

8.3.4.1 Formulaire en ligne bloc Spline



Fig. 8-13: Formulaire en ligne bloc Spline

Pos.	Description
1	<p>Nom du bloc Spline. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.</p> <p>(>>> 8.1 "Noms dans les formulaires en ligne" Page 173)</p> <p>Pour éditer les données de déplacement, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre.</p> <p>(>>> 8.3.4.2 "Fenêtre d'options "Frames" (bloc Spline)" Page 186)</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> ■ CONT : le point de destination est lissé. ■ [vide] : le point de destination est accosté avec précision.

Pos.	Description
3	<p>La vitesse est valable par défaut pour l'ensemble du bloc Spline. Elle peut en outre être définie individuellement pour les différents segments.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0.001 ... 2 m/s
4	<p>Nom du bloc de déplacement. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.</p> <p>Pour éditer les données de déplacement, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre.</p> <p>(>>> 8.3.4.3 "Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (bloc Spline)" Page 187)</p> <p>Les données de déplacement sont valables par défaut pour l'ensemble du bloc Spline. Elles peuvent en outre être définies individuellement pour les différents segments.</p>

8.3.4.2 Fenêtre d'options "Frames" (bloc Spline)

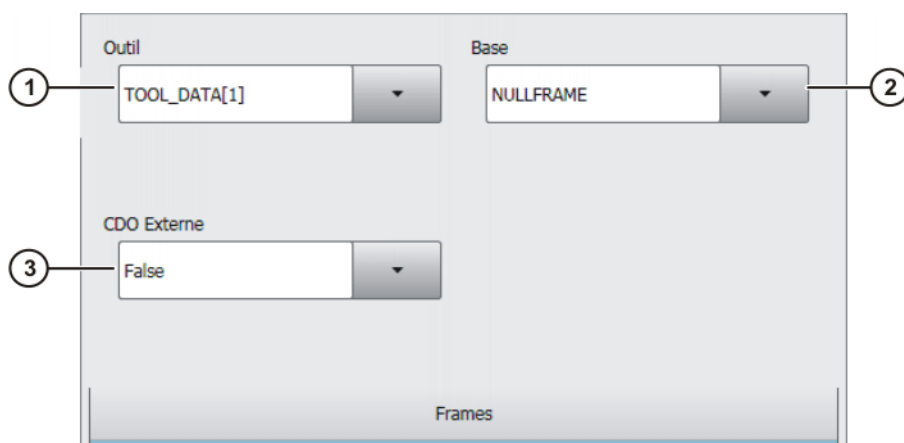


Fig. 8-14: Fenêtre d'options "Frames" (bloc Spline)

Pos.	Description
1	<p>Sélectionner l'outil.</p> <p>Si True dans le champ CDO externe : sélectionner la pièce.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [1] ... [16]
2	<p>Sélectionner la base.</p> <p>Si True dans le champ CDO externe : sélectionner l'outil fixe.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ [1] ... [32]
3	<p>Mode d'interpolation</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ False : l'outil est monté sur la bride de fixation. ■ True : l'outil est un outil fixe.

8.3.4.3 Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (bloc Spline)

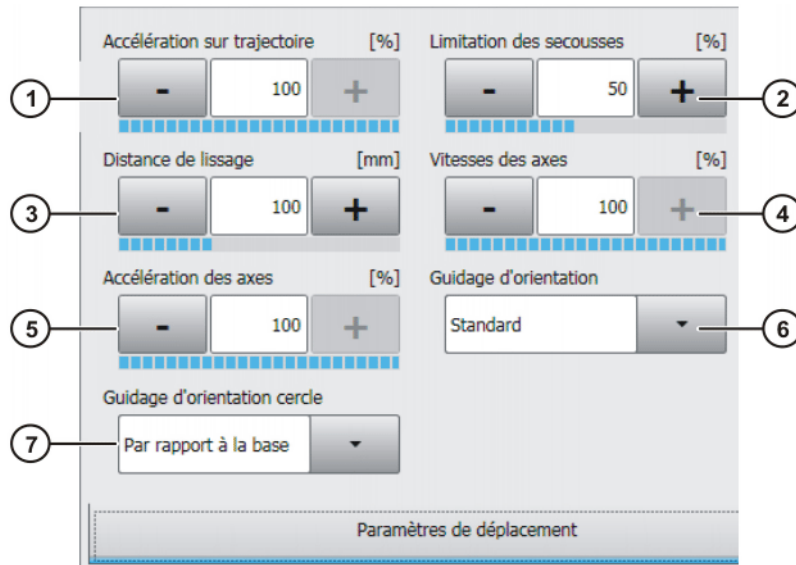


Fig. 8-15: Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (bloc Spline)

Pos.	Description
1	Accélération sur trajectoire. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
2	Limitation des secousses. La secousse est le changement de l'accélération. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
3	Ce champ n'est affiché que si CONT a été sélectionné dans le formulaire en ligne. Distance avant le point de destination où commence au plus tôt le lissage La distance peut être aussi grande que le dernier segment Spline au maximum. Si il n'y a qu'un seul segment, elle ne peut avoir que la moitié de la longueur du segment. Si une valeur plus importante est inscrite, elle est ignorée et on travaille avec la valeur maximale.
4	Vitesses des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
5	Accélérations des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
6	Sélectionner le guidage d'orientation.
7	Sélectionner le système de référence du guidage d'orientation. Ce paramètre n'influence que les segments SCIRC (si existants) du bloc Spline.

8.3.4.4 Programmer un segment SPL ou SLIN

AVIS

Lors de la programmation de mouvements, il faut veiller à ce que l'alimentation en énergie ne soit ni endommagée ni enroulée lors du traitement du programme.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1
- Le fold du bloc Spline est ouvert.

Procédure

1. Amener le CDO au point de destination.
2. Positionner le curseur dans la ligne du bloc Spline après laquelle on souhaite insérer le segment.
3. Sélectionner **Instructions** > **Déplacement** > **SPL** ou **SLIN**.
4. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.3.4.6 "Formulaire en ligne segment Spline" Page 188)
5. Actionner **Instr. OK**.

8.3.4.5 Programmer un segment SCIRC

AVIS

Lors de la programmation de mouvements, il faut veiller à ce que l'alimentation en énergie ne soit ni endommagée ni enroulée lors du traitement du programme.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1
- Le fold du bloc Spline est ouvert.

Procédure

1. Amener le CDO au point auxiliaire.
2. Positionner le curseur dans la ligne du bloc Spline après laquelle on souhaite insérer le segment.
3. Sélectionner successivement les options **Instructions** > **Mouvement** > **SCIRC**.
4. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.3.4.6 "Formulaire en ligne segment Spline" Page 188)
5. Actionner **Modif PA**.
6. Amener le CDO au point de destination.
7. Confirmer avec **Instr. OK**.

8.3.4.6 Formulaire en ligne segment Spline

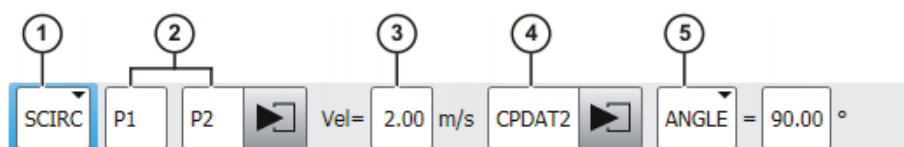


Fig. 8-16: Formulaire en ligne Segment Spline

Les champs du formulaire en ligne peuvent être affichés ou supprimés avec la touche programmable **Comm. param**.

Pos.	Description
1	<p>Mode de déplacement</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ SPL ■ SLIN ■ SCIRC
2	<p>Nom de point pour le point de destination. Seulement pour SCIRC : nom de point pour le point auxiliaire et le point de destination.</p> <p>Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.</p> <p>(>>> 8.1 "Noms dans les formulaires en ligne" Page 173)</p> <p>Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre.</p> <p>(>>> 8.3.4.7 "Fenêtre d'options "Frames" (segment Spline)" Page 190)</p>
3	<p>Vitesse</p> <p>Cette indication ne se réfère qu'au segment auquel elle appartient. Elle n'a aucun effet sur les segments qui suivent.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0.001 ... 2 m/s
4	<p>Nom du bloc de déplacement. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.</p> <p>Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre.</p> <p>(>>> 8.3.4.8 "Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (segment Spline)" Page 190)</p> <p>Les données de déplacement ne se rapportent qu'au segment auquel elles appartiennent. Elles n'ont aucun effet sur les segments qui suivent.</p>
5	<p>Disponible seulement si le mode de déplacement SCIRC a été sélectionné.</p> <p>Indique l'angle total du déplacement circulaire. Ce faisant, il permet une prolongation du déplacement au delà du point de destination programmé. Un raccourcissement est également possible. Le point de destination réel ne correspond alors plus au point de destination programmé.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Angle circulaire positif : déplacement sur la trajectoire circulaire en direction point de départ > point auxiliaire > point de destination. ■ Angle circulaire négatif : déplacement sur la trajectoire circulaire en direction point de départ > point de destination > point auxiliaire. ■ - 9 999° ... + 9 999° <p>Si on indique un angle circulaire inférieur à - 400° ou supérieur à + 400°, lors de la sauvegarde du formulaire en ligne, une demande est affichée dans laquelle il faudra confirmer ou annuler l'entrée.</p>

8.3.4.7 Fenêtre d'options "Frames" (segment Spline)

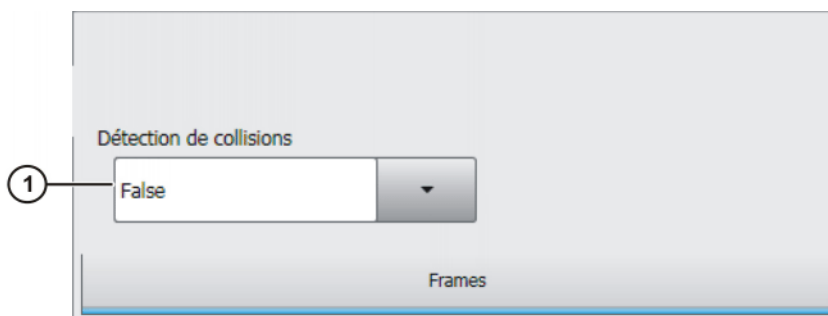


Fig. 8-17: Fenêtre d'options "Frames" (segment Spline)

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> ■ True : la commande du robot détermine les couples des axes pour ce déplacement. Ceux-ci sont indispensables pour la détection de collisions. ■ False : la commande du robot ne détermine pas de couples d'axes pour ce déplacement. Une détection de collisions n'est donc pas possible pour ce déplacement.

8.3.4.8 Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (segment Spline)

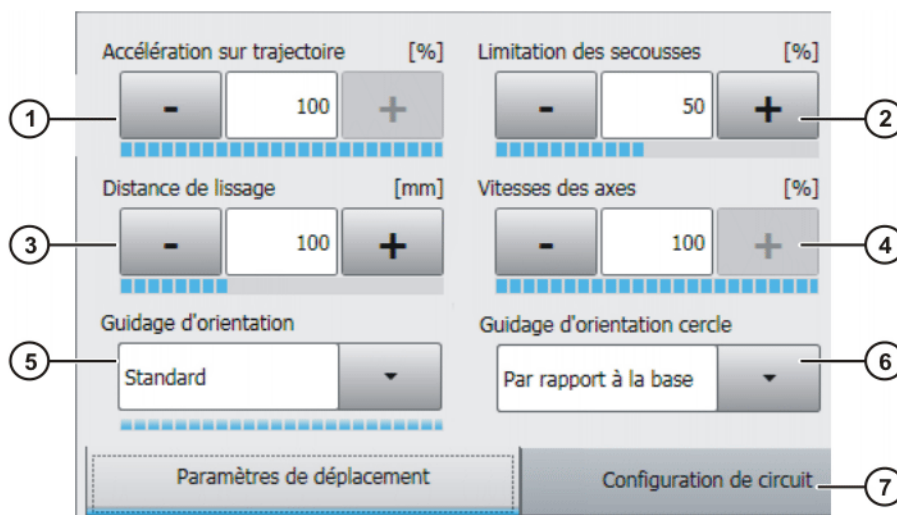


Fig. 8-18: Fenêtre d'options "Paramètres de déplacement" (segment Spline)

Pos.	Description
1	<p>Accélération sur trajectoire. La valeur rapporte à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 100 %
2	<p>Limitation des secousses. La secousse est le changement de l'accélération..</p> <p>La valeur rapporte à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 100 %
3	<p>Vitesses des axes. La valeur rapporte à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 100 %

Pos.	Description
4	Accélérations des axes. La valeur rapporte à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. ■ 1 ... 100 %
5	Sélectionner le guidage de l'orientation.
6	Seulement pour segments SCIRC : Sélectionner le système de référence du guidage d'orientation.
7	Seulement pour segments SCIRC : les paramètres circulaires sont affichés dans cet onglet. Les paramètres ne peuvent pas être modifiés.

8.3.4.9 Programmer un trigger dans un bloc Spline

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1
- Le fold du bloc Spline est ouvert.

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne du bloc Spline après laquelle on souhaite insérer le Trigger.
2. Sélectionner successivement les options **Instructions > Logique > Spline Trigger**.
3. Par défaut, le formulaire en ligne **Activer sortie** est affiché. Le bouton **Comm. type** permet d'afficher un autre formulaire en ligne.
4. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
5. Actionner **Instr. OK**.

Description

Le formulaire en ligne affiché dépend du type sélectionné avec **Comm. type**.

Type de formulaire en ligne	Description
Activer sortie	Le trigger active une sortie. (>>> 8.3.4.10 "Formulaire en ligne trigger Spline, type "Activer sortie"" Page 192)
Activer sortie d'impulsion	Le trigger active une impulsion avec une longueur définie. (>>> 8.3.4.11 "Formulaire en ligne trigger Spline, type "Activer sortie d'impulsion"" Page 193)
Affectation trigger	Le trigger affecte une valeur à une variable. N'est disponible que pour le groupe d'utilisateurs "Expert". (>>> 8.3.4.12 "Formulaire en ligne trigger Spline, type "Affectation trigger"" Page 194)
Appel de fonction trigger	Le trigger appelle un sous-programme. N'est disponible que pour le groupe d'utilisateurs "Expert". (>>> 8.3.4.13 "Formulaire en ligne trigger Spline, type "Appel de fonction trigger"" Page 195)



Pour tout complément d'informations concernant les déclenchements, le décalage du point de commutation et les seuils de décalage, veuillez consulter le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.

8.3.4.10 Formulaire en ligne trigger Spline, type "Activer sortie"

Fig. 8-19: Formulaire en ligne trigger Spline, type "Activer sortie"

Pos.	Description
1	<p>Si l'instruction doit être décalée dans l'espace, la distance jusqu'au point de départ ou de destination souhaitée doit être indiquée ici. Si aucun décalage dans l'espace n'est souhaité, entrer la valeur 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valeur positive : décale l'instruction vers la fin du déplacement. ■ Valeur négative : décale l'instruction vers le début du déplacement. <p>Seulement pour groupe "Expert" : Comm. chemin permet d'entrer une variable, une constante ou une fonction dans ce champ. Les fonctions ont des restrictions.</p> <p>(>>> 8.3.4.14 "Restrictions de fonctions dans le trigger Spline" Page 196)</p>
2	<p>Avec Comm. OnStart, le paramètre ONSTART peut être activé ou annulé.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sans ONSTART : la valeur PATH se réfère au point de destination. ■ Avec ONSTART : la valeur PATH se réfère au point de départ.
3	<p>Si l'instruction doit être décalée dans le temps (par rapport à la valeur à pos. 1), la durée souhaitée doit être indiquée ici. Si aucun décalage de temps n'est souhaité, entrer la valeur 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valeur positive : décale l'instruction vers la fin du déplacement. Maximum : 1 000 ms ■ Valeur négative : décale l'instruction vers le début du déplacement. <p>Seulement pour groupe "Expert" : Comm. délai permet d'entrer une variable, une constante ou une fonction dans ce champ. Les fonctions ont des restrictions.</p> <p>(>>> 8.3.4.14 "Restrictions de fonctions dans le trigger Spline" Page 196)</p>
4	<p>Numéro de la sortie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 4096
5	<p>Etat à adopter par la sortie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TRUE ■ FALSE

8.3.4.11 Formulaire en ligne trigger Spline, type "Activer sortie d'impulsion"

Fig. 8-20: Formulaire en ligne trigger Spline, type "Activer sortie d'impulsion"

Pos.	Description
1	<p>Si l'instruction doit être décalée dans l'espace, la distance jusqu'au point de départ ou de destination souhaitée doit être indiquée ici. Si aucun décalage dans l'espace n'est souhaité, entrer la valeur 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valeur positive : décale l'instruction vers la fin du déplacement. ■ Valeur négative : décale l'instruction vers le début du déplacement. <p>Seulement pour groupe "Expert" : Comm. chemin permet d'entrer une variable, une constante ou une fonction dans ce champ. Les fonctions ont des restrictions.</p> <p>(>>> 8.3.4.14 "Restrictions de fonctions dans le trigger Spline" Page 196)</p>
2	<p>Avec Comm. OnStart, le paramètre ONSTART peut être activé ou annulé.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sans ONSTART : la valeur PATH se réfère au point de destination. ■ Avec ONSTART : la valeur PATH se réfère au point de départ.
3	<p>Si l'instruction doit être décalée dans le temps (par rapport à la valeur à pos. 1), la durée souhaitée doit être indiquée ici. Si aucun décalage de temps n'est souhaité, entrer la valeur 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valeur positive : décale l'instruction vers la fin du déplacement. Maximum : 1 000 ms ■ Valeur négative : décale l'instruction vers le début du déplacement. <p>Seulement pour groupe "Expert" : Comm. délai permet d'entrer une variable, une constante ou une fonction dans ce champ. Les fonctions ont des restrictions.</p> <p>(>>> 8.3.4.14 "Restrictions de fonctions dans le trigger Spline" Page 196)</p>
4	<p>Numéro de la sortie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 4096
5	<p>Etat à adopter par la sortie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ TRUE : niveau "High" ■ FALSE : niveau "Low"
6	<p>Longueur de l'impulsion</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 0.10 ... 3.00 s

8.3.4.12 Formulaire en ligne trigger Spline, type "Affectation trigger"

Fig. 8-21: Formulaire en ligne trigger Spline, type "Affectation trigger"

Pos.	Description
1	<p>Si l'instruction doit être décalée dans l'espace, la distance jusqu'au point de départ ou de destination souhaitée doit être indiquée ici. Si aucun décalage dans l'espace n'est souhaité, entrer la valeur 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valeur positive : décale l'instruction vers la fin du déplacement. ■ Valeur négative : décale l'instruction vers le début du déplacement. <p>Seulement pour groupe "Expert" : Comm. chemin permet d'entrer une variable, une constante ou une fonction dans ce champ. Les fonctions ont des restrictions.</p> <p>(>>> 8.3.4.14 "Restrictions de fonctions dans le trigger Spline" Page 196)</p>
2	<p>Avec Comm. OnStart, le paramètre ONSTART peut être activé ou annulé.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sans ONSTART : la valeur PATH se réfère au point de destination. ■ Avec ONSTART : la valeur PATH se réfère au point de départ.
3	<p>Si l'instruction doit être décalée dans le temps (par rapport à la valeur à pos. 1), la durée souhaitée doit être indiquée ici. Si aucun décalage de temps n'est souhaité, entrer la valeur 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valeur positive : décale l'instruction vers la fin du déplacement. Maximum : 1 000 ms ■ Valeur négative : décale l'instruction vers le début du déplacement. <p>Seulement pour groupe "Expert" : Comm. délai permet d'entrer une variable, une constante ou une fonction dans ce champ. Les fonctions ont des restrictions.</p> <p>(>>> 8.3.4.14 "Restrictions de fonctions dans le trigger Spline" Page 196)</p>
4	<p>Variable à laquelle il faut attribuer une valeur.</p> <p>Remarque : Les variables de temps de traitement ne peuvent pas être utilisées.</p>
5	Valeur devant être attribuée à la variable.

8.3.4.13 Formulaire en ligne trigger Spline, type "Appel de fonction trigger"

Fig. 8-22: Formulaire en ligne trigger Spline, type "Appel de fonction trigger"

Pos.	Description
1	<p>Si l'instruction doit être décalée dans l'espace, la distance jusqu'au point de départ ou de destination souhaitée doit être indiquée ici. Si aucun décalage dans l'espace n'est souhaité, entrer la valeur 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valeur positive : décale l'instruction vers la fin du déplacement. ■ Valeur négative : décale l'instruction vers le début du déplacement. <p>Seulement pour groupe "Expert" : Comm. chemin permet d'entrer une variable, une constante ou une fonction dans ce champ. Les fonctions ont des restrictions.</p> <p>(>>> 8.3.4.14 "Restrictions de fonctions dans le trigger Spline" Page 196)</p>
2	<p>Avec Comm. OnStart, le paramètre ONSTART peut être activé ou annulé.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sans ONSTART : la valeur PATH se réfère au point de destination. ■ Avec ONSTART : la valeur PATH se réfère au point de départ.
3	<p>Si l'instruction doit être décalée dans le temps (par rapport à la valeur à pos. 1), la durée souhaitée doit être indiquée ici. Si aucun décalage de temps n'est souhaité, entrer la valeur 0.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Valeur positive : décale l'instruction vers la fin du déplacement. Maximum : 1 000 ms ■ Valeur négative : décale l'instruction vers le début du déplacement. <p>Seulement pour groupe "Expert" : Comm. délai permet d'entrer une variable, une constante ou une fonction dans ce champ. Les fonctions ont des restrictions.</p> <p>(>>> 8.3.4.14 "Restrictions de fonctions dans le trigger Spline" Page 196)</p>
4	Nom du sous-programme devant être appelé.
5	<p>Une priorité doit être indiquée dans le champ PRIO. Les priorités 1, 2, 4 - 39 et 81 - 128 sont disponibles. Les priorités 3 et 40 - 80 sont réservées pour les cas dans lesquels la priorité est automatiquement attribuée par le système. Si on veut que la priorité soit automatiquement attribuée par le système, on programme : PRIO = -1.</p> <p>Si plusieurs triggers appellent simultanément des sous-programmes, on traite d'abord le trigger avec la plus haute priorité et ainsi de suite. 1 = priorité maximale.</p>

8.3.4.14 Restrictions de fonctions dans le trigger Spline

Les valeurs pour `PATH` et `DELAY` peuvent être affectées à l'aide de fonctions. Les restrictions suivantes sont valables pour ces fonctions :

- Le programme KRL où se trouve la fonction doit avoir la caractéristique **Caché**.
- La fonction doit être valable de façon globale.
- Les fonctions ne doivent contenir que les instructions ou éléments suivants :
 - Affectations de valeurs
 - Instructions IF
 - Commentaires
 - Lignes vides
 - RETURN
 - Lire la variable de système
 - Appeler la fonction KRL prédéfinie

8.3.5 Copier les formulaires en ligne Spline

Aperçu

Les copies suivantes peuvent être effectuées :

- Copier un déplacement individuel dans un bloc Spline
- Copier un bloc Spline
- Copier un segment Spline dans un autre bloc Spline
- Copier un segment Spline à l'extérieur d'un bloc Spline

Condition préalable

- Groupe d'utilisateurs "Expert"
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1.

Copier

Copier un déplacement individuel dans un bloc Spline :

Les déplacements individuels suivants peuvent être copiés et insérés dans un bloc Spline :

- SLIN
- SCIRC
- LIN
- CIRC

Condition préalable :

- Les données Frame suivantes (= données dans la fenêtre d'options **Frames**) du déplacement individuel et du bloc sont identiques : **Outil**, **Base** et **Mode d'interpolation**

Copier un bloc Spline :

Un bloc Spline peut être copié et inséré à un autre endroit du programme. Ce faisant, c'est toujours le bloc vide qui est inséré. Il n'est pas possible d'insérer un bloc et son contenu simultanément.

Le contenu doit être copié et inséré séparément.

Copier un segment Spline dans un autre bloc Spline :

Un ou plusieurs segments Spline peuvent être copiés et insérés dans un autre bloc.

Condition préalable :

- Les données Frame suivantes (= données dans la fenêtre d'options **Frames**) des blocs Spline sont identiques : **Outil**, **Base** et **Mode d'interpolation**

Copier un segment Spline à l'extérieur d'un bloc Spline :

Un ou plusieurs segments Spline peuvent être copiés et insérés à l'extérieur d'un bloc Spline. Les types de déplacements changent de la façon suivante :

Segment Spline devient déplacement individuel
SLIN	SLIN
SCIRC	SCIRC
SPL	PTP

- Pour les déplacements individuels SLIN; SCIRC : les données Frame et les données de déplacement sont adoptées par le segment, si segment il y a. Sinon, elles sont adoptées par le bloc Spline.
- Pour le déplacement individuel PTP : les données de position et les données Frame sont reprises de SPL sur PTP. Les données de déplacement ne sont pas adoptées.

8.3.6 Convertir les formulaires en ligne Spline de la version 8.1

Description

Dans la version 8.2 de KSS, il est possible d'activer plus de paramètres dans les formulaires en ligne Spline que dans la version 8.1. Ceci permet de définir le comportement de déplacement de façon plus détaillée.

Les programmes avec des formulaires en ligne de la version 8.1 peuvent être utilisés dans la version 8.2. Pour ce faire, il faut affecter des valeurs aux nouveaux paramètres. Ceci est effectué en ouvrant puis refermant le formulaire en ligne. Des valeurs par défaut sont automatiquement attribuées à tous les nouveaux paramètres.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne avec le formulaire en ligne.
2. Actionner **Modifier**. Le formulaire en ligne s'ouvre. Des valeurs par défaut sont automatiquement réglées pour tous les nouveaux paramètres.
3. Si nécessaire : modifier es valeurs.
4. Actionner **Instr. OK**.
5. Répéter les opérations 1 à 4 pour tous les formulaires en ligne Spline.

8.4 Modifier les paramètres de déplacement

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne avec l'instruction à modifier.
2. Actionner **Modifier**. Le formulaire en ligne pour l'instruction s'ouvre.
3. Modifier le paramètre.
4. Sauvegarder les modifications avec **Instr. OK**.

8.5 Réapprentissage du point

Description

On peut modifier les coordonnées d'un point appris. Accoster à cette fin la nouvelle position pour écraser l'ancien point avec la nouvelle position.

- Condition préalable**
- Un programme est sélectionné.
 - Mode T1
- Procédure**
1. Accoster la position souhaitée avec le CDO.
 2. Positionner le curseur dans la ligne avec l'instruction de déplacement à modifier.
 3. Actionner **Modifier**. Le formulaire en ligne pour l'instruction s'ouvre.
 4. Pour déplacements PTP et LIN : actionner **Mod. Pos** pour reprendre la position actuelle du CDO comme nouveau point de destination.
Pour déplacements CIRC :
 - actionner la touche programmable **Modif PA** pour reprendre la position actuelle du CDO comme nouveau point auxiliaire.
 - Ou actionner la touche programmable **Modif PD** pour reprendre la position actuelle du CDO comme nouveau point de destination.
 5. Confirmer la question de sécurité par **Oui**.
 6. Sauvegarder la modification avec **Instr. OK**.

8.6 Programmation des instructions logiques

8.6.1 Entrées/Sorties

Entrées/sorties numériques

La commande de robot gère au maximum 4096 entrées et 4096 sorties numériques. La configuration est spécifique au client.

Entrées/sorties analogiques

La commande de robot gère au maximum 32 entrées et 32 sorties analogiques. La configuration est spécifique au client.

Plage de valeurs autorisée pour les E/S analogiques : -1,0 à +1,0. Ceci correspond à une plage de tension de -10 V à +10 V. Si la valeur est dépassée, la E/S adopte la valeur maxi et un message sort jusqu'à ce que la valeur soit de nouveau autorisée.

Les entrées/sorties sont gérées avec les variables suivantes du système:

	Entrées	Sorties
Numérique	\$IN[1] ... \$IN[4096]	\$OUT[1] ... \$OUT[4096]
Analogique	\$ANIN[1] ... \$ANIN[32]	\$ANOUT[1] ... \$ANOUT[32]

8.6.2 Activer une sortie numérique - OUT

- Condition préalable**
- Un programme est sélectionné.
 - Mode T1
- Procédure**
1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer l'instruction logique.
 2. Sélectionner successivement les options **Instructions > Logique > OUT > OUT**.
 3. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.6.3 "Formulaire en ligne OUT" Page 199)
 4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.6.3 Formulaire en ligne OUT

Cette instruction active une sortie numérique.

Fig. 8-23: Formulaire en ligne OUT

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie <ul style="list-style-type: none"> 1 ... 4096
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. Seulement pour groupe "Expert" : Appuyer Texte long pour entrer un nom. Le nom peut être choisi librement.
3	Etat à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> TRUE FALSE
4	<ul style="list-style-type: none"> CONT : traitement dans l'avance [vide] : traitement avec stop à l'avance

8.6.4 Activer une sortie d'impulsion - PULSE

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

- Positionner le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer l'instruction logique.
- Sélectionner successivement les options **Instructions > Logique > OUT > PULSE**.
- Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.6.5 "Formulaire en ligne PULSE" Page 199)
- Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.6.5 Formulaire en ligne PULSE

Cette instruction active une impulsion d'une longueur définie.

Fig. 8-24: Formulaire en ligne PULSE

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 4096
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. Seulement pour groupe "Expert" : Appuyer Texte long pour entrer un nom. Le nom peut être choisi librement.
3	Etat à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> ■ TRUE : niveau "High" ■ FALSE : niveau "Low"
4	<ul style="list-style-type: none"> ■ CONT : traitement dans l'avance ■ [vide] : traitement avec stop à l'avance
5	Longueur de l'impulsion <ul style="list-style-type: none"> ■ 0.10 ... 3.00 s

8.6.6 Activer une sortie analogique- ANOUT

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle l'instruction doit être insérée.
2. Sélectionner **Instructions > Sortie analogique > Statique** ou **Dynamique**.
3. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
 (>>> 8.6.7 "Formulaire en ligne ANOUT statique" Page 200)
 (>>> 8.6.8 "Formulaire en ligne ANOUT dynamique" Page 201)
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.6.7 Formulaire en ligne ANOUT statique

Cette instruction permet de faire passer à une sortie analogique statique.

On peut utiliser simultanément au maximum 8 sorties analogiques (qu'elles soient statiques ou dynamiques). ANOUT déclenche un stop à l'avance.

La tension est définie à une valeur fixe par un facteur. La valeur de la tension réelle est fonction du module analogique utilisé. Un module de 10 V fournit une tension de 5 V pour un facteur de 0,5 par ex.

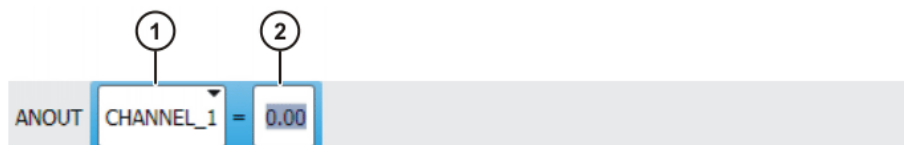


Fig. 8-25: Formulaire en ligne ANOUT statique

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie analogique <ul style="list-style-type: none"> ■ CHANNEL_1 ... CHANNEL_32
2	Facteur pour la tension <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ... 1 (gradation : 0.01)

8.6.8 Formulaire en ligne ANOUT dynamique

Cette instruction active/désactive une sortie analogique dynamique.

Au maximum 4 sorties analogiques dynamiques peuvent être actives simultanément. ANOUT déclenche un stop à l'avance.

La tension est définie par un facteur. La valeur de la tension réelle est fonction des valeurs suivantes:

- Vitesse ou générateur de fonctions
Une vitesse de 1 m/s fournit une tension de 5 V pour un facteur de 0,5 par ex.
- Offset
Un offset +0,15 V fournit une tension de 6,5 V pour une tension de 0,5 V par ex.

Fig. 8-26: Formulaire en ligne ANOUT dynamique

Pos.	Description
1	Activation/Désactivation sortie analogique <ul style="list-style-type: none"> ■ ON ■ OFF
2	Numéro de la sortie analogique <ul style="list-style-type: none"> ■ CHANNEL_1 ... CHANNEL_32
3	Facteur pour la tension <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ... 10 (gradation : 0.01)
4	<ul style="list-style-type: none"> ■ VEL_ACT : la tension dépend de la vitesse. ■ TECHVAL[1] ... TECHVAL[6] : la tension est réglée via un générateur de fonctions.
5	Valeur de laquelle augmente/diminue la tension <ul style="list-style-type: none"> ■ -1 ... +1 (gradation : 0.01)
6	Temps de temporisation (+)/accélération (-) de la sortie du signal de sortie <ul style="list-style-type: none"> ■ -0,2 ... +0,5 s

8.6.9 Programmer un temps d'attente - WAIT

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer l'instruction logique.
2. Sélectionner successivement les options **Instructions > Logique > WAIT**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.6.10 "Formulaire en ligne WAIT" Page 202)
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.6.10 Formulaire en ligne WAIT

WAIT permet de programmer un temps d'attente. Le déplacement du robot est arrêté pour le temps programmé. WAIT déclenche toujours un stop à l'avance.

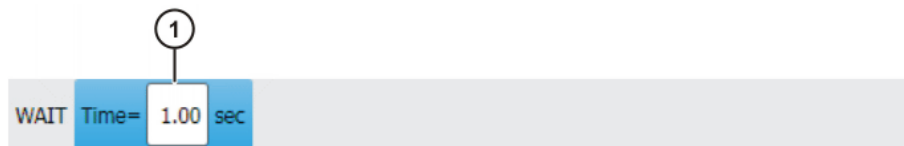


Fig. 8-27: Formulaire en ligne WAIT

Pos.	Description
1	Temps d'attente ■ ≥ 0 s

8.6.11 Programmer une fonction d'attente en fonction d'un signal - WAITFOR

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer l'instruction logique.
2. Sélectionner successivement les options **Instructions > Logique > WAIT FOR**.
3. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.6.12 "Formulaire en ligne WAITFOR" Page 202)
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.6.12 Formulaire en ligne WAITFOR

Cette instruction définit une fonction d'attente dépendant d'un signal.

Le cas échéant, on pourra relier logiquement plusieurs signaux (max. 12). Si un lien est ajouté, le formulaire en ligne affichera des champs pour les signaux supplémentaires et les liens supplémentaires.

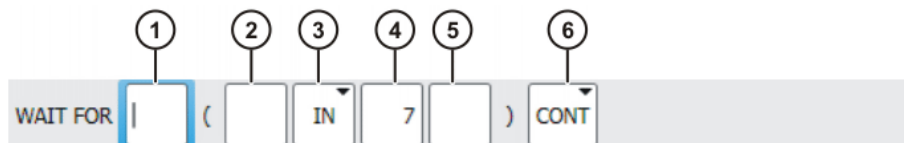


Fig. 8-28: Formulaire en ligne WAITFOR

Pos.	Description
1	<p>Ajouter une liaison externe. L'opérateur est situé entre les expressions entre parenthèses.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ AND ■ OR ■ EXOR <p>Ajouter NOT.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NOT ■ [vide] <p>Insérer l'opérateur souhaité avec le bouton correspondant.</p>
2	<p>Ajouter une liaison interne. L'opérateur est situé à l'intérieur d'une expression entre parenthèses.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ AND ■ OR ■ EXOR <p>Ajouter NOT.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ NOT ■ [vide] <p>Insérer l'opérateur souhaité avec le bouton correspondant.</p>
3	<p>Signal attendu</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ IN ■ OUT ■ CYCFLAG ■ TIMER ■ FLAG
4	<p>Numéro du signal</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 4096
5	<p>Le nom existant éventuellement pour le signal est affiché.</p> <p>Seulement pour groupe "Expert" :</p> <p>Appuyer Texte long pour entrer un nom. Le nom peut être choisi librement.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> ■ CONT : traitement dans l'avance ■ [vide] : traitement avec stop à l'avance

8.6.13 Commuter sur la trajectoire - SYN OUT

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer l'instruction logique.
2. Sélectionner successivement les options **Instructions > Logique > OUT > SYN OUT**.
3. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
 - (>>> 8.6.14 "Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END" Page 204)
 - (>>> 8.6.15 "Formulaire en ligne SYN OUT, option PATH" Page 206)
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.6.14 Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END

Une commutation peut être déclenchée par rapport au point de départ ou de destination d'un bloc de déplacement. La commutation peut être décalée dans le temps. Le bloc de déplacement peut être un mouvement LIN, CIRC ou PTP.

Exemples d'application :

- Fermeture ou ouverture de la pince de soudage lors du soudage par points
- Activation / désactivation du courant de soudage lors du soudage sur trajectoire
- Activation / désactivation du courant de volume lors du collage ou de l'étanchéification

SYN OUT 2 State= TRUE at START Delay= 5 ms

Fig. 8-29: Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 4096
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. Seulement pour groupe "Expert" : Appuyer Texte long pour entrer un nom. Le nom peut être choisi librement.
3	Etat à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> ■ TRUE ■ FALSE
4	Point où aura lieu la commutation <ul style="list-style-type: none"> ■ START : la commutation se fera au point de départ ou de start du bloc de déplacement. ■ END : la commutation se fera au point de destination du bloc de déplacement. ■ PATH :
5	Décalage de temps du point de commutation <ul style="list-style-type: none"> ■ -1 000 ... +1 000 ms Remarque : la valeur de temps est absolue. Le point de commutation est modifié en fonction de la vitesse du robot.

Exemple 1

Le point de départ et le point de destination sont des points à arrêt de précision.

```

LIN P1 VEL=0.3m/s CPDAT1
LIN P2 VEL=0.3m/s CPDAT2
SYN OUT 1 '' State= TRUE at START Delay=20ms
SYN OUT 2 '' State= TRUE at END Delay=-20ms
LIN P3 VEL=0.3m/s CPDAT3
LIN P4 VEL=0.3m/s CPDAT4
  
```

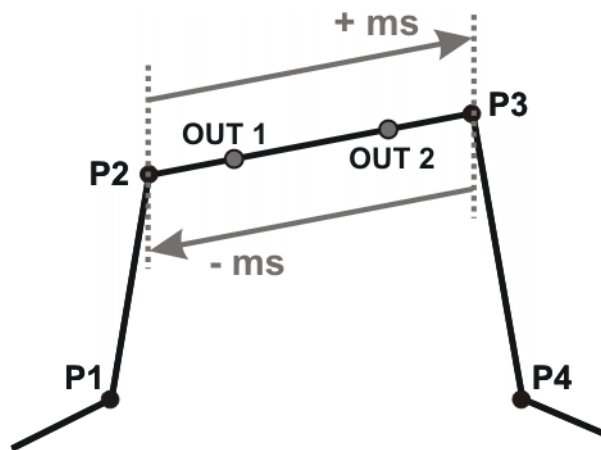


Fig. 8-30

OUT 1 et OUT 2 fournissent les positions approximatives de la commutation. Les lignes en pointillés fournissent les limites de la commutation.

Limites de commutation :

- START : le point de commutation peut au maximum être temporisé jusqu'au point à arrêt de précision P3 (+ms).
- END : le point de commutation peut au maximum être avancé jusqu'au point à arrêt de précision P2 (-ms).

Si des valeurs plus importantes sont précisées pour le décalage dans le temps, la commande commute automatiquement à la limite de commutation.

Exemple 2

Le point de départ est le point d'arrêt de précision et le point de destination est lissé.

```

LIN P1 VEL=0.3m/s CPDAT1
LIN P2 VEL=0.3m/s CPDAT2
SYN OUT 1 '' State= TRUE at START Delay=20ms
SYN OUT 2 '' State= TRUE at END Delay=-20ms
LIN P3 CONT VEL=0.3m/s CPDAT3
LIN P4 VEL=0.3m/s CPDAT4
  
```

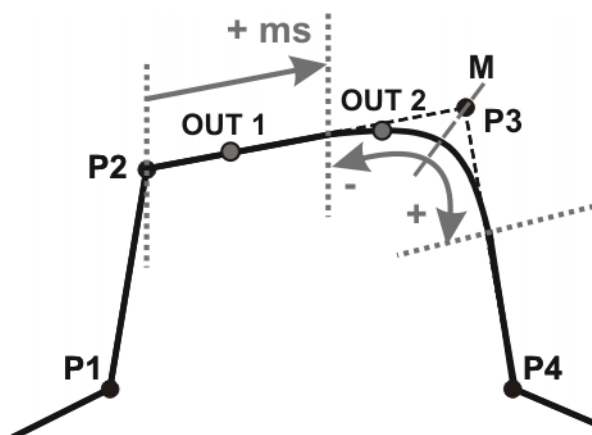


Fig. 8-31

OUT 1 et OUT 2 fournissent les positions approximatives de la commutation. Les lignes en pointillés fournissent les limites de la commutation. M = Milieu de la zone de lissage

Limites de commutation :

- START : le point de commutation peut au maximum être temporisé jusqu'au début de la zone de lissage de P3 (+ms).

- END : le point de commutation peut au maximum être avancé jusqu'au début de la zone de lissage de P3 (-).

Le point de commutation peut au maximum être temporisé jusqu'à la fin de la zone de lissage de P3 (+).

Si des valeurs plus importantes sont précisées pour le décalage dans le temps, la commande commute automatiquement à la limite de commutation.

Exemple 3

Point de départ et point de destination sont lissés.

```

LIN P1 VEL=0.3m/s CPDAT1
LIN P2 CONT VEL=0.3m/s CPDAT2
SYN OUT 1 '' State= TRUE at START Delay=20ms
SYN OUT 2 '' State= TRUE at END Delay=-20ms
LIN P3 CONT VEL=0.3m/s CPDAT3
LIN P4 VEL=0.3m/s CPDAT4

```

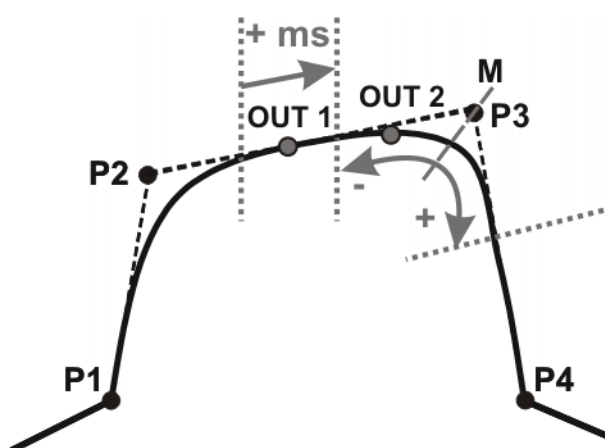


Fig. 8-32

OUT 1 et OUT 2 fournissent les positions approximatives de la commutation. Les lignes en pointillés fournissent les limites de la commutation. M = Milieu de la zone de lissage

Limites de commutation :

- START : le point de commutation peut être positionné au plus tôt à la fin de la zone de lissage de P2.
le point de commutation peut au maximum être temporisé jusqu'au début de la zone de lissage de P3 (+ms).
- END : le point de commutation peut au maximum être avancé jusqu'au début de la zone de lissage de P3 (-).
Le point de commutation peut au maximum être temporisé jusqu'à la fin de la zone de lissage de P3 (+).

Si des valeurs plus importantes sont précisées pour le décalage dans le temps, la commande commute automatiquement à la limite de commutation.

8.6.15 Formulaire en ligne SYN OUT, option PATH

Une commutation peut être déclenchée par rapport au point de destination d'un bloc de déplacement. La commutation peut être décalée dans l'espace et dans le temps. Le bloc de déplacement peut être un mouvement LIN ou CIRC. Il ne doit pas s'agir d'un mouvement PTP.

1 2 3 4 5 6

SYN OUT 2 State= TRUE PATH = 0 mm Delay= 5 ms

Fig. 8-33: Formulaire en ligne SYN OUT, option PATH

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 ... 4096
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. Seulement pour groupe "Expert" : Appuyer Texte long pour entrer un nom. Le nom peut être choisi librement.
3	Etat à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> ■ TRUE ■ FALSE
4	Point où aura lieu la commutation <ul style="list-style-type: none"> ■ PATH: la commutation se fera au point de destination du bloc de déplacement. ■ START : (>>> 8.6.14 "Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END" Page 204) ■ END : (>>> 8.6.14 "Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END" Page 204)
5	Eloigner le point de commutation du point de destination <ul style="list-style-type: none"> ■ -2 000 ... +2 000 mm Ce champ n'est affiché que si PATH a été sélectionné.
6	Décalage de temps du point de commutation <ul style="list-style-type: none"> ■ -1 000 ... +1 000 ms Remarque : la valeur de temps est absolue. Le point de commutation est modifié en fonction de la vitesse du robot.

Exemple 1

Le point de départ est le point d'arrêt de précision et le point de destination est lissé.

```

LIN P1 VEL=0.3m/s CPDAT1
SYN OUT 1 '' State= TRUE at START PATH=20mm Delay=-5ms
LIN P2 CONT VEL=0.3m/s CPDAT2
LIN P3 CONT VEL=0.3m/s CPDAT3
LIN P4 VEL=0.3m/s CPDAT4
  
```

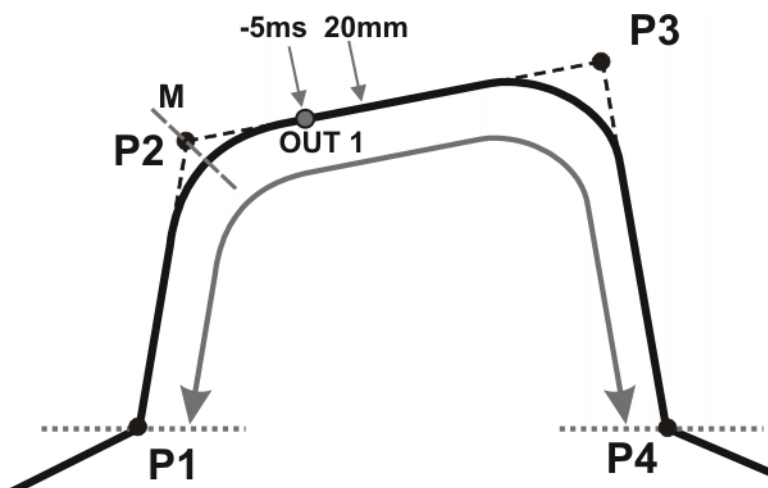


Fig. 8-34

OUT 1 fournit la position approximative de la commutation. Les lignes en pointillés fournissent les limites de la commutation. M = Milieu de la zone de lissage

Limites de commutation :

- Le point de commutation peut au maximum être avancé jusqu'au point à arrêt de précision P1.
- Le point de commutation peut au maximum être temporisé jusqu'au prochain point à arrêt de précision P4. Si P3 était avec arrêt de précision, la commutation pourrait être temporisée au maximum jusqu'à P3.

Si des valeurs plus importantes sont précisées pour le décalage dans l'espace ou dans le temps, la commande commute automatiquement à la limite de commutation.

Exemple 2

Point de départ et point de destination sont lissés.

```

LIN P1 CONT VEL=0.3m/s CPDAT1
SYN OUT 1 '' State= TRUE at START PATH=20mm Delay=-5ms
LIN P2 CONT VEL=0.3m/s CPDAT2
LIN P3 CONT VEL=0.3m/s CPDAT3
LIN P4 VEL=0.3m/s CPDAT4

```

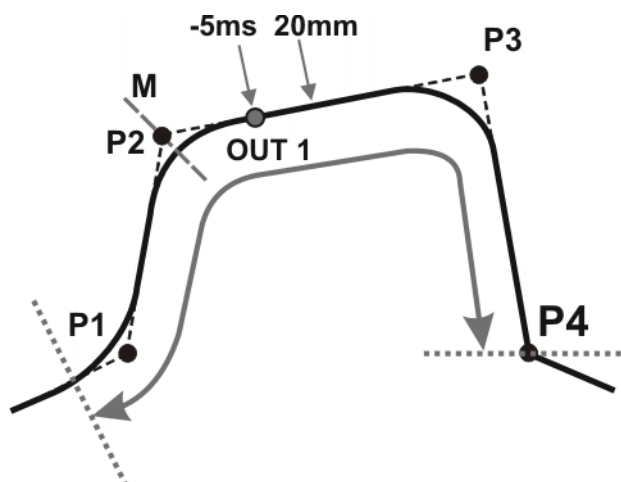


Fig. 8-35

OUT 1 fournit la position approximative de la commutation. Les lignes en pointillés fournissent les limites de la commutation. M = Milieu de la zone de lissage

Limites de commutation :

- Le point de commutation peut au maximum être avancé jusqu'au début de la zone de lissage de P1.
- Le point de commutation peut au maximum être temporisé jusqu'au prochain point à arrêt de précision P4. Si P3 était avec arrêt de précision, la commutation pourrait être temporisée au maximum jusqu'à P3.

Si des valeurs plus importantes sont précisées pour le décalage dans l'espace ou dans le temps, la commande commute automatiquement à la limite de commutation.

8.6.16 Impulsion sur la trajectoire - SYN PULSE

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer l'instruction logique.
2. Sélectionner successivement les options **Instructions > Logique > OUT > SYN PULSE**.
3. Définir les paramètres dans le formulaire en ligne.
(>>> 8.6.17 "Formulaire en ligne SYN PULSE" Page 209)
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

8.6.17 Formulaire en ligne SYN PULSE

Une impulsion peut être déclenchée par rapport au point de départ ou de destination d'un bloc de déplacement. L'impulsion peut être décalée dans le temps et dans l'espace.

SYN PULSE 2 State= TRUE Time= 0.10 sec PATH = 0 mm
Delay= 5 ms

Fig. 8-36: Formulaire en ligne SYN PULSE

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie ■ 1 ... 4096
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. Seulement pour groupe "Expert" : Appuyer Texte long pour entrer un nom. Le nom peut être choisi librement.
3	Etat à adopter par la sortie ■ TRUE ■ FALSE
4	Durée de l'impulsion ■ 0,1 ... 3 s

Pos.	Description
5	<ul style="list-style-type: none"> ■ START : l'impulsion est déclenchée au point de départ du bloc de déplacement. ■ END : l'impulsion est déclenchée au point de destination du bloc de déplacement. <p>Exemples et limites de commutation, voir SYN OUT. (>>> 8.6.14 "Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END" Page 204)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ PATH: l'impulsion est déclenchée au point de destination du bloc de déplacement. <p>Exemples et limites de commutation, voir SYN OUT. (>>> 8.6.15 "Formulaire en ligne SYN OUT, option PATH" Page 206)</p>
6	<p>Eloigner le point de commutation du point de destination</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ -2 000 ... +2 000 mm <p>Ce champ n'est affiché que si PATH a été sélectionné.</p>
7	<p>Décalage de temps du point de commutation</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ -1 000 ... +1 000 ms <p>Remarque : la valeur de temps est absolue. Le point de commutation est modifié en fonction de la vitesse du robot.</p>

8.6.18 Modifier une instruction logique

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne avec l'instruction à modifier.
2. Actionner **Modifier**. Le formulaire en ligne pour l'instruction s'ouvre.
3. Modifier les paramètres.
4. Sauvegarder les modifications avec **Instr. OK**.

9 Messages

9.1 Messages de défaut, Automatique Externe

No.	Texte du message	Cause
P00:1	PGNO_TYPE fausse valeur Valeurs autorisées (1,2,3)	Le type de donnée du numéro de programme a été mal indiqué.
P00:2	PGNO_LENGTH fausse valeur Plage de valeurs $1 \leq \text{PGNO_LENGTH} \leq 16$	La largeur de bit du numéro de programme a été configurée faussement.
P00:3	PGNO_LENGTH fausse valeur Valeurs autorisées (4,8,12,16)	Si pour la lecture du numéro de programme on a choisi le format BCD, il faut également définir une largeur de bit correspondante.
P00:4	PGNO_FBIT fausse valeur Valeur pas dans plage \$IN	Pour le premier bit du numéro de programme, on a précisé la valeur "0" ou une entrée qui n'existe pas.
P00:7	PGNO_REQ fausse valeur Valeur pas dans plage \$OUT	Pour la sortie avec laquelle on demande le numéro de programme on a précisé la valeur "0" ou une sortie qui n'existe pas.
P00:10	Défaut de transmission Fausse parité	Lors du contrôle de parité on a constaté une divergence. Défaut de transmission.
P00:11	Défaut de transmission Faux numéro de programme	La commande prioritaire a transmis un numéro de programme pour lequel aucune branche CASE n'existe dans le fichier CELL.SRC.
P00:12	Défaut de transmission Faux codage BCD	La tentative de lire un numéro de programme en format BCD a entraîné un faux résultat.
P00:13	Mauvais mode de fonctionnement	L'interface E/S n'a pas été activée, c'est-à-dire que la variable système \$I_O_ACTCONF a pour l'instant la valeur FALSE. Ceci peut avoir les causes suivantes : <ul style="list-style-type: none"> ■ Le sélecteur du mode n'est pas sur "Automatique Externe". ■ Le signal \$I_O_ACT a pour l'instant la valeur FALSE.
P00:14	Accoster position d'origine en mode T1	Le robot n'a pas atteint la position HOME.
P00:15	Faux numéro de programme	Plus d'une entrée mise à un pour "1 de n".

10 SAV KUKA

10.1 Demande d'assistance

Introduction	La documentation de KUKA Roboter GmbH comprenant de nombreuses informations relatives au service et à la commande vous assistera lors de l'élimination de défauts. Votre filiale locale est à votre disposition pour tout complément d'information ou toute demande supplémentaire.
Informations	<p>Pour traiter une demande, nous avons besoins des informations suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none">■ Type et numéro de série du robot■ Type et numéro de série de la commande■ Type et numéro de série de l'unité linéaire (option)■ Type et numéro de série de l'alimentation en énergie (option)■ Version du logiciel KUKA System Software■ Logiciel en option ou modifications■ Archives du logiciel <p>Pour logiciel KUKA System Software V8 : Créer le paquet spécial de données pour l'analyse de défauts, au lieu d'archives normales (via KrcDiag).</p> <ul style="list-style-type: none">■ Application existante■ Axes supplémentaires existants (option)■ Description du problème, durée et fréquence du défaut

10.2 Assistance client KUKA

Disponibilité Notre assistance client KUKA est disponible dans de nombreux pays. Nous sommes à votre disposition pour toute question !

Argentine Ruben Costantini S.A. (agence)
Luis Angel Huergo 13 20
Parque Industrial
2400 San Francisco (CBA)
Argentine
Tél. +54 3564 421033
Fax +54 3564 428877
ventas@costantini-sa.com

Australie Headland Machinery Pty. Ltd.
Victoria (Head Office & Showroom)
95 Highbury Road
Burwood
Victoria 31 25
Australie
Tél. +61 3 9244-3500
Fax +61 3 9244-3501
vic@headland.com.au
www.headland.com.au

Belgique	KUKA Automatisering + Robots N.V. Centrum Zuid 1031 3530 Houthalen Belgique Tél. +32 11 516160 Fax +32 11 526794 info@kuka.be www.kuka.be
Brésil	KUKA Roboter do Brasil Ltda. Avenida Franz Liszt, 80 Parque Novo Mundo Jd. Guançã CEP 02151 900 São Paulo SP Brésil Tél. +55 11 69844900 Fax +55 11 62017883 info@kuka-roboter.com.br
Chili	Robotec S.A. (agence) Santiago de Chile Chili Tél. +56 2 331-5951 Fax +56 2 331-5952 robotec@robotec.cl www.robotec.cl
Chine	KUKA Robotics China Co.,Ltd. Songjiang Industrial Zone No. 388 Minshen Road 201612 Shanghai Chine Tél. +86 21 6787-1888 Fax +86 21 6787-1803 www.kuka-robotics.cn
Allemagne	KUKA Roboter GmbH Zugspitzstr. 140 86165 Augsburg Allemagne Tél. +49 821 797-4000 Fax +49 821 797-1616 info@kuka-roboter.de www.kuka-roboter.de

France	KUKA Automatismes + Robotique SAS Techvallée 6, Avenue du Parc 91140 Villebon S/Yvette France Tél. +33 1 6931660-0 Fax +33 1 6931660-1 commercial@kuka.fr www.kuka.fr
Inde	KUKA Robotics India Pvt. Ltd. Office Number-7, German Centre, Level 12, Building No. - 9B DLF Cyber City Phase III 122 002 Gurgaon Haryana Inde Tél. +91 124 4635774 Fax +91 124 4635773 info@kuka.in www.kuka.in
Italie	KUKA Roboter Italia S.p.A. Via Pavia 9/a - int.6 10098 Rivoli (TO) Italie Tél. +39 011 959-5013 Fax +39 011 959-5141 kuka@kuka.it www.kuka.it
Japon	KUKA Robotics Japan K.K. Daiba Garden City Building 1F 2-3-5 Daiba, Minato-ku Tokyo 135-0091 Japon Tél. +81 3 6380-7311 Fax +81 3 6380-7312 info@kuka.co.jp
Corée	KUKA Robotics Korea Co. Ltd. RIT Center 306, Gyeonggi Technopark 1271-11 Sa 3-dong, Sangnok-gu Ansan City, Gyeonggi Do 426-901 Corée Tél. +82 31 501-1451 Fax +82 31 501-1461 info@kukakorea.com

Malaisie	KUKA Robot Automation Sdn Bhd South East Asia Regional Office No. 24, Jalan TPP 1/10 Taman Industri Puchong 47100 Puchong Selangor Malaisie Tél. +60 3 8061-0613 or -0614 Fax +60 3 8061-7386 info@kuka.com.my
Mexique	KUKA de Mexico S. de R.L. de C.V. Rio San Joaquin #339, Local 5 Colonia Pensil Sur C.P. 11490 Mexico D.F. Mexique Tél. +52 55 5203-8407 Fax +52 55 5203-8148 info@kuka.com.mx
Norvège	KUKA Sveiseanlegg + Roboter Sentrumsvegen 5 2867 Hov Norvège Tél. +47 61 18 91 30 Fax +47 61 18 62 00 info@kuka.no
Autriche	KUKA Roboter Austria GmbH Regensburger Strasse 9/1 4020 Linz Autriche Tél. +43 732 784752 Fax +43 732 793880 office@kuka-roboter.at www.kuka-roboter.at
Pologne	KUKA Roboter Austria GmbH Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Oddział w Polsce Ul. Porcelanowa 10 40-246 Katowice Pologne Tél. +48 327 30 32 13 or -14 Fax +48 327 30 32 26 ServicePL@kuka-roboter.de

Portugal KUKA Sistemas de Automatización S.A.
Rua do Alto da Guerra n° 50
Armazém 04
2910 011 Setúbal
Portugal
Tél. +351 265 729780
Fax +351 265 729782
kuka@mail.telepac.pt

Russie OOO KUKA Robotics Rus
Webnaja ul. 8A
107143 Moskau
Russie
Tél. +7 495 781-31-20
Fax +7 495 781-31-19
kuka-robotics.ru

Suède KUKA Svetsanläggningar + Robotar AB
A. Odhners gata 15
421 30 Västra Frölunda
Suède
Tél. +46 31 7266-200
Fax +46 31 7266-201
info@kuka.se

Suisse KUKA Roboter Schweiz AG
Industriestr. 9
5432 Neuenhof
Suisse
Tél. +41 44 74490-90
Fax +41 44 74490-91
info@kuka-roboter.ch
www.kuka-roboter.ch

Espagne KUKA Robots IBÉRICA, S.A.
Pol. Industrial
Torrent de la Pastera
Carrer del Bages s/n
08800 Vilanova i la Geltrú (Barcelona)
Espagne
Tél. +34 93 8142-353
Fax +34 93 8142-950
Comercial@kuka-e.com
www.kuka-e.com

- Afrique du Sud** Jendamark Automation LTD (agence)
76a York Road
North End
6000 Port Elizabeth
Afrique du Sud
Tél. +27 41 391 4700
Fax +27 41 373 3869
www.jendamark.co.za
- Taiwan** KUKA Robot Automation Taiwan Co., Ltd.
No. 249 Pujong Road
Jungli City, Taoyuan County 320
Taiwan, République de Chine
Tél. +886 3 4331988
Fax +886 3 4331948
info@kuka.com.tw
www.kuka.com.tw
- Thaïlande** KUKA Robot Automation (M) Sdn Bhd
Thailand Office
c/o Maccall System Co. Ltd.
49/9-10 Soi Kingkaew 30 Kingkaew Road
Tt. Rachatheva, A. Bangpli
Samutprakarn
10540 Thaïlande
Tél. +66 2 7502737
Fax +66 2 6612355
atika@ji-net.com
www.kuka-roboter.de
- République tchèque** KUKA Roboter Austria GmbH
Organisation Tschechien und Slowakei
Sezemická 2757/2
193 00 Praha
Horní Počernice
République tchèque
Tél. +420 22 62 12 27 2
Fax +420 22 62 12 27 0
support@kuka.cz
- Hongrie** KUKA Robotics Hungaria Kft.
Fő út 140
2335 Taksony
Hongrie
Tél. +36 24 501609
Fax +36 24 477031
info@kuka-robotics.hu

Etats-Unis

KUKA Robotics Corp.
22500 Key Drive
Clinton Township
48036
Michigan
Etats-Unis
Tél. +1 866 8735852
Fax +1 586 5692087
info@kukarobotics.com
www.kukarobotics.com

Royaume-Uni

KUKA Automation + Robotics
Hereward Rise
Halesowen
B62 8AN
Royaume-Uni
Tél. +44 121 585-0800
Fax +44 121 585-0900
sales@kuka.co.uk

Index

Symboles

#BSTEP 141
 #ISTEP 141
 #MSTEP 141
 \$ANIN 198
 \$ANOUT 198
 \$IN 198
 \$OUT 198
 \$ROBRUNTIME 77, 78

Numéros

2004/108/CE 36
 2006/42/CE 36
 89/336/CEE 36
 95/16/CE 36
 97/23/CE 37

A

Abandon ligne (option de menu) 141
 Abandon, programme 136
 Accessoires 11, 13
 Administrateur 55
 Angle circulaire 183, 189
 ANOUT 200
 Aperçu du robot industriel 11
 Appareil d'ARRET D'URGENCE 21
 Appareil d'ouverture des freins 25
 Apprentissage 197
 Arborescence 133
 Archivage, aperçu 149
 Archiver sur clé USB 150
 Archiver, sur le réseau 151
 Archiver, table de messages 151
 ARRET D'URGENCE 40
 ARRET D'URGENCE externe 30
 ARRET D'URGENCE, externe 22
 ARRET D'URGENCE local 30
 Arrêt de sécurité 0 15
 Arrêt de sécurité 1 15
 Arrêt de sécurité 2 16
 Arrêt de sécurité STOP 0 15
 Arrêt de sécurité STOP 1 15
 Arrêt de sécurité STOP 2 16
 Arrêt de sécurité, externe 23
 Arrêt surveillance de zone de travail (option de menu) 69
 Arrêt fiable de fonctionnement 15
 Arrêt fiable de fonctionnement externe 23
 Arrêt fiable, externe 23
 Arrêter (option de menu) 47
 Arrêter un programme 143
 Arrêter, KSS 47
 Arrêter, programme 144, 145
 Assistance client KUKA 77, 213
 Assistant de mise en service 79
 Automatique Externe, messages de défaut 211
 Avance 142
 Axes supplémentaires 13, 16, 69, 77

Afficher, informations concernant la commande de robot 77

Afficher, informations concernant le robot 77

B

Barre d'état 43, 44
 Base de la pièce, mesure 123
 Base, mesure 108
 Base, sélectionner 63
 Bloc Spline, programmation 185
 Boîtier de programmation portatif 11, 13
 Bus d'entraînement 50
 Butées logicielles 24, 28
 Butées logicielles, modification 99
 Butées mécaniques 24

C

Câbles de liaison 11, 13
 Cachet 147
 Calibration 81
 Calibration après des travaux de maintenance 91
 Calibration de référence 91
 Calibration, effacer 99
 Calibration, méthodes 82
 Capacités mémoire 77
 Caractères spéciaux 173
 Catégorie de STOP 0 16
 Catégorie de STOP 1 16
 Catégorie de STOP 2 16
 CDO 101
 CDO externe 113
 CELL.SRC 145
 Centre de l'outil 101
 Cible 9
 Cinématique externe, mesure 121
 CIRC, mode de déplacement 154
 Clavier 40, 46
 Clés USB 12
 Commande 39
 Commande de robot 11
 Commande de sécurité 20
 Commande du robot 13
 Commentaire 147
 Commutation, en fonction trajectoire 203
 Comparsateur 89
 Composants logiciels 11
 Compteur d'heures de service 78
 Compteur horaire 78
 Compteurs, afficher 75
 Connexion USB 41
 Continuous Path 153
 Contrôle de fonctionnement 30
 Copier 148
 Couper 148
 Course d'arrêt 15, 18
 Course de réaction 15
 Course de freinage 15

Chercher 148

D

Décalibration 99
Déclaration de conformité 14
Déclaration de conformité CE 14
Déclaration de montage 13, 14
Demande d'assistance 213
Démarrage à froid 50
Démarrage à froid initial 49, 50
Déplacement CIRC 176
Déplacement CP 153
Déplacement en arrière 144
Déplacement LIN 175
Déplacement manuel incrémental 67
Déplacement manuel, axes supplémentaires 68
Déplacement manuel, robot 57
Déplacement PTP 174
Déplacement SCIRC, programmation 182
Déplacement SLIN, programmation 180
Déplacement Spline, guidage d'orientation 184, 187
Déplacement Spline, guidage de l'orientation 191
Déplacement, articulaire 57
Déplacement, cartésien 57, 63, 66
Déplacement, spécifique à l'axe 63
Description du produit 11
Détails (ASCII) (option de menu) 140
Détection de collisions 177
Défaut des freins 28
Directive appareils sous pression 34
Directive basse tension 14
Directive CEM 14, 36
Directive Machines 14, 36
Directive sur les appareils sous pression 37
Dispositif d'ARRET D'URGENCE 21, 22
Dispositif d'ARRET D'URGENCE 27
Dispositif d'homme mort 22, 27
Dispositif d'homme mort, externe 23
Dispositif de dégagement 25
Dispositifs de protection, externes 27
Documentation, robot industriel 9
Données de charge 127
Données de charge de l'outil (option de menu) 128
Données de charge supplémentaire (option de menu) 128
Données de la charge 128
Données du robot (option de menu) 77
Dossier nouveau, créer 135
Drapeaux, afficher 73, 74
Durée d'utilisation 15
Durée de service 77

E

Ecran tactile 39, 46
Editer (bouton) 44
Editeur 135
Edition du programme 145
Electronic Mastering Device 84

Elimination 35

EMD 84
EN 60204-1 37
EN 61000-6-2 37
EN 61000-6-4 37
EN 614-1 37
EN ISO 10218-1 37
EN ISO 12100 37
EN ISO 13849-1 37
EN ISO 13849-2 37
EN ISO 13850 37
Entrée numérique, base de la pièce 125
Entrée numérique, CDO externe 115
Entrée numérique, outil 108
Entrée numérique, outil externe 126
Entrée numérique, point de base, cinématique 122
Entrée numérique, unité linéaire 120
Entrées/Sorties, analogiques 71, 198
Entrées/Sorties, Automatique, Externe 72
Entrées/Sorties, numériques 70, 198
Enveloppe d'évolution 15, 18
Enveloppe de l'axe 15
Equipped de protection 24
Exploitant 15, 16

F

Fichier, renommer 135
Filtre 134
Fins de course logiciels 99
Fonction d'attente, en fonction du signal 202
Fonctions de protection 27
Fonctions de sécurité, aperçu 19
Formations 9
Formulaire en ligne 173

G

Gestion des programmes 133
Gestionnaire de liaison 40
Groupe d'utilisateur par défaut 54
Groupe d'utilisateurs, changement 54
Groupe de cinématique 44, 60
Guidage d'orientation (Spline) 184, 187
Guidage d'orientation LIN, CIRC 156
Guidage d'orientation, SPLINE 168
Guidage de l'orientation 179
Guidage de l'orientation (Spline) 191

H

HOV 62

I

Identification CE 14
Identifications 26
Imprimer, programme 149
Impulsion 199
Impulsion, en fonction trajectoire 209
Incrément 67
Indicateur de bloc 137
Insérer/Coller 148
Intégrateur d'installation 16

- Intégrateur de système 16, 17
- Intégrateur système 14
- INTERN.ZIP 150, 151
- Interpréteur Submit 45
- Interpréteur Submit, affichage de l'état 45
- Interrupteur d'homme mort 22, 41
- Interface utilisateur 43
- Introduction 9
- Info (option de menu) 77

- K**
- KCP 15, 28, 39
- KUKA Control Panel 39
- KUKA smartHMI 43
- KUKA smartPAD 15, 39
- KUKA.Load 127
- KUKA.LoadDataDetermination 127

- L**
- Lancement Automatique Externe 145
- Lancer, KSS 46
- Lancer, programme 143
- Langue 50
- Ligne d'en-tête 133
- Ligne d'état 133
- Ligne DEF (option de menu) 140
- Ligne DEF, afficher/supprimer 140
- Lignes de programme, effacer 148
- Limitation de l'enveloppe de l'axe 25
- Limitation des secousses 182, 184, 187, 190
- Limitation mécanique de l'enveloppe de l'axe 25
- LIN, mode de déplacement 154
- Lissage 155, 178, 179
- Liste des fichiers 133
- Logiciel 11, 13

- M**
- Maintenance 33, 129
- Manipulateur 11, 13, 15, 18
- Marques déposées 10
- Matières dangereuses 35
- MEMD 92
- Menu principal, appeler 46
- Messages 211
- Messages de défaut, Automatique Externe 211
- Mesure 101
- Mesure, base 108
- Mesure, CDO externe 113
- Mesure, cinématique externe 121
- Mesure, cinématique TOOL 125
- Mesure, outil 101
- Mesure, outil fixe 112
- Mesure, pièce 113
- Mesure, point de base, cinématique 121
- Mesurer, unité linéaire 119
- Mesures générales de sécurité 28
- Mettre en service, commande du robot 46
- Méthode 3 points 109
- Méthode ABC 2 points 106
- Méthode ABC World 106
- Méthode de référence XYZ 105
- Méthode indirecte 111, 112
- Méthode XYZ 4 points 103
- Micro Electronic Mastering Device 92
- Mise en service 29, 79
- Mise hors service 35
- Mode automatique 33
- Mode d'interpolation 177, 186
- Mode de déplacement "Space Mouse" 60
- Mode de déplacement "Touches de déplacement" 60
- Mode de déplacement, activer 62
- Mode de mise en service 31
- Mode de traitement de programme, sélection 141
- Mode manuel 32
- Mode pas à pas 24, 28
- Mode veille 50
- Mode, changer 55
- Modes de déplacement 153
- Modes de traitement de programme 141
- Modification des coordonnées 197
- Modification, instruction logique 210
- Modification, paramètres de déplacement 197
- Module 52
- Moteur, remplacement 91

- N**
- Navigateur 133
- Niveau de performance 19
- Nom, archive 78
- Nom, PC de la commande 77
- Nom, Robot 77
- Nom, robot 78
- Normes et directives appliquées 36
- Nouveau dossier, créer 135
- Nouveau programme, créer 135
- Numéro de série 78

- O**
- Opérateur 54
- Options 11, 13
- OUT 198
- Outil fixe 112
- Outil, externe 125
- Outil, mesure 101
- Outil, sélectionner 63
- Ouverture, programme 135
- Override 62, 142
- Override manuel 62
- Override programme 142
- Offset 85, 87, 93, 96, 201

- P**
- Pannes 28
- Paramètres machine 31, 77, 78, 79
- Paramètres machine 79
- Personnel 16
- Perte de calibration 85, 88, 93, 97
- Plaque signalétique 41, 79
- Point à Point 153
- Point auxiliaire 154

- Point d'origine du poignet 172
 - Points de mesure (option de mesure) 77
 - Ponter la surveillance de l'enveloppe d'évolution 68
 - Position de précalibration 83
 - Position de transport 29
 - Position HOME 139
 - Position panique 23
 - Position réelle 69
 - Positionneur 13, 121
 - POV 142
 - Première calibration 85, 94
 - Progiciels technologiques 12, 77, 173
 - Programmation de déplacement, notions fondamentales 153
 - Programmation, utilisateur 173
 - Programmation, formulaires en ligne 173
 - Programme nouveau, créer 135
 - Programme, abandon 136
 - Programme, arrêter 143, 144, 145
 - Programme, lancement automatique 143
 - Programme, lancement en arrière 144
 - Programme, lancement manuel 143
 - Programme, ouverture 135
 - Programme, sélection 135
 - Programme, fermer 137
 - Programmeur 54
 - Protection opérateur 19, 21, 27
 - PTP, mode de déplacement 153
 - PULSE 199
- R**
- RDC, remplacement 91
 - Réactions de stop 18
 - Réapprentissage 197
 - Remarques 9
 - Remarques relatives à la sécurité 9
 - Remise en service 29, 79
 - Remplacer 148
 - Renommer l'outil 117
 - Renommer la base 117
 - Renommer, fichier 135
 - Réparations 33
 - Repères de calibration 83
 - Reset du programme 145
 - Responsabilité 13
 - Restauration, données 151
 - Robot à positionnement précis, contrôler l'activation 81
 - Robot de palettisation 103, 108
 - Robot industriel 11, 13
- S**
- SAV KUKA 213
 - Secousse 182, 184, 187, 190
 - Sécurité 13
 - Sécurité, généralités 13
 - Segment SCIRC, programmation 188
 - Segment SLIN, programmation 188
 - Segment SPL, programmation 188
 - Sélection de bloc 144, 160
 - Sélection des modes 19, 20
 - Sélection, programme 135
 - Simulation 33
 - Single Point of Control 35
 - Singularités 172
 - smartHMI 12, 43
 - smartPAD 15, 39
 - Sortie, analogique 200
 - Sortie, numérique 198
 - Space Mouse 40, 58, 64, 65, 66
 - Spline, mode de déplacement 157
 - SPOC 35
 - Stockage 35
 - STOP 0 14
 - STOP 1 14
 - STOP 2 14
 - STOP 0 16
 - STOP 1 16
 - STOP 2 16
 - Surcharge 28
 - Surveillance de l'enveloppe de l'axe 25
 - Surveillance, vitesse 24
 - SYN OUT 203
 - SYN PULSE 209
 - Système d'équilibrage 34
 - Système de coordonnées BASE 56, 108
 - Système de coordonnées FLANGE 57
 - Système de coordonnées FLANGE (BRIDE) 102
 - Système de coordonnées ROBROOT 56
 - Système de coordonnées TOOL 56, 101
 - Système de coordonnées WORLD 56
 - Système de coordonnées, pour Space Mouse 43
 - Système de coordonnées, pour touches de déplacement 44
 - Systèmes de coordonnées 56
 - Systèmes de coordonnées, angles 57
 - Systèmes de coordonnées, orientation 57
- T**
- T1 16
 - T2 16
 - Table tournante/basculante 13, 121
 - Temps d'attente 201
 - Tension 72, 198, 200, 201
 - Termes, sécurité 14
 - Timers, afficher 76
 - Touche clavier 40
 - Touche Start 40, 41
 - Touche Start en arrière 40
 - Touche STOP 40
 - Touches d'état 40
 - Touches de déplacement 40, 58, 63
 - Transport 29
 - Travaux d'entretien 34
 - Travaux de nettoyage 34
 - TRIGGER, pour Spline 191
 - Type, commande de robot 77
 - Type, Robot 77
 - Types de démarrage 50

U

Unité linéaire 13, 118
Utilisateur 15, 17
Utilisation conforme aux fins prévues 13
Utilisation, non conforme 13
Utilisation, non prévue 13

V

Verrouillage de dispositifs de protection séparateurs 21
Version, commande de robot 77
Version, interface utilisateur 77
Version, système d'exploitation 77
Version, système de base 77
Vitesse 62, 142
Vitesse, surveillance 24
Vue détaillée, afficher 140

W

WAIT 201
WAITFOR 202

Z

Zone de danger 15
Zone de protection 15, 18

