

KUKA



KUKA System Software
KUKA System Software 8.6
Manuel de service et de programmation pour l'utilisateur final



Edition: 24.11.2022
KSS 8.6 END V9
KUKA Deutschland GmbH

© Copyright 2022
KUKA Deutschland 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 Deutschland GmbH.

Certaines fonctions qui ne sont pas décrites dans la présente documentation peuvent également tourner sur ce contrôleur. 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.

KIM-PS5-DOC

Traduction de la documentation originale

Publication: Pub KSS 8.6 END (PDF) fr
PB11700

Structure de livre: KSS 8.6 END V9.1
BS10820

Version: KSS 8.6 END V9

Table des matières

1	Introduction.....	13
1.1	Cible.....	13
1.2	Documentation du robot industriel.....	13
1.3	Représentation des remarques.....	13
1.4	Marques.....	14
1.5	Licences.....	14
2	Description du produit.....	15
2.1	Description du produit.....	15
2.2	Poids du robot industriel.....	15
2.3	Conditions requises par le système.....	16
2.4	Clés USB KUKA.....	16
2.5	Utilisation conforme aux fins prévues et utilisation non conforme.....	17
3	Sécurité.....	19
3.1	Généralités.....	19
3.1.1	Responsabilité.....	19
3.1.2	Déclaration de conformité CE et déclaration d'incorporation.....	19
3.1.3	Termes dans le chapitre « Sécurité ».....	20
3.2	Personnel.....	23
3.3	Enveloppe d'évolution, zone de protection et zone de danger.....	25
3.3.1	Détermination des courses d'arrêt.....	25
3.4	Déclencheurs de réactions de stop.....	25
3.5	Fonctions de sécurité.....	26
3.5.1	Aperçu des fonctions de sécurité.....	26
3.5.2	Commande de sécurité.....	27
3.5.3	Sélection du mode de fonctionnement.....	27
3.5.4	Signal « Protection opérateur ».....	28
3.5.5	Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE.....	29
3.5.6	Déconnexion de la commande de sécurité prioritaire.....	29
3.5.7	Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE externe.....	30
3.5.8	Dispositif d'homme mort.....	30
3.5.9	Dispositif d'homme mort externe.....	32
3.5.10	Arrêt fiable de fonctionnement externe.....	32
3.5.11	Arrêt de sécurité externe 1 et arrêt de sécurité externe 2.....	32
3.5.12	Surveillance de la vitesse en mode T1.....	32
3.6	Équipement de protection supplémentaire.....	33
3.6.1	Mode pas à pas.....	33
3.6.2	Butées logicielles.....	33
3.6.3	Butées mécaniques.....	34
3.6.4	Limitation mécanique des axes (option).....	34
3.6.5	Options pour le déplacement du manipulateur sans énergie motrice.....	34
3.6.6	Identifications au robot industriel.....	35
3.6.7	Dispositifs de protection externes.....	35
3.7	Aperçu des modes et des fonctions de protection.....	36
3.8	Mesures de sécurité.....	37
3.8.1	Mesures générales de sécurité.....	37

3.8.2	Sécurité informatique.....	39
3.8.3	Transport.....	39
3.8.4	Mise et remise en service.....	40
3.8.4.1	Contrôle des paramètres machine et de la configuration de sécurité.....	42
3.8.4.2	Mode de mise en service.....	44
3.8.5	Mode manuel.....	46
3.8.6	Simulation.....	47
3.8.7	Mode automatique.....	47
3.8.8	Maintenance et réparations.....	48
3.8.9	Mise hors service, stockage et élimination.....	50
3.8.10	Mesures de sécurité pour Single Point of Control.....	50
4	Commande.....	53
4.1	Boîtier de programmation portatif KUKA smartPAD.....	53
4.1.1	smartPAD.....	53
4.1.1.1	Face avant du smartPAD.....	53
4.1.1.2	Face arrière du smartPAD.....	55
4.1.2	smartPAD-2.....	56
4.1.2.1	Face avant du smartPAD-2.....	56
4.1.2.2	Face arrière du smartPAD-2.....	58
4.1.3	Déconnecter et connecter smartPAD.....	59
4.2	Interface utilisateur KUKA smartHMI.....	61
4.2.1	Clavier.....	62
4.2.2	Barre d'état.....	63
4.2.3	Affichage de l'état Entraînements et fenêtre Conditions de déplacement.....	64
4.2.4	Réduire la KUKA smartHMI (afficher le niveau Windows).....	66
4.3	Mettre le contrôleur de robot en service et lancer KSS.....	66
4.4	Appel du menu principal.....	67
4.5	Arrêter ou redémarrer le contrôleur de robot.....	68
4.6	Activer / désactiver les entraînements.....	72
4.7	Arrêter la commande de robot.....	72
4.8	Définir la langue pour l'interface utilisateur.....	72
4.9	Créer une capture d'écran sur smartPAD.....	73
4.10	Documentation Online et aide relative aux messages.....	73
4.10.1	Appel de la documentation en ligne.....	73
4.10.2	Afficher l'aide sur les messages.....	74
4.11	Changer de groupe d'utilisateurs.....	77
4.12	Groupes d'utilisateurs.....	78
4.13	Modifier le mot de passe.....	79
4.14	Afficher les droits d'utilisateurs.....	79
4.14.1	Indications concernant les groupes de fonctions dans cette documentation.....	80
4.14.2	Aperçu des groupes de fonctions.....	81
4.15	Changer de mode.....	83
4.16	Afficher le groupe d'utilisateurs pouvant être sélectionné par le mode.....	84
4.17	Systèmes de coordonnées.....	85
4.18	Déplacement manuel du robot.....	86
4.18.1	Régler les options de déplacement manuel.....	87
4.18.1.1	Onglet Généralités.....	88
4.18.1.2	Onglet Touches.....	88

4.18.1.3	Onglet Souris.....	90
4.18.1.4	Onglet Pos. KCP.....	91
4.18.1.5	Onglet Base/outil act.....	91
4.18.1.6	Onglet Détection des collisions.....	92
4.18.2	Régler l'override manuel.....	93
4.18.3	Sélectionner l'outil et la base.....	94
4.18.4	Déplacement spécifique à l'axe avec les touches de déplacement.....	94
4.18.5	Déplacement cartésien avec les touches de déplacement.....	95
4.18.6	Configurer la Space Mouse.....	95
4.18.7	Définir l'orientation de la Space Mouse.....	97
4.18.8	Déplacement cartésien avec la Space Mouse.....	98
4.18.9	Désactivation temporaire de la Space Mouse.....	99
4.18.10	Déplacement manuel incrémental.....	99
4.18.11	Aligner l'outil sur la base.....	100
4.18.12	Déplacement en arrière avec les touches de déplacement.....	103
4.18.12.1	Déplacement en arrière avec les touches de déplacement - aperçu.....	103
4.18.12.2	Enregistrement dans la mémoire tampon.....	104
4.18.12.3	Effectuer des déplacements en arrière (avec les touches de déplacement).....	106
4.19	Déplacement manuel des axes supplémentaires.....	106
4.20	Ponter la surveillance de l'enveloppe d'évolution.....	107
4.21	Fonctions d'affichage.....	108
4.21.1	Afficher la position réelle.....	108
4.21.1.1	Fenêtre Position réelle, vue Cartésien.....	108
4.21.1.2	Fenêtre Position réelle, vue Spécifique aux axes.....	109
4.21.2	Afficher les entrées/sorties numériques.....	111
4.21.3	Afficher les entrées/sorties analogiques.....	113
4.21.4	Afficher les entrées/sorties pour Automatique Externe.....	113
4.21.5	Afficher et modifier la valeur d'une variable.....	115
4.21.6	Afficher les drapeaux cycliques.....	116
4.21.7	Afficher les drapeaux.....	117
4.21.8	Afficher les compteurs.....	118
4.21.9	Afficher les timers.....	119
4.21.10	Affichage et modification des points globaux dans l'aperçu.....	120
4.21.11	Afficher des informations concernant le robot et le contrôleur de robot.....	122
4.21.12	Afficher / éditer les données du robot.....	123
4.21.13	Mesure et affichage de la consommation d'énergie.....	125
4.22	Mise à jour automatique du micrologiciel pour les composants matériels.....	127
4.22.1	Lancement immédiat d'une mise à jour.....	128
4.22.2	Lancer la mise à jour plus tard (manuellement).....	128
4.22.3	Fenêtre Gestionnaire de micrologiciel / matériel.....	129
4.23	Exporter la configuration de sécurité (export XML).....	130
5	Mise et remise en service.....	131
5.1	Mise en marche du contrôleur de robot pour la première fois avec cinématique.....	131
5.2	Assistant de mise en service.....	134
5.3	Déplacer le robot sans commande de sécurité prioritaire.....	135
5.4	Contrôler l'activation du modèle de robot à positionnement précis.....	136
5.5	Calibration.....	137

5.5.1	Méthodes de calibration.....	138
5.5.2	Amener les axes en position de précalibration à l'aide des repères de calibration.....	140
5.5.3	Amener les axes en position de précalibration avec le palpeur de mesure.....	142
5.5.4	LED de calibration.....	143
5.5.5	Calibrer avec le SEMD.....	144
5.5.5.1	Effectuer la première calibration (avec SEMD).....	145
5.5.5.2	Apprendre l'offset (avec SEMD).....	148
5.5.5.3	Contrôler la calibration avec charge (avec SEMD).....	150
5.5.6	Calibrer avec le comparateur	152
5.5.7	Calibrer les axes supplémentaires.....	153
5.5.8	Calibration de référence.....	154
5.5.9	Calibrer avec le MEMD et un trait de repère.....	155
5.5.9.1	Amener A6 en position de calibration (avec trait de repère).....	156
5.5.9.2	Effectuer la première calibration (avec MEMD).....	157
5.5.9.3	Apprendre l'offset (avec MEMD).....	160
5.5.9.4	Contrôler la calibration avec charge (avec MEMD).....	162
5.5.10	Décalibrage manuel des axes.....	163
5.6	Modification des butées logicielles.....	164
5.7	Mesure.....	166
5.7.1	Initiation à la mesure de l'outil.....	166
5.7.2	Mesurer ou saisir l'outil de façon numérique (outil / pièce sur la bride).....	167
5.7.3	Initiation à la mesure de la BASE.....	168
5.7.4	Mesurer ou saisir la BASE de façon numérique (base / outil fixe).....	169
5.7.5	Fenêtre Gestion de l'outil / de la base.....	169
5.7.5.1	Fenêtre Gestion de l'outil / de la base - zone « Aperçu ».....	169
5.7.5.2	Icônes dans la zone « Aperçu ».....	171
5.7.5.3	Fenêtre Gestion de l'outil / de la base - zone « Édition ».....	172
5.7.5.4	Fenêtre Gestion de l'outil / de la base - zone « Mesure ».....	173
5.7.6	Aperçu des méthodes de mesure.....	174
5.7.6.1	Méthode XYZ -4 points.....	175
5.7.6.2	Méthode XYZ -3 points.....	176
5.7.6.3	Méthode XYZ Référence.....	177
5.7.6.4	Méthode XYZ.....	178
5.7.6.5	Méthode ABC universel.....	178
5.7.6.6	Méthode ABC-2 points.....	180
5.7.6.7	Méthode 3 points.....	181
5.7.6.8	Méthode Indirect.....	183
5.7.7	Unité linéaire.....	184
5.7.7.1	Vérifier si l'unité linéaire doit être mesurée.....	185
5.7.7.2	Mesurer l'unité linéaire.....	186
5.7.7.3	Entrée numérique de l'unité linéaire.....	187
5.8	Données de charge.....	188
5.8.1	Paramètres de données de la charge.....	189
5.8.2	Saisir les données de la charge de façon numérique.....	190
5.8.3	Saisie numérique des données de charge supplémentaire.....	190
5.8.4	Importer les données de charge supplémentaire pour A3.....	191
5.8.5	Contrôle des données de la charge.....	193
5.9	Exporter / importer les textes longs.....	194

5.10	Après le remplacement du poignet en ligne, adapter les valeurs MAMES.....	197
5.11	Manuel de maintenance.....	199
5.11.1	Protocoler le maintenance.....	199
5.11.2	Afficher le protocole de maintenance.....	200
6	Gestion de programmes et de projets.....	203
6.1	Créer un nouveau programme.....	203
6.2	Créer un nouveau dossier.....	203
6.3	Renommer un fichier ou un dossier.....	203
6.4	Gestionnaire de fichiers Navigateur.....	204
6.4.1	Sélectionner un filtre.....	205
6.5	Sélectionner ou ouvrir un programme.....	206
6.5.1	Sélectionner et abandonner un programme.....	206
6.5.2	Ouvrir un programme.....	207
6.5.3	Basculer entre le navigateur et un programme.....	208
6.6	Structure d'un programme KRL.....	209
6.6.1	Position HOME.....	210
6.7	Activer / désactiver l'abandon de ligne.....	210
6.8	Éditer des programmes.....	211
6.8.1	Effacer des lignes de programme.....	211
6.8.2	Marquer une ligne ou une zone.....	211
6.8.3	Insérer un commentaire ou un cachet dans le programme.....	211
6.8.4	Mettre en commentaire un code de programme.....	212
6.8.5	Représentation de commentaires dans le programme.....	214
6.9	Archiver et restaurer des données.....	215
6.9.1	Aperçu de l'archivage.....	215
6.9.2	Archiver sur une clé USB.....	216
6.9.3	Archiver sur le réseau.....	217
6.9.4	Archiver la table de messages.....	218
6.9.5	Restaurer des données.....	218
6.9.6	Compression automatique de données pour l'analyse de défauts (pack de diagnostic « KRCDiag »).....	219
6.10	Gestion de projets.....	220
6.10.1	Fenêtre Gestion de projets.....	220
6.10.1.1	Onglet Projets.....	220
6.10.1.2	Onglet Point de restauration.....	223
6.10.2	Sauvegarde manuelle de projets, de packs d'options et de données RDC.....	224
7	Exécution de programme.....	225
7.1	Sélection du mode de traitement de programme.....	225
7.2	Modes de traitement de programme.....	225
7.3	Avance.....	226
7.4	Indicateur de bloc.....	226
7.5	Régler l'override programme.....	229
7.6	Affichage de l'état de l'interpréteur robot.....	230
7.7	Lancement d'un programme en avant (manuel).....	230
7.8	Lancement d'un programme en avant (automatique).....	231
7.9	COI.....	231
7.10	Effectuer une sélection de bloc.....	232
7.11	Reset du programme	233

7.12	Lancement du mode Automatique Externe.....	233
7.13	Déplacement en arrière avec la touche Start en arrière.....	234
7.13.1	Exécuter les déplacements en marche arrière (avec la touche marche arrière).....	234
7.13.2	Fonctionnement et propriétés du déplacement en arrière.....	235
7.13.2.1	Comportement avec des sous-programmes.....	236
7.13.2.2	Comportement lors du lissage.....	237
7.13.2.3	Comportement avec des mouvements de balayage.....	238
7.13.2.4	Passage du déplacement en arrière au déplacement en avant.....	238
7.13.3	Comparaison du Start en arrière et de la marche arrière avec les touches de déplacement.....	239
7.14	Détection de collision.....	240
7.14.1	Aperçu de la détection de collision.....	240
7.14.2	Poursuivre le déplacement après une collision.....	241
7.14.3	Activation de la détection générale de collisions.....	241
7.14.4	Activation de la détection de collisions pour un déplacement.....	242
7.14.5	Afficher les valeurs actuelles/fenêtre Détection des collisions - vue.....	244
7.14.6	Formulaires en ligne uniquement pour la compatibilité avec des versions précédentes.....	246
7.14.6.1	Formulaire en ligne SaveMax.....	246
7.14.6.2	Formulaires en ligne SetDefault, SetLimits.....	246
8	Notions fondamentales de la programmation de déplacement.....	249
8.1	Aperçu des modes de déplacement.....	249
8.2	Mode de déplacement PTP.....	249
8.3	Mode de déplacement LIN.....	250
8.4	Mode de déplacement CIRC.....	250
8.5	Lissage.....	251
8.6	Guidage d'orientation LIN, CIRC.....	252
8.7	Mode de déplacement Spline.....	254
8.7.1	Profil de vitesse avec les déplacements Spline.....	256
8.7.2	COI pour Spline avec le bouton Sélection de bloc.....	257
8.7.3	COI pour Spline après une modification de programme.....	259
8.7.3.1	COI après la modification au bloc Spline actuel.....	259
8.7.3.2	COI après la modification dans un autre bloc Spline.....	260
8.7.4	Modifications de blocs Spline.....	262
8.7.5	Lissage de déplacements Spline.....	265
8.7.6	Remplacer un déplacement CP lissé par un bloc Spline.....	265
8.7.6.1	Passage SLIN-SPL-SLIN.....	268
8.8	Guidage d'orientation Spline CP.....	269
8.8.1	Combinaisons de Guidage d'orientation et de Guidage d'orientation cercle.....	271
8.9	Angle circulaire.....	272
8.10	Singularités.....	273
9	Programmation avec des formulaires en ligne.....	275
9.1	Remarques concernant la programmation.....	275
9.2	Noms dans les formulaires en ligne.....	275
9.3	Programmation de déplacements PTP, LIN, CIRC.....	276
9.3.1	Formulaire en ligne PTP : Programmation d'un déplacement PTP.....	276
9.3.2	Formulaire en ligne LIN : Programmation d'un déplacement LIN.....	277

9.3.3	Formulaire en ligne CIRC : Programmation d'un déplacement CIRC.....	278
9.3.4	Fenêtre d'options Frames.....	280
9.3.5	Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC, PTP).....	281
9.3.6	Lissage en zone rapprochée.....	281
9.3.6.1	Activer le lissage dans la zone rapprochée pour les formulaires en ligne.....	282
9.3.6.2	Programmation d'un lissage en zone rapprochée avec un formulaire en ligne..	284
9.4	Formulaire en ligne HOP : Programmation d'un déplacement combiné.....	284
9.4.1	Déplacement de transfert indirect.....	287
9.4.2	Fenêtre d'options pour les paramètres de déplacement HOP.....	288
9.4.3	Fenêtre d'options pour Trigger HOP.....	290
9.5	Programmer des déplacements Spline.....	291
9.5.1	Astuces de programmation pour les déplacements Spline.....	291
9.5.2	Programmation d'un bloc Spline.....	293
9.5.2.1	Formulaire en ligne Spline : programmation d'un bloc Spline CP.....	293
9.5.2.2	Formulaire en ligne PTP Spline : Programmation d'un bloc Spline PTP.....	294
9.5.2.3	Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (bloc Spline CP).....	296
9.5.2.4	Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (bloc Spline PTP).....	297
9.5.3	Programmer des segments pour un bloc Spline.....	298
9.5.3.1	Formulaire en ligne SPL : programmation d'un segment SPL.....	298
9.5.3.2	Formulaire en ligne SLIN : programmation d'un segment SLIN.....	299
9.5.3.3	Formulaire en ligne SCIRC : programmation d'un segment SCIRC.....	301
9.5.3.4	Formulaire en ligne SPTP : programmation d'un segment SPTP.....	303
9.5.3.5	Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (segment Spline CP).....	305
9.5.3.6	Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SPTP).....	306
9.5.4	Programmer des déplacements individuels Spline.....	307
9.5.4.1	Formulaire en ligne SLIN : Programmation d'un déplacement individuel SLIN..	307
9.5.4.2	Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SLIN).....	309
9.5.4.3	Formulaire en ligne SCIRC : Programmation d'un déplacement individuel SCIRC.....	309
9.5.4.4	Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SCIRC).....	311
9.5.4.5	Formulaire en ligne SPTP : Programmation d'un déplacement individuel SPTP.....	312
9.5.5	Programmation d'un trigger pour Spline.....	314
9.5.5.1	Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline.....	314
9.5.5.2	Formulaire en ligne TRIGGER WHEN PATH : programmer un trigger dans un bloc Spline.....	317
9.5.6	Programmation d'un stop conditionnel pour Spline.....	319
9.5.6.1	Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spli- ne.....	320
9.5.6.2	Formulaire en ligne STOP WHEN PATH : programmer un stop conditionnel pour un bloc individuel Spline ou un bloc Spline.....	322
9.5.6.3	Condition d'arrêt : exemple et comportement au freinage.....	323
9.5.7	Programmation d'une zone de déplacement constant pour un bloc Spline CP.	325
9.5.7.1	Sélection de bloc dans une zone de déplacement constant.....	327
9.5.7.2	Limites maximum d'une zone de déplacement constant.....	327
9.5.8	Apprentissage de « Path » pour un trigger, un stop conditionnel ou une zone de déplacement constant.....	328
9.6	Modification de déplacements programmés.....	329
9.6.1	Modifier les paramètres de déplacement.....	329
9.6.2	Modifier des blocs de paramètres de déplacement.....	329

9.6.3	Réapprentissage du point.....	330
9.6.4	Décaler les coordonnées par blocs.....	330
9.6.4.1	Fenêtre Miroir axes.....	334
9.6.4.2	Fenêtre Décalage - spécifique aux axes.....	335
9.6.4.3	Fenêtre Décalage - cartésien.....	336
9.7	Programmation des instructions logiques.....	337
9.7.1	Formulaire en ligne WAIT : programmation du temps d'attente.....	337
9.7.2	Formulaire en ligne WAIT FOR : programmer une fonction d'attente en fonction d'un signal.....	338
9.7.3	Formulaire en ligne OUT : activer une sortie numérique.....	339
9.7.4	Formulaire en ligne PULSE : activer une sortie d'impulsions.....	340
9.7.5	Commuter sur la trajectoire - SYN OUT.....	341
9.7.5.1	Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END.....	341
9.7.5.2	Formulaire en ligne SYN OUT, option PATH.....	344
9.7.6	Formulaire en ligne SYN PULSE : impulsion sur la trajectoire.....	346
9.7.7	Mise à un d'une sortie analogique.....	348
9.7.7.1	Formulaire en ligne ANOUT statique.....	348
9.7.7.2	Formulaire en ligne ANOUT dynamique.....	349
9.7.8	Formulaire en ligne Déclaration de variables.....	350
9.7.9	Formulaire en ligne Déclaration d'interruption.....	351
9.7.10	Formulaire en ligne Activation d'interruption.....	353
9.7.11	Formulaire en ligne IF ... THEN : programmation d'un embranchement conditionnel.....	354
9.7.12	Formulaire en ligne WHILE ... ENDWHILE : programmation d'une boucle de refus.....	355
9.7.13	Formulaire en ligne REPEAT ... UNTIL : programmation d'une boucle d'acceptation.....	357
9.7.14	Formulaire en ligne LOOP ... ENDLOOP : programmation d'une boucle sans fin.....	358
9.7.15	Formulaire en ligne FOR ... ENDFOR : programmation d'une boucle de comptage.....	360
9.7.16	Formulaire en ligne SWITCH ... CASE : programmer un embranchement multiple.....	361
9.7.17	Formulaire en ligne TIMER : programmation de timer.....	363
9.7.17.1	\$TIMER_FLAG.....	363
9.7.18	Modifier une instruction logique.....	364
10	Diagnostic.....	365
10.1	Table de messages.....	365
10.1.1	Affichage de la table de messages.....	365
10.1.2	Onglet Log.....	366
10.1.3	Onglet Filtre.....	367
10.2	Afficher la charge actuelle du robot.....	367
10.3	Affichage de la liste des appels (Caller Stack).....	369
10.4	Afficher des interruptions.....	370
10.5	Affichage des données de diagnostic concernant le système de base.....	371
11	Annexe.....	373
11.1	Affectation des fonctions et des groupes de fonctions.....	373
11.1.1	Option de menu Fichier.....	374
11.1.2	Option de menu Configuration.....	375

11.1.2.1	Automatique Externe.....	376
11.1.2.2	Driver E/S.....	376
11.1.2.3	Enveloppes d'évolution cartésiennes/Enveloppes d'évolution spécifiques aux axes.....	376
11.1.2.4	Gestionnaire de tâches.....	376
11.1.2.5	Seuil de correction des coordonnées de points.....	376
11.1.3	Option de menu Affichage.....	376
11.1.3.1	Affichage de variables.....	377
11.1.3.2	Aperçu des variables.....	377
11.1.4	Option de menu Diagnostic.....	378
11.1.4.1	Trace.....	378
11.1.4.2	TraceTable de messages.....	378
11.1.5	Option de menu Mise en service.....	378
11.1.5.1	Données du robot.....	380
11.1.5.2	Configuration du réseau.....	380
11.1.5.3	Logiciel supplémentaire.....	380
11.1.6	Option de menu Arrêter.....	381
11.1.7	Option de menu Aide.....	381
11.1.8	Navigateur.....	381
11.1.9	Navigateur : Menu Editer.....	382
11.1.10	Éditeur : Barre de boutons.....	383
11.1.11	Fenêtre Gestion de projets.....	383
11.1.12	Fenêtre Options de déplacement manuel : Onglets.....	384
11.1.13	Messages d'attente.....	385
11.1.14	Éditeur: Menu Edition.....	385
11.1.15	Éditeur : Menu Instructions.....	386
11.1.16	SmartHMI : barre d'état.....	387
11.1.17	SmartHMI : barre latérale gauche.....	388
11.1.18	SmartHMI : barre latérale droite.....	388
12	SAV KUKA.....	389
12.1	Demande d'assistance.....	389
12.2	Assistance client KUKA.....	389
	Index	391

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 des produits KUKA, nous recommandons des formations 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 du contrôleur de robot
- Documentation du smartPAD-2 ou du smartPAD pro (si utilisé)
- Manuels de service et de programmation pour le logiciel système
- Instructions relatives aux options et accessoires
- Aperçu des pièces de rechange dans KUKA Xpert

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 **peut** être la conséquence de l'absence de mesures de précaution.



ATTENTION

Ces remarques signifient que de légères blessures **peuvent** être la conséquence de l'absence de mesures de précaution.

AVIS

Ces remarques signifient que des dommages matériels **peuvent** être la conséquence de l'absence de mesures de précaution.



Ces remarques renvoient à des informations importantes pour la sécurité ou à des mesures de sécurité générales.
Ces remarques ne se réfèrent pas à des dangers isolés ou à des mesures de sécurité individuelles.

Cette remarque attire l'attention sur des procédures permettant d'éviter ou d'éliminer des cas d'urgence ou de panne :

CONSIGNE DE SÉCURITÉ

Respecter strictement la procédure suivante !

Les procédures caractérisées par cette remarque **doivent** être respectées avec précision.

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

Windows est une marque déposée par Microsoft Corporation.

WordPad est une marque déposée par Microsoft Corporation.

1.5 Licences

Les termes de la licence KUKA et les termes de licence du logiciel Open-Source utilisé se trouvent :

- Sur le support de données contenant les fichiers d'installation du logiciel KUKA sous .LICENSE
- Sur la KUKA smartHMI, dans le menu principal, sélectionner **Aide > Info**, onglet **Licences**



Des informations supplémentaires concernant les licences Open-Source peuvent être demandées à : opensource@kuka.com.

2 Description du produit

2.1 Description du produit

Description

Le logiciel KUKA System Software (KSS) met toutes les fonctions nécessaires pour l'exploitation de systèmes de robots KUKA à disposition.

Fonctions

- Planification de la trajectoire
- Gestion des E/S
- Interface utilisateur en écran tactile KUKA.smartHMI
- Programmation simple avec des formulaires en ligne
- Programmation niveau expert avec KRL (KUKA Robot Language)
- Gestion des données et fichiers
- Des fonctions de diagnostic
- Gestion des droits d'utilisateurs
- API de sécurité intégré
- Fonctions de sécurité et communication de sécurité en technique discrète à deux canaux
Ou bien communication de sécurité directe avec l'API de sécurité via des protocoles basés sur EtherNet
- De nombreuses autres fonctions

2.2 Poids du robot industriel

Le robot industriel est formé des composants suivants :

- Manipulateur
- Contrôleur de robot
- Boîtier de programmation portatif
- Câbles de liaison
- Logiciels
- Options, accessoires

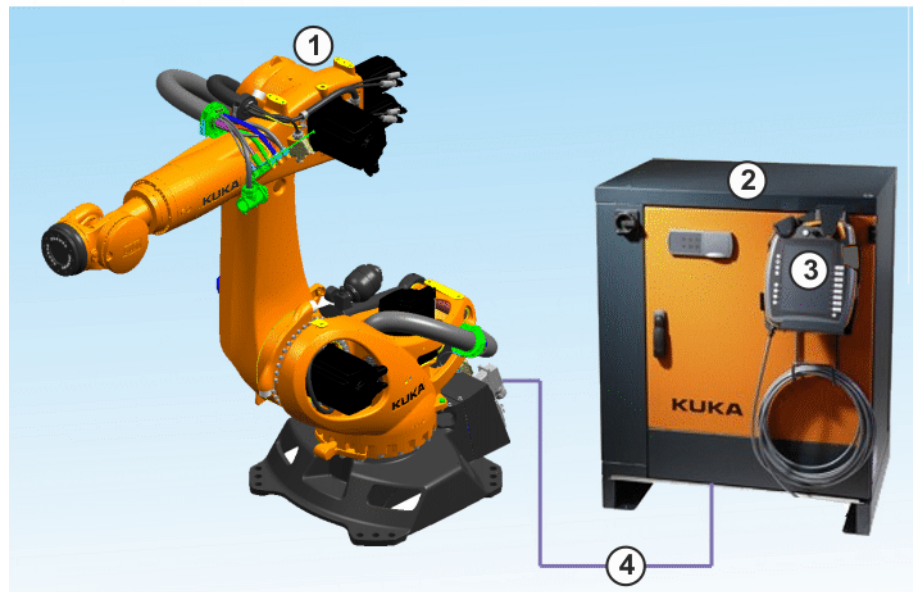


Fig. 2-1: Exemple de robot industriel

- | | | | |
|---|---------------------|---|-------------------|
| 1 | Manipulateur | 3 | KUKA smartPAD |
| 2 | Contrôleur de robot | 4 | Câbles de liaison |

2.3 Conditions requises par le système

Le logiciel System Software 8.6 peut être utilisé sur le contrôleur de robot suivant :

- KR C4 ou VKR C4
- Avec Windows 10 IoT, V5.x
- À partir de la carte mère D3445-K (MCC-40S)

2.4 Clés USB KUKA

Des clés USB spéciales de la société KUKA existent pour les contrôleurs de robot KR C4 et VKR C4. Les clés sont disponibles dans les variantes suivantes :

- Variante de démarrage, uniquement en combinaison avec le logiciel KUKA.RecoveryUSB
Couleur : Gris
- Variante n'étant pas de démarrage, pour la sauvegarde des données
Couleur : Orange



Pour plus d'informations concernant les clés USB, veuillez prendre contact avec société KUKA.

AVIS**Perte de données due à des clés USB d'autres fabricants**

Si des clés d'autres fabricants que KUKA sont utilisées lors d'opérations effectuées sur le contrôleur de données, des données peuvent être perdues.

- Pour les opérations sur le contrôleur de robot nécessitant une clé USB, il est recommandé d'utiliser une clé KUKA.

Les clés KUKA sont validées pour l'utilisation sur le contrôleur de robot.

2.5 Utilisation conforme aux fins prévues et utilisation non conforme

Utilisation

Le logiciel KUKA System Software est prévu exclusivement pour l'exploitation d'un robot industriel KUKA ou d'une cinématique client.

Chaque version de KUKA System Software ne doit être exploitée qu'en respectant les conditions spécifiées requises par le système.

Utilisation non conforme

Toutes les utilisations divergentes des fins prévues sont considérées comme non conformes et sont interdites. KUKA Deutschland GmbH décline toute responsabilité pour les dommages résultant d'une utilisation non conforme. Le risque est à la seule charge de l'exploitant.

Exemples d'utilisations non conformes :

- Exploitation d'une cinématique n'étant pas un robot industriel KUKA ou pas une cinématique client.
- Utilisation de la KSS sous des conditions différentes de celles spécifiées et requises par le système

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
- Contrôleur de robot
- Boîtier de programmation portatif
- Câbles de liaison
- Axes supplémentaires (option)
Par ex. unité linéaire, table tournante/basculante, positionneur
- Logiciels
- 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 aux fins prévues peut se traduire par des dangers de blessures ou de mort et des dommages du système de robot 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 d'incorporation 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 du fabricant. Même si toutes les consignes de sécurité sont respectées, on ne peut exclure un dommage corporel ou matériel dû au robot industriel.

Il est interdit de modifier le robot industriel sans autorisation préalable du fabricant. Des modifications sans autorisation entraînent la perte de la garantie et des droits à des dédommagements.

Des composants supplémentaires (outils, logiciels, etc.) non compris dans la fourniture du fabricant peuvent être intégrés dans le robot industriel. Si ces composants provoquent des dommages au robot industriel ou à d'autres valeurs matérielles, la responsabilité en incombera à l'exploitant.

Pour compléter le chapitre de sécurité, on dispose de consignes de sécurité supplémentaires dans cette documentation. Celles-ci doivent également être respectées.

3.1.2 Déclaration de conformité CE et déclaration d'incorporation

Le robot industriel est 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 bien : le robot industriel compose une installation avec d'autres machines.
Ou bien : 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 CE

L'intégrateur de système doit établir une déclaration de conformité CE selon la Directive Machines pour l'ensemble de l'installation. La déclaration de conformité CE 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.

Le contrôleur de robot a une identification CE conformément à la directive CEM et à la directive basse tension.

Déclaration d'incorporation

La machine incomplète est livrée avec une déclaration d'incorporation, conformément à l'annexe II B de la Directive Machines 2006/42/CE. La déclaration d'incorporation contient une liste comprenant les exigences fondamentales respectées selon l'annexe I et les instructions de montage.

La déclaration d'incorporation 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.

3.1.3 Termes dans le chapitre « Sécurité »

STOP 0, STOP 1 et STOP 2 sont les définitions des stops selon EN 60204-1:2018.

Terme	Description
Enveloppe d'axe	Zone dans laquelle un axe peut se déplacer. L'enveloppe d'axe 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	Zone dans laquelle le manipulateur peut se déplacer. L'enveloppe d'évolution est composée des différentes enveloppes d'axes.
AUT	Mode Automatique Mode de programme. Le robot est déplacé à la vitesse programmée.
AUT EXT	Mode Automatique Externe Mode de programme. Le robot est déplacé à la vitesse programmée par un contrôleur prioritaire.
Exploitant	L'exploitant d'un robot industriel peut être l'entrepreneur, l'employeur ou la personne déléguée responsable de l'exploitation du robot industriel.

Durée d'utilisation	<p>La durée d'utilisation d'une pièce importante pour la sécurité commence à partir du moment de la livraison de la pièce au client.</p> <p>La durée d'utilisation n'est pas influencée par le fait que la pièce soit utilisée ou non car les pièces importantes pour la sécurité vieillissent également pendant le stockage.</p>
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).
KSS	KUKA System Software
KUKA smartPAD	Voir "smartPAD".
KUKA smartPAD-2	Voir "smartPAD".
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	<p>L'arrêt fiable de fonctionnement est une surveillance à l'arrêt. Il n'exécute pas d'arrêt, mais surveille si les axes sont à l'arrêt. Si ceux-ci sont déplacés lors de l'arrêt fiable de fonctionnement, cela déclenche un arrêt de sécurité STOP 0.</p> <p>L'arrêt fiable de fonctionnement peut également être déclenché de façon externe.</p> <p>Lorsqu'un arrêt fiable de fonctionnement est déclenché, le contrôleur de robot active une sortie vers le bus de terrain. 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.</p>
Arrêt de sécurité STOP 0	<p>Arrêt déclenché et effectué par la commande de sécurité. La commande de sécurité arrête immédiatement les entraînements et l'alimentation en tension des freins.</p> <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée en tant qu'« arrêt de sécurité 0 » dans la documentation.</p>
Arrêt de sécurité STOP 1	<p>Arrêt déclenché et surveillé par la commande de sécurité. Le freinage est effectué par la partie du contrôleur de robot qui ne se consacre pas à la sécurité et est surveillé par la commande de sécurité.</p> <ul style="list-style-type: none"> • T1 : L'alimentation en tension des freins est coupée (signal SBC/Safe Brake Control) dès que tous les axes sont à l'arrêt ou au plus tard après 680 ms. 200 ms après le SBC, les entraînements sont désactivés. • T2, AUT (KSS), AUT EXT (KSS), EXT (VSS) : Les entraînements sont désactivés après écoulement du temps de freinage configuré (par défaut : 1,5 s). L'alimentation en tension des freins est coupée 200 ms auparavant. <p>L'arrêt de sécurité STOP 1 peut également être déclenché de façon externe.</p> <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée en tant qu'« arrêt de sécurité 1 » dans la documentation.</p>

Arrêt de sécurité STOP 1 - Drive Ramp Stop Ne concerne que les options de sécurité avec BBRA (Braking before restricted areas) :

Arrêt déclenché et surveillé par la commande de sécurité. Le freinage est effectué par la partie du contrôleur de robot qui ne se consacre pas à la sécurité et est surveillé par la commande de sécurité.

- L'alimentation en tension des freins est coupée (signal SBC/ Safe Brake Control) dès que le robot est à l'arrêt ou au plus tard après écoulement du temps de freinage configuré (par défaut : 1,5 s), auquel on ajoute un temps d'oscillation de 500 ms. 200 ms après le SBC, les entraînements sont désactivés.

Remarque : cette catégorie de stop est désignée en tant qu'« arrêt de sécurité 1 DRS » dans la documentation.

Arrêt de sécurité STOP 2 Arrêt déclenché et surveillé par la commande de sécurité. Le freinage est effectué par la partie du contrôleur de robot qui ne se consacre pas à la sécurité et est surveillé par la commande de sécurité.

- T1 : La surveillance à l'arrêt sûre est activée dès que tous les axes sont à l'arrêt ou au plus tard après 680 ms.
- T2, AUT (KSS), AUT EXT (KSS), EXT (VSS) : Après écoulement du temps de freinage configuré (par défaut : 1,5 s), la à l'arrêt sûre est activée pour tous les axes.

L'arrêt de sécurité STOP 2 peut également être déclenché de façon externe.

Remarque : cette catégorie de stop est désignée en tant qu'« arrêt de sécurité 2 » dans la documentation.

Options de sécurité Terme générique des options permettant de configurer des surveillances sûres en plus des fonctions de sécurité standard.

Exemple : SafeOperation

smartPAD Boîtier de programmation portatif pour le contrôleur de robot

Le smartPAD a toutes les options de commande et d'affichage nécessaires à la commande et à la programmation. Les modèles suivants existent :

- KUKA smartPAD
- KUKA smartPAD-2
- KUKA smartPAD pro

Seul le modèle **KUKA smartPAD-2** est utilisé pour les contrôleurs de robots de la série KR C5 avec KUKA System Software ou VW System Software.

Seul le modèle **KUKA smartPAD pro** est utilisé pour les contrôleurs de robots de la série KR C5 avec KUKA iiQKA.OS.

Pour les autres contrôleurs de robot, la désignation « KUKA smartPAD » ou « smartPAD » se réfère toujours à tous les modèles utilisables avec ces contrôleurs, à moins que la différence soit nommée de façon explicite.

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 en tant que « 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 ne sont désactivés que lorsque l'arrêt est atteint.</p> <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée en tant que « STOP 1 » dans la documentation.</p>
Catégorie de stop 1– Drive Ramp Stop	<p>Le manipulateur et les axes supplémentaires (option) effectuent un freinage proche de la trajectoire. Les entraînements ne sont désactivés que lorsque l'arrêt est atteint.</p> <p>Remarque : cette catégorie de stop est désignée en tant que « STOP 1 - DRS » 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 en tant que « STOP 2 » dans la documentation.</p>
Intégrateur de système (intégrateur d'installation)	L'intégrateur de système se charge d'intégrer le robot industriel dans une installation conformément à la sécurité et de le mettre en service.
T1	Mode de test Manuel Vitesse Réduite (<= 250 mm/s)
T2	Mode de test Manuel Vitesse Elevée (> 250 mm/s autorisé)
VSS	VW System Software
Axe supplémentaire	Axe de déplacement n'appartenant pas au manipulateur mais piloté par le contrôleur de robot. Par ex. unité linéaire KUKA, table tournante/basculante, positionneur

3.2 Personnel

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

- Exploitant
- Personnel



Qualification du personnel

Les opérations sur l'installation ne doivent être effectuées que par un personnel étant en mesure de juger les travaux à effectuer et de reconnaître les dangers éventuels. Si celles-ci ne sont pas respectées, des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre. Les qualifications suivantes sont indispensables :

- Formation spécialisée suffisante, connaissances et expérience
- Connaissance des manuels ou des instructions de montage pertinents, connaissance des normes en vigueur
- 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.
- L'exploitant doit respecter les directives concernant l'équipement personnel de protection (EPP).

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
 - Opérateur
 - Le personnel d'entretien

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
- Raccordement du robot industriel
- Exécution de l'analyse des dangers
- Utilisation des fonctions de sécurité et des dispositifs de protection nécessaires
- Établissement de la déclaration de conformité CE
- 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 l'installation. Il s'agit de personnes en mesure d'évaluer les tâches à exécuter et de reconnaître les dangers potentiels par suite de leurs formation, connaissances, expériences et maîtrise des normes en vigueur correspondantes.

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

Les enveloppes d'évolution doivent être limitées à la taille minimum requise afin d'exclure tout dommage matériel ou corporel.

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

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

Les zones de chargement et de transfert ne doivent pas être sujettes aux éraflures et aux écrasements.

S'il n'y a pas de dispositifs de protection séparateurs, les exigences pour le mode de collaboration doivent être respectées selon EN ISO 10218.

3.3.1 Détermination des courses d'arrêt

L'évaluation des risques de l'intégrateur de système peut révéler que les courses d'arrêt doivent être déterminées pour une application. Pour la détermination des courses d'arrêt, l'intégrateur de système doit identifier les endroits importants pour la sécurité sur la trajectoire programmée.

Lors de la détermination, le robot doit être déplacé avec l'outil et les charges utilisés dans l'application. Le robot doit avoir la température de service. Ceci est normalement le cas après 1 heure de service normal.

Lors du traitement de l'application, le robot doit être arrêté à l'endroit où la course d'arrêt doit être déterminée. Cette opération doit être répétée plusieurs fois avec arrêt de sécurité 0 et arrêt de sécurité 1. La course d'arrêt la plus défavorable est déterminante.

Un arrêt de sécurité 0 peut être par exemple déclenché par un arrêt fiable de sécurité via l'interface de sécurité. Si une option de sécurité est installé, il peut être p. ex. déclenché par la violation d'un espace (p. ex. le robot franchit la limite d'une enveloppe d'évolution activée en mode automatique).

Un arrêt de sécurité 1 peut être par exemple déclenché en actionnant l'appareil d'ARRET D'URGENCE au smartPAD.

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. Le tableau suivant précise 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	

Déclencheur	T1, T2	AUT, AUT EXT
Entraînements ARRÊT	STOP 1	
L'entrée \$MOVE_ENA-BLE est annulée	STOP 2	
Coupure de tension avec l'interrupteur principal ou l'interrupteur de l'appareil Ou panne de secteur	STOP 0	
Défaut interne dans la partie du contrôleur de robot non consacré 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'ARRÊT 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 du mode de fonctionnement
- Protection opérateur (= connexion pour la surveillance de dispositifs de protection séparateurs)
- Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE
- Dispositif d'homme mort
- Arrêt fiable de fonctionnement externe
- Arrêt de sécurité externe 1
- 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

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

- Le dispositif d'ARRÊT D'URGENCE est actionné au moins tous les 12 mois.
- L'interrupteur d'homme mort est contrôlé au moins tous les 12 mois.
(>>> "*Contrôle de fonctionnement*" Page 31)



DANGER

Lorsque les fonctions de sécurité ou les dispositifs de protection ne sont pas opérationnels, il y a danger de mort

Sans fonctions de sécurité ou dispositifs de protection opérationnels, le robot industriel peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Si des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection sont désactivés ou démontés, ne pas exploiter le robot industriel.



Intégrer le robot industriel dans le système de sécurité de l'ensemble de l'installation

Les fonctions de sécurité de l'ensemble de l'installation doivent être planifiées et configurées lors de la planification de l'installation. Si celles-ci ne sont pas respectées, des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- 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 du mode de fonctionnement

Modes de fonctionnement

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 : impossible
AUT	Pour robot industriel sans commande prioritaire	<ul style="list-style-type: none"> Mode de programme : vitesse programmée Mode manuel : impossible
AUT EXT	Pour robot industriel avec commande prioritaire, p. ex. API	<ul style="list-style-type: none"> Mode de programme : vitesse programmée Mode manuel : impossible

Sélecteur des modes de service

L'utilisateur peut changer de mode à l'aide du gestionnaire de liaison. Le gestionnaire de liaison est un affichage appelé avec le sélecteur de mode du smartPAD.

Le sélecteur de mode est disponible dans les variantes suivantes :

- Avec clé
Le mode peut être changé uniquement lorsque la clé est enfichée.
- Sans clé



AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas de sélecteur de mode sans limitation d'accès

Lorsque le smartPAD est équipé d'un sélecteur de mode sans clé, toutes les personnes, quel que soit le cadre de leurs fonctions ou leur qualification, peuvent commander le sélecteur de mode. Cela peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Il faut installer un dispositif supplémentaire garantissant que le sélecteur de mode ne puisse être utilisé que par un cercle limité de personnes.
- Le dispositif lui-même ne doit pas déclencher des mouvements du robot industriel ou d'autres dangers potentiels.

3.5.4 Signal « Protection opérateur »

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

Dans les modes "Manuel Vitesse Réduite" (T1) et "Manuel Vitesse Elevée" (T2), la protection opérateur est inactive.

**AVERTISSEMENT****Danger de mort en cas de poursuite du mode automatique sans acquittement suffisant**

Après la perte du signal « Protection opérateur », il ne doit pas être possible de relancer le mode automatique uniquement par la fermeture du dispositif de protection. La porte de protection pourrait se refermer de façon involontaire et le mode automatique être ainsi poursuivi alors que des personnes se trouvent dans la zone de danger. Des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Le mode automatique ne doit être poursuivi qu'une fois le dispositif de protection à nouveau fermé et cette fermeture acquittée.
- L'acquittement doit être conçu de façon à ce qu'un contrôle réel de la zone de danger puisse être effectué auparavant. D'autres acquittements (p. ex. un acquittement suivant automatiquement la fermeture du dispositif de protection) ne sont pas autorisés.

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 smartPAD. 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****Danger de mort provoqué par les outils et les dispositifs sans ARRÊT D'URGENCE.**

Lorsque des outils et autres dispositifs qui sont reliés avec le robot ne sont pas intégrés dans le circuit d'ARRÊT D'URGENCE, des dangers de mort, de blessures graves ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Intégrer les outils et autres dispositifs dans le circuit d'ARRÊT D'URGENCE s'ils risquent de provoquer des dangers.

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 smartPAD est déconnecté.

(>>> [3.5.7 "Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE externe" Page 30](#))

3.5.6 Déconnexion de la commande de sécurité prioritaire

Lorsque le contrôleur de robot est relié avec une commande de sécurité prioritaire, cette liaison est obligatoirement interrompue dans les cas suivants :

- Coupure de la tension avec l'interrupteur principal ou l'interrupteur d'appareil du contrôleur de robot
Ou panne de secteur
- Arrêt du contrôleur de robot via smartHMI.

- Activation d'un projet WorkVisual à partir de WorkVisual ou directement sur le contrôleur de robot.
- Modifications sous **Mise en service > Configuration du réseau**.
- Modifications sous **Configuration > Configuration de sécurité**.
- **Driver E/S > Reconfigurer**
- Restauration d'archives.

Effets de l'interruption :

- Si une interface de sécurité discrète est utilisée, cela déclenche un ARRET D'URGENCE pour l'ensemble de l'installation.
- Si l'interface de sécurité Ethernet 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.



Prendre l'interface de sécurité Ethernet en compte dans l'évaluation des risques

Si l'interface de sécurité Ethernet n'est pas prise en compte dans l'évaluation des risques, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Dans son évaluation des risques, l'intégrateur de système doit prendre en compte que le fait que l'arrêt du contrôleur de robot ne déclenche pas d'ARRÊT D'URGENCE de l'ensemble de l'installation peut éventuellement représenter un danger et comment remédier à ce danger, le cas échéant.



AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas de smartPAD sur un contrôleur désactivé

Lorsqu'un contrôleur de robot est désactivé, le dispositif d'ARRÊT D'URGENCE au smartPAD n'est pas opérationnel. Il peut y avoir des confusions entre les dispositifs d'ARRÊT D'URGENCE opérationnels ou non opérationnels. Cela peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Débrancher le smartPAD du contrôleur désactivé ou le retirer de l'installation.

3.5.7 Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE externe

Chaque station de commande à partir de laquelle un déplacement du robot ou une autre situation susceptible de provoquer des dangers peut être déclenchée, doit être équipée d'un dispositif d'ARRÊT D'URGENCE. L'intégrateur doit s'assurer de leurs présences.

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 smartPAD est déconnecté.

Les dispositifs d'ARRET D'URGENCE externes sont connectés via l'interface client.

Les dispositifs d'ARRÊT 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 sur le smartPAD.

- **smartPAD** : 3 interrupteurs d'homme mort

- **smartPAD-2** : 4 interrupteurs d'homme mort

Les interrupteurs d'homme mort ont 3 positions :

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

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

Il est possible de maintenir plusieurs interrupteurs d'homme mort simultanément en position moyenne. Ceci permet de passer d'un interrupteur d'homme mort à l'autre.

Le manipulateur peut être arrêté de la façon suivante dans les modes de test :

- Enfoncer au moins un interrupteur d'homme mort.
Le fait d'enfoncer un interrupteur d'homme mort déclenche un arrêt de sécurité 1.
- Ou bien lâcher tous les interrupteurs d'homme mort.
Le fait de lâcher tous (!) les interrupteurs d'homme mort maintenus en position moyenne déclenche un arrêt de sécurité 2.



AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas d'absence de réaction lorsque l'interrupteur d'homme mort est lâché

Le fait de lâcher l'un des interrupteurs d'homme mort maintenus en position moyenne ne déclenche aucune réaction de stop.

Lorsque plusieurs interrupteurs sont maintenus en position moyenne, le contrôleur de robot ne peut pas déterminer si l'un d'eux a été lâché délibérément ou s'il a été lâché involontairement à la suite d'un accident.

- Promouvoir la prise de conscience du danger.

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

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



AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas de manipulation d'interrupteurs d'homme mort

Les interrupteurs d'homme mort ne doivent pas être fixés avec des rubans adhésifs ou d'autres moyens auxiliaires ni être manipulés d'une autre façon. Cela peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Procéder au contrôle visuel des interrupteurs d'homme mort.
- Supprimer les manipulations ou les corps étrangers.

Contrôle de fonctionnement

Le fonctionnement des interrupteurs d'homme mort doit être contrôlé dans les cas suivants :

- Après la première mise en service ou la remise en service du robot industriel
- Après une mise à jour du logiciel

- Après la déconnexion et la reconnexion d'un smartPAD (du même smartPAD ou d'un autre)
- Le contrôle doit être exécuté au moins tous les 12 mois.

Pour le contrôle, effectuer les opérations suivantes séparément pour chaque interrupteur d'homme mort :

1. Déplacer le manipulateur en mode de test.
2. Pendant que le manipulateur se déplace, enfoncer l'interrupteur d'homme mort et le maintenir enfoncé pendant 3 secondes.

Le résultat du contrôle est positif dans le cas suivant :

- Le manipulateur s'arrête.
- Et aucun message de défaut concernant le dispositif d'homme mort ne doit être affiché (*Défaut interrupteur d'homme mort* ou similaire).

Si le résultat du contrôle n'est pas positif sur un ou plusieurs interrupteurs d'homme mort, il faudra remplacer le smartPAD et procéder à un nouveau contrôle.

3.5.9 Dispositif d'homme mort externe

Les dispositifs d'homme mort externes sont nécessaires lorsque plusieurs personnes doivent se trouver dans la zone de danger du robot industriel. Le fonctionnement des dispositifs d'homme mort externes doit être contrôlé au moins tous les 12 mois.



Le chapitre "Planification" du manuel et des instructions de montage du contrôleur 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 par une entrée de l'interface client. L'état reste tel quel tant que le signal externe est sur FALSE. Lorsque le signal externe est 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. Lorsque le signal externe est sur TRUE, le manipulateur peut à nouveau être déplacé. Aucun acquittement n'est nécessaire. Si l'interface X1 est choisie en tant qu'interface client, seul le signal **Arrêt de sécurité 2** est disponible.

3.5.12 Surveillance de la vitesse en mode T1

En mode T1, la vitesse est surveillée de façon spécifique aux axes et aussi de façon cartésienne.



- Jusqu'à la version 8.5.7 du logiciel System Software, les critères suivants sont valables :
Pour les cinématiques du client (CKs), seule la vitesse spécifique aux axes est surveillée de façon sûre en mode T1. La position cartésienne à la bride n'est disponible que pour les cinématiques KUKA en technique sûre.
- À partir de la version 8.5.8 du logiciel System Software, les critères suivants sont valables :
Pour toutes les cinématiques, la vitesse spécifique aux axes est surveillée de façon sûre en mode T1. La vitesse cartésienne est surveillée de façon sûre en mode T1 lorsque le réglage correspondant est activé dans la configuration de sécurité.

Surveillance spécifique aux axes

Si un axe dépasse sa vitesse, un arrêt de sécurité 0 est déclenché.

- Seuil par défaut pour les axes rotatifs : 30 °/s
- Seuil par défaut pour les axes linéaires : 250 mm/s



La surveillance spécifique aux axes peut être configurée avec le paramètre **Vitesse maximum T1**, à partir de la version de logiciel System Software 8.3. Des informations supplémentaires à ce sujet sont fournies dans la documentation **Manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes** du logiciel System Software.

Surveillance cartésienne

La surveillance cartésienne se réfère à la vitesse à la bride. Si ce seuil est dépassé, un arrêt de sécurité 0 est déclenché.

- Seuil par défaut : 250 mm/s

Lorsqu'une option de sécurité supplémentaire (SafeOperation, p. ex.) est utilisée, le seuil peut être configuré. Il peut être réduit mais ne peut pas être augmenté.

3.6 Equipement de protection supplémentaire

3.6.1 Mode pas à pas

Le contrôleur 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 : un interrupteur d'homme mort et la touche Start doivent être maintenus appuyés afin de 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.



AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas de collision avec des obstacles

Si le manipulateur ou un axe supplémentaire entre en collision avec un obstacle, une butée mécanique ou la limitation mécanique de l'axe, le manipulateur ne peut plus être exploité de façon sûre. Conséquence : mort, risque de dommage matériel ou corporel.

- Mettre le manipulateur hors service.
- Il faudra contacter la société KUKA avant d'effectuer la remise en service.

3.6.4 Limitation mécanique des axes (option)

Certains manipulateurs peuvent être dotés de limitations mécaniques des axes A1 à A3. Ces limitations des axes 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 de limitations mécaniques d'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 des axes.

Si cela n'est pas possible, l'enveloppe d'évolution doit être limitée avec des barrages photoélectriques, des rideaux lumineux ou des limites mécaniques. Les zones de chargement et de transfert ne doivent pas être sujettes aux éraflures et aux écrasements.



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

3.6.5 Options pour le déplacement du manipulateur sans énergie motrice



Qualification du personnel quant au comportement en cas de situations d'urgence

En cas d'urgence et dans des situations exceptionnelles, il peut s'avérer nécessaire de déplacer le manipulateur sans énergie d'entraînement.

- Le personnel doit avoir été formé et savoir comment pouvoir déplacer le manipulateur sans énergie d'entraînement.

Description

Afin de pouvoir déplacer le manipulateur sans énergie motrice après un accident ou une panne, on peut disposer des options suivantes :

- Dispositif de dégagement (option)
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 (option)
L'appareil d'ouverture des freins est prévu pour des variantes de robots dont les moteurs ne sont pas libres d'accès.
- Déplacement des axes du poignet manuellement
En cas des variantes de la catégorie de faibles charges aucun dispositif de dégagement n'est disponible pour les axes du poignet. Ceci n'est pas nécessaire car les axes du poignet peuvent être déplacés manuellement.



Des informations sur les possibilités disponibles pour les différents types de robot et leurs applications correspondantes sont fournies dans les manuels de montage ou de service du robot. Il est également possible de se renseigner auprès du fabricant.

AVIS

Dommage matériel provoqué par le déplacement du manipulateur sans énergie motrice

Lorsque l'on déplace le manipulateur sans énergie motrice, les freins moteur des axes concernés peuvent être endommagés.

- Le manipulateur ne doit être déplacé sans énergie d'entraînement qu'en cas d'urgence, p. ex. pour dégager des personnes.
- Effectuer le test des freins.
- Si le frein est endommagé, le moteur doit être remplacé.

3.6.6 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 modifier ou de les retirer.

Identifications au robot industriel :

- Plaques indicatrices
- Avertissements
- Symboles de sécurité
- Plaques indicatrices
- Repères de 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.

3.6.7 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.

S'il n'y a pas de dispositifs de protection séparateurs, les exigences pour le mode de collaboration doivent être respectées selon EN ISO 10218.

Les dispositifs de protection séparateurs doivent remplir les conditions suivantes :

- Ils correspondent aux exigences de la norme EN ISO 14120.
- 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.
- Les distances prescrites par rapport aux zones de danger, p. ex., sont respectées.

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 du contrôleur 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 ISO13849-1.
- 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 ISO 14120 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 et des fonctions de protection

Le tableau suivant indique les modes avec lesquels 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 lors de vérification de programme	actif	-	-	-
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 et de la sécurité. Un dommage matériel ou corporel peut être la conséquence d'une erreur.

Même si le contrôleur est arrêté et bloqué, il faut s'attendre à des mouvements du robot industriel. Un faux montage (p. ex. surcharge) ou des défauts mécaniques (p. 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 au préalable amener le manipulateur et les axes supplémentaires en position, de manière à ce qu'ils ne puissent bouger d'eux-mêmes, avec ou sans charge. Si ceci ne peut être exclu, il faut prévoir un support adéquat pour le manipulateur et les axes supplémentaires.



DANGER

Lorsque les fonctions de sécurité ou les dispositifs de protection ne sont pas opérationnels, il y a danger de mort

Sans fonctions de sécurité ou dispositifs de protection opérationnels, le robot industriel peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Si des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection sont désactivés ou démontés, ne pas exploiter le robot industriel.



DANGER

Danger de mort en cas de présence d'une personne sous l'ensemble mécanique du robot

L'affaissement ou la chute de pièces peut provoquer la mort ou de graves blessures. Ceci est toujours valable, c'est-à-dire lors d'opérations de montage et lorsque le contrôleur est éteint, p. ex.

- Ne jamais se trouver sous l'ensemble mécanique du robot.



AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à des charges incorrectes

Lorsqu'un robot est exploité avec des charges incorrectes, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Utiliser des données de charge correctes.
- Utiliser uniquement des charges pour lesquelles le robot est approprié.



ATTENTION

Risque de brûlures provoquées par des moteurs chauds

Lors du service, les moteurs atteignent des températures pouvant entraîner des brûlures.

- Éviter tout contact.
- Prendre des mesures de protection appropriées, par ex. porter des gants de protection.

Implants



AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas de dysfonctionnements d'implants dus aux moteurs et aux freins

Les moteurs électriques et les freins génèrent des champs électriques et magnétiques. Ces champs peuvent provoquer des dysfonctionnements d'implants actifs tels que des stimulateurs cardiaques, p. ex.

- Les personnes concernées doivent respecter une distance minimum de 300 mm avec les moteurs et les freins. Cela s'applique aux moteurs et aux freins, qu'ils soient sous tension ou non.

smartPAD

L'exploitant doit garantir que le robot industriel n'est commandé avec le smartPAD que par un personnel autorisé.

Si plusieurs smartPAD sont connectés à une installation, il faut veiller à ce que l'affectation de chaque smartPAD au robot industriel correspondant soit identifiable sans équivoque. Aucune confusion ne doit avoir lieu.



AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à un smartPAD déconnecté

Lorsqu'un smartPAD est déconnecté, le dispositif d'ARRÊT D'URGENCE n'est pas opérationnel. Il peut y avoir des confusions entre le smartPAD connecté et le smartPAD déconnecté. Conséquence : mort, risque de dommage matériel ou corporel.

- Retirer immédiatement le smartPAD déconnecté de l'installation.
- Garder le smartPAD débranché hors de vue et d'atteinte du personnel travaillant au robot industriel.

Le fonctionnement des interrupteurs d'homme mort sur le smartPAD doit être contrôlé au moins tous les 12 mois ainsi que dans certains cas définis.

(>>> *"Contrôle de fonctionnement" Page 31*)

Modifications

Après toute modification du robot industriel, il faudra vérifier si le niveau de sécurité nécessaire est garanti. Pour ce contrôle, il faut prendre en compte les règlements sur la sécurité du travail en vigueur dans le pays ou la région concernée. De plus, tester toutes les fonctions 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 inclut p.e. également les modifications effectuées sur le logiciel et les paramètres de configuration.

Pannes

En cas de panne du robot industriel, les mesures de sécurité suivantes doivent être immédiatement prises :

- Arrêter le contrôleur de robot et le protéger contre toute remise en service interdite (p. ex. avec un cadenas).
- Signaler la panne par une plaque avec la remarque adéquate.
- Tenir un journal des défauts et pannes.

Après l'élimination du défaut, effectuer un contrôle du fonctionnement.

3.8.2 Sécurité informatique

Les produits KUKA ne doivent être utilisés que s'ils sont en parfait état, en tenant compte de la conformité d'utilisation et de la sécurité.

Afin de garantir une utilisation conforme aux directives de sécurité, il est particulièrement important qu'ils soient exploités dans un environnement informatique correspondant à l'état actuel de sécurité et se basant sur un concept général de sécurité informatique.



Prise de mesures pour la sécurité informatique

La sécurité informatique ne comporte pas uniquement des aspects de traitement d'informations et de données au sens strict, mais concerne également au moins les domaines suivants :

- Technologie, organisation, personnel, infrastructure

KUKA recommande fortement aux exploitants de ses produits d'instaurer une gestion de la sécurité de l'information permettant de concevoir, coordonner et surveiller les tâches liées à la sécurité de l'information.

Des informations concernant la sécurité IT des entreprises peuvent être consultées auprès de :

- Sociétés-conseils indépendantes
- Autorités nationales pour la sécurité des informations (« national cyber security authorities »)

Les autorités nationales mettent souvent leurs recommandations à disposition sur internet.

3.8.3 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.

Tout choc ou toute secousse lors du transport est à éviter pour exclure un endommagement de l'ensemble mécanique du robot.

Contrôleur de robot

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

Tout choc ou toute secousse lors du transport est à éviter pour exclure un endommagement du contrôleur 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.

3.8.4 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 opérationnels, qu'il peuvent être exploités de façon fiable et que d'éventuelles pannes puissent être détectées.

Pour ce contrôle, il faut prendre en compte les règlements sur la sécurité du travail en vigueur dans le pays ou la région concernée. De plus, tester toutes les fonctions de sécurité quant à leur fonctionnement fiable.



Changer les mots de passe par défaut

À la livraison, le logiciel KUKA System Software est doté de mots de passe par défaut pour les différents groupes utilisateur. Si les mots de passe ne sont pas changés, des personnes non autorisées sont en mesure de s'enregistrer.

- Avant la mise en service, changer les mots de passe des groupes utilisateur.
- Ne communiquer ces mots de passe qu'à un personnel autorisé.



AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas de mauvaise affectation des câbles

Le contrôleur de robot est préconfiguré pour le robot industriel correspondant. Le manipulateur et d'autres composants peuvent recevoir des données incorrectes lorsqu'ils sont connectés avec un autre contrôleur de robot. Cela peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Connecter le manipulateur uniquement avec le contrôleur de robot correspondant.



AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à des axes supplémentaires non configurés

Le contrôleur de robot ne peut pas identifier un axe supplémentaire qui est physiquement connecté mais qui n'est pas correctement configuré au niveau du logiciel. Il ne peut exercer aucun couple sur cet axe supplémentaire, ni aucun couple de retenue. Lorsque les freins sont débloqués, des mouvements incontrôlés peuvent alors se produire sur cet axe supplémentaire. Cela peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Assurez-vous que les axes supplémentaires sont correctement configurés avant d'actionner un dispositif d'homme mort et de desserrer les freins.



Ne pas entraver les fonctions de sécurité

Des composants supplémentaires (des câbles, p. ex.) non compris dans la fourniture de la société KUKA peuvent être intégrés dans le robot industriel. Si les fonctions de sécurité ne sont pas prises en compte ce faisant, des dangers de mort, de blessures graves ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Les composants supplémentaires ne doivent pas entraver ou désactiver les fonctions de sécurité.

AVIS**Dommages matériels dus à l'eau de condensation**

Si la température intérieure de l'armoire du contrôleur de robot diffère trop de la température ambiante, de l'eau de condensation peut se former. Des dommages matériels pourraient s'ensuivre.

- Attendre jusqu'à ce que la température intérieure de l'armoire se soit adaptée à la température ambiante afin d'éviter la formation d'eau de condensation.

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 endommagement sur le robot ne permet de conclure qu'il provient d'une force extérieure.

**AVERTISSEMENT****Danger de mort dû aux conséquences de l'effet d'une force extérieure**

Des dommages non visibles peuvent provenir d'une force extérieure, comme un coup ou une collision. Par exemple, une perte insidieuse de la transmission de la force peut survenir au niveau du moteur. Cette situation peut provoquer des mouvements indésirés du manipulateur.

Dans ce cas, des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels peuvent être la conséquence de dommages non visibles.

- Vérifier que le robot n'a pas subi de dommages provoqués par des forces extérieures ; des bosses ou des abrasions de couleurs, p. ex.

Contrôler avec une précaution particulière le moteur et le système d'équilibrage.

(Contrôle du moteur sans importance pour les robots avec moteurs internes.)

- Lorsqu'un dommage est constaté, les composants concernés doivent être remplacés.

- 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'ARRÊT D'URGENCE local
- Dispositif d'ARRÊT 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

3.8.4.1 Contrôle des paramètres machine et de la configuration de sécurité



AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à des données incorrectes

Il est interdit de déplacer le robot industriel si les paramètres machine incorrects ou une mauvaise configuration du contrôleur sont chargés ! Des réactions imprévisibles peuvent s'ensuivre. Cela peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- N'exploiter le robot qu'avec des données correctes.

- Les tests pratiques pour les paramètres machine doivent être effectués après la mise en service. L'outil doit être mesuré (avec une mesure réelle ou par la saisie numérique des données).
- La configuration de sécurité doit être contrôlée après toute modification des paramètres machine.
- Après l'activation d'un projet WorkVisual sur le contrôleur de robot, la configuration de sécurité doit être contrôlée.
- Si des paramètres machine ont été adoptés lors du contrôle de la configuration de sécurité (quelle que soit la raison pour laquelle la configuration de sécurité a été contrôlée), il faudra effectuer les tests pratiques pour les paramètres machine.
- A partir de System Software 8.3 : Si le total de contrôle ou le code d'activation de la configuration de sécurité a changé, les surveillances sûres des axes doivent être contrôlées.

Jusqu'à la version 8.5 du logiciel système, la valeur dans la configuration de sécurité se nomme « Total de contrôle », à partir de la version 8.6, elle se nomme « Code d'activation ».



Pour tout complément d'informations sur contrôle de la configuration de sécurité et la surveillance sûre des axes, veuillez consulter le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.

Si les tests pratiques n'ont pas réussi lors de la première mise en service, il faut contacter KUKA Deutschland GmbH.

Si les tests pratiques n'ont pas réussi lors d'une autre tentative, il faut contrôler et corriger les paramètres machine et la configuration de commande de sécurité.

Test pratique général pour les robots à 6 axes

Si des tests pratiques sont nécessaires pour les paramètres machine, ce test doit toujours être effectué.

On dispose des possibilités suivantes pour effectuer le test pratique général :

- Mesure du TCP avec la méthode XYZ 4 points
Le test pratique est réussi si le TCP a pu être mesuré avec succès.

Ou bien :

1. Aligner le TCP sur un point choisi. Le point sert de référence.
 - Le point doit être placé de façon à permettre une réorientation.
 - Le point ne doit pas se trouver sur l'axe Z du système de coordonnées FLANGE.
2. Déplacer le TCP manuellement une fois respectivement d'au moins 45° en sens A, B et C.

Les mouvements ne doivent pas s'additionner. Cela signifie que si un déplacement est effectué dans un sens, on peut revenir en arrière avant d'effectuer le déplacement dans le sens suivant.

Le test pratique est réussi si le TCP ne diverge pas de plus de 2 cm au total du point de référence.

Test pratique général pour les robots de palettisation

Dans ce cas, les robots de palettisation sont des robots pouvant être utilisés d'emblée uniquement en tant que palettiseurs ou qui sont exploités en mode de palettisation. Ces derniers doivent être en mode de palettisation également lors du test pratique.

Si des tests pratiques sont nécessaires pour les paramètres machine, ce test doit toujours être effectué.

Première partie :

1. Aligner le TCP sur un point choisi. Le point sert de référence.
 - Le point doit être placé de façon à permettre une réorientation.
 - Le point ne doit pas se trouver sur l'axe Z du système de coordonnées FLANGE.
2. Marquer la position initiale du TCP.
De plus, lire la position initiale sur l'affichage **Position réelle – Cartésien** de la smartHMI et la noter.
3. Déplacer le TCP manuellement en sens X. La distance doit représenter au moins 20 % de la portée maximum du robot. Déterminer la longueur exacte avec l'affichage **Position réelle**.
4. Mesurer la distance parcourue et la comparer avec la trajectoire parcourue selon la smartHMI : La divergence doit être inférieure à 5 %.
5. Répéter les opérations 1 et 2 pour le sens Y et le sens Z.

La première partie du test pratique est réussie lorsque la divergence est inférieure à 5 % dans chaque sens.

Deuxième partie :

- Tourner l'outil manuellement de 45° autour de A : une fois en sens positif, une fois en sens négatif. Ce faisant, observer le TCP.

La deuxième partie du test pratique est réussie lorsque la position du TCP dans l'espace n'a pas changé pendant les rotations.

Test pratique pour axes non couplés mathématiquement

Si des tests pratiques sont nécessaires pour les paramètres machine, ce test doit être effectué lorsqu'il y a des axes non couplés mathématiquement.

1. Marquer la position initiale de l'axe non couplé mathématiquement.
De plus, lire la position initiale sur l'affichage **Position réelle** de la smartHMI et la noter.

2. Déplacer l'axe manuellement sur une longueur de course choisie. Déterminer la longueur de la trajectoire avec l'affichage **Position réelle**.
 - Déplacer les axes linéaires sur une certaine trajectoire.
 - Déplacer les axes rotatifs sur un certain angle.
3. Mesurer la trajectoire parcourue et la comparer avec la trajectoire parcourue selon la smartHMI.
Le test pratique est réussi si les valeurs ne diffèrent pas plus de 5 % l'une de l'autre.
4. Répéter le test pour chaque axe non couplé mathématiquement.

Test pratique pour robots sur unité linéaire KUKA /cinématique ROBROOT

Jusqu'à la version 8.5 du logiciel System Software (comprise), les critères suivants sont valables :

Si des tests pratiques sont nécessaires pour les paramètres machine, ce test doit être effectué lorsque le robot et l'**unité linéaire KUKA (KL)** sont couplés mathématiquement.

- Déplacer la KL manuellement de façon cartésienne.

Le test pratique est réussi si le TCP ne bouge pas ce faisant.

À partir de la version 8.6 du logiciel System Software, les critères suivants sont valables :

Si des tests pratiques sont nécessaires pour les paramètres machine, ce test doit être effectué lorsque le robot se trouve sur une **cinématique ROBROOT** couplée mathématiquement, une KL, par exemple.

- Effectuer un déplacement cartésien des axes de la cinématique ROBROOT individuellement, les uns après les autres.

Le test pratique est réussi si le TCP ne bouge pas ce faisant.

Test pratique pour axes pouvant être couplés

Si des tests pratiques sont nécessaires pour les paramètres machine, ce test doit être effectué lorsqu'il y a des axes pouvant être couplés / découplés physiquement.

1. Découpler physiquement l'axe pouvant être couplé.
2. Déplacer individuellement tous les axes restants.

Le test pratique est réussi si tous les axes restant ont pu être déplacés.

3.8.4.2 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. Dans ce mode, il est possible de déplacer le manipulateur en mode T1 sans que les dispositifs de protection externes ne soient en service.

L'interface de sécurité utilisée influence le mode de mise en service :

Interface de sécurité discrète

- System Software 8.2 et versions antérieures :

Le mode de mise en service est toujours possible si tous les signaux d'entrées à l'interface de sécurité discrète ont l'état « logique zéro ».

Si cela n'est pas le cas, le contrôleur de robot empêche ou arrête le mode de mise en service.

Si une interface de sécurité discrète est également utilisée pour les options de sécurité, les entrées doivent également y avoir l'état « logique zéro ».

- System Software 8,3 et version antérieure :

Le mode de mise en service est toujours possible. Cela signifie également qu'il ne dépend pas de l'état des entrées à l'interface de sécurité discrète.

Si une interface de sécurité discrète est également utilisée pour les options de sécurité : les états de ces entrées ne jouent aucun rôle non plus.

Interface de sécurité Ethernet

S'il y a liaison ou établissement de liaison avec un système de sécurité prioritaire, le contrôleur de robot empêche ou arrête le mode de mise en service.

Effet

Lorsque le mode de mise en service est activé, toutes les sorties prennent automatiquement l'état "logique zéro".

Lorsque le contrôleur de robot a un contacteur de périphérie (US2) et lorsque la configuration de sécurité est définie de sorte à ce que celui-ci soit déclenché en fonction de l'autorisation de déplacement, ceci est également valable en mode de mise en service. Cela signifie que lorsqu'il y a autorisation de déplacement, la tension US2 est active, même en mode de mise en service.



Le nombre de cycles de manœuvres des contacteurs de périphérie est de 175 par jour maximum.

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.
- 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, p. ex. avec des sangles de délimitation.

Utilisation

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

- Mise en service en mode T1 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).
- L'utilisation du mode de mise en service doit être réduit à un minimum.



AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas de dispositifs de protection non opérationnels

Lorsque le mode de mise en service est utilisé, tous les dispositifs de protection externes sont hors service. Cela peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- La présence de personnes dans la zone de danger du manipulateur est interdite en mode de mise en service

Utilisation non conforme

Toutes les utilisations divergentes des fins prévues sont considérées comme non conformes et sont interdites. Elles entraînent la perte de la garantie et des droits à des dédommagements. KUKA décline toute responsabilité pour les dommages résultant d'une utilisation non conforme.

3.8.5 Mode manuel

Généralités

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 afin de pouvoir exploiter le mode automatique. Font partie des travaux de réglage :

- Mode pas à pas
- Apprentissage
- Programmer
- Vérification du programme

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

- Tout nouveau programme ou programme modifié est d'abord à tester en mode « Manuel Vitesse Réduite » (T1).
- Les outils, le manipulateur ou les axes supplémentaires (option) ne doivent jamais entrer en contact avec la grille de protection ou dépasser la grille.
- Le déplacement du robot industriel ne doit pas avoir pour effet que les pièces, les outils et autres objets soient coincés, provoquent des courts-circuits ou tombent.
- Tous les travaux de réglage doivent être effectués le plus loin possible hors de la zone limitée par des dispositifs de protection.

Opérations de réglage en mode T1

Si cela peut être évité, aucune personne ne doit se trouver dans la zone limitée par des dispositifs de protection.

Si des opérations de réglage doivent être effectuées à l'intérieur de la zone limitée par les dispositifs de protection, il faudra procéder en mode **Manuel Vitesse Réduite (T1)** et prendre en compte les points suivants :

- Si cela peut être évité, il ne doit pas se trouver plus d'une personne dans la zone limitée par des dispositifs de protection.
- S'il est nécessaire que plusieurs personnes se trouvent dans la zone limitée par des dispositifs de protection, il faudra observer ce qui suit :
 - Chaque personne doit disposer d'un dispositif d'homme mort.
 - Toutes les personnes doivent avoir une vue dégagée sur le robot industriel.

- Il doit toujours avoir la possibilité de contact visuel entre toutes les personnes.
- L'opérateur se trouver dans une position lui permettant de visualiser la zone de danger et d'éviter tout danger.
- Des mouvements inattendus du manipulateur ne peuvent pas être exclus, p. ex. en cas de défaut. C'est pourquoi in faudra toujours garder une distance minimum appropriée entre les personnes et le manipulateur, outil compris. Valeur d'orientation : 50 cm.

La distance minimum peut varier en fonction des conditions locales, du programme de déplacement et d'autres facteurs encore. La distance minimum valable pour un cas d'application concret est déterminée par l'exploitant qui se basera sur une évaluation des risques.

Opérations de réglage en mode T2

Si des opérations de réglage doivent être effectuées à l'intérieur de la zone limitée par les dispositifs de protection, il faudra procéder en mode **Manuel Vitesse Élevée (T2)** et prendre en compte les points suivants :

- Ce mode ne doit être utilisé que lorsque l'application exige un test effectué avec une vitesse plus élevée que celle possible en mode T1.
- L'apprentissage et la programmation ne sont pas autorisés dans ce mode.
- Avant le test, l'opérateur doit s'assurer que les dispositifs d'homme mort sont opérationnels.
- L'opérateur doit se trouver dans une 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 veiller à ce que cela soit respecté.

3.8.6 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.

3.8.7 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 nécessaires sont présents et opérationnels.
- Aucune personne ne se trouve dans l'installation ou alors les exigences pour le mode de collaboration selon EN ISO 10218 sont respectées.
- 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.

3.8.8 Maintenance et réparations

Après les travaux de maintenance et de réparation, il faudra vérifier si le niveau de sécurité nécessaire est garanti. Pour ce contrôle, il faut prendre en compte les règlements sur la sécurité du travail en vigueur dans le pays ou la région concernée. De plus, tester toutes les fonctions 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 dépistage 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 le contrôleur de robot est en service, l'exploitant doit définir des mesures de protection supplémentaires pour exclure tout dommage corporel.
- S'il faut travailler lorsque le contrôleur 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.



DANGER

Danger de mort provoqué par des composants sous tension

Avant de travailler sur des composants sous tension, le système de robot doit être coupé du réseau. Déclencher un ARRÊT D'URGENCE ou un arrêt de sécurité n'est pas suffisant car des composants restent toujours sous tension. Ceci provoque un risque de blessures graves ou un danger de mort.

- Avant de travailler sur des composants sous tension, éteindre l'interrupteur principal et le bloquer contre toute remise en service.
Pour les variantes de contrôleur sans interrupteur principal (KR C5 micro, p. ex.), couper l'interrupteur de l'appareil, débrancher le câble secteur et le protéger contre tout nouveau branchement.
- Ensuite, vérifier qu'aucune tension ne subsiste.
- Informer les personnes concernées que le contrôleur de robot est arrêté. (avec un panneau d'avertissement, p. ex.).

Des composants défectueux doivent être remplacés par de nouveaux composants ayant le même numéro d'article ou par des composants signalés comme équivalents par KUKA Deutschland GmbH.

Effectuer les travaux de nettoyage et d'entretien en suivant les instructions du manuel.

Contrôleur de robot

Même si le contrôleur de 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 le contrôleur de robot.

Les directives ESD sont à respecter lorsqu'on travaille sur les composants du contrôleur de robot.

Une fois le contrôleur de robot arrêté, 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.

Pour les contrôleurs de robots dotés de transformateurs, ceux-ci doivent être déconnectés dans le contrôleur de robot avant d'effectuer des opérations sur les composants.

La pénétration d'eau et de poussière dans le contrôleur de 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).

- **Système d'équilibrage en dessous de la catégorie I** : est soumis à la Directive Équipements sous Pression et est exclu de l'application de la directive Équipements sous Pression conformément à l'art. 4, par. 3. Il n'a donc pas l'identification CE.
- **Système d'équilibrage de catégorie I et supérieure** : est soumis à la Directive Équipements sous Pression et est identifié en tant que composant CE (voir la plaque signalétique du système d'équilibrage). L'appareil sous pression est mis sur le marché en combinaison avec une machine incomplète. La conformité est imprimée sur la déclaration d'incorporation conformément à la Directive Machines.

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

- En Allemagne, le système d'équilibrage est un outil de travail conforme aux directives concernant la sécurité dans l'entreprise (BetrSichV). Intervalles de contrôle en Allemagne selon les directives concernant la sécurité dans l'entreprise §14 et §15. Contrôle à effectuer par l'exploitant sur le lieu de montage avant la mise en service.
- Il convient de se documenter concernant les intervalles de contrôle des autres pays et de les respecter. En principe, il faut respecter au minimum les intervalles de maintenance prescrits par KUKA. Les intervalles doivent pas être supérieurs à ceux-ci.

Mesures de sécurité lors des travaux sur le système d'équilibrage :

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

Matières dangereuses

Mesures de sécurité lors de la manipulation de matières dangereuses :

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



Utiliser les fiches techniques de sécurité actuelles

La connaissance des fiches technique de sécurité des substances et mélanges utilisés est nécessaire pour une utilisation sûre des produits KUKA. Si cela n'est pas respecté, des risques de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Se procurer régulièrement les fiches techniques de sécurité actuelles auprès des fabricants de matières dangereuses.

3.8.9 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.

3.8.10 Mesures de sécurité pour Single Point of Control

Aperçu

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

Les composants importants sont les suivants :

- interpréteur Submit
- API
- serveur OPC
- outils de télécommande
- outils pour la configuration de systèmes de bus avec fonction en ligne
- KUKA.RobotSensorInterface
- KUKA.DeviceConnector
(et non KUKA.DeviceConnector pre-installed)

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



Autres mesures de sécurité pour Single Point of Control

En fonction du cas d'application concret, des mesures de sécurité supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires afin de réaliser complètement le principe du « Single Point of Control ». Si cela n'est pas pris en compte, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Vérifier si des mesures de sécurité supplémentaires sont nécessaires. Si oui, les réaliser.

T1, T2

Dans les modes T1 et T2, 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 s'ils ne sont pas protégés par ailleurs, alors cette activation a également lieu en mode T1 et T2 ou durant un ARRÊT D'URGENCE.

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

- En mode T1 et T2, la variable de système \$OV_PRO est interdite en écriture depuis l'interpréteur Submit ou l'API.

Serveur OPC, KUKA.DeviceConnector, outils de télécommande

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

Mesure de sécurité :

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 du contrôleur de 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

Mesure de sécurité :

en mode de test, les programmes, les sorties ou d'autres paramètres du contrôleur de robot ne doivent pas être modifiés avec ces composants.

4 Commande

4.1 Boîtier de programmation portable KUKA smartPAD

Le smart-PAD est le boîtier de programmation portable pour le robot industriel. Le smartPAD a toutes les possibilités de commande et d'affichage nécessaires à la commande et à la programmation du robot industriel.

2 modèles existent :

- smartPAD
- smartPAD-2

Dans cette documentation, la désignation « KUKA smartPAD » ou « smartPAD » se réfère aux deux modèles, à moins que la différence soit nommée de façon explicite.

4.1.1 smartPAD

4.1.1.1 Face avant du smartPAD

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

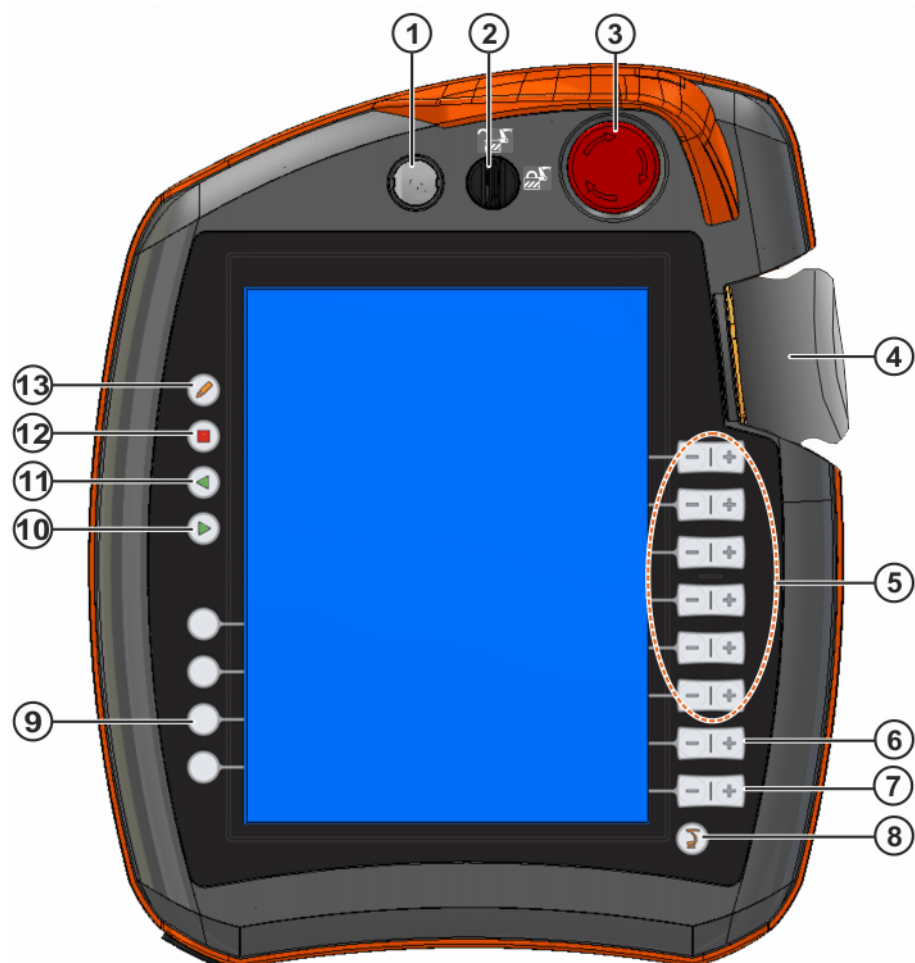


Fig. 4-1: Face avant du smartPAD

Pos.	Description
1	Bouton pour déconnecter le smartPAD (>>> 4.1.3 "Déconnecter et connecter smartPAD" Page 59)
2	Sélecteur de mode : le sélecteur est disponible dans les variantes suivantes : <ul style="list-style-type: none"> • Avec clé Le mode peut être changé uniquement lorsque la clé est enfichée. • Sans clé Le sélecteur de mode permet d'appeler le gestionnaire de liaison. Le gestionnaire de liaison permet de changer de mode. (>>> 4.15 "Changer de mode" Page 83)
3	Appareil d'ARRÊT D'URGENCE : pour stopper le robot en cas de danger. L'appareil d'ARRÊT D'URGENCE est verrouillé lorsqu'il est actionné.
4	Space Mouse : pour le déplacement manuel du robot.
5	Touches de déplacement : pour le déplacement manuel du robot
6	Touche pour le réglage de la vitesse du programme.
7	Touche pour le réglage de l'override manuel.
8	Touche de menu principal : Elle affiche les options de menu sur smartHMI. Elle permet en outre de créer des captures d'écran.
9	Touches d'état : les touches d'état servent principalement à régler les paramètres des progiciels d'options. Leur fonction précise dépend des progiciels technologiques d'options.
10	Touche Start : la touche Start lance un programme.
11	Touche Start en arrière : La touche Start en arrière lance un 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. (>>> 4.2.1 "Clavier" Page 62)

4.1.1.2 Face arrière du smartPAD



Fig. 4-2: Face arrière du smartPAD

- | | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------|
| 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 |

Pos.	Description
1	<p>Interrupteur d'homme mort</p> <p>Les interrupteurs d'homme mort ont 3 positions :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non enfoncé • Position moyenne • enfoncé (position panique) <p>En modes de test, le manipulateur ne pourra être déplacé que si au moins un interrupteur d'homme mort est maintenu en position moyenne.</p> <p>Dans les modes Automatique et Automatique Externe, les interrupteurs d'homme mort restent sans fonction.</p>
2	Touche Start (verte) : la touche Start lance un programme.
3	Interrupteur d'homme mort
4	Connexion USB : elle est utilisée pour l'archivage / la restauration, p. ex. Clés USB formatées uniquement pour FAT32.
5	Interrupteur d'homme mort

Pos.	Description
6	Plaque signalétique

4.1.2 smartPAD-2

4.1.2.1 Face avant du smartPAD-2

Le smartPAD-2 dispose d'un écran tactile capacitif. La smartHMI peut être utilisée avec le doigt ou un stylet d'entrée capacitif. Une souris ou un clavier externes ne sont pas nécessaires.

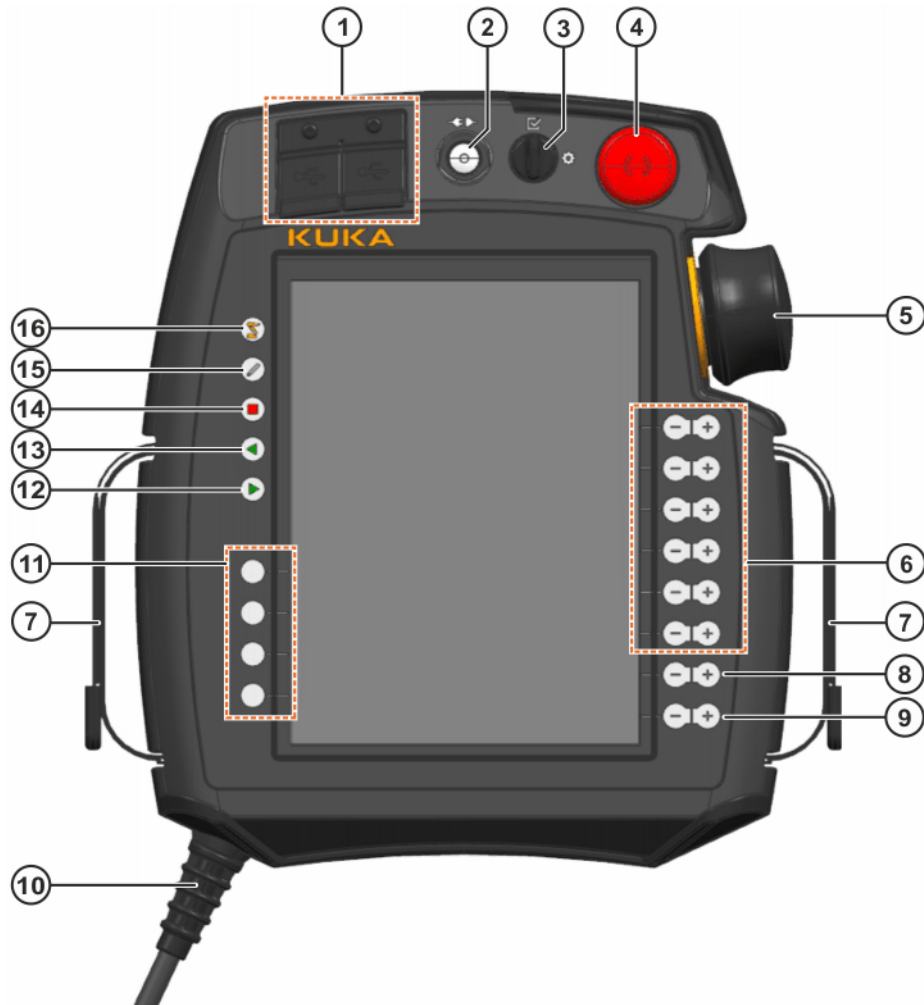


Fig. 4-3: Face avant du smartPAD-2

Pos.	Description
1	2 interfaces USB 2.0 avec recouvrement La connexion USB est utilisée par ex. pour l'archivage. Clés USB formatées pour NTFS et FAT32.
2	Bouton pour déconnecter le smartPAD (>>> 4.1.3 "Déconnecter et connecter smartPAD" Page 59)

Pos.	Description
3	<p>Sélecteur de mode : le sélecteur est disponible dans les variantes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> avec clé Le mode peut être changé uniquement lorsque la clé est enfichée. sans clé <p>Le sélecteur de mode permet d'appeler le gestionnaire de liaison. Le gestionnaire de liaison permet de changer de mode.</p> <p>(>>> 4.15 "Changer de mode" Page 83)</p>
4	Appareil d'ARRÊT D'URGENCE : pour stopper le robot en cas de danger. L'appareil d'ARRÊT D'URGENCE est verrouillé lorsqu'il est actionné.
5	Space Mouse (souris 6D) : pour le déplacement manuel du robot
6	Touches de déplacement : pour le déplacement manuel du robot
7	Dragonne avec fermeture Velcro : si les dragonnes ne sont pas utilisées, elles peuvent être rentrées entièrement.
8	Touche pour le réglage de la vitesse du programme.
9	Touche pour le réglage de l'override manuel.
10	Câble de connexion
11	Touches d'état : les touches d'état servent principalement à régler les paramètres des progiciels d'options. Leur fonction précise dépend des progiciels technologiques d'options.
12	Touche Start : la touche Start lance un programme.
13	Touche Start en arrière : la touche Start en arrière lance un programme en arrière. Le programme est traité pas par pas.
14	Touche STOP : la touche STOP arrête un programme en cours.
15	<p>Touche clavier :</p> <p>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.</p> <p>(>>> 4.2.1 "Clavier" Page 62)</p>
16	Touche Menu principal : la touche Menu principal affiche et masque le menu principal sur le smartHMI. Elle permet en outre de créer des captures d'écran.

4.1.2.2 Face arrière du smartPAD-2

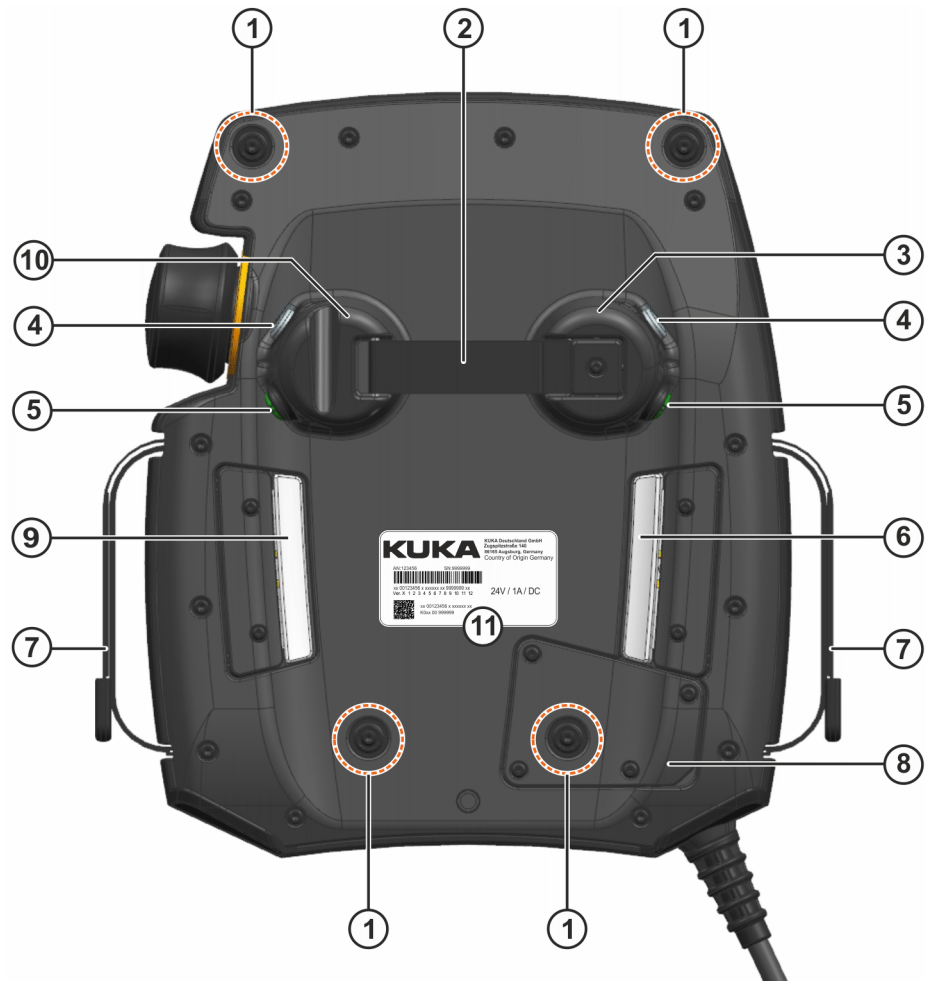


Fig. 4-4: Face arrière du smartPAD-2

Pos.	Description
1	Boutons-pression pour la fixation de la bandoulière (en option)
2	Sangle, calotte
3	Calotte de gauche : pour tenir le smartPAD avec la main droite
4	Interrupteur d'homme mort Les interrupteurs d'homme mort ont 3 positions : <ul style="list-style-type: none"> • non enfoncé • position moyenne • enfoncé (position panique) En modes de test, le manipulateur ne pourra être déplacé que si au moins un interrupteur d'homme mort est maintenu en position moyenne. Dans les modes Automatique et Automatique Externe, les interrupteurs d'homme mort restent sans fonction.
5	Touche Start (verte) : la touche Start lance un programme.
6	Interrupteur d'homme mort
7	Dragonne avec fermeture Velcro : si les dragonnes ne sont pas utilisées, elles peuvent être rentrées entièrement.
8	Couvercle (recouvrement du câble de connexion)

Pos.	Description
9	Interrupteur d'homme mort
10	Calotte de droite : pour tenir le smartPAD avec la main gauche
11	Plaque signalétique

4.1.3 Déconnecter et connecter smartPAD

Description

Les informations sont valables pour le smartPAD comme pour le smartPAD-2.



AVERTISSEMENT

Lorsque le dispositif d'ARRÊT D'URGENCE n'est pas opérationnel, il y a danger de mort

Si le smartPAD est déconnecté, l'installation ne peut plus être mise hors service avec l'appareil d'ARRÊT D'URGENCE du smartPAD. Il faut éviter les confusions entre les dispositifs d'ARRÊT D'URGENCE actifs ou inactifs.

Conséquence : mort, risque de dommage matériel ou corporel.

- Connecter un ARRÊT D'URGENCE externe au contrôleur de robot.
- Retirer immédiatement le smartPAD déconnecté de l'installation.



Les modèles « smartPAD » et « smartPAD-2 » sont compatibles l'un avec l'autre. Cela signifie que lorsqu'un modèle a été déconnecté, il est possible de connecter ensuite l'autre modèle.



Il faut s'assurer que la Space Mouse (souris 6D) ne soit pas déviée lors de la connexion du smartPAD à un contrôleur en marche ou lors de la mise en marche du contrôleur. Faute de quoi, la souris ne fonctionnera pas correctement.

Procédure

Déconnexion :

Le smartPAD peut également être déconnecté lorsque le contrôleur de robot est en marche.

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 25 s. Pendant ce laps de temps, le smartPAD peut être déconnecté du contrôleur 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.

2. Déconnecter le smartPAD du contrôleur de robot.



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

Connexion :

Il est possible de connecter un smartPAD à tout moment.

1. Connecter le smartPAD au contrôleur de robot.

- 30 s après la connexion, l'ARRÊT D'URGENCE et l'interrupteur d'homme mort sont à nouveau opérationnels.
- La smartHMI est automatiquement affichée à nouveau (ceci peut durer plus de 30 s).
- Le smartPAD connecté adopte le mode actuel de fonctionnement du contrôleur 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.

2. Contrôler les fonctions. Les contrôles suivants doivent être effectués :

- Contrôle du fonctionnement de l'ARRÊT D'URGENCE
- Contrôle du fonctionnement des interrupteurs d'homme mort (>>> *"Contrôle de fonctionnement" Page 31*)
- Vérifier si la smartHMI est à nouveau affichée. (ceci peut durer plus de 30 s).



AVERTISSEMENT

Lorsque le dispositif d'ARRÊT D'URGENCE n'est pas opérationnel, il y a danger de mort

Si un smartPAD non opérationnel reste branché, il y a risque qu'un utilisateur ait recours à un ARRÊT D'URGENCE non opérationnel. Conséquence : mort, risque de dommage matériel ou corporel.

- Tout smartPAD non opérationnel doit être à nouveau débranché et immédiatement retiré de l'installation.

4.2 Interface utilisateur KUKA smartHMI

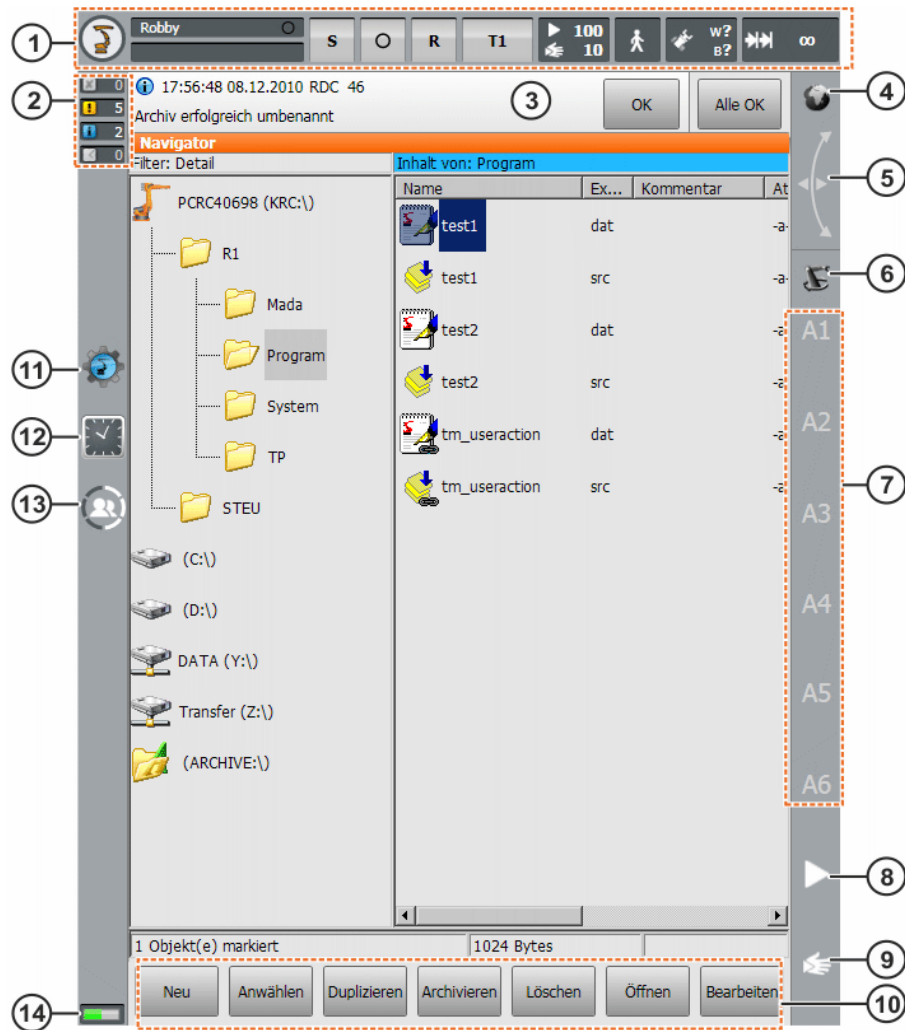


Fig. 4-5: Interface utilisateur KUKA smartHMI

Pos.	Description
1	Barre d'état (>>> 4.2.2 "Barre d'état" Page 63)
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 référence actuel pour le déplacement manuel avec la Space Mouse. En touchant l'affichage, on affiche tous les systèmes de référence et on peut en sélectionner un autre. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages généraux du déplacement manuel

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>(>>> 4.18.7 "Définir l'orientation de la Space Mouse" Page 97)</p>
6	<p>Affichage d'état Touches de déplacement</p> <p>Cet affichage indique le système de référence actuel pour le déplacement manuel avec les touches de déplacement. En touchant l'affichage, on affiche tous les systèmes de référence et on peut en sélectionner un autre.</p> <p>Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages généraux du déplacement manuel</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 référence 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>(>>> 7.5 "Régler l'override programme" Page 229)</p>
9	<p>Override manuel</p> <p>(>>> 4.18.2 "Régler l'override manuel" Page 93)</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>Symbole WorkVisual</p> <p>En touchant le symbole, on passe à la fenêtre Gestion de projets.</p>
12	<p>Heure</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>
13	<p>Symbole Groupe d'utilisateur</p> <p>Le nombre de segments blancs dans le cercle indique le groupe d'utilisateurs actuellement sélectionné.</p> <p>En touchant le symbole, la fenêtre de sélection de groupe d'utilisateurs s'ouvre.</p> <p>(>>> 4.11 "Changer de groupe d'utilisateurs" Page 77)</p>
14	<p>Affichage signe de vie</p> <p>Lorsque l'affichage clignote de la manière suivante, cela indique que la smartHMI est active :</p> <p>les lumignons gauche et droit s'allument en vert en alternance. L'alternance est lente (env. 3 s) et régulière.</p>

4.2.1 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. 4-6: Exemple de clavier

4.2.2 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

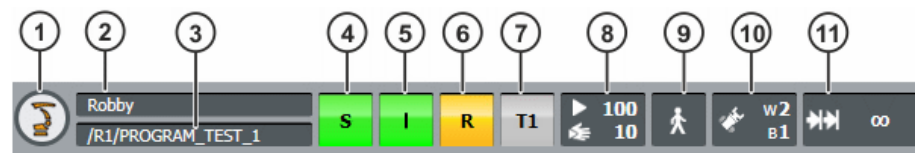


Fig. 4-7: KUKA smartHMI, barre d'état




Pos.	Description
1	Touche de menu principal. Elle affiche les options de menu sur smartHMI.
2	Nom du contrôleur de robot
3	Lorsqu'un programme est sélectionné, le nom est affiché ici.
4	Affichage de l'état Interpréteur Submit
5	Affichage de l'état Entraînements . Un contact tactile avec l'affichage ouvre une fenêtre dans laquelle les entraînements peuvent être activés ou désactivés. <i>(>>> 4.2.3 "Affichage de l'état Entraînements et fenêtre Conditions de déplacement" Page 64)</i>
6	Affichage de l'état Interpréteur robot . Des programmes peuvent mis à zéro ou abandonnés ici. <i>(>>> 7.6 "Affichage de l'état de l'interpréteur robot" Page 230)</i>
7	Mode actuel
8	Affichage de l'état Override . Affiche l'override programme actuel et l'override manuel actuel.

Pos.	Description
9	Affichage de l'état Mode de traitement de programme . Affiche le mode de traitement de programme actuel.
10	Affichage de l'état Base/outil act. . Affiche l'outil actuel et la base actuelle.
11	Affichage de l'état Déplacement manuel incrémental

4.2.3 Affichage de l'état Entraînements et fenêtre Conditions de déplacement

Affichage de l'état Entraînements

L'affichage **Entraînements** peut afficher les états suivants :

Etats			

Signification des symboles et des couleurs :

Symbole : I	Les entraînements sont en MARCHÉ. (\$PERI_RDY == TRUE) <ul style="list-style-type: none"> Le circuit intermédiaire est entièrement chargé.
Symbole : O	Les entraînements sont à l'ARRÊT. (\$PERI_RDY == FALSE) <ul style="list-style-type: none"> Le circuit intermédiaire n'est pas chargé ou pas entièrement chargé.
Couleur : Vert	\$COULD_START_MOTION == TRUE <ul style="list-style-type: none"> L'interrupteur d'homme mort est actionné (position moyenne) ou n'est pas nécessaire. Et : Il n'y a pas de message empêchant le déplacement du robot.
Couleur : Gris	\$COULD_START_MOTION == FALSE <ul style="list-style-type: none"> L'interrupteur d'homme mort n'est pas actionné ou est enfoncé. Et/ou : Présence de messages empêchant le déplacement du robot.



- "Entraînements MARCHÉ" ne signifie pas automatiquement que les KSP vont en régulation et fournissent du courant aux moteurs.
- "Entraînements ARRÊT" ne signifie pas automatiquement que les KSP interrompent l'alimentation en courant des moteurs.

L'alimentation en courant des moteurs par les KSP dépend de l'autorisation des entraînements donnée par la commande de sécurité.

Fenêtre Conditions de déplacement

La fenêtre **Conditions de déplacement** s'ouvre en touchant l'affichage de l'état **Entraînements**. Les entraînements peuvent être activés ou désactivés ici.

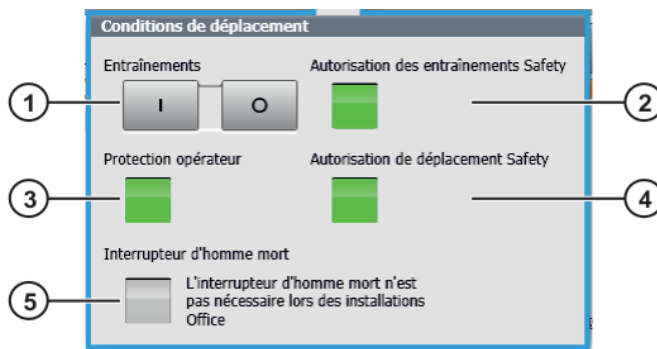


Fig. 4-8: Fenêtre Conditions de déplacement

Pos.	Description
1	<p>I: toucher pour activer les entraînements.</p> <p>O: toucher pour désactiver les entraînements.</p> <p>Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Sélection et abandon de programme</p>
2	<p>Vert : il y a autorisation des entraînements par la commande de sécurité.</p> <p>Gris : la commande de sécurité a déclenché un arrêt de sécurité 0 ou terminé un arrêt de sécurité 1. Il n'y a pas d'autorisation des entraînements, c'est-à-dire que les KSP ne sont pas en régulation et ne fournissent pas de courant aux moteurs.</p>
3	<p>Signal Protection opérateur</p> <p>Vert : <code>\$USER_SAF == TRUE</code></p> <p>Gris : <code>\$USER_SAF == FALSE</code></p> <p>(>>> <i>"\$USER_SAF == TRUE" Page 65</i>)</p>
4	<p>Vert : il y a autorisation de déplacement par la commande de sécurité.</p> <p>Gris : la commande de sécurité a déclenché un arrêt de sécurité 1 ou un arrêt de sécurité 2. Il n'y a pas d'autorisation de déplacement.</p> <p>Remarque : l'état de Autorisation de déplacement Safety n'est pas en corrélation avec l'état de <code>\$MOVE_ENABLE</code> !</p>
5	<p>Vert : l'interrupteur d'homme mort est actionné (position moyenne).</p> <p>Gris : l'interrupteur d'homme mort n'est pas actionné ou enfoncé ou n'est pas nécessaire.</p>

\$USER_SAF == TRUE

Les conditions auxquelles `$USER_SAF TRUE` est soumise dépendent de la variante de commande et du mode :

KSS/VSS	Mode	Condition
KSS	T1, T2	<ul style="list-style-type: none"> L'interrupteur d'homme mort est actionné.
	AUT, AUT EXT	<ul style="list-style-type: none"> Le dispositif de protection séparateur est fermé.

KSS/VSS	Mode	Condition
VSS	T1	<ul style="list-style-type: none"> L'interrupteur d'homme mort est actionné. E2/E22 est fermée.
	T2	<ul style="list-style-type: none"> L'interrupteur d'homme mort est actionné. E2/E22 et E7 sont fermées
	EXT	<ul style="list-style-type: none"> Le dispositif de protection séparateur est fermé. E2/E22 et E7 sont ouvertes.

4.2.4 Réduire la KUKA smartHMI (afficher le niveau Windows)

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Configurations critiques**
- Mode T1 ou T2.

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Service > Réduire HMI**.
La smartHMI est réduite et le niveau Windows devient visible.
- Afin d'agrandir à nouveau la smartHMI, toucher l'icône **smartHMI** dans la barre des tâches :



4.3 Mettre le contrôleur de robot en service et lancer KSS

Procédure

- Placer l'interrupteur principal du contrôleur de 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 lancement peut durer un peu plus longtemps si le contrôleur de robot doit être déclaré dans le réseau.



Après la première mise en marche, procéder à des opérations spécifiques

Lorsque le contrôleur de robot est mis en marche pour la première fois avec cinématique raccordée, il faudra respecter une procédure déterminée par la suite.

(>>> *5.1 "Mise en marche du contrôleur de robot pour la première fois avec cinématique" Page 131*)

4.4 Appel du menu principal

Procédure

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

Description

Propriétés de la fenêtre **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 (p. ex. **Affichage**).
En fonction du nombre de niveaux de sous-menus pouvant être ouverts, il est possible que la colonne **Menu principal** ne soit plus visible mais que seuls les sous-menus soient encore visibles.
- La touche Home en haut à gauche supprime tous les sous-menus ouverts.
- La touche fléchée à droite à côté de la touche Home masque à nouveau le sous-menu ouvert en dernier.
- Sous **Accès rapide** s'affichent les options de menu sélectionnées en dernier (4 au maximum).
Avec le symbole de l'aiguille, il est possible de bloquer ou de débloquer l'affichage des entrées. Une entrée dont l'affichage est bloqué reste sous **Accès rapide** et n'est pas déplacée par l'option de menu appelée ensuite.
- La croix blanche à gauche ferme la fenêtre.

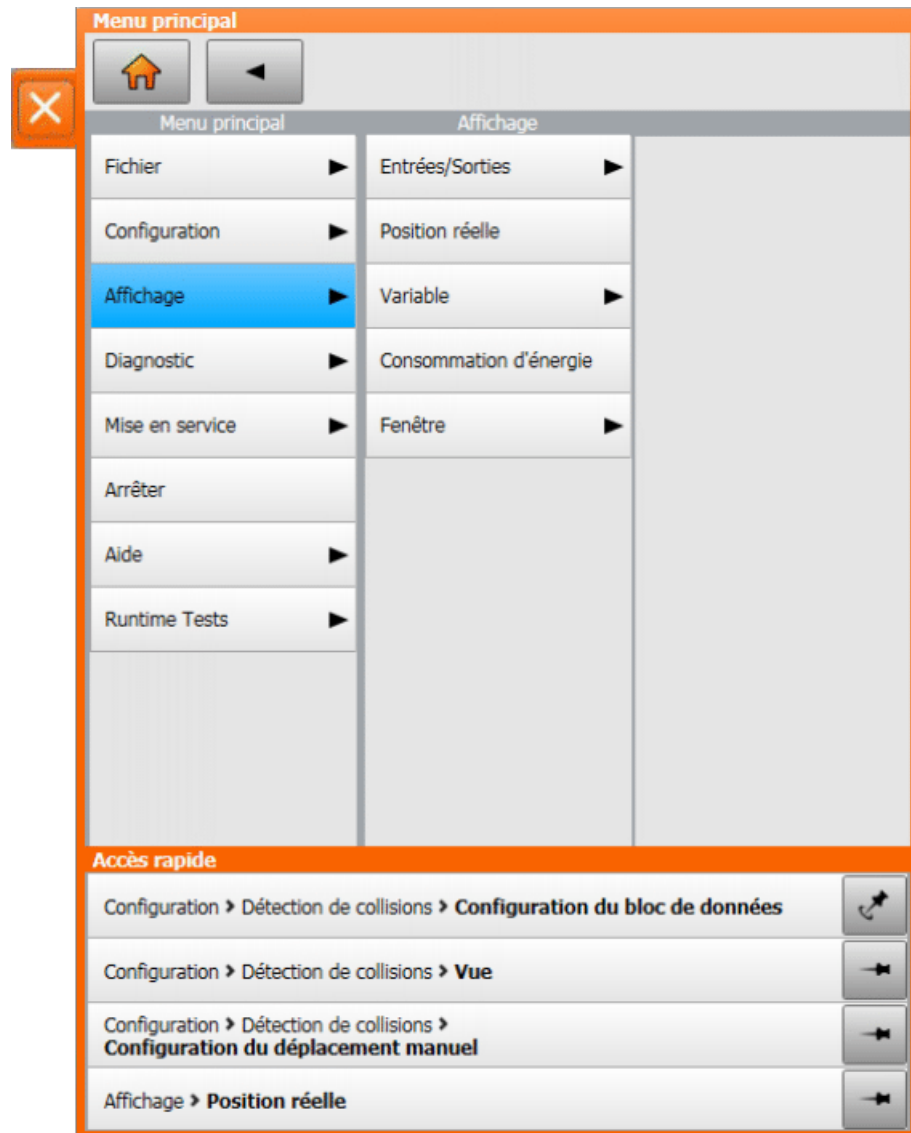


Fig. 4-9: Exemple : le sous-menu Affichage est ouvert

4.5 Arrêter ou redémarrer le contrôleur de robot

Description

Après le démarrage, le KSS a le mode dernièrement sélectionné. Exceptions :

- Si le dernier mode était T2, ce sera T1 après le démarrage.
- Après un démarrage à froid initial, on a le mode T1.

AVIS

Endommagement de fichiers système par l'actionnement anticipé de l'interrupteur principal

Si l'option **Redémarrer le PC de commande** est sélectionnée et que l'interrupteur principal est actionné alors que le redémarrage n'est pas encore terminé, des fichiers système peuvent être endommagés.

- Attendre jusqu'à ce que le redémarrage soit terminée. N'actionner l'interrupteur principal qu'après.

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Configuration générale**
Ou supérieur, en fonction des options souhaitées
- Mode T1 ou T2

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*

Fenêtre Arrêter

The screenshot shows the 'Arrêter' window with the following settings:

- Réglages standard pour l'arrêt**
 - Type de démarrage: Dém. à froid, Mode veille
 - Temps d'attente Power-off: 1
 - Temps d'attente Power-fail: 1
- Réglages pour le prochain arrêt**
 - Forcer dém. à froid
 - Temps d'attente Power-off
 - Nouvelle lecture des fichiers
 - Temps d'attente Power-fail
- Actions pour l'arrêt**
 -
 -
- Bus d'entraînement**
 -
 -
 -

Fig. 4-10: Fenêtre Arrêter

Option	Description
Réglages standard pour l'arrêt	
Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Configurations critiques	
Dém. à froid	Mode veille est le type de démarrage standard.
Mode veille	(>>> <i>"Types de démarrage" Page 71</i>)
Temps d'attente Power-off	Lorsque le contrôleur de robot est arrêté avec l'interrupteur principal, il ne s'éteint qu'après écoulement du temps d'attente défini ici. Pendant ce temps d'attente, le contrôleur de robot est alimenté en courant par son accumulateur. <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 1 000 s Remarque : avec la variante de contrôleur « KR C4 compact », le temps d'attente Power-off est sans fonction. Le temps d'attente Power-fail est ici également valable lors de l'arrêt avec l'interrupteur principal.
Temps d'attente Power-fail	Après une panne de secteur, le robot s'arrête. Le contrôleur de robot ne s'arrête pas immédiatement mais une fois le temps d'attente Power-fail écoulé. Ce temps d'attente permet de pallier de brèves pannes de secteur. Ensuite, il n'y a plus qu'à acquitter les messages de défaut et le programme peut être poursuivi. Pendant ce temps d'attente, le contrôleur de robot est alimenté en courant par son accumulateur. <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 1 000 s Si la panne de secteur dure plus longtemps que le temps d'attente Power-fail et que le contrôleur de robot est arrêté, le type de démarrage standard défini dans la fenêtre Arrêter sera valable.
Réglages pour le prochain arrêt	
Droits d'utilisateur nécessaires : Groupe de fonctions Configurations critiques , à l'exception de Forcer dém. à froid .	
Forcer dém. à froid	Actif : le lancement suivant est un démarrage à froid. N'est disponible que si Mode veille est sélectionné. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Configuration générale
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 le contrôleur de robot les modifie à l'arrière-plan.) • Si on souhaite remplacer des composants matériels après l'arrêt. N'est disponible que si Dém. à froid ou Forcer dém. 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.
Temps d'attente Power-fail	

Option	Description
Actions pour l'arrêt	
Ces options ne sont disponibles que dans les modes T1 et T2. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Configuration générale	
Arrêter le PC de commande	Le contrôleur de robot est arrêté.
Redémarrer le PC de commande	Le contrôleur de robot est arrêté et redémarré avec un démarrage à froid.
Bus d'entraînement	
Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Configuration générale	
I / O	<p>Pendant de (brèves) phases pendant lesquelles le robot ne se déplace pas, il est possible de désactiver le bus d'entraînement afin d'économiser de l'énergie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O : désactive le bus d'entraînement. • I : active à nouveau le bus d'entraînement. <p>Le message <i>Acq. coupure de tension bus d'entraînement</i> est affiché et doit être acquitté.</p> <p>La désactivation du bus d'entraînement permet d'économiser plus d'énergie que le mode Hibernate. De plus, lors de la remise en marche, le contrôleur est à nouveau actif après quelques secondes, c'est-à-dire, plus vite qu'après le mode Hibernate.</p> <p>LED d'état :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verte : le bus d'entraînement est activé. • Rouge : le bus d'entraînement est désactivé. • Grise : l'état du bus d'entraînement est inconnu.

Types de démarrage

Type de démarrage	Description
Démarrage à froid	<p>Après un démarrage à froid, le contrôleur de robot affiche le navigateur. Aucun programme n'est sélectionné. Le contrôleur de robot est réinitialisé, par ex., toutes les sorties utilisateur sont mises sur FALSE.</p> <p>Remarque : si des 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 ».</p> <p>Avec un démarrage à froid sans Nouvelle lecture des fichiers, ces modifications ne sont pas prises en compte.</p>
Mode veille	<p>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.</p> <p>En outre, tous les programmes ouverts parallèlement au contrôleur de 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.</p>

4.6 Activer / désactiver les entraînements

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Sélection et abandon de programme**

Procédure

1. Dans la barre d'état, toucher l'affichage **Entraînements**. La fenêtre **Conditions de déplacement** s'ouvre.
(>>> 4.2.3 "Affichage de l'état Entraînements et fenêtre Conditions de déplacement" Page 64)
2. Activer ou désactiver les entraînements.

4.7 Arrêter la commande de robot

Description

Lors de la mise hors service, le robot s'arrête et le contrôleur de robot est arrêté. Le contrôleur de robot sauvegarde automatiquement les données.

Si un temps d'attente Power-off est configuré, le contrôleur de robot n'est arrêté qu'une fois ce laps de temps écoulé. Ce temps d'attente permet de pallier de brèves coupures de courant. Ensuite, il n'y a plus qu'à acquitter les messages de défaut et le programme peut être poursuivi.

Exception : avec la variante de contrôleur « KR C4 compact », le temps d'attente Power-off est sans fonction. Le temps d'attente Power-fail est ici également valable lors de l'arrêt avec l'interrupteur principal.

Pendant ce temps d'attente, le contrôleur de robot est alimenté en courant par son accumulateur.

AVIS
<p>Endommagement de fichiers système par l'actionnement anticipé de l'interrupteur principal</p> <p>Si l'option Redémarrer le PC de commande est sélectionnée et que l'interrupteur principal est actionné alors que le redémarrage n'est pas encore terminé, des fichiers système peuvent être endommagés.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Attendre jusqu'à ce que le redémarrage soit terminée. N'actionner l'interrupteur principal qu'après.

Procédure

- Mettre l'interrupteur principal de la commande de robot sur OFF.

4.8 Définir la langue pour l'interface utilisateur

Condition préalable

- Droits des utilisateurs : groupes de fonctions **Configuration générale**

Procédure

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

Langues

Les langues suivantes sont disponibles au choix :

Chinois (abréviation)	Polonais
Danois	Portugais
Allemand	Roumain
Anglais	Russe
Finnois	Suédois
Français	Slovaque
Grec	Slovène
Italien	Espagnol
Japonais	Tchèque
Coréen	Turc
Néerlandais	Hongrois
	Vietnamien

4.9 Créer une capture d'écran sur smartPAD

Procédure

- Appuyer 2 fois rapidement sur la touche de menu principal (= touche avec le symbole de robot).

La capture d'écran est enregistrée dans le répertoire C:\KUKA\Screenshot.

4.10 Documentation Online et aide relative aux messages

4.10.1 Appel de la documentation en ligne

Description

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

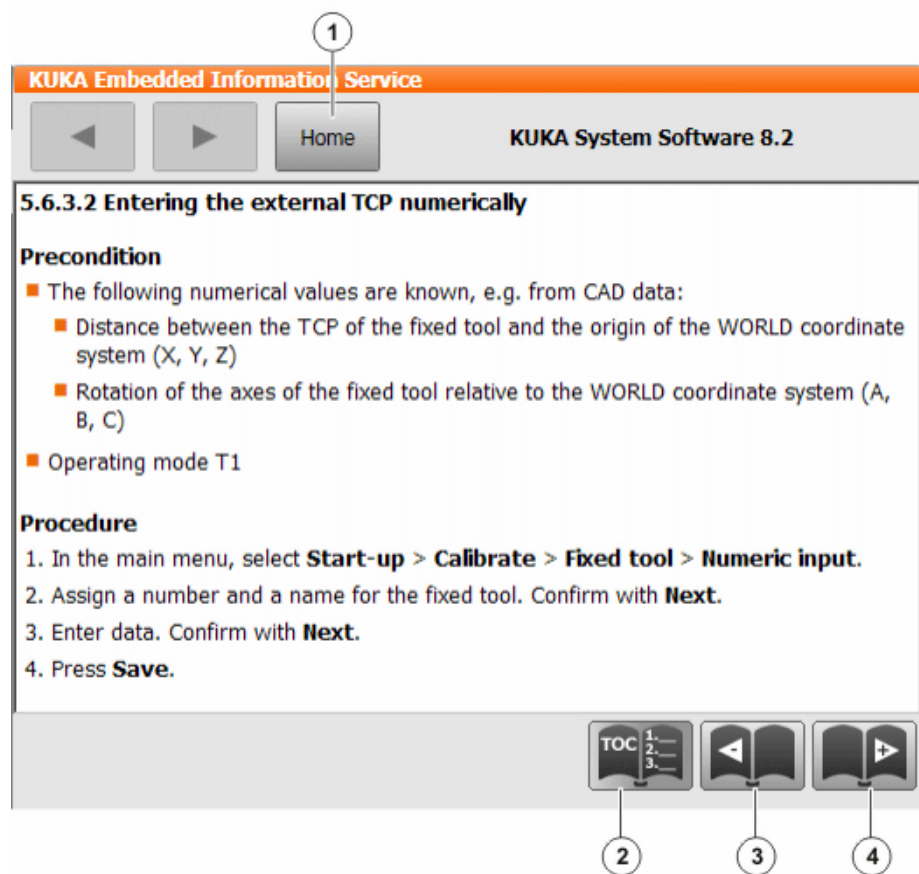


Fig. 4-11: Documentation en ligne - exemple issu du logiciel KUKA System Software

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

4.10.2 Afficher l'aide sur les messages

Description

On dispose des possibilités suivantes pour appeler l'aide en ligne pour un message :

- 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 le point d'interrogation. La fenêtre **KUKA Embedded Information Service - Page de messages** s'ouvre.

- La fenêtre contient différentes informations concernant le message. (>>> *Fig. 4-12*)
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 symbole de la loupe à côté de la cause. La page de détails s'ouvre. (>>> *Fig. 4-13*)
 - b. Ouvrir les descriptions de la cause et de la solution.
 - c. Lorsque le message a plusieurs causes possibles : utiliser les symboles fléchés de loupe pour afficher la page suivante ou précédente des informations détaillées.

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 progiciel technologique.
La fenêtre **KUKA Embedded Information Service - Page d'index** s'ouvre. Les messages sont classés en fonction des 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. 4-12*)
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 symbole de la loupe à côté de la cause. La page de détails s'ouvre. (>>> *Fig. 4-13*)
 - b. Ouvrir les descriptions de la cause et de la solution.
 - c. Lorsque le message a plusieurs causes possibles : utiliser les symboles fléchés de loupe pour afficher la page suivante ou précédente des informations détaillées.

Page de messages

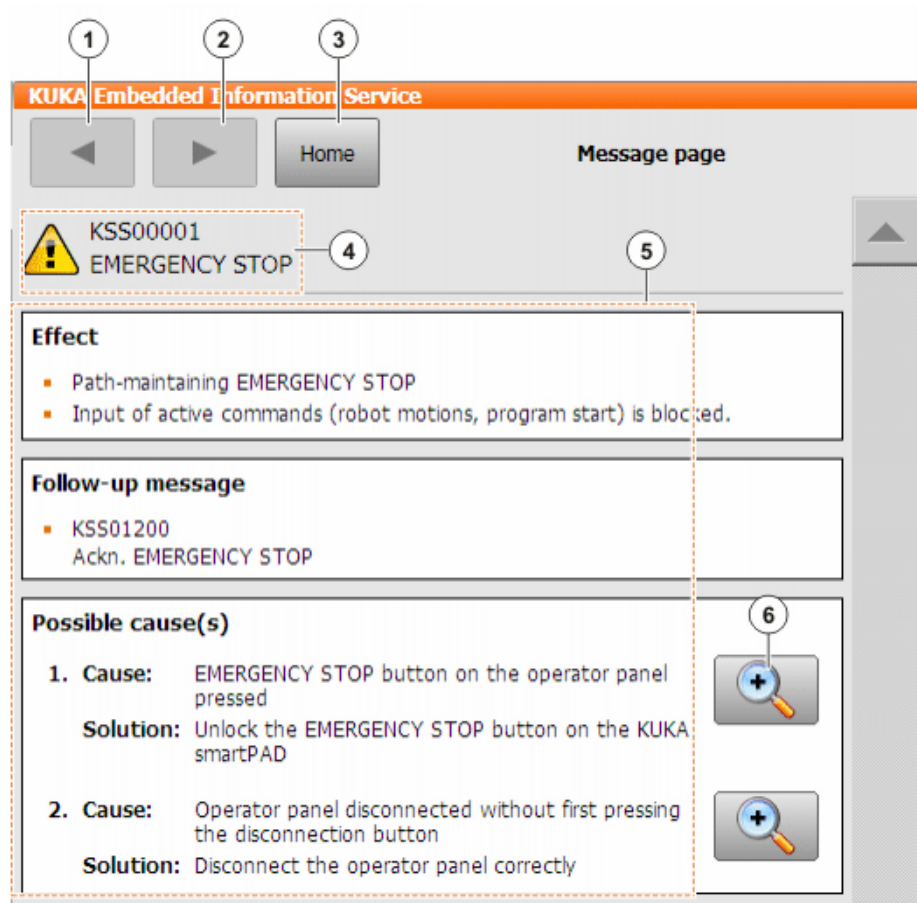


Fig. 4-12: Page de messages - exemple issu du logiciel KUKA System Software

Pos.	Description
1	Affiche la page précédente.
2	Ce bouton est uniquement actif en cas d'affichage de la page précédente avec l'autre bouton fléché. Ce bouton permet ensuite de retourner à la page d'origine.
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. 4-13)

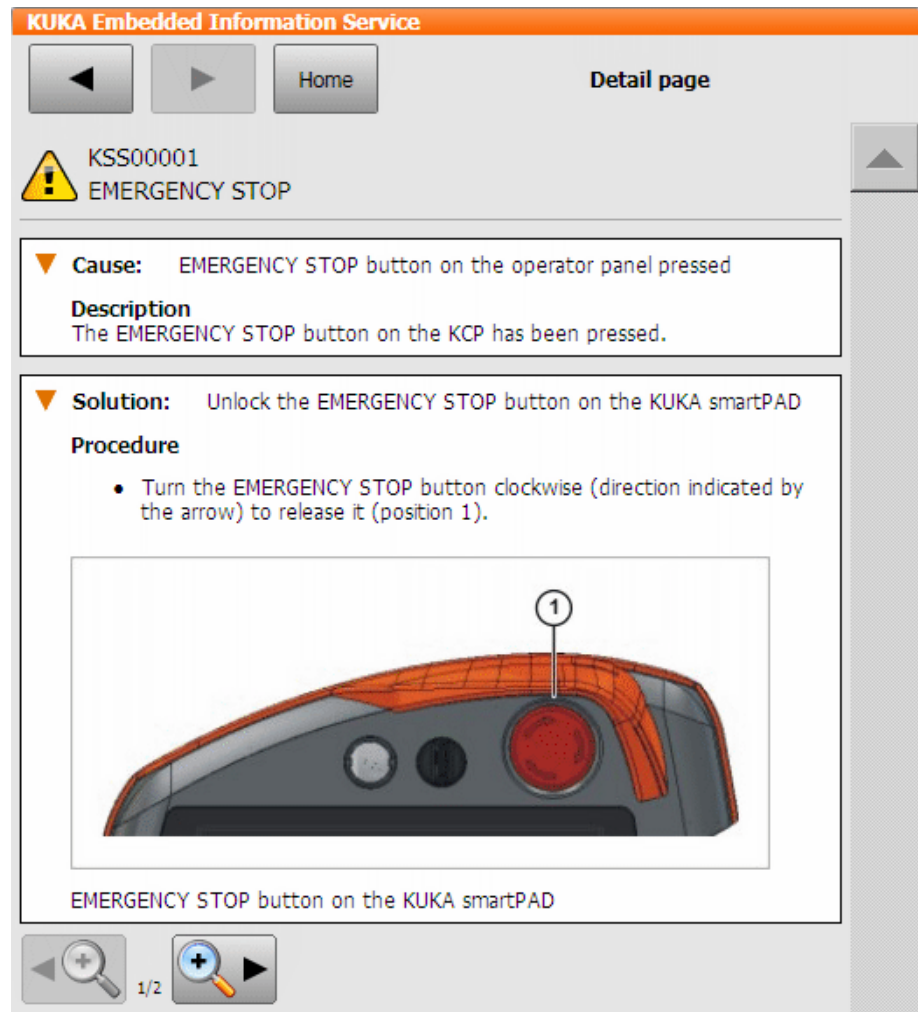


Fig. 4-13: Page de détails - exemple issu du logiciel KUKA System Software

4.11 Changer de groupe d'utilisateurs

Procédure

1. Ouvrir la fenêtre pour le changement de groupe d'utilisateurs :
 - Appuyer sur le symbole **Groupe d'utilisateur** sur l'interface smartHMI.



Fig. 4-14: Symbole Groupe d'utilisateur

- Ou bien : Dans le menu principal, sélectionner **Configuration > Groupe d'utilisateur**.
2. Changer le groupe d'utilisateurs :
 - pour passer au groupe par défaut (= **Opérateur**), appuyer sur **Standard**.
 - Pour passer dans un autre groupe d'utilisateurs, marquer le groupe d'utilisateurs souhaité.
Entrer ensuite le mot de passe et confirmer avec **Enregistrement**.

4.12 Groupes d'utilisateurs

Groupe d'utilisateurs par défaut

Le groupe d'utilisateurs par défaut est **Opérateur**. C'est le seul groupe d'utilisateurs ne nécessitant pas de mot de passe.

- Après un redémarrage, le groupe d'utilisateurs réglé par défaut est sélectionné automatiquement.
- Si on passe au mode AUT ou AUT EXT, le contrôleur du robot passe de lui-même au groupe par défaut pour des raisons de sécurité. Si un autre groupe est désiré, on ne pourra le sélectionner que plus tard.
- Si aucune action n'a lieu sur l'interface utilisateur pendant 5 minutes, le contrôleur de robot passe de lui-même au groupe par défaut pour des raisons de sécurité.

Groupe d'utilisateurs actuel

Sur la smartHMI, le symbole **Groupe d'utilisateur**, par le nombre de segments blancs qu'il contient, indique le groupe d'utilisateurs actuellement sélectionné.

Exemple : 3 segments blancs = **Expert**



Groupes d'utilisateurs

À l'exception du groupe d'utilisateurs par défaut, tous les groupes sont protégés par un mot de passe. Le mot de passe par défaut de tous les groupes est « kuka ». Le mot de passe peut être modifié pour chaque groupe.

(>>> [4.13 "Modifier le mot de passe" Page 79](#))

Chaque groupe d'utilisateurs a tous les droits des groupes sous-jacents en plus d'autres droits.

Groupe d'utilisateurs / Nombre de segments		Droits standard
Administrateur	6	L'administrateur peut effectuer toutes les fonctions (y compris la technique de sécurité).
Personne chargée de la mise en service de sécurité	5	La personne chargée de la mise en service de sécurité peut effectuer des fonctions nécessaires pour la mise en service du système (technique de sécurité comprise).
Responsable de maintenance de sécurité	4	Le responsable de maintenance de sécurité peut effectuer des fonctions nécessaires pour l'entretien (technique de sécurité comprise). Les droits d'utilisateur du responsable de maintenance de sécurité sont limités par l'installation d'une option de sécurité. Remarque : les informations sur les options de sécurité, p. ex. SafeOperation, figurent dans les documentations.
Expert	3	L'expert peut effectuer des fonctions pour lesquelles des connaissances d'expert sont nécessaires.

Groupe d'utilisateurs / Nombre de segments		Droits standard
Utilisateur	2	L'utilisateur peut effectuer des fonctions nécessaires pour l'exploitation normale du robot.
Opérateur Sans mot de passe	1	Droits fortement restreints : l'opérateur ne peut pas effectuer de fonctions pouvant modifier le système de façon permanente.

Gestion des droits

- L'administrateur peut modifier les droits d'un groupe d'utilisateurs.
- Chaque utilisateur peut afficher les droits dont dispose un groupe actuellement.

(>>> [4.14 "Afficher les droits d'utilisateurs" Page 79](#))

4.13 Modifier le mot de passe

Procédure

1. Appuyer sur le symbole **Groupe d'utilisateur** sur l'interface smartHMI.
Ou bien : Dans le menu principal, sélectionner **Configuration > Groupe d'utilisateur**.
La fenêtre de sélection du groupe d'utilisateurs s'ouvre.
2. Marquer le groupe d'utilisateurs dont le mot de passe doit être modifiée.
3. En bas, dans la barre sur boutons, appuyer sur **Mot de passe ...**
4. Saisir le vieux mot de passe. Saisir deux fois le nouveau mot de passe.
Pour des raisons de sécurité, les saisies sont affichées de façon cryptée. Les majuscules et minuscules sont prises en compte.
5. Appuyer sur **OK**. Le nouveau mot de passe est immédiatement valide.

4.14 Afficher les droits d'utilisateurs

Description

La plupart des fonctions du logiciel système sont affectées à des groupes de fonctions. La gestion des droits permet de déterminer pour chacun de ces groupe de fonctions le groupe d'utilisateurs minimum nécessaire afin d'exécuter les fonctions correspondantes.

- L'administrateur peut affecter d'autres groupes d'utilisateurs aux groupes de fonctions.
- Chaque utilisateur peut afficher le groupe de fonction actuellement attribué au groupe d'utilisateurs correspondant.
- L'affectation de chacune des fonctions aux groupes de fonction ne peut pas être modifiée.



Des informations précisant les attributions des différentes fonctions au différents groupes de fonctions sont fournies plus bas.
(>>> [4.14.2 "Aperçu des groupes de fonctions" Page 81](#))

Exemple :

La fonction « Régler l'override manuel » fait partie du groupe de fonction **Réglages généraux du déplacement manuel**. Cette affectation ne peut pas être modifiée.

En standard, le groupe d'utilisateurs **Opérateur** est affecté au groupe de fonctions **Réglages généraux du déplacement manuel** :

- Les utilisateurs du groupe **Opérateur** ou d'un groupe supérieur ont donc le droit de régler l'override manuel.
- L'administrateur peut changer cette attribution.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Gestion des droits**.
La fenêtre **Gestion des droits** s'ouvre.
2. Sélectionner l'onglet **Groupes de fonctions**.

4.14.1 Indications concernant les groupes de fonctions dans cette documentation

Un/plusieurs groupe(s) de fonctions

Un ou plusieurs groupes de fonctions peuvent être important(s) pour une **Procédure**. Ils sont indiqués sous **Condition préalable**. Afin de pouvoir exécuter la procédure, l'utilisateur doit appartenir au groupe d'utilisateurs le plus important couvert par ces groupes de fonctions.

- Si seul un groupe de fonctions n'est important pour une procédure, celui-ci est indiqué de la façon suivante :
« *Droits d'utilisateur : [...]* »
- Si plusieurs groupes de fonctions sont importants pour une procédure, ceux-ci sont indiqués de la façon suivante :
« *Droits d'utilisateur des groupes de fonctions suivants : [...]* »

Exemple :

Pour la **Procédure** « Amener les axes en position de précalibration avec le palpeur de mesure », les groupes de fonctions suivants sont indiqués sous **Condition préalable** :

- **Calibration**
- **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**

L'utilisateur peut consulter la fenêtre **Gestion des droits** pour savoir quels groupe de fonctions sont affectés aux différents groupes d'utilisateurs. En standard, il s'agit de :

- **Calibration: Expert**
- **Déplacement manuel avec les touches de déplacement: Opérateur**

Le groupe d'utilisateurs le plus élevé est **Expert**. L'utilisateur doit donc appartenir au groupe **Expert**, au moins, afin de pouvoir effectuer la procédure.

Groupe de fonctions + groupe d'utilisateurs

Pour une **Procédure**, un ou plusieurs groupes de fonctions peuvent être important(s) ET également un groupe d'utilisateurs prédéfini, p. ex. **Expert**. Afin de pouvoir exécuter la procédure dans son ensemble, l'utilisateur doit appartenir au groupe d'utilisateurs le plus important couvert par ces groupes de fonctions.

- Le groupe d'utilisateurs supplémentaire est indiqué sous **Procédure** en fonction des groupes de fonctions :
« *Au moins le groupe d'utilisateurs [...]* »

4.14.2 Aperçu des groupes de fonctions

Le tableau fournit un aperçu des fonctions appartenant aux différents groupes de fonctions. Cette affectation ne peut pas être modifiée.



Une liste détaillée des fonctions et des groupes de fonctions figure dans l'annexe. Des informations concernant les n'appartenant à aucun groupe de fonctions s'y trouvent également.

Groupe de fonctions	Brève description des fonctions correspondantes/ Réglage par défaut
Mode de mise en service	Uniquement l'option de menus « Mode de mise en service » Réglage par défaut : Expert
Calibration	Toutes les fonctions de calibration / décalibration à l'exception de la calibration du CPP Réglage par défaut : Expert
Ajustement d'horloge	Uniquement calibration du CPP Réglage par défaut : Administrateur
Mesure	Toutes les fonctions de mesure à l'exception des tolérances de mesure Réglage par défaut : Expert
Configuration générale	La grande partie des configurations et des fonctions d'installation / de mise à jour Réglage par défaut : Expert Remarque : il est recommandé de ne pas affecter le groupe d'utilisateurs Administrateur à ce groupe de fonctions.
Configurations critiques	Configurations critiques comme p. ex. les tolérances de mesure, les données RDC, minimiser HMI ou les options d'arrêt Réglage par défaut : Administrateur
Fonctions de diagnostic	Fonctions sous le menu principal « Diagnostic », les configuration exceptées Réglage par défaut : Opérateur
Réglages de déplacement programmé	Réglages de déplacement programmé, p. ex. override programme ou mode de traitement de programme Réglage par défaut : Opérateur
Réglages généraux du déplacement manuel	Réglages de déplacement manuel, p. ex. override manuel ou base / outil actuel(le) Groupe d'utilisateurs par défaut : Opérateur
Réglages critiques du déplacement manuel	Réglages critiques du déplacement manuel, p. ex. mode de traitement de programme « ligne par ligne » Groupe d'utilisateurs par défaut : Expert

Groupe de fonctions	Brève description des fonctions correspondantes/ Réglage par défaut
Déplacement manuel avec la souris 6D	Déplacement manuel avec la souris 6D Réglage par défaut : Opérateur
Déplacement manuel avec les touches de déplacement	Déplacement manuel avec les touches de déplacement Réglage par défaut : Opérateur
Opérations fichiers	Opérations de de fichiers, p. ex. créer un nouveau programme, le renommer ou l'effacer Réglage par défaut : Utilisateur
Sélection et abandon de programme	Sélection et abandon de programme Réglage par défaut : Opérateur
Sélection de bloc	Les instructions « Sélection de bloc » et « Réinitialiser le programme » et le bouton « Simuler » dans les messages d'attente Réglage par défaut : Opérateur
Modifications générales de programme KRL	Insérer ou effacer la majeure partie des modifications de programme, p. ex. les instructions. Réglage par défaut : Utilisateur
Modifications critiques de programme KRL	Modifications critiques du programme, p. ex. chercher et remplacer, nettoyer la liste de données ou modifier les caractéristiques des fichiers dans le navigateur. Réglage par défaut : Expert
Apprentissage de points locaux	Apprentissage et réapprentissage de points locaux Réglage par défaut : Utilisateur
Apprentissage / modification de points globaux	Réglage par défaut : désactivé
Ancienne plage de déplacement, formulaires en ligne	Instructions de déplacement PTP, LIN et CIRC dans des formulaires en ligne Réglage par défaut : Utilisateur
Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne	Instructions de déplacement SPTP, SLIN, SCIRC, SPL ainsi que blocs Pline et fonctions logiques correspondantes dans les formulaires en ligne Réglage par défaut : Utilisateur
Formulaires en ligne Roboteam	Formulaires en ligne pour Roboteam Réglage par défaut : Expert
Archivage avec cible inconnue	Fonctions d'archivage proposant un dialogue de sélection de chemin, p. ex. le gestionnaire de sauvegarde Réglage par défaut : Utilisateur
Archivage sur HSS/SSD local	Fonctions d'archivage ayant pour cible les HDD/SDD locales, p. ex. Fichier\Archiver\journal Réglage par défaut : Utilisateur
Archiver sur les dispositifs USB	Fonctions d'archivage ayant la clé USB comme destination (à l'armoire ou au smartPAD). Réglage par défaut : Utilisateur

Groupe de fonctions	Brève description des fonctions correspondantes/ Réglage par défaut
Archiver sur le réseau	Fonctions d'archivage ayant le chemin de réseau configuré pour cible Réglage par défaut : Expert
Archivage partiel	Archivage de composants individuels (applications, données de système ou données de protocole). Cette autorisation est combinée avec le droit de la cible d'archivage, c'est-à-dire que l'autorisation supérieure doit être acquise pour que cette fonction soit disponible. Réglage par défaut : Expert
Restaurer	Restauration d'archives complètes Concerne l'option de menu « Restaurer » et le gestionnaire de sauvegarde Réglage par défaut : Utilisateur
Restauration partielle	Restauration de composants individuels (applications ou données de système) Réglage par défaut : Expert
Restauration de données critiques	Restauration de données critiques, p. ex. des données RDC Réglage par défaut : Expert
Commande élémentaire des progiciels tech.	Commande élémentaire des progiciels technologiques installés, p. ex. actionnement d'une touche de fonction Réglage par défaut : Utilisateur
Configuration des progiciels technologiques	Configuration des progiciels technologiques installés, p. ex. réglages dans le Plugin de configuration Réglage par défaut : Expert
Configuration avancée des progiciels tech.	Configuration avancée des progiciels technologiques installés, en particulier réglages critiques Réglage par défaut : Administrateur

4.15 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.
- Lorsque le sélecteur de mode est de variante "avec clé" : la clé est enfichée dans le sélecteur.

Procédure

1. Commuter le sélecteur des modes au smartPAD. Le gestionnaire de liaison est affiché.

2. Sélectionner le mode de fonctionnement. (>>> [3.5.3 "Sélection du mode de fonctionnement" Page 27](#))
3. Ramener le sélecteur des modes 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 : impossible
AUT	Pour robot industriel sans commande prioritaire	<ul style="list-style-type: none"> • Mode de programme : vitesse programmée • Mode manuel : impossible
AUT EXT	Pour robot industriel avec commande prioritaire, p. ex. API	<ul style="list-style-type: none"> • Mode de programme : vitesse programmée • Mode manuel : impossible

4.16 Afficher le groupe d'utilisateurs pouvant être sélectionné par le mode

Description

Dans le logiciel système, l'attribution par défaut définit les groupes d'utilisateurs et les modes qu'ils peuvent sélectionner respectivement. Chaque utilisateur peut afficher l'attribution actuelle. L'administrateur peut changer l'attribution.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Gestion des droits**.
La fenêtre **Gestion des droits** s'ouvre.
2. Sélectionner l'onglet **Modes de fonctionnement**.
Un aperçu indique le groupe d'utilisateurs et les modes qu'il peut actuellement sélectionner.

Affectation par défaut

Le tableau illustre l'affectation par défaut des modes aux groupes d'utilisateurs.

Si un mode n'est pas disponible dans un système, il ne sera pas affiché dans la gestion des droits. L'affichage peut donc différer légèrement du tableau indiqué ici.

Groupe d'utilisateur	T1	T2	Aut	Ext
Opérateur	✓	✗	✓	✓
Utilisateur	✓	✗	✓	✓
Expert	✓	✓	✓	✓

Groupe d'utilisateur	T1	T2	Aut	Ext
Responsable de maintenance de sécurité	✓	✗	✓	✓
Personne chargée de la mise en service de sécurité	✓	✓	✓	✓
Administrateur	✓	✓	✓	✓
✓	Le groupe d'utilisateurs a le droit de sélectionner ce mode.			
✗	Le groupe d'utilisateurs n'a pas le droit de sélectionner ce mode.			

4.17 Systèmes de coordonnées

Aperçu

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

- WORLD
- ROBROOT
- BASE
- TOOL

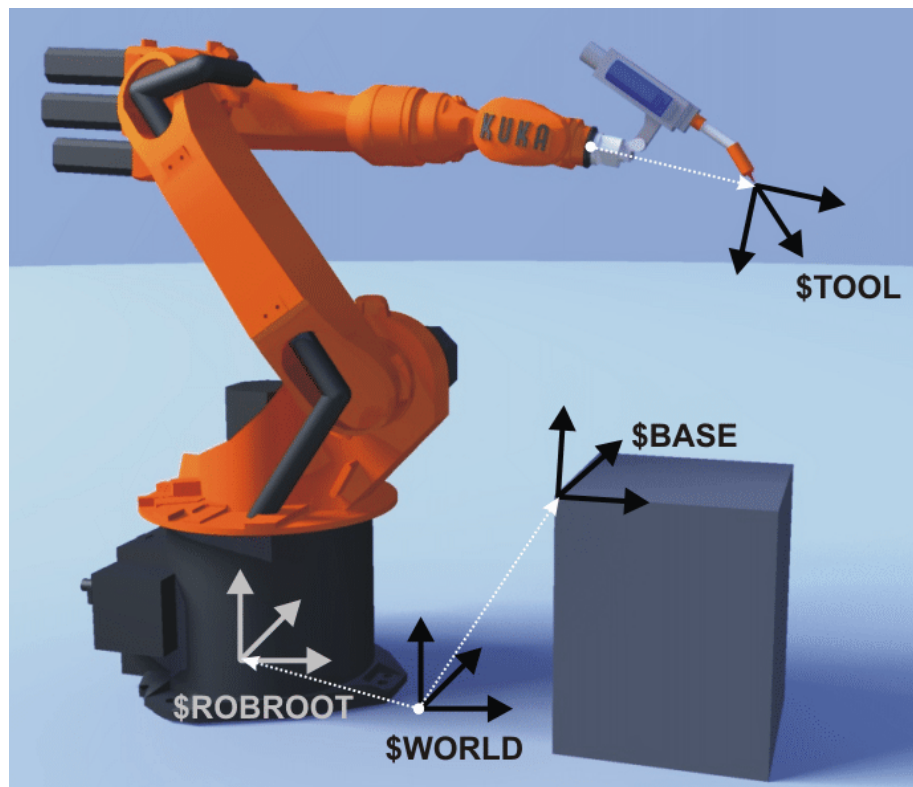


Fig. 4-15: Aperçu des systèmes de coordonnées

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.

En standard, le système de coordonnées 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.

En standard, le système de coordonnées ROBROOT est identique au système de coordonnées 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.

En standard, le système de coordonnées BASE est identique au système de coordonnées WORLD. Il est déplacé dans la pièce par l'utilisateur.

(>>> [5.7.3 "Initiation à la mesure de la BASE" Page 168](#))

TOOL

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

En standard, 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 "Initiation à la mesure de l'outil" Page 166](#))

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

4.18 Déplacement manuel du robot

Description

Il existe deux modes de déplacement manuel :

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

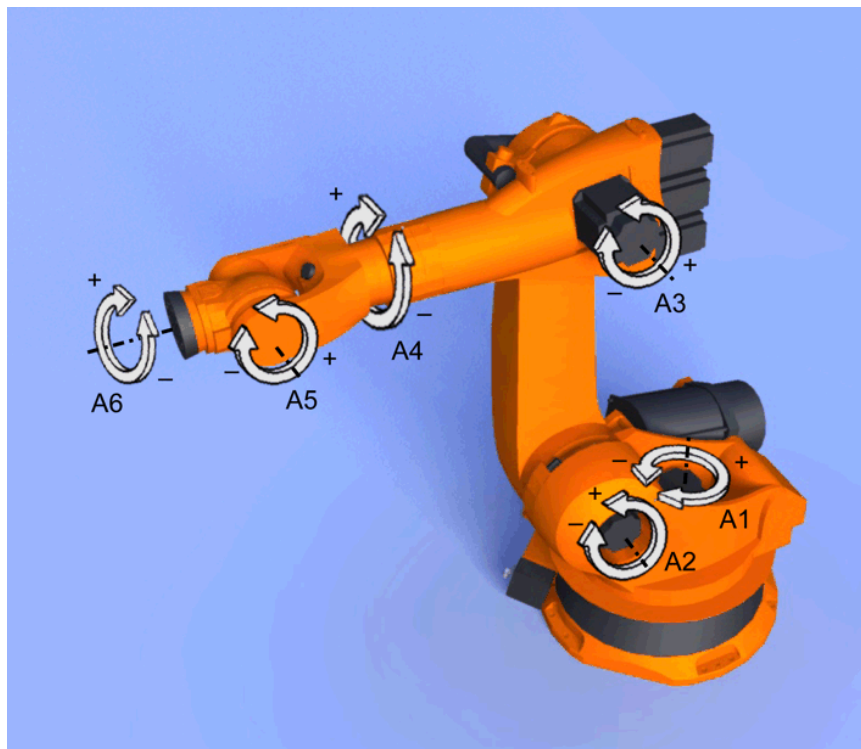


Fig. 4-16: Déplacement articulaire

Il existe 2 éléments de commande qui permettent de déplacer le robot :

- Touches de déplacement
- Space Mouse

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. Les touches sont verrouillées pendant que l'on actionne la Space Mouse.

Aperçu

	Déplacement cartésien	Déplacement spécifique aux axes
Touches de déplacement	(>>> 4.18.5 "Déplacement cartésien avec les touches de déplacement" Page 95)	(>>> 4.18.4 "Déplacement spécifique à l'axe avec les touches de déplacement" Page 94)
Space Mouse	(>>> 4.18.8 "Déplacement cartésien avec la Space Mouse" Page 98)	Le déplacement spécifique aux axes avec la Space Mouse est possible mais n'est pas recommandé.

4.18.1 Régler les 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. **Base/outil act..**

(ceci n'est pas possible avec les affichages d'état **Interpréteur Submit**, **Entraînements** et **Interpréteur robot**)

Une fenêtre s'ouvre.

- 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.

4.18.1.1 Onglet Généralités

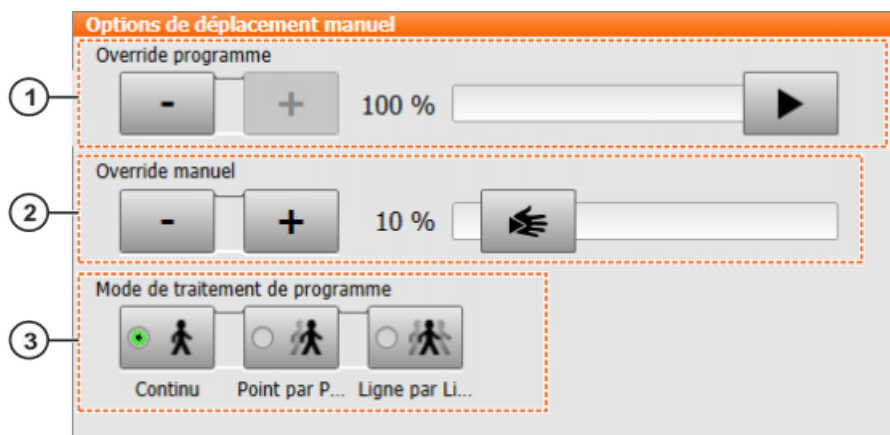


Fig. 4-17: Onglet Généralités

Pos.	Description
1	Réglage de l'override programme (>>> 7.5 "Régler l'override programme" Page 229)
2	Régler un override manuel. (>>> 4.18.2 "Régler l'override manuel" Page 93)
3	Sélectionner un mode de traitement de programme (>>> 7.2 "Modes de traitement de programme" Page 225)

4.18.1.2 Onglet Touches



Fig. 4-18: Onglet Touches

Droits d'utilisateur nécessaires pour les modifications : groupe de fonctions **Réglages généraux du déplacement manuel**

Pos.	Description
1	<p>Déplacement manuel incrémental</p> <p>(>>> 4.18.10 "Déplacement manuel incrémental" Page 99)</p> <p>Lorsque l'option Voie est sélectionnée, le réglage du déplacement manuel incrémental passe automatiquement à Continu (si cela n'est pas déjà réglé). Lorsque Voie est à nouveau quitté, le réglage repasse à la valeur initiale.</p>
2	<p>Sélectionner le groupe de cinématique. Le groupe de cinématique définit à quels axes se réfèrent les touches de déplacement.</p> <p>Le réglage par défaut est Axes du robot (= A1 ... A6). En fonction de la configuration de l'installation, d'autres groupes de cinématique peuvent être disponibles.</p> <p>(>>> 4.19 "Déplacement manuel des axes supplémentaires" Page 106)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lorsque l'option Aligner est sélectionnée, le groupe de cinématique ne peut pas être modifié. • Lorsque l'option Voie est sélectionnée, le groupe de cinématique passe automatiquement à Aucune sélection. Lorsque Voie est à nouveau quitté, le réglage repasse à la valeur initiale.
3	<p>Case à cocher Sync.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Case non cochée (par défaut) : Différents systèmes de référence peuvent être sélectionnés dans les onglets Touches et Souris (Axes, World, Base ou Outil). • Case cochée : Si le système de références est modifié dans l'onglet Touches, le réglage s'adapte automatiquement dans l'onglet Souris et inversement.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sélectionner le système de référence pour le déplacement avec les touches de déplacement : Axes, World, Base ou Outil • Aligner : pour l'alignement simple de l'outil sur la base (>>> 4.18.11 "Aligner l'outil sur la base" Page 100) Aligner n'est pas disponible pour les robots de palettisation. • Voie : afin de parcourir en arrière les derniers déplacements effectués. (>>> 4.18.12 "Déplacement en arrière avec les touches de déplacement" Page 103)

4.18.1.3 Onglet Souris

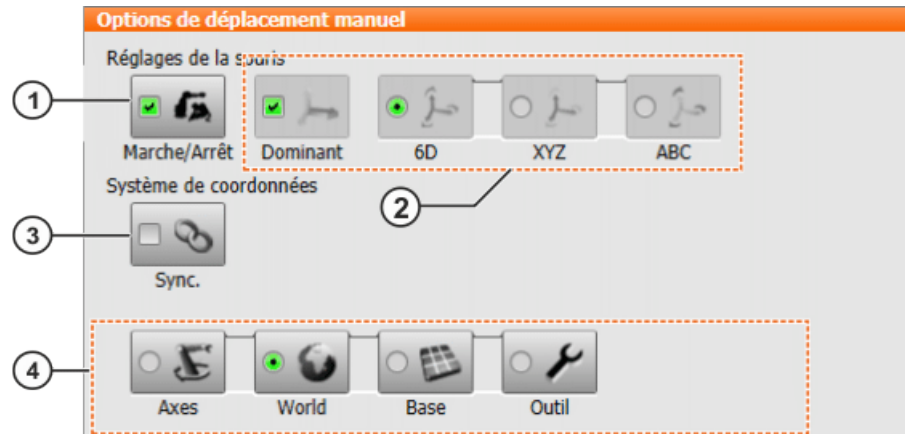


Fig. 4-19: Onglet Souris

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> Case cochée (par défaut) : la Space Mouse est active. Case non cochée : la Space Mouse est inactive. <p>En cas de changement de groupe d'utilisateurs, la Space Mouse repasse automatiquement à son état par défaut, c'est-à-dire « active ».</p> <p>Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages généraux du déplacement manuel</p>
2	<p>Configurer la Space Mouse</p> <p>(>>> 4.18.6 "Configurer la Space Mouse" Page 95)</p> <p>Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Configuration générale</p>
3	<p>Case à cocher Sync. :</p> <ul style="list-style-type: none"> Case non cochée (par défaut) : Différents systèmes de référence peuvent être sélectionnés dans les onglets Touches et Souris. Case cochée : Si le système de références est modifié dans l'onglet Touches, le réglage s'adapte automatiquement dans l'onglet Souris et inversement. <p>Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages généraux du déplacement manuel</p>
4	<p>Système de référence pour le déplacement avec la Space Mouse</p> <p>Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages généraux du déplacement manuel</p>

4.18.1.4 Onglet Pos. KCP

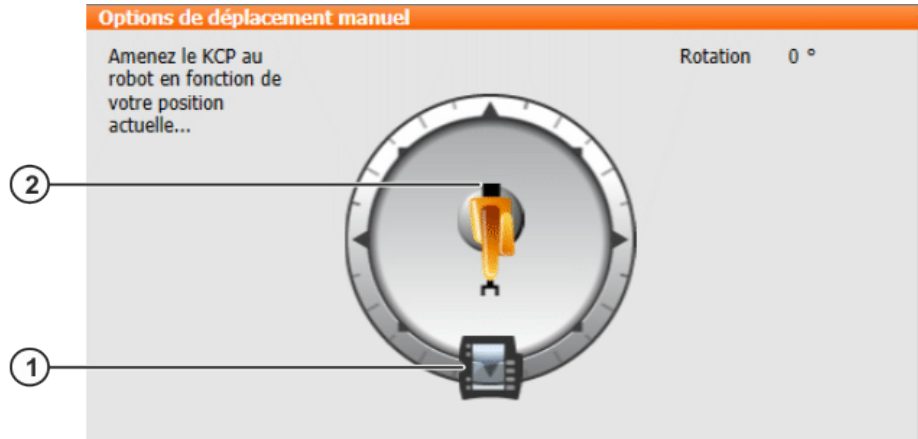


Fig. 4-20: Onglet Pos. KCP

Pos.	Description
1	Tirer le symbole du smartPAD sur la position correspondant à la position de l'utilisateur par rapport au coffret de raccordement. (>>> 4.18.7 "Définir l'orientation de la Space Mouse" Page 97)
2	Point de référence : coffret de raccordement à l'embase

4.18.1.5 Onglet Base/outil act.

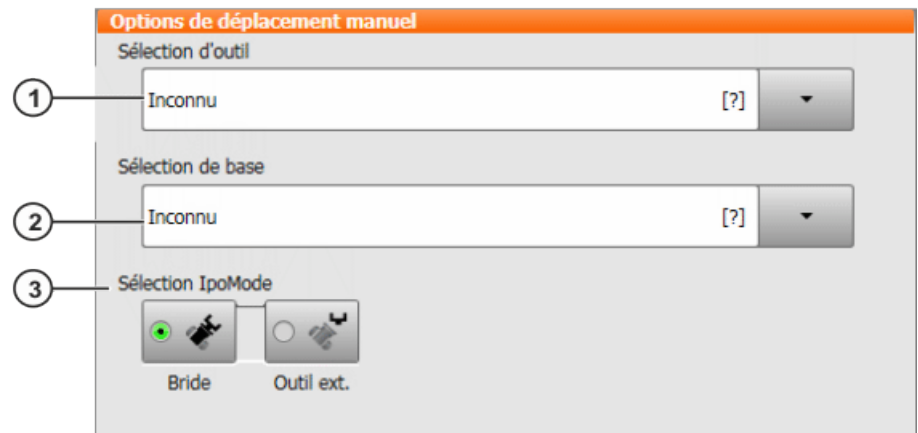


Fig. 4-21: Onglet Base/outil act.

Droits d'utilisateur nécessaires pour les modifications : groupe de fonctions **Réglages généraux du déplacement manuel**

Pos.	Description
1	L'outil actuel est affiché ici. Un autre outil peut être sélectionné. (>>> 4.18.3 "Sélectionner l'outil et la base" Page 94) L'affichage Inconnu [?] signifie qu'aucun outil n'a encore été mesuré.
2	La base actuelle est affichée ici. Une autre base peut être sélectionnée. (>>> 4.18.3 "Sélectionner l'outil et la base" Page 94) L'affichage Inconnu [?] signifie qu'aucune base n'a encore été mesurée.
3	Sélectionner le mode d'interpolation : <ul style="list-style-type: none"> • Bride : l'outil est monté sur la bride de fixation. • Outil ext. : l'outil est un outil fixe.

4.18.1.6 Onglet Détection des collisions

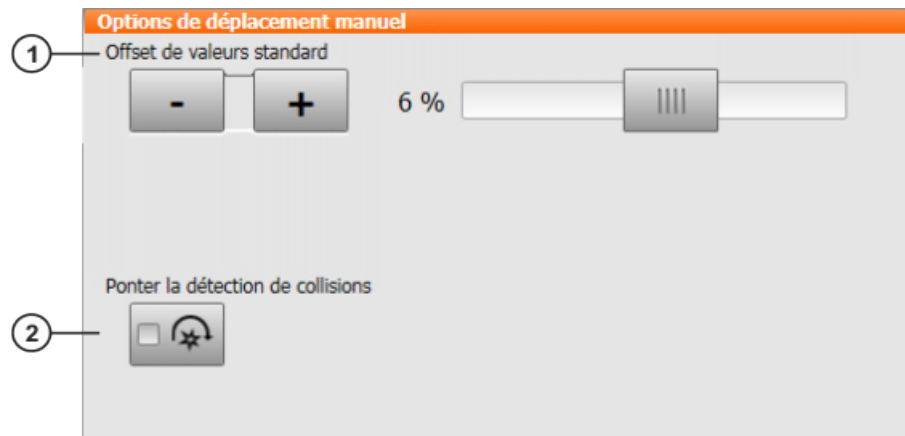


Fig. 4-22: Onglet Détection des collisions

Pos.	Description
1	<p>La sensibilité de la détection de collision peut être modifiée ici. La modification s'effectue avec les touches Plus-Moins ou avec le régulateur.</p> <p>Tant que le réglage est différent de zéro ici, le message d'état suivant est affiché : <i>Détection de collisions : les valeurs de déplacement manuel ont été modifiées de {pourcentage}</i>.</p> <p>L'indication en pourcentage se rapporte à la valeur sous Configuration > Détection de collisions > Configuration du déplacement manuel, colonne Valeurs de blocs de données.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valeur 0 % : aucune modification en comparaison avec Valeurs de blocs de données • Valeur négative : sensibilité plus élevée, autrement dit la détection se déclenche plus tôt • Valeur positive : sensibilité réduite <p>Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages généraux du déplacement manuel</p>
2	<p>Après une collision, les axes du robot peuvent être soumis à des forces et à des moments si élevés que la détection empêche la poursuite du déplacement de manière durable. L'utilisateur doit manuellement déplacer le robot pour le dégager, autrement dit pour le sortir de la position de collision. Pour cela, l'utilisateur peut ponter la détection de collision. Le pontage reste activé jusqu'à ce que l'utilisateur le désactive à nouveau.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Case cochée : la détection de collision est pontée. Le robot peut être sorti de la position de collision. Le message suivant est affiché : <i>Détection de collisions désactivée pour le déplacement manuel</i> • Case non cochée : la détection de collision n'est pas pontée. <p>Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages critiques du déplacement manuel</p> <p>Remarque : pour sortir le robot de la position de collision, il existe aussi le type de procédure Voie. Voie doit être utilisée de préférence. Ponter la détection de collisions ne doit être utilisé que lorsque Voie est inutilisable, p. ex. lorsque le robot est coincé après la collision.</p>

4.18.2 Régler l'override manuel

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.

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Réglages généraux du déplacement manuel**

Procédure

1. Toucher l'affichage de l'état **Override**. La fenêtre **Override** s'ouvre.



Fig. 4-23: Affichage de l'état Override

2. 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 %, 5 %, 3 %, 1 %.
 - Régulateur : l'override peut être modifié en étapes de 1 %.
3. Toucher à nouveau l'affichage de l'état **Override**. (ou toucher la zone hors de la fenêtre).
La fenêtre se ferme et l'override sélectionné est adopté.

Alternative

Alternativement, l'override peut être réglé avec la touche Plus-Moins à droite, en bas, sur le smartPAD.

Le réglage est possible en étapes de 100 %, 75 %, 50 %, 30 %, 10 %, 5 %, 3 %, 1 %.

4.18.3 Sélectionner l'outil et la base

Description

Pour le déplacement cartésien, il faut sélectionner un outil (système TOOL) et une base (système BASE).

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Réglages généraux du déplacement manuel**

Procédure

1. Toucher l'affichage de l'état **Base/outil act.**.



Fig. 4-24: Affichage de l'état Base/outil act.

La fenêtre **Base/outil act.** s'ouvre.

2. Sélectionner l'outil et la base souhaités.
La fenêtre se ferme automatiquement et la sélection est adoptée.

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

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- **Axes** est sélectionné en tant que système de référence pour le déplacement manuel avec les touches.

- L'override manuel souhaité est réglé.
- Mode T1

Procédure

1. Appuyer sur l'interrupteur d'homme mort et le maintenir enfoncé.
Les axes A1 à A6 sont affichés à côté des touches de déplacement.
2. 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**.

4.18.5 Déplacement cartésien avec les touches de déplacement

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- **World, Base** ou **Outil** est sélectionné en tant que système de référence pour le déplacement manuel avec les touches.
- L'override manuel souhaité est réglé.
- L'outil et la base ont été sélectionnés.
- Mode T1

Procédure

1. Appuyer sur l'interrupteur d'homme mort et le maintenir enfoncé.
Outre les touches de déplacement, les désignations suivantes sont affichées :
 - **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.
2. 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**.

4.18.6 Configurer la Space Mouse

Condition préalable

- Droits des utilisateurs : groupes de fonctions **Configuration générale**

Procédure

1. Ouvrir la fenêtre **Options de déplacement manuel** et choisir l'onglet **Souris**.
(>>> [4.18.1 "Régler les options de déplacement manuel" Page 87](#))
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 TCP, translation, rotation ou les deux modes.

3. Fermer la fenêtre **Options de déplacement manuel**.

Description

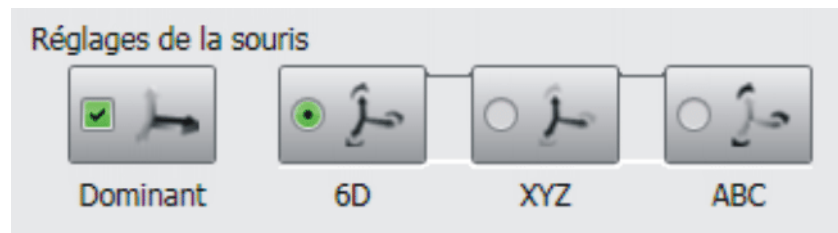


Fig. 4-25: Réglages de la souris

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.

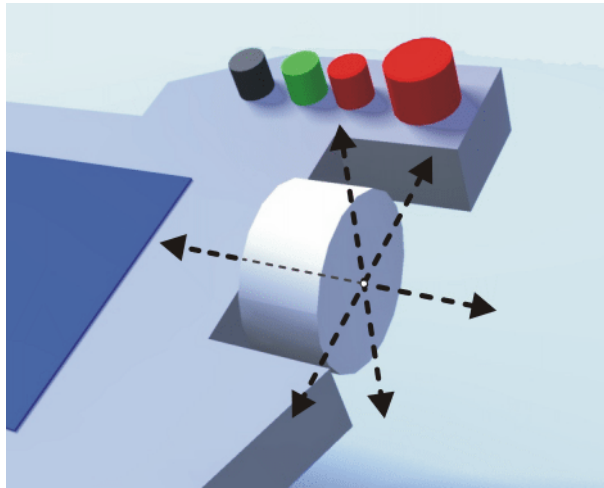


Fig. 4-26: Tirer et appuyer sur la Space Mouse

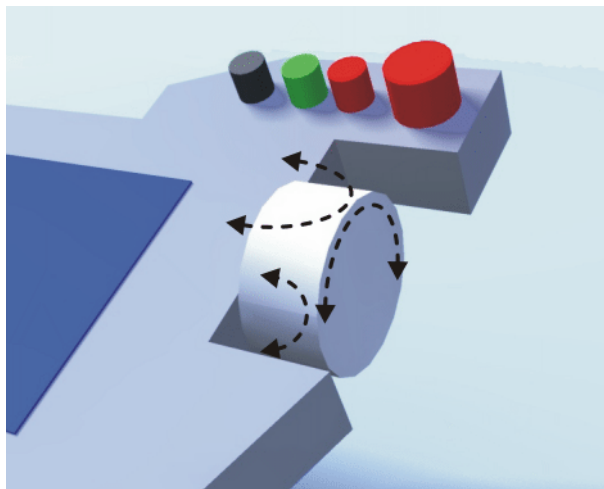


Fig. 4-27: Tourner et incliner la Space Mouse

4.18.7 Définir l'orientation de la Space Mouse

Description

La fonction de la Space Mouse peut être adaptée à la position de l'utilisateur pour que le sens de déplacement du CDO corresponde à la déviation 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 à l'embase. La position du bras du robot ou des axes n'a pas d'importance.

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

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

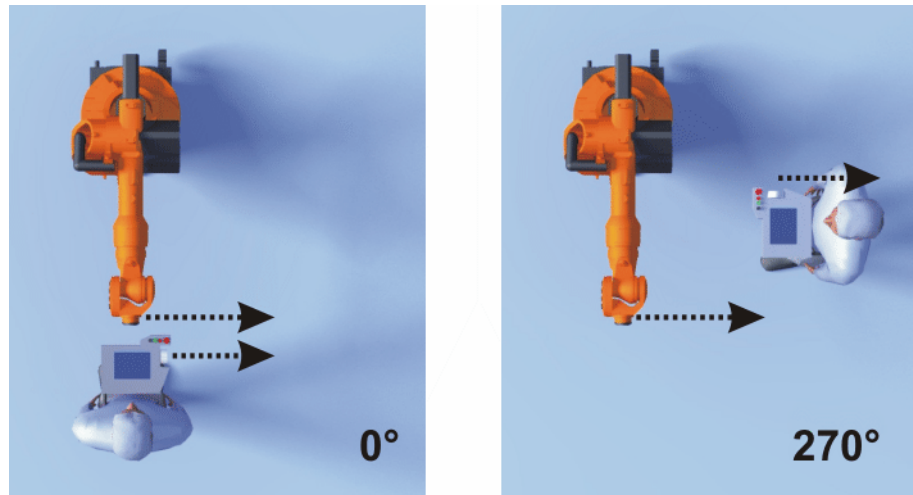


Fig. 4-28: Souris 6D : 0° et 270°

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Réglages généraux du déplacement manuel**
- Mode T1

Procédure

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



Fig. 4-29: Définir l'orientation de la Space Mouse

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

4.18.8 Déplacement cartésien avec la Space Mouse

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Déplacement manuel avec la souris 6D**
- **World**, **Base** ou **Outil** est sélectionné en tant que système de référence pour la Space Mouse.
- L'override manuel souhaité est réglé.

- L'outil et la base ont été sélectionnés.
- Mode T1
- La Space Mouse est configurée.
- L'orientation de la Space Mouse a été définie.

Procédure

1. Appuyer sur l'interrupteur d'homme mort et le maintenir enfoncé.
2. 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**.

4.18.9 Désactivation temporaire de la Space Mouse

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Réglages généraux du déplacement manuel**

Procédure

1. Ouvrir la fenêtre **Options de déplacement manuel** et choisir l'onglet **Souris**.
(>>> [4.18.1 "Régler les options de déplacement manuel" Page 87](#))
2. Dans le groupe **Réglages de la souris**, décocher **Marche/Arrêt**.
Le message suivant est affiché : *La souris a été temporairement désactivée par l'utilisateur.*
3. Fermer la fenêtre **Options de déplacement manuel**.
La Space Mouse est maintenant inactive.

En cas de changement de groupe d'utilisateurs, la Space Mouse repasse automatiquement à son état par défaut, c'est-à-dire « active ».

4.18.10 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. Exception : il ne peut pas être activé lors d'un déplacement en arrière.
- 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 avec le comparateur

Réglages / incréments :

Réglage	Description
Continu	Le déplacement manuel incrémental est annulé.
100mm / 10°	1 incrément = 100 mm ou 10°
10mm / 3°	1 incrément = 10 mm ou 3°
1mm / 1°	1 incrément = 1 mm ou 1°
0,1mm / 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 en rotation A, B ou C.
- Valable pour le déplacement spécifique aux axes.

Condition préalable

- Droits d'utilisateur des groupes de fonctions suivants :
 - **Réglages généraux du déplacement manuel**
 - **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- L'option de déplacement manuel **Voie** n'est pas active.
- Mode T1

Procédure

1. Régler 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, p. ex. en lâchant la touche d'homme mort, le prochain mouvement ne poursuit pas l'incrément interrompu mais commence avec un nouvel incrément.

4.18.11 Aligner l'outil sur la base

Description

La fonction **Aligner** permet d'aligner facilement l'outil sur la base actuelle.

- L'outil peut être aligné à la verticale par rapport à un axe de la base. L'axe peut être sélectionné.
- L'outil peut être aligné parallèlement par rapport à l'axe sélectionné.
- Le déplacement entre « vertical » et « parallèle » peut avoir lieu de façon continue ou incrémentale.

L'outil peut être aligné avec les touches de déplacement mais pas avec la Space Mouse.

Détails

- Pour la fonction **Aligner**, \$TOOL_DIRECTION est toujours prise en compte en tant que sens d'avance de l'outil. Elle est donc expressément indépendante de \$TOOL_DIRECTION_LIN_CIRC.
- **Aligner** peut également être utilisée pour les outils fixes. \$TOOL_DIRECTION se réfère ici à l'outil fixe. L'axe sélectionné se réfère à la pièce (fixée au robot)
- Si aucun système de coordonnées n'est défini pour l'outil ou la base, ou si TOOL ou BASE ne sont pas valides, \$NULLFRAME sera utilisé.

Conditions préalables







- Droits d'utilisateur des groupes de fonction suivants :
 - **Réglages généraux du déplacement manuel**
 - **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- L'override manuel souhaité est réglé.
- L'outil et la base ont été sélectionnés.
- Mode T1

Procédure

1. Amener le TCP à la pièce. Ce faisant, accoster approximativement la position à partir de laquelle on souhaite orienter l'outil.
Un positionnement plus précis peut être effectué avec les touches de déplacement spéciales.
2. Si on souhaite effectuer un déplacement incrémental, sélectionner l'incrément souhaité dans la barre d'état.
3. Pour le déplacement manuel, sélectionner l'option **Aligner** dans l'onglet **Touches**.
(>>> [4.18.1.2 "Onglet Touches" Page 88](#))
À présent, les symboles correspondants sont affichés à côté des touches de déplacement sur la smartHMI.
4. Avec la touche 1+2, choisir l'axe vers lequel on veut orienter l'outil.
5. À présent (ou après l'alignement), si besoin est, positionner l'outil avec plus de précision ; le déplacer avec la touche 3 en avant ou en arrière p. ex.
6. Orienter l'outil avec la touche 4.
7. Le déplacement s'étend sur 180° maximum. Dès que le centre de la plage de déplacement totale possible est atteinte (c'est-à-dire 90°), le robot s'arrête.
Dans ce cas, poursuivre le déplacement en appuyant à nouveau sur la touche de déplacement.
8. Le message suivant est émis lorsque la fin est atteinte : *Déplacement vers l'axe des coordonnées {Axe sélectionné} terminé.*

Touches de déplacement

L'alignement de l'outil sur la base est effectué avec la touche 4.
Les autres touches sont occupées par les autres possibilités de déplacement manuel.

Touche	Symbole	Description
1+2	Exemple :  	<p>régler le niveau et l'axe pour l'« Alignement »</p> <p>Dans l'exemple de gauche, le niveau X-Y de la base est réglé et avec lui l'axe Z.</p> <p>Important : l'axe réglé est toujours l'axe vertical du niveau, c'est-à-dire l'axe qui n'est pas indiqué par un symbole ! Dans l'exemple de gauche, donc, il s'agit de l'axe Z.</p> <p>(>>> <i>"Régler un autre niveau / axe" Page 102</i>)</p> <p>Déplacement le long de la pièce</p> <p>Lorsque les touches de déplacement sont actionnées, le TCP se déplace dans le niveau de la base sélectionné (dans l'exemple : le niveau X-Y).</p>
3		<p>Déplacer dans le sens d'avance(modifier la distance par rapport à la pièce</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plus : dans le sens d'avance vers la pièce • Moins : dans le sens d'avance depuis la pièce
4		<p>Alignement de l'outil sur la base (régler l'angle par rapport à la pièce)</p> <p>Le niveau ou l'axe (dans l'exemple ci-avant, le niveau X-Y ou l'axe Z avec la touche 1+2) réglé avec les touches 1+2 est décisif.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plus : établir le sens d'avance vers l'axe A la fin du déplacement, le sens d'avance est parallèle à l'axe. • Moins : faire descendre le sens d'avance vers le sens du niveau A la fin du déplacement, le sens d'avance est parallèle au niveau. <p>La plage de déplacement s'étend sur 180°. À 90°, (= centre de la plage de déplacement totale possible), le robot s'arrête.</p>
5		<p>Rotation de l'outil</p> <p>L'outil tourne autour du sens d'avance.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plus : dans le sens des aiguilles d'une montre • Moins : dans le sens inverse des aiguilles d'une montre
6		<p>Pivotement de l'outil</p> <p>L'outil pivote autour de l'axe réglé. Ce faisant, l'angle par rapport à la pièce n'est pas modifié.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plus : dans le sens des aiguilles d'une montre • Moins : dans le sens inverse des aiguilles d'une montre

Régler un autre niveau / axe

1. Toucher n'importe quel symbole de la barre des touches de déplacement. Une vue avec les 3 niveaux possibles s'ouvre.
2. Dans la vue, choisir le niveau souhaité.
La vue se ferme. Le symbole indique le niveau sélectionné.

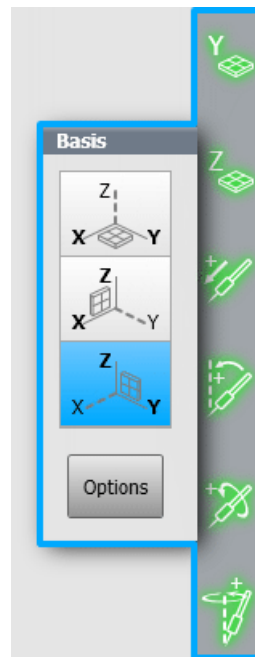


Fig. 4-30: Vue avec les 3 niveaux possibles

Dans l'exemple de gauche, le niveau Y-Z est sélectionné et avec lui l'axe X.

4.18.12 Déplacement en arrière avec les touches de déplacement



Outre le déplacement en arrière avec les touches de déplacement, on dispose d'une autre possibilité de déplacement en arrière. Des informations à ce sujet peuvent être consultées ici :

(>>> [7.13 "Déplacement en arrière avec la touche Start en arrière" Page 234](#))

Un aperçu des différences les plus importantes se trouve ici :

(>>> [7.13.3 "Comparaison du Start en arrière et de la marche arrière avec les touches de déplacement" Page 239](#))

4.18.12.1 Déplacement en arrière avec les touches de déplacement - aperçu

Description

Le contrôleur de robot enregistre les déplacements du robot. Cet enregistrement fait office de « mémoire » du robot et permet d'effectuer des déplacements en marche arrière.

Le déplacement en marche arrière est effectué avec les touches de déplacement. Le robot ne peut pas seulement effectuer en arrière les déplacements effectués à l'origine avec les touches de déplacement, mais également presque tous les déplacements. Peu importe le déroulement de la séquence initiale, p. ex. l'alternance de déplacements manuels et programmés : lors du déplacement en arrière, on a une seule trajectoire continue. Il est possible de s'arrêter aux endroits souhaités mais les déplacements d'origine ne peuvent pas être effectués individuellement en arrière (déplacement par déplacement).

Si les déplacements d'origine comprenaient des arrêts de précision, le robot s'y arrêtera également lors du déplacement en arrière. Exception : si la trajectoire traverse l'arrêt de précision en ligne droite, le robot ne s'arrête pas.

Le robot définit la vitesse du déplacement en arrière par l'override manuel. La vitesse du déplacement initial ne joue aucun rôle.

Le robot ne peut pas seulement effectuer le déplacement en arrière, il peut le parcourir en arrière et à nouveau en avant. Il peut donc parcourir l'ancienne trajectoire en marche avant comme en marche arrière. La direction peut changer aussi souvent que souhaité.

Types de déplacement

Les déplacements suivants sont enregistrés et peuvent être effectués en marche arrière :

- Déplacements manuels
- Déplacements programmés
- COI
- Déplacements d'axes synchrones et asynchrones
- Mouvements de balayage
- Déplacements avec interruptions
- Déplacements effectués avec la touche Start en arrière

Les déplacements suivants ne sont pas enregistrés et ne peuvent donc pas être effectués en marche arrière :

- Déplacements d'axes souples
- La marche arrière en soi, c'est-à-dire les déplacements effectués avec les touches de déplacement sur la trajectoire enregistrée

COI

Lorsque les déplacements programmés sont effectués en marche arrière, cela entraîne une perte de la COI. Lorsque le programme est poursuivi après le déplacement en arrière, le contrôleur de robot effectue donc une COI.

4.18.12.2 Enregistrement dans la mémoire tampon

Description

Le contrôleur de robot enregistre les déplacements du robot dans une mémoire tampon. La distance pouvant être parcourue en arrière (c'est-à-dire, jusqu'où la « mémoire » du robot remonte) dépend du nombre de déplacements enregistrés. Ceci dépend de nombreux facteurs, comme par exemple la courbe de la trajectoire et le type de robot. La distance pouvant être parcourue en arrière dépend donc de chaque cas individuel et peut beaucoup différer.



La mémoire tampon pour le déplacement en arrière avec les touches de déplacement n'est pas identique à la mémoire tampon pour le déplacement en arrière avec la touche Start en arrière du smartPAD.

Dans certaines situations, le contenu de la mémoire tampon est effacé ou effacé en partie.

Suppression générale

Les actions suivantes effacent la mémoire tampon :

- Calibration d'axe
- Couplage ou découplage d'axes supplémentaires

Lorsque KUKA.RoboTeam est utilisé, la mémoire tampon est également effacée dans les cas suivants :

- Déplacement avec LoadSharing
- Déplacement avec la fonction LK
- Déplacement avec le type de synchronisation #MotionSync

Suppression après une comparaison négative de positions

Le contenu de la mémoire tampon est conservé au-delà des actions suivantes :

- **Driver E/S > Reconfigurer**
- Redémarrage avec **Mode veille** ou **Dém. à froid**.

Après ces actions, le contrôleur de robot compare la position actuelle du robot avec la position la plus récente dans la mémoire tampon.

Ou bien, si il y a eu déjà un déplacement en arrière avant le redémarrage / la reconfiguration, le contrôleur de robot compare la position actuelle avec la dernière position accostée sur la trajectoire enregistrée.

- Si les points sont identiques, la mémoire tampon est conservée.
- Si les points ne sont pas identiques, la mémoire tampon est effacée.

Suppression avec lancement depuis la mémoire tampon

Si l'utilisateur a déplacé le robot en arrière avec l'option **Voie** et qu'il lance ensuite un nouveau déplacement, une partie de la mémoire tampon est effacée.

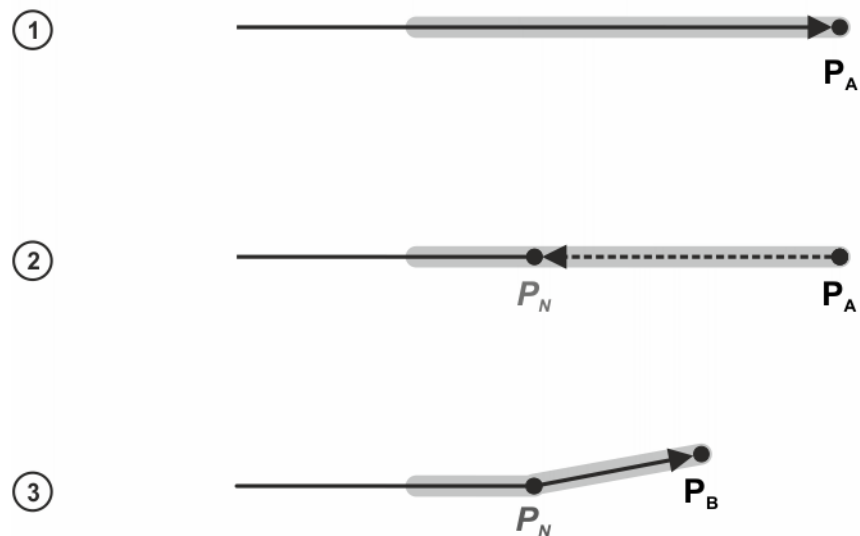


Fig. 4-31: Suppression avec lancement depuis la mémoire tampon

Étape	Description
1	Situation initiale : L'utilisateur a déplacé le robot en marche avant. Le robot se trouve à un point P_A . La dernière partie de la trajectoire pour y aller est sauvegardée dans la mémoire tampon (barre grise épaisse).
2	À présent, l'utilisateur déplace le robot en arrière (flèche noire en pointillés). Le robot se trouve maintenant à un point P_N dans la mémoire tampon. À ce moment, la même trajectoire que celle de l'étape 1 est encore sauvegardée dans la mémoire tampon.


Étape	Description
3	<p>Au point P_N, l'utilisateur lance un nouveau déplacement. On entend par là n'importe quel déplacement à l'exception du déplacement poursuivi sur la trajectoire enregistré (en marche avant ou en marche arrière).</p> <p>Le robot se trouve maintenant à un point P_B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La partie allant de P_N à P_A a été effacée de la mémoire tampon. • Le nouveau déplacement de P_N à P_B a été enregistré.

4.18.12.3 Effectuer des déplacements en arrière (avec les touches de déplacement)

Condition préalable

- Droits d'utilisateur des groupes de fonctions suivants :
 - **Réglages généraux du déplacement manuel**
 - **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- La touche Start en avant ou la touche Start en arrière n'est pas actionnée.
- Tous les axes sont à l'arrêt, même les axes asynchrones (si il y en a).
- Mode T1

Procédure

1. Dans la fenêtre **Options de déplacement manuel**, dans l'onglet **Touches**, marquer l'option **Voie**.
2. Régler l'override manuel.
3. Appuyer sur l'interrupteur d'homme mort et le maintenir enfoncé.
Le symbole suivant s'affiche à côté de la touche de déplacement supérieure  supérieure
4. Avec cette touche de déplacement, appuyer sur la touche Moins pour déplacer le robot en arrière le long de la trajectoire enregistrée.
5. Appuyer sur Plus pour déplacer le robot en avant le long de la trajectoire enregistrée.
Le robot peut être déplacé alternativement en avant et en arrière. Lorsque la fin de la trajectoire est atteinte, dans un sens ou dans l'autre, le contrôleur de robot affiche le message suivant : *La fin de la trajectoire enregistrée est atteinte.*



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

4.19 Déplacement manuel des axes supplémentaires

Description

Les axes supplémentaires doivent être déplacés avec les touches de déplacement. Ils ne peuvent pas être déplacés avec la Space Mouse.

Condition préalable

- Droits d'utilisateur des groupes de fonctions suivants :

- Réglages généraux du déplacement manuel
- Déplacement manuel avec les touches de déplacement
- 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.

Groupes de cinématique

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 ... E6.
<i>NOM /</i> Groupe de cinématique externe <i>n</i>	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 <i>n</i> _NAME (<i>n</i> = nom de la cinématique externe). Si \$ET <i>n</i> _NAME est vide, Groupe de cinématique externe <i>n</i> 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.

4.20 Ponter la surveillance de l'enveloppe d'évolution



Ces espaces de travail font partie du System Software et sont indépendants des espaces de travail dans KUKA.SafeOperation ou d'autres options de sécurité.

Description

On peut définir des enveloppes d'évolution pour un robot. Une surveillance est déclenchée lorsque le robot transgresse un espace de travail. Les

réactions provoquées par le déclenchement de la surveillance dépendent de la configuration.

Par exemple, la réaction peut être que le robot s'arrête. Dans ce cas, la surveillance de l'enveloppe d'évolution doit être pontée pour que le robot puisse être sorti de l'espace transgressé.

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Configuration générale**
- Mode T1 ou T2.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Configuration > Divers > Surveillance d'enveloppe d'évolution > Pontier**.
2. Faire sortir manuellement le robot de l'enveloppe transgressée.
Lorsque le robot a quitté l'enveloppe transgressée, la surveillance de l'enveloppe d'évolution est automatiquement active à nouveau.

4.21 Fonctions d'affichage

4.21.1 Afficher la position réelle

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Position réelle**. La fenêtre **Position réelle** s'ouvre.
La dernière vue sélectionnée est affichée, c'est-à-dire **Cartésien** ou **Spécifique aux axes**.
2. Pour passer à une autre vue, toucher le bouton correspondant.
La position réelle peut aussi être affichée lorsque le robot se déplace.

4.21.1.1 Fenêtre Position réelle, vue Cartésien

Les informations concernant la position cartésienne actuelle sont affichées.

X	894.15 [mm]	A	180.00 [°]	Axisspecific
Y	0.00 [mm]	B	20.49 [°]	
Z	518.24 [mm]	C	180.00 [°]	
State				010
Turn				101010
Tool				[1]
Base				\$NULLFRAME [0]
Interpolation mode				#BASE

Fig. 4-32: Fenêtre Position réelle, vue Cartésien

Bouton	Description
Spécifique aux axes	Passe à la vue Spécifique aux axes
Champs d'affichage	Description
X, Y, Z	Position actuelle
A, B, C	Orientation actuelle
Statut	État en représentation binaire, 3 chiffres
Turn (rotation)	Rotation en représentation binaire, 6 chiffres
Outil	<ul style="list-style-type: none"> Nom et numéro de l'outil valable ou de la base valable ou \$NULLFRAME[0] Si aucun outil / aucune base n'est valable, p. ex. après le démarrage du contrôleur, « ?[-1] » est affiché. <p>(>>> <i>"Restrictions pour Outil/Base" Page 109</i>)</p>
Base	
Mode d'interpolation	<ul style="list-style-type: none"> #BASE: l'outil est monté sur la bride de fixation. #TCP: l'outil est un outil fixe.

Restrictions pour Outil/Base

Sous certaines circonstances, la vue **Cartésien** ne peut pas afficher l'outil ou la base valable mais conserve la valeur précédente.

Cela est le cas, lorsque des valeurs (X, Y, Z, A, B, C) ont été attribuées directement à \$TOOL ou \$BASE. Cependant, la vue ne peut afficher que des outils et des bases définis par un numéro TOOL_DATA[...] / BASE_DATA[[]].

Ce cas ne peut donc se produire que lorsqu'un programmeur a défini l'outil ou la base de la façon nommée en KRL. Les outils et les bases sélectionnés dans des formulaires en ligne ou avec d'autres éléments sur la smartHMI peuvent toujours être affichés de façon correcte.

4.21.1.2 Fenêtre Position réelle, vue Spécifique aux axes

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

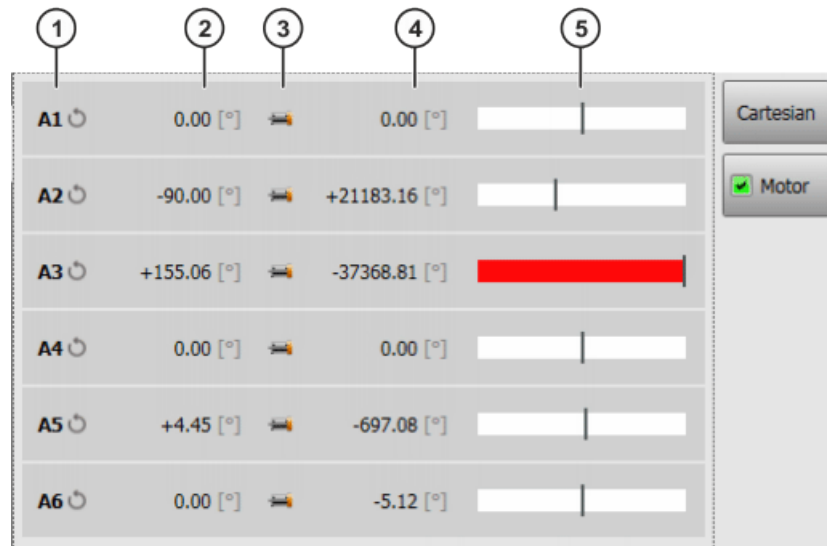


Fig. 4-33: Fenêtre Position réelle, vue Spécifique aux axes

Pos.	Description
1	Nom d'axe et représentation symbolique du type d'axe <ul style="list-style-type: none"> • : rotatif • : à rotation sans fin • : linéaire
2	Position actuelle des axes
3	Symbole « moteur » N'est affiché que si la case à cocher Moteur est cochée.
4	Angle moteur actuel N'est affiché que si la case à cocher Moteur est cochée.
5	Pour les axes rotatifs et linéaires : représentation graphique de la position actuelle par rapport à l'enveloppe des axes autorisée. <ul style="list-style-type: none"> • La barre représente l'enveloppe autorisée, c'est-à-dire la zone entre les butées logicielles. Le bord gauche correspond à la butée négative, le bord droit à la butée positive. Le centre de la barre correspond au centre de la zone autorisée. Exemple : La butée négative se trouve à 60°, la butée positive à 100°. Le centre de la barre correspond donc à 20°. • Le trait vertical représente la position de l'axe dans la zone. • Lorsqu'un axe a atteint une butée, la barre devient rouge. Pour les axes à rotation sans fin, la représentation est différente. (>>> "Axes à rotation sans fin" Page 111)

Bouton	Description
Cartésien	Passe à la vue Cartésien


Case à cocher	Description
Moteur	<ul style="list-style-type: none"> • Case cochée : les angles moteurs des axes sont affichés. • Case non cochée : aucun angle moteur n'est affiché.
Esclaves	<p>La case à cocher n'est affichée que si au moins un des axes a un moteur Esclave.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Case cochée : le nom, le mode et l'angle moteur de l'Esclave sont affichés. • Case non cochée : Aucune information concernant les Esclaves n'est affichée.

Axes à rotation sans fin

Exemple sans affichage des données moteur :



Fig. 4-34: Axe à rotation sans fin, affichage sans données de moteur

Dans l'exemple	Description
10	Nombre de rotations pour cet axe
	Représentation graphique de l'angle d'axe réel
+77.34	Angle d'axe réel (modulo 360°) Domaine: -180° ... +180°

Exemple avec affichage des données moteur :



Fig. 4-35: Axe à rotation sans fin, affichage avec données de moteur

Contrairement à l'affichage sans données moteur, les flèches et le nombre de rotations ne sont pas affichés.

4.21.2 Afficher les entrées/sorties numériques

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Entrées/Sorties**. Sélectionner ensuite **Entrées numériques** ou **Sorties 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

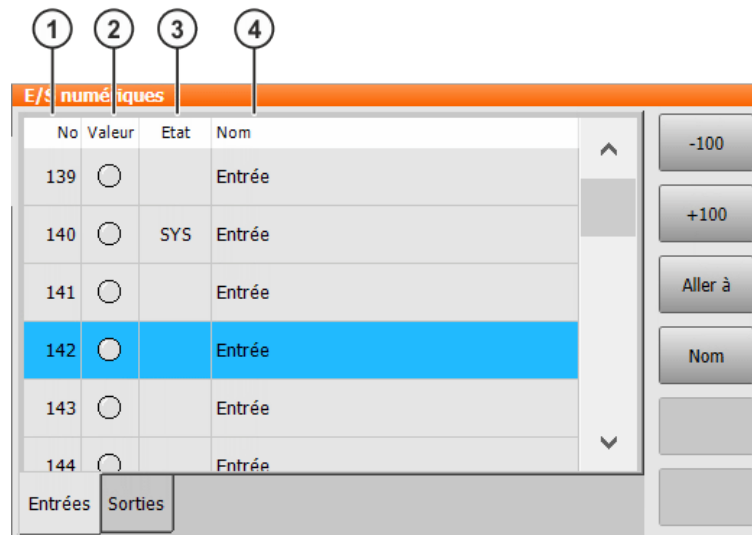


Fig. 4-36: Entrées numériques

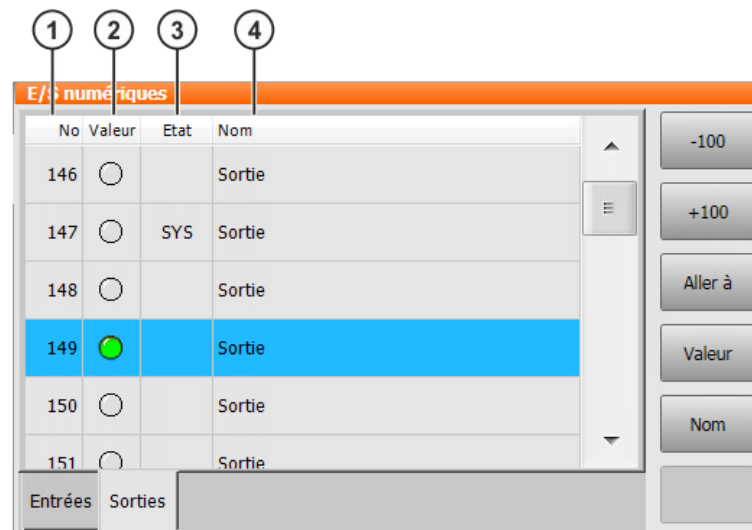


Fig. 4-37: Sorties numériques

Pos.	Description
1	Numéro de l'entrée/sortie
2	Valeur de l'entrée/sortie. Lorsqu'une entrée ou sortie est TRUE, elle sort en vert.
3	<ul style="list-style-type: none"> • SYS : la valeur de l'entrée/sortie est sauvegardée dans une variable système. Cette entrée/sortie est protégée en écriture. • RO : la sortie est protégée contre les modifications manuelles. Sa valeur ne peut plus être modifiée dans la fenêtre E/S numériques. Le nom continue à pouvoir être modifié ici. La valeur de la sortie continue à pouvoir être modifiée avec l'affichage des variables ainsi que par le biais du programme. RO = read only
4	Nom de l'entrée/la sortie

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. <ul style="list-style-type: none"> Dans le mode AUT EXT, Valeur n'est pas disponible. Pour les entrées, Valeur n'est disponible que si la simulation est activée.
Nom	On peut modifier le nom de l'entrée ou de la sortie sélectionnée.
Droits d'utilisateur nécessaires pour les modifications via Valeur , Nom : groupe de fonctions Configuration générale	

4.21.3 Afficher les entrées/sorties analogiques

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Entrées/Sorties**. Sélectionner ensuite **Entrées analogiques** ou **Sorties analogiques**.
- 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.

Bouton	Description
Aller à	On peut saisir le numéro de l'entrée ou de la sortie cherchée.
Valeur	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.
Droits d'utilisateur nécessaires pour les modifications via Valeur , Nom : groupe de fonctions Configuration générale	

4.21.4 Afficher les entrées/sorties pour Automatique Externe

Procédure

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

Description

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

Fig. 4-38: Entrées Automatique Externe (détails)

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

Fig. 4-39: Sorties Automatique externe (détails)

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

Bouton	Description
Configurer	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 .

4.21.5 Afficher et modifier la valeur d'une variable

Condition préalable

Pour modifier une variable :

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Configuration générale**



Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Variable > Unitaire**. La fenêtre **Affichage de variable unitaire** s'ouvre.
2. Entrer le nom de la variable dans le champ **Nom** et confirmer avec la touche d'entrée.
3. Lorsqu'un programme est sélectionné, il est inscrit automatiquement dans le champ **Module**.
Si une variable d'un autre programme doit être affichée, il faudra entrer le programme de la façon suivante :
/R1/Nom de programme
 - Ne pas indiquer de dossiers entre */R1/* et le nom du programme. Ne pas indiquer de suffixe pour le nom du programme.
 - Pour les variables de système, il n'est pas nécessaire d'indiquer un programme dans le champ **Module**.
4. La valeur actuelle de la variable est affichée dans le champ **Valeur actuelle**. Si rien n'est affiché, cela signifie qu'aucune valeur n'a été attribuée à la variable.
Pour modifier la variable :
 5. Inscrire la valeur souhaitée dans le champ **Nouvelle valeur**.
 6. Appuyer sur le bouton **Définir valeur**. La nouvelle valeur est affichée dans le champ **Valeur actuelle**.

Description



Fig. 4-40: Fenêtre Affichage de variable-unitaire

Pos.	Description
1	Nom de la variable devant être modifiée
2	Nouvelle valeur à attribuer à la variable
3	Programme dans lequel la variable est cherchée Pour les variables de système, le champ Module n'a aucune importance.
4	Ce champ a deux états : <ul style="list-style-type: none">  : La valeur affichée n'est pas actualisée automatiquement.  : La valeur affichée est actualisée automatiquement. Passer d'un état à l'autre : <ul style="list-style-type: none"> Appuyer sur Actualiser.

4.21.6 Afficher les drapeaux cycliques

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Variable > Drapeaux cycliques**. La fenêtre **Drapeaux cycliques** s'ouvre.
- 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

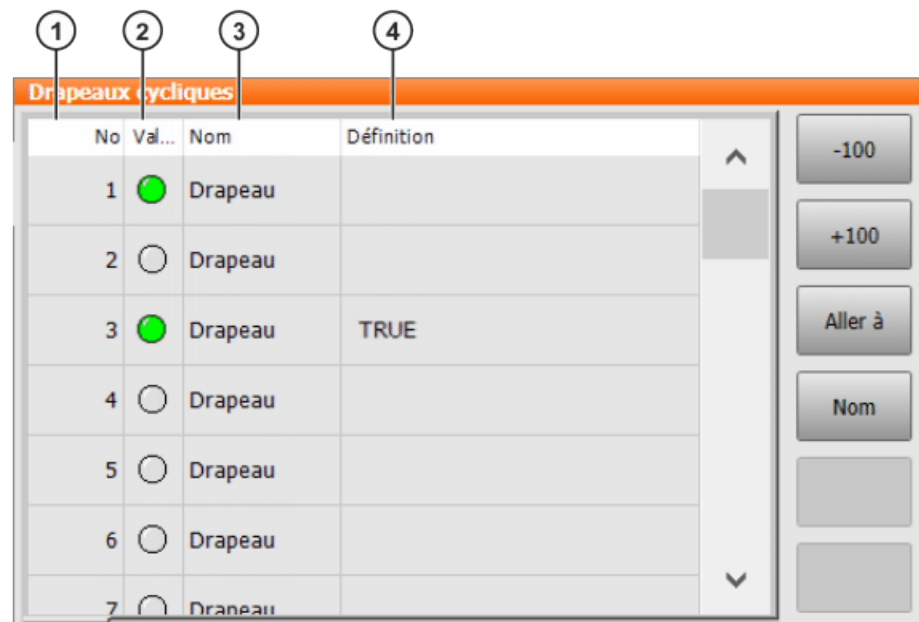


Fig. 4-41: Drapeaux cycliques

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

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

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. Droits d'utilisateur nécessaires pour les modifications : groupe de fonctions Configuration générale

4.21.7 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

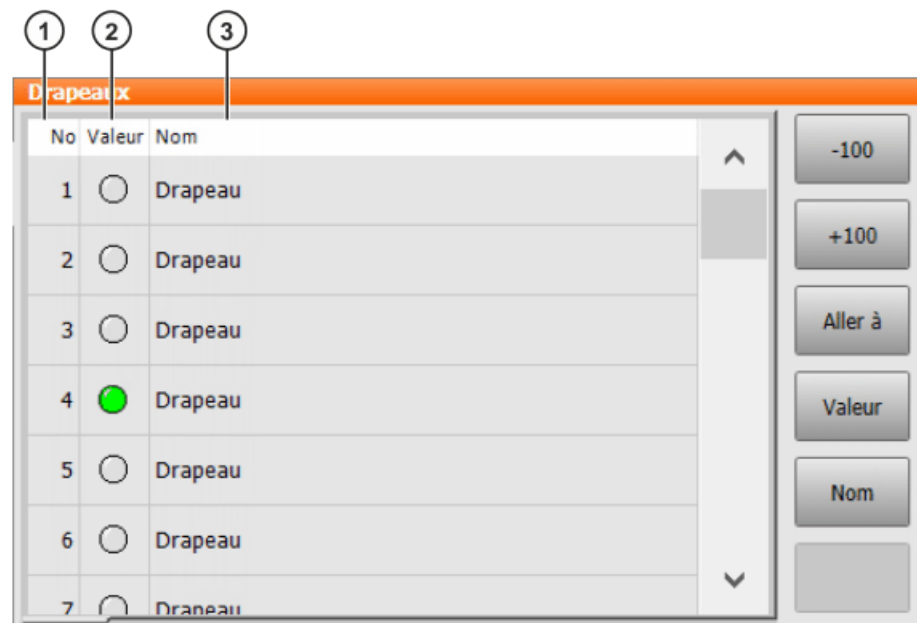


Fig. 4-42: Drapeaux

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

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.
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.
Droits d'utilisateur nécessaires pour les modifications via Valeur , Nom : groupe de fonctions Configuration générale	

4.21.8 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

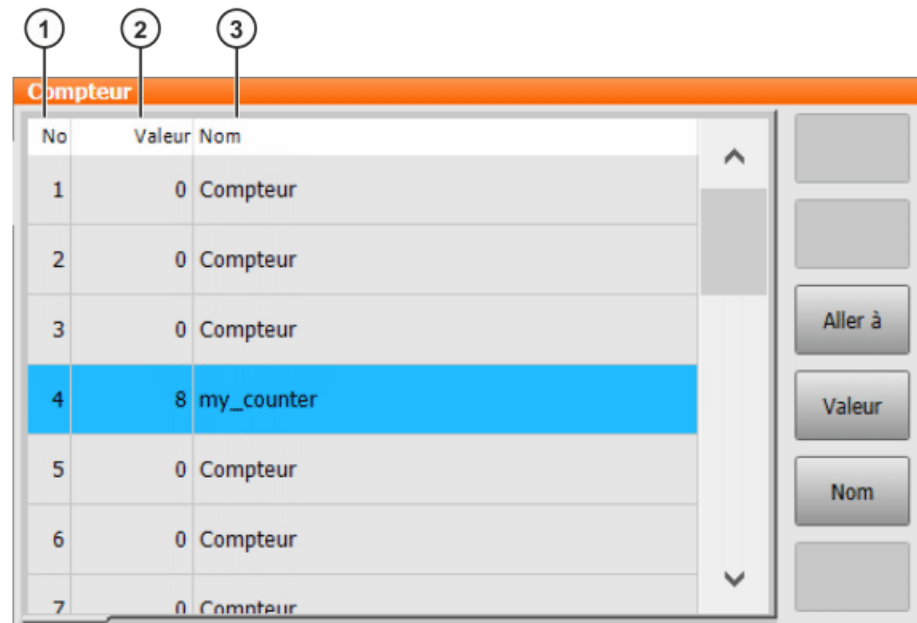


Fig. 4-43: Compteur

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

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.
Droits d'utilisateur nécessaires pour les modifications via Valeur , Nom : groupe de fonctions Configuration générale	

4.21.9 Afficher les timers

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Variable > Timer**. La fenêtre **Timer** s'ouvre.
 - 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

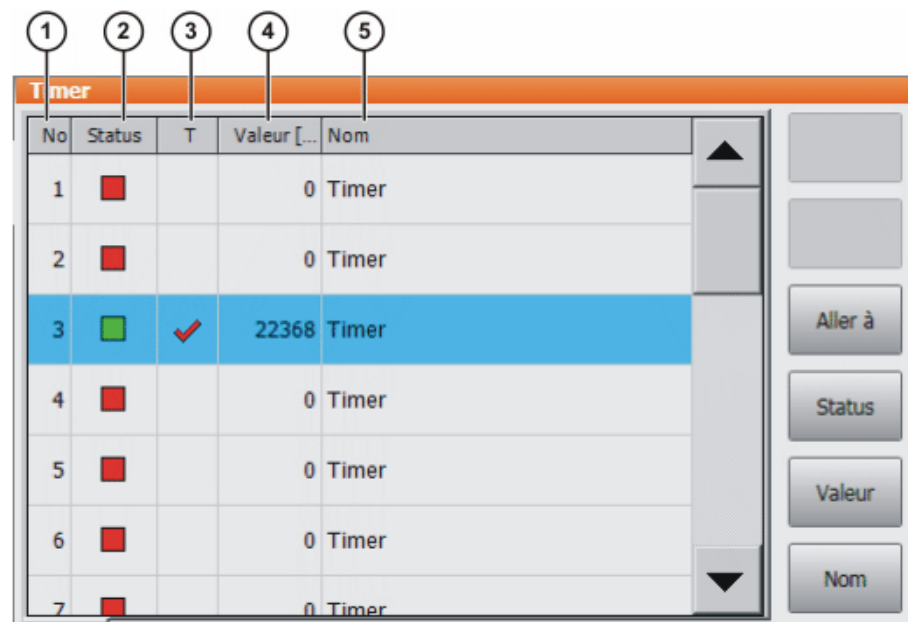


Fig. 4-44: Timer

Pos.	Description
1	Numéro du timer
2	Etat 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 ≤ 0, le drapeau du Timer n'est pas activé.

Pos.	Description
4	Valeur du timer (unité : ms)
5	Nom du timer

Bouton	Description
Aller à	On peut saisir le numéro du timer recherché.
Status	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.

Droits d'utilisateur nécessaires pour les modifications via **Status**, **Valeur**, **Nom** : groupe de fonctions **Configuration générale**

4.21.10 Affichage et modification des points globaux dans l'aperçu



Pour tout complément d'informations concernant les points globaux, veuillez consulter le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.



AVERTISSEMENT

Risque de blessures dû à la modification de points globaux

Si un point global est modifié, cette modification concerne tous les modules dans lesquels il est utilisé. Ceci peut entraîner des modifications inattendues du déroulement du programme. Des blessures et des dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- En règle générale, tout nouveau programme ou programme modifié doit tout d'abord être testé en mode T1.
- Ceci est également valable pour les modules dans lesquels se trouve le point global, même si le module lui-même n'a pas été modifié.

Conditions préalables

- Uniquement si on souhaite modifier des points :
Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Apprentissage / modification de points globaux**



Le groupe de fonctions **Apprentissage / modification de points globaux** est désactivé, en standard. Cela signifie qu'aucun groupe d'utilisateurs n'a le droit de procéder à l'apprentissage ou à la modification de points globaux. C'est pourquoi un groupe d'utilisateurs doit d'abord être attribué au groupe de fonctions, si cela n'a pas déjà été effectué.

Aucun droit d'utilisateur particulier n'est nécessaire pour l'affichage et la recherche.

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

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Configuration > Points globaux**.
La fenêtre **Points globaux** s'ouvre.

2. Chercher un point global, le modifier selon les besoins.
3. Appuyer sur **Sauvegarder**. Une question de sécurité est affichée.
4. Si l'on répond par **Oui** à la question de sécurité, les modifications ne sont pas sauvegardées.

Fenêtre Points globaux

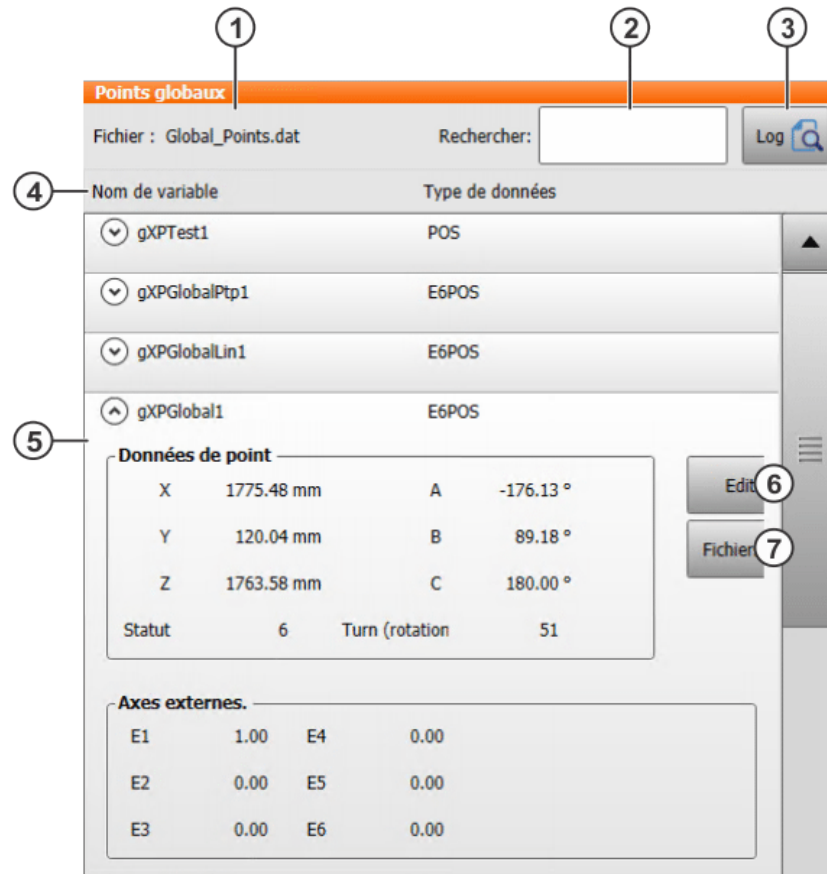


Fig. 4-45: Fenêtre Points globaux

Pos.	Description
1	Fichier dont les points globaux sont affichés En standard, ici seul le fichier Global_Points.dat est disponible. D'autres fichiers peuvent être ajoutés.
2	Saisir le nom ou des parties du nom selon lesquelles l'affichage doit être filtré.
3	Archive tous les points globaux sous C:\KRC\Roboter\LOG\GlobalPointsLogFile.txt. (quel que soit le fichier sélectionné sous Pos. 1).
4	Liste des points avec indication du nom de variable et du type de données Les entrées de liste peuvent être ouvertes avec le symbole de flèche.
5	Entrée ouverte, affiche les données de point.
6	Ouvre l'entrée de liste en mode d'édition.
7	Affiche une liste de tous les fichiers dans lesquels le point global en question est utilisé.

4.21.11 Afficher des informations concernant le robot et le contrôleur 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 contrôleur de robot • Version de contrôleur de robot • Version de l'interface utilisateur • Version du système de base
Robot	<ul style="list-style-type: none"> • 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 commande • Nom du contrôleur • Version du système d'exploitation • Version de la mise à jour de sécurité (KUKA.SecurityUpdate) si celle-ci est installée • SID • Durée de fonctionnement • Carte mère • Processeur • Représentation graphique des capacités de mémoire : Mémoire de travail, disques durs, occupation de la mémoire du système de base
Options	Options et progiciels technologiques supplémentaires installés Contient en outre le paragraphe Commentaires .
Modules	Nom et version des principaux fichiers système Le bouton Export exporte le contenu de l'onglet Modules dans le fichier C:\KRC\ROBOTER\LOG\FILE-VERSIONS.TXT.
Licences	Les termes de la licence KUKA et les termes de licence du logiciel Open-Source utilisé sont affichés ici.

Afin de pouvoir effectuer la fonction **Export** dans **Modules** :

- Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions **Archivage sur HSS/SSD local**

4.21.12 Afficher / éditer les données du robot

Condition préalable

- Mode T1 ou T2.
- Aucun programme n'est sélectionné.
- Droits d'utilisateurs :
 - Pour éditer des données : groupe de fonctions **Configurations critiques**
 - Exception **Sauvegarder les données RDC**: groupe de fonctions **Archiver sur les dispositifs USB**

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Données du robot**.

Description

Fig. 4-46: 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 contrôleur de robot. Le nom peut être changé.

Pos.	Description
5	<p>Les données de la commande de robot peuvent être archivées. Le répertoire cible est défini ici. Il peut s'agir d'un répertoire de réseau ou d'un répertoire local.</p> <p>Lorsqu'un répertoire est défini ici, il sera également disponible pour l'import / export de textes longs.</p>
6	<p>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.</p>
7	
8	<p>Ce champ n'est affiché que si la case à cocher Reprendre le nom du contrôleur dans le nom d'archive n'est pas active.</p> <p>On peut définir ici un nom pour le fichier d'archive.</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> • Case à cocher active : le nom du contrôleur est utilisé en tant que nom pour le fichier d'archive. Si aucun nom de contrôleur 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.

Boutons

Bouton	Description
PID»RDC transmis	<p>Important uniquement pour les robots à positionnement précis : le fichier XML contenant les données pour le robot à positionnement précis peut être transmis manuellement sur le RDC.</p> <p>Avec le bouton, on affiche l'arborescence. Dans celle-ci, on sélectionne le répertoire dans lequel se trouve le fichier avec le numéro de série actuel. Le fichier peut être marqué et transmis sur le RDC.</p>
MAM»RDC transmis	<p>Important uniquement pour les robots dont les marques de calibration sont définies de façon fixe : le fichier MAM contenant les données d'offset de calibration spécifiques au robot peut être transmis manuellement sur le RDC.</p> <p>Avec le bouton, on affiche l'arborescence. Dans celle-ci, on sélectionne le répertoire dans lequel se trouve le fichier avec le numéro de série actuel. Le fichier peut être marqué et transmis sur le RDC.</p>
CAL»RDC transmis	<p>le fichier CAL contenant les données pour la calibration EMD peut être transmis manuellement sur le RDC.</p> <p>Avec le bouton, on affiche l'arborescence. Dans celle-ci, on sélectionne le répertoire dans lequel se trouve le fichier avec le numéro de série actuel. Le fichier peut être marqué et transmis sur le RDC.</p>
Sauvegarder les données RDC	<p>Avec le bouton, on peut sauvegarder temporairement les données se trouvant sur le RDC en tant que copie dans le répertoire C:\KRC\Roboter\RDC.</p> <p>Remarque : Le répertoire est effacé lors du redémarrage de la commande de robot ou lors de l'archivage de données. Si on souhaite conserver les données RDC de façon durable, elles doivent être sauvegardées à un autre endroit.</p>

4.21.13 Mesure et affichage de la consommation d'énergie

Description

La consommation d'énergie du robot et du contrôleur de robot peut être affichée sur la smartHMI. Pour cela, le type de robot doit disposer d'un modèle énergétique.

La smartHMI affiche la consommation des dernières 60 min. depuis le dernier démarrage à froid. De plus, l'utilisateur a la possibilité d'effectuer lui même des mesures. On a 2 possibilités :

- Avec la smartHMI : lancer et arrêter les mesures dans la fenêtre **Consommation d'énergie** (>>> *Fig. 4-47*)
- Avec KRL

Les consommations de composants en option du contrôleur de robot et d'autres contrôleurs ne sont pas prises en compte.

Les valeurs de consommation peuvent être enregistrées. Pour ce faire, on dispose de la configuration prédéfinie Tracedef_KRC_EnergyCalc. De plus, les données peuvent être transmises à une commande prioritaire avec PROFenergy. PROFenergy fait partie de KUKA.PROFINET.



Les robots de type identique, exploités sous les mêmes conditions mais avec des versions de logiciel système différentes, peuvent avoir une consommation d'énergie différente.

Cela est dû au fait que le modèle énergétique est adapté à un matériel de commande typique au moment de la création du logiciel. Les générations de contrôleur plus récentes peuvent avoir une consommation plus réduite.

Conditions préalables

- Le type de robot utilisé dispose d'un modèle énergétique.
- Le projet a été configuré dans WorkVisual.
Une configuration spéciale pour le modèle énergétique n'est pas nécessaire. Le projet doit cependant avoir été transféré au moins une fois de WorkVisual sur le contrôleur.
- Si on souhaite lancer ou arrêter la mesure via KRL :
Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Configuration générale**

Si le modèle énergétique n'est pas disponible, les champs de la fenêtre **Consommation d'énergie** sortent en gris.

Procédure

Lancer et arrêter une mesure dans la fenêtre **Consommation d'énergie** :

1. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Consommation d'énergie**. La fenêtre **Consommation d'énergie** s'ouvre.
2. Si nécessaire, cocher la case **Actualiser**.
3. Appuyer sur **Lancer la mesure**. A droite de la ligne supérieure, un point rouge indique à présent qu'une mesure est en cours.
4. Pour arrêter cette mesure, appuyer sur **Arrêter la mesure**. Le résultat est affiché.

Lancer et arrêter une mesure avec KRL :

1. Lancer la mesure avec \$ENERGY_MEASURING.ACTIVE = TRUE (possible avec un programme KRL ou l'affichage de variables). La mesure est lancée.
2. Dans le menu principal, sélectionner **Affichage > Consommation d'énergie**. La fenêtre **Consommation d'énergie** s'ouvre. A droite de

la ligne supérieure, la mesure en cours est indiquée par un point rouge.

3. Si nécessaire, cocher la case **Actualiser**.
4. Arrêter la mesure avec \$ENERGY_MEASURING.ACTIVE = FALSE.

La fenêtre **Consommation d'énergie** peut également être ouverte indépendamment de la mesure. La ligne supérieure indique toujours le résultat de la mesure en cours ou de la dernière mesure.

Caractéristiques de la mesure

- Une mesure lancée fonctionne jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée. Ceci ne dépend pas de l'ouverture ou de la fermeture de la fenêtre **Consommation d'énergie**.
- Une mesure lancée avec KRL peut être arrêtée avec KRL ou avec **Arrêter la mesure**.
- Une mesure lancée avec **Lancer la mesure** ne peut être arrêtée qu'avec **Arrêter la mesure** tant que la fenêtre **Consommation d'énergie** reste ouverte. Si on tente d'arrêter la mesure avec KRL, la commande de robot affiche le message suivant : *La mesure d'énergie ne peut pas être arrêtée actuellement..*

Lorsque la fenêtre **Consommation d'énergie** est refermée, la mesure peut également être arrêtée avec KRL. Ceci permet d'éviter qu'une mesure lancée dans la fenêtre **Consommation d'énergie** bloque durablement des mesures avec KRL.

- Il est impossible de lancer une mesure quand une mesure est déjà en cours. La commande de robot affiche alors le message suivant : *Une mesure d'énergie est déjà active*. La mesure en cours doit tout d'abord être arrêtée.

Fenêtre Consommation d'énergie

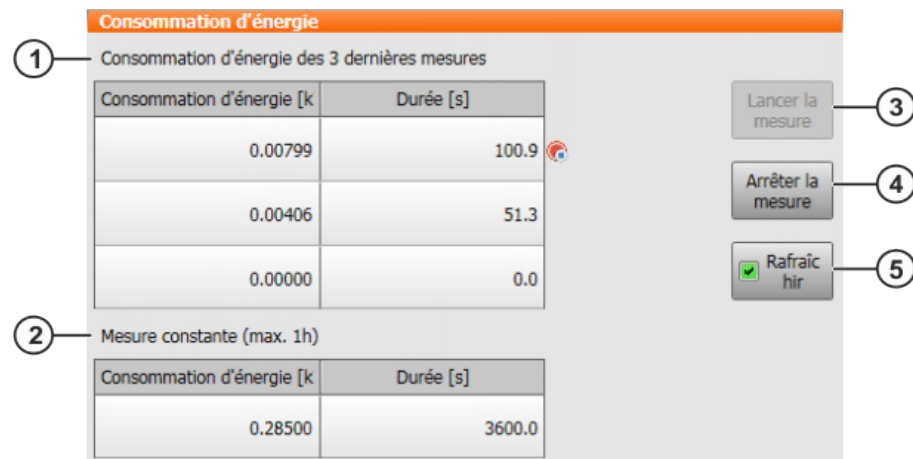


Fig. 4-47: Fenêtre Consommation d'énergie

Pos.	Description
1	Résultats des mesures lancées par l'utilisateur Les 3 derniers résultats sont affichés. Le dernier résultat est affiché dans la ligne supérieure. Si une mesure est en cours, cela est indiqué par un point rouge à droite de la ligne.
2	Consommation d'énergie pendant les 60 dernières min. depuis le dernier démarrage à froid.

Pos.	Description
3	Lance une mesure. Lancer la mesure n'est pas disponible si une mesure est actuellement en cours.
4	Arrête une mesure en cours. Que la mesure ait été lancées avec Lancer la mesure ou KRL ne joue aucun rôle.
5	<ul style="list-style-type: none"> Case cochée : lorsqu'une mesure est en cours, l'affichage des résultats est actualisé en permanence. Case non cochée : lorsqu'une mesure est en cours, la dernière valeur actualisée reste affichée. Ce n'est qu'après l'arrêt de la mesure que le résultat est affiché.

4.22 Mise à jour automatique du micrologiciel pour les composants matériels

Description

Si un matériel KUKA a été ajouté au système ou a été remplacé, le logiciel système vérifie si ce matériel est doté d'un micrologiciel obsolète. De plus, le micrologiciel du matériel existant est contrôlé si le logiciel système a été mis à jour.

Si le logiciel système détecte un micrologiciel obsolète, il prépare une mise à jour et affiche le message suivant :

Une mise à jour automatique du micrologiciel est lancée dans {Compte à rebours} secondes.

Le compteur commence à 60 secondes. Tant que le compteur tourne, l'utilisateur a la possibilité d'interrompre le processus et de le lancer manuellement à un moment ultérieur.

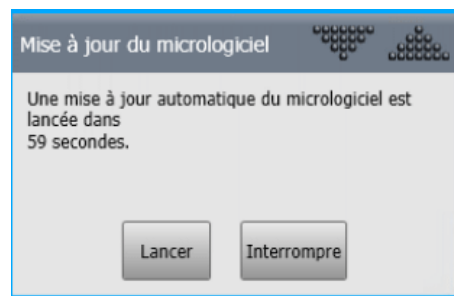


Fig. 4-48: Message de compte à rebours

Propriétés de l'identification du micrologiciel :

- L'identification est active lorsque T1 est sélectionné et qu'aucun programme n'est sélectionné.
Si ces conditions sont remplies, le micrologiciel est identifié dès que le matériel se trouve dans le système. Aucun redémarrage n'est nécessaire pour l'identification.
- Le logiciel système dispose de micrologiciels actuels pour les composants matériels KUKA. Ceci permet la mise à jour du matériel. Aucune connexion réseau n'est nécessaire.
- Si de nouveaux micrologiciels sont disponibles pour plusieurs composants matériels, tout sera mis à jour à la fois. Il n'est pas possible de mettre les composants individuellement à jour.

- Pendant la mise à jour, le smartPAD est bloqué pour les entrées utilisateur. La mise à jour peut durer jusqu'à 2 minutes par composant matériel.
- Un redémarrage automatique est effectué après la mise à jour. Cela dépend de chaque cas individuel.

Défaut / panne de tension

Une mise à jour ne peut pas endommager un composant matériel, même si elle échoue, du fait d'une panne de tension, par exemple. Une mise à jour ayant échoué peut être corrigée en l'exécutant à nouveau.

Si une panne de tension a eu lieu pendant une mise à jour et que la mise à jour n'a pas pu être chargée entièrement sur le matériel, le contrôleur de robot le signale par des messages de défaut. L'utilisateur peut relancer la mise à jour dans la fenêtre **Gestionnaire de micrologiciel / matériel**. Ensuite, le contrôleur de robot effectue un démarrage à froid.

4.22.1 Lancement immédiat d'une mise à jour



Ne pas éteindre le contrôleur de robot pendant la mise à jour.

Procédure

1. Appuyer sur **Lancer** dans la fenêtre avec le message de compte à rebours.
Ou bien : attendre jusqu'à ce que le compteur de secondes se soit écoulé. La mise à jour est alors lancée automatiquement.
2. Observer la fenêtre de messages. Elle affiche des informations concernant l'état de la mise à jour.
Une fois la mise à jour effectuée avec succès, le message suivant est affiché pour chaque composant :
{Nom du composant} a été actualisé avec succès avec la version {Version du micrologiciel en format 1.1.0-1}.
3. Un redémarrage automatique est effectué après la mise à jour. Cela dépend de chaque cas individuel.

4.22.2 Lancer la mise à jour plus tard (manuellement)



Ne pas éteindre le contrôleur de robot pendant la mise à jour.

Condition préalable

- Groupes d'utilisateurs « Administrateur »

Procédure

1. Appuyer sur **Interruption** dans la fenêtre avec le message de compte à rebours. (Cette étape est autorisée pour tous les groupes d'utilisateurs).
2. Au moment ultérieur souhaité, sélectionner **Mise en service > Service > Gestionnaire de micrologiciel / matériel** dans le menu principal.
La fenêtre **Gestionnaire de micrologiciel / matériel** s'ouvre. Les composants matériels concernés sont identifiés par **Mise à jour disponible**.
3. Appuyer sur **Tout mettre à jour**. La mise à jour est lancée.

- Observer la fenêtre de messages. Elle affiche des informations concernant l'état de la mise à jour.

Une fois la mise à jour effectuée avec succès, le message suivant est affiché pour chaque composant :

{Nom du composant} a été actualisé avec succès avec la version {Version du micrologiciel en format 1.1.0-1}.

- Un redémarrage automatique est effectué après la mise à jour. Cela dépend de chaque cas individuel.

4.22.3 Fenêtre Gestionnaire de micrologiciel / matériel

Une liste des participants EtherCAT se trouve dans la fenêtre **Gestionnaire de micrologiciel / matériel**. Pour chaque participant, il est indiqué si le micrologiciel est actuel ou si une mise à jour est disponible.

Les entrées de liste, quand elles sont déployées, affichent des informations concernant les participants :

- Numéros d'articles, numéros de série, version de matériel, version de micrologiciel

Si **Mise à jour disponible** est affiché pour un ou plusieurs participants, la mise à jour peut être lancée manuellement via **Tout mettre à jour** (uniquement possible pour le groupe d'utilisateurs « Administrateur »).

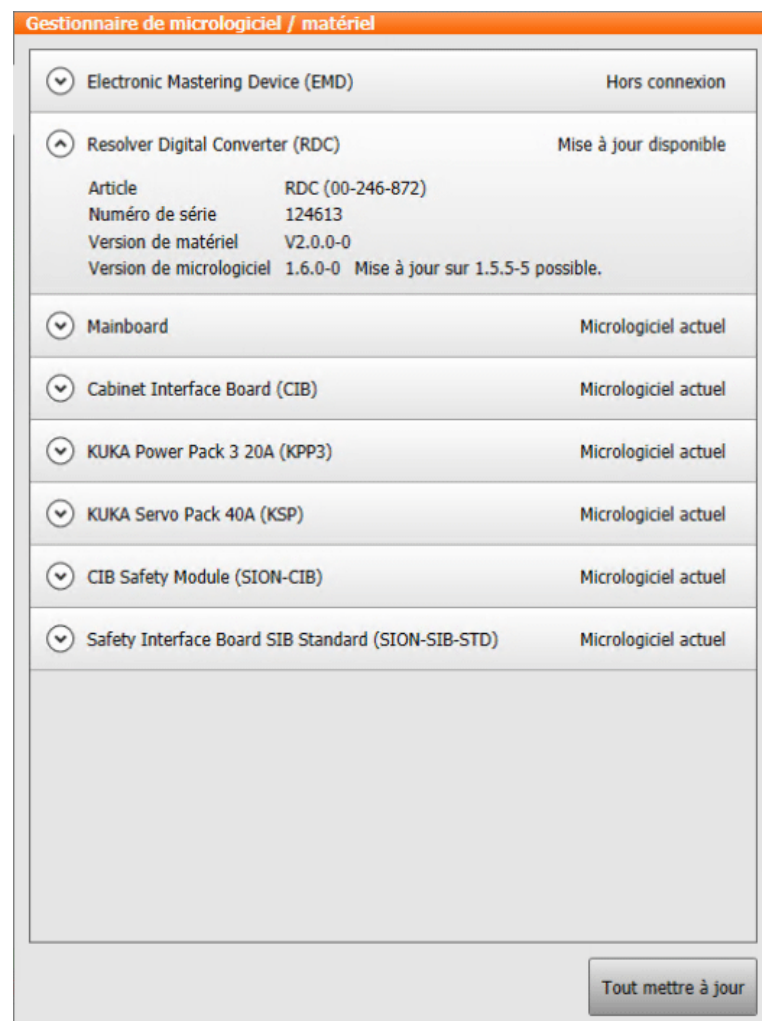


Fig. 4-49: Fenêtre Gestionnaire de micrologiciel / matériel

4.23 Exporter la configuration de sécurité (export XML)

Description

Des parties de la configuration de sécurité peuvent être exportées. L'export génère un fichier XML. Celui-ci contient exclusivement les paramètres importants en rapport avec les options de sécurité, p. ex. SafeOperation.

- L'export est toujours possible, qu'une option de sécurité soit installée ou non. Cependant, l'export n'est judicieux qu'avec une option de sécurité.
- Si aucune option de sécurité n'est installée sur le contrôleur de robot, des valeurs par défaut (généralement "0") sont affectées aux paramètres dans le fichier XML.



Lorsqu'une option de sécurité est installée, outre l'export, on dispose également de la possibilité d'importer une configuration de sécurité. Pour tout complément d'information concernant l'export et l'import, veuillez consulter les documentations des options de sécurité. Dans WorkVisual, on dispose également de la possibilité d'importer ou d'exporter des configurations de sécurité. Des informations à ce sujet sont fournies dans la documentation de WorkVisual.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Configuration > Configuration de sécurité**.
La fenêtre **Configuration de sécurité** s'ouvre.
2. Appuyer sur **Exporter**. Les unités existantes sont affichées.
3. Choisir le lieu de sauvegarde souhaité et appuyer sur **Exporter**.
La configuration de sécurité est sauvegardée dans un fichier XML. Le nom de fichier est généré automatiquement.

Export automatique

Dans les cas suivants, le contrôleur de robot exporte automatiquement la configuration de sécurité :

- Immédiatement après chaque activation de projet
- Lors de la sauvegarde de la configuration de sécurité

En ce qui concerne la taille, l'export automatique correspond à l'export manuel décrit ci-avant (via **Configuration > Configuration de sécurité > Exporter**).

L'export automatique crée les fichiers suivants dans le répertoire C:\KRC\ROBOTER\LOG :

- EXP_SCTLCONFIG.xml : contient les paramètres de sécurité
- EXP_SCTLCRC.xml : contient le code d'activation de la configuration de sécurité
- EXP_SCLOG.xml : contient le protocole de modifications de la configuration de sécurité

5 Mise et remise en service

5.1 Mise en marche du contrôleur de robot pour la première fois avec cinématique

Description

Lors de la première mise en marche du contrôleur de robot avec cinématique raccordée, il faudra à tout prix respecter la façon de procéder décrite ci-après.

Cette façon de procéder ne remplace pas une première mise en service complète !



DANGER

Lorsque les fonctions de sécurité ou les dispositifs de protection ne sont pas opérationnels, il y a danger de mort

Sans fonctions de sécurité ou dispositifs de protection opérationnels, le robot industriel peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- Si des fonctions de sécurité ou des dispositifs de protection sont désactivés ou démontés, ne pas exploiter le robot industriel.



AVERTISSEMENT

Danger de mort en cas de dispositifs de protection non opérationnels

Lorsque le mode de mise en service est utilisé, tous les dispositifs de protection externes sont hors service. Cela peut entraîner des risques de mort, de blessures graves ou de dommages matériels.

- La présence de personnes dans la zone de danger du manipulateur est interdite en mode de mise en service

Procédure

1. Mettre le contrôleur de robot en service.
2. Sélectionner le mode T1.
3. Mettre l'interrupteur à clé (>>> [Fig. 5-1](#)) en position **Service** (symbole : cadenas ouvert).

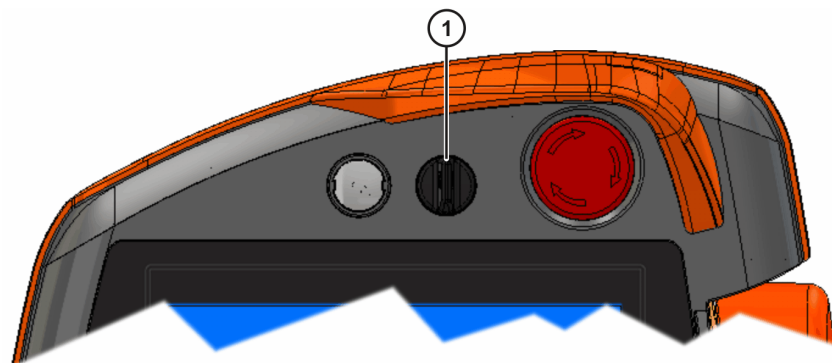


Fig. 5-1: Interrupteur à clé

1 Interrupteur à clé

4. La question suivante est affichée : **Incohérence entre la mémoire RDC et la commande. Qu'est-ce qui a été remplacé ?** (>>> [Fig. 5-2](#))

Confirmer avec bouton **Robot**.

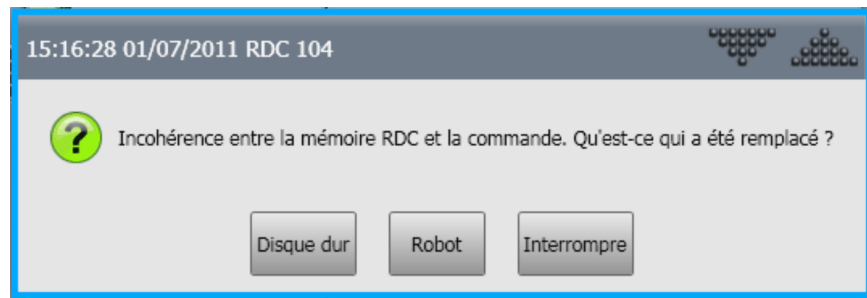


Fig. 5-2: Incohérence entre la mémoire RDC et la commande

5. Le message suivant est affiché : **Configuration du réseau restaurée**. Confirmer avec le bouton **OK**.
6. Dans la fenêtre de messages, confirmer avec le bouton **Tout OK** tous les messages pouvant être acquittés. (>>> Fig. 5-3)

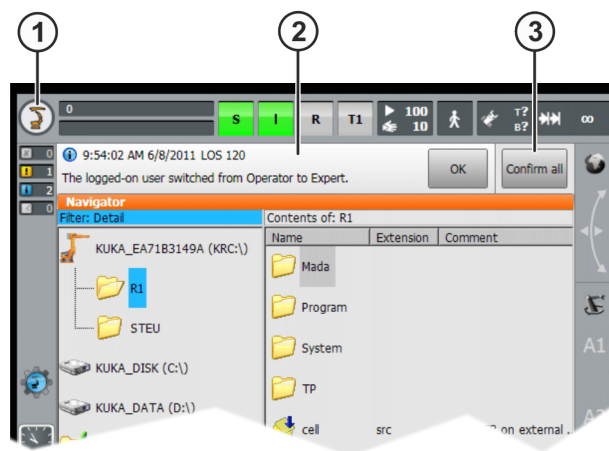


Fig. 5-3: Fenêtre de messages

- 1 Touche de menu principal
- 2 Fenêtre de messages
- 3 Bouton **Tout OK**

7. Les messages suivants ne peuvent pas être encore acquittés :
 - **KSS15068** *Le total de contrôle de la configuration de sécurité n'est pas correct.*
 - **KSS12017** *Protection opérateur non acquittée*
 - **KSS00404** *Arrêt de sécurité*

Afin de pouvoir les acquitter, il faudra synchroniser la configuration de sécurité du robot (RDC) et du contrôleur de robot :

Actionner la touche de menu principal et sélectionner la séquence de menus **Configuration > Groupe d'utilisateur**. Actionner ensuite **Enregistrement...**

8. Marquer le groupe d'utilisateurs **Responsable de maintenance de sécurité**. Lors de l'utilisation de KUKA.SafeOperation marquer le groupe d'utilisateurs **Personne chargée de la mise en service de sécurité**.
9. Saisir le mot de passe (par défaut : **kuka**) et confirmer avec **Enregistrement**.
10. Acquitter les messages **KSS15068** et **KSS00404** :

- Actionner la touche de menu principal et sélectionner la séquence de menus **Configuration > Configuration de sécurité**.
- Dans la fenêtre **Assistant d'élimination de problèmes** un aperçu des différentes causes de défauts possibles est affiché.
(>>> Fig. 5-4)

Marquer l'entrée suivante dans la liste : *Le robot ou la mémoire RDC est mis(e) en service pour la première fois.*

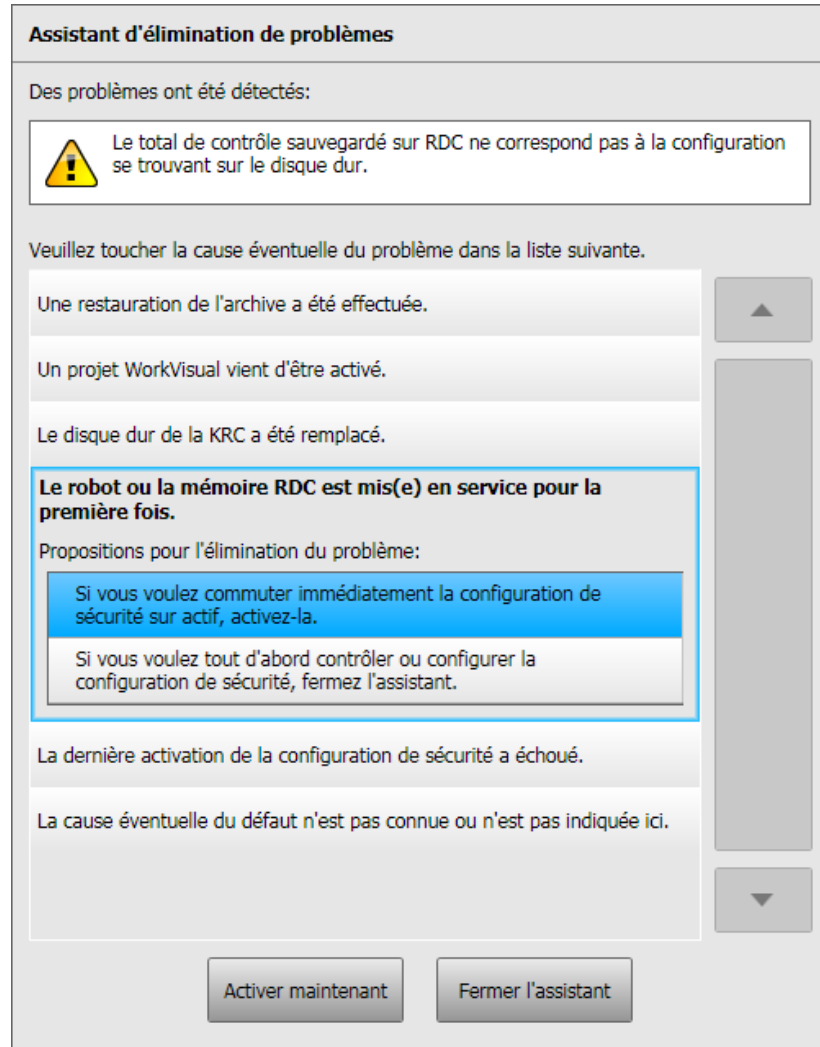



Fig. 5-4: Assistant d'élimination de problèmes

- Des propositions pour l'élimination de défauts sont affichés sous l'entrée marquée.
Marquer ici l'entrée suivante : *Si vous voulez commuter immédiatement la configuration de sécurité sur actif, activez-la.*
- Appuyer sur le bouton **Activer maintenant**. La fenêtre **Configuration de sécurité** s'ouvre. L'onglet **Généralités** est affiché.
En fonction de la version du logiciel système, l'onglet **Généralités** peut différer de la figure (>>> Fig. 5-5).

Configuration de sécurité		
Robot	Numéro de série :	0
Commande de sécurité	Standard	
	Version :	82205115
Bloc de données de paramètres	-	
	Code d'activation:	5630FE15
	Dernière modification:	12/03/2019 12:42 heure
	Version :	6
		Protocole de modifications
Paramètres machines	Dernière modification:	28/08/2018 09:01 heure
		Visualiser
Test des freins	Etat :	désactivé
Configuration actuelle	Interface:	Inconnu
		Options de matériel
	Cartesian monitoring:	activé
		Importer
		Exporter
	Paramètres globaux	Paramètres de communication
	Sauvegarder	Remettre les modifications à
	Généralités	Surveillance des axes

Fig. 5-5: Onglet « Généralités »

- Fermer la fenêtre **Configuration de sécurité** avec le symbole **Fermer** .
- Le message suivant est affiché : **Les modifications ont été sauvegardées.**
Confirmer avec le bouton **OK**.

11. Mettre le robot en état de marche (on différencie ici 2 cas) :

- Si le robot a déjà une interface de sécurité entièrement configurée et raccordée : acquiescer le message 12017.
- Déplacer le robot avec le mode de mise en service. Avec une interface de sécurité basée sur bus de champ (ProfiSAFE/CIP-Safety/FSoE), le passage en mode de mise en service n'est possible que lorsqu'il n'y a pas de connexion avec le bus de champ. Actionner la touche de menu principal et sélectionner la séquence de menus **Mise en service** > **Service** > **Mode de mise en service**.

Le contrôleur de robot est opérationnel. Une première mise en service complète peut être effectuée.

5.2 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

- Aucun programme n'est sélectionné.
- Mode T1

Procédure

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

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.



Respecter les remarques relatives à la sécurité concernant le mode de mise en service

Avec le mode de mise en service, tous les dispositifs de protection externes sont hors service.

- Les remarques relatives à la sécurité concernant le mode de mise en service doivent être prises en compte.

(>>> [3.8.4.2 "Mode de mise en service" Page 44](#))

Dans les cas suivants, le contrôleur 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 débranché du contrôleur de robot.
- Si l'interface de sécurité Ethernet est utilisée : si une liaison avec une commande de sécurité prioritaire est établie.

(Si une interface de sécurité discrète est utilisée, le mode de mise en service est indépendant des entrées aux interfaces de sécurité discrètes.)

Effet

Lorsque le mode de mise en service est activé, toutes les sorties prennent automatiquement l'état "logique zéro".

Lorsque le contrôleur de robot a un contacteur de périphérie (US2) et lorsque la configuration de sécurité est définie de sorte à ce que celui-ci soit déclenché en fonction de l'autorisation de déplacement, ceci est également valable en mode de mise en service. Cela signifie que lorsqu'il y a autorisation de déplacement, la tension US2 est active, même en mode de mise en service.



Le nombre de cycles de manœuvres des contacteurs de périphérie est de 175 par jour maximum.

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

- Il n'y a pas d'ARRÊT 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 VSS : E2/E22 est fermée.

Si SafeOperation ou SafeRangeMonitoring 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**.

Conditions préalables

- Mode T1
- Avec VSS : aucun signal E2/E22/E7 n'est activé avec la clé USB ou l'interface Retrofit.
- Avec RoboTeam : le smartPAD local est utilisé.
- Si l'interface de sécurité Ethernet est utilisée : aucune liaison avec une commande de sécurité prioritaire

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. 5-6: 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	(>>> 5.5.8 "Calibration de référence" Page 154)
Si le robot est déplacé sans contrôleur 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	(>>> 5.5.10 "Décalibrage manuel des axes" Page 163)

5.5.1 Méthodes de calibration

Aperçu

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 quant à la taille de leurs capuchons de protection.

Type de cartouche de mesure	Méthodes de calibration
Cartouche de mesure pour SEMD (Standard Electronic Mastering Device) Capuchon de protection avec filet à pas fin M20	Calibration avec le palpeur de mesure de type SEMD (>>> 5.5.5 "Calibrer avec le SEMD" Page 144)
	Calibration avec le comparateur (>>> 5.5.6 "Calibrer avec le comparateur" Page 152)
	Calibration de référence Uniquement pour la calibration après certaines mesures de réparation
Cartouche de mesure pour MEMD (Mikro Electronic Mastering Device) Capuchon de protection avec filet à pas fin M8	Calibration avec le palpeur de mesure de type MEMD En partie avec A6 : calibration sur le trait de repère (>>> 5.5.9 "Calibrer avec le MEMD et un trait de repère" Page 155)

SEMD/MEMD

SEMD et/ou MEMD sont compris dans le set de calibration de KUKA. Il existe plusieurs variantes du set de calibration.



Fig. 5-7: Set de calibration avec SEMD et MEMD

- 1 Boîte de calibration
- 2 Tournevis pour MEMD
- 3 MEMD
- 4 SEMD
- 5 Câbles

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

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

AVIS

Dommages ou signaux perturbateurs en cas de mauvaise utilisation des câbles

- Pour le palpeur de mesure sur lequel le câble de mesure n'est pas fixé, toujours visser l'appareil à la cartouche de mesure sans câble de mesure. Ne raccorder le câble à l'appareil qu'ensuite. Sinon, risque d'endommagement du câble de mesure.
De même lorsque l'appareil est retiré : toujours retirer d'abord le câble de mesure de l'appareil. Ne retirer l'appareil de la cartouche de mesure qu'ensuite.
- Après la calibration, retirer le câble EtherCAT de la connexion X32. Dans le cas contraire, des signaux perturbateurs peuvent apparaître et provoquer des dommages.

AVIS

Brancher / débrancher fréquemment peut endommager le connecteur enfichable

Le connecteur enfichable de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est branché / débranché trop souvent.

- Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration et le déconnecter le moins souvent possible.

AVIS**Dommages dus au déplacement du robot avec palpeur de mesure monté**

Si les mesures suivantes ne sont pas respectées, des dommages matériels peuvent s'ensuivre, en particulier sur le palpeur de mesure, le câble de mesure ou la cartouche de mesure.

- Si une calibration n'a pas pu être effectuée avec succès, le robot peut être ramené, avec SEMD/MEMD monté, en position de précalibration pour l'axe concerné.

Le déplacement ne doit être effectué que manuellement en mode T1 et avec un override manuel maximum de 5 %.

- Pour tous les déplacements autres que le déplacement vers l'encoche de mesure ou le retour vers la position de précalibration, le SEMD/MEMD doit être retiré.

5.5.2 Amener les axes en position de précalibration à l'aide des repères de calibration

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.

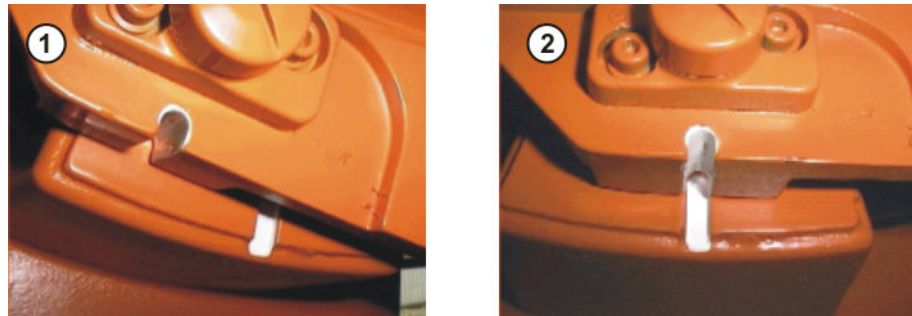


Fig. 5-8: Amener les axes en position de précalibration



Il est parfois impossible d'aligner les axes à l'aide des repères de calibration, p. ex. parce que les repères ne sont plus identifiables à cause de l'encrassement. Les axes peuvent alors être alignés à l'aide du palpeur de mesure au lieu des repères de calibration.

(>>> [5.5.3 "Amener les axes en position de précalibration avec le palpeur de mesure" Page 142](#))

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.

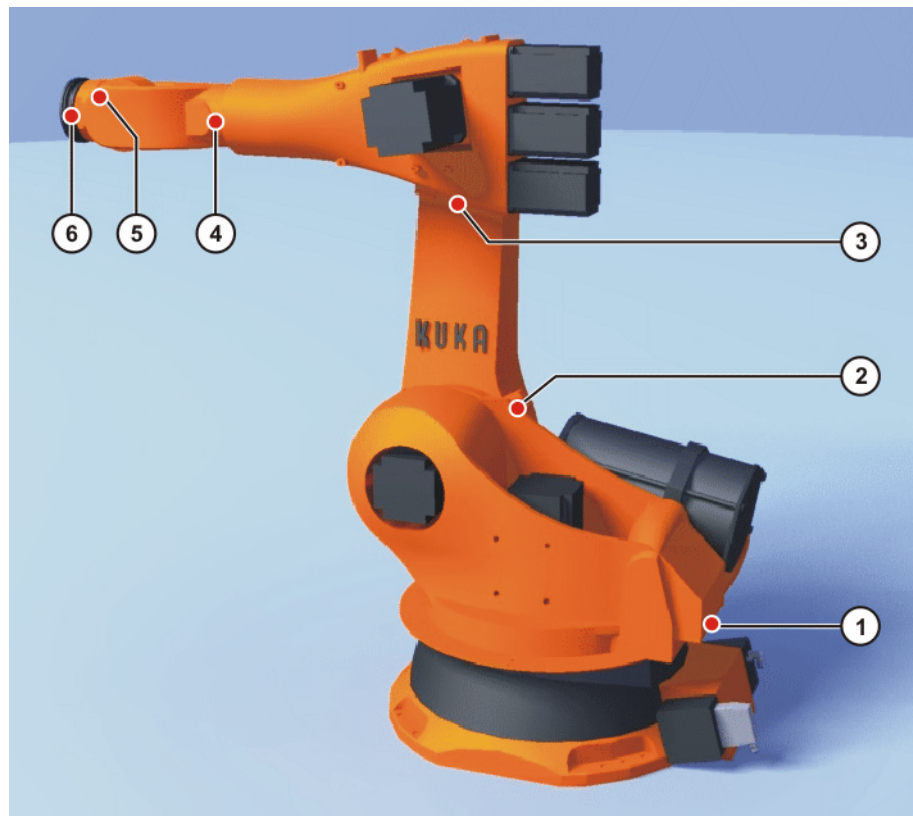


Fig. 5-9: Repères de calibration au robot

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- Mode T1

AVIS

Endommagement de l'alimentation en énergie dû à une torsion

Lorsque l'alimentation en énergie - si présente - est tournée de 360°, elle peut être arrachée ou être endommagée d'une autre façon lorsque A4 et A6 sont déplacés.

- Avant d'amener A4 et A6 en position de précalibration, il faut s'assurer que l'alimentation en énergie se trouve dans sa position correcte et n'est pas tournée de 360°.

Procédure

1. Sélectionner **Axes** en tant que système de référence pour les touches de déplacement.
2. Appuyer sur l'interrupteur d'homme mort et le maintenir enfoncé.
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 (sauf A6 avec les robots pour lesquels cet axe est calibré avec le trait de repère).

5.5.3 Amener les axes en position de précalibration avec le palpeur de mesure

Description

Les axes doivent être amenés en position de précalibration avant chaque calibration. Ceci est effectué en général à l'aide des repères de calibration.

Cependant, cela est parfois impossible, p. ex. parce que les repères ne sont plus identifiables à cause de l'encrassement. Les axes peuvent alors être alignés à l'aide du palpeur de mesure au lieu des repères de calibration. Une LED sur l'interface smartHMI indique quand la position de précalibration est atteinte.

Condition préalable

- Droits d'utilisateur des groupes de fonctions suivants :
 - **Calibration**
 - **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- Mode T1
- Aucun programme n'est sélectionné.
- L'utilisateur connaît à peu près la position de précalibration des axes.

AVIS

Endommagement de l'alimentation en énergie dû à une torsion

Lorsque l'alimentation en énergie - si présente - est tournée de 360°, elle peut être arrachée ou être endommagée d'une autre façon lorsque A4 et A6 sont déplacés.

- Avant d'amener A4 et A6 en position de précalibration, il faut s'assurer que l'alimentation en énergie se trouve dans sa position correcte et n'est pas tournée de 360°.

Procédure

1. Amener le robot manuellement dans une position dans laquelle les axes se trouvent à une petite distance de leur position de précalibration. Ils doivent ensuite être amenés en position de précalibration en sens négatif.
2. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge**.
En fonction du processus pour lequel on souhaite aligner les axes, on choisit à présent **Première calibration** ou **Apprendre l'offset** ou **Avec offset**.
3. Continuer conformément aux instructions du processus de calibration correspondant jusqu'à ce que le palpeur de mesure soit monté sur A1 et relié avec X32 par la boîte de calibration.



Ensuite, NE PAS suivre la description du déroulement de la calibration !
C'est-à-dire NE PAS appuyer sur **Calibration**, **Apprendre** ou **Vérier** !

4. La LED **EMD en zone de calibration** est affichée sur l'interface smartHMI. A présent, elle doit être rouge. Observer cette LED avec attention.

(>>> [5.5.4 "LED de calibration" Page 143](#))

- Déplacer le robot manuellement en sens négatif avec un override maximum de 5 %. Dès que la LED passe de rouge à vert, arrêter le robot.

A1 est à présent en position de précalibration.



Les axes affichés à côté des LED s'éteignent les uns après les autres, comme d'habitude. Ceci a lieu uniquement lors de la calibration réelle.



Ne pas calibrer les axes maintenant. La calibration ne doit être effectuée qu'une fois que tous les axes se trouvent en position de précalibration. Si cela n'est pas pris en compte, aucune calibration correcte ne peut être obtenue.

- Retirer le palpeur de mesure de la cartouche de mesure comme cela est décrit dans le déroulement de la calibration et remonter la protection.
- Amener les axes restants de la même manière en position de précalibration, en ordre croissant. (sauf A6 avec les robots pour lesquels cet axe est calibré avec le trait de repère).
- Fermer la fenêtre avec les LED de calibration.
- Retirer le câble EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte de calibration.

AVIS

Brancher / débrancher fréquemment peut endommager le connecteur enfichable

Le connecteur enfichable de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est branché / débranché trop souvent.

- Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration et le déconnecter le moins souvent possible.

5.5.4 LED de calibration

Lors de la plupart des processus de calibration, l'interface smartHMI affiche une liste d'axes. 2 LED se trouvent à droite, à côté de la liste.

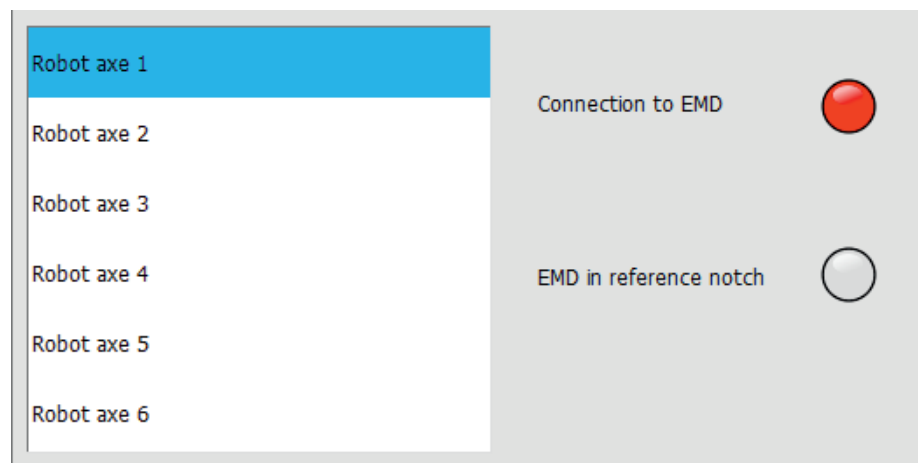


Fig. 5-10: LED de calibration

LED	Description
Liaison avec l'EMD	<ul style="list-style-type: none"> • Rouge : le palpeur de mesure n'est pas relié avec la connexion X32. • Vert : le palpeur de mesure est relié avec la connexion X32. <p>Si cette LED est rouge, la LED EMD en zone de calibration est grise.</p>
EMD en zone de calibration	<ul style="list-style-type: none"> • Gris : le palpeur de mesure n'est pas relié avec la connexion X32. • Rouge : le palpeur de mesure se trouve dans une position dans laquelle aucune calibration n'est possible. • Vert : le palpeur de mesure se trouve ou bien juste à côté de l'encoche de calibration ou dans celle-ci.

La LED **EMD en zone de calibration** peut être utilisée pour amener les axes en position de précalibration à l'aide du palpeur de mesure. La position de précalibration est atteinte au moment où, lors du déplacement manuel en sens négatif, la LED passe du rouge au vert.

(>>> [5.5.3 "Amener les axes en position de précalibration avec le palpeur de mesure" Page 142](#))

5.5.5 Calibrer avec le SEMD

Aperçu

Pour la calibration avec le SEMD, 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.

Étape	Description
1	<p>Première calibration</p> <p>(>>> 5.5.5.1 "Effectuer la première calibration (avec SEMD)" Page 145)</p> <p>La première calibration est effectuée sans charge.</p>
2	<p>Apprendre l'offset</p> <p>(>>> 5.5.5.2 "Apprendre l'offset (avec SEMD)" Page 148)</p> <p>"Apprendre l'offset" se fait avec charge. La différence avec la première calibration est sauvegardée.</p>

Étape	Description
3	<p>Si nécessaire : Contrôler la calibration avec charge avec l'offset</p> <p>(>>> 5.5.5.3 "Contrôler la calibration avec charge (avec SEMD)" Page 150)</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.

5.5.5.1 Effectuer la première calibration (avec SEMD)

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Calibration**
- 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>Dommages ou signaux perturbateurs en cas de mauvaise utilisation des câbles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toujours visser le SEMD à la cartouche de mesure sans câble de mesure. Ne raccorder le câble au SEMD qu'ensuite. Sinon, risque d'endommagement du câble de mesure. <p>De même lorsque l'SEMD est retiré : toujours retirer d'abord le câble de mesure de l'SEMD. Ne retirer l'SEMD de la cartouche de mesure qu'ensuite.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Après la calibration, retirer le câble EtherCAT de la connexion X32. Dans le cas contraire, des signaux perturbateurs peuvent apparaître et provoquer des dommages.



Le SEMD réellement utilisé ne doit pas correspondre exactement au modèle représenté dans les figures. L'utilisation est la même.

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 à calibrer en premier est sélectionné.



Le logiciel système détermine l'ordre dans lequel les axes sont calibrés. En règle générale, l'ordre est croissant en suivant les numéros des axes. Il peut être différent pour quelques rares types de robots.

2. Retirer le couvercle de la connexion X32.

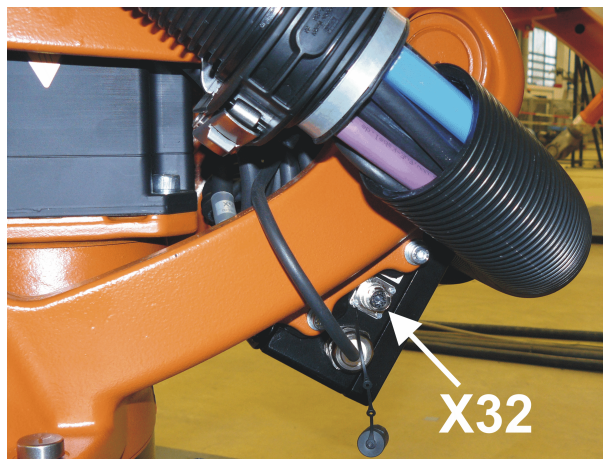


Fig. 5-11: Retirer le couvercle de X32

3. Connecter le câble EtherCAT à X32 et à la boîte de calibration.

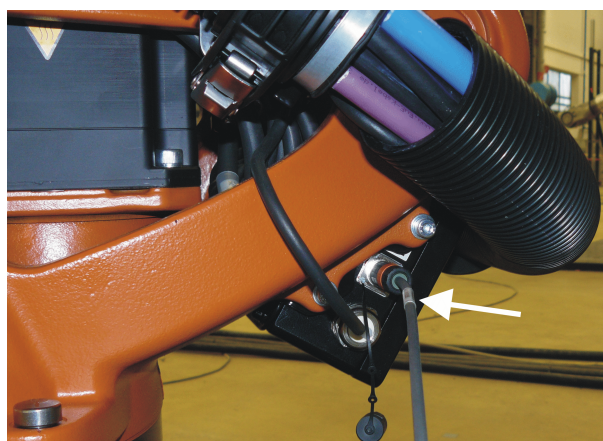


Fig. 5-12: Connexion du câble EtherCAT à X32

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



Fig. 5-13: Retirer le capuchon de protection de la cartouche de mesure

5. Visser le SEMD sur la cartouche de mesure.



Fig. 5-14: Visser le SEMD sur la cartouche de mesure

6. Raccorder le câble de mesure au SEMD. La douille de câble permet de reconnaître comment le câble est raccordé aux connecteurs mâles du SEMD.

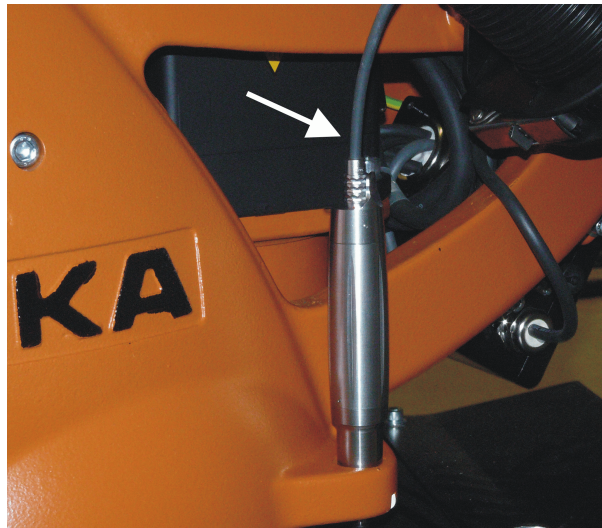


Fig. 5-15: Raccorder le câble de mesure au SEMD

7. Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration s'il n'y est pas déjà connecté.
8. Appuyer sur **Calibration**.
9. Actionner la touche d'homme mort et la touche de start.
Lorsque le SEMD est passé par l'encoche de mesure, la position de calibration est calculée. Le robot s'arrête automatiquement.
 - Si la calibration n'a pas pu être effectuée avec succès, le contrôleur de robot l'indique en émettant un message.
(>>> *"Échec de la calibration" Page 148*)
 - Si la calibration a pu être effectuée avec succès, continuer avec l'étape suivante.
10. Le contrôleur de robot sauvegarde les valeurs de calibration et supprime l'axe de la fenêtre.
Retirer le câble de mesure du SEMD. Retirer le SEMD 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 EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte de calibration.

AVIS**Brancher / débrancher fréquemment peut endommager le connecteur enfichable**

Le connecteur enfichable de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est branché / débranché trop souvent.

- Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration et le déconnecter le moins souvent possible.

Échec de la calibration

Si la calibration n'a pas pu être effectuée avec succès, le contrôleur de robot l'indique en émettant un message.

- Dans ce cas, ramener le robot à la position de précalibration pour l'axe concerné et procéder à nouveau à la calibration.

AVIS**Dommages dus au déplacement du robot avec palpeur de mesure monté**

Si les mesures suivantes ne sont pas respectées, des dommages matériels peuvent s'ensuivre, en particulier sur le palpeur de mesure, le câble de mesure ou la cartouche de mesure.

- Si une calibration n'a pas pu être effectuée avec succès, le robot peut être ramené, avec SEMD/MEMD monté, en position de précalibration pour l'axe concerné.

Le déplacement ne doit être effectué que manuellement en mode T1 et avec un override manuel maximum de 5 %.

- Pour tous les déplacements autres que le déplacement vers l'encoche de mesure ou le retour vers la position de précalibration, le SEMD/MEMD doit être retiré.

5.5.5.2 Apprendre l'offset (avec SEMD)**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

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Calibration**
- 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**Dommages ou signaux perturbateurs en cas de mauvaise utilisation des câbles**

- Toujours visser le SEMD à la cartouche de mesure sans câble de mesure. Ne raccorder le câble au SEMD qu'ensuite. Sinon, risque d'endommagement du câble de mesure.
De même lorsque l'SEMD est retiré : toujours retirer d'abord le câble de mesure de l'SEMD. Ne retirer l'SEMD de la cartouche de mesure qu'ensuite.
- Après la calibration, retirer le câble EtherCAT 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 à calibrer en premier est sélectionné.



Le logiciel système détermine l'ordre dans lequel les axes sont calibrés. En règle générale, l'ordre est croissant en suivant les numéros des axes. Il peut être différent pour quelques rares types de robots.

3. Retirer le couvercle de la connexion X32. Connecter le câble EtherCAT à X32 et à la boîte de calibration.
4. Retirer la protection de la cartouche de mesure à l'axe sélectionné dans la fenêtre. (Le SEMD retourné peut être utilisé en tant que tournevis.)
5. Visser le SEMD sur la cartouche de mesure.
6. Raccorder le câble de mesure au SEMD. La douille de câble permet de reconnaître comment le câble est raccordé aux connecteurs mâles du SEMD.
7. Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration s'il n'y est pas déjà connecté.
8. Appuyer sur **Apprendre.**
9. Actionner la touche d'homme mort et la touche de start.
Lorsque le SEMD est passé par l'encoche de mesure, la position de calibration est calculée. Le robot s'arrête automatiquement.
 - Si la calibration n'a pas pu être effectuée avec succès, le contrôleur de robot l'indique en émettant un message.
(>>> *"Échec de la calibration" Page 148*)
 - Si la calibration a pu être effectuée avec succès, continuer avec l'étape suivante.
10. Une fenêtre s'ouvre. L'écart pour cet axe par rapport à la première position est fourni en degrés et incréments.
Confirmer avec **OK.** L'axe est supprimé dans la fenêtre.
11. Retirer le câble de mesure du SEMD. Retirer le SEMD de la cartouche de mesure et remonter la protection.
12. Répéter les opérations 4 à 11 pour tous les axes à calibrer.
13. Fermer la fenêtre.
14. Retirer le câble EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte de calibration.

AVIS**Brancher / débrancher fréquemment peut endommager le connecteur enfichable**

Le connecteur enfichable de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est branché / débranché trop souvent.

- Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration et le déconnecter le moins souvent possible.

5.5.5.3 Contrôler la calibration avec charge (avec SEMD)**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, le contrôleur de robot est en mesure de calculer la première calibration.

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Calibration**
- 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****Dommages ou signaux perturbateurs en cas de mauvaise utilisation des câbles**

- Toujours visser le SEMD à la cartouche de mesure sans câble de mesure. Ne raccorder le câble au SEMD qu'ensuite. Sinon, risque d'endommagement du câble de mesure.
De même lorsque l'SEMD est retiré : toujours retirer d'abord le câble de mesure de l'SEMD. Ne retirer l'SEMD de la cartouche de mesure qu'ensuite.
- Après la calibration, retirer le câble EtherCAT 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 auquel il faut commencer est marqué.



Le logiciel système détermine l'ordre dans lequel les axes sont calibrés. En règle générale, l'ordre est croissant en suivant les numéros des axes. Il peut être différent pour quelques rares types de robots.

3. Retirer le couvercle de la connexion X32. Connecter le câble Ether-CAT à X32 et à la boîte de calibration.
4. Retirer la protection de la cartouche de mesure à l'axe sélectionné dans la fenêtre. (Le SEMD retourné peut être utilisé en tant que tournevis.)
5. Visser le SEMD sur la cartouche de mesure.
6. Raccorder le câble de mesure au SEMD. La douille de câble permet de reconnaître comment le câble est raccordé aux connecteurs mâles du SEMD.
7. Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration s'il n'y est pas déjà connecté.
8. Appuyer sur **Vérifier**.
9. Maintenir la touche d'homme mort et actionner la touche de start.
Lorsque le SEMD est passé par l'encoche de mesure, la position de calibration est calculée. Le robot s'arrête automatiquement.
 - Si la calibration n'a pas pu être effectuée avec succès, le contrôleur de robot l'indique en émettant un message.
(>>> *"Échec de la calibration" Page 148*)
 - Si la calibration a pu être effectuée avec succès, continuer avec l'étape suivante.
10. La différence avec "Apprendre l'offset" est affichée.
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.



En règle générale, les axes A4, A5 et A6 sont avec couplage mécanique dans le sens direct. 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.
D'autres couplages peuvent se présenter avec quelques rares types de robots.

11. Retirer le câble de mesure du SEMD. Retirer le SEMD de la cartouche de mesure et remonter la protection.
12. Répéter les opérations 4 à 11 pour tous les axes à calibrer.
13. Fermer la fenêtre.
14. Retirer le câble EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte de calibration.

AVIS

Brancher / débrancher fréquemment peut endommager le connecteur enfichable

Le connecteur enfichable de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est branché / débranché trop souvent.

- Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration et le déconnecter le moins souvent possible.

5.5.6 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. 5-16: Comparateur

Conditions préalables

- Droits d'utilisateur des groupes de fonction suivants :
 - **Ajustement d'horloge**
 - **Réglages généraux du déplacement manuel**
 - **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- La charge est montée sur le robot.
- Tous les axes sont en position de précalibration.
- **Axes** est sélectionné en tant que système de référence pour le déplacement manuel avec les touches.
- 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.



Le logiciel système détermine l'ordre dans lequel les axes sont calibrés. En règle générale, l'ordre est croissant en suivant les numéros des axes. Il peut être différent pour quelques rares types de robots.

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.

5.5.7 Calibrer les axes supplémentaires

Description

- Les axes supplémentaires de KUKA peuvent être calibrés aussi bien avec le palpeur de mesure 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 le palpeur de mesure, 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.

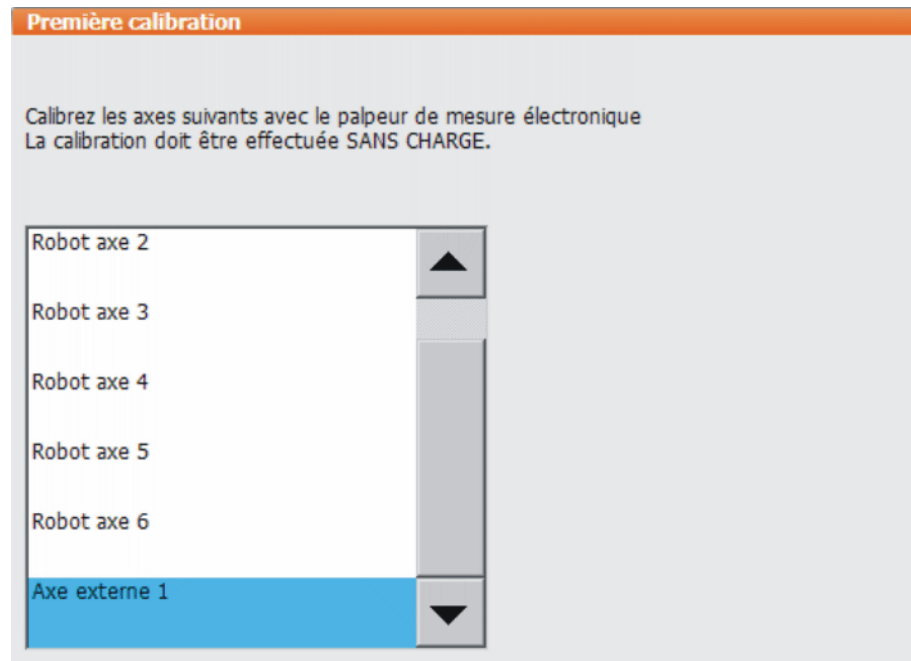


Fig. 5-17: Liste de sélection des axes à calibrer



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 du palpeur de mesure soit relié à un deuxième RDC, le cas échéant.

5.5.8 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 des mesures de réparation doivent être prises sur un robot calibré correctement et que ces travaux sont susceptibles de provoquer une perte de la calibration. Exemple : Remplacement du RDC

Avant la prise des mesures de réparation, 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'utilisateurs « Expert » ou un groupe supérieur !

**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.

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Calibration**
- 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.
(>>> [4.21.12 "Afficher / éditer les données du robot" Page 123](#))

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.



Le logiciel système détermine l'ordre dans lequel les axes sont calibrés. En règle générale, l'ordre est croissant en suivant les numéros des axes. Il peut être différent pour quelques rares types de robots.

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.

5.5.9 Calibrer avec le MEMD et un trait 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.

- Avec les robots ayant des traits de repère sur A6 au lieu de repères de calibration courants, A6 sera calibré sans MEMD.
(>>> [5.5.9.1 "Amener A6 en position de calibration \(avec trait de repère\)" Page 156](#))
- Avec les robots ayant des repères de calibration sur A6, A6 sera calibré comme les autres axes.

Étape	Description
1	<p>Première calibration</p> <p>(>>> 5.5.9.2 "Effectuer la première calibration (avec MEMD)" Page 157)</p> <p>La première calibration est effectuée sans charge.</p>
2	<p>Apprendre l'offset</p> <p>(>>> 5.5.9.3 "Apprendre l'offset (avec MEMD)" Page 160)</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>(>>> 5.5.9.4 "Contrôler la calibration avec charge (avec MEMD)" Page 162)</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.

5.5.9.1 Amener A6 en position de calibration (avec trait de repère)

Description

Avec les robots ayant des traits de repère sur A6 au lieu de repères de calibration courants, A6 sera calibré sans MEMD.

A6 doit être amené en position de calibration avant la calibration (avant le processus général de calibration et non directement avant la calibration d'A6 lui-même). A cette fin, A6 est marqué par des traits très fins dans le métal.

- Aligner les traits avec exactitude les uns au-dessus des autres afin d'amener A6 en position de calibration.



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.

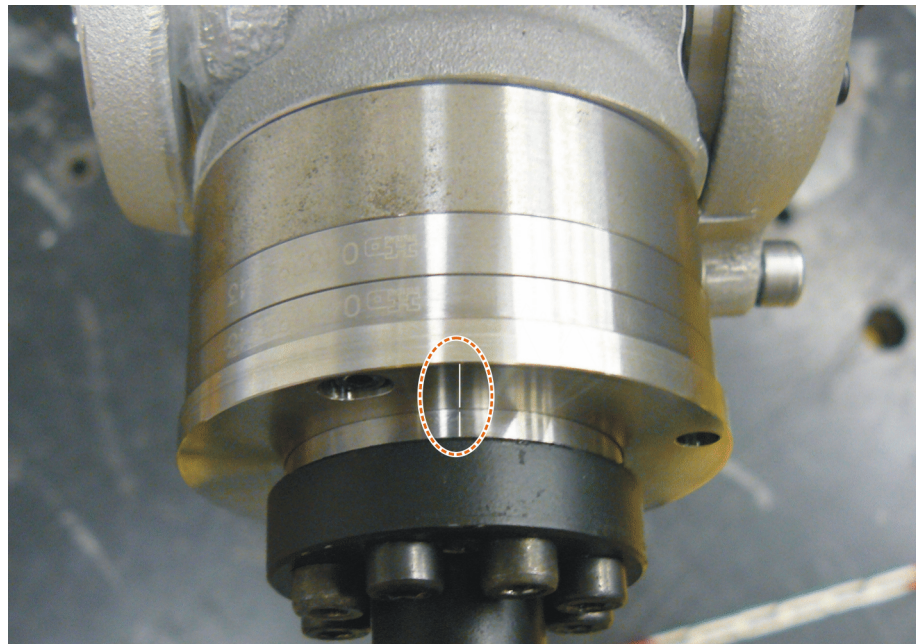


Fig. 5-18: Position de calibration d'A6 - vue avant d'en haut

Dispositif de calibration

Un dispositif de calibration est disponible pour la calibration d'A6 au KR AGILUS. Celui-ci peut être utilisé en option. Ce dispositif permet d'obtenir une plus grande précision et répétabilité lors de la calibration.



Pour tout complément d'information concernant le dispositif de calibration, veuillez consulter la documentation **Dispositif de calibration A6**.

5.5.9.2 Effectuer la première calibration (avec MEMD)

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Calibration**
- Le robot est sans charge. C.à.d. pas d'outil, pièce ou charge supplémentaire montés.
- Les axes sont en position de précalibration.
Exception : A6 s'il a un trait de repère : A6 est en position de calibration.
- 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 à calibrer en premier est sélectionné.



Le logiciel système détermine l'ordre dans lequel les axes sont calibrés. En règle générale, l'ordre est croissant en suivant les numéros des axes. Il peut être différent pour quelques rares types de robots.

2. Retirer le couvercle de la connexion X32.

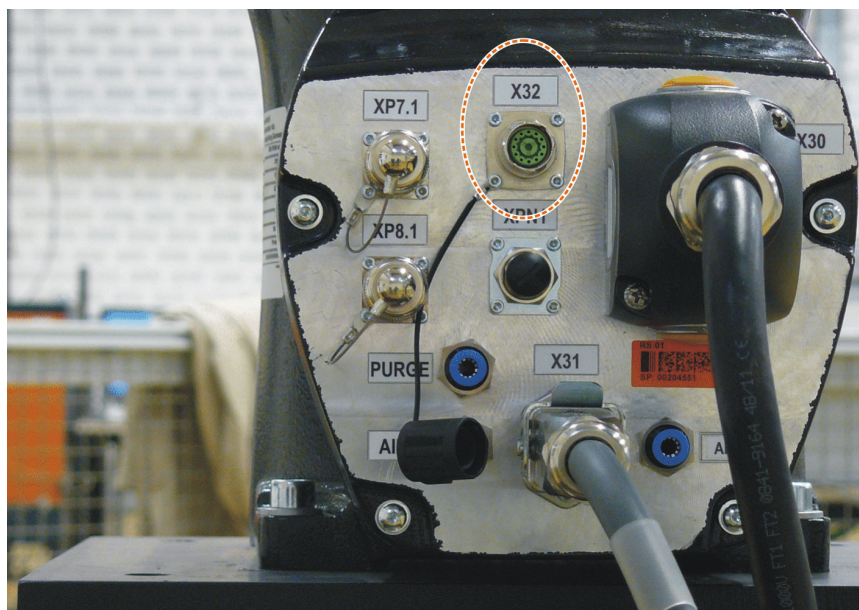


Fig. 5-19: X32 sans couvercle

3. Connecter le câble EtherCAT à X32 et à la boîte de calibration.

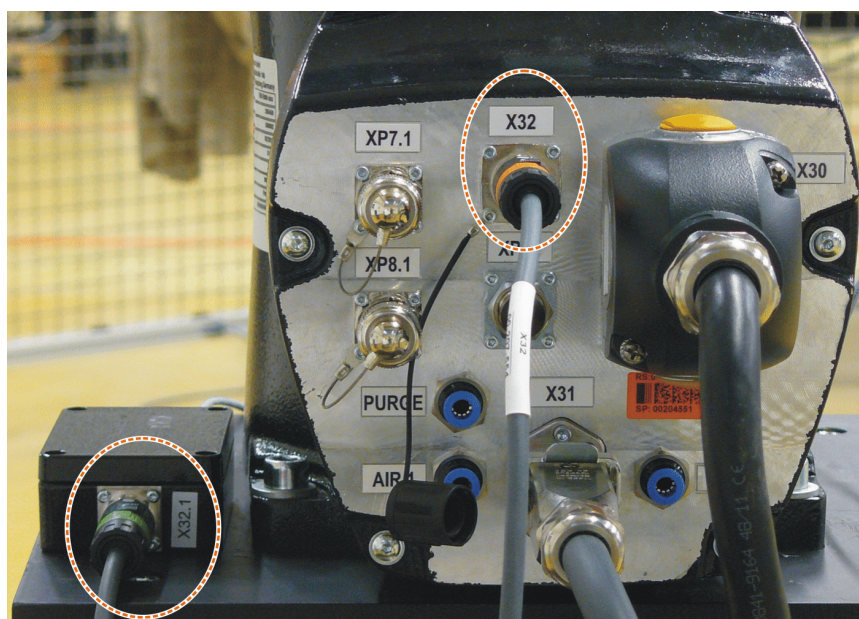


Fig. 5-20: Connexion du câble à X32

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



Fig. 5-21: Retirer le capuchon de protection de la cartouche de mesure

5. Visser le MEMD sur la cartouche de mesure.



Fig. 5-22: Visser le MEMD sur la cartouche de mesure

6. Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration s'il n'y est pas déjà connecté.
7. Actionner **Calibrer**.
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.
 - Si la calibration n'a pas pu être effectuée avec succès, le contrôleur de robot l'indique en émettant un message.
(>>> *"Échec de la calibration" Page 148*)
 - Si la calibration a pu être effectuée avec succès, continuer avec l'étape suivante.
9. Le contrôleur de robot sauvegarde les valeurs de calibration et supprime l'axe de la fenêtre.

- Retirer le MEMD de la cartouche de mesure et remonter le capuchon de protection.
10. Répéter les opérations 4 à 9 pour tous les axes à calibrer.
Exception : ceci n'est pas valable pour A6 s'il a un trait de repère.
 11. Fermer la fenêtre.
 12. A effectuer uniquement si A6 a un trait de repère :
 - a. 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.
 - b. Actionner **Calibrer**. A6 est calibré et supprimé de la fenêtre d'options.
 - c. Fermer la fenêtre.
 13. Retirer le câble EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte de calibration.

AVIS**Brancher / débrancher fréquemment peut endommager le connecteur enfichable**

Le connecteur enfichable de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est branché / débranché trop souvent.

- Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration et le déconnecter le moins souvent possible.

5.5.9.3 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

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Calibration**
- Conditions ambiantes identiques (température, etc.) à celles de la première calibration.
- La charge est montée sur le robot.
- Les axes sont en position de précalibration.
Exception : A6 s'il a un trait de repère : A6 est en position de calibration.
- 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 à calibrer en premier est sélectionné.



Le logiciel système détermine l'ordre dans lequel les axes sont calibrés. En règle générale, l'ordre est croissant en suivant les numéros des axes. Il peut être différent pour quelques rares types de robots.

3. Retirer le couvercle de la connexion X32.
4. Connecter le câble EtherCAT à X32 et à la boîte de calibration.
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. Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration s'il n'y est pas déjà connecté.
8. Actionner **Apprendre**.
9. 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.
 - Si la calibration n'a pas pu être effectuée avec succès, le contrôleur de robot l'indique en émettant un message.
(>>> *"Échec de la calibration" Page 148*)
 - Si la calibration a pu être effectuée avec succès, continuer avec l'étape suivante.
10. Une fenêtre s'ouvre. L'écart pour cet axe par rapport à la première position est fourni en degrés et incréments.
Confirmer avec **OK**. L'axe est supprimé dans la fenêtre.
11. Retirer le MEMD de la cartouche de mesure et remonter le capuchon de protection.
12. Répéter les opérations 5 à 11 pour tous les axes à calibrer.
Exception : ceci n'est pas valable pour A6 s'il a un trait de repère.
13. Fermer la fenêtre.
14. A effectuer uniquement si A6 a un trait de repère :
 - a. 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.
 - b. Actionner **Calibrer**. A6 est calibré et supprimé de la fenêtre d'options.
 - c. Fermer la fenêtre.
15. Retirer le câble EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte de calibration.

AVIS

Brancher / débrancher fréquemment peut endommager le connecteur enfichable

Le connecteur enfichable de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est branché / débranché trop souvent.

- Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration et le déconnecter le moins souvent possible.

5.5.9.4 Contrôler la calibration avec charge (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, le contrôleur de robot est en mesure de calculer la première calibration.

Avec les robots dont A6 a un trait de repère, la valeur déterminée pour cet axe n'est pas affichée. Cela signifie que la première calibration ne peut pas être contrôlée pour A6. Il est cependant possible de restaurer une première calibration perdue.

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Calibration**
- 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 sont en position de précalibration.
Exception : A6 s'il a un trait de repère : A6 est en position de calibration.
- 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 auquel il faut commencer est marqué.



Le logiciel système détermine l'ordre dans lequel les axes sont calibrés. En règle générale, l'ordre est croissant en suivant les numéros des axes. Il peut être différent pour quelques rares types de robots.

3. Retirer le couvercle de la connexion X32.
4. Connecter le câble EtherCAT à X32 et à la boîte de calibration.
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. Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration s'il n'y est pas déjà connecté.
8. Actionner **Tester**.
9. Maintenir la touche d'homme mort et actionner 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.
 - Si la calibration n'a pas pu être effectuée avec succès, le contrôleur de robot l'indique en émettant un message.

(>>> "*Échec de la calibration*" Page 148)

- Si la calibration a pu être effectuée avec succès, continuer avec l'étape suivante.

10. La différence avec "Apprendre l'offset" est affichée.

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.



En règle générale, les axes A4, A5 et A6 sont avec couplage mécanique dans le sens direct. 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.
 D'autres couplages peuvent se présenter avec quelques rares types de robots.

11. Retirer le MEMD de la cartouche de mesure et remonter le capuchon de protection.

12. Répéter les opérations 5 à 11 pour tous les axes à calibrer.

Exception : ceci n'est pas valable pour A6 s'il a un trait de repère.

13. Fermer la fenêtre.

14. A effectuer uniquement si A6 a un trait de repère :

- 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.

- Appuyer sur **Calibrer** pour restaurer une première calibration perdue A6 est supprimé de la fenêtre d'options.

- Fermer la fenêtre.

15. Retirer le câble EtherCAT de la connexion X32 et de la boîte de calibration.

AVIS

Brancher / débrancher fréquemment peut endommager le connecteur enfichable

Le connecteur enfichable de capteur M8 est enfichable de façon limitée. Le connecteur enfichable peut être endommagé s'il est branché / débranché trop souvent.

- Laisser le câble de mesure connecté à la boîte de calibration et le déconnecter le moins souvent possible.

5.5.10 Décalibrage manuel des axes

Description

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



En règle générale, les axes A4, A5 et A6 sont avec couplage mécanique dans le sens direct. 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.
 D'autres couplages peuvent se présenter avec quelques rares types de robots.

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

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Calibration**
- Mode T1
- Aucun programme n'est sélectionné.

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

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Configuration générale**
- 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.



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** :

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

Fig. 5-23: 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. 5-24: 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 :

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 Initiation à la mesure de l'outil

Description

Lors de la mesure de l'outil, l'utilisateur affecte un système de coordonnées cartésien à un outil ou une pièce monté(e) (directement ou indirectement) à la bride de fixation. Ce système de coordonnées est appelé système de coordonnées TOOL.

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

Avantages de la mesure TOOL :

- L'outil ou la pièce peut être déplacé(e) en ligne droite. Ceci est particulièrement important pour les outils car ils peuvent ainsi être déplacés dans le sens d'avance sur une droite.
- L'outil ou la pièce peut être tourné(e) autour du TCP sans modifier la position du TCP.
- En mode programme : La vitesse de déplacement programmée est conservée au TCP sur la trajectoire.

Le nombre de systèmes de coordonnées TOOL pouvant être sauvegardés dépend de la configuration dans WorkVisual. Par défaut : 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
- A, B, C :
Orientation du système de coordonnées TOOL par rapport au système de coordonnées FLANGE (BRIDE)

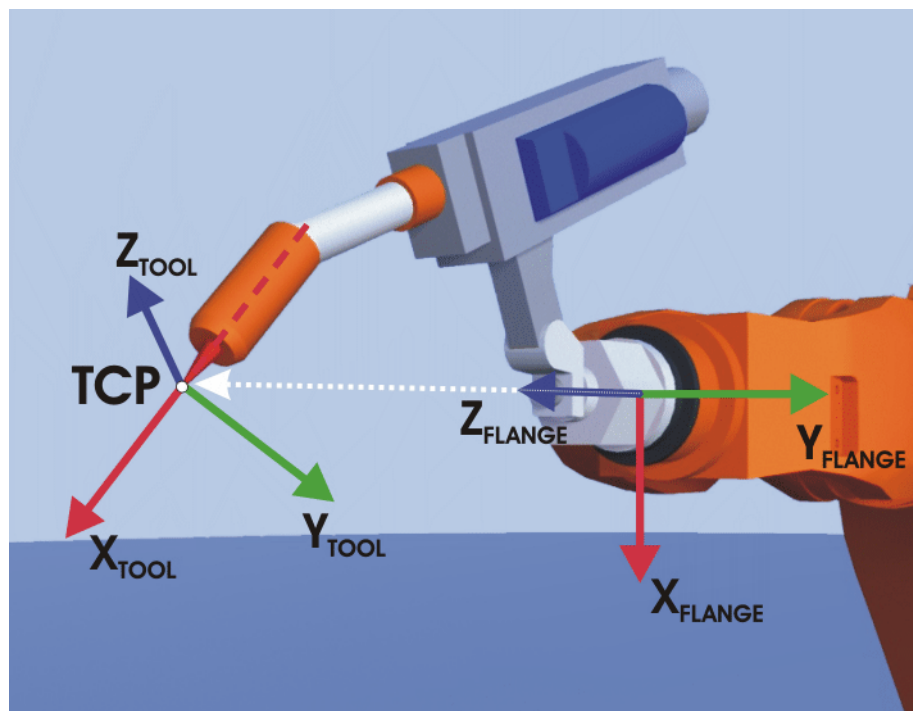


Fig. 5-25: Principe de la mesure CDO

5.7.2 Mesurer ou saisir l'outil de façon numérique (outil / pièce sur la bride)

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Mesure**
- Mode T1

- Autres conditions préalables en fonction de la méthode de mesure : Voir les descriptions des différentes méthodes après l'aperçu (>>> [5.7.6 "Aperçu des méthodes de mesure" Page 174](#))
Ou bien : les valeurs X, Y, Z, A, B, C sont connues.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Gestion de l'outil / de la base**.
La fenêtre **Gestion de l'outil / de la base** s'ouvre.
(>>> [5.7.5 "Fenêtre Gestion de l'outil / de la base" Page 169](#))
2. Sélectionner l'onglet **Outil, pièce**.
3. Toucher le bouton **Ajouter**. La fenêtre **Éditer l'outil** s'ouvre.
4. Affecter un numéro et un nom à l'outil (ou à la pièce).
5. Dans le champ, à droite à côté du nom, indiquer ce qui doit être mesuré :
 - **Outil** ou **Pièce**
6. Dans la zone **Transformation**, déterminer les valeurs de l'origine (X, Y, Z) et l'orientation (A, B, C) du système de coordonnées TOOL.
 - Saisir toutes les valeurs de façon numérique.
 - Ou bien toucher le bouton **Mesurer**, sélectionner la méthode et procéder à la mesure.
Il est également possible de ne saisir que les valeurs de l'origine (X, Y, Z) ou de l'orientation (A, B, C) et de déterminer les valeurs restantes avec une méthode de mesure.



Suivre les instructions sur la smartHMI lors de la mesure.
Les points de mesure peuvent être appris dans n'importe quel ordre.
Les points de mesure appris peuvent être accostés une nouvelle fois et appris à nouveau.

7. Sauvegarder.
À présent, des informations concernant cette mesure sont affichées dans la zone **Dernière mesure**.

5.7.3 Initiation à la mesure de la BASE

Description

Lors de la mesure de la BASE, l'utilisateur affecte un système de coordonnées cartésien à une surface de travail (ou une à une pièce sur la surface de travail) ou à un outil fixe. Ce système de coordonnées est appelé système de coordonnées BASE. Le système de coordonnées BASE a son origine à un point défini par l'utilisateur.

Avantages de la mesure BASE :

- Le TCP peut être déplacé le long de la surface de travail / de la pièce ou le long de l'outil fixe.
- 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.

Le nombre de systèmes de coordonnées BASE pouvant être sauvegardés dépend de la configuration dans WorkVisual. Par défaut : 32 systèmes de coordonnées BASE. Variable: BASE_DATA[1 ... 32].

5.7.4 Mesurer ou saisir la BASE de façon numérique (base / outil fixe)

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Mesure**
- Mode T1
- Autres conditions préalables en fonction de la méthode de mesure
(>>> [5.7.6 "Aperçu des méthodes de mesure" Page 174](#))
Ou bien : les valeurs X, Y, Z, A, B, C sont connues.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Gestion de l'outil / de la base**.
La fenêtre **Gestion de l'outil / de la base** s'ouvre.
(>>> [5.7.5 "Fenêtre Gestion de l'outil / de la base" Page 169](#))
2. Sélectionner l'onglet **Base, outil fixe**.
3. Toucher le bouton **Ajouter**. La fenêtre **Éditer la base** s'ouvre.
4. Affecter un numéro et un nom.
5. Dans le champ, à droite à côté du nom, indiquer ce qui doit être mesuré :
 - **Base** ou **Outil fixe**
6. Sous **Affectation**, sélectionner :
 - Ou bien **WORLD**,
 - Ou bien, s'il s'agit de la BASE pour une cinématique externe : la cinématique externe
7. Dans la zone **Transformation**, déterminer les valeurs de l'origine (X, Y, Z) et l'orientation (A, B, C) du système de coordonnées BASE :
 - Saisir les valeurs dans les champs.
 - Ou toucher le bouton **Mesurer**, sélectionner la méthode de mesure et procéder à la mesure.



Suivre les instructions sur la smartHMI lors de la mesure. Les points de mesure peuvent être appris dans n'importe quel ordre. Les points de mesure appris peuvent être accostés une nouvelle fois et appris à nouveau.

- Il est également possible de ne saisir que les valeurs de l'origine (X, Y, Z) ou de l'orientation (A, B, C) et de déterminer les valeurs restantes avec une méthode de mesure.

8. Sauvegarder.

À présent, des informations concernant cette mesure sont affichées dans la zone **Dernière mesure**.

5.7.5 Fenêtre Gestion de l'outil / de la base

5.7.5.1 Fenêtre Gestion de l'outil / de la base - zone « Aperçu »

La zone « Aperçu » affiche tous les TOOLS, BASES et cinématiques externes, chacun dans un onglet individuel.

La zone « Aperçu » est expliquée ici avec l'exemple de l'onglet **Outil, pièce**. Les autres onglets ont une structure analogue.

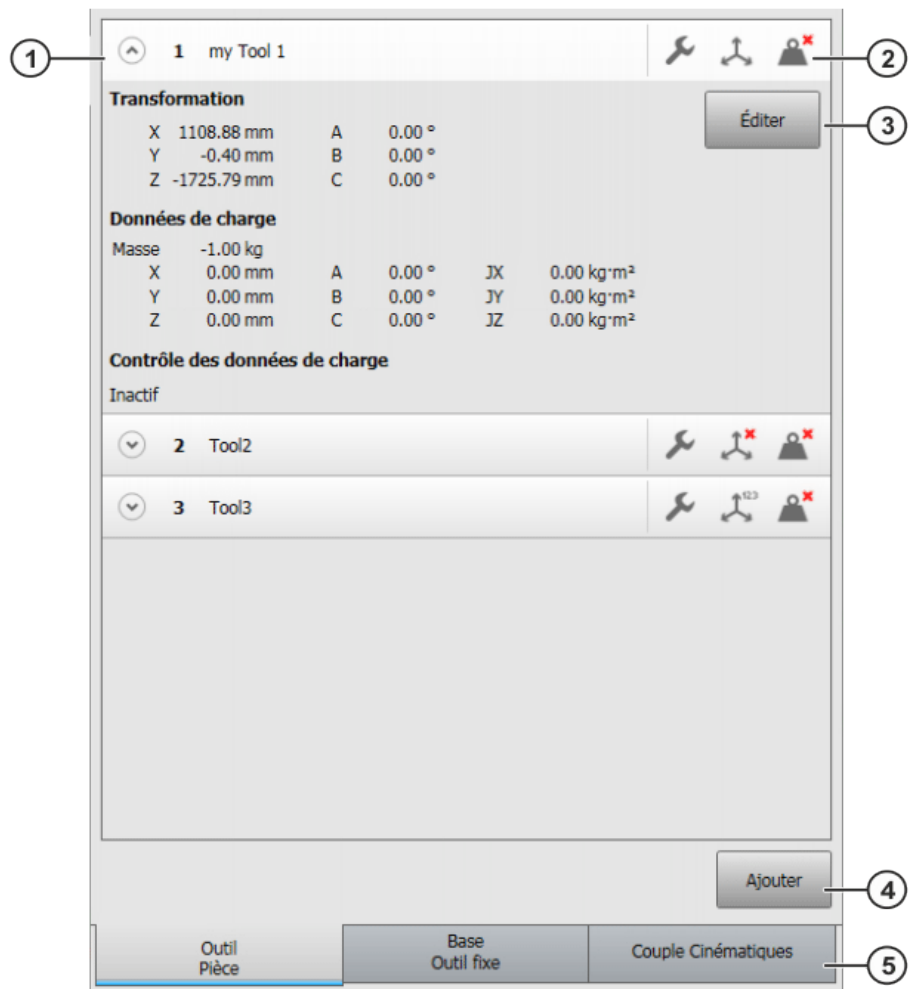














Fig. 5-26: Zone « Aperçu »

Pos.	Description
1	Liste comprenant tous les outils et toutes les pièces créé(e)s. Les entrées sont ouvertes en les touchant.
2	Les icônes affichent des informations concernant l'état de la mesure. En touchant l'icône, l'information est également affichée sous forme de texte. (>>> 5.7.5.2 "Icônes dans la zone « Aperçu »" Page 171)
3	Ouvre l'affichage « Édition » pour cet outil / cette pièce. Les données peuvent être éditées. (>>> 5.7.5.3 "Fenêtre Gestion de l'outil / de la base - zone « Édition »" Page 172) Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Mesure
4	Crée un nouvel objet et ouvre l'affichage « Édition ». On y définit si le nouvel objet est un outil ou une pièce. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Mesure
5	Onglets pour commuter entre les TOOLS, les BASES et les cinématiques externes Remarque : Ajouter n'est pas disponible dans Couple Cinématiques . Aucune cinématique externe ne peut être ajoutée directement sur le contrôleur de robot. Elles ne peuvent être ajoutées qu'avec WorkVisual.

5.7.5.2 Icônes dans la zone « Aperçu »

Icône	Type de frame
	Le frame est un outil ou un outil fixe.
	Le frame est une base ou une pièce.
[Affichage vide]	<p>L'affichage peut être vide dans le cas suivant :</p> <ul style="list-style-type: none"> L'outil ou la base n'ont pas été créés avec WorkVisual ou la fenêtre Gestion de l'outil / de la base mais de façon différente, p. ex. par le biais d'une affectation de valeur dans le programme. Et : la variable TOOL_TYPE[] ou BASE_TYPE[] correspondante n'a pas été réglée. <p>Remarque : dans ce cas, TOOL_TYPE[] ou BASE_TYPE[] doivent être réglées.</p>
Icône	Mesure
	Le frame est mesuré.
	Les données de mesure pour le frame ont été saisies de façon numérique.
	Le Frame correspond à \$NULLFRAME.
Icône	Données de charge
	Les données de charge ont été déterminées automatiquement.
	Les données de charge ont été saisies par l'utilisateur.
	<p>La valeur « -1 » se trouve dans le champ Masse.</p> <p>Les données de charge correctes doivent encore être saisies.</p>
Icône	Affectation de la base
	La base est affectée au système de coordonnées WORLD.
	La base est affectée à une cinématique externe.
Icône	Type de cinématique externe
	<p>Cinématique externe locale</p> <p>Si la cinématique appartient à un RoboTeam, le numéro se trouvant à droite indique l'index du RoboTeam.</p>
	Robot en tant que participant RoboTeam. Un numéro se trouvant à droite indique l'index du RoboTeam.

Icône	Type de cinématique externe
	Convoyeur

5.7.5.3 Fenêtre Gestion de l'outil / de la base - zone « Édition »

La zone « Édition » est expliquée ici avec l'exemple de l'onglet **Outil, pièce**.

Fig. 5-27: Zone « Édition »

Pos.	Description
1	Index et nom de l'objet Le type de l'objet peut être sélectionné à droite du nom
2	Les valeurs de transformation sont affichées ici après la mesure. Celles-ci peuvent également être saisies de façon numérique.
3	Affiche les méthodes de mesure possibles. En touchant une méthode, la zone « Mesurer » s'ouvre. Ici, il est possible de lancer une (nouvelle) mesure. (>>> 5.7.5.4 "Fenêtre Gestion de l'outil / de la base - zone « Mesure »" Page 173)
4	Informations concernant la dernière mesure

Pos.	Description
5	Ouvre la zone « Mesure » pour cet outil / cette pièce. Il est possible d'obtenir une vue détaillée des valeurs existantes. Si nécessaire, les points de mesure peuvent être accostés une nouvelle fois, être modifiés et sauvegardés, le cas échéant.
6	Onglet Outil, pièce : données de la charge (>>> 5.8.2 "Saisir les données de la charge de façon numérique" Page 190) Onglet Base, outil fixe : affectation de la BASE au système de coordonnées WORLD ou à une cinématique externe
7	(>>> 5.8.5 "Contrôle des données de la charge" Page 193)

Bouton	Description
Effacer	Supprime cette entrée après une question de sécurité.
Sauvegarder	Sauvegarde les modifications.
Sauvegarder Retour	Sauvegarde les modifications, ferme la zone « Édition » et affiche à nouveau la zone « Aperçu ».
Interrompre	Ferme la zone « Édition » et affiche à nouveau la zone « Aperçu ».



AVERTISSEMENT
Lorsqu'une entrée est supprimée et que cet outil (ou bien la base ou la pièce) est utilisé dans des programmes, après la suppression le comportement du robot change lors du déroulement du programme. Si cela n'est pas respecté, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

5.7.5.4 Fenêtre Gestion de l'outil / de la base - zone « Mesure »

La zone « Mesure » est expliquée ici avec l'exemple de la méthode **XYZ -4 points**.

1 N°: 1 Nom: my Tool 1

2 Orientez l'outil vers un point de référence en partant de différentes directions

Point de calibrage	Transformation					
Point de mesure 1	X	1765.00 mm	Y	0.00 mm	Z	1784.00 mm
	A	0.00 °	B	90.00 °	C	0.00 °
Point de mesure 2	X	1764.70 mm	Y	-32.29 mm	Z	1784.00 mm
	A	0.00 °	B	90.00 °	C	1.05 °
Point de mesure 3	X	1754.39 mm	Y	-32.10 mm	Z	1797.03 mm
	A	-1.05 °	B	89.47 °	C	0.00 °
Point de mesure 4	X	1754.09 mm	Y	-45.91 mm	Z	1797.03 mm
	A	-1.50 °	B	89.47 °	C	0.00 °

4 **Résultat de la mesure**

X	1108.88 mm	A	0.00 °
Y	-0.40 mm	B	0.00 °
Z	-1725.79 mm	C	0.00 °

Défaut de mesure: 3.34

Fig. 5-28: Vue « Mesure »

Pos.	Description
1	Informations concernant l'objet, p. ex. index, nom
2	Description de l'opération à effectuer En fonction de la méthode de mesure, des informations supplémentaires ou des réglages supplémentaires sont indiqués, p. ex. un champ pour la sélection d'un outil de référence
3	Liste des points de mesure nécessaires Si un point a déjà été sauvegardé, ses valeurs seront affichées ici.
4	État de la mesure actuelle Dès qu'un résultat se trouve au sein des tolérances, il est également affiché ici. Avec la méthode XYZ -4 points une éventuelle erreur de mesure est également affichée ici. L'affichage est informatif. La mesure peut être sauvegardée lorsque l'erreur de mesure est inférieure à l'erreur de mesure maximum autorisée de 5 mm. (>>> "Résultat de la mesure" Page 176)

Bouton	Description
Touch-Up	Sauvegarder le point de mesure
Accoster (PTP)	Le bouton n'est actif que lorsqu'un point déjà sauvegardé est marqué dans la liste. En touchant le bouton, le message suivant est affiché : <i>Appuyer sur la touche Start pour commencer le déplacement PTP ou bien sélectionner « Interrompre ».</i> Le message est supprimé une fois le point atteint et <i>Point de mesure {0} atteint.</i> est affiché.

5.7.6 Aperçu des méthodes de mesure

Le tableau indique les méthodes indiquées pour les différents frames et ce qu'elles permettent de mesurer.

Méthode ↓	Outil à la bride	Base	Outil fixe	Pièce à la bride
XYZ -4 points	X, Y, Z	---	---	---
XYZ -3 points ¹	X, Y, Z	---	---	---
XYZ Référence	X, Y, Z	---	---	---
XYZ	---	---	X, Y, Z	---
ABC universel	A, B, C	---	A, B, C	---
ABC-2 points	A, B, C	---	A, B, C	---
3 points	---	X, Y, Z A, B, C	---	X, Y, Z A, B, C
Indirect ²	---	X, Y, Z A, B, C	---	X, Y, Z A, B, C
Point de base	Uniquement pour les cinématiques externes. On mesure X, Y, Z, A, B, C du point de base par rapport à WORLD.			

¹ La méthode **XYZ -3 points** n'est disponible que si une cinématique adéquate est utilisée. **XYZ -4 points** n'est alors pas disponible.

² La méthode **Indirect** n'est pas disponible si la base est affectée à une cinématique externe.



Information concernant l'orientation pour certains robots à 4 axes

Pour la plupart des robots, **+Z_{FLANGE}** est l'axe du système de coordonnées FLANGE qui « dépasse » de la bride.

Pour certains types de robots à 4 axes, c'est **+X_{FLANGE}** qui dépasse de la bride. Pour ces robots, la règle suivante s'applique :

- Les méthodes de mesure de l'orientation (A, B, C) ne peuvent pas être appliquées de manière judicieuse, dans la plupart des cas.
- **Recommandation** : saisir la valeur C de façon numérique. A et B doivent être 0.

La documentation du robot indique dans de nombreux cas quel est l'axe dépassant de la bride : voir les informations concernant le centre de gravité de la charge. Si ce n'est pas le cas, veuillez prendre contact avec la société KUKA.

5.7.6.1 Méthode XYZ -4 points

Utilisation

- Mesure de X, Y, Z, d'un outil



La méthode **XYZ -4 points** n'est pas disponible pour certaines cinématiques, en particulier pour la plupart des palettiseurs. Lorsqu'une telle cinématique est utilisée, le contrôleur met automatiquement la méthode **XYZ -3 points** à disposition.

Condition préalable

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

Description

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



- Les positions d'axe des 4 positions de mesure doivent différer le plus possible. Plus elles diffèrent, plus le TCP pourra garder sa position avec précision plus tard, lors de la réorientation réelle.
- Les 4 positions de la bride ne doivent pas se trouver sur un même niveau.

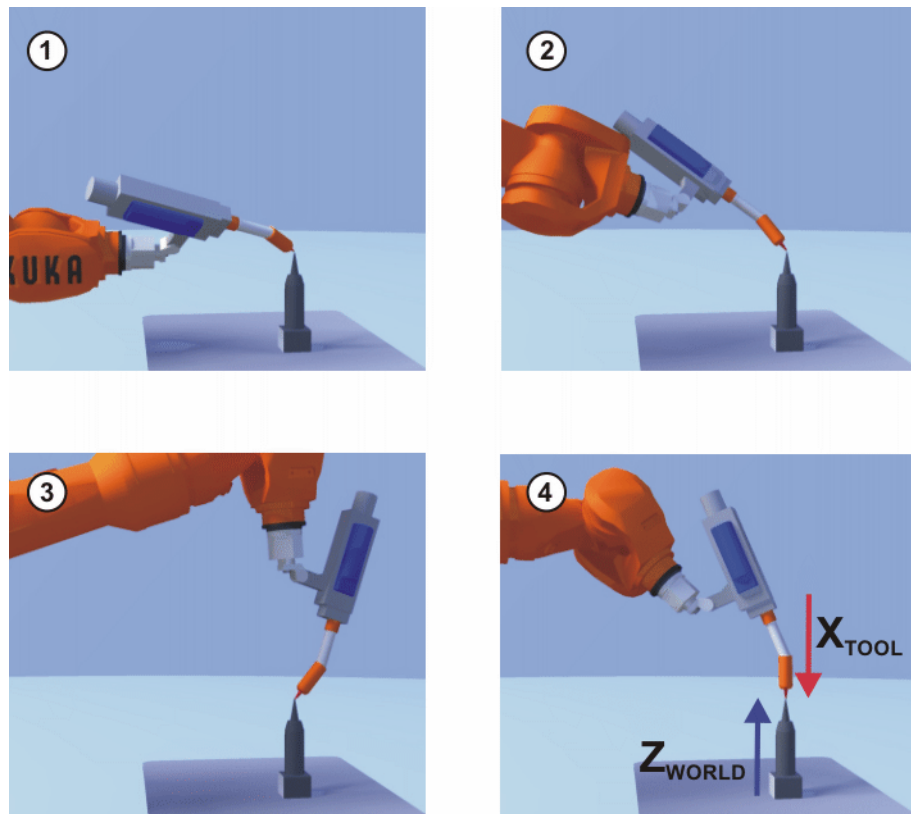


Fig. 5-29: Méthode XYZ -4 points

Résultat de la mesure

Avec la méthode **Gestion de l'outil / de la base**, une éventuelle erreur de mesure est affichée dans la fenêtre **XYZ -4 points**, dans la zone « Mesure ».

(>>> [5.7.5.4 "Fenêtre Gestion de l'outil / de la base - zone « Mesure »"](#)
Page 173)

Les facteurs suivants influencent la qualité d'un résultat de mesure :

- Distance entre le TCP et la bride : plus elle est réduite, plus la mesure est précise
- Rigidité de l'outil : plus elle est élevée, plus la mesure est précise
- Variations des positions d'axe pour les positions de mesure : plus la variance est importante, plus le TCP pourra garder sa position avec précision plus tard, lors de la réorientation réelle.
- Chaîne cinématique : les imprécisions dans la zone avant de la chaîne se poursuivent plus tard.
- Calibration : une calibration incorrecte provoque des résultats de mesure imprécis.
- Personne effectuant la mesure / « facteur humain »

5.7.6.2 Méthode XYZ -3 points

Utilisation

Mesure d'un outil pour les types de cinématiques suivants :

- Palettiseur à 4 axes
- Palettiseur à 5 axes avec mode de palettisation actif
- Des cinématiques supplémentaires à l'avenir, en particulier la plupart des cinématiques à 4 axes

Lorsqu'une cinématique correspondante est utilisée, le contrôleur met la méthode **XYZ -3 points** à disposition. **XYZ -4 points** n'est alors pas disponible.

Conditions préalables

- La distance entre le TCP et le niveau de la bride est connue.
- L'outil à mesurer est monté sur la bride de fixation.

Description

- La distance entre le TCP et le niveau de la bride doit être saisie de façon numérique, après la sélection de la méthode. Il s'agit de la valeur X ou Z en fonction du type de cinématique. Cependant, cela n'est pas important lors de la saisie ; c'est la distance qui est décisive.
- Avec le TCP de l'outil à mesurer, on accoste un point de référence avec 3 orientations différentes. Le point de référence est librement choisi. En standard, la distance entre les orientations doit être respectivement de 15 degrés minimum.
Le contrôleur détermine les autres valeurs pour le TCP à partir de celle-ci. Il s'agit de X et Y ou de Y et Z en fonction du type de cinématique.

5.7.6.3 Méthode XYZ Référence

Utilisation

- Mesure de X, Y, Z, d'un outil

Condition préalable

- Un outil déjà mesuré est monté sur la bride.
- X, Y, Z de l'outil déjà mesuré sont connus et donnés.
- L'outil à mesurer est disponible sur la bride pour le montage.

Description

Avec la méthode de référence XYZ, on accoste un point de référence tout d'abord avec l'outil connu, puis avec l'outil à mesurer. La commande de robot compare les positions de la bride et calcule le TCP du nouvel outil.

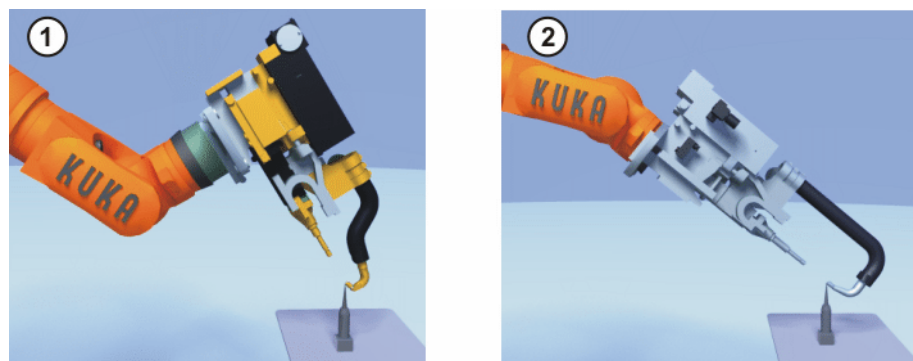


Fig. 5-30: Méthode XYZ Référence

5.7.6.4 Méthode XYZ

Utilisation

- Mesure de X, Y, Z, d'un outil fixe

Condition préalable

- Un outil déjà mesuré est monté sur la bride.

Description

L'utilisateur communique le TCP de l'outil fixe au contrôleur de robot. A cette fin, le TCP est accosté avec un outil déjà mesuré.

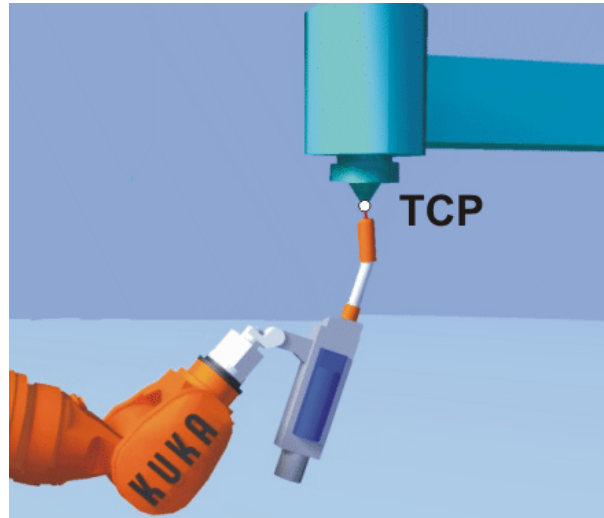


Fig. 5-31: Méthode XYZ

5.7.6.5 Méthode ABC universel



Information concernant l'orientation pour certains robots à 4 axes

Pour la plupart des robots, **+Z_{FLANGE}** est l'axe du système de coordonnées FLANGE qui « dépasse » de la bride.

Pour certains types de robots à 4 axes, c'est **+X_{FLANGE}** qui dépasse de la bride. Pour ces robots, la règle suivante s'applique :

- Les méthodes de mesure de l'orientation (A, B, C) ne peuvent pas être appliquées de manière judicieuse, dans la plupart des cas.
- **Recommandation** : saisir la valeur C de façon numérique. A et B doivent être 0.

La documentation du robot indique dans de nombreux cas quel est l'axe dépassant de la bride : voir les informations concernant le centre de gravité de la charge. Si ce n'est pas le cas, veuillez prendre contact avec la société KUKA.

Utilisation

- Mesure du sens d'avance d'un outil
- Mesure du sens d'avance d'un outil fixe

En règle générale, la méthode **ABC universel** est utilisée lorsque l'on ne souhaite définir que le sens d'avance et que les autres sens des axes ne sont pas importants.

La méthode a 2 variantes :

- **5D** : Seul le sens d'avance est défini. 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** : avec la variante **6D**, il est possible, en règle générale, de définir tous les sens des axes et non seulement le sens d'avance. Cependant, cela n'est pas possible avec la même précision qu'avec la méthode **ABC-2 points**. C'est pourquoi **ABC-2 points** est généralement utilisée si on souhaite déterminer tous les sens des axes.

Condition préalable

- L'outil à mesurer est monté.

Description

Outil :

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.

Outil fixe :

L'utilisateur aligne le système de coordonnées FLANGE de l'outil déjà mesuré parallèlement au nouveau système de coordonnées. L'orientation du système de coordonnées de l'outil fixe est ainsi communiquée au contrôleur de robot.

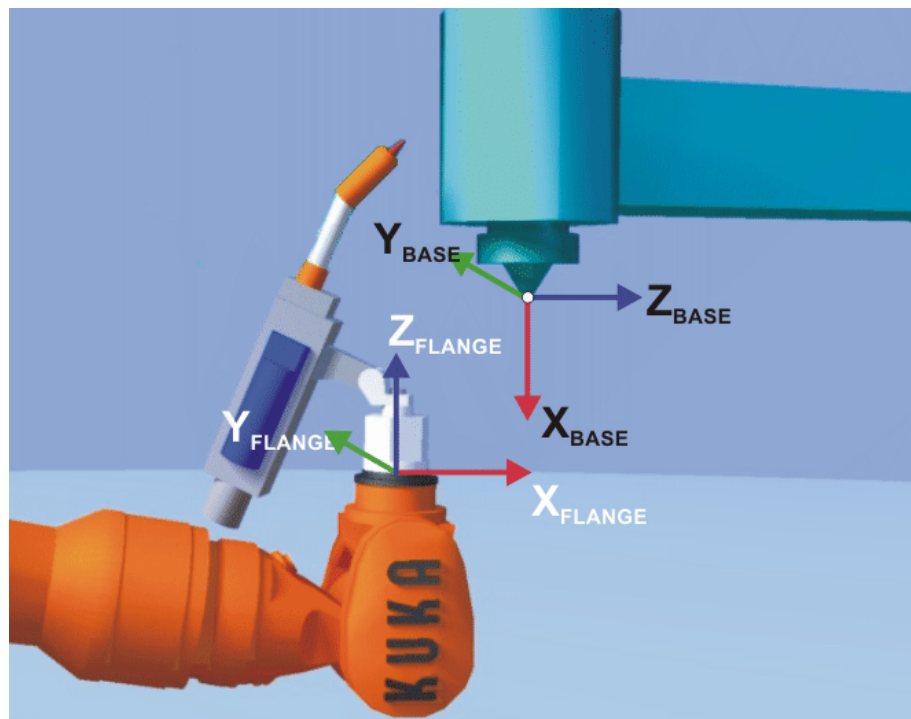


Fig. 5-32: Méthode ABC universel pour un outil fixe

5.7.6.6 Méthode ABC-2 points



Information concernant l'orientation pour certains robots à 4 axes

Pour la plupart des robots, **+Z_{FLANGE}** est l'axe du système de coordonnées FLANGE qui « dépasse » de la bride.

Pour certains types de robots à 4 axes, c'est **+X_{FLANGE}** qui dépasse de la bride. Pour ces robots, la règle suivante s'applique :

- Les méthodes de mesure de l'orientation (A, B, C) ne peuvent pas être appliquées de manière judicieuse, dans la plupart des cas.
- **Recommandation** : saisir la valeur C de façon numérique. A et B doivent être 0.

La documentation du robot indique dans de nombreux cas quel est l'axe dépassant de la bride : voir les informations concernant le centre de gravité de la charge. Si ce n'est pas le cas, veuillez prendre contact avec la société KUKA.

Utilisation

- Mesure de A, B, C d'un outil
- Mesure de A, B, C d'un outil fixe

Cette méthode est utilisée si on souhaite déterminer tous les alignements des axes et pas seulement le sens d'avance.

Condition préalable

- L'outil à mesurer est monté.

Description

Outil :

Les axes du système de coordonnées sont communiqués au contrôleur de robot en accostant les points suivants :

1. Origine
2. Point en sens d'avance négatif (par défaut : axe X)
3. Point dans sur le niveau XY avec valeur Y positive

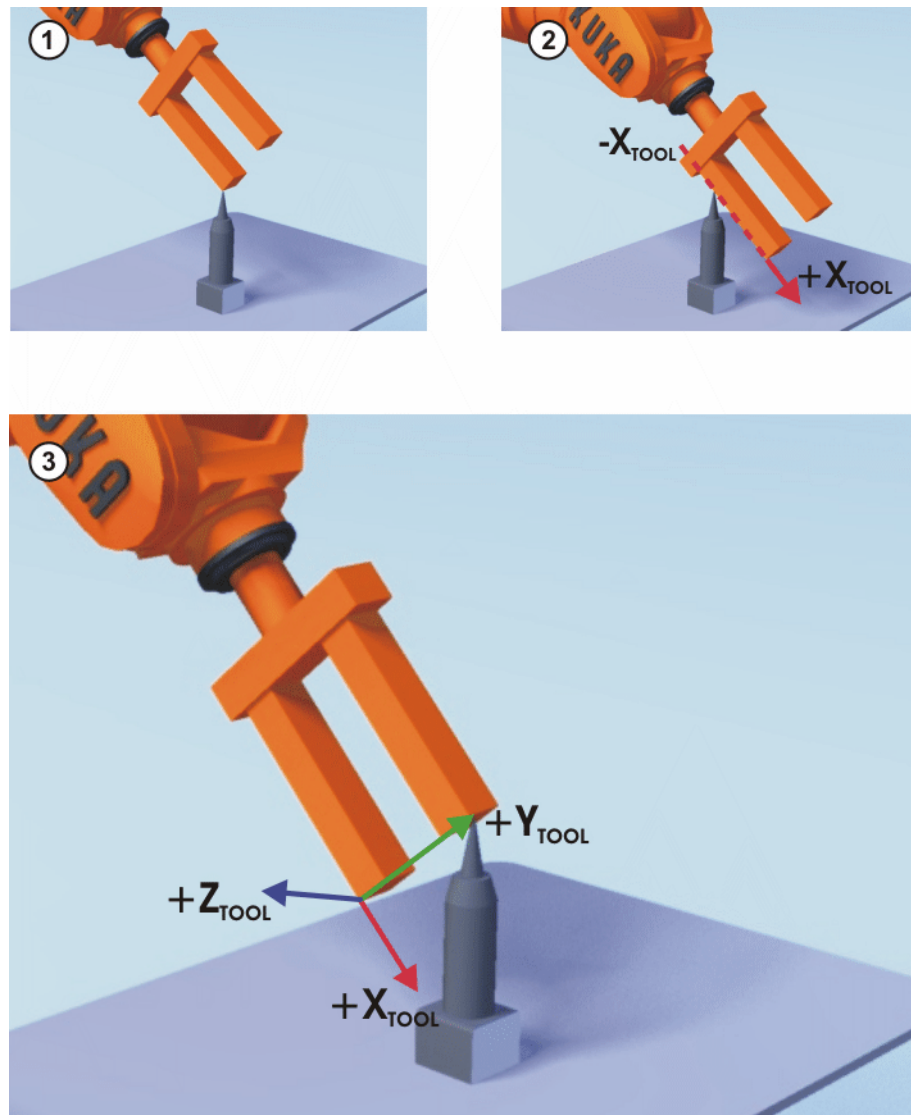


Fig. 5-33: Méthode ABC-2 points pour un outil

5.7.6.7 Méthode 3 points

Utilisation

- Mesure de X, Y, Z, A, B, C d'une base
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.
- Mesure de X, Y, Z, A, B, C d'une pièce à la bride

Condition préalable

Base :

- Un outil déjà mesuré est monté sur la bride.

Outil à la bride :

- L'outil à mesurer est monté sur la bride.
- Un outil fixe déjà mesuré est monté.

Description

Base :

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

Outil à la bride :

L'origine et 2 autres points de la pièce sont accostés. Ces 3 points définissent la pièce sans ambiguïté.

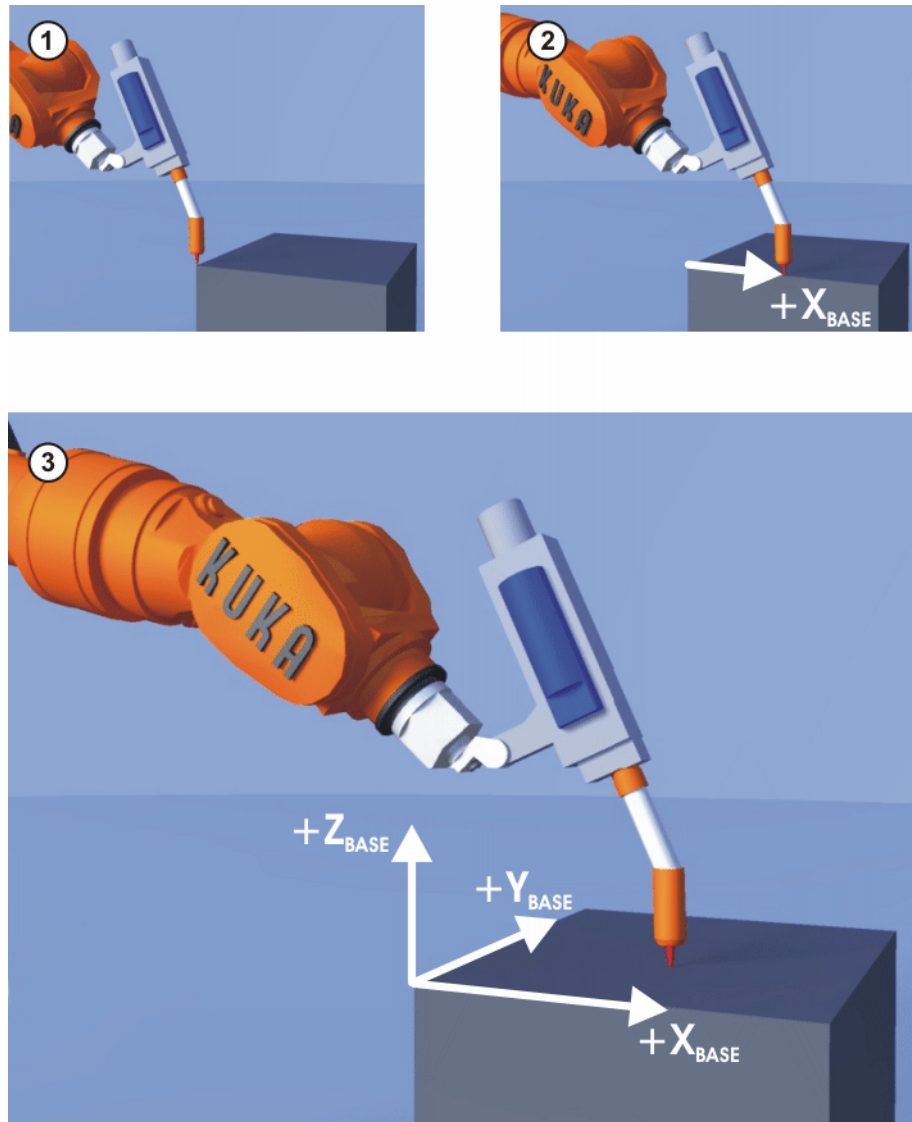


Fig. 5-34: Méthode 3 points pour une base

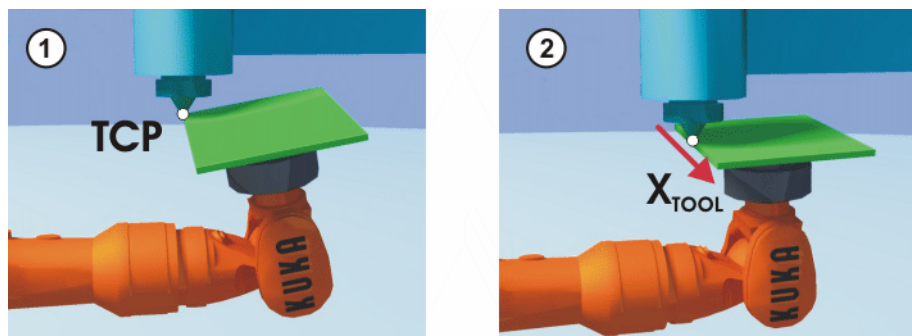


Fig. 5-35

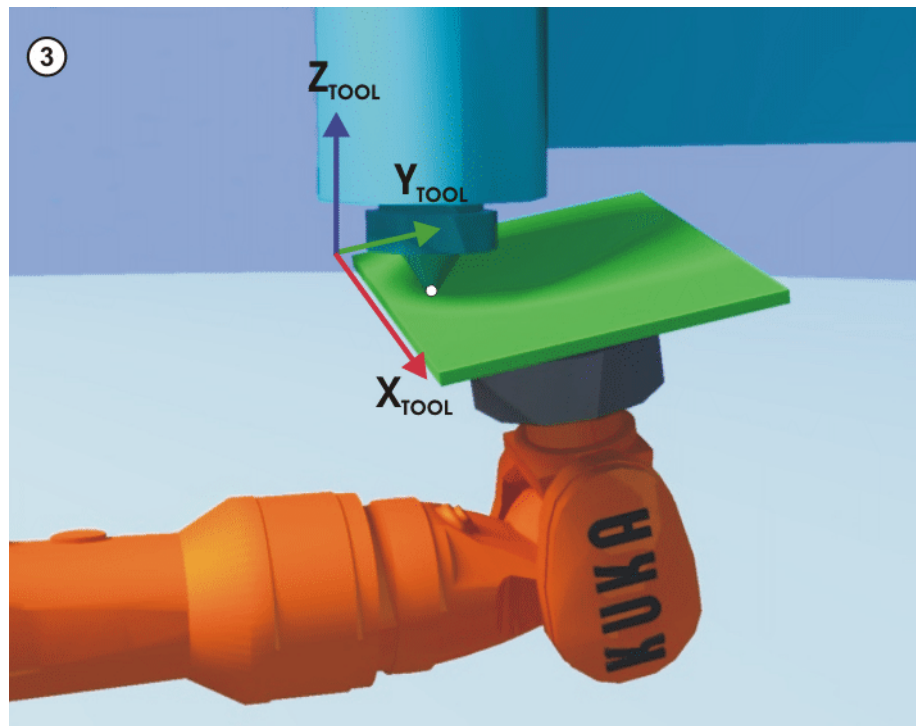


Fig. 5-36: Méthode 3 points pour une pièce à la bride

5.7.6.8 Méthode Indirect

Utilisation

- Mesure de X, Y, Z, A, B, C d'une base
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.
- Mesure de X, Y, Z, A, B, C d'une pièce à la bride

La méthode **Indirect** n'est pas disponible si la base est affectée à une cinématique externe.

Condition préalable

Base :

- Un outil déjà mesuré est monté sur la bride.
- Les coordonnées des 4 points de la nouvelle base sont connues, par ex. tirées de la CFAO. Le TCP peut atteindre les 4 points.

Outil à la bride :

- L'outil à mesurer est monté sur la bride.
- Un outil fixe déjà mesuré est monté.
- Les coordonnées des 4 points de la nouvelle pièce sont connues, par ex. tirées de la CFAO. Les 4 points sont placés de façon à pouvoir accoster l'outil fixe.

Description

Base :

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

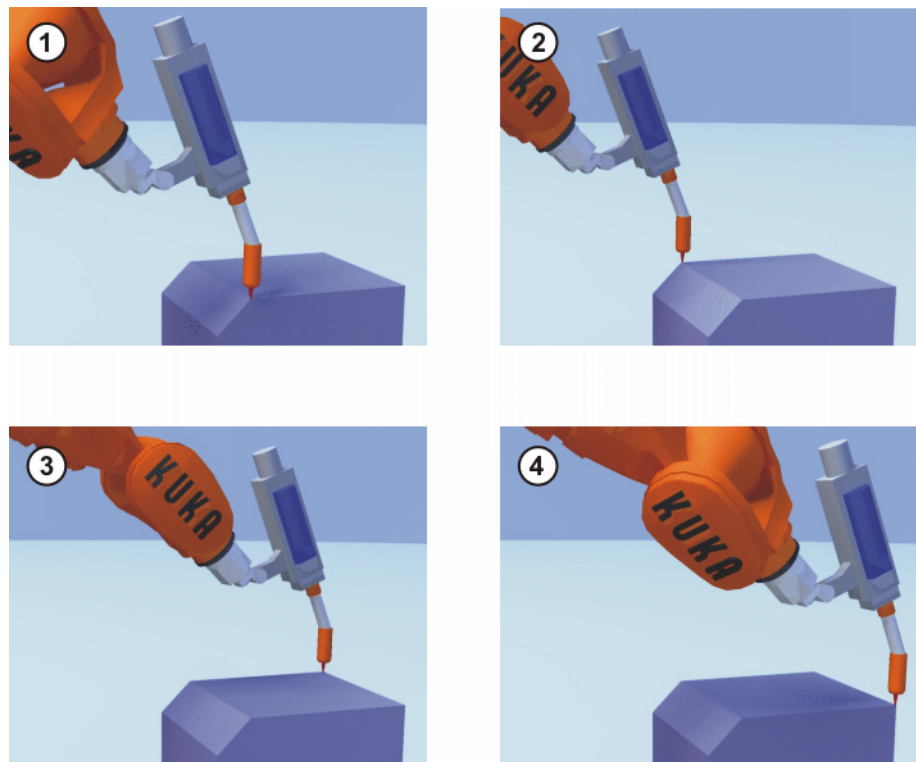


Fig. 5-37: Méthode Indirect pour une base

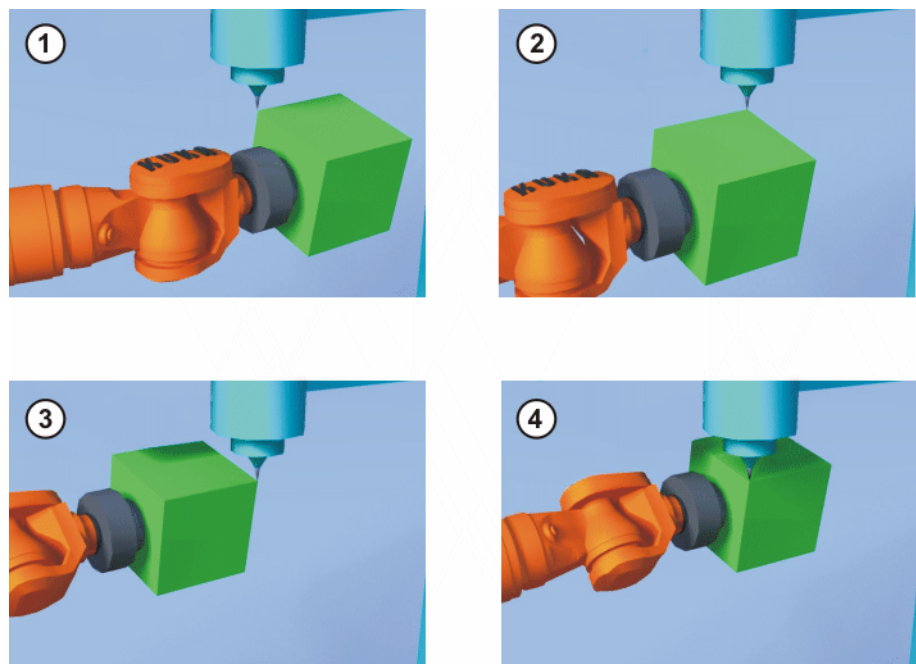


Fig. 5-38: Méthode Indirect pour une pièce à la bride

5.7.7 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 \$ERSYS-ROOT.

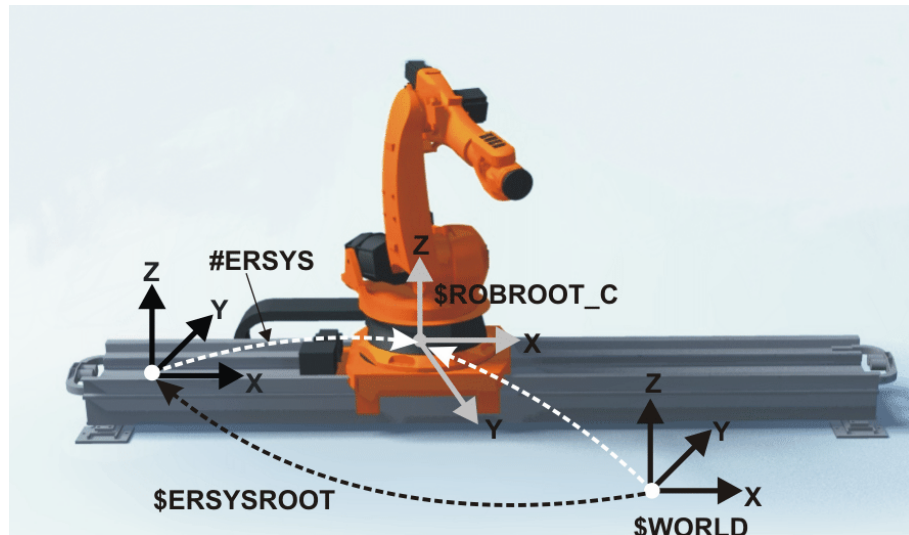


Fig. 5-39: Cinématique ROBROOT - Unité linéaire

5.7.7.1 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.

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- Les paramètres machines de l'unité linéaire ont été configurés dans WorkVisual et chargés sur la contrôleur de robot.
- L'outil déjà mesuré est monté sur la bride de fixation.
- Aucun programme n'est ouvert ou sélectionné.
- Mode T1



Dans la réalité, le robot doit se trouver sur l'unité linéaire tel que cela a été configuré dans WorkVisual.

Procédure

1. Aligner le TCP sur un point quelconque et l'observer.
2. Déplacer l'unité linéaire de façon cartésienne. (non spécifique aux axes)
 - Si le TCP reste arrêté : l'unité linéaire ne doit pas être mesurée.
 - Si le TCP se déplace : l'unité linéaire doit être mesurée.

Si les données de la mesure sont déjà connues (par ex. de CAO), on peut les entrer directement.

5.7.7.2 Mesurer l'unité linéaire

Description

Lors de la mesure, un point de référence est accosté 3 fois avec le CDO d'un outil déjà mesuré.

- 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.

Les valeurs de correction déterminées par la mesure sont intégrées dans la variable de système \$ETx_TFLA3.

Condition préalable

- Droits d'utilisateur des groupes de fonctions suivants :
 - **Mesure**
 - **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- 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. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Mesurer > Unité linéaire**.
2. Sélectionner le numéro de l'outil déjà mesuré. Confirmer avec **Suite**.
Le contrôleur de robot détecte automatiquement l'unité linéaire et affiche les données suivantes :
 - **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 le contrôleur 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)
3. Déplacer l'unité linéaire avec la touche de déplacement "+".
4. Indiquer si l'unité linéaire est déplacée vers "+" ou vers "-". Confirmer avec **Suite**.
5. Accoster le point de référence avec le TCP.
6. Appuyer sur **Mesurer**.

7. Répéter deux fois les opérations 5 et 6. Déplacer cependant à chaque fois l'unité linéaire auparavant, afin d'accoster le point de référence à partir de positions différentes.
8. Appuyer sur **Sauvegarder**. Les données de mesure sont sauvegardées.

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.

Dans le cas contraire, des dommages matériels pourraient s'ensuivre.

5.7.7.3 Entrée numérique de l'unité linéaire

Condition préalable

- Droits d'utilisateur des groupes de fonctions suivants :
 - **Mesure**
 - **Déplacement manuel avec les touches de déplacement**
- 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 > Unité linéaire (numérique)**.
Le contrôleur 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 le contrôleur 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 **Suite**.
5. Appuyer sur **Sauvegarder**. Les données de mesure sont sauvegardées.

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.

Dans le cas contraire, des dommages matériels pourraient s'ensuivre.

5.8 Données de charge

Données de charge

De différentes charges peuvent être fixées au robot :

- Charge à la bride
- Charge supplémentaire à l'axe 3
- Charge supplémentaire à l'axe 2
- Charge supplémentaire à l'axe 1

Les données de la charge doivent être transmises au contrôleur du robot charge par charge. Ceci est effectué par saisie numérique. En alternative, les données de la charge peuvent être transmises au contrôleur de robot à l'aide de KUKA.LoadDataDetermination.

Les données de la charge sont prises en compte lors du calcul des trajectoires et accélérations car elles contribuent à l'optimisation des cycles.

Sources

Les données de la charge peuvent provenir des sources suivantes :

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

KUKA.Load

Toutes les données de la charge (charge et charges supplémentaires) doivent être vérifiées avec le logiciel KUKA.Load. Si la charge est déterminée avec KUKA.LoadDataDetermination, le contrôle avec KUKA.Load est effectué ensuite automatiquement.

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**.

KUKA.LoadDataDetermination

KUKA.LoadDataDetermination permet de déterminer les charges automatiquement et dans des conditions réelles et de les transmettre au contrôleur de robot.



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

5.8.1 Paramètres de données de la charge

Paramètres

Paramètre/unité		Description
M	kg	Masse de la charge
X, Y, Z	mm	Position du centre de gravité de la masse dans le système de référence
A, B, C	Degré	Orientation des axes d'inertie principaux <ul style="list-style-type: none"> • A: Rotation autour de l'axe Z du système de référence Le résultat est un système de coordonnées dont le nom est CS'. • B: Rotation autour de l'axe Y de CS' Résultat : CS'' • C: Rotation autour de l'axe X de CS''
Moments d'inertie de masse :		
JX	kgm ²	Inertie autour de l'axe X du système des axes principaux
JY	kgm ²	Inertie autour de l'axe Y du système des axes principaux
JZ	kgm ²	Inertie autour de l'axe Z du système des axes principaux

X, Y, Z et A, B, C définissent le système des axes principaux de façon explicite :

- L'origine du système des axes principaux est le centre de gravité de la masse.
- Une des particularités du système des axes principaux est que l'inertie maximum possible a lieu autour de l'un des 3 axes de coordonnées.

Systèmes de référence par charge

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

5.8.2 Saisir les données de la charge de façon numérique



AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à des charges incorrectes

Lorsqu'un robot est exploité avec des charges incorrectes, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Utiliser des données de charge correctes.
- Utiliser uniquement des charges pour lesquelles le robot est approprié.

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Mesure**
- Les données de charge sont connues.
- Les données de la charge ont été vérifiées avec KUKA.Load et le robot est approprié pour ces charges.
- L'outil ou la pièce pour lequel / laquelle les données de charge doivent être valables a déjà été créé(e) dans la gestion de l'outil / de la base.



En règle générale, l'ensemble outil / pièce a été créé en tant que **Pièce** dans la gestion de l'outil / de la base. Dans ce cas, les données de charge doivent également se référer à l'ensemble.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Gestion de l'outil / de la base**.
La fenêtre **Gestion de l'outil / de la base** s'ouvre.
2. Dans l'onglet **Outil, pièce**, ouvrir l'entrée de l'outil ou de la pièce. Toucher ensuite le bouton **Éditer**.
3. Inscrire les valeurs sous **Données de charge**.
(>>> [5.8.1 "Paramètres de données de la charge" Page 189](#))
4. Si on dispose du contrôle des données de la charge (cela dépend du type de robot) : configurer en fonction des besoins.
(>>> [5.8.5 "Contrôle des données de la charge" Page 193](#))
5. Appuyer sur **Sauvegarder**.

5.8.3 Saisie numérique des données de charge supplémentaire



AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à des charges incorrectes

Lorsqu'un robot est exploité avec des charges incorrectes, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Utiliser des données de charge correctes.
- Utiliser uniquement des charges pour lesquelles le robot est approprié.



Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Mesure**
- Les données de charge supplémentaire sont connues.
- Les données de charge supplémentaire ont été contrôlées avec KUKA.Load et sont appropriées pour ce type de robot.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Données de charge supplémentaire**.
Une liste avec 3 entrées est affichée : pour A1, A2 et A3.
2. En fonction des besoins, ouvrir les entrées et saisir les données de charge.
(>>> 5.8.1 "Paramètres de données de la charge" Page 189)
Les données de charge pour A3 peuvent également être importées.
(>>> 5.8.4 "Importer les données de charge supplémentaire pour A3" Page 191)
3. Le cas échéant, les données de charge peuvent être réglées à nouveau sur les valeurs standard pour chaque axe. Pour ce faire, un bouton est disponible dans chaque entrée.
 - Valeurs standard pour A1 : « 0 » pour tous les paramètres
 - Valeurs standard pour A2 : « 0 » pour tous les paramètres
 - Valeurs standard pour A3 : dépend du type de robot
4. Appuyer sur **Sauvegarder**.

Icônes dans la fenêtre Données de charge supplémentaire

Icône	Données de charge
	Les données de charge ont été saisies par l'utilisateur. Cela signifie que les données ont été saisies ou importées manuellement ou adoptées avec le bouton Valeurs standard .
	La valeur « -1 » se trouve dans le champ Masse . Les données de charge correctes doivent encore être saisies.

5.8.4 Importer les données de charge supplémentaire pour A3



AVERTISSEMENT

Danger de mort dû à des charges incorrectes

Lorsqu'un robot est exploité avec des charges incorrectes, des dangers de mort, de blessures ou de dommages matériels peuvent s'ensuivre.

- Utiliser des données de charge correctes.
- Utiliser uniquement des charges pour lesquelles le robot est approprié.

Description

L'alimentation en énergie se trouve généralement à A3. Les données de charge supplémentaire pour les alimentations en énergie peuvent être importées.

- Avec un grand nombre de types de robots KUKA, le contrôleur met les données automatiquement à disposition pour les alimentations en énergie courantes.
L'utilisateur peut sélectionner une alimentation en énergie et importer les données.
- Il est également possible d'importer les données de charge d'alimentations en énergie définies par l'utilisateur.

Préparation

Uniquement nécessaire si on souhaite importer les données de charge d'alimentations en énergie définies par l'utilisateur :

1. Créer un fichier XML contenant les données de l'alimentation / des alimentations en énergie via KUKA.Load Pro ou manuellement.

Un fichier XML peut contenir les données de plusieurs alimentations en énergie pour différents types de robots. Lorsque le fichier est créé manuellement, il doit avoir la même structure qu'un fichier de KUKA.Load Pro.



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

2. Créer le dossier **Additional_Load** sur le contrôleur, sous C:\KRC \USER. Insérer le fichier XML dans le dossier.

Les données sont immédiatement disponibles pour l'import.



Un seul fichier XML doit se trouver dans le dossier **Additional_Load**.

Condition préalable

- Droits des utilisateurs : groupes de fonctions **Configuration générale**

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Données de charge supplémentaire**.
La fenêtre **Données de charge supplémentaire** s'ouvre.
2. Dans la zone **Axe 3** :
 - a. Filtrer les types si nécessaire : pour ce faire, saisir une chaîne de caractères dans le champ **Filtre**.
Les majuscules / minuscules sont prises en compte !
 - b. Sélectionner l'application dans le champ **Application**.
Si une seule application est disponible, elle est automatiquement sélectionnée.
Si un filtre est activé, seules les applications contenant des types correspondants sont disponibles pour la sélection.
 - c. Sélectionner l'alimentation en énergie dans le champ **Type**.
Seules les alimentations en énergie correspondant au robot actuel, à l'application sélectionnée et, le cas échéant, au critère de filtre sont disponibles pour la sélection.

Les données de charge sont importées et saisies automatiquement.

3. Appuyer sur **Sauvegarder**.

En cas de besoin, les données de charge peuvent être remises à zéro avec le bouton **Valeurs standard**. Les valeurs standard valables pour A3 dépendent du type de robot.

Fenêtre Données de charge supplémentaire

Fig. 5-40: Fenêtre Données de charge supplémentaire avec valeurs importées à A3

Icônes dans la fenêtre Données de charge supplémentaire

Icône	Données de charge
	Les données de charge ont été saisies par l'utilisateur. Cela signifie que les données ont été saisies ou importées manuellement ou adoptées avec le bouton Valeurs standard .
	La valeur « -1 » se trouve dans le champ Masse . Les données de charge correctes doivent encore être saisies.

5.8.5 Contrôle des données de la charge

Description

Pour un grand nombre de types de robot, le contrôleur contrôle pendant le service s'il y a surcharge ou sous-charge.

Si le contrôle détecte une sous-charge, la réaction du contrôleur de robot est par ex. d'émettre un message. Les réactions peuvent être configurées.

Le contrôle des données de la charge est disponible pour les types de robot pour lesquels KUKA.LoadDataDetermination peut également être utilisé. On peut savoir s'il est disponible pour le type de robot actuel en interrogeant \$LDC_LOADED (TRUE = oui).

Surcharge	Il y a surcharge lorsque la charge réelle est nettement supérieure à la charge configurée.
Sous-charge	Il y a sous-charge lorsque la charge réelle est nettement inférieure à la charge configurée.

Configuration

Le contrôle des données de la charge est configuré dans la fenêtre **Gestion de l'outil / de la base**.

Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions **Mesure**

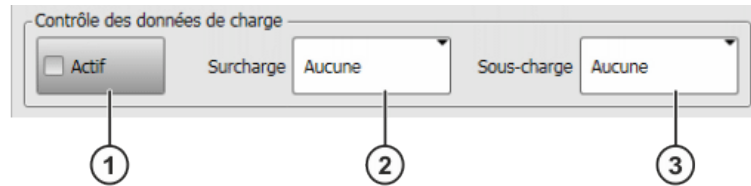


Fig. 5-41: Contrôle des données de charge

Pos.	Description
1	<p>Case cochée : le contrôle pour l'outil affiché dans la même fenêtre est actif. En cas de surcharge ou de sous-charge, les réactions définies sont déclenchées.</p> <p>Case non cochée : le contrôle pour l'outil 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 : Le contrôleur 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 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>

5.9 Exporter / importer les textes longs

Description

Si des noms ont été affectés à des entrées / sorties, des drapeaux, etc., il est possible d'exporter ces noms (nommés "textes longs" ou "noms d'affichage") dans un fichier. Il est également possible d'importer un fichier avec les noms d'affichage. Ainsi, après une nouvelle installation, il est inutile d'entrer manuellement les noms d'affichage pour chaque robot.

Les textes longs peuvent être exportés sur une clé USB ou dans le répertoire défini dans la fenêtre **Données du robot**, dans le champ **Chemin**

d'archive de réseau. Les mêmes répertoires sont disponibles en tant que sources pour l'import.

Condition préalable

- Ou bien clé USB
- Ou bien : la cible est configurée dans la fenêtre **Données du robot**, dans le champ **Chemin d'archive de réseau**.

Uniquement pour l'import :

- Les noms d'affichage sont disponibles dans un fichier TXI ou CSV.
- La structure du fichier lui permet d'être importé.

Un fichier provenant déjà d'un export de textes longs a automatiquement une structure lui permettant d'être à nouveau importé. Si on souhaite remplir manuellement un fichier de noms d'affichage, il est recommandé d'affecter tout d'abord un petit nombre de noms d'affichages factices dans la commande de robot, de procéder à un export et de remplir le fichier exporté.

Procédure

1. Si on utilise une clé USB, la connecter à l'armoire ou au smartPAD.
2. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Service > Textes longs**. La fenêtre **Textes longs** s'ouvre.
3. Sélectionner l'onglet **Exporter** ou **Importer**, selon besoin. Procéder aux réglages nécessaires.
4. Appuyer sur le bouton **Exporter** ou **Importer**.

Lorsque l'import est terminé, le message *L'importation a été effectuée avec succès.* est affiché.

Lorsque l'export est terminé, le message *Export effectué avec succès.* est affiché.

Onglet Exporter



Fig. 5-42: Exporter les textes longs

Pos.	Description
1	Sélectionner l'endroit où le fichier doit être exporté. L'entrée Réseau n'est disponible ici que si un chemin a été configuré dans la fenêtre Données du robot .
2	Indiquer le nom de fichier souhaité. Si Réseau a été sélectionné sous Pos. 1, le nom d'archive configuré dans la fenêtre Données du robot est affiché. Le nom peut être modifié ici. Cela ne le modifie pas dans la fenêtre Données du robot . Le nom est doté d'un suffixe automatique en fonction de la langue sélectionnée.
3	Sélectionner la langue à partir de laquelle les textes longs doivent être exportés. Par exemple, si la smartHMI est réglée sur "English" et que l'on choisit ici "Italiano", un fichier avec le suffixe "it" sera créé. Il contient les textes longs sauvegardés sur la smartHMI italienne. Toutes les langues peut également être sélectionné.
4	Choisir le format de fichier souhaité.
5	Lance l'export.

Onglet Importer



Fig. 5-43: Importer les textes longs

Pos.	Description
1	Indiquer l'endroit d'où l'import doit être effectué. L'entrée Réseau n'est disponible ici que si un chemin a été configuré dans la fenêtre Données du robot .
2	Indiquer le nom du fichier à importer, sans abréviation. Si Réseau a été sélectionné sous Pos. 1, le nom d'archive configuré dans la fenêtre Données du robot est affiché. Le nom peut être modifié ici. Cela ne le modifie pas dans la fenêtre Données du robot .
3	Indiquer la langue correspondant à l'abréviation du fichier.
4	Indiquer le format du fichier.

Pos.	Description
5	<ul style="list-style-type: none"> • Actif : tous les textes longs existants sont effacés. Le contenu du fichier est adopté. • Inactif : les saisies du fichier écrasent les textes longs existants. Les textes longs existants auxquels aucune entrée du fichier ne correspond sont conservés.
6	Lance l'import.

5.10 Après le remplacement du poignet en ligne, adapter les valeurs MAMES

Description

Les poignets en ligne du même type peuvent différer légèrement pour des raisons liées à la production. Lorsque le poignet d'un robot est remplacé, les divergences importantes doivent être transmises au contrôleur de robot.

Les valeurs ont déjà été déterminées à l'usine et sont indiquées sur la plaque signalétique du poignet. Il s'agit des valeurs MAMES : Elles indiquent la différence entre la position mécanique zéro (= repères de calibration alignés) et la position électronique zéro (= position après la calibration).

De plus, la plaque signalétique contient d'autres indications, comme p. ex. le numéro d'article. Celles-ci doivent également être indiquées.

Le contrôleur de robot vérifie si les saisies sont correctes avec un total de contrôle. Seules des valeurs correctes peuvent être sauvegardées.

MAMES = **M**athematical **m**echanical **s**hift



Après la sauvegarde des valeurs, les axes du poignet A4, A5 et A6 sont automatiquement décalibrés. Une calibration est nécessaire.

Préparation

Consulter les indications suivantes sur la plaque signalétique du poignet et les garder à disposition :

- **No. d'article, N° de série, Checksum**
- **Valeur de correction A4, Valeur de correction A5, Valeur de correction A6**

KUKA			KUKA Roboter GmbH Zugsplatzstraße 140 86165 Augsburg, Germany
Typ	Type	Type	ZH 210 / 240
Artikel-Nr.	Article No.	No. d'article	0375 303
Serien-Nr.	Serial No.	No. de Série	20191
Prüfsumme	Checksum	Somme de contrôle	1887409-1
Korrekturwert A4	Offset A4	Valeur de correction A4	0,0000
Korrekturwert A5	Offset A5	Valeur de correction A5	0,0000
Korrekturwert A6	Offset A6	Valeur de correction A6	0,0000
Meldungs-Nr.	Report-No.	No. de rapport	200070462

Fig. 5-44: Plaque signalétique du poignet en ligne : exemple en allemand, anglais, français

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Calibration**
- Mode T1
- Aucun programme n'est sélectionné.

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Mise en service > Service > Remplacement du poignet**.
La fenêtre **Valeurs de correction pour le remplacement de poignet** s'ouvre. La figure montre un exemple de plaque signalétique avec des informations importantes.
2. Remplir les champs avec les valeurs mises auparavant à disposition :
 - **No. d'article, N° de série, Checksum**
 - **Valeur de correction A4, Valeur de correction A5, Valeur de correction A6**
3. Sauvegarder.
Elles ne peuvent être sauvegardées que si les indications de l'étape 2 sont correctes. Si celles-ci ne sont pas correctes, le bouton **Sauvegarder** reste inactif et ne peut pas être actionné.
4. Calibrer A4, A5 et A6.

Sauvegarde et journal

Sauvegarde :

Lors de la sauvegardes des nouvelles valeurs MAMES, le contrôleur de robot crée une copie de l'ancien fichier MAMES dans le répertoire suivant :

- C:\KRC\USER\MAM_BACKUP\[horodatage]\

Journal :

Le contrôleur de robot consigne les modifications dans le fichier suivant :

- WristChangedHistory.log, sous C:\KRC\Roboter\Log

Le fichier contient les informations suivantes :

- Numéro de version
- Date
- Heure
- Numéro de série et d'article du poignet en ligne
- Checksum
- Anciennes valeurs MAMES
- Nouvelles valeurs MAMES

Import

Les valeurs MAMES peuvent être importées. Pour ce faire, on nécessite un fichier XML. Le nom du fichier contient le numéro de série et le numéro d'article du poignet. Afin de s'assurer que le fichier correspond au poignet utilisé, il faudra comparer les indications dans le nom du fichier avec le numéro de série et le numéro d'article réels du poignet.



Pour plus d'informations concernant l'import de valeurs MAMES, veuillez prendre contact avec KUKA.

5.11 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.

5.11.1 Protocoler le 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

- Droits des utilisateurs : groupes de fonctions **Configuration générale**

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. 5-45: 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.

Type de maintenance

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 (p. ex. un axe linéaire ou des progiciels technologiques).

5.11.2 Afficher le protocole de maintenance

Description

Les maintenances consignées peuvent être affichées sous forme d'aperçu. Lors d'une mise à jour du logiciel KUKA System Software, cet aperçu est conservé.

Lorsqu'il y a archivage, les maintenances 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

Entrée de maintenance Aperçu de maintenance

Fig. 5-46: Aperçu de maintenance

6 Gestion de programmes et de projets

6.1 Créer un nouveau programme

Conditions préalables

- Le navigateur est affiché.
- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Opérations fichiers**
 - Quel que soit les dossiers affichés, il est possible que le groupe d'utilisateur « Expert » soit nécessaire.

Procédure

1. Dans la partie gauche du navigateur, marquer le dossier dans lequel le programme doit être créé, par ex. le dossier **Program**.
2. Marquer n'importe quel élément dans la partie droite du navigateur.
3. Appuyer sur **Nouveau**.
4. Uniquement dans le groupe d'utilisateurs « Expert » ou un groupe supérieur :
La fenêtre **Sélection template** s'ouvre. Marquer le modèle souhaité et confirmer avec **OK**.
5. Entrer un nom pour le programme et confirmer avec **OK**.



Il n'est pas possible de créer des programmes dans tous les dossiers. Par exemple, cela n'est pas possible dans le dossier **Mada**. Le bouton **Nouveau** reste alors gris.

6.2 Créer un nouveau dossier

Conditions préalables

- Le navigateur est affiché.
- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Opérations fichiers**
 - Quel que soit les dossiers affichés, il est possible que le groupe d'utilisateur « Expert » soit nécessaire.

Procédure

1. Dans la partie gauche du navigateur, marquer le dossier dans lequel le nouveau dossier doit être créé, par ex. le dossier **R1**.
2. Appuyer sur **Nouveau**.
3. Entrer un nom pour le dossier et confirmer avec **OK**.



Il n'est pas possible de créer des sous-dossiers dans tous les dossiers. Par exemple, cela n'est pas possible dans le dossier **Mada**. Le bouton **Nouveau** reste alors gris.

6.3 Renommer un fichier ou un dossier

Description

Seuls les fichiers et les dossiers ayant été créés par les utilisateurs peuvent être renommés.

Conditions préalables

- Le navigateur est affiché.
- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Opérations fichiers**
 - Quel que soit les dossiers affichés, il est possible que le groupe d'utilisateur « Expert » soit nécessaire.

Procédure

1. Marquer l'élément que l'on souhaite renommer (fichier ou dossier) dans la partie droite du navigateur.
2. Sélectionner **Editer > Renommer**.
3. Remplacer le nom par le nouveau nom et confirmer avec **OK**.

6.4 Gestionnaire de fichiers Navigateur

Aperçu

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

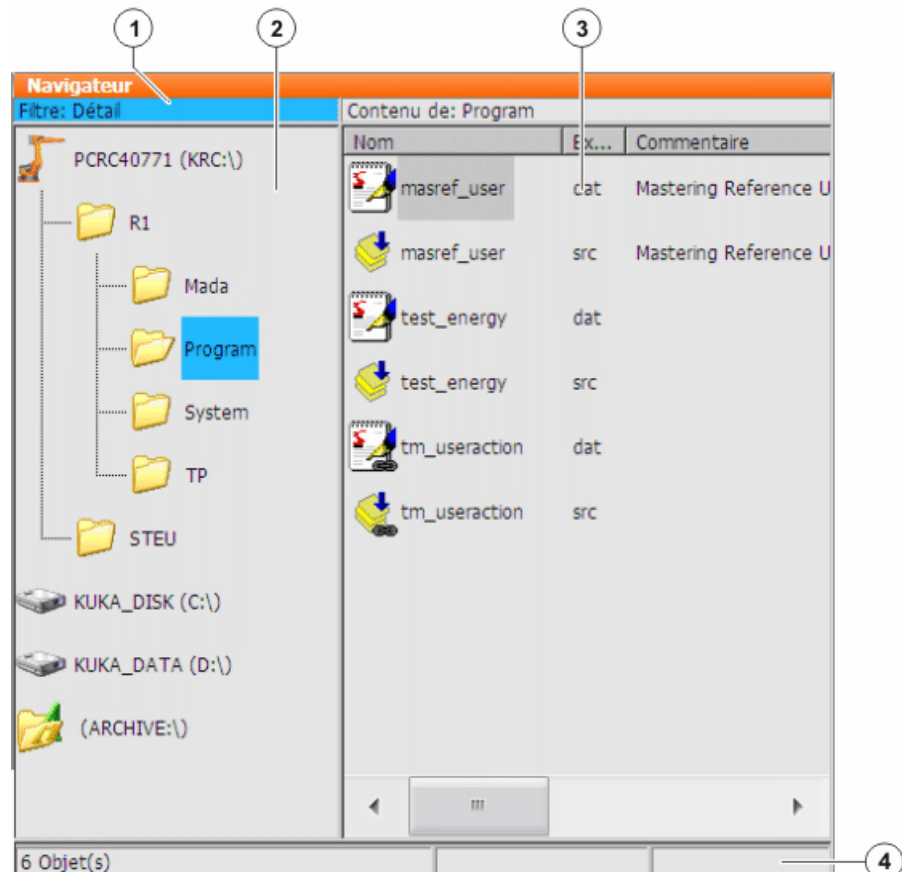


Fig. 6-1: Navigateur

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

Ligne d'en-tête

- A gauche: le filtre choisi est affiché.
(>>> [6.4.1 "Sélectionner un filtre" Page 205](#))

- A droite: le répertoire ou l'unité sélectionné dans l'arborescence est affiché.

Arborescence

Structure de répertoires = partie gauche du navigateur

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

Liste des fichiers

Liste de fichiers = partie droite du navigateur

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.

Colonne	Description
Toujours présent :	
Nom	Nom du répertoire ou du fichier
Commentaire	Commentaire
Modifié	Date et heure de la dernière modification
#	Nombre de modifications du fichier
A partir du groupe d'utilisateurs Experts :	
Extension	Extension fichier
Attributs	Attributs du système d'exploitation et du système de base
Grandeur	Taille fichier en Koctets
Rédaction	Date et heure de la création

Ligne d'état

La ligne d'état peut afficher les informations suivantes :

- Objets marqués
- Actions en cours
- Questions de sécurité
- Demandes adressées à l'utilisateur (sur fond de couleur, *Veillez entrer un nom, p. ex.*)
- Divers

6.4.1 Sélectionner un filtre

Description

Le filtre définit le mode d'affichage des programmes dans la liste des fichiers pour le groupe d'utilisateurs « Expert » ou un groupe supérieur. Les filtres suivants sont disponibles :

- **Détail:** Les programmes sont affichés comme fichiers SRC et DAT (réglage par défaut).
- **Module :** Les programmes sont affichés en tant que modules.

Pour les groupes « Opérateur » et « Utilisateur », les programmes sont toujours affichés en tant que modules.

Procédure

1. Sélectionner la séquence de menus **Editer > Filtre**.
2. Sélectionner le filtre souhaité dans la zone gauche du navigateur.
3. Confirmer avec **OK**.

6.5 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.

On peut basculer entre l'affichage de programme et le navigateur.

Différences

Un programme est sélectionné :

- L'indicateur de bloc est affiché.
- Le programme peut être lancé.
- Le programme peut être édité de façon limitée.

Exemple : Les instructions KRL s'étendant sur plusieurs lignes (p. 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.
- En fermant, une question de sécurité est émise. Les modifications peuvent être adoptées ou rejetées.

6.5.1 Sélectionner et abandonner un programme

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 : Dans la barre d'état de l'affichage de l'état, toucher **Interpréteur robot**. une fenêtre s'ouvre. Sélectionner **Abandon 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**.

(>>> 7.6 "Affichage de l'état de l'interpréteur robot" Page 230)

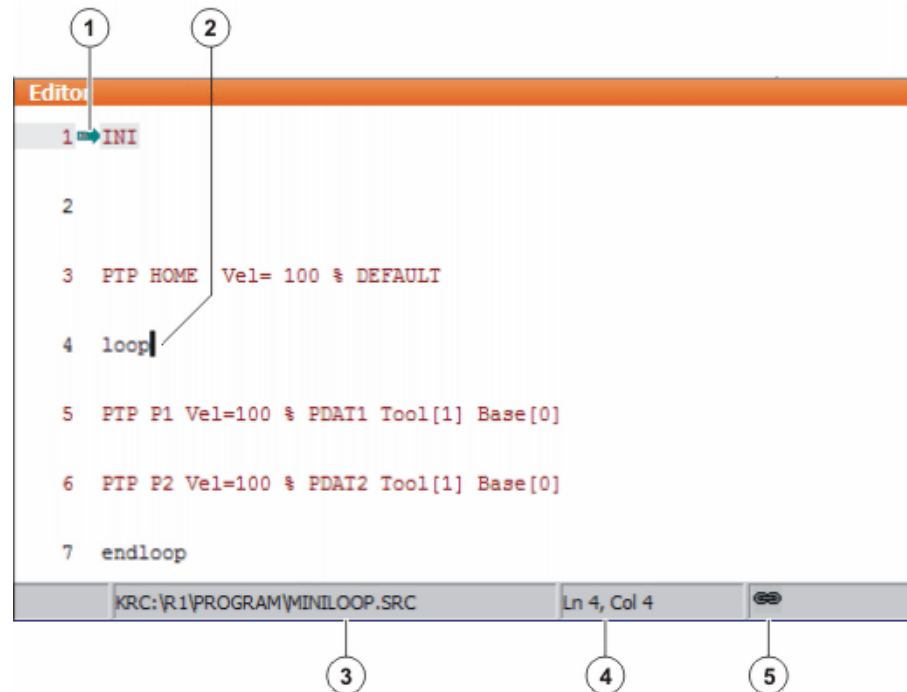


Fig. 6-2: Un programme est sélectionné.

- 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.

6.5.2 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.

- Pour reprendre les modifications, confirmer la question de sécurité par **Oui**.

Description

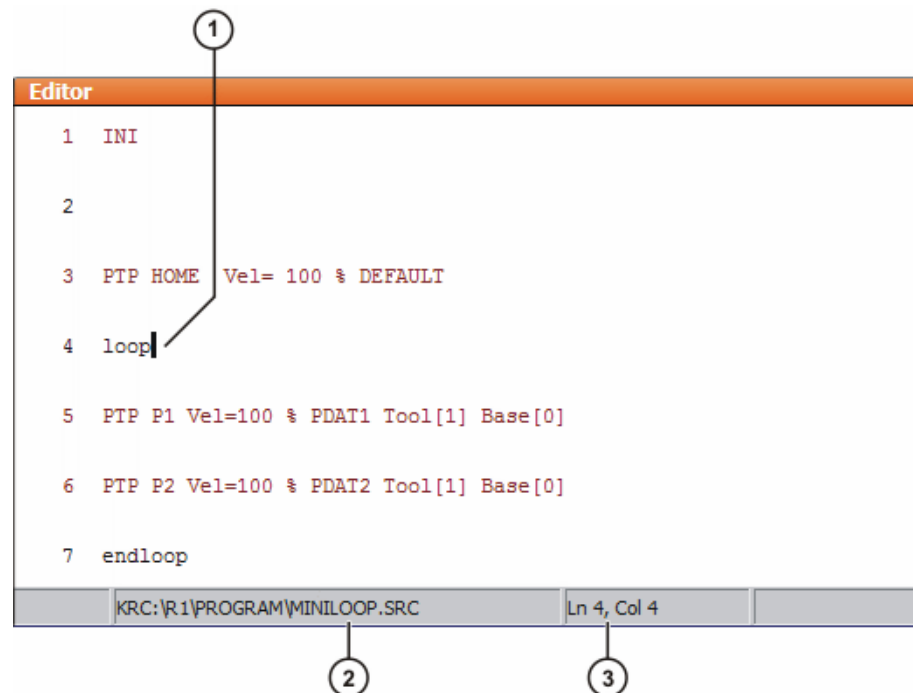


Fig. 6-3: Le programme est ouvert

- 1 Curseur
- 2 Chemin d'accès du programme et nom du fichier
- 3 Position du curseur dans le programme

6.5.3 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.

6.6 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.
2	La ligne INI contient les initialisations pour les variables et paramètres internes.
4	Position HOME (>>> 6.6.1 "Position HOME" Page 210)
8	Mouvement LIN
14	Mouvement PTP
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.

6.6.1 Position HOME

La position HOME est une position 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 p. 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.

6.7 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 identifiée avec une flèche noire en forme de L.

```
8 EXT IBGN (IBGN_COMMAND :IN,BOOL :IN,REAL :IN,REAL
↳ :IN,BOOL :IN,E6POS :OUT )
```

Fig. 6-4: Abandon ligne

L'abandon de la ligne peut être désactivé. Si une ligne dépasse la fenêtre du programme, elle est à présent plus visible. Une barre de défilement apparaît en dessous de la fenêtre du programme.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné ou ouvert.

Procédure

1. Sélectionner la séquence de menus **Edition > Vue**. Le sous-menu **Abandon ligne** affiche l'état actuel :

- **Case non cochée** : l'abandon de ligne est désactivé.
- **Case cochée** : l'abandon de ligne est activé.

✓ Abandon ligne

2. Pour modifier l'état, toucher l'option de menu **Abandon ligne**. Le menu se ferme ensuite automatiquement.

6.8 Éditer des programmes

6.8.1 Effacer des lignes de programme



On ne peut pas restaurer les lignes effacées !

Description

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.

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**.

6.8.2 Marquer une ligne ou une zone

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Modifications générales de programme KRL**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.

Procédure

1. Toucher la ligne devant être marquée, c'est-à-dire dans laquelle on souhaite commencer le marquage.
2. Sélectionner la séquence de menus **Edition > Marquer la zone**.
La ligne est marquée.
3. Pour marquer une zone : toucher la ligne dans laquelle on souhaite terminer le marquage.
La zone, ligne de début et ligne finale comprises, est à présent marquée.

6.8.3 Insérer un commentaire ou un cachet dans le programme

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Modifications générales de programme KRL**
- Mode T1
- Un programme est sélectionné ou ouvert.

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**.

(>>> [6.8.5 "Représentation de commentaires dans le programme" Page 214](#))

Description commentaire



Fig. 6-5: 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. 6-6: Formulaire en ligne cachet

Pos.	Description
1	Date du système (édition impossible)
2	Temps du système
3	Nom ou identification de l'utilisateur
4	Texte quelconque

6.8.4 Mettre en commentaire un code de programme

Description

Dans les programmes de robots et Submit, il est possible de mettre en commentaire des lignes individuelles ou des zones en rapport les unes avec les autres. On a également la possibilité de redécommenter.

- Un texte de programme mis en commentaire est affiché automatiquement en écriture gris clair.
(>>> 6.8.5 "Représentation de commentaires dans le programme" Page 214)
- Un formulaire en ligne ayant été mis en commentaire avec **Mettre en commentaire** ne peut pas être modifié. Ceci ne sera possible qu'une fois qu'il aura été décommenté à nouveau.
- Si un commentaire existant est mis en commentaire, il sera ensuite doublement mis en commentaire.
Si l'endroit du programme est à nouveau décommenté, cela restaure l'état initial. Cela signifie que s'il y avait déjà un commentaire, ce commentaire reste.

Comportement avec des folds :

Si un fold fermé est mis en commentaire, l'ensemble du fold et son contenu sont mis en commentaire.

Fold ouvert :

- Si le curseur se trouve sur la ligne FOLD ou ENDFOLD, l'ensemble du fold et son contenu sont mis en commentaire.
- Si le curseur se trouve sur une ligne dans le fold, seule cette ligne est mise en commentaire.

En décommentant, l'état initial est restauré. Cela signifie que si un fold fermé contient déjà un commentaire et que si ce fold est mis en commentaire, puis décommenté à nouveau, le commentaire initial est encore / à nouveau présent.



On ne peut pas détecter si le contenu d'un fold fermé est mis en commentaire ou non.

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Modifications générales de programme KRL**
- Mode T1
- Pour les lignes individuelles : Un programme est sélectionné ou ouvert.
Pour les zones : le programme est ouvert.

Procédure

Pour décommenter une ligne :

1. Placer le curseur dans la ligne.
2. Séquence de menus **Edition > Mettre en commentaire**

Pour décommenter une zone :

1. Placer le curseur dans la ligne dans laquelle on souhaite que la zone commence.
2. Séquence de menus **Edition > Marquer la zone**
3. Placer le curseur dans la ligne dans laquelle on souhaite que la zone finisse.
La zone, ligne de début et ligne finale comprises, est à présent marquée.
4. Séquence de menus **Edition > Mettre en commentaire**

Pour commenter une ligne ou une zone :

- Même procédure, seulement, sélectionner l'option de menu **Mise en commentaire annulée** au lieu de **Décommenter**.

6.8.5 Représentation de commentaires dans le programme

Point-virgule

Dans KRL, le point-virgule est le caractère précédant un commentaire. Il existe des représentations simplifiées dans lesquelles le point-virgule n'est pas visible, dans la plupart des dossiers, p. ex. et lorsque la vue détaillée est désactivée.

- Les commentaires créés par instruction de menu contiennent automatiquement le point-virgule (qu'il soit visible ou non).
- Le point-virgule doit être saisi pour les commentaires insérés manuellement.

Couleur gris clair des caractères

Les commentaires dans le programme sont affichés automatiquement en écriture gris clair.

Il y a des exceptions, cependant, en règle générale, l'écriture gris clair est toujours un commentaire.

Exemples

```

6  OUT 11 '' State=True
7  WAIT Time= 1.0 sec
8  ;WAIT SEC 1
9  ;this is a manually inserted comment
10 ; vacuum off

```

Fig. 6-7: Représentation de commentaires dans le programme

Ligne	Description
7	<p>Gris clair (le point-virgule n'est pas visible parce que la vue détaillée est désactivée) :</p> <p>Formulaire en ligne ayant été mis en commentaire avec la fonction Décommenter</p> <p>(>>> 6.8.4 "Mettre en commentaire un code de programme" Page 212)</p>
8	<p>Gris clair :</p> <p>Instruction KRL ayant été mise en commentaire avec la fonction Décommenter</p>
9	<p>Gris clair :</p> <p>Commentaire tapé manuellement</p>
10	<p>Rouge foncé (= couleur des dossiers fermés) :</p> <p>Commentaire ayant été inséré avec Instructions > Commentaire > Normal</p> <p>(>>> 6.8.3 "Insérer un commentaire ou un cachet dans le programme" Page 211)</p>

6.9 Archiver et restaurer des données

6.9.1 Aperçu de l'archivage

Sites de destination

L'archivage peut se faire sur les sites de destination suivants :

- Clé USB au smartPAD ou à la commande de robot
- Réseau

Options de menu

Les options de menu suivantes sont disponibles :

("*.*" signifie :tous les fichiers et sous-répertoires.)

Option de menu	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\Template*.* • C:\KRC\Roboter\Rdc*.* • C:\KRC\User*.* • Quelques autres données log <p>Les entrées Registry sont aussi archivées.</p>
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\Template*.* • C:\KRC\Roboter\Rdc*.* • C:\KRC\User*.* <p>Les entrées Registry sont aussi archivées.</p>
Données log	<ul style="list-style-type: none"> • C:\KRC\Roboter\log*.* <p>Sauf : Poslog.xml ainsi que les fichiers avec la terminaison DMP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quelques autres données log

Option de menu	Archive les répertoire/données
KrcDiag	<p>Lorsqu'un défaut doit être analysé par KUKA Deutschland GmbH, il est possible, avec cette option de menu, de comprimer les données nécessaires afin de les faire parvenir à KUKA.</p> <p>Une capture d'écran de l'affichage actuel de la smartHMI est automatiquement créée pour le pack de diagnostic. C'est pourquoi, il est recommandé d'afficher des informations concernant les défauts avant de lancer l'opération sur la smartHMI : Par exemple, agrandir la fenêtre de messages ou afficher la table de messages. Les informations ayant de l'intérêt dépendent de chaque cas individuel.</p> <p>Avec Fichier > Archiver, les données peuvent également être comprimées d'une autre manière.</p> <p>(>>> <i>6.9.6 "Compression automatique de données pour l'analyse de défauts (pack de diagnostic « KRCDiag »)" Page 219</i>)</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, le contrôleur 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.

6.9.2 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 **Mise en service > Données du robot**.

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
<p>Il faut utiliser une clé USB non apte au démarrage. Il est recommandé d'utiliser une clé USB KUKA non apte au démarrage. Si une clé d'un autre fabricant est utilisée, des données peuvent être perdues.</p>

Condition préalable

- Pour le sous-menu **Tout** :
Droits d'utilisateur du groupe de fonctions **Archiver sur les dispositifs USB**
- Pour les sous-menus **Applications**, **Données de système**, **Données log** :
Droits d'utilisateur des groupes de fonctions suivants :
 - **Archiver sur les dispositifs USB**
 - **Archivage partiel**

Procédure

1. Connecter une clé USB (au smartPAD 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 avec **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.

6.9.3 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 l'archivage est prévu doit être configuré sous **Mise en service > 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.

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.
- Pour le sous-menu **Tout** :
Droits d'utilisateur du groupe de fonctions **Archiver sur le réseau**
- Pour les sous-menus **Applications**, **Données de système**, **Données log** :
Droits d'utilisateur des groupes de fonctions suivants :
 - **Archiver sur le réseau**
 - **Archivage partiel**

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Fichier > Archiver > Réseau**, puis le sous-menu souhaité.
2. Confirmer la question de sécurité avec **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.

6.9.4 Archiver la table de messages**Description**

Le fichier Logbook.txt n'a pas pu être créé dans le répertoire C:\KRC\ROBOT\LOG.

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Archivage sur HSS/SSD local**

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.

6.9.5 Restaurer des données**Description****ATTENTION**

Risque de blessures dû à des archives d'une autre version de KSS
Seules des archives de la même version de KSS peuvent être chargées sur le KSS, p. ex. :

- Sur KSS 8.6, seules des archives de KSS 8.6
- Sur KSS 8.7, seules des archives de KSS 8.7

Si d'autres archives sont chargées, cela peut entraîner les conséquences suivantes :

- Messages de défauts
- Le contrôleur de robot ne peut pas fonctionner.
- Dommages corporels et matériels

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 technologies archivées ne correspond pas à la version installée, un message de défaut est également émis.

Condition préalable

- Pour le sous-menu **Tout** :
Droits d'utilisateur du groupe de fonctions **Restaurer**

- Pour les sous-menus **Applications** et **Données de système** :
Droits d'utilisateur du groupe de fonctions **Restauration partielle**
- 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 smartPAD ou au contrôleur de robot.

AVIS

Il faut utiliser une clé USB non apte au démarrage.
Il est recommandé d'utiliser une clé USB KUKA non apte au 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.

6.9.6 Compression automatique de données pour l'analyse de défauts (pack de diagnostic « KRCDiag »)

Description

Lorsqu'un défaut doit être analysé par l'assistance KUKA, il est possible, avec cette procédure, de compresser les données nécessaires. Cette procédure crée un fichier ZIP sur C:\KUKA\KRCDiag. Celui-ci contient les données dont l'assistance KUKA a besoin afin de procéder à l'analyse d'un défaut. Par exemple des informations concernant les ressources système, des captures d'écran, etc.

Préparation

Une capture d'écran de l'affichage actuel de la smartHMI est automatiquement créée pour le paquet de données.

- C'est pourquoi, il est recommandé d'afficher des informations concernant les défauts avant de lancer l'opération, si cela est possible :
Par exemple, agrandir la fenêtre de messages ou afficher le journal. Les informations ayant de l'intérêt dépendent de chaque cas individuel.

Procédure avec "Diagnostic"

Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions **Fonctions de diagnostic**

- Dans le menu principal, sélectionner **Diagnostic > KrcDiag**.
Les données sont comprimées. La progression est indiquée dans une fenêtre. La fin du processus 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 au contrôleur de robot.
- Le contrôleur 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 du processus est également indiquée dans la fenêtre. La fenêtre disparaît ensuite automatiquement.

Procédure avec "Archiver"

Les données peuvent également être comprimées avec **Fichier > Archiver > [...]** > **KrcDiag**. On a ici la possibilité de les sauvegarder sur une clé USB ou sur un chemin de réseau.

(>>> [6.9 "Archiver et restaurer des données" Page 215](#))

6.10 Gestion de projets

6.10.1 Fenêtre Gestion de projets

La fenêtre **Gestion de projets** s'ouvre avec le symbole WorkVisual sur l'interface smartHMI.

6.10.1.1 Onglet Projets

Description

Outre les projets normaux, la fenêtre **Gestion de projets** contient les projets spéciaux suivants :

Projet	Description
Projet initial	Le projet initial est toujours présent. Il ne peut pas être modifié par l'utilisateur. Il contient l'état de la commande de robot lors de la livraison.
Projet de base	<p>L'utilisateur peut sauvegarder le projet actif en tant que projet de base. Cette fonction est généralement utilisée pour sauvegarder un état de projet fonctionnant bien et ayant fait ses preuves.</p> <p>Le projet de base ne peut pas être activé mais il peut être copié. Le projet de base ne peut plus être modifié par l'utilisateur. Il peut cependant être écrasé en sauvegardant un nouveau projet de base (après une question de sécurité).</p> <p>Lorsqu'un projet ne contenant pas tous les fichiers de configuration est activé, les informations manquantes sont reprises à partir du projet de base. Ceci peut être le cas, par exemple, lorsqu'un projet venant d'une version antérieure de WorkVisual est activé (parmi les fichiers de configuration, on compte les fichiers de paramètres machine, les fichiers de configuration de sécurité, etc, etc).</p>



Lorsque les logiciels KSS-/VSS sont mis à jour, le projet initial et le projet de base sont remplacés par des copies du projet actif.

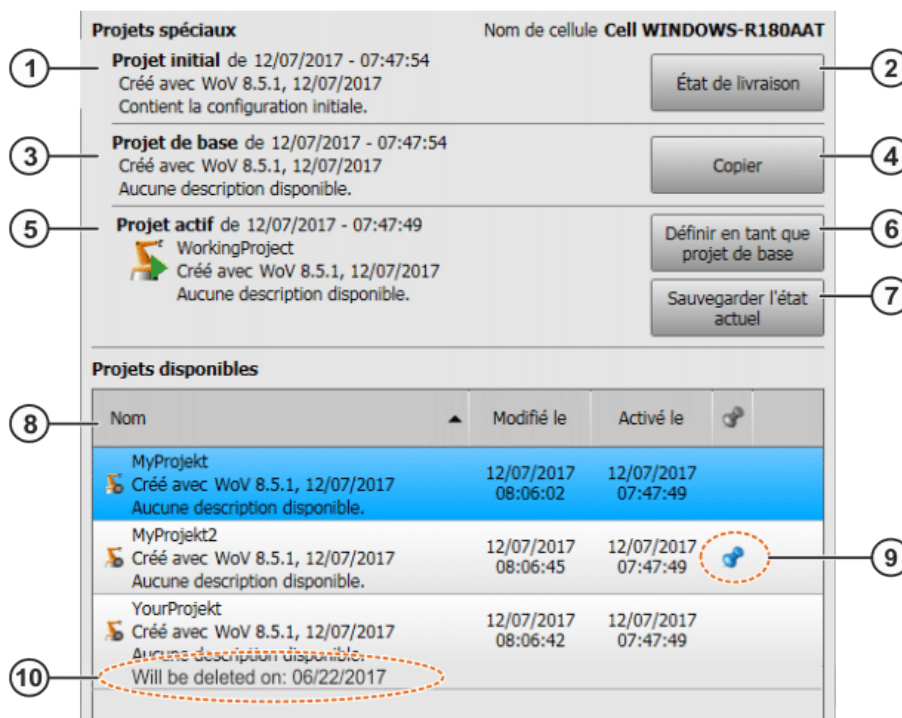


Fig. 6-8: Onglet Projets

Pos.	Description
Projets spéciaux	
1	Le projet initial est affiché.
2	<p>Restaure l'état du contrôleur de robot à la livraison.</p> <p>Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Modifications critiques de programme KRL</p>

Pos.	Description
3	Le projet de base est affiché.
4	Crée une copie du projet de base.
5	Le projet actif est affiché.
6	Sauvegarde le projet actif en tant que projet de base. Le projet actif reste actif et l'ancien projet de base est supprimé. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Configuration générale
7	Crée une copie fixée du projet actif.
Projets disponibles	
8	Liste des projets inactifs (à l'exception du projet de base et du projet initial)
9	Ce symbole indique que le projet est fixé.
10	À ce moment, le projet est automatiquement supprimé s'il n'a pas été activé auparavant. La durée peut être réglée dans WorkVisual pour chaque projet avec Durée d'activation :. Le réglage par défaut est que le projet n'est jamais effacé. Dès que le projet a été actif une fois sur le contrôleur de robot, le réglage n'a plus d'effet et le projet n'est pas supprimé automatiquement.

Lors de toutes les opérations de copie, une fenêtre s'ouvre dans laquelle on peut entrer un nom et une description de la copie.

Boutons

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
Activer	Active le projet marqué. Si le projet marqué est fixé : crée une copie du projet marqué (un projet fixé ne peut pas être activé, seule sa copie peut l'être). L'utilisateur peut décider s'il souhaite activer immédiatement la copie ou si l'ancien projet doit rester actif. Condition préalable : Groupe d'utilisateurs « Expert » Si le projet à activer comprend des modifications dans les réglages de sécurité : groupe d'utilisateurs « Personne chargée de la mise en service de sécurité ».
Pin	Fixe le projet. Disponible seulement si un projet non fixé est marqué. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Configuration générale
Unpin	Décroche le projet. Disponible seulement si un projet fixé est marqué. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Configuration générale
Copier	Copie le projet marqué.

Bouton	Description
Effacer	Efface le projet marqué. Disponible seulement si un projet non actif et non fixé est marqué. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Configuration générale
Editer	Ouvre une fenêtre dans laquelle le nom et/ou la description du projet marqué peuvent être modifiés.
Actualiser	Rafraîchit la liste de projets. Cela permet par ex. d'afficher des projets transmis au contrôleur de robot depuis l'ouverture de l'affichage.

6.10.1.2 Onglet Point de restauration

Projets spéciaux

Zone **Projets spéciaux** :

La zone est la même que dans l'onglet **Projets**.

Projets disponibles

Zone **Projets disponibles** :

Une liste des derniers projets actifs est affichée ici. La date et l'heure indiquent quand le projet a été sauvegardé, c'est-à-dire le moment auquel le projet suivant a été activé.

L'utilisateur peut marquer un projet et l'activer à nouveau. Le projet ainsi que ses options est activé à nouveau. Le projet actif auparavant est ce faisant automatiquement sauvegardé, ainsi que ses options, et placé dans liste.

- 5 projets maximum sont affichés. Lorsqu'un autre projet est activé, le projet dont l'activation remonte le plus loin est effacé de la liste.
- Lorsqu'un projet a été activé plusieurs fois, il est affiché plusieurs fois dans la liste.

Avantage particulier : lorsque l'on active un projet portant le même nom que le projet déjà actif, ce dernier ne sera pas écrasé mais sauvegardé dans la liste. Il n'est donc pas perdu et pourra être activé à nouveau ultérieurement en cas de besoin.

Boutons

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
Restaurer	Active le projet marqué. Condition préalable : Groupe d'utilisateurs « Expert » Si le projet à activer comprend des modifications des réglages de sécurité : Groupe d'utilisateurs « Personne chargée de la mise en service de sécurité ».
Effacer	Efface le projet marqué.
Actualiser	Rafraîchit la liste de projets. Cela permet par ex. d'afficher des projets transmis au contrôleur de robot depuis l'ouverture de l'affichage.

6.10.2 Sauvegarde manuelle de projets, de packs d'options et de données RDC

Projets

En standard, les projets suivants sont sauvegardés :

- Projet actif
- Projet initial
- Projet de base

Packs d'options

Les packs d'options sont sauvegardés sous les conditions suivantes :

- Le pack d'options comprend un fichier KOP.
- Le pack d'options a initialement été ajouté au projet dans WorkVisual. Le projet est désormais activé sur la commande de robot.

Ou bien :

Le pack d'options a été installé dans le projet actif via **Mise en service > Logiciel supplémentaire**. Lors de l'installation, le pack d'options était disponible sous forme de fichier KOP isolé. (Non pas comme structure de dossier !)

Données RDC

Lors de la sauvegarde, un fichier *[Numéro de série robot].RDC* est toujours créé. Il contient les fichiers CAL, MAM et PID. Tous les fichiers ne sont pas toujours présents (en fonction du robot).

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Archivage avec cible inconnue**

Procédure

Sauvegarder :

- Dans le menu principal, sélectionner **Fichier > Gestionnaire de sauvegarde > Sauvegarder**.

Enregistrer sous ... :

1. Dans le menu principal, sélectionner **Fichier > Gestionnaire de sauvegarde > Enregistrer sous**
2. Régler la destination dans le champ **Dossier cible pour la sauvegarde de projet**.
3. Procéder au réglage d'un chemin particulier pour les packs d'options, si besoin est :
Pour ce faire, cocher la case **Détourner le chemin pour les packs d'options** et régler le chemin souhaité dans le champ **Dossier cible pour la sauvegarde KOP**.
4. Lancer la sauvegarde avec **Sauvegarder**.

La sauvegarde est effectuée. Le contrôleur de robot émet des messages pour indiquer que la sauvegarde a été effectuée avec succès. Il émet un message par projet et par pack d'options, ainsi qu'un message relatif aux données RDC.

Cependant, les packs d'options ne sont pas sauvegardés si une version de pack identique se trouve déjà dans le répertoire cible.

7 Exécution de programme

7.1 Sélection du 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.




Fig. 7-1: Affichage de l'état Mode de traitement de programme

2. Sélectionner le mode de traitement de programme souhaité.
La fenêtre se ferme et le mode de traitement de programme sélectionné est adopté.

7.2 Modes de traitement de programme

Désignation	Affichage de l'état	Description
Continu #GO		Le programme est traité sans arrêt jusqu'à la fin. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages de déplacement programmé
Point par Point #MSTEP		Le programme est traité avec un stop à chaque point, même aux points auxiliaires et aux points de segments Spline. La touche Start doit être actionnée à nouveau pour chaque point. Le programme est traité sans avance. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages de déplacement programmé
Ligne par Ligne #ISTEP		Le programme est traité avec un stop après chaque ligne du programme. Les stops sont effectués également après des lignes de programme invisibles et après des lignes vides. La touche de start doit être actionnée pour lancer chaque nouvelle ligne. Le programme est traité sans avance. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Réglages critiques du déplacement manuel

Désignation	Affichage de l'état	Description
En arrière #BSTEP		<p>Ce mode est choisi automatiquement si la touche de start en arrière est actionnée. Il ne peut pas être choisi d'une autre façon.</p> <p>Le comportement est le même qu'avec Point par Point avec l'exception suivante : les déplacements CIRC sont parcourus en arrière de la même façon que lors du dernier déplacement en avant. Cela signifie que s'il n'y a pas eu d'arrêt au point auxiliaire lors du déplacement en avant, il n'y en aura pas non plus lors du déplacement en arrière.</p> <p>Cette exception ne s'applique pas aux déplacements SCIRC. Ici, il y a toujours un arrêt au point auxiliaire en déplacement en arrière.</p>

7.3 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.





7.4 Indicateur de bloc

Aperçu

Lors du traitement du programme, le pointeur de bloc affiche différentes informations :

- Le déplacement que le robot est en train d'effectuer ou a terminé
- Si un point auxiliaire ou un point de destination est en train d'être accosté
- La direction dans laquelle le robot traite le programme

Pointeur	Direction	Description
	En avant	Le point de destination est accosté.
	En arrière	
	En avant	Le point de destination a été atteint avec un arrêt de précision.
	En arrière	

Pointeur	Direction	Description
	En avant	Le point auxiliaire est accosté.
	En arrière	
	En avant	Le point auxiliaire a été atteint avec un arrêt de précision.
	En arrière	

Exemples de déplacement en avant

```


5 PTP P3 Ve1=100 % PDAT1 Tool[1] Base[0]
6 PTP P4 Ve1=100 % PDAT2 Tool[1] Base[0]
7 PTP P5 Ve1=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
    
```

Fig. 7-2: Le robot se déplace de P3 vers P4

```


5 PTP P3 Ve1=100 % PDAT1 Tool[1] Base[0]
6 PTP P4 Ve1=100 % PDAT2 Tool[1] Base[0]
7 PTP P5 Ve1=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
    
```

Fig. 7-3: Le robot a atteint P4 avec un arrêt de précision

```


6 PTP P5 Ve1=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
7 CIRC P6 P7 Ve1=2 m/s CPDAT1 Tool[1] Base[0]
8 PTP P8 Ve1=100 % PDAT16 Tool[1] Base[0]
    
```

Fig. 7-4: Le robot se déplace de P5 vers le point auxiliaire P6

```


6 PTP P5 Ve1=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
7 CIRC P6 P7 Ve1=2 m/s CPDAT1 Tool[1] Base[0]
8 PTP P8 Ve1=100 % PDAT16 Tool[1] Base[0]
    
```

Fig. 7-5: Le robot a atteint le point auxiliaire P6 avec un arrêt de précision

```

6 PTP P5 Vel=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
7 →CIRC P6 P7 Vel=2 m/s CPDAT1 Tool[1] Base[0]
8 PTP P8 Vel=100 % PDAT16 Tool[1] Base[0]

```

Fig. 7-6: Le robot se déplace du point auxiliaire P6 vers P7

```

6 PTP P5 Vel=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
7 →CIRC P6 P7 Vel=2 m/s CPDAT1 Tool[1] Base[0]
8 PTP P8 Vel=100 % PDAT16 Tool[1] Base[0]

```

Fig. 7-7: Le robot a atteint P7 avec un arrêt de précision

Exemples de déplacements en arrière

```

6 PTP P5 Vel=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
7 CIRC P6 P7 Vel=2 m/s CPDAT1 Tool[1] Base[0]
8 ↑PTP P8 Vel=100 % PDAT16 Tool[1] Base[0]

```

Fig. 7-8: Le robot se déplace de P8 vers P7

```

6 PTP P5 Vel=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
7 →CIRC P6 P7 Vel=2 m/s CPDAT1 Tool[1] Base[0]
8 PTP P8 Vel=100 % PDAT16 Tool[1] Base[0]

```

Fig. 7-9: Le robot a atteint P7 avec un arrêt de précision

```

6 PTP P5 Vel=100 % PDAT3 Tool[1] Base[0]
7 ↑CIRC P6 P7 Vel=2 m/s CPDAT1 Tool[1] Base[0]
8 PTP P8 Vel=100 % PDAT16 Tool[1] Base[0]

```

Fig. 7-10: Le robot se déplace de P7 vers le point auxiliaire P6

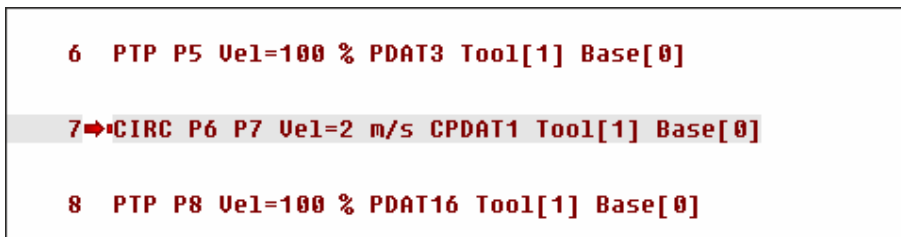


Fig. 7-11: Le robot a atteint le point auxiliaire P6 avec un arrêt de précision

Double flèche vers le haut / le bas

Lorsque la fenêtre de programme affiche un paragraphe dans lequel le pointeur de bloc ne se trouve pas en ce moment, une double flèche indique dans quelle direction il se trouve.



Fig. 7-12: Le pointeur de bloc se trouve plus haut dans le programme

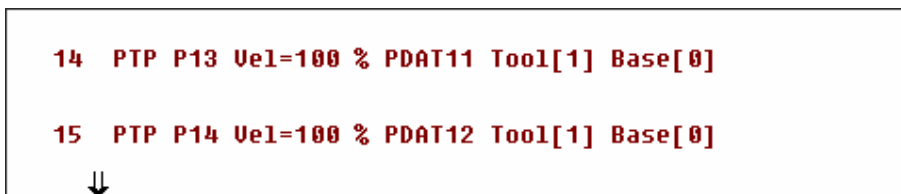


Fig. 7-13: Le pointeur de bloc se trouve plus bas dans le programme

7.5 Régler l'override programme

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.

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Réglages de déplacement programmé**

Procédure

1. Toucher l'affichage de l'état **Override**. La fenêtre **Override** s'ouvre.



Fig. 7-14: Affichage de l'état Override

2. Régler l'override programme souhaité. Il peut être réglé avec les touches Plus-Moins ou avec le régulateur.



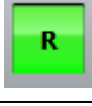


- Touches Plus-Moins : l'override peut être modifié en étapes prédéfinies.
 - Régulateur : l'override peut être modifié en étapes de 1 %.
3. Toucher à nouveau l'affichage de l'état **Override**. (ou toucher la zone hors de la fenêtre)
La fenêtre se ferme et l'override sélectionné est adopté.

Alternative

Alternativement, l'override peut être réglé avec la touche Plus-Moins à droite, en bas, sur le smartPAD.

Le réglage est possible en étapes de 100 %, 75 %, 50 %, 30 %, 10 %, 5 %, 3 %, 1 %.

7.6 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.

7.7 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. 7-15

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.



ATTENTION

Risque de blessures en cas de déroulement de déplacement inattendu avec COI

La COI a toujours lieu en tant que déplacement LIN ou PTP, de la position actuelle à la position de destination. La vitesse est automatiquement réduite. La trajectoire du déplacement n'est pas prévisible. Le non-respect de cette règle peut entraîner des blessures.

- Observer le déplacement pendant la COI afin de pouvoir réagir à temps si une collision s'annonce.

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.

7.8 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.



ATTENTION

Risque de blessures en cas de déroulement de déplacement inattendu avec COI

La COI a toujours lieu en tant que déplacement LIN ou PTP, de la position actuelle à la position de destination. La vitesse est automatiquement réduite. La trajectoire du déplacement n'est pas prévisible. Le non-respect de cette règle peut entraîner des blessures.

- Observer le déplacement pendant la COI afin de pouvoir réagir à temps si une collision s'annonce.

4. Actionner la touche Start. Le programme est traité.
Pour arrêter un programme lancé en mode automatique, actionner la touche STOP.

7.9 COI

COI signifie « coïncidence de bloc ». Dans les cas suivants, le contrôleur de robot effectue une « COI » :

- Lorsque la touche Start est actionnée après la sélection ou la remise à zéro du programme.
- Lorsque la touche Start est actionnée après la sélection d'un bloc de déplacements avec le bouton **Sélection de bloc**.
- Lorsque le déroulement du programme a été interrompu, le programme a été modifié puis poursuivi.

Avant la COI, il n'est pas garanti que le TCP se trouve sur la trajectoire. Une COI est nécessaire afin d'amener le TCP sur la trajectoire, sur un point programmé, en règle générale. Après la sélection d'un programme, p. ex., la COI va au premier point programmé du programme (généralement la position HOME).

Le contrôleur de robot indique dans un message si la COI a été effectuée avec succès. C'est alors seulement qu'elle peut planifier (le reste de) la trajectoire. L'utilisateur peut à présent lancer le programme en soi par une nouvelle action de Start.

Si, avant la COI, le robot se trouvait déjà sur une position définie de la trajectoire ou très proche de celle-ci, la COI sera très courte. Le robot ne se déplace pas ou à peine. L'utilisateur pourra constater qu'une COI a eu lieu car le contrôleur de robot émettra un message.



ATTENTION

La COI a lieu en tant que déplacement LIN ou PTP. La vitesse est automatiquement réduite. La trajectoire du déplacement n'est pas prévisible. Observer le déplacement pendant la COI afin de pouvoir arrêter le robot à temps si une collision s'annonce.

7.10 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.



ATTENTION

Risque de blessures en cas de déroulement de déplacement inattendu avec COI

La COI a toujours lieu en tant que déplacement LIN ou PTP, de la position actuelle à la position de destination. La vitesse est automatiquement réduite. La trajectoire du déplacement n'est pas prévisible. Le non-respect de cette règle peut entraîner des blessures.

- Observer le déplacement pendant la COI afin de pouvoir réagir à temps si une collision s'annonce.

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.

7.11 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

- Un programme est sélectionné.

Procédure

- Sélectionner la séquence de menus **Edition > Remettre le programme à zéro**.

Alternative

- Dans la barre d'état de l'affichage de l'état, toucher **Interpréteur robot**. Une fenêtre s'ouvre.
Sélectionner **Remettre le programme à zéro**.

7.12 Lancement du mode Automatique Externe

AVIS

Il n'existe pas de 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

- Mode T1 ou T2.
- Les entrées / sorties pour le mode Automatique Externe sont configurées.
- Le programme CELL.SRC est configuré.

Procédure

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".

**ATTENTION****Risque de blessures en cas de déroulement de déplacement inattendu avec COI**

La COI a toujours lieu en tant que déplacement LIN ou PTP, de la position actuelle à la position de destination. La vitesse est automatiquement réduite. La trajectoire du déplacement n'est pas prévisible. Le non-respect de cette règle peut entraîner des blessures.

- Observer le déplacement pendant la COI afin de pouvoir réagir à temps si une collision s'annonce.

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.

7.13 Déplacement en arrière avec la touche Start en arrière



Outre le déplacement en arrière avec la touche Start en arrière, on dispose d'une autre possibilité de déplacement en arrière. Des informations à ce sujet peuvent être consultées ici :

(>>> [4.18.12 "Déplacement en arrière avec les touches de déplacement" Page 103](#))

Un aperçu des différences les plus importantes se trouve ici :

(>>> [7.13.3 "Comparaison du Start en arrière et de la marche arrière avec les touches de déplacement" Page 239](#))

7.13.1 Exécuter les déplacements en marche arrière (avec la touche marche arrière)

Description

Le déplacement en arrière avec la touche marche arrière est souvent utilisé lorsqu'une suite de déplacements doit être optimisée et qu'il faut procéder au réapprentissage de points individuels à cette fin. L'utilisateur parcourt la trajectoire en arrière jusqu'à ce que le point à corriger soit atteint. Une fois le réapprentissage du point effectué, il continue son déplacement en arrière s'il est nécessaire de corriger d'autres points.

Lors du déplacement en arrière, le mode de traitement de programme #BSTEP s'applique automatiquement.

Le lissage ou le balayage ne sont pas possibles lors d'un déplacement en arrière. Si des points ont été lissés ou s'il y a eu balayage lors du déplacement en avant, la trajectoire en arrière sera différente de celle en avant. De ce fait, après le start en arrière, il se peut que le robot doive tout d'abord effectuer une COI bien qu'il n'ait pas quitté la trajectoire en avant.

**ATTENTION**

La COI a lieu en tant que déplacement LIN ou PTP. La vitesse est automatiquement réduite. La trajectoire du déplacement n'est pas prévisible. Observer le déplacement pendant la COI afin de pouvoir arrêter le robot à temps si une collision s'annonce.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné.
- Les déplacements devant être effectués en arrière ont été effectués en avant.
- 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. Actionner la touche Start en arrière et la maintenir enfoncée.
 - Si le robot se trouve déjà sur la trajectoire en arrière, il se déplace alors en arrière.
 - Si le robot ne se trouve pas sur la trajectoire en arrière, il s'y déplace alors. Lorsque "*Coïncidence de bloc atteinte*" est affiché dans la fenêtre de messages, cela signifie qu'il a atteint la trajectoire. Le robot s'arrête.
Actionner à nouveau la touche Start en arrière. Le robot déplace à présent en arrière.
3. Actionner la touche Start en arrière pour chaque bloc de déplacement.

7.13.2 Fonctionnement et propriétés du déplacement en arrière

Fonctionnement

Lors du déplacement en avant, le contrôleur de robot sauvegarde les déplacements effectués dans une mémoire-tampon circulaire. Lors du déplacement en arrière, les déplacements sont effectués en se basant sur les informations sauvegardées.

Aucun déplacement en arrière n'est possible après effacement de la mémoire tampon :

Le contenu de la mémoire tampon est effacé dans les cas suivants. Ensuite, le déplacement en arrière n'est possible qu'une fois qu'on a à nouveau effectué des déplacements en avant.

- Le programme est remis à zéro.
- Le programme est abandonné.
- Des lignes du programme sont insérées ou effacées.
- Instruction KRL RESUME
- Sélection de bloc sur un autre déplacement que le déplacement actuel.

Cependant, une sélection de bloc est possible sans restrictions sur n'importe quel point de segment à l'intérieur du bloc Spline actuel. Ceci est valable en tant que sélection de bloc sur le déplacement actuel car la commande de robot planifie et exécute le bloc Spline en tant que déplacement individuel.

La commande de robot efface la mémoire tampon sans émettre de message à ce sujet.

Propriétés

- Le déplacement en arrière est possible uniquement dans les modes T1 et T2.

- Lors du déplacement en arrière, seuls les déplacements sont effectués, et non les structures de contrôle ou les instructions de commande.
- Les sorties et les drapeaux ne sont pas enregistrés lors du déplacement en avant. C'est pourquoi, lors du déplacement en arrière, leurs états précédents ne sont pas restaurés.
- La vitesse est la même que lors du déplacement en avant.
En mode T2, lors du déplacement en arrière, il est possible que des surveillances ne réagissant pas en déplacement en avant soient déclenchées. Dans ce cas, l'override programme doit être réduit.
- Le déplacement en arrière est actif par défaut. Dans le groupe d'utilisateurs "Expert", il est possible de le désactiver ou de le bloquer de façon ciblée pour certains déplacements.



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

Mode par moments / mécanique, Vectormove

Pour les déplacements avec mode par moments, mode mécanique ou Vectormove, les règles suivantes s'appliquent :

- Le déplacement en arrière est possible pour les déplacements courants ; cependant, le mode par moments, le mode mécanique ou Vectormove sont automatiquement désactivés ce faisant.
- Les déplacements Spline ne peuvent pas être effectués en arrière.

7.13.2.1 Comportement avec des sous-programmes

- Les déplacements effectués en avant avec un programme d'interruption ne sont pas enregistrés. C'est pourquoi ils ne peuvent pas être effectués en arrière.
- Lorsqu'un sous-programme a été entièrement parcouru en marche avant, il ne peut pas être parcouru en marche arrière.
- Si le déplacement en avant a été arrêté dans un sous-programme, le comportement dépend de la position du pointeur à l'avance :

Position du pointeur à l'avance	Comportement
Le pointeur à l'avance se trouve à l'intérieur du sous-programme.	Le déplacement en arrière est possible.
Le pointeur à l'avance a déjà quitté le sous-programme.	Le déplacement en arrière n'est pas possible. Prévention : Avant END du sous-programme, déclencher un arrêt à l'avance, p. ex. avec WAIT SEC 0. Cependant, aucun lissage ne sera possible à cet endroit. Ou bien faire passer \$ADVANCE sur "1". Ceci n'évite pas le message de défaut dans tous les cas mais en limite la probabilité. Un lissage continue à être possible.

7.13.2.2 Comportement lors du lissage

Description

Le lissage n'est pas possible lors d'un déplacement en arrière. Si des points ont été lissés lors du déplacement en avant, la trajectoire en arrière sera différente de celle en avant. De ce fait, après le start en arrière, il se peut que le robot doive tout d'abord effectuer une COI vers la trajectoire en arrière bien qu'il n'ait pas quitté la trajectoire en avant.

Exemple 1

Start en arrière hors d'une zone de lissage :

La touche Start en arrière est actionnée alors que le robot se trouve sur la trajectoire mais pas dans une zone de lissage. Le robot se déplace alors en arrière sur la trajectoire vers le point de destination du déplacement précédent.

P_{BACK} = position du robot au moment où la touche Start en arrière est actionnée

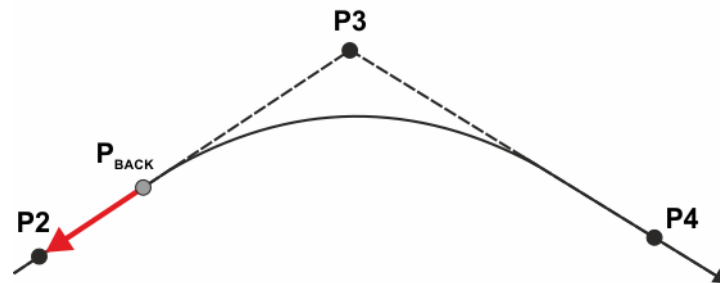


Fig. 7-16: Cas 1 : Start en arrière hors d'une zone de lissage

Lorsque le point de destination du déplacement précédent est lissé, il est cependant accosté avec précision.

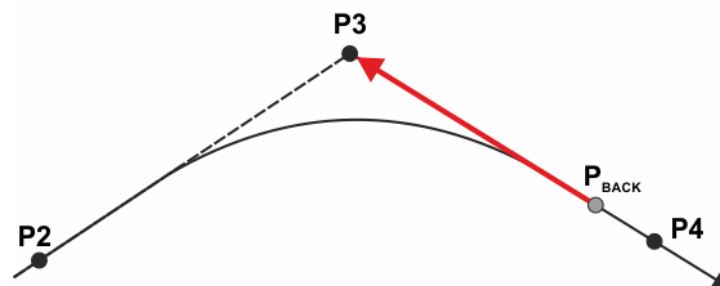


Fig. 7-17: Cas 2 : Start en arrière hors d'une zone de lissage

Exemple 2

Start en arrière dans la zone de lissage :

La touche Start en arrière est actionnée alors que le robot se trouve dans une zone de lissage. Le robot exécute alors une COI au début de la zone de lissage et s'y arrête. Si la touche Start en arrière est actionnée encore une fois, le déplacement en arrière réel commence, c'est-à-dire que le robot parcourt la trajectoire en arrière jusqu'au point de destination du déplacement précédent.

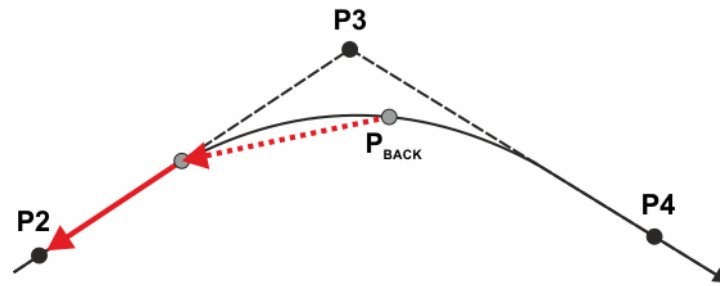


Fig. 7-18: Start en arrière dans la zone de lissage

7.13.2.3 Comportement avec des mouvements de balayage

Description

Aucun balayage n'est possible lors d'un déplacement en arrière. Si un balayage a été effectué lors du déplacement en avant, la trajectoire en arrière sera différente de celle en avant. Après le start en arrière, le robot doit tout d'abord effectuer une COI vers la trajectoire en arrière bien qu'il n'ait pas quitté la trajectoire en avant.

Exemple

Start en arrière sur la trajectoire de balayage :

La touche Start en arrière est actionnée pendant que le robot effectue un balayage. Le robot exécute alors une COI vers la trajectoire apprise et s'y arrête. Si la touche Start en arrière est actionnée encore une fois, le déplacement en arrière réel commence, c'est-à-dire que le robot parcourt la trajectoire en arrière jusqu'au point de destination du déplacement précédent.

P_{BACK} = position du robot au moment où la touche Start en arrière est actionnée

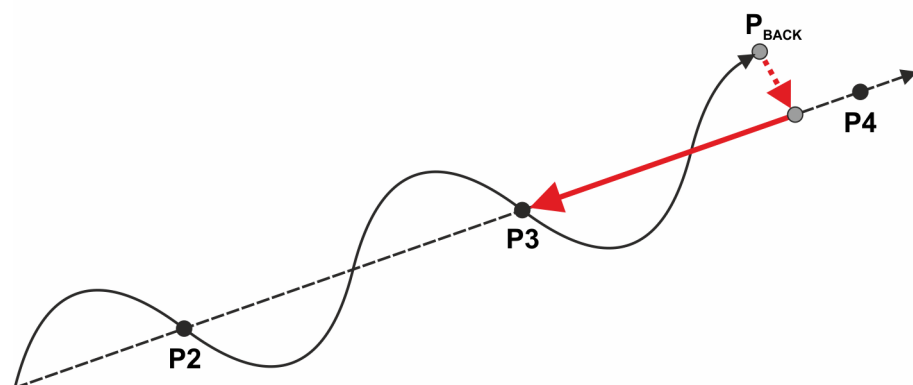


Fig. 7-19: Start en arrière sur la trajectoire de balayage

7.13.2.4 Passage du déplacement en arrière au déplacement en avant

Condition préalable

Retourner au déplacement en avant après un déplacement en arrière n'est possible que sous les conditions suivantes :

- Une sélection de bloc est possible sur la ligne de programme sur laquelle se trouve le pointeur de bloc en arrière.

- Si le premier déplacement devant être effectué en avant est un déplacement courant, celui-ci doit être entièrement programmé.
Il n'est par exemple pas possible de passer du déplacement en arrière à celui en avant si le premier déplacement est un PTP_REL.
Cette restriction ne s'applique pas aux déplacements Spline à part quelques exceptions.

Comportement

Lorsque l'on actionne la touche Start en avant pour la première fois après un déplacement en arrière, le comportement est le suivant :

- Lorsqu'il y a une COI, le dernier mode de traitement de programme utilisé en avant est automatiquement restauré et le robot parcourt la trajectoire en avant.
- S'il n'y a pas de COI, une COI est effectuée. Pendant ce temps, le mode de traitement de programme reste sur #BSTEP. Le robot s'arrête après la COI. Il faut à présent actionner encore une fois la touche Start en avant. Le dernier mode de traitement de programme utilisé en avant est automatiquement restauré et le robot parcourt à présent la trajectoire en avant.

Si on passe du déplacement en arrière au déplacement en avant à l'intérieur d'une structure de contrôle, le robot continue tout d'abord son parcours en avant jusqu'à la fin de la structure de contrôle. Il s'arrête ensuite en émettant le message *Structure de contrôle prochain bloc {Numéro de bloc}*. Le numéro de bloc indique le premier bloc après la structure de contrôle.

7.13.3 Comparaison du Start en arrière et de la marche arrière avec les touches de déplacement

Le tableau indique les différences les plus importantes entre le déplacement en arrière avec la touche Start en arrière et celui avec les touches de déplacement.

D'autres fonctions de marche arrière comme p. ex. en rapport avec des stratégies de défaut dans des progiciels technologiques ne sont pas prises en compte ici.

Avec la touche Start en arrière	Avec les touches de déplacement
Les déplacements programmés peuvent être effectués en marche arrière.	Presque tous les types de déplacements peuvent être effectués en marche arrière.
Le déroulement de la trajectoire peut changer en fonction de la trajectoire en marche avant.	Le déroulement de la trajectoire est le même que celui de la trajectoire en marche avant.
Le lissage ou le balayage n'est pas effectué en marche arrière.	
Les déplacements initiaux peuvent être effectués individuellement en marche arrière.	La trajectoire est continue. Il est possible de s'arrêter aux endroits souhaités mais les déplacements d'origine ne peuvent pas être effectués individuellement en arrière (déplacement par déplacement).
Mode de traitement de programme = #BSTEP, c'est-à-dire stop après chaque ligne du programme	Moins d'arrêts de précision ou, au maximum, autant d'arrêts de précision que sur la trajectoire en marche avant

7.14 Détection de collision

7.14.1 Aperçu de la détection de collision

Fonction

Si le robot entre en collision avec un objet, le contrôleur de robot augmente les couples des axes pour surmonter la résistance. Ce faisant, le robot l'outil ou d'autres pièces peuvent être endommagés.

La détection de collision réduit le risque de tels endommagements. Elle surveille les couples des axes. Si ceux-ci dépassent un certain seuil, les réactions suivantes ont lieu :

- Le robot s'arrête avec STOP 2.
- Message *Quitt détection des collisions axe {Numéro d'axe}*
- Le signal \$COLL_ALARM passe à TRUE.
- Le contrôleur de robot appelle le programme CollDetect_UserAction.

Le programme se trouve dans le répertoire R1\Program. En standard, il ne contient pas d'instructions. L'utilisateur peut programmer les réactions qu'il souhaite dans CollDetect_UserAction, si besoin est. La condition préalable pour ce faire est le groupe d'utilisateurs « Expert » ou un groupe supérieur.



Le programme CollDetect_UserAction est appelé par le contrôleur de robot via l'interruption \$STOPMESS. C'est pourquoi les restrictions valables pour les programmes d'interruption importants devront être prises en compte lors de la programmation.

Conditions préalables

Les conditions préalables fondamentales pour la détection de collision sont les suivantes :

- \$IMPROVED_COLLMON == TRUE
- \$ADAP_ACC ≠ #NONE (ceci est le réglage par défaut)
- Les données de charge sont correctes.

TORQMON (ancien)

Dans les programmes des versions KSS précédentes, une surveillance de couple est encore éventuellement utilisée. Celle-ci est programmée avec le formulaire en ligne **TORQMON SetLimits**. En principe, cette surveillance est encore opérationnelle et affiche son comportement antérieur.

La condition préalable est cependant la suivante : \$IMPROVED_COLLMON == FALSE. La version actuelle de la détection de collision n'est ainsi pas disponible.

Fondamentalement, seule la surveillance du moment (TORQMON) précédente ou la détection actuelle de collision peut être utilisée. Les deux fonctionnalités ne peuvent pas être utilisées conjointement.



Même quand \$IMPROVED_COLLMON == FALSE, le formulaire Inline TORQMON précédent ne peut plus (!) être programmé.

7.14.2 Poursuivre le déplacement après une collision

Acquitter le message

Si le message *Quitt détection des collisions axe {Numéro d'axe}* est émis, il faut l'acquitter avant que le robot puisse être déplacé à nouveau. Le signal \$COLL_ALARM passe à nouveau sur FALSE, lorsque \$STOPMESS n'est plus là.

Mode Programme

Poursuivre le déplacement dans le mode Programme :

après une collision détectée, lorsque le mode Programme est poursuivi (via Start ou Start En arrière), la détection est immédiatement réactivée.

Mode manuel

Poursuivre le déplacement dans le mode manuel :

Si le déplacement est poursuivi manuellement après la détection d'une collision, la surveillance est interrompue pendant 60 ms.

Dégager

Après une collision, les axes du robot peuvent être soumis à des forces et à des moments si élevés que la détection empêche la poursuite du déplacement de manière durable. L'utilisateur doit manuellement déplacer le robot pour le dégager, autrement dit pour le sortir de la position de collision.

Il est possible de procéder des manières suivantes pour dégager le robot :

- Déplacement en arrière avec les touches de déplacement (**Options de déplacement manuel**, option **Voie**)

La détection de collision est désactivée automatiquement pour 1 seconde. Le robot se déplace en arrière en suivant la trajectoire qu'il avait parcouru auparavant.

- **Options de déplacement manuel**, option **Ponter la détection de collisions**

En cochant la case, l'utilisateur peut ponter, autrement dit désactiver, la détection de collision. Elle reste inactive jusqu'à ce que la case soit à nouveau cochée.



Pour le dégagement, l'option **Voie** doit être utilisée de préférence. **Ponter la détection de collisions** ne doit être utilisé que lorsque **Voie** est inutilisable, p. ex. lorsque le robot est coincé après la collision.

7.14.3 Activation de la détection générale de collisions



L'avantage de la détection générale de collisions est qu'elle n'a besoin d'être activée qu'une seule fois et non pour chaque bloc de déplacement.

Cependant, si on souhaite s'assurer que la détection de collisions est active avec les réglages définis après une sélection de bloc, il faudra l'activer pour chaque bloc de déplacement.

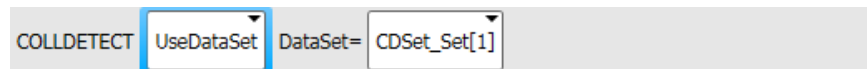
(>>> [7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242](#))

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Modifications générales de programme KRL**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1
- Des valeurs ont été affectées au bloc de données que l'on souhaite utiliser.

Procédure : Activer

1. Sélectionner **Instructions > Paramètres de déplacement > Détection de collisions**.
2. Dans le formulaire en ligne, sélectionner l'option **UseDataSet**.
3. Dans le champ **DataSet**, sélectionner le bloc de données que l'on souhaite utiliser pour la détection de collisions.

**Fig. 7-20**

4. Confirmer avec **Instr OK**.

Procédure : Désactiver

1. Sélectionner **Instructions > Paramètres de déplacement > Détection de collisions**. Sélectionner **Off** dans le formulaire en ligne.

**Fig. 7-21**

2. Confirmer avec **Instr OK**.

7.14.4 Activation de la détection de collisions pour un déplacement**Description**

Afin de pouvoir activer la détection de collisions pour un déplacement, l'utilisateur doit sélectionner un bloc de données dans le formulaire en ligne de déplacement.

Détection générale de collisions et détection de collisions pour un déplacement activées simultanément :

La détection générale de collisions et la détection de collisions pour un déplacement peuvent être activées simultanément. Le réglage du déplacement écrase le réglage général.

Segments Spline :

Au sein d'un bloc Spline, les segments héritent par défaut du réglage du bloc. L'utilisateur a cependant la possibilité d'effectuer des réglages spéciaux pour chaque segment.

Conditions préalables

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1
- Des valeurs ont été affectées au bloc de données que l'on souhaite utiliser.

Procédure

1. Si le champ **ColDetect** n'est pas affiché dans le formulaire Inline, utiliser **Changer de paramètres > Détection de collisions** pour l'afficher.
2. Dans le formulaire Inline, sélectionner le bloc de données sous **ColDetect**.

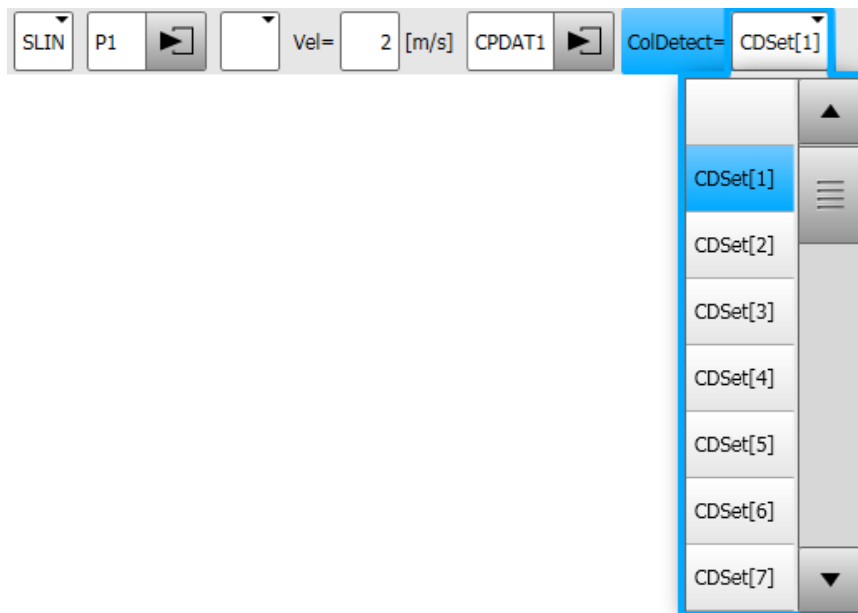


Fig. 7-22: Formulaire en ligne avec ColDetect, exemple déplacement individuel SLIN

3. Confirmer la sélection avec **Instr OK**.

Dans l'éditeur, l'instruction contient à présent le complément `ColDetect [n°.]`.



Fig. 7-23: Instruction en ligne avec ColDetect, exemple déplacement individuel SLIN

Champ vide

Un champ vide se trouve en haut, dans la liste de blocs de données. Si le champ vide est sélectionné, cela signifie :

- Le déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collisions. Si la détection générale de collisions est activée, elle adopte ses réglages.

La liste ne contient pas de champ vide dans les segments Spline.

Si on souhaite qu'un segment Spline n'ait pas ses propres réglages, il est possible de masquer le champ **ColDetect** avec **Changer de paramètres > Détection de collisions « Masqué »** est cependant l'état par défaut des segments.

OFF

La liste de blocs de données ne contient l'entrée OFF que pour les segments SPLINE. OFF désactive la détection de collisions pour ce segment.

Représentation des réglages Spline dans l'éditeur

```
SPLINE S1 VEL=2 m/s CPDAT2 Tool[1] Base[1] ColDetect[1]
SLIN P2
SLIN P3 ColDetect[2]
SLIN P4 ColDetect=OFF
ENDPLINE
```

Pour ce bloc, le réglage ColDetect[1] s'applique.

SLIN P2 n'a pas de réglage propre. Cela signifie qu'il adopte le réglage du bloc, c'est-à-dire ColDetect[1].

Pour SLIN P3, le réglage ColDetect[2] s'applique.

Pour SLIN P4, la détection de collisions est désactivée.

7.14.5 Afficher les valeurs actuelles/fenêtre Détection des collisions - vue

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Configuration > Détection de collisions > Vue**.

La fenêtre **Détection des collisions - vue** s'ouvre.

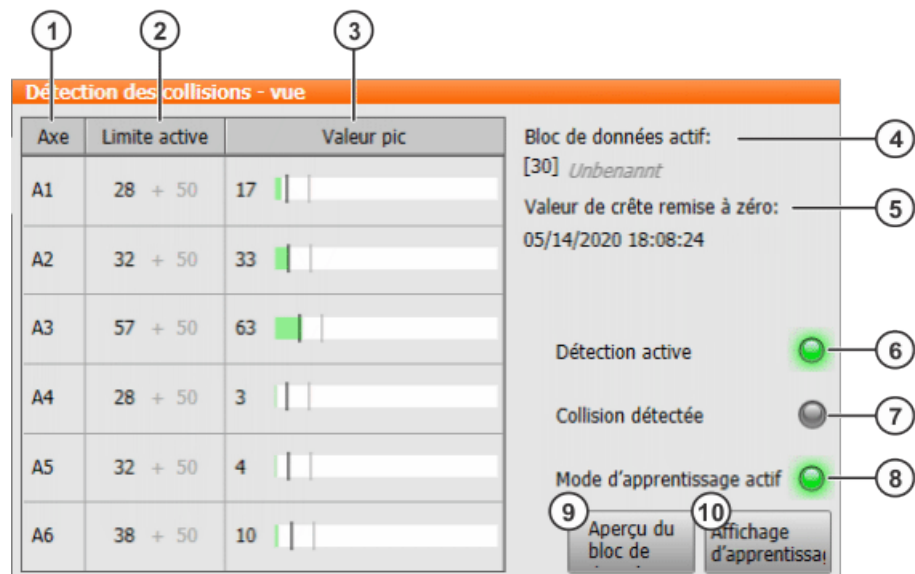


Fig. 7-24: Détection des collisions - vue (mode programme et mode d'apprentissage)

Pos.	Description
1	Numéro d'axe
2	La limite actuelle de chaque axe. Il s'agit de la limite pour le mode programme ou de la limite pour le mode manuel en fonction de la façon avec laquelle le robot est déplacé. Plus cette valeur est petite, plus la sensibilité de la détection est grande. « 0 » signifie que la détection est inactive pour cet axe. En mode d'apprentissage, l'offset de mode d'apprentissage est également affiché en écriture grise.

Pos.	Description
3	<ul style="list-style-type: none"> • Chiffres : valeur pic actuelle • Trait noir vertical : limite active configurée • Trait gris vertical : limite opérationnelle La limite opérationnelle peut être différenciée de la limite active configurée uniquement en mode d'apprentissage et en mode manuel. Mode d'apprentissage : la limite est définie par l'offset de mode d'apprentissage. Mode manuel : la limite est définie par l'Offset de valeurs standard dans la fenêtre Options de déplacement manuel. • Barre de couleur : valeur pic par rapport à la limite Vert : la valeur pic est inférieure à la limite Rouge : la valeur pic atteint la limite ou la dépasse. Une collision a été détectée.
4	<p>Le bloc de données valable pour le déplacement actuel est affiché.</p> <p>En mode manuel, l'info Jogging est également affichée. Les COI sont toujours effectuées avec les données de mode manuel. C'est pourquoi Jogging est toujours affiché pendant et immédiatement après une COI.</p>
5	Le moment auquel les valeurs pic ont été remises à zéro la dernière fois est affiché.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Grise : la détection de collisions n'est pas active pour le déplacement actuel. • Verte : la détection de collisions est active pour le déplacement actuel.
7	<ul style="list-style-type: none"> • Rouge : la commande a détectée une collision. • Grise : aucune collision. <p>Si la détection de collisions n'est pas active, cette LED est toujours grise.</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> • Verte : le mode d'apprentissage est actif. • Grise : le mode d'apprentissage n'est pas actif. <p>Si la détection de collisions n'est pas active, cette LED est toujours grise.</p>
9	Passer à la fenêtre Détection des collisions - aperçu des blocs de données .
10	Passer à la fenêtre Détection de collisions - affichage d'apprentissage de blocs de données .

7.14.6 Formulaires en ligne uniquement pour la compatibilité avec des versions précédentes

7.14.6.1 Formulaire en ligne SaveMax



Le formulaire en ligne SaveMax est encore présent dans le KSS pour des raisons ayant trait à la compatibilité. Ceci permet de continuer à utiliser des programmes provenant de versions KSS précédentes contenant SaveMax.

Avec de nouveaux programmes, il est fortement recommandé de ne pas affecter de valeurs aux blocs de données avec SaveMax mais d'utiliser à la place le mode d'apprentissage ou la fenêtre **Détection des collisions - configuration du bloc de données** !

SaveMax peut provoquer, entre autres, des erreurs d'affichage, en particulier dans la fenêtre **Détection des collisions - vue**.

Appel

1. **Instructions**, , **Paramètres de déplacement**, **Détection de collisions**
2. Dans le formulaire en ligne, sélectionner l'option **SaveMax**.

Formulaire en ligne SaveMax

Fig. 7-25: Formulaire en ligne SaveMax

7.14.6.2 Formulaires en ligne SetDefault, SetLimits



Les formulaires en ligne SetDefault et SetLimits sont encore présents dans le KSS pour des raisons ayant trait à la compatibilité. Ceci permet de continuer à utiliser des programmes provenant de versions KSS précédentes les contenant.

Avec de nouveaux programmes, il est fortement recommandé d'utiliser le formulaire en ligne UseDataSet !

SetDefault et SetLimits peuvent provoquer, entre autres, des erreurs d'affichage, en particulier dans la fenêtre **Détection des collisions - vue**.

Appel

- **Instructions**, , **Paramètres de déplacement**, **Détection de collisions**
- Dans le formulaire en ligne, sélectionner l'option **SetDefault** ou **SetLimits**.

Formulaire en ligne SetDefault

Les valeurs standard de \$custom.dat sont utilisées pour la détection de collisions.

Fig. 7-26

Formulaire en ligne SetLimits

Indiquer la sensibilité souhaitée pour la détection de collisions pour chaque axe. Par défaut : 50 %

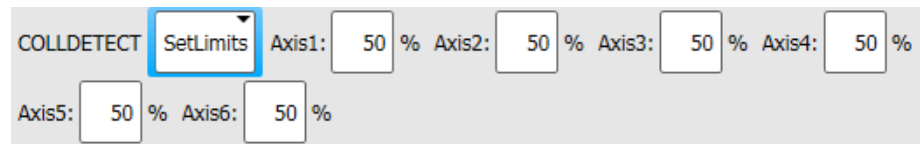


Fig. 7-27

8 Notions fondamentales de la programmation de déplacement

8.1 Aperçu des modes de déplacement

Les modes de déplacement suivants peuvent être programmés :

- **Déplacement Point-to-Point (PTP)**
(>>> [8.2 "Mode de déplacement PTP" Page 249](#))
- **Mouvement linéaire (LIN)**
(>>> [8.3 "Mode de déplacement LIN" Page 250](#))
- **Mouvement circulaire (CIRC)**
(>>> [8.4 "Mode de déplacement CIRC" Page 250](#))
- **Déplacements Spline**
Les déplacements Spline bénéficient d'une série d'avantages par rapport aux déplacements PTP, LIN et CIRC courants.
(>>> [8.7 "Mode de déplacement Spline" Page 254](#))



Le point de départ d'un déplacement est toujours le point de destination du déplacement précédent.

Les déplacements suivants sont regroupés sous le terme "déplacements CP" ("Trajectoire Continue" ou "Continuous Path") :

- LIN, CIRC, blocs CP, SLIN, SCIRC

8.2 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.

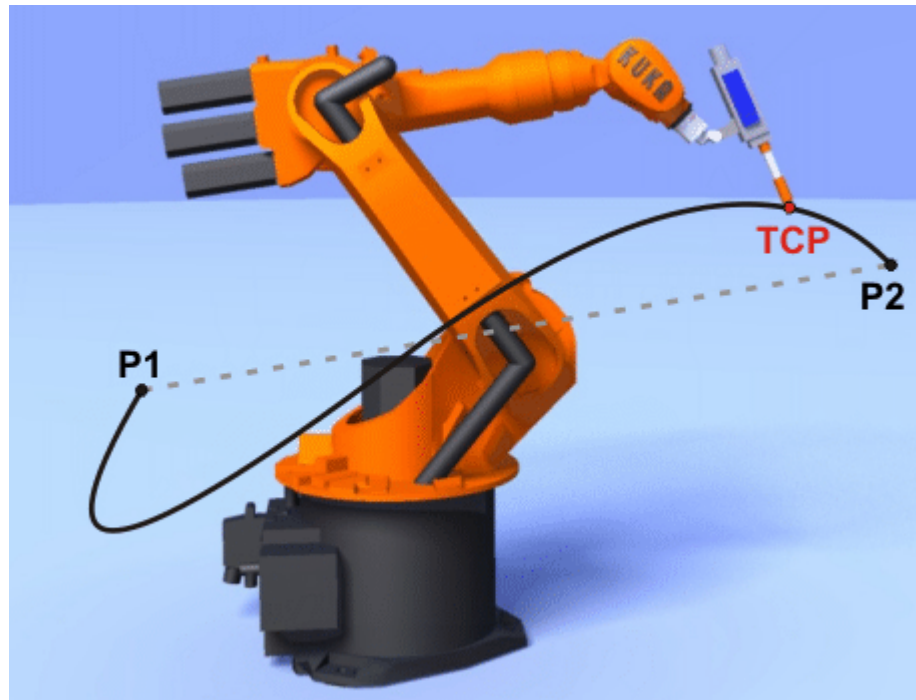


Fig. 8-1: Déplacement PTP

8.3 Mode de déplacement LIN

Le robot guide le CDO à destination le long d'une droite, à la vitesse définie.

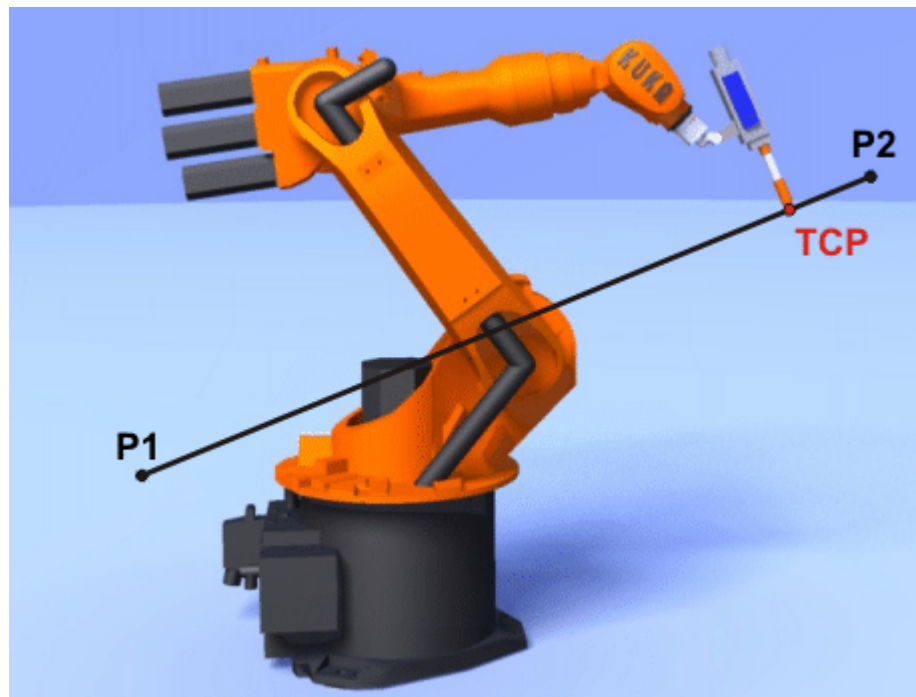


Fig. 8-2: Déplacement LIN

8.4 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.

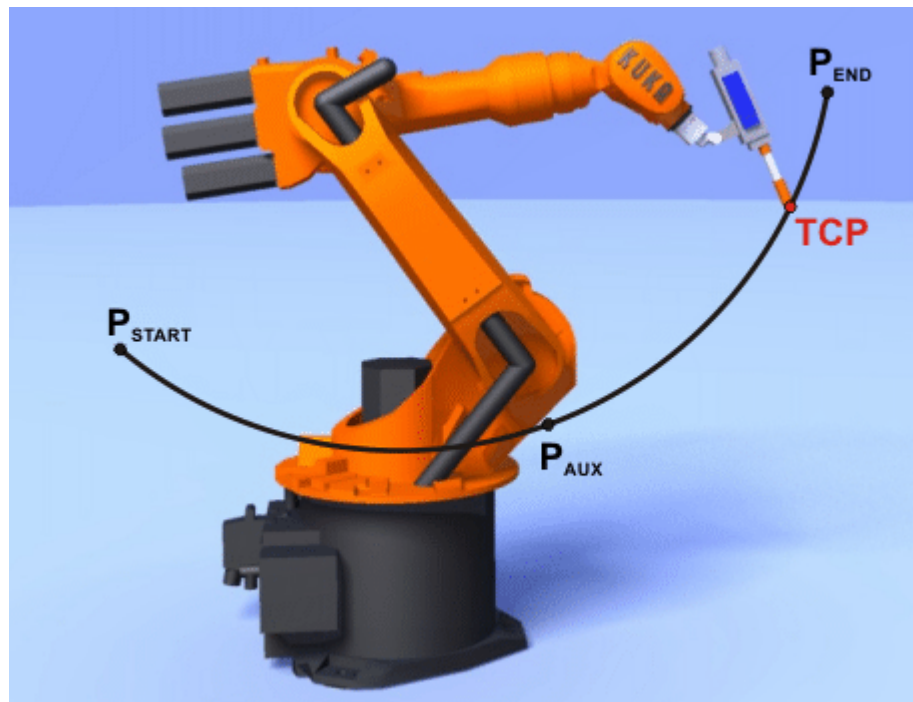


Fig. 8-3: Déplacement CIRC

8.5 Lissage

Lissage signifie : le point programmé n'est pas accosté avec précision. Le lissage est une option sélectionnable lors de la programmation du déplacement.

Le lissage est impossible si l'instruction de déplacement est suivie par une instruction déclenchant un stop à l'avance.

Lissage avec un 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 avec laquelle le TCP 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.

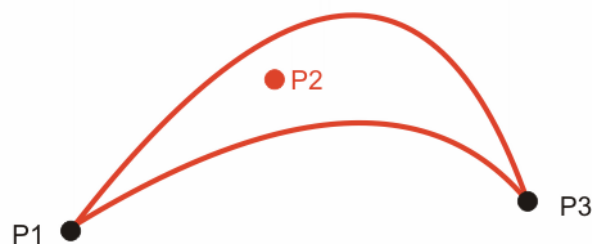


Fig. 8-4: Déplacement PTP, P2 est lissé

Lissage avec un déplacement LIN

Le TCP 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 avec laquelle le TCP pourra au plus tôt s'écarter de sa trajectoire d'origine.

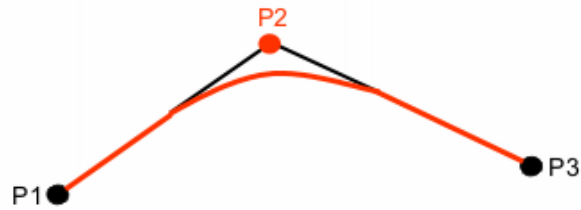


Fig. 8-5: Déplacement LIN, P2 est lissé

Lissage avec un déplacement CIRC

Le TCP 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 avec laquelle le TCP pourra au plus tôt s'écarter de sa trajectoire d'origine.

Le point auxiliaire est traversé avec précision.

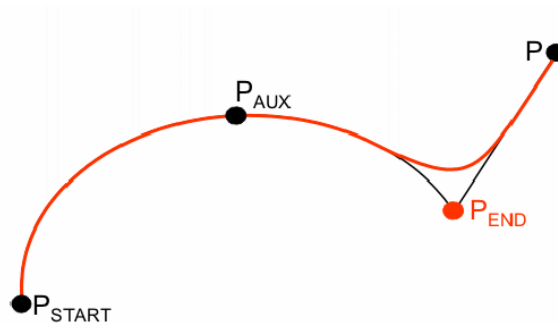


Fig. 8-6: Déplacement CIRC. P_{END} est lissé

8.6 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**

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).



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**.

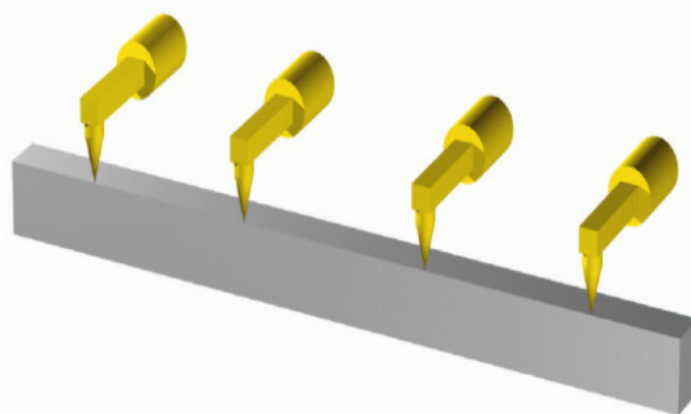


Fig. 8-7: Orientation constante

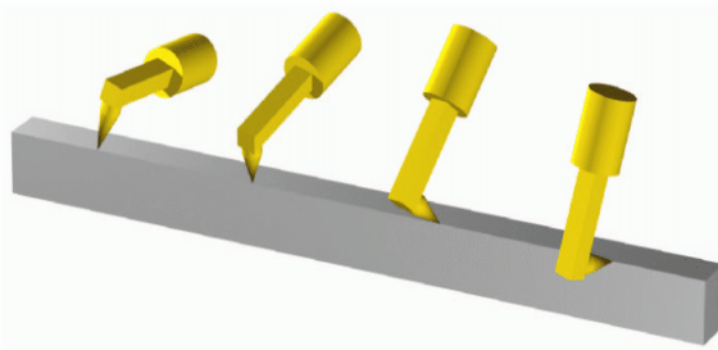


Fig. 8-8: Standard ou PTP manuel

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.

8.7 Mode de déplacement Spline

Spline est un mode de déplacement approprié particulièrement pour des trajectoires complexes et courbées. De telles trajectoires peuvent en principe également être générées avec des déplacements LIN et CIRC lissés. Cependant, Spline a des avantages.

Le déplacement Spline le plus polyvalent est le bloc Spline. Avec un bloc Spline, il est possible de rassembler plusieurs déplacements pour former un déplacement général. Un bloc Spline est planifié et exécuté par le contrôleur de robot en tant qu'un bloc de déplacement.

Les déplacements pouvant se trouver dans un bloc Spline se nomment segments Spline. Ils sont appris individuellement.

- Un bloc Spline CP peut contenir des segments SPL, SLIN et SCIRC.
- Un bloc Spline PTP peut contenir des segments SPTP.

Outre les blocs Spline, il est également possible de programmer des déplacements individuels Spline : SLIN, SCIRC et SPTP.

Avantages du bloc Spline

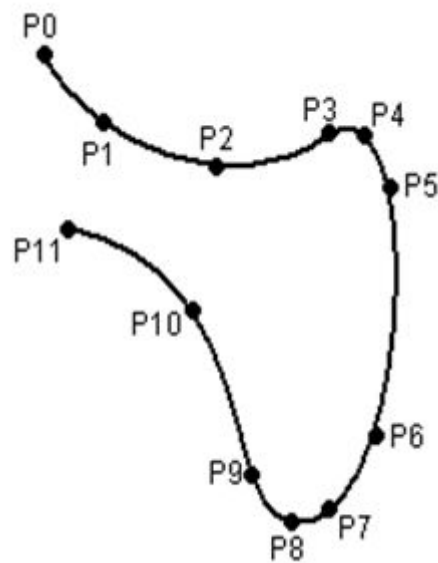


Fig. 8-9: Trajectoire courbée avec bloc Spline

- La trajectoire est définie à partir des points se trouvant sur la trajectoire. La trajectoire souhaitée peut être facilement créée.
- La vitesse programmée est mieux maintenue qu'avec les types de déplacement courants. Une réduction de vitesse ne se produit que très rarement.

(>>> [8.7.1 "Profil de vitesse avec les déplacements Spline" Page 256](#))

De plus, il est possible de définir des zones de déplacement constant dans les blocs Spline CP.

- Le déroulement de la trajectoire reste le même, quels que soient l'override, la vitesse ou l'accélération.
- Les cercles et les rayons étroits sont parcourus avec une grande précision.

Inconvénients de LIN/CIRC

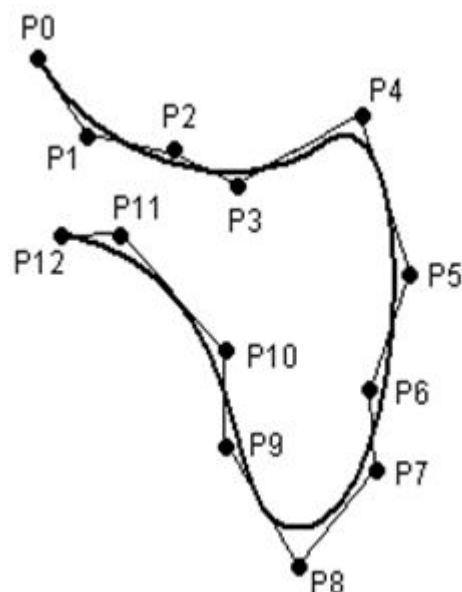


Fig. 8-10: Trajectoire courbée avec déplacements LIN lissés

- La trajectoire est définie à partir des points lissés ne se trouvant pas sur la trajectoire. Les zones de lissage sont difficilement prévisibles. Il est compliqué de créer la trajectoire souhaitée.
- On a souvent affaire à des réductions de vitesse difficiles à prévoir, p. 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, p. ex. pour des raisons de durée.
- Le déroulement de la trajectoire change en fonction de l'override, de la vitesse ou de l'accélération.

8.7.1 Profil de vitesse avec les déplacements Spline

La trajectoire reste la même, quel que soit l'override, la vitesse ou l'accélération.

La commande de robot prend les limites physiques du robot en compte déjà lors de la planification. Le robot se déplace, dans le cadre de la vitesse programmée, le plus vite possible, c'est-à-dire aussi vite que ses limites physiques le lui permettent. Ceci est un avantage par rapport aux déplacements LIN et CIRC courants avec lesquels les limites physiques ne sont pas prises en compte lors de la planification. Elles réagissent uniquement pendant l'exécution du déplacement et déclenchent éventuellement des arrêts.

Réduction de la vitesse

Parmi les cas dans lesquels la vitesse doit être inférieure à la vitesse programmée, on a :

- Coins étroits
- Grands changements d'orientation
- Grands déplacements des axes supplémentaires
- A proximité de singularités

Une réduction de la vitesse due à de grandes réorientations peut être évitée avec les segments Spline en sélectionnant le guidage d'orientation

Sans orientation.

Réduction de la vitesse à 0

Ceci est le cas lorsque l'on a :

- Des points successifs ayant des coordonnées 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.

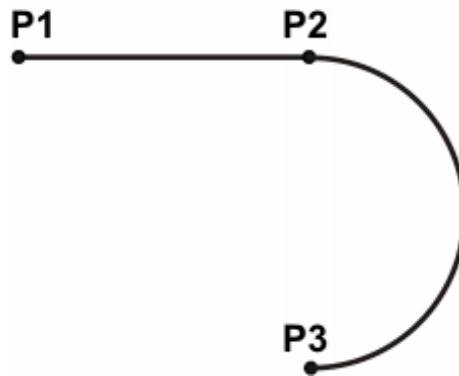


Fig. 8-11: Arrêt de précision à P2

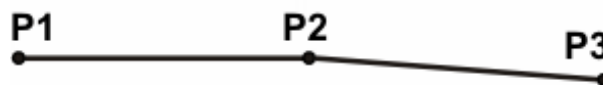


Fig. 8-12: Arrêt de précision à P2

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.

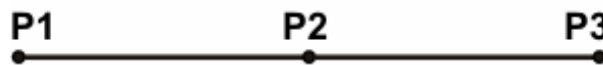


Fig. 8-13: P2 est parcouru sans arrêt de précision.

- 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.

8.7.2 COI pour Spline avec le bouton Sélection de bloc

Bloc Spline

Une sélection de bloc peut être effectuée sur les segments d'un bloc Spline.

- Bloc Spline CP : La COI est exécutée en tant que déplacement LIN courant.
- Bloc Spline PTP : La COI est exécutée en tant que déplacement PTP courant.

Après une sélection de bloc, la trajectoire reste généralement la même que lorsque le Spline est parcouru lors d'un traitement normal de programme.

Des exceptions sont possibles si le Spline n'a jamais été parcouru avant la sélection de bloc et si la sélection de bloc est effectuée au début du bloc Spline.

Le point de départ du déplacement Spline est le dernier point avant le bloc Spline. Cela signifie que le point de départ se trouve à l'extérieur du bloc. La commande de robot sauvegarde le point de départ lors du parcours normal d'un Spline. Ceci fait en sorte qu'il soit connu si une sélection de bloc est effectuée ultérieurement. Cependant, si le bloc Spline n'a encore jamais été parcouru, le point de départ n'est pas connu.

Si la touche Start est actionnée après la COI, la trajectoire modifiée est annoncée par un message devant être acquitté.

Exemple : trajectoire modifiée lors d'une sélection de bloc sur P1 avec P0 inconnu

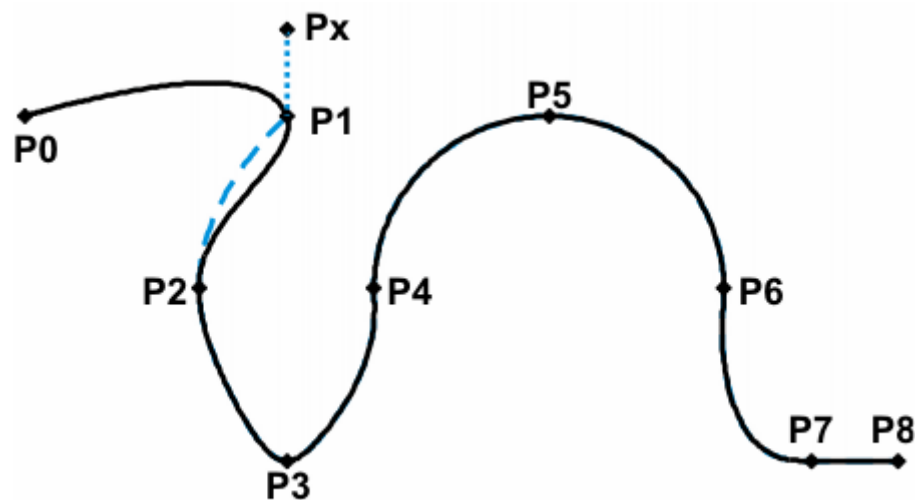


Fig. 8-14: Exemple : trajectoire modifiée lors d'une sélection de bloc sur P1 avec P0 inconnu

```

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
1	Dernier point avant le bloc Spline = point de départ du déplacement Spline
2	En-tête / début du bloc Spline CP
3 ... 9	Segments Spline
10	Fin du bloc Spline CP

SCIRC

Lorsque l'on effectue une sélection de bloc sur un segment SCIRC (segment ou bloc individuel) pour lequel un angle circulaire est programmé, le

point de destination est accosté en prenant l'angle circulaire en compte si le contrôleur de robot connaît le point de départ.

Si le contrôleur de robot ne connaît pas le point de départ, le point de destination programmé est accosté. Dans ce cas, un message affiche que l'angle circulaire n'est pas pris en compte.

8.7.3 COI pour Spline après une modification de programme

On peut distinguer ici les cas suivants :

- Modification du bloc Spline actuel, c'est-à-dire du bloc Spline sur lequel la séquence principale se trouve actuellement
- Modification dans un bloc Spline différent de l'actuel

Dans les deux cas, les règles sont les suivantes :

- Modification du bloc Spline CP : la COI est exécutée en tant que déplacement LIN courant.
- Modification du bloc Spline PTP : la COI est exécutée en tant que déplacement PTP courant.

8.7.3.1 COI après la modification au bloc Spline actuel

COI sur point de destination

COI sur un point de destination

Les modifications suivantes du bloc Spline actuel entraînent une COI sur un point de destination :

- Ajout d'un déplacement : COI sur le point de destination du nouveau déplacement
- Suppression du segment actuel :
 - COI sur le point de destination du déplacement précédent
 - Ou bien, si le déplacement effacé était le premier du bloc : COI sur l'en-tête Spline
- Réapprentissage d'un point : COI sur le point modifié

Dans ce cas, le robot se trouve déjà à la destination de façon cartésienne. Avec une COI, il ne se déplacera que si d'autres paramètres ont été modifiés, p. ex. l'orientation.

COI vers la trajectoire

COI sur la position la plus proche de la trajectoire

Après certaines modifications, le contrôleur de robot effectue une COI sur la position de la trajectoire ayant la distance la plus faible par rapport à la position actuelle. On n'accoste donc pas de point programmé comme cela est courant pour les COI mais la position la plus proche sur la trajectoire. Ceci a lieu avec les modifications suivantes :

- Suppression d'un autre segment que celui du bloc actuel
- Ajout, modification ou suppression des éléments suivants :
 - Instructions logiques (p. ex. trigger ou bloc de temps)
 - Paramètres influençant le déplacement (p. ex. vitesse ou orientation)
 - Angle circulaire

Comportement après une modification de l'angle circulaire :

- Si l'angle circulaire a été modifié de façon à ce que le robot se trouve encore sur la trajectoire circulaire de façon cartésienne, il restera sur cette position lors de la COI. Avec une COI, il ne se déplacera que si d'autres paramètres ont été modifiés, p. ex. l'orientation.
- Si l'angle circulaire a été modifié de façon à ce que le robot ne se trouve plus sur la trajectoire circulaire de façon cartésienne, une COI LIN vers la position cartésienne la plus proche sur la trajectoire circulaire sera effectuée.

Exemple

L'exemple illustre un cas d'application fréquent : la modification de la vitesse sur un segment.

```

1 PTP P0
2 SPLINE
3   SPL P1
4   SLIN P2
5   SPL P3
6 ENDSPLINE

```

1. L'utilisateur arrête le programme entre P2 et P3.
2. Il change la vitesse du segment `SPL P3` et poursuit le programme.
3. Le contrôleur de robot émet le message *COI active* et effectue une COI sur la position la plus proche sur la trajectoire. Le robot se trouvant encore sur la trajectoire, il ne se déplace que très peu ou pas du tout.
4. Le contrôleur de robot émet le message suivant : *COI atteinte pour {Trajet parcouru en [%]} de la trajectoire programmée du {Type de déplacement Spline}*

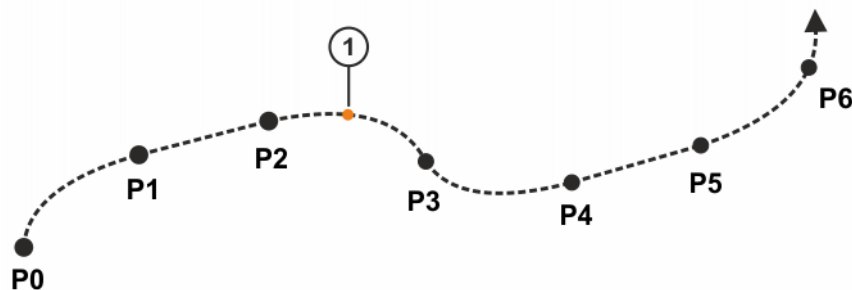


Fig. 8-15: Exemple

Pos.	Description
1	Endroit auquel le robot a été arrêté. Lors de la modification de la vitesse, le robot n'a pas été déplacé. C'est pourquoi la position la plus proche sur le trajectoire est la position réelle. C'est la raison pour laquelle la COI va sur cette position réelle.

8.7.3.2 COI après la modification dans un autre bloc Spline

Modification dans un bloc Spline différent de l'actuel

- Comportement lorsqu'un segment a été modifié dans un autre bloc Spline :
Lorsque le programme est poursuivi, la COI va au point de destination du segment modifié.
- Comportement lorsque l'en-tête d'un autre bloc Spline a été modifié :
Lorsque le programme est poursuivi, la COI va au point de départ du bloc modifié.

```

1 PTP P0
2 SPLINE
3   SPL P1
4   SLIN P2
5   SPL P3
6 ENDSPLINE
7 SPLINE
8   SPL P4
9   SLIN P5
10  SPL P6
11 ENDSPLINE

```

Exemple 1

1. L'utilisateur arrête le programme entre P2 et P3.
2. Il change la vitesse du segment `SLIN P5` et poursuit le programme.
3. Le contrôleur de robot émet le message suivant : *La course COI est exécutée en tant que déplacement LIN*. L'utilisateur doit acquitter le message.
4. Le contrôleur de robot émet le message *COI active* et effectue une COI sur P5.
5. Le contrôleur de robot émet le message suivant : *Coïncidence de bloc atteinte*

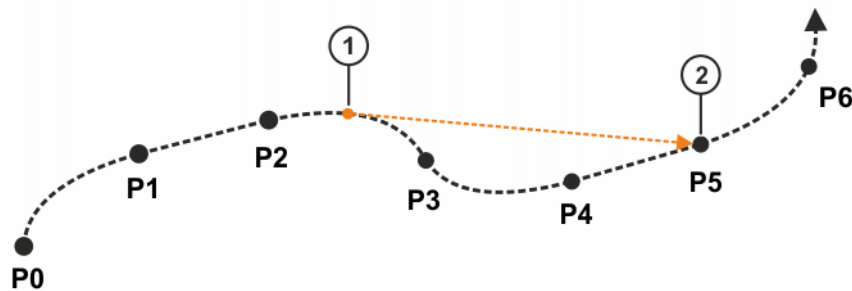


Fig. 8-16: Exemple 1

Pos.	Description
1	Endroit auquel le robot a été arrêté.
2	Point de destination du segment modifié = destination de la COI

Exemple 2

1. L'utilisateur arrête le programme entre P1 et P2.
2. Il change la vitesse du bloc Spline commençant à la ligne 7 et poursuit le programme.
3. Le contrôleur de robot émet le message suivant : *La course COI est exécutée en tant que déplacement LIN*. L'utilisateur doit acquitter le message.

4. Le contrôleur de robot émet le message *COI active* et effectue une COI sur le point de départ du bloc Spline, donc sur P3.
P3 est accosté à condition d'être connu du contrôleur de robot, c'est-à-dire d'avoir déjà été accosté une fois auparavant. Si P3 n'est pas connu, la COI va sur P4.
5. Le contrôleur de robot émet le message suivant : *Coïncidence de bloc atteinte*

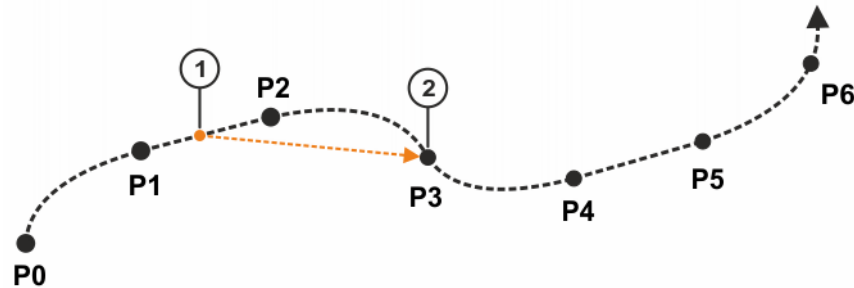


Fig. 8-17: Exemple 2

Pos.	Description
1	Endroit auquel le robot a été arrêté.
2	Point de départ du bloc Spline modifié = destination de la COI

8.7.4 Modifications de blocs Spline

Description

- Modification de la position de point :
Si un point est décalé dans un bloc Spline, la trajectoire change au maximum dans les 2 segments précédant ce point et dans les 2 segments suivants.
De petits décalages de points ne provoquent généralement pas de modifications de trajectoire. Cependant, si des segments très longs et très courts se succèdent, de petites modifications peuvent avoir de grands effets.
- Modification du type de segment :
Si un segment SPL est changé en un segment SLIN ou inversement, la trajectoire change dans le segment précédent et dans le segment suivant.

Exemple 1

Trajectoire initiale :

```

PTP P0
SPLINE
  SPL P1
  SPL P2
  SPL P3
  SPL P4
  SCIRC P5, P6
  SPL P7
  SLIN P8
ENDSPLINE

```

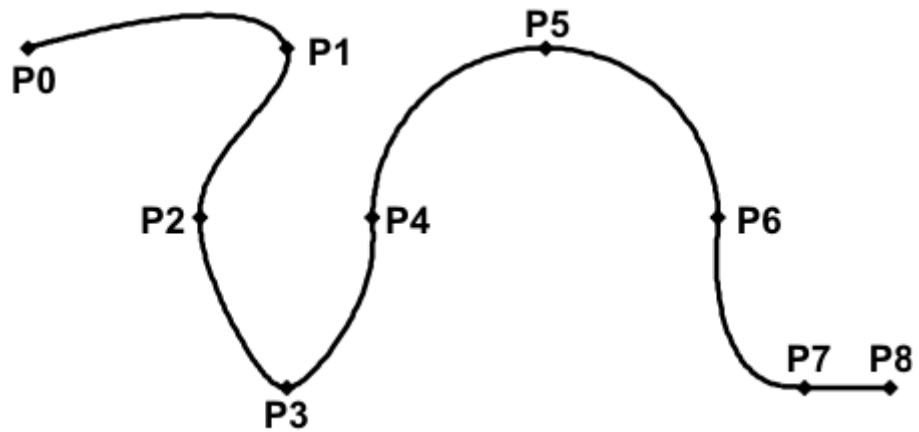


Fig. 8-18: Trajectoire initiale

Un point est décalé par rapport à la trajectoire initiale :

P3 est décalé. Ceci provoque une modification de la trajectoire aux segments P1 - P2, P2 - P3 et P3 - P4. Dans ce cas, le segment P4 - P5 ne change pas car il fait partie d'un SCIRC et qu'une trajectoire circulaire est donc définie.

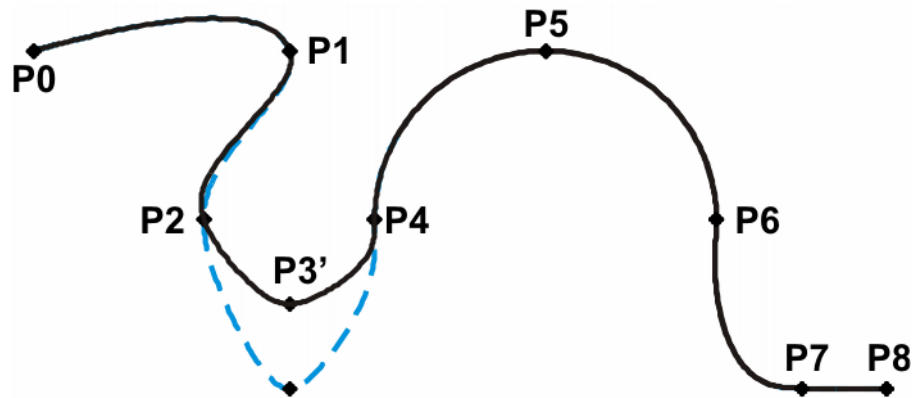


Fig. 8-19: Le point a été décalé

Le type d'un segment est modifié par rapport à la trajectoire initiale :

Le type de segment P2 - P3 est modifié de SPL en SLIN sur la trajectoire initiale. La trajectoire change aux 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

```

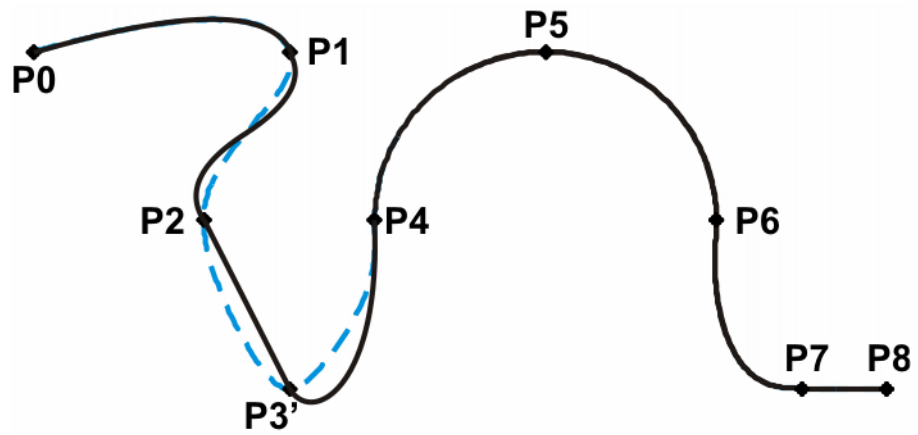


Fig. 8-20: Le type de segment a été modifié

Exemple 2

Trajectoire initiale :

```

...
SPLINE
SPL {X 100, Y 0, ...}
SPL {X 102, Y 0}
SPL {X 104, Y 0}
SPL {X 204, Y 0}
ENDSPLINE
    
```



Fig. 8-21: Trajectoire initiale

Un point est décalé par rapport à la trajectoire initiale :

P3 est décalé. Ceci provoque une modification de la trajectoire sur tous les segments représentés. Comme P2 - P3 et P3 - P4 sont des segments très courts et P1 - P2 et P4 - P5 de longs segments, le petit décalage provoque une grande modification de la trajectoire.

```

...
SPLINE
SPL {X 100, Y 0, ...}
SPL {X 102, Y 1}
SPL {X 104, Y 0}
SPL {X 204, Y 0}
ENDSPLINE
    
```

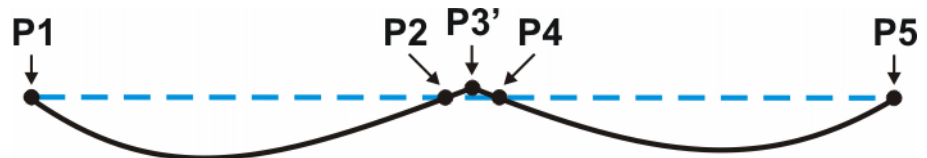


Fig. 8-22: Le point a été décalé

Remède :

- Répartir les distances entre les points de façon plus régulière
- Programmer les lignes droites (même très courtes) en tant que segments SLIN.

8.7.5 Lissage de déplacements Spline

Tous les blocs Spline et tous les déplacements individuels Spline peuvent être lissés les uns avec les autres. Il importe peu qu'il s'agisse de blocs Spline CP ou PTP ou de quel déplacement individuel il s'agit.

Le type de déplacement de l'arc de lissage correspond toujours au deuxième déplacement. Par exemple, avec le lissage SPTP-SLIN, l'arc de lissage est de type CP.

Les déplacements Spline ne peuvent pas être lissés avec des déplacements courants (LIN, CIRC, PTP).

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.

8.7.6 Remplacer un déplacement CP lissé par un bloc Spline

Description

Pour remplacer des déplacements CP lissés courants 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.

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

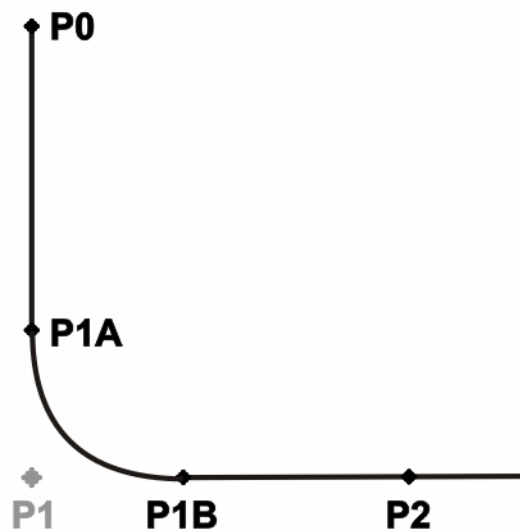


Fig. 8-23: Déplacement lissé - déplacement Spline

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.

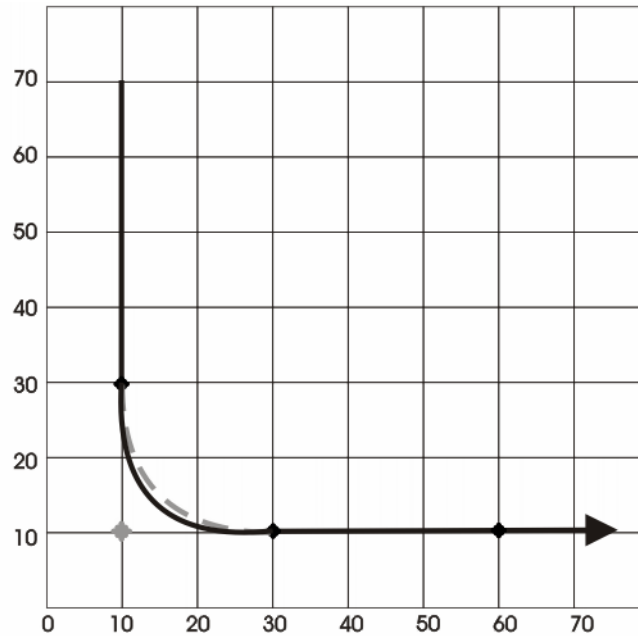


Fig. 8-24: Exemple : Déplacement lissé - déplacement Spline, 1

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
```

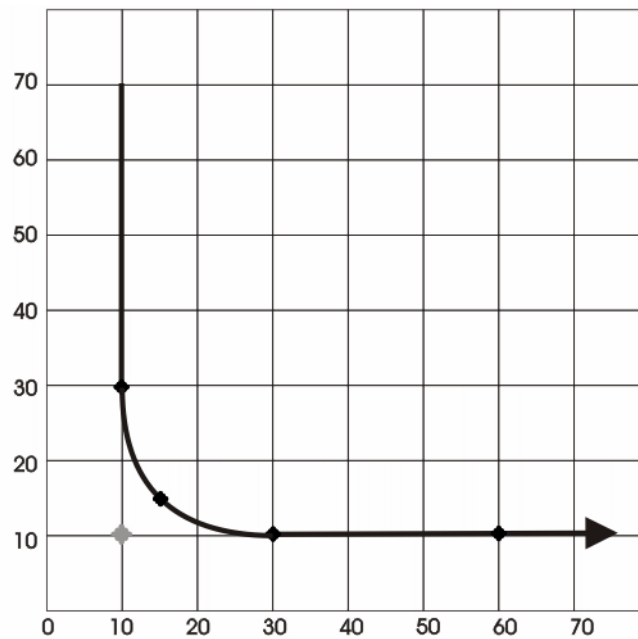


Fig. 8-25: Exemple : Déplacement lissé - déplacement Spline, 2

Du fait du point supplémentaire, la trajectoire correspond à présent à l'arc de lissage.

8.7.6.1 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 de destination du segment SPL, la trajectoire peut cependant passer à l'extérieur.

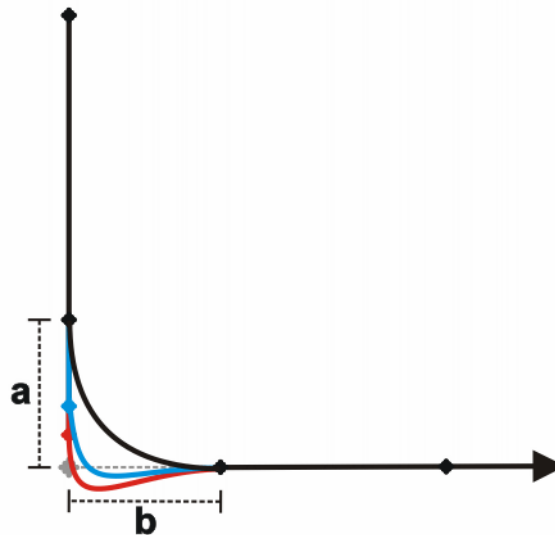


Fig. 8-26: SLIN-SPL-SLIN

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.

8.8 Guidage d'orientation Spline CP

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 Spline CP, il faut sélectionner la manière de traiter les différentes orientations.

Le guidage d'orientation est affiché dans la fenêtre d'options **Paramètres de déplacement**.

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.
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 : utiliser PTP manuel lorsque le robot est dans une singularité axe du poignet avec Standard . L'orientation du CDO est modifiée en continu lors du déplacement, mais pas de façon entièrement régulière. PTP manuel est donc inapproprié si le robot doit suivre exactement une orientation précise, comme p. ex. lors d'un soudage au laser.
Sans orientation	Cette option n'est disponible que pour les segments Spline CP (pas pour le bloc Spline ou pour les déplacements individuels Spline). Cette option est utilisée si aucune orientation précise n'est nécessaire sur un point. (>>> <i>"Sans orientation" Page 270</i>)

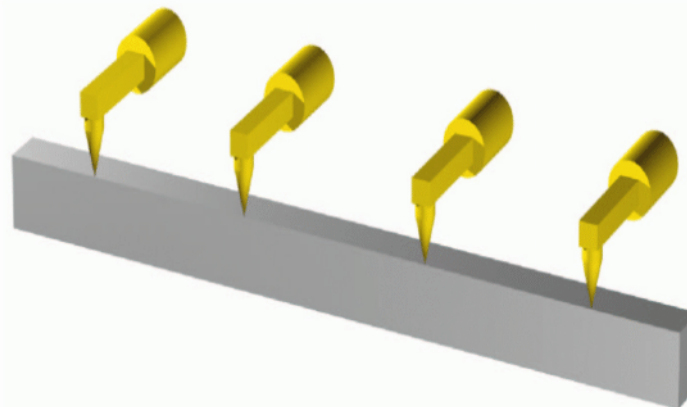


Fig. 8-27: Orientation constante

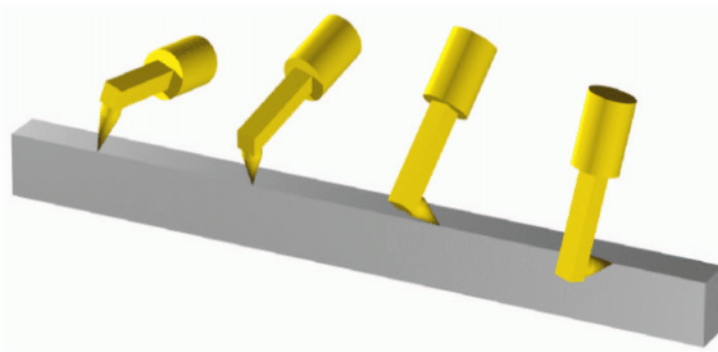


Fig. 8-28: Guidage d'orientation Standard

Sans orientation

On utilise **Sans orientation** si aucune orientation précise n'est nécessitée sur un point. Si cette option est sélectionnée, la commande de robot ignore l'orientation apprise ou programmée du point. Au lieu de cela, elle calcule l'orientation optimale pour ce point en se basant sur les orientations des points environnants. Ceci permet de réduire la durée de cycle.

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 de robot.
- Dans le cas d'une sélection de bloc sur un point avec **Sans orientation**, le robot adopte l'orientation calculée par la commande de robot.

L'option **Sans orientation** n'est pas autorisée pour les segments suivants :

- Le dernier segment dans un bloc Spline
- Les segments SCIRC avec le guidage d'orientation de cercle **Par rapport à la trajectoire**
- Les segments suivis par un segment SCIRC avec **Par rapport à la trajectoire**
- Les segments suivis par un segment avec **Orientation constante**

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

(>>> 8.8.1 "Combinaisons de Guidage d'orientation et de Guidage d'orientation cercle" Page 271)

L'option **Par rapport à la trajectoire** n'est pas autorisée pour les déplacements suivants :

- Les segments SCIRC pour lesquels **Sans orientation** est valable.
- Les segments SCIRC précédés par un segment Spline pour lequel **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.

8.8.1 Combinaisons de Guidage d'orientation et de Guidage d'orientation cercle

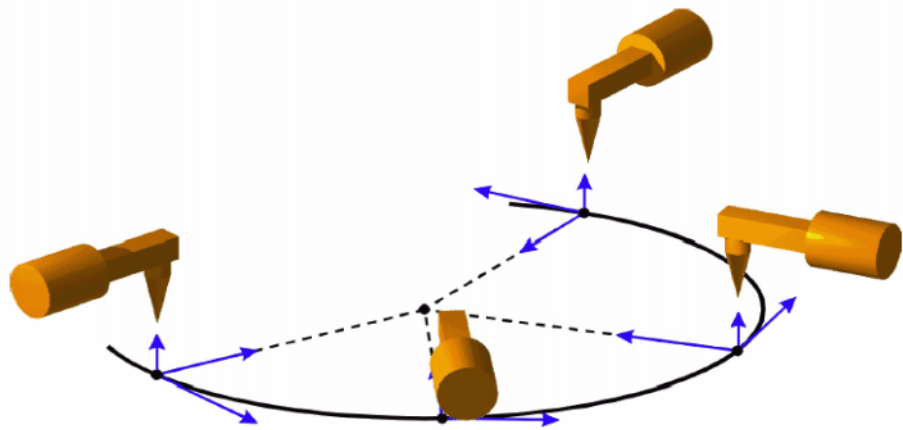


Fig. 8-29: Guidage d'orientation constante + par rapport à la trajectoire

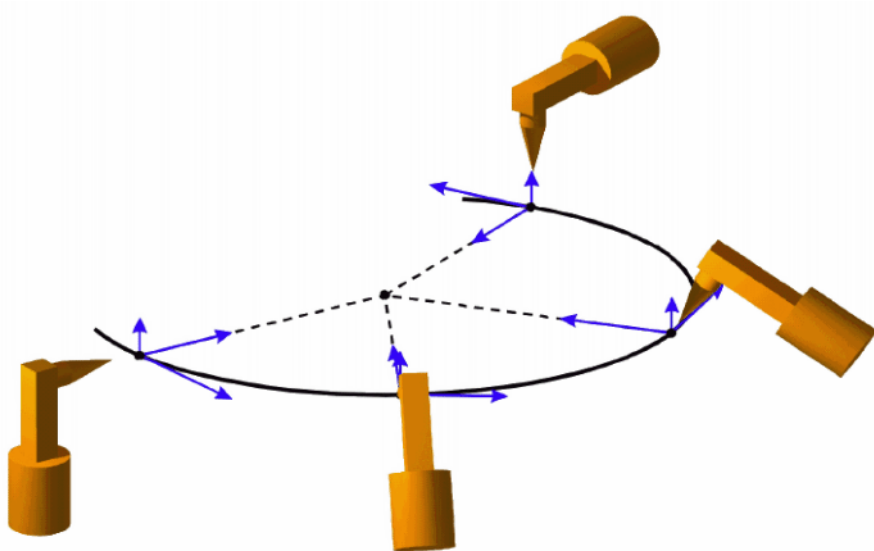


Fig. 8-30: Standard + par rapport à la trajectoire

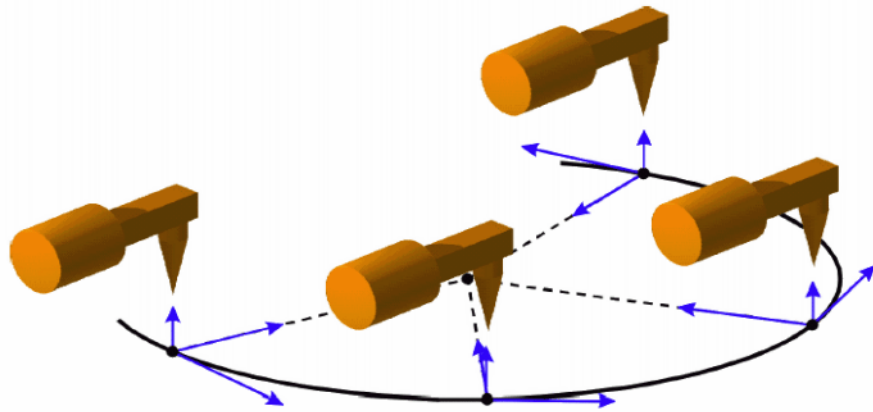


Fig. 8-31: Guidage d'orientation constante + par rapport à la base

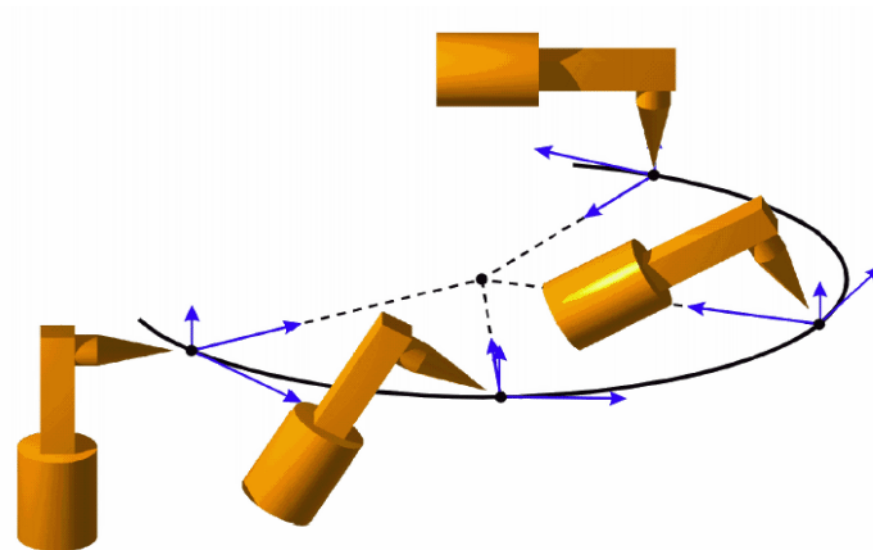


Fig. 8-32: Standard + par rapport à la base

8.9 Angle circulaire

En KRL, un angle circulaire peut être programmé pour la plupart des déplacements circulaires.



Des informations indiquant si un déplacement circulaire particulier est possible peuvent être consultées dans la description du déplacement en question.

L'angle circulaire indique l'angle total du déplacement. 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.

Unité : degré. Des angles circulaires supérieurs à $+ 360^\circ$ et inférieurs à $- 360^\circ$ peuvent être programmés.

Le signe définit dans quel sens la trajectoire circulaire est parcourue :

- Positif : sens **point de départ** > **point auxiliaire** > **point de destination**.

- Négatif : sens **point de départ > point de destination > point auxiliaire**

8.10 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.

9 Programmation avec des formulaires en ligne

9.1 Remarques concernant la programmation

AVIS

Endommagement de l'alimentation en énergie dû à un déroulement inapproprié du déplacement

Des dommages matériels peuvent être provoqués si des déplacements vers l'alimentation en énergie exercent une traction ou une pression trop élevées. L'alimentation en énergie peut p. ex. s'enrouler et finir par s'arracher.

- Lors de la programmation et des tests, il faut veiller à ce que l'alimentation en énergie ne soit pas endommagée par le déroulement du déplacement.

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°
- 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°), 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. Fréquences nécessaires des réorientations :

- Pour une faible charge (température des réducteurs < +35 °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 °C) : toutes les 10 minutes

Si cela n'est pas respecté, des endommagements des réducteurs peuvent s'ensuivre.



L'insertion et la modification de formulaires en ligne dans des programmes KRL est également possible avec WorkVisual.

Pour de plus amples informations concernant l'édition de programmes dans l'éditeur KRL, voir la documentation de WorkVisual.

9.2 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.

Les restrictions suivantes sont valables pour les noms :

- Longueur maximum : 23 caractères ; 22 caractères pour les noms de points globaux
- Les caractères spéciaux ne sont pas autorisés, à l'exception de \$.
- 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.

9.3 Programmation de déplacements PTP, LIN, CIRC

9.3.1 Formulaire en ligne PTP : Programmation d'un déplacement PTP

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Ancienne plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- 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. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
5. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

Formulaire en ligne

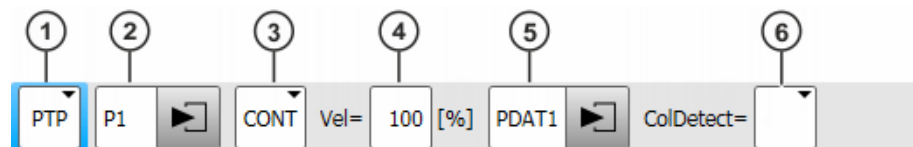


Fig. 9-1: Formulaire en ligne déplacement PTP

Pos.	Description
1	Type de déplacement PTP
2	Nom du point de destination. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 9.3.4 "Fenêtre d'options Frames" Page 280) La flèche permet aussi d'éditer le réglage Point global .
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 %

Pos.	Description
5	<p>Nom du bloc de déplacement</p> <p>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>(>>> 9.3.5 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC, PTP)" Page 281)</p>
6	<p>Détection de collision pour ce déplacement</p> <ul style="list-style-type: none"> • [vide] : ce déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collision. Si la détection générale de collision est activée, ce sont ses valeurs qui sont valables. Si ce n'est pas le cas, la détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. <p>Si la détection générale de collision est activée simultanément, ses valeurs ne seront pas prises en compte pour ce déplacement.</p> <p>(>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)</p>

9.3.2 Formulaire en ligne LIN : Programmation d'un déplacement LIN

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Ancienne plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- 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.
5. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

Formulaire en ligne

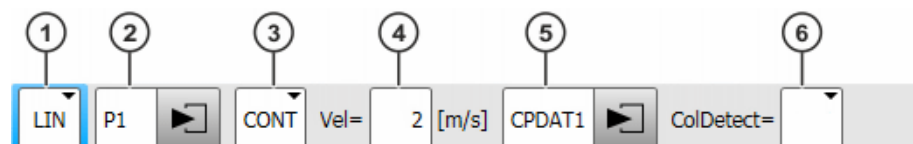


Fig. 9-2: Formulaire en ligne déplacement LIN

Pos.	Description
1	Type de déplacement LIN
2	Nom du point de destination. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 9.3.4 "Fenêtre d'options Frames" Page 280) La flèche permet aussi d'éditer le réglage Point global .
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. (>>> 9.3.5 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC, PTP)" Page 281)
6	Détection de collision pour ce déplacement <ul style="list-style-type: none"> • [vide] : ce déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collision. Si la détection générale de collision est activée, ce sont ses valeurs qui sont valables. Si ce n'est pas le cas, la détection de collision est désactivée. • CDS_{Set}_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. Si la détection générale de collision est activée simultanément, ses valeurs ne seront pas prises en compte pour ce déplacement. (>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)

9.3.3 Formulaire en ligne CIRC : Programmation d'un déplacement CIRC

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Ancienne plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- 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. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.

5. Actionner **Modif PA**.
6. Amener le CDO à la position à apprendre comme destination.
7. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

Formulaire en ligne

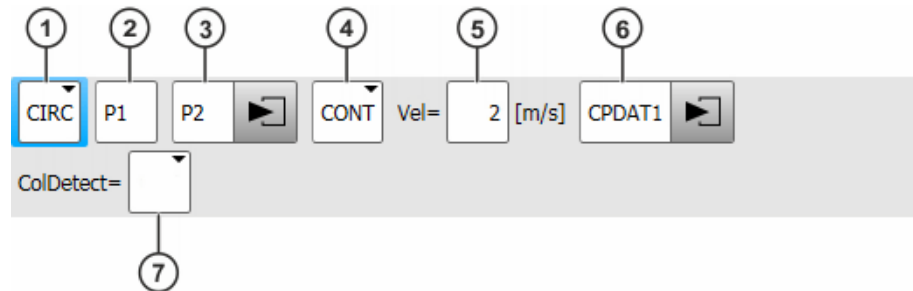


Fig. 9-3: Formulaire en ligne déplacement CIRC

Pos.	Description
1	Type de déplacement CIRC
2	nom du point auxiliaire Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.
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. (>>> 9.3.4 "Fenêtre d'options Frames" Page 280)
4	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : le point de destination est lissé. • [vide] : le point de destination est accosté avec précision.
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. (>>> 9.3.5 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC, PTP)" Page 281)

Pos.	Description
7	<p>Détection de collision pour ce déplacement</p> <ul style="list-style-type: none"> • [vide] : ce déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collision. Si la détection générale de collision est activée, ce sont ses valeurs qui sont valables. Si ce n'est pas le cas, la détection de collision est désactivée. • CDS_{Set}_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. <p>Si la détection générale de collision est activée simultanément, ses valeurs ne seront pas prises en compte pour ce déplacement.</p> <p>(>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)</p>

9.3.4 Fenêtre d'options Frames

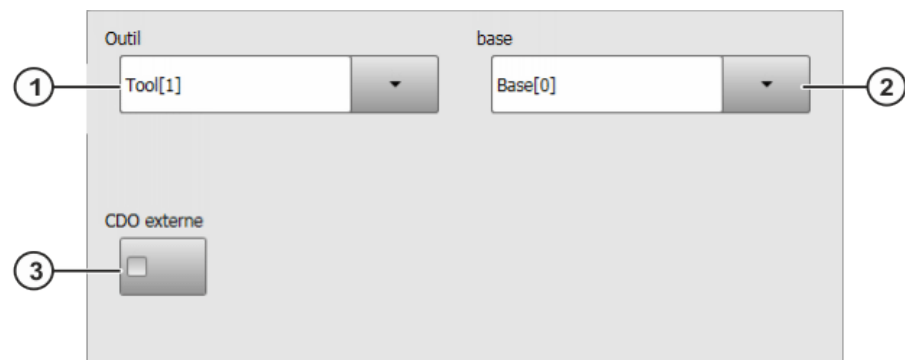


Fig. 9-4: Fenêtre d'options Frames

Pos.	Description
1	<p>Sélectionner l'outil ou l'outil sur la bride.</p> <p>Plage de valeurs : TOOL[1] ... TOOL[16]</p>
2	<p>Sélectionner l'outil fixe ou la base.</p> <p>Plage de valeurs : BASE[1] ... BASE[32]</p>
3	<p>Indiquer le mode d'interpolation.</p> <ul style="list-style-type: none"> • FALSE (pas de coche) : régler lorsque la combinaison suivante a été sélectionnée en haut : <ul style="list-style-type: none"> – Outil : un outil sur la bride – base : une base • TRUE (coché) : régler lorsque la combinaison suivante a été sélectionnée en haut : <ul style="list-style-type: none"> – Outil : une pièce sur la bride – base : un outil fixe

9.3.5 Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC, PTP)

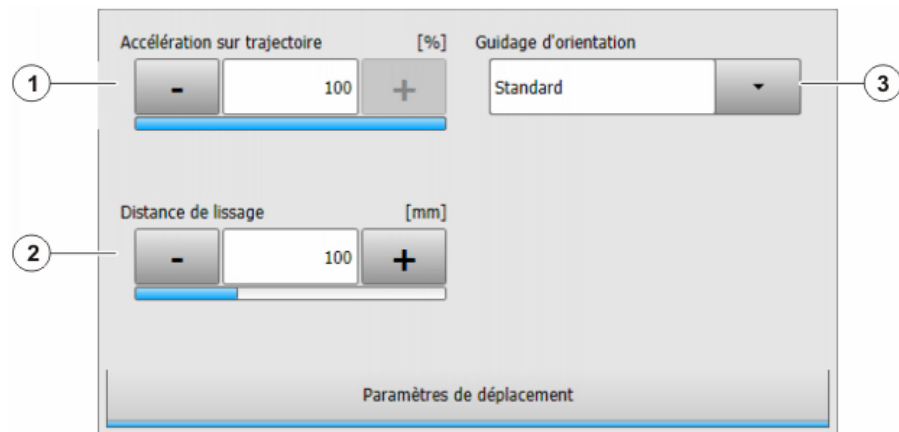


Fig. 9-5: Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (LIN, CIRC, PTP)

Pos.	Description
1	<p>Accélération</p> <p>Se réfère à la valeur maximum précisée dans les paramètres machine. La valeur maximale 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>Ce champ n'est affiché que pour les déplacements LIN et CIRC.</p> <p>Sélectionner le guidage d'orientation.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standard • PTP manuel • Guidage constant de l'orientation <p>(>>> 8.6 "Guidage d'orientation LIN, CIRC" Page 252)</p>

9.3.6 Lissage en zone rapprochée

Description

Le lissage en zone rapprochée permet de lisser le point de destination avec une précision pouvant être définie.

- Le point peut être accosté avec plus de précision qu'avec le lissage standard.
- Cependant, le point n'est accosté pas avec un arrêt de précision. Ceci est synonyme de gain de temps par rapport à l'arrêt de précision.

Seule la position cartésienne du robot est évaluée. Les axes supplémentaires n'ont aucun effet sur le comportement de lissage.

Les triggers se comportent comme si un arrêt de précision était programmé. Le trigger PATH, en particulier, ne peut pas être décalé au-delà du point de lissage.

Aperçu

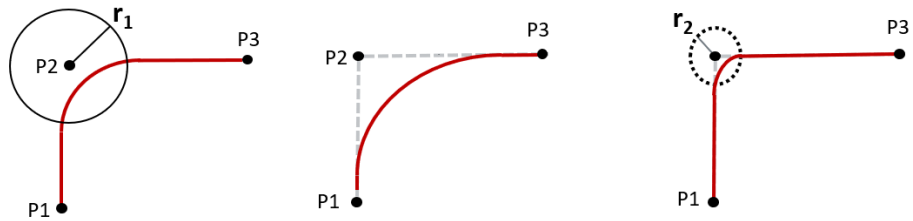


Fig. 9-6: Lissage standard / lissage en zone rapprochée

De gauche à droite :

- Lissage standard
- Lissage standard avec distance « 0 »
- Lissage dans la zone rapprochée

$r = \$APO.CDIS$; lors de la programmation en ligne de la valeur du paramètre **Distance de lissage**

Programmation

	Formulaire en ligne	KRL
Activation nécessaire ?	Le lissage dans la zone rapprochée avec formulaire en ligne doit tout d'abord être activé. (>>> 9.3.6.1 "Activer le lissage dans la zone rapprochée pour les formulaires en ligne" Page 282)	- - - (aucune activation n'est nécessaire)
Programmable pour ...	<ul style="list-style-type: none"> • PTP, LIN, CIRC (>>> 9.3.6.2 "Programmation d'un lissage en zone rapprochée avec un formulaire en ligne" Page 284)	<ul style="list-style-type: none"> • PTP, LIN, CIRC • PTP_REL, LIN_REL, CIRC_REL Pour le lissage dans la zone rapprochée, régler le paramètre C_APX .
Régler la précision	Dans la fenêtre d'options Distance de lissage appartenant au formulaire en ligne, via Paramètres de déplacement	Avec $\$APO.CDIS$



Pour tout complément d'informations concernant la programmation KRL, veuillez consulter le manuel de service et de programmation pour intégrateurs de systèmes.

9.3.6.1 Activer le lissage dans la zone rapprochée pour les formulaires en ligne

Description

Pour que l'entrée **NEAR** soit disponible pour le lissage en zone rapprochée, il faut tout d'abord l'activer.

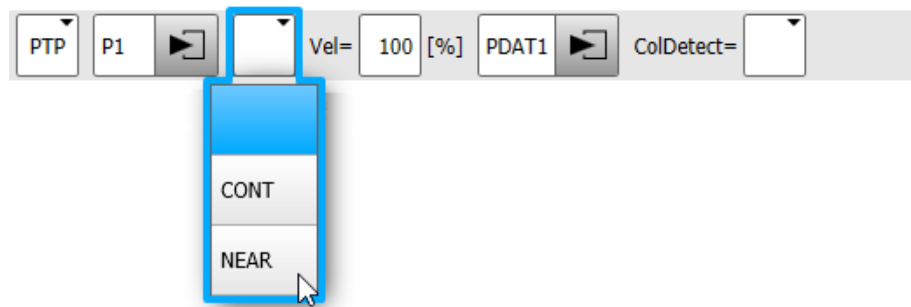


Fig. 9-7: Formulaire en ligne avec NEAR

Si **NEAR** a été réglé dans le formulaire en ligne, la valeur par défaut de **Distance de lissage** est de 2 mm dans la fenêtre d'options **Paramètres de déplacement** (et non 500 mm comme avec **CONT**).

Il est possible de régler une autre valeur par défaut, différente de « 2 mm ».

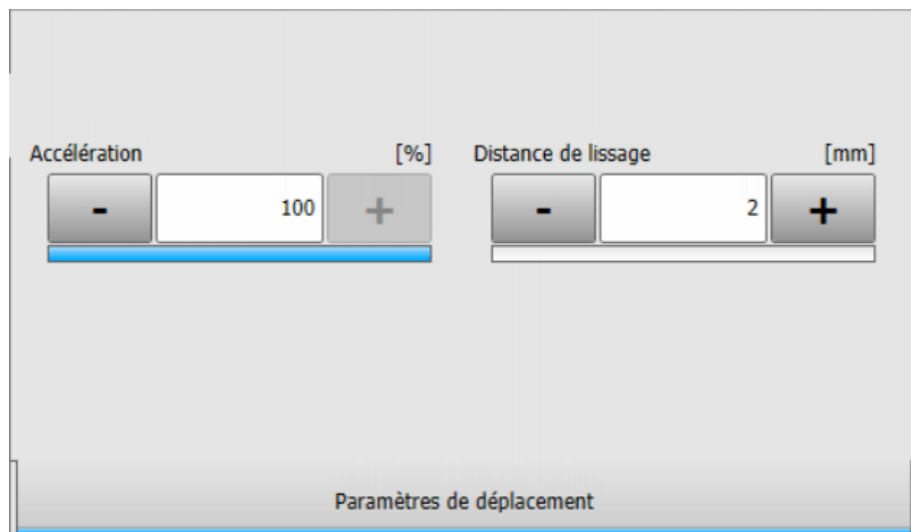


Fig. 9-8: « Distance de lissage » après la sélection de NEAR dans le formulaire en ligne

Condition préalable

- Groupe d'utilisateur "Expert"
- Mode T1 ou T2
- Aucun programme n'est sélectionné.

Procédure

1. Ouvrir le fichier **SmartHMI.User.config** sous C:\KRC\USER.
2. Pour activer le lissage, faire passer l'entrée suivante sur TRUE :
`KukaRoboter.Techhandler.MovementBasic.MovementBase.UseNearPointApproximation Value="false"`
3. Pour changer la valeur par défaut de 2,0 mm pour **Distance de lissage**, modifier l'entrée suivante :
`KukaRoboter.Techhandler.MovementBasic.MovementBase.APO_DIST_ForNearPointApproximation Value="2.0"`
 Plage recommandée : 1.0 ... 3.0.
4. Pour adopter les modifications :
 - a. Fermer le fichier. Confirmer la question de sécurité demandant si les modifications doivent être sauvegardées avec **Oui**.

- b. Effectuer un démarrage à froid. (**Nouvelle lecture des fichiers** n'est pas nécessaire.)

9.3.6.2 Programmation d'un lissage en zone rapprochée avec un formulaire en ligne

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Ancienne plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Le lissage dans la zone rapprochée est actif.
(>>> 9.3.6.1 "Activer le lissage dans la zone rapprochée pour les formulaires en ligne" Page 282)
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Régler **NEAR** dans le formulaire en ligne.

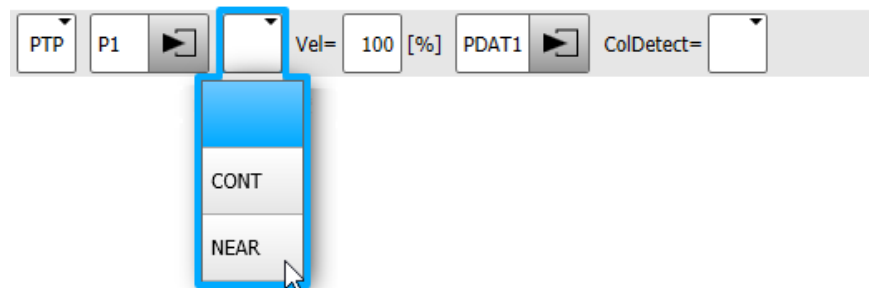


Fig. 9-9: Formulaire en ligne avec NEAR

2. Toucher la flèche à droite, à côté de PDAT[...] ou CPDAT[...]T. La fenêtre d'options **Paramètres de déplacement** s'ouvre.
3. Régler la précision souhaitée dans le champ **Distance de lissage**.
 - Plage de valeurs : 0,00 ... 500,00 mm
 - Réglage recommandé : 1,00 ... 3,00 mm.



En règle générale, le TCP continue à se déplacer vers le point de destination après le passage dans le bloc de déplacement suivant. C'est pourquoi il est recommandé de programmer une valeur supérieure à la précision souhaitée si on souhaite avoir un déplacement optimal quant à la durée.

4. Sauvegarder le formulaire en ligne avec **Instr OK**.

9.4 Formulaire en ligne HOP : Programmation d'un déplacement combiné

Description

Un déplacement HOP est un déplacement permettant de compenser une hauteur définie. Il s'agit d'une combinaison de plusieurs déplacements ne devant pas être appris séparément. Seul le point de destination doit être appris.

- HOP déclenche un stop à l'avance. Le point de destination ne peut pas être lissé.

- Le point de départ et le point de destination d'un déplacement HOP peuvent se trouver sur un convoyeur.

Les déplacements HOP sont particulièrement appropriés pour les robots de moins de 6 axes.



Les déplacements HOP peuvent également être utilisés pour des robots à 6 axes. Pour ce faire, il est recommandé de faire passer le robot à 6 axes en mode de palettisation. Ceci optimise la sécurité de déplacement.

Représentation simplifiée

Un déplacement HOP est composé des déplacements individuels suivants :

1. Du point de départ vers le haut, à la verticale
2. Jusqu'à la position directement au-dessus du point de destination, à l'horizontale
3. À la verticale vers le bas, vers le point de destination

Les « angles » peuvent être lissés.

Représentation précise

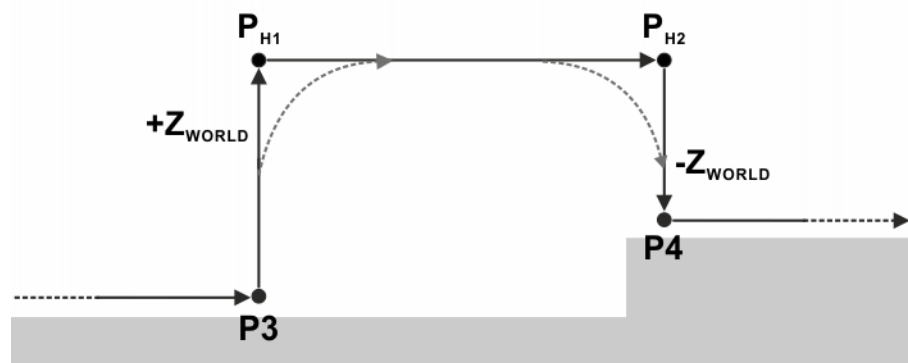


Fig. 9-10: Exemple : déplacement HOP de P3 à P4

1. Déplacement linéaire du point de départ (**P3** dans l'exemple) dans le sens **+Z_{WORLD}** jusqu'à la hauteur H1
2. Déplacement le plus rapide possible jusqu'au point se trouvant à la hauteur H2 au-dessus du point de destination. Ce faisant, la valeur de **Z_{WORLD}** reste la même.
(= « déplacement de transfert »)
3. Déplacement linéaire en sens **-Z_{WORLD}** de la hauteur H2 jusqu'au point de destination (dans l'ex. **P4**)

Les déplacements dans le déplacement de transfert et à partir du déplacement de transfert peuvent être lissés.

Déplacement de transfert indirect

Si le déplacement de transfert le plus rapide possible ne peut pas être exécuté parce que le robot même se trouve sur sa trajectoire, le contrôleur le détecte automatiquement à l'avance et effectue un déplacement de transfert indirect à la place.

(>>> [9.4.1 "Déplacement de transfert indirect" Page 287](#))

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Ancienne plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Amener le TCP à la position à apprendre comme point de destination.
2. Positionner le curseur dans la ligne après celle où l'on souhaite insérer l'instruction de déplacement.
3. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Déplacement > HOP**.
4. Lorsque les paramètres de déplacement (hauteur, distance de lissage, vitesse) doivent être différents pour la position de départ et la position de destination :
En bas, dans la barre de boutons, sélectionner **Ajouter des paramètres cible**.
5. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
6. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.

Formulaire en ligne

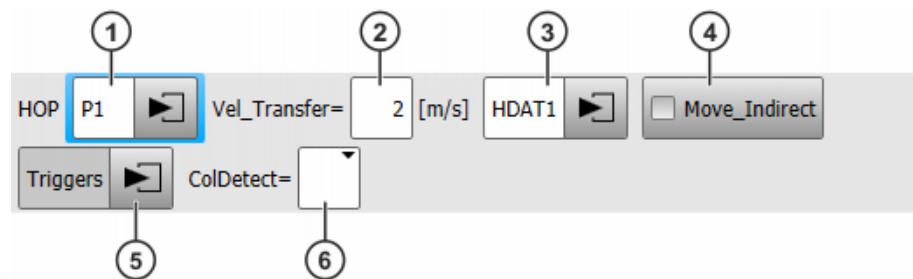


Fig. 9-11: Formulaire en ligne HOP

Pos.	Description
1	<p>Nom du point de destination. 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>(>>> 9.3.4 "Fenêtre d'options Frames" Page 280)</p> <p>La flèche permet aussi d'éditer le réglage Point global.</p>
2	<p>Vitesse pour le déplacement de transfert</p> <p>Le déplacement de transfert est exécuté le plus rapidement possible jusqu'à la limite définie ici. La vitesse réellement atteinte dépend des conditions concrètes, en particulier du modèle de robot.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0.001 ... 15 m/s
3	<p>(>>> 9.4.2 "Fenêtre d'options pour les paramètres de déplacement HOP" Page 288)</p>

Pos.	Description
4	<p>Lorsque Move_Indirect est coché, un déplacement de transfert indirect est forcé. Cela signifie que le déplacement de transfert indirect est toujours parcouru même sans le robot lui-même se mettrait en travers de la trajectoire.</p> <p>Dans certains cas, cela permet d'éviter des mouvements pivotants pouvant avoir lieu avec le déplacement de transfert « normal ». Des mouvements pivotants peuvent p. ex. se produire lorsque des singularités doivent être parcourues.</p>
5	<p>En standard, le champ n'existe pas. Pour l'ajouter, sélectionner Actions de trigger > Ajouter une instruction trigger dans la barre de boutons.</p> <p>Ceci crée simultanément 1 trigger. Pour créer d'autres triggers (3 maximum au total), sélectionner encore une fois Actions de trigger > Ajouter une instruction trigger.</p> <p>(>>> 9.4.3 "Fenêtre d'options pour Trigger HOP" Page 290)</p>
6	<p>Détection de collision pour ce déplacement</p> <ul style="list-style-type: none"> • [vide] : ce déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collision. Si la détection générale de collision est activée, ce sont ses valeurs qui sont valables. Si ce n'est pas le cas, la détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. <p>Si la détection générale de collision est activée simultanément, ses valeurs ne seront pas prises en compte pour ce déplacement.</p> <p>(>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)</p>

9.4.1 Déplacement de transfert indirect

Si le déplacement de transfert le plus rapide possible ne peut pas être exécuté parce que le robot même se trouve sur sa trajectoire, le contrôleur le détecte automatiquement à l'avance et effectue un déplacement de transfert indirect à la place.

Le contrôleur calcule une boucle optimale sur le niveau X-Y (WORLD) pour le déplacement de transfert indirect.

- Le point le plus élevé de la boucle se trouve sur la ligne médiane entre le départ et la destination.
- La boucle n'est pas obligatoirement une vraie trajectoire circulaire.

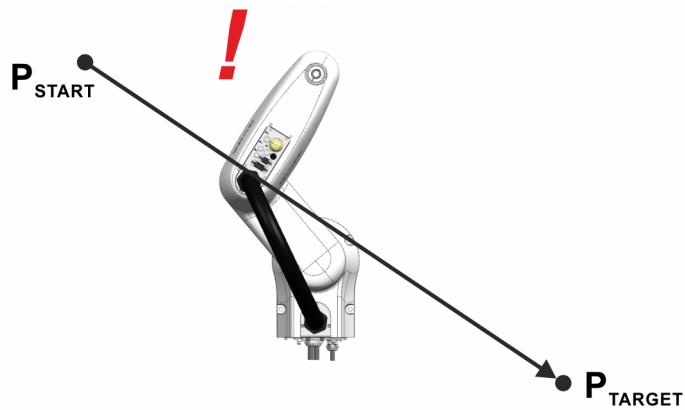


Fig. 9-12: Trajet direct impossible (vue d'en haut sur le robot)

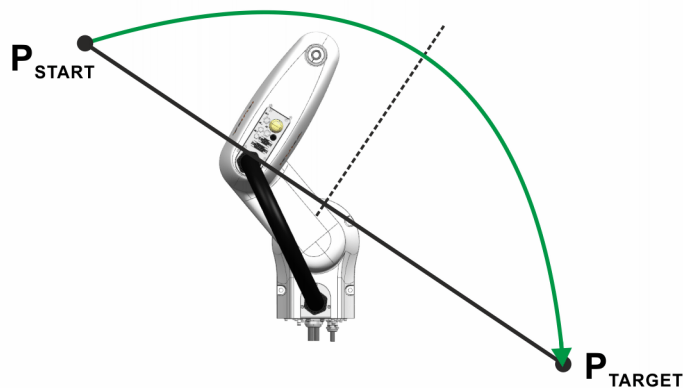


Fig. 9-13: Déplacement de transfert indirect impossible (vue d'en haut sur le robot)

9.4.2 Fenêtre d'options pour les paramètres de déplacement HOP

En standard, les paramètres de déplacement pour la position de départ et la position de destination sont identiques et la fenêtre d'options **Paramètres de déplacement pour la position de départ et la position de destination** est affichée.



Pour déterminer divers paramètres de déplacement pour les deux positions :

- Après l'ouverture du formulaire en ligne, sélectionner le bouton **Ajouter des paramètres cible**.

À présent, une fenêtre d'options individuelle est affichée respectivement pour la position de départ et pour la position de destination. Avec **Effacer les paramètres cible**, l'action peut être à nouveau annulée.

(1) Distance de hauteur départ / dest [mm]
- 250 +

(2) Hauteur minimum départ / destin [mm]
- 200 +

Vitesse pour le départ et la destination [m/s]
- 2 +

Paramètres de déplacement pour la position de départ et la position de destination

Fig. 9-14: Paramètres de déplacement pour la position de départ et la position de destination

Paramètres	Description
Remarque : hauteur à partir du point dans le sens +Z_{WORLD} respectif	
(1) Distance de hauteur départ / destination	<ul style="list-style-type: none"> • Hauteur au-dessus du point de départ à laquelle on souhaite commencer le déplacement de transfert • Et simultanément, hauteur au-dessus du point de destination à laquelle on souhaite terminer le déplacement de transfert <p>Valeur de hauteur respective sans prise en compte d'un éventuel lissage</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 500 mm
(2) Hauteur minimum départ / destination	<ul style="list-style-type: none"> • Hauteur au-dessus du point de départ à laquelle on souhaite commencer le lissage dans déplacement de transfert • Et simultanément, hauteur au-dessus du point de destination à laquelle on souhaite terminer le lissage hors du déplacement de transfert <p>Lorsqu'aucun lissage n'est souhaité, il faut saisir la même valeur que sous (1) Distance de hauteur départ / destination.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 500 mm
Vitesse pour le départ et la destination	<ul style="list-style-type: none"> • Vitesse à partir du point de départ, vers le haut, jusqu'au début du déplacement de transfert • Et simultanément, vitesse depuis la fin du déplacement de transfert, vers le bas, jusqu'au point de destination <p>La vitesse réellement atteinte dépend des conditions concrètes, en particulier du modèle de robot.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 15 m/s

9.4.3 Fenêtre d'options pour Trigger HOP

Fig. 9-15: Trigger, exemple : type de trigger OUT

Réglages généraux (>>> [Fig. 9-15](#)) :

Champ	Description
Trigger	Triggers avec numéros ; 3 triggers maximum
Path	Décalage dans l'espace à partir du point de référence. Si aucun décalage dans l'espace n'est souhaité, entrer la valeur « 0 ». <ul style="list-style-type: none"> -2 000 ... +2 000 mm Valeur négative : décalage vers le début du déplacement Valeur positive : décalage vers la fin du déplacement
ONSTART	Point de référence du trigger <ul style="list-style-type: none"> FALSE : point de destination du déplacement HOP TRUE : point P_{H2} (>>> Fig. 9-10) Avec TRUE, Path passe automatiquement à 0.
Délai	Décalage temporel par rapport à la valeur PATH. Si aucun décalage temporel n'est souhaité, saisir « 0 ». <ul style="list-style-type: none"> -1 000 ... +1 000 ms Valeur négative : décalage vers le début du déplacement Valeur positive : Le trigger est activé après l'écoulement du Délai .
Type de trigger	OUT, PULSE, ASSIGNMENT ou CALL

Types de trigger **OUT** (>>> [Fig. 9-15](#)) et **PULSE** :

Champ	Description
OUT	Numéro de la sortie numérique <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 8192
Etat OUT	État à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> • TRUE : niveau « High » • FALSE : niveau « Low »
Durée d'impulsion	Uniquement avec le type de trigger PULSE : Longueur de l'impulsion <ul style="list-style-type: none"> • -1 000 ... +1 000 ms

Type de trigger **ASSIGNMENT** (sans figure) :

Champ	Description
Variable d'affectation	Variable à laquelle il faut attribuer une valeur. Remarque : les variables de temps de traitement ne peuvent pas être utilisées.
Valeur affectée	Valeur devant être attribuée à la variable.

Type de trigger **CALL** (sans figure) :

Champ	Description
Appel de méthodes	Nom du sous-programme devant être appelé.
Priorité	Priorité du trigger Les priorités 1, 2, 4 - 39 ainsi que 81 - 128 sont disponibles. Les priorités 40 - 80 sont réservées pour les cas où la priorité est affectée automatiquement par le système. Si on veut que la priorité soit automatiquement attribuée par le système, on programme : <code>PRIO = -1</code> . 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

9.5 Programmer des déplacements Spline

9.5.1 Astuces de programmation pour les déplacements Spline

- L'ensemble des avantages du type de déplacement Spline ne peut être exploité que si des blocs Spline sont utilisés.
- Un seul processus (p. ex. un cordon de colle) doit être compris dans un bloc Spline. S'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 :
 1. Tout d'abord, apprendre ou calculer quelques points peu caractéristiques. Exemple : points autour desquels la courbe change de direction.
 2. 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 les 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 nécessitée avec un segment SLIN, SCIRC ou SPL, utiliser l'option **Sans orientation**. La commande de robot calcule alors l'orientation optimale pour ce point en se basant sur les orientations des points environnants. Ceci permet d'améliorer la durée de cycle.
- La secousse peut être modifiée. La secousse est le changement de l'accélération. Procédure :
 1. Utiliser tout d'abord les valeurs par défaut.
 2. 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.

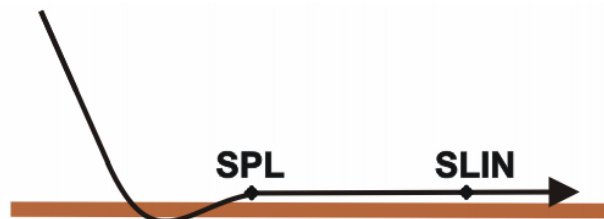


Fig. 9-16: Collision avec la surface de travail

Afin d'éviter une collision, prendre en compte les recommandations pour le passage SLIN-SPL-SLIN.

(>>> [8.7.6.1 "Passage SLIN-SPL-SLIN" Page 268](#))

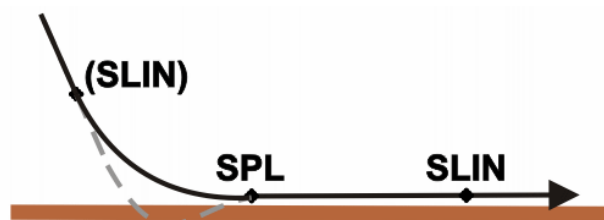


Fig. 9-17: Eviter toute collision avec la surface de travail

- Avec des blocs Spline PTP comprenant plusieurs segments PTP, des butées logicielles peuvent être transgressées pendant le traitement du programme alors que les points se trouvent à l'intérieur des limites ! Dans ce cas, il faudra procéder au réapprentissage des points. Cela signifie qu'il faudra augmenter leur éloignement des butées logicielles. En alternative, il est possible de modifier les butées logicielles à con-

dition de maintenir la garantie de la protection de la machine nécessaire.

9.5.2 Programmation d'un bloc Spline

9.5.2.1 Formulaire en ligne Spline : programmation d'un bloc Spline CP

Description

Avec un bloc Spline, il est possible de rassembler plusieurs déplacements pour former un déplacement général. Les déplacements pouvant se trouver dans un bloc Spline se nomment segments Spline. Ils sont appris individuellement.

Un bloc Spline est planifié et exécuté par le contrôleur du robot en tant que 1 seul bloc de déplacement.

- Un bloc Spline CP peut contenir des segments SPL, SLIN et SCIRC.
- Un bloc Spline PTP peut contenir des segments SPTP.

Un bloc Spline ne contenant aucun segment n'est pas une instruction de déplacement. Le nombre de segments dans le bloc n'est limité que par la capacité de mémoire. Outre les segments, un bloc Spline peut comprendre les éléments suivants :

- Des instructions en ligne de packs d'options disposant de la fonction Spline
- Des commentaires et lignes vides

Un bloc Spline ne doit pas contenir d'autres instructions, p. ex. des affectations de variables ou des instructions logiques.



Le point de départ d'un bloc Spline est le dernier point avant le bloc Spline.
Le point de destination d'un bloc Spline est le dernier point dans le bloc Spline.
Un bloc Spline ne déclenche pas de stop à l'avance.

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle le bloc Spline doit être inséré.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Déplacement > Bloc SPLINE**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Appuyer sur **Instr OK**.
5. Appuyer sur **Ouvrir/fermer dossier**. A présent, des segments Spline peuvent être insérés dans le bloc.

Formulaire en ligne

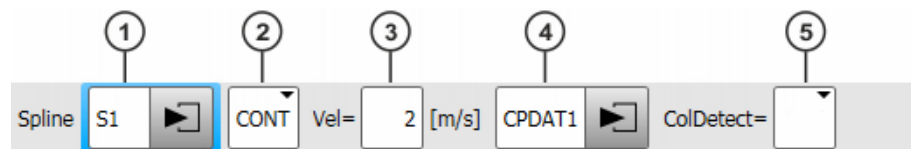


Fig. 9-18: Formulaire en ligne Spline

Pos.	Description
1	<p>Nom du bloc Spline. 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>(>>> 9.3.4 "Fenêtre d'options Frames" Page 280)</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : le point de destination est lissé. • [vide] : le point de destination est accosté avec précision.
3	<p>Vitesse cartésienne</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0.001 ... 2 m/s
4	<p>Nom du bloc de données 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>(>>> 9.5.2.3 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (bloc Spline CP)" Page 296)</p>
5	<p>Détection de collision pour le bloc Spline. Le réglage s'applique à tous les segments dont le champ ColDetect n'est pas affiché.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [vide] : ce déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collision. Si la détection générale de collision est activée, ce sont ses valeurs qui sont valables. Si ce n'est pas le cas, la détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. <p>Si la détection générale de collision est activée simultanément, ses valeurs ne seront pas prises en compte pour ce déplacement.</p> <p>(>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)</p>

9.5.2.2 Formulaire en ligne PTP Spline : Programmation d'un bloc Spline PTP

Description

Avec un bloc Spline, il est possible de rassembler plusieurs déplacements pour former un déplacement général. Les déplacements pouvant se trouver dans un bloc Spline se nomment segments Spline. Ils sont appris individuellement.

Un bloc Spline est planifié et exécuté par le contrôleur du robot en tant que 1 seul bloc de déplacement.

- Un bloc Spline CP peut contenir des segments SPL, SLIN et SCIRC.
- Un bloc Spline PTP peut contenir des segments SPTP.

Un bloc Spline ne contenant aucun segment n'est pas une instruction de déplacement. Le nombre de segments dans le bloc n'est limité que par la capacité de mémoire. Outre les segments, un bloc Spline peut comprendre les éléments suivants :

- Des instructions en ligne de packs d'options disposant de la fonction Spline
- Des commentaires et lignes vides

Un bloc Spline ne doit pas contenir d'autres instructions, p. ex. des affectations de variables ou des instructions logiques.



Le point de départ d'un bloc Spline est le dernier point avant le bloc Spline.
 Le point de destination d'un bloc Spline est le dernier point dans le bloc Spline.
 Un bloc Spline ne déclenche pas de stop à l'avance.

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle le bloc Spline doit être inséré.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Déplacement > Bloc SPLINE PTP**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Appuyer sur **Instr OK**.
5. Appuyer sur **Ouvrir/fermer dossier**. A présent, des segments Spline peuvent être insérés dans le bloc.

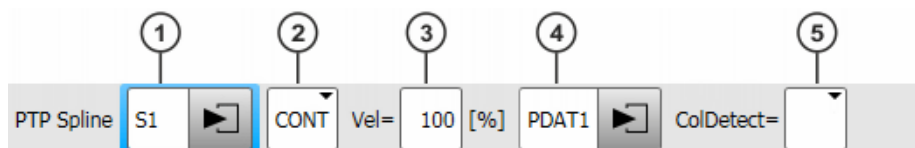


Fig. 9-19: Formulaire en ligne PTP Spline

Pos.	Description
1	Nom du bloc Spline. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données de déplacement, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 9.3.4 "Fenêtre d'options Frames" Page 280)
2	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : le point de destination est lissé. • [vide] : le point de destination est accosté avec précision.
3	Vitesse des axes <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %

Pos.	Description
4	<p>Nom du bloc de données 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>(>>> 9.5.2.4 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (bloc Spline PTP)" Page 297)</p>
5	<p>Détection de collision pour le bloc Spline. Le réglage s'applique à tous les segments dont le champ ColDetect n'est pas affiché.</p> <ul style="list-style-type: none"> • [vide] : ce déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collision. Si la détection générale de collision est activée, ce sont ses valeurs qui sont valables. Si ce n'est pas le cas, la détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. <p>Si la détection générale de collision est activée simultanément, ses valeurs ne seront pas prises en compte pour ce déplacement.</p> <p>(>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)</p>

9.5.2.3 Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (bloc Spline CP)

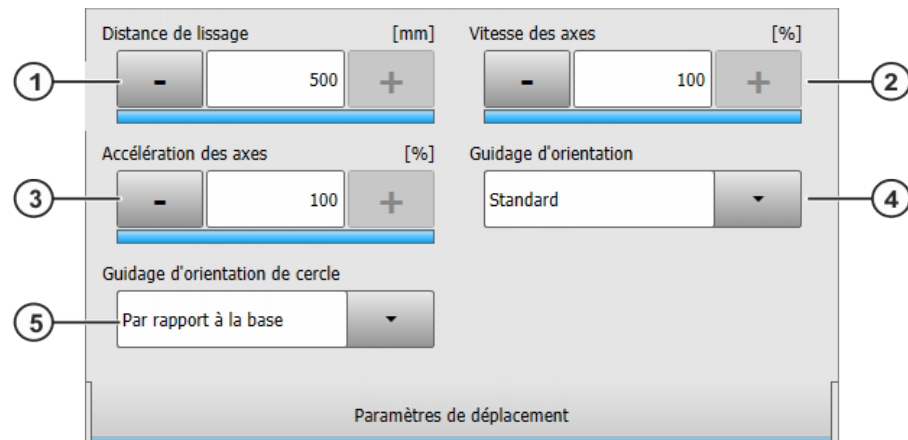


Fig. 9-20: Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (bloc Spline CP)

Pos.	Description
1	<p>Ce champ n'est affiché que si CONT 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 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 500 mm
2	<p>Vitesses des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
3	<p>Accélérations des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
4	Sélectionner le guidage d'orientation.
5	<p>Sélectionner le système de référence du guidage d'orientation.</p> <p>Ce paramètre n'influence que les segments SCIRC (si existants).</p>

9.5.2.4 Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (bloc Spline PTP)

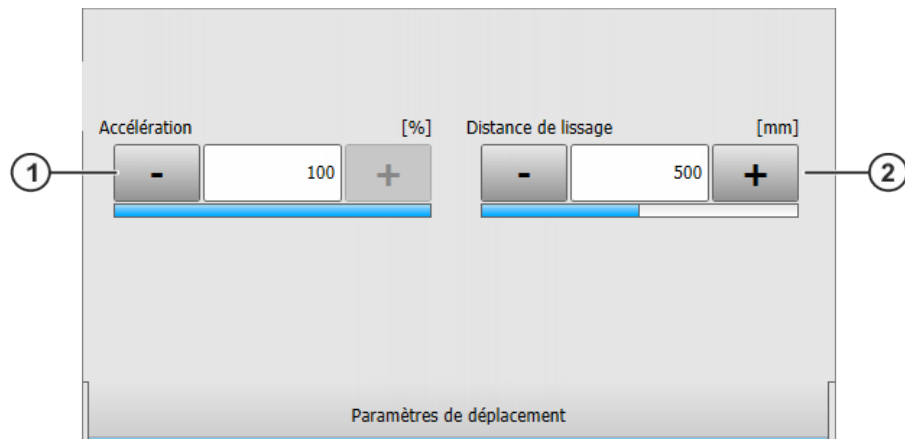


Fig. 9-21: Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (bloc Spline PTP)

Pos.	Description
1	Accélération. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
2	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. <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 500 mm

9.5.3 Programmer des segments pour un bloc Spline

9.5.3.1 Formulaire en ligne SPL : programmation d'un segment SPL

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1
- Le fold du bloc Spline CP 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 la séquence de menus **Instructions > Déplacement > SPL**.
4. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
5. Appuyer sur **Instr OK**.

Formulaire en ligne

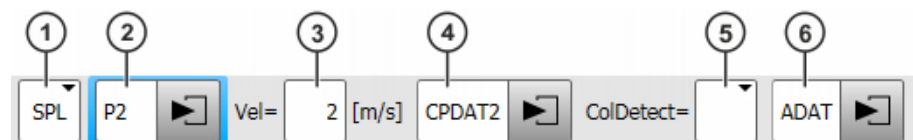


Fig. 9-22: Formulaire Inline Segment SPL

En standard, tous les champs du formulaire en ligne ne sont pas affichés. Les champs peuvent être affichés ou supprimés avec le bouton **Changer de paramètres**.

Pos.	Description
1	Type de déplacement SPL
2	Nom de point pour le point de destination. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer le réglage Point global , toucher la flèche. La fenêtre correspondante s'ouvre.
3	Vitesse cartésienne Par défaut, la valeur valable pour le bloc Spline est également valable pour le segment. Il est possible d'affecter ici une valeur individuelle au segment si besoin est. La valeur n'est valable que pour ce segment. • 0 001 ... 2 m/s
4	Nom du bloc de données de déplacement. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Par défaut, les valeurs valables pour le bloc Spline sont également valables pour le segment. Il est possible d'affecter ici des valeurs individuelles au segment si besoin est. Les valeurs ne sont valables que pour ce segment. Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 9.5.3.5 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (segment Spline CP)" Page 305)
5	Détection de collision pour ce segment • Le champ ColDetect est masqué : pour ce segment, le réglage également valable pour le bloc Spline s'applique. • OFF : La détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. (>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)
6	Nom pour le bloc de données avec les paramètres logiques. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 9.5.5.1 "Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline" Page 314) (>>> 9.5.6.1 "Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spline" Page 320) (>>> 9.5.7 "Programmation d'une zone de déplacement constant pour un bloc Spline CP" Page 325)

9.5.3.2 Formulaire en ligne SLIN : programmation d'un segment SLIN

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1
- Le fold du bloc Spline CP 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 la séquence de menus **Instructions > Déplacement > SLIN**.
4. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
5. Appuyer sur **Instr OK**.

Formulaire en ligne

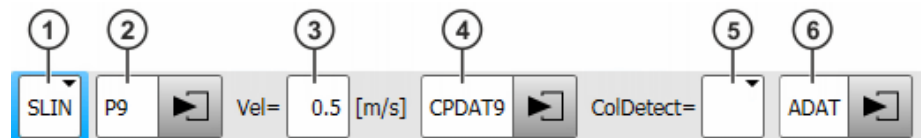


Fig. 9-23: Formulaire Inline Segment SLIN

En standard, tous les champs du formulaire en ligne ne sont pas affichés. Les champs peuvent être affichés ou supprimés avec le bouton **Changer de paramètres**.

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. Pour éditer le réglage Point global , toucher la flèche. La fenêtre correspondante s'ouvre.
3	Vitesse cartésienne Par défaut, la valeur valable pour le bloc Spline est également valable pour le segment. Il est possible d'affecter ici une valeur individuelle au segment si besoin est. La valeur n'est valable que pour ce segment. • 0 001 ... 2 m/s
4	Nom du bloc de données de déplacement. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Par défaut, les valeurs valables pour le bloc Spline sont également valables pour le segment. Il est possible d'affecter ici des valeurs individuelles au segment si besoin est. Les valeurs ne sont valables que pour ce segment. Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 9.5.3.5 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (segment Spline CP)" Page 305)

Pos.	Description
5	<p>Détection de collision pour ce segment</p> <ul style="list-style-type: none"> Le champ ColDetect est masqué : pour ce segment, le réglage également valable pour le bloc Spline s'applique. OFF : La détection de collision est désactivée. CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. <p>(>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)</p>
6	<p>Nom pour le bloc de données avec les paramètres logiques. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.</p> <p>Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre.</p> <p>(>>> 9.5.5.1 "Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline" Page 314)</p> <p>(>>> 9.5.6.1 "Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spline" Page 320)</p> <p>(>>> 9.5.7 "Programmation d'une zone de déplacement constant pour un bloc Spline CP" Page 325)</p>

9.5.3.3 Formulaire en ligne SCIRC : programmation d'un segment SCIRC

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1
- Le fold du bloc Spline CP est ouvert.

Procédure

- Amener le CDO au point auxiliaire.
- Positionner le curseur dans la ligne du bloc Spline après laquelle on souhaite insérer le segment.
- Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Déplacement > SCIRC**.
- Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
- Appuyer sur **Modif PP**.
- Amener le CDO au point de destination.
- Appuyer sur **Instr OK**.

Formulaire en ligne

The screenshot shows a configuration form for a Segment Spline SCIRC. It includes the following elements:

- 1**: A dropdown menu showing 'SCIRC'.
- 2**: A text input field containing 'P1'.
- 3**: A text input field containing 'P2'.
- 4**: A text input field containing 'Vel=' followed by '2 [m/s]'.
- 5**: A text input field containing 'CPDAT2' with a right-pointing arrow button next to it.
- 6**: A text input field containing 'ColDetect=' followed by a dropdown arrow.
- 7**: A text input field containing 'ANGLE =' followed by '90 [°]'.
- 8**: A text input field containing 'ADAT' with a right-pointing arrow button next to it.

Fig. 9-24: Formulaire en ligne Segment Spline SCIRC

En standard, tous les champs du formulaire en ligne ne sont pas affichés. Les champs peuvent être affichés ou supprimés avec le bouton **Changer de paramètres**.

Pos.	Description
1	Mode de déplacement SCIRC
2	Nom du point auxiliaire. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.
3	Nom de point pour le point de destination. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.
4	Vitesse cartésienne Par défaut, la valeur valable pour le bloc Spline est également valable pour le segment. Il est possible d'affecter ici une valeur individuelle au segment si besoin est. La valeur n'est valable que pour ce segment. • 0 001 ... 2 m/s
5	Nom du bloc de données de déplacement. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Par défaut, les valeurs valables pour le bloc Spline sont également valables pour le segment. Il est possible d'affecter ici des valeurs individuelles au segment si besoin est. Les valeurs ne sont valables que pour ce segment. Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 9.5.3.5 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (segment Spline CP)" Page 305)
6	Détection de collision pour ce segment • Le champ ColDetect est masqué : pour ce segment, le réglage également valable pour le bloc Spline s'applique. • OFF : La détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. (>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)

Pos.	Description
7	<p>Angle circulaire</p> <ul style="list-style-type: none"> - 9 999° ... + 9 999° <p>Si on indique une valeur inférieure à - 400° ou supérieure 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	<p>Nom pour le bloc de données avec les paramètres logiques. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.</p> <p>Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre.</p> <p>(>>> 9.5.5.1 "Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline" Page 314)</p> <p>(>>> 9.5.6.1 "Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spline" Page 320)</p> <p>(>>> 9.5.7 "Programmation d'une zone de déplacement constant pour un bloc Spline CP" Page 325)</p>

9.5.3.4 Formulaire en ligne SPTP : programmation d'un segment SPTP

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1
- Le fold du bloc Spline PTP 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 la séquence de menus **Instructions > Déplacement > SPTP**.
4. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
5. Appuyer sur **Instr OK**.

Formulaire en ligne

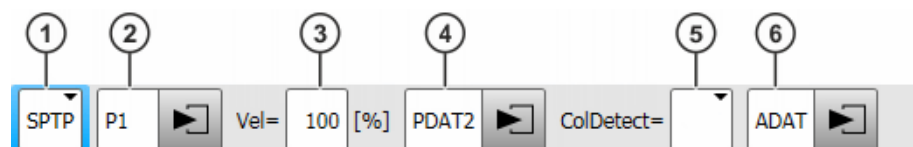


Fig. 9-25: Formulaire en ligne Segment SPTP

En standard, tous les champs du formulaire en ligne ne sont pas affichés. Les champs peuvent être affichés ou supprimés avec le bouton **Changer de paramètres**.

Pos.	Description
1	Type de déplacement SPTP
2	Nom de point pour le point de destination. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer le réglage Point global , toucher la flèche. La fenêtre correspondante s'ouvre.
3	Vitesse des axes Par défaut, la valeur valable pour le bloc Spline est également valable pour le segment. Il est possible d'affecter ici une valeur individuelle au segment si besoin est. La valeur n'est valable que pour ce segment. • 1 ... 100 %
4	Nom du bloc de données de déplacement. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Par défaut, les valeurs valables pour le bloc Spline sont également valables pour le segment. Il est possible d'affecter ici des valeurs individuelles au segment si besoin est. Les valeurs ne sont valables que pour ce segment. Pour éditer les données de point, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 9.5.3.6 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SPTP)" Page 306)
5	Détection de collision pour ce segment <ul style="list-style-type: none"> • Le champ ColDetect est masqué : pour ce segment, le réglage également valable pour le bloc Spline s'applique. • OFF : La détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. (>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)
6	Nom pour le bloc de données avec les paramètres logiques. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre. (>>> 9.5.5.1 "Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline" Page 314) (>>> 9.5.6.1 "Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spline" Page 320)

9.5.3.5 Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (segment Spline CP)

Paramètres de déplacement

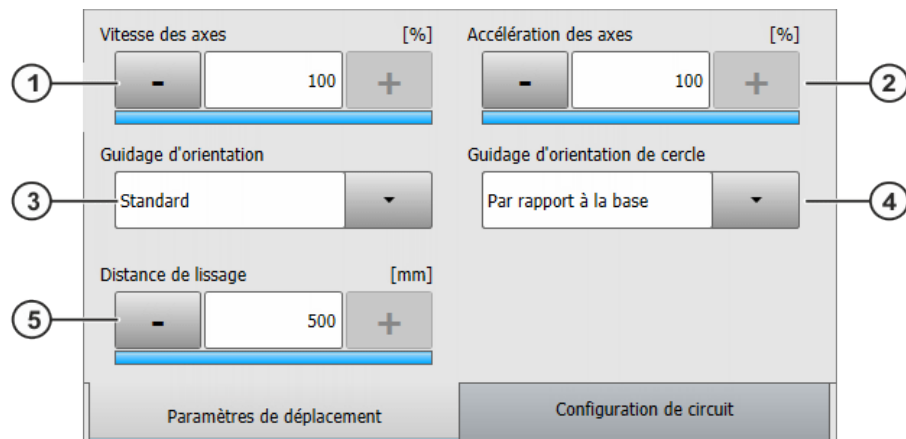


Fig. 9-26: Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (segment Spline CP)

Pos.	Description
1	Vitesses des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
2	Accélérations des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
3	Sélectionner le guidage d'orientation.
4	Seulement pour segments SCIRC : Sélectionner le système de référence du guidage d'orientation.
5	Ce champ n'est affiché que si CONT a été sélectionné pour le bloc Spline. 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. <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 500 mm

Configuration de circuit

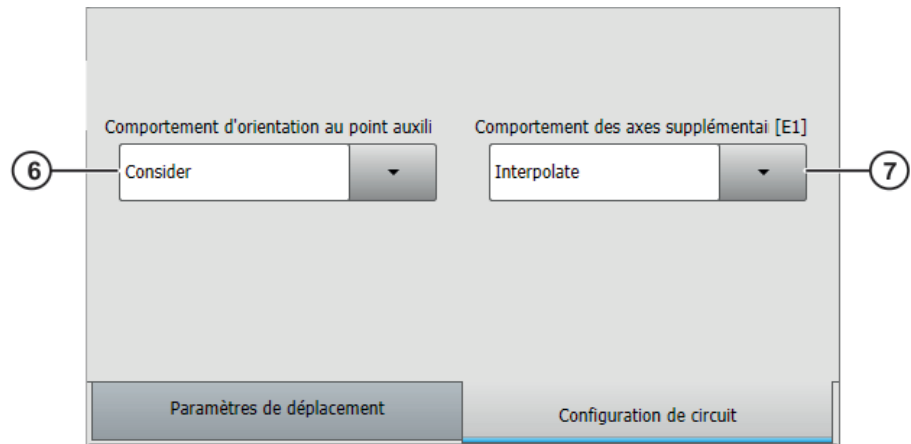


Fig. 9-27: Configuration de circuit (segment SCIRC)

Pos.	Description
6	Seulement pour segments SCIRC : sélectionner le comportement d'orientation dans le point auxiliaire.
7	Seulement pour segments SCIRC : Ce champ n'est affiché que si ANGLE a été sélectionné dans le formulaire en ligne. Sélectionner le comportement d'orientation dans le point de destination.

9.5.3.6 Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SPTP)

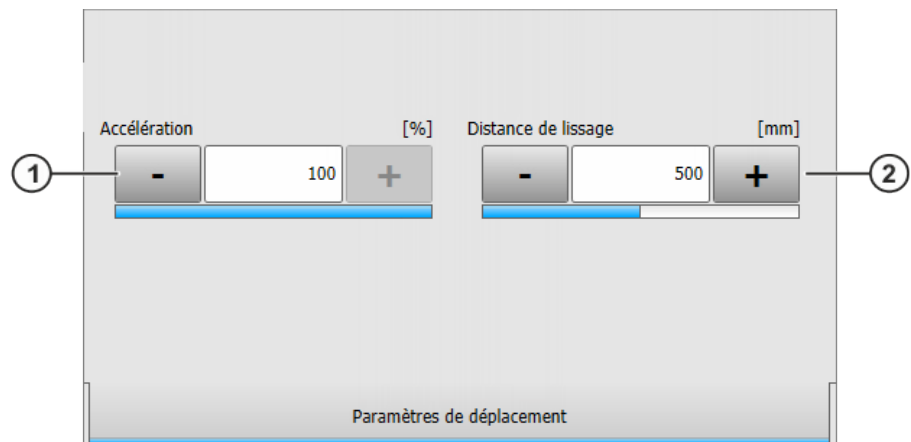


Fig. 9-28: Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SPTP)

Pos.	Description
1	Accélération. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
2	Avec les segments SPTP, ce champ n'est affiché que si CONT a été sélectionné dans le bloc Spline. Avec les déplacements individuels SPTP, 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. <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 500 mm

9.5.4 Programmer des déplacements individuels Spline

9.5.4.1 Formulaire en ligne SLIN : Programmation d'un déplacement individuel SLIN

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Amener le CDO au point de destination.
2. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le déplacement.
3. Sélectionner **Instructions > Déplacement > SLIN**.
4. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
5. Appuyer sur **Instr OK**.

Formulaire en ligne

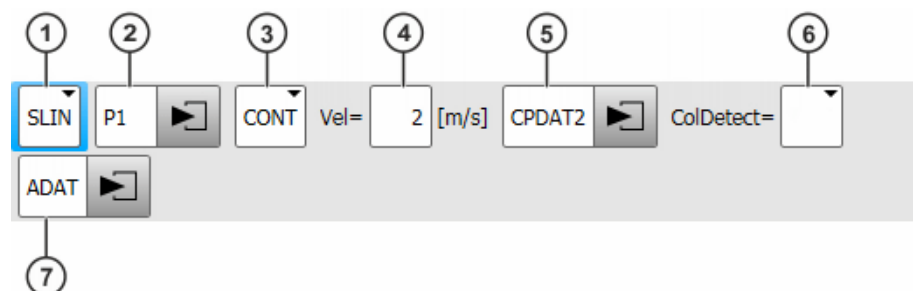


Fig. 9-29: Formulaire en ligne SLIN (déplacement individuel)

Pos.	Description
1	Mode de déplacement SLIN
2	<p>Nom de point pour le point de destination. 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>(>>> 9.3.4 "Fenêtre d'options Frames" Page 280)</p> <p>La flèche permet aussi d'éditer le réglage Point global.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : le point de destination est lissé. • [vide] : le point de destination est accosté avec précision.
4	<p>Vitesse</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 001 ... 2 m/s
5	<p>Nom du bloc de données 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>(>>> 9.5.4.2 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SLIN)" Page 309)</p>
6	<p>Détection de collision pour ce déplacement</p> <ul style="list-style-type: none"> • [vide] : ce déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collision. Si la détection générale de collision est activée, ce sont ses valeurs qui sont valables. Si ce n'est pas le cas, la détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. <p>Si la détection générale de collision est activée simultanément, ses valeurs ne seront pas prises en compte pour ce déplacement.</p> <p>(>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)</p>
7	<p>Ce champ peut être affiché ou supprimé avec Logique Spline.</p> <p>Nom pour le bloc de données avec les paramètres logiques. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre.</p> <p>(>>> 9.5.5.1 "Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline" Page 314)</p> <p>(>>> 9.5.6.1 "Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spline" Page 320)</p>

9.5.4.2 Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SLIN)

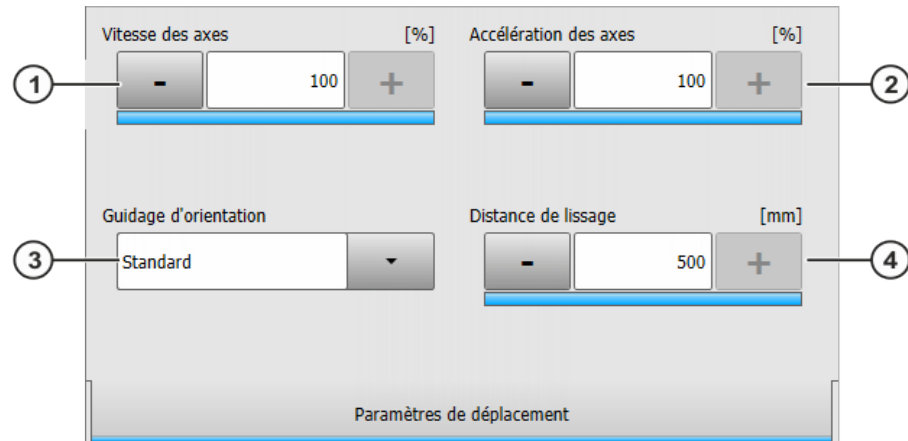


Fig. 9-30: Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SLIN)

Pos.	Description
1	Vitesses des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
2	Accélérations des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
3	Sélectionner le guidage d'orientation.
4	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. <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 500 mm

9.5.4.3 Formulaire en ligne SCIRC : Programmation d'un déplacement individuel SCIRC

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Amener le CDO au point auxiliaire.
2. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le déplacement.
3. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Déplacement > SCIRC**.

4. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
5. Appuyer sur **Modif PP**.
6. Amener le CDO au point de destination.
7. Appuyer sur **Instr OK**.

Formulaire en ligne

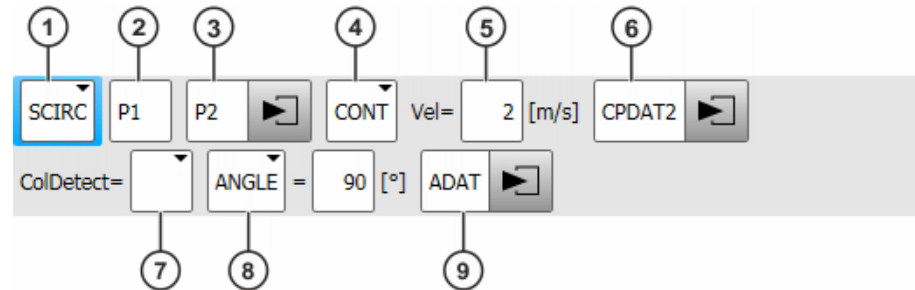


Fig. 9-31: Formulaire en ligne SCIRC (déplacement individuel)

Pos.	Description
1	Mode de déplacement SCIRC
2	Nom de point pour le point auxiliaire. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé.
3	Nom de point pour le 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. (>>> 9.3.4 "Fenêtre d'options Frames" Page 280)
4	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : le point de destination est lissé. • [vide] : le point de destination est accosté avec précision.
5	Vitesse <ul style="list-style-type: none"> • 0 001 ... 2 m/s
6	Nom du bloc de données 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. (>>> 9.5.4.4 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SCIRC)" Page 311)

Pos.	Description
7	<p>Détection de collision pour ce déplacement</p> <ul style="list-style-type: none"> • [vide] : ce déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collision. Si la détection générale de collision est activée, ce sont ses valeurs qui sont valables. Si ce n'est pas le cas, la détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. <p>Si la détection générale de collision est activée simultanément, ses valeurs ne seront pas prises en compte pour ce déplacement.</p> <p>(>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)</p>
8	<p>Angle circulaire</p> <ul style="list-style-type: none"> • - 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>
9	<p>Ce champ peut être affiché ou supprimé avec Logique Spline.</p> <p>Nom pour le bloc de données avec les paramètres logiques. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre.</p> <p>(>>> 9.5.5.1 "Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline" Page 314)</p> <p>(>>> 9.5.6.1 "Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spline" Page 320)</p>

9.5.4.4 Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SCIRC)

Paramètres de déplacement

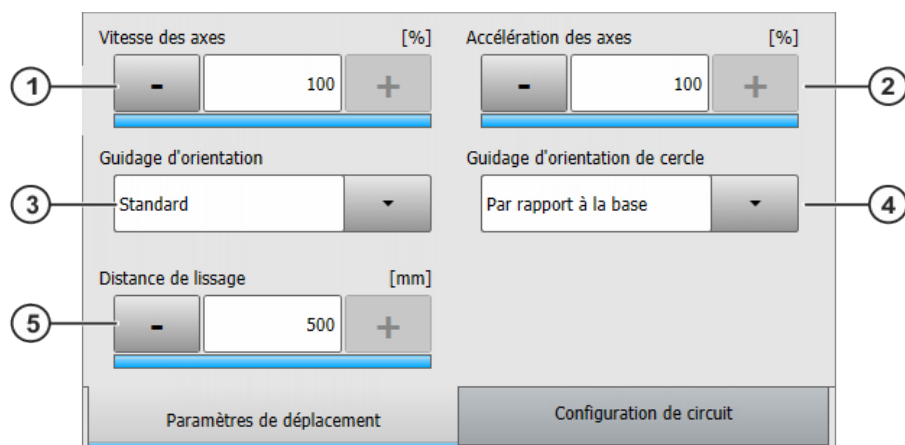


Fig. 9-32: Paramètres de déplacement (SCIRC)

Pos.	Description
1	Vitesses des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
2	Accélérations des axes. La valeur se réfère à la valeur maximale précisée dans les paramètres machine. <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 100 %
3	Sélectionner le guidage d'orientation.
4	Sélectionner le système de référence du guidage d'orientation.
5	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. <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 500 mm

Configuration de circuit

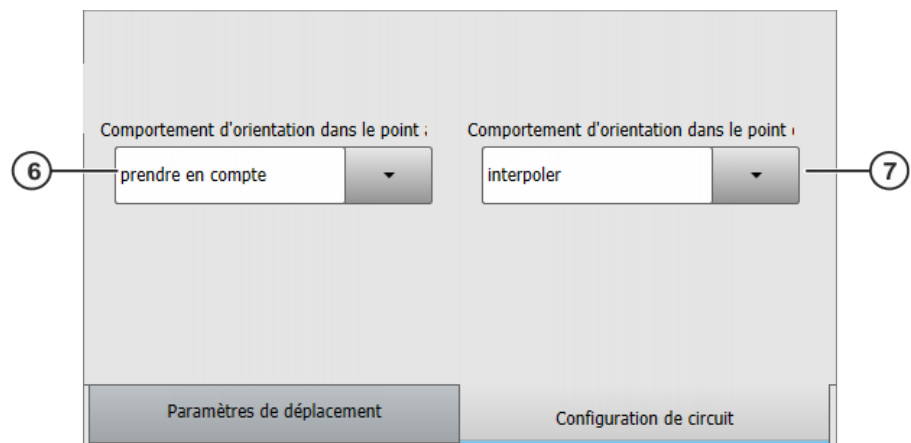


Fig. 9-33: Configuration de circuit (SCIRC)

Pos.	Description
6	sélectionner le comportement d'orientation dans le point auxiliaire.
7	Ce champ n'est affiché que si ANGLE a été sélectionné dans le formulaire en ligne. Sélectionner le comportement d'orientation dans le point de destination.

9.5.4.5 Formulaire en ligne SPTP : Programmation d'un déplacement individuel SPTP

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.

- Mode T1

Procédure

1. Amener le CDO au point de destination.
2. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le déplacement.
3. Sélectionner **Instructions > Déplacement > SPTP**.
4. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
5. Appuyer sur **Instr OK**.

Formulaire en ligne

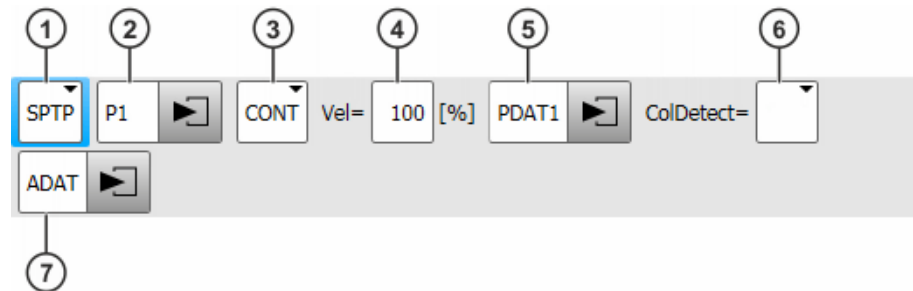


Fig. 9-34: Formulaire en ligne SPTP (déplacement individuel)

Pos.	Description
1	Type de déplacement SPTP
2	Nom de point pour le 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. (>>> 9.3.4 "Fenêtre d'options Frames" Page 280) La flèche permet aussi d'éditer le réglage Point global .
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 données 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. (>>> 9.5.3.6 "Fenêtre d'options Paramètres de déplacement (SPTP)" Page 306)

Pos.	Description
6	<p>Détection de collision pour ce déplacement</p> <ul style="list-style-type: none"> • [vide] : ce déplacement n'a pas de réglages propres pour la détection de collision. Si la détection générale de collision est activée, ce sont ses valeurs qui sont valables. Si ce n'est pas le cas, la détection de collision est désactivée. • CDSet_Set[N°] : La détection de collision est activée. Les valeurs du bloc de données N° sont utilisées pour la détection. <p>Si la détection générale de collision est activée simultanément, ses valeurs ne seront pas prises en compte pour ce déplacement.</p> <p>(>>> 7.14.4 "Activation de la détection de collisions pour un déplacement" Page 242)</p>
7	<p>Ce champ peut être affiché ou supprimé avec Logique Spline.</p> <p>Nom pour le bloc de données avec les paramètres logiques. Le système affecte automatiquement un nom. Le nom peut être écrasé. Pour éditer les données, toucher la flèche. La fenêtre d'options correspondante s'ouvre.</p> <p>(>>> 9.5.5.1 "Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline" Page 314)</p> <p>(>>> 9.5.6.1 "Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spline" Page 320)</p>

9.5.5 Programmation d'un trigger pour Spline

Description

Le trigger déclenche une instruction définie par l'utilisateur. Le contrôleur de robot exécute cette instruction parallèlement au déplacement du robot. Le Trigger peut se référer au choix au point de départ ou au point de destination du mouvement. L'instruction peut être soit déclenchée directement au niveau du point de référence, ou elle peut être encore décalée dans le temps et/ou dans l'espace.

Programmation

- Sur le bloc Spline ou sur le bloc individuel Spline :
(>>> [9.5.5.1 "Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline" Page 314](#))
- Dans le bloc Spline (avec un formulaire en ligne spécial) :
(>>> [9.5.5.2 "Formulaire en ligne TRIGGER WHEN PATH : programmer un trigger dans un bloc Spline" Page 317](#))

9.5.5.1 Programmation d'un trigger au segment ou au bloc individuel Spline

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Ouvrir le formulaire en ligne du segment Spline ou du bloc individuel.
2. Pour afficher **ADAT** dans le formulaire en ligne (si ce n'est pas déjà affiché) :
 - Pour les segments : sélectionner **Changer de paramètres > Logique Spline**.
 - Pour les blocs individuels : toucher le bouton **Logique Spline**.
3. Toucher la flèche à côté de **ADAT** : la fenêtre d'options pour les paramètres logiques s'ouvre.
4. Sélectionner l'onglet **Trigger**.
 - Pour ajouter un trigger :
Sélectionner le bouton **Actions Spline**, puis **Ajouter une instruction trigger**.
 - Pour éditer un trigger existant : ouvrir le champ et sélectionner le trigger.
5. Procéder aux réglages nécessaires.
6. Sauvegarder les réglages avec **Instr. OK** et fermer le formulaire en ligne.



lors de l'ouverture de l'onglet, le champ est toujours affiché vide, même si des triggers s'y trouvent déjà. Ceux-ci ne seront visibles qu'après le déploiement.

Onglet Trigger

Fig. 9-35: Trigger, exemple : type de trigger OUT

Réglages généraux (>>> [Fig. 9-35](#)) :

Champ	Description
Trigger	Triggers avec numéros ; 8 triggers maximum Remarque : lors de l'ouverture de l'onglet, le champ est toujours affiché vide, même si des triggers s'y trouvent déjà. Ceux-ci ne seront visibles qu'après le déploiement.
Path	Décalage dans l'espace à partir du point de référence. Si aucun décalage dans l'espace n'est souhaité, entrer la valeur « 0 ». <ul style="list-style-type: none"> -2 000 ... +2 000 mm Valeur négative : décalage vers le début du déplacement Valeur positive : décalage vers la fin du déplacement Le décalage dans l'espace peut également être appris au lieu d'être déterminé ici de façon numérique. Dans ce cas, le champ ONSTART passe automatiquement sur FALSE . (>>> 9.5.8 "Apprentissage de « Path » pour un trigger, un stop conditionnel ou une zone de déplacement constant" Page 328)
ONSTART	Point de référence du trigger <ul style="list-style-type: none"> TRUE : Point de départ FALSE : Point de destination
Délai	Décalage temporel par rapport à la valeur PATH. Si aucun décalage temporel n'est souhaité, saisir « 0 ». <ul style="list-style-type: none"> -1 000 ... +1 000 ms Valeur négative : décalage vers le début du déplacement Valeur positive : Le trigger est activé après l'écoulement du Délai .
Type de trigger	OUT, PULSE, ASSIGNMENT ou CALL

Types de trigger **OUT** (>>> Fig. 9-35) et **PULSE** :

Champ	Description
OUT	Numéro de la sortie numérique <ul style="list-style-type: none"> 1 ... 8192
Etat OUT	État à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> TRUE : niveau « High » FALSE : niveau « Low »
Durée d'impulsion	Uniquement avec le type de trigger PULSE : Longueur de l'impulsion <ul style="list-style-type: none"> -1 000 ... +1 000 ms

Type de trigger **ASSIGNMENT** (sans figure) :

Champ	Description
Variable d'affectation	Variable à laquelle il faut attribuer une valeur. Remarque : les variables de temps de traitement ne peuvent pas être utilisées.
Valeur affectée	Valeur devant être attribuée à la variable.

Type de trigger **CALL** (sans figure) :

Champ	Description
Appel de méthodes	Nom du sous-programme devant être appelé.
Priorité	<p>Priorité du trigger</p> <p>Les priorités 1, 2, 4 - 39 ainsi que 81 - 128 sont disponibles. Les priorités 40 - 80 sont réservées pour les cas où la priorité est affectée automatiquement par le système. Si on veut que la priorité soit automatiquement attribuée par le système, on programme : <code>PRIO = -1</code>.</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>

9.5.5.2 Formulaire en ligne TRIGGER WHEN PATH : programmer un trigger dans un bloc Spline

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1
- Le fold du bloc Spline est ouvert.

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne du bloc Spline après laquelle on souhaite insérer le trigger.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Paramètres de déplacement > Trigger Spline**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Appuyer sur **Instr OK**.

Formulaire en ligne TRIGGER WHEN PATH

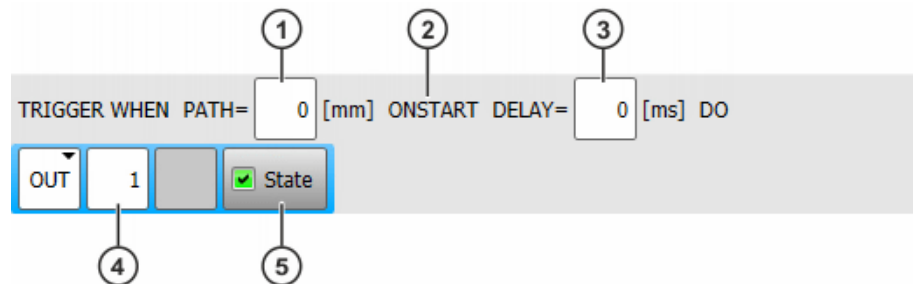


Fig. 9-36: Formulaire en ligne TRIGGER WHEN PATH, type OUT

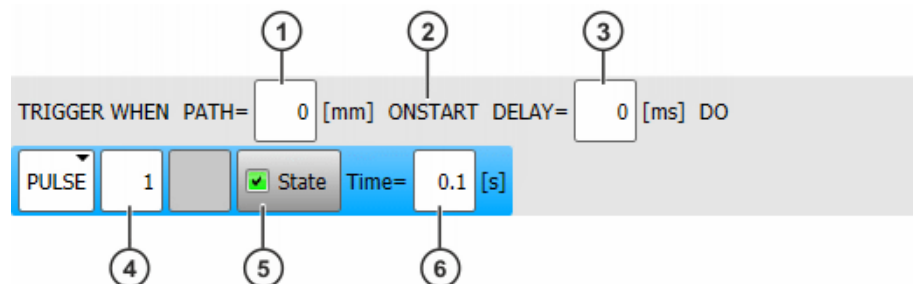


Fig. 9-37: Formulaire en ligne TRIGGER WHEN PATH, type PULSE

TRIGGER WHEN PATH= 0 [mm] ONSTART DELAY= 0 [ms] DO

ASSIGN i[5] = 77

7 8

Fig. 9-38: Formulaire en ligne TRIGGER WHEN PATH, type ASSIGN

TRIGGER WHEN PATH= 0 [mm] ONSTART DELAY= 0 [ms] DO

FUNC pr() PRIO= -1

9 10

Fig. 9-39: Formulaire en ligne TRIGGER WHEN PATH, type FUNC

Pos.	Description
1	<p>Décalage dans l'espace à partir du point de référence. Si aucun décalage dans l'espace n'est souhaité, entrer la valeur « 0 ».</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 000 ... +1 000 mm <p>Valeur négative : décalage vers le début du déplacement Valeur positive : décalage vers la fin du déplacement</p> <p>Le décalage dans l'espace peut également être appris au lieu d'être déterminé ici de façon numérique. Dans ce cas, le champ ONSTART passe automatiquement sur FALSE.</p> <p>(>>> 9.5.8 "Apprentissage de « Path » pour un trigger, un stop conditionnel ou une zone de déplacement constant" Page 328)</p>
2	<p>Point de référence du trigger</p> <ul style="list-style-type: none"> Avec ONSTART : Point de départ Sans ONSTART : Point de destination <p>ONSTART peut être activé ou annulé avec Comm. OnStart, en bas, dans la barre de boutons.</p>
3	<p>Décalage temporel par rapport à la valeur PATH. Si aucun décalage temporel n'est souhaité, saisir « 0 ».</p> <ul style="list-style-type: none"> -1 000 ... +1 000 ms <p>Avec Comm. délai, en bas, dans la barre de boutons, le champ peut être édité, si ce n'est pas déjà le cas.</p> <p>Valeur négative : décalage vers le début du déplacement Valeur positive : Le trigger est activé après l'écoulement de la durée.</p>

Pos.	Description
4	Numéro de la sortie numérique <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 8192 Lorsqu'un nom est attribué à la sortie, il s'affiche dans le champ à droite, à côté du numéro.
5	État à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> • Case cochée : niveau « High » • Case non cochée : niveau « Low »
6	Longueur de l'impulsion <ul style="list-style-type: none"> • 0 ... 3,00 sec
7	Variable à laquelle il faut attribuer une valeur. Remarque : les variables de temps de traitement ne peuvent pas être utilisées.
8	Valeur devant être attribuée à la variable.
9	Nom du sous-programme devant être appelé.
10	Priorité du trigger Les priorités 1, 2, 4 - 39 ainsi que 81 - 128 sont disponibles. Les priorités 40 - 80 sont réservées pour les cas où la priorité est affectée automatiquement par le système. Si on veut que la priorité soit automatiquement attribuée par le système, on programme : <code>PRIO = -1</code> . 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

9.5.6 Programmation d'un stop conditionnel pour Spline

Description

Le stop conditionnel permet à l'utilisateur de définir sur la trajectoire un endroit auquel le robot s'arrête si une condition définie est remplie. L'endroit est nommé « Point d'arrêt ». Dès que la condition n'est plus remplie, le robot continue sa course.

Pendant la durée de marche, le contrôleur de robot calcule le point auquel elle doit freiner au plus tard afin de pouvoir s'arrêter au point d'arrêt. A partir de ce point (= « point de freinage »), elle évalue si la condition est remplie ou non.

- Si la condition est remplie au point de freinage, le robot freine afin de s'arrêter au point d'arrêt.
La condition peut repasser sur « non remplie » avant que le point d'arrêt soit atteint. Dans ce cas, le robot accélère à nouveau et ne s'arrête pas.
- Si la condition n'est pas remplie au point de freinage, le robot poursuit sa course sans freiner.

De façon générale, il est possible de programmer un nombre quelconque de stops conditionnels. Cependant, il ne faut pas dépasser un maximum de chevauchements de 10 trajectoires « point de freinage → point d'arrêt ».

Pendant un freinage, le contrôleur de robot affiche le message suivant en mode T1/T2 : *Stop conditionnel actif (ligne {Numéro de ligne})*.

(>>> 9.5.6.3 "Condition d'arrêt : exemple et comportement au freinage"
Page 323)

Programmation

- Sur le bloc Spline ou sur le bloc individuel Spline :
(>>> 9.5.6.1 "Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spline" Page 320)
- Pour le bloc individuel Spline ou pour le bloc Spline (avec un formulaire en ligne spécial) :
(>>> 9.5.6.2 "Formulaire en ligne STOP WHEN PATH : programmer un stop conditionnel pour un bloc individuel Spline ou un bloc Spline" Page 322)

9.5.6.1 Programmation d'un stop conditionnel au segment ou au bloc individuel Spline

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Ouvrir le formulaire en ligne du segment Spline ou du bloc individuel.
2. Pour afficher **ADAT** dans le formulaire en ligne (si ce n'est pas déjà affiché) :
 - Pour les segments :
Sélectionner **Changer de paramètres > Logique Spline**.
 - Pour les blocs individuels :
Toucher le bouton **Logique Spline**.
3. Toucher la flèche à côté de **ADAT** : la fenêtre d'options pour les paramètres logiques s'ouvre.
4. Sélectionner l'onglet **Stop conditionnel**.
5. Dans le champ **Stop conditionnel**, régler la valeur **ENABLED**.
D'autres champs apparaissent. Procéder aux réglages désirés pour le stop conditionnel.
6. Sauvegarder les réglages avec **Instr. OK** et fermer le formulaire en ligne.

Onglet Stop conditionnel

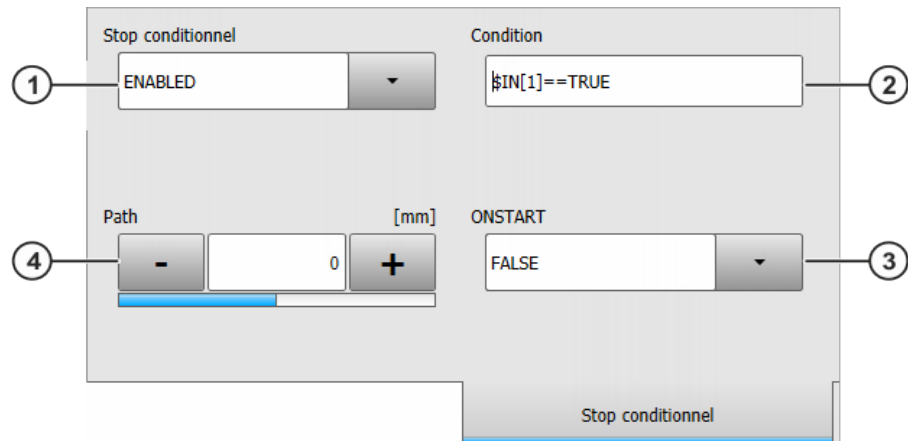


Fig. 9-40: Onglet Stop conditionnel

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> • DISABLED (par défaut) : pas de stop conditionnel Les autres champs ne sont pas affichés. • ENABLED : stop conditionnel
2	Condition d'arrêt. Sont autorisés : <ul style="list-style-type: none"> • une variable booléenne globale • un nom de signal • une comparaison • une liaison logique simple : NOT, OR, AND ou EXOR
3	Le stop conditionnel peut se référer ou au point de départ ou au point de destination du déplacement. <ul style="list-style-type: none"> • TRUE : Point de départ • FALSE : Point de destination Si le point de référence est lissé, les mêmes règles que celles du trigger PATH sont valables.
4	Le point d'arrêt peut être décalé dans l'espace. Pour ce faire, la distance souhaitée par rapport au point de départ ou de destination doit être indiquée ici. Si aucun décalage dans l'espace n'est souhaité, entrer la valeur « 0 ». <ul style="list-style-type: none"> • Valeur positive : décalage vers la fin du déplacement • Valeur négative : décalage vers le début du déplacement Le point d'arrêt ne peut pas être décalé à n'importe quelle distance. Les mêmes limites que celles du trigger PATH sont valables. Le décalage dans l'espace peut également être appris au lieu d'être déterminé ici de façon numérique. Dans ce cas, le champ ONSTART passe automatiquement sur FALSE . (>>> 9.5.8 "Apprentissage de « Path » pour un trigger, un stop conditionnel ou une zone de déplacement constant" Page 328)

9.5.6.2 Formulaire en ligne STOP WHEN PATH : programmer un stop conditionnel pour un bloc individuel Spline ou un bloc Spline

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

D'autres instructions peuvent se trouver entre le formulaire en ligne et l'instruction Spline, également les instructions de déplacement LIN, CIRC, PTP. Le stop conditionnel se réfère cependant toujours au Spline.

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne après laquelle le stop conditionnel doit être inséré.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Paramètres de déplacement > Spline Stop Condition**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Appuyer sur **Instr OK**.

Formulaire en ligne STOP WHEN PATH

Fig. 9-41: Formulaire en ligne STOP WHEN PATH

Pos.	Description
1	<p>Point auquel le stop conditionnel se réfère</p> <ul style="list-style-type: none"> avec ONSTART : Point de départ sans ONSTART : Point de destination <p>Lorsque le Spline est lissé, les mêmes règles que celles du trigger PATH sont valables.</p> <p>Remarque : pour tout complément d'informations sur le trigger PATH, veuillez consulter le manuel de service / de programmation pour intégrateurs de systèmes.</p> <p>ONSTART peut être activé ou supprimé avec Comm. OnStart.</p>
2	<p>Le point d'arrêt peut être décalé dans l'espace. Pour ce faire, la distance souhaitée par rapport au point de référence 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 : décalage vers la fin du déplacement Valeur négative : décalage vers le début du déplacement <p>Le point d'arrêt ne peut pas être décalé à n'importe quelle distance. Les mêmes limites que celles du trigger PATH sont valables.</p> <p>Le décalage dans l'espace peut également être appris au lieu d'être déterminé ici de façon numérique. Dans ce cas, le champ ONSTART passe automatiquement sur FALSE.</p> <p>(>>> 9.5.8 "Apprentissage de « Path » pour un trigger, un stop conditionnel ou une zone de déplacement constant" Page 328)</p>
3	<p>Condition d'arrêt</p> <p>Sont autorisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> une variable booléenne globale un nom de signal une comparaison une liaison logique simple : NOT, OR, AND ou EXOR

9.5.6.3 Condition d'arrêt : exemple et comportement au freinage

Exemple

Par défaut, les nouvelles lignes n'existent pas et ont été ajoutées ici afin d'obtenir un meilleur aperçu.

L'exemple suivant illustre une programmation avec des formulaires en ligne. Le principe est le même lors de la programmation avec KRL.

```

PTP P0 Ue1=100 % PDAT1 Tool[1] Base[0]

SPLINE S1 Ue1=2 m/s CPDAT1 Tool[1] Base[0]

SPL P1 ADAT1

    STOP WHEN PATH = 50 IF $in[77]==FALSE

    SPL XP1

SPL P2

SPL P3

ENDSPLINE
    
```

Fig. 9-42: Exemple de programmation en ligne (folds ouverts)

Ligne	Description
4	Si l'entrée \$IN[77] est FALSE, le robot s'arrête 50 mm après P2 et attend jusqu'à ce que \$IN[77] devienne TRUE.

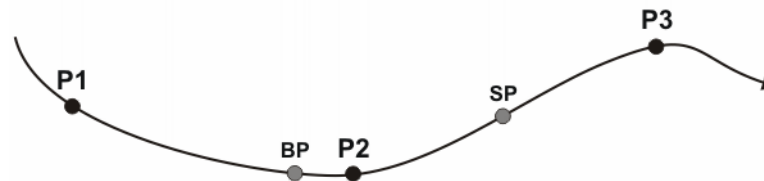


Fig. 9-43: STOP WHEN PATH, exemple

Point	Description
BP	Point de freinage (B rake P oint) : le robot doit commencer à freiner ici pour s'arrêter au point d'arrêt. A partir de ce point, la commande de robot évalue si la condition d'arrêt est remplie ou non. La position de BP dépend de la vitesse et de l'override et n'est pas reconnaissable pour l'utilisateur.
SP	Point d'arrêt (S top P oint) La trajectoire P2 → SP a une longueur de 50 mm.

Comportement au freinage

Situation au BP	Comportement du robot
\$IN[77] == FALSE	Le robot freine et s'arrête au SP .
\$IN[77]==TRUE	Le robot ne freine pas et ne s'arrête pas au SP . Le programme est traité comme si l'instruction STOP WHEN PATH n'existait pas.
1. \$IN[77] == FALSE au BP . 2. L'entrée passe sur TRUE entre BP et SP .	1. Le robot s'arrête au BP . 2. Lorsque l'entrée passe sur TRUE, le robot accélère et ne s'arrête pas au SP .

Situation au BP	Comportement du robot
1. \$IN[77] == TRUE au BP . 2. L'entrée passe sur FALSE entre BP et SP .	1. Le robot ne freine pas au BP . 2. Lorsque l'entrée passe sur FALSE, le robot s'arrête avec un ARRET D'URGENCE conforme à la trajectoire et s'arrête à un point non prévisible.

Si la condition pour l'arrêt n'est remplie qu'une fois que le robot a déjà passé le **BP**, il sera trop tard pour un arrêt au **SP** avec une rampe de freinage normale. Dans ce cas, le robot s'arrête avec un ARRET D'URGENCE conforme à la trajectoire et s'arrête à un point non prévisible.

- Si le robot s'arrête avec ARRET D'URGENCE après le **SP**, le programme ne peut être poursuivi que lorsque la condition d'arrêt n'est plus remplie.
- Si le robot s'arrête avec ARRET D'URGENCE conforme à la trajectoire avant le **SP**, les choses suivantes ont lieu lorsque le programme est poursuivi :
 - Si la condition d'arrêt n'est plus remplie : le robot continue sa course.
 - Si la condition d'arrêt est encore remplie : le robot va jusqu'au **SP** et s'y arrête.

9.5.7 Programmation d'une zone de déplacement constant pour un bloc Spline CP

Description

Dans un bloc Spline CP, on peut définir une zone dans laquelle le robot maintient la vitesse programmée de façon constante dans la mesure du possible. La zone est nommée « Zone de déplacement constant ».

- Il est possible de définir 1 zone de déplacement constant par bloc Spline CP.
- Une zone de déplacement constant est définie par une instruction de départ et une instruction de fin.
- La zone ne peut pas s'étendre au-delà du bloc Spline.
- La zone peut être réduite au choix.

S'il n'est pas possible de maintenir la vitesse programmée de façon constante, le contrôleur de robot l'indiquera avec un message.

Zone de déplacement constant sur plusieurs segments :

Une zone de déplacement constant peut s'étendre sur plusieurs segments avec différentes vitesses programmées. Dans ce cas, la vitesse la plus faible est valable pour l'ensemble de la zone.

Dans les segments avec une vitesse programmée plus élevée, la vitesse la plus faible est également choisie dans ce cas. Aucun message indiquant que la vitesse n'est pas atteinte n'est émis ici. Ceci n'a lieu que si la vitesse minimum ne peut pas être maintenue.



Aucune zone de déplacement constant ne peut être programmée dans les blocs Spline PTP.

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1
- Le fold du bloc Spline est ouvert.

Procédure

Programmer le début de la zone de déplacement constant :

1. Ouvrir le formulaire en ligne du segment Spline CP dans lequel la zone de déplacement constant doit commencer.
2. Pour afficher **ADAT** dans le formulaire en ligne (si ce n'est pas déjà affiché) :
Sélectionner **Changer de paramètres > Logique Spline**.
3. Toucher la flèche à côté de **ADAT** : la fenêtre d'options pour les paramètres logiques s'ouvre.
4. Sélectionner l'onglet **Vitesse constante**.
5. Dans le champ **Vitesse constante**, régler la valeur **START**.
Si nécessaire, procéder à d'autres réglages.
6. Sauvegarder les réglages avec **Instr. OK** et fermer le formulaire en ligne.

Programmer la fin de la zone de déplacement constant :

1. Ouvrir le formulaire en ligne du segment Spline CP dans lequel la zone de déplacement constant doit finir.
2. Exécuter les opérations 2 à 6 comme avec « Programmer le début de la zone de déplacement constant » ; cependant, régler **END** à l'opération 5.

Onglet Vitesse constante

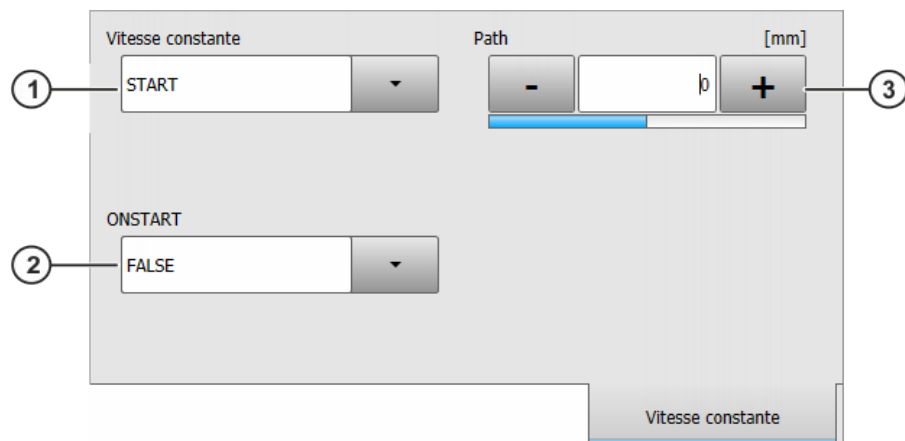


Fig. 9-44: Onglet Vitesse constante

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> • START : définit le début de la zone de déplacement constant. • END : définit la fin de la zone de déplacement constant.
2	<p>START ou END peut se référer ou au point de départ ou au point de destination du déplacement.</p> <ul style="list-style-type: none"> • TRUE : START ou END se réfère au point de départ. Si le point de départ est lissé, le point de référence est calculé de la même façon que pour le lissage homogène du trigger PATH. • FALSE : START ou END se réfère au point de destination. Si le point de destination est lissé, START ou END se réfère au début de l'arc de lissage.
3	<p>Le début ou la fin de la zone de déplacement constant peuvent être décalés dans l'espace. Pour ce faire, indiquer ici la distance souhaitée.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valeur positive : décalage vers la fin du déplacement • Valeur négative : décalage vers le début du déplacement <p>Le décalage dans l'espace peut également être appris au lieu d'être déterminé ici de façon numérique. Dans ce cas, le champ ONSTART passe automatiquement sur FALSE.</p> <p>(>>> 9.5.8 "Apprentissage de « Path » pour un trigger, un stop conditionnel ou une zone de déplacement constant" Page 328)</p>

9.5.7.1 Sélection de bloc dans une zone de déplacement constant

Si une sélection de bloc est effectuée dans une zone de déplacement constant, le contrôleur de robot ignore celle-ci et émet un message à ce sujet. Les déplacements sont effectués comme si aucune zone de déplacement constant n'était programmée.

La sélection de bloc dans la zone de déplacement constant est une sélection dans la trajectoire définie par les valeurs de décalage. Par contre, les blocs de déplacement dans lesquels le début et la fin de la zone sont programmés n'ont pas d'importance.

9.5.7.2 Limites maximum d'une zone de déplacement constant

Si le point de départ ou de destination du bloc Spline est un arrêt de précision :

- La zone de déplacement constant commence au plus tôt au point de départ.
- La zone de déplacement constant finit au plus tard au point de destination.

Si la valeur de décalage est telle que ces limites seraient dépassées, le contrôleur de robot réduit automatiquement l'offset et émet le message suivant : *CONST_VEL {Start/End} = {Offset} n'est pas réalisable, {Nouvel offset} est utilisé.*

Le contrôleur de robot réduit l'offset de façon à créer une zone dans laquelle elle peut maintenir une vitesse programmée constante. Cela signifie qu'elle ne décale pas forcément la limite exactement sur le point de départ ou de destination du bloc Spline mais éventuellement vers l'intérieur.

Le même message est émis si la zone se trouve dès le début dans le bloc Spline mais que la vitesse définie ne peut pas être maintenue à cause de l'offset. Le contrôleur de robot réduit l'offset ici aussi.

Si le point de départ ou de destination du bloc Spline est lissé :

- La zone de déplacement constant commence au plus tôt au début de l'arc de lissage du point de départ.
- La zone de déplacement constant finit au plus tard au début de l'arc de lissage du point de destination.

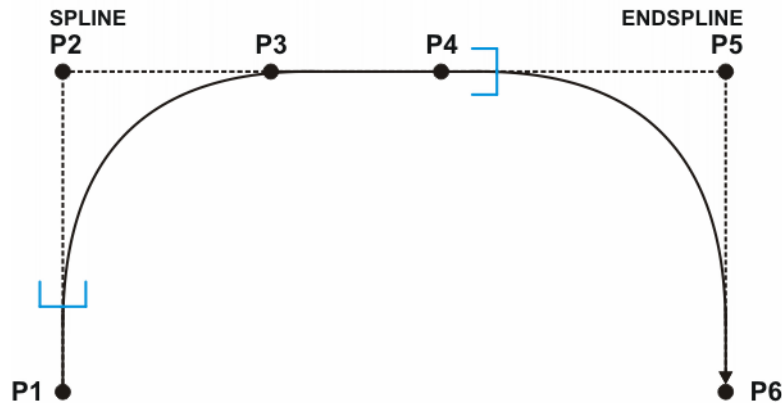


Fig. 9-45: Limites maximum pour SPLINE/ENDSPLINE lissé

Si l'offset est tel que ces limites seraient dépassées, le contrôleur de robot règle automatiquement la limite au début de l'arc de lissage correspondant. La commande n'émet aucun message.

9.5.8 Apprentissage de « Path » pour un trigger, un stop conditionnel ou une zone de déplacement constant

Description

Des décalages dans l'espace peuvent être indiqués pour un trigger, un stop conditionnel et une zone de déplacement constant pour le Spline. Au lieu d'indiquer ces décalages de façon numérique, il est également possible de procéder à leur apprentissage.



Un décalage appris ne peut se référer qu'au point de destination du déplacement. C'est pourquoi, lorsque le décalage est appris, le champ **ONSTART** passe automatiquement sur **FALSE**.

Conditions préalables

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne**
- Un programme est sélectionné.
- Mode T1
- Le point de destination auquel le décalage se réfère a déjà été appris.

Procédure pour les formulaires en ligne TRIGGER WHEN PATH / STOP WHEN PATH

1. Accoster la position souhaitée avec le TCP.
2. Ouvrir le formulaire en ligne TRIGGER WHEN PATH ou STOP WHEN PATH avec **Modifier**.
3. Appuyer sur **Enregistrer Path**.

La distance par rapport au point de destination est à présent adoptée en tant que valeur pour le décalage dans l'espace dans le formulaire en ligne.

4. Sauvegarder la modification avec **Instr OK**.

Procédure pour les segments ou pour les blocs individuels Spline

1. Accoster la position souhaitée avec le TCP.
2. Ouvrir le formulaire en ligne pour le segment ou le bloc individuel Spline avec **Modifier**.
3. Pour afficher **ADAT** dans le formulaire en ligne (si ce n'est pas déjà affiché) :
 - Pour les segments : sélectionner **Changer de paramètres > Logique Spline**.
 - Pour les blocs individuels : toucher le bouton **Logique Spline**.

Le prochain bouton **Actions Spline** nécessaire n'est disponible que lorsque **ADAT** est affiché.

4. Uniquement pour les triggers :
 - a. Toucher la flèche à côté de **ADAT** : la fenêtre d'options pour les paramètres logiques s'ouvre.
 - b. Dans l'onglet **Trigger**, sélectionner le trigger souhaité.
5. Appuyer sur **Actions Spline**. Ensuite, sélectionner d'une des instructions suivantes en fonction de l'objet pour lequel le décalage doit être appris :
 - **Enregistrer Trigger Path**
 - **Enregistrer Path pour stop conditionnel**
 - **Enregistrer Path pour zone de déplacement constant**

La distance par rapport au point de destination est à présent adoptée en tant que valeur pour le décalage dans l'espace.
6. Sauvegarder la modification avec **Instr OK**.

9.6 Modification de déplacements programmés

9.6.1 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**.

9.6.2 Modifier des blocs de paramètres de déplacement

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Modifications générales de programme KRL**

- Mode T1
- Un programme est sélectionné.

Procédure

1. Marquer les blocs de déplacement devant être modifiés (seuls des paramètres de déplacements successifs peuvent être modifiés par blocs).
2. Actionner **Modifier**. Le formulaire en ligne du premier bloc de déplacement marqué s'ouvre.
3. Modifier le paramètre.
4. Actionner **Instr. OK**. Les modifications sont adoptées dans les blocs de déplacements marqués lorsque cela est possible.
Certaines modifications ne sont pas adoptées dans chaque bloc de déplacement. Par ex., il n'est pas possible d'adopter le paramètre **PTP Vitesse** dans un bloc de déplacement LIN.

9.6.3 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**.

9.6.4 Décaler les coordonnées par blocs

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Modifications générales de programme KRL**
- Mode T1
- Un programme est sélectionné.

Procédure

1. Marquer les blocs de déplacement devant être modifiés (seuls des paramètres de déplacements successifs peuvent être modifiés par blocs).
2. Sélectionner la séquence de menus **Edition > Zone marquée**. Sélectionner le type de décalage.
La fenêtre correspondante s'ouvre.
(>>> 9.6.4.1 "Fenêtre Miroir axes" Page 334)
(>>> 9.6.4.2 "Fenêtre Décalage - spécifique aux axes" Page 335)
(>>> 9.6.4.3 "Fenêtre Décalage - cartésien" Page 336)
3. Entrer les valeurs pour le décalage et actionner **Calculer**.

Aperçu

Types de décalage disponibles :

- **Décalage cartésien de la base**
- **Décalage cartésien de l'outil**
- **Décalage - cartésien World**
- **Décalage - spécifique aux axes**
- **Miroir axes**

Décalage de la base

Décalage cartésien de la base :

Le décalage se réfère au système de coordonnées BASE actuel.

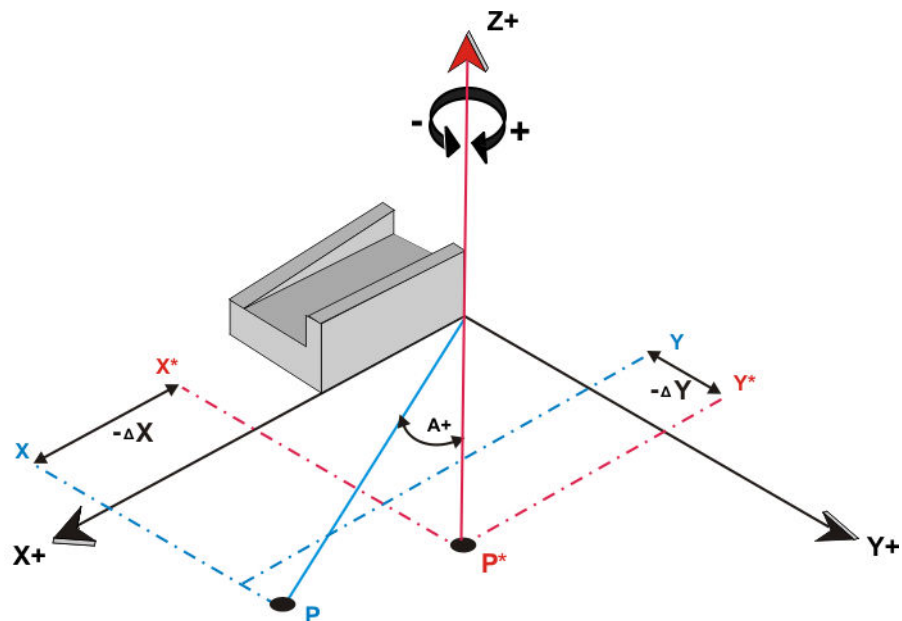


Fig. 9-46: Décalage - cartésien Base

Le point P est décalé en sens négatif autour de ΔX et ΔY . La nouvelle position du point est P*.

Décalage de l'outil

Décalage cartésien de l'outil :

Le décalage se réfère au système de coordonnées TOOL actuel.

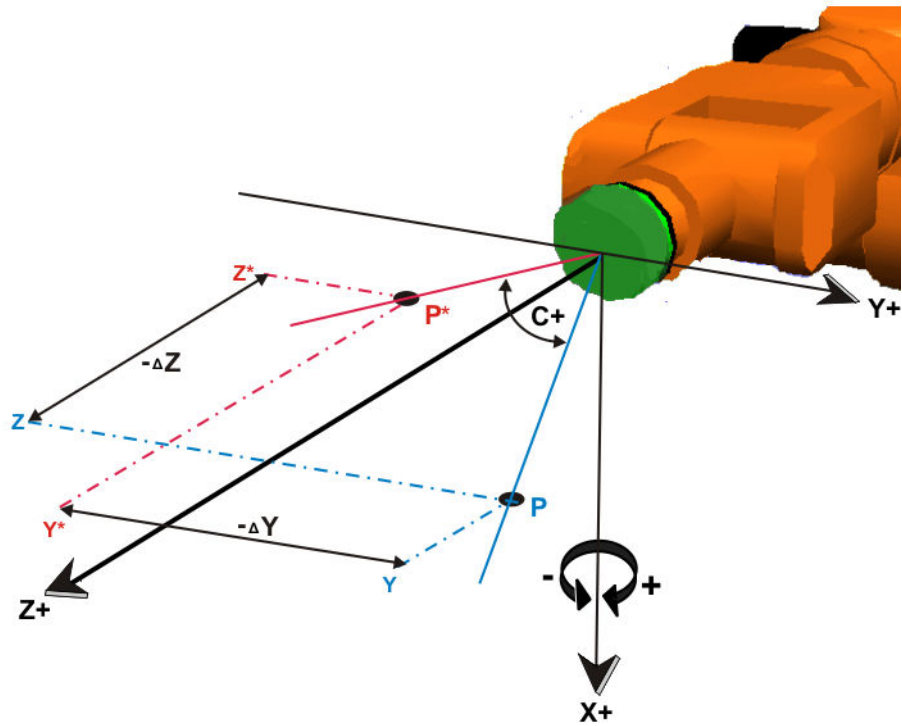


Fig. 9-47: Décalage - cartésien Tool

Le point P est décalé en sens négatif autour de ΔZ et ΔY . La nouvelle position du point est P*.

Décalage World

Décalage - cartésien World :

Le décalage se réfère au système de coordonnées WORLD.

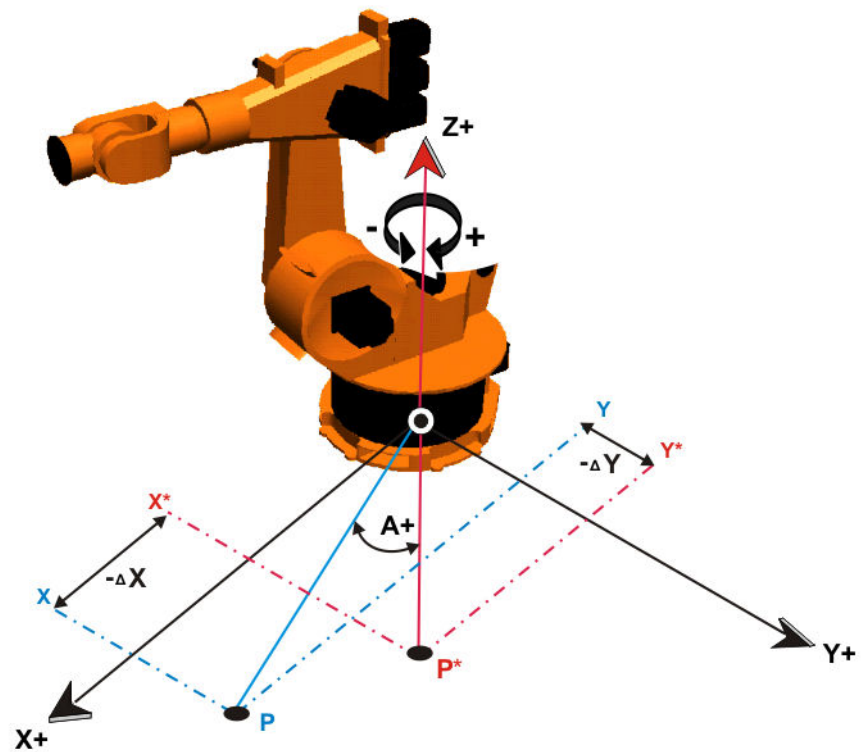


Fig. 9-48: Décalage - cartésien World

Le point P est décalé en sens négatif autour de ΔX et ΔY . La nouvelle position du point est P*.

Décalage spécifique aux axes

Décalage - spécifique aux axes :

Le décalage est spécifique aux axes.

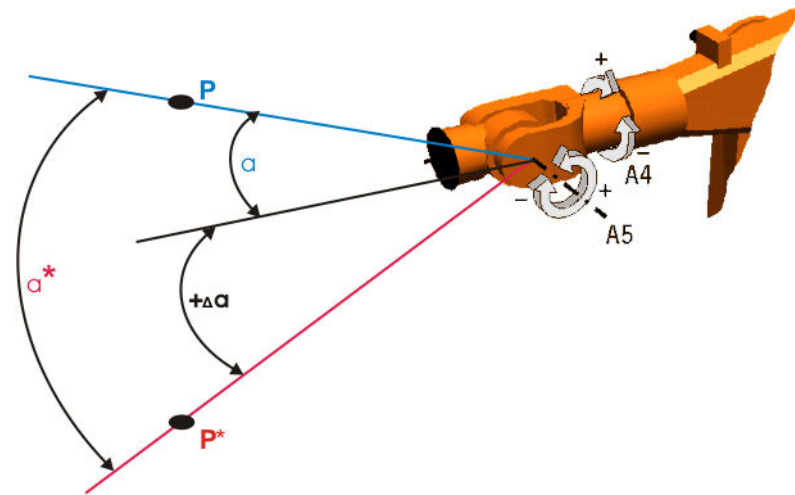


Fig. 9-49: Décalage - spécifique aux axes

L'axe A5 est tourné autour de l'angle $\Delta\alpha$. La nouvelle position du point P est P*.

Miroir axes

Miroir axes :

Miroiter dans le plan X-Y du système de coordonnées ROBROOT.

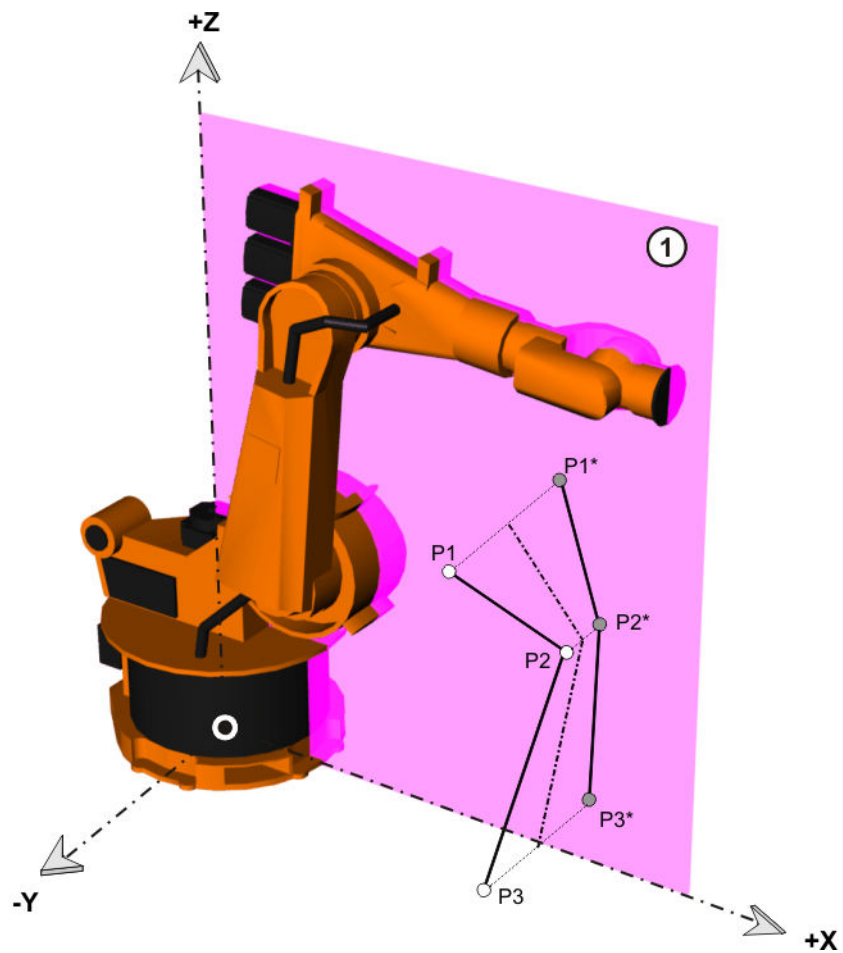


Fig. 9-50: Miroir axes

Les points P1, P2 et P3 sont miroités dans le plan X-Y (1). Les nouvelles positions des points sont P1*, P2* et P3*.

9.6.4.1 Fenêtre Miroir axes

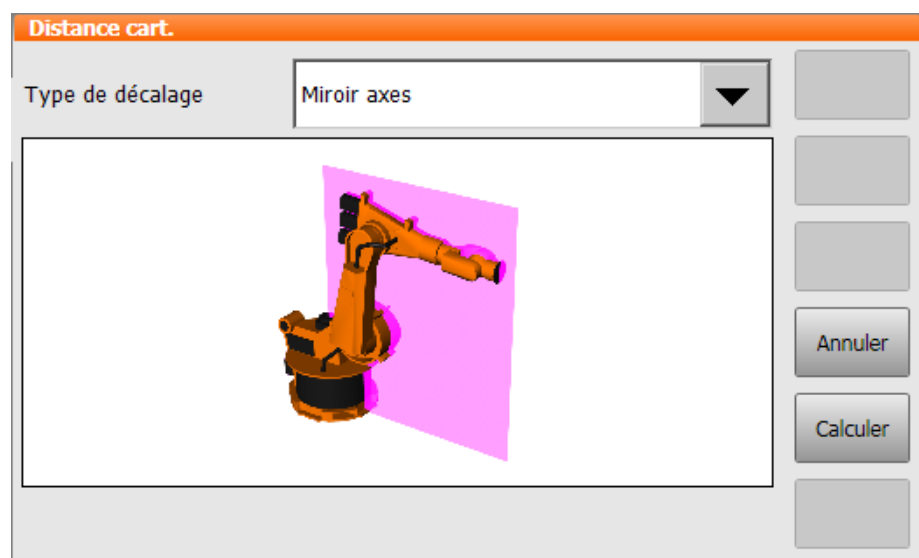


Fig. 9-51: Miroir axes

Il n'est pas nécessaire d'entrer des valeurs dans cette fenêtre. Le bouton **Calculer** permet de miroiter les coordonnées des points dans le plan X-Z du système de coordonnées ROBROOT.



Après le miroir d'axes, l'outil utilisé doit être également miroité dans le plan X-Z.

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
Calculer	Miroite les coordonnées des points de trajectoire marqués dans le niveau X-Z, convertit les coordonnées en angles d'axes et reprend les nouvelles valeurs.
Annuler	Annule le miroitement des axes et restaure les vieilles données du point.

Seuls les points marqués avec une description E6POS complète sont copiés. Ce sont par exemple tous ceux qui ont été générés lors de la programmation avec les formulaires en ligne. Les points n'ayant pas de description E6POS complète sont ignorés lors du décalage de point.

9.6.4.2 Fenêtre Décalage - spécifique aux axes

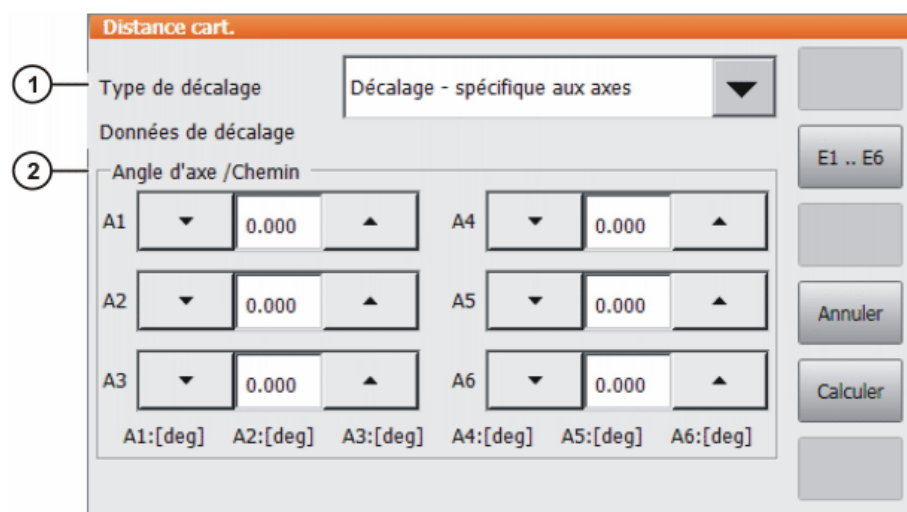


Fig. 9-52: Décalage de point - spécifique aux axes

Pos.	Description
1	Sélection du type de décalage
2	<p>Groupe Angle d'axe /Chemin : Champs de saisie pour le décalage de la position des axes A1 ... A6</p> <ul style="list-style-type: none"> Plage de valeurs : dépend de la configuration des enveloppes d'évolution spécifiques aux axes. <p>E1 .. E6 permet de commuter sur le groupe Axes supplémentaires : champs de saisie pour le décalage de la position des axes E1 ... E6</p> <p>Remarque : on ne peut entrer de valeurs que pour les axes configurés.</p>

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
E1 .. E6/A1 .. A6	Commute entre les groupes Angle d'axe / Chemin et Axes supplémentaires .
Annuler	Annule le décalage du point et restaure les vieilles données du point.
Calculer	Calcule le décalage de point et l'adopte pour tous les points de trajectoire marqués. Si le décalage amenait un point à l'extérieur de l'enveloppe d'évolution configurée, ce point ne sera pas décalé.

Seuls les points marqués avec une description E6POS complète sont copiés. Ce sont par exemple tous ceux qui ont été générés lors de la programmation avec les formulaires en ligne. Les points n'ayant pas de description E6POS complète sont ignorés lors du décalage de point.

9.6.4.3 Fenêtre Décalage - cartésien

Fig. 9-53: Décalage de point - cartésien

Pos.	Description
1	Sélection du type de décalage
2	Groupe Position : champs de saisie pour le décalage de point en direction X, Y, Z. <ul style="list-style-type: none"> Plage de valeurs : dépend de la configuration des enveloppes d'évolution cartésiennes.
3	Groupe Orientation : Champs de saisie pour le décalage de l'orientation A, B, C. <ul style="list-style-type: none"> Plage de valeurs : dépend de la configuration des enveloppes d'évolution cartésiennes.

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
Annuler	Annule le décalage du point et restaure les vieilles données du point.
Calculer	Calcule le décalage de point et l'adopte pour tous les points de trajectoire marqués. Si le décalage amenait un point à l'extérieur de l'enveloppe d'évolution configurée, ce point ne sera pas décalé.

Seuls les points marqués avec une description E6POS complète sont copiés. Ce sont par exemple tous ceux qui ont été générés lors de la programmation avec les formulaires en ligne. Les points n'ayant pas de description E6POS complète sont ignorés lors du décalage de point.

9.7 Programmation des instructions logiques

9.7.1 Formulaire en ligne WAIT : programmation du temps d'attente

Description

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.

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.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

Formulaire en ligne

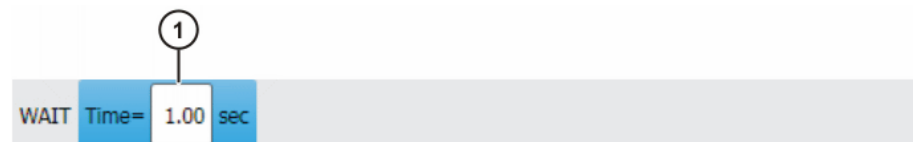


Fig. 9-54: Formulaire en ligne WAIT

Pos.	Description
1	Temps d'attente • ≥ 0 s

9.7.2 Formulaire en ligne WAIT FOR : programmer une fonction d'attente en fonction d'un signal

Description

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.

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 la séquence de menus **Instructions > Logique > WAIT-FOR**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.

Formulaire en ligne

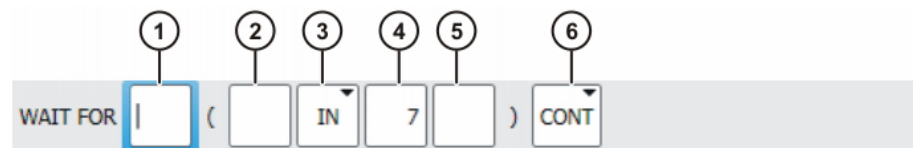


Fig. 9-55: Formulaire en ligne WAIT FOR

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide] <p>Ajouter une liaison externe. Le terme est situé entre les expressions entre parenthèses.</p> <p>Insérer le terme souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR
2	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide] <p>Ajouter une liaison interne. L'opérateur est situé à l'intérieur d'une expression entre parenthèses.</p> <p>Insérer l'opérateur souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR

Pos.	Description
3	<p>Signal attendu. Sélection par défaut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN, OUT, CYCFLAG, TIMER ou FLAG <p>Avec le bouton Liste utilisateur, il est possible d'afficher une liste de variables définies par l'utilisateur au lieu de la sélection par défaut. Condition préalable : la liste a été configurée.</p> <p>Liste système affiche à nouveau la sélection par défaut. En touchant ces boutons, il est possible de passer d'un affichage à l'autre.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> • Si un signal de la sélection par défaut a été sélectionné, saisir un numéro. • Si une variable de la liste d'utilisateurs a été sélectionnée, saisir une valeur.
5	<p>Ce champ n'est présent que si un signal de la sélection par défaut a été choisi. Le nom existant éventuellement pour le signal est affiché.</p> <p>A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : traitement à l'avance • [vide] : Traitement avec stop à l'avance

9.7.3 Formulaire en ligne OUT : activer une sortie numérique

Description

Cette instruction active une sortie numérique.

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. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

Formulaire en ligne

Fig. 9-56: Formulaire en ligne OUT

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie numérique <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 8192
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long .
3	Etat à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> • TRUE • FALSE
4	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : traitement à l'avance • [vide] : Traitement avec stop à l'avance

9.7.4 Formulaire en ligne PULSE : activer une sortie d'impulsions

Description

Cette instruction active une impulsion d'une longueur définie.

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 > PULSE**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

Formulaire en ligne

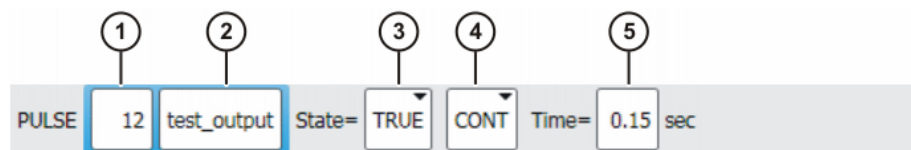


Fig. 9-57: Formulaire en ligne PULSE

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie numérique <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 8192
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long .

Pos.	Description
3	État 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 à 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

9.7.5 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. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

9.7.5.1 Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END

La commutation peut être déclenchée par rapport au point de départ ou de destination du déplacement. La commutation peut être décalée dans le temps. Le déplacement peut être 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.

Fig. 9-58: Formulaire en ligne SYN OUT, option START/END

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie numérique <ul style="list-style-type: none"> • 1 ... 8192
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long .
3	Etat à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> • TRUE • FALSE
4	Point auquel SYN OUT se réfère : <ul style="list-style-type: none"> • START : point de départ du déplacement • END : point de destination du déplacement
5	Décalage temporel du point de commutation <ul style="list-style-type: none"> • -1 000 ... +1 000 ms Remarque : La valeur de temps est absolue. Cela signifie que le point de commutation change 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

```

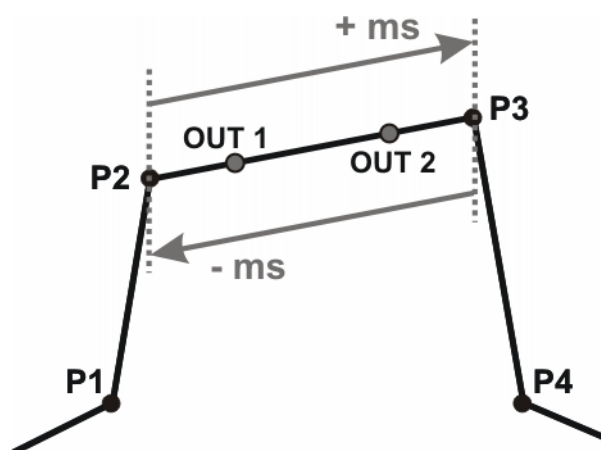


Fig. 9-59

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
  
```

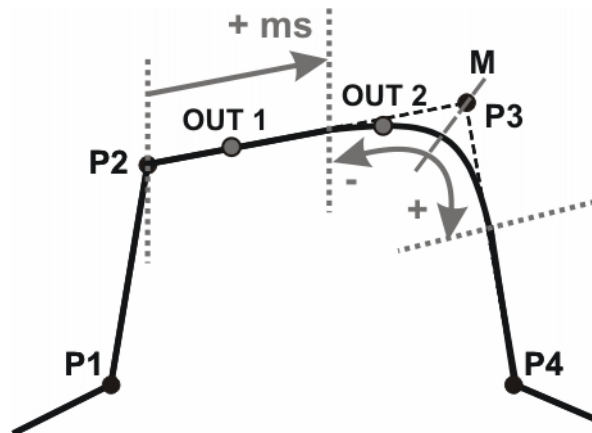


Fig. 9-60

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
    
```

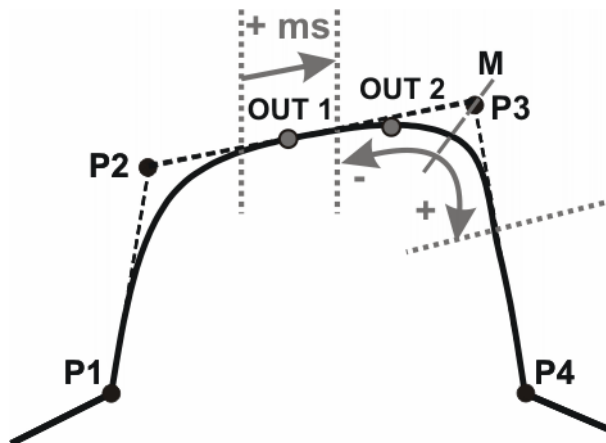


Fig. 9-61

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.

9.7.5.2 Formulaire en ligne SYN OUT, option PATH

La commutation se réfère au point de destination du déplacement. La commutation peut être décalée dans l'espace et dans le temps. Le déplacement peut être LIN ou CIRC. Il ne doit pas s'agir d'un mouvement PTP.

Fig. 9-62: Formulaire en ligne SYN OUT, option PATH

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. À partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long .
3	Etat à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> • TRUE • FALSE
4	<ul style="list-style-type: none"> • PATH : SYN OUT se réfère au point de destination du déplacement.
5	Ce champ n'est affiché que si PATH a été sélectionné. Eloigner le point de commutation du point de destination <ul style="list-style-type: none"> • -2 000 ... +2 000 mm
6	Décalage temporel du point de commutation <ul style="list-style-type: none"> • -1 000 ... +1 000 ms <p>Remarque : La valeur de temps est absolue. Cela signifie que le point de commutation change en fonction de la vitesse du robot.</p>

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

```

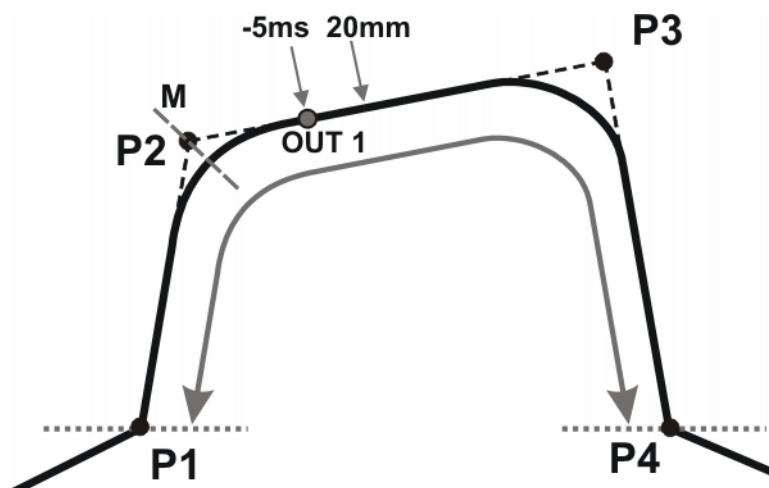


Fig. 9-63

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

```

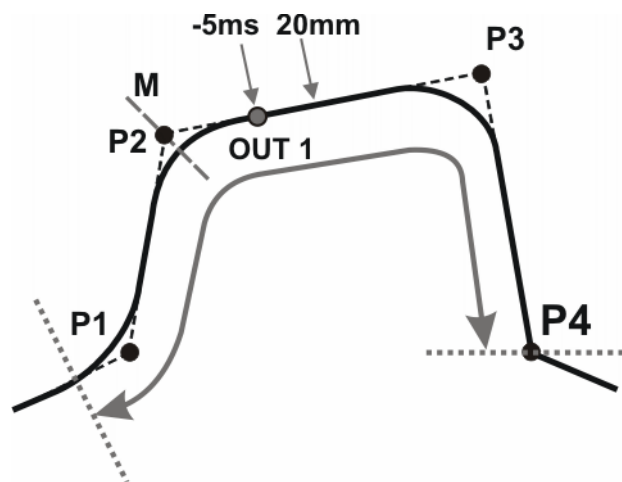


Fig. 9-64

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.

9.7.6 Formulaire en ligne SYN PULSE : impulsion sur la trajectoire

Description

Avec SYN PULSE, une impulsion peut être déclenchée au point de départ ou de destination du déplacement. L'impulsion peut être décalée dans le

temps et/ou dans l'espace : cela signifie qu'elle ne doit pas être déclenchée exactement au point mais qu'elle peut être aussi déclenchée avant ou après.

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. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

Formulaire en ligne

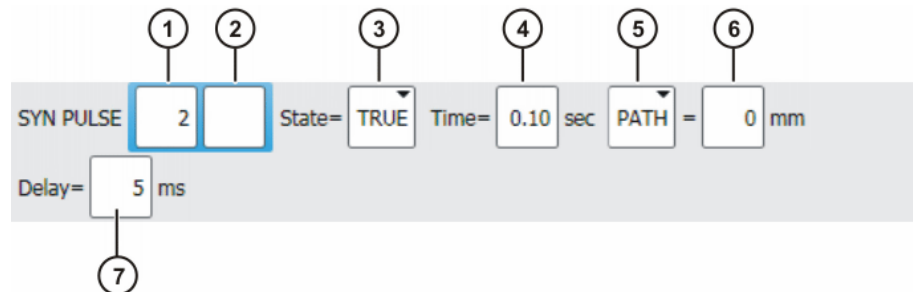


Fig. 9-65: Formulaire en ligne SYN PULSE

Pos.	Description
1	Numéro de la sortie
2	Le nom existant éventuellement pour la sortie est affiché. A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long .
3	État à adopter par la sortie <ul style="list-style-type: none"> • TRUE • FALSE
4	Durée de l'impulsion <ul style="list-style-type: none"> • 0,1 ... 3 s
5	Point auquel SYN PULSE se réfère : <ul style="list-style-type: none"> • START : point de départ du déplacement • END : point de destination du déplacement Exemples et limites de commutation, voir SYN OUT. <ul style="list-style-type: none"> • PATH : SYN PULSE se réfère au point de destination. Un décalage dans l'espace est également possible. Exemples et limites de commutation, voir SYN OUT.

Pos.	Description
6	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.
7	Décalage temporel 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.

9.7.7 Mise à un d'une sortie analogique

Description

Le contrôleur de robot peut gérer un maximum de 32 entrées et de 32 sorties analogiques.

Les entrées/sorties sont gérées avec les variables de système suivantes :

	Entrées	Sorties
Analogique	\$ANIN[1] ... \$ANIN[32]	\$ANOUT[1] ... \$ANOUT[32]

\$ANIN[...] indique la tension d'entrée adaptée à la plage entre -1.0 et +1.0. La tension réelle dépend des réglages du module analogique.

\$ANOUT[...] permet de définir une tension analogique. Les valeurs de -1.0 bis +1.0 peuvent être affectées à \$ANOUT[...]. La tension réelle créée dépend des réglages du module analogique. Si l'on tente de définir des tensions hors de la plage de valeurs, la commande de robot affiche le message suivant : *Limitation {Nom de signal}*

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.
(>>> [9.7.7.1 "Formulaire en ligne ANOUT statique" Page 348](#))
(>>> [9.7.7.2 "Formulaire en ligne ANOUT dynamique" Page 349](#))
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr. OK**.

9.7.7.1 Formulaire en ligne ANOUT statique

Cette instruction permet de faire passer à une sortie analogique statique. 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.

ANOUT déclenche un stop à l'avance.

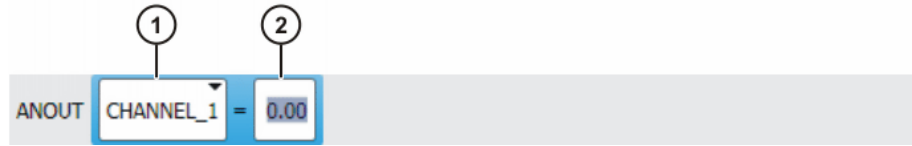


Fig. 9-66: Formulaire en ligne ANOUT statique

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)

9.7.7.2 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.

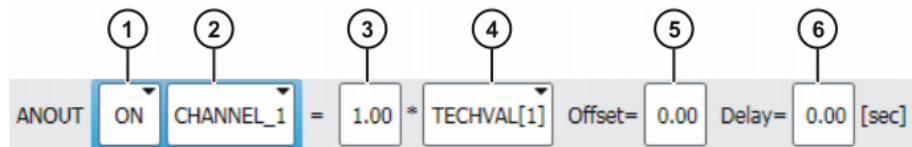


Fig. 9-67: Formulaire en ligne ANOUT dynamique

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)

Pos.	Description
6	Temps de temporisation (+)/accélération (-) de la sortie du signal de sortie <ul style="list-style-type: none"> • -0,2 ... +0,5 s

9.7.8 Formulaire en ligne Déclaration de variables

Description

Formulaire en ligne pour la déclaration d'une variable. La variable peut être immédiatement initialisée, si besoin est.

Condition préalable

- Le programme est ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans n'importe quelle ligne.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions** > **Logique** > **Déclaration de variables**.
3. Si on souhaite initialiser immédiatement la variable, afficher le champ **Varvalue** avec le bouton **Initialiser**.
4. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
5. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.
 - La déclaration est insérée dans le programme sous la ligne DEF.
 - Si **Varvalue** était affiché, la variable est initialisée dans le fold INI, sous le fold USER INI.

Formulaire en ligne

Fig. 9-68: Formulaire en ligne Déclaration de variables avec champ « Varvalue »

Pos.	Description
1	Indiquer le type de données : <ul style="list-style-type: none"> • INT, BOOL, REAL ou CHAR
2	Indiquer le nom : 24 caractères max.
3	Ce champ peut être affiché en cas de besoin avec le bouton Initialiser . Saisir la valeur d'initialisation.

Restrictions pour « Modifier »

Le bouton **Modifier** ne permet pas de modifier ou d'ajouter une initialisation.

Modifications possibles : modifier le nom et le type des variables

9.7.9 Formulaire en ligne Déclaration d'interruption

Description

Formulaire en ligne pour la déclaration d'une interruption. Le programme d'interruption peut être immédiatement créé automatiquement.

64 interruptions maximum peuvent être déclarées simultanément. On peut à tout moment écraser une déclaration d'interruption et la remplacer par une nouvelle déclaration.

Interruption :

En cas d'évènement défini, p. ex. une entrée, le contrôleur interrompt le programme actuel et traite un sous-programme défini.

Une fois le sous-programme traité, le programme interrompu est poursuivi après le point de l'interruption. Exception : RESUME.

Un sous-programme appelé par une interruption se nomme programme d'interruption.

Pas d'interruption de déplacements en cours :

Les déplacements de robot en cours ou préparés ne sont généralement pas interrompus par une interruption. Parallèlement au programme d'interruption, le robot continue à exécuter tous les déplacements déjà préparés dans le programme principal.

Si le programme d'interruption est complètement traité pendant ce temps, le programme principal est poursuivi sans arrêt du déplacement, c'est-à-dire sans prolongation du temps de traitement.



Les programmes d'interruption ne doivent pas contenir de déplacements Spline.

Condition préalable

- Le programme est ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le code.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Logique > Déclaration d'interruption**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.
5. Répondre par **Oui** à la question de sécurité *La liste de données est modifiée de manière irrévocable. ... etc.*
6. Si le programme d'interruption indiqué dans le formulaire en ligne n'existe pas encore, la question suivante est alors affichée :

Le programme d'interruption n'est pas défini dans ce module (les fonctions globales ne sont pas contrôlées). Voulez-vous le faire créer automatiquement ?

- Le programme est créé automatiquement si on répond **Oui**.
- Le programme doit être créé ultérieurement si on répond **Non**.



Après la déclaration, une interruption est d'abord inactive. L'interruption doit être activée avec le formulaire en ligne **Activation d'interruption** afin de pouvoir réagir à l'évènement défini.
(>>> [9.7.10 "Formulaire en ligne Activation d'interruption" Page 353](#))

Formulaire en ligne

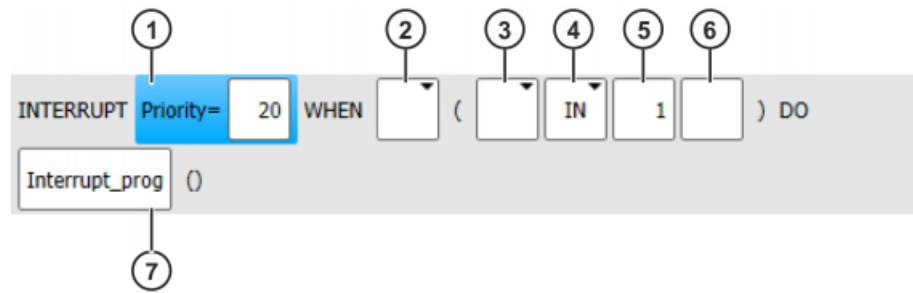


Fig. 9-69: Formulaire en ligne Déclaration d'interruption avec « Liste système »

Pos.	Description
1	<p>Numéro (= priorité) de l'interruption</p> <p>Si plusieurs interruptions apparaissent simultanément, on traite d'abord l'interruption ayant la plus haute priorité et ainsi de suite 1 = priorité maximale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 4 ... 39 et 81 ... 128
2	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide] <p>Ajouter une liaison externe. Le terme est situé entre les expressions entre parenthèses.</p> <p>Insérer le terme souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR
3	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide] <p>Ajouter une liaison interne. L'opérateur est situé à l'intérieur d'une expression entre parenthèses.</p> <p>Insérer l'opérateur souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR
4	<p>Évènement / signal étant évalué. En standard, un champ vide dans lequel la programmation KRL peut être effectuée est affiché.</p> <p>Des signaux prédéfinis peuvent également être sélectionnés. Pour ce faire, les boutons suivants sont disponibles. En touchant le bouton, le suivant est affiché.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liste utilisateur : affiche une liste de variables définies par l'utilisateur. Condition préalable : la liste a été configurée. • Liste système : affiche une sélection par défaut : IN, OUT, CYCFLAG, TIMER ou FLAG • Texte libre : affiche à nouveau le champ dans lequel la saisie KRL peut être effectuée.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Si un signal de la sélection par défaut a été sélectionné, saisir un numéro. • Si une variable de la liste d'utilisateurs a été sélectionnée, saisir une valeur.

Pos.	Description
6	<p>Ce champ n'est présent que si un signal de la sélection par défaut a été choisi. Le nom existant éventuellement pour le signal est affiché.</p> <p>A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long.</p>
7	<p>Nom du programme d'interruption devant être traité : 24 caractères max.</p> <p>Lorsque le formulaire en ligne est fermé, le contrôleur vérifie si le programme d'interruption indiqué existe dans le module ouvert. Si ce n'est pas le cas, un dialogue dans lequel l'utilisateur peut créer le programme automatiquement est affiché.</p>

9.7.10 Formulaire en ligne Activation d'interruption

Description

Cette instruction active ou désactive une interruption.

Après la déclaration, une interruption est d'abord inactive. L'interruption doit être activée afin de pouvoir réagir à l'évènement défini.



32 interruptions maximum peuvent être actives simultanément.

Condition préalable

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le code.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Logique > Activation d'interruption**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.

Formulaire en ligne

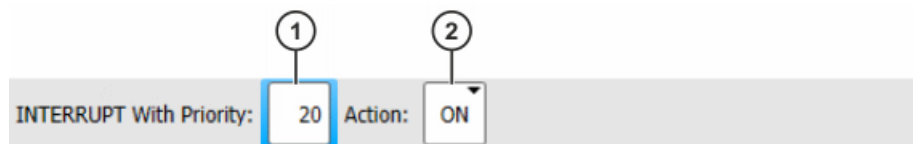


Fig. 9-70: Formulaire en ligne Activation d'interruption

Pos.	Description
1	<p>Numéro (= priorité) de l'interruption</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1, 2, 4 ... 39 et 81 ... 128
2	<ul style="list-style-type: none"> • ON : active l'interruption. • OFF : désactive l'interruption.

9.7.11 Formulaire en ligne IF ... THEN : programmation d'un embranchement conditionnel

Description

Branchement conditionnel. En fonction de la condition, le premier bloc d'instructions (bloc THEN) ou le deuxième bloc d'instructions (bloc ELSE) est exécuté. Ensuite, le programme est poursuivi après ENDIF.

Le bloc ELSE peut manquer. En cas de condition non remplie, le programme est poursuivi immédiatement après ENDIF.

Le nombre d'instructions dans les blocs d'instructions n'est pas limité. Plusieurs instructions IF peuvent être imbriquées les unes dans les autres.

Condition préalable

- Le programme est ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le code.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Logique > IF ... THEN**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.
Le code pour l'embranchement est inséré dans le programme.
5. Procéder à présent à la programmation des instructions souhaitées dans le bloc THEN et le bloc ELSE, le cas échéant.

Formulaire en ligne

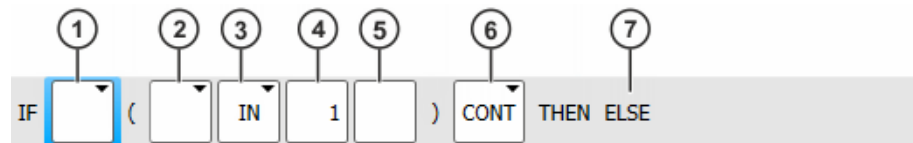


Fig. 9-71: Formulaire en ligne IF ... THEN

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide]
	<p>Ajouter une liaison externe. Le terme est situé entre les expressions entre parenthèses.</p> <p>Insérer le terme souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR
2	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide]
	<p>Ajouter une liaison interne. L'opérateur est situé à l'intérieur d'une expression entre parenthèses.</p> <p>Insérer l'opérateur souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR

Pos.	Description
3	<p>Signal étant évalué. Sélection par défaut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN, OUT, CYCFLAG, TIMER ou FLAG <p>D'autres signaux peuvent également être programmés. Pour ce faire, les boutons suivants sont disponibles. En touchant le bouton, le suivant est affiché.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Texte libre : affiche un champ dans lequel la saisie KRL peut être effectuée. • Liste utilisateur : affiche une liste de variables définies par l'utilisateur. Condition préalable : la liste a été configurée. • Liste système : affiche à nouveau la sélection par défaut.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Si un signal de la sélection par défaut a été sélectionné, saisir un numéro. • Si une variable de la liste d'utilisateurs a été sélectionnée, saisir une valeur.
5	<p>Ce champ n'est présent que si un signal de la sélection par défaut a été choisi. Le nom existant éventuellement pour le signal est affiché.</p> <p>A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : traitement à l'avance • [vide] : Traitement avec stop à l'avance
7	<p>Insérer ELSE avec le bouton correspondant.</p> <p>La mire doit se trouver sur le champ 1 ou 2.</p>

Restrictions pour « Modifier »

Le bouton **Modifier** permet uniquement de modifier la condition. ELSE ou CONT ne peuvent pas être ajoutés ou supprimés.

9.7.12 Formulaire en ligne WHILE ... ENDWHILE : programmation d'une boucle de refus

Description

Boucle de refus. Boucle répétant un bloc d'instructions jusqu'à ce qu'une condition précise soit remplie.

Si la condition n'est pas remplie, le programme est poursuivi avec l'instruction suivante après ENDWHILE. La condition est contrôlée avant chaque traitement de boucle. Si la condition n'est pas remplie dès le début, le bloc d'instructions n'est pas exécuté.

Les boucles peuvent être imbriquées.

Condition préalable

- Le programme est ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le code.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Logique > WHILE ... ENDWHILE**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.
Le code pour la boucle est inséré dans le programme.
5. Procéder à présent à la programmation des instructions souhaitées entre WHILE et ENDWHILE.

Formulaire en ligne

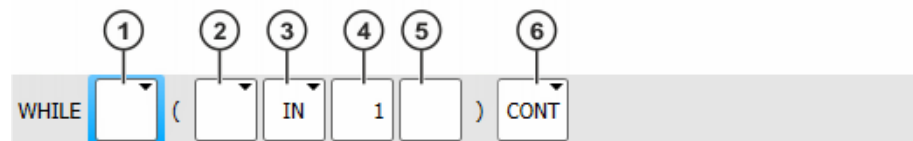


Fig. 9-72: Formulaire en ligne WHILE ... ENDWHILE

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide]
	<p>Ajouter une liaison externe. Le terme est situé entre les expressions entre parenthèses.</p> <p>Insérer le terme souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR
2	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide]
	<p>Ajouter une liaison interne. L'opérateur est situé à l'intérieur d'une expression entre parenthèses.</p> <p>Insérer l'opérateur souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR
3	<p>Signal étant évalué. Sélection par défaut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN, OUT, CYCFLAG, TIMER ou FLAG <p>D'autres signaux peuvent également être programmés. Pour ce faire, les boutons suivants sont disponibles. En touchant le bouton, le suivant est affiché.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Texte libre : affiche un champ dans lequel la saisie KRL peut être effectuée. • Liste utilisateur : affiche une liste de variables définies par l'utilisateur. Condition préalable : la liste a été configurée. • Liste système : affiche à nouveau la sélection par défaut.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Si un signal de la sélection par défaut a été sélectionné, saisir un numéro. • Si une variable de la liste d'utilisateurs a été sélectionnée, saisir une valeur.

Pos.	Description
5	<p>Ce champ n'est présent que si un signal de la sélection par défaut a été choisi. Le nom existant éventuellement pour le signal est affiché.</p> <p>A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : traitement à l'avance • [vide] : Traitement avec stop à l'avance

Restrictions pour « Modifier »

Le bouton **Modifier** permet uniquement de modifier la condition. CONT ne peut pas être ajouté ou supprimé.

9.7.13 Formulaire en ligne REPEAT ... UNTIL : programmation d'une boucle d'acceptation

Description

Boucle d'acceptation (= de répétition). Boucle répétant un bloc d'instructions jusqu'à ce qu'une condition précise soit remplie.

Le bloc d'instructions est exécuté au moins une fois. La condition est contrôlée après chaque traitement de boucle. Une fois que la condition est remplie, le programme est poursuivi avec l'instruction suivant la ligne UNTIL.

Les boucles peuvent être imbriquées.

Condition préalable

- Le programme est ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le code.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Logique > REPEAT ... UNTIL**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.
Le code pour la boucle est inséré dans le programme.
5. Procéder à présent à la programmation des instructions souhaitées entre REPEAT et UNTIL.

Formulaire en ligne

Fig. 9-73: Formulaire en ligne REPEAT ... UNTIL

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide] <p>Ajouter une liaison externe. Le terme est situé entre les expressions entre parenthèses.</p> <p>Insérer le terme souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR
2	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide] <p>Ajouter une liaison interne. L'opérateur est situé à l'intérieur d'une expression entre parenthèses.</p> <p>Insérer l'opérateur souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR
3	<p>Signal étant évalué. Sélection par défaut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN, OUT, CYCFLAG, TIMER ou FLAG <p>D'autres signaux peuvent également être programmés. Pour ce faire, les boutons suivants sont disponibles. En touchant le bouton, le suivant est affiché.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Texte libre : affiche un champ dans lequel la saisie KRL peut être effectuée. • Liste utilisateur : affiche une liste de variables définies par l'utilisateur. Condition préalable : la liste a été configurée. • Liste système : affiche à nouveau la sélection par défaut.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Si un signal de la sélection par défaut a été sélectionné, saisir un numéro. • Si une variable de la liste d'utilisateurs a été sélectionnée, saisir une valeur.
5	<p>Ce champ n'est présent que si un signal de la sélection par défaut a été choisi. Le nom existant éventuellement pour le signal est affiché.</p> <p>A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> • CONT : traitement à l'avance • [vide] : Traitement avec stop à l'avance

Restrictions pour « Modifier »

Le bouton **Modifier** permet uniquement de modifier la condition. CONT ne peut pas être ajouté ou supprimé.

9.7.14 Formulaire en ligne LOOP ... ENDLOOP : programmation d'une boucle sans fin

Description

Boucle répétant sans fin un bloc d'instructions. Cette boucle peut être quittée avec EXIT.

Les boucles peuvent être imbriquées.

Condition préalable

- Le programme est ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le code.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Logique > LOOP ... ENDLOOP**.
3. Si besoin est, afficher les champs avec le bouton **Ajouter une condition d'interruption**, puis procéder aux réglages des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.
5. Procéder à présent à la programmation des instructions souhaitées entre LOOP et ENDLOOP.

Si aucun paramètre n'a été réglé au cours de l'étape 3, il faudra programmer au moins EXIT. Si cela n'est pas effectué, la boucle sera parcourue indéfiniment.

Formulaire en ligne

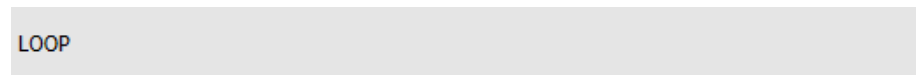


Fig. 9-74: Formulaire en ligne LOOP ... ENDLOOP sans champs

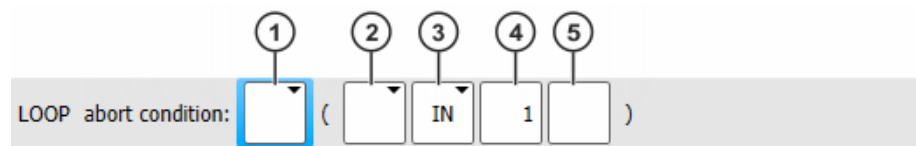


Fig. 9-75: Formulaire Inline LOOP ... ENDLOOP avec champs

Pour afficher les champs, toucher le bouton **Ajouter une condition d'interruption**.

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide]
	<p>Ajouter une liaison externe. Le terme est situé entre les expressions entre parenthèses.</p> <p>Insérer le terme souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR
2	<ul style="list-style-type: none"> • NOT : Ajouter NOT. • [vide]
	<p>Ajouter une liaison interne. L'opérateur est situé à l'intérieur d'une expression entre parenthèses.</p> <p>Insérer l'opérateur souhaité avec le bouton correspondant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • AND, OR ou EXOR

Pos.	Description
3	<p>Signal étant évalué. Sélection par défaut :</p> <ul style="list-style-type: none"> • IN, OUT, CYCFLAG, TIMER ou FLAG <p>D'autres signaux peuvent également être programmés. Avec le bouton Texte libre, il est possible d'afficher un champ dans lequel la saisie KRL peut être effectuée au lieu de la sélection par défaut.</p> <p>Liste système affiche à nouveau la sélection par défaut. En touchant ces boutons, il est possible de passer d'un affichage à l'autre.</p>
4	<p>Ce champ n'est présent que si un signal de la sélection par défaut a été choisi.</p> <p>Saisir le numéro du signal.</p>
5	<p>Ce champ n'est présent que si un signal de la sélection par défaut a été choisi. Le nom existant éventuellement pour le signal est affiché.</p> <p>A partir du groupe d'utilisateurs Experts : Il est possible de saisir un nom ou de modifier le nom existant. Tant que le formulaire en ligne n'a pas encore été sauvegardé, ces modifications peuvent être annulées en appuyant sur Texte long.</p>

Restrictions pour « Modifier »

Le formulaire en ligne ne peut pas être modifié avec le bouton **Modifier**.

9.7.15 Formulaire en ligne FOR ... ENDFOR : programmation d'une boucle de comptage

Description

Un bloc d'instructions est exécuté jusqu'à ce qu'un compteur n'atteigne pas ou dépasse une valeur définie.

Après le dernier traitement du bloc d'instructions, le programme est poursuivi avec la première instruction derrière ENDFOR. Cette boucle peut être quittée plus tôt que prévu avec EXIT.

Les boucles peuvent être imbriquées.

Condition préalable

- Le programme est ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le code.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Logique > FOR ... ENDFOR**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.
 - Si la variable de comptage n'est pas encore déclarée, la question suivante est affichée : *Faut-il déclarer une variable portant le nom "{Nom}" ?*

Avec **Oui**, la variable est déclarée automatiquement. Avec **Non**, elle doit être déclarée manuellement ultérieurement.

Le code est inséré dans le programme.

- Procéder à présent à la programmation des instructions souhaitées entre FOR et ENDFOR.

Formulaire en ligne

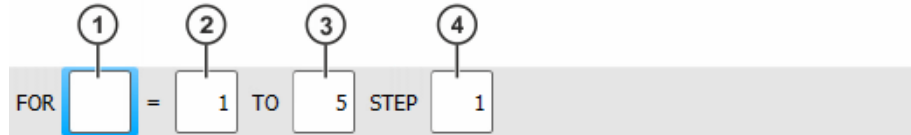


Fig. 9-76: Formulaire en ligne FOR ... ENDFOR

Pos.	Description
1	Variable INT comptant les traitements ; la « variable de comptage ». La variable peut avoir été déclarée auparavant mais cela n'est pas une obligation. La valeur des variables peut être utilisée dans des instructions à l'intérieur ou à l'extérieur de la boucle. Après avoir quitté la boucle, la variable adopte la dernière valeur adoptée.
2	Valeur de départ La variable de comptage est prédéterminée avec la valeur de départ.
3	Valeur finale Si la valeur finale n'est pas atteinte ou dépassée, la boucle est terminée.
4	Pas de progression Après un traitement de boucle, la variable de comptage change automatiquement de divisions. La valeur peut être négative. Par défaut : 1. <ul style="list-style-type: none"> Valeur positive : la boucle est terminée lorsque la variable de comptage est supérieure à la valeur finale. Valeur négative : la boucle est terminée lorsque la variable de comptage est inférieure à la valeur finale. La valeur ne peut être ni zéro ni une variable.

9.7.16 Formulaire en ligne SWITCH ... CASE : programmer un embranchement multiple

Description

Sélectionne un bloc d'instructions parmi plusieurs blocs possibles, en fonction d'un critère de sélection. Chaque bloc d'instructions possède au moins une identification. Le bloc dont l'identification correspond au critère de sélection est exécuté.

Une fois le bloc traité, le programme est poursuivi après ENDSWITCH.

Si aucune identification ne correspond au critère de sélection, le bloc DEFAULT est traité. S'il n'existe pas de bloc DEFAULT, aucun bloc n'est traité et le programme est poursuivi après ENDSWITCH.

L'instruction SWITCH ne peut pas être quittée avec EXIT.

Condition préalable

- Le programme est ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Placer le curseur dans la ligne après laquelle on souhaite insérer le code.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Logique > SWITCH ... CASE**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.
 - Si le critère de sélection n'a pas été défini auparavant en tant que variable, la question suivante est affichée : *Faut-il déclarer une variable portant le nom "{Nom}" ?*
Si la réponse est **INT** ou **CHAR**, la variable est déclarée automatiquement.
Avec **Non**, la variable doit être déclarée ultérieurement manuellement (= la seule possibilité pour les variables ENUM).

Le code est inséré dans le programme.
5. Ne programmer que les instructions souhaitées dans les blocs d'instructions.

Formulaire en ligne

Fig. 9-77: Formulaire en ligne SWITCH ... CASE

Pos.	Description
1	Variables pour le critère de sélection <ul style="list-style-type: none"> • Une variable INT ou CHAR peut avoir été déclarée auparavant mais cela n'est pas une obligation. • Une variable ENUM doit être déclarée manuellement auparavant ou ultérieurement.
2	Identification pour le bloc d'instructions Le type de données de l'identification doit correspondre au type de données des variables (pos. 1). Un bloc d'instructions peut avoir autant d'identifications que voulu. S'il y a plusieurs identifications dans un champ CASE, celles-ci doivent être séparées par des virgules.
3	Comme pos. 2
4	Des identifications doivent être inscrites dans les champs CASE existants ou bien les champs doivent être supprimés. Les champs CASE peuvent être supprimés ou ajoutés avec les boutons correspondants.

Restrictions pour « Modifier »

Le bouton **Modifier** ne permet pas d'ajouter ou de supprimer un CASE.

Modifications possibles :

- Lorsque le curseur se trouve dans la ligne avec SWITCH, il est possible de modifier la variable.
- Lorsque le curseur se trouve dans la ligne avec CASE, il est possible de modifier la valeur.

9.7.17 Formulaire en ligne TIMER : programmation de timer

Condition préalable

- Un programme est sélectionné ou ouvert.
- Mode T1

Procédure

1. Positionner le curseur dans la ligne après laquelle l'instruction doit être insérée.
2. Sélectionner la séquence de menus **Instructions > Logique > TIMER**.
3. Procéder au réglage des paramètres dans le formulaire en ligne.
4. Sauvegarder l'instruction avec **Instr OK**.

Formulaire en ligne

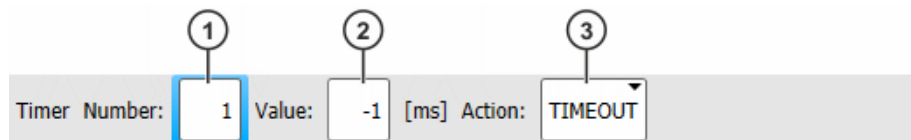


Fig. 9-78: Formulaire en ligne TIMER

Pos.	Description
1	Numéro du timer • 1 ... 64
2	Le champ n'existe que si Action =TIMEOUT: Valeur de départ pour la temporisation [ms] • -100 000 ... -1
3	<ul style="list-style-type: none"> • ON : lance le timer. • OFF : arrête le timer. • TIMEOUT : lance le timer avec une valeur négative. Lors du passage à zéro du timer, \$TIMER_FLAG[N°] passe de FALSE à TRUE. (>>> 9.7.17.1 "\$TIMER_FLAG" Page 363)

9.7.17.1 \$TIMER_FLAG

Description

Drapeau pour le timer

La variable indique si la valeur du timer est supérieure ou égale à zéro. \$TIMER_FLAG peut être utilisée dans des conditions d'attente ou d'interruption devant être déclenchées après l'écoulement d'un laps de temps

déterminé. Si le timer correspondant est lancé avec une valeur négative, \$TIMER_FLAG passe de FALSE à TRUE lors du passage à zéro.

Syntaxe

\$TIMER_FLAG[Index]=État

Explication de la syntaxe

Élément	Description
<i>Index</i>	Type : INT Numéro du timer • 1 ... 64
<i>Status</i>	Type : BOOL • TRUE : valeur supérieure ou égale à zéro • FALSE : valeur inférieure à zéro

Exemple

```
$TIMER[4] = -50
$TIMER_STOP[4] = FALSE
WAIT FOR $IN[1] or $TIMER_FLAG[4]
```

9.7.18 Modifier une instruction logique



Il n'est pas possible de modifier toutes les instructions logiques tel que cela est décrit ici.

- Les mêmes conditions que pour les instructions individuelles sont valables ici.
- Il n'est pas toujours possible de modifier tous les paramètres. Les restrictions sont indiquées dans les descriptions des différentes instructions.

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**.

10 Diagnostic

10.1 Table de messages

10.1.1 Affichage de la table de messages

Les opérations de l'opérateur au smartPAD sont protocolées automatiquement.

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Fonctions de diagnostic**

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Diagnostic > Table messages > Afficher**.

Les onglets suivants sont disponibles :

- Log (>>> [10.1.2 "Onglet Log" Page 366](#))
- Filtre (>>> [10.1.3 "Onglet Filtre" Page 367](#))

10.1.2 Onglet Log

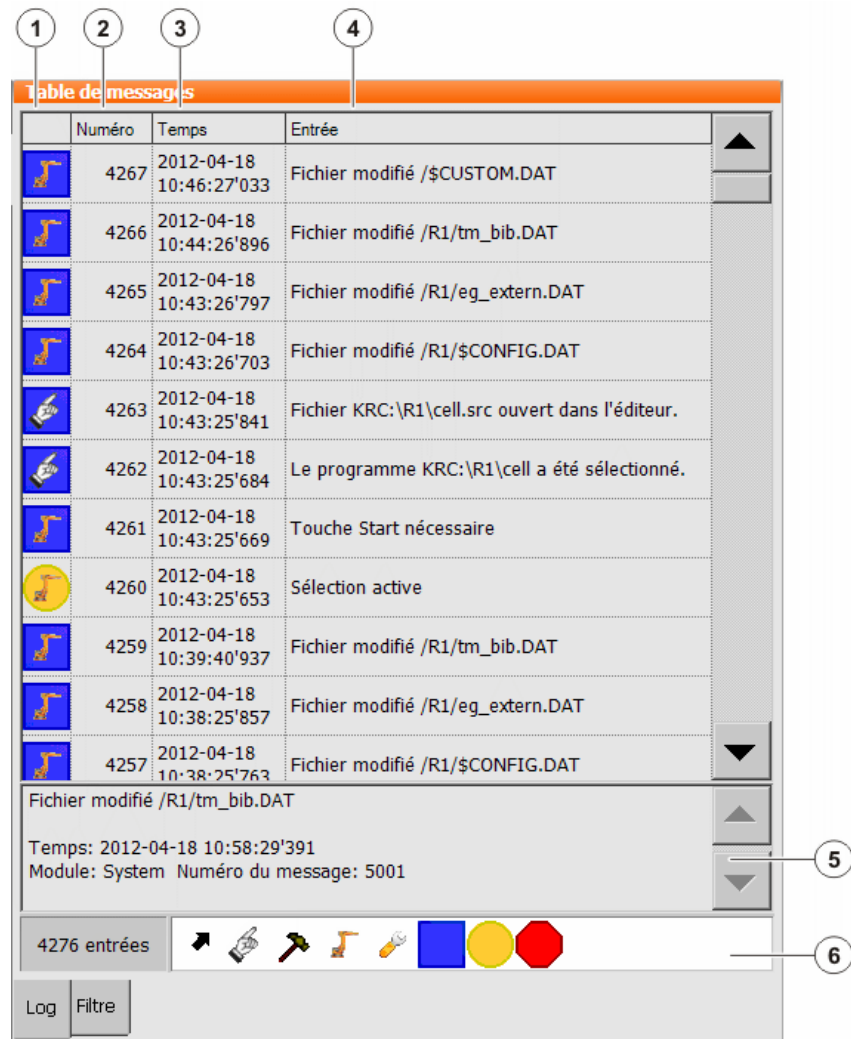



Fig. 10-1: Table de messages, onglet Table des messages

Pos.	Description
1	Type de l'évènement protocolé Exemple  : type de filtre "Remarque" + classe de filtre "Système" = Remarque venant du système de base du robot. Les différents types de filtre et classes de filtre sont affichés sous forme de liste sur l'onglet Filtre .
2	Numéro de l'évènement protocolé
3	Date et heure de l'évènement protocolé
4	Brève description de l'évènement protocolé
5	Description détaillée de l'évènement protocolé marqué
6	Affichage des filtres actifs

Les boutons suivants sont disponibles :

Bouton	Description
Exporter	Exporte les données de protocole dans un fichier texte. Droits d'utilisateur nécessaires : groupe de fonctions Archivage sur HSS/SSD local
Actualiser (Rafraîchir)	Rafraîchit l'affichage de protocole.

10.1.3 Onglet Filtre

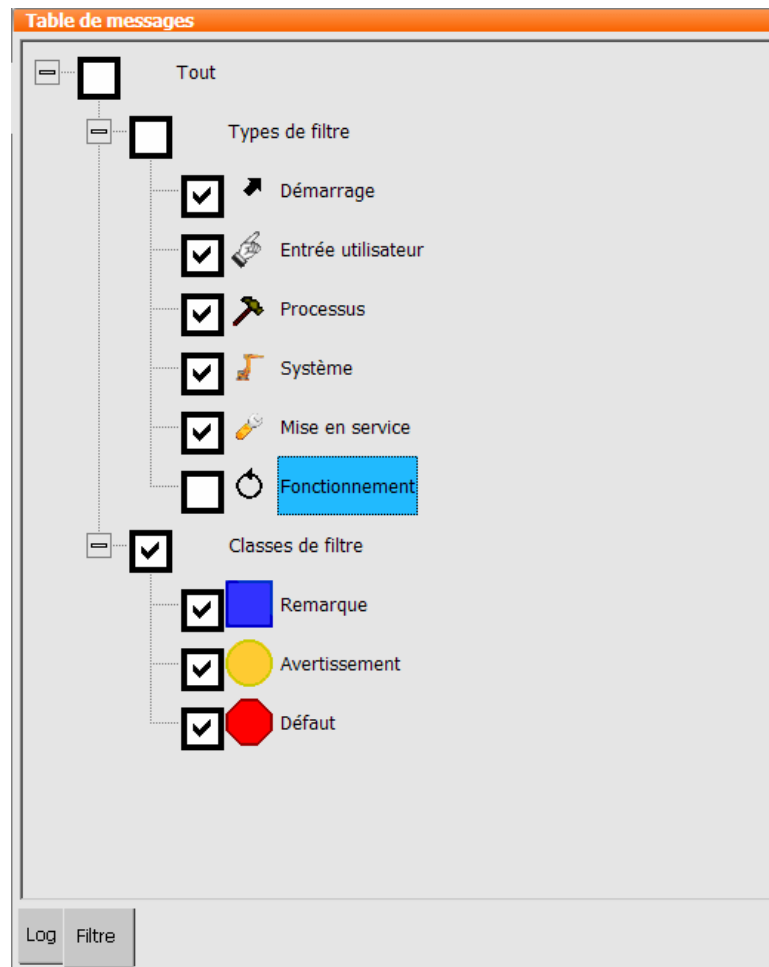


Fig. 10-2: Table de messages, onglet Filtre

10.2 Afficher la charge actuelle du robot

Description

En se basant sur la charge de composants individuels (moteur et réducteur, entre autres), le contrôleur de robot calcule une valeur indicatrice pour la charge actuelle de l'ensemble du système de robot mécatronique. Des facteurs n'ayant pas pu être prévus avec KUKA.Load sont également intégrés dans cette valeur, la répartition réelle de la charge avec Load Sharing, p. ex.

La valeur indicatrice est interrogée à chaque cycle d'interpolation (= 12 ms). La fenêtre **Charge momentanée** affiche la valeur se référant à un intervalle pouvant être configuré.

AVIS

Dommages matériels dus à la surcharge
 Si la fenêtre **Charge momentanée** indique une surcharge, il y a risque de dommages matériels. Plus le robot se trouve longtemps en zone rouge et plus la valeur de surcharge est élevée, plus vite les dommages sont prévisibles.

- Recommandation : réduire la charge
 - Contrôler et optimiser la programmation, surtout les lissages et accélérations, p. ex.
 - Contrôler et optimiser les données de charge, p. ex.
- Si le robot n'atteint pas la zone verte malgré une charge réduite, l'utilisateur a la possibilité de prendre contact avec le service d'assistance client KUKA.

Conditions préalables

Uniquement si l'affichage doit être adapté :

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Configuration générale**

Procédure

- Menu principal > **Diagnostic** > **Charge momentanée**
 La fenêtre **Charge momentanée** s'ouvre.

Fenêtre Charge momentanée

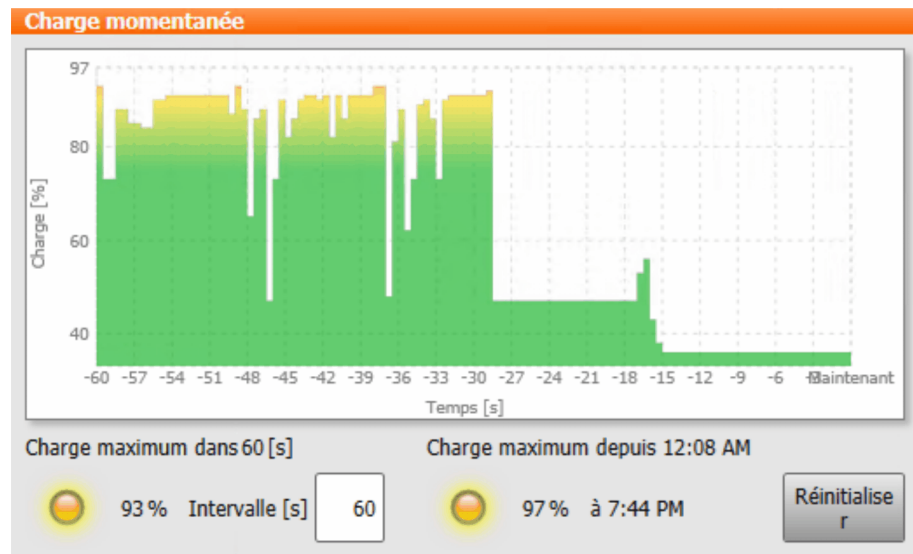


Fig. 10-3: Fenêtre Charge momentanée

L'affichage fournit une valeur, indépendamment de l'état des entraînements.

Élément	Description
Charge maximum dans [Intervalle [s]]	Charge la plus élevée lors du dernier intervalle (maximum mobile) Le maximum mobile est remis à zéro lors des actions suivantes : Redémarrage avec Hibernate, reconfiguration des drivers E/S, modification des paramètres machine
Intervalle [s]	La longueur d'intervalle peut être modifiée. • 10 ... 300 s Par défaut : 60 s

Élément	Description
Charge maximum depuis [Heure]	Charge la plus élevée depuis le dernier lancement du système ou depuis l'actionnement du bouton Réinitialiser (maximum à long terme)
Réinitialiser	Remet à zéro le maximum à long terme.
LEDs	<ul style="list-style-type: none"> • Vert : charge < 95 % • Jaune : charge 95 ... ≤ 100 % La charge est proche de la surcharge. • Rouge : charge > 100 % Surcharge

10.3 Affichage de la liste des appels (Caller Stack)

Cette fonction affiche les données de l'indicateur du processus (\$PRO_IP).

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Fonctions de diagnostic**
- Un programme est sélectionné.

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Diagnostic > Pile d'appels**.

Description

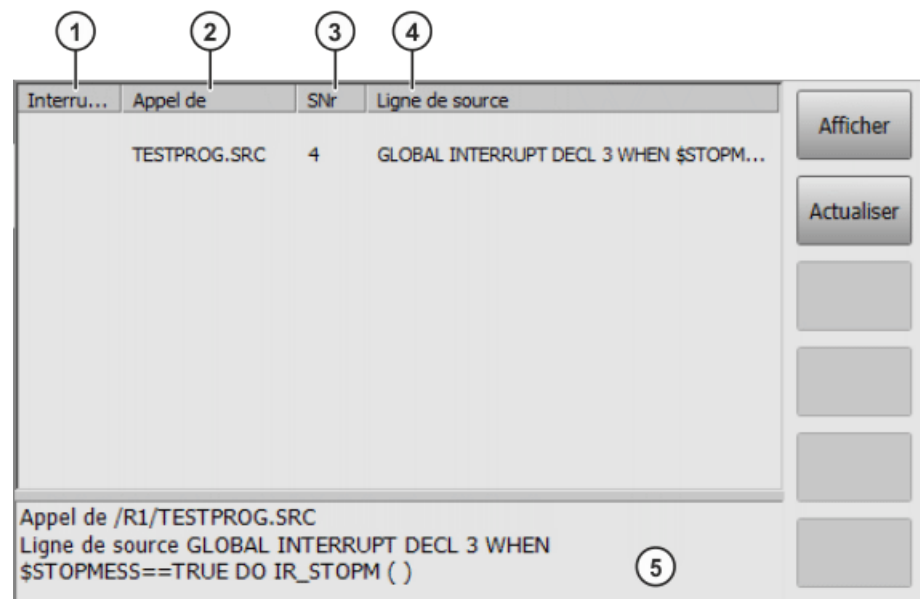


Fig. 10-4: Fenêtre Pile d'appels

Pos.	Description
1	<ul style="list-style-type: none"> • [avec info] : L'appel a eu lieu par une interruption. • [vide] : L'appel n'a pas eu lieu par une interruption.
2	Ce fichier contient l'appel.

Pos.	Description
3	La ligne de programme avec ce numéro contient l'appel. Conditions requises dans le programme pour pouvoir déterminer la ligne correcte à l'aide du numéro : <ul style="list-style-type: none"> la vue détaillée est activée. Tous les fold sont ouverts.
4	Ligne de source
5	Informations détaillées sur l'entrée marquée dans la liste

10.4 Afficher des interruptions

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Fonctions de diagnostic**

Procédure

- Dans le menu principal, sélectionner **Diagnostic > Interruptions**. La fenêtre **Interruptions** s'ouvre.
- Dans le champ en bas à gauche, sélectionner l'interpréteur dont les interruptions doivent être affichées.
- Les états des interruptions sont affichés. L'affichage ne se rafraîchit cependant pas automatiquement.
Pour mettre l'affichage à jour, appuyer sur **Rafraîchir**.

Interruptions de fenêtres

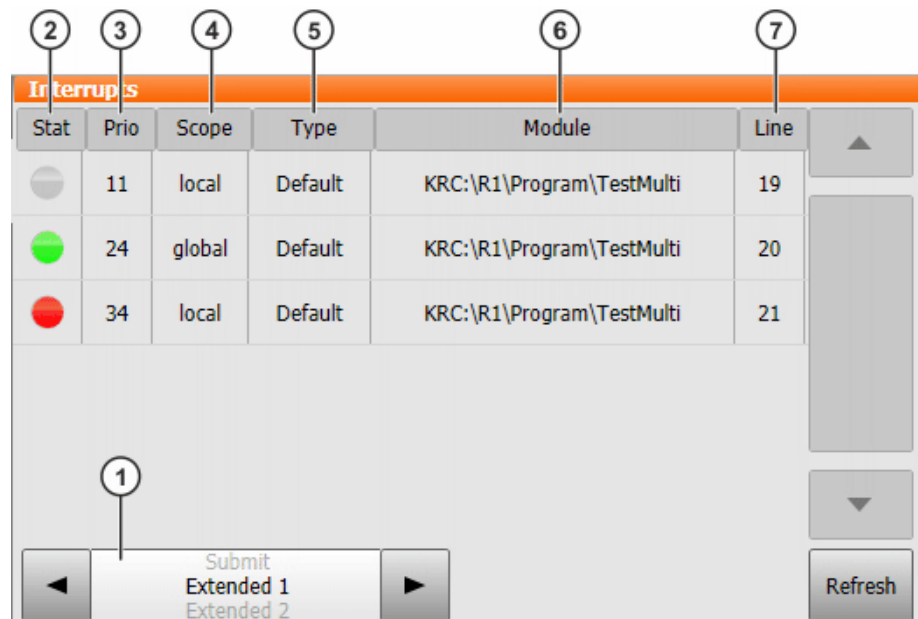


Fig. 10-5: Interruptions

Pos.	Description
1	C'est ici que l'interpréteur dont les interruptions doivent être affichées, est sélectionné.
2	Etat : <ul style="list-style-type: none"> • VERT : « Interrupt ON » ou « Interrupt ENABLE » • ROUGE : « Interrupt DISABLE » • GRIS : « Interrupt OFF » ou : interruption uniquement déclarée mais pas activée
3	Numéro / priorité de l'interruption
4	Plage de validité de l'interruption : globale ou locale
5	Type d'interruption, en fonction de l'évènement défini dans la déclaration des interruptions <ul style="list-style-type: none"> • Standard : p. ex. \$IN[...] • Stop de défaut : \$STOPMESS • ARRET D'URGENCE : \$ALARM_STOP • Mesure (mesure rapide) : \$MEAS_PULSE[1...5] • Trigger : sous-programme de trigger
6	Module dans lequel l'interruption est déclarée Remarque : Lorsque l'accès est trop long et pour cette raison non intégralement affiché dans le champ, il peut être intégralement affiché en touchant le champ.
7	Ligne de programme dans laquelle l'interruption est déclarée
Bouton	Description
Actualiser (Rafraîchir)	Actualise l'affichage.

10.5 Affichage des données de diagnostic concernant le système de base

Description

L'option de menu **Moniteur de diagnostic** permet d'afficher différentes données de diagnostic concernant les nombreux domaines du logiciel du système de base.

Exemples :

- Domaine **Driver Kcp3** (= driver pour le smartPAD)
- Pilote réseau

Les données affichées dépendent du domaine sélectionné. Des état, des compteurs de défauts ou de messages, etc. sont affichés, par exemple.

Condition préalable

- Droits d'utilisateurs : groupe de fonctions **Fonctions de diagnostic**

Procédure

1. Dans le menu principal, sélectionner **Diagnostic > Ecran de diagnostic**.
2. Sélectionner une zone dans le champ **Module**.
Les données de diagnostic concernant la zone sélectionnée sont affichées.

11 Annexe

11.1 Affectation des fonctions et des groupes de fonctions

Info concernant les tableaux

Les tableaux des paragraphes suivants indiquent de façon détaillée, à quel groupe de fonctions les différentes fonctions du logiciel système appartiennent. L'affectation des fonctions aux groupes de fonction ne peut pas être modifiée.

- L'indication dans la colonne **Groupe de fonctions** se réfère à l'élément de commande nommé dans la colonne de gauche sans ses sous-fonctions.
- Les éléments de commande peuvent avoir des sous-fonctions (p. ex. une fenêtre qui s'ouvre, une sélection d'instructions qui s'ouvre, etc.). Les sous-fonctions peuvent appartenir à d'autres groupes de fonctions que l'élément prioritaire. C'est pourquoi les sous-fonctions sont indiquées de façon séparée.
- Indication « Aucune » dans la colonne **Groupe de fonctions** : Ces fonctions ne sont affectées à aucun groupe de fonctions. Chaque utilisateur peut les exécuter. Ceci ne peut pas être modifié.

Droits ne pouvant pas être modifiés

Certaines fonctions du logiciel système ne sont affectées à aucun groupe de fonction et seuls des groupes d'utilisateurs définis peuvent les exécuter. Ces définitions ne peuvent pas être modifiées. Font partie de ces fonctions :

Fonction	Groupe d'utilisateurs
Affecter un groupe d'utilisateurs à un groupe de fonctions (sous Mise en service > Gestion des droits)	Administrateur
Activer des projets contenant des modifications de la configuration de sécurité	Personne chargée de la mise en service de sécurité ou supérieure
Activer des projets ne contenant aucune modification de la configuration de sécurité	Expert
Importer la configuration de sécurité	Personne chargée de la mise en service de sécurité ou supérieure
Éditer les fonctions de sécurité (diverses)	Responsable de maintenance de sécurité ou Personne chargée de la mise en service de sécurité ou supérieure Remarque : Les autorisations nécessaires peuvent être consultées dans les descriptions des fonctions concernées.
Créer un programme en tant que Utilisateur : Aucun modèle ne peut être sélectionné. Créer un programme en tant que Expert ou supérieur : Un modèle peut être sélectionné.	Les groupes d'utilisateurs ayant l'autorisation de créer des programmes peuvent être configurés avec le groupe de fonctions Opérations fichiers . Le droit de sélectionner des modèles est cependant irrémédiablement lié au groupe d'utilisateurs Expert ou supérieur.

11.1.1 Option de menu Fichier

Séquence de menus	Groupe de fonctions
Fichier > Archiver > USB (KCP) > Tout	Archiver sur les dispositifs USB
Fichier > Archiver > USB (KCP) > Applications	Archiver sur les dispositifs USB & Archivage partiel
Fichier > Archiver > USB (KCP) > Données de système	
Fichier > Archiver > USB (KCP) > Données log	
Fichier > Archiver > USB (KCP) > KrcDiag	Aucune
Fichier > Archiver > USB (armoire) > Tout	Archiver sur les dispositifs USB
Fichier > Archiver > USB (armoire) > Applications	Archiver sur les dispositifs USB & Archivage partiel
Fichier > Archiver > USB (armoire) > Données de système	
Fichier > Archiver > USB (armoire) > Données log	
Fichier > Archiver > USB (armoire) > KrcDiag	Aucune
Fichier > Archiver > Réseau > Tout	Archiver sur le réseau
Fichier > Archiver > Réseau > Applications	Archiver sur le réseau & Archivage partiel
Fichier > Archiver > Réseau > Données de système	
Fichier > Archiver > Réseau > Données log	
Fichier > Archiver > Réseau > KrcDiag	Archiver sur le réseau
Fichier, , Archiver, Table de messages	Archivage sur HSS/SSD local
Fichier > Restaurer > USB (KCP) > Tout	Restaurer
Fichier > Restaurer > USB (KCP) > Applications	Restauration partielle
Fichier > Restaurer > USB (KCP) > Données de système	
Fichier > Restaurer > USB (armoire) > Tout	Restaurer
Fichier > Restaurer > USB (armoire) > Applications	Restauration partielle
Fichier > Restaurer > USB (armoire) > Données de système	
Fichier > Restaurer > Réseau > Tout	Restaurer
Fichier > Restaurer > Réseau > Applications	Restauration partielle
Fichier > Restaurer > Réseau > Données de système	
Fichier, , Gestionnaire de sauvegarde, Configuration de sauvegarde	Configuration générale
Fichier, , Gestionnaire de sauvegarde, Sauvegarder	Archivage avec cible inconnue
Fichier, , Gestionnaire de sauvegarde, Enregistrer sous ...	
Fichier > Gestionnaire de sauvegarde > Restaurer > Projets et options	Restaurer
Fichier > Gestionnaire de sauvegarde > Restaurer > Données RDC	Restauration de données critiques
Fichier > Gestionnaire de sauvegarde > Restauration de ... > Projets et options	Restaurer
Fichier > Gestionnaire de sauvegarde > Restauration de ... > Données RDC	Restauration de données critiques

11.1.2 Option de menu Configuration

Séquence de menus	Groupe de fonctions
Configuration, , Entrées/Sorties, Automatique Externe Sous-fonctions : (>>> 11.1.2.1 "Automatique Externe" Page 376)	Aucune
Configuration, , Entrées/Sorties, Driver E/S Sous-fonctions : (>>> 11.1.2.2 "Driver E/S" Page 376)	Aucune
Configuration > Interpréteur SUBMIT	Configuration générale
Configuration > Touches de fonction	Aucune
Configuration > Groupe d'utilisateur	Aucune
Configuration, , Divers, Langue	Configuration générale
Configuration > Divers > Surveillance d'enveloppe d'évolution > Ponter	Configuration générale
Configuration > Divers > Surveillance d'enveloppe d'évolution > Configuration Sous-fonctions : (>>> 11.1.2.3 "Enveloppes d'évolution cartésiennes/Enveloppes d'évolution spécifiques aux axes" Page 376)	Aucune
Configuration, , Divers, Gestionnaire de tâches Sous-fonctions : (>>> 11.1.2.4 "Gestionnaire de tâches" Page 376)	Configuration générale
Configuration, , Divers, Seuil de correction des coordonnées de points Sous-fonctions : (>>> 11.1.2.5 "Seuil de correction des coordonnées de points" Page 376)	Aucune
Configuration > Configuration de sécurité Remarque : les autorisations nécessaires pour les sous-fonctions ne dépendent pas des groupes de fonctions. Elles sont définies et ne peuvent pas être modifiées. Les autorisations respectives nécessaires pour les différentes sous-fonctions peuvent être consultées dans la description de chaque fonction.	Aucune
Configuration > Configuration du test des freins Sous-fonctions : Groupe d'utilisateurs Personne chargée de la mise en service de sécurité ou supérieur	Aucune
Configuration > Configuration de la machine Sous-fonctions : Configuration générale	Configuration générale
Configuration, , Détection de collisions, Vue	Aucune
Configuration, , Détection de collisions, Configuration du déplacement manuel Sous-fonctions : Mesure	Aucune
Configuration, , Détection de collisions, Configuration du bloc de données Sous-fonctions : Mesure	Aucune

11.1.2.1 Automatique Externe

Elément de commande	groupe de fonctions
Passer d'une page à l'autre avec : Affichage/Configurer/Entrées/Sorties	Aucune
Normal/Détails	Aucune
Editer	Configuration générale
OK	Configuration générale
Interrompre	Aucune

11.1.2.2 Driver E/S

Elément de commande	groupe de fonctions
Reconfigurer	Configuration générale

11.1.2.3 Enveloppes d'évolution cartésiennes/Enveloppes d'évolution spécifiques aux axes

Elément de commande	groupe de fonctions
Passer d'une page à l'autre avec : Signal/Cartésien/Spécifique aux axes	Aucune
Sauvegarder	Configuration générale

11.1.2.4 Gestionnaire de tâches

Elément de commande	groupe de fonctions
Rafraîchir	Aucune
Sauvegarder	Configuration générale

11.1.2.5 Seuil de correction des coordonnées de points

Elément de commande	groupe de fonctions
Seuil de correction actif	Configuration générale
Distance cartésienne	
Angle de rotation	

11.1.3 Option de menu Affichage

Séquence de menus	groupe de fonctions
Affichage > Entrées/Sorties > Entrées numériques	Configuration générale
Affichage > Entrées/Sorties > Sorties numériques	Sous-fonctions :
Affichage > Entrées/Sorties > Entrées analogiques	Configuration générale
Affichage > Entrées/Sorties > Sorties analogiques	

Séquence de menus	groupe de fonctions
Affichage > Entrées/Sorties > Automatique Externe Sous-fonctions : (>>> 11.1.2.1 "Automatique Externe" Page 376)	Aucune
Affichage > Entrées/Sorties > Driver E/S Sous-fonctions : (>>> 11.1.2.2 "Driver E/S" Page 376)	Aucune
Affichage > Position réelle	Aucune
Affichage > Variable > Unitaire Sous-fonctions : (>>> 11.1.3.1 "Affichage de variables" Page 377)	Aucune
Affichage > Variable > Vue d'ensemble > Afficher Sous-fonctions : (>>> 11.1.3.2 "Aperçu des variables" Page 377)	Aucune
Affichage > Variable > Vue d'ensemble > Configuration Sous-fonctions : (>>> 11.1.3.2 "Aperçu des variables" Page 377)	Configuration générale
Affichage > Variable > Vue d'ensemble > Editer "ConfigMon.ini"	Configuration générale
Affichage > Variable > Drapeaux cycliques	Aucune
Affichage > Variable > Drapeaux	Sous-fonctions :
Affichage > Variable > Compteur	Configuration générale
Affichage > Variable > Timer	
Affichage > Consommation d'énergie	Aucune
Affichage > Fenêtre > NAVIGATEUR	Aucune
Affichage > Fenêtre > PROGRAMME	Aucune
Affichage > Fenêtre > EDITEUR	Aucune

11.1.3.1 Affichage de variables

Elément de commande	groupe de fonctions
Rafraîchir	Aucune
Définir valeur	Configuration générale

11.1.3.2 Aperçu des variables

Elément de commande	groupe de fonctions
Affichage	Aucune
Configurer	Configuration générale
Actualiser	Aucune
Interrompre info	Aucune
Start info	Aucune
Insérer	Configuration générale
Effacer	Configuration générale
Editer	Configuration générale

Élément de commande	groupe de fonctions
OK	Configuration générale
Interrompre	Aucune

11.1.4 Option de menu Diagnostic

Séquence de menus	groupe de fonctions
Diagnostic > Trace > Configuration Sous-fonctions : (>>> 11.1.4.1 "Trace" Page 378)	Fonctions de diagnostic
Diagnostic > Trace > Oscilloscope	Fonctions de diagnostic
Diagnostic > Table de messages > Afficher Sous-fonctions : (>>> 11.1.4.2 "TraceTable de messages" Page 378)	Fonctions de diagnostic
Diagnostic > Table de messages > Configuration	Configuration générale
Diagnostic > Pile d'appels Sous-fonctions : Aucun groupe de fonctions	Fonctions de diagnostic
Diagnostic > Interruptions Sous-fonctions : Aucun groupe de fonctions	Fonctions de diagnostic
Diagnostic > Ecran de diagnostic	Fonctions de diagnostic
Diagnostic > KrcDiag	Fonctions de diagnostic

11.1.4.1 Trace

Élément de commande	groupe de fonctions
Lance Trace	Fonctions de diagnostic
Arrêter Trace	Fonctions de diagnostic
Trigger	Fonctions de diagnostic
Tous les autres éléments de commande	Configuration générale

11.1.4.2 TraceTable de messages

Élément de commande	groupe de fonctions
Exporter	Archivage sur HSS/SSD local
Actualiser	Aucune
OK	Configuration générale
Sauvegarder	Configuration générale

11.1.5 Option de menu Mise en service

Séquence de menus	Groupes de fonctions
Mise en service > Assistant de mise en service	Configuration générale
Mise en service > Données de charge supplémentaire	Mesure
Mise en service > Gestion de l'outil / de la base Sous-fonctions : Mesure	Mesure

Séquence de menus	Groupes de fonctions
Mise en service > Mesurer > Unité linéaire	Mesure
Mise en service > Mesurer > Unité linéaire (numérique)	Mesure
Mise en service > Mesurer > Tolérances	Configurations critiques
Mise en service > Calibrer > CPP Sous-fonctions : Calibration	Ajustement d'horloge
Mise en service > Calibrer > EMD > Standard > Activer la calibration	Calibration
Mise en service > Calibrer > EMD > Standard > Vérifier la calibration	Calibration
Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Première calibration	Calibration
Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Apprendre l'offset	Calibration
Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Calibration avec charge > Avec offset	Calibration
Mise en service > Calibrer > EMD > Avec correction de charge > Calibration avec charge > Sans offset	Calibration
Mise en service > Calibrer > Référence	Calibration
Mise en service > Calibrer > Décalibrer	Calibration
Mise en service > Mise à jour du logiciel > Automatique	Configuration générale
Mise en service > Mise à jour du logiciel > Réseau	Configuration générale
Mise en service > Service > Butée logicielle Sous-fonctions : Configuration générale	Aucune
Mise en service > Service > Textes longs	Configuration générale
Mise en service > Service > Manuel de maintenance Sous-fonctions : Configuration générale	Aucune
Mise en service > Service > Mode de mise en service	Mode de mise en service
Mise en service > Service > Réinitialiser défaut E/S de sécurité	Aucune
Mise en service > Service > Remplacement du poignet Sous-fonctions : Calibration	Aucune
Mise en service > Service > Réduire HMI	Configurations critiques
Mise en service > Données du robot Sous-fonctions : (>>> <i>11.1.5.1 "Données du robot" Page 380</i>)	Aucune
Mise en service > Configuration du réseau Sous-fonctions : (>>> <i>11.1.5.2 "Configuration du réseau" Page 380</i>)	Aucune
Mise en service > Logiciel supplémentaire Sous-fonctions : (>>> <i>11.1.5.3 "Logiciel supplémentaire" Page 380</i>)	Configuration générale

Séquence de menus	Groupe d'utilisateur
Mise en service > Gestion des droits Sous-fonctions : Administrateur Remarque : Les sous-fonctions de la gestion des droits ne sont affectées à aucun groupe de fonctions. Elles ne peuvent être utilisées que par le groupe d'utilisateurs Administrateur .	Aucune

11.1.5.1 Données du robot

Bouton	groupe de fonctions
PID»RDC transmis	Configurations critiques
MAM»RDC transmis	Configurations critiques
CAL»RDC transmis	Configurations critiques
Sauvegarder les données RDC	Archivage sur HSS/SSD local

Champ	groupe de fonctions
Nom de commande	Configurations critiques
Chemin d'archive de réseau	
Domaine\utilisateur	
Mot de passe de l'utilisateur	
Reprendre le nom du contrôleur dans le nom d'archive	

11.1.5.2 Configuration du réseau

Élément	groupe de fonctions
Onglet Sous-réseaux internes	Configurations critiques
[Tous les éléments à l'exception de l'onglet Sous-réseaux internes]	Configuration générale

11.1.5.3 Logiciel supplémentaire

Élément de commande	groupe de fonctions
Nouveau logiciel	Configuration générale
Désinstaller	Configuration générale
Redémarrage	Configuration générale
Retour	Aucune
Actualiser	Aucune
Configurer	Configuration générale
Effacer le chemin	Configuration générale
Sélection de dossier	Configuration générale
Sauvegarder	Configuration générale
Interrompre	Aucune

11.1.6 Option de menu Arrêter

Option de menu	Groupe de fonctions
Arrêter	Aucune

Sous-fonctions :

Élément	Groupe de fonctions
Type de démarrage	Configurations critiques
Temps d'attente Power-fail [s]	Configurations critiques
Forcer dém. à froid	Configuration générale
Nouvelle lecture des fichiers	Configurations critiques
Temps d'attente Power-fail (case à cocher)	Configurations critiques
Arrêter le PC de commande	Configuration générale
Redémarrer le PC de commande	Configuration générale
Bus d'entraînement	Configuration générale

11.1.7 Option de menu Aide

Séquence de menus	groupe de fonctions
Aide > Info Sous-fonctions : Archivage sur HSS/SSD local	Aucune
Aide > Messages > Logiciel système	Aucune
Aide > Documentation > Logiciel système	Aucune

11.1.8 Navigateur

Bouton	groupe de fonctions
Nouveau	Opérations fichiers
Sélectionner	Sélection et abandon de programme
Abandon	Sélection et abandon de programme
Dupliquer	Opérations fichiers
Archiver > USB (KCP)	Archiver sur les dispositifs USB & Archivage partiel
Archiver > USB (armoire)	
Archiver > Réseau	
Effacer	Opérations fichiers
Ouvrir	Aucune
Editer	
Liste de défauts Sous-fonctions : Aucun groupe de fonctions	Aucune
Liste de données	Aucune
Restaurer > USB (KCP)	Restauration partielle
Restaurer > USB (armoire)	
Restaurer > Réseau	

Bouton	groupe de fonctions
Tout restaurer > USB (KCP)	Restaurer
Tout restaurer > USB (armoire)	
Tout restaurer > Réseau	
Tout archiver > USB (KCP)	Archiver sur les dispositifs USB
Tout archiver > USB (armoire)	
Tout archiver > Réseau	Archiver sur le réseau
EDITEUR	Aucune

11.1.9 Navigateur : Menu Editer

Bouton	Groupe de fonctions
Nouveau	Opérations fichiers
Ouvrir > Fichier/Répertoire	Aucune
Ouvrir > Liste de données	
Ouvrir > Liste de défauts	
Tout marquer	Opérations fichiers
Couper	Opérations fichiers
Copier	Opérations fichiers
Coller	Opérations fichiers
Effacer	Opérations fichiers
Dupliquer	Opérations fichiers
Archiver > USB (KCP)	Archiver sur les dispositifs USB & Archivage partiel
Archiver > USB (armoire)	
Archiver > Réseau	Archiver sur le réseau & Archivage partiel
Renommer	Opérations fichiers
Propriétés	Modifications critiques de programme KRL
Filtre	Configuration générale
Sélectionner > Sans paramètre	Sélection et abandon de programme
Sélectionner > Avec paramètres	Configuration générale
Abandon du programme	Sélection et abandon de programme
Remettre le programme à zéro	Sélection de bloc

11.1.10 Éditeur : Barre de boutons

Bouton	groupe de fonctions
Modifier	Modifications générales de programme KRL
Instructions Sous-fonctions :	Modifications générales de programme KRL
Déplacement Sous-fonctions : Modifications générales de programme KRL	Modifications générales de programme KRL
Ouvrir/fermer dossier	Userfolds : aucun Expertfolds : Modifications critiques de programme KRL
Sélection de bloc	Sélection de bloc
TouchUp	Apprentissage de points locaux
Edition Sous-fonctions :	aucune
Dernière instruction	Modifications générales de programme KRL

11.1.11 Fenêtre Gestion de projets

Bouton	groupe de fonctions
État de livraison	Configurations critiques
Copier	Aucune
Définir en tant que projet de base	Configuration générale
Sauvegarder l'état actuel	Aucune

Barre de boutons :

Bouton	groupe de fonctions
Activer	Configuration générale
Pin	Configuration générale
Unpin	
Copier	Aucune
Effacer	Configuration générale
Editer	Configuration générale
Actualiser	Aucune

11.1.12 Fenêtre Options de déplacement manuel : Onglets

Généralités

Élément	Groupe de fonctions
Override programme	Réglages de déplacement programmé
Override manuel	Réglages généraux du déplacement manuel
Mode de traitement de programme	
Continu	Réglages de déplacement programmé
Point par Point	
Ligne par Ligne	Réglages critiques du déplacement manuel

Touches

Élément	Groupe de fonctions
Déplacement manuel incrémental	Réglages généraux du déplacement manuel
Groupes de touches	Réglages généraux du déplacement manuel
Système de coordonnées	Réglages généraux du déplacement manuel

Souris

Élément	Groupe de fonctions
Réglages de la souris	Configuration générale
Système de coordonnées	Réglages généraux du déplacement manuel

Pos. KCP

Élément	Groupe de fonctions
Bouton	Réglages généraux du déplacement manuel

Base/outil act.

Élément	Groupe de fonctions
Sélection d'outil	Réglages généraux du déplacement manuel
Sélection de base	
Sélection IpoMode	

Détection des collisions

Élément	Groupe de fonctions
Offset de valeurs standard	Réglages généraux du déplacement manuel
Ponter la détection de collisions	Réglages critiques du déplacement manuel

11.1.13 Messages d'attente

Bouton	groupe de fonctions
Simulation	Sélection de bloc

11.1.14 Éditeur: Menu Edition

Option de menu	Groupe de fonctions
FOLD > Ouvrir/fermer dossier (FOLD) actuel	Aucune
FOLD > Ouvrir tous les dossiers	
FOLD > Fermer tous les dossiers (FOLD)	
Nettoyer la liste de données	Modifications critiques de programme KRL
Couper	Modifications générales de programme KRL
Copier	Modifications générales de programme KRL
Coller	Modifications générales de programme KRL
Effacer	Modifications générales de programme KRL
Rechercher	Aucune
Remplacer	Modifications critiques de programme KRL
Marquer la zone	Modifications générales de programme KRL
Zone marquée > Distance cart.	
Zone marquée > Décalage cartésien de la base	
Zone marquée > Décalage cartésien de l'outil	
Zone marquée > Décalage - cartésien World	
Zone marquée > Décalage - spécifique aux axes	
Zone marquée > Miroir axes	
Vue > Ligne DEF	Modifications critiques de programme KRL
Vue > Détails (ASCII)	Modifications critiques de programme KRL
Vue > Abandon ligne	Aucune
Vue > Distances entre les lignes normales/petites	Aucune
Abandon du programme	Sélection et abandon de programme
Remettre le programme à zéro	Sélection de bloc
Navigateur	Aucune

11.1.15 Éditeur : Menu Instructions

Bouton	Groupe de fonctions	
Dernière instruction	Aucune	
Déplacement > SPTP	Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne	
Déplacement > SLIN		
Déplacement > SCIRC		
Déplacement > Bloc SPLINE		
Déplacement > SPL		
Déplacement > Bloc SPLINE PTP		
Déplacement > PTP	Ancienne plage de déplacement, formulaires en ligne	
Déplacement > LIN		
Déplacement > CIRC		
Déplacement > HOP	Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne	
Paramètres de déplacement > Détection de collisions	Aucune	
Paramètres de déplacement > Trigger Spline	Nouvelle plage de déplacement, formulaires en ligne	
Paramètres de déplacement > Spline Stop Condition		
Logique > WAIT	Aucune	
Logique > WAITFOR		
Logique, , OUT, OUT		
Logique, , OUT, PULSE		
Logique, , OUT, SYN OUT		
Logique, , OUT, SYN PULSE		
Logique, , Sortie analogique, Statique	Aucune	
Logique, , Sortie analogique, Dynamique		
Logique > TIMER		
Logique > Déclaration de variables		
Logique > Déclaration d'interruption		
Logique > Activation d'interruption		
Logique > IF ... THEN		
Logique > WHILE ... ENDWHILE		
Logique > REPEAT ... UNTIL		
Logique > LOOP ... ENDLOOP		
Logique > FOR ... ENDFOR		
Logique > SWITCH ... CASE		
Commentaire > Normal		Modifications générales de programme KRL
Commentaire > Cachet		
Trace > Activer la trace	Fonctions de diagnostic	
Trace > Désactiver la trace		

11.1.16 SmartHMI : barre d'état

Aperçu

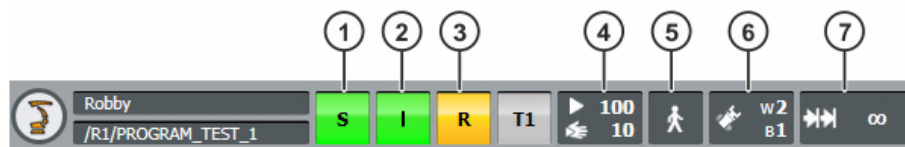


Fig. 11-1: Affichage dans la barre d'état en rapport avec les groupes de fonctions

Pos.	Désignation
1	interpréteur Submit
2	Entraînements
3	interpréteur robot
4	Override
5	Mode de traitement de programme
6	Base/outil act.
7	Déplacement manuel incrémental

interpréteur Submit

Aperçu Tous les interpréteurs SUBMIT	Groupe de fonctions
Sélectionner / Démarrer	Configuration générale
Arrêter	
Abandon	
Afficher/affecter	

Entraînements

Fenêtre Conditions de déplacement	Groupe de fonctions
Interrupteur Entraînements	Sélection et abandon de programme

interpréteur robot

Menu Programme	Groupe de fonctions
Abandon du programme	Sélection et abandon de programme
Remettre le programme à zéro	Sélection de bloc

Override

Fenêtre Override	Groupe de fonctions
Override programme	Réglages de déplacement programmé
Override manuel	Réglages généraux du déplacement manuel

Mode de traitement de programme

Fenêtre Mode de traitement de programme	Groupe de fonctions
Continu	Réglages de déplacement programmé
Point par Point	

Fenêtre Mode de traitement de programme	Groupe de fonctions
Ligne par Ligne	Réglages critiques du déplacement manuel

Base/outil act.

Fenêtre Base/outil act.	Groupe de fonctions
Sélection d'outil	Réglages généraux du déplacement manuel
Sélection de base	
Sélection IpoMode	

Déplacement manuel incrémental

Fenêtre Déplacement manuel incrémental	Groupe de fonctions
Sélectionner l'incrément dans la liste	Réglages généraux du déplacement manuel

11.1.17 SmartHMI : barre latérale gauche

Élément	groupe de fonctions
Symbole WorkVisual > bouton Ouvrir Sous-fonctions : (>>> 11.1.11 "Fenêtre Gestion de projets" Page 383)	aucune

11.1.18 SmartHMI : barre latérale droite

Élément	groupe de fonctions
Affichage d'état Space Mouse	Réglages généraux du déplacement manuel
Affichage Orientation Space Mouse > bouton Options	Réglages généraux du déplacement manuel
Affichage d'état Touches de déplacement	Réglages généraux du déplacement manuel
Commande des touches de déplacement	Déplacement manuel avec les touches de déplacement
Commande de la souris	Déplacement manuel avec la souris 6D
Override programme	Réglages de déplacement programmé
Override manuel	Réglages généraux du déplacement manuel

12 SAV KUKA

12.1 Demande d'assistance

Introduction

Cette documentation comprenant des informations relatives au service et à la commande vous fera office d'aide lors de l'élimination de défauts. La filiale locale est à votre disposition pour toute autre demande.

Informations

Pour traiter toute demande SAV, nous nécessitons les informations suivantes :

- Description du problème et indications concernant la durée et la fréquence du défaut
- Informations les plus complètes possibles concernant les composants matériels et logiciels de l'ensemble du système

La liste suivante fournit des repères quant aux informations importantes dans la plupart des cas :

- Type et numéro de série de la cinématique, p. ex. du manipulateur
- Type et numéro de série du contrôleur
- Type et numéro de série de l'alimentation en énergie
- Désignation et version du logiciel System Software
- Désignations et versions de composants logiciels supplémentaires / différents ou de modifications
- Pack de diagnostic du logiciel système

En supplément pour KUKA Sunrise : projets existants, applications comprises

Pour des versions de KUKA System Software antérieures à V8 : archives du logiciel (le pack de diagnostic n'est pas encore disponible ici.)

- Application existante
- Axes supplémentaires existants

12.2 Assistance client KUKA

Pour connaître les coordonnées de nos filiales locales, consultez : www.kuka.com/customer-service-contacts

Index

#BSTEP.....	226
#GO.....	225
#ISTEP.....	225
#MSTEP.....	225
\$ADAP_ACC.....	240
\$ANIN.....	348
\$ANOUT.....	348
\$COLL_ALARM.....	240, 241
\$COULD_START_MOTION.....	64
\$IMPROVED_COLLMON.....	240
\$LDC_LOADED.....	194
\$PERI_RDY.....	64
\$PRO_IP.....	369
\$ROBRUNTIME.....	122, 123
\$TIMER_FLAG.....	363
\$USER_SAF.....	65
3 points (méthode).....	181

A

A6, position de calibration.....	156
Abandon ligne (option de menu).....	210
Abandon, programme.....	206
ABC-2-points (méthode).....	180
Accessoires.....	15, 19
Administrateur (groupe d'utilisateurs).....	78
Affichage de variables.....	115
Afficher une variable unitaire.....	115
Afficher, informations concernant le contrôleur de robot.....	122
Afficher, informations concernant le robot... 122	122
Aide relative aux messages.....	73
Aide, messages.....	73
Angle circulaire.....	272
Annexe.....	373
Appareil d'ARRÊT D'URGENCE.....	29
Appareil d'ouverture des freins.....	35
Apprentissage.....	330
Arborescence.....	204
Archivage, aperçu.....	215
Archiver sur clé USB.....	216
Archiver, sur le réseau.....	217
Archiver, table de messages.....	218
ARRÊT D'URGENCE.....	54, 57
ARRÊT D'URGENCE externe.....	42
ARRÊT D'URGENCE externe.....	30
ARRÊT D'URGENCE local.....	42
Arrêt de sécurité 0.....	21
Arrêt de sécurité 1.....	21
Arrêt de sécurité 1 DRS.....	22
Arrêt de sécurité 2.....	22
Arrêt de sécurité externe.....	32
Arrêt de sécurité STOP 0.....	21
Arrêt de sécurité STOP 1.....	21
Arrêt de sécurité STOP 1 - Drive Ramp Stop.....	22
Arrêt de sécurité STOP 1 DRS.....	22
Arrêt de sécurité STOP 2.....	22
Arrêt de sécurité, externe.....	32

Arrêt fiable de fonctionnement.....	21
Arrêt fiable de fonctionnement externe.....	32
Arrêter (option de menu).....	69
Arrêter un programme.....	231
Arrêter, contrôleur de robot	68
Arrêter, programme.....	231, 234
Assistance client KUKA.....	122, 389
Assistant de mise en service.....	134
AUT (mode).....	20
AUT EXT (mode).....	20
Automatique (mode)	
AUT.....	20
AUT EXT.....	20
Avance.....	226
Axe supplémentaire.....	23
Axes supplémentaires.....	19, 122

B

Barre d'état.....	63
Barre d'état.....	61
BASE.....	168
Base, mesure.....	168
Base, sélectionner.....	94
Bloc Spline CP.....	293, 294
Bloc Spline PTP.....	293, 294
Bloc Spline, programmation.....	293, 294
Boîtier de programmation portatif.....	15, 19
Boucle de refus.....	355
Boucle de répétition.....	357
Boucle sans fin.....	358
BSTEP.....	226
Bus d'entraînement.....	71
Butées logicielles.....	33, 36
Butées logicielles, modification.....	164
Butées mécaniques.....	34

C

C_APX.....	282
Câbles de liaison.....	15, 19
Cachet.....	211
Calibrage, suppression.....	163
Calibration.....	137
Calibration après des travaux de maintenance.....	154
Calibration de référence.....	154
Calibration, méthodes.....	138
Caller Stack.....	369
Capacités de mémoire.....	122
Capture d'écran, smartPAD.....	73
Caractères spéciaux.....	276
Carte mère.....	122
Catégorie de stop 0.....	23
Catégorie de stop 1.....	23
Catégorie de stop 2.....	23
Catégorie de stop 1, Drive Ramp Stop.....	23
CELL.SRC.....	233
Cible.....	13
Cinématique externe.....	170

CIRC, mode de déplacement.....	250	Déplacement, cartésien.....	86, 95, 98
CK, surveillance.....	32	Déplacement, spécifique à l'axe.....	94
Clavier.....	54, 57, 62	Déplacement, spécifique aux axes.....	86
Clés USB.....	16	Description du produit.....	15
COI.....	231	Détection de collision.....	240
Coïncidence de bloc.....	231	Détection de collisions.....	241, 242
CollDetect_UserAction.....	240	Diagnostic.....	365
Commande.....	53	Directive basse tension.....	20
Commande de sécurité.....	27	Directive CEM.....	20
Commentaire.....	211, 212	Directive Équipements sous Pression.....	49
Commutation, en fonction trajectoire.....	341	Directive Machines.....	20
Comparateur.....	152	Dispositif d'ARRET D'URGENCE.....	29, 36
Compteur d'heures de service.....	123	Dispositif d'homme mort.....	36
Compteur horaire.....	123	Dispositif d'ARRÊT D'URGENCE.....	30
Compteurs, afficher.....	118	Dispositif d'homme mort.....	30
Conditions de déplacement (fenêtre).....	64	Dispositif d'homme mort externe.....	32
Conditions requises par le système.....	16	Dispositif de dégagement.....	35
Configuration de sécurité, export.....	130	Dispositifs de protection, externes.....	35
Configuration de sécurité, import.....	130	Documentation Online.....	73
Consommation d'énergie, mesure.....	125	Documentation, robot industriel.....	13
Contacteur de périphérie.....	45, 135	Données de charge.....	188
Continuous Path.....	249	Données de charge supplémentaire (option de menu).....	191, 192
Contrôle de fonctionnement.....	41	Données de charge supplémentaire, import.....	191
Contrôle des données de la charge.....	193	Données de charge supplémentaire, saisie numérique.....	190
Contrôleur de robot.....	15, 19	Données du robot (option de menu).....	123
Contrôleur de robot, mise en marche.....	131	Dossier nouveau, créer.....	203
Coordonnées, décaler.....	330	Drapeaux, afficher.....	116, 117
Course d'arrêt.....	20, 25	Droits d'utilisateurs.....	79
Course de freinage.....	20	Durée d'utilisation.....	21
Course de réaction.....	20	Durée de fonctionnement.....	122
		Durée de service.....	122
D		E	
Décalibrage.....	163	Ecran tactile.....	62
Déclaration d'incorporation.....	19, 20	Écran tactile.....	53
Déclaration de conformité.....	19	Éditer (bouton).....	62
Déclaration de conformité CE.....	19	Editeur.....	206
Décommenter.....	212	Élimination.....	50
DEFAULT.....	361	ELSE.....	354
Défaut des freins.....	37	Embranchement conditionnel.....	354
Demande d'assistance.....	389	Embranchement, conditionnel.....	354
Démarrage à froid.....	71	Entraînements, activer / désactiver.....	65
Démarrage à froid initial.....	70, 71	Entrée numérique, unité linéaire.....	187
Déplacement CIRC.....	278	Entrées/Sorties, analogiques.....	113
Déplacement CP.....	249	Entrées/Sorties, Automatique, Externe.....	113
Déplacement de transfert.....	285	Entrées/Sorties, numériques.....	111
Déplacement en arrière (avec les touches de déplacement).....	103	Enveloppe d'évolution.....	20
Déplacement en marche arrière (avec la touche marche arrière).....	234	Enveloppe d'axe.....	20
Déplacement HOP.....	284	Enveloppe d'évolution.....	25
Déplacement LIN.....	277	Enveloppes d'évolution, ponter la surveillance.....	107
Déplacement manuel incrémental.....	99	EPP.....	24
Déplacement manuel, axes supplémentaires.....	106	Équipement de protection.....	33
Déplacement manuel, robot.....	86	Équipement personnel de protection.....	24
Déplacement PTP.....	276	Exécution de programme.....	225
Déplacement SCIRC, programmation.....	309	EXIT.....	358
Déplacement SLIN, programmation.....	307		
Déplacement SPTP, programmation.....	312		

EXP_SCLOG.xml.....	130
EXP_SCTLCONFIG.xml.....	130
EXP_SCTLCRC.xml.....	130
Expert (groupe d'utilisateurs).....	78
Exploitant.....	20, 24
Export (bouton).....	130
Export XML.....	130

F

Fenêtre de messages.....	61
Filtre.....	205
Fins de course logiciels.....	164
Fonction d'attente, en fonction d'un signal.....	338
Fonctions de protection.....	36
Fonctions de sécurité.....	26
Fonctions de sécurité, aperçu.....	26
FOR ... TO ... ENDFOR (formulaire en ligne).....	360
Formations.....	13
Formulaires en ligne, noms.....	275
Formulaires en ligne, WorkVisual.....	275

G

Gestion de projets (fenêtre).....	220
Gestion des droits.....	80, 84
Gestionnaire de liaison.....	54, 57
GO (mode de traitement de programme).....	225
Groupe d'utilisateurs, changement.....	77
Groupe d'utilisateurs / mode.....	84
Groupe de cinématique.....	62, 89
Groupes d'utilisateurs.....	78
Groupes de fonctions.....	79, 81
Guidage d'orientation LIN, CIRC.....	252
Guidage d'orientation, Spline.....	269

I

Identification CE.....	20
Identifications.....	35
IF ... THEN ... ENDIF (formulaire en ligne).....	354
Import XML.....	130
Impuls.....	340
Impulsion, en fonction trajectoire.....	346
Incrément.....	100
Indicateur de bloc.....	207, 226
Indirecte (méthode).....	183
Info (option de menu).....	122
Intégrateur d'installation.....	23
Intégrateur de système.....	23, 24
Intégrateur système.....	20
Interface utilisateur.....	61
INTERN.ZIP.....	216, 217
Interpréteur Submit.....	63
Interrupteurs d'homme mort.....	30
Interruptions (option).....	370
Interruptions, afficher.....	370
Introduction.....	13
ISTEP.....	225

K

KRCDiag.....	219
KSS.....	15, 21
KUKA smartHMI.....	61
KUKA smartPAD.....	21, 53
KUKA smartPAD-2.....	21
KUKA System Software.....	15
KUKA.SecurityUpdate.....	122

L

Lancement Automatique Externe.....	233
Lancer KSS.....	66
Lancer, programme.....	230, 231
Langue.....	72
Licences.....	14
Ligne d'en-tête.....	204
Ligne d'état.....	204
Lignes de programme, effacer.....	211
Limitation mécanique des axes.....	34
LIN, mode de déplacement.....	250
Lissage.....	251, 281
Lissage en zone rapprochée.....	281
Liste des appels.....	369
Liste des fichiers.....	204
Logiciels.....	15, 19
LOOP ... ENDLOOP (formulaire en ligne).....	358

M

Maintenance.....	48, 199
MAMES.....	197
Manipulateur.....	15, 19, 21
Marquer, ligne dans le programme.....	211
Marquer, zone dans le programme.....	211
Marques.....	14
Matériel, mise à jour du micrologiciel.....	127
Matières dangereuses.....	49
MEMD.....	138, 155
Mémoire de travail.....	122
Mémoire du disque dur.....	122
Mémoire du système de base.....	122
Menu principal, appel.....	67
Messages, afficher l'aide.....	74
Mesure.....	166
Mesure, base.....	168
Mesurer, unité linéaire.....	186
Mesures générales de sécurité.....	37
Mettre en commentaire.....	212
Mettre en service, contrôleur de robot.....	66
Micro Electronic Mastering Device.....	155
Micrologiciel, mise à jour.....	127
Mikro Electronic Mastering Device.....	138
Mise à jour de sécurité.....	122
Mise en service.....	40, 131
Mise hors service.....	50
Mode.....	84
Mode / groupe d'utilisateurs.....	84
Mode après le démarrage.....	68

Mode automatique.....	47
Mode d'apprentissage, détection de collisions.....	245
Mode de mise en service.....	44
Mode de traitement de programme, sélection.....	225
Mode manuel.....	46
Mode pas à pas.....	33, 36
Mode veille.....	71
Mode, changer.....	83
Modes de déplacement.....	249
Modes de traitement de programme.....	225
Modification des coordonnées.....	330
Modification, instruction logique.....	364
Modification, paramètres de déplacement.....	329
Modifier une variable.....	115
Moniteur de diagnostic (option de menu)...	371
Mot de passe, modifier.....	79
MSTEP.....	225
N	
Navigateur.....	204
Niveau de performance.....	26
Niveau Windows.....	66
Nom du contrôleur, affichage.....	63
Nom, archive.....	124
Nom, contrôleur.....	122, 123
Nom, PC de commande.....	122
Nouveau dossier, créer.....	203
Nouveau programme, créer.....	203
Numéro de série.....	123
O	
Offset.....	144, 148, 156, 160, 349
Open-Source.....	14
Opérateur (groupe d'utilisateurs).....	79
Options.....	15, 19
Options de sécurité.....	22
OUT (formulaire en ligne).....	339
Outil, sélectionner.....	94
Ouverture, programme.....	206
Override.....	93, 229
Override manuel.....	93
Override programme.....	229
P	
Pack de diagnostic.....	216, 219, 389
Packs d'options, sauvegarde.....	224
Packs d'options, affichage.....	122
Pallier, panne de secteur.....	70
Palpeur de mesure.....	138
Panne de secteur, pallier.....	70
Pannes.....	38
Paramètres machine.....	42, 122, 123
Personne chargée de la mise en service de sécurité (groupe d'utilisateurs).....	78
Personnel.....	23
Perte de calibration.....	145, 150, 156, 162
Pile d'appels (option de menu).....	369
Plaque signalétique.....	56, 59
Poids du robot industriel.....	15
Point-to-Point.....	249
Point auxiliaire.....	250
Point d'origine du poignet.....	273
Ponter (option de menu).....	108
Ponter la surveillance de l'enveloppe d'évolution.....	107
Position de calibration, A6.....	156
Position de précalibration.....	140, 142
Position HOME.....	210
Position panique.....	31
Position réelle.....	108
Positionneur.....	19
Power-fail, temps d'attente.....	70
Power-off, temps d'attente.....	72
Power-off, temps d'attente.....	70
Première calibration.....	145, 157
Processeur.....	122
PROFlenergy.....	125
Progiciels technologiques.....	276
Progiciels technologiques, affichage.....	122
Programmation de déplacement, notions fondamentales.....	249
Programme d'interruption.....	351
Programme nouveau, créer.....	203
Programme, abandon.....	206
Programme, arrêter.....	231, 234
Programme, éditer.....	211
Programme, fermer.....	207
Programme, lancement automatique.....	231
Programme, lancement manuel.....	230
Programme, ouverture.....	206
Programme, sélection.....	206
Projet, inactif.....	222
Projets, sauvegarde.....	224
Protection opérateur.....	26, 28, 36, 65
PTP, mode de déplacement.....	249
PULSE (formulaire en ligne).....	340
R	
RDC, remplacement.....	154
RDC, sauvegarde de données.....	224
RDC, sauvegarde des données.....	124
Réactions de stop.....	25
Réapprentissage.....	330
Réduire, KUKA smarthMI.....	66
Référence XYZ (méthode).....	177
Remarques.....	13
Remarques relatives à la sécurité.....	13
Remise en service.....	40, 131
Renommer, dossier.....	203
Renommer, fichier.....	203
Réparations.....	48
REPEAT ... UNTIL (formulaire en ligne)....	357
Repères de calibration.....	140
Reset du programme.....	233

Responsabilité.....	19
Responsable de maintenance de sécurité (groupe d'utilisateurs).....	78
Restauration, données.....	218
Robot à positionnement précis, contrôler l'activation.....	136
Robot industriel.....	15, 19
Robots de palettisation.....	175

S

Sauvegarde, données RDC.....	224
Sauvegarde, packs d'options.....	224
Sauvegarde, projets.....	224
SAV KUKA.....	389
SaveMax (formulaire en ligne).....	246
Sécurité.....	19
Sécurité informatique.....	39
Sécurité, généralités.....	19
Segment Spline.....	254
Sélecteur de mode.....	54, 57
Sélection de bloc.....	232, 257
Sélection du mode de fonctionnement...	26, 27
Sélection, programme.....	206
SEMD.....	138, 144
SetDefault (formulaire en ligne).....	246
SetLimits (formulaire en ligne).....	246
SID.....	122
Simulation.....	47
Single Point of Control.....	50
Singularité, Spline CPI.....	269
Singularités.....	273
smartHMI.....	61
smartPAD.....	22, 38, 53
Sortie numérique.....	339
Sortie, analogique.....	348
Souris 6D.....	57
Space Mouse.....	54, 57, 87, 95, 97, 98
Spline, mode de déplacement.....	254
SPOC.....	50
Standard Electronic Mastering Device	138, 144
Stockage.....	50
STOP 0.....	20, 23
STOP 1.....	20, 23
STOP 2.....	20, 23
Stop à l'avance.....	251
STOP 1 - DRS.....	23
Surcharge	37
Surveillance de dispositifs de protection séparateurs.....	28
Surveillance, vitesse.....	32
SWITCH ... CASE ... ENDSWITCH (formulaire en ligne).....	361
SYN OUT.....	341
SYN PULSE (formulaire en ligne).....	346
Système d'équilibrage.....	49
Système de coordonnées BASE.....	85, 168
Système de coordonnées FLANGE.....	86, 167
Système de coordonnées ROBROOT.....	85
Système de coordonnées TOOL.....	85, 166

Système de coordonnées WORLD.....	85
Système de référence, pour Space Mouse..	61
Système de référence, pour touches de déplacement.....	62
Systèmes de coordonnées.....	85
Systèmes de coordonnées, angles.....	86
Systèmes de coordonnées, orientation.....	86

T

T1 (mode).....	23
T2 (mode).....	23
Table de messages.....	365
Table de messages, affichage.....	365
Table tournante/basculante.....	19
TCP.....	167
Temps d'attente, Power-off.....	72
Temps d'attente.....	337
Temps d'attente, Power-fail.....	70
Temps d'attente, Power-off.....	70
Tension.....	349
Termes, Sécurité.....	20
Textes longs, exporter.....	194
Textes longs, importer.....	194
Timer, programmation (formulaire en ligne)	363
Timers, afficher.....	119
TOOL.....	166
Tool Center Point.....	167
TORQMON.....	240
Touche clavier.....	54, 57
Touche Menu principal.....	57
Touche Start.....	54, 55, 57, 58
Touche Start en arrière.....	54, 57
Touche STOP.....	54, 57
Touches d'état.....	54, 57
Touches de déplacement....	54, 57, 87, 94, 95
Trait de repère pour calibration.....	157
Transport.....	39
Travaux de nettoyage.....	48
Type, contrôleur de robot.....	122
Type, Robot.....	122
Types de démarrage.....	71

U

Unitaire (option de menu).....	115
Unité linéaire.....	19, 184
Universelle ABC (méthode).....	178
US2.....	45, 135
UseDataSet (formulaire en ligne).....	242
Utilisateur.....	24
Utilisateur (groupe d'utilisateurs).....	79
Utilisation conforme aux fins prévues.....	17
Utilisation non conforme.....	17

V

Version, contrôleur de robot.....	122
Version, interface utilisateur.....	122
Version, système d'exploitation.....	122

Version, système de base.....	122
Vitesse.....	93, 229
Vitesse, surveillance.....	32
Voie (option de déplacement manuel).....	89
VSS.....	23

W

WAIT (formulaire en ligne).....	337
WAIT FOR (formulaire en ligne).....	338
WHILE ... ENDWHILE (formulaire en ligne).....	355
WorkVisual, formulaires en ligne.....	275

X

XYZ-3-points (méthode).....	176
XYZ-4-points (méthode).....	175
XYZ (méthode).....	178

Z

Zone de danger.....	21
Zone de déplacement constant.....	325
Zone de protection.....	21, 25