

FANUC Robotics

FANUC Robot LR Mate 200*iD*
FANUC Robot LR Mate 200*iD/7L*
FANUC Robot LR Mate 200*iD/4S*

Livret intégrateur

FANUC Robotics

FANUC Robot LR Mate-200iD

Livret Intégrateur

Cet ouvrage contient des informations, appartenant à FANUC Robotics France S.A.S. destinées uniquement à l'usage des clients. Aucun autre usage n'est autorisé sans la permission écrite, et explicite de FANUC Robotics France S.A.S.

FANUC Robotics France S.A.S.
15, rue Léonard de Vinci
LISSES
91027 EVRY CEDEX

Téléphone: +33 1 69 89 70 00
Fax: +33 1 69 89 70 01
Site Web: www.fanuc.eu

Les descriptions et caractéristiques contenues dans ce manuel étaient valables au moment où ce manuel a été imprimé. FANUC Robotics se réserve le droit d'interrompre la production des modèles à tout moment, d'en changer les caractéristiques, sans préavis et sans obligation.

**Copyright ©2013 by FANUC Robotics FRANCE S.A.S.
Tous droits réservés**

Les informations illustrées ou contenues dans ce manuel ne doivent pas être reproduites, copiées, traduites ni transmises intégralement ou partiellement sans l'accord écrit préalable de FANUC Robotics FRANCE S.A.S.

Conventions utilisées dans ce manuel

Ce manuel contient des informations importantes pour la sécurité du personnel, de l'équipement, du logiciel, et des données. Ces informations sont indiquées par des en-têtes et par des cartouches dans le texte.

AVERTISSEMENT/ATTENTION

Les informations apparaissant sous AVERTISSEMENT ou ATTENTION concernent la protection du personnel. Les informations sont encadrées pour attirer l'attention du reste du texte.

PRÉCAUTION

Les informations apparaissant sous PRECAUTION concernent la protection de l'équipement, du logiciel, et des données. Les informations sont encadrées pour attirer l'attention du reste du texte.

NOTE

Les informations apparaissant après NOTE concernent des informations usuelles.

Sommaire

PRÉFACE	6
1. RÈGLES DE BONNE PROGRAMMATION ROBOT	10
I SECURITE	11
1. SÉCURITÉ DE L'OPÉRATEUR	11
1.1 Sécurité de l'opérateur.....	13
1.2 Sécurité de l'utilisateur du teach pendant	14
1.3 Sécurité durant une intervention de Maintenance.....	16
2. SÉCURITÉ DES OUTILS ET DES PÉRIPHÉRIQUES	17
2.1 Précautions de programmation	17
2.2 Précautions pour la mécanique	17
3. SÉCURITÉ DE LA MÉCANIQUE DU ROBOT	17
3.1 Précautions de fonctionnement.....	17
3.2 Précautions de programmation	17
3.3 Précautions pour la mécanique	17
II UNITE MECANIQUE	18
1. TRANSPORT ET INSTALLATION	18
1.1. DIMENSIONS	18
1.2. TRANSPORT	18
1.3. INSTALLATION DU ROBOT	21
1.4. AIRE DE MAINTENANCE.....	25
2. SPECIFICATIONS	26
3. ZONE DE FONCTIONNEMENT DE L'UNITÉ MÉCANIQUE ET ZONE D'INTERFÉRENCE	28
3.1. ZONE DE FONCTIONNEMENT MONTAGE EN ANGLE	31
4. MONTAGE DE DISPOSITIFS SUR LE ROBOT	32
4.1. MONTAGE MÉCANIQUE D'UN OUTILLAGE SUR LE POIGNET	32
4.2. FACE DE MONTAGE DE L'ÉQUIPEMENT	33
5. ACCOUPLEMENT MECANIQUE SUR LE ROBOT	35
5.1. CONDITIONS DE CHARGE EMBARQUÉE SUR LE POIGNET	35
5.2. CONFIGURATION DE LA CHARGE	37
5.2.1 Généralités	37
5.2.2 Déclaration manuelle	37
5.2.3 Déclaration automatique	39
6. REGLAGES	42
6.1. PARAMETRAGE DES LIMITES D'AXES.....	42
6.1.1 Position du point zéro et limite de mouvement.....	43
6.1.1 Configuration logicielle	52
6.2. CALIBRATION	53
6.2.1 Généralités	53
6.2.2 Procédure de calibration	54

6.2.3 Reset des alarmes et préparation de la calibration	55
6.2.4 Re-calibration à l'aide du Quick Master	56
6.2.5 Calibration d'un ou plusieurs axes (SINGLE AXIS MASTER)	59
6.2.6 Calibration visuelle rapide à 0 degré (ZERO POSITION MASTER)	60
7. ALIMENTATION D'AIR	61
7.1. ALIMENTATION D'AIR (Option)	61
7.2. INTERFACE POUR CÂBLE OPTIONNEL (Option)	63
III DEMARRAGE DU ROBOT	65
1. DESACTIVATION DU HAND BROKEN	65
2. DESACTIVATION DES UOP ET ACTIVATION DU MODE LOCAL	66
2.1. DESACTIVATION DES UOP	66
2.2. ACTIVATION DU MODE LOCAL	66
3. RESET DES PULSE CODEUR (si nécessaire)	67
4. RESET CHAIN FAILURE (si nécessaire)	68
5. TEST DU PROGRAMME « 0 »	69
6. VALIDATION DE LA POSITION QUICK MASTER REFERENCE	70
7. MODIFICATION DU NOMBRE DE TACHES ACTIVES	70
ANNEXES	71
A. LISTE DE PIECES DETACHEES	72
A.1. Robot LR Mate 200iD (<i>en attente</i>)	72
B. TABLEAU MAINTENANCE PERIODIQUE	74
B.1. Robot LR Mate 200iD, LR Mate 200iD/4S	75
C. TABLE DE COUPLE DE SERRAGE	77

PRÉFACE

Ce manuel décrit le montage et les procédures d'installation et de connexion pour les unités mécaniques du robot suivant :

Nom du modèle	Numéro spécifique de l'unité mécanique	Charge max.	Remarque
FANUC Robot LR Mate 200iD	A05B-1142-B201	7kg	6-axes
FANUC Robot LR Mate 200iD/7L	A05B-1142-B301	7kg	6-axes
FANUC Robot LR Mate 200iD/4S	A05B-1143-B201	4kg	6-axes

L'étiquette comportant les données de l'unité mécanique est apposée à l'endroit montré ci-dessous.
Avant de lire ce manuel, déterminer le numéro de spécification de l'unité mécanique.

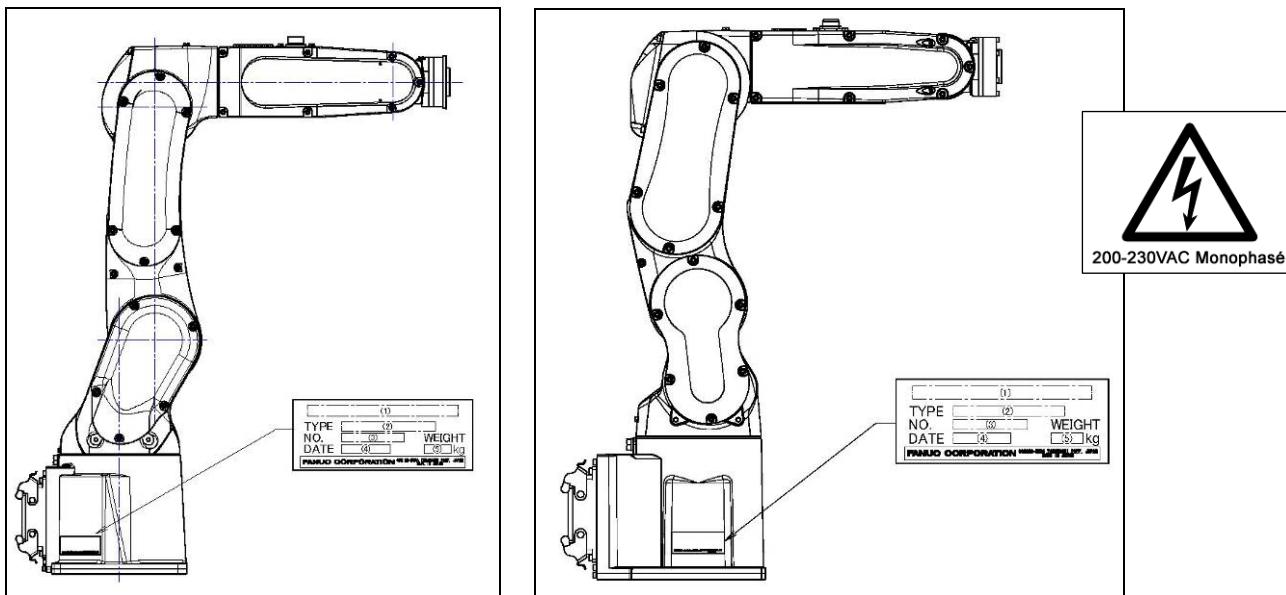


TABLEAU 1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
CONTENUS		TYPE	No	DATE	POIDS (Sans contrôleur)
LETTRES	Robot FANUC LR Mate 200iD	A05B-1142-B201	IMPRIMÉS: N° de SÉRIE	ANNÉE DE PRODUCTION ET MOIS	25kg
	FANUC Robot LR Mate 200iD/7L	A05B-1142-B301			27kg
	FANUC Robot LR Mate 200iD/4S	A05B-1143-B201			20kg

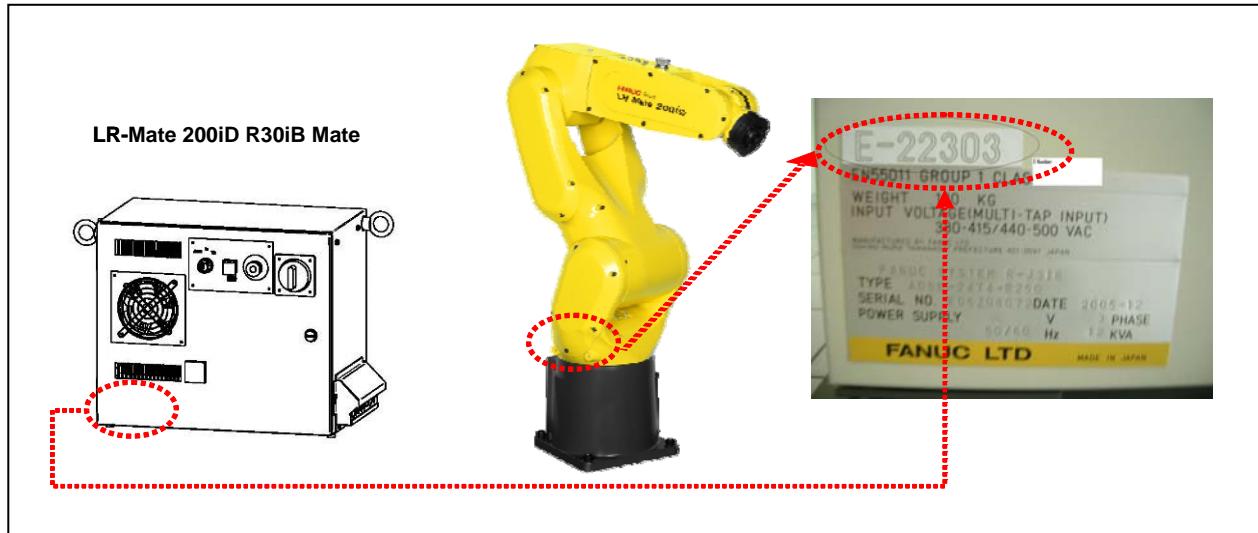
Position de l'étiquette indiquant la spécification du numéro de l'unité mécanique

N° D'IDENTITE DU ROBOT

Chaque robot FANUC est identifié par un numéro qui lui est propre : le E#Number.
Grâce à ce numéro, les différents services FANUC Robotics pourront identifier sans erreur votre matériel.

Ce N° vous sera demandé lors de toute intervention téléphonique ou physique. Pensez à le relever et le noter avant toute demande !

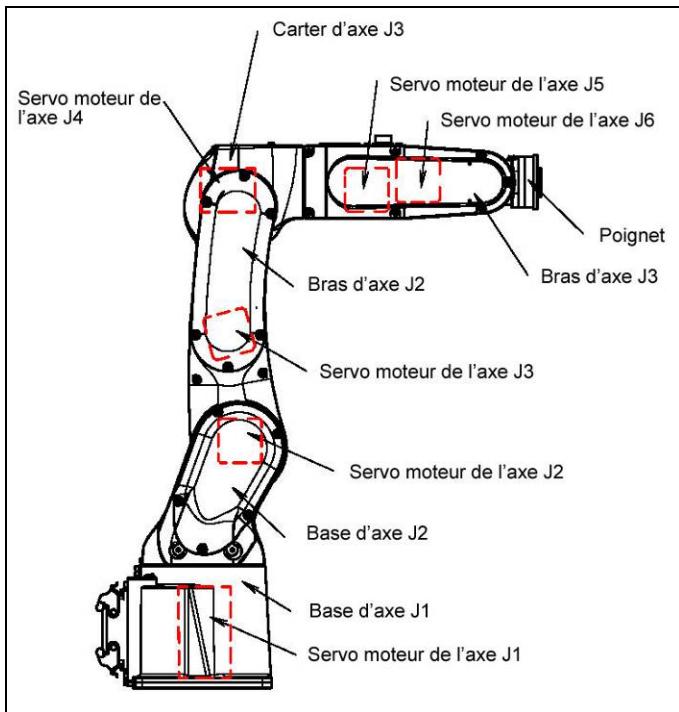
Localisation E#Number : E-XXXXX



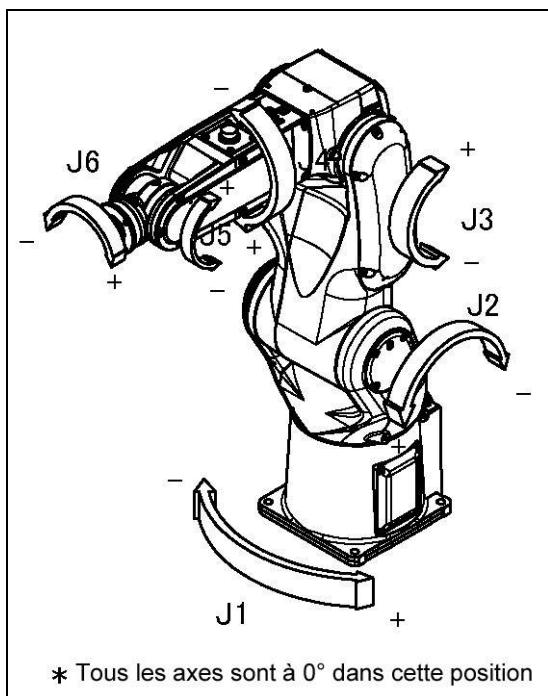
MANUELS APPARENTÉS

Pour la série de Robots FANUC, les manuels suivants sont disponibles :

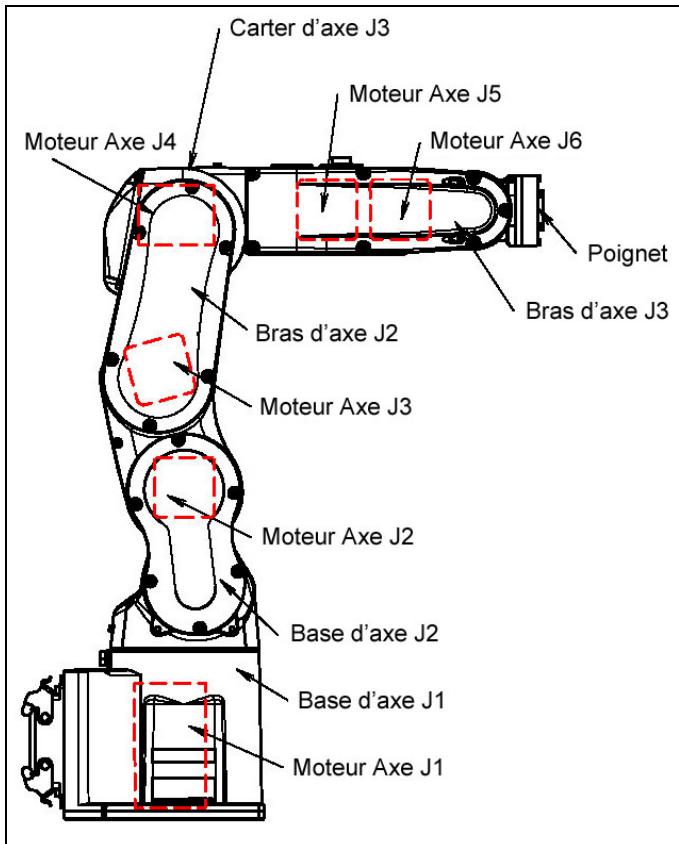
Manuel de sécurité B-80687FR	Toute personne utilisant un robot FANUC et son système doit lire et comprendre précisément le manuel.	Lecteurs visés: Toute personne utilisant un robot FANUC, concepteur de système Sujets: Items de sécurité pour la conception d'un système robot, fonctionnement, maintenance
Contrôleur R-30iB Mate	Manuel d'opérations et de configuration Basic Operation B-83284EN Alarm Code List B-83284EN-1 Optional Function B-83284EN-2	Lecteurs visés: Opérateur, programmateur, personnel de maintenance, concepteur de système Sujets: Fonctions du robot, opérations, programmation, configuration, interfaces, alarmes Utilisation: Fonctionnement du Robot, apprentissage de trajectoires, conception de système
Contrôleur R-30iB Mate	Manuel de maintenance Standard : B-83525EN Open air : B-83555EN	Lecteurs visés: Personnel de maintenance, concepteur de système Sujets: Installation, connexion des équipements périphériques, maintenance Utilisation: Installation, démarrage, connexion, maintenance



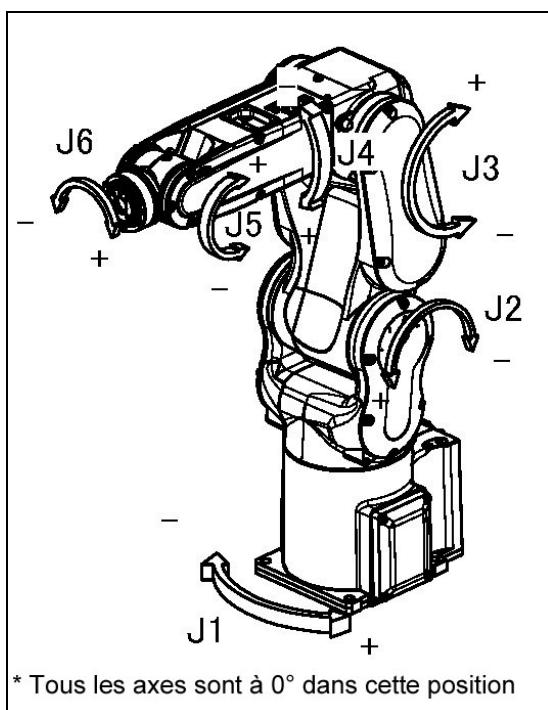
**Configuration d'une unité mécanique
(LR Mate 200iD, 200iD/7L)**



Coordonnées de chaque axe



**Configuration d'une unité mécanique
(LR Mate 200iD/4S)**



Coordonnées de chaque axe

1. RÈGLES DE BONNE PROGRAMMATION ROBOT



Mécanique :

- Base du robot goupillée sur plaque ou rehausse et préhenseur goupillé sur le flasque robot.
- Température de fonctionnement (du contrôleur et de la mécanique sous housse)

Électrique :

- Vérification des tensions d'alimentations nominales à l'entrée du sectionneur ; Rappel :
 - R-30iB taille AR, R-30iA taille A ou B : 400V Tri + Terre
 - R-30iB taille Mate ou Open Air, R-30iA taille Mate ou Open Air pour LRMate : 230V mono + terre
 - R-30iB taille Mate ou Open Air, R-30iA taille Mate ou Open Air pour M-3iA, M-10iA ou M-20iA : 230V tri + terre (200 et 230V)
- Fluctuation possible de +10% - 15% de la tension nominale sur une période limitée.
 - Ne pas utiliser le 24V interne de la baie pour les alimentations des cartes entrées / sorties FANUC
 - Vérifiez les indices de protection des armoires suivant l'environnement dans lequel sera installé le robot
- Vérifier la bonne mise à la terre (masse) de tous les éléments de l'îlot robotisé. Portez une attention particulière aux bus de terrain.
- Utiliser les signaux de sécurité (EMGIN, Fence)

Pneumatique :

- Vérifier la pression de l'alimentation pneumatique des robots sans dépasser les spécifications propres à chaque robot (se référer au livret intégrateur).

Accastillage & équipement :

- Utiliser les points de fixation prévus pour fixer l'accastillage additionnel. (Ne pas réaliser de perçage dans la fonderie)
- Ne pas utiliser le passage des câbles internes du robot.

Software :

- Paramétrier l'angle de montage du robot si celui est monté en angle, au mur ou au plafond
- Avant de monter le préhenseur, réaliser une calibration à vide du PAYLOAD ID (voir procédure livret intégrateur)
- Réaliser une identification automatique de la charge avec renseignement de la masse
- Déclaration et activation des charges embarquées (Paramètre PAYLOAD complet, préhenseur à vide, préhenseur en charge, etc.)
- Déclaration de l'Arm Load au niveau de l'axe 3 et 1 suivant les robots et vos équipements tout en respectant les spécifications du robot
- Utiliser systématiquement des repères outils et utilisateurs (UTOOL, UFRAME) pour l'apprentissage des trajectoires ; mise à disposition de pointes outil, références pour la reprise de centre outil et repères utilisateur.
- S'assurer de la fluidité des trajectoires robots (pas de saccade, utilisation des CNT100, CNT0 suivant les applications, etc..)
- Pas d'utilisation de paramètre d'accélération intempestive (paramètre TPE ACC non utilisé)
- Réaliser le set quickmaster reference et identifier la position du quick master
- Pas de collision excessive
- Utilisation d'arrêt immédiat contrôlé (fonction HOLD) en cas de demande d'arrêt immédiat
- Renseigner les commentaires des entrées, sorties, repères, registres, etc...
- Vérifier le taux de sollicitation du robot (axe / axe)
- Réalisation des sauvegardes (backup All of Above, Images)

Le respect de tous ces points permettra une utilisation et une fiabilité optimale de votre robot. Dans le cas contraire, une usure prématuée du robot est possible (à court ou long terme suivant l'intégration, l'utilisation et le rythme de production). Usure pouvant se traduire par des casses réducteurs, de moteurs, des glissement de freins, une rupture des câbles internes, des décalages de trajectoires, etc...



Afin de s'assurer de la bonne utilisation de nos robots, **FANUC vous propose un audit sur site.**
Pour plus d'information, merci de contacter le service support technique au 01 69 89 70 00.

I SECURITE

Pour la sécurité de l'opérateur et du système, suivre toutes les consignes de sécurité lorsqu'on utilise le robot et ses périphériques dans la cellule de travail.

1. SÉCURITÉ DE L'OPÉRATEUR

La sécurité de l'opérateur est à prendre en compte en premier lieu. Parce qu'il est très dangereux de pénétrer dans l'aire de travail d'un robot lorsqu'il est en mode automatique, les précautions adéquates de sécurité doivent être observées.

Les précautions générales de sécurité sont énumérées ci-après.

Des considérations attentives doivent être prises pour assurer la sécurité de l'opérateur.

1. Disposer du manuel opérateur et avoir suivi une formation FANUC.

FANUC propose des cours de formation variés. Nous contacter pour plus de détails.

2. Même lorsque le robot est immobile, il se peut qu'il soit encore prêt à se déplacer et attend un signal. Dans cet état, le robot est considéré comme en mouvement. Pour assurer la sécurité de l'opérateur, équiper le système d'alarmes visuelles ou auditives lorsque le robot est en mouvement.

3. Installer une enceinte de protection avec une porte d'accès, de façon à ne permettre l'accès que par cette porte. Équiper cette porte avec un verrouillage qui stoppera le robot lorsque la porte est ouverte.

Le contrôleur est conçu pour recevoir ce signal d'interverrouillage. Quand la porte est ouverte et que le signal est reçu, le contrôleur stoppe le robot en arrêt d'urgence. Pour la connexion, voir Fig.1.1.

4. Procurer aux périphériques une mise à la terre appropriée (Classe A, Classe B, Classe C ou Classe D).

5. Essayer d'installer les périphériques à l'extérieur de l'enceinte de travail.

6. Marquer une zone au sol indiquant clairement la plage de déplacement du robot, outils inclus, comme un préhenseur.

7. Installer un contacteur ou une barrière photoélectrique au sol avec un interverrouillage et une alarme visuelle ou auditive qui stoppe le robot lorsqu'un opérateur entre dans l'enceinte de travail.

8. Si nécessaire, installer un cadenas pour que personne, excepté l'opérateur, ne puisse mettre sous puissance le robot.

Le sectionneur du contrôleur est fait pour éviter que personne ne puisse remettre la puissance quand celui-ci est consigné avec un cadenas.

9. Lors du réglage de chaque périphérique, s'assurer que la puissance du robot est coupée.

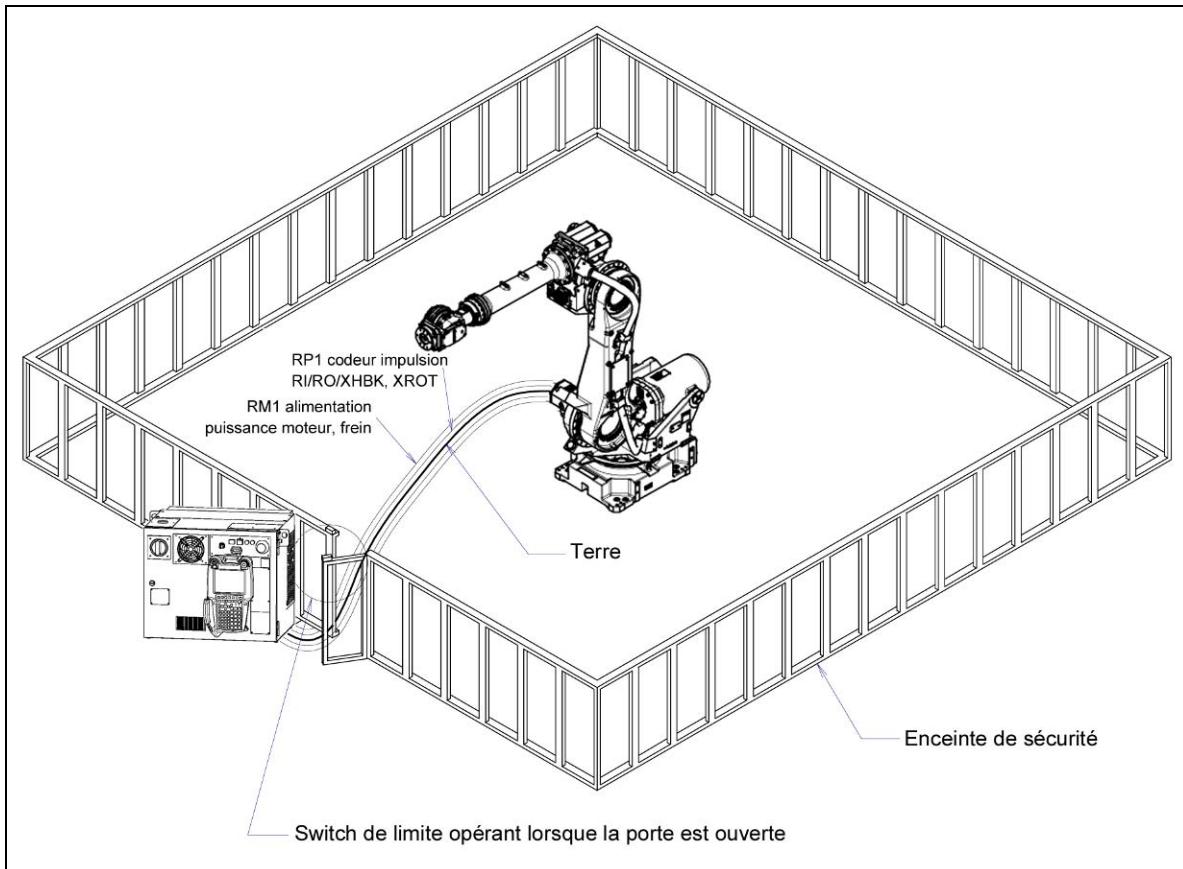
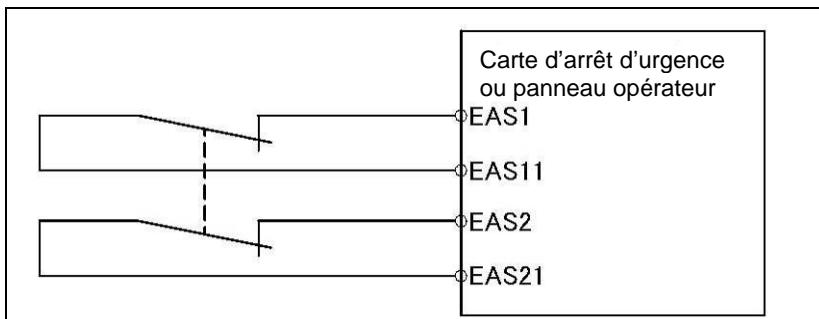


Fig. 1.1 Enceinte et portillon de sécurité



Note :

Suivant le type de contrôleur ; les raccords EAS1, EAS11, EAS2 et EAS21 sont la carte du panneau opérateur ou sur la carte d'arrêt d'urgence.

1.1 Sécurité de l'opérateur

L'opérateur est une personne qui travaille avec le robot.

Par définition, une personne se servant du teach pendant (boîtier d'apprentissage) est un opérateur. Cependant, ce chapitre ne s'applique pas aux opérateurs de ligne se servant du teach pendant.

1. S'il n'est pas nécessaire que le robot soit en service, couper l'alimentation de la baie ou presser le bouton d'ARRET D'URGENCE, puis faire le travail requis.
2. Manipuler le robot avec le Teach Pendant en dehors de l'aire de travail du robot.
3. Installer une enceinte de sécurité équipée d'un portillon de sécurité afin de prévenir l'entrée d'une personne autre qu'un opérateur dans la zone de travail du robot et pour prévenir l'entrée dans une zone dangereuse.
4. Installer un bouton d'ARRET D'URGENCE extérieur à la portée de l'opérateur.

Le contrôleur du robot intègre les bornes pour le branchement d'un bouton d'ARRET D'URGENCE externe. Avec cette connexion, le contrôleur stoppe l'opération du robot lorsque le bouton d'ARRET D'URGENCE est activé. Voir le schéma ci-dessous pour les connexions.

Bouton D'ARRET D'URGENCE externe

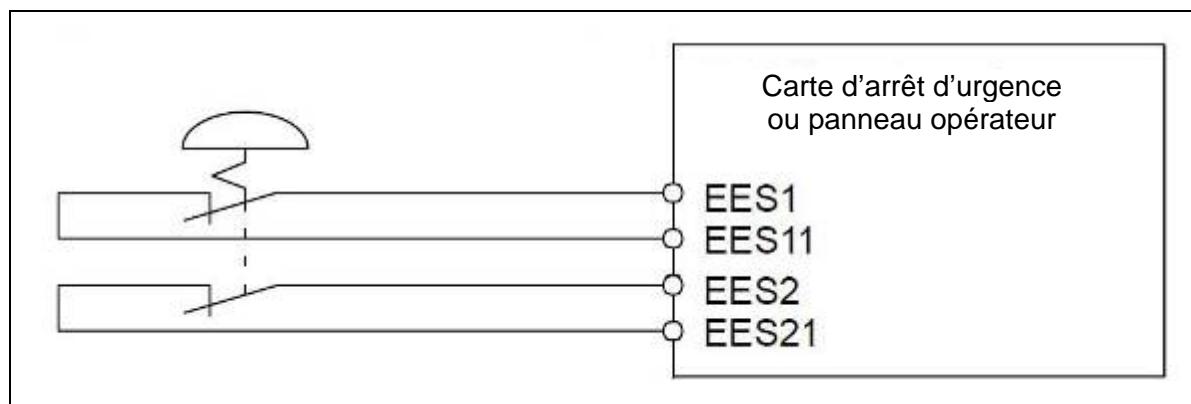


Fig. 1.1.1 Schéma de connexion pour l'interrupteur d'arrêt d'urgence externe

Note :

Connecter à EES1 et EES11, EES2 et EES21

1.2 Sécurité de l'utilisateur du teach pendant

Pendant la programmation du robot, l'opérateur doit nécessairement pénétrer dans l'aire de travail du robot. Il faut donc assurer la sécurité du programmeur.

1. Sauf besoin spécifique de pénétrer dans la zone de travail du robot, exécuter toutes les tâches en dehors de l'espace de travail du robot.
2. Avant la programmation du robot, vérifier que le robot et ses périphériques soient tous en condition de travail normale.
3. Avant d'entrer dans la zone de travail du robot et lors de la programmation du robot, bien vérifier la position et l'état des dispositifs de sécurité (comme le bouton D'ARRET D'URGENCE et le contact HOMME MORT du teach pendant).

Le teach pendant fourni par FANUC est pourvu d'un commutateur d'activation et d'un commutateur d'homme mort en plus du bouton d'arrêt d'urgence.

Les fonctions de chaque commutateur sont les suivantes:

Bouton D'ARRET D'URGENCE : Appuyer sur ce bouton arrête le robot en urgence, indépendamment de l'état du commutateur d'activation du teach pendant.

Interrupteur homme mort : La fonction dépend de l'état du commutateur d'activation du teach pendant.

Lorsque le commutateur d'activation est ON : Relâcher le commutateur d'homme mort stoppe le robot en arrêt d'urgence.

Lorsque le commutateur d'activation est OFF : Le commutateur d'homme mort est sans effet.

NOTE

Le commutateur d'homme mort est conçu de manière à ce que l'opération robot soit stoppée simplement par relâchement du teach pendant en cas d'urgence.

4. L'opérateur doit faire attention que personne d'autre que lui ne soit dans l'aire de travail du robot.

NOTE

En plus des fonctions déjà décrites, le commutateur d'activation du teach pendant ainsi que contacteur d'homme mort ont aussi les fonctions suivantes.

Par pression du commutateur d'homme mort lorsque que le commutateur est activé, l'information d'arrêt d'urgence (normalement le portillon de sécurité) qui est connecté à FENCE1 et FENCE2 du contrôleur est invalidée.

Dans ce cas, il est possible pour un opérateur de pénétrer l'aire de travail durant l'apprentissage de trajectoire sans créer un état d'arrêt d'urgence. En d'autres termes, le système comprend que la combinaison de pression de l'homme mort et du commutateur activé indique qu'il est en phase d'apprentissage.

Le programmeur doit savoir que le portillon de sécurité est désactivé sous cette condition et qu'il est le seul responsable en cas d'intrusion de personne dans la zone de sécurité durant la programmation.

5. Lors de l'entrée dans la zone de travail du robot, le programmeur doit activer le teach pendant chaque fois qu'il ou elle entre dans la zone de travail du robot. En particulier, lorsque le teach pendant est désactivé, s'assurer qu'aucune demande de démarrage de programme ne soit envoyée au robot d'un quelconque panneau opérateur autre que celui du teach pendant.

Le teach pendant, le boîtier opérateur et les interfaces de périphériques envoient chacun un signal de départ de cycle. Cependant, la validité de chaque signal change en fonction du mode du commutateur d'activation du teach pendant et du mode du commutateur d'activation à distance du panneau opérateur.

Mode	Commutateur d'activation du teach pendant	Interrupteur de commande à distance logiciel	Teach pendant	Panneau opérateur	Appareils périphériques
Mode AUTO	ON	Local	Non permis	Non permis	Non permis
		Distant	Non permis	Non permis	Non permis
	OFF	Local	Non permis	Démarrage permis	Non permis
		Distant	Non permis	Non permis	Démarrage permis
Mode T1, T2	ON	Local	Démarrage permis	Non permis	Non permis
		Distant	Démarrage permis	Non permis	Non permis
	OFF	Local	Non permis	Non permis	Non permis
		Distant	Non permis	Non permis	Non permis

6. Pour démarrer le système à l'aide du boîtier opérateur, être sûr que personne ne soit dans l'aire de travail du robot et qu'aucune condition anormale ne soit présente dans cette aire.

7. Quand un programme est achevé, se conformer à la procédure ci-dessous pour tester le programme.

- Lancer le programme après avoir, au préalable, testé un cycle d'opération en mode pas à pas et à basse vitesse.
- Lancer le programme en mode continu à basse vitesse pour au moins un cycle.
- Lancer le programme en mode continu à vitesse intermédiaire pour au moins un cycle et vérifier qu'aucune anomalie n'apparaisse due à un délai de temps.
- Lancer le programme en mode continu à la vitesse normale pour au moins un cycle et vérifier que le système fonctionne en automatique sans problème.
- Après avoir vérifié la totalité du programme avec les tests ci-dessus, exécuter le programme en mode automatique.

8. Lorsque le système est lancé en mode automatique, le programmateur doit impérativement avoir quitté l'aire de travail du robot.

1.3 Sécurité durant une intervention de Maintenance

Pour la sécurité du personnel de maintenance, prendre garde aux points suivants.

1. Sauf besoin spécifique, couper la puissance de la baie tant que le personnel de maintenance est dans l'enceinte. Verrouiller le sectionneur, si nécessaire, pour interdire la remise sous puissance.
2. Lors du débranchement du système pneumatique, s'assurer de réduire la pression d'alimentation.
3. Avant le début de l'apprentissage, vérifier que le robot et les périphériques sont tous en condition de travail normal.
4. S'il est nécessaire d'entrer dans la zone de travail du robot pour la maintenance quand le robot est sous tension, l'intervenant doit indiquer que la machine est cours de maintenance et doit s'assurer que personne ne démarre le robot de façon inattendue.
5. Ne pas lancer un cycle automatique tant que quelqu'un est dans la zone de travail du robot.
6. Lorsqu'il est nécessaire de maintenir un robot le long d'un mur ou d'instruments, ou quand une équipe travaille à proximité, s'assurer que leur sortie d'urgence ne soit pas obstruée.
7. Lorsqu'un outil est monté sur le robot, ou quand d'autres équipements pouvant entrer en mouvement sont installés, tel qu'un convoyeur, faire attention à leur mouvements.
8. Si nécessaire, prévoir du personnel connaissant la robotique restant près du panneau opérateur et observant le travail en cours. En cas de danger imminent, l'opérateur doit être prêt à pousser le bouton d'ARRET D'URGENCE à tout moment.
9. Lors du remplacement ou de la réinstallation de composants, faire attention d'empêcher tout corps étranger de pénétrer dans le système.
10. Lors de la manipulation de tout composant ou de circuit intégré dans le contrôleur durant la maintenance, couper la puissance de la baie et sectionner l'alimentation pour prévenir toute électrocution.
11. Lors du remplacement de pièces, s'assurer d'utiliser les pièces spécifiées par FANUC. En particulier, ne jamais utiliser de fusibles ou autres composants dont les calibres ne sont pas spécifiés. Sous peine d'incendie ou d'endommagement des composants contenus dans le contrôleur.

2. SÉCURITÉ DES OUTILS ET DES PÉRIPHÉRIQUES

2.1 Précautions de programmation

1. Utiliser des contacteurs de limites ou capteurs pour détecter des conditions dangereuses et, si nécessaire programmer le robot pour qu'il s'arrête lorsqu'il reçoit le signal.
2. Construire le programme pour qu'il arrête le robot lorsqu'une condition anormale survient sur d'autres robots ou sur des périphériques, même si le robot lui-même est dans un état normal.
3. Pour un système dans lequel robot et périphérique sont en déplacement synchronisé, un soin particulier doit être pris dans la programmation pour qu'il n'y ait pas d'interférence entre ceux-ci.
4. Prévoir une interconnexion convenable entre le robot et les équipements périphériques pour que le robot puisse détecter l'état de ces équipements dans le système et puisse stopper en fonction de l'état de ceux-ci.

2.2 Précautions pour la mécanique

1. Garder les composants de la cellule du robot propre, et faire évoluer le robot dans un environnement exempt de graisse, d'eau ou de poussière.
2. Employer un switch de limite ou une butée mécanique limitant le mouvement du robot, afin que celui-ci ne puisse pas percuter ses équipements ou ses outils.

3. SÉCURITÉ DE LA MÉCANIQUE DU ROBOT

3.1 Précautions de fonctionnement

1. Lorsque le robot travaille en manuel, ajuster la vitesse de façon appropriée pour que l'opérateur puisse gérer le robot dans toutes les éventualités.
2. Avant de passer en mouvement manuel, être sûr de connaître la plage de mouvement que le robot va effectuer durant ce mode manuel.

3.2 Précautions de programmation

1. Lorsque les zones de travail entre plusieurs robots se recouvrent, être certain que les trajectoires des robots n'interféreront pas entre elles.
2. Être sûr de spécifier l'origine de travail prédéterminé dans la trajectoire du robot et programmer le mouvement pour qu'il commence et termine à l'origine. Rendre possible pour l'opérateur de distinguer facilement, d'un coup d'œil, si le robot a terminé sa trajectoire.

3.3 Précautions pour la mécanique

1. Garder la zone de travail du robot propre, et faire évoluer le robot dans un environnement exempt de graisse, d'eau ou de poussière.

II UNITE MECANIQUE

1. TRANSPORT ET INSTALLATION

1.1. DIMENSIONS

Robot	Dimensions colis (mm)	Poids colis
LR Mate 200iD	1000 X 800 X 800	25kg
LR Mate 200iD/7L	1000 X 800 X 800	27kg
LR Mate 200iD/4S	1000 X 800 X 800	20kg

1.2. TRANSPORT

Le robot peut être transporté par une grue. Pendant le transport, s'assurer de la position du robot comme indiqué Fig. 1.2 (a) à (e) et soulever à l'aide des manilles.

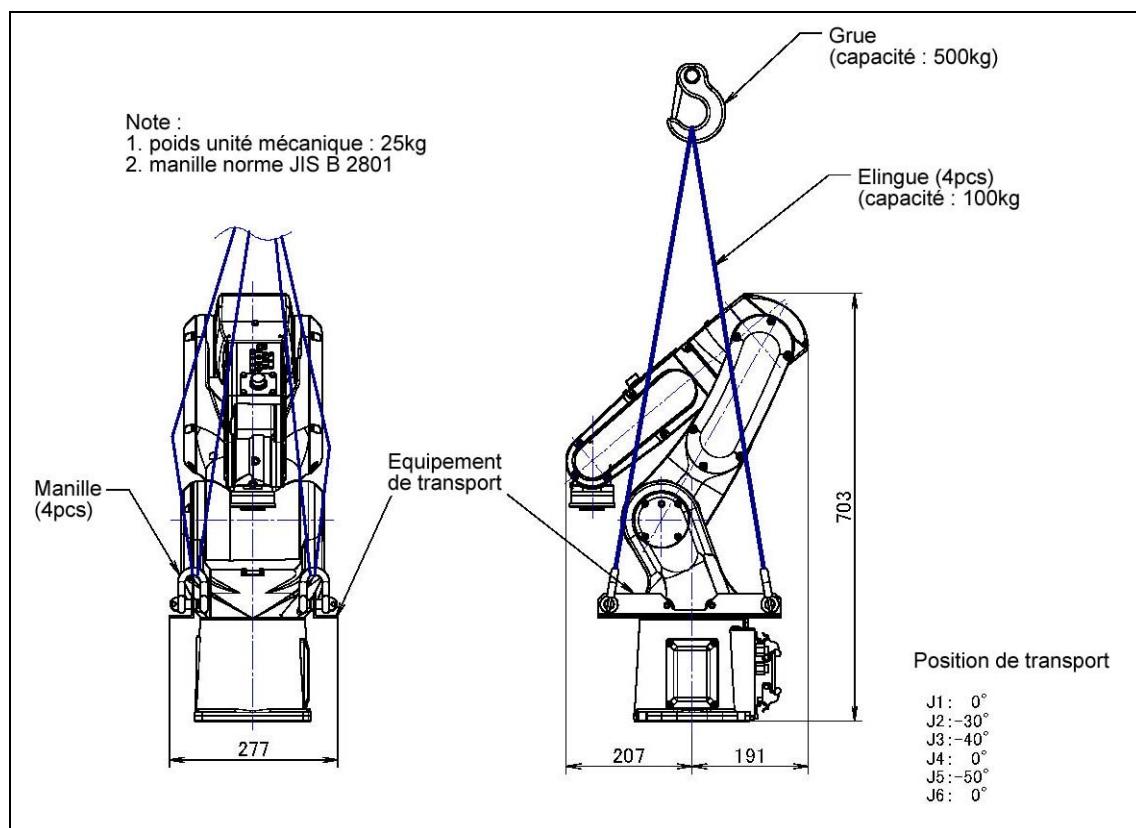


Fig. 1.2 (a) Transport avec une grue (LR Mate 200iD – connexions à l'arrière)

NOTE :

Pendant le transport, vérifier qu'aucune élingue ne détériore les moteurs, les prises, les câbles du robot. Les élingues doivent avoir une longueur suffisante pour ne pas endommager la base J2 et/ou le capot du bras d'axe J2.

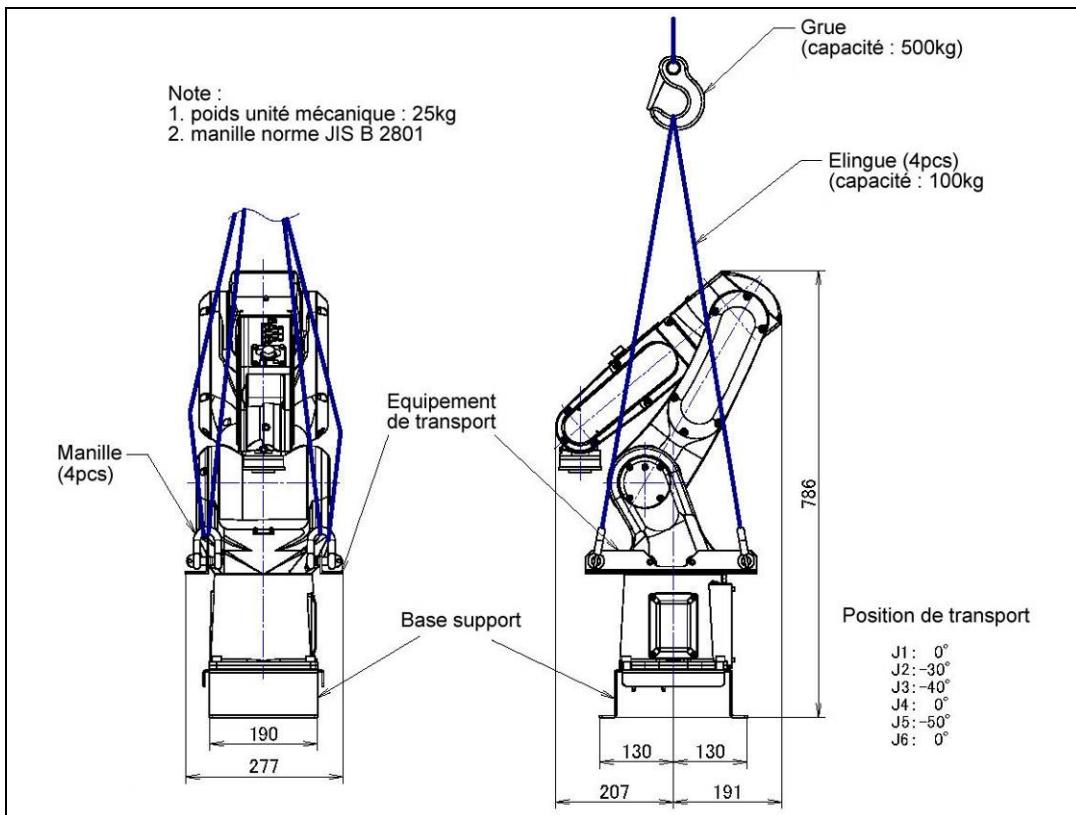


Fig. 1.2 (b) Transport avec une grue (LR Mate 200iD – connexions sous base robot)

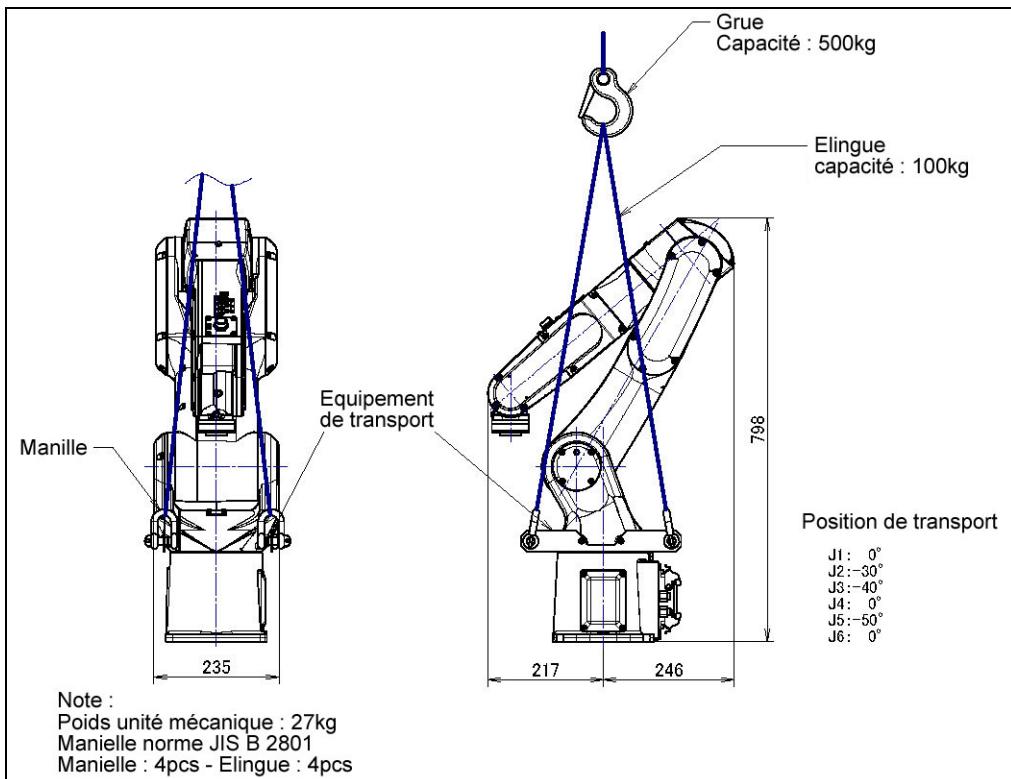


Fig. 1.2 (c) Transport avec une grue (LR Mate 200iD/7L – connexions à l'arrière)

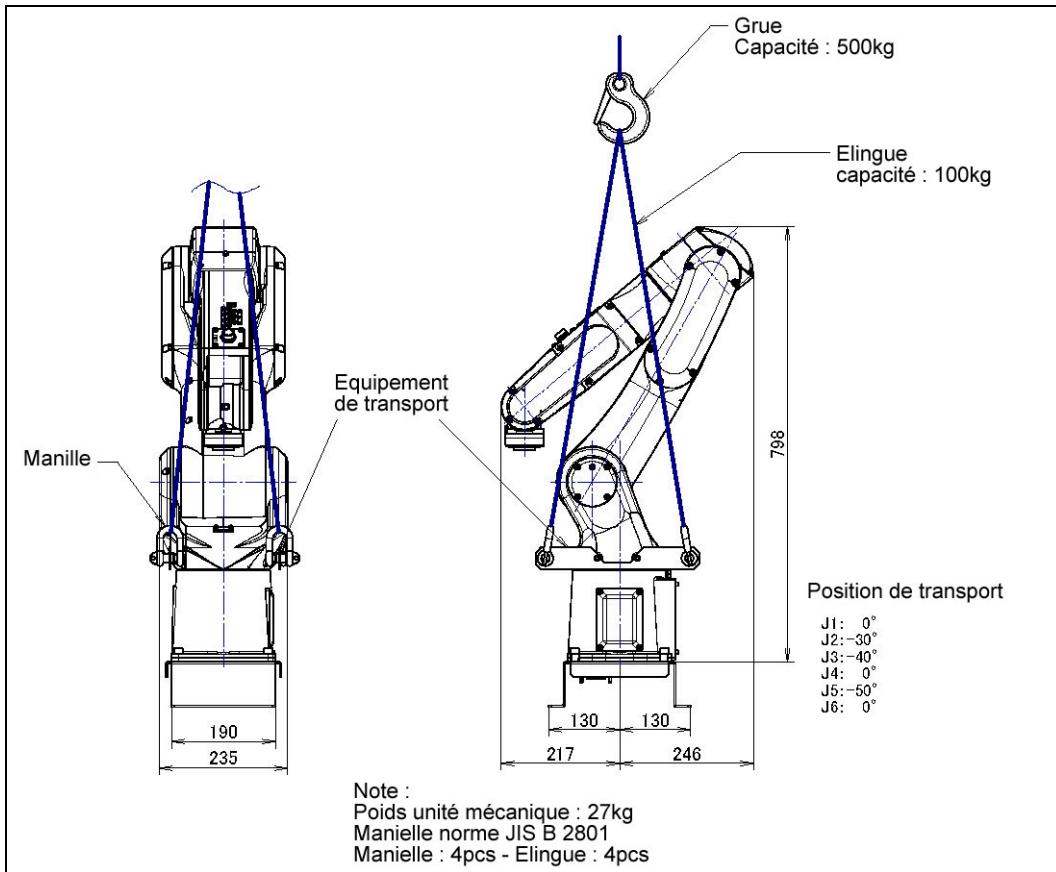


Fig. 1.2 (d) Transport avec une grue (LR Mate 200iD/7L – connexions sous base robot)

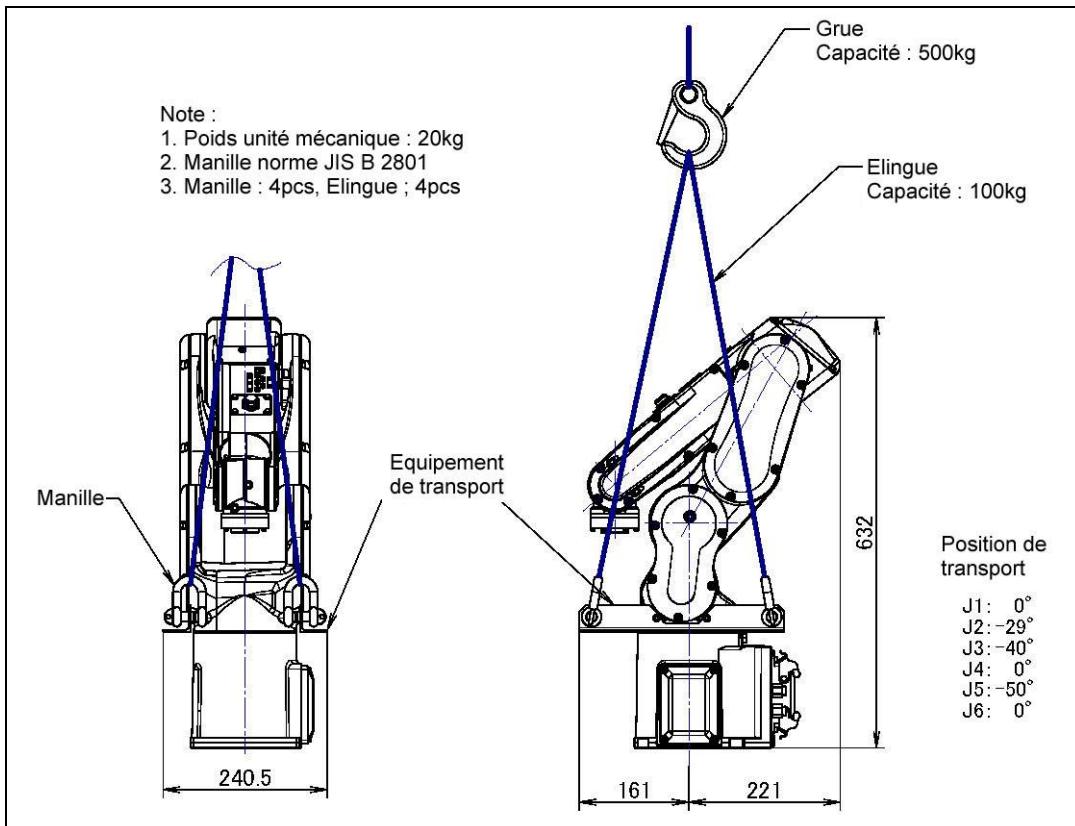


Fig. 1.2 (e) Transport avec une grue (LR Mate 200iD/4S – connexions à l’arrière)

1.3. INSTALLATION DU ROBOT

Les Fig. 1.3. (a) à (c) montrent les dimensions de la base du robot.

Éviter de placer des objets en face avant du robot près de la surface de montage pour faciliter l'installation de l'outil de calibration.

Le tableau 1.3. (d) et la Fig. 1.3. (e) montrent les forces et moments appliqués sur la plaque de base lors d'un arrêt d'urgence. Considérer la dureté de la plaque d'installation en tenant compte des données.

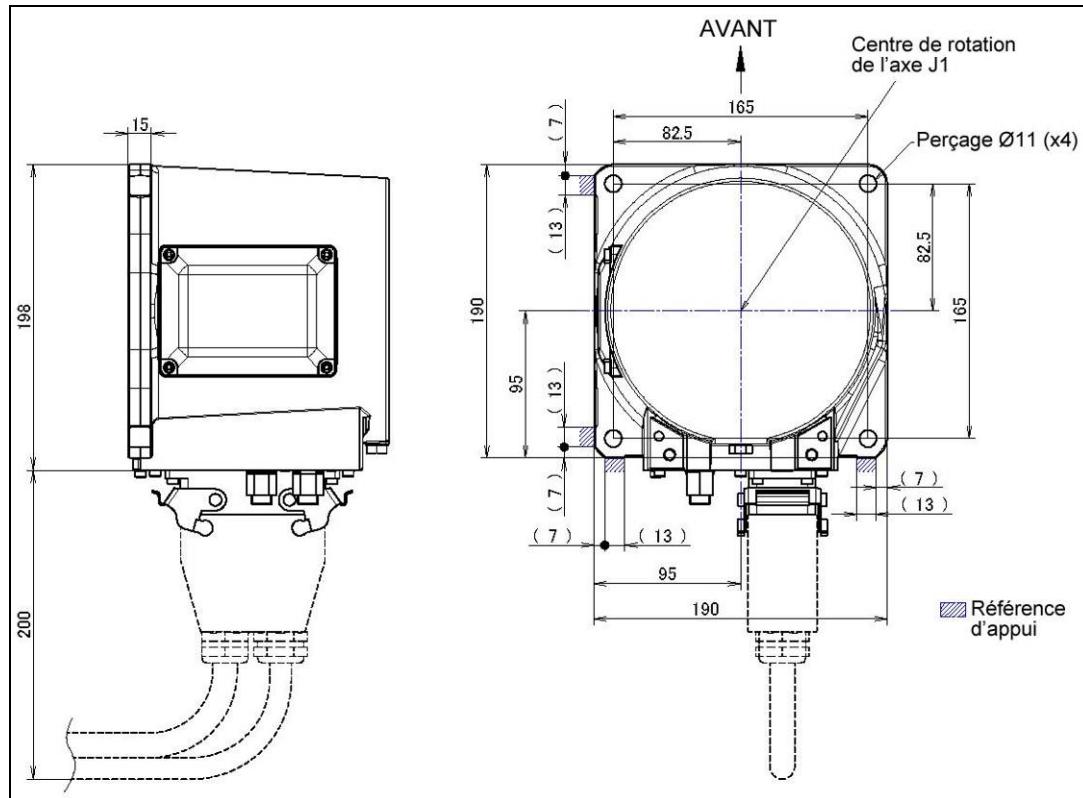


Fig. 1.3. (a) Dimensions de la base du robot (LR Mate 200iD, 200iD/7L) (connexions à l'arrière du robot)

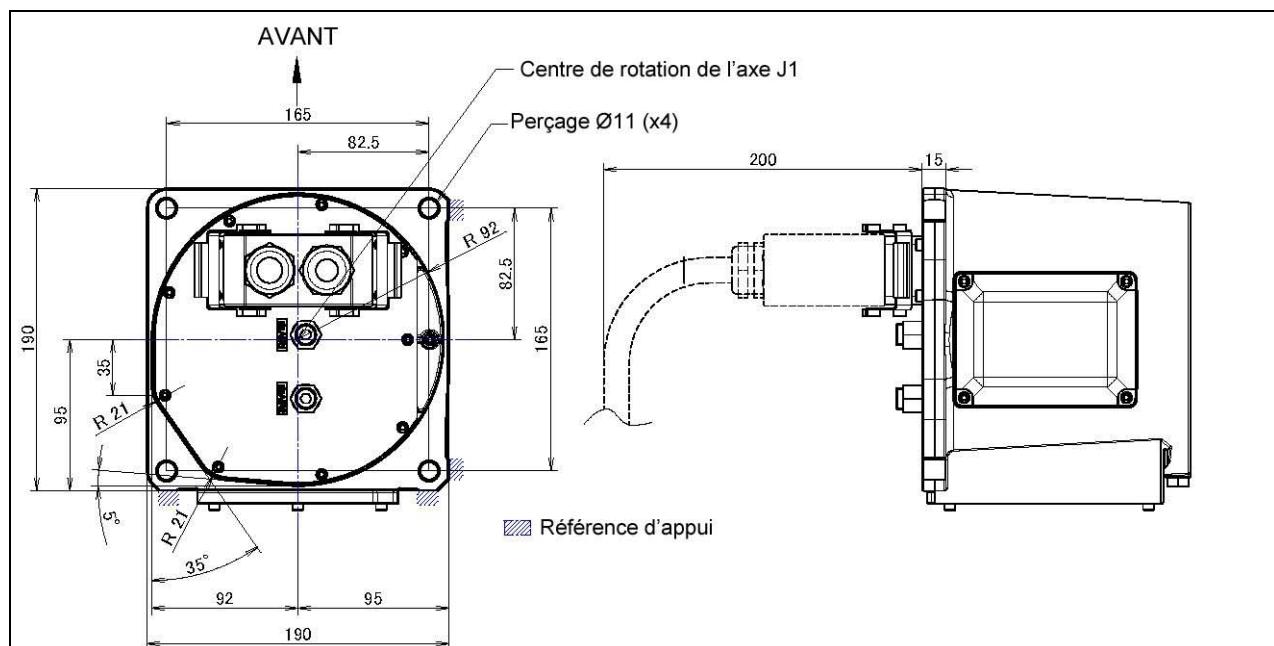


Fig. 1.3. (b) Dimensions de la base du robot (LR Mate 200iD, 200iD/7L) (connexions sous la base robot)

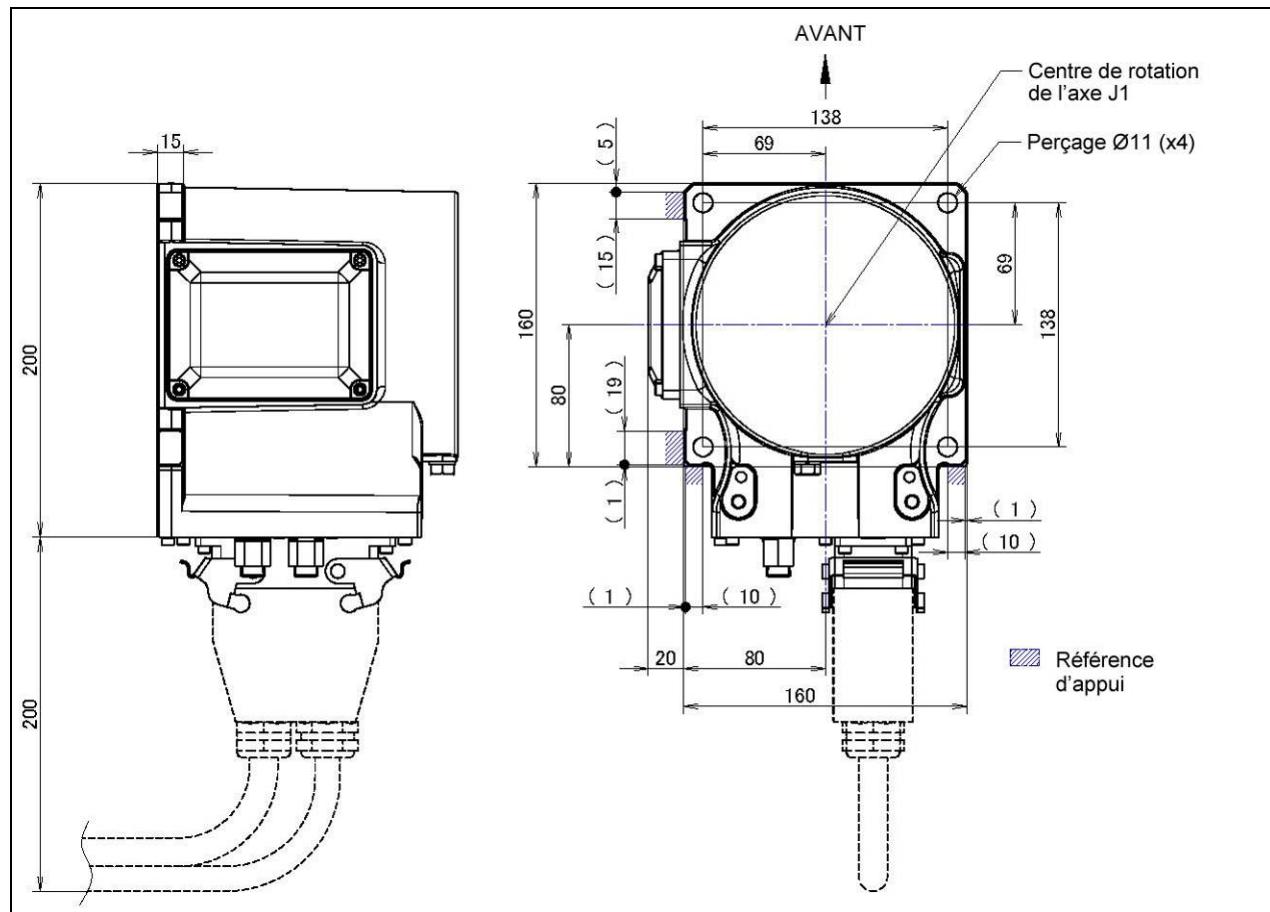
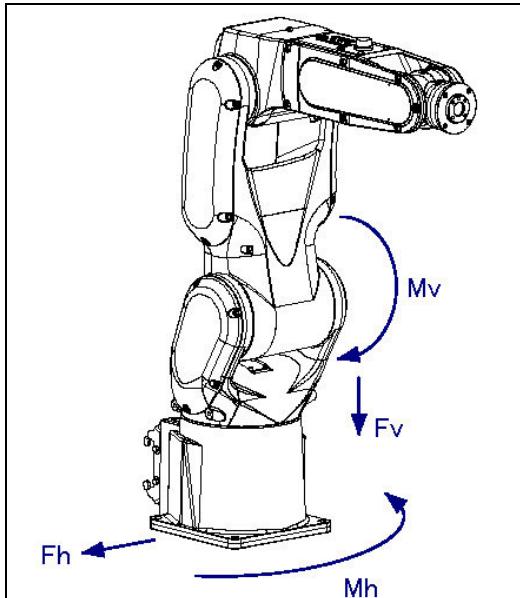
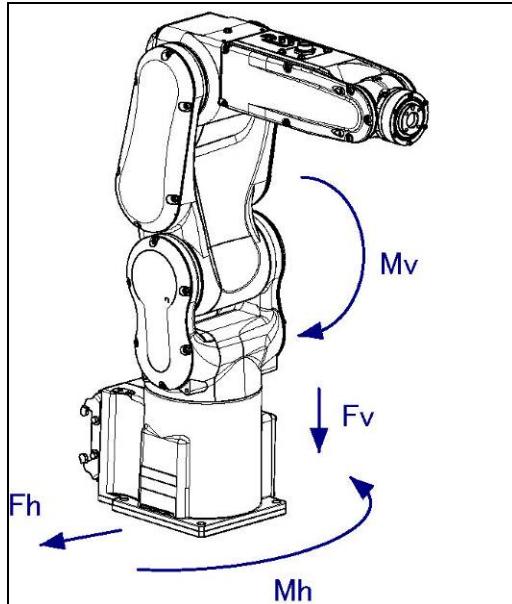


Fig. 1.3. (c) Dimensions de la base du robot (LR Mate 200iD/4S – connexions à l'arrière du robot)

Tableau 1.3. (d) Force et moment lors d'un arrêt d'urgence

Modèle	Moment vertical M_v [Nm]	Force en direction verticale F_v [N]	Moment horizontal M_h [Nm]	Force en direction horizontale F_h [N]
LR Mate 200iD	768.3	1054.6	402.2	1100.1
LR Mate 200iD/7L	1657.2	1612.7	1285.6	1656.8
LR Mate 200iD/4S	426.5	675.7	236.5	1445.0

LR Mate 200iD, 200iD/7L**LR Mate 200iD/4S****Fig. 1.3. (e) Force durant un Arrêt d'Urgence**

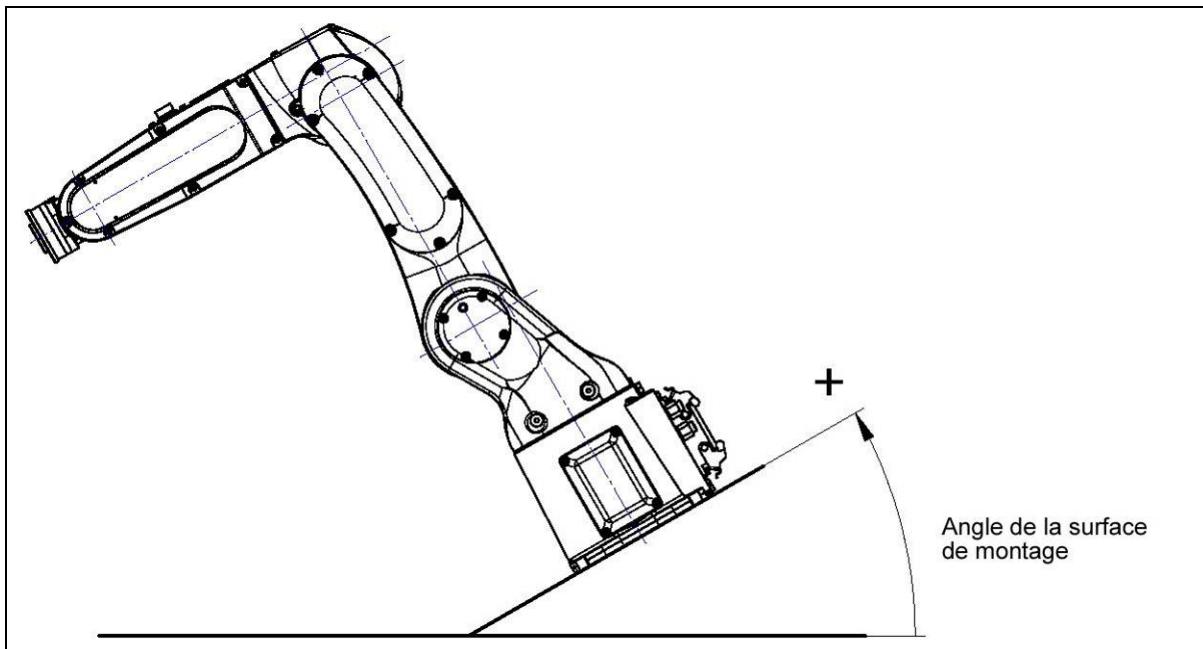


Fig. 1.3. (e) Montage en angle

```
*****Group 1 Initialization*****
*****LR Mate 200iD*****
```

--- MOUNT ANGLE SETTING ---

0 [deg] : floor mount type
 90 [deg] : wall mount type
 180 [deg] : upside-down mount type

Set mount_angle (0-180[deg])->
 Default value = 0

NOTE :

Dans le cas d'une installation en angle, veillez à entrer la valeur de l'angle dans le MENU – 9

MAINTENANCE → robot »x» → F4 → valeur angle → ENTREE

Effectuer ensuite un COLD START : FCTN → 1 START (COLD)

1.4. AIRE DE MAINTENANCE

Les Fig. 1.4 montre la zone de maintenance de l'unité mécanique.

S'assurer de laisser assez de place pour pouvoir calibrer le robot. Voir chapitre 6.2 pour la calibration.

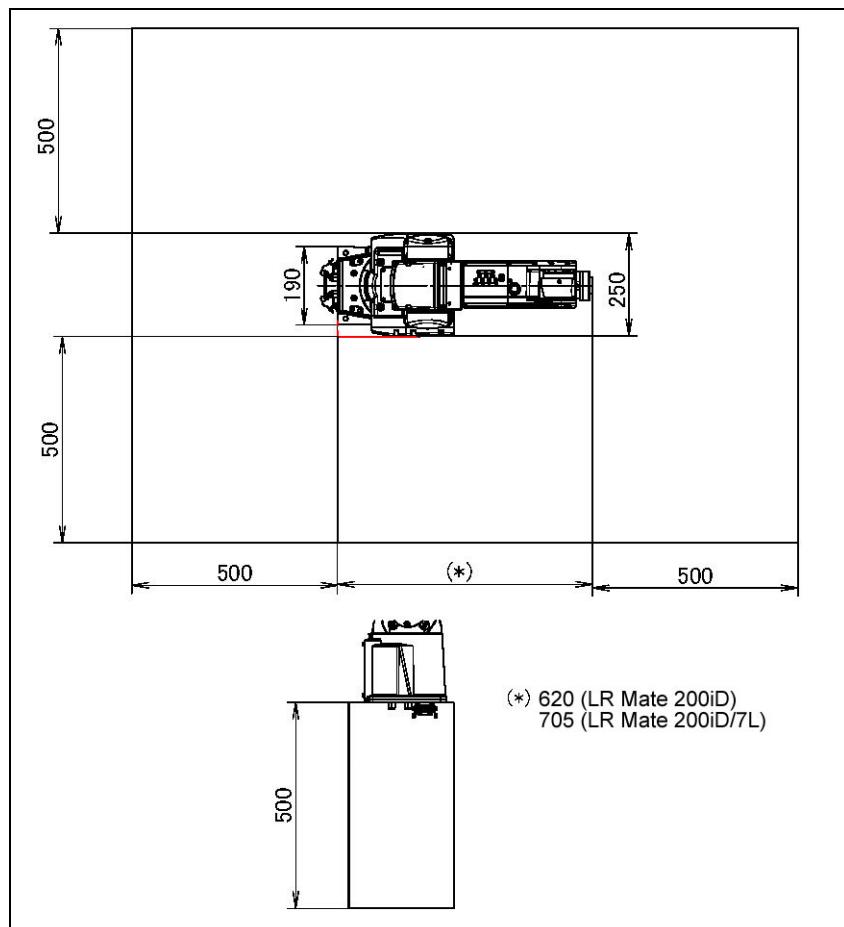


Fig. 1.4 (a) Aire de maintenance LR Mate 200iD, 200iD/7L (connexions sous la base robot)

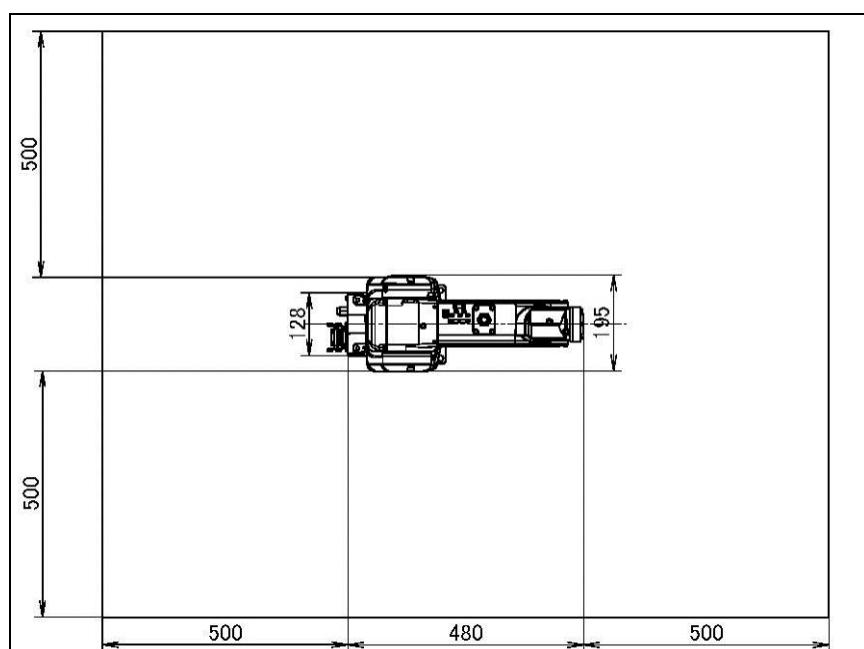


Fig. 1.4 (b) Aire de maintenance LR Mate 200iD/4S (connexions à l'arrière du robot)

2. SPECIFICATIONS

Item	LR Mate 200iD		LR Mate 200iD/7L
Type	Type articulé		
Axes contrôlés	6 axes (J1, J2, J3, J4, J5, J6)		
Installation (Note1)	Montage sol, plafond, mur (angle)		
Rayon	717mm		911mm
Plage de mouvement de l'axe (Note 2) (Vitesse de mouvement maximale)	Axe J1	340° / 360° (option) (450°/s) 5.93 rad / 6.28 rad (option) (7.85 rad/s)	340° / 360° (option) (370°/s) 5.93 rad / 6.28 rad (option) (6.45 rad/s)
	Axe J2	245° (380°/s) 4.28 rad (6.63 rad/s)	245° (310°/s) 4.28 rad (5.41 rad/s)
	Axe J3	420° (520°/s) 7.33 rad (9.08 rad/s)	430° (410°/s) 7.50 rad (7.15 rad/s)
	Axe J4	380° (550°/s) 6.63 rad (9.60 rad/s)	
	Axe J5	250° (545°/s) 4.36 rad (9.51 rad/s)	
	Axe J6	720° (1000°/s) 12.57 rad (17.45 rad/s)	
Capacité de charge max. au poignet (Note 3)	Max7kg		
Moment de charge autorisée au poignet	Axe J4	16.6 Nm	
	Axe J5	16.6 Nm	
	Axe J6	9.4 Nm	
Inertie de charge autorisée au poignet	Axe J4	0.47 kg m²	
	Axe J5	0.47 kg m²	
	Axe J6	0.15 kg m²	
Principe des mouvements	Mouvements électriquement contrôlés par servo moteur AC		
Répétabilité	+/-0,02mm		+/-0,03mm
Poids de l'unité mécanique	25kg		27kg
Ratio IP	IP 67		
Niveau acoustique du bruit (Note4)	64.7dB		
Environnement de l'installation	Température ambiante: 0 - 45°C Humidité ambiante: Normalement 75%RH ou moins Pas de buée ou de gel. Sur courte période (moins d'un mois) Max 95%RH Altitude : Jusqu'à 1000 mètres au-dessus du niveau de la mer, aucune préconisation particulière n'est requise. Vibration : 0.5G (4.9m/s²) ou moins		

Note 1 : suivant les conditions d'installation (angle), les plage de mouvement des axes J1 et J2 peuvent être restreintes.

Note 2 : en cas de mouvement très court, la vitesse max. de l'axe ne pourra être atteinte.

Note 3 : poids tout compris (équipement, câbles, etc..)

Note 4 : Cette valeur a été mesurée dans les conditions suivantes (Norme ISO11201 - EN31201) :

- Charge maximum et vitesse maximum
- Mode AUTO

Item	LR Mate 200iD/4S	
Type	Type articulé	
Axes contrôlés	6 axes (J1, J2, J3, J4, J5, J6)	
Installation (Note1)	Montage sol, plafond, mur et (angle)	
Rayon	550mm	
Plage de mouvement de l'axe (Note 2) (Vitesse de mouvement maximale)	Axe J1	340° /360°(option) (460°/s) 5.93rad/6.28rad(option) (8.03rad/s)
	Axe J2	230° (460°/s) 4.01rad (8.03rad/s)
	Axe J3	402° (520°/s) 7.02rad (9.08rad/s)
	Axe J4	380° (560°/s) 6.63rad (9.77rad/s)
	Axe J5	240° (560°/s) 4.19rad (9.77rad/s)
	Axe J6	720° (900°/s) 12.57rad (15.71rad/s)
Capacité de charge max. au poignet (Note 3)	Max 4kg	
Moment de charge autorisée au poignet	Axe J4	8.86 Nm
	Axe J5	8.86 Nm
	Axe J6	4.90 Nm
Inertie de charge autorisée au poignet	Axe J4	0.20 kg m²
	Axe J5	0.20 kg m²
	Axe J6	0.067 kg m²
Principe des mouvements	Mouvements électriquement contrôlés par servo moteur AC	
Répétabilité	+/-0,02mm	
Poids de l'unité mécanique	20kg	
Ratio IP	IP 67	
Environnement de l'installation	Niveau de bruit : 64.7dB (Note 4) Température ambiante: 0 - 45°C Humidité ambiante: Normalement 75%RH ou moins Pas de buée ou de gel. Sur courte période (moins d'un mois) Max 95%RH Altitude : Jusqu'à 1000 mètres au-dessus du niveau de la mer, aucune préconisation particulière n'est requise. Vibration : 0.5G (4.9m/s²) ou moins	

Note 1 : suivant les conditions d'installation (angle), les plage de mouvement des axes J1 et J2 peuvent être restreintes.

Note 2 : en cas de mouvement très court, la vitesse max. de l'axe ne pourra être atteinte.

Note 3 : poids tout compris (équipement, câbles, etc..)

Note 4 : Cette valeur a été mesurée dans les conditions suivantes (Norme ISO11201 - EN31201) :

- Charge maximum et vitesse maximum
- Mode AUTO

3. ZONE DE FONCTIONNEMENT DE L'UNITÉ MÉCANIQUE ET ZONE D'INTERFÉRENCE

Les Fig. 3. (a) à (c) montrent la zone d'interférence du robot. Pendant l'installation des équipements, enlever tout objet se trouvant sur le robot ou sur la trajectoire de mouvement du robot en fonctionnement normal.

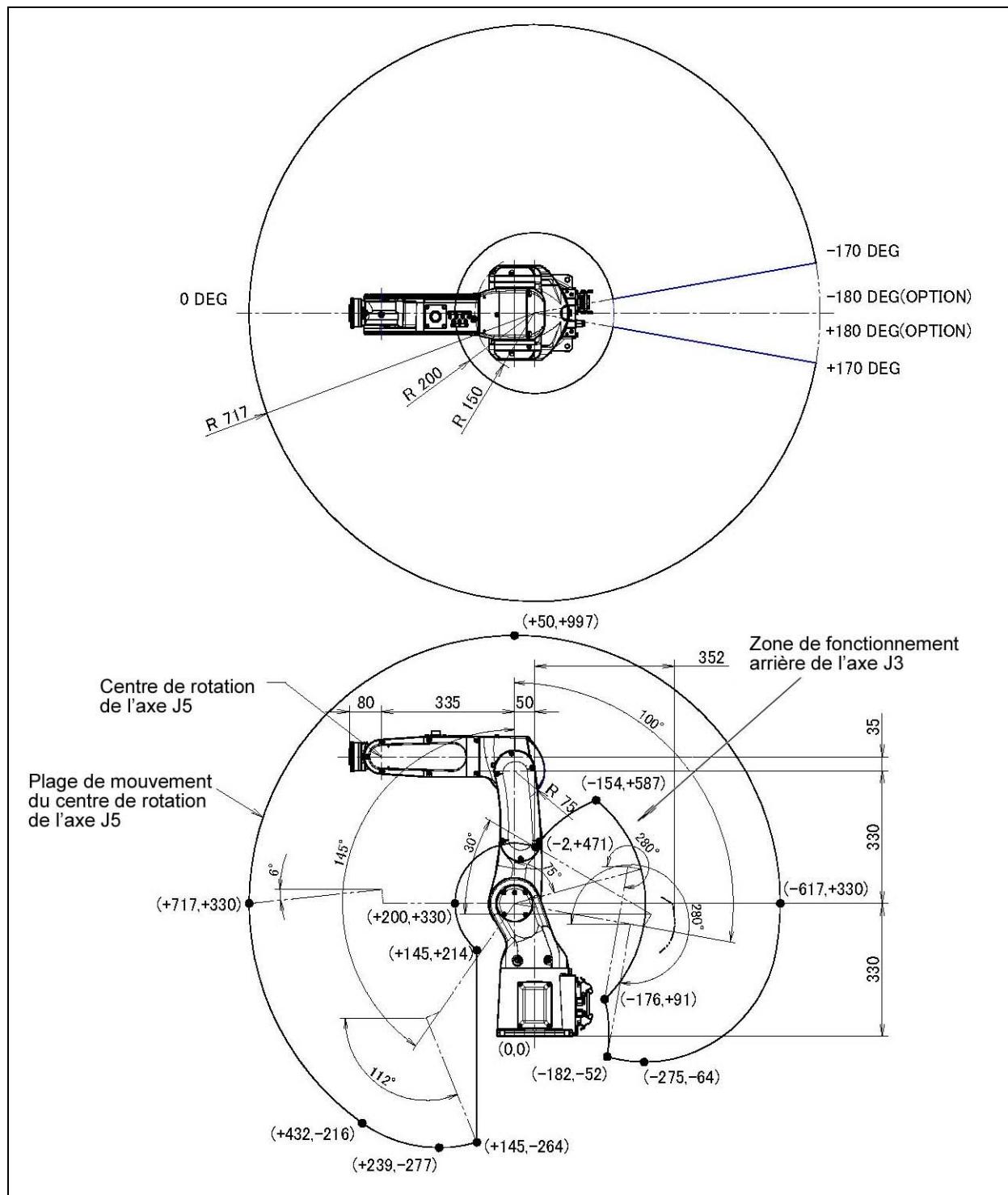


Fig. 3.(a) Zone de fonctionnement et d'interférence LR Mate 200iD

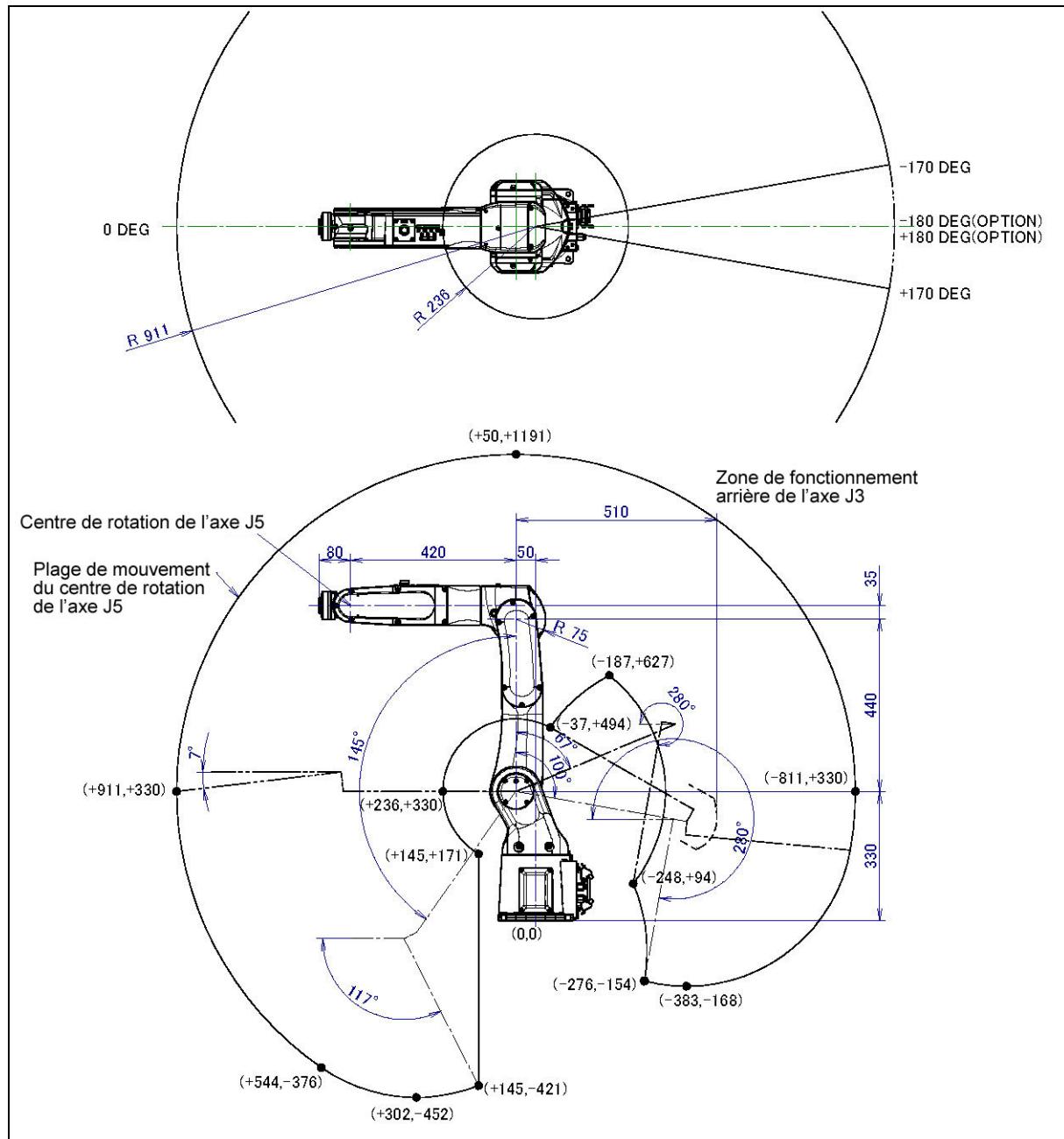


Fig. 3.(b) Zone de fonctionnement et d'interférence LR Mate 200iD/7L

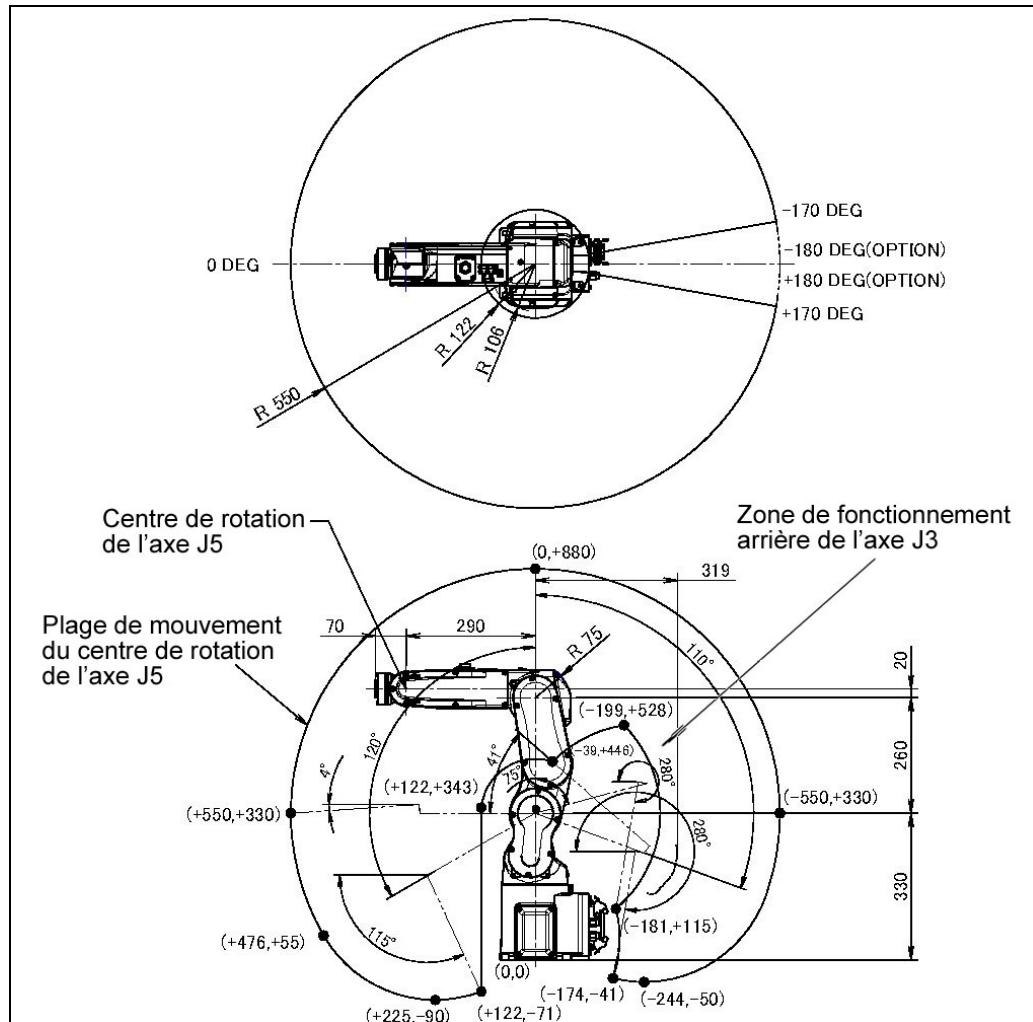


Fig. 3.(c) Zone de fonctionnement et d'interférence LR Mate 200iD/4S

3.1. ZONE DE FONCTIONNEMENT MONTAGE EN ANGLE

En fonction des conditions d'installation (angle), les zones de fonctionnement sont limitées par l'angle. Le robot ne peut pas s'arrêter sauf pour les plages présentées dans les Fig. (a) à (c). Si la charge utile (payload) est inférieure à 5kg, il n'y a pas de restriction de la plage de mouvement.

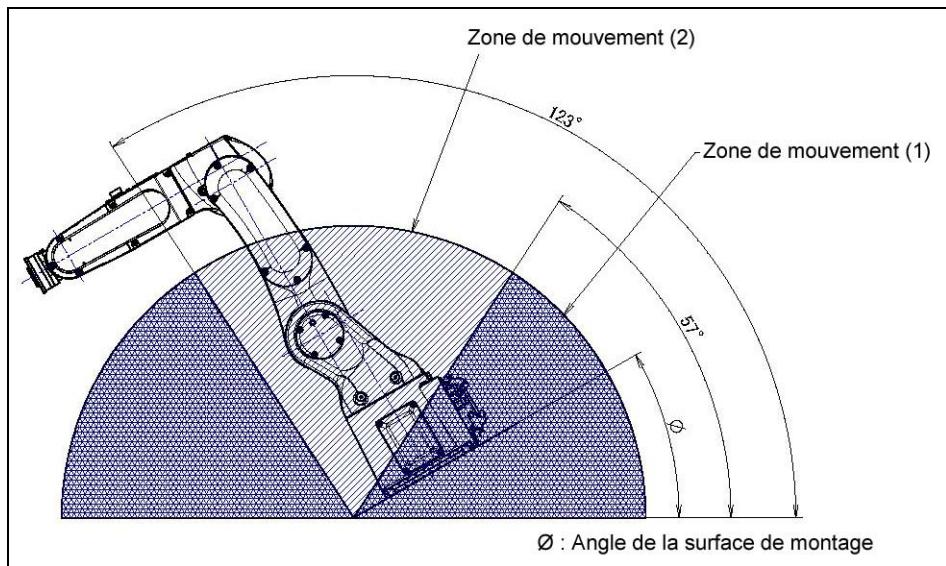


Fig. 3.1. (a) Installation en angle et zone de mouvement

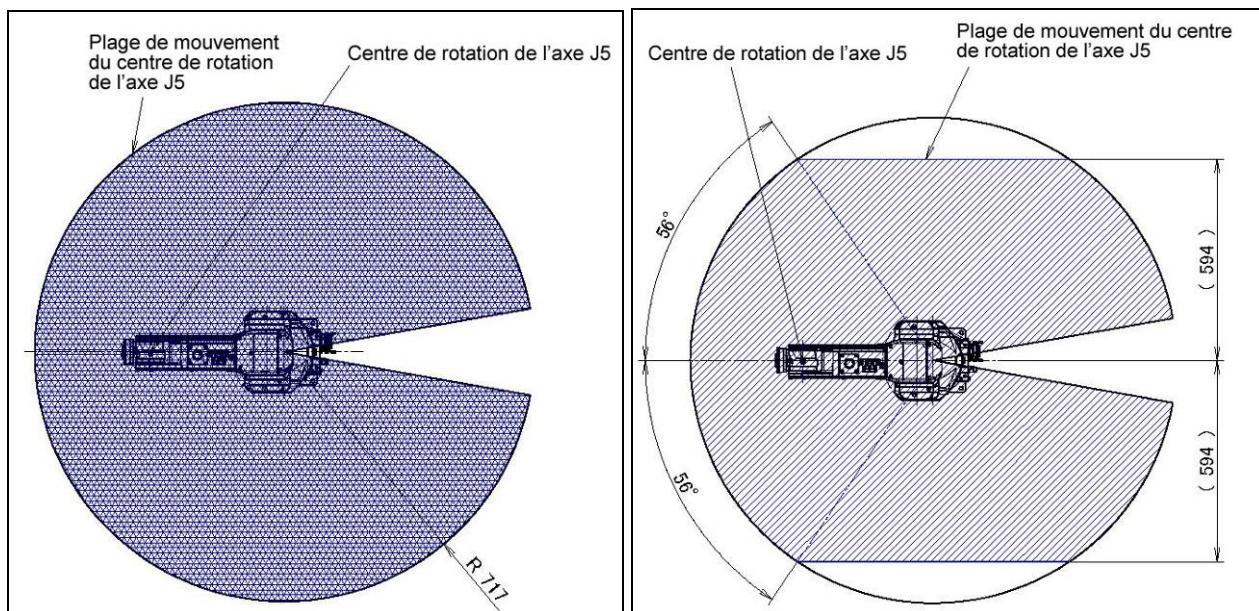


Fig. 3.1. (b) zone de fonctionnement angle (1)

Fig. 3.1. (c) zone de fonctionnement angle (2)

4. MONTAGE DE DISPOSITIFS SUR LE ROBOT

4.1. MONTAGE MÉCANIQUE D'UN OUTILLAGE SUR LE POIGNET

La Fig. 4.1 (a) montre le mode d'installation d'équipements embarqués sur le poignet.
 Choisir des vis et goupilles de longueurs adéquates.
 Serrer les vis de l'équipement embarqué avec le couple suivant.
 $73.5 \pm 3.4 \text{Nm}$ ($750 \pm 35 \text{kgfcm}$)

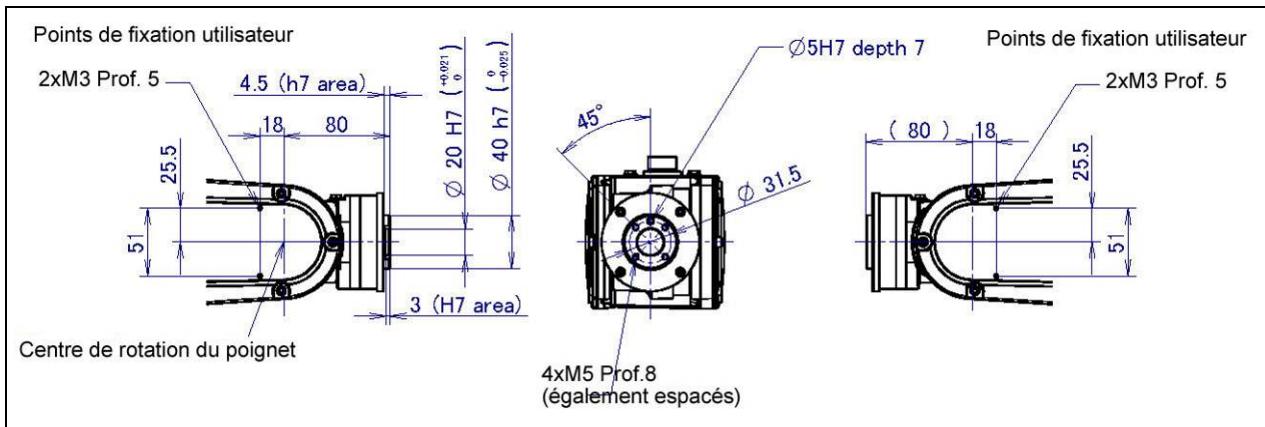


Fig. 4.1 (a) Mode d'installation de l'outillage au poignet LR Mate 200iD, 200iD/7L

Note :

Exemple avec capot sur réducteur J6 (A05B-1142-J001).

Les points de fixation utilisateur servent à fixer les tuyaux et/ou câbles allant au poignet.

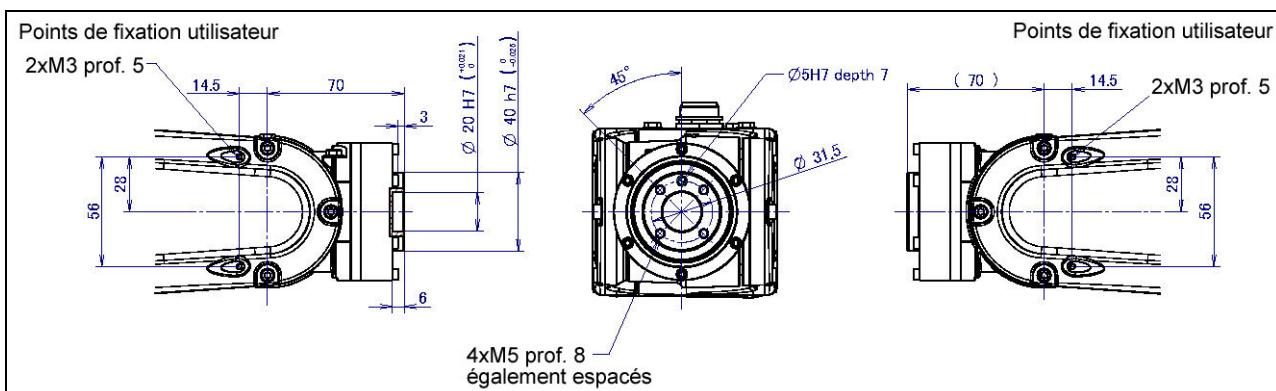


Fig. 4.1 (b) Mode d'installation de l'outillage au poignet LR Mate 200iD/4S

Note :

Les points de fixation utilisateur servent à fixer les tuyaux et/ou câbles allant au poignet.

4.2. FACE DE MONTAGE DE L'ÉQUIPEMENT

Comme le montre les Fig. 4.2 (a) et (b), des trous taraudés ont été prévus pour installer un équipement sur le robot.

ATTENTION

Ne jamais percer ou tarauder le robot.

Cela peut sérieusement affecter le robot, son fonctionnement et la sécurité.

NOTE

Noter que l'utilisation d'un trou taraudé non indiqué dans le schéma suivant n'est pas recommandé car sa position n'est pas garantie.

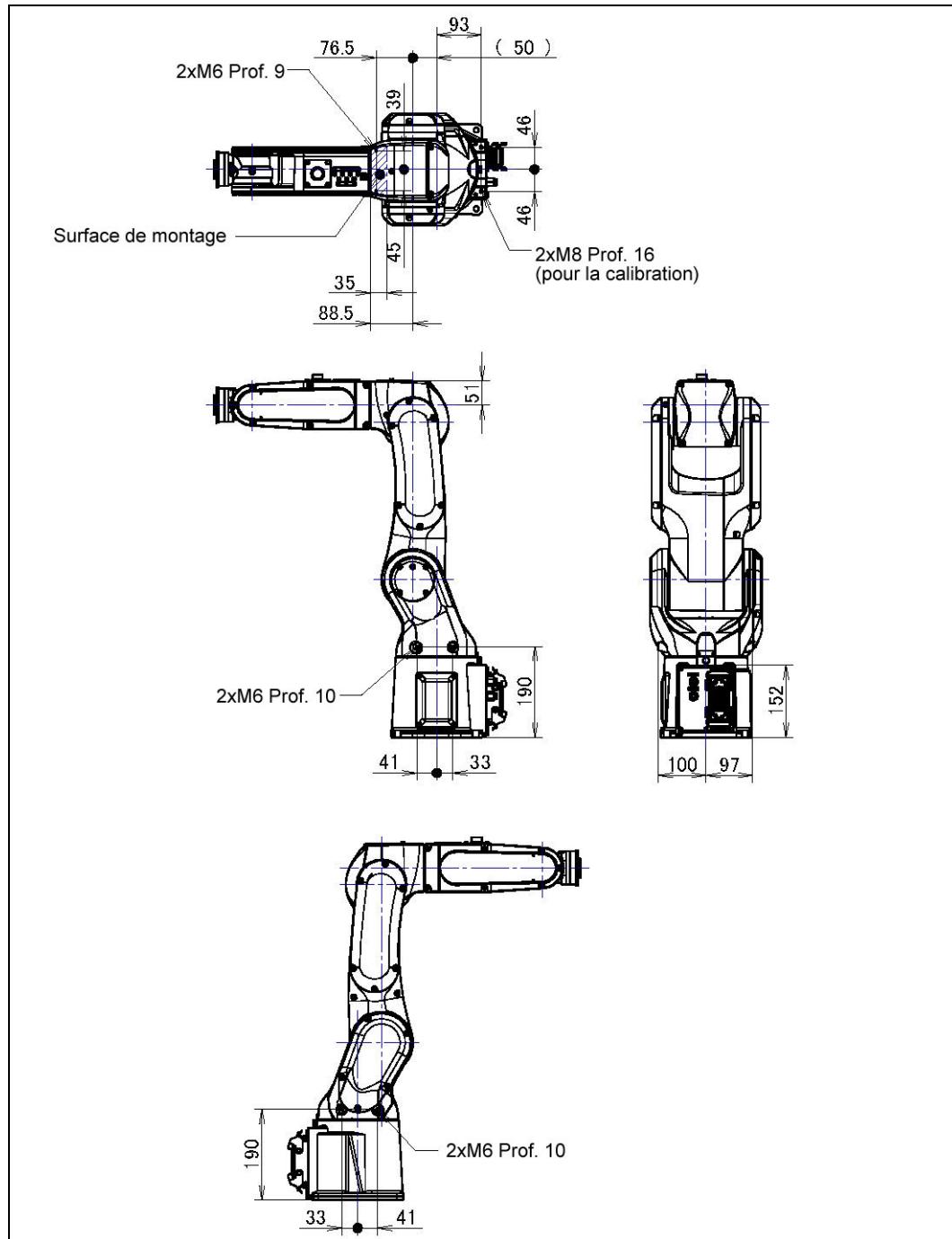


Fig. 4.2 (a) Surfaces de montage d'équipement (LR Mate 200iD, 200iD/7L)

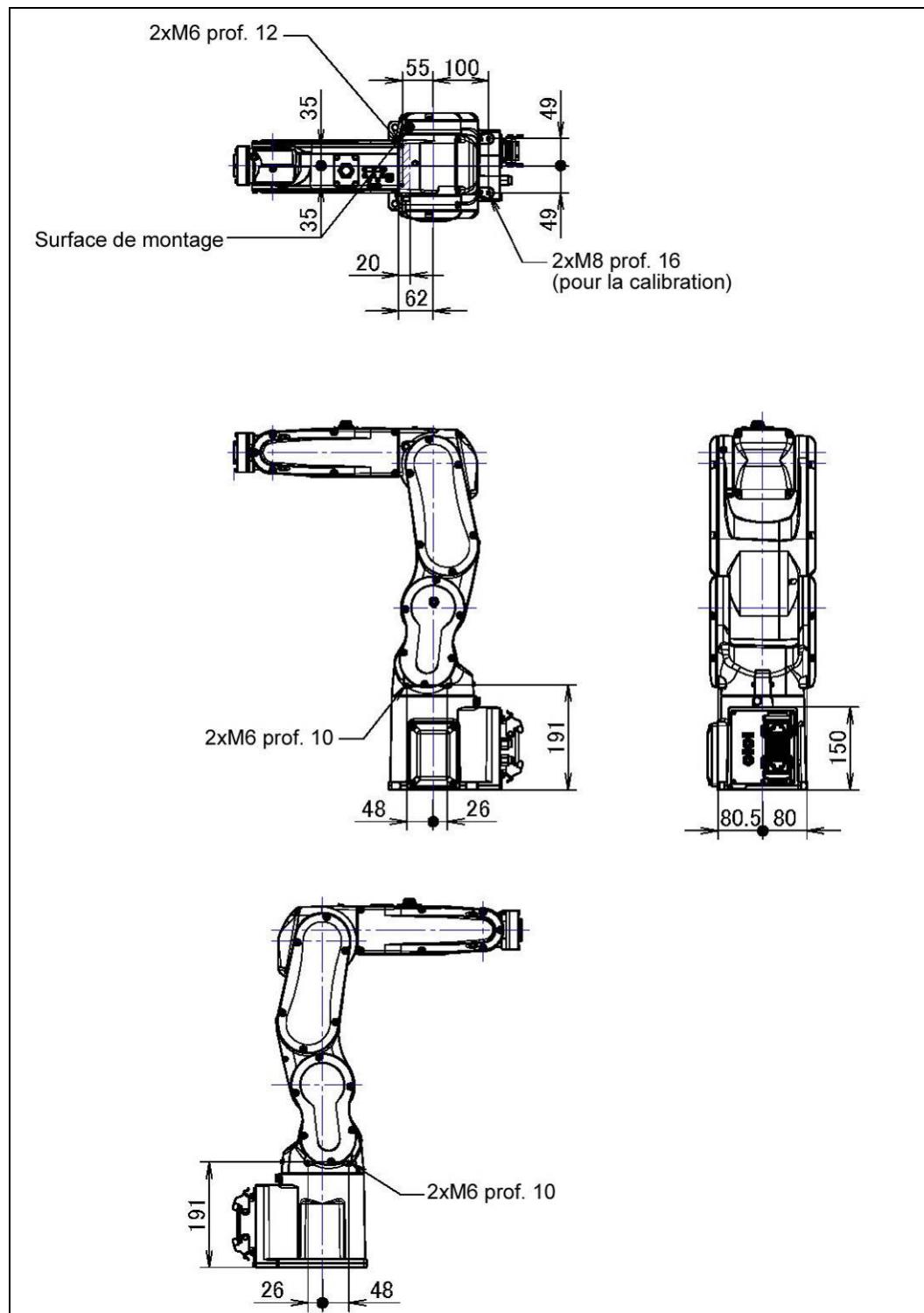


Fig. 4.2 (b) Surfaces de montage d'équipement (LR Mate 200iD/4S)

5. ACCOUPLEMENT MECANIQUE SUR LE ROBOT

5.1. CONDITIONS DE CHARGE EMBARQUEE SUR LE POIGNET

Les Fig. 5.1 (a) et (b) sont les diagramme de la charge embarquée sur le poignet. Le centre de gravité de la charge doit être à l'intérieur des courbes correspondantes. Vérifier les couples et inerties par rapport aux axes 5 et 6 décrits dans la fiche technique (voir Chap. 2 Spécifications).

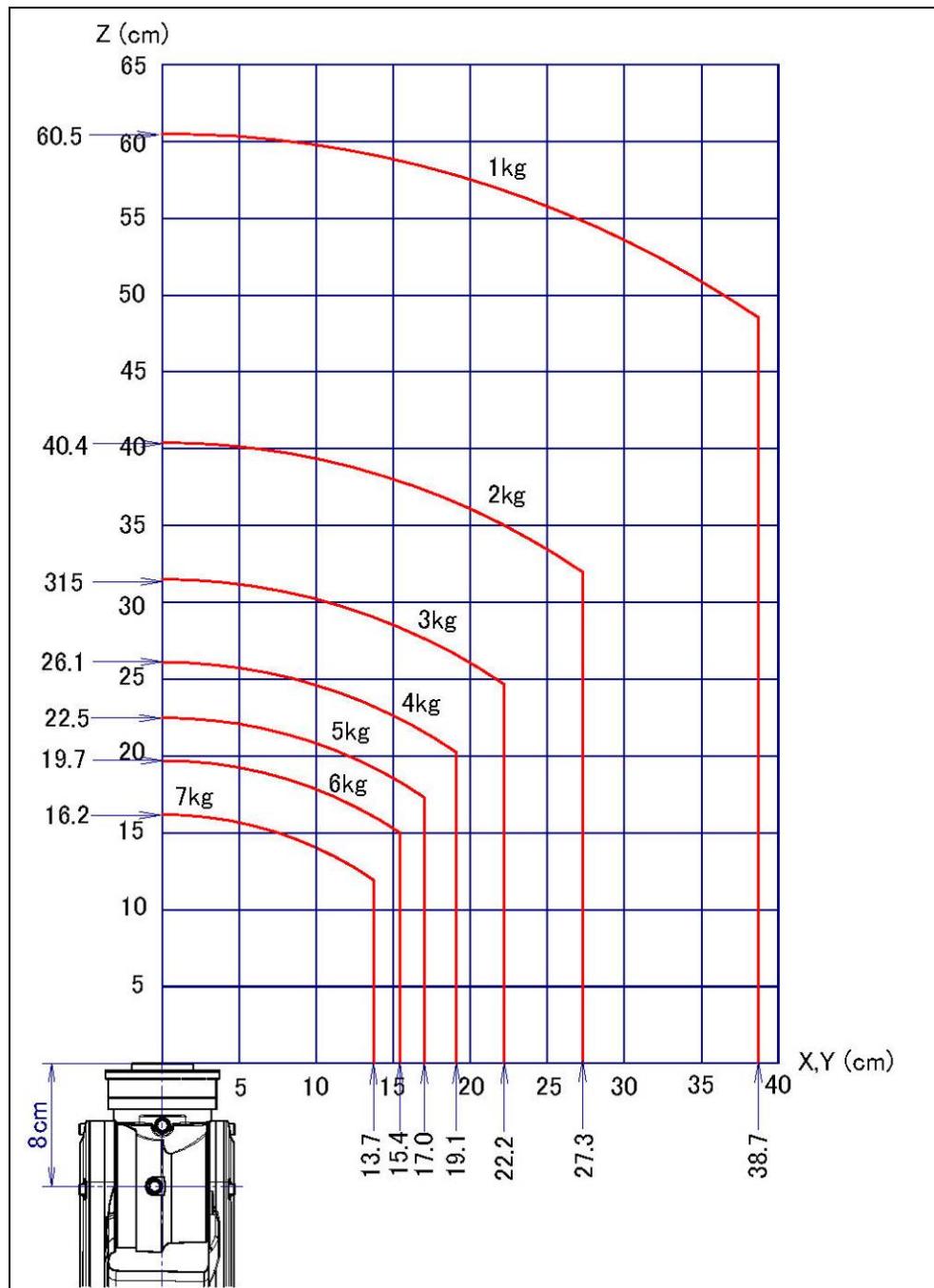


Fig. 5.1 (a) Diagramme de la charge au poignet (Bride ISO) (LR Mate 200iD, 200iD/7L)

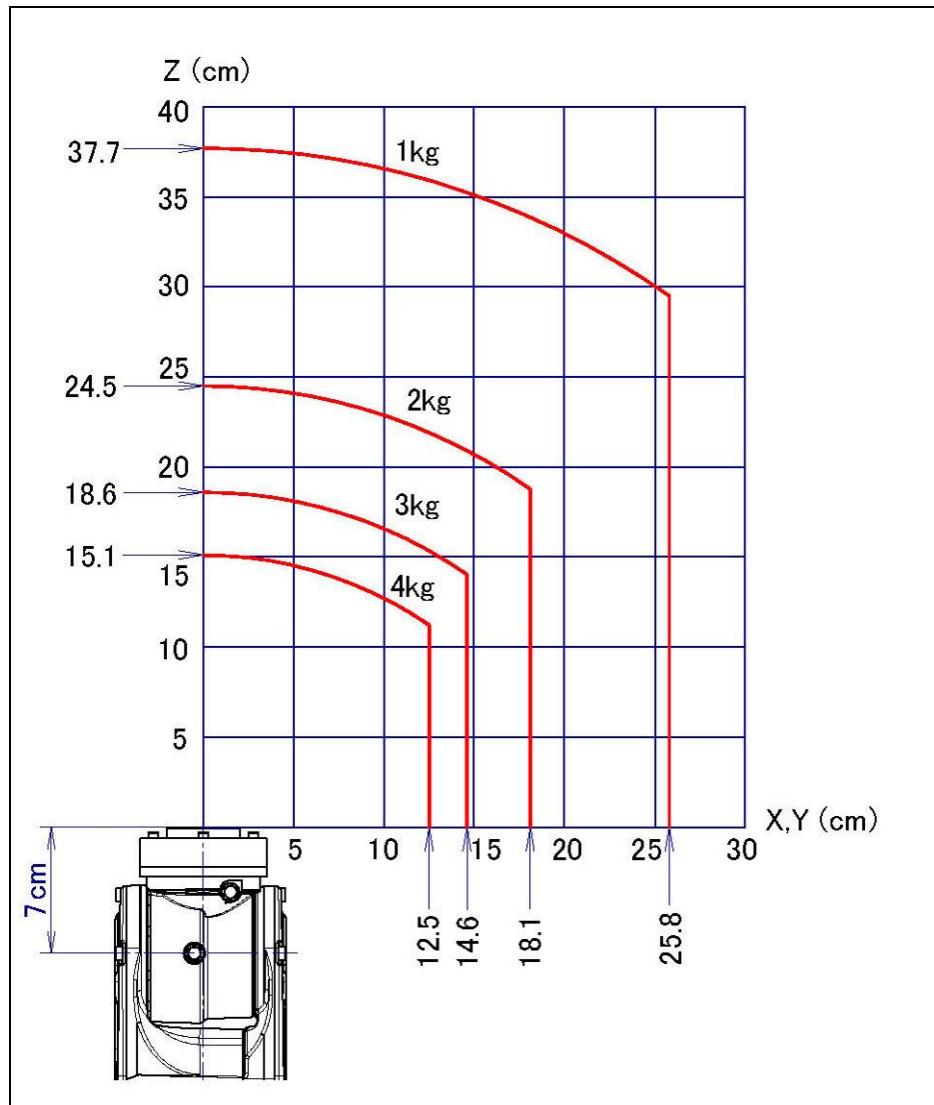


Fig. 5.1 (b) Diagramme de la charge au poignet (Bride ISO) (LR Mate 200iD/4S)

IMPORTANT :

Les charges embarquées doivent être systématiquement renseignées et activées au niveau Software (robot) afin d'assurer une performance et une maintenabilité optimum du robot.

5.2. CONFIGURATION DE LA CHARGE

5.2.1 Généralités



IMPORTANT !

Configurer la charge sur le robot de manière appropriée, permet :

- Une amélioration des performances robot (moins de vibrations, meilleurs temps de cycle, optimisation de l'asservissement)
- Performances accrues des fonctions en relation avec la dynamique (par exemple : amélioration de la sensibilité de la détection de collision)
- Augmente la durée de vie du robot



Pour utiliser de manière efficace le robot, il est indispensable de configurer correctement la charge embarquée (Masse, Position de centre gravité et inerties liées).

Il est également indispensable que cette charge soit activée

Ex : instruction PAYLAOD [...] en TPE).

Une fonction d'estimation automatique est disponible en option (uniquement sur les robots 6 axes). Elle permet au robot de calculer de manière automatique les informations de charge embarquée.

5.2.2 Déclaration manuelle

Faire MENU 0.NEXT 6.SYSTEM F1[TYPE] Motion

MOTION PERFORMANCE		JOINT	10 %
Group1			
No.	PAYOUT [kg]	Comment	
1	0.00	[]
2	0.00	[]
3	0.00	[]
4	0.00	[]
5	0.00	[]
6	0.00	[]
7	0.00	[]
8	0.00	[]
9	0.00	[]
10	0.00	[]

Active PAYLOAD number = 0
 [TYPE] GROUP DETAIL ARMLOAD SETIND >

Spécifier la masse, le centre de gravité de la charge, et les inerties autour du centre de gravité de la charge. Les directions X, Y, et Z sont en référence au système de coordonnées de l'outil par défaut (L'outil qui est valide lorsqu'aucun autre outil n'est défini).

MOTION/PAYOUT/SET		JOINT	100%
Group 1			
1. Schedule No [1] : [Comment]			
2. PAYLOAD	[kg]	100.00	
3. PAYLOAD CENTER X	[cm]	10.00	
4. PAYLOAD CENTER Y	[cm]	0.00	
5. PAYLOAD CENTER Z	[cm]	10.00	
6. PAYLOAD INERTIA X	[kgfcm^2]	0.00	
7. PAYLOAD INERTIA Y	[kgfcm^2]	0.00	
8. PAYLOAD INERTIA Z	[kgfcm^2]	0.00	

[TYPE] GROUP NUMBER DEFAULT HELP

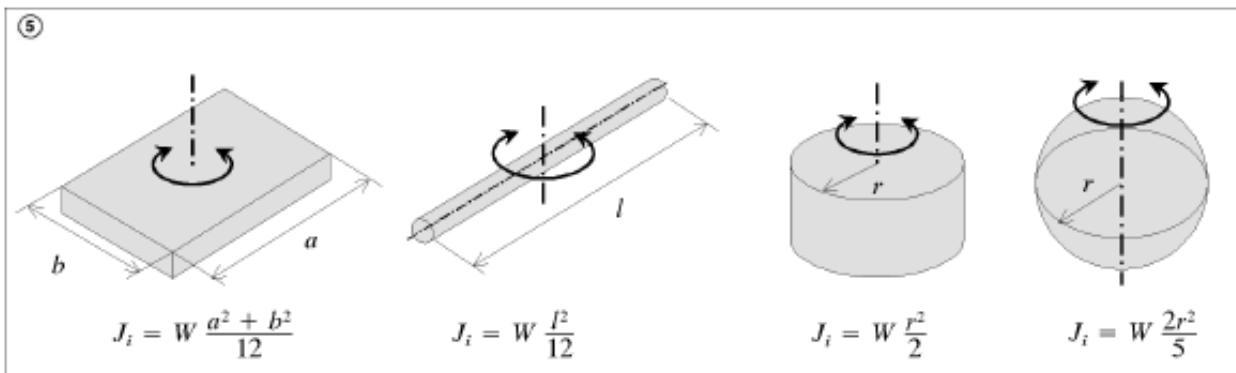
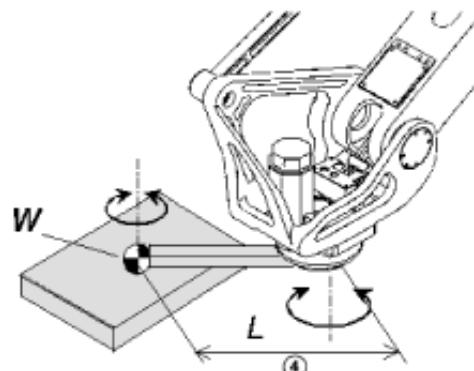
1 [kg m²] = 10 [kgf cm s²]

ATTENTION : les distances à rentrer sont en cm et les inerties en kgf cm s².

Calcul simple des inerties

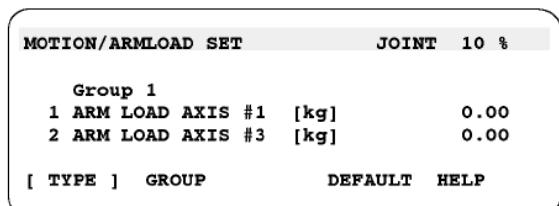
$$\text{① } J = J_i + WL^2 \quad \text{② } \quad \text{③}$$

W : Mass (kg)
 L, l, a, b, r : Length (m)
 J : Inertia (kgm^2)



1	Inertie totale	4	Déport horizontal
2	Inertie autour du centre de gravité	5	Formules pour calculer l'inertie autour du centre de gravité
3	Inertie déportée		

Appuyer sur **F4 "ARMLOAD"** sur l'écran liste pour atteindre l'écran de configuration des équipements montés sur les axes 1 et 3 du robot.



5.2.3 Déclaration automatique

5.2.3.1 Calibration à vide (robot 6 axes)

Le calcul automatique de la charge embarquée ne peut être réalisé si et seulement si le mode « calibration » a été réalisé au préalable

Attention :

Calibration au niveau de l'option détection automatique de la charge et non calibration des axes robots

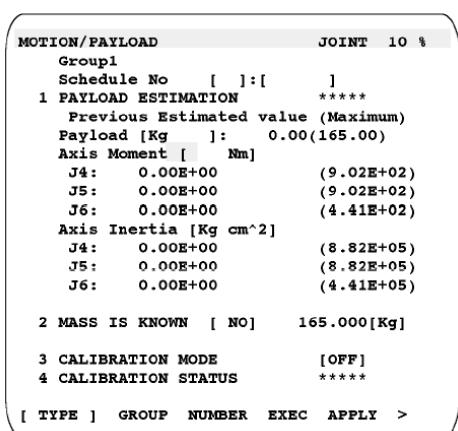
Procédure

La calibration du PAYLOAD s'effectue en passant l'item Calibration Mode à ON.

Le robot va réaliser un mouvement de +/- 90° sur les axes J5 et J6 à 1% et 100% en vitesse. Aucun préhenseur ne doit être fixé au flasque durant ce mode.

Faire MENU 0.NEXT 6.SYSTEM F1[TYPE] Motion

Appuyer sur [>], puis **F2 "IDENT"**. L'écran d'estimation de la charge apparaît.



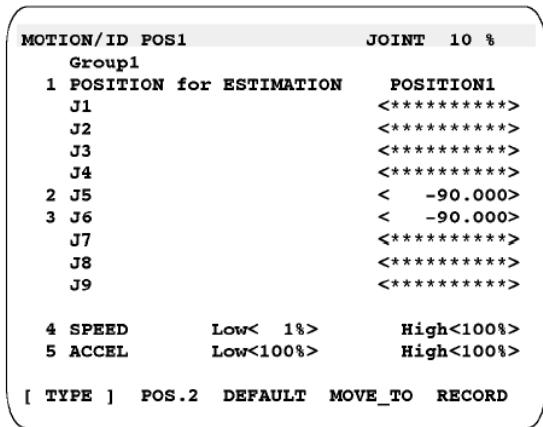
Placer le robot si possible en position 0° sur les axes 2,3,4.

Seuls les axes J5 et J6 bougent durant l'estimation.

La plage de mouvement est définie entre deux points spécifiés dans l'écran des positions d'estimation 1 et 2.

Nota : Plus le bras du robot est vertical, moins l'estimation sera précise.

Appuyer sur [>], puis **F4 (DETAIL)**. L'écran d'estimation position 1 apparaît.



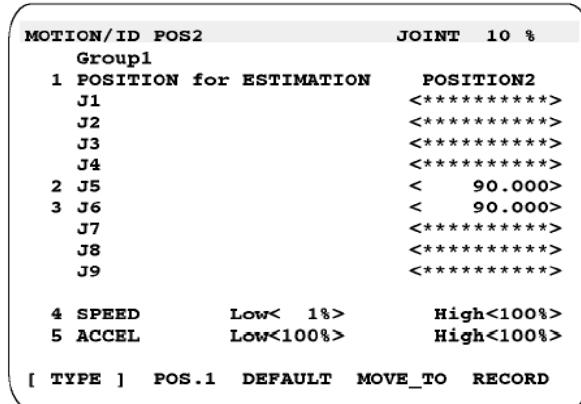
Spécifier les positions d'estimation 1 et 2.

Essayer d'utiliser les valeurs par défaut tant que possible.

Appuyer sur **F3 "DEFAULT"**, et spécifier les valeurs par défaut pour les positions d'estimation 1 et 2, pour la vitesse ainsi que l'accélération.

En appuyant sur **[Shift] + F4 "MOVE_TO"** le robot va à la position 1.

En appuyant sur **F2 "POS.2"** l'écran de position d'estimation 2 apparaît.



En appuyant sur **[Shift] + F4 "MOVE_TO"** le robot va à la position 2.

Appuyer sur **[PREV]** pour revenir à l'écran d'estimation de charge.

Amener le curseur à la ligne 3 "CALIBRATION MODE", et le passer à "ON."

Nota : Ne pas changer CALIBRATION MODE en cours d'estimation ou de calibration. Dans le cas contraire, la calibration pourrait être incomplète.

Le robot doit être en mode Auto et teach pendant sur OFF

Appuyer sur **"EXEC"**.

Pour exécuter une estimation de charge appuyer sur **[F4] (YES)**.

Une fois que les opérations de petite et grande vitesse sont terminées, la calibration est faite.

NOTE : Une fois la calibration effectuée, CALIBRATION MODE passe à OFF automatiquement et l'item CALIBRATION STATUS doit passer à DONE.

5.2.3.2 Estimation de la charge

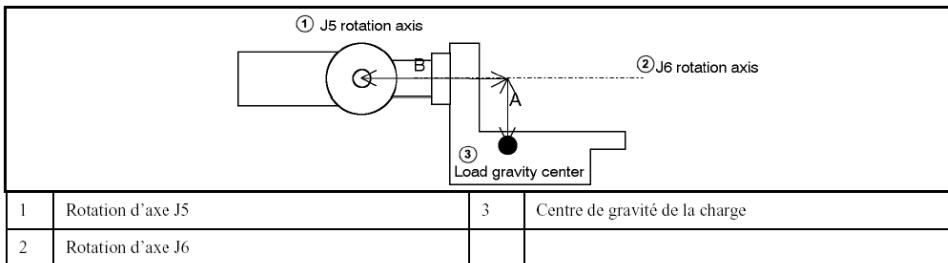
La procédure est la même qu'à vide.

Ne pas changer CALIBRATION MODE.

Si la masse de la charge à estimer est connue, amener le curseur en ligne 2, sélectionner YES, et spécifier la masse.

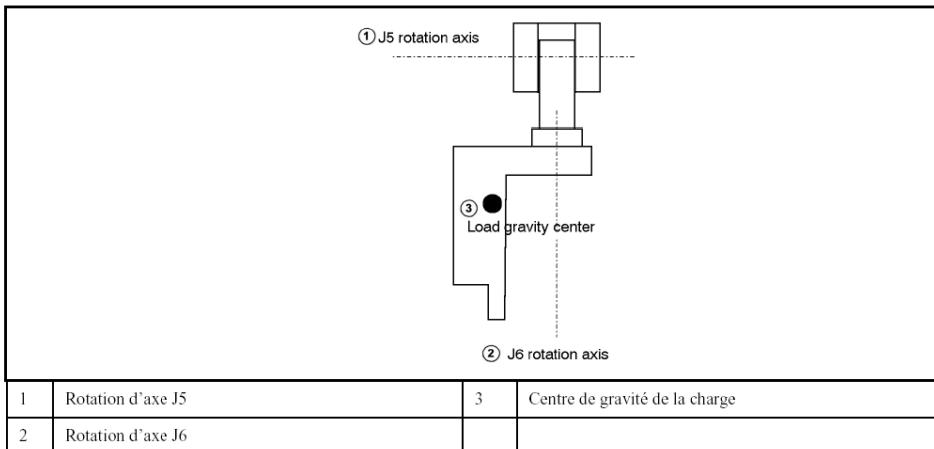
NOTA : Même si la masse n'est pas spécifiée, l'estimation reste possible. Cependant la précision de l'estimation est plus faible.

NOTA : Le moment autour des axes J5 et J6 doit être suffisamment élevé.



NOTA : La masse doit être suffisamment élevée, et la distance entre les points A et B suffisamment grande.

- Le centre de gravité de la charge doit être suffisamment éloigné des axes J5 et J6.
- Comme pour la configuration des positions 1 et 2 de l'écran d'estimation, le centre de gravité doit être proche du plan formé par l'alignement des axes J5 et J6.



- Les points spécifiés dans l'écran d'estimation de la charge doivent être différents de 180° en termes d'angle sur l'axe 6

Appuyer sur **F5 "APPLY"** pour attribuer l'estimation à un numéro de PAYLOAD.

6. REGLAGES

Chaque partie de l'unité mécanique est soigneusement ajustée en usine avant la livraison. Ainsi il n'est pas nécessaire au client de faire les réglages après la livraison. Toutefois, après un long usage ou un remplacement de pièces, il sera nécessaire de rajuster l'unité.

6.1. PARAMETRAGE DES LIMITES D'AXES

Les limites d'axe définissent la plage de mouvement du robot.

La plage d'opération des axes du robot peut être restreinte par :

- Les limitations de l'espace de travail
- Les points d'interférence entre l'outillage et l'environnement fixe
- Les longueurs des câbles et tuyaux

Méthode utilisées pour empêcher le robot de se mouvoir en dehors de l'étendue des mouvements nécessaires :

- Limitation des axes à l'aide de logiciels (pour tous les axes)
- Limitation des axes à l'aide de butées mécaniques

NOTE

1. La modification de la plage de mouvement d'un seul axe affecte la plage d'opération du robot. Afin d'éviter tout problème, évaluer à l'avance, très attentivement, les effets possibles d'une modification de plage de mouvement d'un axe. Sinon, il est possible que des faits inattendus se produisent, par exemple, une alarme peut se déclencher dans une position précédemment apprise.

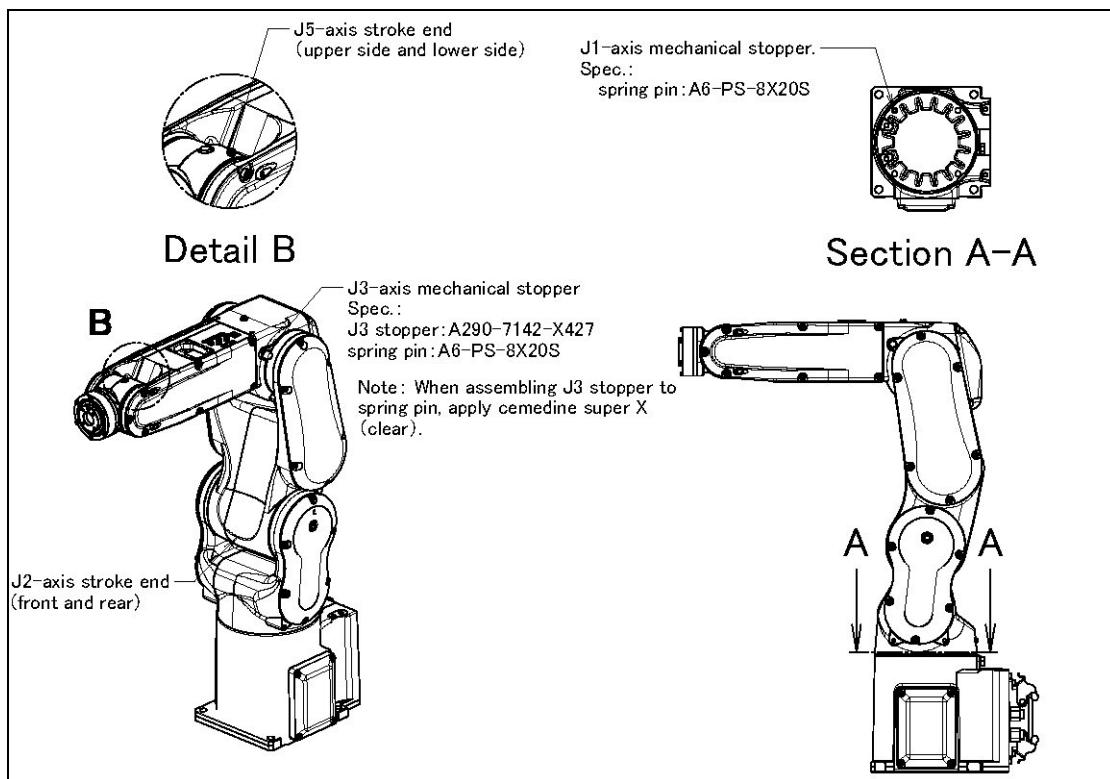
6.1.1 Position du point zéro et limite de mouvement

Le point zéro et les limites de mouvement logicielles sont fournies pour chaque axe contrôlé. Le robot ne peut pas dépasser les limites de mouvement logicielles à moins d'un défaut du système causé par la perte du point zéro ou d'une erreur de système.

Le franchissement de la limite de mouvement logicielle d'un axe contrôlé est appelé dépassement ou sur-course (OverTravel, OT).

Le dépassement (OverTravel, OT) est détecté aux deux extrémités des limites de mouvement pour chaque axe.

Sur certains axes, la limite de plage de mouvement à l'aide de butée mécanique est aussi possible pour assurer la sécurité.



Position des butées mécaniques (LR Mate 200iD, 200iD/7L, 200iD/4S)

Les Fig.6.1.1 (a) - (o) montrent le point zéro et la limite de mouvement (course), la position du switch de limite et la position des butées mécaniques de chaque axe.

* La plage de mouvement peut être changée. Pour plus d'information sur la manière de changer la plage de mouvement, voir Chapitre 6.1.2

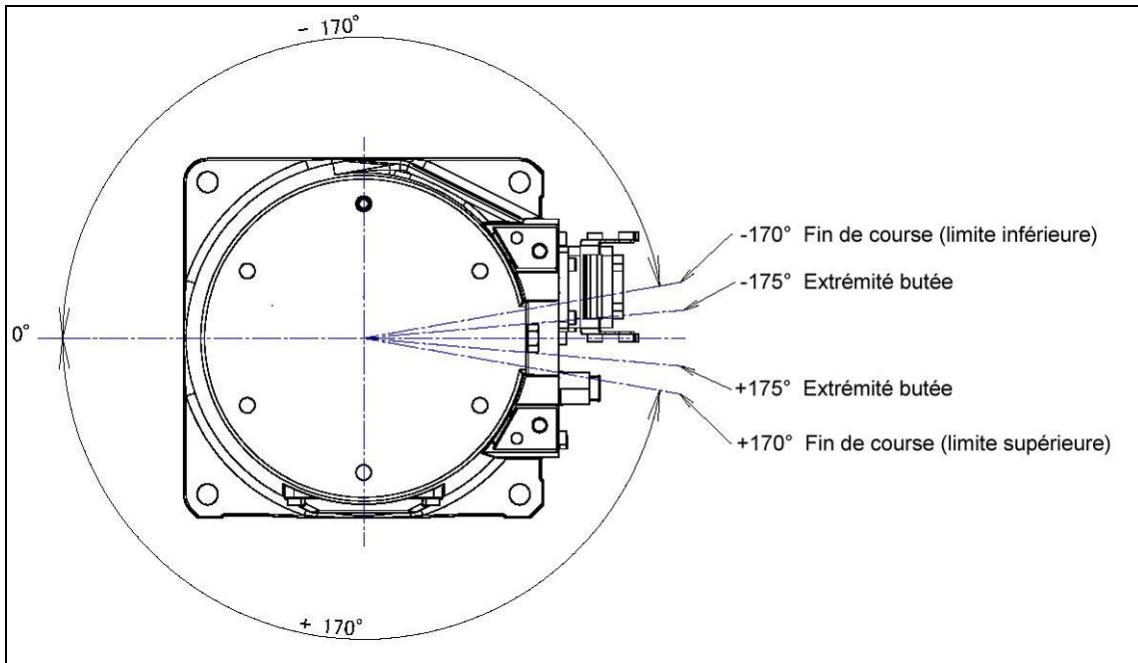


Fig. 6.1.1 (a) Limite de mouvement pour l'axe J1 (LR Mate 200iD, 200iD/7L)
(Axe J1 spécification tour 340°)

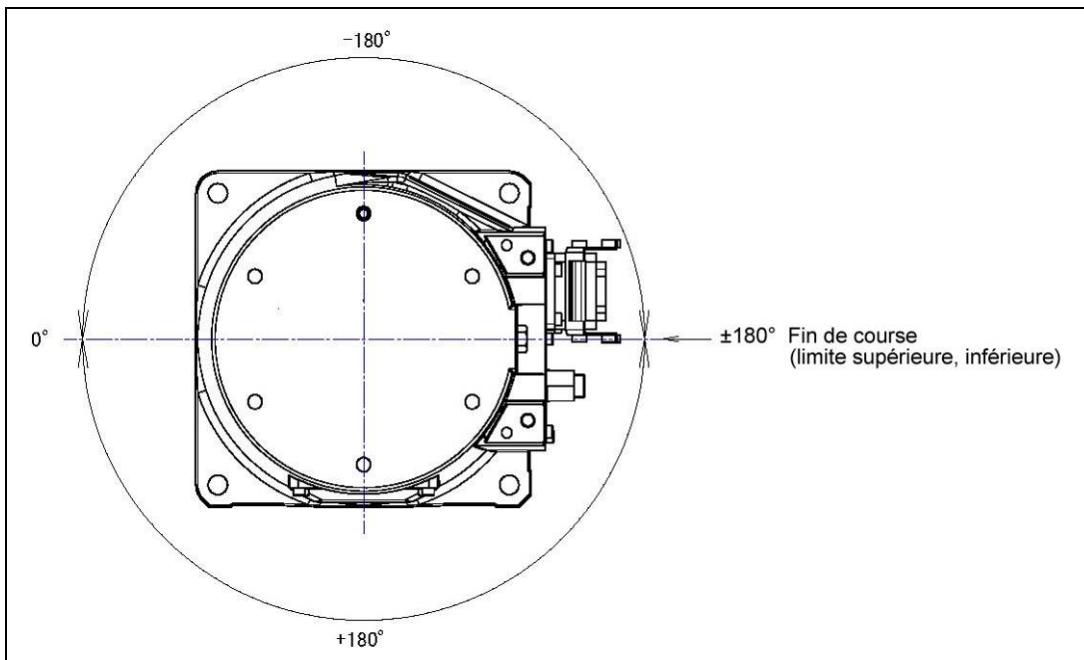


Fig. 6.1.1 (b) Limite de mouvement pour l'axe J1 (LR Mate 200iD, 200iD/7L)
(Axe J1 spécification tour 360°)

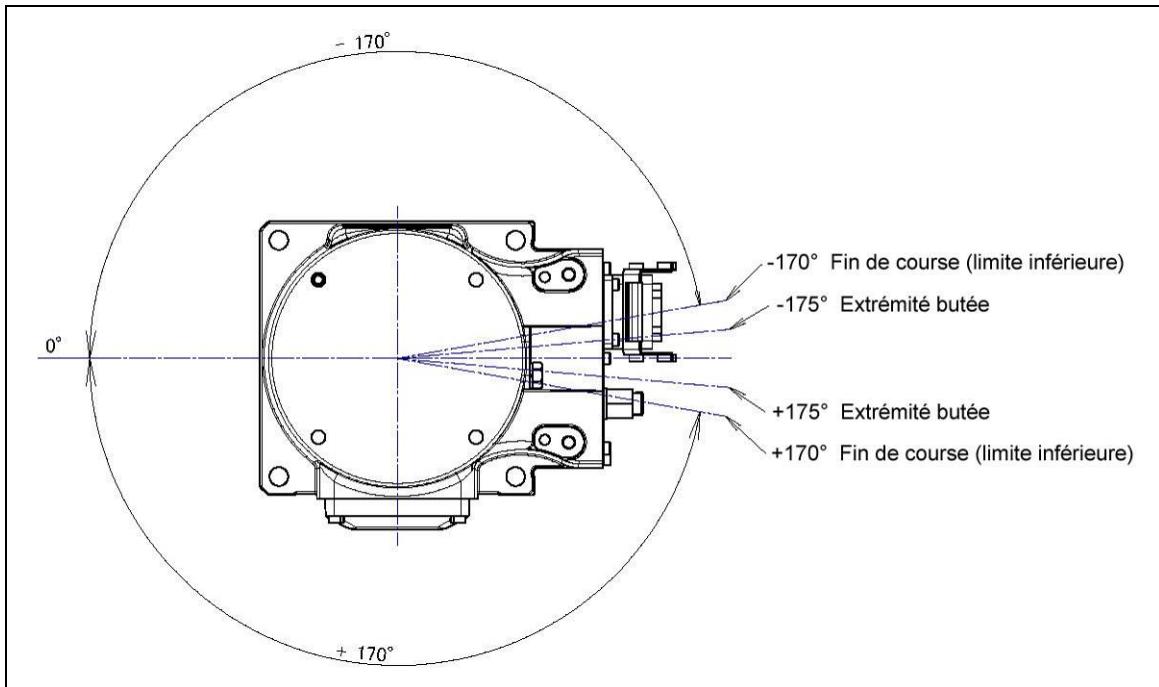


Fig. 6.1.1 (c) Limite de mouvement pour l'axe J1 (LR Mate 200iD/4S) (Axe J1 spécification tour 340°)

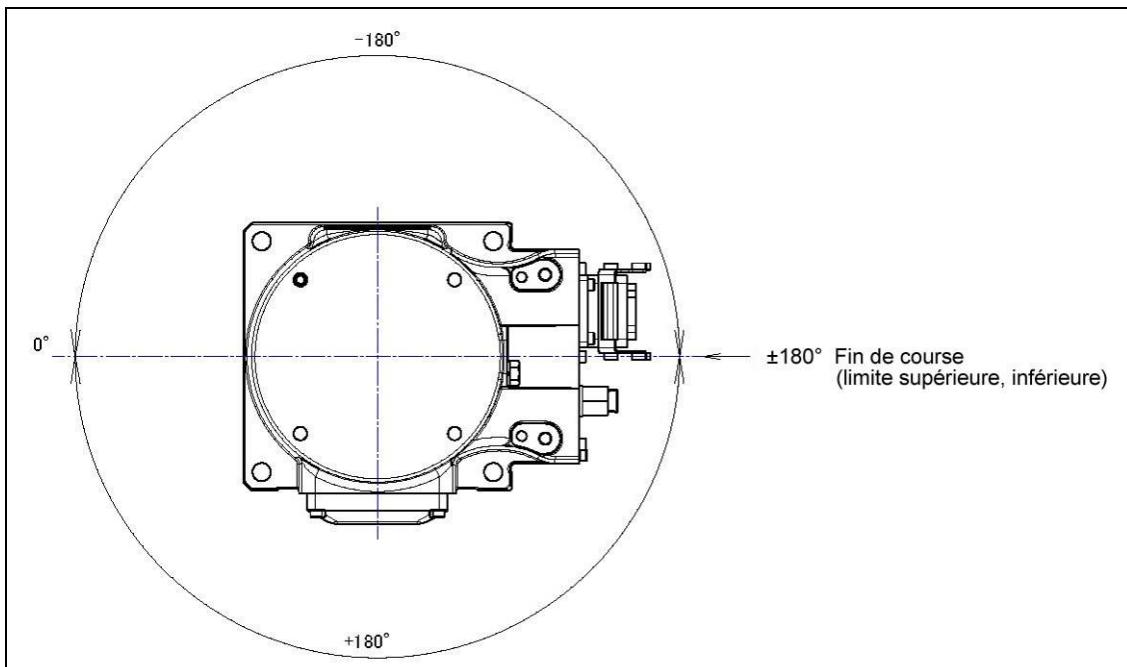


Fig. 6.1.1 (d) Limite de mouvement pour l'axe J1 (LR Mate 200iD/4S) (Axe J1 spécification tour 360°)

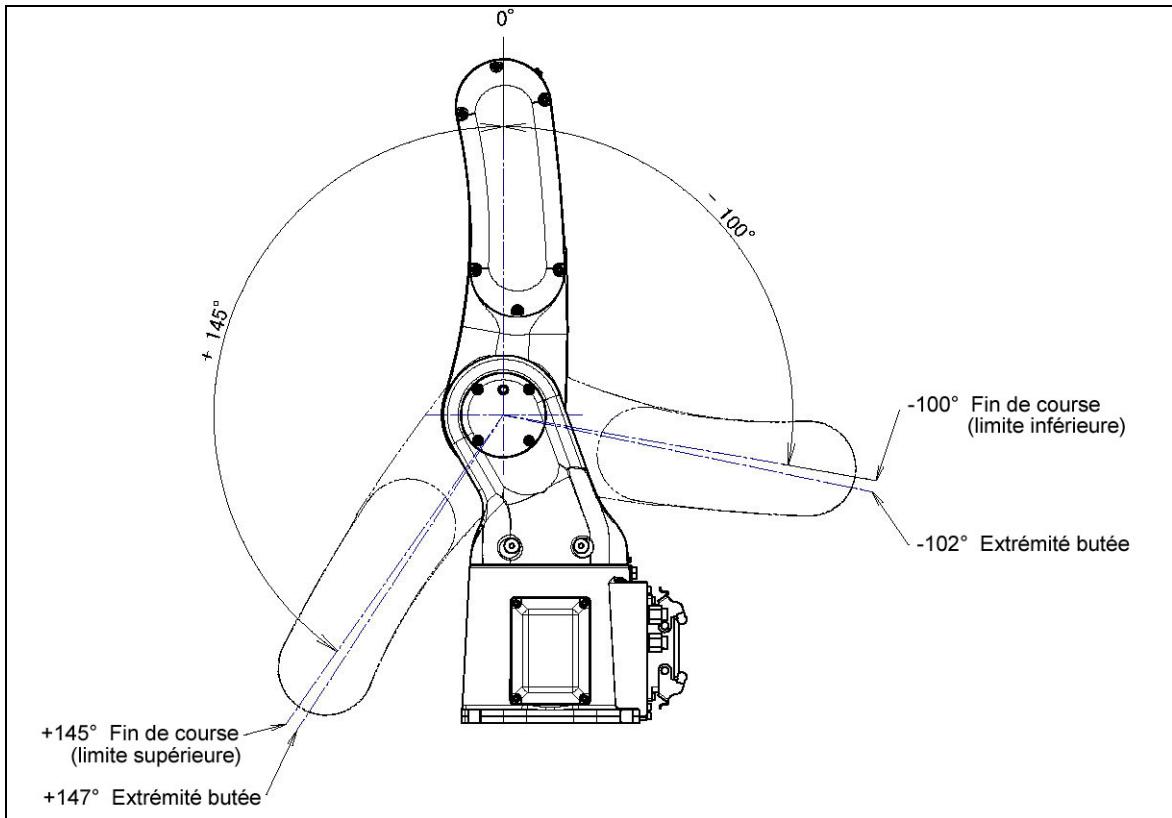


Fig. 6.1.1 (e) Limite de mouvement pour l'axe J2 (LR Mate 200iD, 200iD/7L)

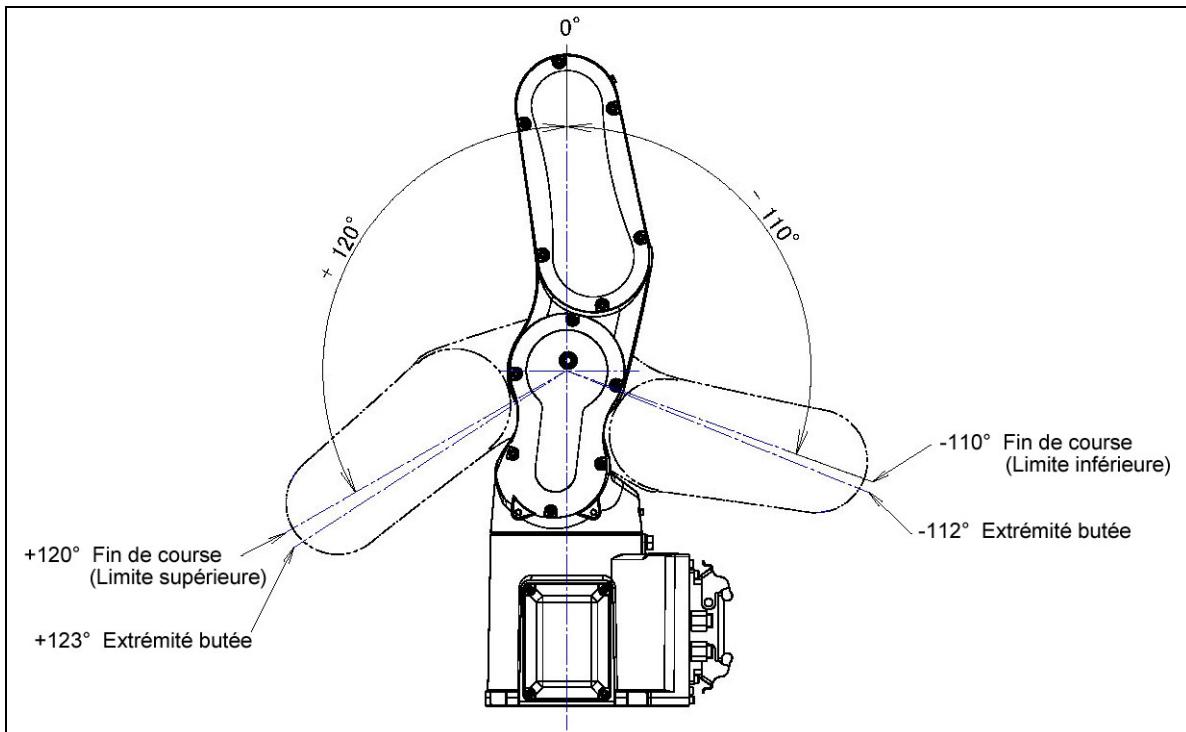


Fig. 6.1.1 (f) Limite de mouvement pour l'axe J2 (LR Mate 200iD/4S)

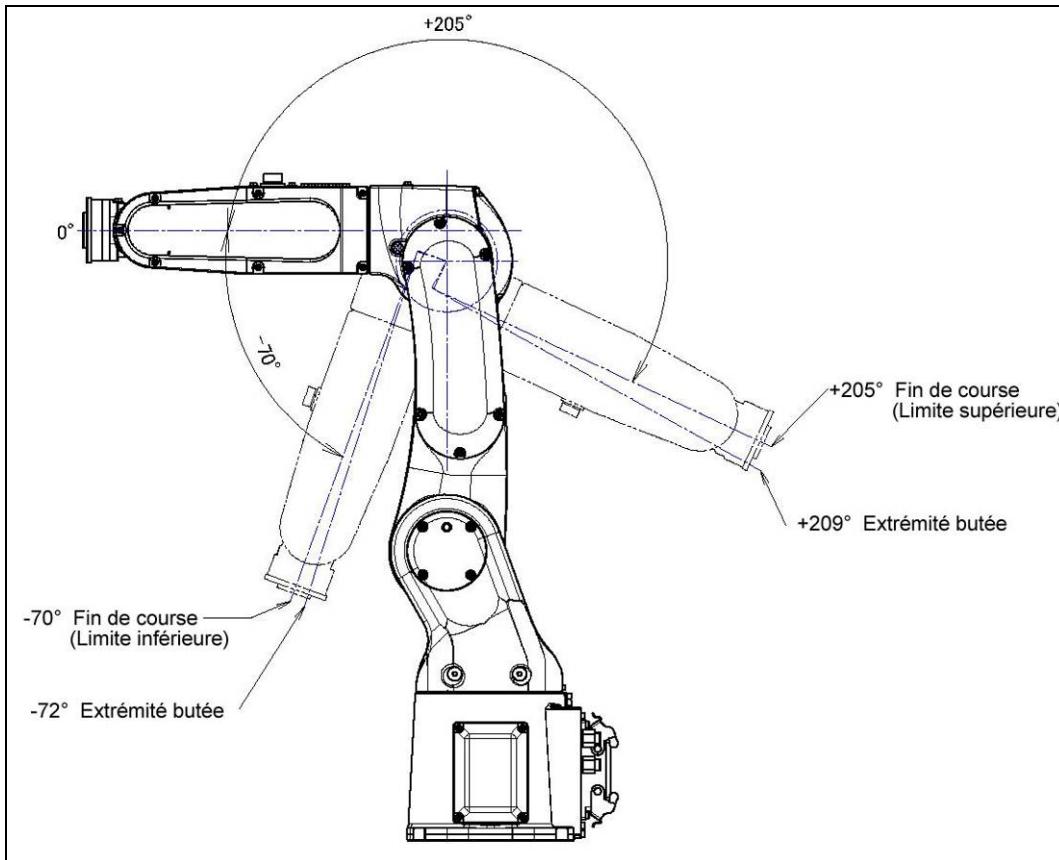


Fig. 6.1.1 (g) Limite de mouvement pour l'axe J3 (LR Mate 200iD)

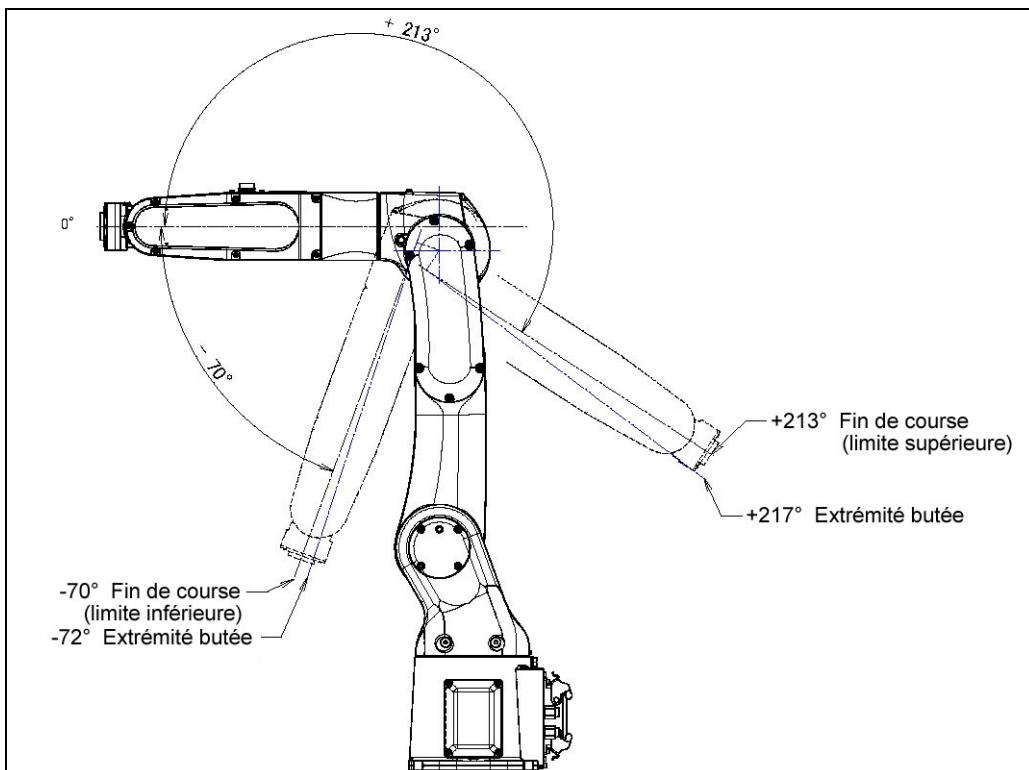


Fig. 6.1.1 (h) Limite de mouvement pour l'axe J3 (LR Mate 200iD/7L)

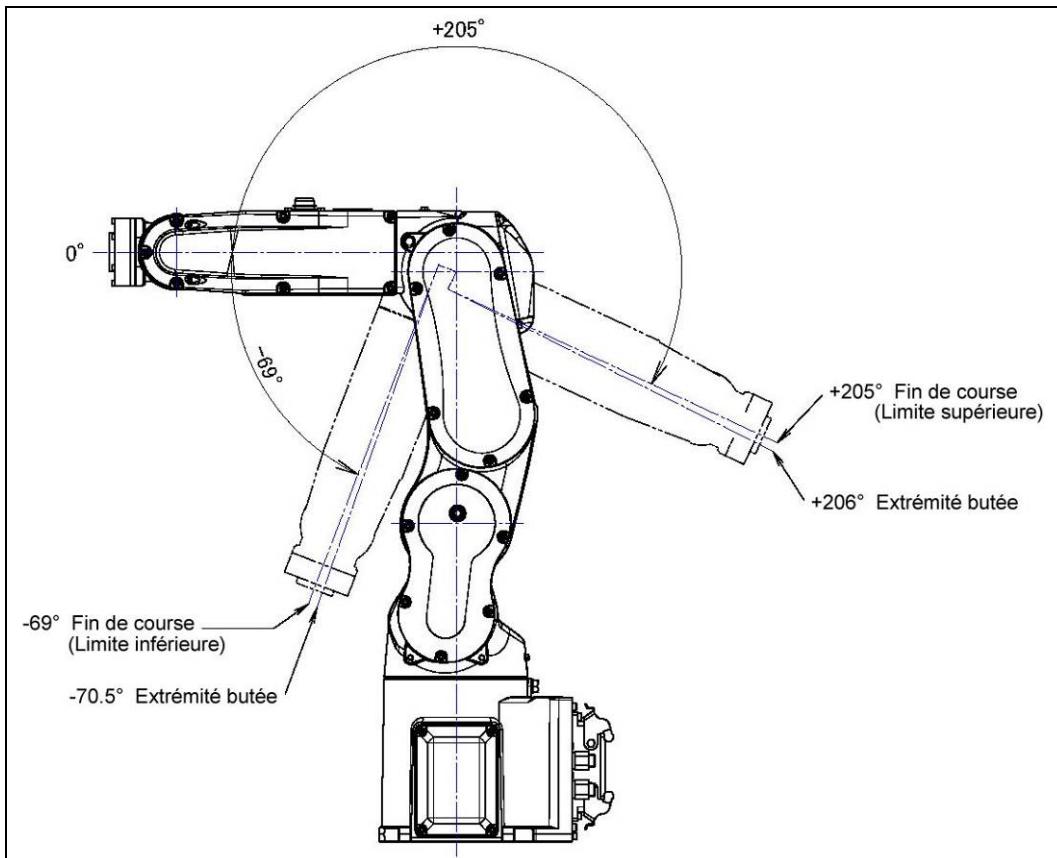


Fig. 6.1.1 (i) Limite de mouvement pour l'axe J3 (LR Mate 200iD/4S)

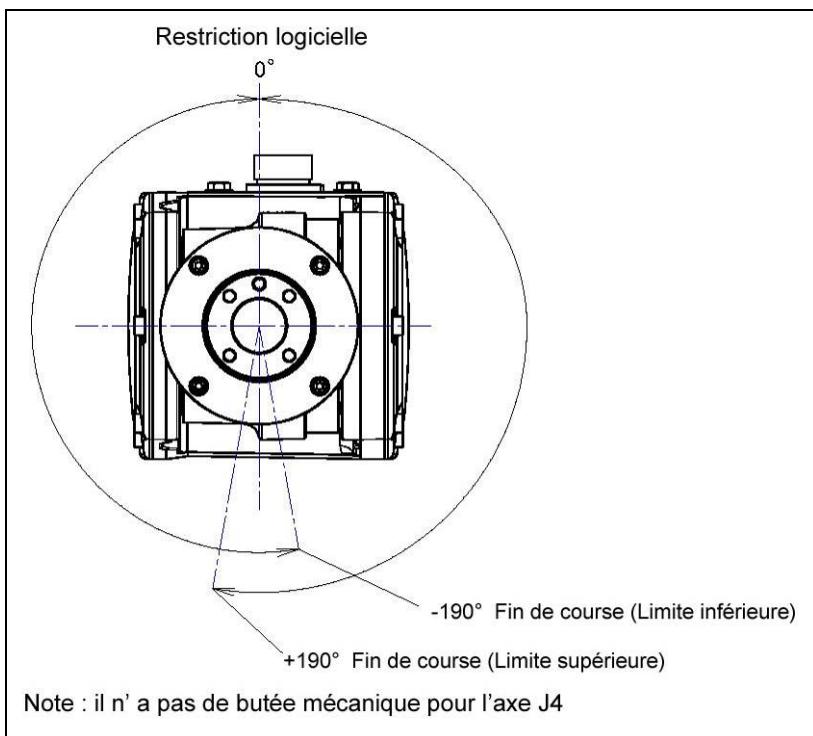


Fig. 6.1.1 (j) Limite de mouvement pour l'axe J4 (LR Mate 200iD, 200iD/7L)

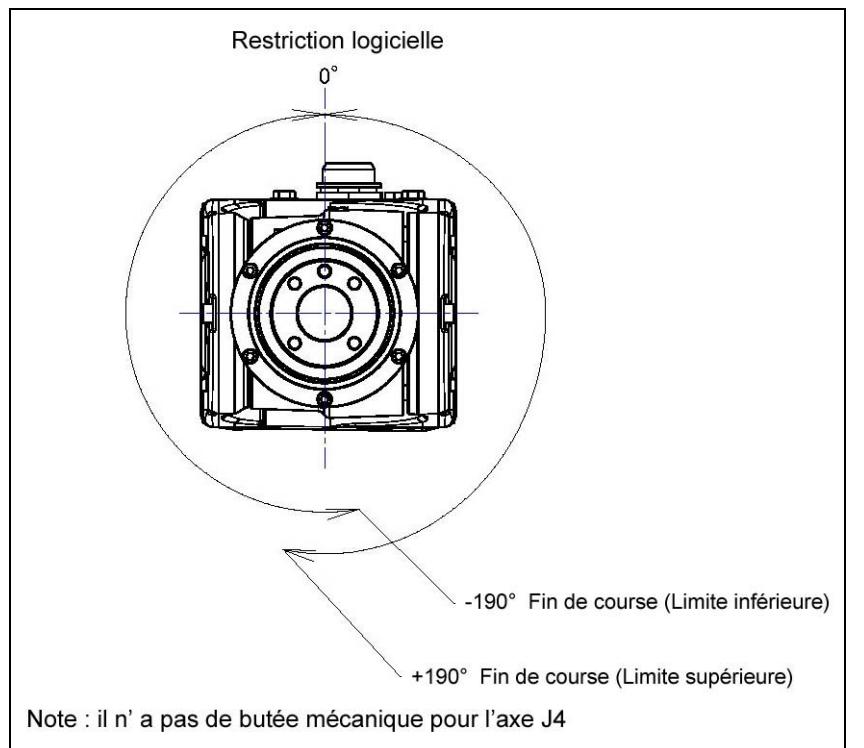


Fig. 6.1.1 (k) Limite de mouvement pour l'axe J4 (LR Mate 200iD/4S)

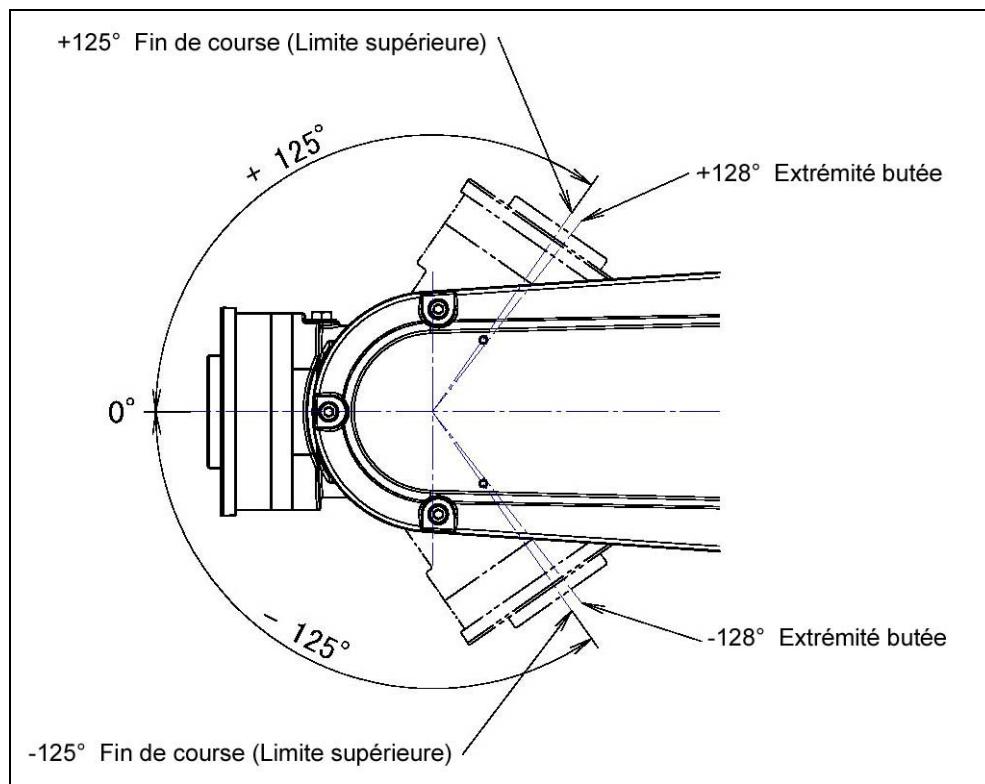


Fig. 6.1.1 (l) Limite de mouvement pour l'axe J5 (LR Mate 200iD, 200iD/7L)

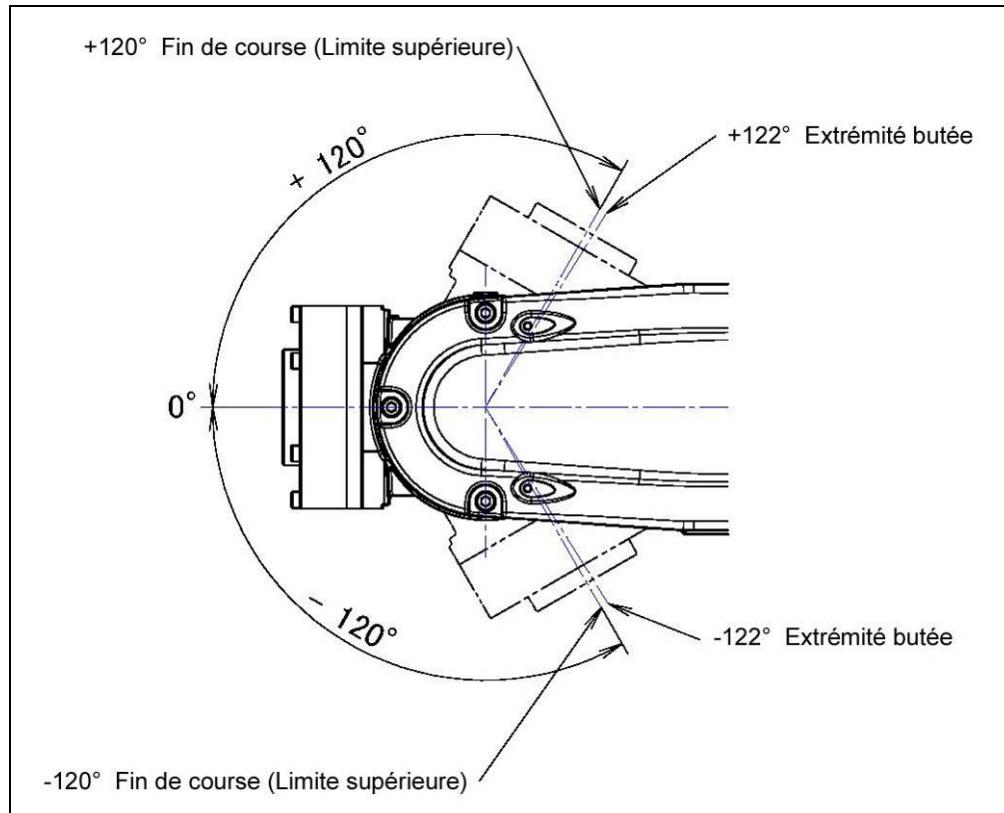


Fig. 6.1.1 (m) Limite de mouvement pour l'axe J5 (LR Mate 200iD/4S)

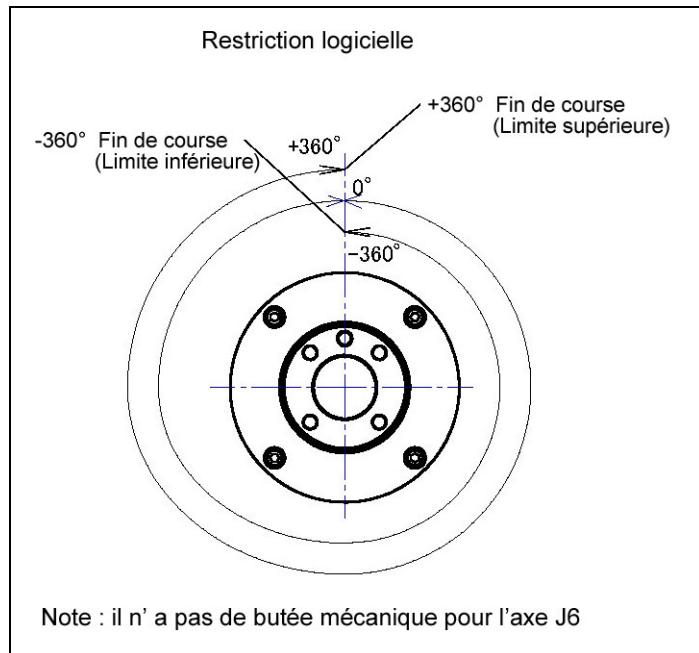


Fig. 6.1.1 (n) Limite de mouvement pour l'axe J6 (LR Mate 200iD, 200iD/7L)

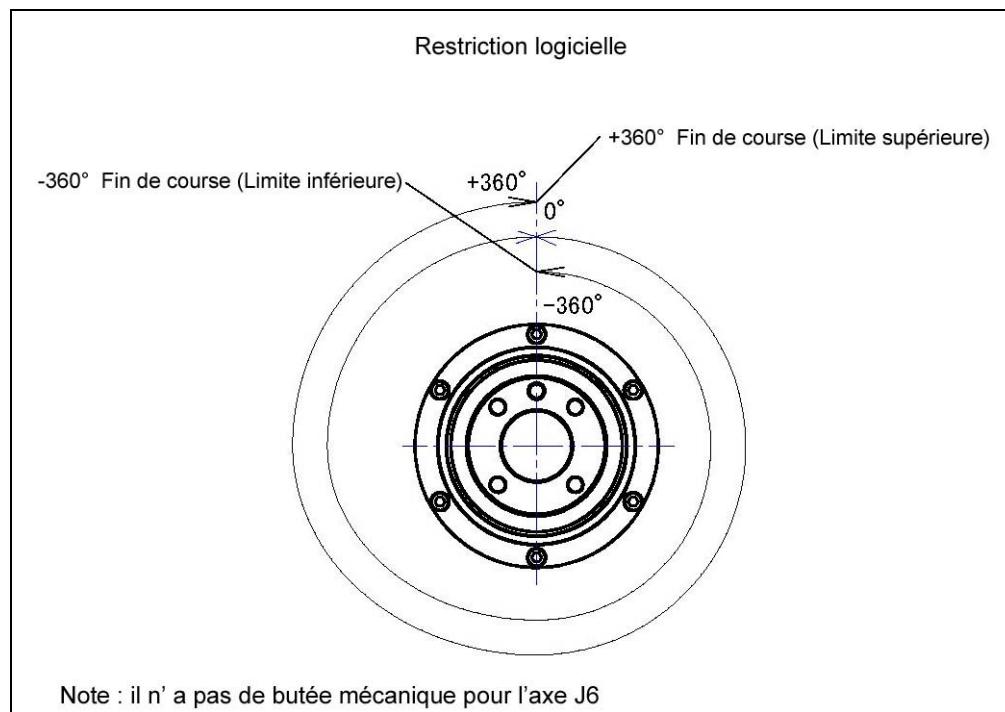


Fig. 6.1.1 (o) Limite de mouvement pour l'axe J6 (LR Mate 200iD/4S)

6.1.1 Configuration logicielle

Un logiciel règle les limites de course inférieure et supérieure des axes en degrés. Ces limites peuvent être choisies pour tous les axes du robot et stoppent les mouvements du robot si celui-ci est calibré.

Procédure de programmation de limitation des axes

1. Appuyer sur MENUS.
2. Sélectionner SYSTEM.
3. Appuyer sur F1, [TYPE].
4. Choisir "Axis Limits", un écran similaire à celui ci-après apparaît.

System Axis Limits		JOINT 100%		
AXIS	GROUP	LOWER	UPPER	1/16
1	1	-150.00	150.00	dg
2	1	-60.00	75.00	dg
3	1	-110.00	50.00	dg
4	1	-240.00	240.00	dg
5	1	-120.00	120.00	dg
6	1	-360.00	360.00	dg
7	0	0.00	0.00	mm
8	0	0.00	0.00	mm
9	0	0.00	0.00	mm

[TYPE]

NOTE

0 indique que le robot ne possède pas ces axes.

5. Placer le curseur sur l'axe dont la limite doit être définie.

AVERTISSEMENT

Ne pas compter sur les réglages logiciels de limitation des axes J1, J2 et J3 pour contrôler l'étendue des mouvements du robot. Utiliser les commutateurs de limite d'axe ou les butées mécaniques, sinon des personnes peuvent être blessées ou l'équipement abîmé.

6. Inscrire les nouvelles données avec le clavier numérique du teach pendant.
7. Répéter les points 5 à 6, jusqu'à ce que la programmation des limites des axes soit terminée.

AVERTISSEMENT

Si cette étape n'est pas validée, le contrôleur ne prend pas en compte les nouvelles informations, des personnes pourraient être blessées ou l'équipement abîmé.

8. Éteindre le contrôleur et le remettre en service pour pouvoir utiliser les nouvelles informations.

6.2. CALIBRATION

La calibration associe les angles de chaque axe avec les valeurs des codeurs absolus qui leur sont associés. La calibration est une opération qui permet d'obtenir les valeurs codeurs correspondant à la position zéro.

La position courante du robot est déterminée par la valeur codeur renvoyée (par axe).

La calibration est effectuée en usine : les données du robot (y compris les données de calibration) et les signaux codeurs sont préservés par les piles lorsque le contrôleur est éteint. Il est inutile de faire une calibration quotidiennement.

6.2.1 Généralités

Une calibration est nécessaire après :

- Un remplacement de moteur
- Un remplacement de codeur
- Un remplacement de réducteur
- Un remplacement de câble
- Si les piles de sauvegarde codeur sont usées

NOTE

Les données du robot (données de calibration comprises) et les données du codeur sont préservées par des piles de sauvegarde. Les données seront perdues si les piles sont usées et que le contrôleur est éteint. Remplacer celles-ci (robot sous tension) lors de contrôle ou de maintenance périodique. Une alarme sera émise pour avertir l'utilisateur de la faiblesse des piles.

Il existe **4 méthodes** de calibrations différentes utilisables dans les conditions suivantes :

Perte des données de sauvegarde codeurs sans démontage de la cinématique des axes.
Ex : Piles codeurs HS
Changement de Faisceaux codeurs

CALIBRATION RAPIDE

(QUICK MASTER)

Attention : Cette méthode nécessite d'avoir acquis les références préalablement.
(SET QUICK MASTER REF)

Démontage de la cinématique d'un seul axe.
Ex : Changement d'un codeur
Changement d'un servo moteur

CALIBRATION MONO AXE

(SINGLE AXIS MASTER)

Démontage de la cinématique de plusieurs axes - Application peu précise.
Ex : Démontage d'un poignet
Démontage général du robot

CALIBRATION GENERALE RAPIDE

(ZERO POSITION MASTER)

Démontage de la cinématique de plusieurs axes - Application précise.
Ex : Démontage d'un poignet
Démontage général du robot

CALIBRATION A L'OUTIL

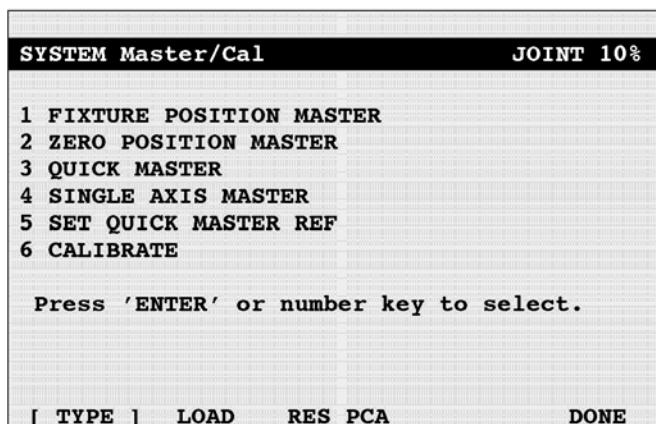
(FIXTURE POSITION MASTER)

NB : la calibration à l'outil reste une procédure tout à fait exceptionnelle.

6.2.2 Procédure de calibration

Quelle que soit la méthode de calibration choisie, la procédure globale reste identique, à savoir :

1. Positionner le robot à sa position de calibration
2. Accéder au menu de calibration, appuyer sur les touches suivantes :
 1. MENU
 2. 0.(NEXT)
 3. 6.SYSTEM
 4. F1 [TYPE]
 5. MASTER / CAL



ATTENTION

IL EST POSSIBLE QUE LE MENU DE CALIBRATION NE SOIT PAS VISIBLE, (SECURITE) POUR LE FAIRE APPARAITRE, IL FAUT ALLER METTRE LA VARIABLE « \$MASTER_ENB » à 1 EN FAISANT :

1. F1 [TYPE]
2. VARIABLES
- 3. \$MASTER_ENB -> 1**

Le fait de ressortir par « **DONE** » du menu de calibration cache celui-ci en repassant automatiquement la variable « **MASTER_ENB** » à **0**.

3. Sélectionner l'une des 4 calibrations et répondre « YES »
4. Faire « CALIBRATE » puis « YES »
Le robot se re-calibre au moment où l'on répond « YES » après avoir appuyé sur « CALIBRATE ».

6.2.3 Reset des alarmes et préparation de la calibration

Avant de réaliser une calibration due à un remplacement de faisceau ou un défaut de pile, il est nécessaire d'enlever les alarmes et d'afficher le menu de POSITION.

Lors d'une perte de sauvegarde codeur(s), deux défauts successifs apparaissent :

1. SRVO-062 SVAL2 BZAL

Cette alarme signifie que les piles de sauvegarde codeurs ont été déconnectées. La procédure pour acquitter ce défaut est la suivante :

- Allez dans le menu de calibration (Voir chapitre 6.2.2).
- Appuyez sur F3 RES_PCA (RESET PULSES CODEURS ALARM) puis F4 [TRUE]
- Eteignez le robot puis remettez-le en route (OFF puis ON).

2. SRVO-075 Pulse Mismatch

Quand le contrôleur est rallumé, ce message apparaît. La procédure pour acquitter ce défaut est la suivante :

- Déplacez en JOINT tous les axes concernés par le défaut, de 10° environ (en plus ou en moins).
- Appuyez sur [FAULT RESET] du Teach Pendant.
- L'alarme est resetée.

Rappel : On ne peut déplacer un robot décalibré qu'en mode articulaire (JOINT). Les différents modes de déplacement cartésien ne fonctionnent plus.

6.2.4 Re-calibration à l'aide du Quick Master

Calibration précise et simultanée de tous les axes du robot utilisable en cas de perte des données de sauvegarde codeurs uniquement. (Ex : Piles codeurs HS, Changement de faisceaux codeurs)

ATTENTION : pour être utilisable, cette méthode nécessite une phase d'acquisition de référence codeurs, à effectuer robot calibré.

La position QUICK MASTER REFERENCE est enregistrée en usine à zéro degré.
(Fig. 6.2.4. (a))

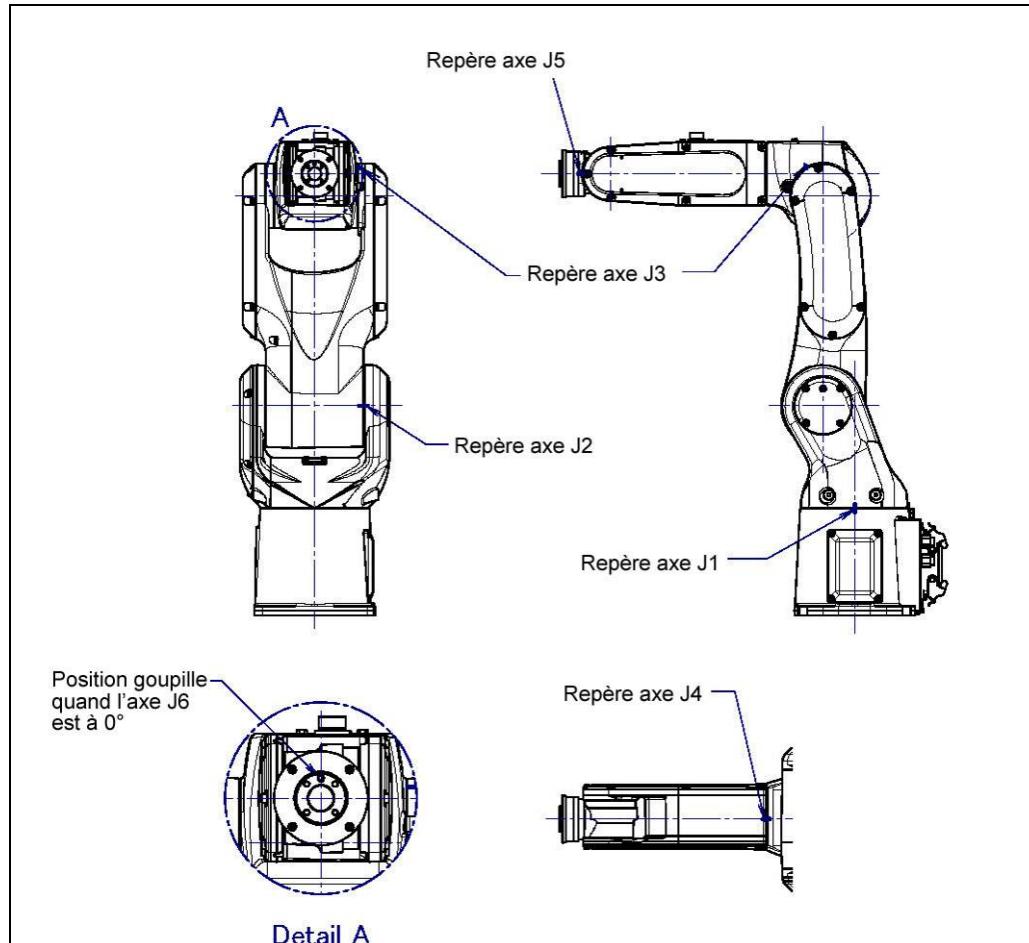


Fig. 6.2.4 (a) Position des flèches sur les marques zéro degré de chaque axe (LR Mate 200iD, 200iD/7L)

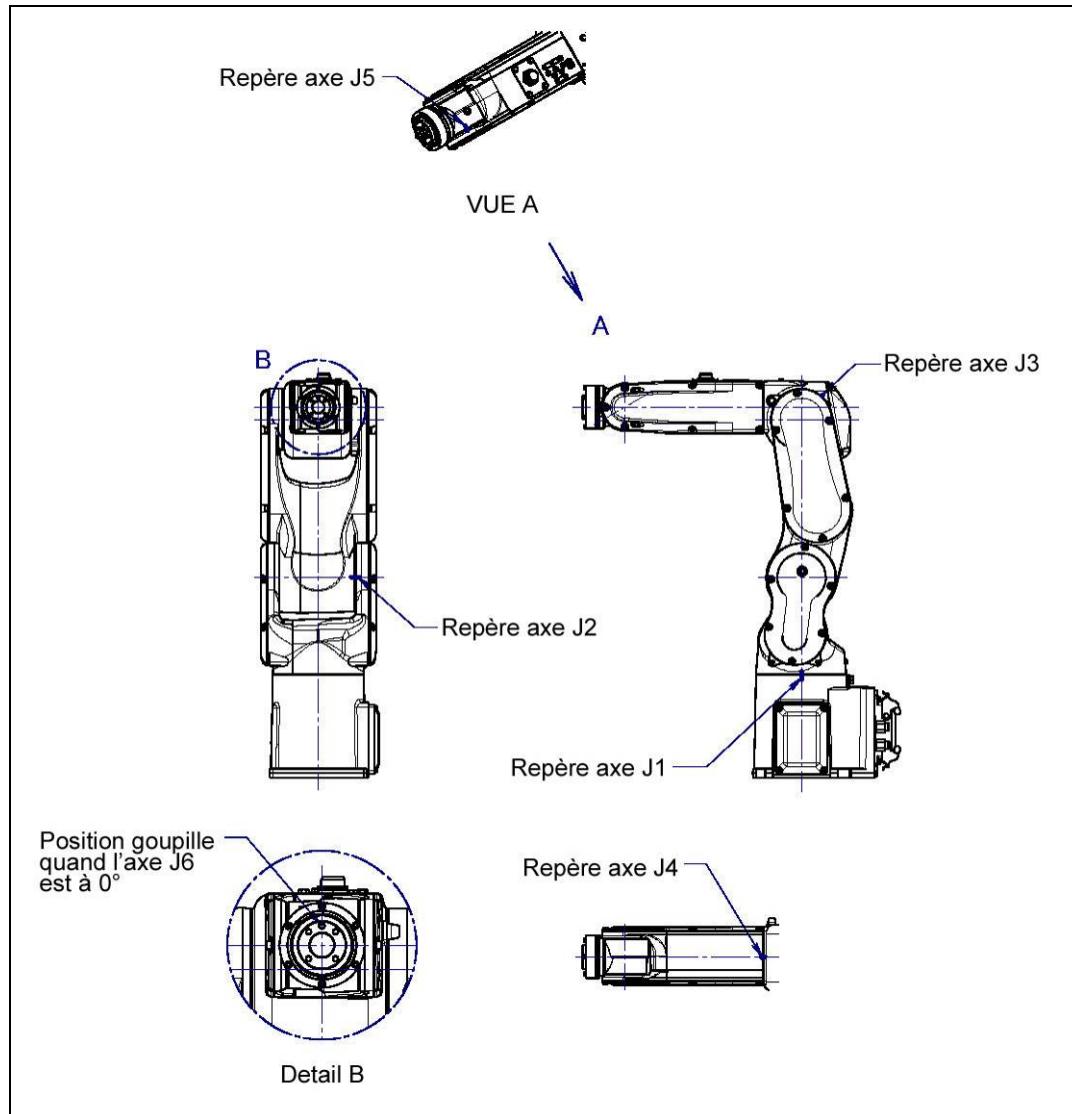


Fig. 6.2.4 (b) Position des flèches sur les marques zéro degré de chaque axe (LR Mate 200iD/4S)

1. ACQUISITION DES REFERENCES DU QUICK MASTER

La création des références du QUICK MASTER est à faire lorsque le robot est bien calibré.

Procédure :

1. A l'aide d'un programme « REMISE A ZERO » amener le robot à 0° sur tous les axes.

NOTE :

Cette position est prise à zéro mais il est possible d'enregistrer une QUICK MASTER REFERENCE sur une position quelconque avec des repères autre que zéro (si la position zéro est inatteignable). Lors de la calibration du QUICK MASTER, il suffira de se mettre sur ces nouveaux repères.

Dans le menu de calibration,

2. Sélectionner « SET QUICK MASTER REF ».
3. Répondre « YES ».

Le message suivant apparaît : QUICK MASTER REFERENCE SET

2. CALIBRATION QUICK MASTER

Rappel : L'utilisation de la calibration QUICK MASTER n'est possible que si la cinématique du robot n'a pas été modifiée et que les références du quick master ont bien été acquises quand le robot était bien calibré.

Procédure :

1. Positionner le robot (en JOINT) à 0 degré sur tous les axes, à l'œil (dans la précision d'un tour cadran soit environ + 0,5).
2. Sélectionner « QUICK MASTER »
3. Répondre « YES »
4. Sélectionner « CALIBRATE »
5. Répondre « YES »

LA POSITION COURANTE DES 6 AXES APPARAÎT EN TENANT COMPTE DE L'ERREUR DE POSITIONNEMENT FAITE LORS DE L'APPROCHE VISUELLE.

<0.218>

<0.635>

<-0.536>

<-0.065>

<0.813>

<1.250>

6. Contrôler la calibration à l'aide d'un programme « REMISE A ZERO » des axes.

NOTE :

Cette position est prise à zéro mais il est possible d'enregistrer une QUICK MASTER REFERENCE sur une position quelconque avec des repères autre que zéro (si la position zéro est inatteignable). Lors de la calibration du QUICK MASTER, il suffira de se mettre sur ces nouveaux repères.

6.2.5 Calibration d'un ou plusieurs axes (SINGLE AXIS MASTER)

Calibration grossière d'un seul axe du robot utilisable après un démontage mécanique de la cinématique de cet axe. (ex : Changement d'un servo moteur)

Procédure :

Dans le menu de calibration,

1. Sélectionnez « SINGLE AXIS MASTER »
2. La page suivante apparaît :

SINGLE AXIS MASTER		JOINT 33%	
	ACTUAL AXIS (MSTR POS)	(SEL)	[ST]
J1	25.255 (0.000)	(0)	[2]
J2	25.550 (0.000)	(0)	[2]
J3	-50.000 (0.000)	(0)	[2]
J4	12.500 (0.000)	(1)	[0]
J5	31.250 (0.000)	(0)	[2]
J6	43.382 (0.000)	(0)	[2]
E1	0.000 (0.000)	(0)	[2]
E2	0.000 (0.000)	(0)	[2]
E3	0.000 (0.000)	(0)	[2]

GROUP EXEC

ACTUAL AXIS : Position courante des différents axes du robot en degrés.

(MSTR POS) : Position de calibration à l'outil.

(SEL) : Colonne de sélection du ou des axes à calibrer.

[ST] : Etat de l'axe (0 = DECALIBRE) et (2 = CALIBRE)

3. L'axe 4 étant décalibré, positionnez cet axe en face de son repère du mieux possible (+/- 0,5°).
4. Tapez 1 puis ENTER dans la colonne (SEL) concernant l'axe J4.
5. Appuyez sur F5 (EXEC), la colonne (SEL) repasse à 0.
6. Appuyez sur « PREV ».
7. Sélectionnez « CALIBRATE » et répondez « YES ».

SEULE LA POSITION DE L'AXE 4 APPARAIT INITIALISEE A ZERO DEGRE.
LES 5 AUTRES AXES CONSERVENT LEURS POSITIONS COURANTES.

< 32.235 >	< -3.298 >	< 18.756 >
< 0.000 >	< 77.235 >	< 51.456 >

8. Contrôlez la calibration à l'aide d'un programme « REMISE A ZERO » des axes.
9. Refaire les références du Quick Master.

ATTENTION :

LORSQUE L'ON VEUT RECALIBRER LES AXES J2 OU J3 OU J5 OU J6 SUR LA POSITION 0°, IL FAUT INITIALISER LA VALEUR « MSTR POS » A ZERO. SINON, L'AXE PRENDRA LA VALEUR DE CALIBRATION A L'OUTIL.

UNE FOIS LE CALIBRATION FAITE,, RE-ECRIRE LE POSITION <MASTRPOS>

6.2.6 Calibration visuelle rapide à 0 degré (ZERO POSITION MASTER)

Calibration grossière et simultanée de tous les axes du robot utilisable après un démontage mécanique de la cinématique du robot. Cette méthode est applicable lorsqu'aucune précision particulière n'est requise pour le bon fonctionnement de l'application.

Procédure :

Dans le menu de calibration :

1. Positionner le robot (en JOINT) à 0 degré sur tous les axes, à l'aide des différents repères, le plus précisément possible.
2. Sélectionnez « ZERO POSITION MASTER »
3. Répondez « YES »
4. Sélectionnez « CALIBRATE »
5. Répondez « YES »

LA POSITION COURANTE DES 6 AXES APPARAÎT INITIALISÉE À ZERO DEGRÉ.

< 0.000 >	< 0.000 >	< 0.000 >
< 0.000 >	< 0.000 >	< 0.000 >

6. Contrôlez la calibration à l'aide d'un programme « REMISE À ZERO » des axes.
7. Il est nécessaire après une calibration à 0 degré de refaire les références du Quick Master.

7. ALIMENTATION D'AIR

7.1. ALIMENTATION D'AIR (Option)

Le robot est équipé d'origine de 2 entrées pour l'alimentation en pression d'air (PT1/4) sur l'arrière de la base de l'axe J1 (Fig. 7.1 (a) et (b)).

Des bouchons sont insérés dans tous les orifices (RDO 1 à 6) du circuit d'alimentation d'air.
Les enlever et brancher les tuyaux d'air en fonction de l'équipement (Fig. 7.1.)

Quand une électrovanne doit être remplacée, l'ensemble complet doit être changé.

Section disponible de l'électrovanne : 1.98mm² (CV value : 0.11) (**LR Mate 200iD, 200iD/4S**)

NOTE

Si le circuit d'air n'est pas utilisée, remettre les bouchons d'origine pour protéger le robot des éventuelles poussières et projections d'eau.

Mettre un filtre à air (maillage de 5µm ou mieux) en amont du robot afin d'éviter des dysfonctionnements du système. Nettoyer le filtre régulièrement.

L'air doit être sec. Ne pas utiliser l'air comprimé huilé.

Pression alimentation air	0.49 à 0.69MPa(5 à 7kgf/cm ²) Setting: 0.49MPa(5kgf/cm ²)
Consommation	120NL/min maximal instantané (0.12Nm ³ /min)

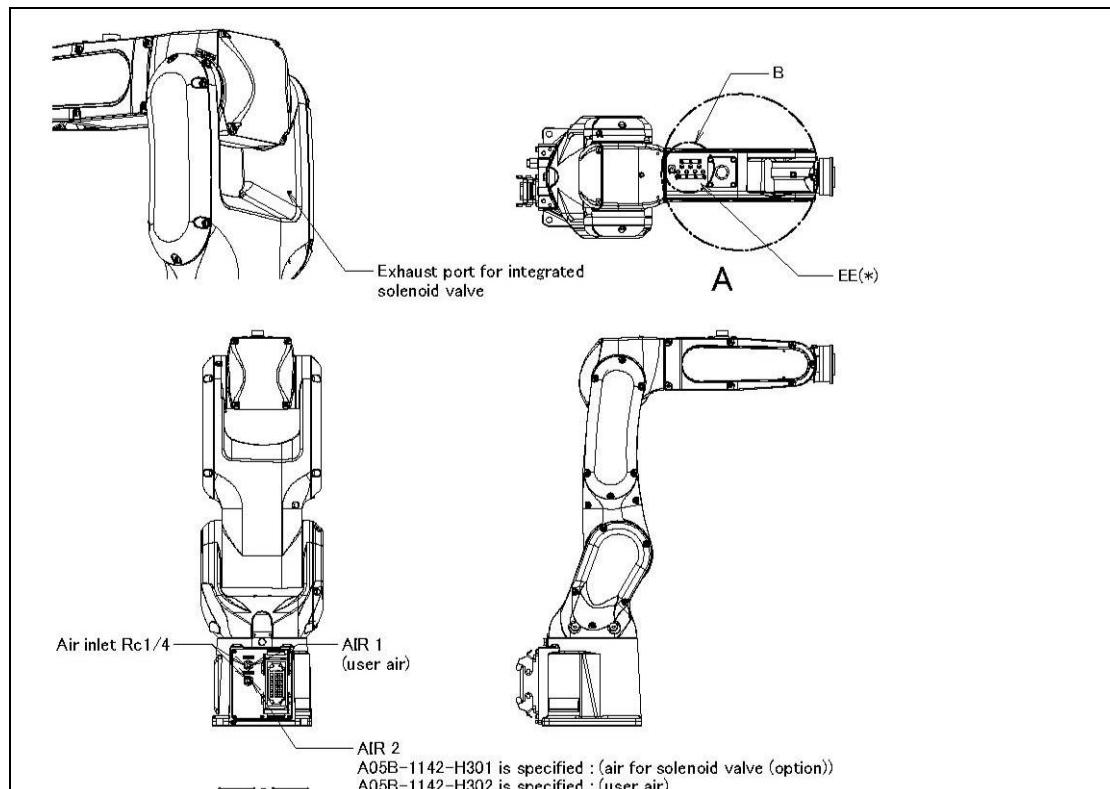


Fig. 7.1 (a) Alimentation en air (option) (LR Mate 200iD, 200iD/7L)

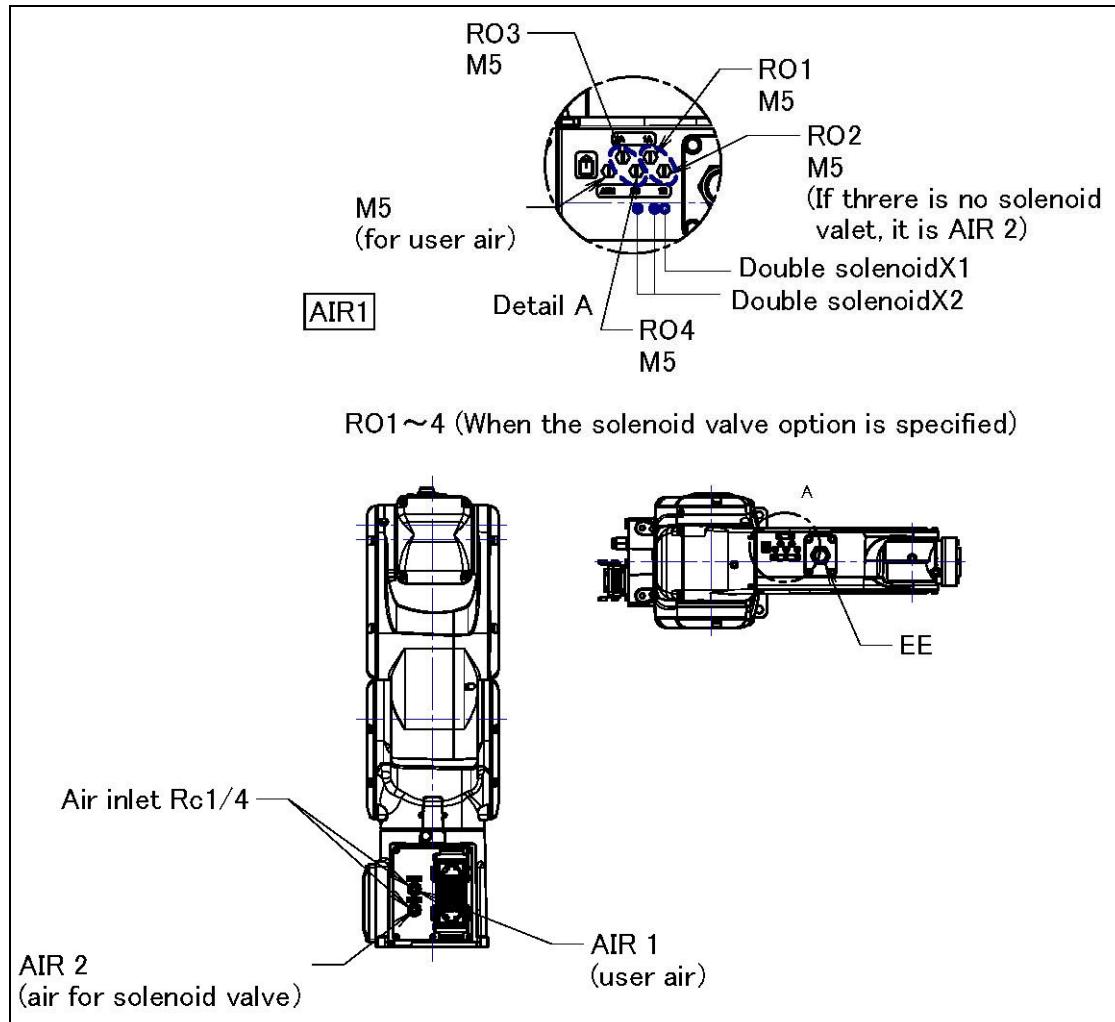


Fig. 7.1 (b) Alimentation en air (option) (LR Mate 200iD/4S)

7.2. INTERFACE POUR CÂBLE OPTIONNEL (Option)

Les Fig. 7.2 (a) et (b) montrent la position de l'interface du câble optionnel ainsi que la disposition des contacts.

L'interface de l'actionneur embarqué (RDI/RDO), et le câble utilisateur (lignes de signaux et de puissance) sont préparés en option.

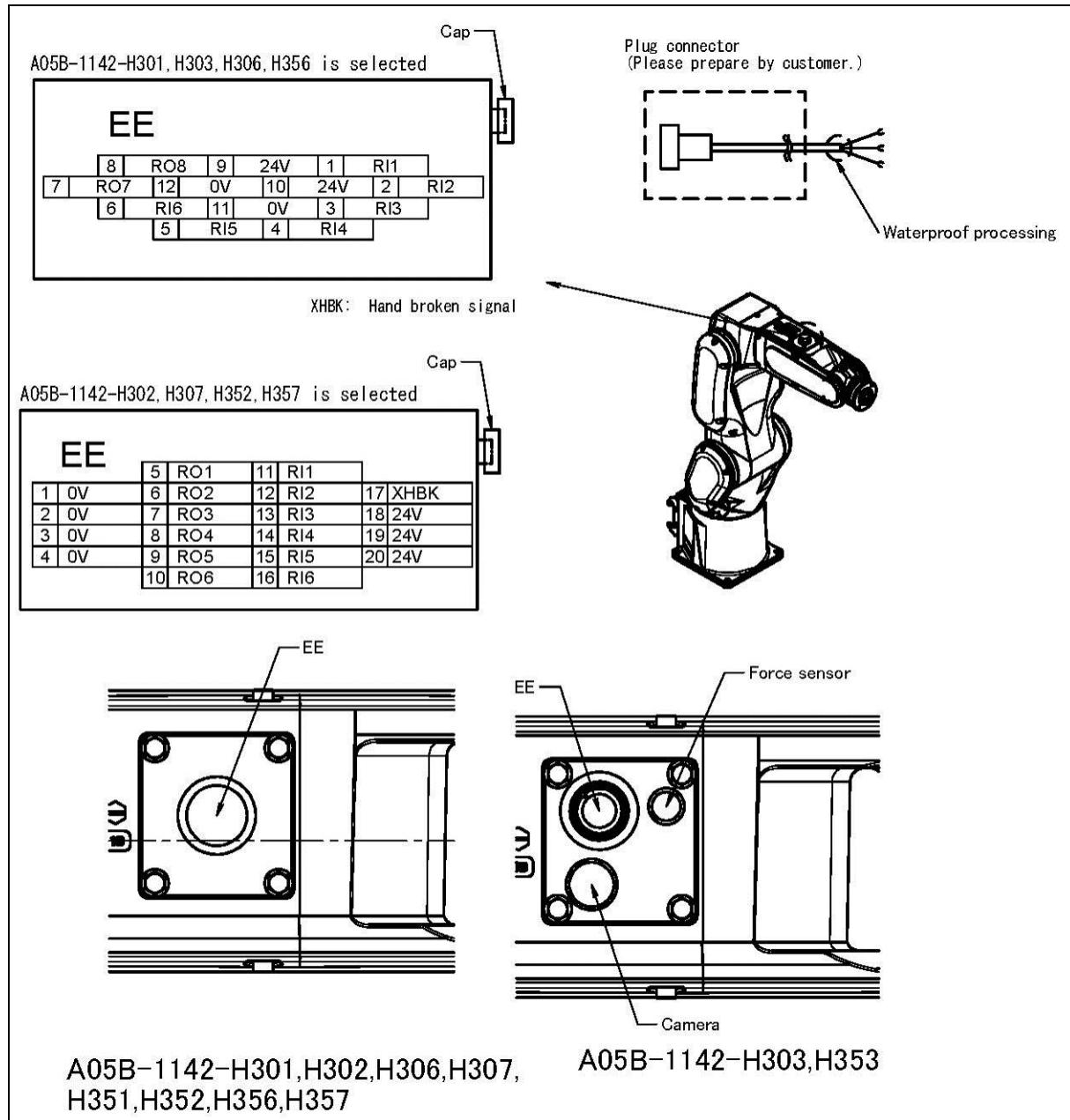


Fig. 7.2 (a) Position de l'interface du câble optionnel (LR Mate 200iD, 200iD/7L)

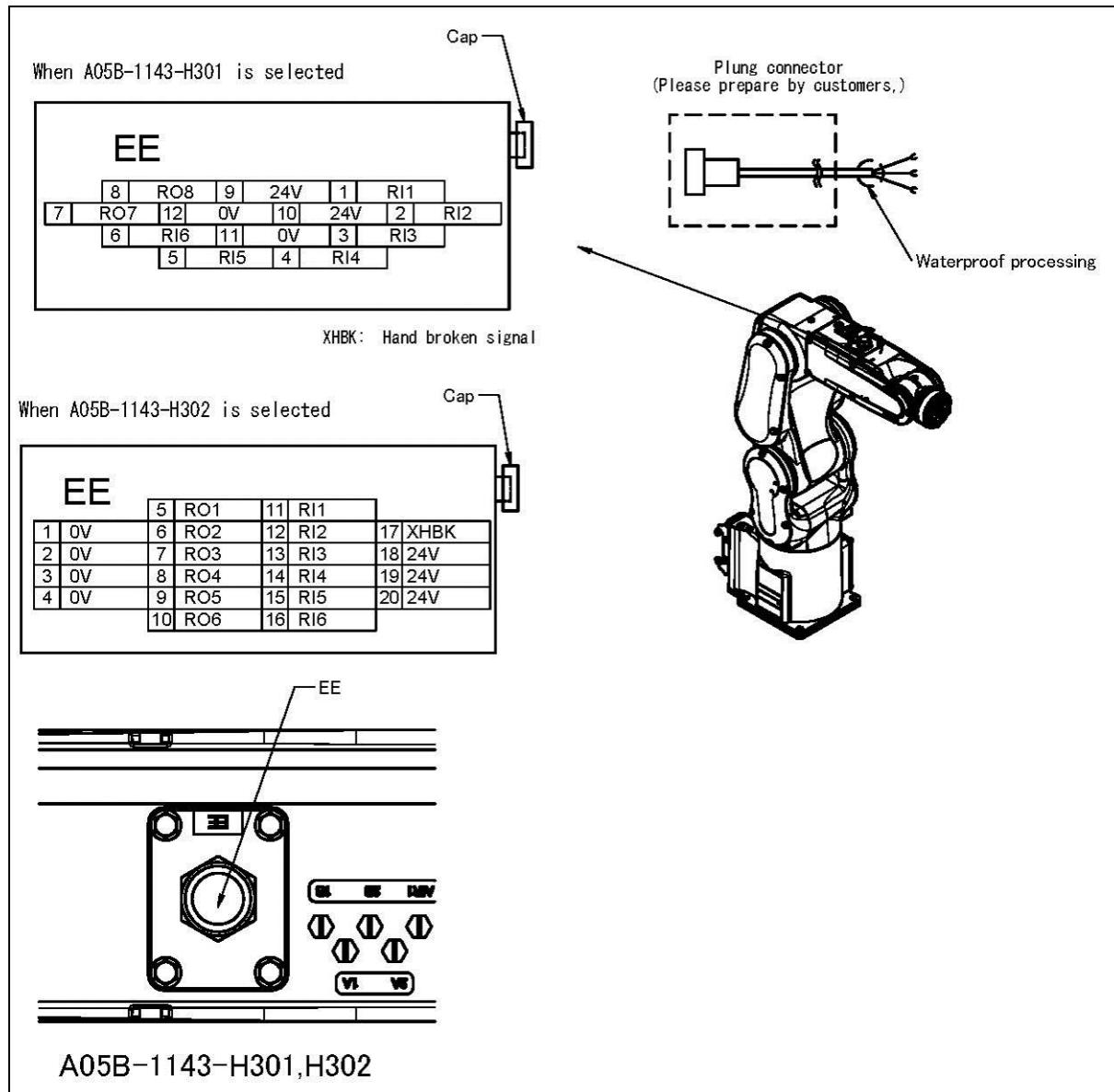


Fig. 7.2 (b) Position de l'interface du câble optionnel (LR Mate 200iD/4S)

ATTENTION

Mettre des prises étanches pour la connexion du câble utilisateur et extrémités de câble afin d'éviter l'entrée d'eau.

Remettre le capuchon pour préserver l'étanchéité si le connecteur n'est pas utilisé.

III DEMARRAGE DU ROBOT

Lors de la **première** mise sous tension d'un robot il est important de faire un petit check-up rapide :

Avant de fournir la puissance électrique au robot :

- Vérifier que le câble de puissance électrique est correctement câblé (câble de Terre compris)
- Vérifier que le teach pendant est raccordé.
- Tourner le sectionneur du contrôleur sur OFF.

Une fois la puissance électrique fournie au robot :

- Vérifier la présence du **220V** sur le bornier d'alimentation du sectionneur
- Tourner le sectionneur du contrôleur sur ON.
- Vérifier que l'affichage au niveau du teach pendant évolue jusqu'à la page Standard

1. DESACTIVATION DU HAND BROKEN

A la première mis sous tension si le Hand Broken n'est pas câblé sur la prise End Effector, le message d'alarme SRVO 0006 Hand Broken doit apparaître.

Pour désactiver ce défaut suivre la procédure suivante :

MENU 0.NEXT 6.SYSTEM F1 [TYPE] Configuration

Sélectionner l'item **Hand Broken <Group>**

F4 Détails

Disable

2. DESACTIVATION DES UOP ET ACTIVATION DU MODE LOCAL

Avant d'utiliser le robot en production il est nécessaire de pouvoir utiliser le robot en mode Local sans interférence de signaux du panel Externe (UOP). Pour cela effectuer les 2 procédures suivantes :

2.1. DESACTIVATION DES UOP

Pour tout type de contrôleur

MENU 0.NEXT 6.SYSTEM F1 [TYPE] Configuration
Passer l'item **Enable UI Signal** à FALSE

2.2. ACTIVATION DU MODE LOCAL

Pour tout type de contrôleur

MENU 0.NEXT 6.SYSTEM F1 [TYPE] Configuration
Passer l'item **Remote / Local setup** sur Local

3. RESET DES PULSE CODEUR (si nécessaire)

Lors de la 1^{ère} mise sous tension du contrôleur le message SRVO-038 Pulse Mismatch G :% , A : % peut apparaître.

Le système détecte un écart entre les valeurs codeurs enregistrées lors de la dernière extinction du contrôleur et les valeurs codeurs à la mise sous tension. Le système désactive alors la calibration.

Le Reset des Pulses codeur permet de restituer la calibration du robot.

Effectuer la procédure suivante :

-Accéder au menu MASTER/CAL

MENU -> 0 :Next -> SYSTEM -> [F1]master/cal)

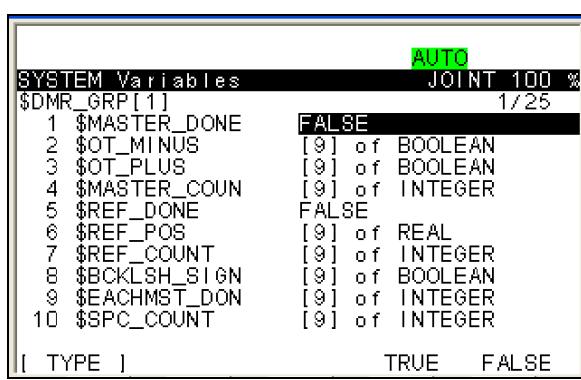
Si « master/cal » n'apparaît pas, appuyer sur :

MENU -> 0 :Next -> SYSTEM -> [F1] Variables.

Chercher la variable \$MASTER_ENB, placer le curseur devant la variable, rentrer la valeur 1 puis ENTER. option « master/cal » sera disponible si vous presser sur F1 [TYPE] l'écran ci-dessous apparaît :



- Appuyer sur la touche F3 RES_PCA pour supprimer le message SRVO2 – 038
 - Redémarrer la baie puis faire un RESET des défauts
 - Chercher la variable \$DMR_GRP, placer le curseur devant la variable, appuyer 2 fois sur ENTER.
- L'écran suivant apparaît :



Placer le curseur sur la variable \$MASTER_DONE et la mettre à TRUE
Redémarrer la baie

4. RESET CHAIN FAILURE (si nécessaire)

Pour effectuer le reset des Défauts de discordance de chaîne de sécurité 0V et 24 V (si nécessaire) :

Enclencher un AU (Robot ou Externe)

Dés enclencher cet AU

MENU 0 : NEXT 6 : SYSTEM F1 : [TYPE] Configuration

Passer l'item Reset Chain Failure à TRUE

Puis RESET

Ou MENU 4 : ALARM F4 RES_1CH

Le reset peut se faire d'une manière automatique en exécutant un programme TPE :

```
1: $MCR.$CHAIN_RESET = 1 ;  
2: WAIT    0.05(sec) ;  
/END
```

5. TEST DU PROGRAMME « 0 »

Créer un programme avec un point ou une trajectoire qui permet d'amener le robot sur sa position 0° mécanique pour tous les axes. Cette position permet une vérification rapide de la calibration du robot.

F3 :EDIT

```
PROG0      LINE 0
Program detail      JOINT 10 %
                    1/1
[END]
```

Enregistrer un point quelconque

SHIFT + F1 : POINT

Mettre le curseur sur le point puis → **F5 : POSITION** → **F5 : [REPREF]** → **JOINT**

Puis saisir 0 degré sur tous les axes :

```
Position Detail      JOINT 10 %
P[1] UF:0 UT:1
J1 //0.000 deg J4  0.000 deg
J2  0.000 deg J5  0.000 deg
J3  0.000 deg J6  0.000 deg
/PROG0///////////////
                    1/2
 1: J P[1] 100% FINE
[END]
```

```
1 Cartesian //
2 Joint
Enter value
      DONE REPREF
```

→ **PREV**

Puis exécuter le programme (SHIFT + FWD)

Le robot se met sur ses zéros mécaniques.

6. VALIDATION DE LA POSITION QUICK MASTER REFERENCE

La position Quick Master Reference permet de recalibrer rapidement le robot lors d'un défaut électrique sur un codeur ou si les piles de sauvegardes des valeurs codeurs sont H.S.

L'enregistrement de la position de références QUICK MASTER est à faire lorsque le robot est correctement calibré.

Procédure :

4. A l'aide d'un programme « REMISE A ZERO » amener le robot à la position de calibration souhaité (la plupart du temps la position de référence est 0° sur tous les axes).
Si la position 0 n'est pas atteignable dans la cellule robotisée, enregistrer une position dans un programme et marquer la mécanique du robot à cette position.

Dans le menu de calibration,

5. Sélectionner « SET QUICK MASTER REF ».
6. Répondre « YES ».

Le message suivant apparaît : **QUICK MASTER REFERENCE SET**

7. MODIFICATION DU NOMBRE DE TACHES ACTIVES

Démarrer le robot en CONTROLLED START

MENU 0.NEXT 1. PROGRAM SETUP

Modifier l'item 1. USER TASK en inscrivant le nombre de tâches actives.

Redémarrer le robot en COLD START : FCTN 1.START COLD

ANNEXES

A. LISTE DE PIECES DETACHEES

A.1. Robot LR Mate 200iD (*en attente*)

Tableau A (a) Câbles (Standard : CE)

Câble	Spécification	Fonction
		J1 ~ J6 CODEUR+EE
		J1 ~ J6 PUISSANCE

Tableau A (b) Câbles (Optionnel CE)

Câble	Spécification	Fonction
		AS (SIGNAL/UTILISATEUR)
		AP (UTILISATEUR/PIUSSANCE)
		ASi
		CAMERA
		ARP 2 axes)
		BRAS (2 axes)
		DS
		DP

Tableau A (c) Moteurs

Axes	Spécification	Remarques
J1, J2, J3		Model α iS40/4000
J4, J5, J6		Model α iF22/3000

Tableau A (d) Réducteurs

Nom	Spécification	Modèle
Réducteur d'axe J1		
Réducteur d'axe J2, J3		
Réducteur d'axe J4		

Tableau A (e) Transmission

Nom	Spécification	Modèle
Pignon primaire d'axe J1		
Pignon primaire axe J2/J3		
Transmission J41		
Transmission J51		
Transmission J61		

Tableau A (f) Joints toriques

Nom	Spécification	Modèle	Lieu d'utilisation
Joint torique		Tous modèles	Moteur axes J1 à J6 (pcs/robot)
Joint torique		Tous modèles	Réducteur d'axe J1
Joint torique		Tous modèles	Réducteur d'axe J2 / J3
Joint torique		Tous modèles	Réducteur d'axe J4

Tableau A (g) Piles et graisse

Nom	Spécification	Modèle	Remarques
Pile		Tous modèles	
Graisse		Tous modèles	

B. TABLEAU MAINTENANCE PERIODIQUE



IMPORTANT !

FANUC Robotics préconise :

- Toutes les 3850 heures : graissage
- Toutes les 11000 heures : remplacement de graisse
- Toutes les 20 000 heures : remplacement des câbles unité mécanique

En fonction de l'utilisation du robot, la maintenance périodique devra être adaptée :

- Fréquence des interventions
- Vérification d'axes en particulier
- Ventilation si nécessaire

SECURITE :

Par ailleurs, FANUC rappelle qu'il est nécessaire que le personnel utilisateur soit formé à la maintenance pour des questions évidentes de sécurité.

B.1. Robot LR Mate 200iD, LR Mate 200iD/7L, LR Mate 200iD/4S

Item	Temps de travail (H)	Temps Vérif.	Qté graisse	1ère vérif 320	3 mois 960	6 mois 1920	9 mois 2880	1 an 3840	4800	5760	6720	2 ans 7680	8640	9600	10560	3 ans 11520	12480	13440	14400	4 ans 15360
Unité mécanique	Vérification des câbles (endommagé ou vrillé)	0.2H	/	○	○			○				○				○				○
	Vérification des connecteurs moteurs	0.2H	/	○	○			○				○				○				○
	Serrage de l'outil	0.2H	/	○	○			○				○				○				○
	Serrage des capots et des vis principales	2.0H	/	○	○			○				○				○				○
	Vérification des butées mécaniques	0.1H	/	○	○			○				○				○				○
	Nettoyage des poussières, éclaboussures, etc...	1.0H	/		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Vérification du câble de l'actionneur embarqué et câble pour batterie externe (option)	0.1H	/	○	○			○				○				○				○
	Remplacement des piles	0.1H	/					●				●				●				●
	Graissage ou remplacement graisse des réducteurs	0.5H	14ml	●				●				●				●				●
Contrôleur	Remplacement du câble de l'unité mécanique (1)	4.0H	/																	●
	Vérification câble robot, connexion robot et câble Teach pendant	0.2H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Nettoyage des ventilateurs	0.2H	/		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Vérification des tensions d'alimentation (note1)	0.2H	/		○		○		○		○		○		○		○		○	
	Remplacement des piles (note1)	0.1H	/					●				●				●				●

Note 1 : se référer au manuel de maintenance du contrôleur correspondant

● : Nécessite un changement de pièces

○ : Ne nécessite pas de changement de pièces

travail Item H)	Temps de travail (Temps Vérif.	Qté graisse	4 ans 15360	16320	17280	18240	5 ans 19200	20160	21120	22080	6 ans 23040	24000	24960	25920	7 ans 26880	27840	28800	29760	8 ans 30720
Unité Mécanique	Vérification des câbles (endommagé ou vrillé)	0.2H	/	○				○				○				○				
	Vérification des connecteurs moteurs	0.2H	/	○				○				○				○				
	Serrage de l'outil	0.2H	/	○				○				○				○				
	Serrage des capots et des vis principales	2.0H	/	○				○				○				○				
	Vérification des butées mécaniques	0.1H	/	○				○				○				○				
	Nettoyage des poussières, éclaboussures, etc...	1.0H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Check hand cable and external battery cable (option)	0.1H	/	○				○				○				○				
	Remplacement des piles	0.1H	/	●				●				●				●				
	Graissage ou remplacement graisse	0.5H	14ml	●				●				●				●				
Contrôleur	Remplacement du câble de l'unité mécanique (1)	4.0H	/	●																
	Vérification câble robot, connexion robot et câble Teach	0.2H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Nettoyage des ventilateurs	0.2H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Vérification des tensions d'alimentation (note1)	0.2H	/	○		○		○		○		○		○		○		○		
Entretien	Remplacement des piles (note1)	0.1H	/	●				●				●				●				

Note 1 : se référer au manuel de maintenance du contrôleur correspondant

● : Nécessite un changement de pièces

○ : Ne nécessite pas de changement de pièces

C. TABLE DE COUPLE DE SERRAGE

Tableau Couple de serrage recommandé (Unité: Nm (kgf cm))

Dimension nominale	Vis CHC (Acier: Indice de dureté de 12.9)	Vis CHC (Acier: Indice de dureté de 12.9)	Vis CHC (Inoxydable)	Vis CHC (Inoxydable)	Vis Cb ou FHc (Acier: Indice de dureté de 12.9)	Vis Cb ou FHc (Acier: Indice de dureté de 12.9)
	Couple de serrage	Couple de serrage	Couple de serrage	Couple de serrage	Couple de serrage	Couple de serrage
	Limite supérieure	Limite inférieure	Limite supérieure	Limite inférieure	Limite supérieure	Limite inférieure
M3	1.8(18)	1.3(13)	0.76(7.7)	0.53(5.4)	-----	-----
M4	4.0(41)	2.8(29)	1.8(18)	1.3(13)	1.8(18)	1.3(13)
M5	7.9(81)	5.6(57)	3.4(35)	2.5(25)	4.0(41)	2.8(29)
M6	14(140)	9.6(98)	5.8(60)	4.1(42)	7.9(81)	5.6(57)
M8	32(330)	23(230)	14(145)	9.8(100)	14(140)	9.6(98)
M10	66(670)	46(470)	27(280)	19(195)	32(330)	23(230)
M12	110(1150)	78(800)	48(490)	33(340)	-----	-----
(M14)	180(1850)	130(1300)	76(780)	53(545)	-----	-----
M16	270(2800)	190(1900)	120(1200)	82(840)	-----	-----
(M18)	380(3900)	260(2700)	160(1650)	110(1150)	-----	-----
M20	530(5400)	370(3800)	230(2300)	160(1600)	-----	-----
(M22)	730(7450)	510(5200)	-----	-----	-----	-----
M24	930(9500)	650(6600)	-----	-----	-----	-----
(M27)	1400(14000)	940(9800)	-----	-----	-----	-----
M30	1800(18500)	1300(13000)	-----	-----	-----	-----
M36	3200(33000)	2300(23000)	-----	-----	-----	-----
	