

# **FANUC Robot**

**FANUC Robot M-20*i*A/20M**  
**FANUC Robot M-20*i*A/35M**

**Livret intégrateur**

© FANUC, 2014 – v1.1

**FANUC**

**FANUC Robot M-20iA**

**Livret Intégrateur**

Cet ouvrage contient des informations, appartenant à FANUC 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 France S.A.S.

**FANUC 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](http://www.fanuc.eu)**

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

**Copyright ©2014 by FANUC FRANCE SAS**  
**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 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 .....	20
1.3.1 Installation du Robot .....	20
1.3.2 Exemple d'installation .....	21
1.4. AIRE DE MAINTENANCE.....	23
2. SPECIFICATIONS.....	24
3. ZONE DE FONCTIONNEMENT DE L'UNITÉ MÉCANIQUE ET ZONE D'INTERFÉRENCE .....	25
3.1. ZONE DE FONCTIONNEMENT – MONTAGE EN ANGLE .....	26
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
6. REGLAGES .....	37
6.1. PARAMETRAGE DES LIMITES D'AXES.....	37
6.1.1 Position du point zéro et limite de mouvement.....	38
6.1.2 Configuration logicielle .....	44
6.2. CALIBRATION .....	45
6.2.1 Généralités .....	45
6.2.2 Procédure de calibration .....	47
6.2.3 Reset des alarmes et préparation de la calibration .....	48
6.2.4 Re-calibration à 0 degré à l'aide du Quick Master.....	49

6.2.5 Calibration d'un ou plusieurs axes (SINGLE AXIS MASTER) .....	52
6.2.6 Calibration visuelle rapide à 0 degré ( ZERO POSITION MASTER ).....	53
7. ALIMENTATION D'AIR .....	54
7.1. ALIMENTATION D'AIR.....	54
7.2. INTERFACE POUR CÂBLE OPTIONNEL .....	55
III DEMARRAGE DU ROBOT .....	64
1. DESACTIVATION DU HAND BROKEN.....	64
2. DESACTIVATION DES UOP ET ACTIVATION DU MODE LOCAL .....	65
2.1. DESACTIVATION DES UOP .....	65
2.1. ACTIVATION DU MODE LOCAL.....	65
3. RESET DES PULSE CODEUR (si nécessaire).....	66
4. RESET CHAIN FAILURE (si nécessaire) .....	67
5. TEST DU PROGRAMME « 0 » .....	68
6. VALIDATION DE LA POSITION QUICK MASTER REFERENCE .....	69
7. MODIFICATION DU NOMBRE DE TACHES ACTIVES .....	69
ANNEXES .....	70
A. LISTE DE PIECES DETACHEES.....	71
A.1. Robot M20iA/20M .....	71
B. TABLEAU MAINTENANCE PERIODIQUE .....	73
B.1. Robots M-20iA/20M et M-20iA/35M.....	74
C. TABLE DE COUPLE DE SERRAGE .....	76
D. CONFIGURATION DE LA CHARGE .....	77
D.1. Généralités.....	77
D.2. Déclaration manuelle.....	77
D.3. Déclaration automatique.....	79
D.3.1 Calibration à vide (robot 6 axes) .....	79
D.3.2 Estimation de la charge .....	81
E. DISTANCES ROBOT PARCOURUES DURANT UN ARRÊT D'URGENCE .....	82
E.1. Emergency Stop.....	82
E.2. Controlled Stop.....	82

# PRÉFACE

Ce manuel décrit le montage et les procédures d'installation et de connexion pour les unités mécaniques des robots suivants :

Nom du modèle	Numéro spécifique de l'unité mécanique	Charge maximale
FANUC Robot M-20iA/20M	A05B-1222-B702	20kg
FANUC Robot M-20iA/35M	A05B-1225-B705	35kg

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.

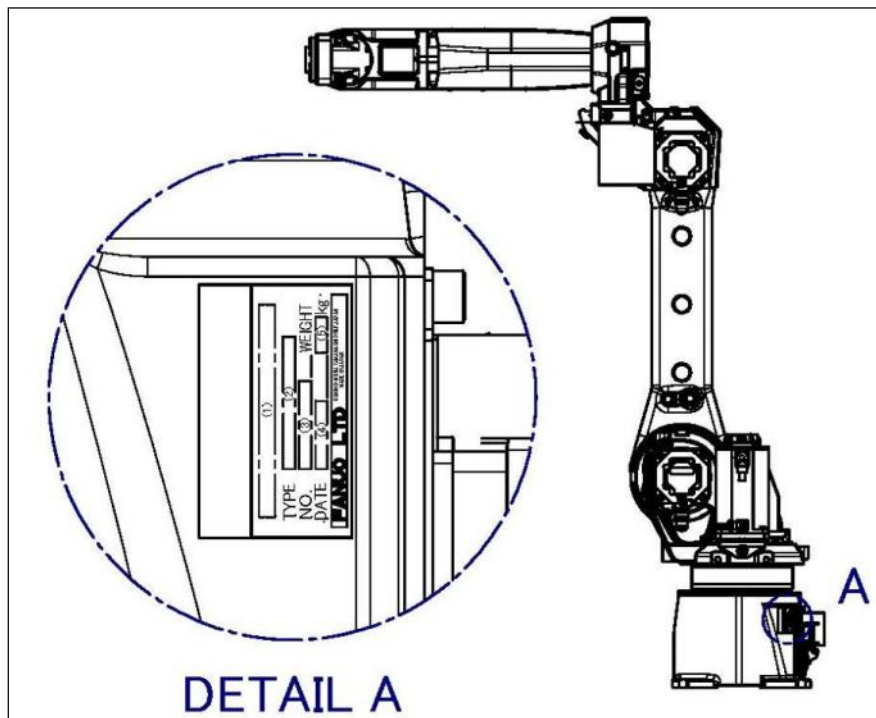


TABLEAU 1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
CONTENUS		TYPE	No	DATE	POIDS (Sans contrôleur)
LETTRES	FANUC Robot M-20iA/20M	A05B-1222-B702	IMPRIMÉS: N° de SÉRIE	ANNÉE DE PRODUCTIO N ET MOIS	250kg
	FANUC Robot M-20iA/35M	A05B-1225-B705			252kg

**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 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 !

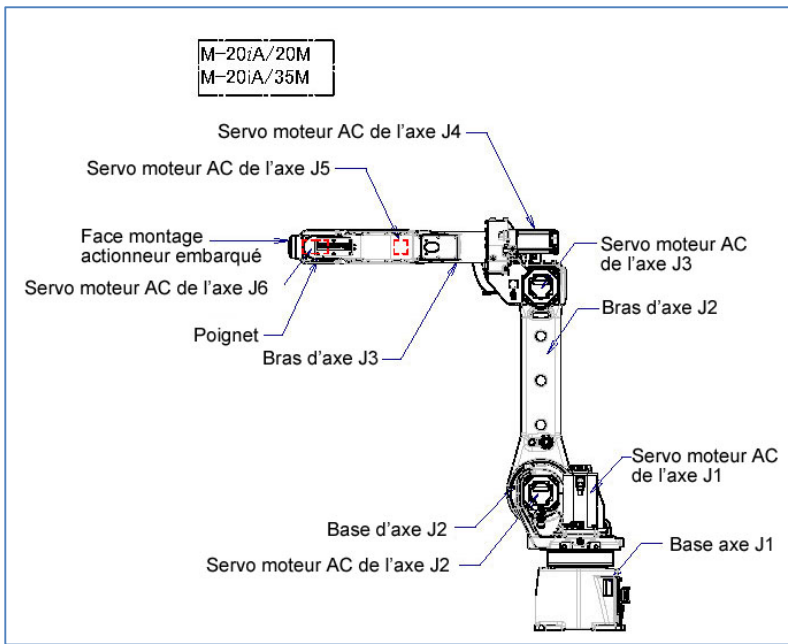


**MANUELS APPARENTÉS**

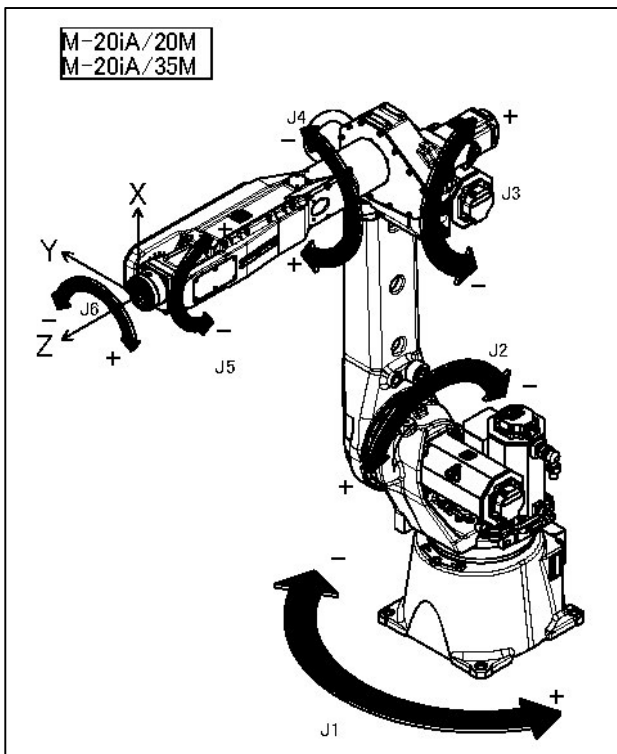
Pour la série de Robots FANUC, les manuels suivants sont disponibles :

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-30iA	Manuel d'opérations et de configuration  SPOT-TOOL+ B-82284EN-1_01  HANDLING TOOL B-82284FR-2  DISPENSE-TOOL v7.2 B-82284EN-4_01	Lecteurs visés: Opérateur, programmeur, 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-30iA	Manuel de maintenance B-82285FR-1	Lecteurs visés: Personnel de maintenance, concepteur de système  Sujets: Installation, connexion des équipements périphériques, maintenance  Utilisation: Installation, démarrage, connexion, maintenance
Contrôleur R-30iB	Manuel d'opérations et de configuration  Operations manual Basic Function B-83284EN Alarm Code List B-83284EN-1 Optional Function B-83284EN-2 Spot Welding Function B-83284EN-4 Dispense Function B-83284EN-5 Servo Gun Function B-83264EN	Lecteurs visés: Opérateur, programmeur, 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	Manuel de maintenance B-83195EN	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 (M-20iA/20M, 35M)



Coordonnées de chaque axe (M-20iA/20M, 35M)

# 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)

## Electrique :

- 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 :

- Paramétrer 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 prématurée 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 glissements 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'inter-verrouillage. 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 1, Classe 2 ou Classe 3).

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

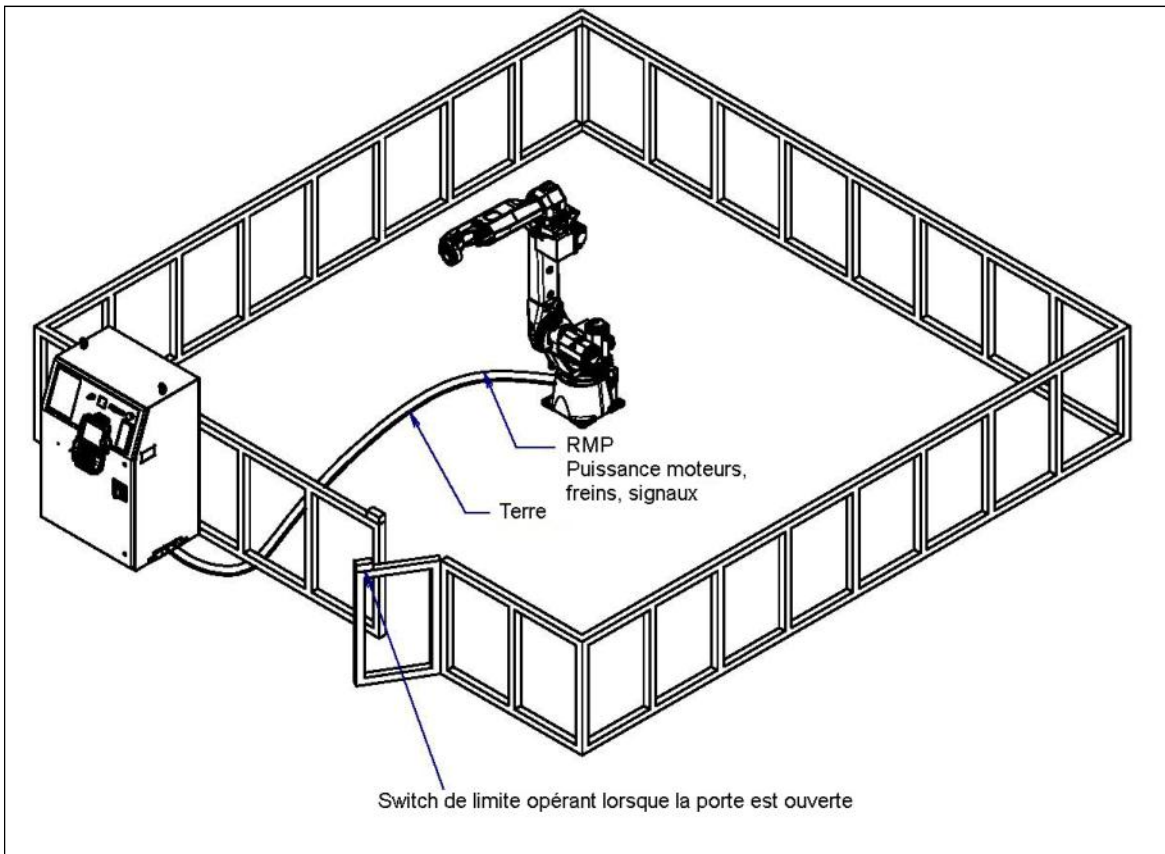
6. Marquer une zone au sol indiquant clairement la plage de déplacement du robot, outils inclus, comme un préhenseur.

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

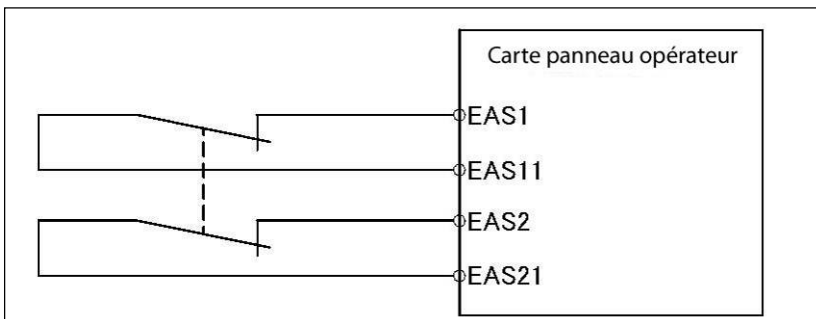
8. Si nécessaire, installer un cadenas pour que personne, excepté l'opérateur, ne puisse mettre sous puissance le robot.

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 :**

Les raccords EAS1, EAS11, EAS2 et EAS21 sont sur le circuit imprimé du panneau opérateur ou du boîtier opérateur

## 1.1 Sécurité de l'opérateur

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

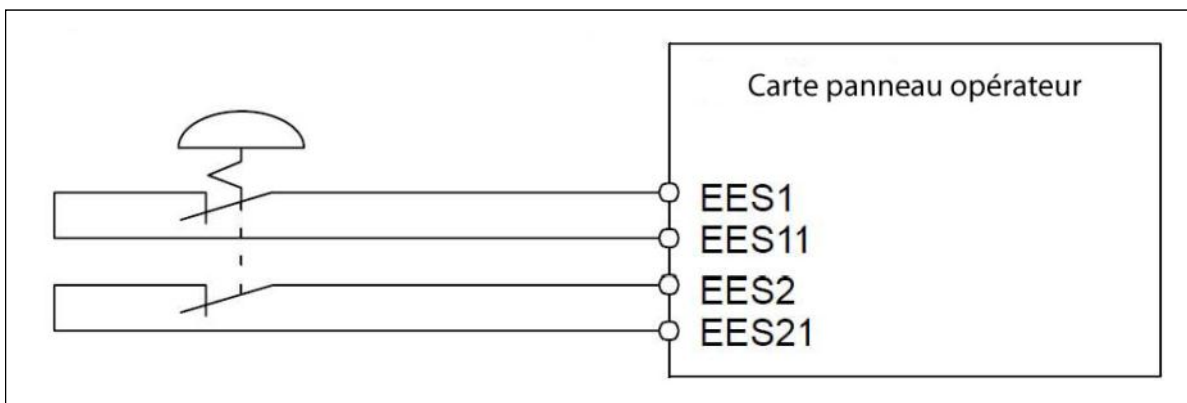
Par définition, une personne se servant du Teach pendant (boîtier d'apprentissage) est un opérateur.

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.

Commutateur d'activation du teach pendant	Interrupteur de commande à distance (Remote)	Teach pendant	Panneau opérateur	Appareils périphériques
On	Indépendant	Démarrage permis	Non permis	Non permis
Off	Remote OFF	Non permis	Démarrage permis	Non permis
Off	Remote ON	Non permis	Non permis	Démarrage 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.

- a. Lancer le programme après avoir, au préalable, testé un cycle d'opération en mode pas à pas et à basse vitesse.
- b. Lancer le programme en mode continu à basse vitesse pour au moins un cycle.
- c. 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.
- d. 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.
- e. 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 programmeur 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 (kg) (contrôleur inclus)
M20iA/20M	1460x1150x1600	540kg
M20iA/35M		

#### 1.2. TRANSPORT

Le robot peut être transporté par une grue ou un chariot élévateur. Pendant le transport, s'assurer de la position du robot comme indiqué ci-après et soulever à l'aide des anneaux d'élingage (grue) et de l'équipement de transport à leurs points (chariot élévateur).

1. Transport avec une grue (Fig. 1.2 (a))  
Fixer les anneaux d'élingage M10 sur le robot et soulever le robot avec les 2 élingues.

**NOTE**

Pendant le transport, vérifier qu'aucune élingue ne détériore les moteurs, les prises, les câbles du robot.

2. Transport avec un chariot élévateur (Fig. 1.2 (b))  
Les éléments de transport spécifiques doivent être fixés au robot.  
Les équipements de transport sont livrés en option.

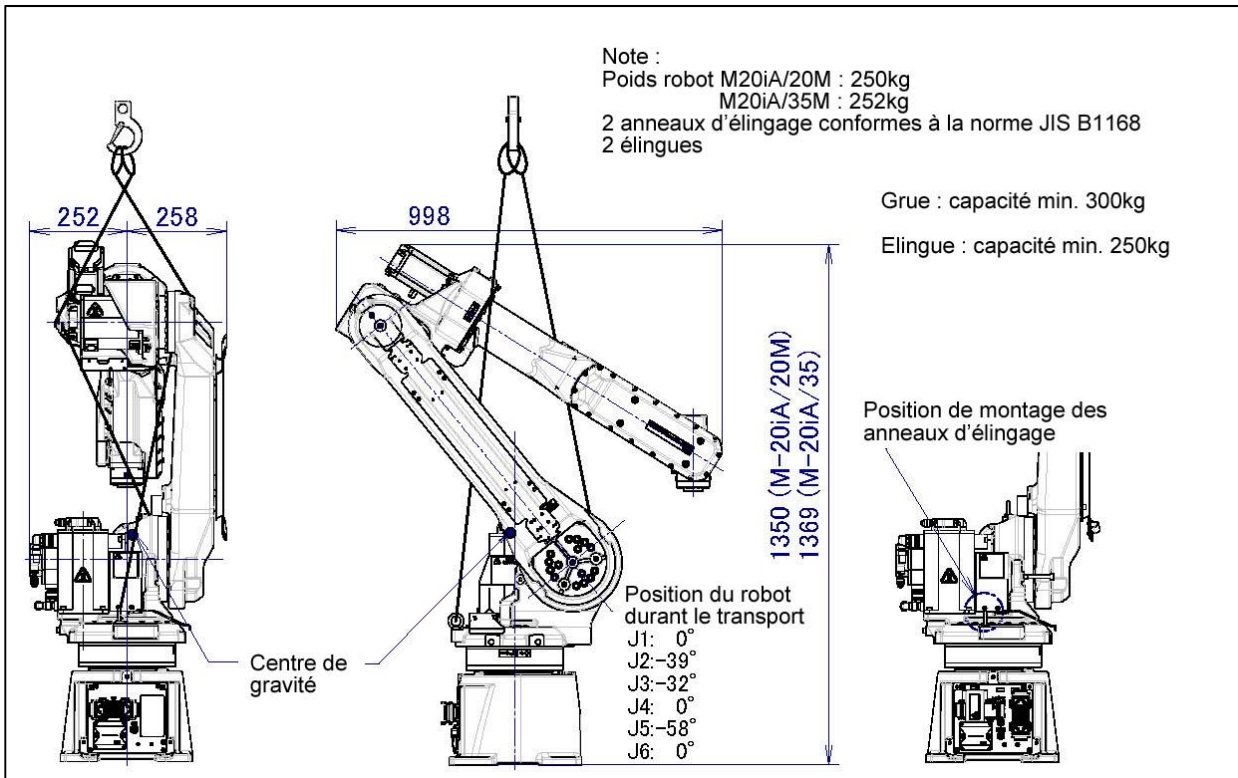


Fig. 1.2 (a) Transport avec une grue (M-20iA/20M, 35M)

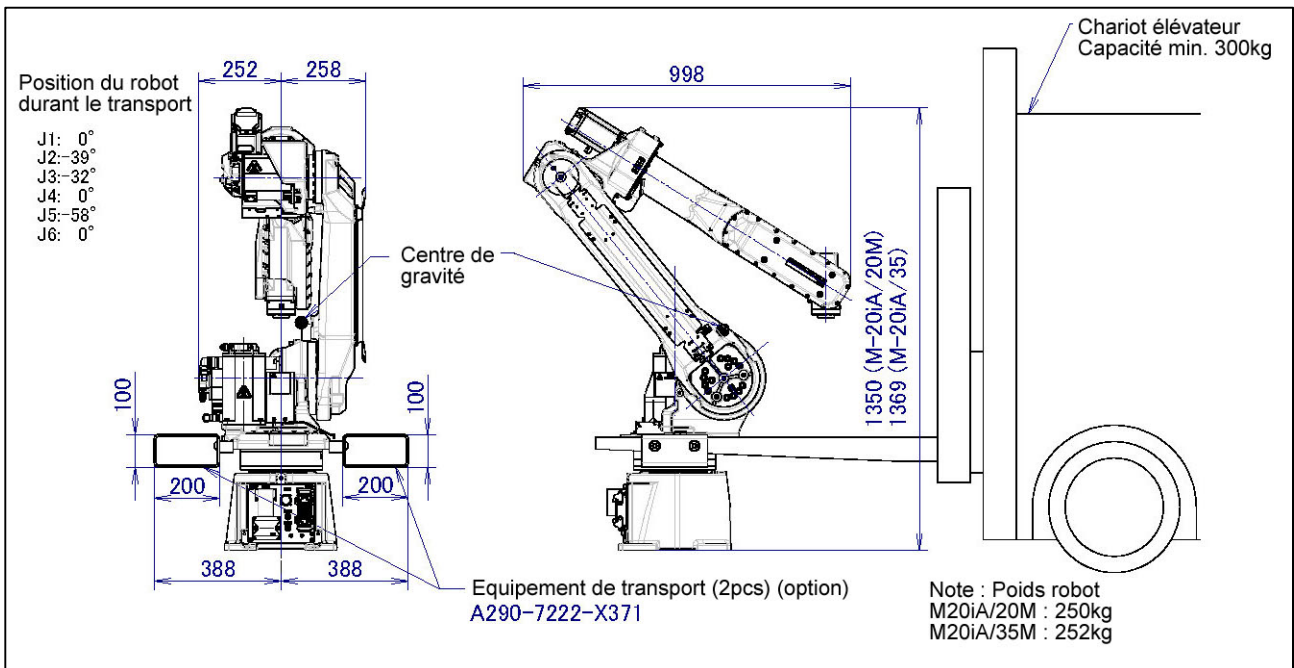


Fig. 1.2 (b) Transport avec un chariot élévateur (M-20iA/20M, 35M)

## 1.3. INSTALLATION

### 1.3.1 Installation du Robot

La Fig. 1.3.1 montre 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.

Un exemple d'installation de robot est montré ci-après.

Les Fig. 1.3.2 (a) (b) et le Tableau 1.3.2 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.

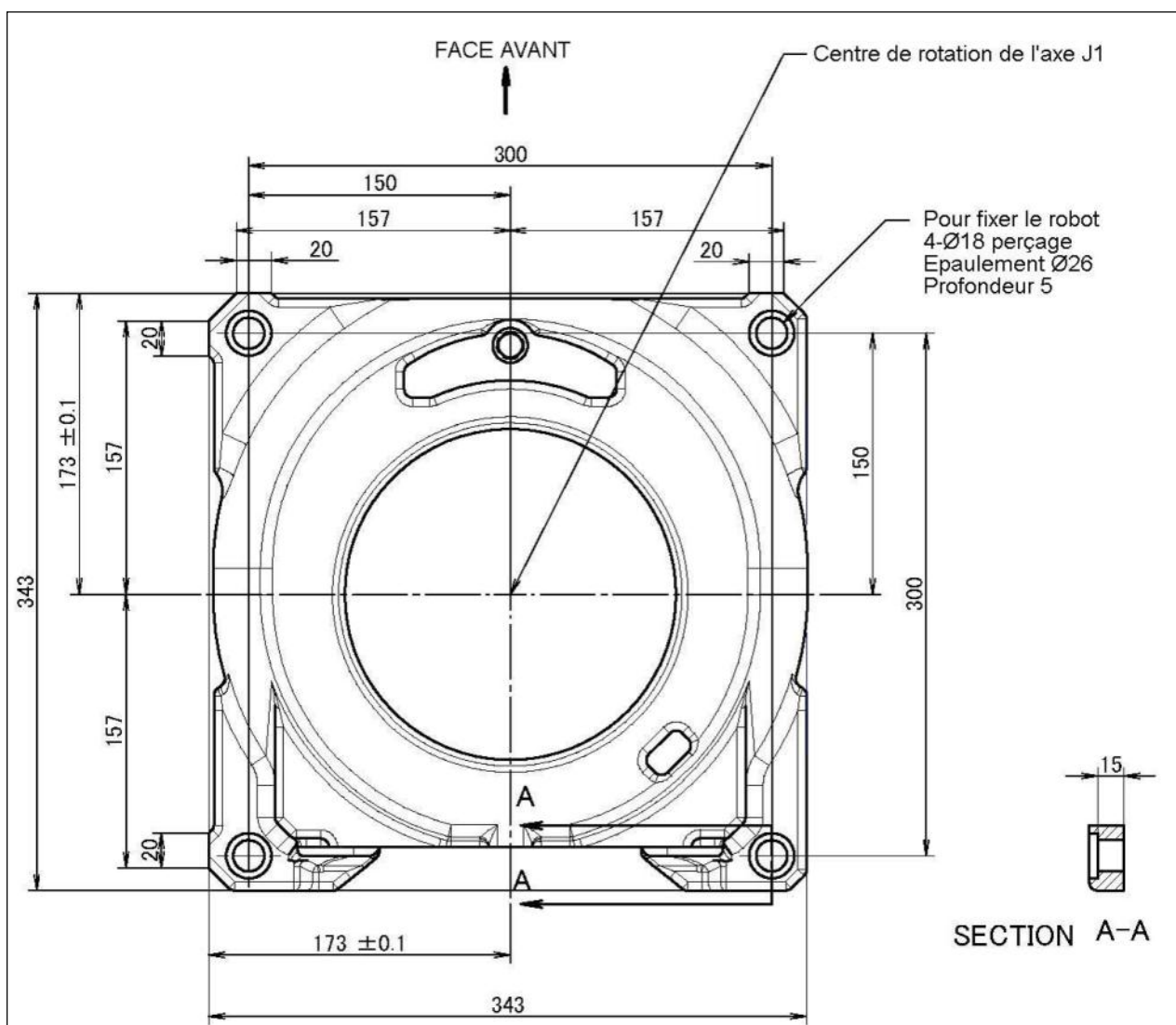


Fig. 1.3.1 Dimensions de la base du robot.

### 1.3.2 Exemple d'installation

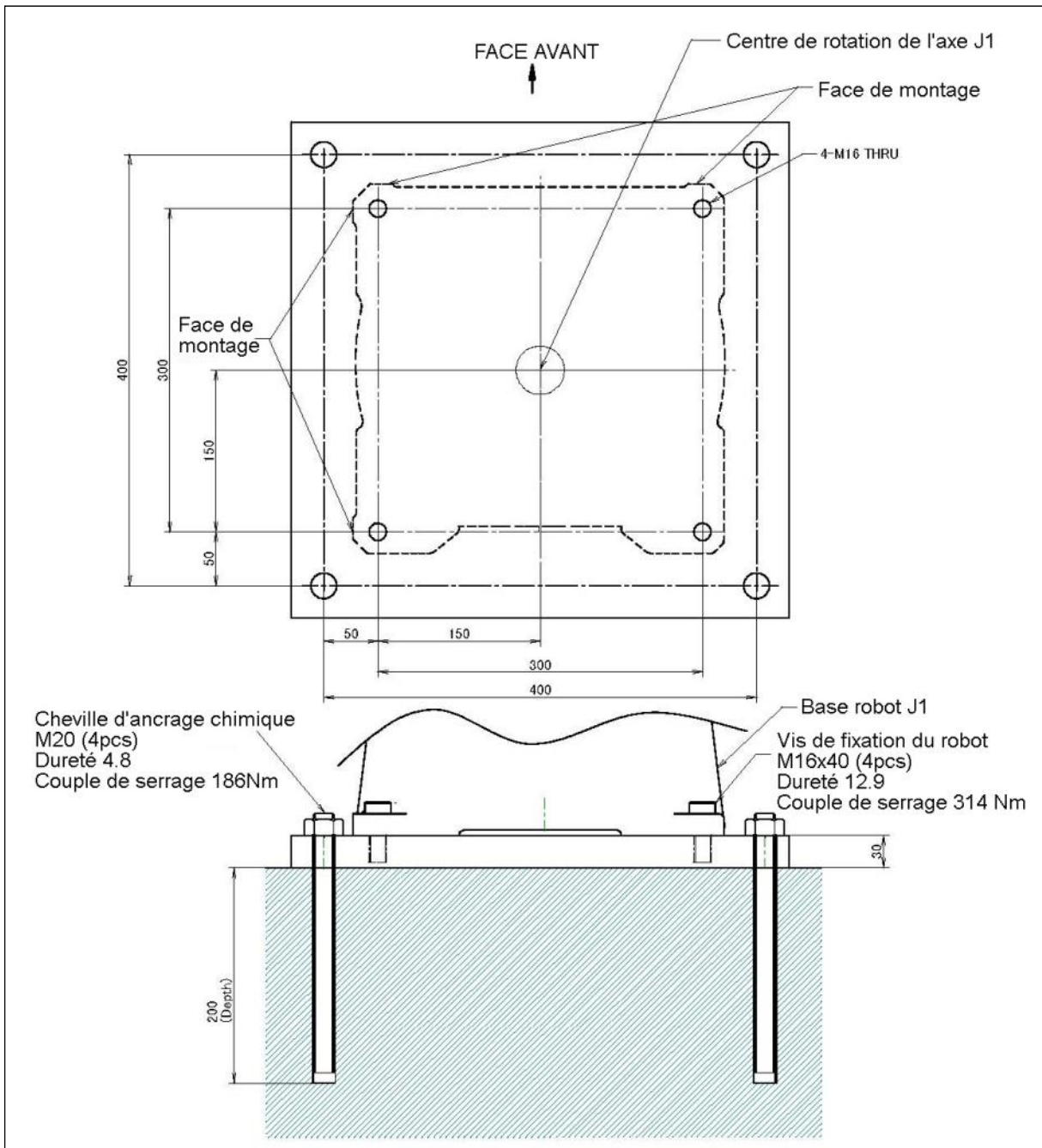
La Fig. 1.3.2 (a) montre un exemple d'installation de robot.

Le sol bétonné (25Mpa) doit avoir une épaisseur minimum de 250mm.

La plaque sur sol bétonné est fixée avec 4 chevilles d'ancrage chimique M20 (dureté 4.8).

Le défaut de planéité de cette plaque doit être  $< 1\text{mm/m}$ .

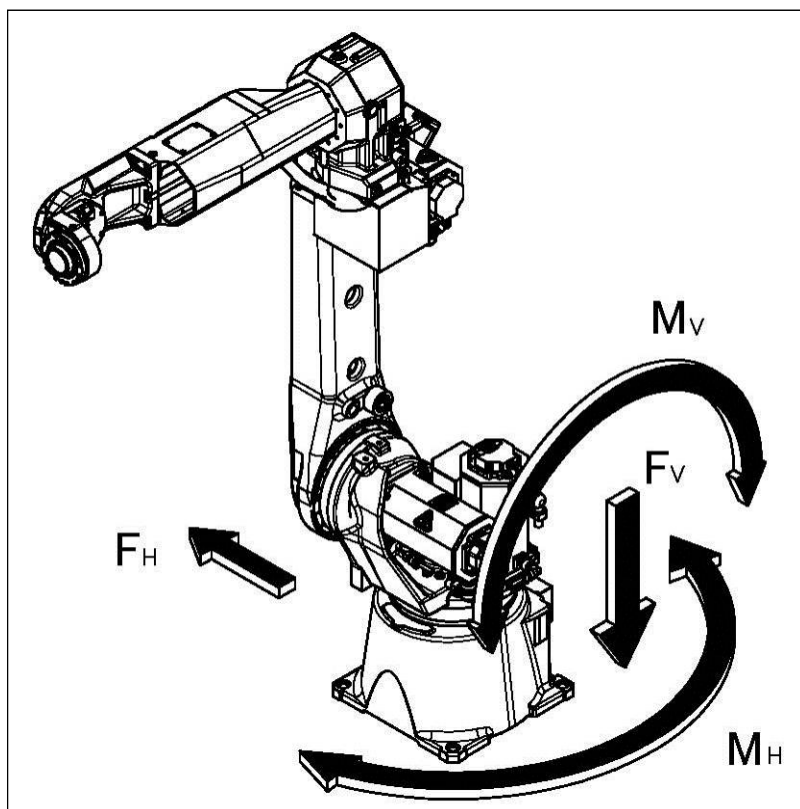
Fixer le robot sur la plaque à l'aide de quatre vis M16x35 (dureté 12.9).



**Fig. 1.3.2 (a) Exemple d'installation**

**Tableau 1.3.2 Force et moment lors d'un arrêt d'urgence sur la base J1**

Modèle	Moment vertical MV [Nm(kgfm)]	Force en direction verticale FV [N(kgf)]	Moment horizontal MH [Nm(kgfm)]	Force en direction horizontale FH [N(kgf)]
M-20iA/20M	12944 (1321)	8038 (820)	8415 (859)	7318 (747)
M-20iA/35M	12617 (1288)	6069 (619)	7095 (724)	6409 (654)

**Fig. 1.3.2 (b) Force durant un Arrêt d'Urgence sur la base J1**

## 1.4. AIRE DE MAINTENANCE

La Fig. 1.4 (a) montre la zone de maintenance de l'unité mécanique. S'assurer de laisser assez de place pour pouvoir calibrer le robot. Voir chapitre 6.3 pour la calibration.

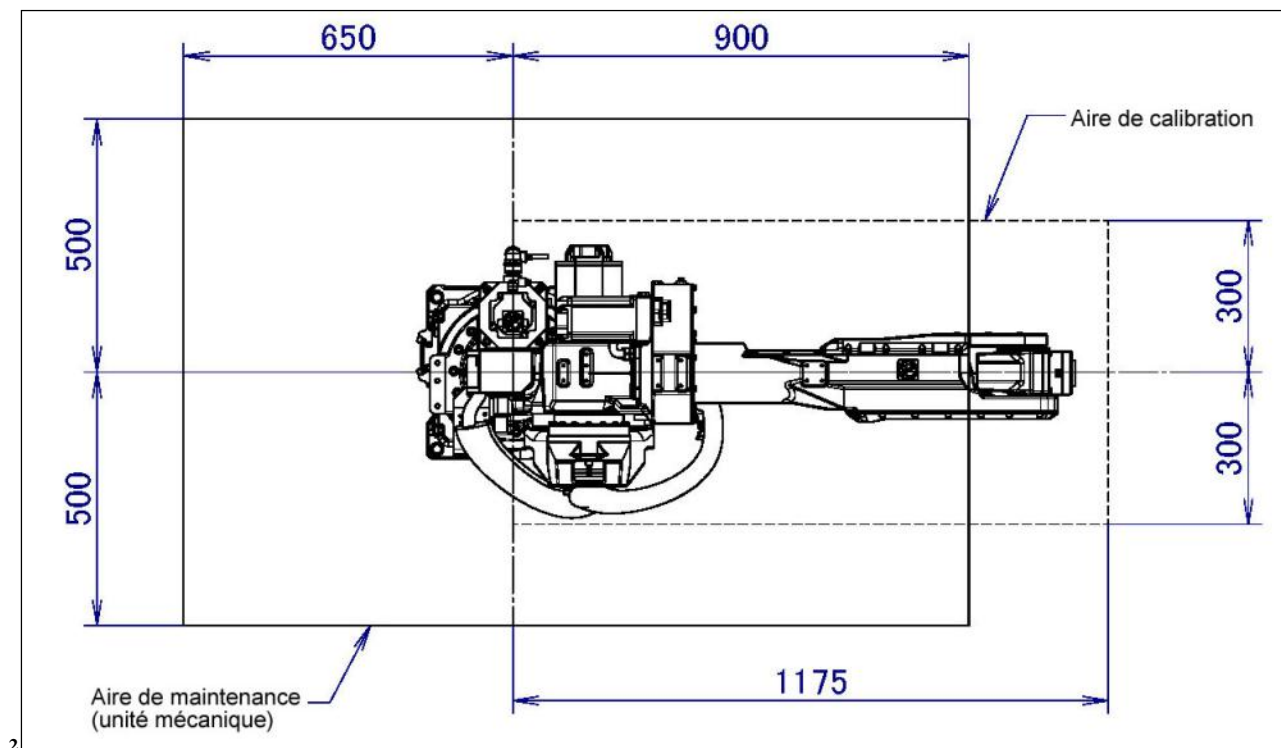


Fig. 1.4 (a) Aire de maintenance (M-20iA/20M, 35M)

## 2. SPECIFICATIONS

Item		M20iA/20M	M20iA/35M
Type		Type articulé	
Axes contrôlés		6 axes (J1, J2, J3, J4, J5, J6)	
Installation		Montage sol, (plafond, mur et angle) ( <b>Note 1</b> )	
Load setting		20kg	35kg
Plage de mouvement Limite supérieure / Limite inférieure	Axe J1	185° ( 3.23rad) / -185° (-3.23rad)	
	Axe J2	160° ( 2.79rad) -100° (-1.75rad)	
	Axe J3	275.6° ( 4.81rad) -185° (-3.23rad)	
	Axe J4	200° ( 3.49rad) / -200° (-3.49rad)	
	Axe J5	140° ( 2.44rad) / -140° (-2.44rad)	
	Axe J6	450° ( 7.85rad) / -450° (-7.85rad)	
Vitesse de mouvement maximale de l'axe J1		195°/s (3.40rad/s)	180°/s (3.14rad/s)
Vitesse de mouvement maximale de l'axe J2		175°/s (3.05rad/s)	180°/s (3.14rad/s)
Vitesse de mouvement maximale de l'axe J3		180°/s (3.14rad/s)	200°/s (3.49rad/s)
Vitesse de mouvement maximale de l'axe J4		405°/s (7.07rad/s)	350°/s (6.11rad/s)
Vitesse de mouvement maximale de l'axe J5		405°/s (7.07rad/s)	350°/s (6.11rad/s)
Vitesse de mouvement maximale de l'axe J6		615°/s (10.73rad/s)	400°/s (6.98rad/s)
Capacité de charge max. au poignet		20kg	35kg
Capacité max. de charge embarquée sur le bras J3		12kg ( <b>Note 2</b> )	
Moment de charge autorisée au poignet J4 ( <b>Note3</b> )		45.1Nm (4.6kgf m)	110.0Nm (11.2kgf m)
Moment de charge autorisée au poignet J5 ( <b>Note3</b> )		45.1Nm (4.6kgf m)	110.0Nm (11.2kgf m)
Moment de charge autorisée au poignet J6 ( <b>Note3</b> )		30.0Nm (3.1kgf m)	60.0Nm (6.12kgf m)
Inertie de charge autorisée au poignet J4 ( <b>Note3</b> )		2.01kgm <sup>2</sup> (20.42kgf cm s <sup>2</sup> )	4.00kgm <sup>2</sup> (0.41kgf cm s <sup>2</sup> )
Inertie de charge autorisée au poignet J5 ( <b>Note3</b> )		2.01kgm <sup>2</sup> (20.42kgf cm s <sup>2</sup> )	4.00kgm <sup>2</sup> (0.41kgf cm s <sup>2</sup> )
Inertie de charge autorisée au poignet J6 ( <b>Note3</b> )		1.01kgm <sup>2</sup> (10.26kgf cms <sup>2</sup> )	1.50kgm <sup>2</sup> (0.15kgf cms <sup>2</sup> )
Principe des mouvements		Mouvements électriquement contrôlés par servo moteur AC	
Répétabilité		+/-0.08mm	
Poids de l'unité mécanique (sans contrôleur)		250kg	252kg
Niveau acoustique du bruit ( <b>Note4</b> )		70dB	
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/s <sup>2</sup> ) ou moins	
Ratio IP		Unité mécanique IP54 standard (en option IP55) Poignet et bras J3 : IP67	

### Notes :

- (1) : Il y a des restrictions sur les plages de mouvements des axes J1 et J2 sous les conditions d'installation indiquées entre parenthèses (voir § 6)
- (2) : La capacité de charge maximum sur le bras d'axe J3 est limitée conformément à la capacité de charge embarquée sur le poignet.
- (3) : Les valeurs indiquées sont appliquées lorsque la capacité de charge maximum est atteinte.  
Les valeurs d'inertie et de moment admissibles varient selon la charge appliquée sur le poignet.
- (4) : cette valeur a été mesurée dans les conditions suivantes (Norme ISO11201 - EN31201) :
- Charge maximum et vitesse maximum et Mode AUTO



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

La Fig. 3. (a) montre 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.

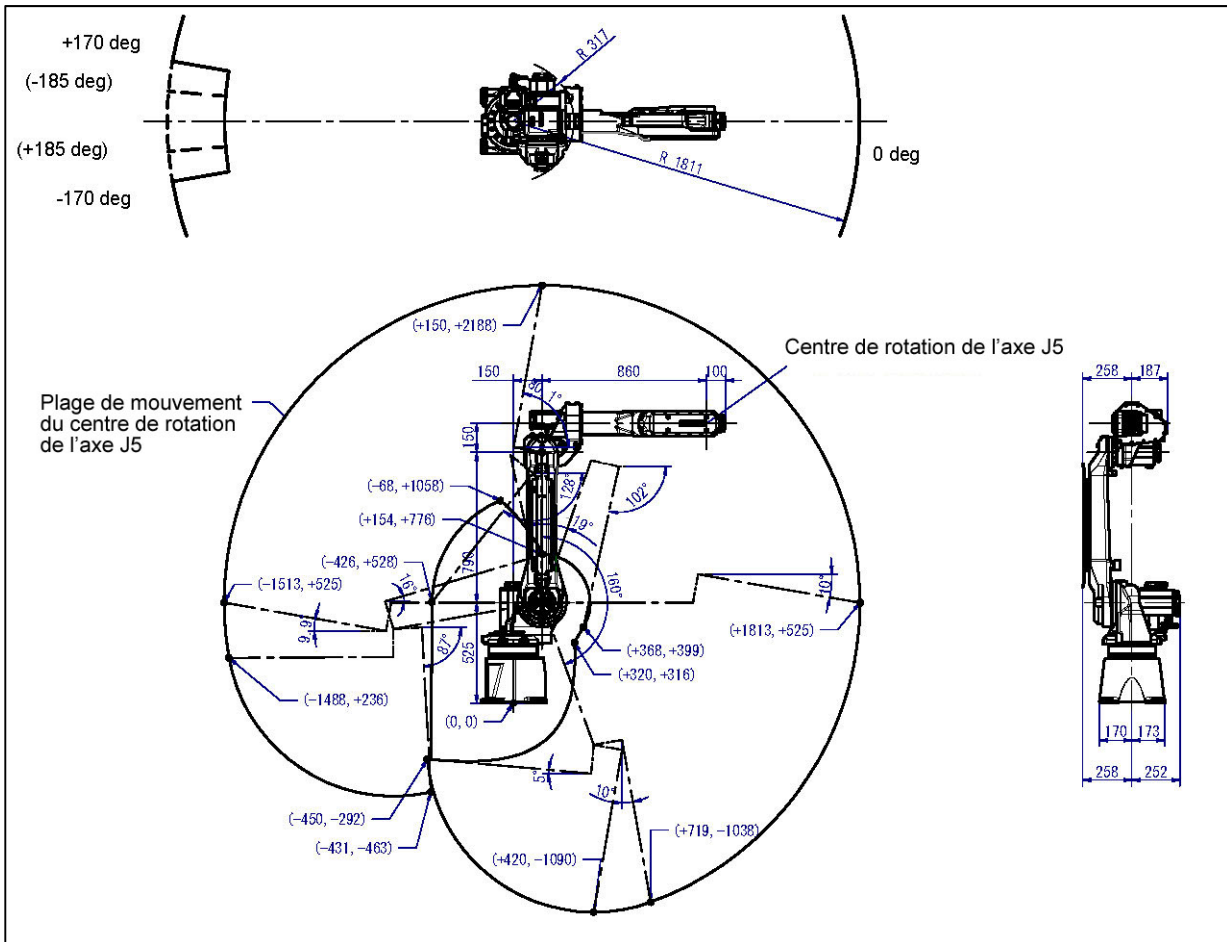
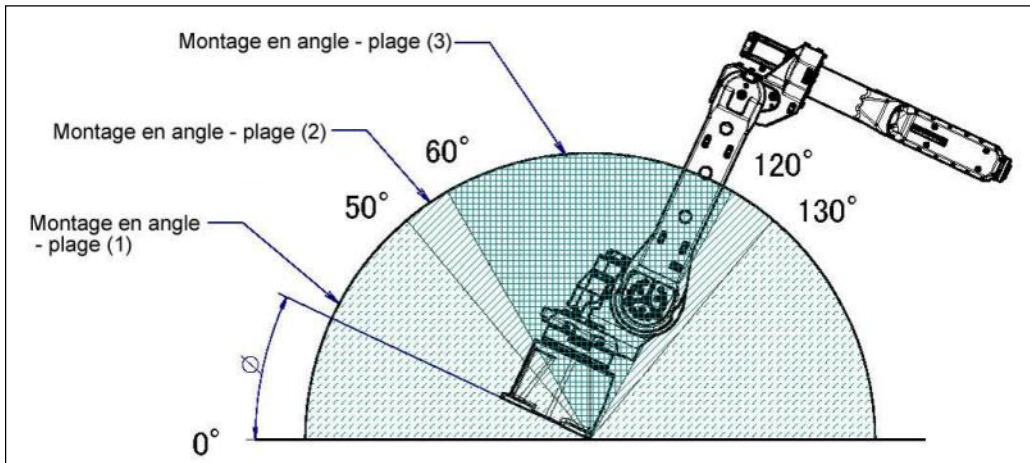


Fig. 3. (a) Zone de fonctionnement et d'interférence (M-20iA/20M, 35M)

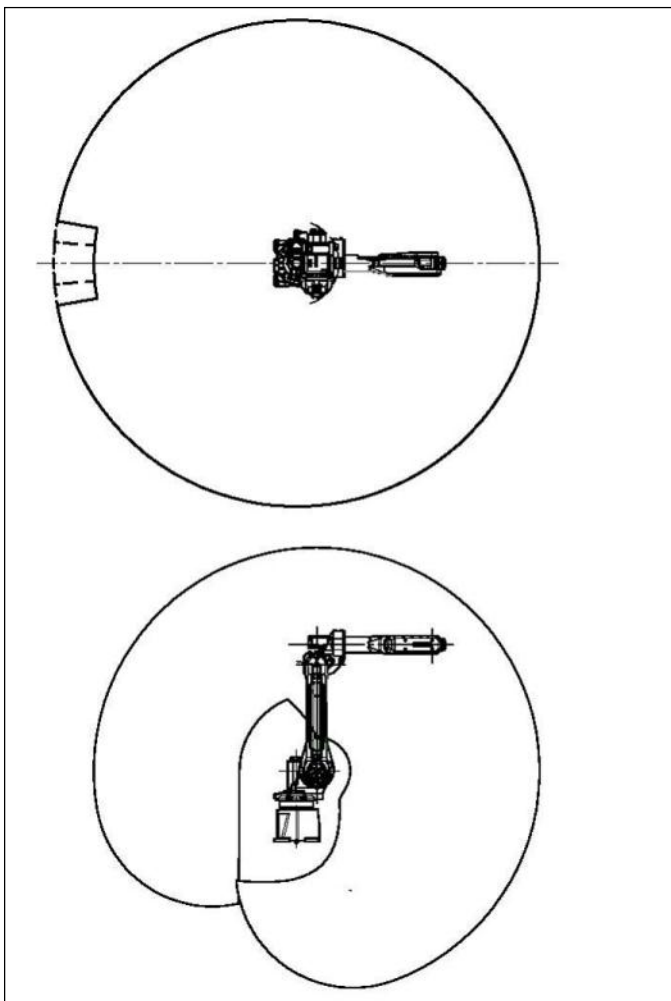
### 3.1. ZONE DE FONCTIONNEMENT – MONTAGE EN ANGLE

La zone de fonctionnement du robot est limitée lors d'un montage en angle (High Inertia mode - 12 kg payload spécification pour M-20iA/20M ou 35M). Le robot ne peut fonctionner à l'exception des plages indiquées dans les Fig 3.1 (a) à (h).

Il n'y a pas de restriction en standard welding mode (3kg payload).



**Fig. 3.1. (a) Zone de fonctionnement – montage en angle (M-20iA/20M)**



**Fig. 3.1. (b) Montage en angle – plage (1) (M-20iA/20M) ( $0^\circ \leq \emptyset \leq 50^\circ$ ,  $130^\circ \leq \emptyset \leq 180^\circ$ )**

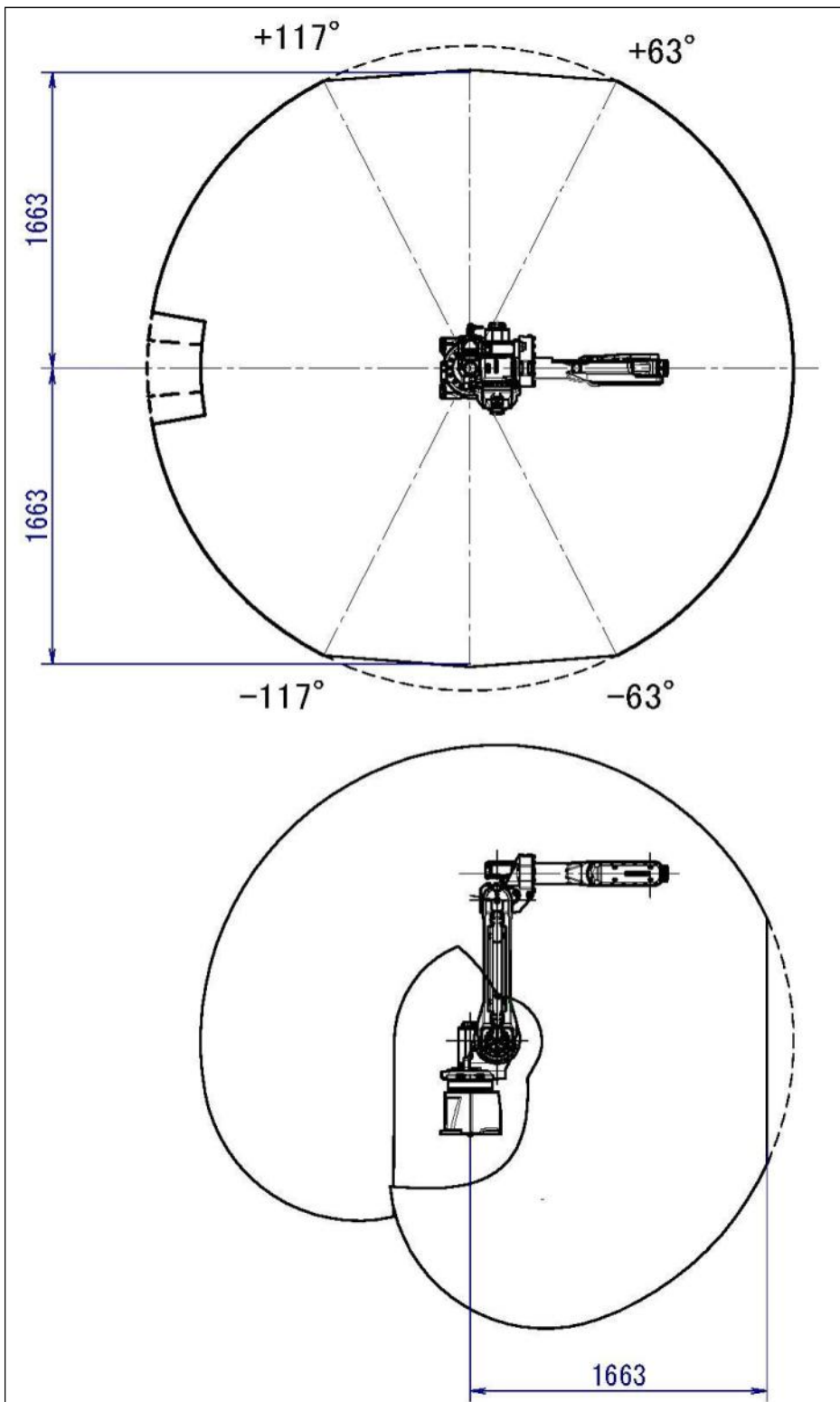


Fig. 3.1. (c) Montage en angle – plage (2) (M-20iA/20M) ( $50^\circ < \theta \leq 60^\circ$ ,  $120^\circ \leq \theta < 130^\circ$ )

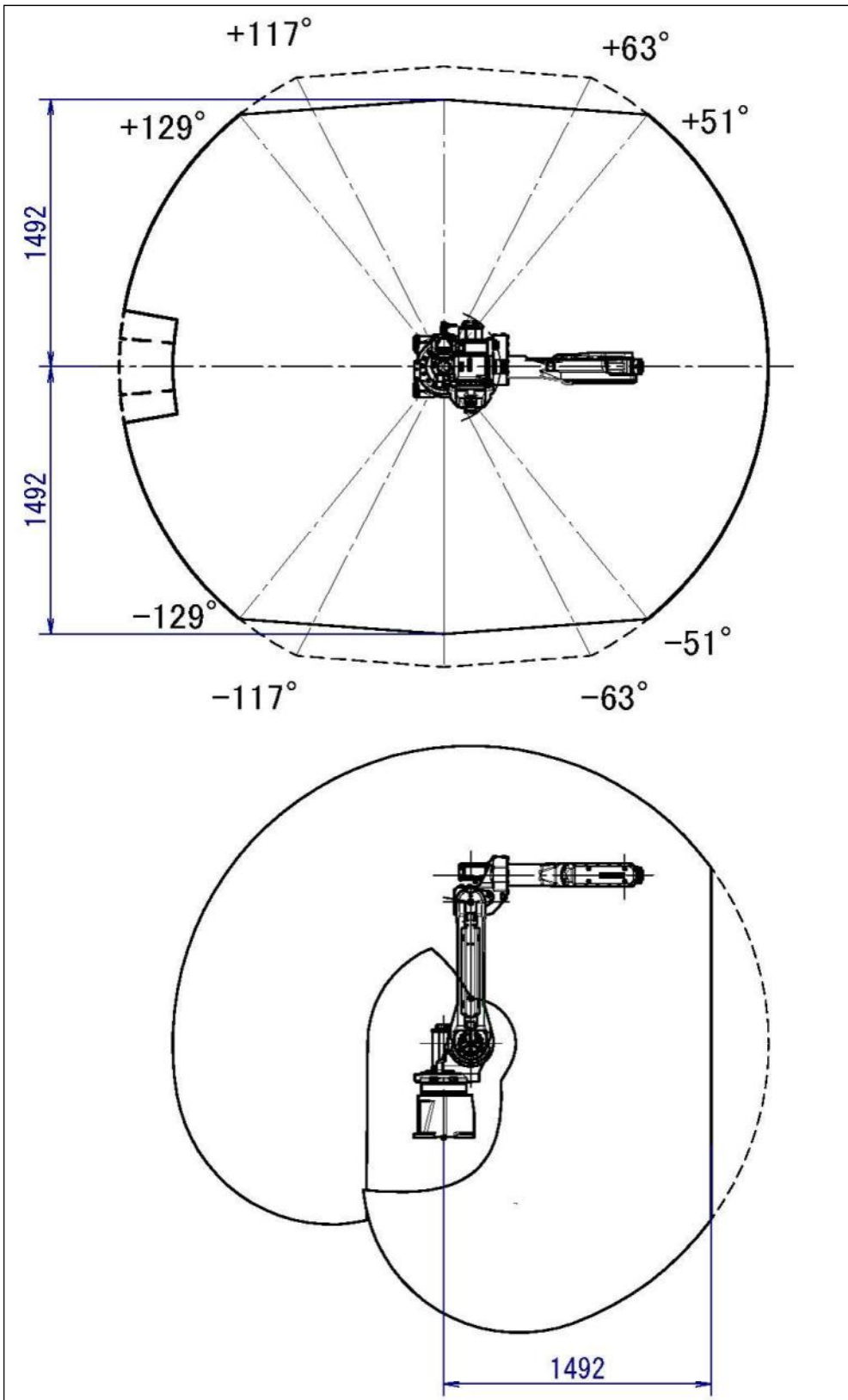


Fig. 3.1. (d) Montage en angle – plage (3) (M-20iA/20M) ( $60^\circ < \theta < 120^\circ$ )

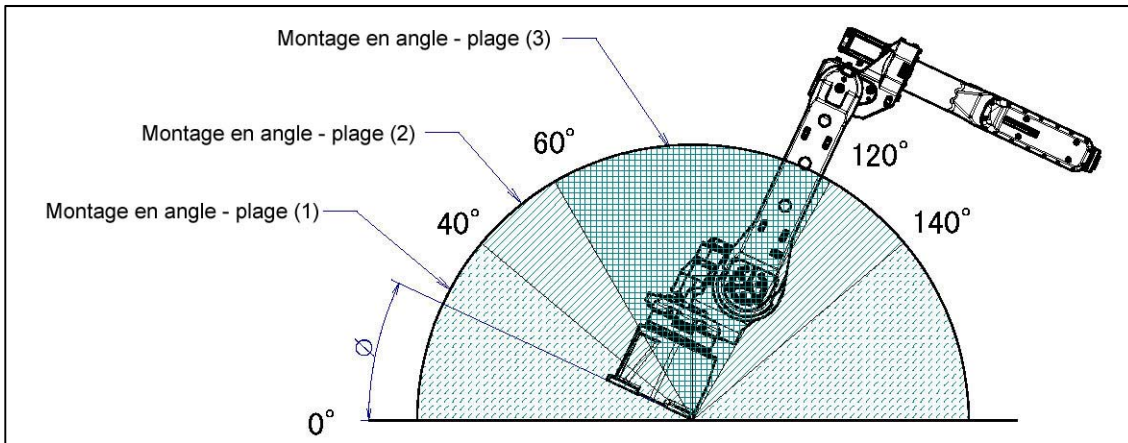


Fig. 3.1. (e) Zone de fonctionnement – montage en angle (M-20iA/35M)

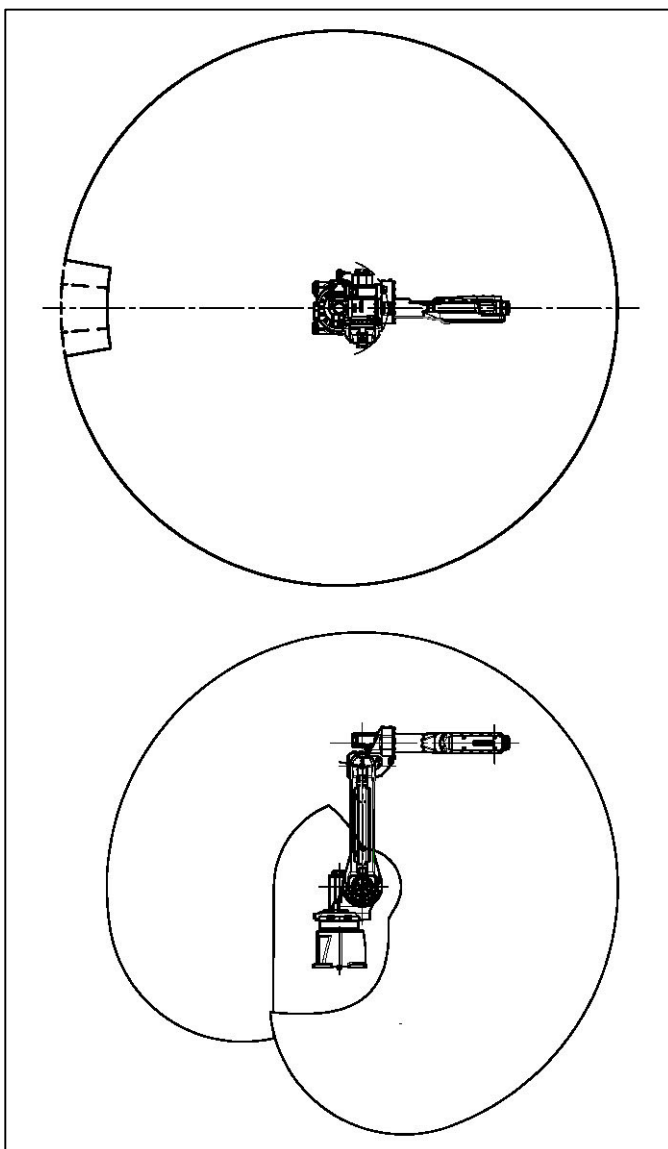


Fig. 3.1. (f) Montage en angle – plage (1) (M-20iA/35M) ( $0^\circ \leq \theta \leq 40^\circ$ ,  $140^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ )

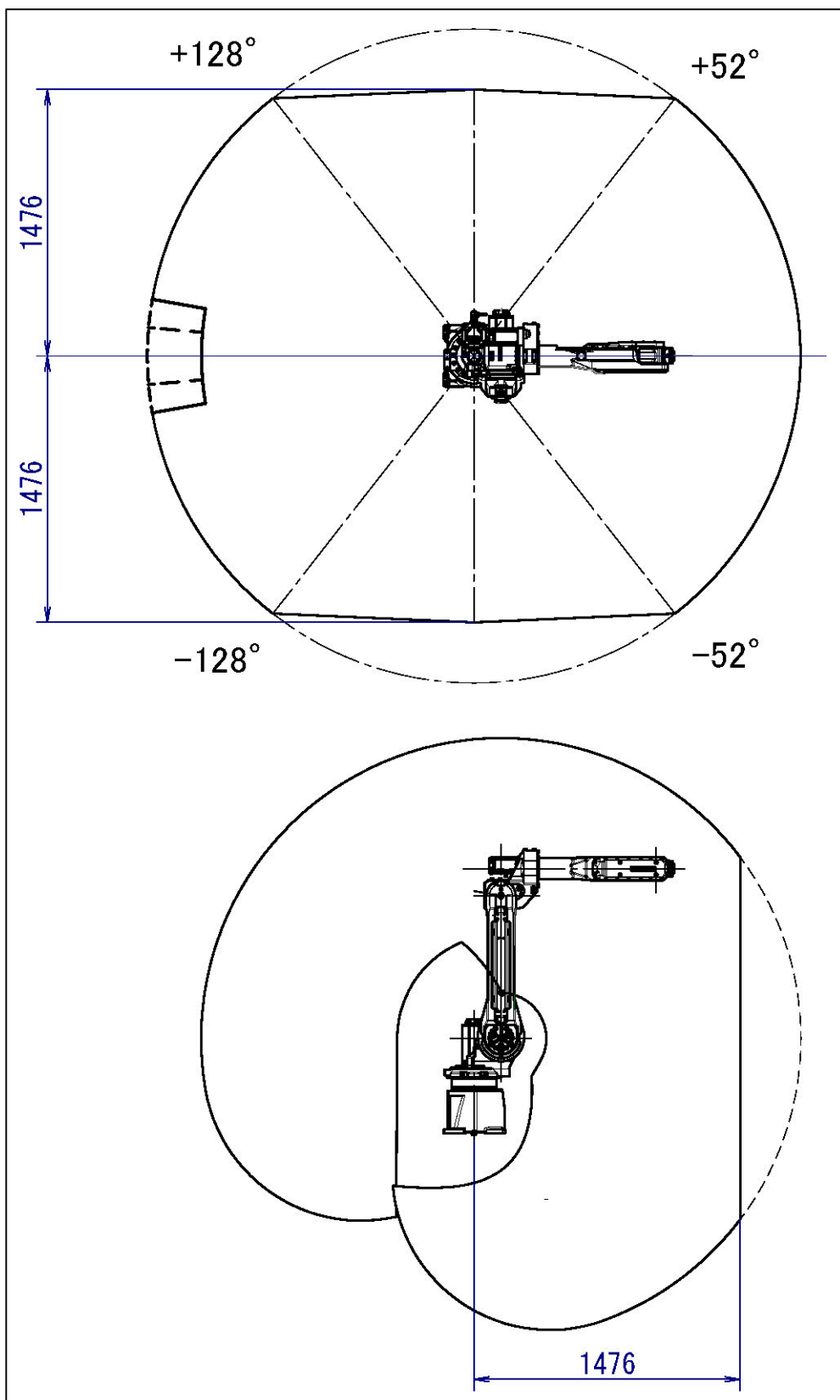


Fig. 3.1. (g) Montage en angle – plage (2) (M-20iA/35M) ( $40^\circ < \theta \leq 60^\circ$ ,  $120^\circ \leq \theta < 140^\circ$ )

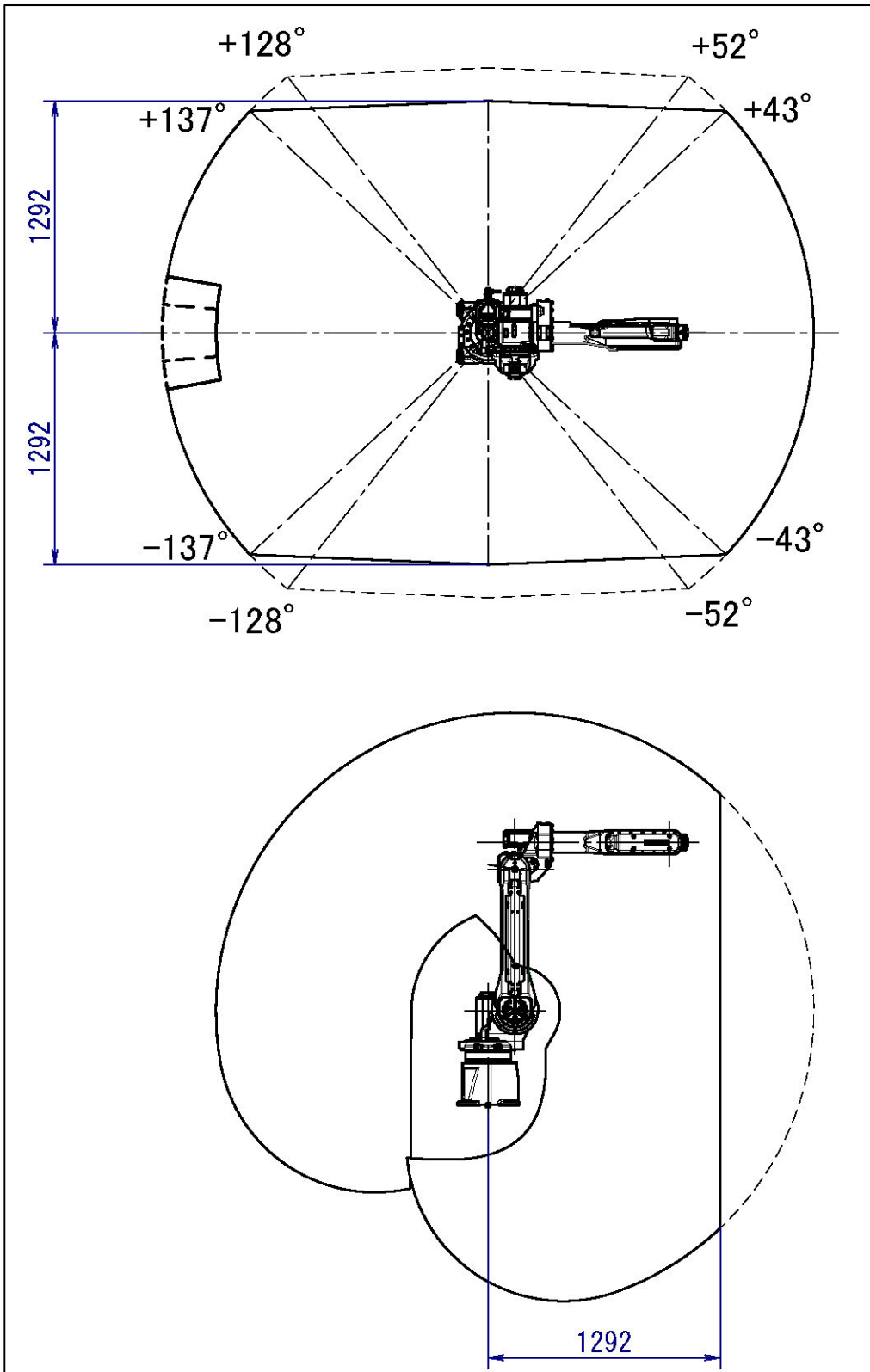


Fig. 3.1. (h) Montage en angle – plage (3) (M-20iA/35M) ( $60^\circ < \varnothing < 120^\circ$ )

## 4. MONTAGE DE DISPOSITIFS SUR LE ROBOT

### 4.1. MONTAGE MÉCANIQUE D'UN OUTILLAGE SUR LE POIGNET

La Fig. 4.1 (a) montre les diagrammes 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 de serrage adéquat (voir Annexe).

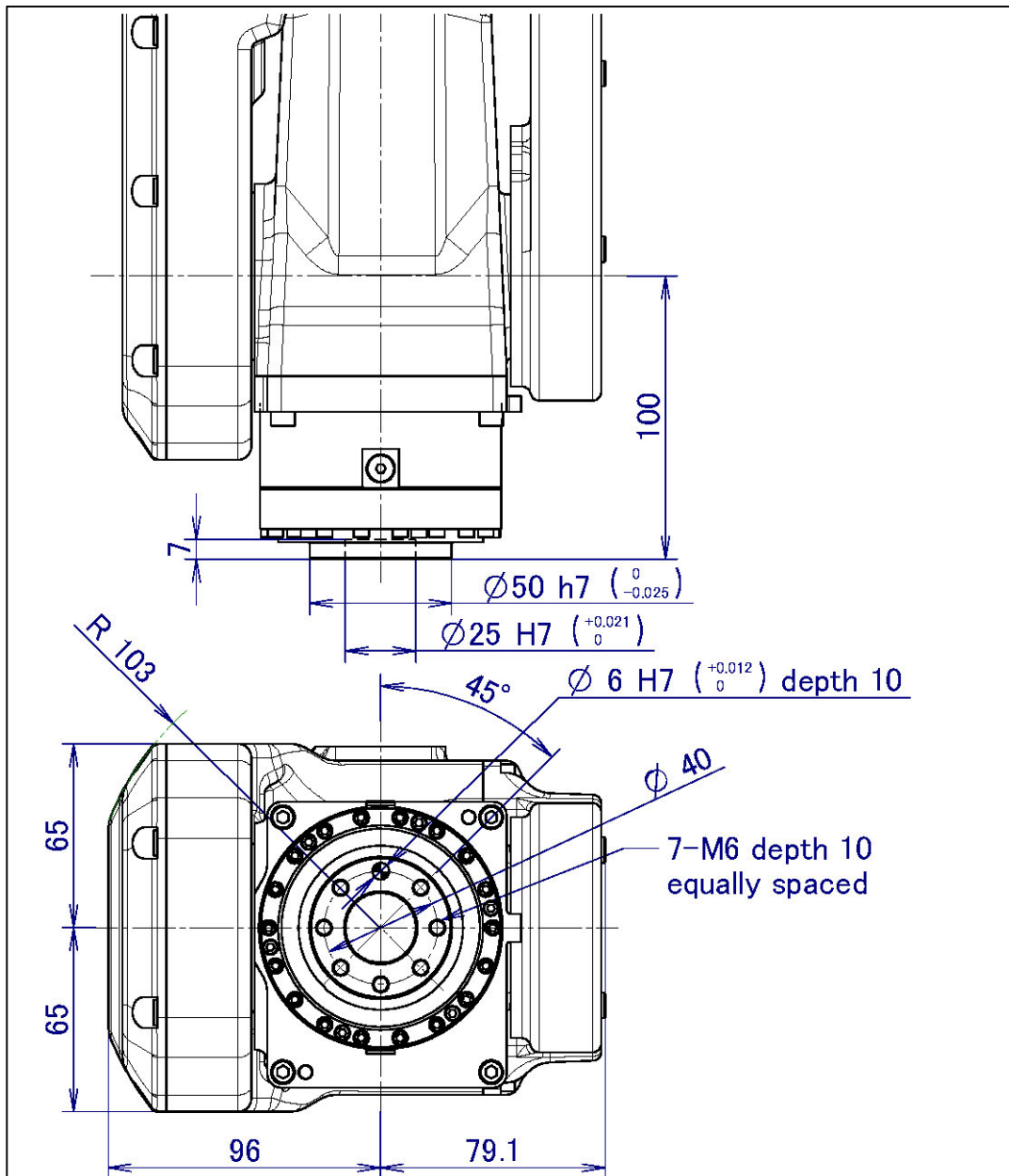


Fig. 4.1 (a) Montage outillage sur le poignet (M-20iA/20M, 35M)

**ATTENTION** : ne pas retirer les vis M3 du poignet. Si elles sont enlevées, le remontage du robot sera difficile.



## 4.2. FACE DE MONTAGE DE L'ÉQUIPEMENT

Comme le montre les Fig. 4.2 (a) à (d), 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 :** L'utilisation d'un trou taraudé non indiqué dans le schéma suivant n'est pas recommandé car sa position n'est pas garantie.

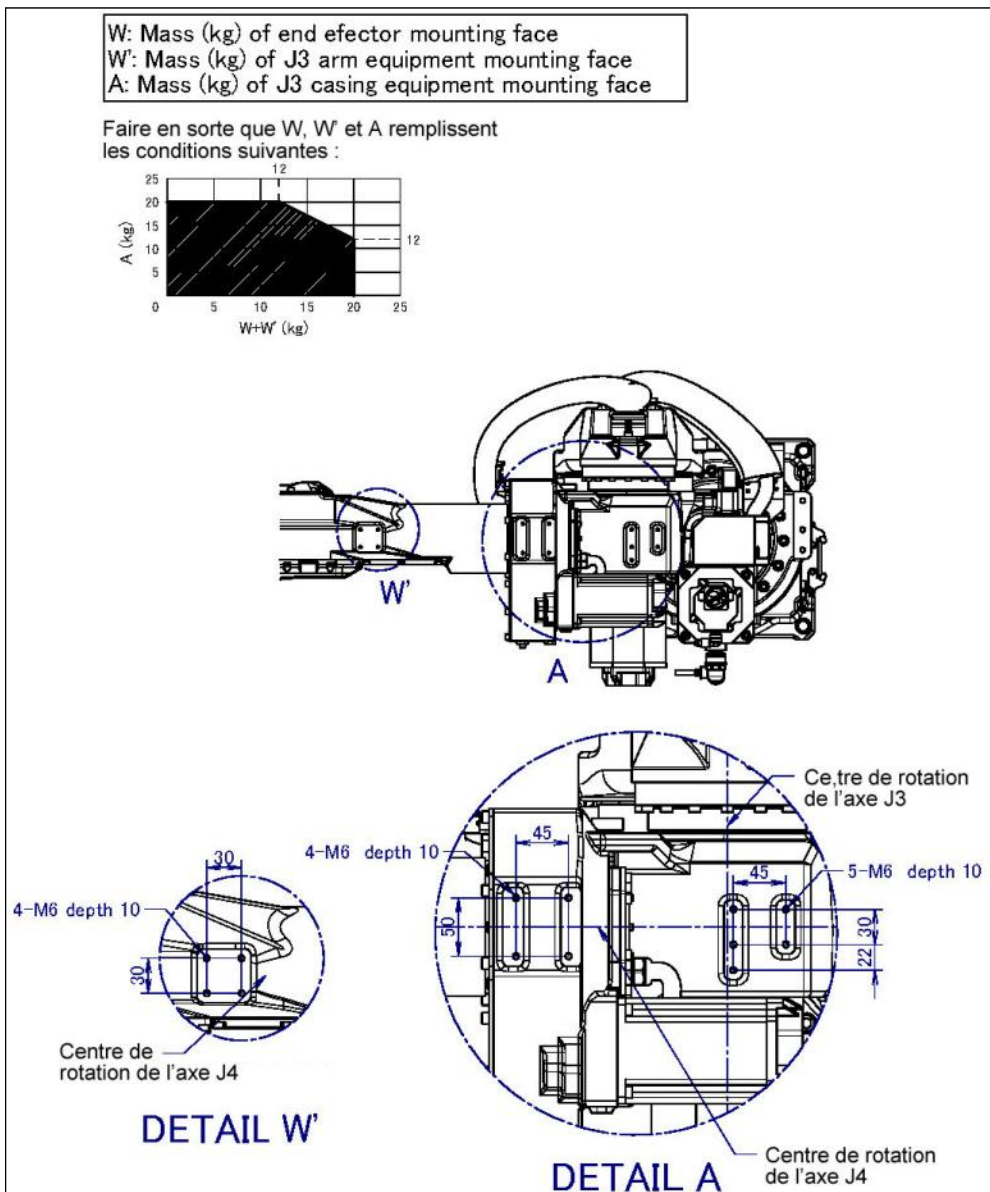


Fig. 4.2 (b) Surfaces de montage d'équipement (M-20iA/20M)

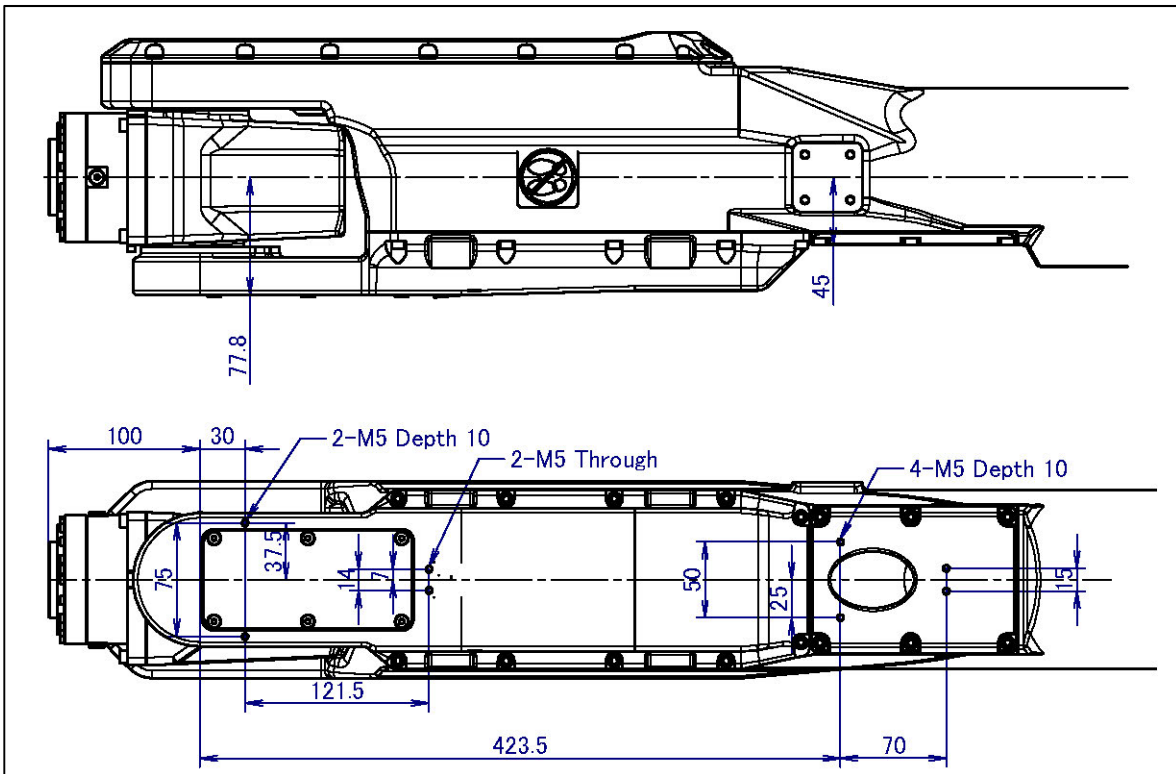


Fig. 4.2 (c) Surfaces de montage d'équipement (pour le serre-câbles) (M-20iA/20M/35M)

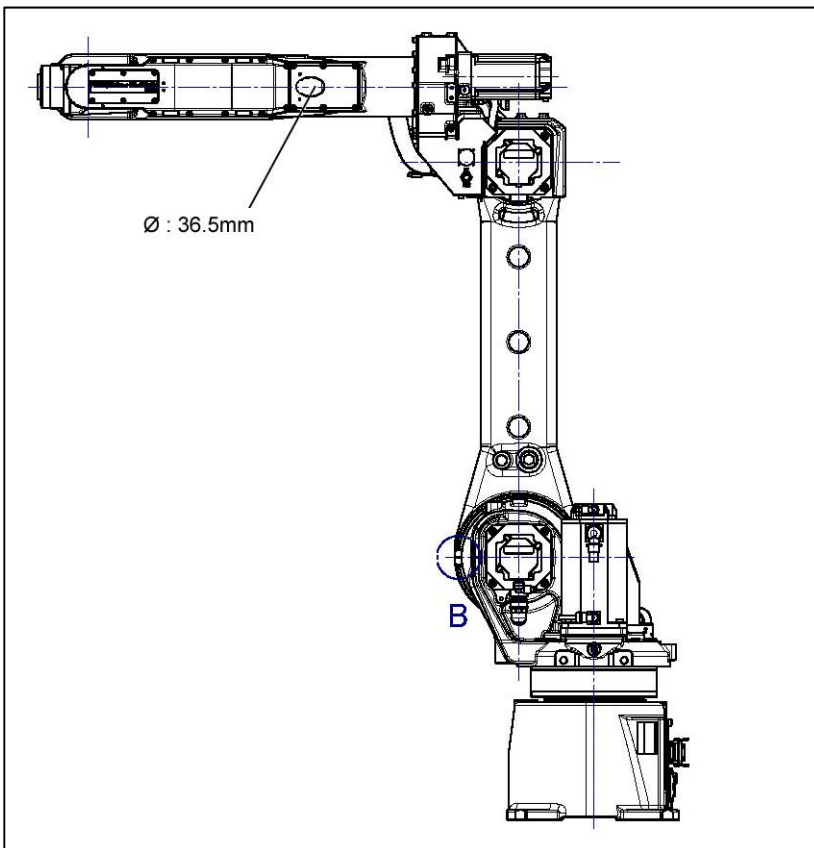


Fig. 4.2 (d) Diamètre tuyau pour l'accastillage dans le bras d'axe J4 (M20-iA/20M)

## 5. ACCOUPLEMENT MECANIQUE SUR LE ROBOT

### IMPORTANT :

Il est impératif de renseigner les charges embarquées (masse, position centre de gravité et inerties liées) au niveau du Boîtier d'apprentissage afin d'assurer une performance et une fiabilité optimum du robot.

Les instructions TPE PAYLAOD[...] sont appelées en fonction du cycle robot (ex : préhenseur à vide, préhenseur + pièce, etc.).

### 5.1. CONDITIONS DE CHARGE EMBARQUÉE SUR LE POIGNET

Les Fig. 5.1 (a) à (b) sont les diagrammes 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 §. 2 Spécifications).

### 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.

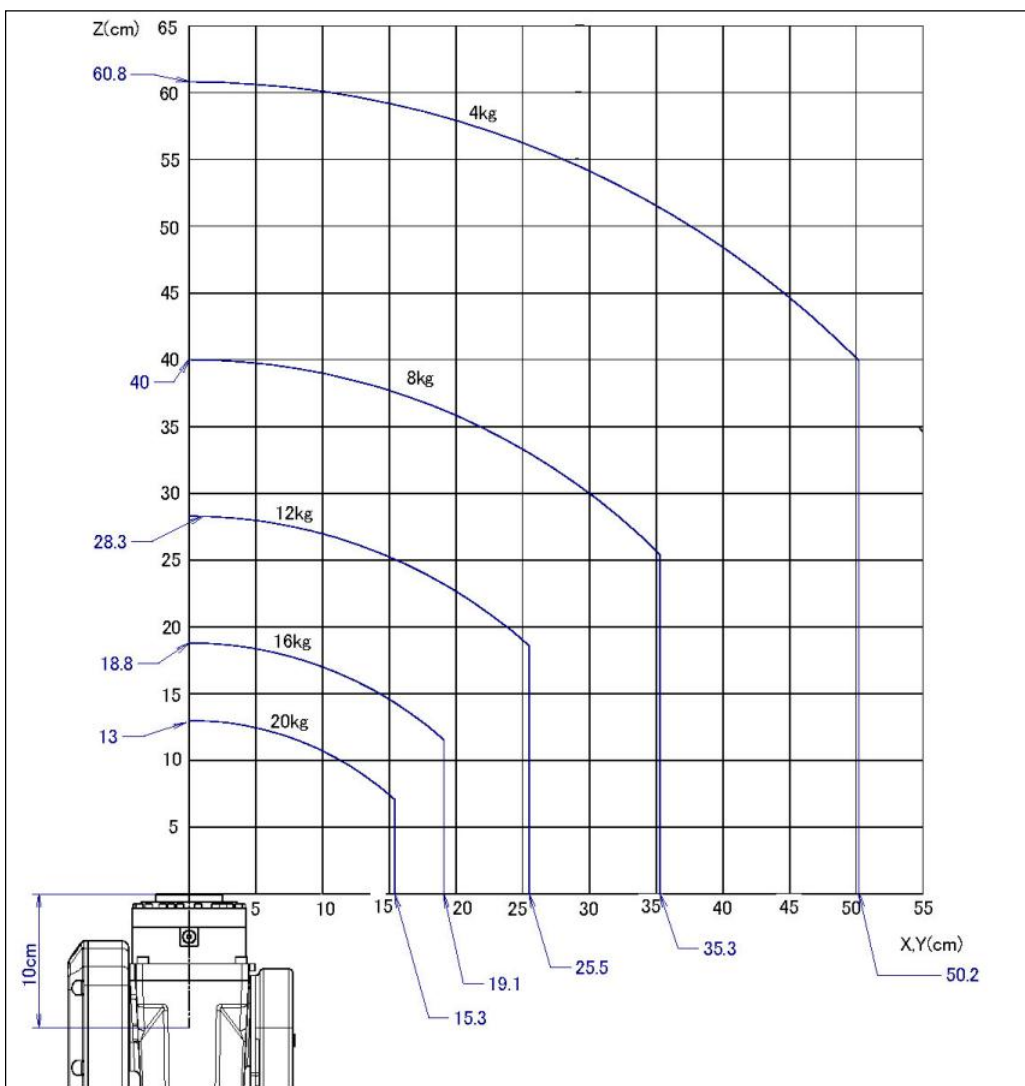


Fig. 5.1 (a) Diagramme de la charge au poignet (M-20iA/20M)

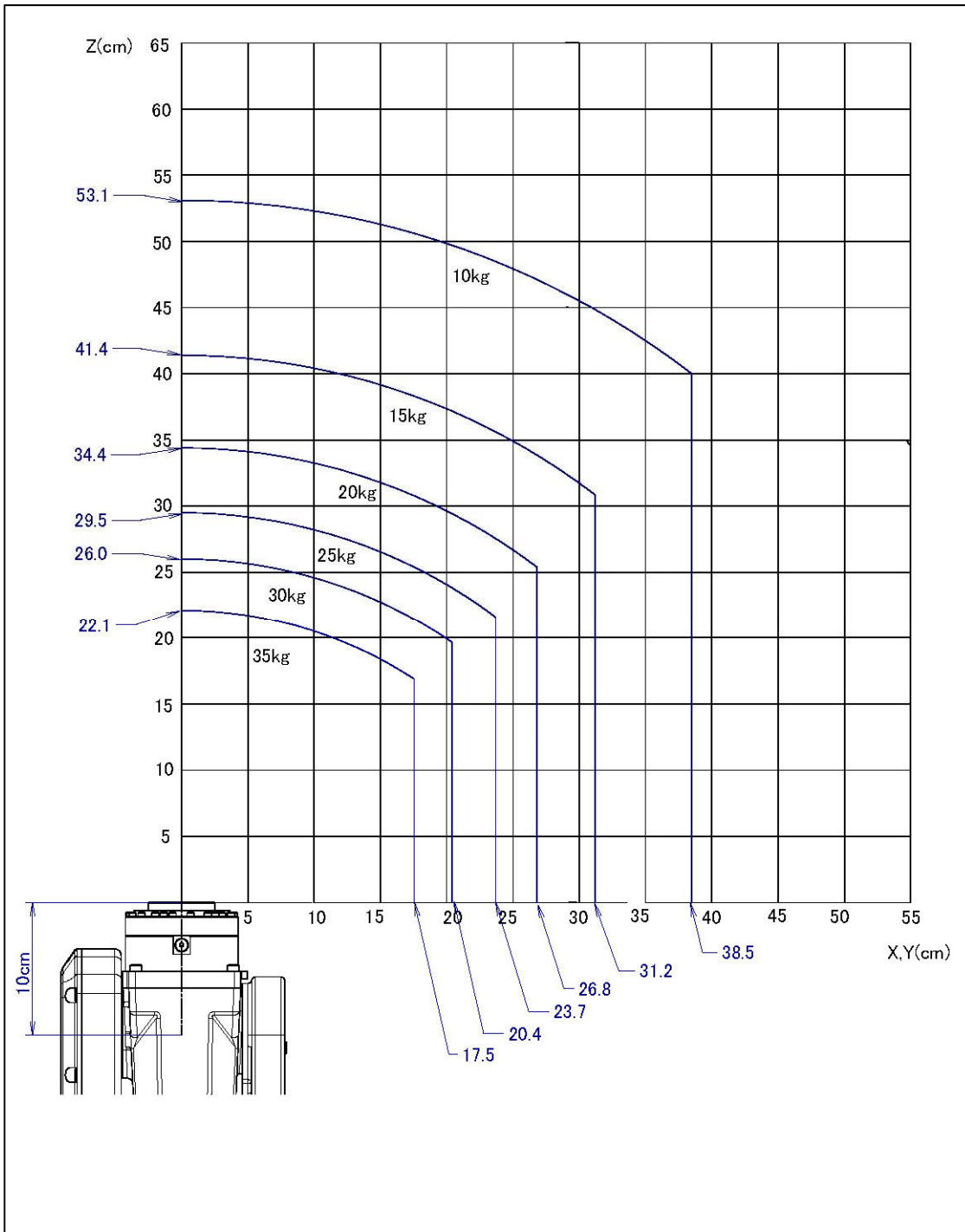


Fig. 5.1 (b) Diagramme de la charge au poignet (M-20iA/35M)

## 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

Il y a trois méthodes utilisées pour empêcher le robot de se mouvoir en dehors de l'étendue des mouvements nécessaires.

Ce sont :

- Limitation des axes à l'aide de logiciels (pour tous les axes)
- Limitation des axes à l'aide d'interrupteurs ((axes J1, J2, J3) en option)
- Limitation des axes à l'aide de butées mécaniques ((axes J1, J2, J3) en option)

#### 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.
2. Pour l'axe J1, ne pas compter uniquement sur le logiciel de base réglant les limites de plage de mouvement lorsque la plage de mouvement robot est modifiée. Utiliser des butées mécaniques de façon à éviter toute détérioration de l'équipement environnant ou toute blessure humaine. Dans ce cas, adapter les limites spécifiques du logiciel aux limites des butées mécaniques.
3. Les butées mécaniques sont des obstacles physiques. Le robot ne peut se mouvoir au-delà. Pour l'axe J1, il est possible de repositionner les butées mécaniques. Pour les axes J2, J3 et J5, les butées mécaniques sont fixes. Pour les axes J4 et J6, seules les limites du logiciel sont valables.
4. Une butée mécanique amovible (axe J1) se déforme lors d'une collision pour arrêter le robot. Une fois que la butée a été déformée, elle n'a plus sa force originale et, ainsi, ne peut plus stopper correctement le robot. Si cela se produit, la remplacer par une butée neuve.

## 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.

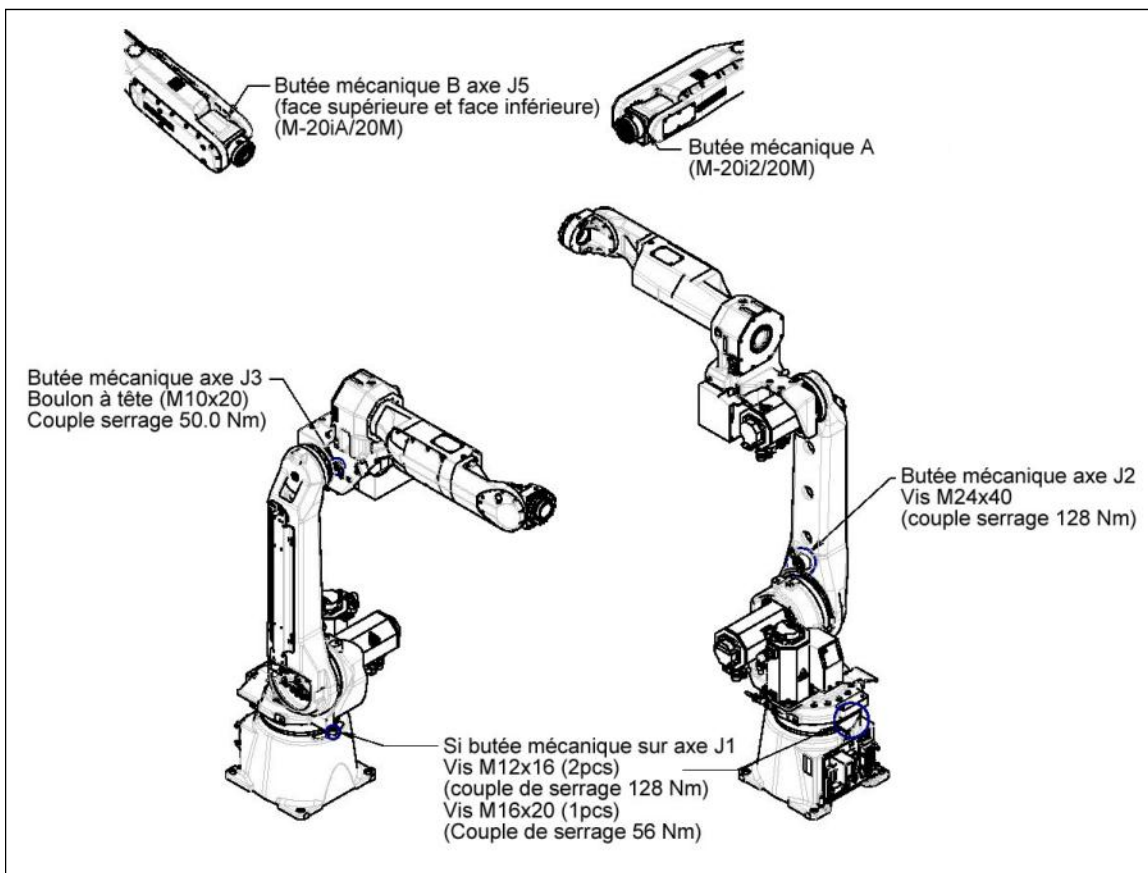
Le franchissement de la limite de mouvement logicielle d'un axe contrôlé est appelé dépassement ou sur-course (Overtravel, OT).

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

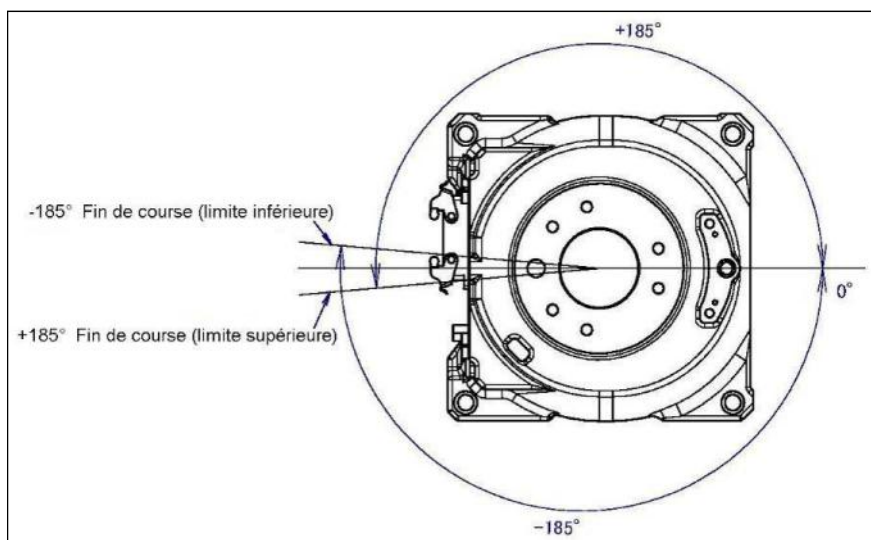
Sur certains axes, la limite de plage de mouvement à l'aide de butée mécanique ou de switches (ou commutateur) de limite est aussi possible pour assurer la sécurité.

Les Fig.6.1.1 (a) - (j) 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.

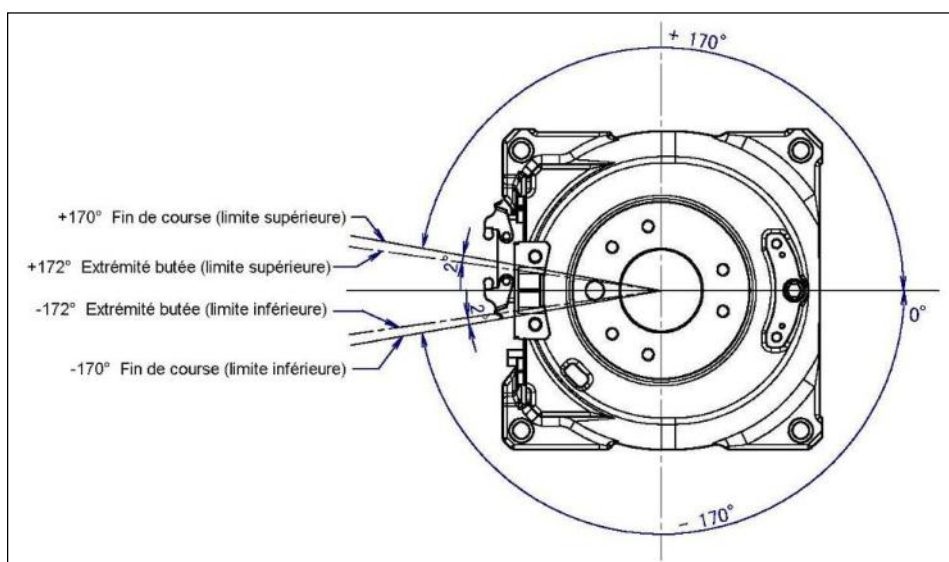
\* La plage de mouvement peut être changée. Pour plus d'information sur la manière de changer la plage de mouvement, voir Chapitre 6.1.2.



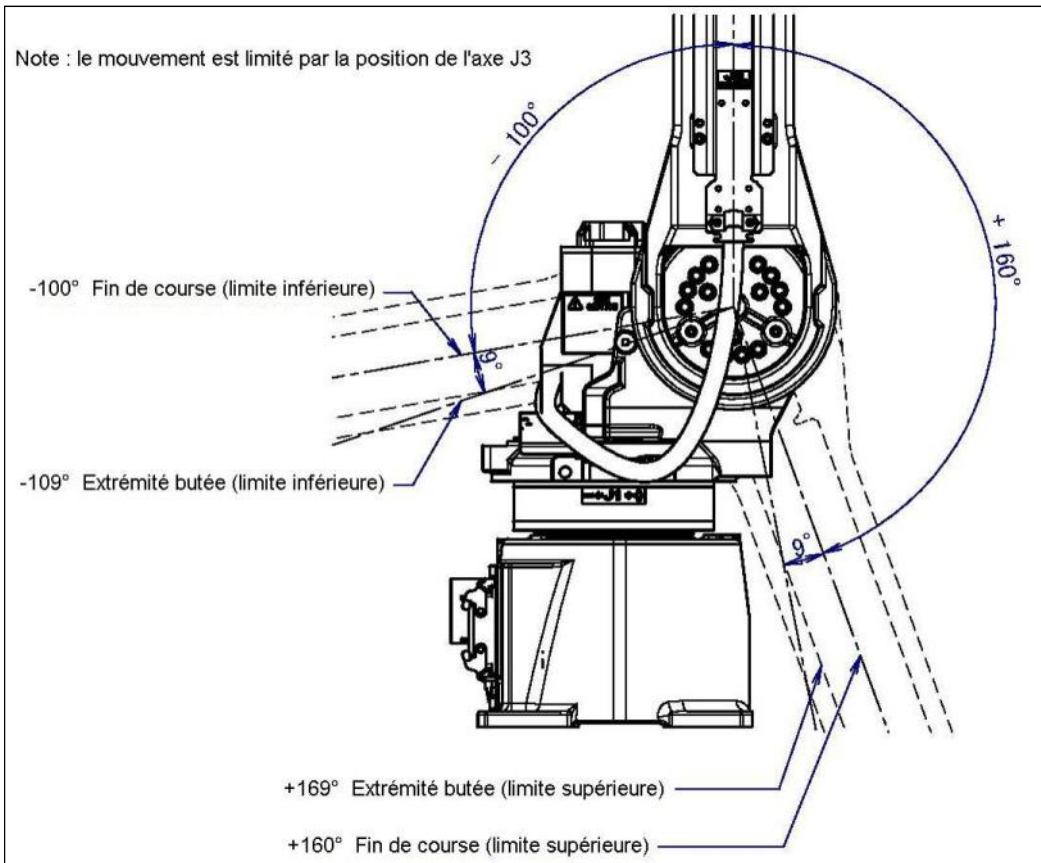
**Position des butées mécaniques**



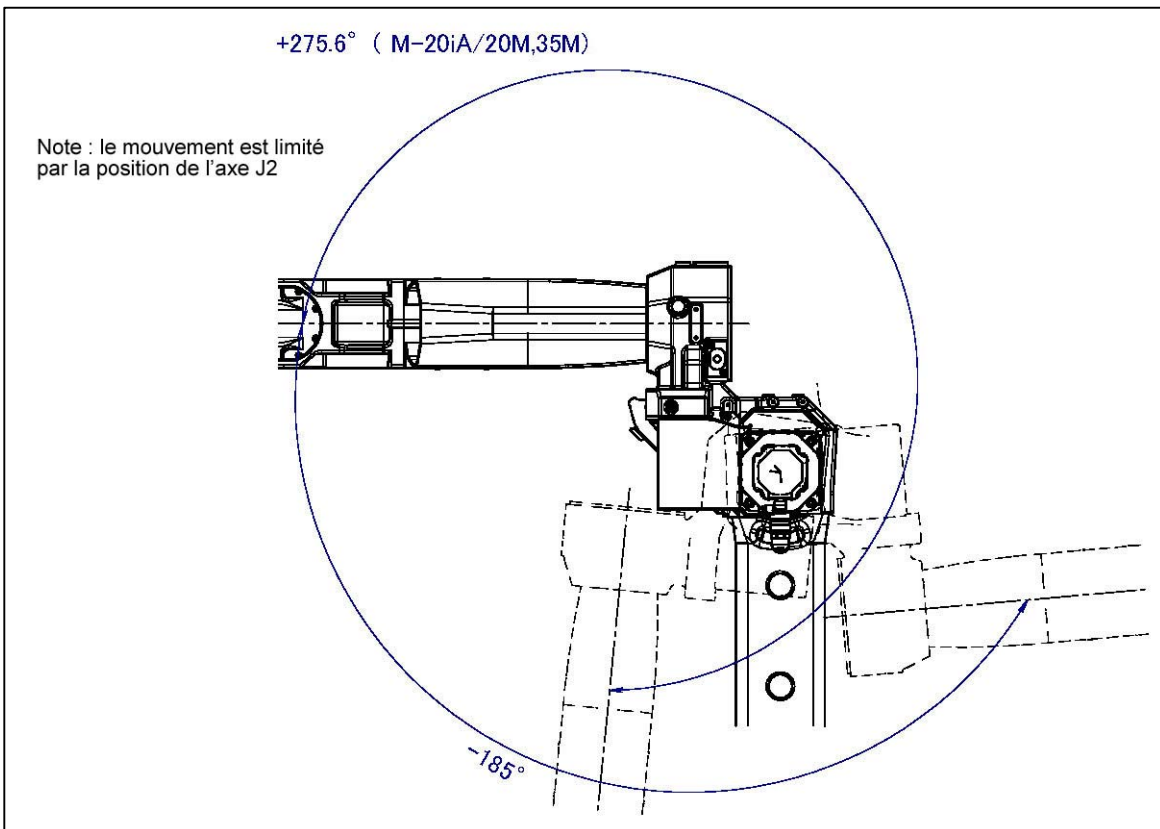
**Fig. 6.1.1 (a) Limite de mouvement pour l'axe J1 (sans l'option butée mécanique)**



**Fig. 6.1.1 (b) Limite de mouvement pour l'axe J1 (avec l'option butée mécanique)**



**Fig. 6.1.1 (c) Limite de mouvement pour l'axe J2**



**Fig. 6.1.1 (d) Limite de mouvement pour l'axe J3**



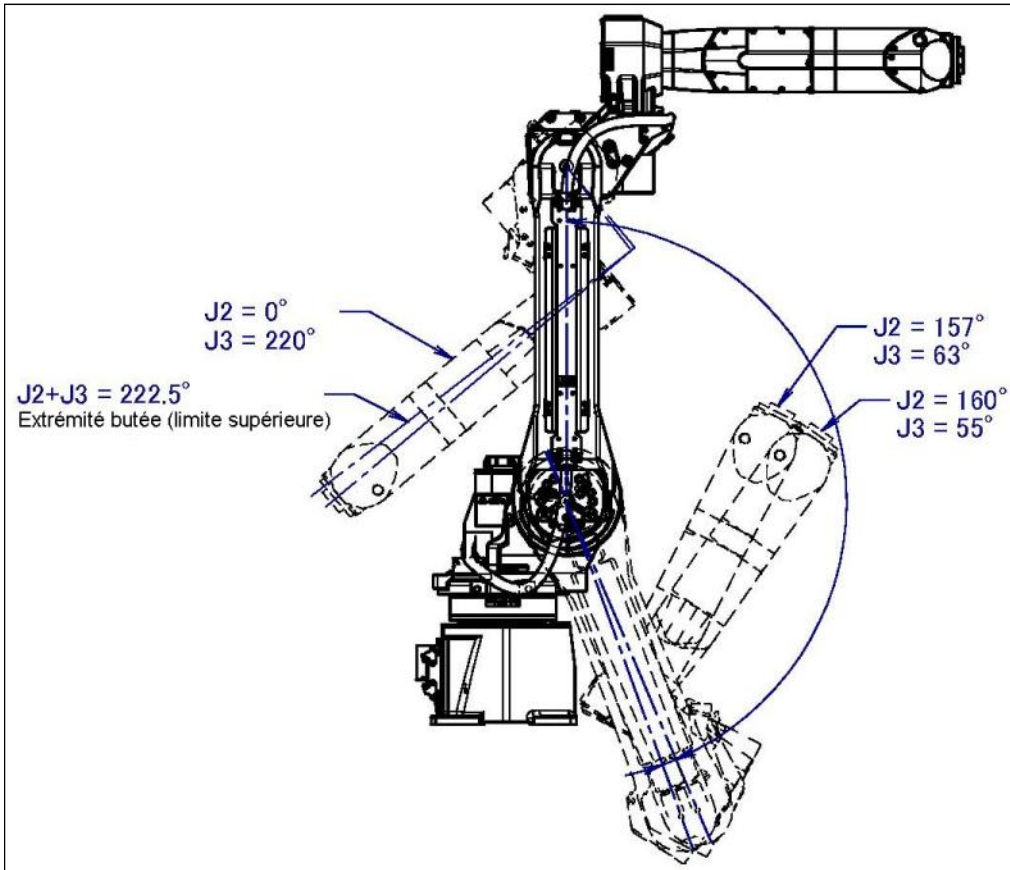


Fig. 6.1.1 (e) Limite de mouvement axes J2, J3 (limite supérieure)

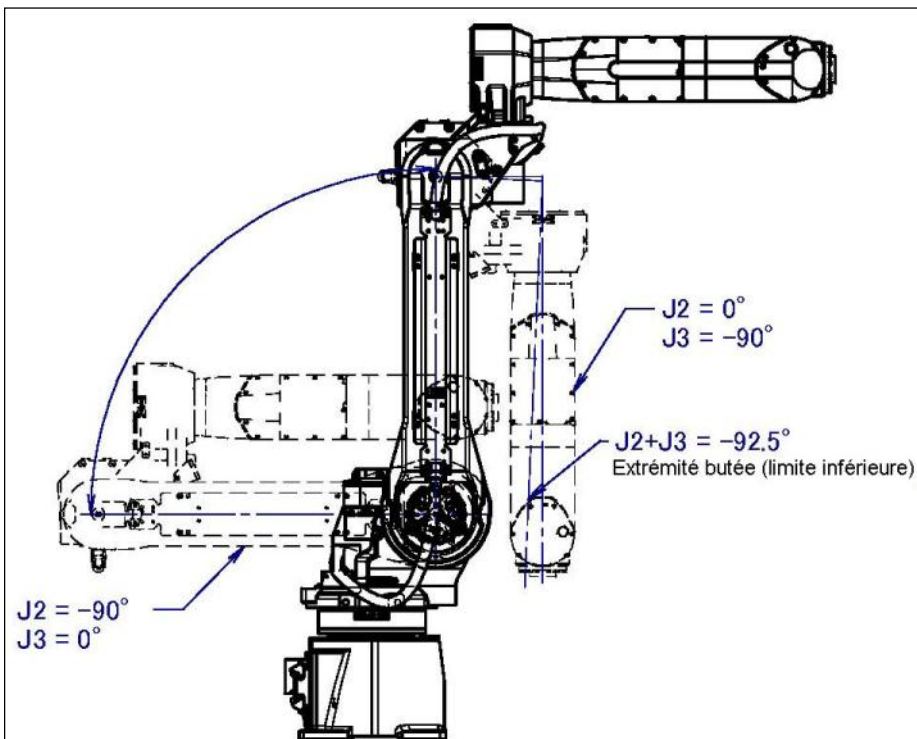
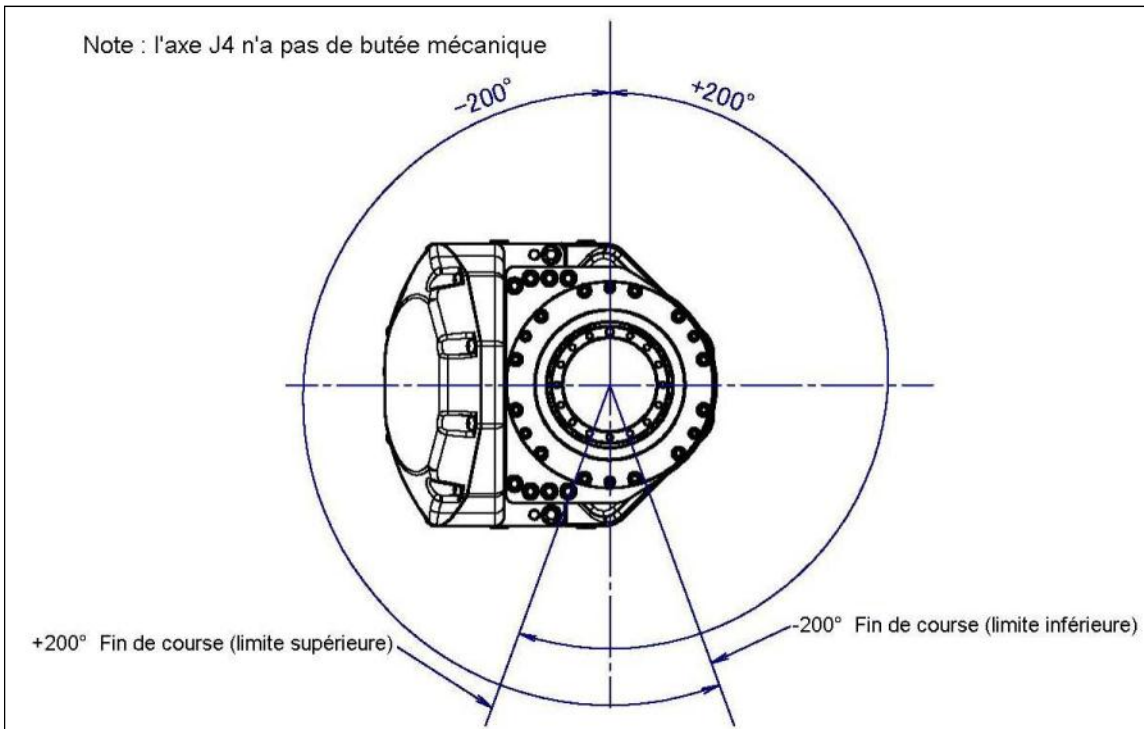
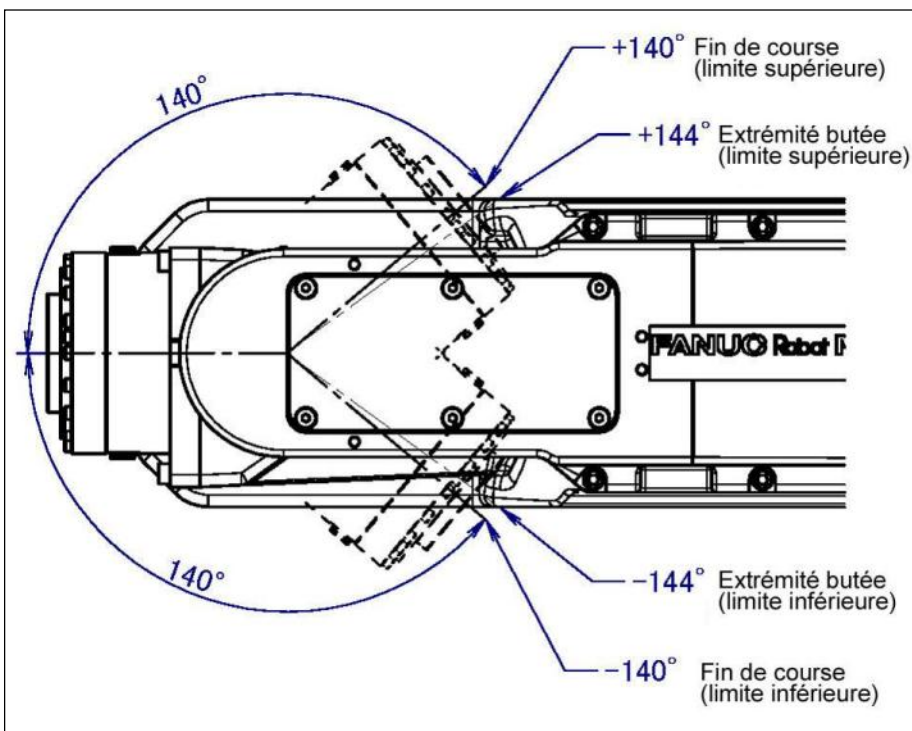


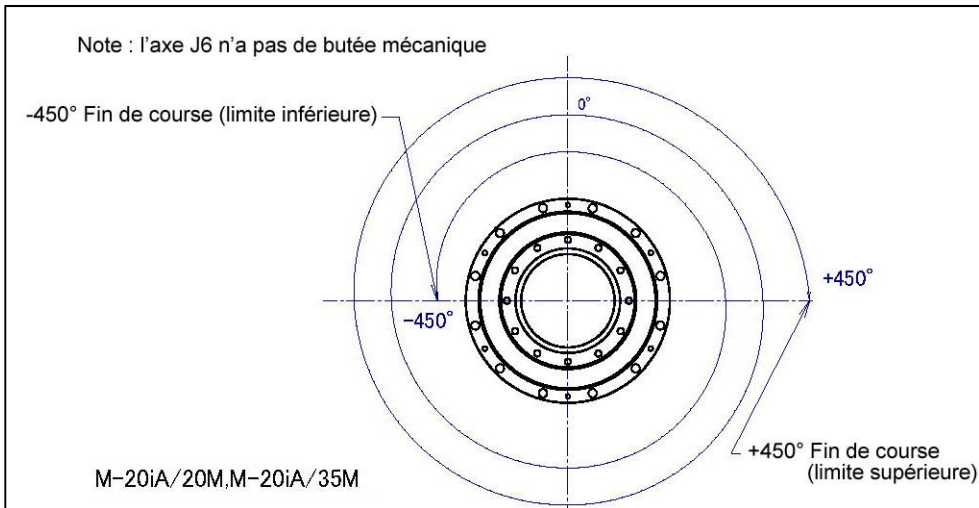
Fig. 6.1.1 (f) Limite de mouvement axes J2, J3 (limite inférieure)



**Fig. 6.1.1 (g) Limite de mouvement pour l'axe J4**



**Fig. 6.1.1 (h) Limite de mouvement pour l'axe J5 ( M-20iA/20M, 35M)**



**Fig. 6.1.1 (i) Limite de mouvement pour l'axe J6**

## 6.1.2 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	1/16
AXIS	GROUP	LOWER	UPPER		
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 switches 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

Éteindre puis rallumer le contrôleur afin de pouvoir utiliser les nouvelles informations, sinon 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

#### **ATTENTION :**

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 :

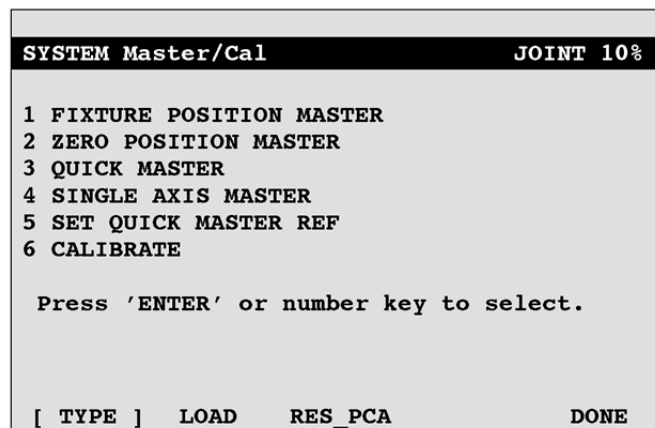
Perte des données de sauvegarde codeurs sans démontage de la cinématique des axes. Ex : Piles codeurs HS Changement de Faisceaux codeurs	<p style="text-align: center;"><i>CALIBRATION RAPIDE</i>  <b>( QUICK MASTER )</b>            Attention : Cette méthode nécessite d'avoir acquis les références préalablement.            (SET QUICK MASTER REF)</p>
Démontage de la cinématique d'un seul axe. Ex : Changement d'un codeur Changement d'un servo moteur	<p style="text-align: center;"><i>CALIBRATION MONO AXE</i>  <b>( SINGLE AXIS MASTER )</b></p>
Démontage de la cinématique de plusieurs axes - Application peu précise. Ex : Démontage d'un poignet Démontage général du robot	<p style="text-align: center;"><i>CALIBRATION GENERALE RAPIDE</i>  <b>( ZERO POSITION MASTER )</b></p>
Démontage de la cinématique de plusieurs axes - Application précise. Ex : Démontage d'un poignet Démontage général du robot	<p style="text-align: center;"><i>CALIBRATION A L'OUTIL</i>  <b>( FIXTURE POSITION MASTER )</b></p>

**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. **MENUS**
  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 APPARAÎTRE, 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 ».
5. Mettre le robot à zéro avec le programme zéro et faire un SET QUICK MASTER REF pour enregistrer une position de référence du QUICK MASTER correspondant à la position 0 du robot

## 6.2.3 Reset des alarmes et préparation de la calibration

Avant de réaliser une calibration due à un remplacement de moteur, il est nécessaire d'enlever les alarmes et d'afficher le menu de positionnement.

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 "6.3.2).
- Appuyez sur F3 ( RES\_PCA : RESET PULSES CODEURS ALARM ).
- Eteignez le robot puis remettez-le en route ( OFF puis ON ).

2. SRVO-075 WARN PULSE NOT ESTABLISHED

Cette alarme signifie que la position absolue a été perdue. 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 le RESET du Teach.

**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 0 degré 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.

Cette position QUICK MASTER REFERENCE est enregistrée en usine à zéro degré. (Fig. 6.3.4. (a) à (b))

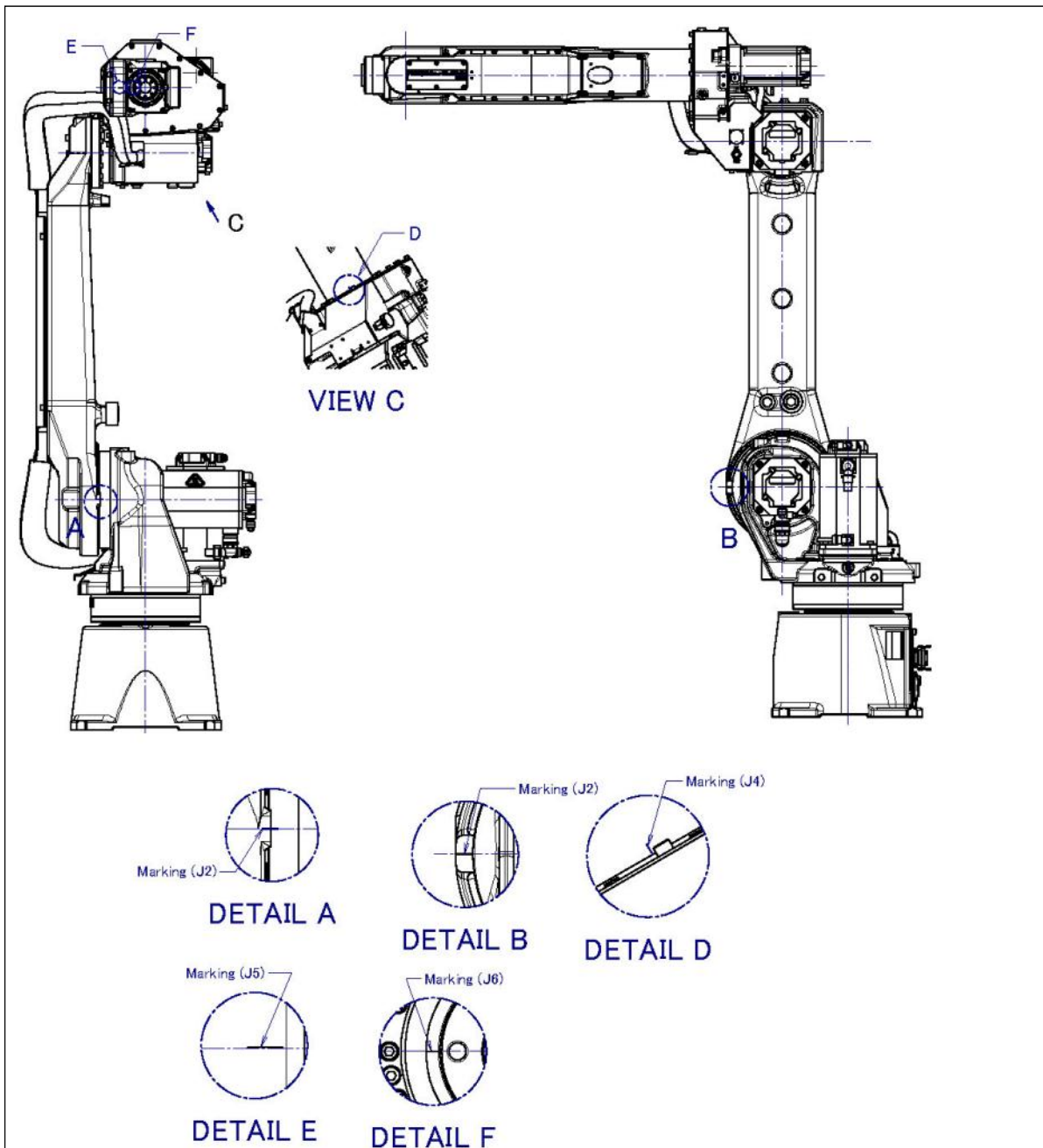


Fig. 6. 3.4 (a) Position des flèches sur les marques zéro degré de chaque axe (M-20iA/20M, 35M)

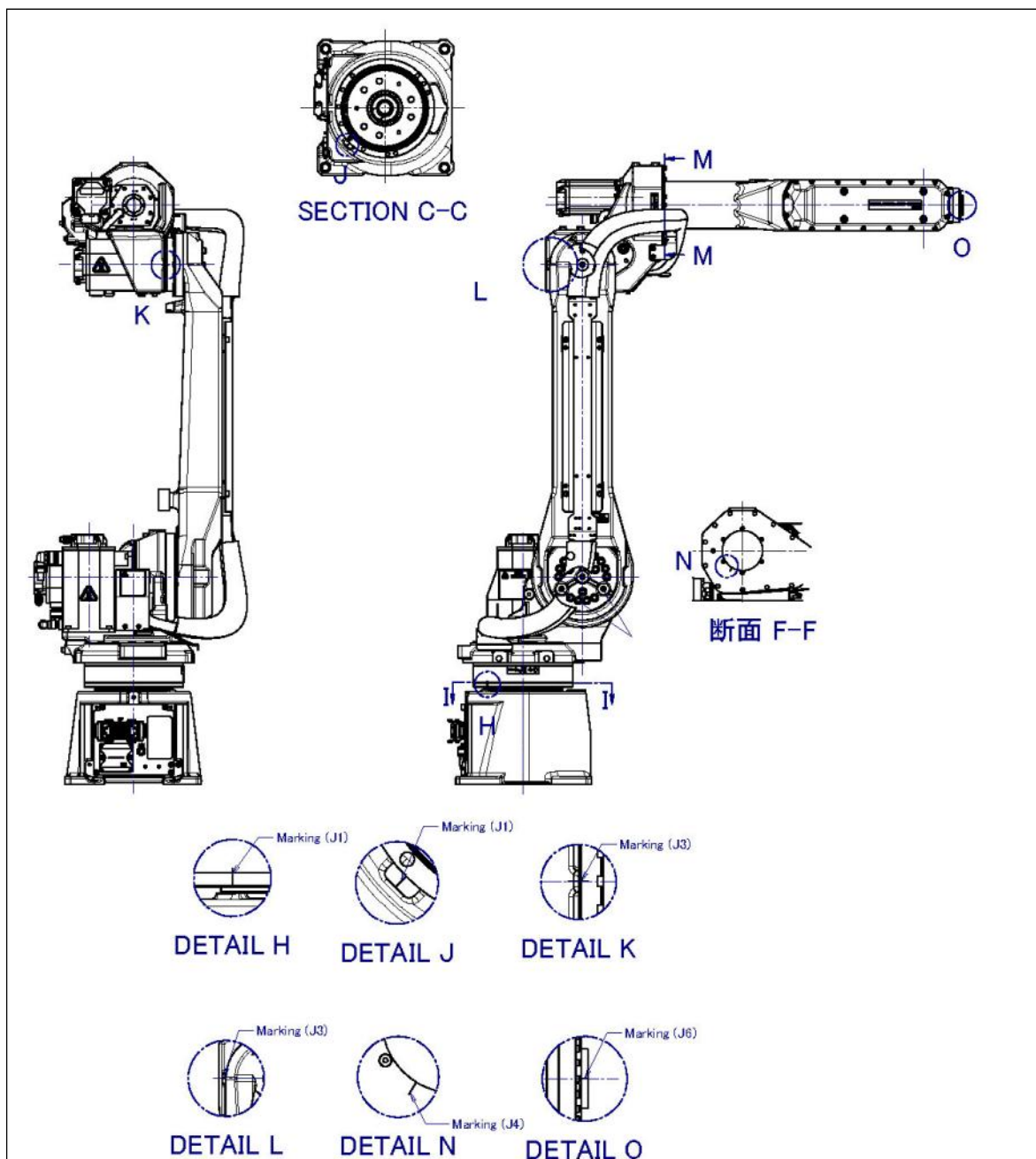


Fig. 6. 3.4 (b) Position des flèches sur les marques zéro degré de chaque axe (M-20iA/20M, 35M)

## 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.

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 >	< -0.536 >	< 0.813 >
< 0.635 >	< -0.065 >	< 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. Le page suivante apparaît : ( exemple d'un ARC MATE 120 iB )

	ACTUAL POS	(MSTR POS)	( SEL )	[ ST ]
J1	32.235	0.000	( 0 )	[ 2 ]
J2	-3.298	66.498	( 0 )	[ 2 ]
J3	18.756	-133.243	( 0 )	[ 2 ]
J4	56.514	0.000	( <b>1</b> )	[ <b>0</b> ]
J5	77.235	43.243	( 0 )	[ 2 ]
J6	51.456	-90.000	( 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
			F4	F5

ACTUAL POS : Position courante des différents axes du robot en degré.  
 ( 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 APPARAÎT INITIALISÉE A ZERO DEGRÉ.  
 LES 5 AUTRES AXES CONSERVENT LEURS POSITIONS COURANTES.

< 32.235 >	< -3.298 >	< 18.756 >
< <b>0.000</b> >	< 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, IL FAUT INITIALISER LA VALEUR « MSTR POS » A LA POSITION SOUHAITÉE (0 PAR EXEMPLE). SINON, L'AXE PRENDRA LA VALEUR DE CALIBRATION A L'OUTIL.

## 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 A ZERO DEGRE.

< 0.000 >

< 0.000 >

< 0.000 >

< 0.000 >

< 0.000 >

< 0.000 >

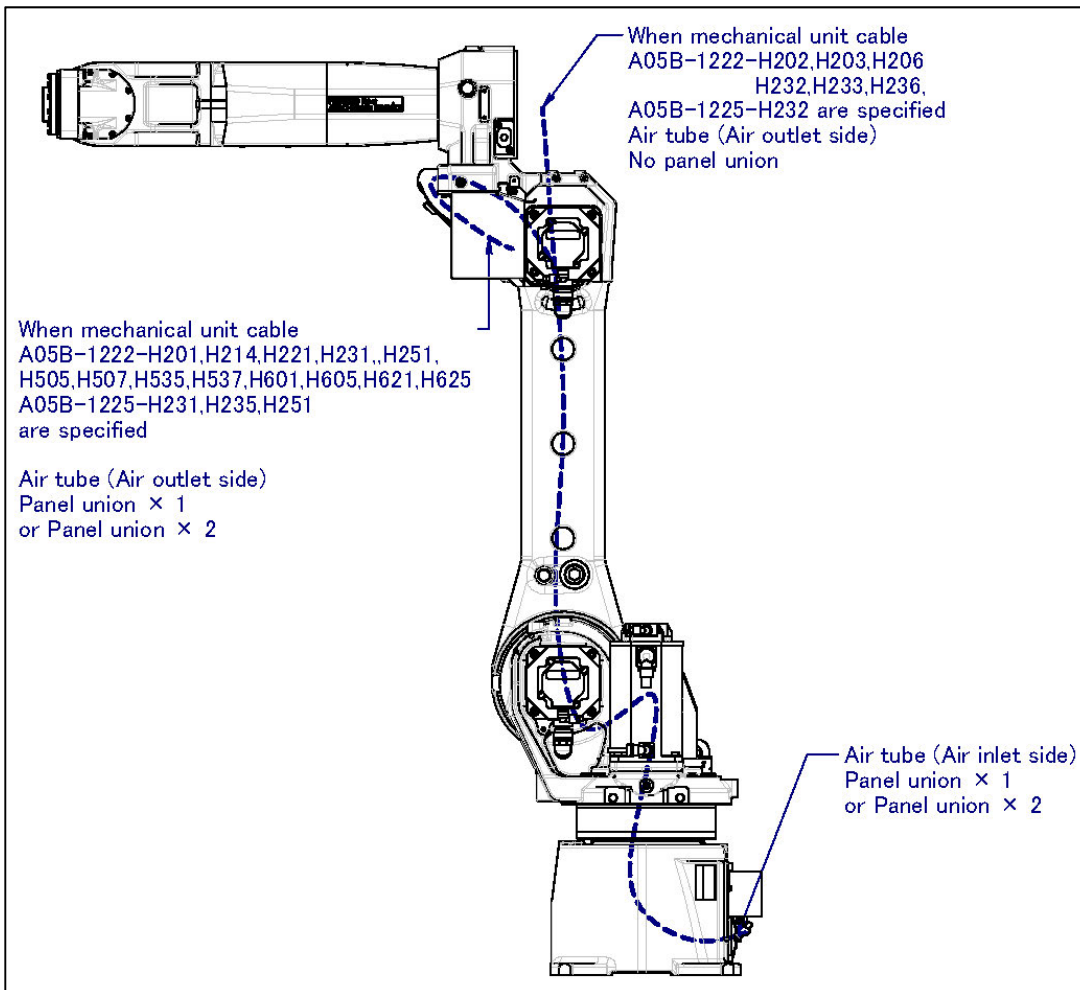
6. Contrôlez la calibration à l'aide d'un programme « REMISE A ZERO » des axes.
7. Refaire les références du Quick Master.

## 7. ALIMENTATION D'AIR

### 7.1. ALIMENTATION D'AIR

Le robot a deux orifices d'alimentation en pression d'air à l'arrière de la base de l'axe J1 et sur le carter de l'axe J3. Le raccord est un Rc3/8 femelle (ISO).

Les raccords mâles ne sont pas livrés, l'utilisateur devra les approvisionner pour le raccordement.

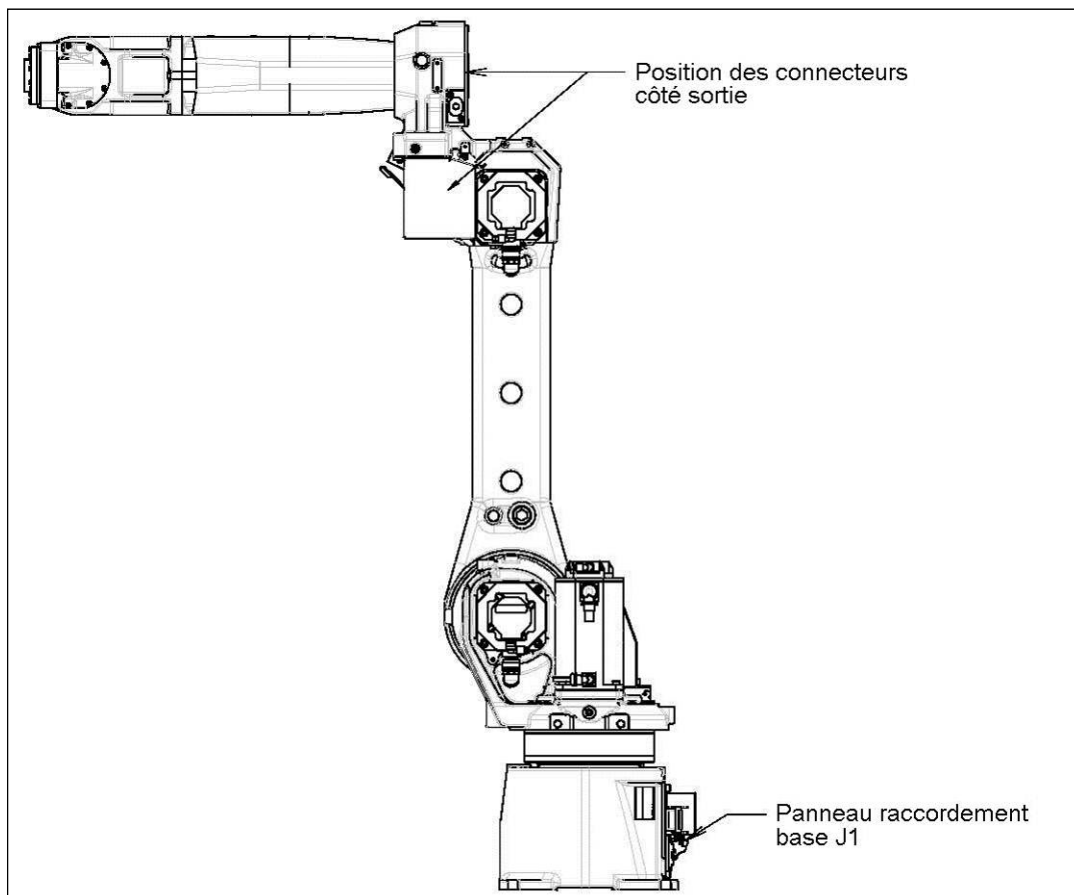


**Fig. 7.1 Alimentation en air**

## 7.2. INTERFACE POUR CÂBLE OPTIONNEL

Les Fig. 7.2 (a) et (suivantes) montrent la position de l'interface du câble optionnel.

L'interface de l'actionneur embarqué (RDI/RDO), l'interface d'alimentation du dévidoir, l'alimentation du générateur de soudure, le câble utilisateur (signaux) et le câble caméra sont préparés en option.

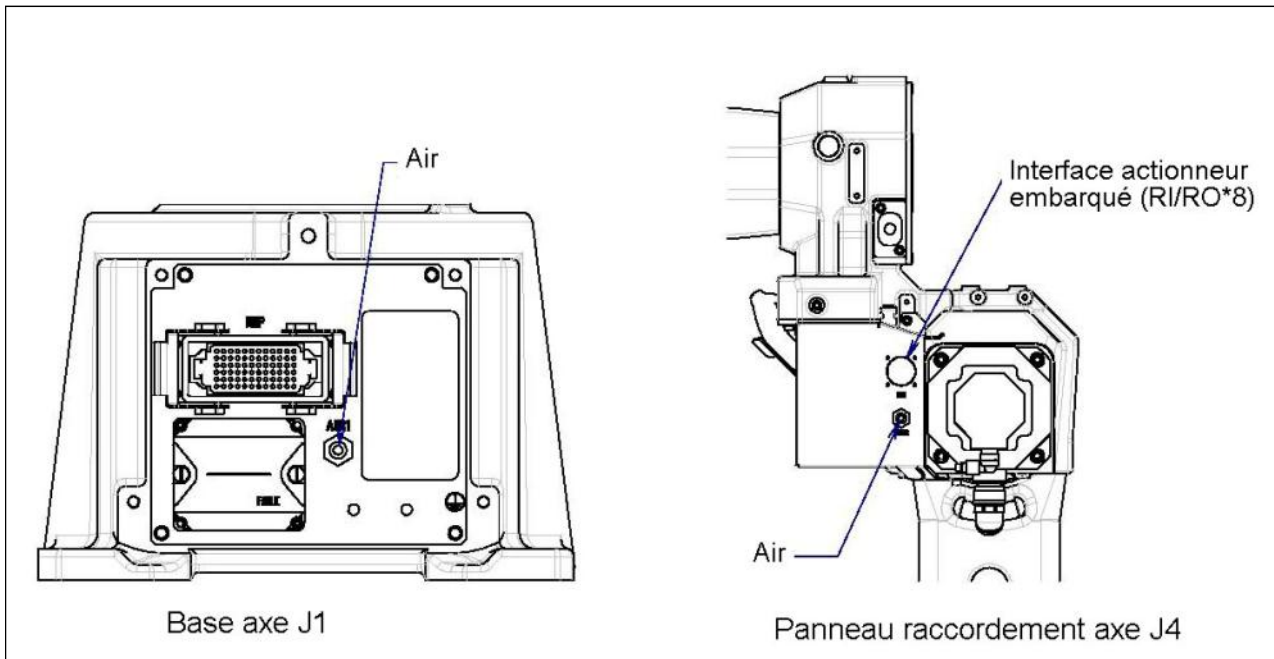


**Fig. 7.2 (a) Position de l'interface du câble optionnel**

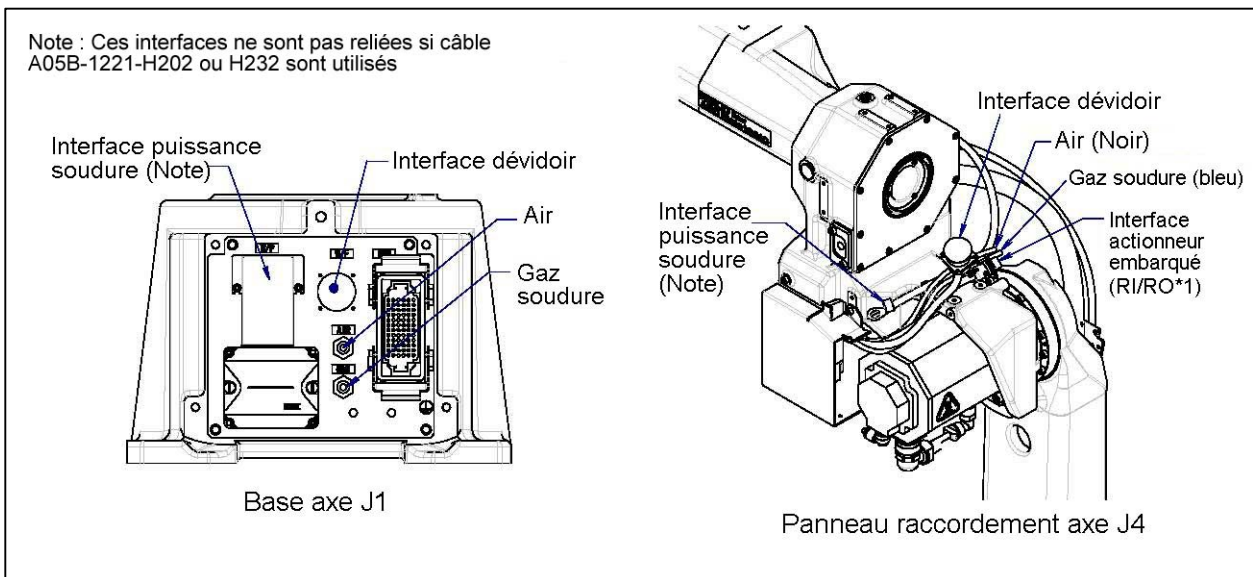
### ATTENTION

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

Mettre des capots appropriés à l'environnement (liquides, poussières...) sur les connecteurs non utilisés.



**Fig. 7.2 (b) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H201, A05B-1225-H231 utilisés)**



**Fig. 7.2 (c) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H202, H203, H206, H232, H233, H236, A05B-1225-H232 utilisés)**



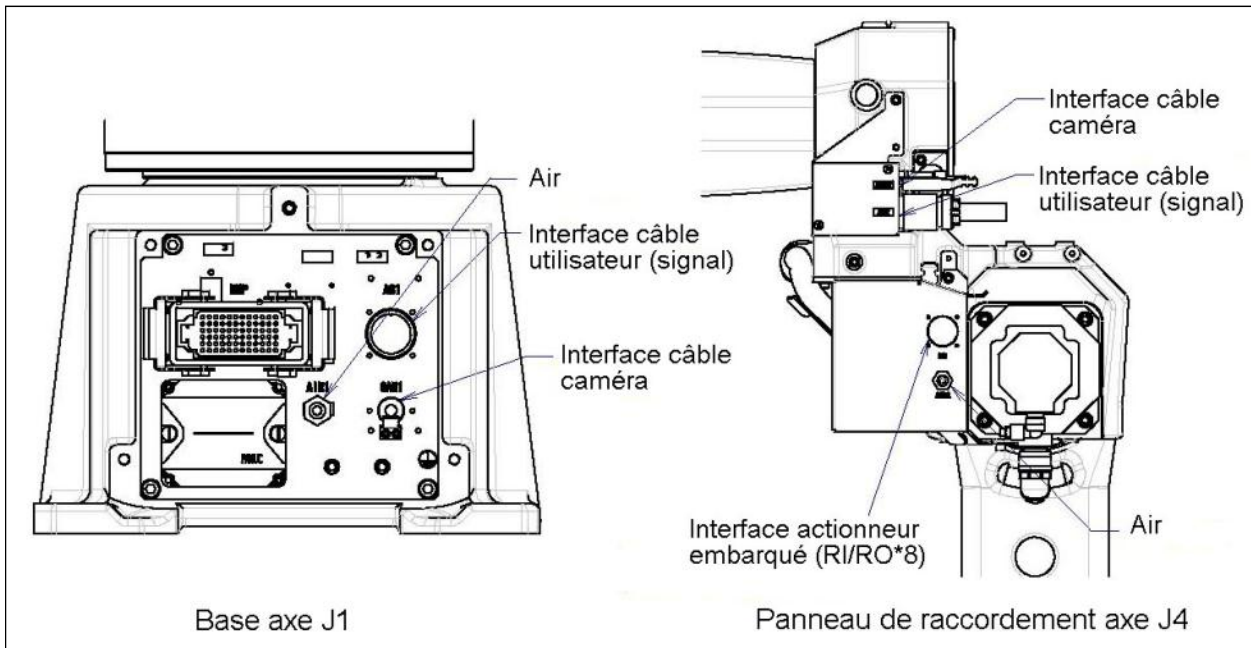


Fig. 7.2 (d) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H505, H535, A05B-1225-H235 utilisés)

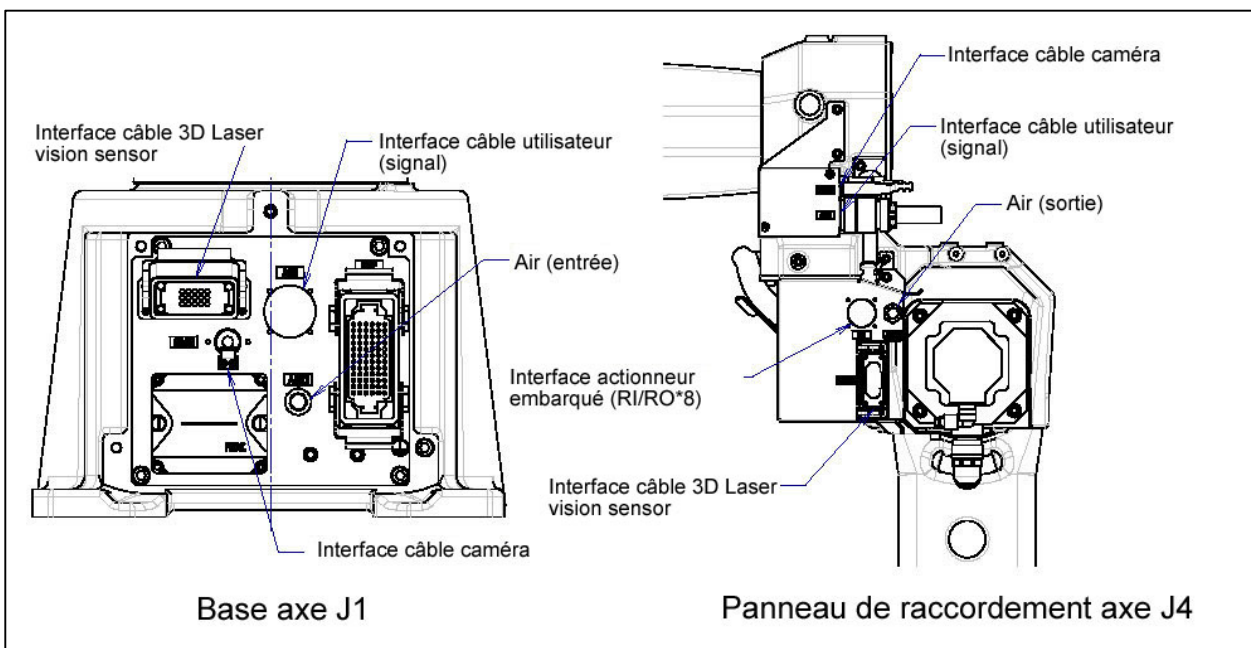
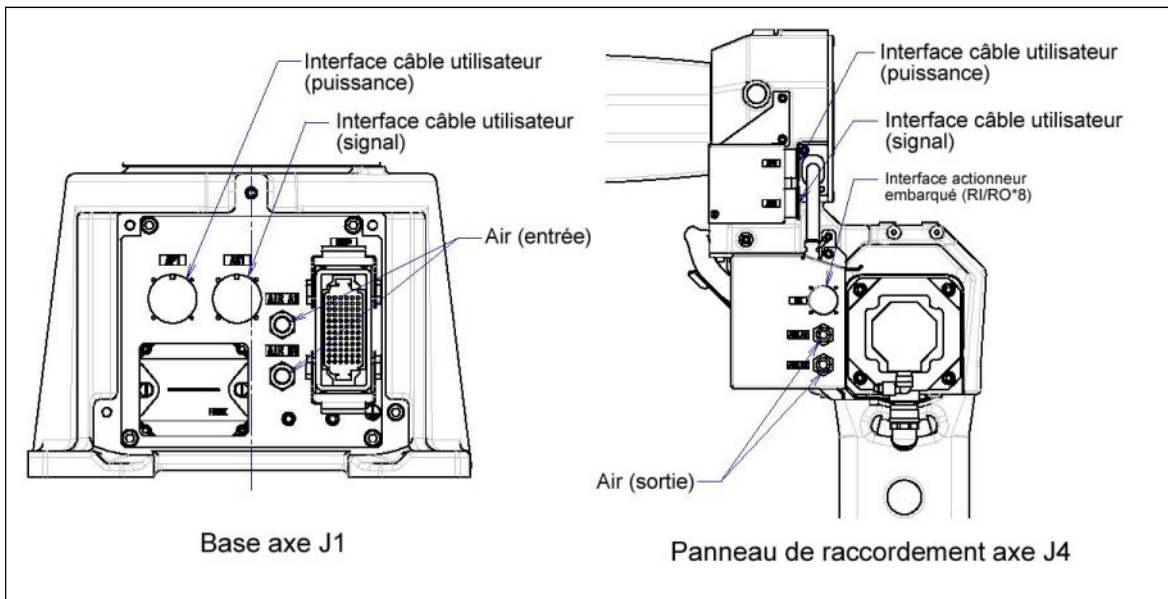
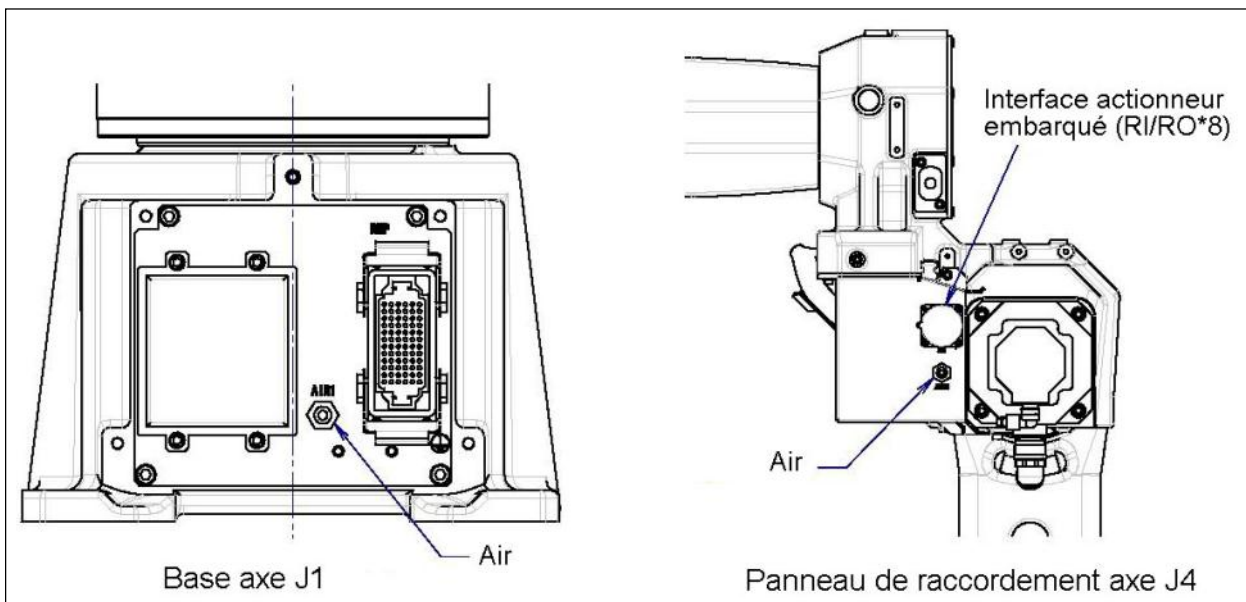


Fig. 7.2 (e) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H207, H237 utilisés)



**Fig. 7.2 (f) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H214 utilisés)**



**Fig. 7.2 (g) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H221, H251, A05B-1225-H251 utilisé)**

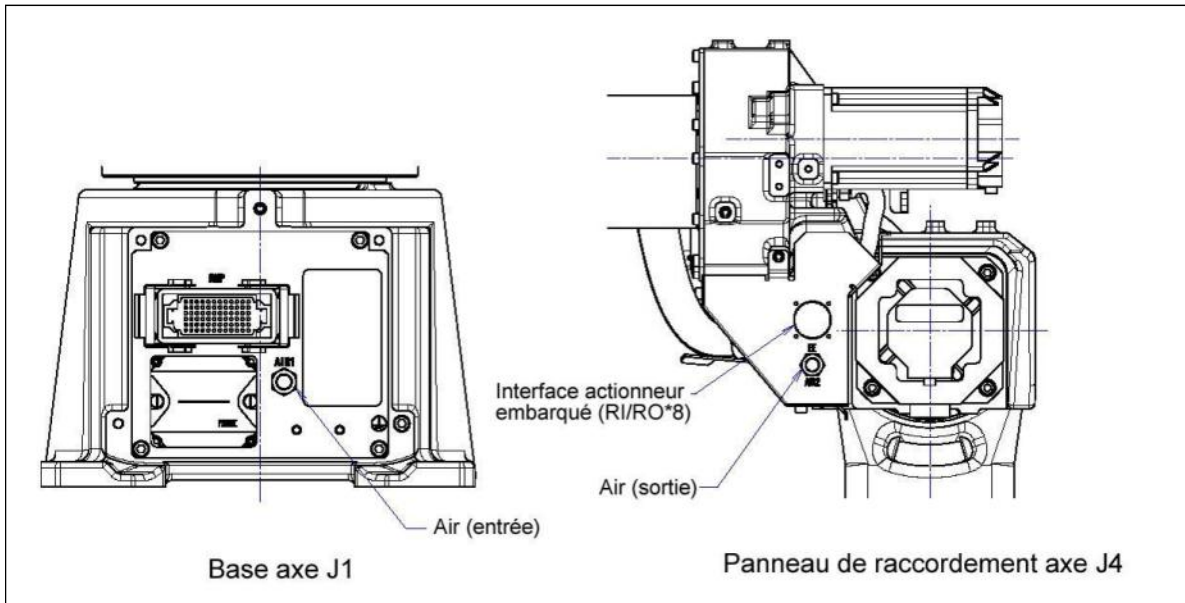


Fig. 7.2 (h) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H601 utilisé)

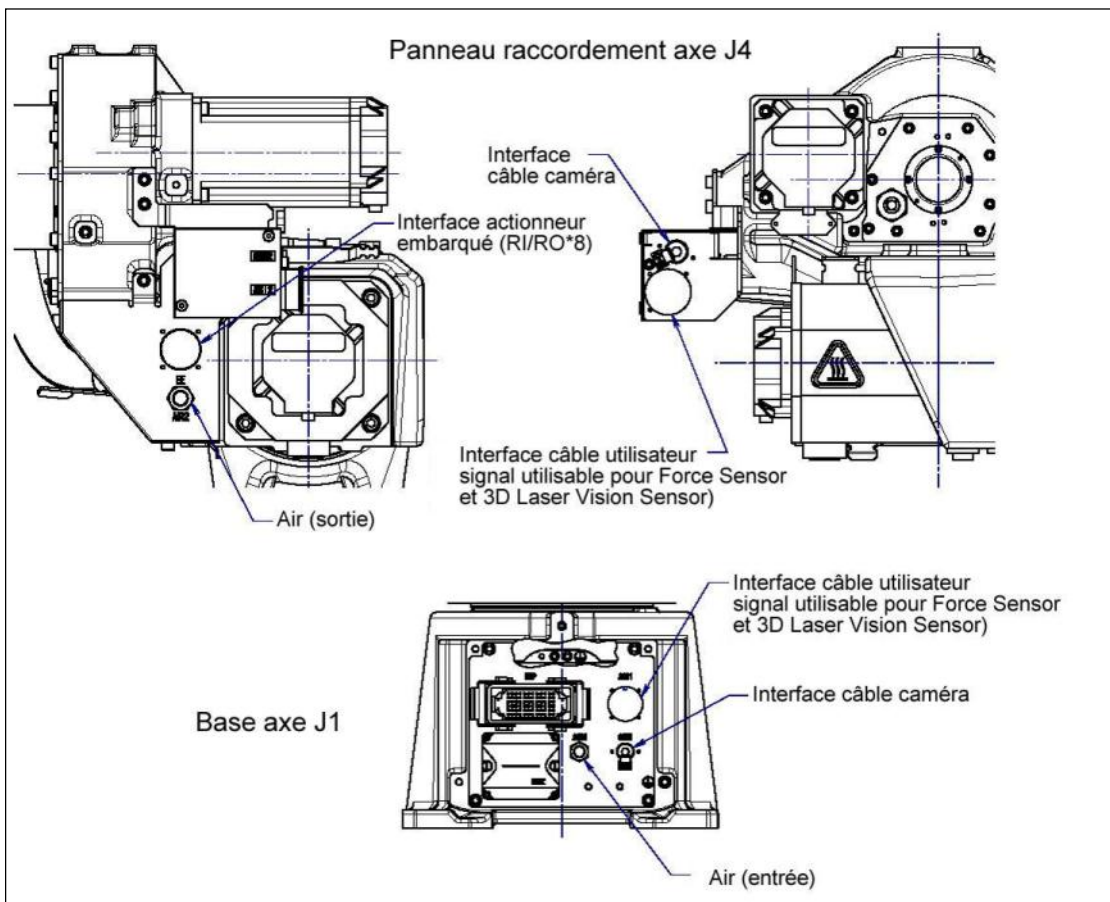


Fig. 7.2 (i) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H605 utilisé)

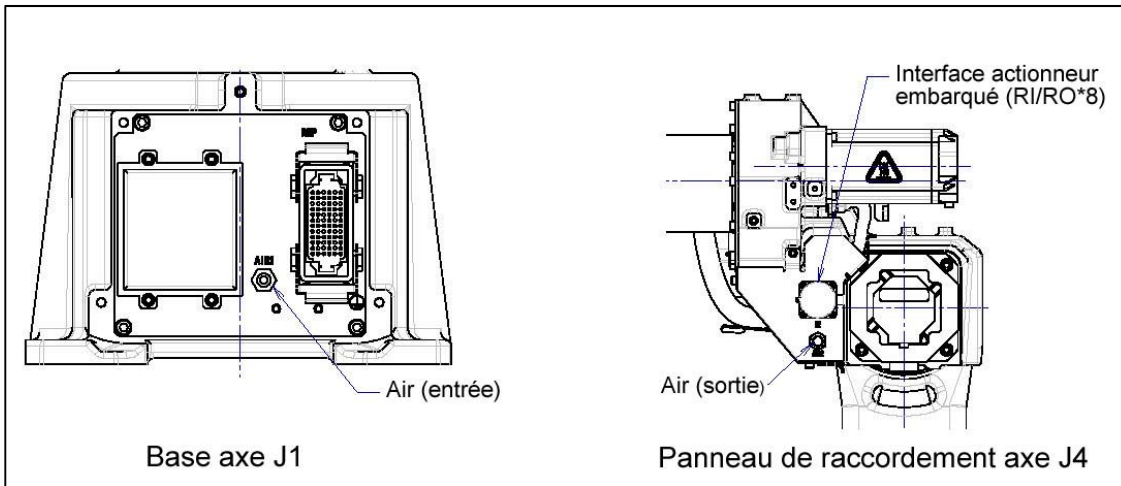


Fig. 7.2 (j) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H621 utilisé)

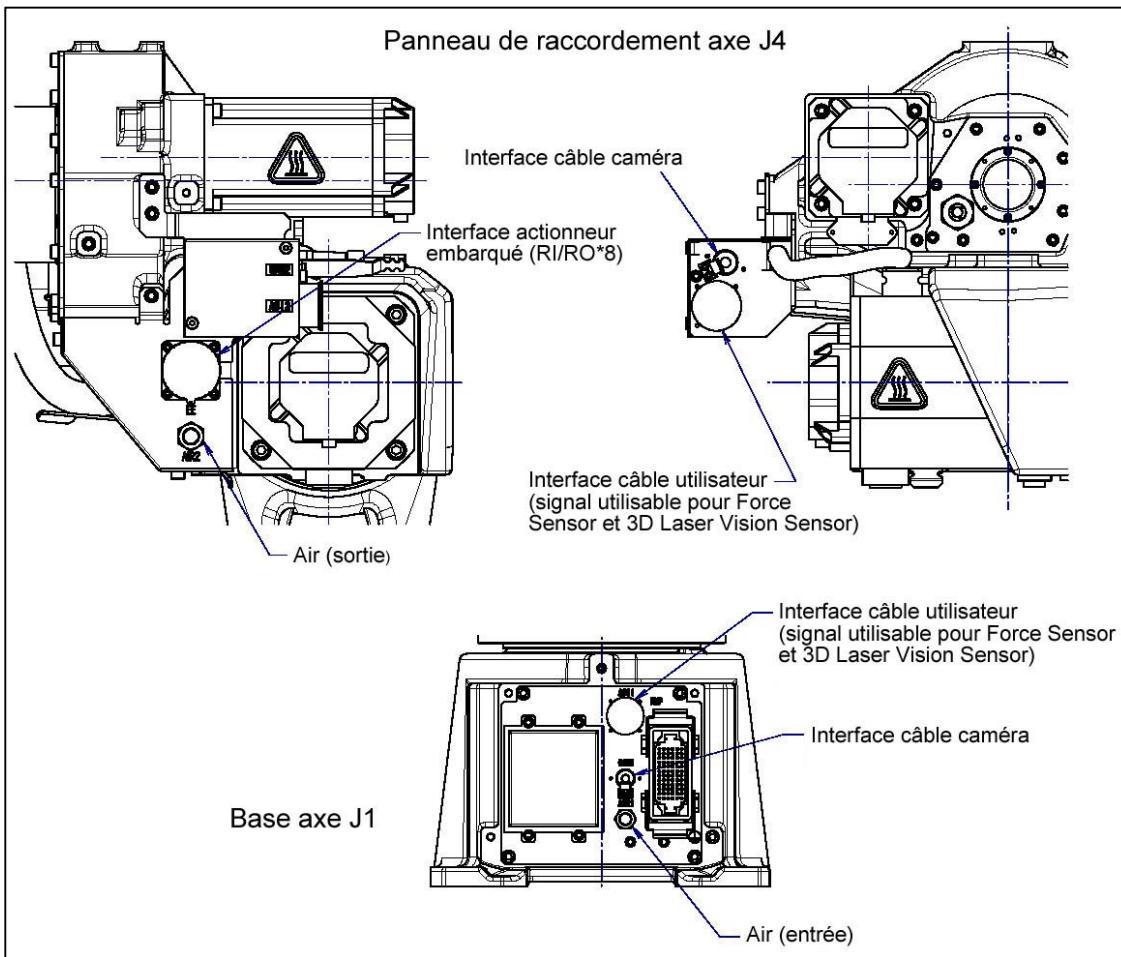
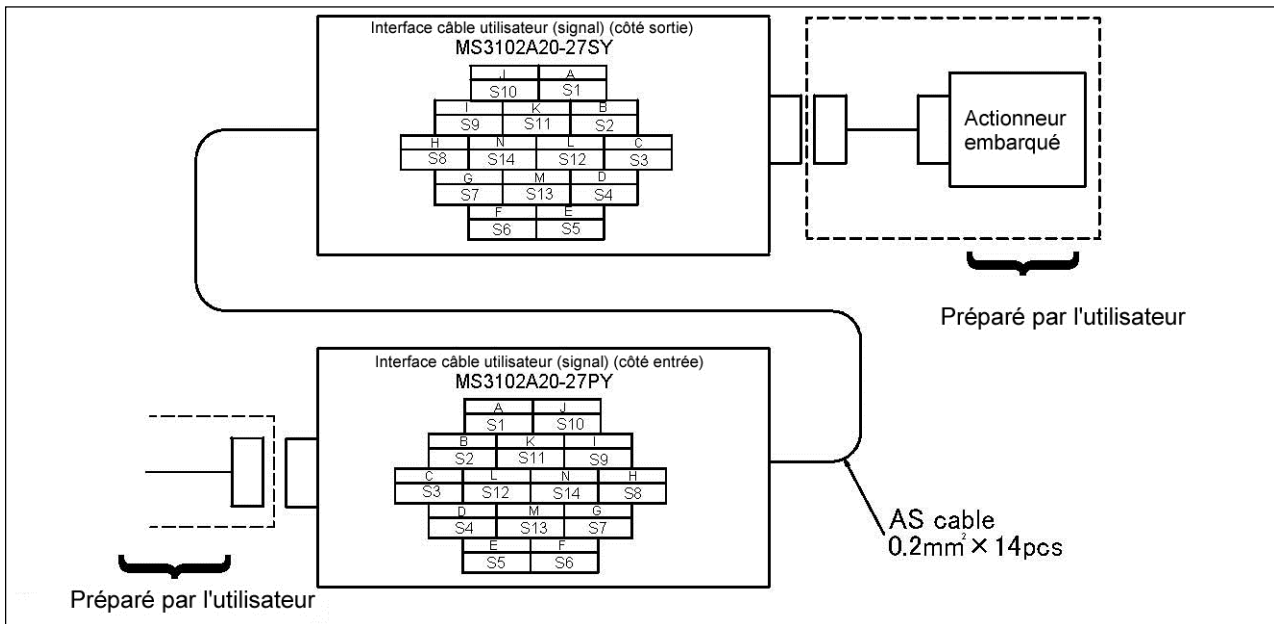


Fig. 7.2 (k) Interface pour câble optionnel (câble A05B-1222-H625 utilisé)

(1) Interface câble utilisateur (signaux) (Option)

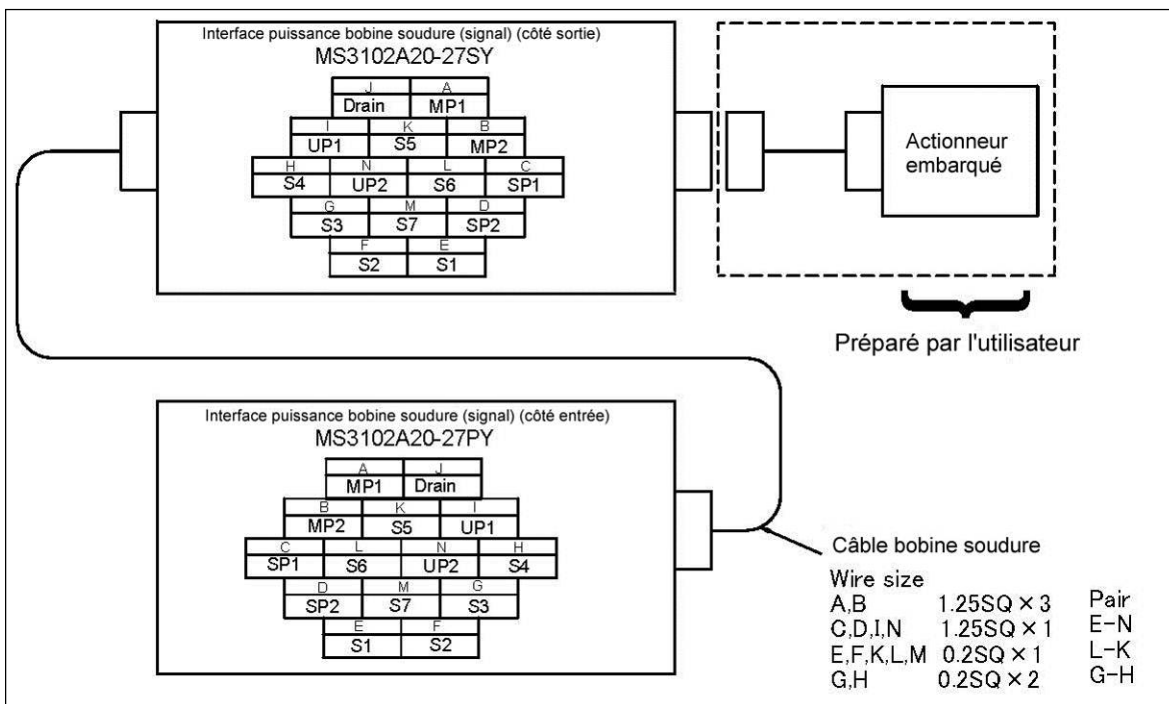
La Fig. 7.2 (l) montre la disposition des contacts pour l'interface du câble utilisateur (signaux).



**Fig. 7.2 (l) Disposition des contacts pour l'interface du câble utilisateur (signaux) et position de détrompage (RI/RO\*8) (Option)**

(2) Interface d'alimentation câble dévidoir (Option)

La Fig. 7.2 (m) montre la disposition des contacts pour cette interface (câble puissance).



**Fig. 7.2 (m) Disposition des contacts pour l'interface du câble puissance dévidoir (W/F) et position de détrompage (Option)**

(3) Interface câble utilisateur AS (signaux) (Option)

La Fig. 7.2 (n) montre la disposition des contacts pour l'interface du câble utilisateur (signaux).

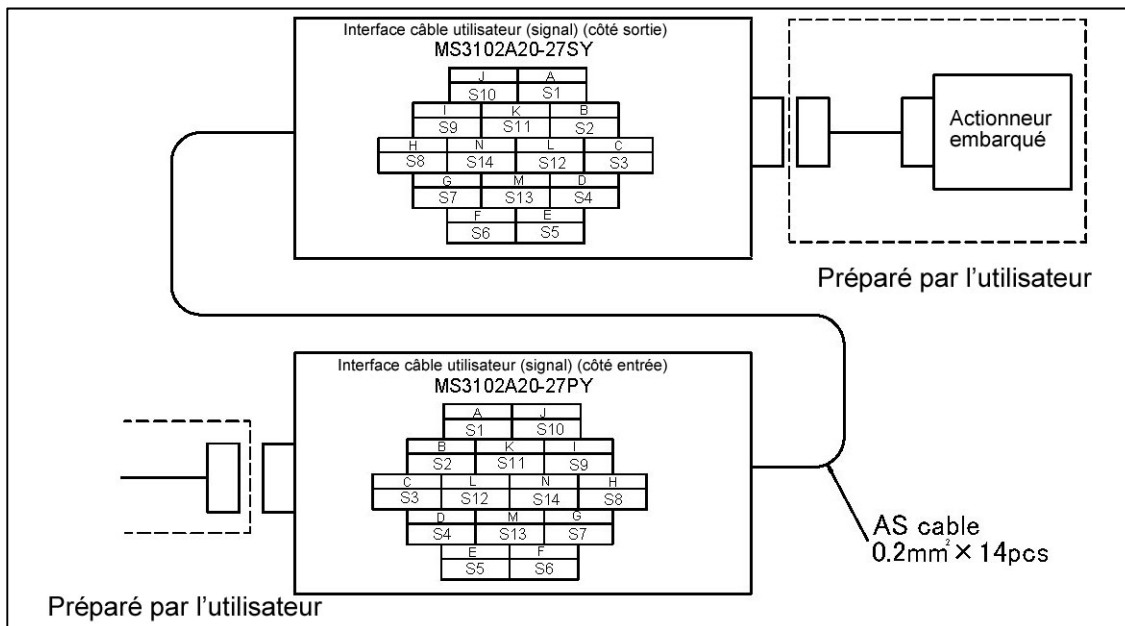


Fig. 7.2 (n) Disposition des contacts pour l'interface du câble utilisateur (signaux) (AS) (Option)

(4) Interface câble utilisateur AP (puissance) (Option)

La Fig. 7.2 (o) montre la disposition des contacts pour l'interface du câble utilisateur (puissance).

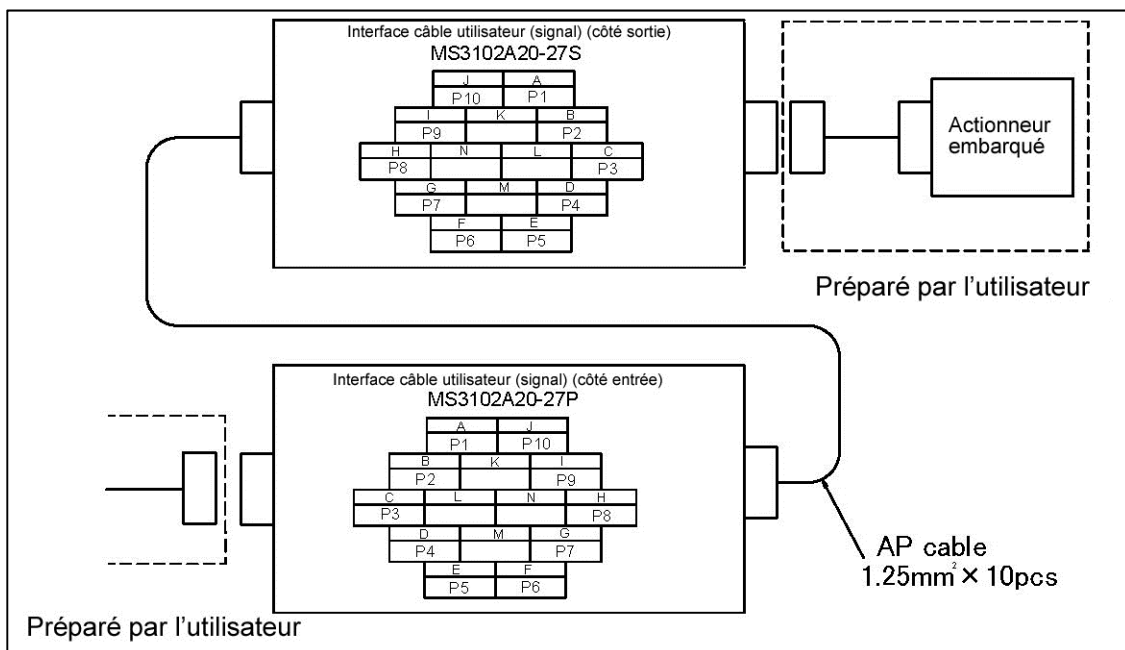


Fig. 7.2 (o) Disposition des contacts pour l'interface du câble utilisateur (puissance) (AS) (Option)

## Spécifications des connecteurs

Tableau 7.2 (p) Spécifications des connecteurs (côté utilisateur)

Câble	Côté entrée (base axe J1)	Côté sortie (fonderie axe J3)	Manu.
EE (RI/RO*8)	-----	JMSP2524M Straight plug (Attached) (FANUC : A63L-0001-0234#S2524M) JMLP2524M Angle plug	Fujikura.Ltd.
AS (Signal) & W/F Câble dévidoir	Connector Straight plug: MS3106B20-27SY (*1) Elbow plug: MS3108B20-27SY Or a compatible mode Clamp MS3057-12A (*1) FANUC : A05B-1221-K843 (Straight plug (*1) and clamp (*1) are included)	Connector Straight plug: MS3106B20-27PY (*2) Elbow plug: MS3108B20-27PY Or a compatible mode Clamp MS3057-12A (*2) FANUC : A05B-1221-K841 (Straight plug (*2) and clamp (*2) are included)	Fujikura.Ltd
AP	Connector Straight plug: MS3106B20-27S (*3) Elbow plug: MS3108B20-27S Or a compatible mode Clamp MS3057-12A (*3) FANUC : A05B-1221-K844 (Straight plug (*3) and clamp (*3) are included)	A05B-1221-K844 (Straight plug (*3) and clamp (*3) are included) FANUC : A05B-1221-K842 (Straight plug (*4) and clamp (*4) are included)	Japan Aviation Electronics Industry, Ltd.

Tableau 7.2 (q) Spécifications des connecteurs (côté unité mécanique)

Câble	Côté entrée (base axe J1)	Côté sortie (fonderie axe J3)	Manu.
EE (RI/RO*8)	-----	JMWR2524F	Fujikura.Ltd.
AS (Signal) & W/F Câble dévidoir	MS3102A20-27PY	MS3102A20-27SY	Fujikura.Ltd Japan Aviation Electronics Industry, Ltd.

### NOTE

Pour des détails comme les dimensions, se référer aux catalogues d'usine ou contacter FANUC.

## 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 380V 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 mise 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

### 2.1. 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<sup>ère</sup> 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 :

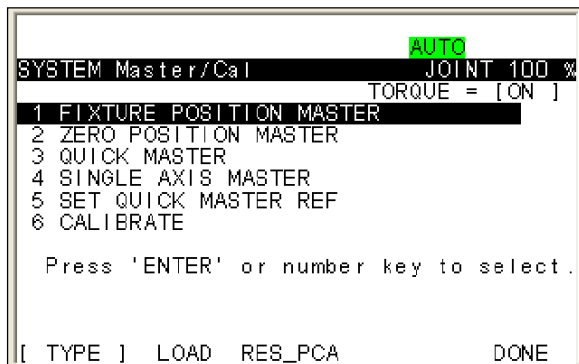
-Accéder au menu MASTER/CAL

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

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

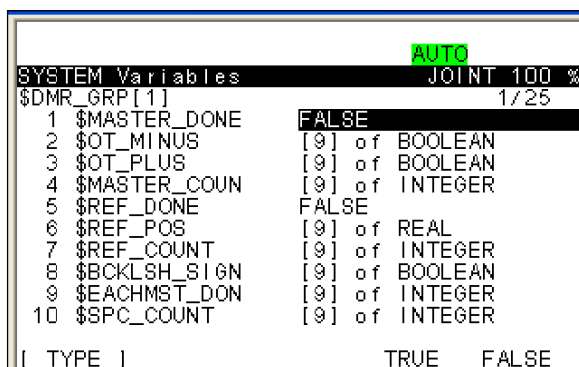
MENU -> 0 :Next -> SYSTEM -> [F1] Variables.

Chercher la variable \$MASTER\_ENB, placer le curseur devant la variable, rentrer la valeur 1 puis ENTER. option « master/cal » sera disponible si vous pressez 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 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 : [REPRE] → 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 REPRE

```

**→ 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).  
Sinon 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 PIÈCES DÉTACHÉES

### A.1. Robot M20iA/20M

**Tableau A (a) Câbles**

Câble	Spécification	Fonction
K101	A05B-1222-D201	J1 to J6 MOTOR+EE (RI/OX8)
K111	A05B-1222-D211	J1 to J6 MOTOR+EE (RI/OX8) (Severe dust/liquid protection option)

**Tableau A (b) Moteurs**

Axes	Spécification	Remarques
J1, J2	A06B-0238-B605#S000	ALPHA IS 12/4000
J3	A06B-0235-B605#S000	ALPHA IS 8/4000
J4	A06B-0212-B605#S000	ALPHA IS 2/5000
J5	A06B-0116-B855#0048	BETA ISR 1/6000

**Tableau A (c) Réducteurs**

Nom	Spécification	Machine
Réducteur d'axe J1	A97L-0218-0837#37	
Réducteur d'axe J2	A97L-0218-0838#132	
Réducteur d'axe J3	A97L-0218-0823#127	
Réducteur d'axe J6	A97L-0218-0960	

**Tableau A (d) Transmission, pignons, écrou**

Nom	Spécification	Remarques	Modèle
Pignon primaire d'axe J1	A290-7222-X211	Moteur axe J1	
Pignon primaire axe J2	A290-7222-X311	Moteur d'axe J2	
Pignon primaire axe J3	A290-7221-X311	Moteur d'axe J3	
Ecrou	A290-7221-X321	Moteur d'axe J3	
Transmission axe J4-1	A290-7222-Z411	Moteur d'axe J4	
Transmission axe J5-1	A290-7222-Z511	Moteurs axe J5	

**Tableau A (e) Piles et graisse**

Nom	Spécification	Remarques
Pile	A98L-0031-0027	Taille D 1.5V
Graisse	A98L-0040-0174#16kG	VIGOGREASE RE0 (FOR J1-J3 AXIS)
Huile	A98L-0040-0233#20L	OIL BONNOC AX68 (FOR J4-J6)

**Tableau A (f) Joints toriques**

Nom	Spécification	Lieu d'utilisation
Joint torique	JB-OR1A-G105	Moteur pour axes J1
Joint torique	JB-OR1A-G115	Moteur pour axe J2
Joint torique	JB-OR1A-G105	Moteur pour axe J3
Joint torique	A98L-0040-0041#165	Réducteur d'axe J1
Joint torique	A98L-0040-0041#173	Réducteur d'axe J1
Joint torique	JB-OR1A-G90	Réducteur d'axe J1
Joint torique	JB-OR1A-G175	Réducteur d'axe J2
Joint torique	JB-OR1A-G45	Moteur pour axe J6
Joint torique	JB-OR1A-G75	Moteur pour axe J4
Joint torique	JB-OR1A-G130	Réducteur d'axe J3
Joint torique	A290-7221-X444	Poignet



## B. TABLEAU MAINTENANCE PERIODIQUE

**FANUC 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. Robots M-20iA/20M et M-20iA/35M

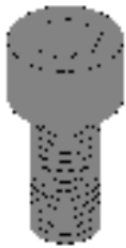
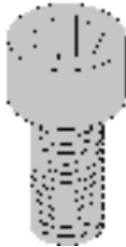


Item	Temps de travail (H)	Temps Vérif.	Qté graisse																	
				1 <sup>ère</sup> vérif 320	3 mois 960	6 mois 1920	9 mois 2880	1 an 3840	4800	5760	6720	2 ans 7680	8640	9600	10560	3 ans 11520	12480	13440	14400	4 ans 15360
Unité mécanique	Vérification état extérieur et peinture (écaillée)	0.1H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Vérification gaines de protection câbles	0.1H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Vérification présence eau, humidité	0.1H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Vérification des câbles (endommagé ou vrillé)	0.2H	/	○	○			○				○				○				○
	Vérification du câble de l'actionneur embarqué	0.1H	/	○	○			○				○				○				○
	Vérification des connecteurs moteurs	0.2H	/	○	○			○				○				○				○
	Serrage de l'outil	0.2H	/	○	○			○				○				○				○
	Serrage des capots et des vis principales	2.0H	/	○	○			○				○				○				○
	Vérification butée mécanique standard et ajustables	0.1H	/	○	○			○				○				○				○
	Nettoyage des poussières, éclaboussures, etc...	1.0H	/		○			○				○				○				○
	Remplacement des piles	0.1H	/								●					●				
	Graissage ou remplacement graisse réducteur d'axe J1	0.5H	1111ml	●				●				●				●				●
	Graissage ou remplacement graisse réducteur d'axe J2	0.5H	944ml	●				●				●				●				●
	Graissage ou remplacement graisse réducteur d'axe J3	0.5H	211ml	●				●				●				●				●
	Graissage ou remplacement huile boîte transmission J4	0.5H	1200ml	●				●				●				●				●
	Graissage ou remplacement huile boîte transmission J5	0.5H	1110ml	●				●				●				●				●
	Graissage ou remplacement graisse réducteur d'axe J6	0.5H	40ml	●				●				●				●				●
Remplacement du câble de l'unité mécanique	4.0H	/																		
Contrôleur	Vérification du câble robot et du câble Teach pendant	0.2H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Nettoyage des ventilateurs	0.2H	/		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Remplacement des piles (note1)	0.1H	/					●				●				●				●
	Vérification des tensions d'alimentation (note1)	0.2H	/			○		○			○			○		○			○	○

Item	Temps de travail (H)	Temps Vérif.	Qté graisse	Temps de travail (H)																		
				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 état extérieur et peinture (écaillée)	0.1H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	Vérification gaines de protection câbles	0.1H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Vérification présence eau, humidité	0.1H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Vérification des câbles (endommagé ou vrillé)	0.2H	/	○				○				○				○						
	Vérification du câble de l'actionneur embarqué	0.1H	/	○				○				○				○						
	Vérification des connecteurs moteurs	0.2H	/	○				○				○				○						
	Serrage de l'outil	0.2H	/	○				○				○				○						
	Serrage des capots et des vis principales	2.0H	/	○				○				○				○						
	Vérification butée mécanique standard et ajustables	0.1H	/	○				○				○				○						
	Nettoyage des poussières, éclaboussures, etc...	1.0H	/	○				○				○				○						
	Remplacement des piles	0.1H	/			●						●							●			
	Graissage ou remplacement graisse réducteur d'axe 1	0.5H	1111ml	●				●				●				●						
	Graissage ou remplacement graisse réducteur d'axe 2	0.5H	944ml	●				●				●				●						
	Graissage ou remplacement graisse réducteur d'axe 3	0.5H	211ml	●				●				●				●						
	Graissage ou remplacement huile boîte transmission axe J4	0.5H	1200ml	●				●				●				●						
	Graissage ou remplacement huile boîte transmission axe J5	0.5H	1110ml	●				●				●				●						
Graissage ou remplacement graisse réducteur d'axe 6	0.5H	40ml	●				●				●				●							
Remplacement du câble de l'unité mécanique	4.0H	/	●																			
Contrôleur	Vérification du câble robot et du câble Teach pendant	0.2H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	Nettoyage des ventilateurs	0.2H	/	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	Remplacement des piles (note1)	0.1H	/	●				●				●				●						
	Vérification des tensions d'alimentation (note1)	0.2H	/	○		○		○		○		○		○		○		○		○		

Note 1 : se référer au manuel maintenance contrôleur R-30iA/R30iB ● : 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 à tête hexagonale (Acier: Indice de dureté de 12.9)	Vis à tête hexagonale (Acier: Indice de dureté de 12.9)	Vis à tête hexagonale (Inoxydable)	Vis à tête hexagonale (Inoxydable)	Vis à tête hexagonale biseautée Vis à tête hexagonale fraisée (Acier: Indice de dureté de 12.9)	Vis à tête hexagonale biseautée Vis à tête hexagonale fraisée (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)	-----	-----	-----	-----
						
						

## D. CONFIGURATION DE LA CHARGE

### D.1. Généralités

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.

### D.2. Déclaration manuelle

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

MOTION PERFORMANCE		JOINT	10 %
Group 1			
No.	PAYLOAD[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/PAYLOAD/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 <sup>2</sup> ]	0.00
7.	PAYLOAD INERTIA Y	[kgfcm <sup>2</sup> ]	0.00
8.	PAYLOAD INERTIA Z	[kgfcm <sup>2</sup> ]	0.00

[ TYPE ] GROUP NUMBER DEFAULT HELP

$$10 \text{ [kgf cm s}^2\text{]} = 1 \text{ [kg m}^2\text{]}$$

$$1 \text{ [kgf cm s}^2\text{]} = 980 \text{ [kg cm}^2\text{]}$$

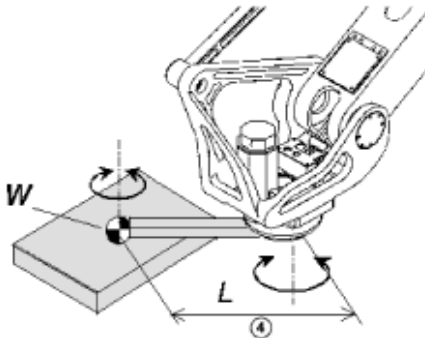
**ATTENTION** : les distances à rentrer sont en cm et les interies en kgf cm s2.

Calcul simple des inerties

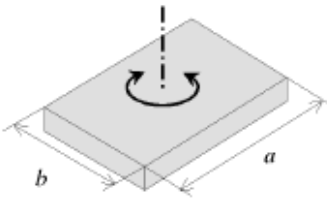
**$J = J_i + WL^2$**

①    ②    ③

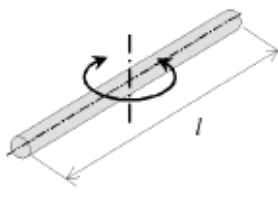
$W$  : Mass (kg)  
 $L, l, a, b, r$  : Length (m)  
 $J$  : Inertia (kgm<sup>2</sup>)



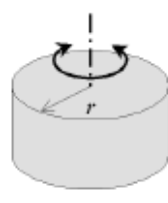
⑤



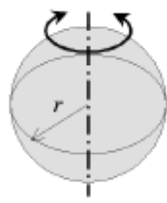
$J_i = W \frac{a^2 + b^2}{12}$



$J_i = W \frac{l^2}{12}$



$J_i = W \frac{r^2}{2}$



$J_i = W \frac{2r^2}{5}$

1	Inertie totale	4	Déport horizontal
2	Inertie autour du centre de gravité	5	Formules pour calculer l'inertie autour du centre de gravité (geometric inertia)
3	Inertie Offset		

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.

```

MOTION/ARMLoad SET          JOINT  10 %
 
Group 1
1 ARM LOAD AXIS #1  [kg]      0.00
2 ARM LOAD AXIS #3  [kg]      0.00
[ TYPE ]  GROUP          DEFAULT  HELP
    
```

## D.3. Déclaration automatique

### D.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.

```

MOTION/PAYLOAD          JOINT 10 %
Group1
Schedule No [ ]:[ ]
1 PAYLOAD ESTIMATION     *****
  Previous Estimated value (Maximum)
  Payload [Kg ]:         0.00(165.00)
  Axis Moment [ Nm]
  J4: 0.00E+00           (9.02E+02)
  J5: 0.00E+00           (9.02E+02)
  J6: 0.00E+00           (4.41E+02)
  Axis Inertia [Kg cm^2]
  J4: 0.00E+00           (8.82E+05)
  J5: 0.00E+00           (8.82E+05)
  J6: 0.00E+00           (4.41E+05)

2 MASS IS KNOWN [ NO]   165.000[Kg]

3 CALIBRATION MODE      [OFF]
4 CALIBRATION STATUS    *****

[ TYPE ] GROUP NUMBER EXEC APPLY >

```

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.

```

MOTION/ID POS1          JOINT 10 %
Group1
1 POSITION for ESTIMATION  POSITION1
J1                      <*****>
J2                      <*****>
J3                      <*****>
J4                      <*****>
2 J5                    <  -90.000>
3 J6                    <  -90.000>
J7                      <*****>
J8                      <*****>
J9                      <*****>

4 SPEED                Low< 1%>      High<100%>
5 ACCEL                Low<100%>     High<100%>

[ TYPE ] POS.2  DEFAULT MOVE_TO RECORD

```

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.

```

MOTION/ID POS2          JOINT 10 %
Group1
1 POSITION for ESTIMATION  POSITION2
J1                      <*****>
J2                      <*****>
J3                      <*****>
J4                      <*****>
2 J5                    <   90.000>
3 J6                    <   90.000>
J7                      <*****>
J8                      <*****>
J9                      <*****>

4 SPEED                Low< 1%>      High<100%>
5 ACCEL                Low<100%>     High<100%>

[ TYPE ] POS.1  DEFAULT MOVE_TO RECORD

```

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.



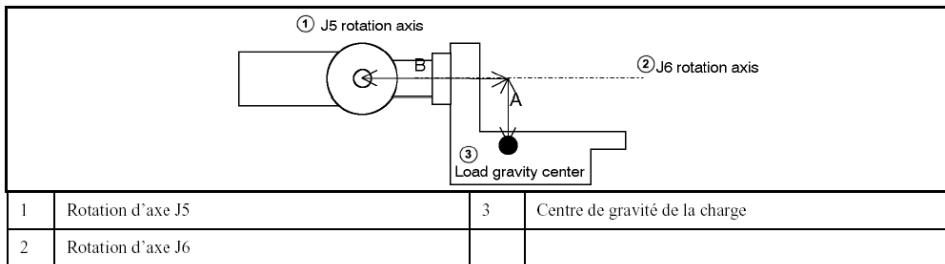
### D.3.2 Estimation de la charge

La procédure est la même qu'à vide.  
Ne pas changer CALIBRATION MODE.

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

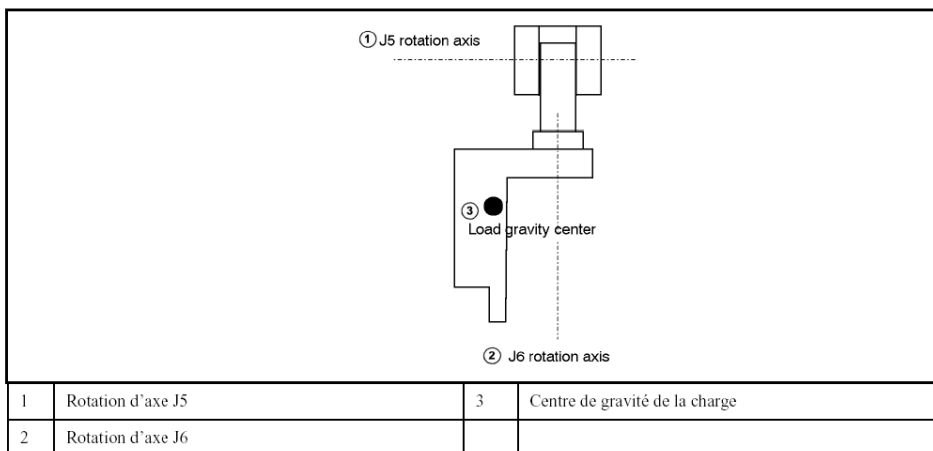
**NOTA :** Même si la masse n'est pas spécifiée, l'estimation reste possible. Cependant la précision de l'estimation est plus faible.

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



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.

## E. DISTANCES ROBOT PARCOURUES DURANT UN ARRÊT D'URGENCE

### E.1. Emergency Stop

**Stopping time and distance until the robot stopping by Power-Off stop after input of stop signal**

Modèle		Axe J1	Axe J2	Axe J3
M-20iA/20M	Stopping time [ms]	292	252	132
	Stopping angle [deg] (rad)	30.3 (0.53)	21.2 (0.37)	11.7 (0.20)
M-20iA/35M	Stopping time [ms]	204	188	124
	Stopping angle [deg] (rad)	6.5 (0.11)	5.7 (0.10)	7.2 (0.13)

\*Max. payload, and max. speed

### E.2. Controlled Stop

**Stopping time and distance until the robot stopping by Controlled stop after input of stop signal**

Modèle		Axe J1	Axe J2	Axe J3
M-20iA/20M	Stopping time [ms]	476	468	468
	Stopping angle [deg]	50.1 (0.87)	44.3 (0.77)	47.3 (0.83)
M-20iA/35M	Stopping time [ms]	588	596	596
	Stopping angle [deg]	19.3 (0.34)	21.0 (0.37)	35.9 (0.63)

\*\*Max. payload, and max. speed