

# EPSON

## **Robot industriel : Robots SCARA Manuel de la série LS-C**

Version traduite

© Seiko Epson Corporation 2024-2026

Rev.3  
FRM263R8426F

## Table des matières

<b>1. PRÉFACE</b> .....	<b>11</b>
1.1 Introduction .....	12
1.2 Marques commerciales .....	12
1.3 Conditions d'utilisation .....	12
1.4 Fabricant .....	12
1.5 Informations de contact .....	12
1.6 Élimination .....	13
1.7 Avant de lire ce manuel .....	13
1.7.1 Structure du système de contrôle .....	13
1.7.2 Allumer/éteindre le contrôleur .....	13
1.7.3 Forme des moteurs .....	13
1.7.4 Configuration à l'aide du logiciel .....	13
1.7.5 Illustrations dans ce manuel .....	14
1.7.6 Photographies dans ce manuel .....	14
1.8 Les manuels de ce produit .....	14
<b>2. Manipulateur LS4-C, LS8-C</b> .....	<b>16</b>
2.1 Sécurité .....	17
2.1.1 Conventions .....	17
2.1.2 Sécurité de conception et d'installation .....	17
2.1.2.1 Résistance de l'arbre cannelé à billes .....	18
2.1.3 Sécurité de fonctionnement .....	19
2.1.4 Arrêt d'urgence .....	20
2.1.5 Sécurité .....	21
2.1.6 Mouvement d'urgence sans puissance motrice .....	22
2.1.7 Réglage ACCELS pour les mouvements CP .....	23
2.1.8 Étiquettes d'avertissement .....	24
2.1.9 Interventions en cas d'urgence ou de dysfonctionnement .....	26
2.1.9.1 Collision .....	26
2.1.9.2 Attraper un objet coincé dans le manipulateur .....	26
2.2 Spécification .....	28
2.2.1 Numéro de modèle .....	28

2.2.2 Noms des pièces et dimensions extérieures .....	29
2.2.2.1 LS4-C .....	29
2.2.2.2 LS8-C .....	34
2.2.3 Tableau des spécifications .....	40
2.2.4 Réglage du modèle .....	40
2.3 Environnement et installation .....	40
2.3.1 Environnement .....	40
2.3.2 Socle .....	42
2.3.3 Dimensions de montage .....	43
2.3.4 Déballage et transport .....	44
2.3.5 Procédure d'installation .....	45
2.3.5.1 Spécification d'environnement standard .....	46
2.3.5.2 Spécification d'environnement de salle blanche .....	47
2.3.6 Connexion des câbles .....	47
2.3.7 Installation de fil à l'usage des clients .....	49
2.3.8 Déplacement et stockage .....	51
2.3.8.1 Précautions pour le déplacement et le stockage .....	51
2.3.8.2 Déplacement .....	53
2.4 Réglage des effecteurs terminaux .....	55
2.4.1 Fixation d'un effecteur terminal .....	55
2.4.2 Fixation des caméras et des vannes .....	57
2.4.3 Réglages du poids et de l'inertie .....	59
2.4.3.1 Réglage du poids .....	59
2.4.3.2 Charge sur l'arbre .....	60
2.4.3.3 Poids fixé sur le bras .....	60
2.4.3.4 Réglage de la vitesse automatique selon le poids .....	61
2.4.3.5 Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids .....	63
2.4.3.6 Réglage de l'inertie .....	65
2.4.3.7 Moment d'inertie et réglage de l'inertie .....	65
2.4.3.8 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre .....	66
2.4.3.9 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie) .....	66
2.4.3.10 Excentricité de charge et paramètre d'inertie .....	69
2.4.3.11 Excentricité de la charge sur l'arbre .....	69
2.4.3.12 Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) .....	70

2.4.3.13 Calcul du moment d'inertie .....	75
2.4.4 Précautions pour l'accélération/décélération automatique de l'articulation #3 .....	76
2.4.4.1 Accélération/décélération automatique contre position de l'articulation #3 .....	77
2.5 Plage de mouvement .....	83
2.5.1 Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions .....	83
2.5.1.1 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1 .....	84
2.5.1.2 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2 .....	84
2.5.1.3 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3 .....	85
2.5.1.4 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4 .....	86
2.5.2 Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques .....	86
2.5.2.1 Réglage des butées mécaniques des articulations #1 et #2 .....	87
2.5.2.2 Réglage des butées mécaniques de l'articulation #3 .....	89
2.5.3 Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées XY du manipulateur .....	91
2.5.4 Plage de mouvement standard .....	91
<b>3. Manipulateur LS20-C .....</b>	<b>95</b>
3.1 Sécurité .....	96
3.1.1 Conventions .....	96
3.1.2 Sécurité de conception et d'installation .....	96
3.1.2.1 Résistance de l'arbre cannelé à billes .....	97
3.1.3 Sécurité de fonctionnement .....	98
3.1.4 Arrêt d'urgence .....	99
3.1.5 Sécurité .....	100
3.1.6 Mouvement d'urgence sans puissance motrice .....	101
3.1.7 Réglage ACCELS pour les mouvements CP .....	103
3.1.8 Étiquettes d'avertissement .....	103
3.1.9 Interventions en cas d'urgence ou de dysfonctionnement .....	105
3.1.9.1 Collision .....	105
3.1.9.2 Attraper un objet coincé dans le manipulateur .....	105
3.2 Spécification .....	107
3.2.1 Numéro de modèle .....	107
3.2.2 Noms des pièces et dimensions extérieures .....	107
3.2.2.1 Spécification d'environnement standard (LS20-C**4S) .....	108
3.2.2.2 Spécification d'environnement standard de salle blanche (LS20-C**4C) .....	111
3.2.3 Tableau des spécifications .....	113

3.2.4 Réglage du modèle .....	113
3.3 Environnement et installation .....	113
3.3.1 Environnement .....	113
3.3.2 Socle .....	115
3.3.3 Dimensions de montage .....	116
3.3.4 Déballage et transport .....	117
3.3.5 Procédure d'installation .....	120
3.3.5.1 Spécification d'environnement standard .....	120
3.3.5.2 Spécification d'environnement de salle blanche .....	121
3.3.6 Connexion des câbles .....	122
3.3.6.1 Méthode de connexion du manipulateur et du câble M/C .....	122
3.3.6.2 Connexion des câbles M/C et du contrôleur .....	124
3.3.7 Installation de fil à l'usage des clients .....	125
3.3.8 Déplacement et stockage .....	126
3.3.8.1 Précautions pour le déplacement et le stockage .....	126
3.3.8.2 Déplacement .....	128
3.4 Réglage des effecteurs terminaux .....	130
3.4.1 Fixation d'un effecteur terminal .....	130
3.4.2 Fixation des caméras et des vannes .....	131
3.4.3 Réglages du poids et de l'inertie .....	132
3.4.3.1 Réglage du poids .....	132
3.4.3.2 Charge sur l'arbre .....	133
3.4.3.3 Poids fixé sur le bras .....	133
3.4.3.4 Réglage de la vitesse automatique selon le poids .....	134
3.4.3.5 Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids .....	135
3.4.3.6 Réglage de l'inertie .....	135
3.4.3.6.1 Moment d'inertie et réglage de l'inertie .....	135
3.4.3.6.2 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre .....	136
3.4.3.6.3 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie) .....	136
3.4.3.6.4 Excentricité de charge et paramètre d'inertie .....	136
3.4.3.6.5 Excentricité de la charge sur l'arbre .....	137
3.4.3.6.6 Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) .....	137
3.4.3.6.7 Calcul du moment d'inertie .....	138

3.4.3.6.8 Moment d'inertie et réglage de l'inertie .....	139
3.4.3.6.9 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre .....	140
3.4.3.6.10 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie) .....	140
3.4.3.6.11 Excentricité de charge et paramètre d'inertie .....	140
3.4.3.6.12 Excentricité de la charge sur l'arbre .....	141
3.4.3.6.13 Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) .....	142
3.4.3.6.14 Calcul du moment d'inertie .....	142
3.4.3.7 Moment d'inertie et réglage de l'inertie .....	144
3.4.3.8 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre .....	144
3.4.3.9 Excentricité de la charge sur l'arbre .....	144
3.4.4 Précautions pour l'accélération/décélération automatique de l'articulation #3 .....	145
3.4.4.1 Accélération/décélération automatique contre position de l'articulation #3 .....	145
3.5 Plage de mouvement .....	146
3.5.1 Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions .....	146
3.5.1.1 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1 .....	147
3.5.1.2 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2 .....	147
3.5.1.3 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3 .....	148
3.5.1.4 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4 .....	148
3.5.2 Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques .....	149
3.5.2.1 Réglage des butées mécaniques des articulations #1 et #2 .....	149
3.5.3 Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées XY du .....	151
3.5.4 Plage de mouvement standard .....	151
<b>4. Manipulateur LS50-C .....</b>	<b>154</b>
4.1 Sécurité .....	155
4.1.1 Conventions .....	155
4.1.2 Sécurité de conception et d'installation .....	155
4.1.2.1 Résistance de l'arbre cannelé à billes .....	156
4.1.3 Sécurité de fonctionnement .....	157
4.1.4 Arrêt d'urgence .....	158
4.1.5 Sécurité .....	159
4.1.6 Mouvement d'urgence sans puissance motrice .....	160
4.1.7 Réglage ACCELS pour les mouvements CP .....	161
4.1.8 Étiquettes d'avertissement .....	162

4.1.9 Interventions en cas d'urgence ou de dysfonctionnement .....	164
4.1.9.1 Collision .....	164
4.1.9.2 Attraper un objet coincé dans le manipulateur .....	164
4.2 Spécification .....	165
4.2.1 Numéro de modèle .....	165
4.2.2 Noms des pièces et dimensions extérieures .....	166
4.2.3 Tableau des spécifications .....	169
4.2.4 Réglage du modèle .....	169
4.3 Environnement et installation .....	169
4.3.1 Environnement .....	169
4.3.2 Socle .....	171
4.3.3 Dimensions de montage .....	172
4.3.4 Déballage et transport .....	173
4.3.5 Procédure d'installation .....	175
4.3.6 Connexion des câbles .....	178
4.3.6.1 Méthode de connexion du manipulateur et du câble M/C .....	178
4.3.6.2 Connexion des câbles M/C et du contrôleur .....	179
4.3.7 Installation de fil à l'usage des clients .....	180
4.3.7.1 Fils électriques .....	180
4.3.7.2 Tubes pneumatiques .....	181
4.3.8 Déplacement et stockage .....	183
4.3.8.1 Précautions pour le déplacement et le stockage .....	183
4.3.8.2 Déplacement .....	184
4.4 Réglage des effecteurs terminaux .....	185
4.4.1 Fixation d'un effecteur terminal .....	185
4.4.2 Fixation des caméras et des vannes .....	187
4.4.3 Réglages du poids et de l'inertie .....	188
4.4.3.1 Réglage du poids .....	188
4.4.3.2 Charge sur l'arbre .....	188
4.4.3.3 Poids fixé sur le bras .....	188
4.4.3.4 Réglage de la vitesse automatique selon le poids .....	190
4.4.3.5 Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids .....	190
4.4.3.6 Réglage de l'inertie .....	191
4.4.3.6.1 Moment d'inertie et réglage de l'inertie .....	191
4.4.3.6.2 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre .....	191

4.4.3.6.3 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)	192
4.4.3.6.4 Excentricité de charge et paramètre d'inertie	192
4.4.3.6.5 Excentricité de la charge sur l'arbre	193
4.4.3.6.6 Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge)	193
4.4.3.6.7 Calcul du moment d'inertie	194
4.4.4 Précautions pour l'accélération/décélération automatique de l'articulation #3	195
4.4.4.1 Accélération/décélération automatique contre position de l'articulation #3	196
4.5 Plage de mouvement	196
4.5.1 Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions	197
4.5.1.1 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1	197
4.5.1.2 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2	198
4.5.1.3 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3	198
4.5.1.4 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4	199
4.5.2 Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques	199
4.5.2.1 Réglage des butées mécaniques de l'articulation #1	200
4.5.2.2 Réglage des butées mécaniques de l'articulation #3	202
4.5.3 Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées XY du	204
4.5.4 Plage de mouvement standard	204
<b>5. Inspection quotidienne</b>	<b>206</b>
5.1 Inspection quotidienne du manipulateur LS4-C et LS8-C	207
5.1.1 Inspection	207
5.1.1.1 Programme d'inspection	207
5.1.1.2 Point d'inspection	208
5.1.2 Révision (remplacement de pièces)	209
5.1.3 Graissage	209
5.1.4 Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux	212
5.2 Inspection quotidienne du manipulateur LS20-C	214
5.2.1 Inspection	214
5.2.1.1 Programme d'inspection	214
5.2.1.2 Point d'inspection	215
5.2.2 Révision (remplacement de pièces)	216
5.2.3 Graissage	216
5.2.4 Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux	220

5.3 Inspection quotidienne du manipulateur LS50-C .....	221
5.3.1 Inspection .....	221
5.3.1.1 Programme d'inspection .....	221
5.3.1.2 Point d'inspection .....	222
5.3.2 Révision (remplacement de pièces) .....	223
5.3.3 Graissage .....	223
5.3.4 Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux .....	227
<b>6. Annexe .....</b>	<b>229</b>
6.1 Annexe A : Éléments inclus .....	230
6.1.1 Articles inclus dans LS4-C .....	230
6.1.2 Articles inclus dans LS8-C .....	230
6.1.3 Articles inclus dans LS20-C .....	230
6.1.4 Articles inclus dans LS50-C .....	230
6.2 Annexe B : Tableau des spécifications .....	231
6.2.1 Tableau des spécifications LS4-C .....	231
6.2.2 Tableau des spécifications LS8-C .....	236
6.2.3 Tableau des spécifications LS20-C .....	241
6.2.4 Tableau des spécifications LS50-C .....	245
6.3 Annexe C : temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence .....	249
6.3.1 Temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence .....	251
6.3.2 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS8-C en cas d'urgence .....	254
6.3.3 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS20-C en cas d'urgence .....	263
6.3.4 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS50-C en cas d'urgence .....	265
6.3.5 Informations complémentaires concernant le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lors d'un arrêt d'urgence .....	266
6.3.5.1 Vérification du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt dans l'environnement du client .....	266
6.3.5.2 Présentation des commandes utiles pour mesurer le temps et la distance d'arrêt .....	267
6.4 Annexe D : temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte .....	268
6.4.1 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS4-C lorsque la sécurité est ouverte .....	270
6.4.2 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS8-C lorsque la sécurité est ouverte .....	273
6.4.3 Temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte .....	282
6.4.4 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS50-C lorsque la sécurité est ouverte .....	284

---

6.4.5 Informations complémentaires concernant le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte

..... 285

6.4.5.1 Vérification du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt dans l'environnement du client ..... 285

6.4.5.2 Présentation des commandes utiles pour mesurer le temps et la distance d'arrêt ..... 286

# 1. PRÉFACE

## 1.1 Introduction

Merci d'avoir acheté ce système robotisé Epson. Le présent manuel fournit les informations nécessaires pour utiliser correctement le système robotisé.

Avant d'utiliser le système, veuillez lire ce manuel et les manuels connexes pour garantir une utilisation correcte. Après avoir lu ce manuel, rangez-le dans un endroit facilement accessible pour référence future.

Epson effectue des tests et des inspections rigoureux pour s'assurer que les performances de nos systèmes robotisés répondent à nos normes. Veuillez noter que si le système robotisé Epson est utilisé en dehors des conditions de fonctionnement décrites dans le manuel, le produit n'atteindra pas ses performances de base.

Le présent manuel décrit les dangers potentiels et les problèmes envisagés. Pour utiliser le système robotisé Epson correctement et en toute sécurité, veuillez à respecter les consignes de sécurité contenues dans ce manuel.

## 1.2 Marques commerciales

Microsoft, Windows et le logo Windows sont des marques déposées ou des marques commerciales de Microsoft Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays. Tous les autres noms de sociétés, noms de marques et noms de produits sont des marques déposées ou des marques commerciales de leurs sociétés respectives.

## 1.3 Conditions d'utilisation

Aucune partie du présent manuel d'instructions ne peut être reproduite ou réimprimée sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite expresse.

Les informations contenues dans ce document sont susceptibles d'être modifiées sans préavis.

Veuillez nous contacter si vous trouvez des erreurs dans ce document ou si vous avez des questions sur les informations contenues dans ce document.

## 1.4 Fabricant

**SEIKO EPSON CORPORATION**

## 1.5 Informations de contact

Les informations de contact sont indiquées dans la section « Fournisseur » du manuel suivant.

Notez que les informations de contact peuvent varier en fonction de votre région.

« Manuel de sécurité - Informations de contact »

Le manuel de sécurité est également disponible sur le site suivant.

URL : <https://download.epson.biz/robots/>



## 1.6 Élimination

Lors de l'élimination de ce produit, veuillez respecter les lois et réglementations de votre pays.

## 1.7 Avant de lire ce manuel

Cette section décrit ce que vous devez savoir avant de lire ce manuel.

### 1.7.1 Structure du système de contrôle

Le manipulateur de la série LS-C est composé d'une combinaison du contrôleur et du logiciel suivants.

#### Série LS4-C

- Contrôleur : RC800-A
- Logiciel : Epson RC+ 8.0 ou version ultérieure

#### Série LS8-C

- Contrôleur : RC800-A
- Logiciel : Epson RC+ 8.0 ou version ultérieure

#### Série LS20-C

- Contrôleur : RC800-A
- Logiciel : Epson RC+ 8.0 ou version ultérieure

#### Série LS50-C

- Contrôleur : RC800-A
- Logiciel : Epson RC+ 8.0 ou version ultérieure

### 1.7.2 Allumer/éteindre le contrôleur

Lorsque vous voyez les instructions « Allumer/éteindre le contrôleur » dans ce manuel, veuillez à allumer/éteindre tous les composants du matériel.

Pour plus d'informations sur la composition du contrôleur, reportez-vous ci-dessous.

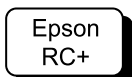
#### Structure du système de contrôle

### 1.7.3 Forme des moteurs

La forme des moteurs employés pour le manipulateur que vous utilisez peut être différente de la forme des moteurs décrits dans le manuel à cause des spécifications.

### 1.7.4 Configuration à l'aide du logiciel

Ce manuel contient les procédures de réglage à l'aide du logiciel. Elles sont indiquées par le symbole suivant.



## 1.7.5 Illustrations dans ce manuel

Les illustrations de manipulateur figurant dans ce manuel sont des manipulateurs de modèle standard. Les spécifications du modèle standard et du modèle pour salle blanche sont les mêmes à moins que des instructions spéciales aient été fournies.

## 1.7.6 Photographies dans ce manuel

Dans ce manuel, les photographies et les illustrations de manipulateur peuvent être différentes du manipulateur que vous utilisez selon la date d'envoi et les spécifications.

## 1.8 Les manuels de ce produit

Voici les types de manuels courants pour ce produit ainsi qu'un aperçu de leur contenu.

### « Manuel de sécurité »

Ce manuel contient des informations relatives à la sécurité pour toutes les personnes qui manipulent ce produit. Le manuel décrit aussi le processus allant du déballage à la mise en service et le manuel que vous devez consulter ensuite.

Veillez d'abord lire ce manuel.

- Mesures de sécurité relatives au système robotisé et au risque résiduel
- Déclaration de conformité
- Formation
- Déroulement du déballage à la mise en circulation

### Manuel de la série RC800

Ce manuel explique l'installation de l'ensemble du système robotisé ainsi que les spécifications et les fonctions du contrôleur. Le manuel est principalement destiné aux personnes qui conçoivent des systèmes robotisés.

- La procédure d'installation du système robotisé (détails spécifiques du déballage à la mise en service)
- Inspection quotidienne du contrôleur
- Spécifications et fonctions de base du contrôleur

### Manuel de la série LS-C (Ce livre)

Ce manuel décrit les spécifications et les fonctions du manipulateur. Le manuel est principalement destiné aux personnes qui conçoivent des systèmes robotisés.

- Informations techniques, fonctions, spécifications, etc., nécessaires pour l'installation et la conception du manipulateur
- Inspection quotidienne du manipulateur

### Liste des codes d'état/codes d'erreur

Ce manuel contient une liste de numéros de code affichés sur le contrôleur et de messages affichés dans la zone des messages du logiciel. Le manuel est principalement destiné aux personnes qui conçoivent des systèmes robotisés ou font de la programmation.

### Manuel d'entretien de la série RC800

### Manuel d'entretien de la série LS-C

Ce manuel décrit les détails d'entretien etc. Il est destiné aux personnes qui s'occupent de l'entretien.

- Inspection quotidienne

- Remplacement et réparation des pièces d'entretien
- Méthode de mise à jour du micrologiciel et de sauvegarde des paramètres du contrôleur, etc.

### **Guide de l'utilisateur d'Epson RC+8.0**

Ce manuel décrit les informations générales du logiciel de développement de programmes.

### **Référence du langage SPEL+ d'Epson RC+ 8.0**

Ce manuel explique le langage de programmation de robots « SPEL+ ».

### **Autre manuel**

Des manuels sont disponibles pour chaque option.

## **2. Manipulateur LS4-C, LS8-C**

Ce chapitre contient des informations sur la configuration et le fonctionnement des manipulateurs.

Veillez lire attentivement ce chapitre avant de configurer et d'utiliser les manipulateurs.

## 2.1 Sécurité

Le manipulateur et son équipement connexe doivent être déballés et transportés par des personnes ayant reçu une formation à l'installation dispensée par Epson et les fournisseurs. De plus, les lois et réglementations du pays d'installation doivent être respectées.

Avant utilisation, veuillez lire ce manuel et les autres manuels connexes pour garantir une utilisation correcte. Après avoir lu ce manuel, rangez-le dans un endroit facilement accessible pour référence future.

Ce produit est destiné au transport et à l'assemblage de pièces dans une zone isolée et sûre.

### 2.1.1 Conventions

Les symboles suivants sont utilisés dans le présent manuel pour indiquer des consignes de sécurité importantes. Veuillez à lire les descriptions indiquées avec chaque symbole.

#### AVERTISSEMENT

Ce symbole indique une situation dangereuse imminente qui, si l'opération n'est pas effectuée correctement, entraînera la mort ou des blessures graves.

#### AVERTISSEMENT

Ce symbole indique une situation potentiellement dangereuse qui, si l'opération n'est pas effectuée correctement, pourrait entraîner des blessures par choc électrique.

#### ATTENTION

Ce symbole indique une situation potentiellement dangereuse qui, si l'opération n'est pas effectuée correctement, peut entraîner des blessures légères ou modérées ou des dommages matériels uniquement.

### 2.1.2 Sécurité de conception et d'installation

Ce produit est destiné au transport et à l'assemblage de pièces dans une zone isolée et sûre.

La conception et l'installation du système robotisé doivent être effectuées par du personnel ayant suivi la formation sur les systèmes robotisés dispensée par nos soins et nos fournisseurs.

Pour des raisons de sécurité, veuillez à installer une sécurité pour le système robotisé. Pour plus d'informations sur la sécurité, reportez-vous aux consignes de sécurité suivantes.

#### Sécurité

Les points suivants concernent les mesures de sécurité à respecter par le personnel chargé de la conception.

## **⚠ AVERTISSEMENT**

- Le personnel qui conçoit et/ou construit le système robotisé avec ce produit doit lire le « manuel de sécurité » pour comprendre les exigences de sécurité avant de concevoir et/ou construire le système robotisé. Concevoir et/ou construire le système robotisé sans comprendre les exigences de sécurité est extrêmement dangereux et risque d'entraîner de graves blessures corporelles et/ou des dommages sérieux au système robotisé. Cela peut causer de graves problèmes de sécurité.
- Le manipulateur et le contrôleur doivent être utilisés dans les limites des conditions environnementales décrites dans leurs manuels respectifs. Ce produit a été conçu et fabriqué pour être strictement utilisé dans un environnement intérieur normal. L'utilisation du produit dans un environnement qui dépasse les conditions environnementales spécifiées risque non seulement d'abrégé le cycle de vie du produit mais aussi de causer de graves problèmes de sécurité.
- Le système robotisé doit être utilisé dans les limites des exigences d'installation décrites dans les manuels. L'utilisation du système robotisé hors des exigences d'installation requises risque non seulement d'abrégé le cycle de vie du produit mais aussi de causer de graves problèmes de sécurité.
- Lors de la conception ou de l'installation d'un système robotisé, veillez à porter au minimum l'équipement de protection suivant. Travailler sans équipement de protection peut causer de sérieux problèmes de sécurité.
  - Vêtements professionnels adaptés au travail
  - Casque
  - Chaussures de sécurité

D'autres précautions à respecter pour l'installation sont mentionnées ci-dessous.

### **Environnement et installation**

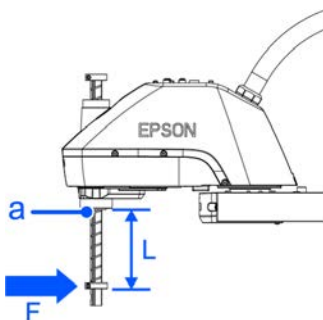
Veillez lire ce chapitre attentivement pour comprendre les bonnes procédures d'installation avant d'installer les robots et l'équipement robotique.

#### **2.1.2.1 Résistance de l'arbre cannelé à billes**

Si une charge supérieure à la valeur admissible est appliquée à l'arbre cannelé à billes, celui-ci peut ne pas fonctionner correctement en raison de la déformation ou de la rupture de l'arbre.

Si la charge supérieure à la valeur admissible est appliquée à l'arbre cannelé à billes, il est nécessaire de remplacer l'unité d'arbre cannelé à billes.

Les charges admissibles varient en fonction de la distance sur laquelle la charge est appliquée. Pour calculer la charge admissible, reportez-vous à la formule de calcul ci-dessous.



Symbole	Description
a	Extrémité de l'écrou cannelé

**Exemple :**

Si une charge de 100 N (10,2 kgf) est appliquée à 100 mm de l'extrémité de l'écrou cannelé

**Moment de flexion admissible**

LS4-C :  $M=13\ 000\ \text{N}\cdot\text{mm}$

LS8-C :  $M=27\ 000\ \text{N}\cdot\text{mm}$

**Moment**

$M=F\cdot L = 100\cdot 100 = 10\ 000\ \text{N}\cdot\text{mm}$

## 2.1.3 Sécurité de fonctionnement

Les consignes de sécurité pour le personnel d'exploitation qualifié sont indiquées ci-dessous :

### AVERTISSEMENT

- Veuillez lire attentivement les exigences de sécurité dans le « manuel de sécurité » avant de mettre le système robotisé en service. Mettre en service le système robotisé sans comprendre les exigences de sécurité est extrêmement dangereux et risque d'entraîner de graves blessures corporelles et/ou des dommages sérieux au système robotisé.
- Veuillez ne pas entrer dans la zone de mise en service du manipulateur pendant que le système robotisé est sous tension. Entrer dans la zone de mise en service alors que le système est en marche est extrêmement dangereux et peut causer de graves problèmes de sécurité étant donné que le manipulateur peut bouger même s'il semble être stoppé.
- Avant d'utiliser le système robotisé, assurez-vous que personne ne se trouve à l'intérieur de la zone protégée. Le système robotisé peut être utilisé en mode d'apprentissage même lorsque quelqu'un se trouve à l'intérieur de la zone protégée. Le mouvement du manipulateur est toujours en statut restreint (vitesse faible et puissance faible) pour sécuriser la sécurité de l'opérateur. Cependant, l'utilisation du système robotisé en présence d'une personne dans la zone protégée est extrêmement dangereuse et peut entraîner de graves problèmes au cas où le manipulateur bouge de manière inattendue.
- Appuyez immédiatement sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence dès que le manipulateur bouge de façon anormale et tant que le système robotisé est en marche.

### AVERTISSEMENT

- Pour couper l'alimentation du système robotisé, débranchez la fiche d'alimentation de la source d'alimentation ou utilisez un sectionneur. Veuillez à connecter le câble d'alimentation secteur à une prise de courant ou à un sectionneur. NE le connectez PAS directement à une source d'alimentation d'usine.
- Avant d'effectuer toute procédure de remplacement, éteignez le contrôleur et l'équipement associé, et débranchez ensuite la fiche d'alimentation de la source d'alimentation. L'exécution de toute procédure de remplacement sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.
- Veuillez ne pas brancher ni débrancher les connecteurs du moteur pendant que le système robotisé est sous tension. Brancher ou débrancher les connecteurs du moteur en étant sous tension est extrêmement dangereux et peut entraîner de graves blessures corporelles étant donné que le manipulateur bouge de

façon anormale. L'exécution de toute procédure de travail sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.

## ATTENTION

- Dans la mesure du possible, une seule personne doit opérer le système robotisé. Si plus d'une personne doit faire fonctionner le système robotisé, assurez-vous que toutes les personnes impliquées échangent entre elles sur ce qu'elles sont en train de faire et prennent toutes les précautions de sécurité nécessaires.
- Articulations #1, #2, et #4 : si les articulations sont actionnées de manière répétée à un angle de fonctionnement inférieur à 5 degrés, les roulements sont susceptibles de provoquer une insuffisance du film d'huile dans une telle situation. Répéter l'opération, peut accélérer la détérioration du manipulateur. Pour éviter une usure prématurée, bougez chaque articulation de plus de 50 degrés environ une fois par heure.
- Articulation #3 : si les rotations de la main sont inférieures à 32 mm pour le LS4-C et à 40 mm pour le LS8-C vers le haut et le bas, bougez l'articulation de la moitié de la course maximale environ une fois par heure.
- Des vibrations (résonance) peuvent se produire en continu lorsque le manipulateur bouge à faible vitesse (vitesse : environ 5 à 20 %) selon la combinaison de l'orientation du bras et de la charge de l'effecteur terminal. Les vibrations se produisent en raison de la fréquence de vibration naturelle du bras et peuvent être contrôlées en prenant les mesures suivantes.
  - Modification de la vitesse du manipulateur
  - Modification des points d'apprentissage
  - Modification de la charge de l'effecteur terminal

## 2.1.4 Arrêt d'urgence

Chaque système robotisé nécessite un équipement qui permettra à l'opérateur d'arrêter immédiatement le fonctionnement du système. Installez un dispositif d'arrêt d'urgence à l'aide de l'entrée d'arrêt d'urgence du contrôleur ou un d'autre équipement.

Avant d'utiliser l'interrupteur d'arrêt d'urgence, tenez compte des points suivants.

- L'interrupteur d'arrêt d'urgence doit être utilisé pour arrêter le manipulateur uniquement en cas d'urgence.
- Outre l'appui sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence en cas d'urgence, utilisez les instructions Pause ou STOP (arrêt du programme) attribuées à une E/S standard pour arrêter le manipulateur pendant le fonctionnement du programme. Les instructions Pause et STOP ne coupent pas l'alimentation du moteur et le frein n'est donc pas bloqué.

Pour mettre le système robotisé en mode d'arrêt d'urgence dans une situation non urgente (normale), appuyez sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence lorsque le manipulateur ne fonctionne pas.

N'appuyez pas inutilement sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence lorsque le manipulateur fonctionne normalement.

Cela pourrait raccourcir la durée de vie des composants suivants.

- Freins
  - Les freins seront bloqués, ce qui raccourcira la durée de vie des freins en raison de plaques de friction de frein usées.
    - Durée de vie normale des freins :  
Environ 2 ans (lorsque les freins sont utilisés 100 fois/jour)  
ou environ 20 000 fois
- Réducteurs
  - Un arrêt d'urgence applique un choc sur le réducteur, ce qui peut raccourcir sa durée de vie.

Si le manipulateur est arrêté en mettant le contrôleur hors tension alors qu'il fonctionne, les problèmes suivants peuvent survenir.

- Réduction de la durée de vie et endommagement du réducteur
- Décalage de position au niveau des articulations

Si une panne de courant ou toute autre mise hors tension inévitable du contrôleur se produit pendant le fonctionnement du manipulateur, vérifiez les points suivants après le rétablissement de l'alimentation.

- Endommagement du réducteur
- Décalage des articulations de leurs positions appropriées

En cas de décalage, la maintenance est nécessaire. Pour plus d'informations, veuillez contacter le fournisseur.

### Distance d'arrêt de l'arrêt d'urgence

Le manipulateur en cours de fonctionnement ne peut pas s'arrêter immédiatement après avoir appuyé sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence. De plus, le temps d'arrêt et la distance de déplacement varient en fonction des facteurs suivants.

- Poids de la main, réglage WEIGHT, réglage ACCEL, poids de la pièce, réglage SPEED, posture de mouvement, etc.

Pour en savoir plus sur le temps d'arrêt et la distance de déplacement du manipulateur, reportez-vous à la section suivante.

### Annexe C : temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence

## 2.1.5 Sécurité

Pour maintenir une zone de travail sûre, des barrières de sécurité doivent être installées autour du manipulateur et des sécurités doivent être installées à l'entrée et à la sortie des barrières de sécurité.

Le terme « sécurité » tel qu'il est utilisé dans ce manuel fait référence à un dispositif de sécurité avec un verrouillage qui permet l'entrée dans les barrières de sécurité. Plus précisément, cela inclut les interrupteurs de porte de sécurité, les barrières de sécurité, les barrières immatérielles, les portes de sécurité, les tapis de sol de sécurité, etc. La sécurité est une entrée qui informe le contrôleur de robot qu'un opérateur peut se trouver à l'intérieur de la zone de sécurité. Vous devez affecter au moins une Sécurité (SG) dans le Gestionnaire des fonctions de sécurité.

Lorsque la sécurité est ouverte, l'arrêt de protection fonctionne pour passer à l'état de sécurité ouverte (affichage : SO).

- Sécurité ouverte  
Les opérations sont interdites. Toute autre opération du robot n'est pas possible tant que la sécurité n'est pas fermée, que l'état verrouillé n'est pas libéré et qu'une commande n'est pas exécutée, ou que le mode opérationnel TEACH ou TEST n'est pas activé et que le circuit d'activation n'est pas activé.
- Sécurité fermée  
Le robot peut fonctionner automatiquement dans un état illimité (haute puissance).

### AVERTISSEMENT

- Si un tiers libère accidentellement la sécurité pendant qu'un opérateur travaille à l'intérieur des barrières de sécurité, cela peut entraîner une situation dangereuse. Pour protéger l'opérateur travaillant à l'intérieur des barrières de sécurité, mettez en place des mesures pour verrouiller ou étiqueter l'interrupteur de déverrouillage.
- Pour protéger les opérateurs travaillant à proximité du robot, veillez à connecter un commutateur de protection et assurez-vous qu'il fonctionne correctement.

### Installation de barrières de sécurité

Lors de l'installation de barrières de sécurité dans la portée maximale du manipulateur, combinez des fonctions de sécurité telles que SLP. Tenez compte de la taille de la main et des pièces à tenir afin qu'aucune interférence ne se produise entre les éléments de commande et les barrières de sécurité.

**Installation des sécurités**

Concevez les sécurités de sorte qu’elles répondent aux exigences suivantes :

- Lors de l’utilisation d’un dispositif de sécurité de type interrupteur à clé, utilisez un interrupteur qui ouvre de force les contacts de verrouillage. N’utilisez pas d’interrupteurs qui ouvrent leurs contacts à la force du ressort du verrouillage.
- Lors de l’utilisation d’un mécanisme de verrouillage, ne désactivez pas le mécanisme de verrouillage.

**Considération de la distance d’arrêt**

Pendant le fonctionnement, le manipulateur ne peut pas s’arrêter immédiatement même si la sécurité est ouverte. De plus, le temps d’arrêt et la distance de déplacement varient en fonction des facteurs suivants.

- Poids de la main, réglage WEIGHT, réglage ACCEL, poids de la pièce, réglage SPEED, posture de mouvement, etc.

Pour en savoir plus sur le temps d’arrêt et la distance de déplacement du manipulateur, reportez-vous à la section suivante.

**Annexe D : temps d’arrêt et distance d’arrêt lorsque la sécurité est ouverte**

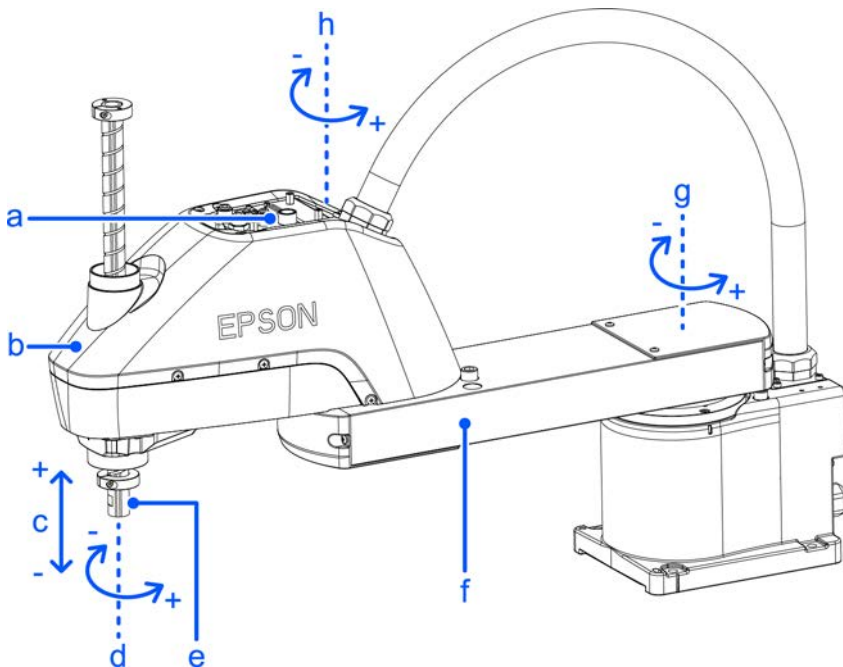
**Précautions pour le fonctionnement de la sécurité**

N’ouvrez pas la sécurité inutilement lorsque le moteur est sous tension. Des entrées de sécurité fréquentes réduiront la durée de vie du relais.

- Durée de vie normale du relais : environ 20 000 fois

**2.1.6 Mouvement d’urgence sans puissance motrice**

Lorsque le système est en mode d’urgence, poussez manuellement le bras ou l’articulation du manipulateur comme montré ci-dessous :



(Illustration : LS8-C602S)

Symbole	Description
a	Contacteur d’ouverture des freins de l’articulation # 3 #4
b	Bras #2

Symbole	Description
c	Articulation #3 (haut et bas)
d	Articulation #4 (rotation)
e	Arbre
f	Bras #1
g	Articulation #1 (rotation)
h	Articulation #2 (rotation)

- Bras #1 : pousser le bras manuellement.
- Bras #2 : pousser le bras manuellement.
- Articulation #3 : l'articulation ne peut être bougée manuellement de haut en bas car le frein électromagnétique appliqué à l'articulation fonctionne. Déplacez l'articulation de haut en bas tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.
- Articulation #4 : l'arbre ne peut être pivoté manuellement car le frein électromagnétique appliqué à l'arbre fonctionne. Déplacez l'articulation de haut en bas tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.

### POINTS CLÉS

Le contacteur d'ouverture des freins affecte les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins en mode d'urgence, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément. Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter en raison du poids de la main lorsque le contacteur d'ouverture des freins est enfoncé.

## 2.1.7 Réglage ACCELS pour les mouvements CP

Pour que le manipulateur se déplace en un mouvement CP, effectuez les réglages ACCELS appropriés dans le programme SPEL en fonction de la charge d'extrémité et de la hauteur de l'axe Z.

### POINTS CLÉS

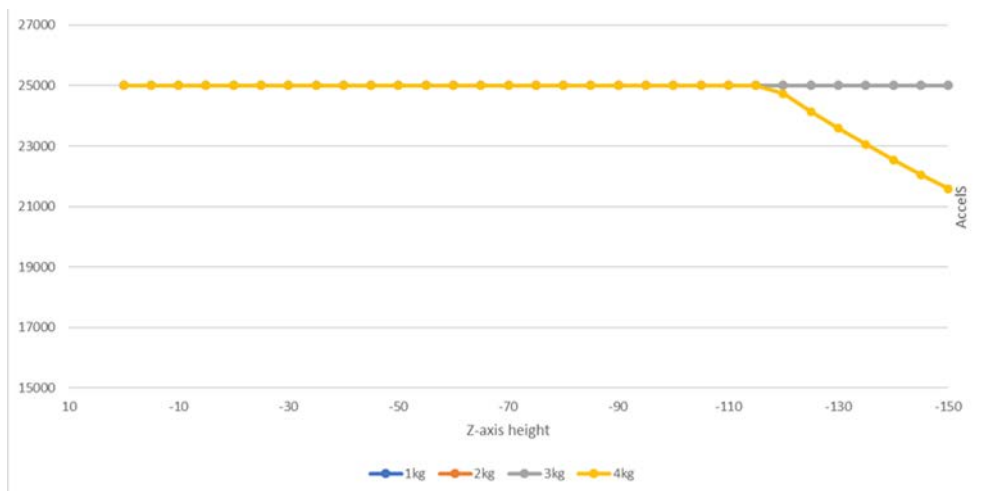
Si les réglages ACCELS ne sont pas correctement configurés, le problème suivant peut se produire.

- Durée de vie raccourcie et endommagement de l'arbre cannelé à billes
- Arrêt avec erreur (Code d'erreur :4002)

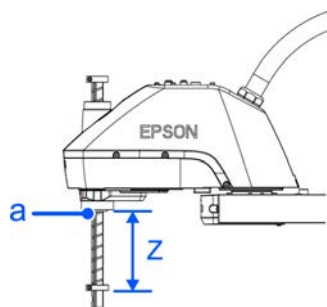
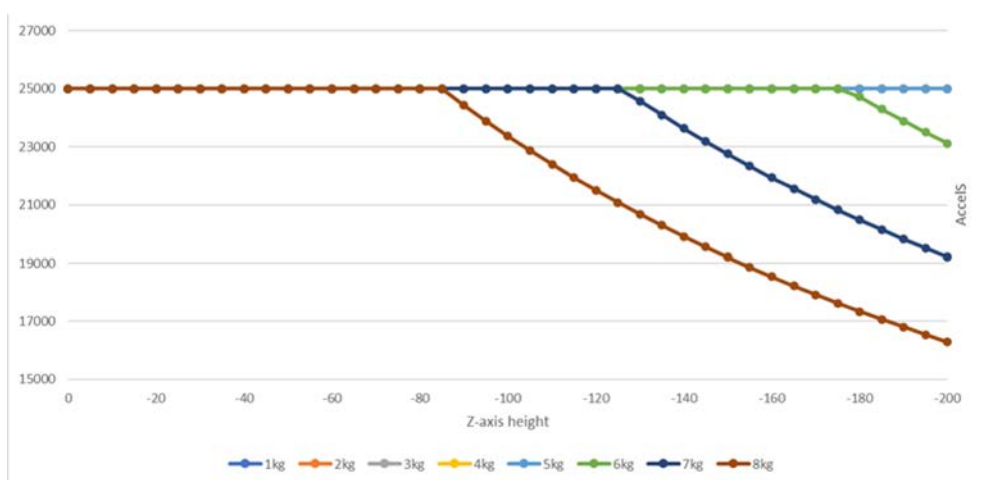
Réglez ACCELS comme indiqué ci-dessous en fonction de la hauteur de l'axe Z.

**Valeurs de correction ACCELS maximum par la hauteur de l'axe Z et la charge d'extrémité**

**LS4-C**



**LS8-C**



Symbole	Description
a	Hauteur 0 de l'axe Z (position d'origine)

Si le manipulateur est actionné en mouvement CP avec de mauvaises valeurs, vérifiez bien ce qui suit.

- Si l'arbre de l'arbre cannelé à billes est déformé ou courbé

**2.1.8 Étiquettes d'avertissement**

Le manipulateur comporte les étiquettes d'avertissement suivantes. Des dangers spécifiques existent à proximité des zones portant des étiquettes d'avertissement. Soyez très prudent lors de la manipulation. Pour vous assurer que le manipulateur est utilisé et entretenu en toute sécurité, veillez à respecter les consignes de sécurité et les avertissements indiqués sur les étiquettes d'avertissement. De plus, ne déchirez pas, n'endommagez pas et ne retirez pas ces étiquettes d'avertissement.

A



Si vous touchez des pièces internes électrifiées alors que l'appareil est sous tension, cela peut provoquer un choc électrique.

B



La surface du manipulateur est très chaude pendant et après le fonctionnement, ce qui peut vous causer des brûlures.

1

Cela indique le nom du produit, le nom du modèle, le numéro de série, les informations sur les lois et réglementations applicables, les spécifications du produit, le fabricant, l'importateur, la date et le pays de fabrication, etc.

Pour plus d'informations, consultez l'étiquette apposée sur le produit.

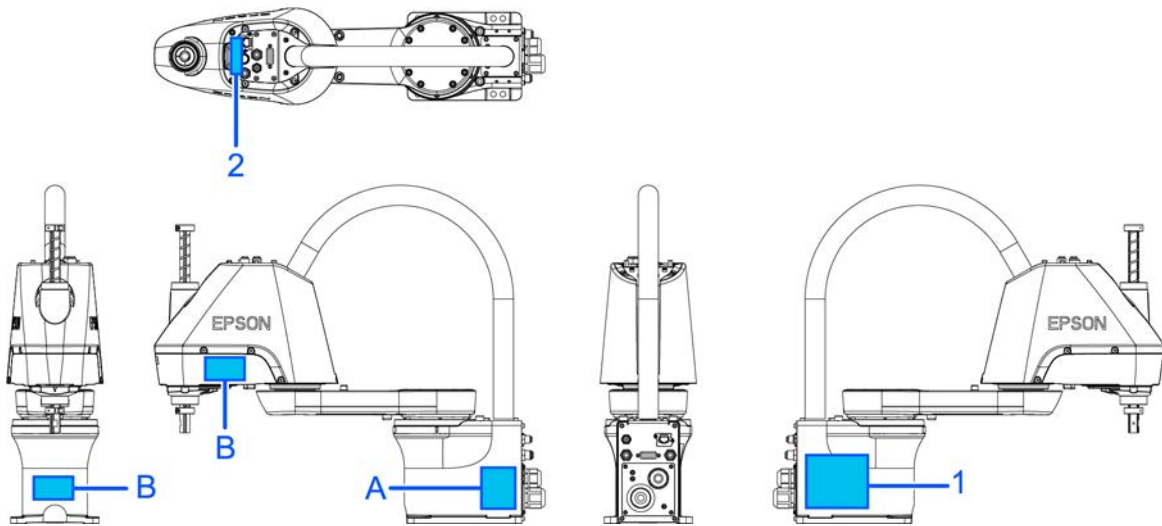
2



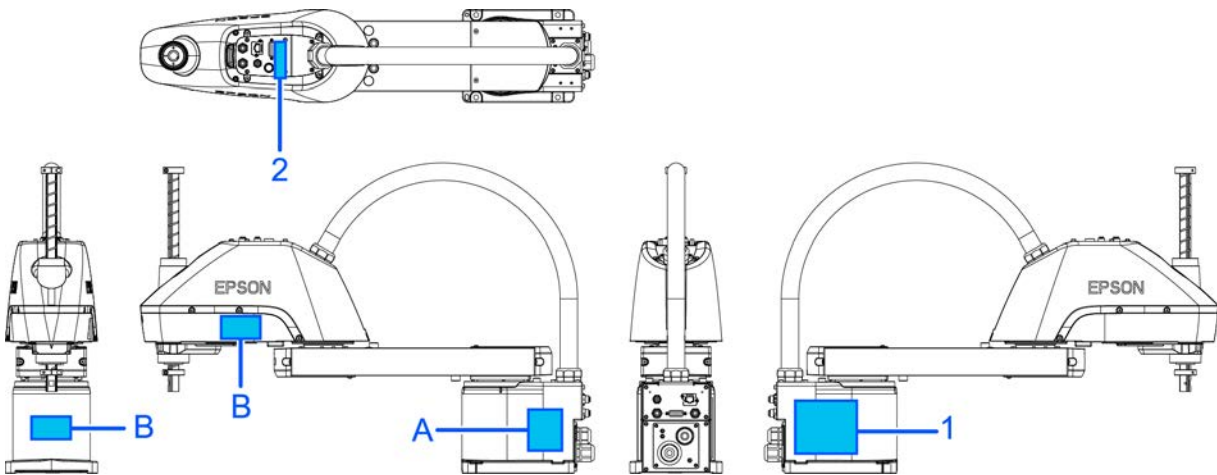
Indique la position d'un contacteur d'ouverture des freins.

Indique la position d'un trou fileté pour une vis de montage à œillet.

LS4-C



**LS8-C**



**2.1.9 Interventions en cas d'urgence ou de dysfonctionnement**

**2.1.9.1 Collision**

Si le manipulateur est entré en collision avec une butée mécanique, un périphérique ou un autre objet, cessez de l'utiliser et contactez le fournisseur.

De plus, si le manipulateur entre en collision avec des butées mécaniques ou des périphériques, les problèmes suivants peuvent survenir.

- Réduction de la durée de vie et endommagement du réducteur
- Écart de position au niveau des articulations

**2.1.9.2 Attraper un objet coincé dans le manipulateur**

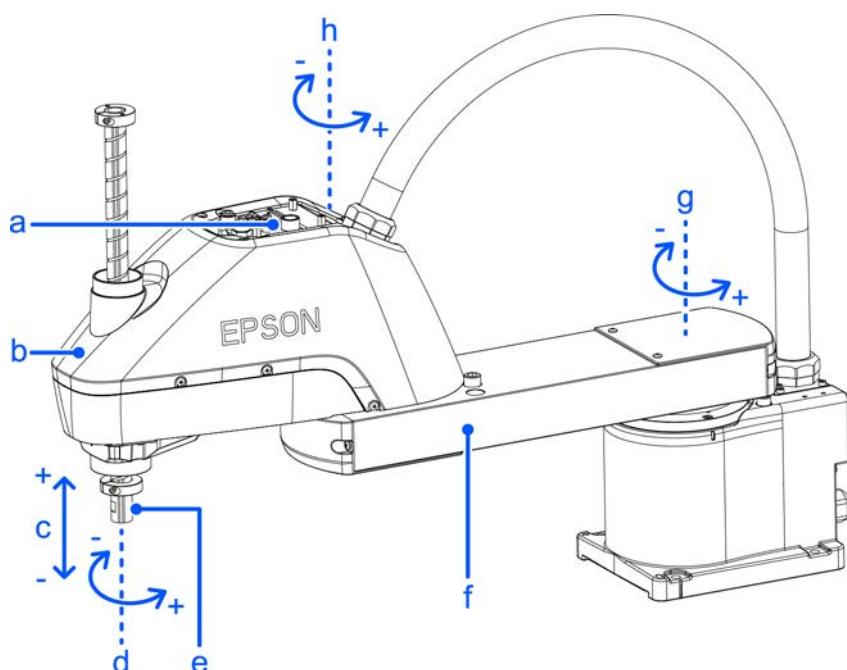
Lorsqu'un opérateur se coince entre le manipulateur et une pièce mécanique telle qu'un socle, appuyez sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence pour desserrer le frein sur le bras en question puis bouger le bras à la main.

- Attraper l'objet coincé dans les bras :

Le frein ne fonctionne pas. Déplacez les bras manuellement.

- Attrapez l'objet coincé dans les arbres :

Le frein fonctionne. Appuyez sur le contacteur d'ouverture des freins et déplacez les arbres.



(Illustration : LS8-C602S)

Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation # 3 #4
b	Bras #2
c	Articulation #3 (haut et bas)
d	Articulation #4 (rotation)
e	Arbre
f	Bras #1
g	Articulation #1 (rotation)
h	Articulation #2 (rotation)

**⚠ ATTENTION**

Les articulations #3 et #4 peuvent bouger en raison de leur propre poids lorsque le contacteur d'ouverture des freins est enfoncé. Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter.

## 2.2 Spécification

### 2.2.1 Numéro de modèle

#### Modèle standard

LS8-C60 2 S  
[a]   [b]   [c]   [d]

- a : Charge utile
  - 4 : 4 kg
  - 8 : 8 kg
- b : Longueur du bras
  - 40 : 400 mm
  - 50 : 500 mm
  - 60 : 600 mm
  - 70 : 700 mm
- c : Course de l'articulation #3
  - 1 : 150 mm (spécification d'environnement standard)/120 mm (environnement de salle blanche + ESD (soufflet inclus))
  - 2 : 200 mm (spécification d'environnement standard)/170 mm (environnement de salle blanche + ESD (soufflet inclus))
- D : Environnement
  - S : Standard
  - C : Salle blanche + ESD

#### À propos de l'environnement

Spécification d'environnement de salle blanche + ESD (mesures antistatiques)

La spécification d'environnement de salle blanche + ESD est un produit basé sur la spécification d'environnement standard, qui réduit les émissions de poussière du manipulateur afin qu'il puisse être utilisé en salle blanche. Les spécifications sont antistatiques, y compris le placage sur les pièces du couvercle en résine nécessaires. La tension à l'extrémité du manipulateur (pièce de fixation d'outil) a été confirmée comme étant inférieure à  $\pm 5$  V même après la mesure basée sur nos normes. Pour des informations plus détaillées, contactez le fournisseur.

Assurez-vous également de confirmer la quantité de charge de la main qui sera fixée au robot et aux câbles.

Pour plus d'informations sur les spécifications, reportez-vous aux consignes de Spécifications suivantes.

#### Annexe B : Tableau des spécifications

##### Listes de modèles

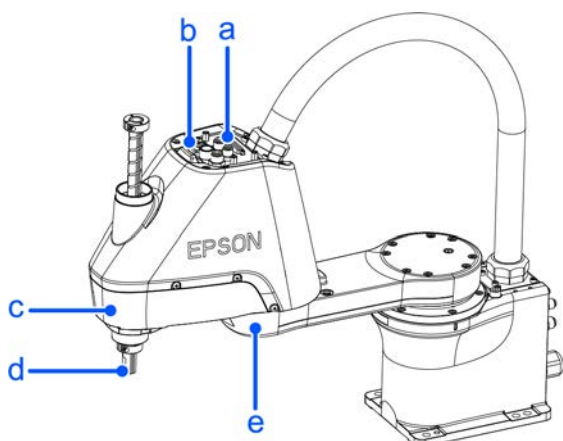
Charge utile	Longueur du bras	Environnement	Course de l'articulation #3	Numéro de modèle
4 kg	400 mm	Standard	150 mm	LS4-C401S
		Salle blanche + ESD	120 mm	LS4-C401C
8 kg	500 mm	Standard	200 mm	LS8-C502S
		Salle blanche + ESD	170 mm	LS8-C502C
	600 mm	Standard	200 mm	LS8-C602S
		Salle blanche + ESD	170 mm	LS8-C602C

Charge utile	Longueur du bras	Environnement	Course de l'articulation #3	Numéro de modèle
	700 mm	Standard	200 mm	LS8-C702S
		Salle blanche + ESD	170 mm	LS8-C702C

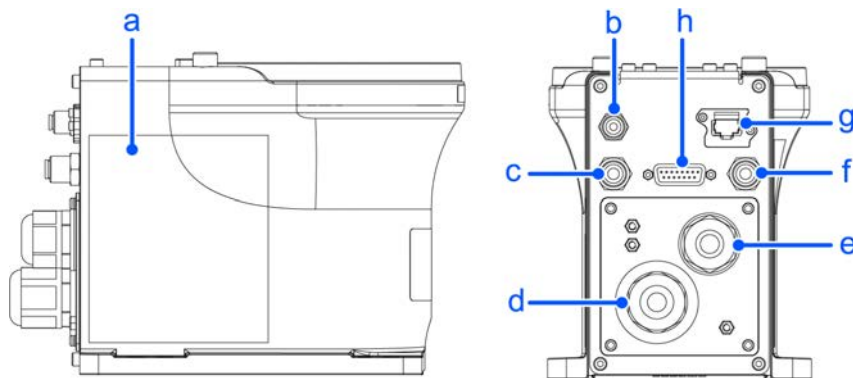
## 2.2.2 Noms des pièces et dimensions extérieures

### 2.2.2.1 LS4-C

#### Spécification d'environnement standard (LS4-C401S)



Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation #3,4
b	Lampe LED
c	Bras #2
d	Arbre
e	Bras #1



Symbole	Description
a	Étiquette de signature (n° de série du manipulateur)
b	Bleu (raccords pour tube pneumatique de ø4 mm)

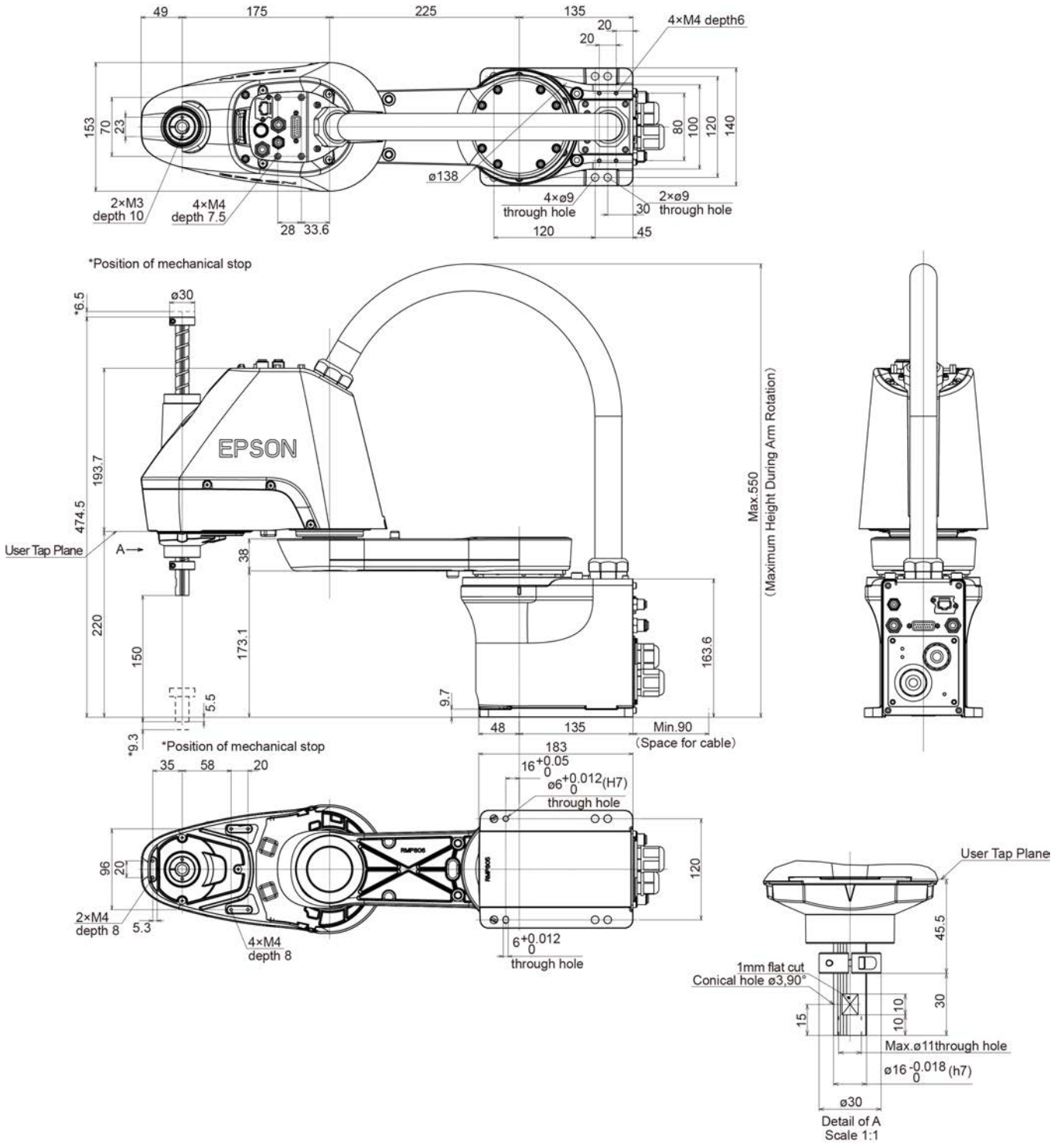
Symbole	Description
c	Bleu (raccords pour tube pneumatique de $\varnothing 6$ mm)
d	Câble d'alimentation
e	Câble de signal
f	Blanc (raccords pour tube pneumatique de $\varnothing 6$ mm)
g	Connecteur Ethernet
h	Connecteur utilisateur (D-sub 15 broches)

## POINTS CLÉS

- Le contacteur d'ouverture des freins affecte les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins en mode d'urgence, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément.
- Lorsque la LED est allumée, le manipulateur est sous tension. L'exécution de tout travail sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé. Veillez à éteindre le contrôleur avant d'effectuer le travail d'entretien.

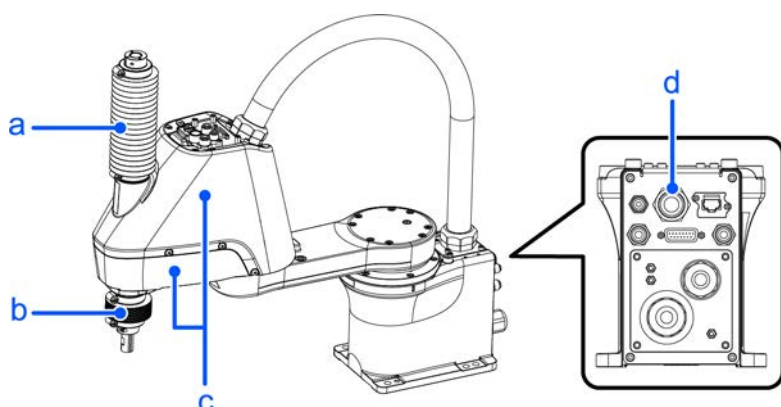
**Spécification d'environnement standard (LS4-C401S)**

Si vous devez installer des objets susceptibles d'interférer avec le robot, assurez-vous de prévoir un espace suffisant par rapport aux dimensions décrites ci-dessous :



### Spécification salle blanche + ESD (LS4-C401C)

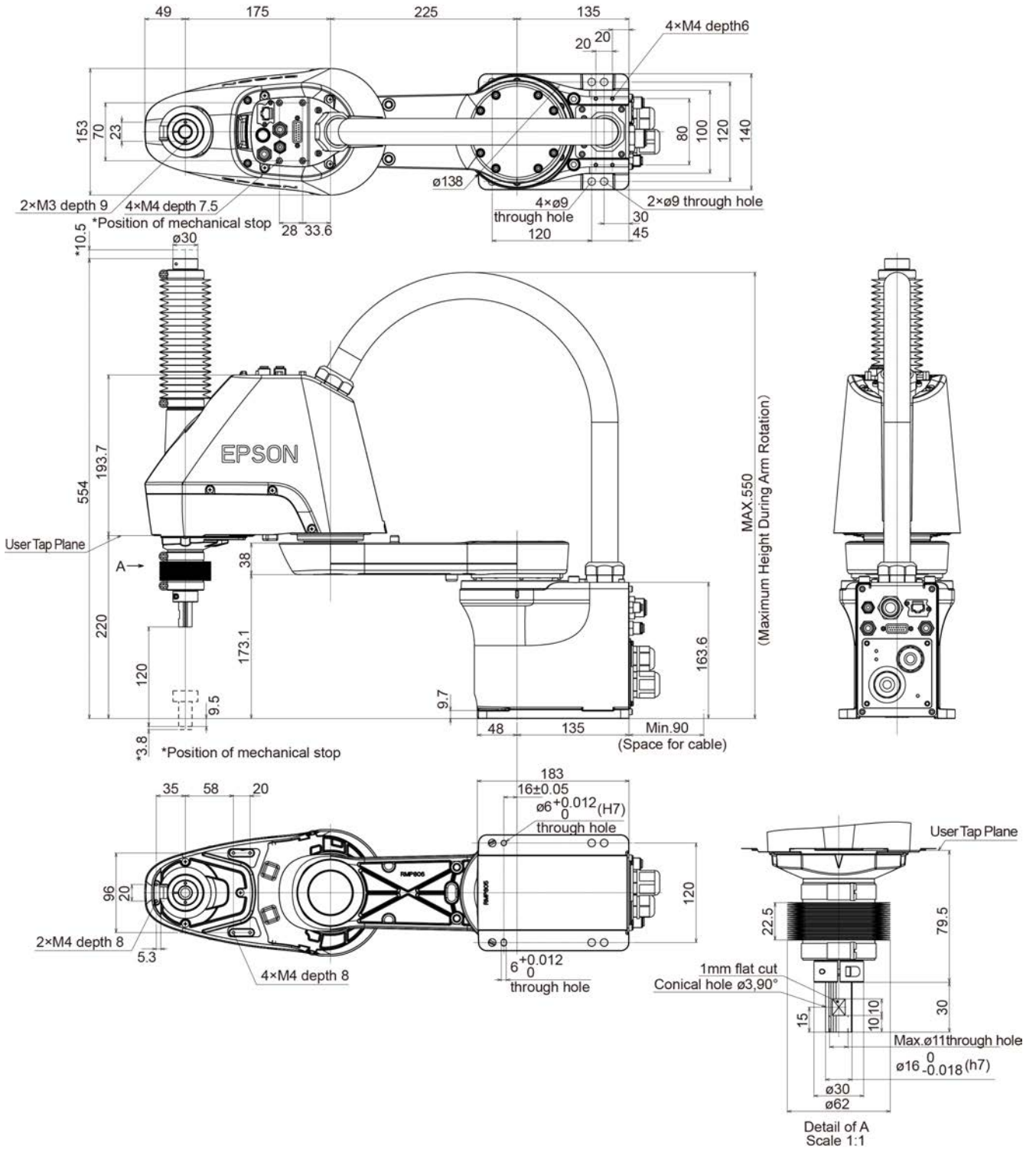
L'apparence de la spécification salle blanche + ESD diffère de la spécification d'environnement standard au niveau des pièces suivantes :



Symbole	Description
a	Soufflet supérieur
b	Soufflet inférieur
c	Couvercle plaqué (antistatique)
d	Port d'échappement

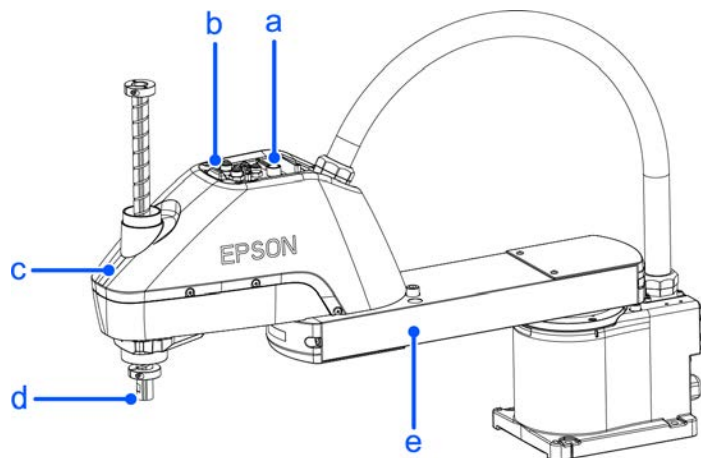
**Spécification salle blanche + ESD (LS4-C401C)**

Si vous devez installer des objets susceptibles d’interférer avec le robot, assurez-vous de prévoir un espace suffisant par rapport aux dimensions décrites ci-dessous :

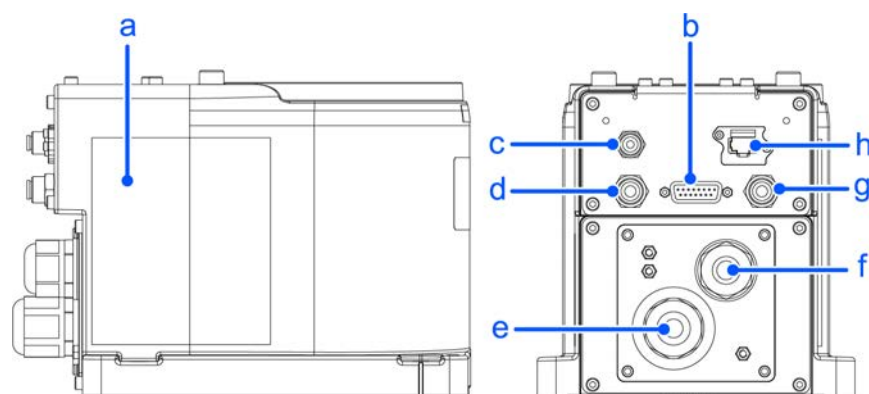


### 2.2.2.2 LS8-C

#### Spécification d'environnement standard (LS8-C\*02S)



Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation # 3 #4
b	Lampe LED
c	Bras #2
d	Arbre
e	Bras #1



Symbole	Description
a	Étiquette de signature (n° de série du manipulateur)
b	Connecteur utilisateur (D-sub 15 broches)
c	Bleu (raccords pour tube pneumatique de ø4 mm)
d	Bleu (raccords pour tube pneumatique de ø6 mm)
e	Câble d'alimentation
f	Câble de signal

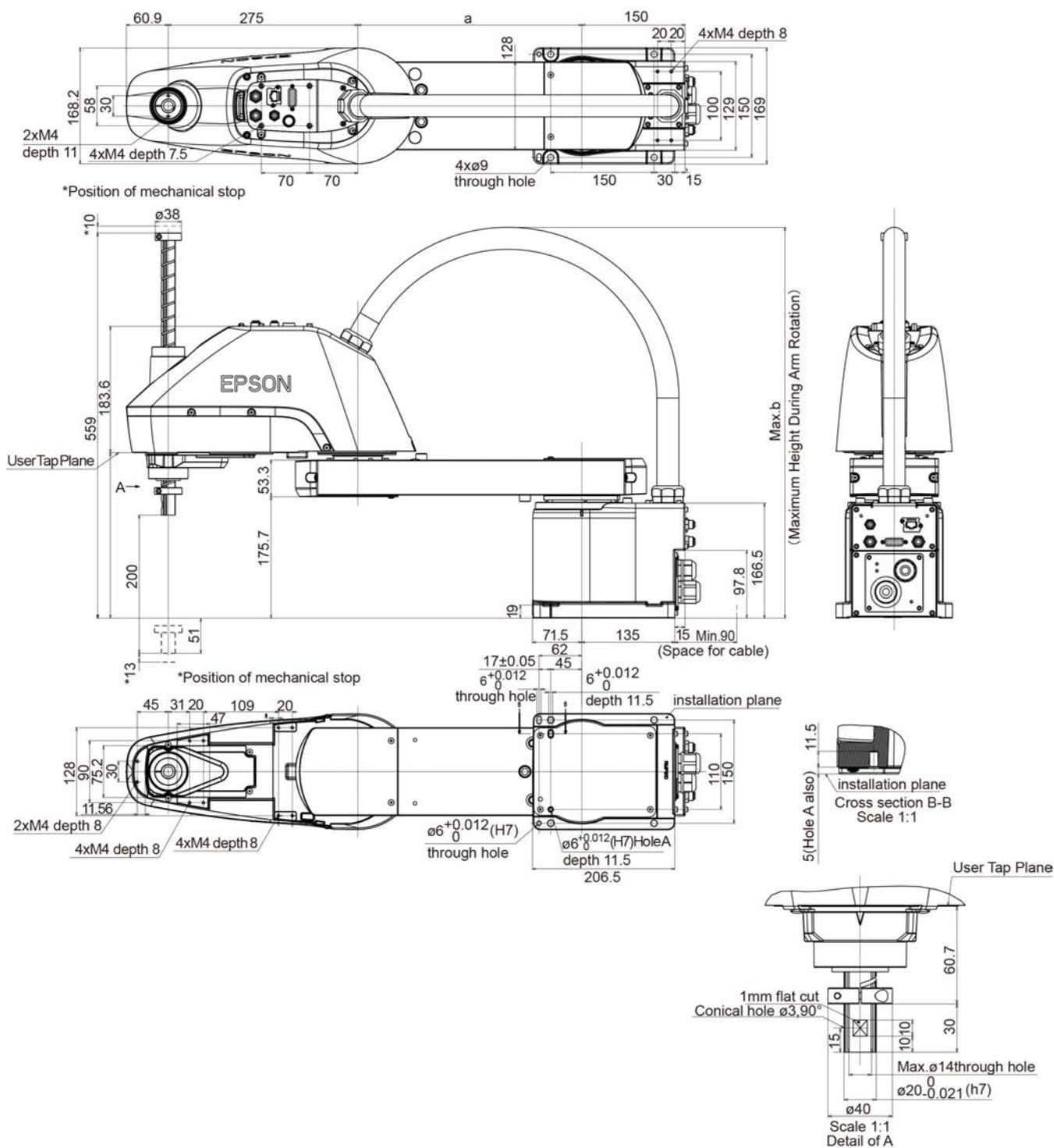
Symbole	Description
g	Blanc (raccords pour tube pneumatique de $\varnothing 6$ mm)
h	Connecteur Ethernet

## POINTS CLÉS

- Le contacteur d'ouverture des freins affecte les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins en mode d'urgence, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément.
- Lorsque la LED est allumée, le manipulateur est sous tension. L'exécution de tout travail sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé. Veillez à éteindre le contrôleur avant d'effectuer le travail d'entretien.

### Spécification d'environnement standard (LS8-C\*02S)

Si vous devez installer des objets susceptibles d'interférer avec le robot, assurez-vous de prévoir un espace suffisant par rapport aux dimensions décrites ci-dessous :



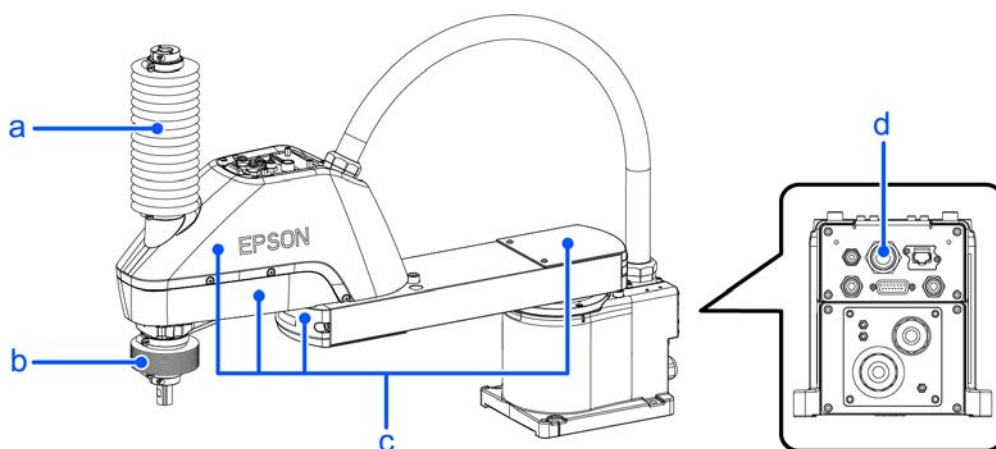
	LS8-C502S	LS8-C602S	LS8-C702S
--	-----------	-----------	-----------

---

a	225	325	425
b	560	590	620

**Spécification salle blanche + ESD (LS8-C\*02C)**

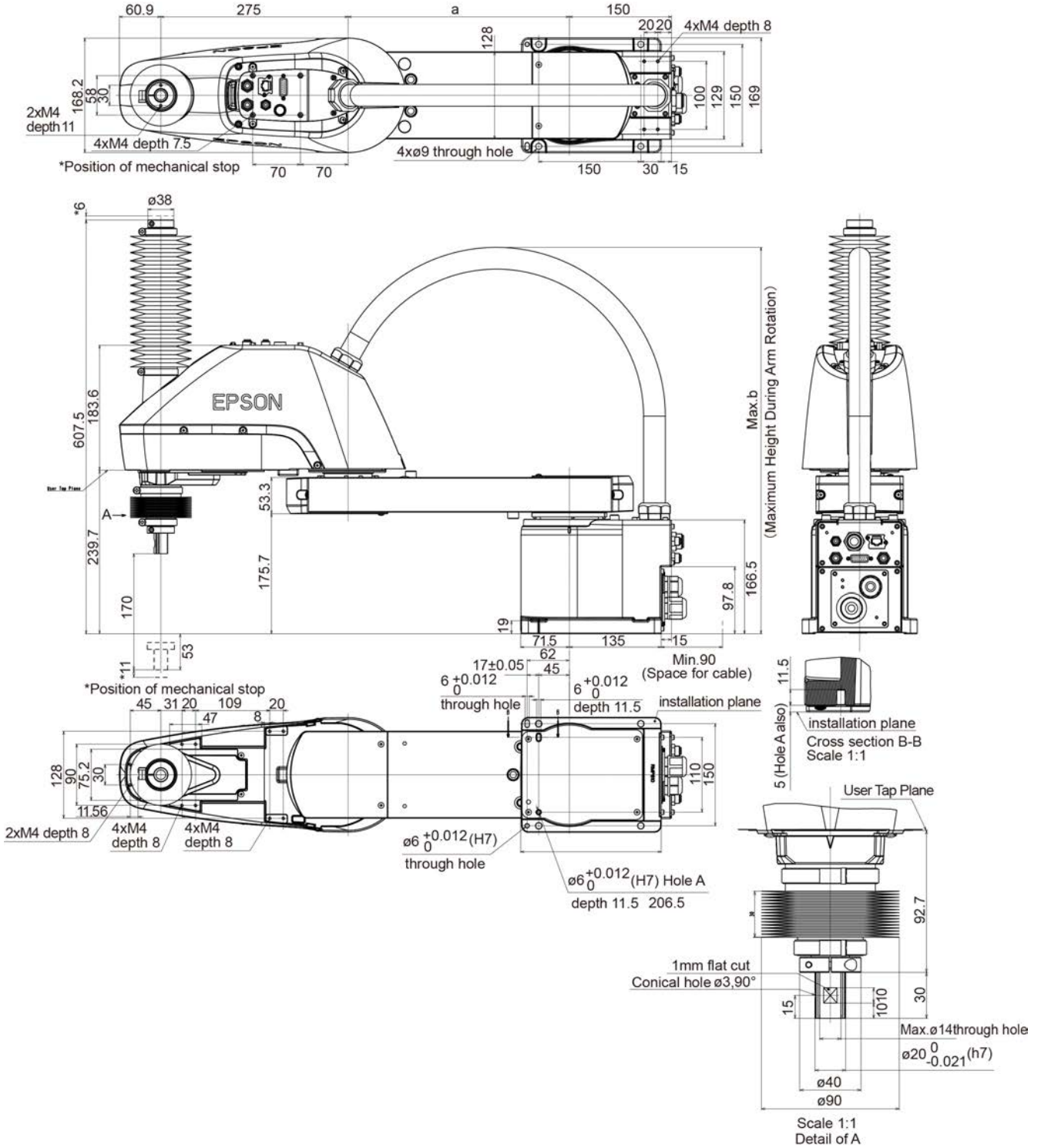
L'apparence de la spécification salle blanche + ESD diffère de la spécification d'environnement standard au niveau des pièces suivantes :



Symbole	Description
a	Soufflet supérieur
b	Soufflet inférieur
d	Couvercle plaqué (antistatique)
c	Port d'échappement

**Spécification salle blanche + ESD (LS8-C\*02C)**

Si vous devez installer des objets susceptibles d’interférer avec le robot, assurez-vous de prévoir un espace suffisant par rapport aux dimensions décrites ci-dessous :



	LS8-C502C	LS8-C602C	LS8-C702C
--	-----------	-----------	-----------

a	225	325	425
b	560	590	620

## 2.2.3 Tableau des spécifications

Pour plus d'informations sur les spécifications de chaque modèle, voir ci-dessous :

[Annexe B : Tableau des spécifications](#)

## 2.2.4 Réglage du modèle

Le modèle de manipulateur de votre système a été défini en usine avant l'expédition.

### ATTENTION

- Lors de la modification du réglage du modèle de manipulateur, prenez vos responsabilités et soyez absolument certain de ne pas définir le mauvais modèle de manipulateur. Un réglage incorrect du modèle de manipulateur peut entraîner un fonctionnement anormal ou le non-fonctionnement du manipulateur et peut même entraîner des problèmes de sécurité.

Si un numéro de spécifications personnalisées (MT\*\*\*) ou (X\*\*\*) est inscrit sur la plaque signalétique (étiquette du numéro de série), les spécifications du manipulateur sont personnalisées. (Selon la date d'expédition, une étiquette portant uniquement le numéro de spécifications personnalisées peut être appliquée.)

Les modèles avec des spécifications personnalisées peuvent nécessiter une procédure de réglage différente. Vérifiez le numéro de spécifications personnalisées (MT\*\*\*) ou (X\*\*\*) et contactez le fournisseur.

Les paramètres du modèle du manipulateur peuvent être effectués à l'aide d'un logiciel. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Guide de l'utilisateur d'Epson RC+ - Paramètres du robot »

## 2.3 Environnement et installation

Le système robotisé doit être conçu et installé par des personnes ayant reçu une formation à l'installation dispensée par Epson et les fournisseurs. De plus, les lois et réglementations du pays d'installation doivent être respectées.

### 2.3.1 Environnement

Un environnement approprié est nécessaire pour que le système robotisé fonctionne correctement et en toute sécurité. Assurez-vous que le système robotisé est installé dans un environnement qui remplit les conditions suivantes :

Élément	Conditions
Température ambiante *	5 à 40°C
Humidité relative ambiante	10 à 80% (sans condensation)
Transitoires électriques rapides en salves	1 kV ou moins (fil de signal)

Élément	Conditions
Bruit électrostatique	4 kV ou moins
Altitude	1000 m ou plus bas
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Installer à l'intérieur</li> <li>▪ Tenir à l'écart de la lumière directe du soleil</li> <li>▪ Tenir à l'écart de la poussière, de la fumée huileuse, de la salinité, de la poudre métallique et d'autres contaminants</li> <li>▪ Tenir à l'écart des solvants et gaz inflammables ou corrosifs</li> <li>▪ Tenir à l'écart de l'eau</li> <li>▪ Tenir à l'écart des chocs ou des vibrations</li> <li>▪ Tenir à l'écart des sources de bruit électrique</li> <li>▪ Tenir à l'écart des zones explosives</li> <li>▪ Tenir à l'écart de grandes quantités de rayonnement</li> <li>▪ Tenir à l'écart des solvants organiques, des acides, des alcalis, des liquides de coupe à base de chlore, etc.</li> </ul>

\* Les conditions de température ambiante concernent uniquement le manipulateur. Pour le contrôleur auquel les manipulateurs sont branchés, se référer au manuel du contrôleur.

## POINTS CLÉS

- Les manipulateurs ne sont pas appropriés pour une utilisation dans des environnements aussi rudes que les zones de peinture, etc. Lorsque vous utilisez le manipulateur dans des environnements inadéquats qui ne remplissent pas les conditions ci-dessus, merci de contacter le fournisseur de votre région.
- Lorsque le produit est utilisé dans un environnement froid aux alentours de la température minimum spécifiée pour le produit, ou quand le produit est en arrêt pour une longue durée pendant les vacances ou la nuit, une erreur de détection de collision peut survenir en raison de la forte résistance de l'unité d'entraînement au tout début de la mise en service. Dans ce cas, un temps de préchauffage de 10 minutes est recommandé.

### Conditions environnementales particulières

La surface du manipulateur résiste à l'huile en général. Cependant, s'il est exigé que le manipulateur doive résister à certains types d'huiles, merci de contacter le fournisseur de votre région.

De rapides changements de température et d'humidité peuvent causer de la condensation à l'intérieur du manipulateur.

S'il est exigé que le manipulateur touche de la nourriture, merci de contacter le fournisseur de votre région pour vérifier si le manipulateur risque ou non d'endommager la nourriture.

Le manipulateur ne peut pas être utilisé dans des environnements corrosifs où des acides ou des alcalis sont présents. Le manipulateur est susceptible de rouiller dans tout environnement salin où la rouille risque de s'accumuler.

## AVERTISSEMENT

- Utilisez toujours un disjoncteur pour l'alimentation électrique du contrôleur. La non-utilisation d'un disjoncteur peut entraîner un risque de choc électrique ou un dysfonctionnement dû à une fuite électrique. Sélectionnez le disjoncteur approprié en fonction du contrôleur que vous utilisez. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel du contrôleur de robot »

## ATTENTION

- Lors du nettoyage du manipulateur, ne le frottez pas trop fort avec de l'alcool ou du benzène. Les surfaces avec un revêtement peuvent perdre leur éclat.

### 2.3.2 Socle

Merci de confectionner ou d'obtenir un socle pour sécuriser le manipulateur.

La forme et la taille du socle varient en fonction de l'utilisation du système robotisé. Pour votre référence, nous listons quelques exigences concernant le socle du manipulateur.

Le socle doit non seulement pouvoir supporter le poids du manipulateur, mais également pouvoir supporter le mouvement dynamique du manipulateur lorsqu'il fonctionne en accélération/décélération maximale. Assurez-vous qu'il y a assez de force dans le socle en y attachant des matériaux de renforcement tels que des poutres.

Le couple et la force de réaction produits par le mouvement du manipulateur sont les suivants :

	LS4-C	LS8-C
Couple de réaction maximal sur la plaque horizontale	330 N·m	610 N·m
Force de réaction horizontale maximale	1300 N	1900 N
Force de réaction verticale maximale	970 N	1200 N

## ATTENTION

Si les vibrations du socle sont importantes, réduisez l'accélération/la décélération ou augmentez la rigidité du socle afin de réduire les vibrations. L'utilisation continue avec des vibrations importantes peut desserrer les éléments de fixation ou générer une charge excessive sur les pièces mécaniques, ce qui réduit la durée de vie.

Les trous filetés requis pour monter la base du manipulateur sont des M8. Utilisez des boulons de fixation aux spécifications conformes aux classes de résistance 10.9 ou 12.9 de la norme ISO 898-1. Pour les dimensions, reportez-vous ci-dessous.

#### Dimensions de montage

La plaque de la face de montage du manipulateur doit avoir une épaisseur d'au moins 20 mm et être en acier pour réduire les vibrations. La rugosité de la surface de la plaque d'acier doit être inférieure ou égale à 25 µm.

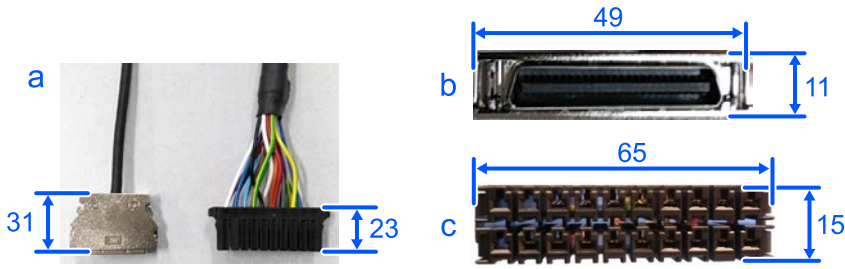
Le socle doit être fixé au sol ou au mur pour l'empêcher de bouger.

La surface de montage du manipulateur doit avoir une planéité de 0,5 mm ou moins et une inclinaison de 0,5° ou moins. Si la planéité de la surface de montage est incorrecte, la base peut être endommagée ou le robot risque de ne pas fonctionner au meilleur de ses compétences.

Lorsque vous utilisez un niveleur pour régler la hauteur du socle, utilisez une vis de diamètre M16 ou plus.

Si vous faites passer des câbles à travers les trous du socle, consultez les chiffres ci-dessous.

(Unité : mm)



Symbole	Description
a	Câbles M/C
b	Connecteur de câble de signal
c	Connecteur de câble d'alimentation

### POINTS CLÉS

Ne retirez pas le câble M/C du manipulateur.

Pour les conditions environnementales concernant l'espace lors du logement du contrôleur dans le socle, reportez-vous au manuel du contrôleur.

### AVERTISSEMENT

Pour des raisons de sécurité, veillez à installer une sécurité pour le système robotisé. Pour plus d'informations sur la sécurité, reportez-vous au guide d'utilisation Epson RC+.

## 2.3.3 Dimensions de montage

L'espace maximal (R) inclut le rayon de l'effecteur terminal. S'il dépasse 60 mm, définissez le rayon comme la distance jusqu'au bord extérieur de l'espace maximal. Si une caméra ou une électrovanne dépasse le bras, choisissez la plage maximale en y incluant l'espace qu'elles peuvent atteindre.

Assurez-vous de prévoir les espaces supplémentaires suivants en plus de l'espace requis pour le montage du manipulateur, du contrôleur et de l'équipement périphérique.

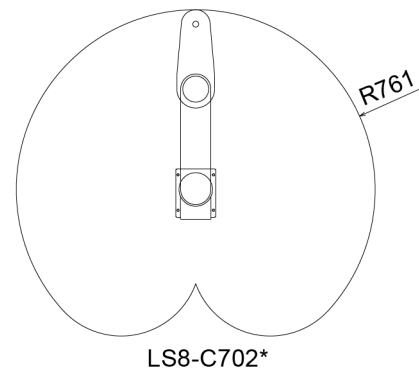
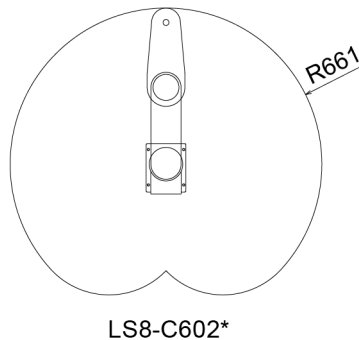
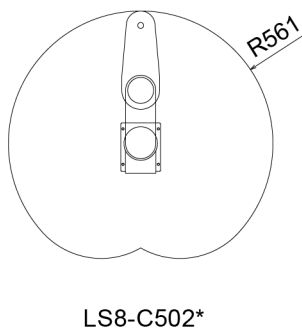
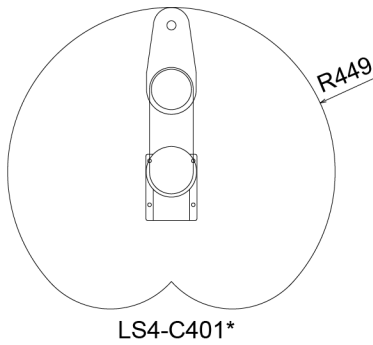
- Espace pour l'apprentissage
- Espace pour l'entretien et l'inspection (Prévoir un espace pour ouvrir les couvercles et les plaques pour l'entretien.)
- Espace pour les câbles

### POINTS CLÉS

- Lors de l'installation du câble, veillez à maintenir une distance suffisante par rapport aux obstacles.
- Pour en savoir plus sur le rayon de courbure minimum du câble MC, reportez-vous à la section suivante :  
[Tableau des spécifications LS4-C](#)  
[Tableau des spécifications LS8-C](#)
- Laissez également suffisamment d'espace pour les autres câbles afin de ne pas avoir à les plier à des angles extrêmes.

Assurez-vous que la distance entre la sécurité et la plage de mouvement maximale est supérieure à 100 mm.

Si vous devez installer des objets susceptibles d'interférer avec le robot, assurez-vous qu'ils soient suffisamment éloignés de la plage maximale.



### 2.3.4 Déballage et transport

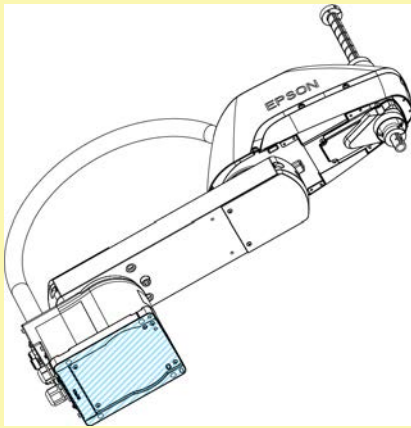
Le transport et l'installation du manipulateur doivent être effectués par du personnel formé en système robotisé par nos soins et les fournisseurs doivent se conformer à tous les codes nationaux et locaux.

#### ⚠ AVERTISSEMENT

Seul un personnel autorisé doit effectuer des travaux d'élingage et faire fonctionner une grue ou un chariot élévateur. Lorsque ces opérations sont effectuées par du personnel non autorisé, elles sont extrêmement dangereuses et peuvent entraîner des blessures corporelles graves et/ou des dommages matériels importants pour le système robotisé.

#### ⚠ ATTENTION

- Utilisez un chariot ou similaire pour transporter le manipulateur de la même façon qu'il a été livré. Lors du transport du manipulateur, ne fixez pas le câble MC.
- Après avoir retiré les boulons de fixation du manipulateur à l'équipement de transport, le manipulateur peut tomber. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les doigts.
- Pour transporter le manipulateur, demandez à deux personnes ou plus de s'en occuper et de fixer le manipulateur à l'équipement de livraison. Ne prenez pas à la main les zones ombrées sur l'illustration. Agir ainsi est très dangereux et car vous risquez de vous coincer les mains et les doigts.



(Illustration : LS8-C)

- LS4-C401\* : environ 14 kg : 30,9 lb (livre)
  - LS8-C502\* : environ 19 kg : 41,9 lb (livre)
  - LS8-C602\* : environ 20 kg : 44,1 lb (livre)
  - LS8-C702\* : environ 21 kg : 46,3 lb (livre)
- Stabilisez le manipulateur avec vos mains lorsque vous le hissez. Si vous perdez l'équilibre, le manipulateur risque de tomber et entraîner de graves blessures corporelles et/ou de sérieux dommages pour l'équipement.
  - Lors du transport du manipulateur sur une longue distance, fixez-le directement à l'équipement de livraison de façon à ce que le manipulateur ne bascule pas. Si nécessaire, emballez le manipulateur en utilisant le même style que lors de la livraison.

### 2.3.5 Procédure d'installation

L'installation du manipulateur et de l'équipement associé doit être effectuée par des personnes ayant reçu une formation à l'installation dispensée par Epson et les fournisseurs. De plus, les lois et réglementations du pays d'installation doivent être respectées.

#### **⚠ ATTENTION**

- Le manipulateur doit être installé de manière à éviter toute interférence avec les bâtiments, les fournisseurs d'énergie, les autres machines et les équipements susceptibles de créer un risque de coincement ou des points de pincement.
- Lors de l'installation du robot, assurez-vous de prévoir suffisamment d'espace pour travailler.
- Des vibrations (résonances) peuvent se produire pendant le fonctionnement du manipulateur en fonction de la rigidité du socle. En cas de vibrations, améliorez la rigidité du socle ou modifiez les paramètres de vitesse ou d'accélération et de décélération

### 2.3.5.1 Spécification d'environnement standard

#### **⚠ ATTENTION**

Installez et déplacez le manipulateur avec au minimum deux personnes. Les poids des manipulateurs sont les suivants. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les pieds et/ou à ne pas endommager l'équipement en cas de chute du manipulateur.

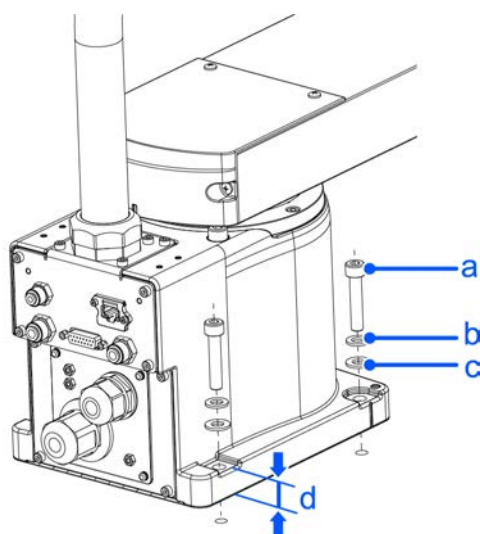
- LS4-C401\* : environ 14 kg : 30,9 lb (livre)
- LS8-C502\* : environ 19 kg : 41,9 lb (livre)
- LS8-C602\* : environ 20 kg : 44,1 lb (livre)
- LS8-C702\* : environ 21 kg : 46,3 lb (livre)

Fixez la base au socle à l'aide de quatre boulons.

#### **✍ POINTS CLÉS**

Utilisez des boulons dont les spécifications sont conformes aux classes de résistance 10.9 ou 12.9 de la norme ISO 898-1.

Couple de serrage : 32,0 N·m (326 kgf·cm)



Symbole	Description
a	Vis M8
b	Rondelle élastique
c	Rondelle plate
d	LS4-C : 10 mm LS8-C : 19 mm

### 2.3.5.2 Spécification d'environnement de salle blanche

1. Déballiez le manipulateur en dehors de la salle blanche.
2. Fixez le manipulateur à l'équipement de transport (ou à une palette) à l'aide des boulons afin que le manipulateur ne tombe pas.
3. Essuyez toute trace de poussière sur le manipulateur à l'aide d'un chiffon non pelucheux imbibé d'alcool éthylique ou d'eau distillée.
4. Transportez le manipulateur dans la salle blanche.
5. Installez le manipulateur en vous reportant à la procédure d'installation de la spécification standard.
6. Connectez un tube d'échappement au port d'échappement.

### 2.3.6 Connexion des câbles

#### AVERTISSEMENT

- Pour couper l'alimentation du système robotisé, débranchez la fiche d'alimentation de la source d'alimentation ou utilisez un sectionneur. Veillez à connecter le câble d'alimentation secteur à une prise de courant ou à un sectionneur. NE le connectez PAS directement à une source d'alimentation d'usine.
- Avant d'effectuer toute procédure de remplacement, éteignez le contrôleur et l'équipement associé, et débranchez ensuite la fiche d'alimentation de la source d'alimentation. L'exécution de toute procédure de remplacement sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.
- Veillez à connecter les câbles correctement. N'imposez pas de tension inutile aux câbles. (Ne posez pas d'objets lourds sur les câbles. Ne courbez ni ne tirez les câbles de force.) Toute tension inutile sur les câbles peut entraîner des dommages sur les câbles, une coupure et/ou un échec de contact.
- La mise à la terre du manipulateur se fait en le connectant au contrôleur. Assurez-vous que le contrôleur est mis à la terre et que les câbles sont correctement connectés. Si le fil de terre n'est pas correctement connecté à la terre, cela peut provoquer un incendie ou un choc électrique.

#### ATTENTION

- Lors de la connexion du manipulateur et du contrôleur, vérifiez que les numéros de série correspondent pour chaque périphérique. Une connexion incorrecte entre le manipulateur et le contrôleur peut non seulement entraîner un dysfonctionnement du système robotisé, mais également de graves problèmes de sécurité. La méthode de connexion diffère selon le contrôleur utilisé. Pour plus d'informations sur les spécifications, reportez-vous au manuel du contrôleur.
- La connexion des câbles au manipulateur doit être effectuée par du personnel ayant suivi la formation sur les systèmes robotisés dispensée par nos soins et nos fournisseurs. Elle doit aussi être effectuée par du personnel qualifié ayant des connaissances et des compétences en électricité. Le câblage par du personnel non autorisé ou non certifié peut entraîner des blessures corporelles et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.

Lorsque le manipulateur est un modèle avec les spécifications salle blanche et ESD, un système d'échappement doit être connecté.

Pour en savoir plus sur le système d'échappement, reportez-vous à la section suivante.

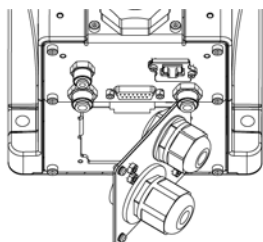
**Annexe B : Tableau des spécifications**

**Méthode de connexion du manipulateur et du câble M/C**

1. Installez le câble M/C comme indiqué ci-dessous.

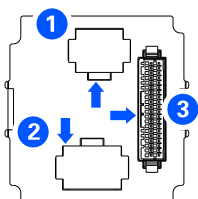
**POINTS CLÉS**

Soyez prudent avec la direction de la plaque.



(Illustration : LS8-C\*02)

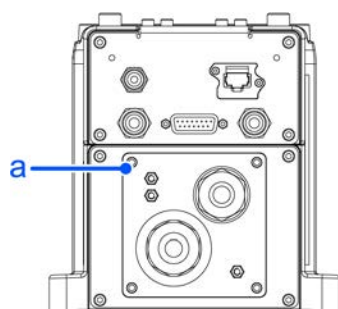
2. Branchez les connecteurs suivants dans l'ordre montré ci-dessous.



3. Installez la plaque.

**POINTS CLÉS**

Attention à ne pas serrer les vis avec les câbles pris sur la plaque.



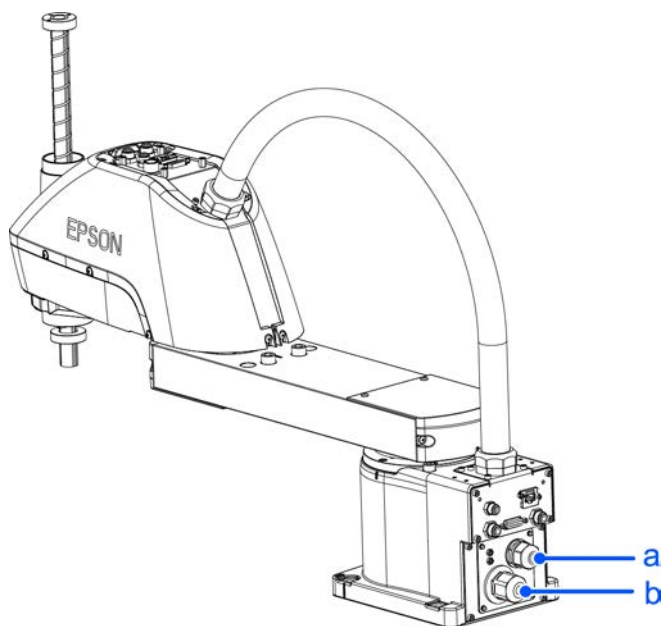
(Illustration : LS8-C\*02)

Couple de serrage :  $0,6 \pm 0,1 \text{ N} \cdot \text{m}$

Symbole	Description
a	Vis cruciforme : M3× 6 (4)

**Schéma de connexion des câbles**

Connectez le connecteur d'alimentation et le connecteur de signal du câble M/C au contrôleur.



Symbole	Description
a	Connecteur de signal
b	Connecteur d'alimentation

### 2.3.7 Installation de fil à l'usage des clients

#### ⚠ ATTENTION

- Seul le personnel autorisé ou certifié doit effectuer le câblage. Le câblage par du personnel non autorisé ou non certifié peut entraîner des blessures corporelles et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.

Les fils électriques et les tubes pneumatiques de l'utilisateur sont contenus dans l'unité de câbles.

#### Fils électriques

Tension nominale	Courant admissible	Câbles	Zone sectionnelle nominale	Remarque
30 V CA/CC	1 A	15	0,216 mm <sup>2</sup>	Paire torsadée

#### ⚠ AVERTISSEMENT

N'appliquez pas de courant supérieur à 1 A au manipulateur.

		Fabricant	Standard
15 broches	Connecteur compatible	Fu-yao	DB-15MKAC00B0 (type à souder)
	Capot de serrage	Fu-yao	C03-15CLACAA0 (vis de fixation de connecteur : #4-40 NC)

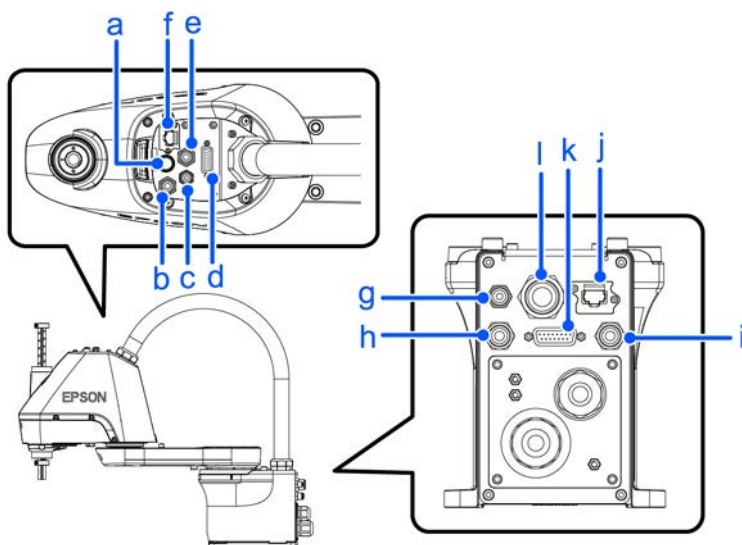
Les broches portant le même numéro, indiqué sur les connecteurs aux deux extrémités des câbles, sont connectées.

### Tubes pneumatiques

Pression pneumatique max. utilisable	Nombre de boulons	Diamètre extérieur × diamètre intérieur
0,59 Mpa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	1	ø4 mm × ø2,5 mm

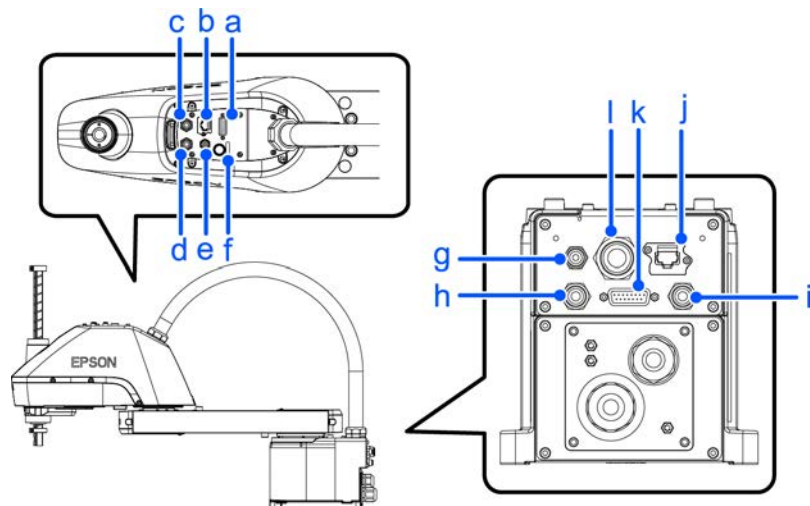
Des raccords pour tubes pneumatiques de ø6 mm et ø4 mm (diamètre extérieur) sont fournis pour les deux extrémités des tubes pneumatiques.

### LS4-C



Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation #3,4
b	Blanc (raccords pour tube pneumatique de ø6 mm)
c	Bleu (raccords pour tube pneumatique de ø4 mm)
d	Bleu (raccords pour tube pneumatique de ø6 mm)
e	Connecteur utilisateur (D-sub 15 broches)
f	Connecteur RJ45 (Ethernet)
g	Bleu (raccords pour tube pneumatique de ø4 mm)
h	Bleu (raccords pour tube pneumatique de ø6 mm)
i	Blanc (raccords pour tube pneumatique de ø6 mm)
j	Connecteur RJ45 (Ethernet)
k	Connecteur utilisateur (D-sub 15 broches)
l	Port d'échappement (spécification salle blanche + ESD uniquement)

### LS8-C



Symbole	Description
a	Connecteur utilisateur (D-sub 15 broches)
b	Connecteur RJ45 (Ethernet)
c	Blanc (raccords pour tube pneumatique de $\varnothing 6$ mm)
d	Bleu (raccords pour tube pneumatique de $\varnothing 6$ mm)
e	Bleu (raccords pour tube pneumatique de $\varnothing 4$ mm)
f	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation #3,4
g	Bleu (raccords pour tube pneumatique de $\varnothing 4$ mm)
h	Bleu (raccords pour tube pneumatique de $\varnothing 6$ mm)
i	Blanc (raccords pour tube pneumatique de $\varnothing 6$ mm)
j	Connecteur RJ45 (Ethernet)
k	Connecteur utilisateur (D-sub 15 broches)
l	Port d'échappement (spécification salle blanche + ESD uniquement)

## 2.3.8 Déplacement et stockage

### 2.3.8.1 Précautions pour le déplacement et le stockage

Faites attention aux exigences suivantes lors du déplacement, du stockage et du transport des manipulateurs.

Le transport et l'installation du manipulateur et de l'équipement robotisé doivent être effectués par du personnel formé en système robotisé par nos soins et les fournisseurs et doivent se conformer à tous les codes nationaux et locaux.

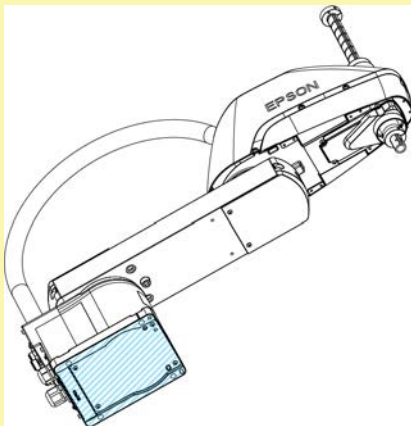
#### **⚠ AVERTISSEMENT**

Seul un personnel autorisé doit effectuer des travaux d'élingage et faire fonctionner une grue ou un chariot élévateur. Lorsque ces opérations sont effectuées par du personnel non autorisé, elles sont extrêmement

dangereuses et peuvent entraîner des blessures corporelles graves et/ou des dommages matériels importants pour le système robotisé.

## ATTENTION

- Avant le déplacement du manipulateur, pliez le bras et fixez-le fermement avec une attache métallique pour éviter de vous coincer les mains ou les doigts dans le manipulateur. Lors du transport du manipulateur, retirez le câble MC.
- Lors du retrait des boulons d'ancrage, maintenez le manipulateur afin qu'il ne tombe pas. Le retrait des boulons d'ancrage sans support peut entraîner la chute du manipulateur, et ainsi coincer les mains, les doigts ou les pieds.
- Pour transporter le manipulateur, demandez à deux personnes ou plus de s'en occuper et de fixer le manipulateur à l'équipement de livraison. Ne prenez pas à la main les zones ombrées sur l'illustration. Agir ainsi est très dangereux et car vous risquez de vous coincer les mains et les doigts.



(Illustration : LS8-C)

- LS4-C401\* : environ 14 kg : 30,9 lb (livre)
  - LS8-C502\* : environ 19 kg : 41,9 lb (livre)
  - LS8-C602\* : environ 20 kg : 44,1 lb (livre)
  - LS8-C702\* : environ 21 kg : 46,3 lb (livre)
- Stabilisez le manipulateur avec vos mains lorsque vous le hissez. Si vous perdez l'équilibre, le manipulateur risque de tomber et entraîner de graves blessures corporelles et/ou de sérieux dommages pour l'équipement.

Lors du transport du manipulateur sur une longue distance, fixez-le directement à l'équipement de livraison de façon à ce que le manipulateur ne bascule pas. Si nécessaire, emballez le manipulateur en utilisant le même style que lors de la livraison.

Lorsque le manipulateur est réutilisé pour un système robotisé après une longue période de stockage, effectuez un test de fonctionnement pour vérifier qu'il marche correctement puis faites-le fonctionner à fond.

Transportez et stockez le manipulateur dans la plage de température :  $-20$  à  $+60$  °C, humidité : 10 à 90 % (sans condensation).

Lorsque de la condensation apparaît sur le manipulateur pendant le transport ou le stockage, attendez que la condensation ait séché pour le mettre sous tension.

Ne choquez ni ne secouez le manipulateur pendant le transport.

## 2.3.8.2 Déplacement

### ⚠ ATTENTION

Installez ou déplacez le manipulateur avec au moins deux personnes. Les poids des manipulateurs sont les suivants. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les pieds et/ou à ne pas endommager l'équipement en cas de chute du manipulateur.

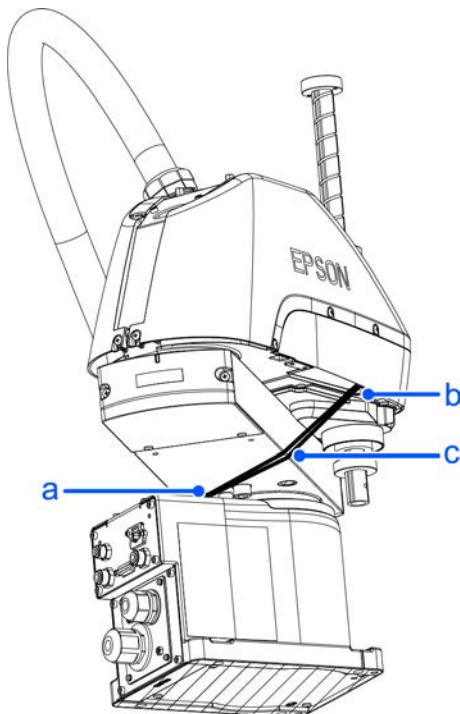
- LS4-C401\* : environ 14 kg : 30,9 lb (livre)
- LS8-C502\* : environ 19 kg : 41,9 lb (livre)
- LS8-C602\* : environ 20 kg : 44,1 lb (livre)
- LS8-C702\* : environ 21 kg : 46,3 lb (livre)



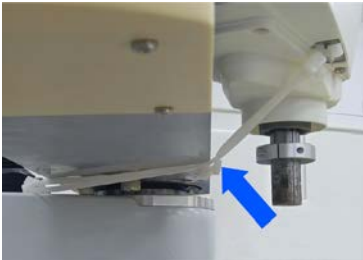
Coupez l'alimentation de tous les appareils et débranchez les câbles. Retirez les butées mécaniques si vous les utilisez pour limiter la plage de mouvement des articulations #1 et #2. Pour plus d'informations sur la plage de mouvement, reportez-vous à la section suivante.

### Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques

1. Placez le bras dans la posture décrite ci-dessous.
2. Fixez les boulons M4 à chaque taraud côté bras #2 et côté socle.
3. Fixez le bras en fixant les boulons M4 ensemble à l'aide de serre-câbles comme indiqué sur l'illustration ci-dessous :  
\*Utilisez des bâches pour protéger le bras contre tout dommage si nécessaire.

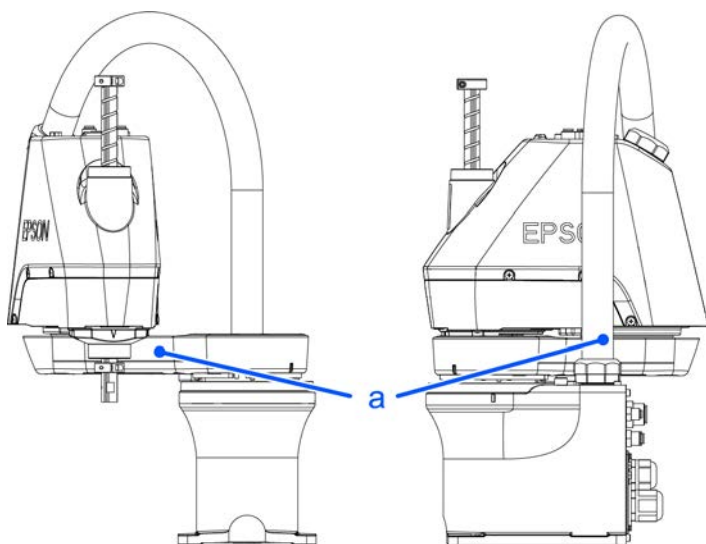
### Exemple de fixation du bras



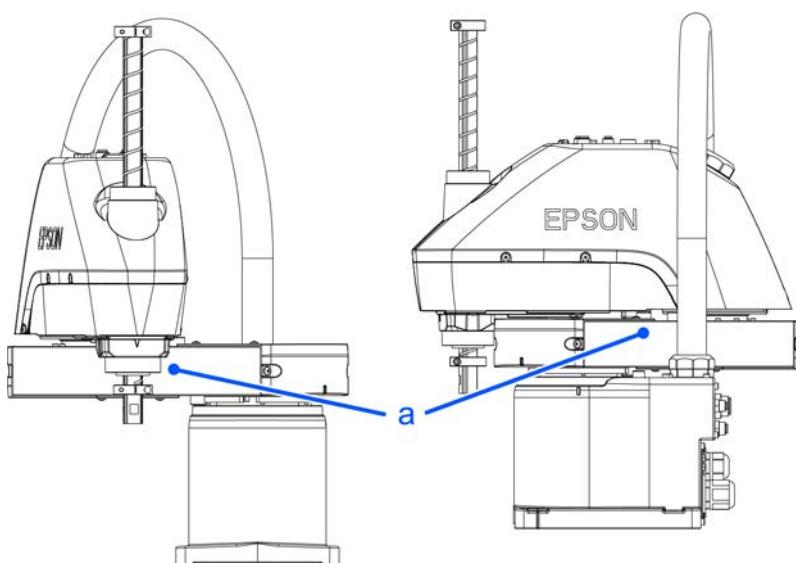
a : Taraud M4 côté socle.	b : Taraud M4 côté BRAS 2.	c : Serre-câble
		

Tenez le bas du bras #1 à la main pour dévisser les boulons d'ancrage. Ensuite, retirez le manipulateur du socle.

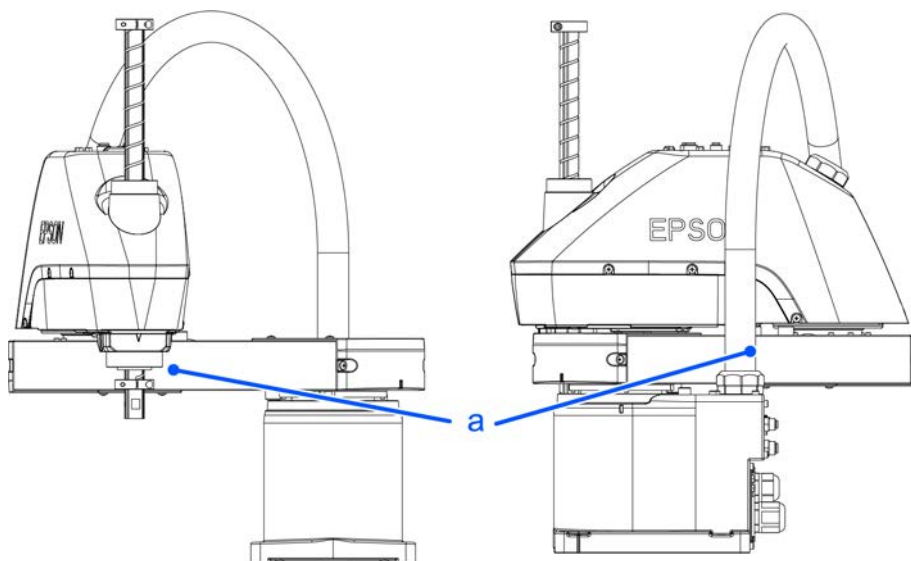
**LS4-C401\***



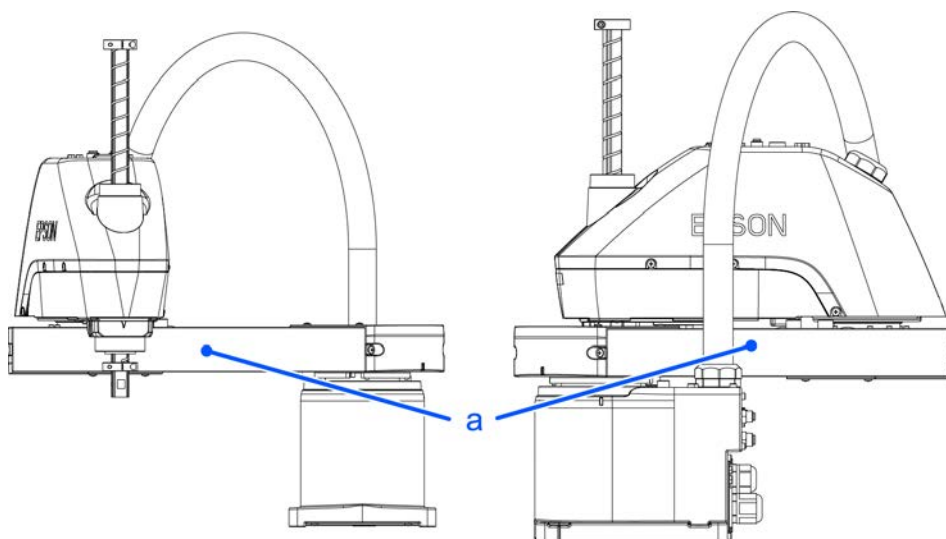
**LS8-C502\***



**LS8-C602\***



**LS8-C702\***



Symbole	Description
a	Centre de gravité

## 2.4 Réglage des effecteurs terminaux

### 2.4.1 Fixation d'un effecteur terminal

Les utilisateurs sont responsables de la fabrication de leur(s) propre(s) effecteur(s) terminal(aux). Soyez attentif aux points suivants lors de la fixation d'un effecteur terminal. Pour plus d'informations sur la fixation d'une main, reportez-vous au manuel suivant :

« Manuel de la main du robot »

## **⚠ ATTENTION**

- Si vous utilisez un effecteur terminal équipé d'une pince ou d'un mandrin, connectez correctement les fils et/ou les tubes pneumatiques afin que la pince ne libère pas la pièce lorsque l'alimentation du système robotisé est coupée. Une mauvaise connexion des fils et/ou des tubes pneumatiques peut endommager le système robotisé et/ou la pièce à usiner lorsque la pièce à usiner est libérée quand l'interrupteur d'arrêt d'urgence est pressé.
- Les sorties E/S sont configurées en usine de manière à être automatiquement désactivées (0) par une déconnexion de l'alimentation, l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou les fonctions de sécurité du système robotisé. Cependant, les E/S définies avec la fonction de la main ne se désactivent pas (0) lors de l'exécution de la commande Reset ou lors de l'exécution d'un arrêt d'urgence.

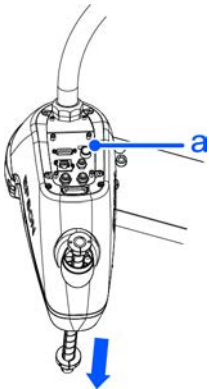
## **Arbre**

- Fixez un effecteur terminal à l'extrémité inférieure de l'arbre. Pour les dimensions de l'arbre et les dimensions hors-tout du manipulateur, reportez-vous à ce qui suit.

### **Spécification**

- Ne déplacez pas la butée mécanique de fin de course supérieure sur le côté inférieur de l'arbre. Dans le cas contraire, lorsque le « mouvement de saut » est effectué, la butée mécanique de limite supérieure peut heurter le manipulateur et le système robotisé peut ne pas fonctionner correctement.
- Utilisez un manchon cylindrique fendu avec un boulon M4 ou plus grand pour fixer l'effecteur terminal à l'arbre.

## **Contacteur d'ouverture des freins**



(Illustration : LS8-C\*02S)

L'arbre peut être abaissé par le poids de l'effecteur terminal.

Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins

- Les articulations #3 et #4 ne peuvent pas être déplacées manuellement vers le haut/bas car le frein électromagnétique est appliqué à l'articulation alors que l'alimentation du système robotisé est coupée. Cela empêche l'arbre de heurter un équipement périphérique dans le cas où l'arbre est abaissé par le poids de l'effecteur terminal lorsque l'alimentation est déconnectée pendant le fonctionnement, ou lorsque le moteur est éteint même si l'alimentation est allumée.

- Pour déplacer l'articulation #3 vers le haut/bas ou faire pivoter l'articulation #4 tout en fixant un effecteur terminal, allumez le contrôleur et déplacez l'articulation vers le haut/bas ou faites pivoter l'articulation tout en appuyant sur Le contacteur d'ouverture des freins. Cet interrupteur est de type momentané : le frein est desserré uniquement lorsque l'interrupteur est pressé.
- Lorsque le frein est desserré, l'arbre peut être abaissé par son propre poids. Assurez-vous de prendre des mesures pour empêcher l'arbre de tomber et de travailler lorsque vous avez confirmé que votre environnement est sûr.
- Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter en raison de son poids lorsque le contacteur d'ouverture des freins est enfoncé.

### Dispositions

- Lorsque vous utilisez le manipulateur avec un effecteur terminal, l'effecteur terminal peut interférer avec le manipulateur en raison du diamètre extérieur de l'effecteur terminal, de la taille de la pièce ou de la position des bras. Lors de la conception de la disposition de votre système, faites attention à la zone d'interférence de l'effecteur terminal.

## 2.4.2 Fixation des caméras et des vannes

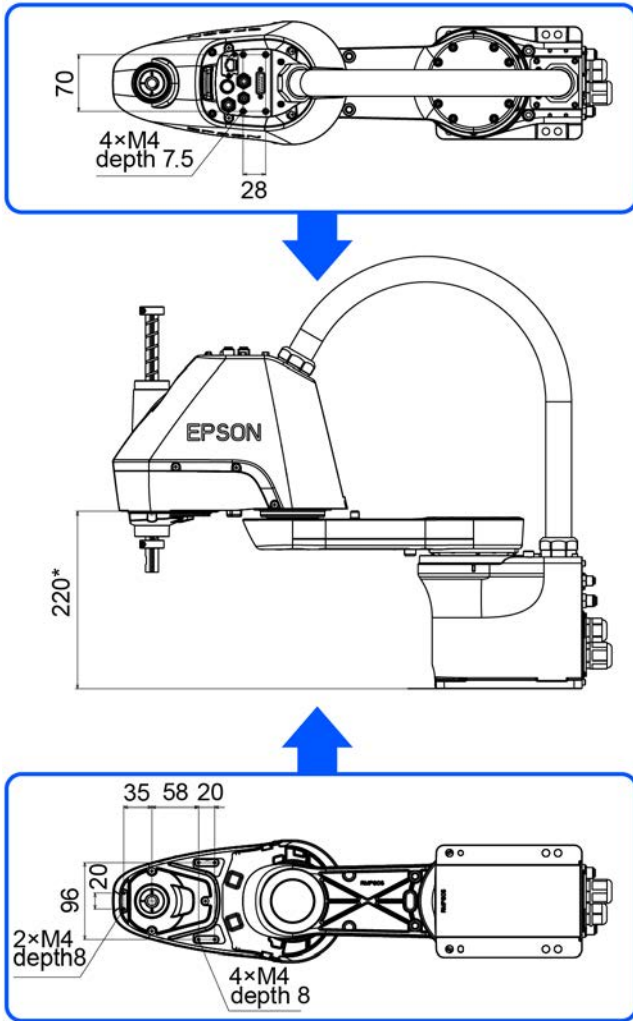
Le bras #2 a des trous filetés comme montré dans l'illustration ci-dessous. Utilisez les trous filetés M4 sur le dessus lorsque vous fixez le câble Ethernet sur le bras. Utilisez les trous filetés M4 sur le dessous lorsque vous fixez une caméra ou une valve d'air sur le bras.

La charge volumique maximale autorisée du trou fileté indiquée sur l'illustration ci-dessus est de 500 g\*.

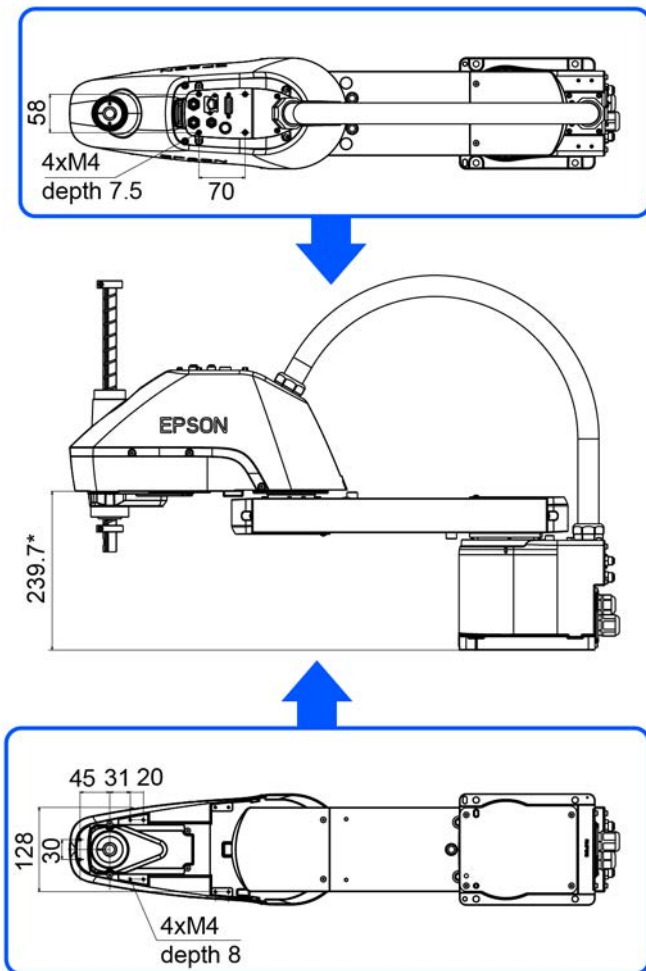
\*La charge volumique maximale autorisée lorsque les quatre sont utilisés

(Unité : mm)

### LS4-C



**LS8-C**



\*: À partir de la surface d'installation de base

### 2.4.3 Réglages du poids et de l'inertie

Pour s'assurer des performances optimales du manipulateur, il est important de vérifier que la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce à usiner) et le moment d'inertie de la charge ne dépassent pas la cote maximale du manipulateur et que l'articulation #4 ne devienne pas excentrique. Si la charge ou le moment d'inertie dépassent la cote ou si la charge devient excentrique, suivez les étapes ci-dessous pour régler les paramètres.

- **Réglage du poids**
- **Réglage de l'inertie**

Le réglage des paramètres optimise le mouvement PTP du manipulateur, réduit les vibrations pour raccourcir le temps de fonctionnement et améliore la capacité de charges plus importantes. En outre, cela réduit les vibrations persistantes produites lorsque le moment d'inertie de l'effecteur terminal et la pièce à usiner sont plus importants que les paramètres par défaut.

#### 2.4.3.1 Réglage du poids

##### ⚠ ATTENTION

Le poids total de la main et de la pièce ne doit pas dépasser 4 kg pour le LS4-C et 8 kg pour le LS8-C. La série LS-C n'est pas conçue pour fonctionner avec un moment d'inertie supérieur à 4 kg pour le LS4-C et à 8 kg pour le LS8-C. Réglez toujours la valeur en fonction de la charge. La définition d'une valeur inférieure à la charge réelle peut entraîner des erreurs, des chocs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie

des pièces sera aussi raccourci et des sauts de dents de courroie se produiront, ce qui entraînera un changement de position.

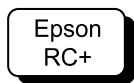
Capacité de poids acceptable (effecteur terminal et pièce) dans la série LS-C

- LS4-C : Valeur nominale : 2 kg Maximum : 4 kg
- LS8-C : Valeur nominale : 3 kg Maximum : 8 kg

Si le poids de la charge dépasse le poids nominal, modifiez le réglage du paramètre de poids de la main dans la commande Weight. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale du système robotisé pendant le mouvement PTP qui correspond au « Paramètre de poids » est corrigée automatiquement.

### 2.4.3.2 Charge sur l'arbre

La charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être réglée à l'aide du paramètre de poids.



Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Poids :] dans le panneau [Poids] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Weight à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 2.4.3.3 Poids fixé sur le bras

Lors de la fixation sur le bras d'une caméra, d'une vanne ou d'un autre appareil, calculez le poids comme l'équivalent de l'arbre. Ajoutez ensuite ce poids au poids de la charge fixée à l'arbre et entrez le poids total dans le paramètre de poids.

#### Formule de poids équivalent

$$W_M = M(L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

$W_M$	Poids équivalent
$M$	Poids fixé sur le bras
$L_1$	Longueur du bras 1
$L_2$	Longueur du bras 2
$L_M$	Distance du centre de rotation de l'articulation #2 au centre de gravité fixé au bras.

Calcul du paramètre [Poids] lorsqu'une caméra de « 1 kg » est fixée à l'extrémité du bras LS8-C (375 mm du centre de rotation de l'articulation #2) avec un poids de charge de « 1 kg ».

$$W=1$$

$$M=1$$

$$L_1=375$$

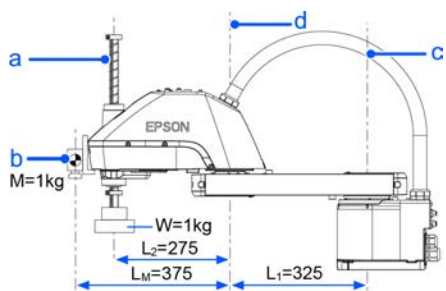
$$L_2=275$$

$$L_M=375$$

$$W_M = 1 \times (375 + 325)^2 / (325 + 275)^2 = 1,26 \text{ (arrondir à deux décimales)}$$

$W + W_M = 1 + 1,36 = 2,36$

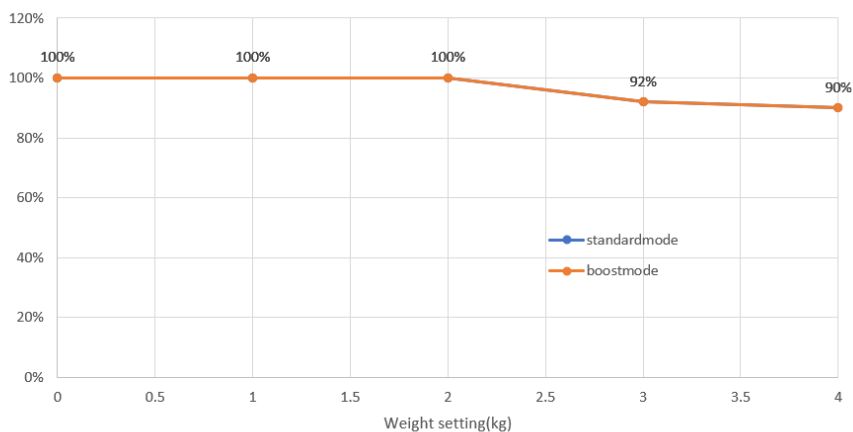
Entrez « 2,36 » pour le paramètre de poids.



Symbole	Description
a	Arbre
b	Poids de l'ensemble de la caméra
c	Articulation #1
d	Articulation #2

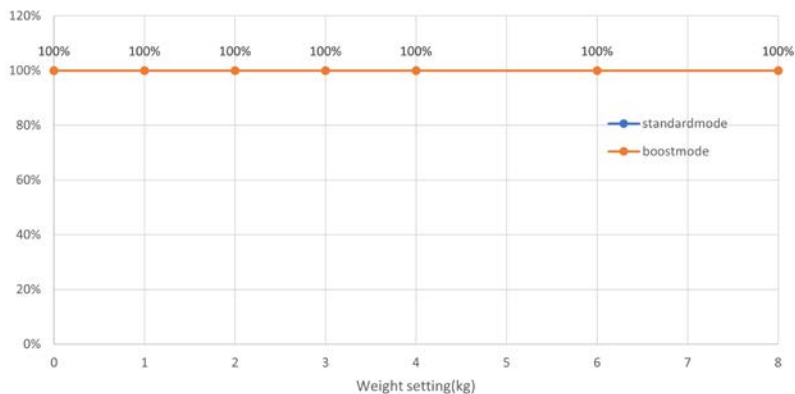
### 2.4.3.4 Réglage de la vitesse automatique selon le poids

#### LS4-C401S



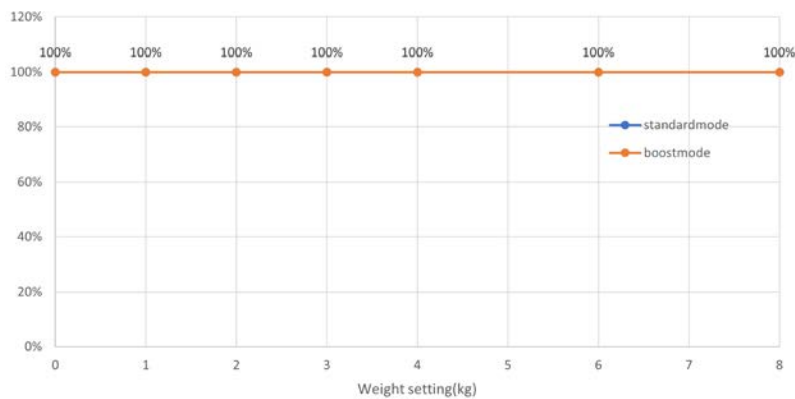
Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de la vitesse automatique selon le poids (%)
0	100
1	100
2 (poids nominal)	100
3	92
4	90

#### LS8-C502S



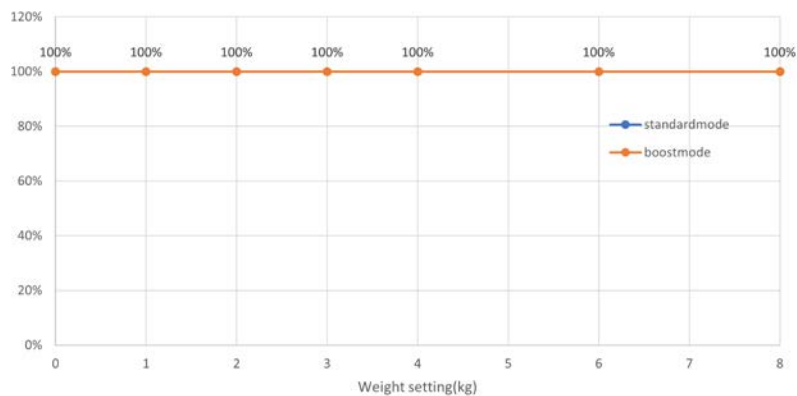
Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de la vitesse automatique selon le poids (%)
0	100
1	100
2	100
3 (poids nominal)	100
4	100
6	100
8	100

**LS8-C602S**



Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de la vitesse automatique selon le poids (%)
0	100
1	100
2	100
3 (poids nominal)	100
4	100
6	100
8	100

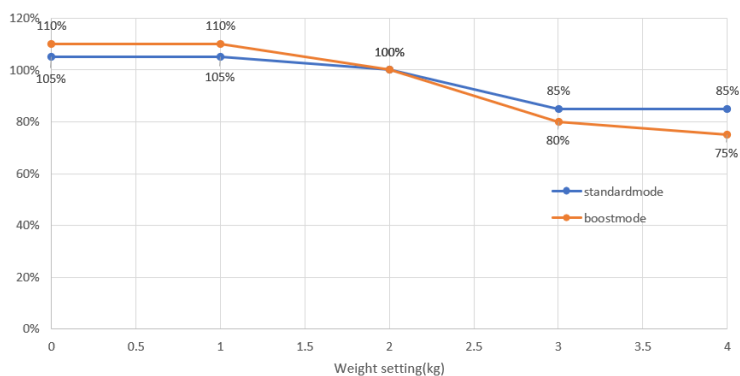
**LS8-C702S**



Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de la vitesse automatique selon le poids (%)
0	100
1	100
2	100
3 (poids nominal)	100
4	100
6	100
8	100

**2.4.3.5 Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids**

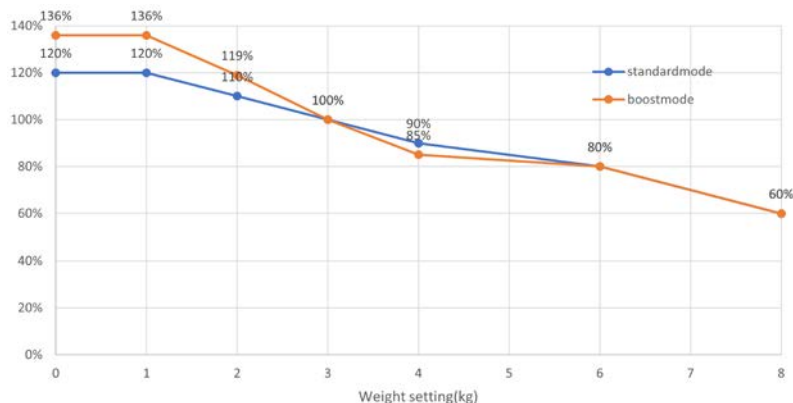
**LS4-C401S**



Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids	
	Mode standard	Mode boost
0	105	110
1	105	110
2 (poids nominal)	100	100

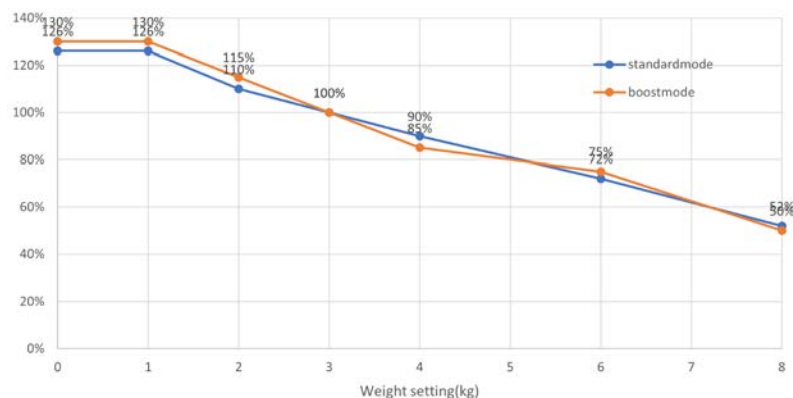
3	85	80
4	85	75

**LS8-C502S**



Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids	
	Mode standard	Mode boost
0	120	136
1	120	136
2	110	119
3 (poids nominal)	100	100
4	90	85
6	80	80
8	60	60

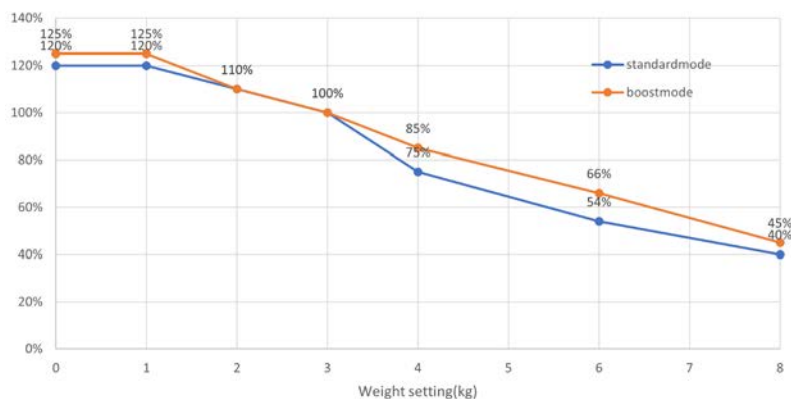
**LS8-C602S**



Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids	
	Mode standard	Mode boost
0	126	130
1	126	130

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids	
	Mode standard	Mode boost
2	110	115
3 (poids nominal)	100	100
4	90	85
6	72	75
8	52	50

**LS8-C702S**



Poids de la main (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids	
	Mode standard	Mode boost
0	120	125
1	120	125
2	110	110
3 (poids nominal)	100	100
4	75	85
6	54	66
8	40	45

**2.4.3.6 Réglage de l'inertie**

**2.4.3.7 Moment d'inertie et réglage de l'inertie**

Le moment d'inertie est défini comme « le rapport entre le couple appliqué à un corps rigide et sa résistance au mouvement ». On se réfère typiquement à cette valeur comme « le moment d'inertie », « l'inertie » ou « GD2 ». Lorsque le manipulateur

fonctionne avec des objets en plus fixés à l'arbre (comme un effecteur terminal), il faut prendre en compte le moment d'inertie de la charge.

## **ATTENTION**

Le moment d'inertie de la charge (poids de la main et de la pièce) doit être inférieur ou égal à  $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  pour le LS4-C et à  $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  pour le LS8-C. La série LS50-C n'est pas conçue pour fonctionner avec un moment d'inertie supérieur à  $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  pour le LS4-C et à  $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  pour le LS8-C. Réglez toujours la valeur selon le moment d'inertie. Le réglage d'une valeur inférieure au moment d'inertie réel peut entraîner des erreurs, des chocs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et un écart de position dû au choc des dents de la courroie peut se produire.

Moment d'inertie acceptable de la charge pour une série LS-C

- LS4-C : Valeur nominale :  $0,005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  Maximum :  $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- LS8-C : Valeur nominale :  $0,01 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  Maximum :  $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

Si le moment d'inertie de la charge dépasse le poids nominal, changez le réglage des paramètres du moment d'inertie de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale de l'articulation #4 pendant le mouvement PTP qui correspond à la valeur du « moment d'inertie » est fixée automatiquement.

### 2.4.3.8 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre

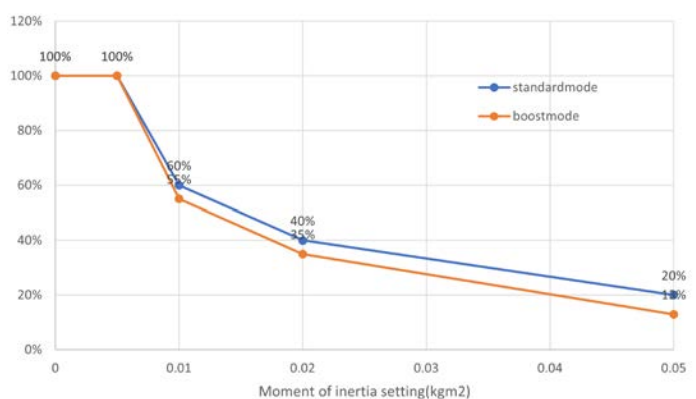
Le moment d'inertie de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être défini par le paramètre « moment d'inertie » de la commande Inertia.

Epson  
RC+

Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Moment d'inertie] dans le panneau [Poids] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

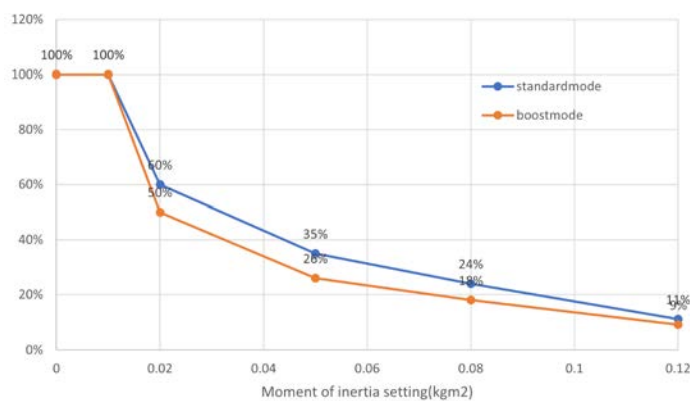
### 2.4.3.9 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)

#### LS4-C401S



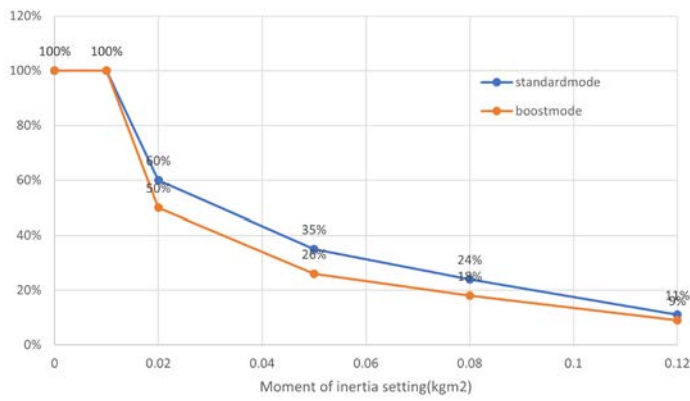
Paramètre de réglage du moment d'inertie (kg·m <sup>2</sup> )	Réglage automatique de l'accélération/décélération (%) de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)	
	Mode standard	Mode boost
0	100	100
0,005 (poids nominal)	100	100
0,01	60	55
0,02	40	35
0,05	20	13

**LS8-C502S**



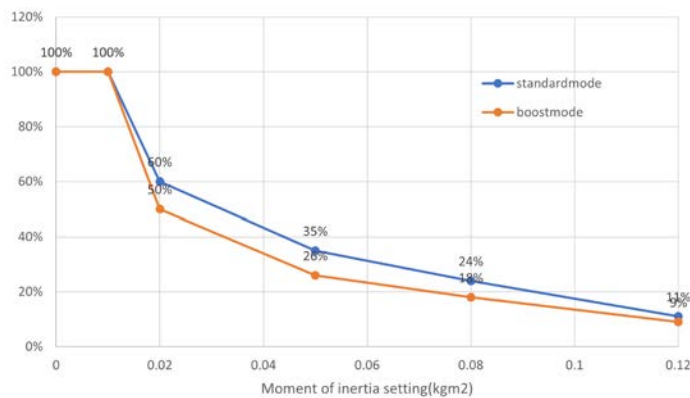
Paramètre de réglage du moment d'inertie (kg·m <sup>2</sup> )	Réglage automatique de l'accélération/décélération (%) de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)	
	Mode standard	Mode boost
0	100	100
0,01 (poids nominal)	100	100
0,02	60	50
0,05	35	26
0,08	24	18
0,12	11	9

**LS8-C602S**



Paramètre de réglage du moment d'inertie (kg·m <sup>2</sup> )	Réglage automatique de l'accélération/décélération (%) de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)	
	Mode standard	Mode boost
0	100	100
0,01 (poids nominal)	100	100
0,02	60	50
0,05	35	26
0,08	24	18
0,12	11	9

**LS8-C702S**



Paramètre de réglage du moment d'inertie (kg·m <sup>2</sup> )	Réglage automatique de l'accélération/décélération (%) de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)	
	Mode standard	Mode boost
0	100	100
0,01 (poids nominal)	100	100
0,02	60	50
0,05	35	26
0,08	24	18

Paramètre de réglage du moment d'inertie ( $\text{kg}\cdot\text{m}^2$ )	Réglage automatique de l'accélération/décélération (%) de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)	
	Mode standard	Mode boost
0,12	11	9

### 2.4.3.10 Excentricité de charge et paramètre d'inertie

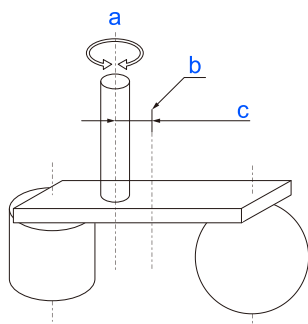
#### ⚠ ATTENTION

- L'excentricité de charge de la main et de la pièce ne doit pas dépasser 150 mm pour le LS8-C et 100 mm pour le LS4-C. La série LS-C n'est pas conçue pour fonctionner avec une excentricité de charge supérieure à 150 mm pour le LS8-C et à 100 mm pour le LS4-C. Les paramètres de poids doivent toujours être réglés selon la charge. Le réglage d'une valeur inférieure à la charge réelle peut entraîner des erreurs, des chocs excessifs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et un écart de position dû au choc des dents de la courroie peut se produire.

Moment d'inertie acceptable de la charge pour une série LS-C

- LS4-C : Valeur nominale : 0 mm, Maximum : 100 mm
- LS8-C : Valeur nominale : 0 mm, Maximum : 150 mm

Si le moment d'inertie de la charge dépasse la valeur par défaut, changez le réglage des paramètres de l'excentricité de charge de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale du manipulateur pendant le mouvement PTP qui correspond à l'« excentricité de charge » est fixée automatiquement.



Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Position du centre de gravité de la charge
c	Excentricité de charge

### 2.4.3.11 Excentricité de la charge sur l'arbre

L'excentricité de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être définie par le paramètre « excentricité de charge » de la commande Inertia.

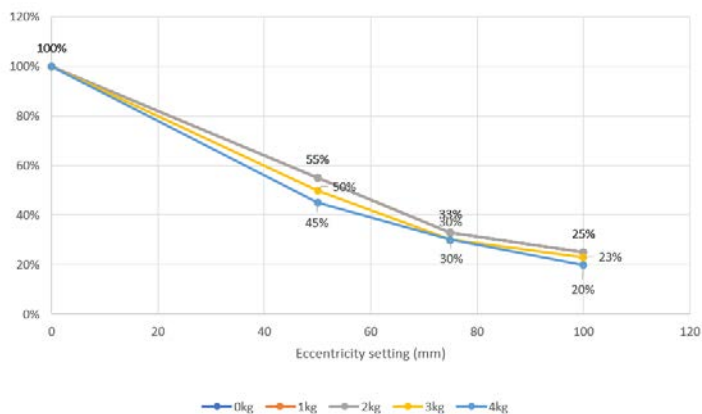
Epson  
RC+

Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Excentricité :] dans le panneau [Inertie] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 2.4.3.12 Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge)

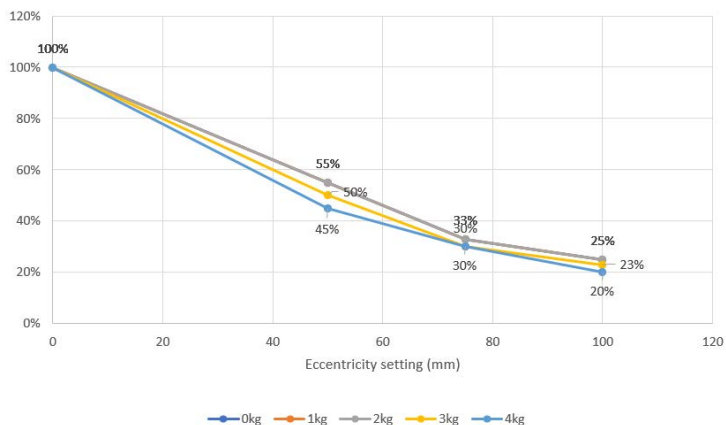
#### LS4-C401S

- Mode standard



Mode standard	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
	0	50	75	100
Paramètre d'excentricité de charge (mm)				
0 kg	100	55	33	25
1 kg	100	55	33	25
2 kg	100	55	33	25
3 kg	100	50	30	23
4 kg	100	45	30	20

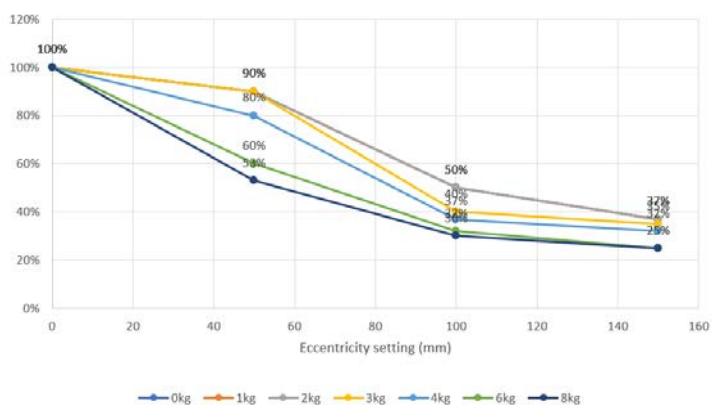
- Mode boost



Mode boost	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
Paramètre d'excentricité de charge (mm)	0	50	75	100
0 kg	100	55	33	25
1 kg	100	55	33	25
2 kg	100	55	33	25
3 kg	100	50	30	23
4 kg	100	45	30	20

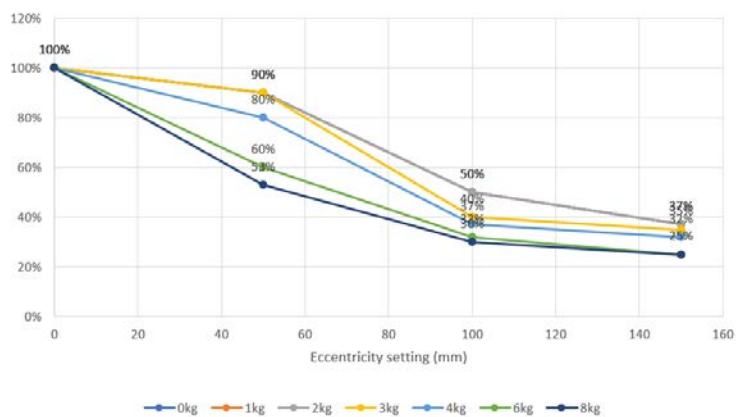
**LS8-C502S**

▪ **Mode standard**



Mode standard	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
Paramètre d'excentricité de charge (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	50	37
1 kg	100	90	50	37
2 kg	100	90	50	37
3 kg	100	90	40	35
4 kg	100	80	37	32
6 kg	100	60	32	25
8 kg	100	53	30	25

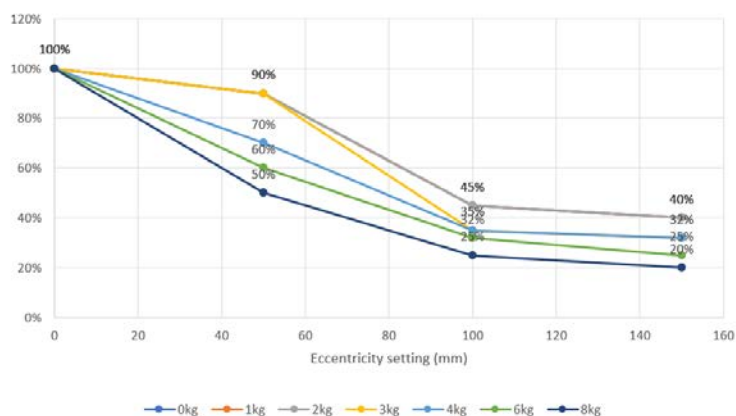
▪ **Mode boost**



Mode boost	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
Paramètre d'excentricité de charge (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	50	37
1 kg	100	90	50	37
2 kg	100	90	50	37
3 kg	100	90	40	35
4 kg	100	80	37	32
6 kg	100	60	32	25
8 kg	100	53	30	25

**LS8-C602S**

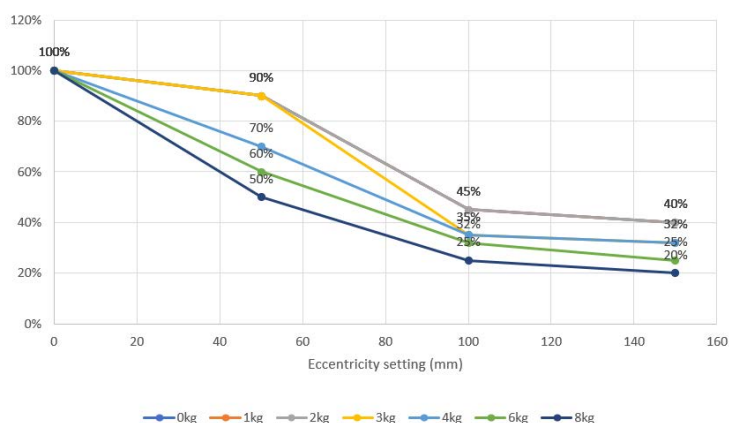
▪ **Mode standard**



Mode standard	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
Paramètre d'excentricité de charge (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	45	40

Mode standard	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
Paramètre d'excentricité de charge (mm)	0	50	100	150
1 kg	100	90	45	40
2 kg	100	90	45	40
3 kg	100	90	35	32
4 kg	100	70	35	32
6 kg	100	60	32	25
8 kg	100	50	25	20

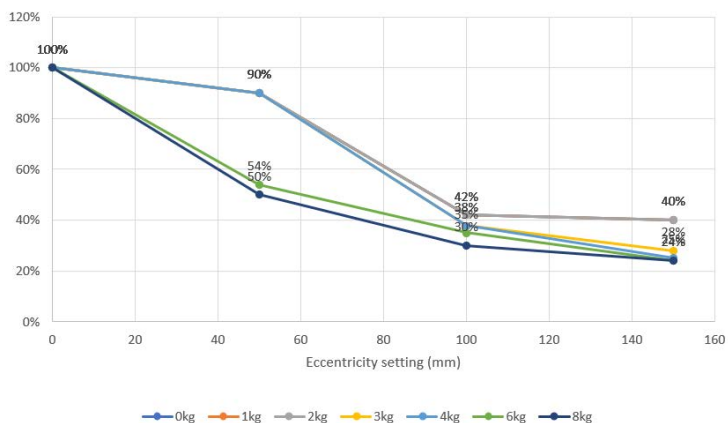
▪ **Mode boost**



Mode boost	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
Paramètre d'excentricité de charge (mm)	0	50	100	150
0 kg	100	90	45	40
1 kg	100	90	45	40
2 kg	100	90	45	40
3 kg	100	90	35	32
4 kg	100	70	35	32
6 kg	100	60	32	25
8 kg	100	50	25	20

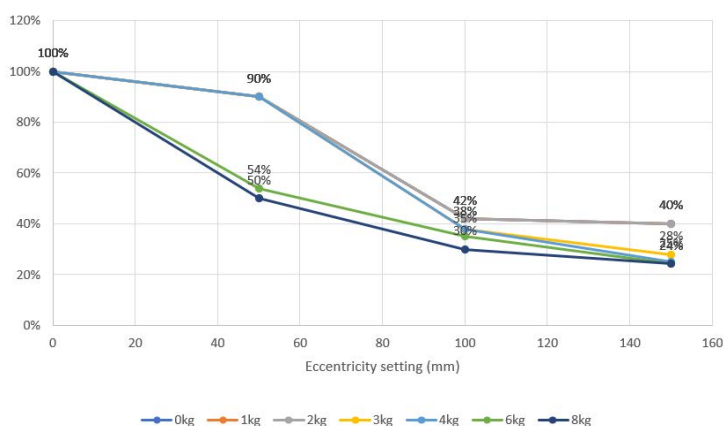
**LS8-C702S**

▪ **Mode standard**



Mode standard	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
	0	50	100	150
Paramètre d'excentricité de charge (mm)				
0 kg	100	90	42	40
1 kg	100	90	42	40
2 kg	100	90	42	40
3 kg	100	90	38	28
4 kg	100	90	38	25
6 kg	100	54	35	24
8 kg	100	50	30	24

■ Mode boost

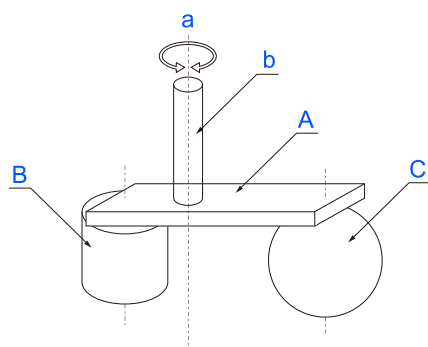


Mode boost	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
	0	50	100	150
Paramètre d'excentricité de charge (mm)				
0 kg	100	90	42	40

Mode boost	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)			
	0	50	100	150
Paramètre d'excentricité de charge (mm)				
1 kg	100	90	42	40
2 kg	100	90	42	40
3 kg	100	90	38	28
4 kg	100	90	38	25
6 kg	100	54	35	24
8 kg	100	50	30	24

### 2.4.3.13 Calcul du moment d'inertie

Reportez-vous aux exemples de formules suivants pour calculer le moment d'inertie de la charge (effecteur terminal avec pièce). Le moment d'inertie de la charge entière est calculé par la somme des pièces individuelles (a), (b) et (c).

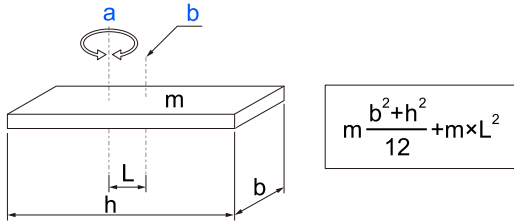


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector(A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece(C)}$$

Symbole	Description
a	Effecteur terminal
b	Pièce
c	Pièce
d	Arbre
e	Centre de rotation

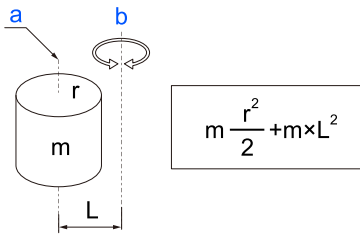
Les méthodes de calcul du moment d'inertie pour (a), (b) et (c) sont indiquées ci-dessous. Calculez le moment d'inertie total à l'aide des formules de base.

#### (a) Moment d'inertie d'un parallélépipède rectangle



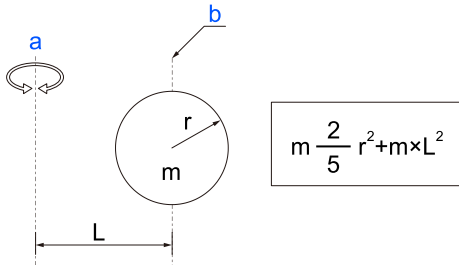
Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Centre de gravité du parallélépipède rectangle

**(b) Moment d'inertie d'un cylindre**



Symbole	Description
a	Centre de gravité du cylindre
b	Centre de rotation

**(c) Moment d'inertie d'une sphère**



Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Centre de gravité de la sphère

**2.4.4 Précautions pour l'accélération/décélération automatique de l'articulation #3**

Lorsque vous déplacez le manipulateur en mouvement PTP horizontal avec l'articulation #3 (Z) en position haute, le temps de déplacement est plus rapide.

Lorsque l'articulation #3 descend en dessous d'un certain point, l'accélération/décélération automatique est utilisée pour réduire l'accélération/décélération. (Voir les figures ci-dessous) Plus la position de l'arbre est élevée, plus l'accélération/décélération du mouvement est rapide. Cependant, le déplacement de l'articulation #3 vers le haut et vers le bas prend plus de temps. Ajustez la position de l'articulation #3 pour le mouvement du manipulateur en tenant compte de la relation entre la position actuelle et la position de destination.

La limite supérieure de l'articulation #3 pendant le mouvement horizontal à l'aide de la commande Jump peut être définie par la commande LimZ.

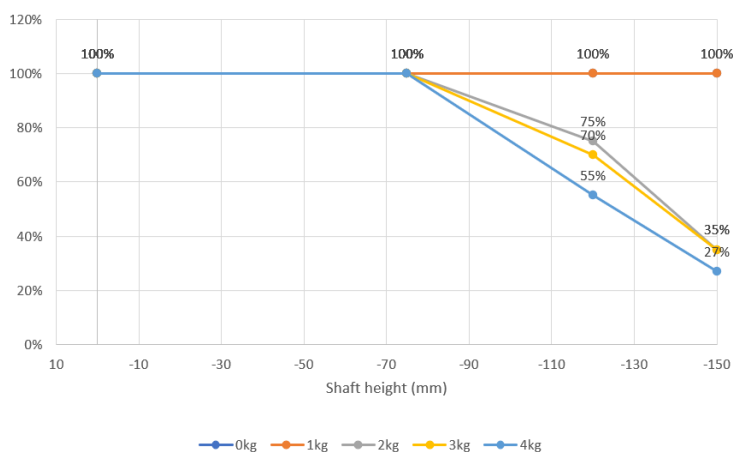
### 2.4.4.1 Accélération/décélération automatique contre position de l'articulation #3

#### LS4-C401S

- **Mode standard**

#### POINTS CLÉS

Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.

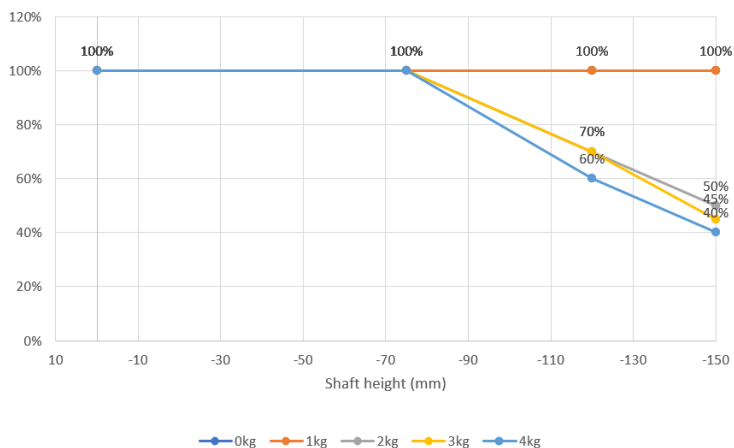


Mode standard	Accélération/décélération automatique en fonction de la position de l'arbre (%)			
Hauteur de l'arbre (mm)	0	-75	-120	-150
0 kg	100	100	100	100
1 kg	100	100	100	100
2 kg	100	100	75	35
3 kg	100	100	70	35
4 kg	100	100	55	27

- **Mode boost**

#### POINTS CLÉS

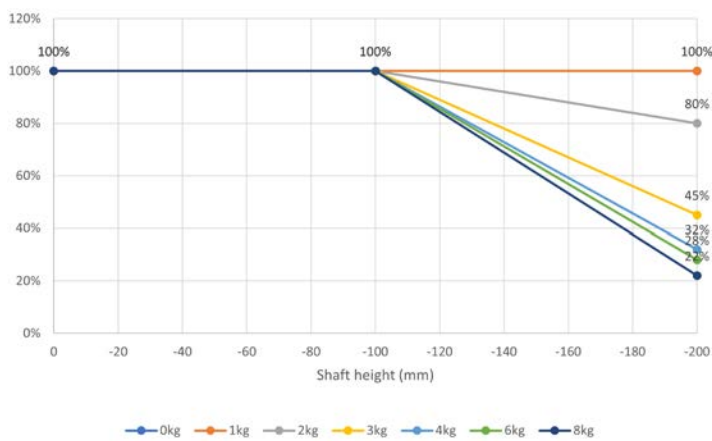
Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.



Mode boost	Accélération/décélération automatique en fonction de la position de l'arbre (%)			
Hauteur de l'arbre (mm)	0	-75	-120	-150
0 kg	100	100	100	100
1 kg	100	100	100	100
2 kg	100	100	70	50
3 kg	100	100	70	45
4 kg	100	100	60	40

**LS8-C502S**

▪ **Mode standard**

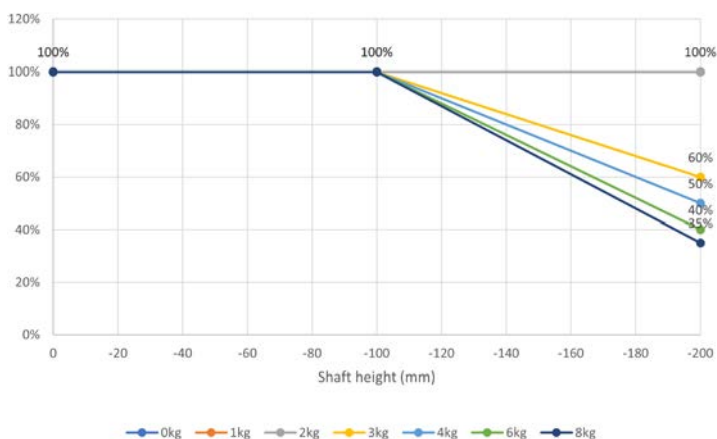


**POINTS CLÉS**

Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.

Mode standard	Accélération/décélération automatique en fonction de la position de l'arbre (%)		
Hauteur de l'arbre (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	80
3 kg	100	100	45
4 kg	100	100	32
6 kg	100	100	28
8 kg	100	100	22

▪ **Mode boost**

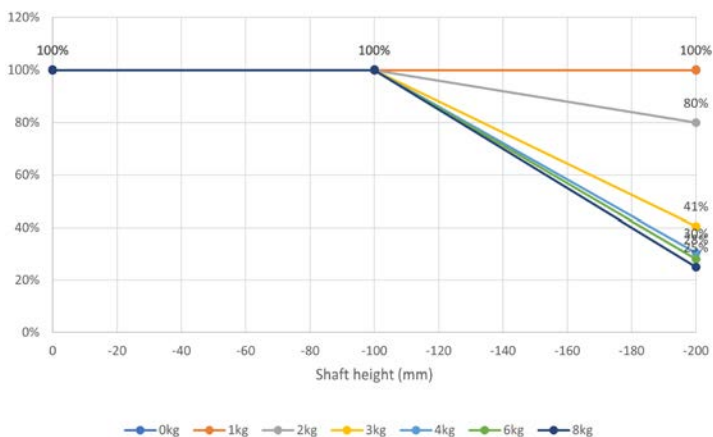


**POINTS CLÉS**

Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.

Mode boost	Accélération/décélération automatique en fonction de la position de l'arbre (%)		
Hauteur de l'arbre (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	100
3 kg	100	100	60
4 kg	100	100	50
6 kg	100	100	40
8 kg	100	100	35

▪ **Mode standard**

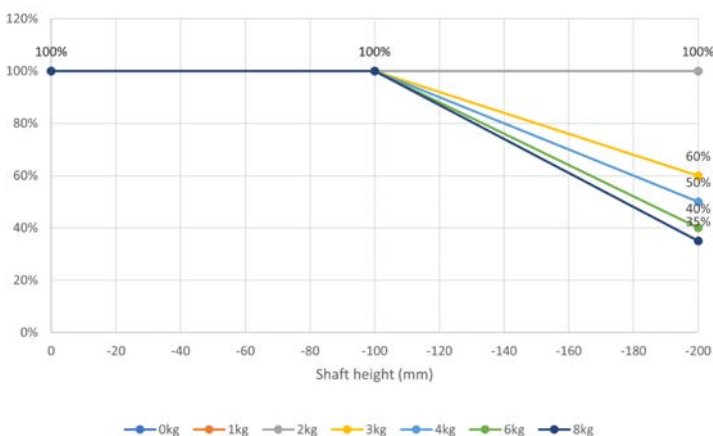


**POINTS CLÉS**

Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.

Mode standard	Accélération/décélération automatique en fonction de la position de l'arbre (%)		
Hauteur de l'arbre (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	80
3 kg	100	100	41
4 kg	100	100	30
6 kg	100	100	28
8 kg	100	100	25

▪ **Mode boost**



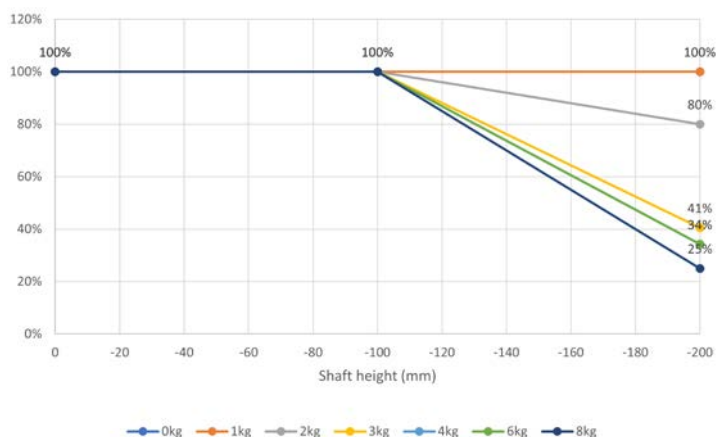
**POINTS CLÉS**

Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.

Mode boost	Accélération/décélération automatique en fonction de la position de l'arbre (%)		
Hauteur de l'arbre (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	100
3 kg	100	100	60
4 kg	100	100	50
6 kg	100	100	40
8 kg	100	100	35

**LS8-C702S**

■ **Mode standard**



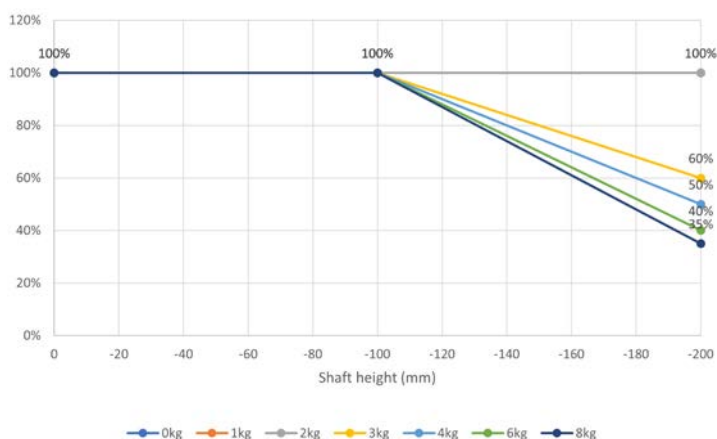
**POINTS CLÉS**


Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.

Mode standard	Accélération/décélération automatique en fonction de la position de l'arbre (%)		
Hauteur de l'arbre (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	80

Mode standard	Accélération/décélération automatique en fonction de la position de l'arbre (%)		
Hauteur de l'arbre (mm)	0	-100	-200
3 kg	100	100	41
4 kg	100	100	34
6 kg	100	100	34
8 kg	100	100	25

■ **Mode boost**



 **POINTS CLÉS**

Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.

Mode boost	Accélération/décélération automatique en fonction de la position de l'arbre (%)		
Hauteur de l'arbre (mm)	0	-100	-200
0 kg	100	100	100
1 kg	100	100	100
2 kg	100	100	100
3 kg	100	100	60
4 kg	100	100	50
6 kg	100	100	40
8 kg	100	100	35

## 2.5 Plage de mouvement

### ⚠ ATTENTION

Lors du réglage de la plage de mouvement pour des raisons de sécurité, la plage d'impulsions et les butées mécaniques doivent toujours être réglées en même temps.

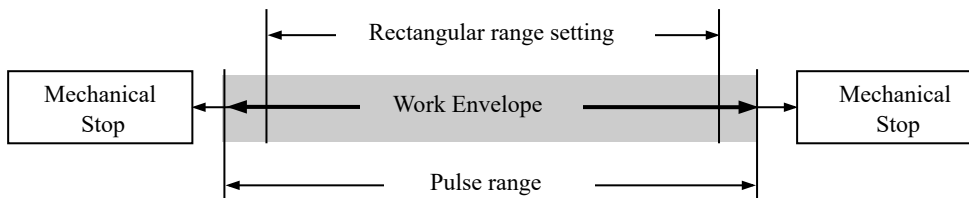
La plage de mouvement est prédéfinie en usine comme expliqué dans la section suivante.

#### Plage de mouvement standard

C'est la plage de mouvement maximale du manipulateur.

Il existe trois méthodes pour le réglage de la plage de mouvement décrites comme suit :

1. Réglage par plage d'impulsions (pour toutes les articulations)
2. Réglage par butées mécaniques (pour articulations #1 à #3)
3. Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées X, Y du manipulateur (pour les articulations #1 et #2)



Lorsque la plage de mouvement est modifiée en raison de l'efficacité de la disposition ou de la sécurité, suivez les descriptions ci-dessous.

- [Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions](#)
- [Réglage de la plage cartésienne \(rectangulaire\) dans le système de coordonnées XY du manipulateur](#)

### 2.5.1 Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions

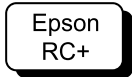
Les impulsions sont l'unité de base du mouvement du manipulateur. La plage de mouvement du manipulateur est contrôlée par la plage d'impulsions entre la limite inférieure et la limite supérieure d'impulsion de chaque articulation. Les valeurs d'impulsions sont lues à partir de la sortie du codeur du servomoteur.

Pour en savoir plus sur la plage d'impulsions maximale, reportez-vous aux sections suivantes. La plage d'impulsions doit être définie à l'intérieur de la plage des butées mécaniques.

- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1](#)
- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2](#)
- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3](#)
- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4](#)

#### ✍ POINTS CLÉS

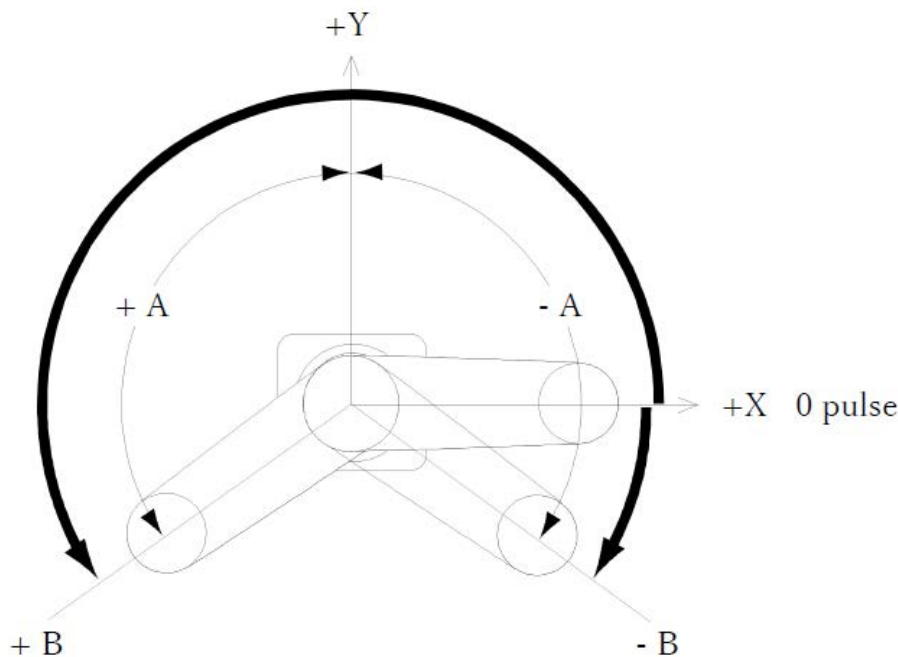
Lorsque le manipulateur reçoit une commande d'opération, il vérifie si la position cible spécifiée par la commande se trouve dans la plage d'impulsions avant de fonctionner. Si la position cible est en dehors de la plage d'impulsions définie, une erreur se produit et le manipulateur ne bouge pas.



La plage d'impulsions peut être définie sur le panneau [Plage] affiché en sélectionnant [Outils]-[Gestionnaire de robot]. (Vous pouvez également exécuter la commande Range à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 2.5.1.1 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1

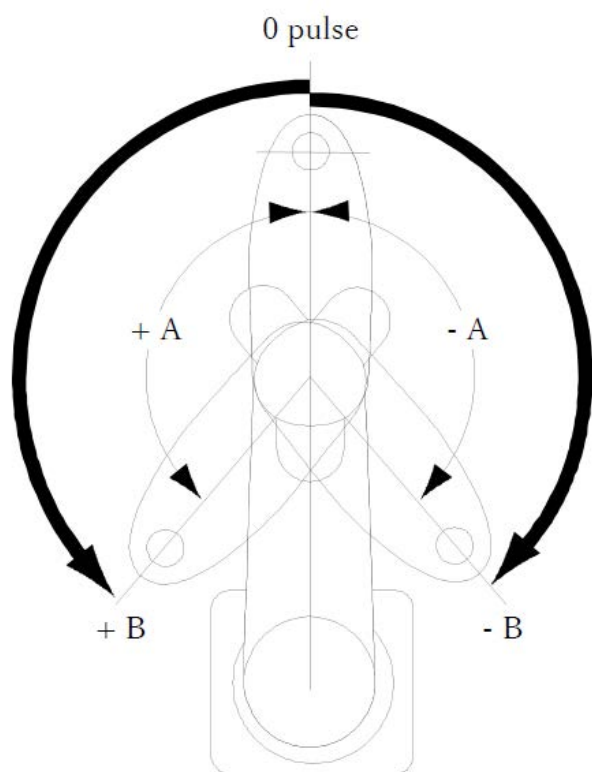
La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #1 correspond à la position où le bras #1 est orienté dans la direction positive (+) sur l'axe des coordonnées X. Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion dans le sens horaire est définie comme négative (-).



	A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
LS4-C	±132°	- 95574 à 505174 impulsions
LS8-C		- 152918 à 808278 impulsions

### 2.5.1.2 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2

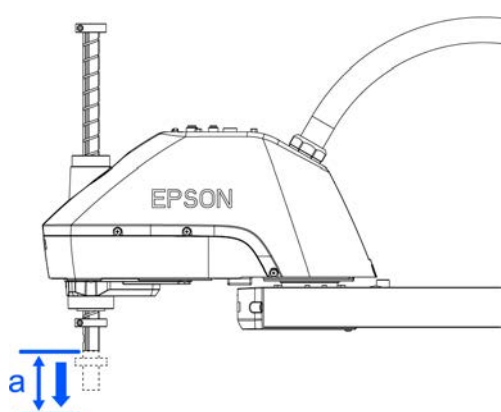
La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #2 correspond à la position où le bras #2 est aligné avec le bras #1. (Identique pour toutes les directions du bras #1) Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion dans le sens horaire est définie comme négative (-).



	A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
LS4-C	±141°	±320854 impulsions
LS8-C	±150°	±341334 impulsions

### 2.5.1.3 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3

La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #3 correspond à la position où l'arbre est à sa limite supérieure. La valeur d'impulsion est toujours négative car l'articulation #3 descend toujours à partir de la position d'impulsion 0.



Symbole	Description
a	Limite supérieure : 0 impulsion

	Course de l'articulation #3	Impulsion de limite inférieure
LS4-C401S (Spécification standard)	-150 à 0 mm	-187734 impulsion

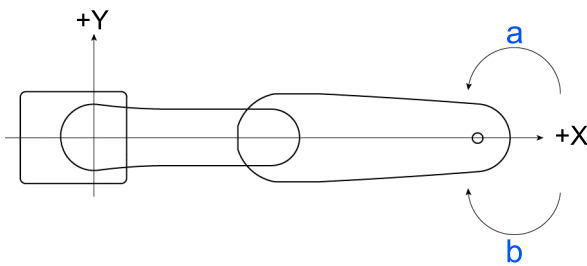
	Course de l'articulation #3	Impulsion de limite inférieure
LS4-C401C (Salle blanche + ESD)	-120 à 0 mm	-150187 impulsion
LS8-C*02S (Spécification standard)	-200 à 0 mm	-273067 impulsion
LS8-C*02C (Salle blanche + ESD)	-170 à 0 mm	-232107 impulsion

**POINTS CLÉS**

Le réglage de la zone de mouvement ne peut pas être modifié par la butée mécanique de l'articulation #3 pour le manipulateur de spécification d'environnement de salle blanche.

**2.5.1.4 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4**

La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #4 correspond à la position où la surface plane près de l'extrémité de l'arbre est orientée vers l'extrémité du bras #2. (Identique pour toutes les directions du bras #2) Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion dans le sens horaire est définie comme négative (-).



Symbole	Description
a	direction +
b	- direction -

	A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
LS4-C	±360° *	0±165376 impulsions
LS8-C		0±245761 impulsions

\*La plage de mouvement de ±360 de J4 peut être modifiée.

**2.5.2 Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques**

Les butées mécaniques limitent physiquement la zone absolue dans laquelle le manipulateur peut se déplacer.

Les articulations #1 et #2 ont des trous filetés aux positions correspondant aux angles pour la zone de réglage. Réglez la plage de mouvement en fonction de la position de la butée mécanique (réglable). Installez les boulons dans les trous correspondant à l'angle souhaité.

Les articulations #3 peuvent être réglées sur n'importe quelle longueur inférieure à la course maximale.

Le réglage de la zone de mouvement ne peut pas être modifié par la butée mécanique de l'articulation #3 pour le manipulateur de spécification d'environnement de salle blanche.

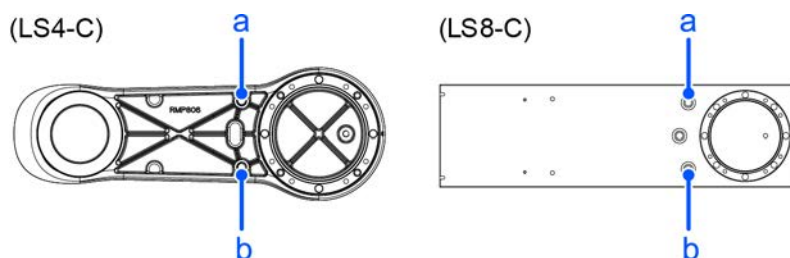
Symbole	Description
a	Butée mécanique de l'articulation #3 (Butée mécanique de limite inférieure)
b	Butée mécanique de l'articulation #3 (Butée mécanique de limite supérieure) : Ne pas déplacer la position.
c	Butée mécanique de l'articulation #2 (réglable)
d	Butée mécanique de l'articulation #1 (réglable)
e	Butée mécanique de l'articulation #1 (fixée)
f	Butée mécanique de l'articulation #2 (fixée)

### 2.5.2.1 Réglage des butées mécaniques des articulations #1 et #2

Les articulations #1 et #2 ont des trous filetés aux positions correspondant aux angles pour la zone de réglage. Réglez la plage de mouvement en fonction de la position de la butée mécanique (réglable). Installez les boulons dans les trous correspondant à l'angle souhaité.

Installez les boulons de la butée mécanique dans la position suivante.

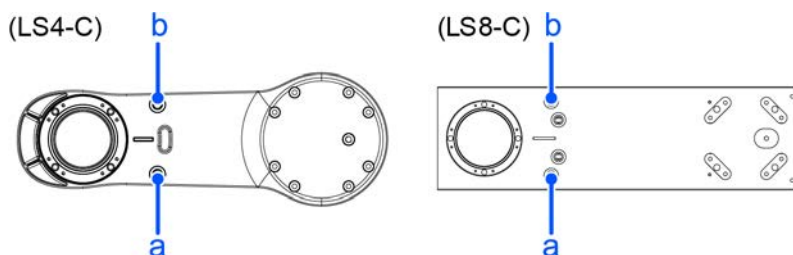
#### Butées mécaniques de l'articulation #1



Il s'agit d'une illustration du bras #1 vu de dessous.

		a	b
LS4-C	Angle de réglage (°)	110	-110
	Valeur d'impulsion (impulsion)	455111	-45511
LS8-C	Angle de réglage (°)	115	-115
	Valeur d'impulsion (impulsion)	746382	-91022

#### Butées mécaniques de l'articulation #2



Il s'agit d'une illustration du bras #1 vu de dessus.

		a	b
LS4-C/ LS8-C	Angle de réglage (°)	125	-125
	Valeur d'impulsion (impulsion)	284444	-284444

1. Mettez le contrôleur hors tension.
2. Installez un boulon à tête cylindrique à six pans creux dans le trou correspondant à l'angle de réglage et serrez-le.

Modèles	Articulation	Boulon à tête cylindrique à six pans creux	Nombre de boulons	Couple de serrage recommandé	Résistance
LS4-C	1 et 2	Filetage complet M8×10	1 boulon / côté	13,0 N · m (132,7 kgfcm)	ISO 898-1 classe de résistance 10.9 ou 12.9.
LS8-C	1 et 2	Filetage complet M10×35	1 boulon / côté	13,0 N · m (132,7 kgfcm)	ISO 898-1 classe de résistance 10.9 ou 12.9.

3. Mettez le contrôleur sous tension.
4. Réglez la plage d'impulsions correspondant aux nouvelles positions des butées mécaniques.

Veillez à régler la plage d'impulsions à l'intérieur des positions de la plage des butées mécaniques.

[Exemple : Utilisation du LS8-C602S pour définir l'articulation #1 de -110° à +110° et l'articulation #2 de -110° à +110°]

Epson  
RC+

Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes].

```
>JRANGE 1, -72817, 728177 ' Règle la plage d'impulsion de l'articulation #1
>JRANGE 2, -250311, 250311 ' Règle la plage d'impulsion de l'articulation #2
>RANGE ' Confirme la valeur de réglage à l'aide des commandes
Range
-72817, 728177, -250311, 250311, -245760, 0, -245760, 245760
```

5. Déplacez le bras manuellement jusqu'à ce qu'il touche les butées mécaniques et assurez-vous qu'il ne heurte aucun périphérique pendant le fonctionnement.
6. Faites fonctionner l'articulation modifiée à basse vitesse jusqu'à ce qu'elle atteigne les positions des valeurs minimale et maximale de la plage d'impulsions. Assurez-vous que le bras ne heurte pas les butées mécaniques.

(Vérifiez la position de la butée mécanique et la plage de mouvement qui ont été définies.)

[Exemple : Utilisation du LS8-C602S pour définir l'articulation #1 de -110° à +110° et l'articulation #2 de -110° à +110°]

Epson  
RC+

Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes].

```
>MOTOR ON ' Allume le moteur
>POWER LOW ' Entre en mode basse consommation
>SPEED 5 ' Se règle à basse vitesse
>PULSE 1, -72817.0, 0.0 ' Passe à la position d'impulsion minimale de
l'articulation #1
>PULSE 72817,0,0,0 'Passe à la position d'impulsion maximale de l'articulation
#1
```

>PULSE 327680,-250311,0,0 ' Passe à la position d'impulsion minimale de l'articulation #2

PULSE 327680,250311,0,0 'Passe à la position d'impulsion maximale de l'articulation #2 ''

La commande Pulse (commande Go Pulse) déplace toutes les articulations vers les positions spécifiées en même temps. Spécifiez des positions sûres après avoir pris en considération le mouvement des articulations dont la plage d'impulsions a été modifiée ainsi que les autres articulations.

Dans cet exemple, lors de la vérification de l'articulation #2, le réglage de l'articulation #1 est défini sur 0° qui est proche du centre de la zone de mouvement. (La valeur d'impulsion est « 327680 » pour le LS4-C et « 204800 » pour le LS8-C)

Si le bras heurte les butées mécaniques ou si une erreur se produit après que le bras a heurté les butées mécaniques, réinitialisez la plage d'impulsions sur un réglage plus étroit ou prolongez les positions des butées mécaniques dans la limite.

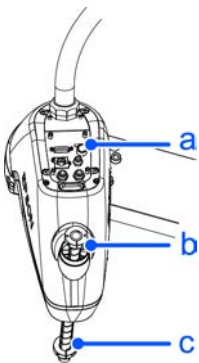
### 2.5.2.2 Réglage des butées mécaniques de l'articulation #3

Cette méthode s'applique uniquement aux manipulateurs de spécification d'environnement standard. Le réglage de la zone de mouvement ne peut pas être modifié par la butée mécanique de l'articulation #3 pour le manipulateur de spécification d'environnement de salle blanche.

1. Mettez le contrôleur sous tension et éteignez les moteurs à l'aide de la commande Motor OFF.
2. Poussez l'arbre vers le haut tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.

Ne poussez pas l'arbre jusqu'à sa limite supérieure ou il sera difficile de retirer le couvercle supérieur du bras. Poussez l'arbre jusqu'à une position où la butée mécanique de l'articulation #3 peut être modifiée.

Lorsque vous appuyez sur le contacteur d'ouverture des freins, l'arbre peut s'abaisser en raison du poids de la main. Veillez à tenir l'arbre à la main tout en appuyant sur le bouton.



Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins
b	Vis de montage de la butée mécanique de fin de course inférieure : M4×15
c	Arbre

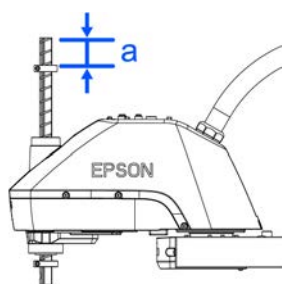
3. Mettez le contrôleur hors tension.

4. Desserrez la vis de butée mécanique de fin de course inférieure (M4 × 15).

Une butée mécanique est montée en haut et en bas de l'articulation #3. Cependant, seule la position de la butée mécanique de fin de course inférieure du dessus peut être modifiée. Ne retirez pas la butée mécanique de fin de course supérieure en bas car la position d'origine de l'articulation #3 est spécifiée par cette butée.

5. L'extrémité supérieure de l'arbre définit la course maximale. Déplacez la butée mécanique de fin de course inférieure vers le bas de la longueur à laquelle vous souhaitez limiter la course.

Par exemple, lorsque la butée mécanique de fin de course inférieure est réglée sur la course « 200 mm », la valeur de coordonnée Z de limite inférieure est « -200 ». Pour changer cette valeur en « -180 », descendez la butée mécanique de fin de course inférieure de « 20 mm ». Utilisez un pied à coulisse pour mesurer la distance lors du réglage de la butée mécanique.



Symbole	Description
a	Longueur de mesure

6. Serrez fermement la vis de butée mécanique de fin de course inférieure (M4×15).

Couple de serrage recommandé : 5,4 N m (55 kgf cm)

7. Mettez le contrôleur sous tension.

8. Déplacez l'articulation #3 jusqu'à sa limite inférieure tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins, puis vérifiez la position de fin de course inférieure. N'abaissez pas trop la butée mécanique. Sinon, l'articulation peut ne pas atteindre une position cible.

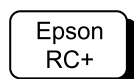
9. Calculez la valeur d'impulsion de limite inférieure de la plage d'impulsions à l'aide de la formule ci-dessous et définissez la valeur.

Le résultat du calcul est toujours négatif car la valeur de coordonnée Z de limite inférieure est négative.

Limite inférieure de l'impulsion (impulsion) = valeur de la coordonnée Z de la limite inférieure (mm) / Résolution\*\* de l'articulation #3 (mm/impulsion)

\*\* Pour la résolution de l'articulation #3, reportez-vous à la section suivante.

### Annexe B : Tableau des spécifications



Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes]. Entrez la valeur calculée en X.

```
>JRANGE 3,X,0      '      Règle la plage d'impulsions de l'articulation #3
```

10. À l'aide de la commande Pulse (commande Go Pulse), déplacez l'articulation #3 vers la position de fin de course inférieure de la plage d'impulsions réglée à basse vitesse.

Si la plage des butées mécaniques est inférieure à la plage d'impulsions, l'articulation #3 heurtera la butée mécanique et une erreur se produira. Lorsqu'une erreur se produit, modifiez la plage d'impulsions sur un réglage plus bas ou prolongez la position de la butée mécanique dans la limite.

S'il est difficile de vérifier si l'articulation #3 atteint une butée mécanique, éteignez le contrôleur et soulevez le couvercle supérieur du bras pour vérifier l'état à l'origine du problème sur le côté.



Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes]. Entrez la valeur calculée à l'étape (9) en X.

```
>MOTOR ON      '   Allume le moteur
>SPEED 5       '   Se règle à basse vitesse
>PULSE 0,0,X,0 '   Faites fonctionner à la position d'impulsion de fin
de course inférieure de l'articulation #3 (Dans cet exemple, toutes les
impulsions sauf celles pour l'articulation #3 sont de « 0 ». Remplacez ces
valeurs « 0 » par les autres valeurs d'impulsions spécifiant une position où
aucune interférence ne se produira même lors de l'abaissement de l'articulation
#3.)
```

### 2.5.3 Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées XY du manipulateur

(pour les articulations #1 et #2)

Utilisez cette méthode pour définir les limites supérieure et inférieure des coordonnées X et Y.

Ce réglage n'est appliqué que par le logiciel. Il ne change donc pas la plage physique. La plage physique maximale est basée sur la position des butées mécaniques.



Définissez le paramètre XYLim dans le panneau [Limites XYZ] affiché en sélectionnant [Outils]-[Gestionnaire de robot]. (Vous pouvez également exécuter la commande XYLim à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 2.5.4 Plage de mouvement standard

#### Plage de mouvement

Les schémas de « plage de mouvement » suivants montrent la spécification standard (maximale). Lorsque chaque moteur d'articulation est sous servocommande, le centre du point le plus bas de l'articulation #3' (de l'arbre) se déplace dans les zones indiquées sur l'illustration.

#### Zone limitée par une butée mécanique

Zone dans laquelle le centre du point le plus bas de l'articulation #3 peut être déplacé lorsque chaque moteur d'articulation n'est pas sous servocommande.

#### Butée mécanique

Zone qui présente la plus grande amplitude des bras.

### Plage maximale

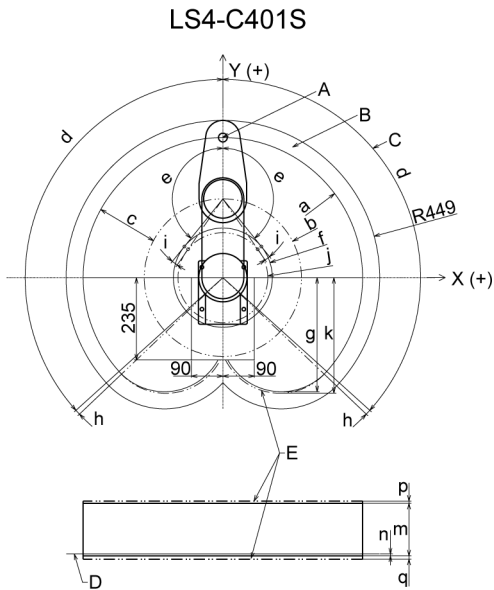
Zone qui présente la plus grande amplitude des bras. Si le rayon maximal de l'effecteur terminal est supérieur à 60 mm, ajoutez la « zone limitée par la butée mécanique » et le « rayon de l'effecteur terminal » comme zone maximale.

A	Centre de l'articulation #3
B	Plage de mouvement
C	Plage maximale
D	Face de montage de la base
E	Zone limitée par une butée mécanique

		LS4- C401 *	LS8- C502 *	LS8- C602 *	LS8- C702*
a	Bras #1 + Bras #2 [mm]	400	500	600	700
b	Longueur du bras 1 [mm]	225	225	325	425
c	Longueur du bras 2 [mm]	175	275		
d	Plage de mouvement de l'articulation #1 [°]	132	132		
e	Plage de mouvement de l'articulation #2 [°]	141	150		
f	(Plage de mouvement)	141,6	138,1	162,6	232
g	(Plage de mouvement de la face arrière)	325,5	425,6	492,5	559,4
h	Angle par rapport à la butée mécanique de l'articulation #1 [°]	1,5	1,5		
i	Angle par rapport à la butée mécanique de l'articulation #2 [°]	4,3	5,1		
j	(Zone de la butée mécanique)	128,5	118,3	138,3	210,3
k	(Zone de la butée mécanique de la face arrière)	329,9	429,9	408,7	567,6
m	(Plage de mouvement de l'articulation #3)	Modèle standard	150	200	
		Spécification salle blanche	120	170	
n	(Distance de la face de montage de la base)	Modèle standard	5,5	51	
		Spécification salle blanche	9,5	53	
p	(Zone de la butée mécanique de l'articulation #3, borne supérieure)	Modèle standard	6,5	10	
		Spécification salle blanche	10,5	6	
q	(Zone de la butée mécanique de l'articulation #3, borne inférieure)	Modèle standard	9,3	13	
		Spécification salle blanche	3,8	11	

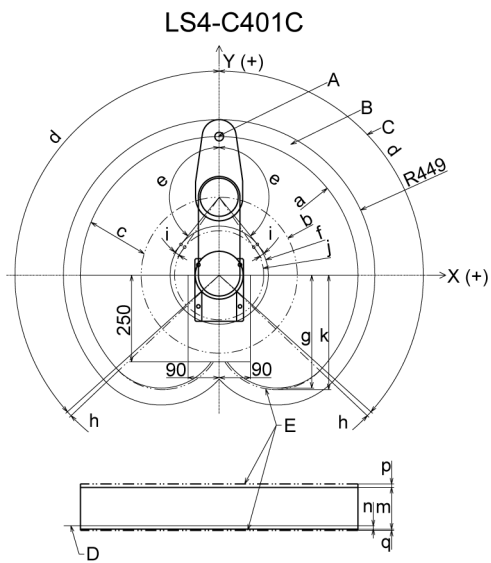
### Spécification d'environnement standard

**LS4-C401S**



**Spécification d'environnement de salle blanche**

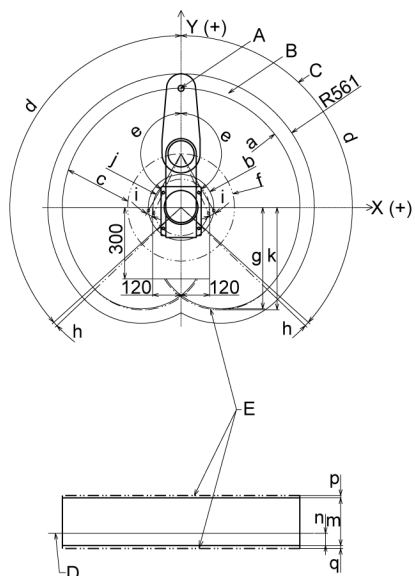
**LS4-C401C**



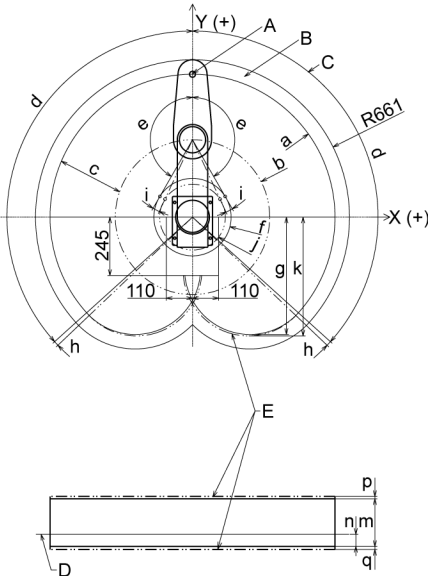
**Spécification d'environnement standard**

**LS8-C\*02S**

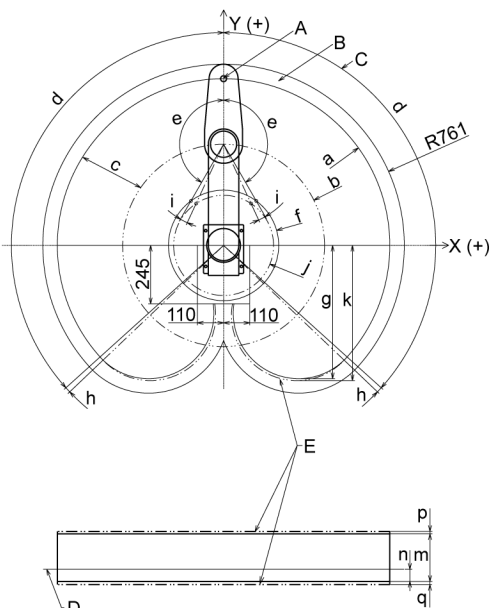
LS8-C502S



LS8-C602S



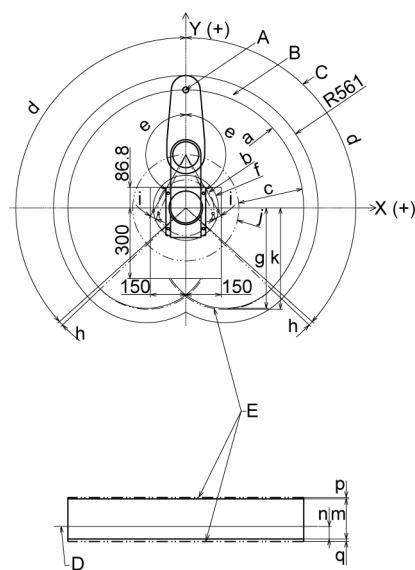
LS8-C702S



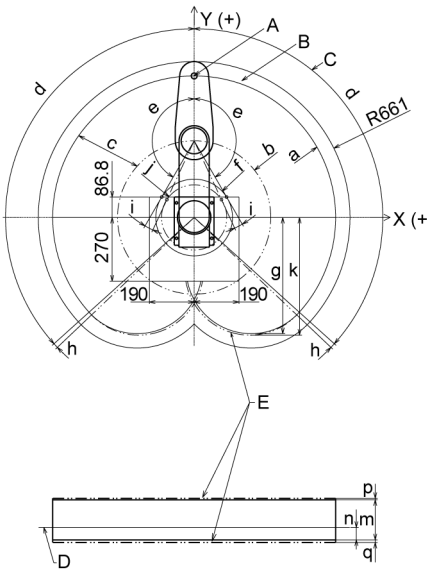
**Spécification d'environnement de salle blanche**

**LS8-C\*02C**

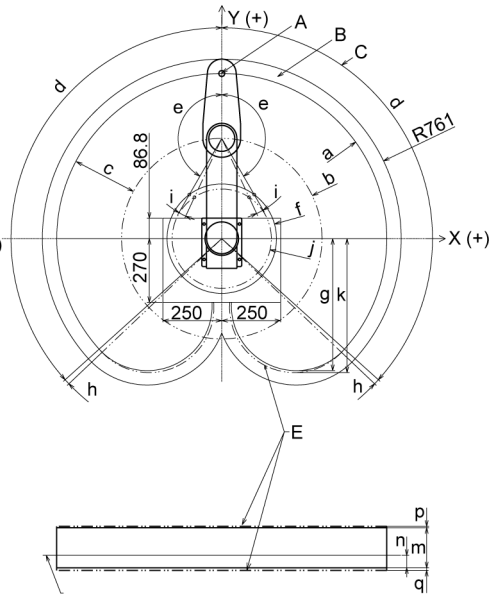
LS8-C502C



LS8-C602C



LS8-C702C



## **3. Manipulateur LS20-C**

Ce chapitre contient des informations sur la configuration et le fonctionnement des manipulateurs.

Veillez lire attentivement ce chapitre avant de configurer et d'utiliser les manipulateurs.

## 3.1 Sécurité

Le manipulateur et son équipement connexe doivent être déballés et transportés par des personnes ayant reçu une formation à l'installation dispensée par Epson et les fournisseurs. De plus, les lois et réglementations du pays d'installation doivent être respectées.

Avant utilisation, veuillez lire ce manuel et les autres manuels connexes pour garantir une utilisation correcte. Après avoir lu ce manuel, rangez-le dans un endroit facilement accessible pour référence future.

Ce produit est destiné au transport et à l'assemblage de pièces dans une zone isolée et sûre.

### 3.1.1 Conventions

Les symboles suivants sont utilisés dans le présent manuel pour indiquer des consignes de sécurité importantes. Veuillez à lire les descriptions indiquées avec chaque symbole.

#### AVERTISSEMENT

Ce symbole indique une situation dangereuse imminente qui, si l'opération n'est pas effectuée correctement, entraînera la mort ou des blessures graves.

#### AVERTISSEMENT

Ce symbole indique une situation potentiellement dangereuse qui, si l'opération n'est pas effectuée correctement, pourrait entraîner des blessures par choc électrique.

#### ATTENTION

Ce symbole indique une situation potentiellement dangereuse qui, si l'opération n'est pas effectuée correctement, peut entraîner des blessures légères ou modérées ou des dommages matériels uniquement.

### 3.1.2 Sécurité de conception et d'installation

Ce produit est destiné au transport et à l'assemblage de pièces dans une zone isolée et sûre.

La conception et l'installation du système robotisé doivent être effectuées par du personnel ayant suivi la formation sur les systèmes robotisés dispensée par nos soins et nos fournisseurs.

Pour des raisons de sécurité, veuillez à installer une sécurité pour le système robotisé. Pour plus d'informations sur la sécurité, reportez-vous aux consignes de sécurité suivantes.

#### Sécurité

Les points suivants concernent les mesures de sécurité à respecter par le personnel chargé de la conception.

## AVERTISSEMENT

- Le personnel qui conçoit et/ou construit le système robotisé avec ce produit doit lire le « manuel de sécurité » pour comprendre les exigences de sécurité avant de concevoir et/ou construire le système robotisé. Concevoir et/ou construire le système robotisé sans comprendre les exigences de sécurité est extrêmement dangereux et risque d'entraîner de graves blessures corporelles et/ou des dommages sérieux au système robotisé. Cela peut causer de graves problèmes de sécurité.
- Le manipulateur et le contrôleur doivent être utilisés dans les limites des conditions environnementales décrites dans leurs manuels respectifs. Ce produit a été conçu et fabriqué pour être strictement utilisé dans un environnement intérieur normal. L'utilisation du produit dans un environnement qui dépasse les conditions environnementales spécifiées risque non seulement d'abrèger le cycle de vie du produit mais aussi de causer de graves problèmes de sécurité.
- Le système robotisé doit être utilisé dans les limites des exigences d'installation décrites dans les manuels. L'utilisation du système robotisé hors des exigences d'installation requises risque non seulement d'abrèger le cycle de vie du produit mais aussi de causer de graves problèmes de sécurité.
- Lors de la conception ou de l'installation d'un système robotisé, veillez à porter au minimum l'équipement de protection suivant. Travailler sans équipement de protection peut causer de sérieux problèmes de sécurité.
  - Vêtements professionnels adaptés au travail
  - Casque
  - Chaussures de sécurité

D'autres précautions à respecter pour l'installation sont mentionnées ci-dessous.

### Environnement et installation

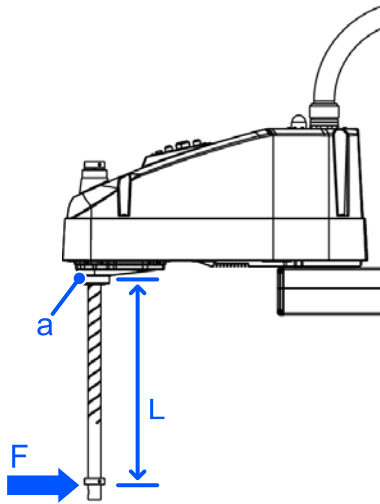
Veillez lire ce chapitre attentivement pour comprendre les bonnes procédures d'installation avant d'installer les robots et l'équipement robotique.

#### 3.1.2.1 Résistance de l'arbre cannelé à billes

Si une charge supérieure à la valeur admissible est appliquée à l'arbre cannelé à billes, celui-ci peut ne pas fonctionner correctement en raison de la déformation ou de la rupture de l'arbre.

Si la charge supérieure à la valeur admissible est appliquée à l'arbre cannelé à billes, il est nécessaire de remplacer l'unité d'arbre cannelé à billes.

Les charges admissibles varient en fonction de la distance sur laquelle la charge est appliquée. Pour calculer la charge admissible, reportez-vous à la formule de calcul ci-dessous.



Symbole	Description
a	Extrémité de l'écrou cannelé

**Exemple :**

Si une charge de 110 N (11,2 kgf) est appliquée à 400 mm de l'extrémité de l'écrou cannelé

**Moment de flexion admissible**

$$M=50\ 000\ \text{N}\cdot\text{mm}$$

**Moment**

$$M=F\cdot L = 100\cdot 400 = 44\ 000\ \text{N}\cdot\text{mm}$$

**3.1.3 Sécurité de fonctionnement**

Les consignes de sécurité pour le personnel d'exploitation qualifié sont indiquées ci-dessous :

**⚠ AVERTISSEMENT**

- Veuillez lire attentivement les exigences de sécurité dans le « manuel de sécurité » avant de mettre le système robotisé en service. Mettre en service le système robotisé sans comprendre les exigences de sécurité est extrêmement dangereux et risque d'entraîner de graves blessures corporelles et/ou des dommages sérieux au système robotisé.
- Veuillez ne pas entrer dans la zone de mise en service du manipulateur pendant que le système robotisé est sous tension. Entrer dans la zone de mise en service alors que le système est en marche est extrêmement dangereux et peut causer de graves problèmes de sécurité étant donné que le manipulateur peut bouger même s'il semble être stoppé.
- Avant d'utiliser le système robotisé, assurez-vous que personne ne se trouve à l'intérieur de la zone protégée. Le système robotisé peut être utilisé en mode d'apprentissage même lorsque quelqu'un se trouve à l'intérieur de la zone protégée. Le mouvement du manipulateur est toujours en statut restreint (vitesse faible et puissance faible) pour sécuriser la sécurité de l'opérateur. Cependant, l'utilisation du système robotisé en présence d'une personne dans la zone protégée est extrêmement dangereuse et peut entraîner de graves problèmes au cas où le manipulateur bouge de manière inattendue.
- Appuyez immédiatement sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence dès que le manipulateur bouge de façon anormale et tant que le système robotisé est en marche. Continuer de faire fonctionner le système robotisé

pendant que le manipulateur bouge de façon anormale est extrêmement dangereux et risque d'entraîner de graves blessures corporelles et/ou des dommages sérieux aux équipements du système robotisé.

### AVERTISSEMENT

- Pour couper l'alimentation du système robotisé, débranchez la fiche d'alimentation de la source d'alimentation ou utilisez un sectionneur. Veillez à connecter le câble d'alimentation secteur à une prise de courant ou à un sectionneur. NE le connectez PAS directement à une source d'alimentation d'usine.
- Avant d'effectuer toute procédure de remplacement, éteignez le contrôleur et l'équipement associé, et débranchez ensuite la fiche d'alimentation de la source d'alimentation. L'exécution de toute procédure de remplacement sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.
- Veuillez ne pas brancher ni débrancher les connecteurs du moteur pendant que le système robotisé est sous tension. Brancher ou débrancher les connecteurs du moteur en étant sous tension est extrêmement dangereux et peut entraîner de graves blessures corporelles étant donné que le manipulateur bouge de façon anormale. L'exécution de toute procédure de travail sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.

### ATTENTION

- Dans la mesure du possible, une seule personne doit opérer le système robotisé. Si plus d'une personne doit faire fonctionner le système robotisé, assurez-vous que toutes les personnes impliquées échangent entre elles sur ce qu'elles sont en train de faire et prennent toutes les précautions de sécurité nécessaires.
- Articulations #1, #2, et #4 : si les articulations sont actionnées de manière répétée à un angle de fonctionnement inférieur à 5 degrés, les roulements sont susceptibles de provoquer une insuffisance du film d'huile dans une telle situation. Répéter l'opération, peut accélérer la détérioration du manipulateur. Pour éviter une usure prématurée, bougez chaque articulation de plus de 50 degrés environ une fois par heure.
  - Articulation #3 : si les rotations de la main sont inférieures à 50 mm vers le haut et le bas, bougez l'articulation de la moitié du mouvement maximum environ une fois par heure.
- Des vibrations (résonance) peuvent se produire en continu lorsque le manipulateur bouge à faible vitesse (vitesse : environ 5 à 20 %) selon la combinaison de l'orientation du bras et de la charge de l'effecteur terminal. Les vibrations se produisent en raison de la fréquence de vibration naturelle du bras et peuvent être contrôlées en prenant les mesures suivantes.
  - Modification de la vitesse du manipulateur
  - Modification des points d'apprentissage
  - Modification de la charge de l'effecteur terminal

## 3.1.4 Arrêt d'urgence

Chaque système robotisé nécessite un équipement qui permettra à l'opérateur d'arrêter immédiatement le fonctionnement du système. Installez un dispositif d'arrêt d'urgence à l'aide de l'entrée d'arrêt d'urgence du contrôleur ou un d'autre équipement.

Avant d'utiliser l'interrupteur d'arrêt d'urgence, tenez compte des points suivants.

- L'interrupteur d'arrêt d'urgence doit être utilisé pour arrêter le manipulateur uniquement en cas d'urgence.
- Outre l'appui sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence en cas d'urgence, utilisez les instructions Pause ou STOP (arrêt du programme) attribuées à une E/S standard pour arrêter le manipulateur pendant le fonctionnement du programme. Les instructions Pause et STOP ne coupent pas l'alimentation du moteur et le frein n'est donc pas bloqué.

Pour mettre le système robotisé en mode d'arrêt d'urgence dans une situation non urgente (normale), appuyez sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence lorsque le manipulateur ne fonctionne pas.

N'appuyez pas inutilement sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence lorsque le manipulateur fonctionne normalement.

Cela pourrait raccourcir la durée de vie des composants suivants.

- Freins  
Les freins seront bloqués, ce qui raccourcira la durée de vie des freins en raison de plaques de friction de frein usées.
  - Durée de vie normale des freins :  
Environ 2 ans (lorsque les freins sont utilisés 100 fois/jour)  
ou environ 20 000 fois
- Réducteurs  
Un arrêt d'urgence applique un choc sur le réducteur, ce qui peut raccourcir sa durée de vie.

Si le manipulateur est arrêté en mettant le contrôleur hors tension alors qu'il fonctionne, les problèmes suivants peuvent survenir.

- Réduction de la durée de vie et endommagement du réducteur
- Décalage de position au niveau des articulations

Si une panne de courant ou toute autre mise hors tension inévitable du contrôleur se produit pendant le fonctionnement du manipulateur, vérifiez les points suivants après le rétablissement de l'alimentation.

- Endommagement du réducteur
- Décalage des articulations de leurs positions appropriées

En cas de décalage, la maintenance est nécessaire. Pour plus d'informations, veuillez contacter le fournisseur.

### **Distance d'arrêt de l'arrêt d'urgence**

Le manipulateur en cours de fonctionnement ne peut pas s'arrêter immédiatement après avoir appuyé sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence. De plus, le temps d'arrêt et la distance de déplacement varient en fonction des facteurs suivants.

- Poids de la main, réglage WEIGHT, réglage ACCEL, poids de la pièce, réglage SPEED, posture de mouvement, etc.

Pour en savoir plus sur le temps d'arrêt et la distance de déplacement du manipulateur, reportez-vous à la section suivante.

### **Annexe C : temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence**

## **3.1.5 Sécurité**

Pour maintenir une zone de travail sûre, des barrières de sécurité doivent être installées autour du manipulateur et des sécurités doivent être installées à l'entrée et à la sortie des barrières de sécurité.

Le terme « sécurité » tel qu'il est utilisé dans ce manuel fait référence à un dispositif de sécurité avec un verrouillage qui permet l'entrée dans les barrières de sécurité. Plus précisément, cela inclut les interrupteurs de porte de sécurité, les barrières de sécurité, les barrières immatérielles, les portes de sécurité, les tapis de sol de sécurité, etc. La sécurité est une entrée qui informe le contrôleur de robot qu'un opérateur peut se trouver à l'intérieur de la zone de sécurité. Vous devez affecter au moins une Sécurité (SG) dans le Gestionnaire des fonctions de sécurité.

Lorsque la sécurité est ouverte, l'arrêt de protection fonctionne pour passer à l'état de sécurité ouverte (affichage : SO).

- Sécurité ouverte  
Les opérations sont interdites. Toute autre opération du robot n'est pas possible tant que la sécurité n'est pas fermée, que l'état verrouillé n'est pas libéré et qu'une commande n'est pas exécutée, ou que le mode opérationnel TEACH ou TEST n'est pas activé et que le circuit d'activation n'est pas activé.

- Sécurité fermée  
Le robot peut fonctionner automatiquement dans un état illimité (haute puissance).

## AVERTISSEMENT

- Si un tiers libère accidentellement la sécurité pendant qu'un opérateur travaille à l'intérieur des barrières de sécurité, cela peut entraîner une situation dangereuse. Pour protéger l'opérateur travaillant à l'intérieur des barrières de sécurité, mettez en place des mesures pour verrouiller ou étiqueter l'interrupteur de déverrouillage.
- Pour protéger les opérateurs travaillant à proximité du robot, veillez à connecter un commutateur de protection et assurez-vous qu'il fonctionne correctement.

### Installation de barrières de sécurité

Lors de l'installation de barrières de sécurité dans la portée maximale du manipulateur, combinez des fonctions de sécurité telles que SLP. Tenez compte de la taille de la main et des pièces à tenir afin qu'aucune interférence ne se produise entre les éléments de commande et les barrières de sécurité.

### Installation des sécurités

Concevez les sécurités de sorte qu'elles répondent aux exigences suivantes :

- Lors de l'utilisation d'un dispositif de sécurité de type interrupteur à clé, utilisez un interrupteur qui ouvre de force les contacts de verrouillage. N'utilisez pas d'interrupteurs qui ouvrent leurs contacts à la force du ressort du verrouillage.
- Lors de l'utilisation d'un mécanisme de verrouillage, ne désactivez pas le mécanisme de verrouillage.

### Considération de la distance d'arrêt

Pendant le fonctionnement, le manipulateur ne peut pas s'arrêter immédiatement même si la sécurité est ouverte. De plus, le temps d'arrêt et la distance de déplacement varient en fonction des facteurs suivants.

- Poids de la main, réglage WEIGHT, réglage ACCEL, poids de la pièce, réglage SPEED, posture de mouvement, etc.

Pour en savoir plus sur le temps d'arrêt et la distance de déplacement du manipulateur, reportez-vous à la section suivante.

### [Annexe D : temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte](#)

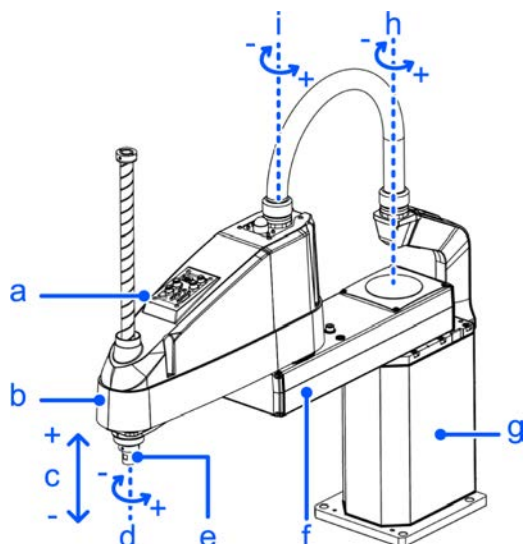
### Précautions pour le fonctionnement de la sécurité

N'ouvrez pas la sécurité inutilement lorsque le moteur est sous tension. Des entrées de sécurité fréquentes réduiront la durée de vie du relais.

- Durée de vie normale du relais : environ 20 000 fois

## 3.1.6 Mouvement d'urgence sans puissance motrice

Lorsque le système est en mode d'urgence, poussez manuellement le bras ou l'articulation du manipulateur comme montré ci-dessous :



(Illustration : LS20-C804S)

Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation # 3 #4
b	Bras #2
c	Articulation #3 (haut et bas)
d	Articulation #4 (rotation)
e	Arbre
f	Bras #1
g	Base
h	Articulation #1 (rotation)
i	Articulation #2 (rotation)

- Bras #1 : pousser le bras manuellement.
- Bras #2 : pousser le bras manuellement.
- Articulation #3 : l'articulation ne peut être bougée manuellement de haut en bas tant que le frein électromagnétique qui s'applique à l'articulation n'a pas été desserré. Déplacez l'articulation de haut en bas tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.
- Articulation #4 : l'arbre ne peut être pivoté manuellement tant que le frein électromagnétique qui s'applique à l'arbre n'a pas été desserré. Déplacez l'articulation de haut en bas tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.

### POINTS CLÉS

Le contacteur d'ouverture des freins affecte les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins en mode d'urgence, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément. Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter en raison du poids de la main lorsque le contacteur d'ouverture des freins est enfoncé.

### 3.1.7 Réglage ACCELS pour les mouvements CP

Pour que le manipulateur se déplace en un mouvement CP, effectuez les réglages ACCELS appropriés dans le programme SPEL en fonction de la charge d'extrémité et de la hauteur de l'axe Z.

**POINTS CLÉS**

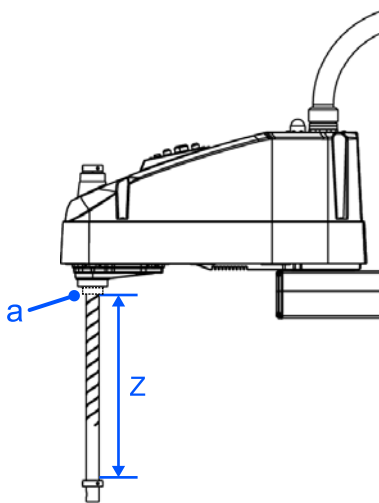
Si les réglages ACCELS ne sont pas correctement configurés, le problème suivant peut se produire.

- Durée de vie raccourcie et endommagement de l'arbre cannelé à billes
- Arrêt avec erreur (Code d'erreur :4002)

Réglez ACCELS comme indiqué ci-dessous en fonction de la hauteur de l'axe Z.

**Valeurs de correction ACCELS maximum par la hauteur de l'axe Z et la charge d'extrémité**

Hauteur de l'axe Z (mm)	Charge d'extrémité			
	5 kg ou moins	10 kg ou moins	15 kg ou moins	20 kg ou moins
$0 > Z \geq -100$	10000 ou moins	10000 ou moins	10000 ou moins	9000 ou moins
$-100 > Z \geq -200$			7000 ou moins	5500 ou moins
$-200 > Z \geq -300$		7500 ou moins	5000 ou moins	3500 ou moins
$-300 > Z \geq -420$		5500 ou moins	3500 ou moins	2500 ou moins



Symbole	Description
a	Hauteur 0 de l'axe Z (position d'origine)

Si le manipulateur est actionné en mouvement CP avec de mauvaises valeurs, vérifiez bien ce qui suit.

- Si l'arbre de l'arbre cannelé à billes est déformé ou courbé

### 3.1.8 Étiquettes d'avertissement

Le manipulateur comporte les étiquettes d'avertissement suivantes. Des dangers spécifiques existent à proximité des zones portant des étiquettes d'avertissement. Soyez très prudent lors de la manipulation. Pour vous assurer que le manipulateur est

utilisé et entretenu en toute sécurité, veillez à respecter les consignes de sécurité et les avertissements indiqués sur les étiquettes d'avertissement. De plus, ne déchirez pas, n'endommagez pas et ne retirez pas ces étiquettes d'avertissement.

**A**



Si vous touchez des pièces internes électrisées alors que l'appareil est sous tension, cela peut provoquer un choc électrique.

**B**



La surface du manipulateur est très chaude pendant et après le fonctionnement, ce qui peut vous causer des brûlures.

**1**

Cela indique le nom du produit, le nom du modèle, le numéro de série, les informations sur les lois et réglementations applicables, les spécifications du produit, le fabricant, l'importateur, la date et le pays de fabrication, etc.

Pour plus d'informations, consultez l'étiquette apposée sur le produit.

**2**



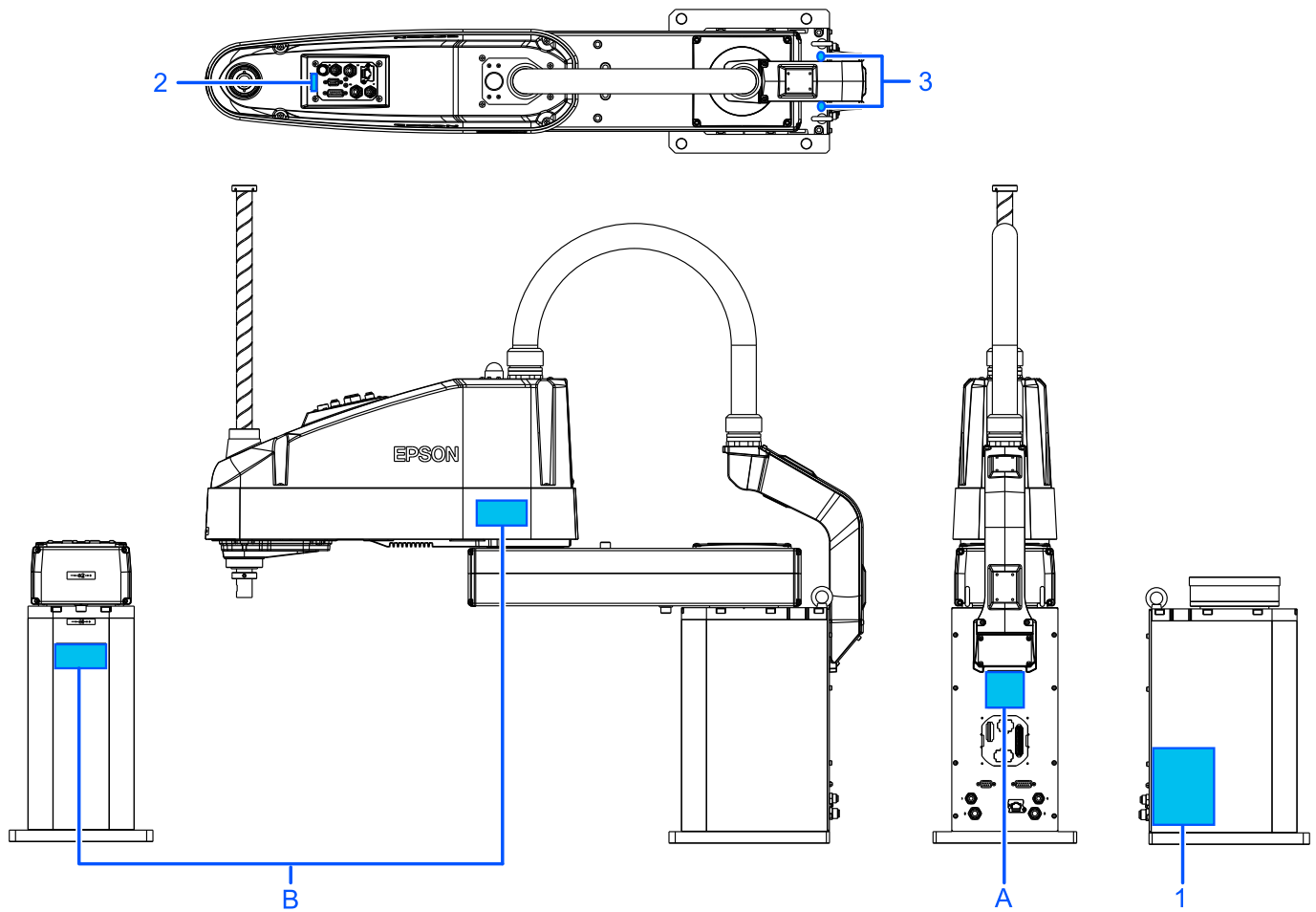
Indique la position d'un contacteur d'ouverture des freins.

**3**



Indique la position d'un trou fileté pour une vis de montage à œillet.

### LS20-C



## 3.1.9 Interventions en cas d'urgence ou de dysfonctionnement

### 3.1.9.1 Collision

Si le manipulateur est entré en collision avec une butée mécanique, un périphérique ou un autre objet, cessez de l'utiliser et contactez le fournisseur.

De plus, si le manipulateur entre en collision avec des butées mécaniques ou des périphériques, les problèmes suivants peuvent survenir.

- Réduction de la durée de vie et endommagement du réducteur
- Écart de position au niveau des articulations

### 3.1.9.2 Attraper un objet coincé dans le manipulateur

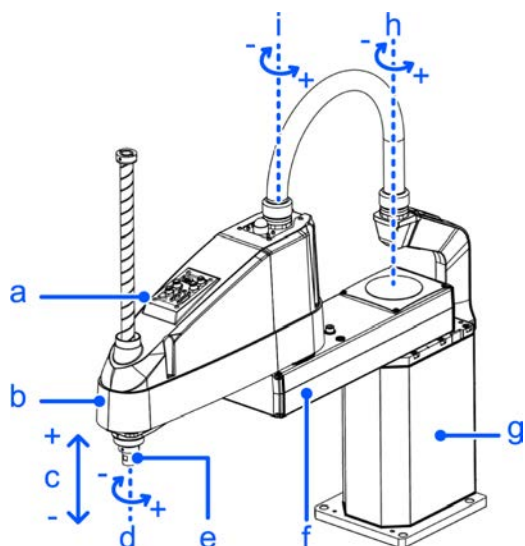
Lorsqu'un opérateur se coince entre le manipulateur et une pièce mécanique telle qu'un socle, appuyez sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence pour desserrer le frein sur le bras en question puis bouger le bras à la main.

- Attraper l'objet coincé dans les bras :

Le frein ne fonctionne pas. Déplacez les bras manuellement.

- Attrapez l'objet coincé dans les arbres :

Le frein fonctionne. Appuyez sur le contacteur d'ouverture des freins et déplacez les arbres.



(Illustration : LS20-C804S)

Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation # 3 #4
b	Bras #2
c	Articulation #3 (haut et bas)
d	Articulation #4 (rotation)
e	Arbre
f	Bras #1
g	Base
h	Articulation #1 (rotation)
i	Articulation #2 (rotation)

**⚠ ATTENTION**

Les articulations #3 et #4 peuvent bouger en raison de leur propre poids lorsque le contacteur d'ouverture des freins est enfoncé. Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter.

## 3.2 Spécification

### 3.2.1 Numéro de modèle

LS20-C80 4 S

    
[a]
    
[b]
    
[c]
    
[d]

- a : Charge utile
  - 20 : 20 kg
- b : Longueur du bras
  - 80 : 800 mm
  - A0 : 1000 mm
- c : Course de l'articulation #3
  - 4 : 420 mm (spécification d'environnement standard)/390 mm (spécification d'environnement de salle blanche (soufflet inclus))
- D : Environnement
  - S : Standard
  - C : Salle blanche

#### À propos de l'environnement

Spécification d'environnement de salle blanche

Le manipulateur de spécification d'environnement de salle blanche est un produit basé sur la spécification d'environnement standard qui réduit les émissions de poussière du manipulateur afin qu'il puisse être utilisé en salle blanche.

Pour plus d'informations sur les spécifications, reportez-vous aux consignes de Spécifications suivantes.

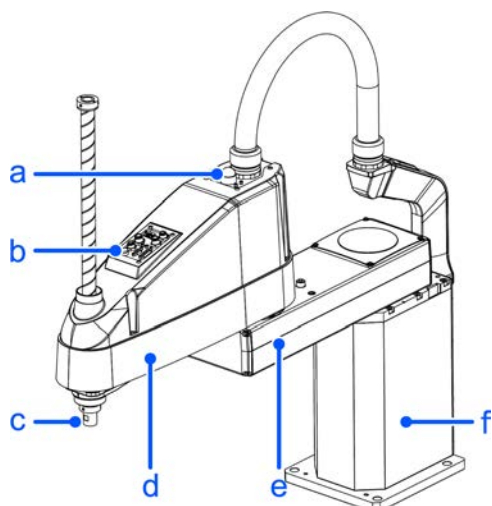
#### Annexe B : Tableau des spécifications

##### Listes de modèles

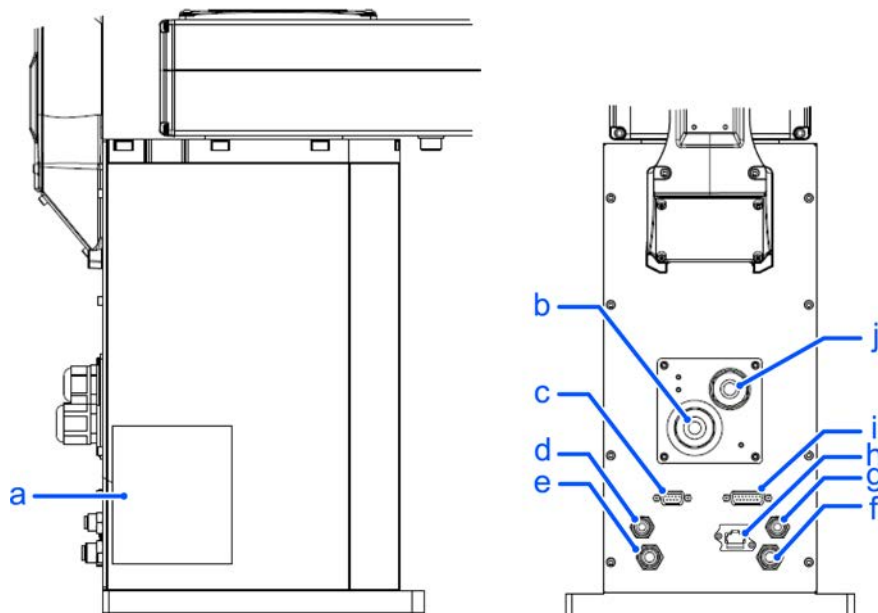
Charge utile	Longueur du bras	Environnement	Course de l'articulation #3	Numéro de modèle
20 kg	800 mm	Standard	420 mm	LS20-C804S
		Salle blanche	390 mm	LS20-C804C
	1000 mm	Standard	420 mm	LS20-CA04S
		Salle blanche	390 mm	LS20-CA04C

### 3.2.2 Noms des pièces et dimensions extérieures

### 3.2.2.1 Spécification d'environnement standard (LS20-C\*\*4S)



Symbole	Description
a	Lampe LED
b	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation #4
c	Arbre
d	Bras #2
e	Bras #1
f	Base



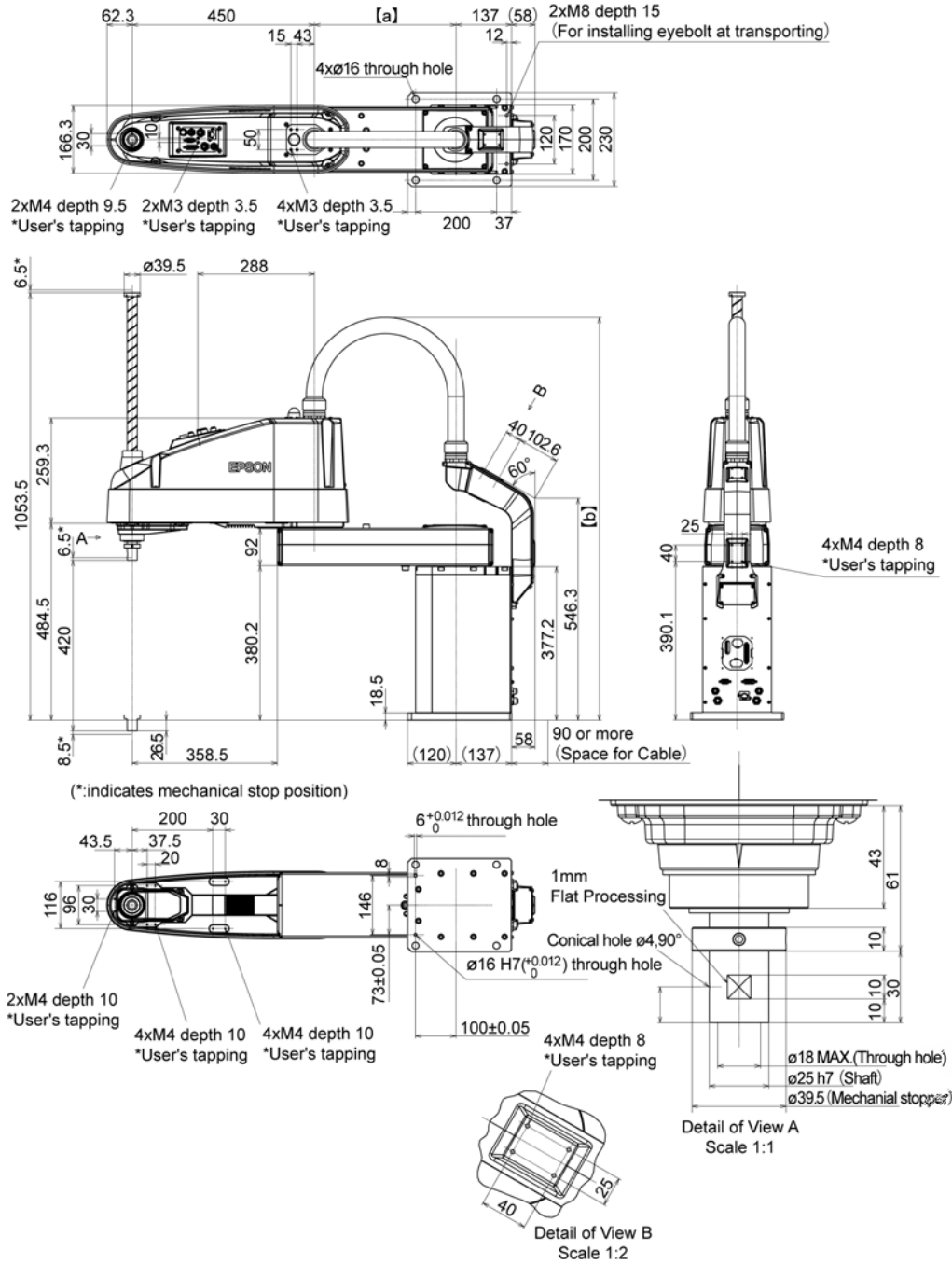
Symbole	Description
a	Étiquette de signature (n° de série du manipulateur)
b	Câble d'alimentation
c	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 9 broches)
d	Raccords pour tubes pneumatiques ø6 mm (n°1)

Symbole	Description
e	Raccords pour tubes pneumatiques $\varnothing 8$ mm (n°2)
f	Raccords pour tubes pneumatiques $\varnothing 8$ mm (n°3)
g	Raccords pour tubes pneumatiques $\varnothing 6$ mm (n°4)
h	Connecteur Ethernet
i	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 15 broches)
j	Câble de signal

### POINTS CLÉS

- Le contacteur d'ouverture des freins affecte les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins en mode d'urgence, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément.
- Lorsque la LED est allumée, le manipulateur est sous tension. L'exécution de tout travail sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé. Veillez à éteindre le contrôleur avant d'effectuer le travail d'entretien.

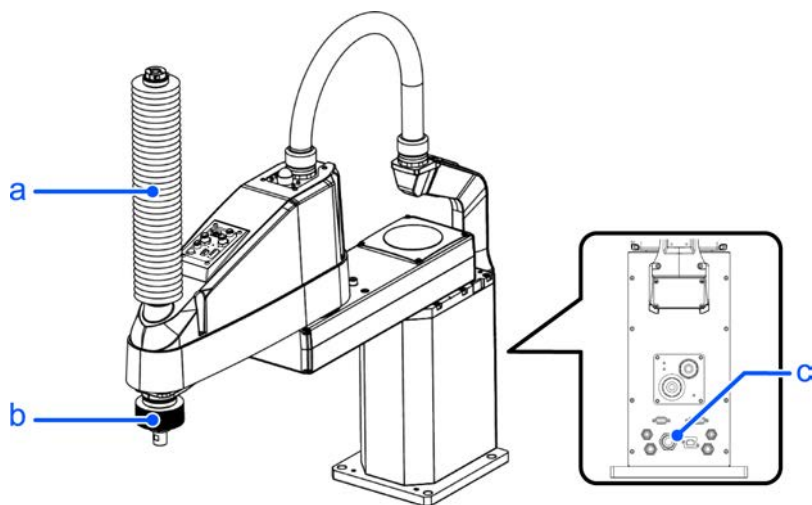
**LS20-C\*\*4S (spécification d'environnement standard)**



	LS20-C804S	LS20-CA04S
a	350	550
b	MAX. 1000	MAX. 1100

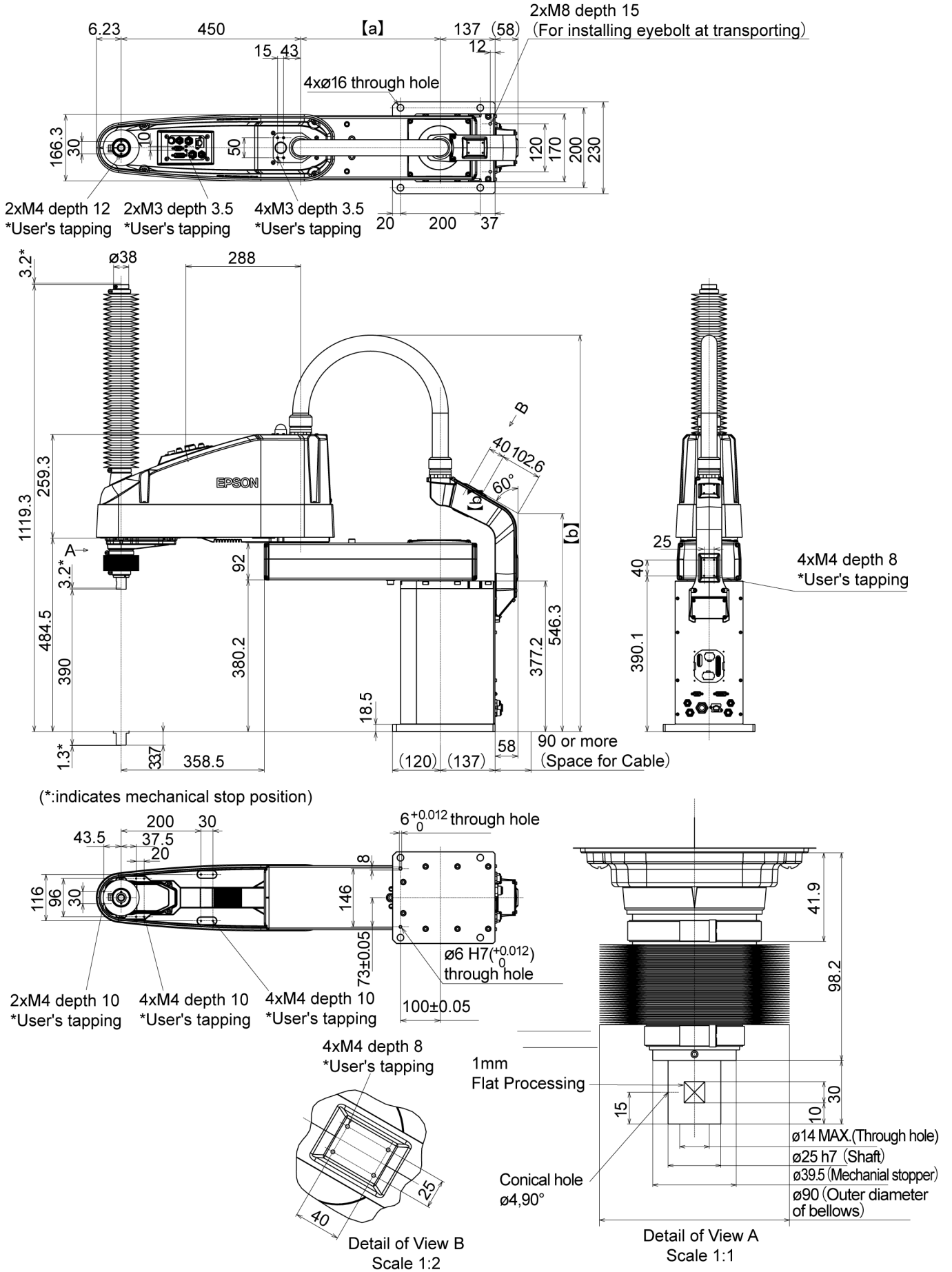
### 3.2.2.2 Spécification d'environnement standard de salle blanche (LS20-C\*\*4C)

L'apparence de la spécification d'environnement de salle blanche diffère de la spécification d'environnement standard au niveau des pièces suivantes :



Symbole	Description
a	Soufflet supérieur
b	Soufflet inférieur
c	Port d'échappement

**Spécification d'environnement standard de salle blanche (LS20-C\*\*4C)**



	LS20-C804S	LS20-CA04S
a	350	550
b	MAX. 1000	MAX. 1100

### 3.2.3 Tableau des spécifications

Pour plus d'informations sur les spécifications de chaque modèle, voir ci-dessous :

[Annexe B : Tableau des spécifications](#)

### 3.2.4 Réglage du modèle

Le modèle de manipulateur de votre système a été défini en usine avant l'expédition.

#### ATTENTION

- Si vous modifiez le réglage du modèle de manipulateur, prenez vos responsabilités et soyez absolument certain de ne pas définir le mauvais modèle de manipulateur. Un réglage incorrect du modèle de manipulateur peut entraîner un fonctionnement anormal ou le non-fonctionnement du manipulateur et peut même entraîner des problèmes de sécurité.

Si un numéro de spécifications personnalisées (MT\*\*\*) ou (X\*\*\*) est inscrit sur la plaque signalétique (étiquette du numéro de série), les spécifications du manipulateur sont personnalisées.

Les modèles avec des spécifications personnalisées peuvent nécessiter une procédure de réglage différente. Vérifiez le numéro de spécifications personnalisées et contactez le fournisseur pour plus d'informations.

Le modèle de manipulateur est défini à partir du logiciel. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Guide de l'utilisateur d'Epson RC+ - Configuration du robot »

## 3.3 Environnement et installation

Le système robotisé doit être conçu et installé par des personnes ayant reçu une formation à l'installation dispensée par Epson et les fournisseurs. De plus, les lois et réglementations du pays d'installation doivent être respectées.

### 3.3.1 Environnement

Un environnement approprié est nécessaire pour que le système robotisé fonctionne correctement et en toute sécurité. Assurez-vous que le système robotisé est installé dans un environnement qui remplit les conditions suivantes :

Élément	Conditions
Température ambiante *	5 à 40°C
Humidité relative ambiante	10 à 80% (sans condensation)
Transitoires rapides en salves	1 kV ou moins (fil de signal)
Bruit électrostatique	4 kV ou moins

Élément	Conditions
Altitude	1000 m ou plus bas
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Installer à l'intérieur</li> <li>▪ Tenir à l'écart de la lumière directe du soleil</li> <li>▪ Tenir à l'écart de la poussière, de la fumée huileuse, de la salinité, de la poudre métallique et d'autres contaminants</li> <li>▪ Tenir à l'écart des solvants et gaz inflammables ou corrosifs</li> <li>▪ Tenir à l'écart de l'eau</li> <li>▪ Tenir à l'écart des chocs ou des vibrations</li> <li>▪ Tenir à l'écart des sources de bruit électrique</li> <li>▪ Tenir à l'écart des zones explosives</li> <li>▪ Tenir à l'écart de grandes quantités de rayonnement</li> </ul>

\* Les conditions de température ambiante concernent uniquement le manipulateur. Pour le contrôleur auquel les manipulateurs sont branchés, se référer au manuel du contrôleur.

### POINTS CLÉS

- Les manipulateurs ne sont pas appropriés pour une utilisation dans des environnements aussi rudes que les zones de peinture, etc. Lorsque vous utilisez le manipulateur dans des environnements inadéquats qui ne remplissent pas les conditions ci-dessus, merci de contacter le fournisseur de votre région.
- Lorsque le produit est utilisé dans un environnement froid aux alentours de la température minimum spécifiée pour le produit, ou quand le produit est en arrêt pour une longue durée pendant les vacances ou la nuit, une erreur de détection de collision peut survenir en raison de la forte résistance de l'unité d'entraînement au tout début de la mise en service. Dans ce cas, un temps de préchauffage de 10 minutes est recommandé.

### Conditions environnementales particulières

La surface du manipulateur résiste à l'huile en général. Cependant, s'il est exigé que le manipulateur doive résister à certains types d'huiles, merci de contacter le fournisseur de votre région.

De rapides changements de température et d'humidité peuvent causer de la condensation à l'intérieur du manipulateur.

S'il est exigé que le manipulateur touche de la nourriture, merci de contacter le fournisseur de votre région pour vérifier si le manipulateur risque ou non d'endommager la nourriture.

Le manipulateur ne peut pas être utilisé dans des environnements corrosifs où des acides ou des alcalis sont présents. Le manipulateur est susceptible de rouiller dans tout environnement salin où la rouille risque de s'accumuler.

### AVERTISSEMENT

- Utilisez toujours un disjoncteur pour l'alimentation électrique du contrôleur. La non-utilisation d'un disjoncteur peut entraîner un risque de choc électrique ou un dysfonctionnement dû à une fuite électrique. Sélectionnez le disjoncteur approprié en fonction du contrôleur que vous utilisez. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel du contrôleur de robot »

**⚠ ATTENTION**

- Lors du nettoyage du manipulateur, ne le frottez pas trop fort avec de l'alcool ou du benzène. Les surfaces avec un revêtement peuvent perdre leur éclat.

**3.3.2 Socle**

Merci de confectionner ou d'obtenir un socle pour sécuriser le manipulateur.

La forme et la taille du socle varient en fonction de l'utilisation du système robotisé. Pour votre référence, nous listons quelques exigences concernant le socle du manipulateur.

Le socle doit non seulement pouvoir supporter le poids du manipulateur, mais également pouvoir supporter le mouvement dynamique du manipulateur lorsqu'il fonctionne en accélération/décélération maximale. Assurez-vous qu'il y a assez de force dans le socle en y attachant des matériaux de renforcement tels que des poutres.

Le couple et la force de réaction produits par le mouvement du manipulateur sont les suivants :

	LS20-C
Couple de réaction maximal sur la plaque horizontale	1000 N·m
Force de réaction horizontale maximale	7500 N
Force de réaction verticale maximale	2000 N

**⚠ ATTENTION**

Si les vibrations du socle sont importantes, réduisez l'accélération/la décélération ou augmentez la rigidité du socle afin de réduire les vibrations. L'utilisation continue avec des vibrations importantes peut desserrer les éléments de fixation ou générer une charge excessive sur les pièces mécaniques, ce qui réduit la durée de vie.

Les trous filetés requis pour monter la base du manipulateur sont des M8. Utilisez des boulons de fixation aux spécifications conformes aux classes de résistance 10.9 ou 12.9 de la norme ISO 898-1. Pour les dimensions, reportez-vous ci-dessous.

**Dimensions de montage**

La plaque de la face de montage du manipulateur doit avoir une épaisseur d'au moins 20 mm et être en acier pour réduire les vibrations. La rugosité de la surface de la plaque d'acier doit être inférieure ou égale à 25 µm.

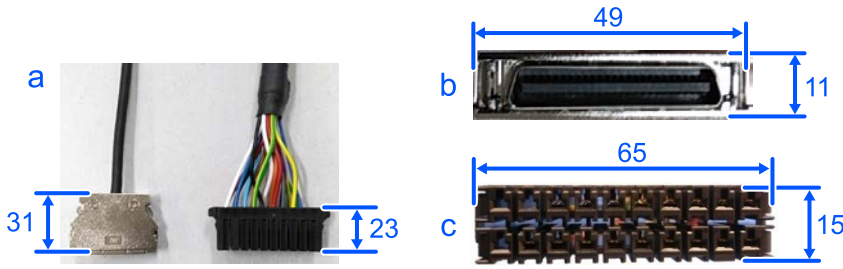
Le socle doit être fixé au sol ou au mur pour l'empêcher de bouger.

La surface de montage du manipulateur doit avoir une planéité de 0,5 mm ou moins et une inclinaison de 0,5° ou moins. Si la planéité de la surface de montage est incorrecte, la base peut être endommagée ou le robot risque de ne pas fonctionner au meilleur de ses compétences.

Lorsque vous utilisez un niveleur pour régler la hauteur du socle, utilisez une vis de diamètre M16 ou plus.

Si vous faites passer des câbles à travers les trous du socle, consultez les chiffres ci-dessous.

(Unité : mm)



Symbole	Description
a	Câbles M/C
b	Connecteur de câble de signal
c	Connecteur de câble d'alimentation

**POINTS CLÉS**

Ne retirez pas le câble M/C du manipulateur.

Pour les conditions environnementales concernant l'espace lors du logement du contrôleur dans le socle, reportez-vous au manuel du contrôleur.

**AVERTISSEMENT**

Pour des raisons de sécurité, veillez à installer une sécurité pour le système robotisé. Pour plus d'informations sur la sécurité, reportez-vous au guide d'utilisation Epson RC+.

**3.3.3 Dimensions de montage**

L'espace maximal (R) inclut le rayon de l'effecteur terminal. S'il dépasse 60 mm, définissez le rayon comme la distance jusqu'au bord extérieur de l'espace maximal. Si une caméra ou une électrovanne dépasse le bras, choisissez la plage maximale en y incluant l'espace qu'elles peuvent atteindre.

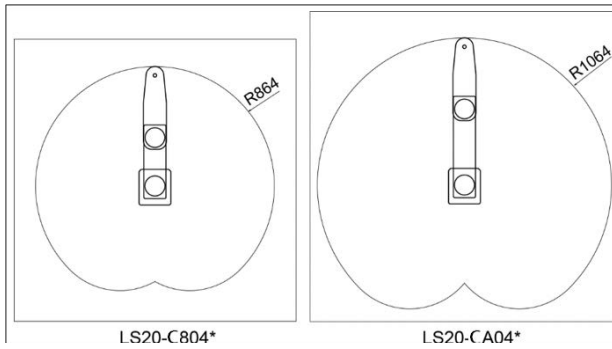
Assurez-vous de prévoir les espaces supplémentaires suivants en plus de l'espace requis pour le montage du manipulateur, du contrôleur et de l'équipement périphérique.

- Espace pour l'apprentissage
- Espace pour l'entretien et l'inspection (Prévoir un espace pour ouvrir les couvercles pour l'entretien.)
- Espace pour les câbles

**POINTS CLÉS**

- Lors de l'installation du câble, veillez à maintenir une distance suffisante par rapport aux obstacles.
- Pour en savoir plus sur le rayon de courbure minimum du câble MC, reportez-vous à la section suivante : **Tableau des spécifications LS20-C**  
Pour les autres câbles, assurez-vous de prévoir suffisamment d'espace afin de ne pas plier excessivement les câbles.

Assurez-vous que la distance entre la sécurité et la plage de mouvement maximale est supérieure à 100 mm.



### 3.3.4 Déballage et transport

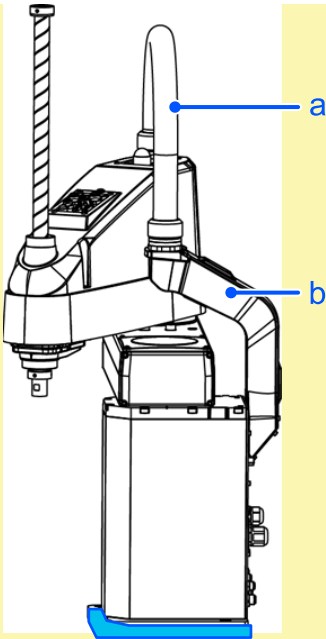
Le transport et l'installation du manipulateur doivent être effectués par du personnel formé en système robotisé par nos soins et les fournisseurs doivent se conformer à tous les codes nationaux et locaux.

#### **⚠ AVERTISSEMENT**

- Seul un personnel autorisé doit effectuer des travaux d'élingage et faire fonctionner une grue ou un chariot élévateur. Lorsque ces opérations sont effectuées par du personnel non autorisé, elles sont extrêmement dangereuses et peuvent entraîner des blessures corporelles graves et/ou des dommages matériels importants pour le système robotisé.
- Stabilisez le manipulateur avec vos mains lorsque vous le hissez. Si vous perdez l'équilibre, le manipulateur risque de tomber et entraîner de graves blessures corporelles et/ou de sérieux dommages pour l'équipement.

#### **⚠ ATTENTION**

- Utilisez un chariot ou similaire pour transporter le manipulateur de la même façon qu'il a été livré.
- Après avoir retiré les boulons de fixation du manipulateur à l'équipement de transport, le manipulateur peut tomber. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les doigts.
- Le bras est sécurisé avec une attache métallique. Laissez l'attache fixée jusqu'à ce que vous ayez terminé l'installation afin de ne pas vous coincer les mains ou les doigts.
- Pour transporter le manipulateur, demandez à deux personnes ou plus de s'en occuper et de fixer le manipulateur à l'équipement de livraison. Ne prenez pas à la main les zones ombrées sur l'illustration. Agir ainsi est très dangereux et car vous risquez de vous coincer les mains et les doigts.



(Illustration : LS20-C804S)

Symbole	Description
a	Conduit en résine
b	Conduit en métal

- LS20-C804\* : environ 48 kg : 105,8 lb (livre)
- LS20-CA04\* : environ 51 kg : 112,5 lb (livre)

- Ne tenez pas le conduit en métal et le conduit en résine à la main lors du transport du manipulateur. Cela risque de les endommager.

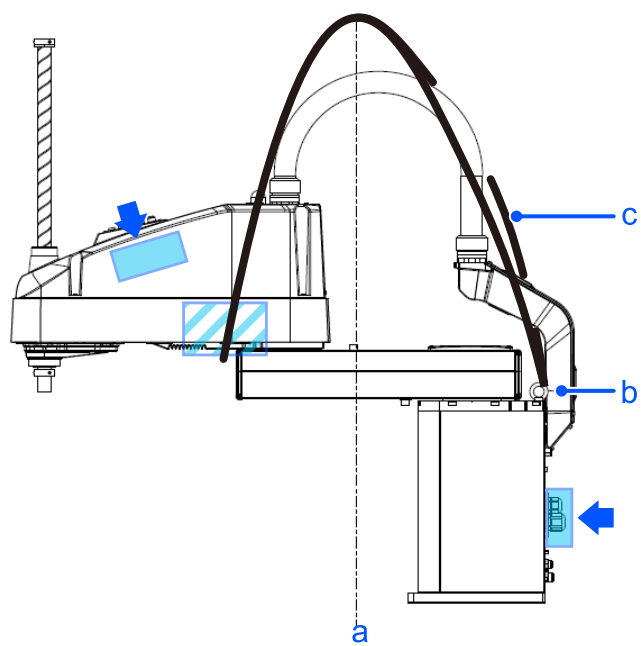
## POINTS CLÉS

Lors du transport du manipulateur sur une longue distance, fixez-le directement à l'équipement de livraison de façon à ce que le manipulateur ne bascule pas. Si nécessaire, emballez le manipulateur en utilisant le même style que lors de la livraison.

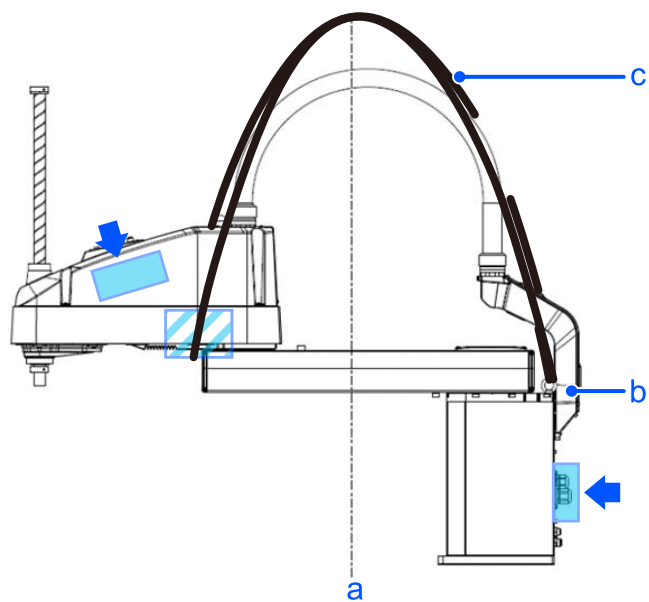
Transportez le manipulateur selon les instructions ci-dessous :

1. Attachez les anneaux de levage au côté supérieur de la base.
2. Tournez le bras #1 pour faire face à l'avant.
3. Passez les courroies sous le bras #2. Placez l'attache métallique sur la partie métallique (zone ombrée sur l'illustration ci-dessous) de manière à ce que la courroie ne puisse pas bouger.
4. Soulevez légèrement le manipulateur pour éviter qu'il ne bascule. Ensuite, retirez les boulons fixant le manipulateur à l'équipement de livraison ou à une palette.
5. Soulevez le manipulateur en fixant les mains aux positions indiquées par les flèches afin qu'il puisse maintenir son équilibre. Ensuite, déplacez le manipulateur vers le socle.

LS20-C804\*



LS20-CA04\*



Symbole	Description
a	Centre de gravité
b	Anneaux de levage
c	Courroie

### 3.3.5 Procédure d'installation

L'installation doit être effectuée par du personnel ayant suivi la formation sur les systèmes robotisés dispensée par nos soins et nos fournisseurs. Assurez-vous également de respecter les lois et réglementations de chaque pays.

#### ⚠ ATTENTION

- Le manipulateur doit être installé de manière à éviter toute interférence avec les bâtiments, les fournisseurs d'énergie, les autres machines et les équipements susceptibles de créer un risque de coincement ou des points de pincement.
- Des vibrations (résonances) peuvent se produire pendant le fonctionnement du manipulateur en fonction de la rigidité du socle. En cas de vibrations, améliorez la rigidité du socle ou modifiez les paramètres de vitesse ou d'accélération et de décélération

#### 3.3.5.1 Spécification d'environnement standard

#### ⚠ ATTENTION

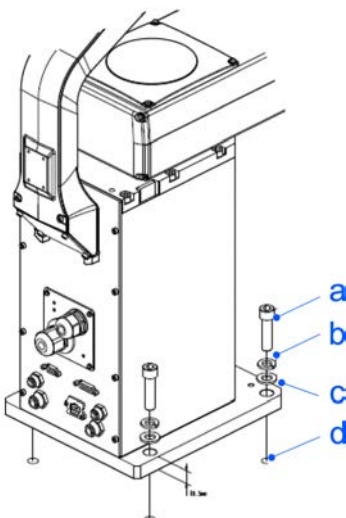
- Installez et déplacez le manipulateur avec au minimum deux personnes. Les poids des manipulateurs sont les suivants. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les pieds et/ou à ne pas endommager l'équipement en cas de chute du manipulateur.
  - LS20-C804\* : environ 48 kg : 105,8 lb (livre)
  - LS20-CA04\* : environ 51 kg : 112,5 lb (livre)

1. Fixez la base au socle à l'aide de quatre boulons.

#### ✎ POINTS CLÉS

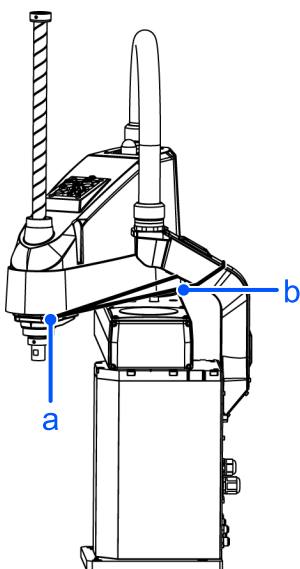
Utilisez des boulons dont les spécifications sont conformes aux classes de résistance 10.9 ou 12.9 de la norme ISO 898-1.

Couple de serrage : 73,5 N·m (750 kgf·cm)



Symbole	Description
a	M12×40
b	Rondelle élastique
c	Rondelle plate
d	Trou de vis

2. À l'aide de pinces, coupez l'attache métallique qui lie le bras. Retirez le boulon.



Symbole	Description
a	Boulon : M4
b	Attache métallique

### 3.3.5.2 Spécification d'environnement de salle blanche

1. Déballiez le manipulateur en dehors de la salle blanche.
2. Fixez le manipulateur à l'équipement de transport (ou à une palette) à l'aide des boulons afin que le manipulateur ne tombe pas.
3. Essuyez toute trace de poussière sur le manipulateur à l'aide d'un chiffon non pelucheux imbibé d'alcool éthylique ou d'eau distillée.
4. Transportez le manipulateur dans la salle blanche.
5. Installez le manipulateur en vous reportant à la procédure d'installation de la spécification standard.
6. Connectez un tube d'échappement au port d'échappement.

### 3.3.6 Connexion des câbles

#### AVERTISSEMENT

- Pour couper l'alimentation du système robotisé, débranchez la fiche d'alimentation de la source d'alimentation ou utilisez un sectionneur. Veillez à connecter le câble d'alimentation secteur à une prise de courant ou à un sectionneur. NE le connectez PAS directement à une source d'alimentation d'usine.
- Avant d'effectuer toute procédure de remplacement, éteignez le contrôleur et l'équipement associé, et débranchez ensuite la fiche d'alimentation de la source d'alimentation. L'exécution de toute procédure de remplacement sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.
- Veillez à connecter les câbles correctement. N'imposez pas de tension inutile aux câbles. (Ne posez pas d'objets lourds sur les câbles. Ne courbez ni ne tirez les câbles de force.) Toute tension inutile sur les câbles peut entraîner des dommages sur les câbles, une coupure et/ou un échec de contact.
- La mise à la terre du manipulateur se fait en le connectant au contrôleur. Assurez-vous que le contrôleur est mis à la terre et que les câbles sont correctement connectés. Si le fil de terre n'est pas correctement connecté à la terre, cela peut provoquer un incendie ou un choc électrique.

#### ATTENTION

- Lors de la connexion du manipulateur et du contrôleur, vérifiez que les numéros de série correspondent pour chaque périphérique. Une connexion incorrecte entre le manipulateur et le contrôleur peut non seulement entraîner un dysfonctionnement du système robotisé, mais également de graves problèmes de sécurité. La méthode de connexion diffère selon le contrôleur utilisé. Pour plus d'informations sur les spécifications, reportez-vous au manuel du contrôleur.
- La connexion des câbles au manipulateur doit être effectuée par du personnel ayant suivi la formation sur les systèmes robotisés dispensée par nos soins et nos fournisseurs. Elle doit aussi être effectuée par du personnel qualifié ayant des connaissances/compétences en électricité. Une connexion de câbles effectuée par du personnel sans ces connaissances/compétences peut entraîner des blessures et des dysfonctionnements.

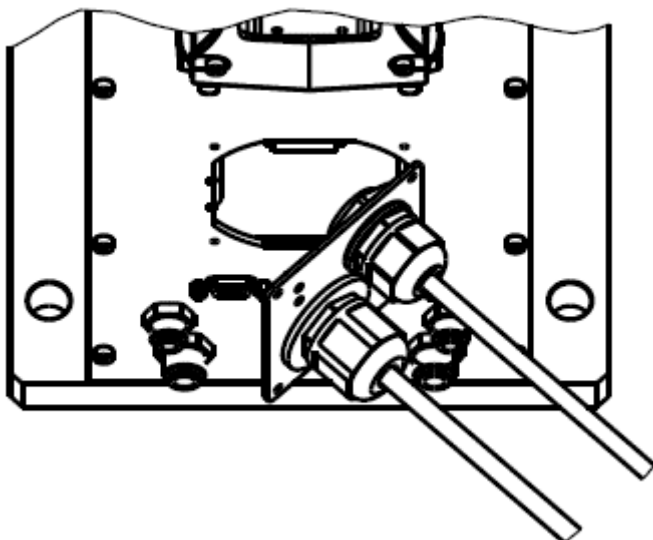
Si le manipulateur est une spécification de salle blanche, faites attention aux éléments suivants.


Si le manipulateur est une spécification de salle blanche, l'échappement doit être connecté. Pour en savoir plus sur le système d'échappement, reportez-vous à la section suivante.

#### [Annexe B : Tableau des spécifications](#)

#### 3.3.6.1 Méthode de connexion du manipulateur et du câble M/C

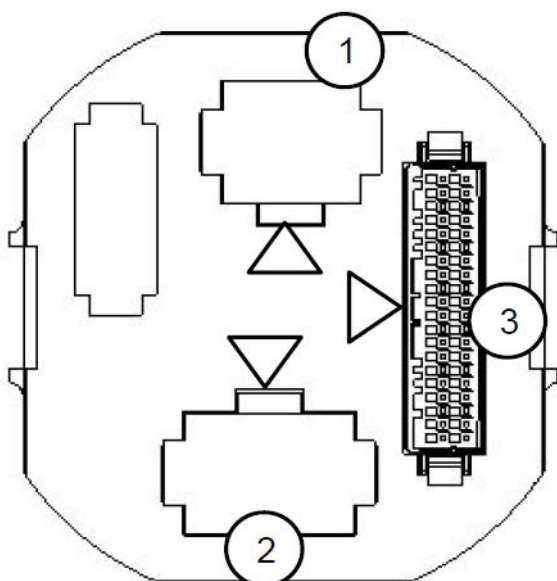
1. Installez le câble M/C comme indiqué ci-dessous.



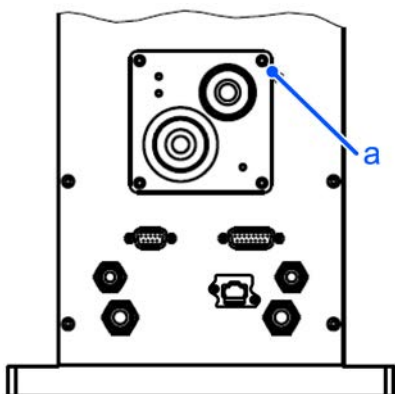
 POINTS CLÉS

Soyez prudent avec la direction de la plaque.

2. Branchez les connecteurs suivants dans l'ordre montré ci-dessous.



3. Installez la plaque.



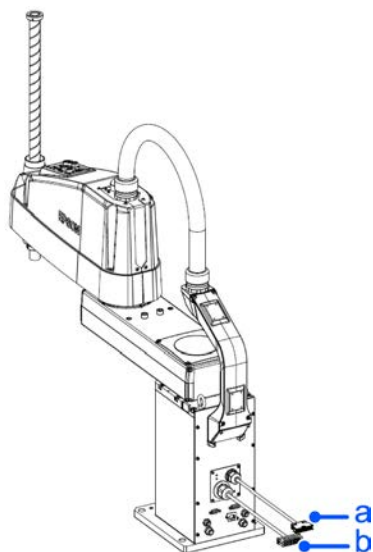
- Vis cruciforme : 4 × M3 × 6
- Couple de serrage : 0,6 ± 0,1 N·m

## POINTS CLÉS

Attention à ne pas serrer les vis avec les câbles pris sur la plaque.

### 3.3.6.2 Connexion des câbles M/C et du contrôleur

Connectez le connecteur d'alimentation et le connecteur de signal du câble M/C au contrôleur.



Symbole	Description
a	Connecteur de signal
b	Connecteur d'alimentation

Il existe deux types de câbles M/C : fixe et mobile. Les câbles mobiles ont des lignes comme indiqué sur l'illustration ci-dessous.



### 3.3.7 Installation de fil à l'usage des clients

#### ATTENTION

- Seul le personnel autorisé ou certifié doit effectuer le câblage. Le câblage par du personnel non autorisé ou non certifié peut entraîner des blessures corporelles et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.

Les fils électriques et les tubes pneumatiques de l'utilisateur sont contenus dans l'unité de câbles.

#### Fils électriques

Tension nominale	Courant admissible	Câbles	Zone sectionnelle nominale	Remarque
30 V CA/CC	1 A	15	0,211 mm <sup>2</sup>	Paire torsadée/sans blindage
		9		

#### AVERTISSEMENT

N'appliquez pas de courant supérieur à 1 A au manipulateur.

		Fabricant	Standard
15 broches	Connecteur compatible	JAE	DA-15PF-N (type à souder)
	Capot de serrage		DA-C8-J10-F2-1R (vis de fixation de connecteur : #4-40 NC)
9 broches	Connecteur compatible		DE-9PF-N (type à souder)
	Capot de serrage		DE-C8-J9-F2-1R (vis de fixation de connecteur : #4-40 NC)

Chaque connecteur est câblé avec des broches qui ont le même numéro entre les connecteurs.

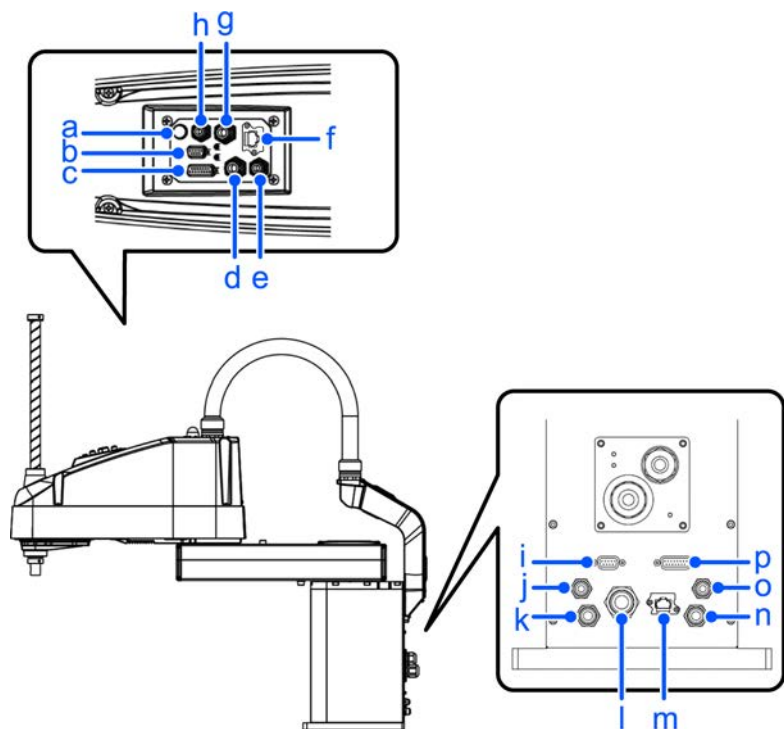
#### Tubes pneumatiques

Pression pneumatique max. utilisable	Nombre de boulons	Diamètre extérieur × diamètre intérieur
0,59 Mpa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	2	ø8 mm × ø5 mm

Des raccords pour tubes pneumatiques de ø6 mm et ø8 mm (diamètre extérieur) sont fournis pour les deux extrémités des tubes pneumatiques.

#### POINTS CLÉS

Tous les raccords pour les tubes pneumatiques de ø6 mm, ø8 mm des séries LS20-C sont blancs. Assurez-vous de bien vérifier les nombres près des raccords et branchez-les correctement.



Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins
b	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 9 broches)
c	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 15 broches)
d	Raccord (n°2) pour tube pneumatique ø8 mm
e	Raccord (n°1) pour tube pneumatique ø6 mm
f	Connecteur Ethernet
g	Raccord (n°3) pour tube pneumatique ø8 mm
h	Raccord (n°4) pour tube pneumatique ø6 mm
i	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 9 broches)
j	Raccord (n°1) pour tube pneumatique ø6 mm
k	Raccord (n°2) pour tube pneumatique ø8 mm
l	Port d'échappement (spécification salle blanche uniquement)
m	Connecteur Ethernet
n	Raccords pour tube pneumatique ø8 mm (n°3)
o	Raccords pour tube pneumatique ø6 mm (n°4)
p	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 15 broches)

### 3.3.8 Déplacement et stockage

#### 3.3.8.1 Précautions pour le déplacement et le stockage

Faites attention aux exigences suivantes lors du déplacement, du stockage et du transport des manipulateurs.

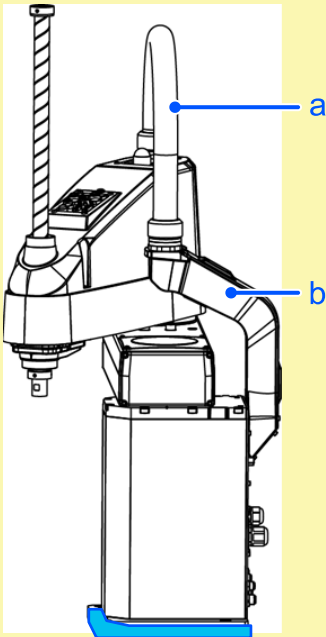
Le transport et l'installation du manipulateur et de l'équipement robotisé doivent être effectués par du personnel formé en système robotisé par nos soins et les fournisseurs et doivent se conformer à tous les codes nationaux et locaux.

**⚠ AVERTISSEMENT**

- Seul un personnel autorisé doit effectuer des travaux d'élingage et faire fonctionner une grue ou un chariot élévateur. Lorsque ces opérations sont effectuées par du personnel non autorisé, elles sont extrêmement dangereuses et peuvent entraîner des blessures corporelles graves et/ou des dommages matériels importants pour le système robotisé.
- Stabilisez le manipulateur avec vos mains lorsque vous le hissez. Si vous perdez l'équilibre, le manipulateur risque de tomber et entraîner de graves blessures corporelles et/ou de sérieux dommages pour l'équipement.

**⚠ ATTENTION**

- Avant le déplacement du manipulateur, pliez le bras et fixez-le fermement avec une attache métallique pour éviter de vous coincer les mains ou les doigts dans le manipulateur.
- Lors du retrait des boulons d'ancrage, maintenez le manipulateur afin qu'il ne tombe pas. Le retrait des boulons d'ancrage sans support peut entraîner la chute du manipulateur, et ainsi coincer les mains, les doigts ou les pieds.
- Pour transporter le manipulateur, demandez à deux personnes ou plus de s'en occuper et de fixer le manipulateur à l'équipement de livraison. Ne prenez pas à la main les zones ombrées sur l'illustration. Agir ainsi est très dangereux et car vous risquez de vous coincer les mains et les doigts.



Symbole	Description
a	Conduit en résine
b	Conduit en métal

- LS20-C804\* : environ 48 kg : 105,8 lb (livre)
- LS20-CA04\* : environ 51 kg : 112,5 lb (livre)

(Illustration : LS20-C804S)

- Ne tenez pas le conduit en métal et le conduit en résine à la main lors du transport du manipulateur. Cela risque de les endommager.

## POINTS CLÉS

Lors du transport du manipulateur sur une longue distance, fixez-le directement à l'équipement de livraison de façon à ce que le manipulateur ne bascule pas. Si nécessaire, emballez le manipulateur en utilisant le même style que lors de la livraison.

Lorsque le manipulateur est réutilisé pour un système robotisé après une longue période de stockage, effectuez un test de fonctionnement pour vérifier qu'il marche correctement puis faites-le fonctionner à fond.

Transportez et stockez le manipulateur dans la plage de température : -20 à +60 °C, humidité : 10 à 90 % (sans condensation).

Lorsque de la condensation apparaît sur le manipulateur pendant le transport ou le stockage, attendez que la condensation ait séché pour le mettre sous tension.

Ne choquez ni ne secouez le manipulateur pendant le transport.

### 3.3.8.2 Déplacement

#### ATTENTION

Installez ou déplacez le manipulateur avec au moins deux personnes. Les poids des manipulateurs sont les suivants. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les pieds et/ou à ne pas endommager l'équipement en cas de chute du manipulateur.

- LS20-C804\* : environ 48 kg : 105,8 lb (livre)
- LS20-CA04\* : environ 51 kg : 112,5 lb (livre)

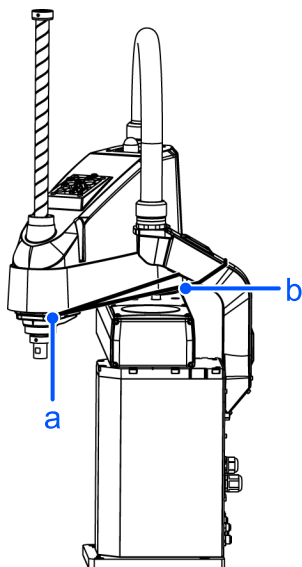
1. Coupez l'alimentation de tous les appareils et débranchez les câbles. Retirez les butées mécaniques si vous les utilisez pour limiter la plage de mouvement des articulations #1 et #2. Pour plus d'informations sur la plage de mouvement, reportez-vous aux consignes suivantes.

#### Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques

2. Recouvrez le bras d'une bâche afin de ne pas l'endommager. Insérez le boulon dans le trou de vis du bras et fixez-le au conduit en métal à l'aide d'une ficelle. Lors de la fixation du bras à l'aide de l'arbre, veillez à le fixer suffisamment fort pour ne pas déformer la cannelure. Pour plus de détails sur la résistance de l'arbre cannelé à billes, consultez

#### Résistance de l'arbre cannelé à billes

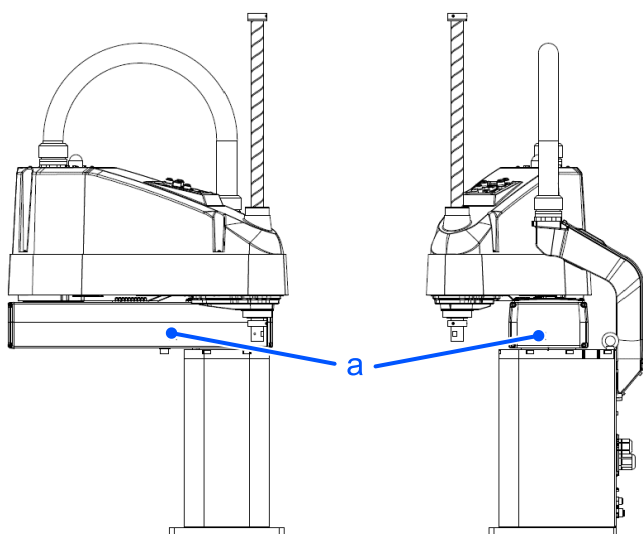
#### Exemple de fixation du bras



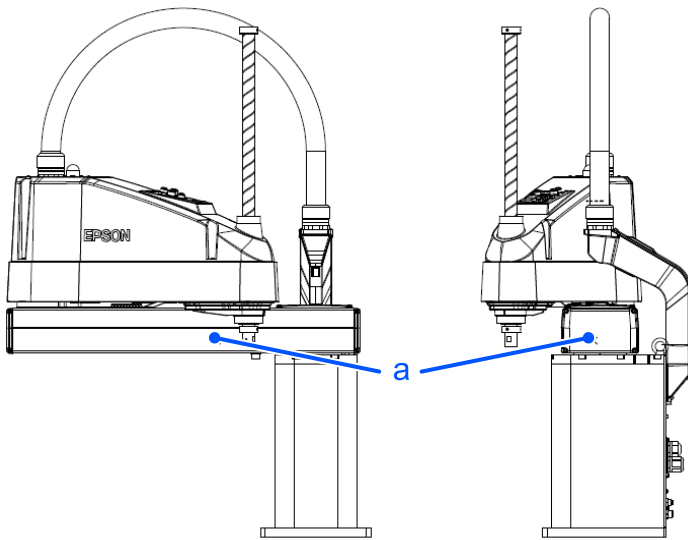
Symbole	Description
a	Boulon : M4
b	Attache métallique

3. Tenez le bas du bras #1 à la main pour dévisser les boulons d'ancrage. Ensuite, retirez le manipulateur du socle.

#### LS20-C804\*



#### LS20-CA04\*



Symbole	Description
a	Centre de gravité

## 3.4 Réglage des effecteurs terminaux

### 3.4.1 Fixation d'un effecteur terminal

Les utilisateurs sont responsables de la fabrication de leur(s) propre(s) effecteur(s) terminal(aux). Soyez attentif aux points suivants lors de la fixation d'un effecteur terminal. Pour plus d'informations sur la fixation d'une main, reportez-vous au manuel suivant :

« Manuel de la main du robot »

#### **⚠ ATTENTION**

- Si vous utilisez un effecteur terminal équipé d'une pince ou d'un mandrin, connectez correctement les fils et/ou les tubes pneumatiques afin que la pince ne libère pas la pièce lorsque l'alimentation du système robotisé est coupée. Une mauvaise connexion des fils et/ou des tubes pneumatiques peut endommager le système robotisé et/ou la pièce à usiner lorsque la pièce à usiner est libérée quand l'interrupteur d'arrêt d'urgence est pressé.
- Les sorties E/S sont configurées en usine de manière à être automatiquement désactivées (0) par une déconnexion de l'alimentation, l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou les fonctions de sécurité du système robotisé. Cependant, les E/S définies avec la fonction de la main ne se désactivent pas (0) lors de l'exécution de la commande Reset ou lors de l'exécution d'un arrêt d'urgence.

#### **Arbre**

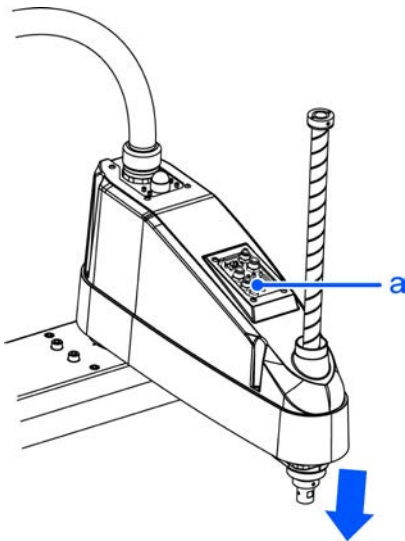
- Fixez un effecteur terminal à l'extrémité inférieure de l'arbre. Pour les dimensions de l'arbre et les dimensions hors-tout du manipulateur, reportez-vous à ce qui suit.

#### **Spécification**

- Ne déplacez pas la butée mécanique de fin de course supérieure sur le côté inférieur de l'arbre. Dans le cas contraire, lorsque le « mouvement de saut » est effectué, la butée mécanique de limite supérieure peut heurter le manipulateur et le système robotisé peut ne pas fonctionner correctement.

- Utilisez un manchon cylindrique fendu avec un boulon M4 ou plus grand pour fixer l'effecteur terminal à l'arbre.

**Contacteur d'ouverture des freins**



L'arbre peut être abaissé par le poids de l'effecteur terminal.

Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins

- Les articulations #3 et #4 ne peuvent pas être déplacées manuellement vers le haut/bas car le frein électromagnétique est appliqué à l'articulation alors que l'alimentation du système robotisé est coupée. Cela empêche l'arbre de heurter un équipement périphérique dans le cas où l'arbre est abaissé par le poids de l'effecteur terminal lorsque l'alimentation est déconnectée pendant le fonctionnement, ou lorsque le moteur est éteint même si l'alimentation est allumée.

Pour déplacer l'articulation #3 vers le haut/bas ou faire pivoter l'articulation #4 tout en fixant un effecteur terminal, allumez le contrôleur et déplacez l'articulation vers le haut/bas ou faites pivoter l'articulation tout en appuyant sur Le contacteur d'ouverture des freins. Cet interrupteur est de type momentané : le frein est desserré uniquement lorsque l'interrupteur est pressé.

- Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter en raison du poids de la main lorsque le contacteur d'ouverture des freins est enfoncé.

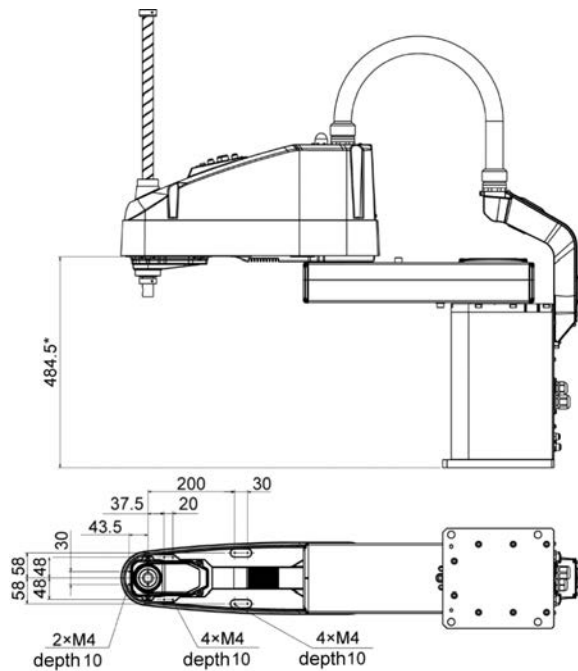
**Dispositions**

- Lorsque vous utilisez le manipulateur avec un effecteur terminal, l'effecteur terminal peut interférer avec le manipulateur en raison du diamètre extérieur de l'effecteur terminal, de la taille de la pièce ou de la position des bras. Lors de la conception de la disposition de votre système, faites attention à la zone d'interférence de l'effecteur terminal.

**3.4.2 Fixation des caméras et des vannes**

Le bras #2 a des trous filetés comme montré dans l'illustration ci-dessous. Utilisez les trous filetés M3 sur le dessus lorsque vous fixez le câble Ethernet sur le bras. Utilisez les trous filetés M4 sur le dessous lorsque vous fixez une caméra ou une valve d'air sur le bras.

(Unité : mm)



\*: À partir de la surface d'installation de base

### 3.4.3 Réglages du poids et de l'inertie

Pour s'assurer des performances optimales du manipulateur, il est important de vérifier que la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce à usiner) et le moment d'inertie de la charge ne dépassent pas la cote maximale du manipulateur et que l'articulation #4 ne devienne pas excentrique. Si la charge ou le moment d'inertie dépassent la cote ou si la charge devient excentrique, suivez les étapes ci-dessous pour régler les paramètres.

- **Réglage du poids**
- **Réglage de l'inertie**

Le réglage des paramètres optimise le mouvement PTP du manipulateur, réduit les vibrations pour raccourcir le temps de fonctionnement et améliore la capacité de charges plus importantes. En outre, cela réduit les vibrations persistantes produites lorsque le moment d'inertie de l'effecteur terminal et la pièce à usiner sont plus importants que les paramètres par défaut.

Vous pouvez également effectuer les réglages à l'aide de « Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement ». Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Guide de l'utilisateur d'Epson RC+ - Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility »

#### 3.4.3.1 Réglage du poids

##### **⚠ ATTENTION**

Le poids total de l'effecteur terminal et de la pièce ne doit pas dépasser 20 kg. Les séries LS20-C ne sont pas conçues pour fonctionner avec des charges supérieures à 20 kg. Réglez toujours la valeur en fonction de la charge. La définition d'une valeur inférieure à la charge réelle peut entraîner des erreurs, des chocs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et des sauts de dents de courroie se produiront, ce qui entraînera un changement de position.

Capacité de poids acceptable (effecteur terminal et pièce) dans la série LS20-C

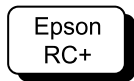
- Poids nominal : 10 kg

- Maximum : 20 kg

Si le poids de la charge dépasse le poids nominal, modifiez le réglage du paramètre de poids de la main dans la commande Weight. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale du système robotisé pendant le mouvement PTP qui correspond au « Paramètre de poids » est corrigée automatiquement.

### 3.4.3.2 Charge sur l'arbre

La charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être réglée à l'aide du paramètre de poids.



Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Poids :] dans le panneau [Poids] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Weight à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 3.4.3.3 Poids fixé sur le bras

Lors de la fixation sur le bras d'une caméra, d'une vanne ou d'un autre appareil, calculez le poids comme l'équivalent de l'arbre. Ajoutez ensuite ce poids au poids de la charge fixée à l'arbre et entrez le poids total dans le paramètre de poids.

#### Formule de poids équivalent

Lors de la fixation à la racine du bras #2 :  $W_M = M(L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$

- $W_M$  : poids équivalent
- $M$  : poids de la caméra, etc.
- $L_1$  : longueur du bras #1
- $L_2$  : longueur du bras #2
- $L_M$  : Distance du centre de rotation de l'articulation #2 au centre de gravité de la caméra etc.

[Exemple]

Calcul du paramètre [Poids] lorsqu'une caméra de « 1 kg » est fixée à l'extrémité du bras LS20-C (550 mm du centre de rotation de l'articulation #2) avec un poids de charge de « 1 kg ».

$$W=1$$

$$M=1$$

$$L_1=350$$

$$L_2=450$$

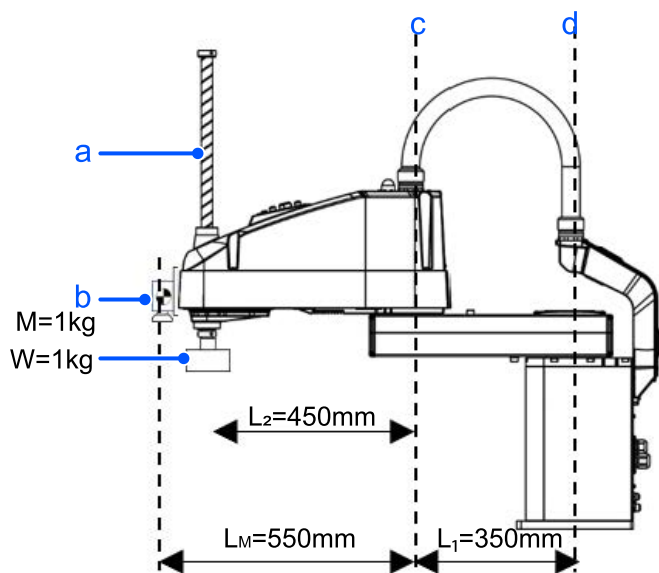
$$L_M=550$$

$$W_M = 1 \times (550 + 350)^2 / (350 + 450)^2 = 1,27$$

(Arrondir à deux décimales)

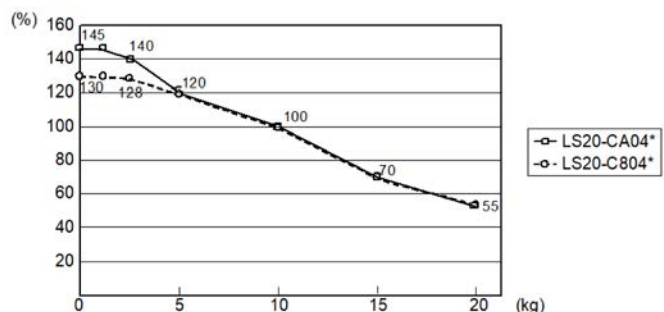
$$W + W_M = 1 + 1,27 = 2,27$$

Entrez « 2,27 » pour le paramètre de poids.



Symbole	Description
a	Arbre
b	Poids de l'ensemble de la caméra
c	Articulation #2
d	Articulation #1

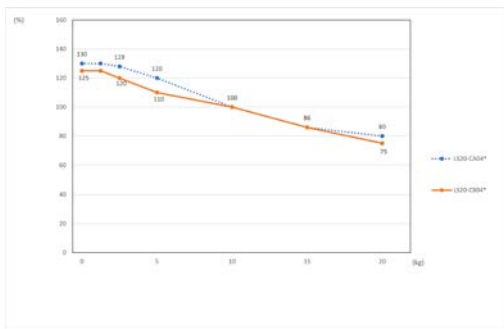
### 3.4.3.4 Réglage de la vitesse automatique selon le poids



\* Le pourcentage sur le graphique est basé sur l'accélération/décélération au poids nominal (10 kg) à 100 %.

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de la vitesse automatique selon le poids (%)	
	LS20-C804 *	LS20-CA04*
0	130	145
1	130	145
2	128	140
5	120	120
10	100	100
15	70	70
20	55	55

### 3.4.3.5 Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids



\* Le pourcentage sur le graphique est basé sur l'accélération/décélération au poids nominal (10 kg) à 100 %.

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids	
	LS20-C804 *	LS20-CA04*
0	130	125
1	130	125
2	128	120
5	120	110
10	100	100
15	86	86
20	80	75

### 3.4.3.6 Réglage de l'inertie

#### 3.4.3.6.1 Moment d'inertie et réglage de l'inertie

Le moment d'inertie est défini comme « le rapport entre le couple appliqué à un corps rigide et sa résistance au mouvement ». On se réfère typiquement à cette valeur comme « le moment d'inertie », « l'inertie » ou « GD2 ». Lorsque le manipulateur fonctionne avec des objets en plus fixés à l'arbre (comme un effecteur terminal), il faut prendre en compte le moment d'inertie de la charge.

#### **⚠ ATTENTION**

Le moment d'inertie de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) doit être inférieur ou égal à 1,0 kg·m<sup>2</sup>. La série LS20-C n'est pas conçue pour fonctionner avec un moment d'inertie supérieur à 1,0 kg·m<sup>2</sup>. Réglez toujours la valeur selon le moment d'inertie. Le réglage d'une valeur inférieure au moment d'inertie réel peut entraîner des erreurs, des chocs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et un écart de position dû au choc des dents de la courroie peut se produire.

Le moment d'inertie acceptable de la charge pour une série LS20-C

- Poids nominal : 0,05 kg·m<sup>2</sup>
- Maximum: 1,00 kg·m<sup>2</sup>

Si le moment d'inertie de la charge dépasse le poids nominal, changez le réglage des paramètres du moment d'inertie de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale de l'articulation #4 pendant le mouvement PTP qui correspond à la valeur du « moment d'inertie » est fixée automatiquement.

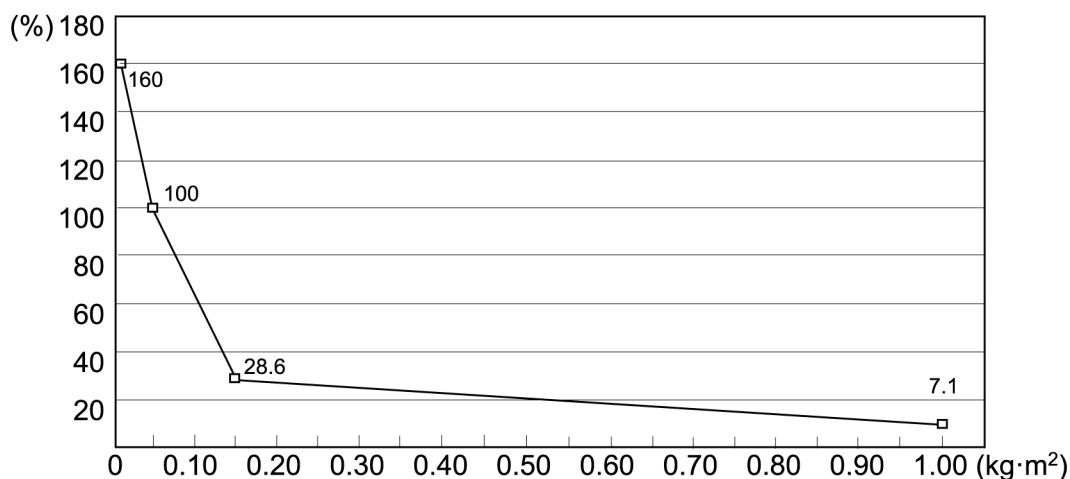
### 3.4.3.6.2 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre

Le moment d'inertie de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être défini par le paramètre « moment d'inertie » de la commande Inertia.

Epson  
RC+

Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Moment d'inertie] dans le panneau [Poids] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 3.4.3.6.3 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)



Paramètre de réglage du moment d'inertie (kg·m <sup>2</sup> )	Réglage automatique de l'accélération/décélération (%) de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)
0,01	160
0,05	100
0,15	28,6
1,00	7,1

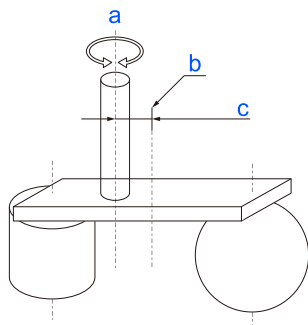
### 3.4.3.6.4 Excentricité de charge et paramètre d'inertie

#### ⚠ ATTENTION

L'excentricité de charge de l'effecteur terminal et de la pièce à usiner ne doit pas dépasser 200 mm. La série LS20-C n'est pas conçue pour fonctionner avec une excentricité de charge supérieure à 200 mm. Les paramètres de poids doivent toujours être réglés selon la charge. Le réglage d'une valeur inférieure à la charge

réelle peut entraîner des erreurs, des chocs excessifs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et un écart de position dû au choc des dents de la courroie peut se produire.

L'excentricité de charge acceptable pour les manipulateurs de la série LS20-C est de 0 mm à la valeur par défaut et de 200 mm au maximum. Si le moment d'inertie de la charge dépasse la valeur par défaut, changez le réglage des paramètres de l'excentricité de charge de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale du manipulateur pendant le mouvement PTP qui correspond à l'« excentricité de charge » est fixée automatiquement.



Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Position du centre de gravité de la charge
c	Excentricité de charge

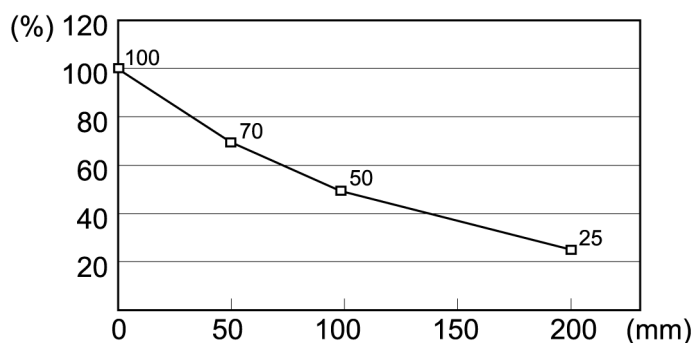
### 3.4.3.6.5 Excentricité de la charge sur l'arbre

L'excentricité de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être définie par le paramètre « excentricité de charge » de la commande Inertia.

Epson  
RC+

Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Excentricité :] dans le panneau [Inertie] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

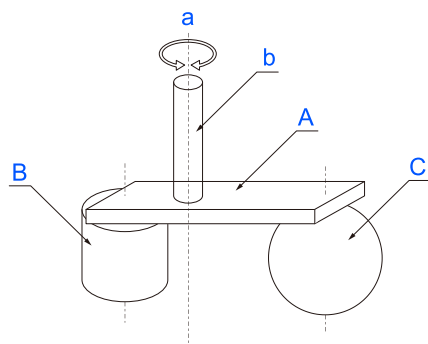
### 3.4.3.6.6 Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge)



Paramètre d'excentricité de charge (mm)	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)
0	100
50	70
100	50
200	25

### 3.4.3.6.7 Calcul du moment d'inertie

Reportez-vous aux exemples de formules suivants pour calculer le moment d'inertie de la charge (effecteur terminal avec pièce). Le moment d'inertie de la charge entière est calculé par la somme des pièces individuelles (a), (b) et (c).

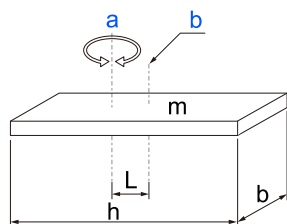


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbole	Description
a	Effecteur terminal
b	Pièce
c	Pièce
d	Arbre
e	Centre de rotation

Les méthodes de calcul du moment d'inertie pour (a), (b) et (c) sont indiquées ci-dessous. Calculez le moment d'inertie total à l'aide des formules de base.

#### (a) Moment d'inertie d'un parallélépipède rectangle

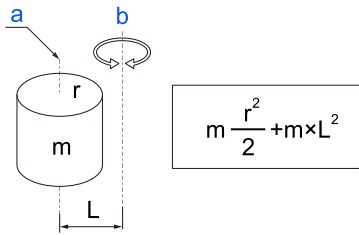


$$m \frac{b^2 + h^2}{12} + m \times L^2$$

Symbole	Description
a	Centre de rotation

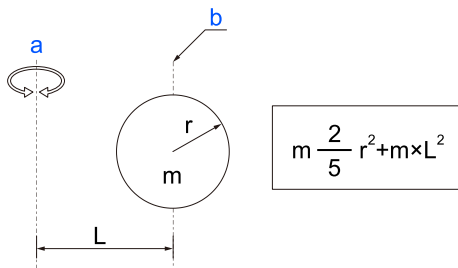
Symbole	Description
b	Centre de gravité du parallélépipède rectangle

**(b) Moment d’inertie d’un cylindre**



Symbole	Description
a	Centre de gravité du cylindre
b	Centre de rotation

**(c) Moment d’inertie d’une sphère**



Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Centre de gravité de la sphère

**3.4.3.6.8 Moment d’inertie et réglage de l’inertie**

Le moment d’inertie est défini comme « le rapport entre le couple appliqué à un corps rigide et sa résistance au mouvement ». On se réfère typiquement à cette valeur comme « le moment d’inertie », « l’inertie » ou « GD2 ». Lorsque le manipulateur fonctionne avec des objets en plus fixés à l’arbre (comme un effecteur terminal), il faut prendre en compte le moment d’inertie de la charge.

**⚠ ATTENTION**

Le moment d’inertie de la charge (poids de l’effecteur terminal et de la pièce) doit être inférieur ou égal à 2,45 kg·m<sup>2</sup>. La série LS50-C n’est pas conçue pour fonctionner avec un moment d’inertie supérieur à 2,45 kg·m<sup>2</sup>. Réglez toujours la valeur selon le moment d’inertie. Le réglage d’une valeur inférieure au moment d’inertie réel peut entraîner des erreurs, des chocs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et un écart de position dû au choc des dents de la courroie peut se produire.

Le moment d’inertie acceptable de la charge pour une série LS50-C

- Poids nominal : 1,00 kg·m<sup>2</sup>

- Maximum: 2,45 kg·m<sup>2</sup>

Si le moment d'inertie de la charge dépasse le poids nominal, changez le réglage des paramètres du moment d'inertie de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale de l'articulation #4 pendant le mouvement PTP qui correspond à la valeur du « moment d'inertie » est fixée automatiquement.

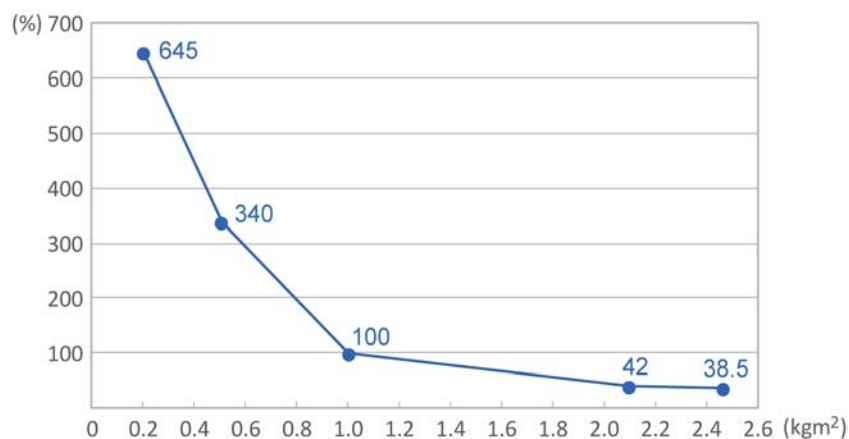
### 3.4.3.6.9 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre

Le moment d'inertie de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être défini par le paramètre « moment d'inertie » de la commande Inertia.

Epson  
RC+

Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Moment d'inertie] dans le panneau [Poids] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 3.4.3.6.10 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)



Paramètre de réglage du moment d'inertie (kg·m <sup>2</sup> )	Réglage automatique de l'accélération/décélération (%) de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)
0,2	645
0,5	340
1	100
2,1	42
2,45	38,5

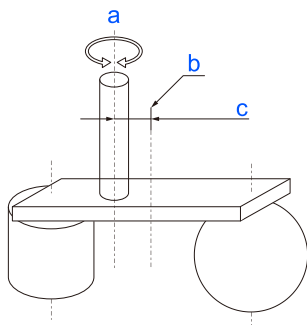
### 3.4.3.6.11 Excentricité de charge et paramètre d'inertie

#### ⚠ ATTENTION

L'excentricité de charge de l'effecteur terminal et de la pièce à usiner ne doit pas dépasser 200 mm. La série LS50-C n'est pas conçue pour fonctionner avec une excentricité de charge supérieure à 200 mm. Les paramètres de poids doivent toujours être réglés selon la charge. Le réglage d'une valeur inférieure à la charge

réelle peut entraîner des erreurs, des chocs excessifs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et un écart de position dû au choc des dents de la courroie peut se produire.

L'excentricité de charge acceptable pour les manipulateurs de la série LS50-C est de 0 mm à la valeur par défaut et de 200 mm au maximum. Si le moment d'inertie de la charge dépasse la valeur par défaut, changez le réglage des paramètres de l'excentricité de charge de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale du manipulateur pendant le mouvement PTP qui correspond à l'« excentricité de charge » est fixée automatiquement.



Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Position du centre de gravité de la charge
c	Excentricité de charge

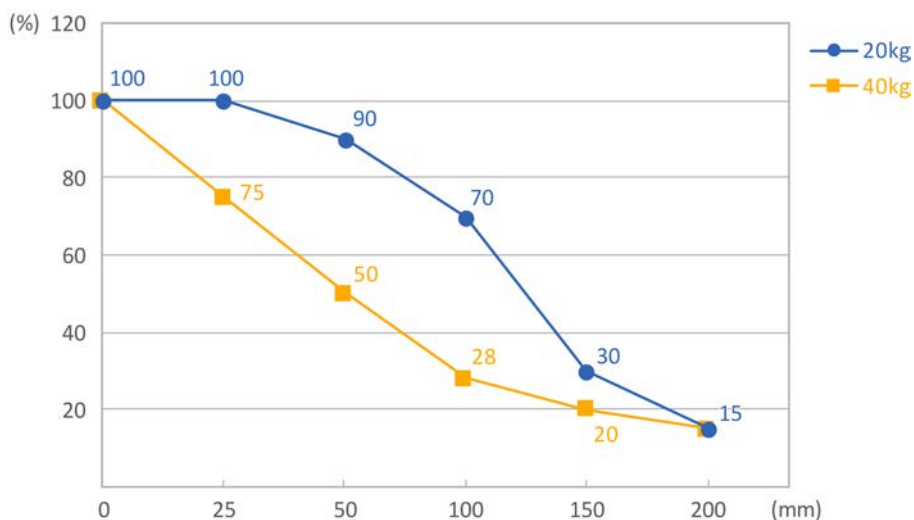
### 3.4.3.6.12 Excentricité de la charge sur l'arbre

L'excentricité de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être définie par le paramètre « excentricité de charge » de la commande Inertia.

Epson  
RC+

Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Excentricité :] dans le panneau [Inertie] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 3.4.3.6.13 Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge)

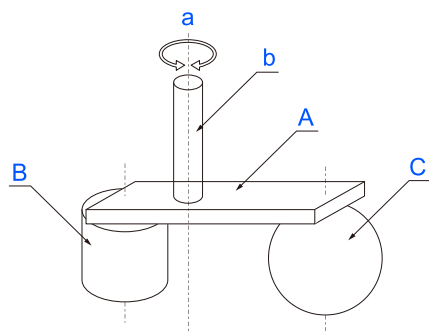


Paramètre d'excentricité de charge (mm)	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)	
	20 kg	40 kg
0	100	100
25	100	70
50	90	50
100	70	28
150	30	20
200	15	15

### 3.4.3.6.14 Calcul du moment d'inertie

Reportez-vous aux exemples de formules suivants pour calculer le moment d'inertie de la charge (effecteur terminal avec pièce).

Le moment d'inertie de la charge entière est calculé par la somme des pièces individuelles (A), (B) et (C).

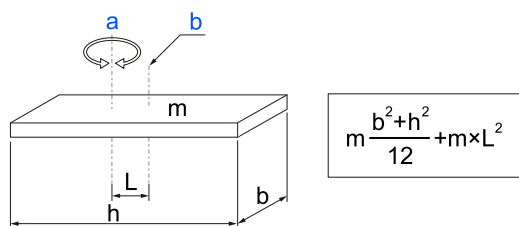


Whole moment of inertia	=	Moment of inertia of end effector(A)	+	Moment of inertia of work piece (B)	+	Moment of inertia of work piece(C)
-------------------------	---	--------------------------------------	---	-------------------------------------	---	------------------------------------

Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Arbre
A	Effecteur terminal
B	Pièce
C	Pièce

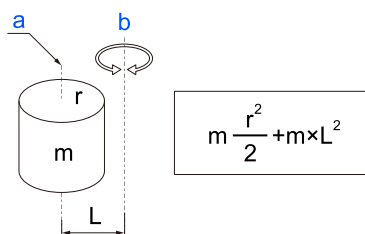
Les méthodes de calcul du moment d'inertie pour (a), (b) et (c) sont indiquées ci-dessous. Calculez le moment d'inertie total à l'aide des formules de base.

**(A) Moment d'inertie d'un parallélépipède rectangle**



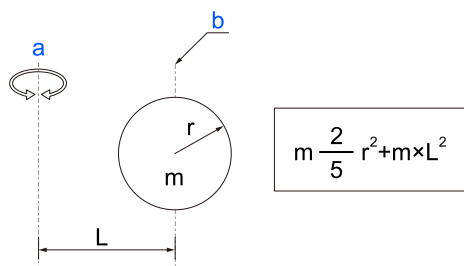
Symbole	Description
a	Centre de rotation
c	Centre de gravité du parallélépipède rectangle

**(b) Moment d'inertie d'un cylindre**



Symbole	Description
a	Centre de gravité du cylindre
b	Centre de rotation

**(C) Moment d'inertie d'une sphère**



Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Centre de gravité de la sphère

### 3.4.3.7 Moment d'inertie et réglage de l'inertie

Le moment d'inertie est défini comme « le rapport entre le couple appliqué à un corps rigide et sa résistance au mouvement ». On se réfère typiquement à cette valeur comme « le moment d'inertie », « l'inertie » ou « GD2 ». Lorsque le manipulateur fonctionne avec des objets en plus fixés à l'arbre (comme un effecteur terminal), il faut prendre en compte le moment d'inertie de la charge.

#### ATTENTION

- Le moment d'inertie de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) doit être inférieur ou égal à  $1,0 \text{ kg m}^2$ . La série LS20-C n'est pas conçue pour fonctionner avec un moment d'inertie supérieur à  $1,0 \text{ kg m}^2$ . Réglez toujours la valeur selon le moment d'inertie. Le réglage d'une valeur inférieure au moment d'inertie réel peut entraîner des erreurs, des chocs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et un écart de position dû au choc des dents de la courroie peut se produire.

Le moment d'inertie acceptable de la charge pour une série LS20-C

- Poids nominal :  $0,05 \text{ kg m}^2$
- Maximum:  $1,00 \text{ kg m}^2$

Si le moment d'inertie de la charge dépasse le poids nominal, changez le réglage des paramètres du moment d'inertie de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale de l'articulation #4 pendant le mouvement PTP qui correspond à la valeur du « moment d'inertie » est fixée automatiquement.

### 3.4.3.8 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre

Le moment d'inertie de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être défini par le paramètre « moment d'inertie » de la commande Inertia.

Epson  
RC+

Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Moment d'inertie] dans le panneau [Poids] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 3.4.3.9 Excentricité de la charge sur l'arbre

L'excentricité de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être définie par le paramètre « excentricité de charge » de la commande Inertia.

Epson  
RC+

Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Excentricité :] dans le panneau [Inertie] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

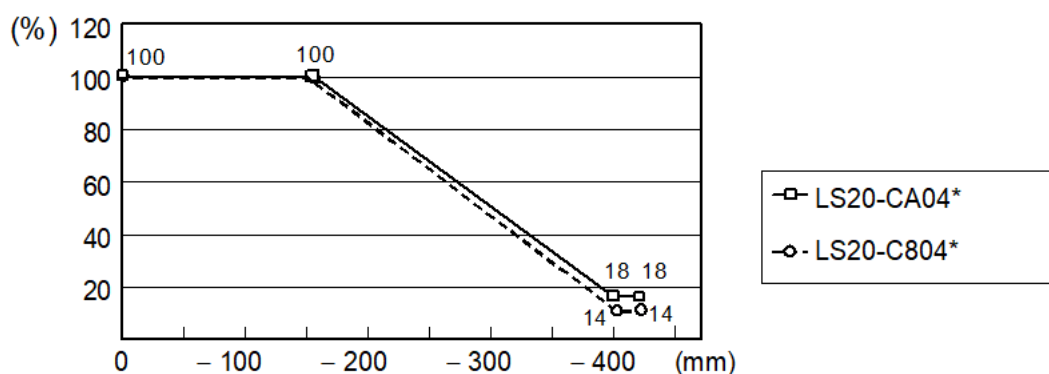
### 3.4.4 Précautions pour l'accélération/décélération automatique de l'articulation #3

Lorsque vous déplacez le manipulateur en mouvement PTP horizontal avec l'articulation #3 (Z) en position haute, le temps de déplacement est plus rapide.

Lorsque l'articulation #3 descend en dessous d'un certain point, l'accélération/décélération automatique est utilisée pour réduire l'accélération/décélération. (Voir les figures ci-dessous) Plus la position de l'arbre est élevée, plus l'accélération/décélération du mouvement est rapide. Cependant, le déplacement de l'articulation #3 vers le haut et vers le bas prend plus de temps. Ajustez la position de l'articulation #3 pour le mouvement du manipulateur en tenant compte de la relation entre la position actuelle et la position de destination.

La limite supérieure de l'articulation #3 pendant le mouvement horizontal à l'aide de la commande Jump peut être définie par la commande LimZ.

#### 3.4.4.1 Accélération/décélération automatique contre position de l'articulation #3



#### POINTS CLÉS

Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.

Hauteur de l'arbre (mm)	Accélération/Décélération	
	LS20-C804 *	LS20-CA04*
0	100	100
-150	100	100
-400	14	18
-420	14	18

## 3.5 Plage de mouvement

### ⚠ ATTENTION

Lors du réglage de la plage de mouvement pour des raisons de sécurité, la plage d'impulsions et les butées mécaniques doivent toujours être réglées en même temps.

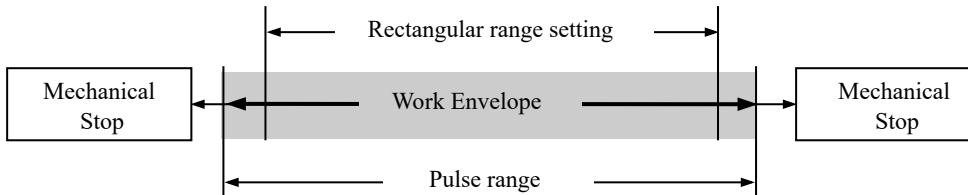
La plage de mouvement est prédéfinie en usine comme expliqué dans la section suivante.

#### Plage de mouvement standard

C'est la plage de mouvement maximale du manipulateur.

Il existe trois méthodes pour le réglage de la plage de mouvement décrites comme suit :

1. Réglage par plage d'impulsions (pour toutes les articulations)
2. Réglage par butées mécaniques (pour articulations #1 à #2)
3. Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées X, Y du manipulateur (pour les articulations #1 et #2)



Lorsque la plage de mouvement est modifiée en raison de l'efficacité de la disposition ou de la sécurité, suivez les descriptions ci-dessous.

- [Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions](#)
- [Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques](#)
- [Réglage de la plage cartésienne \(rectangulaire\) dans le système de coordonnées XY du](#)

### 3.5.1 Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions

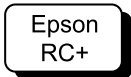
Les impulsions sont l'unité de base du mouvement du manipulateur. La plage de mouvement du manipulateur est contrôlée par la plage d'impulsions entre la limite inférieure et la limite supérieure d'impulsion de chaque articulation. Les valeurs d'impulsions sont lues à partir de la sortie du codeur du servomoteur.

Pour en savoir plus sur la plage d'impulsions maximale, reportez-vous aux sections suivantes. La plage d'impulsions doit être définie à l'intérieur de la plage des butées mécaniques.

- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1](#)
- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2](#)
- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3](#)
- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4](#)

**POINTS CLÉS**

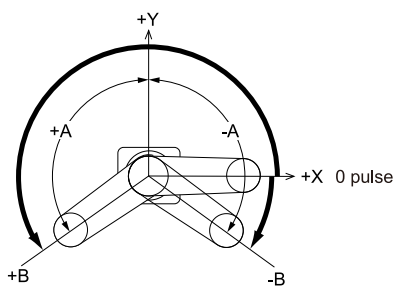
Lorsque le manipulateur reçoit une commande d'opération, il vérifie si la position cible spécifiée par la commande se trouve dans la plage d'impulsions avant de fonctionner. Si la position cible est en dehors de la plage d'impulsions définie, une erreur se produit et le manipulateur ne bouge pas.



La plage d'impulsions peut être définie sur le panneau [Plage] affiché en sélectionnant [Outils]-[Gestionnaire de robot]. (Vous pouvez également exécuter la commande Range à partir de [Fenêtre de commandes].)

**3.5.1.1 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1**

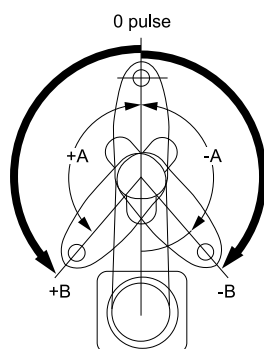
La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #1 correspond à la position où le bras #1 est orienté dans la direction positive (+) sur l'axe des coordonnées X. Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion dans le sens horaire est définie comme négative (-).



A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
±132°	-152918 à 808278 impulsions

**3.5.1.2 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2**

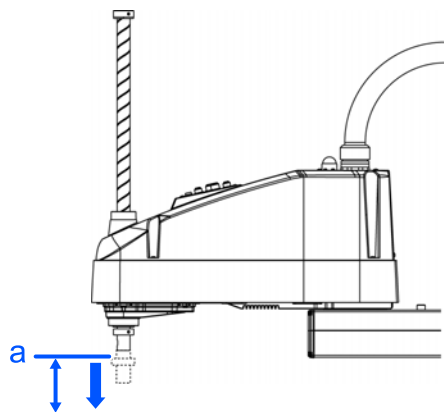
La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #2 correspond à la position où le bras #2 est aligné avec le bras #1. (Identique pour toutes les directions du bras #1) Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion dans le sens horaire est définie comme négative (-).



A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
±152 °	±345885 impulsions

### 3.5.1.3 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3

La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #3 correspond à la position où l'arbre est à sa limite supérieure. La valeur d'impulsion est toujours négative car l'articulation #3 descend toujours à partir de la position d'impulsion 0.



Symbole	Description
a	Limite supérieure : 0 impulsion

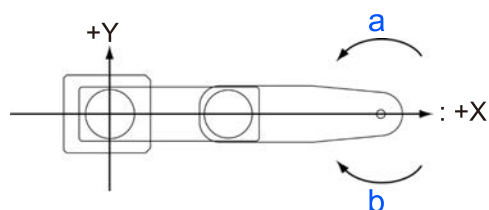
	Course de l'articulation #3	Impulsion de limite inférieure
LS20-C804S (Modèle standard)	420 mm	-283853 impulsion
LS20-CA04S (Modèle standard)		
LS20-C804C (Modèle salle blanche)	390 mm	-263578 impulsion
LS20-CA04C (Modèle salle blanche)		

#### POINTS CLÉS

Le réglage de la plage de mouvement ne peut pas être modifié par la butée mécanique de l'articulation #3.

### 3.5.1.4 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4

La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #4 correspond à la position où la surface plane près de l'extrémité de l'arbre est orientée vers l'extrémité du bras #2. (Identique pour toutes les directions du bras #2) Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion dans le sens horaire est définie comme négative (-).



Symbole	Description
a	direction +
b	- direction -

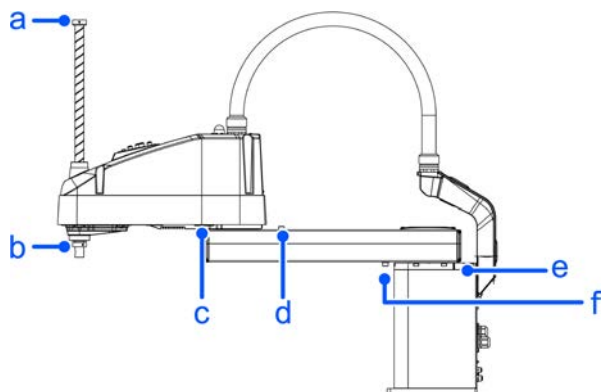
Plage d'impulsion maximale : 0±344065 impulsion

### 3.5.2 Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques

Les butées mécaniques limitent physiquement la zone absolue dans laquelle le manipulateur peut se déplacer.

Les articulations #1 et #2 ont des trous filetés dans les positions correspondant à l'angle pour les réglages de butée mécanique. Réglez la plage de mouvement en fonction de la position de la butée mécanique (réglable). Installez les boulons dans les trous correspondant à l'angle souhaité.

\*La zone de fonctionnement de l'articulation #3 ne peut pas être définie.



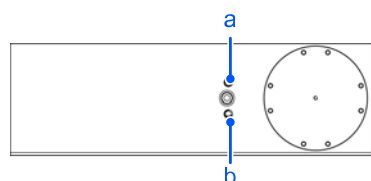
Symbole	Description
a	Butée mécanique de l'articulation #3 (Butée mécanique de limite inférieure) : Ne pas déplacer la position.
b	Butée mécanique de l'articulation #3 (Butée mécanique de limite supérieure) : Ne pas déplacer la position.
c	Butée mécanique de l'articulation #2 (fixée)
d	Butée mécanique de l'articulation #2 (réglable)
e	Butée mécanique de l'articulation #1 (fixée)
f	Butée mécanique de l'articulation #1 (réglable)

#### 3.5.2.1 Réglage des butées mécaniques des articulations #1 et #2

Les articulations #1 et #2 ont des trous filetés dans les positions correspondant à l'angle pour les réglages de butée mécanique. Réglez la plage de mouvement en fonction de la position de la butée mécanique (réglable). Installez les boulons dans les trous correspondant à l'angle souhaité.

Installez les boulons de la butée mécanique dans la position suivante.

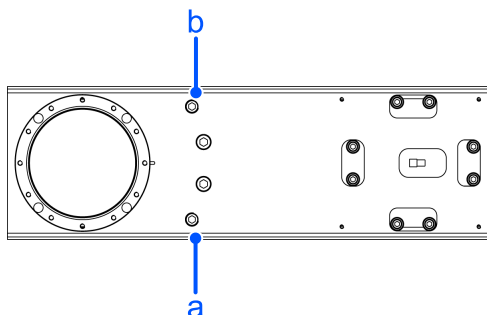
##### Butées mécaniques de l'articulation #1



	a	b
Angle de réglage (°)	122	-122

	a	b
Valeur d'impulsion (impulsion)	771868	-116508

### Butées mécaniques de l'articulation #2



Il s'agit d'une illustration du bras #1 vu de dessous.

	a	b
Angle de réglage (°)	135	-135
Valeur d'impulsion (impulsion)	307200	-307200

1. Mettez le contrôleur hors tension.
2. Installez un boulon à tête cylindrique à six pans creux dans le trou correspondant à l'angle de réglage et serrez-le.

Articulation	Boulon à tête cylindrique à six pans creux	Nombre de boulons	Couple de serrage recommandé	Résistance
1	Filetage complet M8×10	1 boulon / côté	13,0 N·m (132,7 kgf·cm)	ISO 898-1 classe de résistance 10.9 ou 12.9.
2	Filetage complet M10×50			

3. Mettez le contrôleur sous tension.
4. Réglez la plage d'impulsions correspondant aux nouvelles positions des butées mécaniques.

Veillez à régler la plage d'impulsions à l'intérieur des positions de la plage des butées mécaniques.

Exemple : Utilisation du LS20-C804S pour définir l'articulation #1 de -110 à +110° et l'articulation #2 de -120 à +120°

Epson  
RC+

Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes].

```
>JRANGE 1, -72817, 728177 ' Règle la plage d'impulsion de l'articulation #1
>JRANGE 2, -273066, 273066 ' Règle la plage d'impulsion de l'articulation #2
>RANGE ' Confirme la valeur de réglage à l'aide des commandes
Range
-72817, 728177, -273066, 273066, -283853, 0, -344064, 344064
```

5. Déplacez le bras manuellement jusqu'à ce qu'il touche les butées mécaniques et assurez-vous qu'il ne heurte aucun périphérique pendant le fonctionnement.
6. Faites fonctionner l'articulation modifiée à basse vitesse jusqu'à ce qu'elle atteigne les positions des valeurs minimale et maximale de la plage d'impulsions. Assurez-vous que le bras ne heurte pas les butées mécaniques.

(Vérifiez la position de la butée mécanique et la plage de mouvement qui ont été définies.)

Exemple : Utilisation du LS20-C804S pour définir l'articulation #1 de -110 à +110° et l'articulation #2 de -120 à +120°



Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes].

```
>MOTOR ON      ' Allume le moteur
>POWER LOW     ' Entre en mode basse consommation
>SPEED 5       ` Se règle à basse vitesse
>PULSE 1, -72817.0, 0.0      ' Passe à la position d'impulsion minimale de
l'articulation #1
>PULSE 728177,0,0,0  'Passe à la position d'impulsion maximale de l'articulation
#1
>PULSE 2, -273066.0, 0      ' Passe à la position d'impulsion minimale de
l'articulation #1
>PULSE 327680,273066,0,0    'Passe à la position d'impulsion maximale de
l'articulation #2
```

La commande Pulse (commande Go Pulse) déplace toutes les articulations vers les positions spécifiées en même temps. Spécifiez des positions sûres après avoir pris en considération le mouvement des articulations dont la plage d'impulsions a été modifiée ainsi que les autres articulations.

Dans cet exemple, lors de la vérification de l'articulation #2, le réglage de l'articulation #1 est défini sur 0° près du centre de la zone de mouvement (impulsion : 327680) puis est actionné.

Si le bras heurte les butées mécaniques ou si une erreur se produit après que le bras a heurté les butées mécaniques, réinitialisez la plage d'impulsions sur un réglage plus étroit ou prolongez les positions des butées mécaniques dans la limite.

### 3.5.3 Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées XY du

manipulateur (pour les articulations #1 et #2)

Utilisez cette méthode pour définir les limites supérieure et inférieure des coordonnées X et Y.

Ce réglage n'est appliqué que par le logiciel. Il ne change donc pas la plage physique. La plage physique maximale est basée sur la position des butées mécaniques.



Définissez le paramètre XYLim dans le panneau [Limites XYZ] affiché en sélectionnant [Outils]-[Gestionnaire de robot]. (Vous pouvez également exécuter la commande XYLim à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 3.5.4 Plage de mouvement standard

**Plage de mouvement**

Les schémas de « plage de mouvement » suivants montrent la spécification standard (maximale). Lorsque chaque moteur d'articulation est sous servocommande, le centre du point le plus bas de l'articulation #3 (de l'arbre) se déplace dans les zones indiquées sur l'illustration.

### Zone limitée par une butée mécanique

Zone dans laquelle le centre du point le plus bas de l'articulation #3 peut être déplacé lorsque chaque moteur d'articulation n'est pas sous servocommande.

### Butée mécanique

Zone qui présente la plus grande amplitude des bras.

### Plage maximale

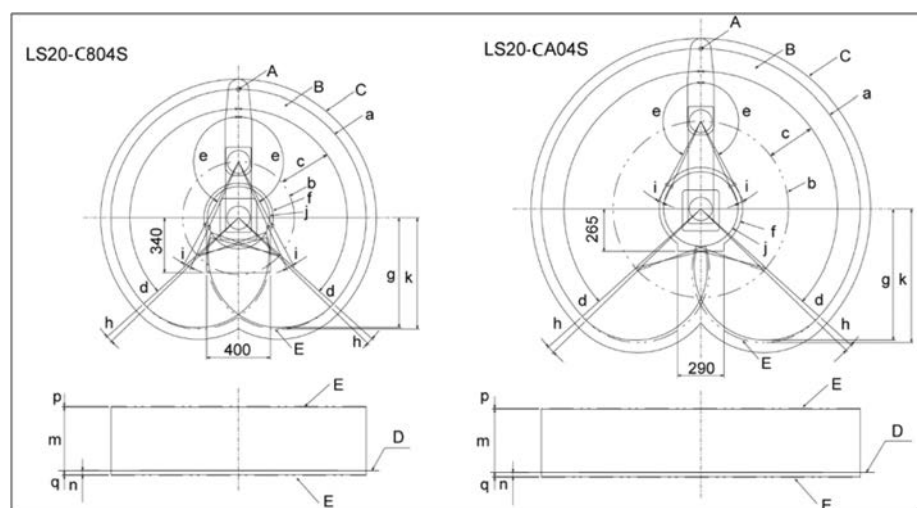
Zone qui présente la plus grande amplitude des bras. Si le rayon maximal de l'effecteur terminal est supérieur à 60 mm, ajoutez la « zone limitée par la butée mécanique » et le « rayon de l'effecteur terminal » comme zone maximale.

A	Centre de l'articulation #3
B	Plage de mouvement
C	Plage maximale
D	Face de montage de la base
E	Zone limitée par une butée mécanique

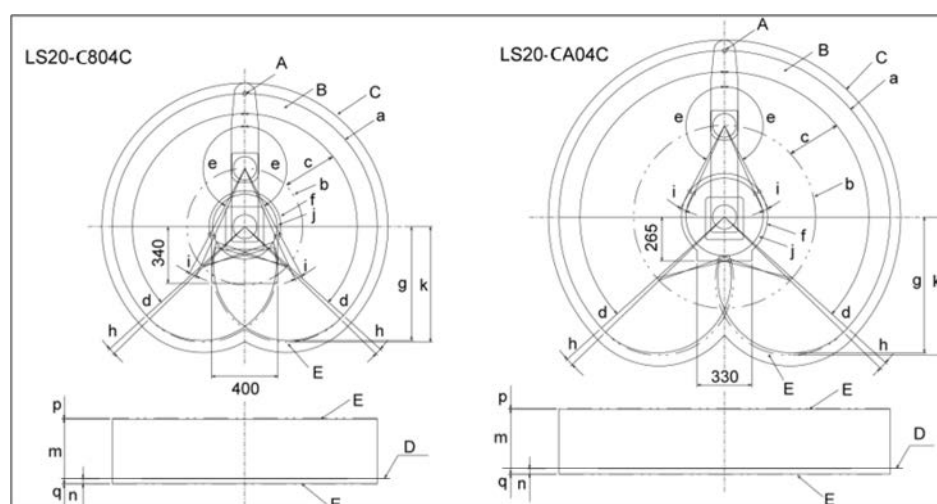
		LS20-C804 *	LS20-CA04*
a	Bras #1 + Bras #2 [mm]	800	1000
b	Longueur du bras 1 [mm]	350	550
c	Longueur du bras 2 [mm]	450	
d	Plage de mouvement de l'articulation #1 [°]	132	
e	Plage de mouvement de l'articulation #2 [°]	152	
f	(Plage de mouvement)	216,5	260,7
g	(Plage de mouvement de la face arrière)	684,2	818
h	Angle par rapport à la butée mécanique de l'articulation #1 [°]	2,0	
i	Angle par rapport à la butée mécanique de l'articulation #2 [°]	3,6	
j	(Zone de la butée mécanique)	195,3	232,8
k	(Zone de la butée mécanique de la face arrière)	693,1	832,1
m	(Plage de mouvement de l'articulation #3)	LS20-C***S	420
		LS20-C***C	390
n	(Distance de la face de montage de la base)	LS20-C***S	26,5

		LS20-C804*	LS20-CA04*
		LS20-C***C	33,7
p	(Zone de la butée mécanique de l'articulation #3, borne supérieure)	LS20-C***S	6,5
		LS20-C***C	3,2
q	(Zone de la butée mécanique de l'articulation #3, borne inférieure)	LS20-C***S	8,5
		LS20-C***C	1,3

**Spécification d'environnement standard**



**Spécification d'environnement de salle blanche**



## **4. Manipulateur LS50-C**

Ce chapitre contient des informations sur la configuration et le fonctionnement des manipulateurs.

Veillez lire attentivement ce chapitre avant de configurer et d'utiliser les manipulateurs.

## 4.1 Sécurité

Le manipulateur et son équipement connexe doivent être déballés et transportés par des personnes ayant reçu une formation à l'installation dispensée par Epson et les fournisseurs. De plus, les lois et réglementations du pays d'installation doivent être respectées.

Avant utilisation, veuillez lire ce manuel et les autres manuels connexes pour garantir une utilisation correcte. Après avoir lu ce manuel, rangez-le dans un endroit facilement accessible pour référence future.

Ce produit est destiné au transport et à l'assemblage de pièces dans une zone isolée et sûre.

### 4.1.1 Conventions

Les symboles suivants sont utilisés dans le présent manuel pour indiquer des consignes de sécurité importantes. Veuillez à lire les descriptions indiquées avec chaque symbole.

#### AVERTISSEMENT

Ce symbole indique une situation dangereuse imminente qui, si l'opération n'est pas effectuée correctement, entraînera la mort ou des blessures graves.

#### AVERTISSEMENT

Ce symbole indique une situation potentiellement dangereuse qui, si l'opération n'est pas effectuée correctement, pourrait entraîner des blessures par choc électrique.

#### ATTENTION

Ce symbole indique une situation potentiellement dangereuse qui, si l'opération n'est pas effectuée correctement, peut entraîner des blessures légères ou modérées ou des dommages matériels uniquement.

### 4.1.2 Sécurité de conception et d'installation

Ce produit est destiné au transport et à l'assemblage de pièces dans une zone isolée et sûre.

La conception et l'installation du système robotisé doivent être effectuées par du personnel ayant suivi la formation sur les systèmes robotisés dispensée par nos soins et nos fournisseurs.

Pour des raisons de sécurité, veuillez à installer une sécurité pour le système robotisé. Pour plus d'informations sur la sécurité, reportez-vous aux consignes de sécurité suivantes.

#### Sécurité

Les points suivants concernent les mesures de sécurité à respecter par le personnel chargé de la conception.

## AVERTISSEMENT

- Le personnel qui conçoit et/ou construit le système robotisé avec ce produit doit lire le « manuel de sécurité » pour comprendre les exigences de sécurité avant de concevoir et/ou construire le système robotisé. Concevoir et/ou construire le système robotisé sans comprendre les exigences de sécurité est extrêmement dangereux et risque d'entraîner de graves blessures corporelles et/ou des dommages sérieux au système robotisé. Cela peut causer de graves problèmes de sécurité.
- Le manipulateur et le contrôleur doivent être utilisés dans les limites des conditions environnementales décrites dans leurs manuels respectifs. Ce produit a été conçu et fabriqué pour être strictement utilisé dans un environnement intérieur normal. L'utilisation du produit dans un environnement qui dépasse les conditions environnementales spécifiées risque non seulement d'abrégé le cycle de vie du produit mais aussi de causer de graves problèmes de sécurité.
- Le système robotisé doit être utilisé dans les limites des exigences d'installation décrites dans les manuels. L'utilisation du système robotisé hors des exigences d'installation requises risque non seulement d'abrégé le cycle de vie du produit mais aussi de causer de graves problèmes de sécurité.
- Lors de la conception ou de l'installation d'un système robotisé, veillez à porter au minimum l'équipement de protection suivant. Travailler sans équipement de protection peut causer de sérieux problèmes de sécurité.
  - Vêtements professionnels adaptés au travail
  - Casque
  - Chaussures de sécurité

D'autres précautions à respecter pour l'installation sont mentionnées ci-dessous.

### Environnement et installation

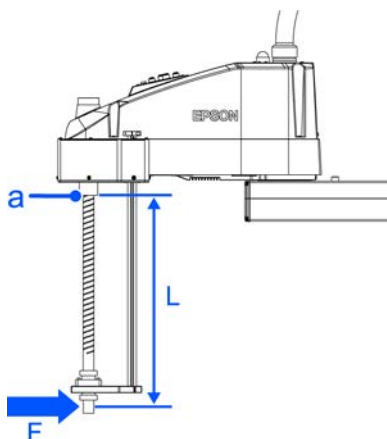
Veillez lire ce chapitre attentivement pour comprendre les bonnes procédures d'installation avant d'installer les robots et l'équipement robotique.

#### 4.1.2.1 Résistance de l'arbre cannelé à billes

Si une charge supérieure à la valeur admissible est appliquée à l'arbre cannelé à billes, celui-ci peut ne pas fonctionner correctement en raison de la déformation ou de la rupture de l'arbre.

Si la charge supérieure à la valeur admissible est appliquée à l'arbre cannelé à billes, il est nécessaire de remplacer l'unité d'arbre cannelé à billes.

Les charges admissibles varient en fonction de la distance sur laquelle la charge est appliquée. Pour calculer la charge admissible, reportez-vous à la formule de calcul ci-dessous.



Symbole	Description
a	Extrémité de l'écrou cannelé

**Exemple :**

Si une charge de 110 N (11,2 kgf) est appliquée à 400 mm de l'extrémité de l'écrou cannelé

**Moment de flexion admissible**

$$M=80\,000\text{ N}\cdot\text{mm}$$

**Moment**

$$M=F\cdot L = 100\cdot 400 = 44\,000\text{ N}\cdot\text{mm}$$

### 4.1.3 Sécurité de fonctionnement

Les consignes de sécurité pour le personnel d'exploitation qualifié sont indiquées ci-dessous :

#### AVERTISSEMENT

- Veuillez lire attentivement les exigences de sécurité dans le « manuel de sécurité » avant de mettre le système robotisé en service. Mettre en service le système robotisé sans comprendre les exigences de sécurité est extrêmement dangereux et risque d'entraîner de graves blessures corporelles et/ou des dommages sérieux au système robotisé.
- Veuillez ne pas entrer dans la zone de mise en service du manipulateur pendant que le système robotisé est sous tension. Entrer dans la zone de mise en service alors que le système est en marche est extrêmement dangereux et peut causer de graves problèmes de sécurité étant donné que le manipulateur peut bouger même s'il semble être stoppé.
- Avant d'utiliser le système robotisé, assurez-vous que personne ne se trouve à l'intérieur de la zone protégée. Le système robotisé peut être utilisé en mode d'apprentissage même lorsque quelqu'un se trouve à l'intérieur de la zone protégée. Le mouvement du manipulateur est toujours en statut restreint (vitesse faible et puissance faible) pour sécuriser la sécurité de l'opérateur. Cependant, l'utilisation du système robotisé en présence d'une personne dans la zone protégée est extrêmement dangereuse et peut entraîner de graves problèmes au cas où le manipulateur bouge de manière inattendue.
- Appuyez immédiatement sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence dès que le manipulateur bouge de façon anormale et tant que le système robotisé est en marche. Continuer de faire fonctionner le système robotisé pendant que le manipulateur bouge de façon anormale est extrêmement dangereux et risque d'entraîner de graves blessures corporelles et/ou des dommages sérieux aux équipements du système robotisé.

#### AVERTISSEMENT

- Pour couper l'alimentation du système robotisé, débranchez la fiche d'alimentation de la source d'alimentation ou utilisez un sectionneur. Veillez à connecter le câble d'alimentation secteur à une prise de courant ou à un sectionneur. NE le connectez PAS directement à une source d'alimentation d'usine.
- Avant d'effectuer toute procédure de remplacement, éteignez le contrôleur et l'équipement associé, et débranchez ensuite la fiche d'alimentation de la source d'alimentation. L'exécution de toute procédure de remplacement sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.
- Veuillez ne pas brancher ni débrancher les connecteurs du moteur pendant que le système robotisé est sous tension. Brancher ou débrancher les connecteurs du moteur en étant sous tension est extrêmement

dangereux et peut entraîner de graves blessures corporelles étant donné que le manipulateur bouge de façon anormale. L'exécution de toute procédure de travail sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.

## ATTENTION

- Dans la mesure du possible, une seule personne doit opérer le système robotisé. Si plus d'une personne doit faire fonctionner le système robotisé, assurez-vous que toutes les personnes impliquées échangent entre elles sur ce qu'elles sont en train de faire et prennent toutes les précautions de sécurité nécessaires.
- Articulations #1, #2, et #4 : si les articulations sont actionnées de manière répétée à un angle de fonctionnement inférieur à 5 degrés, les roulements sont susceptibles de provoquer une insuffisance du film d'huile dans une telle situation. Répéter l'opération, peut accélérer la détérioration du manipulateur. Pour éviter une usure prématurée, bougez chaque articulation de plus de 50 degrés environ une fois par heure.
  - Articulation #3 : si les rotations de la main sont inférieures à 50 mm vers le haut et le bas, bougez l'articulation de la moitié du mouvement maximum environ une fois par heure.
- Des vibrations (résonance) peuvent se produire en continu lorsque le manipulateur bouge à faible vitesse (vitesse : environ 5 à 20 %) selon la combinaison de l'orientation du bras et de la charge de l'effecteur terminal. Les vibrations se produisent en raison de la fréquence de vibration naturelle du bras et peuvent être contrôlées en prenant les mesures suivantes.
  - Modification de la vitesse du manipulateur
  - Modification des points d'apprentissage
  - Modification de la charge de l'effecteur terminal

### 4.1.4 Arrêt d'urgence

Chaque système robotisé nécessite un équipement qui permettra à l'opérateur d'arrêter immédiatement le fonctionnement du système. Installez un dispositif d'arrêt d'urgence à l'aide de l'entrée d'arrêt d'urgence du contrôleur ou un d'autre équipement.

Avant d'utiliser l'interrupteur d'arrêt d'urgence, tenez compte des points suivants.

- L'interrupteur d'arrêt d'urgence doit être utilisé pour arrêter le manipulateur uniquement en cas d'urgence.
- Outre l'appui sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence en cas d'urgence, utilisez les instructions Pause ou STOP (arrêt du programme) attribuées à une E/S standard pour arrêter le manipulateur pendant le fonctionnement du programme. Les instructions Pause et STOP ne coupent pas l'alimentation du moteur et le frein n'est donc pas bloqué.

Pour mettre le système robotisé en mode d'arrêt d'urgence dans une situation non urgente (normale), appuyez sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence lorsque le manipulateur ne fonctionne pas.

N'appuyez pas inutilement sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence lorsque le manipulateur fonctionne normalement.

Cela pourrait raccourcir la durée de vie des composants suivants.

- Freins  
Les freins seront bloqués, ce qui raccourcira la durée de vie des freins en raison de plaques de friction de frein usées.
  - Durée de vie normale des freins :  
Environ 2 ans (lorsque les freins sont utilisés 100 fois/jour)  
ou environ 20 000 fois
- Réducteurs  
Un arrêt d'urgence applique un choc sur le réducteur, ce qui peut raccourcir sa durée de vie.

Si le manipulateur est arrêté en mettant le contrôleur hors tension alors qu'il fonctionne, les problèmes suivants peuvent survenir.

- Réduction de la durée de vie et endommagement du réducteur
- Décalage de position au niveau des articulations

Si une panne de courant ou toute autre mise hors tension inévitable du contrôleur se produit pendant le fonctionnement du manipulateur, vérifiez les points suivants après le rétablissement de l'alimentation.

- Endommagement du réducteur
- Décalage des articulations de leurs positions appropriées

En cas de décalage, la maintenance est nécessaire. Pour plus d'informations, veuillez contacter le fournisseur.

### Distance d'arrêt de l'arrêt d'urgence

Le manipulateur en cours de fonctionnement ne peut pas s'arrêter immédiatement après avoir appuyé sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence. De plus, le temps d'arrêt et la distance de déplacement varient en fonction des facteurs suivants.

- Poids de la main, réglage WEIGHT, réglage ACCEL, poids de la pièce, réglage SPEED, posture de mouvement, etc.

Pour en savoir plus sur le temps d'arrêt et la distance de déplacement du manipulateur, reportez-vous à la section suivante.

### Annexe C : temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence

## 4.1.5 Sécurité

Pour maintenir une zone de travail sûre, des barrières de sécurité doivent être installées autour du manipulateur et des sécurités doivent être installées à l'entrée et à la sortie des barrières de sécurité.

Le terme « sécurité » tel qu'il est utilisé dans ce manuel fait référence à un dispositif de sécurité avec un verrouillage qui permet l'entrée dans les barrières de sécurité. Plus précisément, cela inclut les interrupteurs de porte de sécurité, les barrières de sécurité, les barrières immatérielles, les portes de sécurité, les tapis de sol de sécurité, etc. La sécurité est une entrée qui informe le contrôleur de robot qu'un opérateur peut se trouver à l'intérieur de la zone de sécurité. Vous devez affecter au moins une Sécurité (SG) dans le Gestionnaire des fonctions de sécurité.

Lorsque la sécurité est ouverte, l'arrêt de protection fonctionne pour passer à l'état de sécurité ouverte (affichage : SO).

- Sécurité ouverte  
Les opérations sont interdites. Toute autre opération du robot n'est pas possible tant que la sécurité n'est pas fermée, que l'état verrouillé n'est pas libéré et qu'une commande n'est pas exécutée, ou que le mode opérationnel TEACH ou TEST n'est pas activé et que le circuit d'activation n'est pas activé.
- Sécurité fermée  
Le robot peut fonctionner automatiquement dans un état illimité (haute puissance).

### AVERTISSEMENT

- Si un tiers libère accidentellement la sécurité pendant qu'un opérateur travaille à l'intérieur des barrières de sécurité, cela peut entraîner une situation dangereuse. Pour protéger l'opérateur travaillant à l'intérieur des barrières de sécurité, mettez en place des mesures pour verrouiller ou étiqueter l'interrupteur de déverrouillage.
- Pour protéger les opérateurs travaillant à proximité du robot, veillez à connecter un commutateur de protection et assurez-vous qu'il fonctionne correctement.

**Installation de barrières de sécurité**

Lors de l’installation de barrières de sécurité dans la portée maximale du manipulateur, combinez des fonctions de sécurité telles que SLP. Tenez compte de la taille de la main et des pièces à tenir afin qu’aucune interférence ne se produise entre les éléments de commande et les barrières de sécurité.

**Installation des sécurités**

Concevez les sécurités de sorte qu’elles répondent aux exigences suivantes :

- Lors de l’utilisation d’un dispositif de sécurité de type interrupteur à clé, utilisez un interrupteur qui ouvre de force les contacts de verrouillage. N’utilisez pas d’interrupteurs qui ouvrent leurs contacts à la force du ressort du verrouillage.
- Lors de l’utilisation d’un mécanisme de verrouillage, ne désactivez pas le mécanisme de verrouillage.

**Considération de la distance d’arrêt**

Pendant le fonctionnement, le manipulateur ne peut pas s’arrêter immédiatement même si la sécurité est ouverte. De plus, le temps d’arrêt et la distance de déplacement varient en fonction des facteurs suivants.

- Poids de la main, réglage WEIGHT, réglage ACCEL, poids de la pièce, réglage SPEED, posture de mouvement, etc.

Pour en savoir plus sur le temps d’arrêt et la distance de déplacement du manipulateur, reportez-vous à la section suivante.

**Annexe D : temps d’arrêt et distance d’arrêt lorsque la sécurité est ouverte**

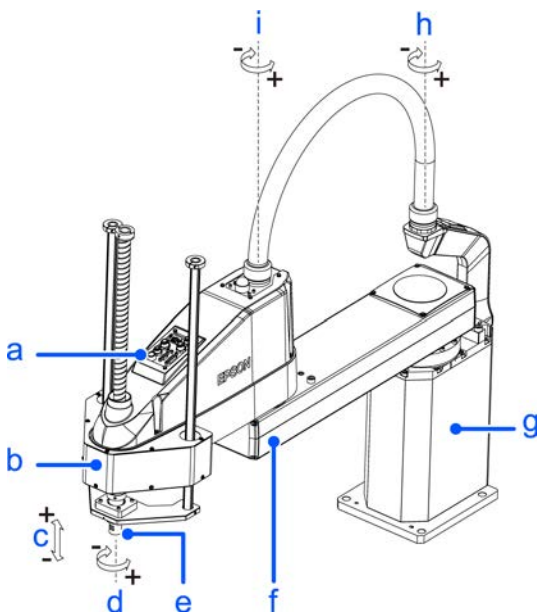
**Précautions pour le fonctionnement de la sécurité**

N’ouvrez pas la sécurité inutilement lorsque le moteur est sous tension. Des entrées de sécurité fréquentes réduiront la durée de vie du relais.

- Durée de vie normale du relais : environ 20 000 fois

**4.1.6 Mouvement d’urgence sans puissance motrice**

Lorsque le système est en mode d’urgence, poussez manuellement le bras ou l’articulation du manipulateur comme montré ci-dessous :



(Illustration : LS50-CA04S)

Symbole	Description
a	Contacteur d’ouverture des freins de l’articulation # 3 #4

Symbole	Description
b	Bras #2
c	Articulation #3 (haut et bas)
d	Articulation #4 (rotation)
e	Arbre
f	Bras #1
g	Base
h	Articulation #1 (rotation)
i	Articulation #2 (rotation)

- Bras #1 : pousser le bras manuellement.
- Bras #2 : pousser le bras manuellement.
- Articulation #3 : l'articulation ne peut être bougée manuellement de haut en bas tant que le frein électromagnétique qui s'applique à l'articulation n'a pas été desserré. Déplacez l'articulation de haut en bas tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.
- Articulation #4 : l'arbre ne peut être pivoté manuellement tant que le frein électromagnétique qui s'applique à l'arbre n'a pas été desserré. Déplacez l'articulation de haut en bas tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.

### ATTENTION

Le contacteur d'ouverture des freins est utilisé avec les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins en mode d'urgence, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément. Veillez à ne pas vous coincer dans le champ de fonctionnement des articulations #3 et #4 en raison de la chute et du pivotement de l'arbre pendant que le contacteur d'ouverture des freins est pressé parce que l'arbre peut être abaissé par le poids de la main.

## 4.1.7 Réglage ACCELS pour les mouvements CP

Pour que le manipulateur se déplace en un mouvement CP, effectuez les réglages ACCELS appropriés dans le programme SPEL en fonction de la charge d'extrémité et de la hauteur de l'axe Z.

### POINTS CLÉS

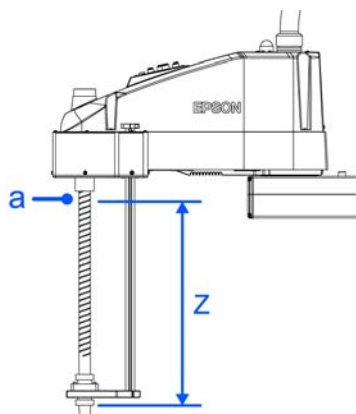
Si les réglages ACCELS ne sont pas correctement configurés, le problème suivant peut se produire.

- Durée de vie raccourcie et endommagement de l'arbre cannelé à billes
- Arrêt avec erreur (Code d'erreur :4002)

Réglez ACCELS comme indiqué ci-dessous en fonction de la hauteur de l'axe Z.

**Valeurs de correction ACCELS maximum par la hauteur de l'axe Z et la charge d'extrémité**

Hauteur de l'axe Z (mm)	Charge d'extrémité		
	30 kg ou moins	40 kg ou moins	50 kg ou moins
0 > Z ≥ -400	14000 ou moins	5000 ou moins	5000 ou moins



Symbole	Description
a	Hauteur 0 de l'axe Z (position d'origine)

Si le manipulateur est actionné en mouvement CP avec de mauvaises valeurs, vérifiez bien ce qui suit.

- Si l'arbre de l'arbre cannelé à billes est déformé ou courbé

### 4.1.8 Étiquettes d'avertissement

Le manipulateur comporte les étiquettes d'avertissement suivantes. Des dangers spécifiques existent à proximité des zones portant des étiquettes d'avertissement. Soyez très prudent lors de la manipulation. Pour vous assurer que le manipulateur est utilisé et entretenu en toute sécurité, veillez à respecter les consignes de sécurité et les avertissements indiqués sur les étiquettes d'avertissement. De plus, ne déchirez pas, n'endommagez pas et ne retirez pas ces étiquettes d'avertissement.

**A**



Si vous touchez des pièces internes électrisées alors que l'appareil est sous tension, cela peut provoquer un choc électrique.

**B**



La surface du manipulateur est très chaude pendant et après le fonctionnement, ce qui peut vous causer des brûlures.

1

Cela indique le nom du produit, le nom du modèle, le numéro de série, les informations sur les lois et réglementations applicables, les spécifications du produit, le fabricant, l'importateur, la date et le pays de fabrication, etc.

Pour plus d'informations, consultez l'étiquette apposée sur le produit.

2



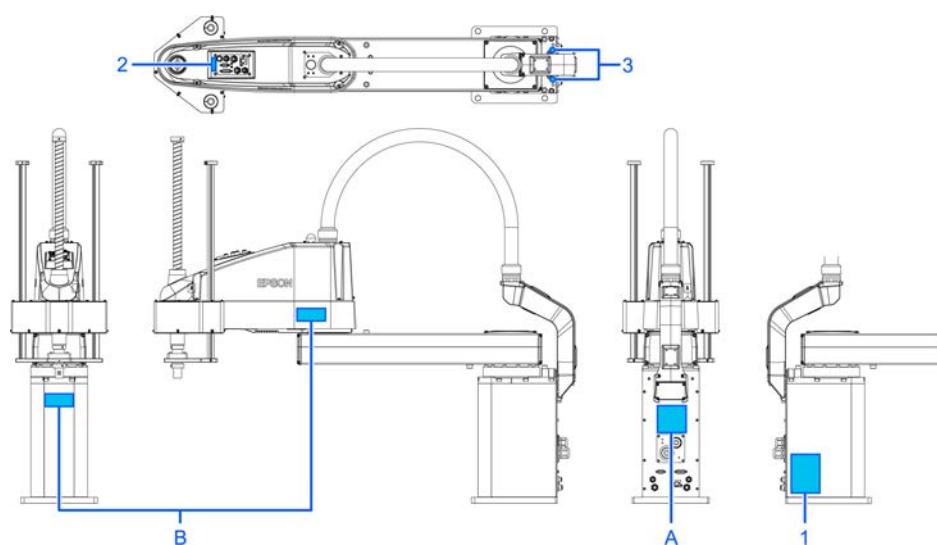
Indique la position d'un contacteur d'ouverture des freins.



3

Indique la position d'un trou fileté pour une vis de montage à œillet.

LS50-C



## 4.1.9 Interventions en cas d'urgence ou de dysfonctionnement

### 4.1.9.1 Collision

Si le manipulateur est entré en collision avec une butée mécanique, un périphérique ou un autre objet, cessez de l'utiliser et contactez le fournisseur.

De plus, si le manipulateur entre en collision avec des butées mécaniques ou des périphériques, les problèmes suivants peuvent survenir.

- Réduction de la durée de vie et endommagement du réducteur
- Écart de position au niveau des articulations

### 4.1.9.2 Attraper un objet coincé dans le manipulateur

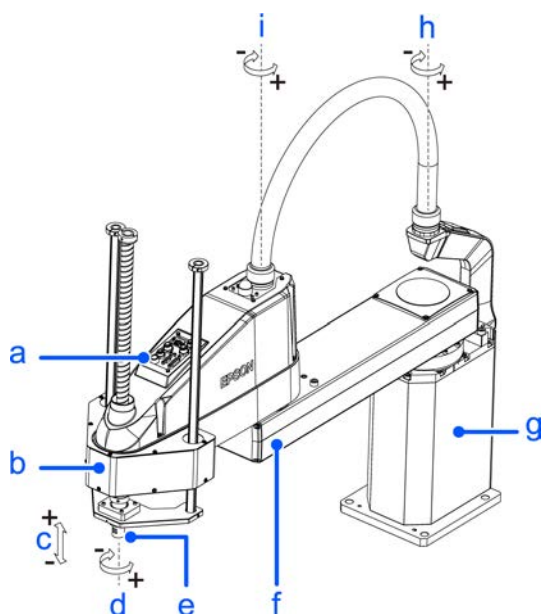
Lorsqu'un opérateur se coince entre le manipulateur et une pièce mécanique telle qu'un socle, appuyez sur l'interrupteur d'arrêt d'urgence pour desserrer le frein sur le bras en question puis bouger le bras à la main.

- Attraper l'objet coincé dans les bras :

Le frein ne fonctionne pas. Déplacez les bras manuellement.

- Attrapez l'objet coincé dans les arbres :

Le frein fonctionne. Appuyez sur le contacteur d'ouverture des freins et déplacez les arbres.



(Illustration : LS50-CA04S)

Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation # 3 #4
b	Bras #2
c	Articulation #3 (haut et bas)
d	Articulation #4 (rotation)
e	Arbre
f	Bras #1

Symbole	Description
g	Base
h	Articulation #1 (rotation)
i	Articulation #2 (rotation)

### ATTENTION

Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins, car l'arbre peut être abaissé par le poids d'une main.

## 4.2 Spécification

### 4.2.1 Numéro de modèle

**LS50-CA 0□S**

[a]
[b]
[c]
[d]

- a : Charge utile
  - 50 : 50 kg
- b : Longueur du bras
  - A0 : 1000 mm
- c : Course de l'articulation #3
  - 2 : 210 mm
  - 4 : 400 mm
- D : Environnement
  - S : Standard

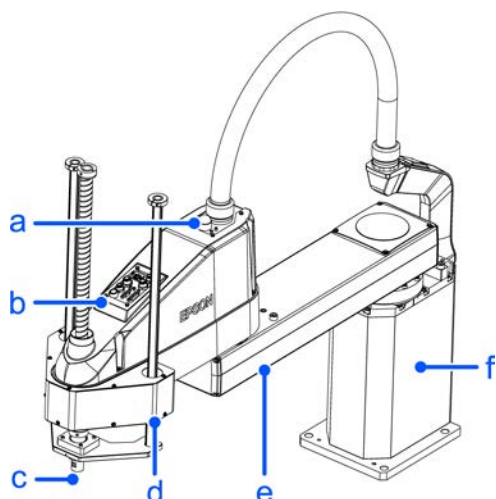
Pour plus d'informations sur les spécifications, reportez-vous aux consignes de Spécifications suivantes.

#### [Annexe B : Tableau des spécifications](#)

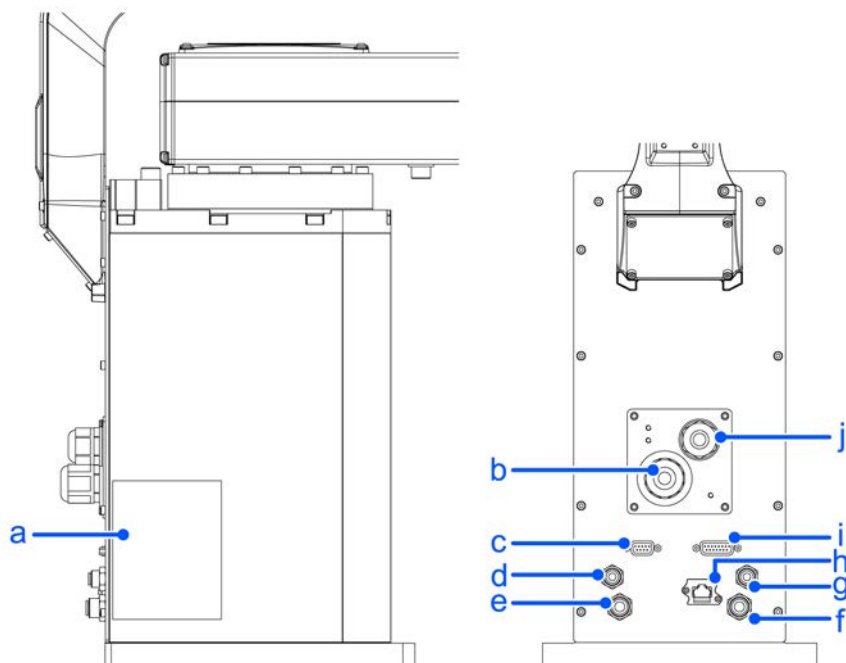
#### Listes de modèles

Charge utile	Longueur du bras	Environnement	Course de l'articulation #3	Numéro de modèle
50 kg	1000 mm	Standard	210 mm	LS50-CA02S
			400 mm	LS50-CA04S

### 4.2.2 Noms des pièces et dimensions extérieures



Symbole	Description
a	Lampe LED
b	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation #3
c	Arbre
d	Bras #2
e	Bras #1
f	Base

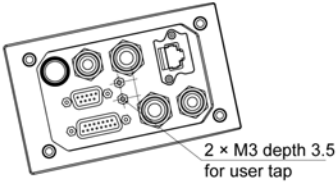
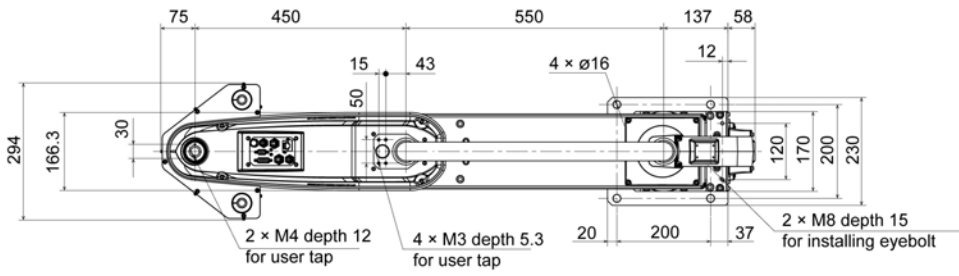


Symbole	Description
a	Étiquette de signature (n° de série du manipulateur)
b	Câble d'alimentation
c	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 9 broches)

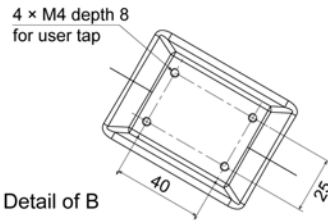
Symbole	Description
d	Raccords pour tubes pneumatiques $\varnothing 6$ mm (n°1)
e	Raccords pour tubes pneumatiques $\varnothing 8$ mm (n°2)
f	Raccords pour tubes pneumatiques $\varnothing 8$ mm (n°3)
g	Raccords pour tubes pneumatiques $\varnothing 6$ mm (n°4)
h	Connecteur Ethernet
i	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 15 broches)
j	Câble de signal

### POINTS CLÉS

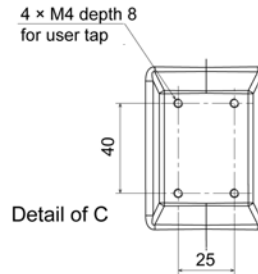
- Le contacteur d'ouverture des freins affecte les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins en mode d'urgence, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément.
- Lorsque la LED est allumée, le manipulateur est sous tension. L'exécution de tout travail sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé. Veillez à éteindre le contrôleur avant d'effectuer le travail d'entretien.



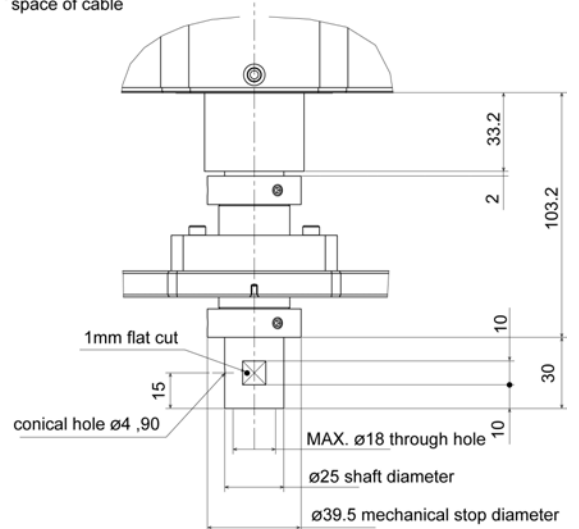
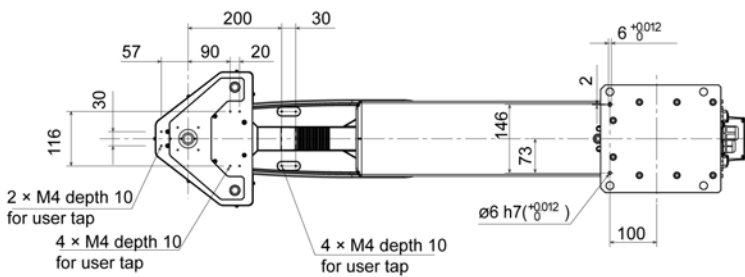
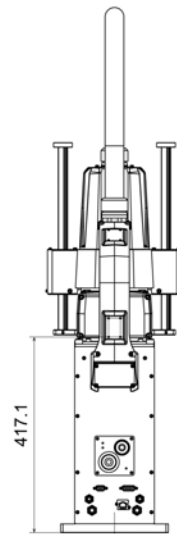
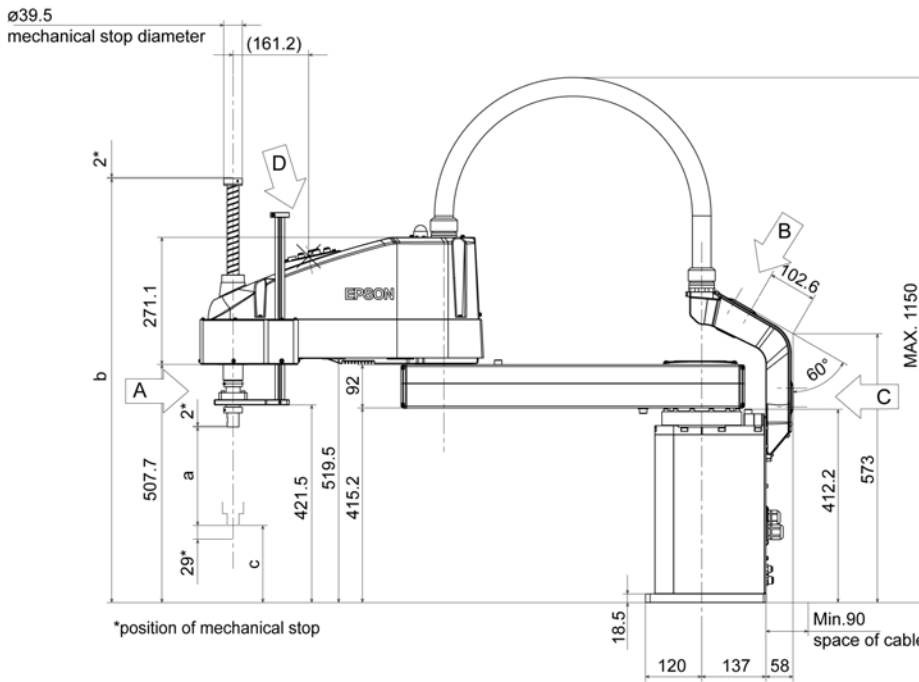
Detail of D



Detail of B



Detail of C



Detail of A

	LS50-CA02S	LS50-CA04S
a	210	400
b	904,5	1094,5

	LS50-CA02S	LS50-CA04S
c	164,5	-25,5

### 4.2.3 Tableau des spécifications

Pour plus d'informations sur les spécifications de chaque modèle, voir ci-dessous :

[Annexe B : Tableau des spécifications](#)

### 4.2.4 Réglage du modèle

Le modèle de manipulateur de votre système a été défini en usine avant l'expédition.

#### ATTENTION

- Si vous modifiez le réglage du modèle de manipulateur, prenez vos responsabilités et soyez absolument certain de ne pas définir le mauvais modèle de manipulateur. Un réglage incorrect du modèle de manipulateur peut entraîner un fonctionnement anormal ou le non-fonctionnement du manipulateur et peut même entraîner des problèmes de sécurité.

Si un numéro de spécifications personnalisées (MT\*\*\*) ou (X\*\*\*) est inscrit sur la plaque signalétique (étiquette du numéro de série), les spécifications du manipulateur sont personnalisées.

Les modèles avec des spécifications personnalisées peuvent nécessiter une procédure de réglage différente. Vérifiez le numéro de spécifications personnalisées et contactez le fournisseur pour plus d'informations.

Le modèle de manipulateur est défini à partir du logiciel. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.  
« Guide de l'utilisateur d'Epson RC+ - Configuration du robot »

## 4.3 Environnement et installation

Le système robotisé doit être conçu et installé par des personnes ayant reçu une formation à l'installation dispensée par Epson et les fournisseurs. De plus, les lois et réglementations du pays d'installation doivent être respectées.

### 4.3.1 Environnement

Un environnement approprié est nécessaire pour que le système robotisé fonctionne correctement et en toute sécurité. Assurez-vous que le système robotisé est installé dans un environnement qui remplit les conditions suivantes :

Élément	Conditions
Température ambiante *	5 à 40°C
Humidité relative ambiante	10 à 80% (sans condensation)
Transitoires rapides en salves	1 kV ou moins (fil de signal)
Bruit électrostatique	4 kV ou moins

Élément	Conditions
Altitude	1000 m ou plus bas
Environnement	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Installer à l'intérieur</li> <li>▪ Tenir à l'écart de la lumière directe du soleil</li> <li>▪ Tenir à l'écart de la poussière, de la fumée huileuse, de la salinité, de la poudre métallique et d'autres contaminants</li> <li>▪ Tenir à l'écart des solvants et gaz inflammables ou corrosifs</li> <li>▪ Tenir à l'écart de l'eau</li> <li>▪ Tenir à l'écart des chocs ou des vibrations</li> <li>▪ Tenir à l'écart des sources de bruit électrique</li> <li>▪ Tenir à l'écart des zones explosives</li> <li>▪ Tenir à l'écart de grandes quantités de rayonnement</li> </ul>

\* Les conditions de température ambiante concernent uniquement le manipulateur. Pour le contrôleur auquel les manipulateurs sont branchés, se référer au manuel du contrôleur.

### POINTS CLÉS

- Les manipulateurs ne sont pas appropriés pour une utilisation dans des environnements aussi rudes que les zones de peinture, etc. Lorsque vous utilisez le manipulateur dans des environnements inadéquats qui ne remplissent pas les conditions ci-dessus, merci de contacter le fournisseur de votre région.
- Lorsque le produit est utilisé dans un environnement froid aux alentours de la température minimum spécifiée pour le produit, ou quand le produit est en arrêt pour une longue durée pendant les vacances ou la nuit, une erreur de détection de collision peut survenir en raison de la forte résistance de l'unité d'entraînement au tout début de la mise en service. Dans ce cas, un temps de préchauffage de 10 minutes est recommandé.

### Conditions environnementales particulières

La surface du manipulateur résiste à l'huile en général. Cependant, s'il est exigé que le manipulateur doive résister à certains types d'huiles, merci de contacter le fournisseur de votre région.

De rapides changements de température et d'humidité peuvent causer de la condensation à l'intérieur du manipulateur.

S'il est exigé que le manipulateur touche de la nourriture, merci de contacter le fournisseur de votre région pour vérifier si le manipulateur risque ou non d'endommager la nourriture.

Le manipulateur ne peut pas être utilisé dans des environnements corrosifs où des acides ou des alcalis sont présents. Le manipulateur est susceptible de rouiller dans tout environnement salin où la rouille risque de s'accumuler.

### AVERTISSEMENT

- Utilisez toujours un disjoncteur pour l'alimentation électrique du contrôleur. La non-utilisation d'un disjoncteur peut entraîner un risque de choc électrique ou un dysfonctionnement dû à une fuite électrique. Sélectionnez le disjoncteur approprié en fonction du contrôleur que vous utilisez. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel du contrôleur de robot »

### ATTENTION

- Lors du nettoyage du manipulateur, ne le frottez pas trop fort avec de l'alcool ou du benzène. Les surfaces avec un revêtement peuvent perdre leur éclat.

## 4.3.2 Socle

Merci de confectionner ou d'obtenir un socle pour sécuriser le manipulateur.

La forme et la taille du socle varient en fonction de l'utilisation du système robotisé. Pour votre référence, nous listons quelques exigences concernant le socle du manipulateur.

Le socle doit non seulement pouvoir supporter le poids du manipulateur, mais également pouvoir supporter le mouvement dynamique du manipulateur lorsqu'il fonctionne en accélération/décélération maximale. Assurez-vous qu'il y a assez de force dans le socle en y attachant des matériaux de renforcement tels que des poutres.

Le couple et la force de réaction produits par le mouvement du manipulateur sont les suivants :

	LS50-C
Couple de réaction maximal sur la plaque horizontale	1700 N·m
Force de réaction horizontale maximale	4400 N
Force de réaction verticale maximale	4600 N

### ATTENTION

Si les vibrations du socle sont importantes, réduisez l'accélération/la décélération ou augmentez la rigidité du socle afin de réduire les vibrations. L'utilisation continue avec des vibrations importantes peut desserrer les éléments de fixation ou générer une charge excessive sur les pièces mécaniques, ce qui réduit la durée de vie.

Les trous filetés requis pour monter la base du manipulateur sont des M12. Utilisez des boulons de fixation aux spécifications conformes aux classes de résistance 10.9 ou 12.9 de la norme ISO 898-1. Pour les dimensions, reportez-vous ci-dessous.

### Dimensions de montage

La plaque de la face de montage du manipulateur doit avoir une épaisseur d'au moins 20 mm et être en acier pour réduire les vibrations. La rugosité de la surface de la plaque d'acier doit être inférieure ou égale à 25 µm.

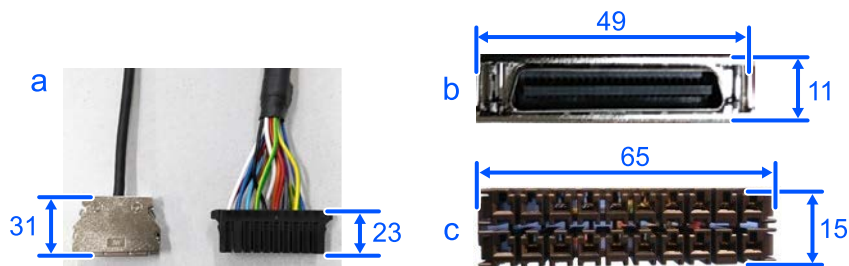
Le socle doit être fixé au sol ou au mur pour l'empêcher de bouger.

La surface de montage du manipulateur doit avoir une planéité de 0,5 mm ou moins et une inclinaison de 0,5° ou moins. Si la planéité de la surface de montage est incorrecte, la base peut être endommagée ou le robot risque de ne pas fonctionner au meilleur de ses compétences.

Lorsque vous utilisez un niveleur pour régler la hauteur du socle, utilisez une vis de diamètre M16 ou plus.

Si vous faites passer des câbles à travers les trous du socle, consultez les chiffres ci-dessous.

(Unité : mm)



Symbole	Description
a	Câbles M/C
b	Connecteur de câble de signal
c	Connecteur de câble d'alimentation

Pour les conditions environnementales concernant l'espace lors du logement du contrôleur dans le socle, reportez-vous au manuel du contrôleur.

### AVERTISSEMENT

Pour des raisons de sécurité, veillez à installer une sécurité pour le système robotisé. Pour plus d'informations sur la sécurité, reportez-vous au guide d'utilisation Epson RC+.

## 4.3.3 Dimensions de montage

L'espace maximal (R) inclut le rayon de l'effecteur terminal. S'il dépasse 80 mm, définissez le rayon comme la distance jusqu'au bord extérieur de l'espace maximal. Si une caméra ou une électrovanne dépasse le bras, choisissez la plage maximale en y incluant l'espace qu'elles peuvent atteindre.

Assurez-vous de prévoir les espaces supplémentaires suivants en plus de l'espace requis pour le montage du manipulateur, du contrôleur et de l'équipement périphérique.

- Espace pour l'apprentissage
- Espace pour l'entretien et l'inspection (Prévoir un espace pour ouvrir les couvercles et les plaques pour l'entretien.)
- Espace pour les câbles

### AVERTISSEMENT

Installez le manipulateur dans un endroit où l'outil ou la pointe de la pièce n'atteint pas le mur et les barrières de sécurité lorsque le bras tenant la pièce est tendu.

Si l'outil ou la pointe de la pièce atteint le mur et les barrières de sécurité, cela peut être extrêmement dangereux et risque d'entraîner de graves blessures corporelles et/ou des dommages sérieux au système robotisé.

La distance entre les barrières de sécurité et l'outil ou la pièce doit être réglée conformément à la norme ISO 10218-2.

Pour en savoir plus sur le temps d'arrêt et la distance d'arrêt, reportez-vous aux :

[Annexe C : temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence](#)

[Annexe D : temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte](#)

## POINTS CLÉS

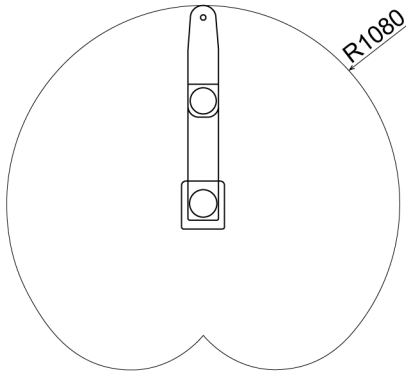
Lors de l'installation du câble, veillez à maintenir une distance suffisante par rapport aux obstacles.

Pour en savoir plus sur le rayon de courbure minimum du câble MC, reportez-vous à la section suivante.

### Tableau des spécifications LS50-C

Pour les autres câbles, assurez-vous de prévoir suffisamment d'espace afin de ne pas plier excessivement les câbles.

Assurez-vous que la distance entre la sécurité et la plage de mouvement maximale est supérieure à 100 mm.



## 4.3.4 Déballage et transport

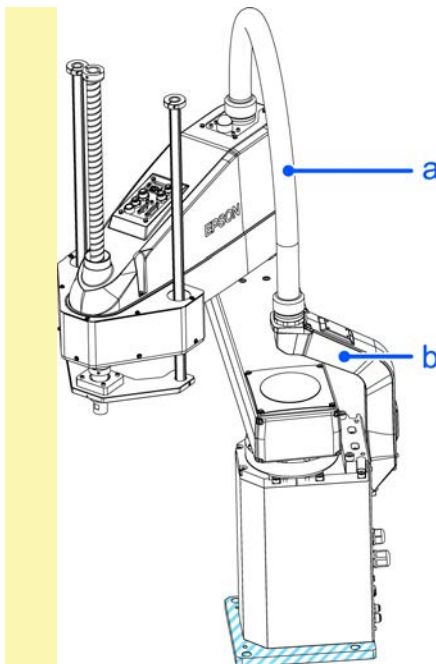
Le transport et l'installation du manipulateur doivent être effectués par du personnel formé en système robotisé par nos soins et les fournisseurs doivent se conformer à tous les codes nationaux et locaux.

### AVERTISSEMENT

- Seul un personnel autorisé doit effectuer des travaux d'élingage et faire fonctionner une grue ou un chariot élévateur. Lorsque ces opérations sont effectuées par du personnel non autorisé, elles sont extrêmement dangereuses et peuvent entraîner des blessures corporelles graves et/ou des dommages matériels importants pour le système robotisé.
- Stabilisez le manipulateur avec vos mains lorsque vous le hissez. Si vous perdez l'équilibre, le manipulateur risque de tomber et entraîner de graves blessures corporelles et/ou de sérieux dommages pour l'équipement.

### ATTENTION

- Utilisez un chariot ou similaire pour transporter le manipulateur de la même façon qu'il a été livré.
- Après avoir retiré les boulons de fixation du manipulateur à l'équipement de transport, le manipulateur peut tomber. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les doigts.
- Le bras est sécurisé avec une attache métallique. Laissez l'attache fixée jusqu'à ce que vous ayez terminé l'installation afin de ne pas vous coincer les mains ou les doigts.
- Pour transporter le manipulateur, demandez à deux personnes ou plus de s'en occuper et de fixer le manipulateur à l'équipement de livraison. Ne prenez pas à la main les zones ombrées sur l'illustration. Agir ainsi est très dangereux et car vous risquez de vous coincer les mains et les doigts.



(Illustration : LS50-CA04S)

Symbole	Description
a	Conduit en résine
b	Conduit en métal

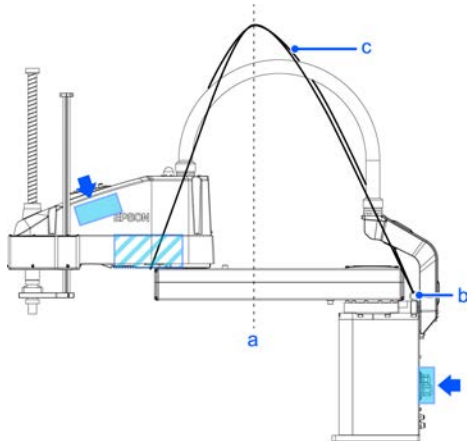
- LS50-CA02S : environ 60 kg : 132,3 lb (livre)
- LS50-CA04S : environ 61 kg : 134,5 lb (livre)
- Ne tenez pas le conduit en métal et le conduit en résine à la main lors du transport du manipulateur. Cela risque de les endommager.

## POINTS CLÉS

Lors du transport du manipulateur sur une longue distance, fixez-le directement à l'équipement de livraison de façon à ce que le manipulateur ne bascule pas. Si nécessaire, emballez le manipulateur en utilisant le même style que lors de la livraison.

Transportez le manipulateur selon les instructions ci-dessous :

1. Attachez les anneaux de levage au côté supérieur de la base.
2. Tournez le bras #1 pour faire face à l'avant.
3. Faites passer les courroies dans les anneaux de levage et le bras #2. Placez l'attache métallique sur la partie métallique (zone ombrée sur l'illustration ci-dessous) de manière à ce que la courroie ne puisse pas bouger.
4. Soulevez légèrement le manipulateur pour éviter qu'il ne bascule. Ensuite, retirez les boulons fixant le manipulateur à l'équipement de livraison ou à une palette.
5. Soulevez le manipulateur en fixant les mains aux positions indiquées par les flèches afin qu'il puisse maintenir son équilibre. Ensuite, déplacez le manipulateur vers le socle.



(Illustration, LS50-CA04)

Symbole	Description
a	Centre de gravité
b	Anneaux de levage
c	Courroie

### 4.3.5 Procédure d'installation

L'installation des manipulateurs et de l'équipement robotisé doit être effectuée par du personnel formé en système robotisé par nos soins et les fournisseurs doivent se conformer à tous les codes nationaux et locaux.

#### **⚠ ATTENTION**

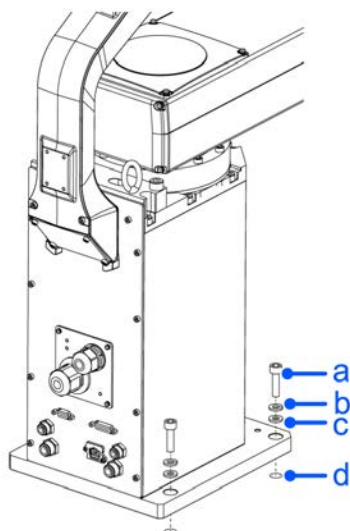
- Le manipulateur doit être installé de manière à éviter toute interférence avec les bâtiments, les fournisseurs d'énergie, les autres machines et les équipements susceptibles de créer un risque de coincement ou des points de pincement.
- Des vibrations (résonances) peuvent se produire pendant le fonctionnement du manipulateur en fonction de la rigidité du socle. En cas de vibrations, améliorez la rigidité du socle ou modifiez les paramètres de vitesse ou d'accélération et de décélération
- Installez et déplacez le manipulateur avec au minimum deux personnes. Les poids des manipulateurs sont les suivants. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les pieds et/ou à ne pas endommager l'équipement en cas de chute du manipulateur.
  - LS50-CA02S : environ 60 kg : 132,3 lb (livre)
  - LS50-CA04S : environ 61 kg : 134,5 lb (livre)

1. Fixez la base au socle à l'aide de quatre boulons.

#### **✎ POINTS CLÉS**

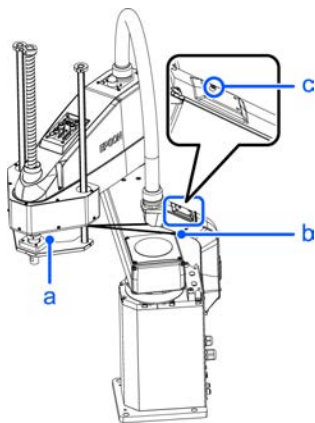
Utilisez des boulons dont les spécifications sont conformes aux classes de résistance 10.9 ou 12.9 de la norme ISO 898-1.

Couple de serrage : 80,0 N·m (816 kgf·cm)



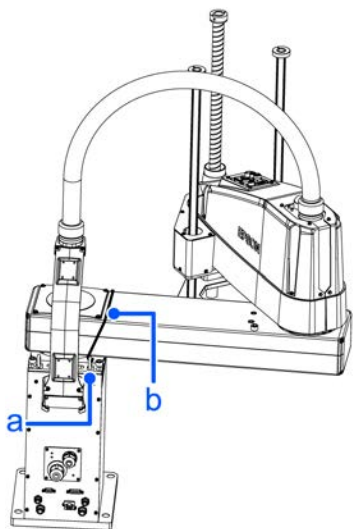
Symbole	Description
a	M12×40
b	Rondelle élastique
c	Rondelle plate
d	Trou de vis

2. À l'aide de pinces, coupez l'attache métallique qui lie le bras. Retirez le boulon.



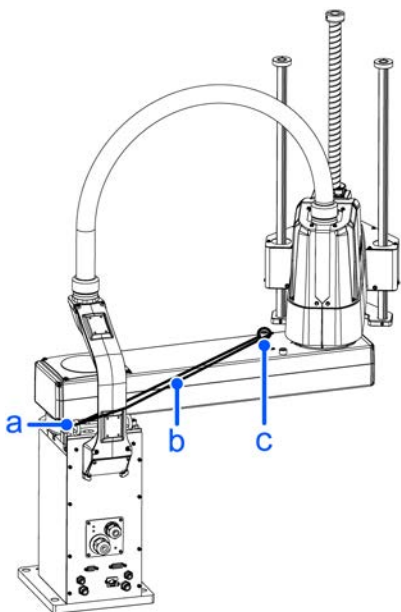
Symbole	Description
a	Anneaux de levage
b	Attache métallique
c	Boulon : M4

3. À l'aide de pinces, coupez la bande de fixation du bras n°1.



Symbole	Description
a	Anneaux de levage
b	Bande de fixation du bras

4. Retirez l'attache métallique et la corde protégeant la butée mécanique.  
 Ne retirez pas la butée mécanique.



Symbole	Description
a	Anneaux de levage
b	Corde
c	Attache métallique

## 4.3.6 Connexion des câbles

### ⚠ AVERTISSEMENT

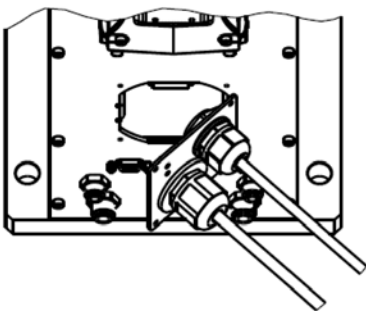
- Pour couper l'alimentation du système robotisé, débranchez la fiche d'alimentation de la source d'alimentation ou utilisez un sectionneur. Veillez à connecter le câble d'alimentation secteur à une prise de courant ou à un sectionneur. NE le connectez PAS directement à une source d'alimentation d'usine.
- Avant d'effectuer toute procédure de remplacement, éteignez le contrôleur et l'équipement associé, et débranchez ensuite la fiche d'alimentation de la source d'alimentation. L'exécution de toute procédure de remplacement sous tension est extrêmement dangereuse et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.
- Veillez à connecter les câbles correctement. N'imposez pas de tension inutile aux câbles. (Ne posez pas d'objets lourds sur les câbles. Ne courbez ni ne tirez les câbles de force.) Toute tension inutile sur les câbles peut entraîner des dommages sur les câbles, une coupure et/ou un échec de contact.
- La mise à la terre du manipulateur se fait en le connectant au contrôleur. Assurez-vous que le contrôleur est mis à la terre et que les câbles sont correctement connectés. Si le fil de terre n'est pas correctement connecté à la terre, cela peut provoquer un incendie ou un choc électrique.

### ⚠ ATTENTION

- Lors de la connexion du manipulateur et du contrôleur, vérifiez que les numéros de série correspondent pour chaque périphérique. Une connexion incorrecte entre le manipulateur et le contrôleur peut non seulement entraîner un dysfonctionnement du système robotisé, mais également de graves problèmes de sécurité. La méthode de connexion diffère selon le contrôleur utilisé. Pour plus d'informations sur les spécifications, reportez-vous au manuel du contrôleur.
- La connexion des câbles au manipulateur doit être effectuée par du personnel ayant suivi la formation sur les systèmes robotisés dispensée par nos soins et nos fournisseurs. Elle doit aussi être effectuée par du personnel qualifié ayant des connaissances/compétences en électricité. Une connexion de câbles effectuée par du personnel sans ces connaissances/compétences peut entraîner des blessures et des dysfonctionnements.

### 4.3.6.1 Méthode de connexion du manipulateur et du câble M/C

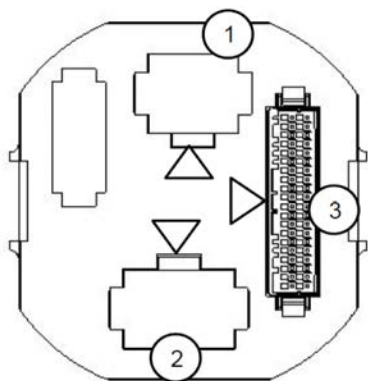
1. Installez le câble M/C comme indiqué ci-dessous.



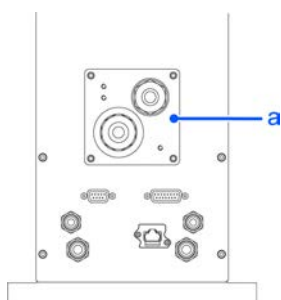
### ✎ POINTS CLÉS

Soyez prudent avec la direction de la plaque.

2. Branchez les connecteurs suivants dans l'ordre montré ci-dessous.



3. Installez la plaque.



Symbole	Description
a	Plaque

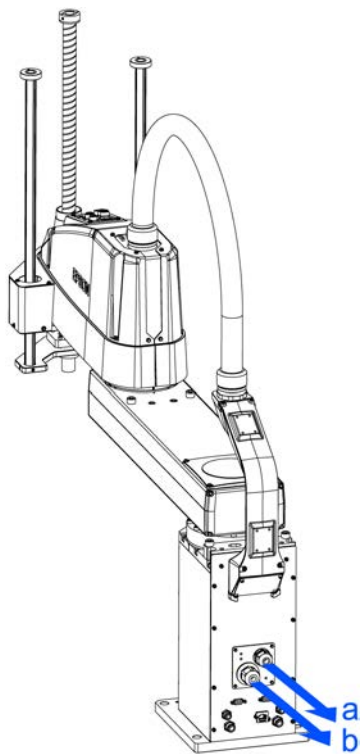
- Vis cruciforme :  $4 \times M3 \times 6$
- Couple de serrage :  $0,6 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$

### POINTS CLÉS

Attention à ne pas serrer les vis avec les câbles pris sur la plaque.

#### 4.3.6.2 Connexion des câbles M/C et du contrôleur

Connectez le connecteur d'alimentation et le connecteur de signal du câble M/C au contrôleur.



Symbole	Description
a	Connecteur de signal
b	Connecteur d'alimentation

Il existe deux types de câbles M/C : fixe et mobile. Les câbles mobiles ont des lignes comme indiqué sur l'illustration ci-dessous.



### 4.3.7 Installation de fil à l'usage des clients

#### **⚠ ATTENTION**

- Seul le personnel autorisé ou certifié doit effectuer le câblage. Le câblage par du personnel non autorisé ou non certifié peut entraîner des blessures corporelles et/ou un dysfonctionnement du système robotisé.

Les fils électriques et les tubes pneumatiques de l'utilisateur sont contenus dans l'unité de câbles.

#### 4.3.7.1 Fils électriques

Pour le connecteur utilisateur d'un manipulateur, branchez les connecteurs et câbles suivants.

**Spécification des câbles à l'intérieur d'un manipulateur**

	Tension nominale	Courant admissible	Câbles	Zone sectionnelle nominale	Remarque
D-sub 15 broches	CA/CC 30 V	1,0 A	15	0,211 mm <sup>2</sup>	Paire torsadée/sans blindage
D-sub 9 broches			9		
RJ45	-	-	-	-	Équivalent à CAT5e

Chaque connecteur est câblé avec des broches qui ont le même numéro entre les connecteurs du côté de la base du manipulateur et les connecteurs du côté du bras #2.

**⚠ AVERTISSEMENT**

N'appliquez pas de courant supérieur à 1 A au manipulateur.

**Connecteurs à brancher au manipulateur (recommandé)**

		Fabricant	Type de modèle	Standard	Remarque
D-sub 15 broches	Connecteur	JST	DA-15PF-N	Type à souder	Deux inclus
	Capot de serrage	HRS	HDA-CTH(4-40) (10)	Vis de fixation de connecteur : #4-40 UNC	Deux inclus
D-sub 9 broches	Connecteur	JST	DE-9PF-N	Type à souder	Deux inclus
	Capot de serrage	HRS	HDE-CTH(4-40) (10)	Vis de fixation de connecteur : #4-40 UNC	Deux inclus
RJ45	Connecteur	CommScope	6-569550-3	-	-

**4.3.7.2 Tubes pneumatiques****Spécification de tube pneumatique au sein du manipulateur**

Pression pneumatique max. utilisable	Nombre de boulons	Diamètre extérieur × diamètre intérieur
0,59 Mpa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	2	ø6 mm × ø4 mm
	2	ø8 mm × ø5 mm

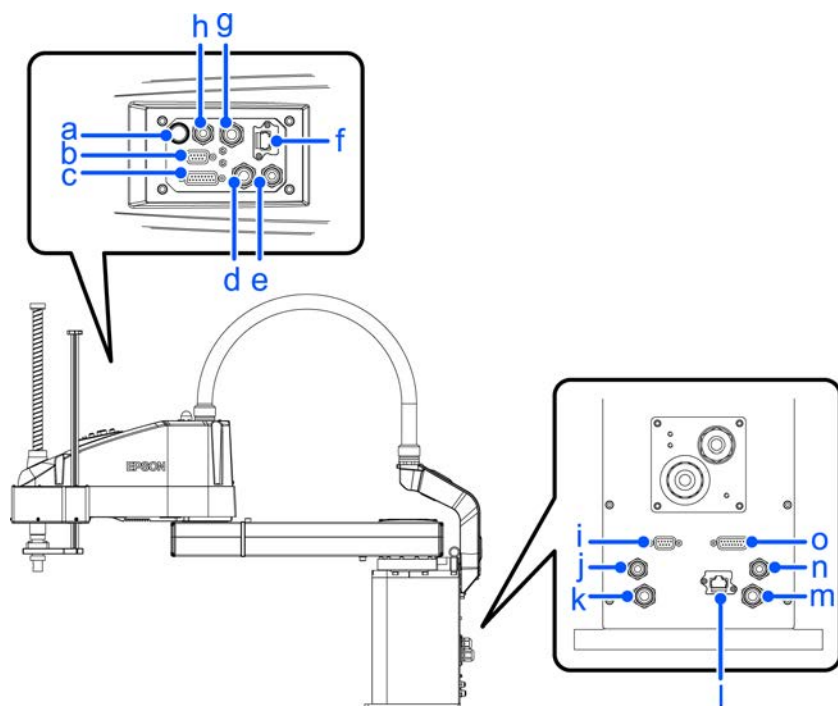
Des raccords pour tubes pneumatiques de ø6 mm et ø8 mm (diamètre extérieur) sont fournis pour les deux extrémités des tubes pneumatiques.

**✍ POINTS CLÉS**

Tous les raccords pour les tubes pneumatiques de ø6 mm, ø8 mm des séries LS50-C sont blancs. Assurez-vous de bien vérifier les nombres près des raccords et branchez-les correctement.

**Tubes pneumatiques à connecter au manipulateur (recommandé)**

Diamètre extérieur	Fabricant	Type de modèle	Remarque
ø6 mm	SMC	TU0604 *	Des produits équivalents d'autres sociétés peuvent être utilisés
ø8 mm	SMC	TU0805 *	Des produits équivalents d'autres sociétés peuvent être utilisés



Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins
b	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 9 broches)
c	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 15 broches)
d	Raccord (n°2) pour tube pneumatique ø8 mm
e	Raccord (n°1) pour tube pneumatique ø6 mm
f	Connecteur Ethernet
g	Raccord (n°3) pour tube pneumatique ø8 mm
h	Raccord (n°4) pour tube pneumatique ø6 mm
i	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 9 broches)
j	Raccord (n°1) pour tube pneumatique ø6 mm
k	Raccord (n°2) pour tube pneumatique ø8 mm
l	Connecteur Ethernet
m	Raccords pour tube pneumatique ø8 mm (n°3)
n	Raccords pour tube pneumatique ø6 mm (n°4)
o	Connecteur utilisateur (connecteur D-sub 15 broches)

## 4.3.8 Déplacement et stockage

### 4.3.8.1 Précautions pour le déplacement et le stockage

Faites attention aux exigences suivantes lors du déplacement, du stockage et du transport des manipulateurs.

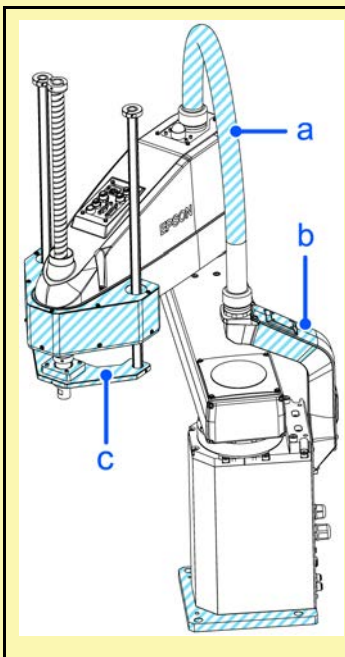
Le transport et l'installation du manipulateur et de l'équipement robotisé doivent être effectués par du personnel formé en système robotisé par nos soins et les fournisseurs et doivent se conformer à tous les codes nationaux et locaux.

**⚠ AVERTISSEMENT**

- Seul un personnel autorisé doit effectuer des travaux d'élingage et faire fonctionner une grue ou un chariot élévateur. Lorsque ces opérations sont effectuées par du personnel non autorisé, elles sont extrêmement dangereuses et peuvent entraîner des blessures corporelles graves et/ou des dommages matériels importants pour le système robotisé.
- Stabilisez le manipulateur avec vos mains lorsque vous le hissez. Si vous perdez l'équilibre, le manipulateur risque de tomber et entraîner de graves blessures corporelles et/ou de sérieux dommages pour l'équipement.

**⚠ ATTENTION**

- Avant le déplacement du manipulateur, pliez le bras et fixez-le fermement avec une attache métallique pour éviter de vous coincer les mains ou les doigts dans le manipulateur.
- Lors du retrait des boulons d'ancrage, maintenez le manipulateur afin qu'il ne tombe pas. Le retrait des boulons d'ancrage sans support peut entraîner la chute du manipulateur, et ainsi coincer les mains, les doigts ou les pieds.
- Pour transporter le manipulateur, demandez à deux personnes ou plus de s'en occuper et de fixer le manipulateur à l'équipement de livraison. Ne prenez pas à la main les zones ombrées sur l'illustration. Agir ainsi est très dangereux et car vous risquez de vous coincer les mains et les doigts. Lorsque vous tenez la zone ombrée (bas de la base) à la main, soyez attentif pour ne pas vous coincer les mains ou les doigts.



Symbole	Description
a	Conduit en résine
b	Conduit en métal
c	Plaque de support
<ul style="list-style-type: none"> <li>LS50-CA02S : environ 60 kg : 132,3 lb (livre)</li> <li>LS50-CA04S : environ 61 kg : 134,5 lb (livre)</li> </ul> (Illustration : LS50-CA04S)	

- Ne tenez pas le conduit en métal, le conduit en résine ou le conduit de support lors du transport du manipulateur. Le conduit de l'arbre pourrait être endommagé.

## POINTS CLÉS

Lors du transport du manipulateur sur une longue distance, fixez-le directement à l'équipement de livraison de façon à ce que le manipulateur ne bascule pas. Si nécessaire, emballez le manipulateur en utilisant le même style que lors de la livraison.

Lorsque le manipulateur est réutilisé pour un système robotisé après une longue période de stockage, effectuez un test de fonctionnement pour vérifier qu'il marche correctement puis faites-le fonctionner à fond.

Transportez et stockez le manipulateur dans la plage de température : -20 à +60 °C, humidité : 10 à 90 % (sans condensation).

Lorsque de la condensation apparaît sur le manipulateur pendant le transport ou le stockage, attendez que la condensation ait séché pour le mettre sous tension.

Ne choquez ni ne secouez le manipulateur pendant le transport.

### 4.3.8.2 Déplacement

#### ATTENTION

Installez ou déplacez le manipulateur avec au moins deux personnes. Les poids des manipulateurs sont les suivants. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les pieds et/ou à ne pas endommager l'équipement en cas de chute du manipulateur.

- LS50-CA02S : environ 60 kg : 132,3 lb (livre)
- LS50-CA04S : environ 61 kg : 134,5 lb (livre)

1. Coupez l'alimentation de tous les appareils et débranchez les câbles.

## POINTS CLÉS

Retirez les butées mécaniques si vous les utilisez pour limiter la plage de mouvement des articulations #1 et #2. Pour plus d'informations sur la plage de mouvement, reportez-vous aux consignes suivantes.

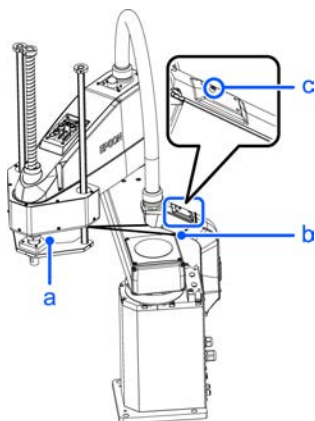
[Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques](#)

2. Recouvrez le bras d'une bâche afin de ne pas l'endommager.

Insérez le boulon dans le trou de vis du bras et fixez-le au conduit en métal à l'aide d'une ficelle. Lors de la fixation du bras à l'aide de l'arbre, veillez à le fixer suffisamment fort pour ne pas déformer la cannelure. Pour plus de détails sur la résistance de l'arbre cannelé à billes, consultez

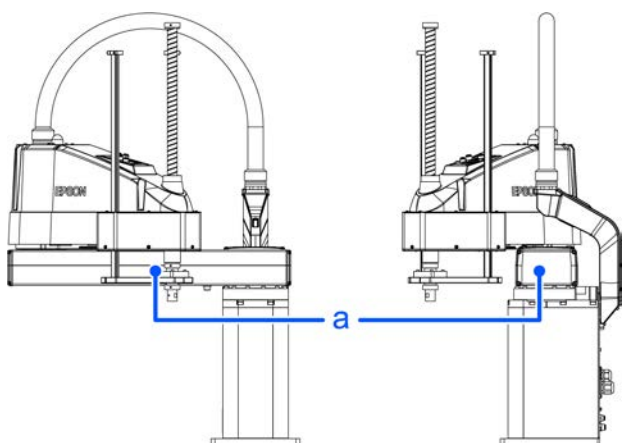
[Résistance de l'arbre cannelé à billes](#)

**Exemple de fixation du bras**



Symbole	Description
a	Anneaux de levage
b	Attache métallique

3. Tenez le bas du bras #1 à la main pour dévisser les boulons d’ancrage. Ensuite, retirez le manipulateur du socle.



(Illustration : LS50-CA04S)

Symbole	Description
a	Centre de gravité

## 4.4 Réglage des effecteurs terminaux

### 4.4.1 Fixation d’un effecteur terminal

Les utilisateurs sont responsables de la fabrication de leur(s) propre(s) effecteur(s) terminal(aux). Soyez attentif aux points suivants lors de la fixation d’un effecteur terminal. Pour plus d’informations sur la fixation d’une main, reportez-vous au manuel suivant :

« Manuel de la main du robot »

#### **⚠ ATTENTION**

- Si vous utilisez un effecteur terminal équipé d’une pince ou d’un mandrin, connectez correctement les fils et/ou les tubes pneumatiques afin que la pince ne libère pas la pièce lorsque l’alimentation du système robotisé est coupée. Une mauvaise connexion des fils et/ou des tubes pneumatiques peut endommager le système robotisé et/ou la pièce à usiner lorsque la pièce à usiner est libérée quand l’interrupteur d’arrêt d’urgence est pressé.

- Les sorties E/S sont configurées en usine de manière à être automatiquement désactivées (0) par une déconnexion de l'alimentation, l'interrupteur d'arrêt d'urgence ou les fonctions de sécurité du système robotisé. Cependant, les E/S définies avec la fonction de la main ne se désactivent pas (0) lors de l'exécution de la commande Reset ou lors de l'exécution d'un arrêt d'urgence.

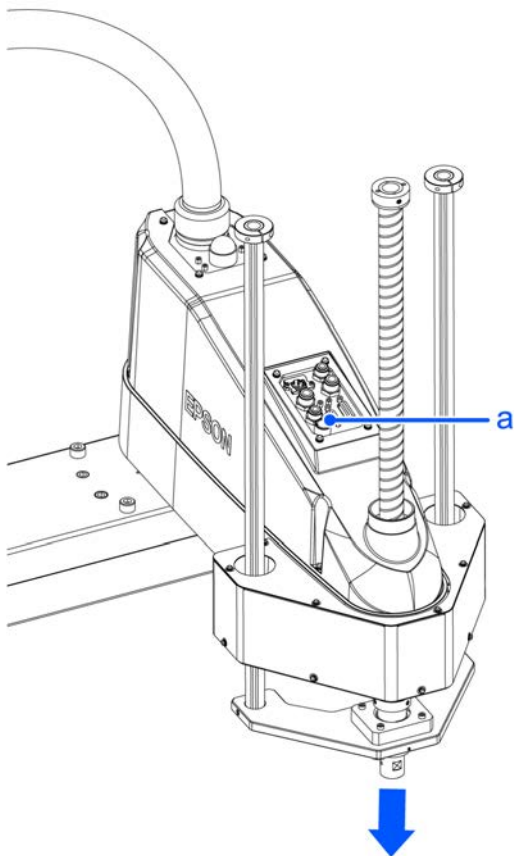
**Arbre**

- Fixez un effecteur terminal à l'extrémité inférieure de l'arbre. Pour les dimensions de l'arbre et les dimensions hors-tout du manipulateur, reportez-vous à ce qui suit.

**Spécification**

- Ne déplacez pas la butée mécanique de fin de course supérieure sur le côté inférieur de l'arbre. Dans le cas contraire, lorsque le « mouvement de saut » est effectué, la butée mécanique de limite supérieure peut heurter le manipulateur et le système robotisé peut ne pas fonctionner correctement.
- Utilisez un manchon cylindrique fendu avec un boulon M4 ou plus grand pour fixer l'effecteur terminal à l'arbre.

**Contacteur d'ouverture des freins**



L'arbre peut être abaissé par le poids de l'effecteur terminal.

Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins

- Les articulations #3 et #4 ne peuvent pas être déplacées manuellement vers le haut/bas car le frein électromagnétique est appliqué à l'articulation alors que l'alimentation du système robotisé est coupée. Cela empêche l'arbre de heurter un équipement périphérique dans le cas où l'arbre est abaissé par le poids de l'effecteur terminal lorsque l'alimentation est déconnectée pendant le fonctionnement, ou lorsque le moteur est éteint même si l'alimentation est allumée.

Pour déplacer l'articulation #3 vers le haut/bas ou faire pivoter l'articulation #4 tout en fixant un effecteur terminal, allumez le contrôleur et déplacez l'articulation vers le haut/bas ou faites pivoter l'articulation tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins. Cet interrupteur est de type momentané : le frein est desserré uniquement lorsque l'interrupteur est pressé.

- Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins, car l'arbre peut être abaissé par le poids d'une main.

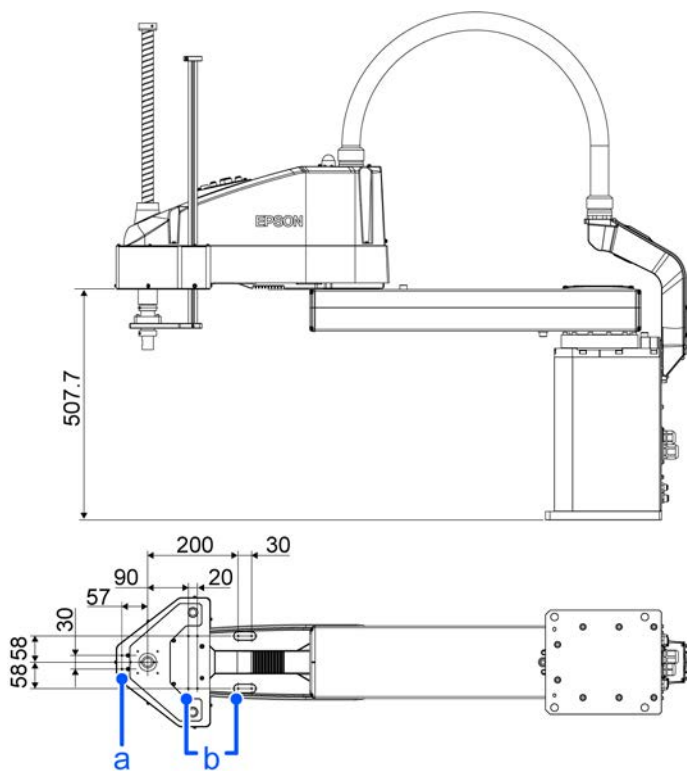
**Dispositions**

- Lorsque vous utilisez le manipulateur avec un effecteur terminal, l'effecteur terminal peut interférer avec le manipulateur en raison du diamètre extérieur de l'effecteur terminal, de la taille de la pièce ou de la position des bras. Lors de la conception de la disposition de votre système, faites attention à la zone d'interférence de l'effecteur terminal.

**4.4.2 Fixation des caméras et des vannes**

Le bras #2 a des trous filetés comme montré dans l'illustration ci-dessous. Utilisez les trous filetés M3 sur le dessus lorsque vous fixez le câble Ethernet sur le bras. Lors de la fixation des caméras et des vannes, fixez-les à l'aide d'un crochet au trou de montage du bas de la plaque ou du bas du bras #2 dans l'illustration ci-dessous.

(Unité : mm)



Symbole	Description
a	2×M4 Profondeur 10 *Taraudage par l'utilisateur
b	4×M4 Profondeur 10 *Taraudage par l'utilisateur

\*: À partir de la surface d'installation de base

### 4.4.3 Réglages du poids et de l'inertie

Pour s'assurer des performances optimales du manipulateur, il est important de vérifier que la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce à usiner) et le moment d'inertie de la charge ne dépassent pas la cote maximale du manipulateur et que l'articulation #4 ne devienne pas excentrique. Si la charge ou le moment d'inertie dépassent la cote ou si la charge devient excentrique, suivez les étapes ci-dessous pour régler les paramètres.

- **Réglage du poids**
- **Réglage de l'inertie**

Le réglage des paramètres optimise le mouvement PTP du manipulateur, réduit les vibrations pour raccourcir le temps de fonctionnement et améliore la capacité de charges plus importantes. En outre, cela réduit les vibrations persistantes produites lorsque le moment d'inertie de l'effecteur terminal et la pièce à usiner sont plus importants que les paramètres par défaut.

Vous pouvez également effectuer les réglages à l'aide de « Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement ». Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Guide de l'utilisateur d'Epson RC+ - Weight, Inertia, and Eccentricity/Offset Measurement Utility »

#### 4.4.3.1 Réglage du poids

##### ATTENTION

Le poids total de l'effecteur terminal et de la pièce ne doit pas dépasser 50 kg. Les séries LS50-C ne sont pas conçues pour fonctionner avec des charges supérieures à 50 kg. Réglez toujours la valeur en fonction de la charge. La définition d'une valeur inférieure à la charge réelle peut entraîner des erreurs, des chocs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et des sauts de dents de courroie se produiront, ce qui entraînera un changement de position.

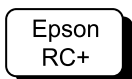
Capacité de poids acceptable (effecteur terminal et pièce) dans la série LS50-C

- Maximum : 50 kg

Si le poids de la charge dépasse le poids nominal, modifiez le réglage du paramètre de poids de la main dans la commande Weight. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale du système robotisé pendant le mouvement PTP qui correspond au « Paramètre de poids » est corrigée automatiquement.

#### 4.4.3.2 Charge sur l'arbre

La charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être réglée à l'aide du paramètre de poids.



Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Poids :] dans le panneau [Poids] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Weight à partir de [Fenêtre de commandes].)

#### 4.4.3.3 Poids fixé sur le bras

Lors de la fixation sur le bras d'une caméra, d'une vanne ou d'un autre appareil, calculez le poids comme l'équivalent de l'arbre. Ajoutez ensuite ce poids au poids de la charge fixée à l'arbre et entrez le poids total dans le paramètre de poids.

**Formule de poids équivalent**

Lors de la fixation sur le bras d'une caméra, d'une vanne ou d'un autre appareil, calculez le poids comme l'équivalent de l'arbre. Ajoutez ensuite ce poids au poids de la charge fixée à l'arbre et entrez le poids total dans le paramètre de poids. Si des unités de câblage externes (en plus des câbles) sont installées près du connecteur utilisateur côté bras #2, ajoutez 0,16 kg à la valeur réduite du poids équivalent de l'arbre.

### Formule de poids équivalent

$$W_M = M \times (L_M + L_1)^2 / (L_1 + L_2)^2$$

$W_M$  : poids équivalent

$M$  : Poids de la charge du bras

$L_1$  : longueur du bras #1

$L_2$  : longueur du bras #2

$L_M$  : Distance du centre de rotation de l'articulation #2 au centre de gravité de la caméra etc.

### Exemple :

Calcul du paramètre [Poids] lorsqu'une caméra de « 1 kg » est fixée à l'extrémité du bras LS50-C (500 mm du centre de rotation de l'articulation #2) avec un poids de charge de « 2 kg ».

$$W = 2$$

$$M = 1$$

$$L_1 = 550$$

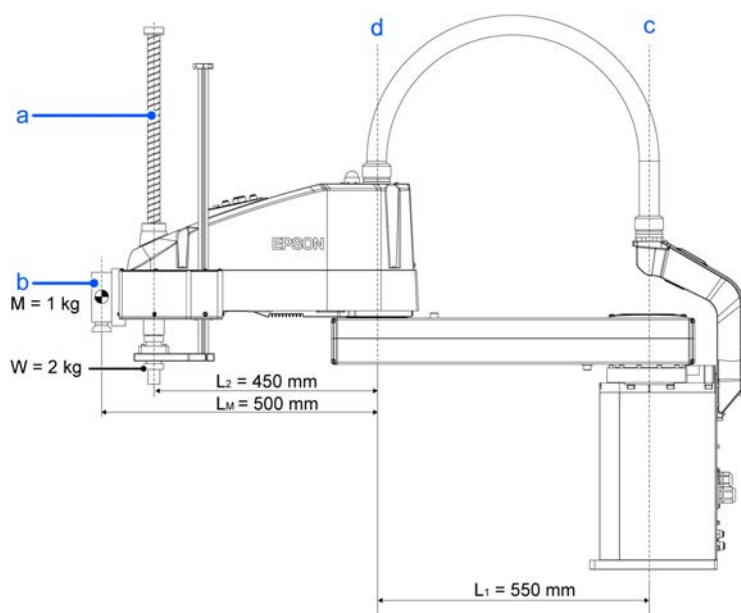
$$L_2 = 450$$

$$L_M = 500$$

$$W_M = 1 \times (500 + 550)^2 / (450 + 550)^2 = 1,22 \text{ (arrondir à deux décimales)}$$

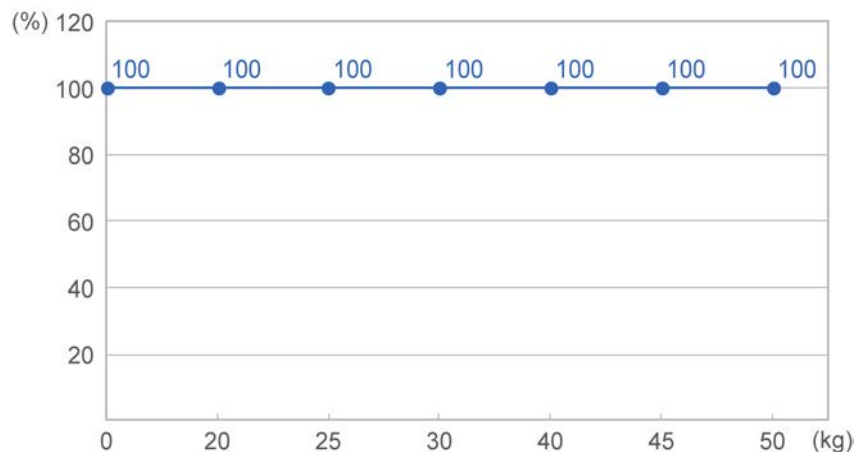
$$W + W_M = 2 + 1,22 = 3,22$$

Entrez « 3,22 » pour le paramètre de poids.



Symbole	Description
a	Arbre
b	Poids de l'ensemble de la caméra
c	Articulation #1
d	Articulation #2

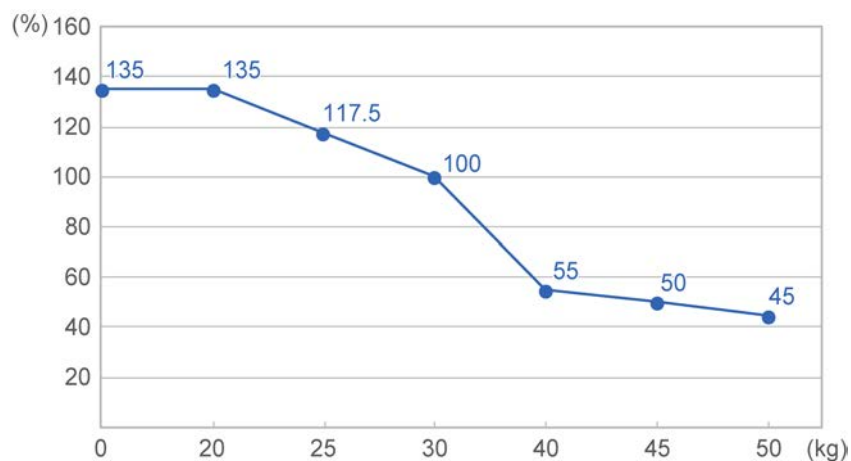
### 4.4.3.4 Réglage de la vitesse automatique selon le poids



\* Le pourcentage sur le graphique est basé sur l'accélération/décélération au poids nominal (30 kg) à 100 %.

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de la vitesse automatique selon le poids (%)
0	100
20	100
25	100
30	100
40	100
45	100
50	100

### 4.4.3.5 Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids



\* Le pourcentage sur le graphique est basé sur l'accélération/décélération au poids nominal (30 kg) à 100 %.

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids
0	135
20	135
25	117,5

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids
30	100
40	55
45	50
50	45

### 4.4.3.6 Réglage de l'inertie

#### 4.4.3.6.1 Moment d'inertie et réglage de l'inertie

Le moment d'inertie est défini comme « le rapport entre le couple appliqué à un corps rigide et sa résistance au mouvement ». On se réfère typiquement à cette valeur comme « le moment d'inertie », « l'inertie » ou « GD2 ». Lorsque le manipulateur fonctionne avec des objets en plus fixés à l'arbre (comme un effecteur terminal), il faut prendre en compte le moment d'inertie de la charge.

#### ATTENTION

Le moment d'inertie de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) doit être inférieur ou égal à  $2,45 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ . La série LS50-C n'est pas conçue pour fonctionner avec un moment d'inertie supérieur à  $2,45 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ . Réglez toujours la valeur selon le moment d'inertie. Le réglage d'une valeur inférieure au moment d'inertie réel peut entraîner des erreurs, des chocs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et un écart de position dû au choc des dents de la courroie peut se produire.

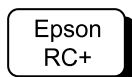
Le moment d'inertie acceptable de la charge pour une série LS50-C

- Poids nominal :  $1,00 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$
- Maximum:  $2,45 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

Si le moment d'inertie de la charge dépasse le poids nominal, changez le réglage des paramètres du moment d'inertie de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale de l'articulation #4 pendant le mouvement PTP qui correspond à la valeur du « moment d'inertie » est fixée automatiquement.

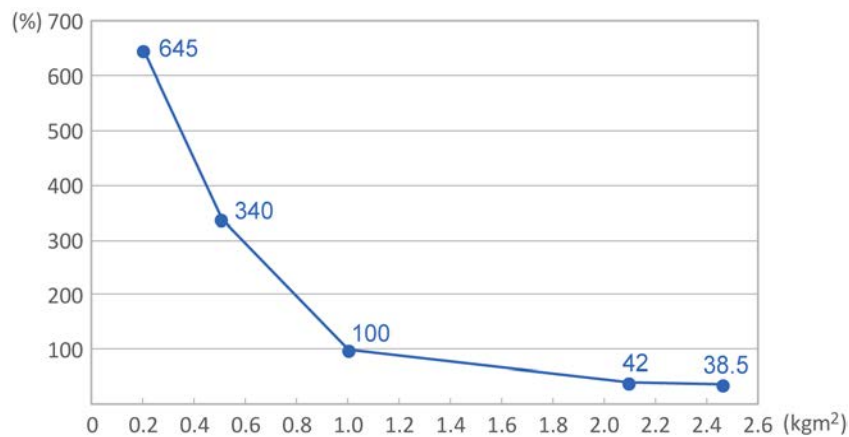
#### 4.4.3.6.2 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre

Le moment d'inertie de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être défini par le paramètre « moment d'inertie » de la commande Inertia.



Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Moment d'inertie] dans le panneau [Poids] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

#### 4.4.3.6.3 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)



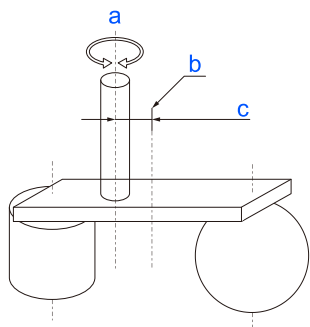
Paramètre de réglage du moment d'inertie (kg·m <sup>2</sup> )	Réglage automatique de l'accélération/décélération (%) de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)
0,2	645
0,5	340
1	100
2,1	42
2,45	38,5

#### 4.4.3.6.4 Excentricité de charge et paramètre d'inertie

##### ⚠ ATTENTION

L'excentricité de charge de l'effecteur terminal et de la pièce à usiner ne doit pas dépasser 200 mm. La série LS50-C n'est pas conçue pour fonctionner avec une excentricité de charge supérieure à 200 mm. Les paramètres de poids doivent toujours être réglés selon la charge. Le réglage d'une valeur inférieure à la charge réelle peut entraîner des erreurs, des chocs excessifs et un fonctionnement insuffisant du manipulateur. Le cycle de vie des pièces sera aussi raccourci et un écart de position dû au choc des dents de la courroie peut se produire.

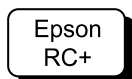
L'excentricité de charge acceptable pour les manipulateurs de la série LS50-C est de 0 mm à la valeur par défaut et de 200 mm au maximum. Si le moment d'inertie de la charge dépasse la valeur par défaut, changez le réglage des paramètres de l'excentricité de charge de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale du manipulateur pendant le mouvement PTP qui correspond à l'« excentricité de charge » est fixée automatiquement.



Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Position du centre de gravité de la charge
c	Excentricité de charge

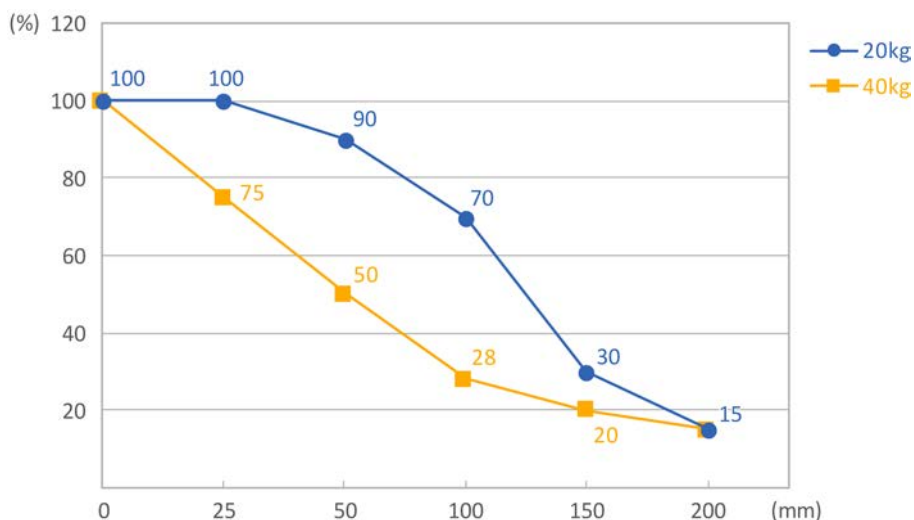
#### 4.4.3.6.5 Excentricité de la charge sur l'arbre

L'excentricité de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être définie par le paramètre « excentricité de charge » de la commande Inertia.



Entrez une valeur dans la fenêtre de texte [Excentricité :] dans le panneau [Inertie] ([Outils]-[Gestionnaire de robot]). (Vous pouvez également exécuter la commande Inertia à partir de [Fenêtre de commandes].)

#### 4.4.3.6.6 Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge)

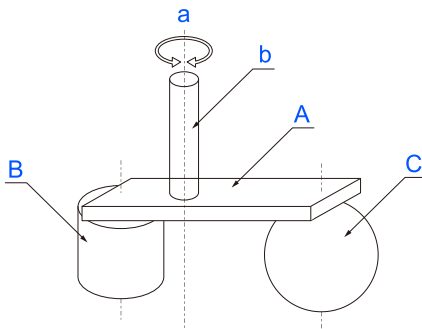


Paramètre d'excentricité de charge (mm)	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)	
	20 kg	40 kg
0	100	100

25	100	70
50	90	50
100	70	28
150	30	20
200	15	15

**4.4.3.6.7 Calcul du moment d’inertie**

Reportez-vous aux exemples de formules suivants pour calculer le moment d’inertie de la charge (effecteur terminal avec pièce). Le moment d’inertie de la charge entière est calculé par la somme des pièces individuelles (A), (B) et (C).

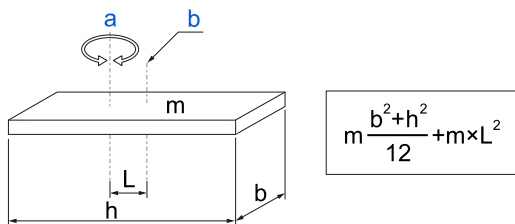


$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Arbre
A	Effecteur terminal
B	Pièce
C	Pièce

Les méthodes de calcul du moment d’inertie pour (A), (B) et (C) sont indiquées ci-dessous. Calculez le moment d’inertie total à l’aide des formules de base.

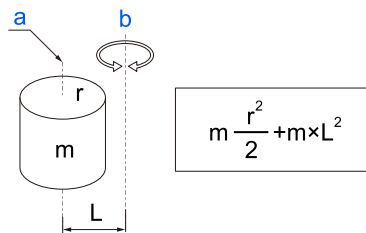
**(A) Moment d’inertie d’un parallélépipède rectangle**



$$m \frac{b^2+h^2}{12} + m \times L^2$$

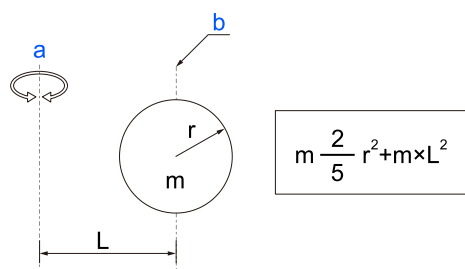
Symbole	Description
a	Centre de rotation
c	Centre de gravité du parallélépipède rectangle

**(B) Moment d'inertie d'un cylindre**



Symbole	Description
a	Centre de gravité du cylindre
b	Centre de rotation

**(C) Moment d'inertie d'une sphère**



Symbole	Description
a	Centre de rotation
b	Centre de gravité de la sphère

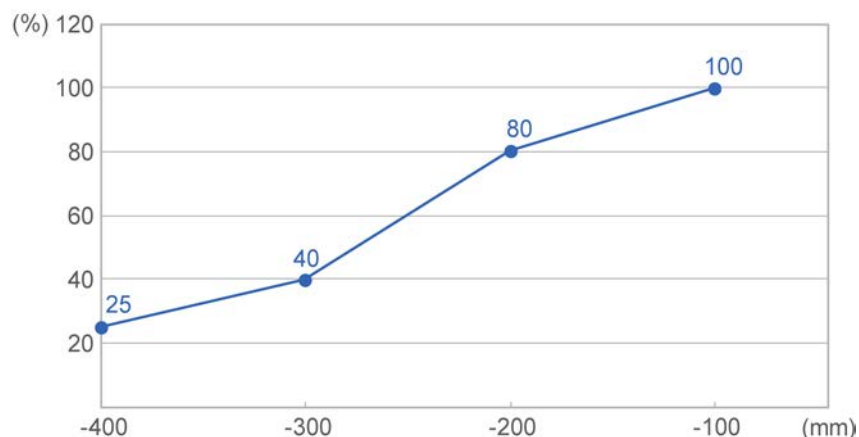
**4.4.4 Précautions pour l'accélération/décélération automatique de l'articulation #3**

Lorsque vous déplacez le manipulateur en mouvement PTP horizontal avec l'articulation #3 (Z) en position haute, le temps de déplacement est plus rapide.

Lorsque l'articulation #3 descend en dessous d'un certain point, l'accélération/décélération automatique est utilisée pour réduire l'accélération/décélération. (Voir les figures ci-dessous) Plus la position de l'arbre est élevée, plus l'accélération/décélération du mouvement est rapide. Cependant, le déplacement de l'articulation #3 vers le haut et vers le bas prend plus de temps. Ajustez la position de l'articulation #3 pour le mouvement du manipulateur en tenant compte de la relation entre la position actuelle et la position de destination.

La limite supérieure de l'articulation #3 pendant le mouvement horizontal à l'aide de la commande Jump peut être définie par la commande LimZ.

### 4.4.4.1 Accélération/décélération automatique contre position de l'articulation #3



#### POINTS CLÉS

Lorsque le manipulateur est déplacé horizontalement pendant que l'arbre est abaissé, il y a un risque de provoquer un dépassement au moment du positionnement final.

Hauteur de l'arbre (mm)	Accélération/Décélération (%)
-100	100
-200	80
-300	40
-400	25

## 4.5 Plage de mouvement

### ATTENTION

Lors du réglage de la plage de mouvement pour des raisons de sécurité, la plage d'impulsions et les butées mécaniques doivent toujours être réglées en même temps.

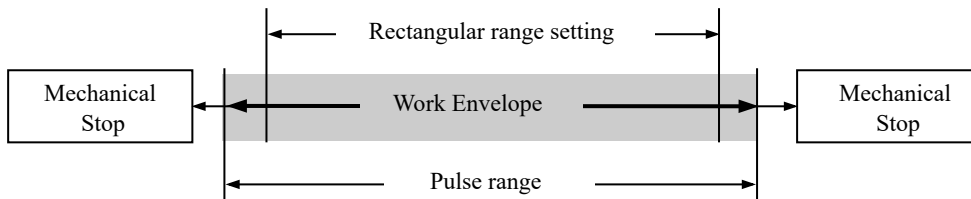
La plage de mouvement est prédéfinie en usine comme expliqué dans la section suivante.

#### Plage de mouvement standard

C'est la plage de mouvement maximale du manipulateur.

Il existe trois méthodes pour le réglage de la plage de mouvement décrites comme suit :

1. Réglage par plage d'impulsions (pour toutes les articulations)
2. Réglage par butées mécaniques (pour articulations #1 à #3)
3. Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées X, Y du manipulateur (pour les articulations #1 et #2)



Lorsque la plage de mouvement est modifiée en raison de l'efficacité de la disposition ou de la sécurité, suivez les descriptions ci-dessous.

- [Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions](#)
- [Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques](#)
- [Réglage de la plage cartésienne \(rectangulaire\) dans le système de coordonnées XY du](#)

### 4.5.1 Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions

Les impulsions sont l'unité de base du mouvement du manipulateur. La plage de mouvement du manipulateur est contrôlée par la plage d'impulsions entre la limite inférieure et la limite supérieure d'impulsion de chaque articulation. Les valeurs d'impulsions sont lues à partir de la sortie du codeur du servomoteur.

Pour en savoir plus sur la plage d'impulsions maximale, reportez-vous aux sections suivantes. La plage d'impulsions doit être définie à l'intérieur de la plage des butées mécaniques.

- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1](#)
- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2](#)
- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3](#)
- [Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4](#)

#### POINTS CLÉS

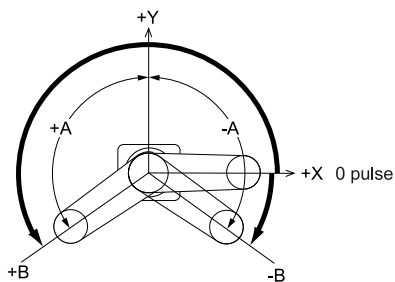
Lorsque le manipulateur reçoit une commande d'opération, il vérifie si la position cible spécifiée par la commande se trouve dans la plage d'impulsions avant de fonctionner. Si la position cible est en dehors de la plage d'impulsions définie, une erreur se produit et le manipulateur ne bouge pas.

Epson  
RC+

La plage d'impulsions peut être définie sur le panneau [Plage] affiché en sélectionnant [Outils]-[Gestionnaire de robot]. (Vous pouvez également exécuter la commande Range à partir de [Fenêtre de commandes].)

#### 4.5.1.1 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1

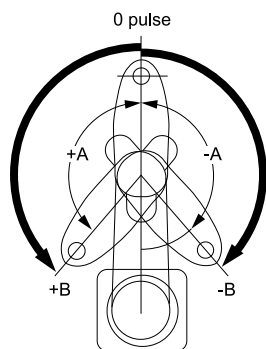
La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #1 correspond à la position où le bras #1 est orienté dans la direction positive (+) sur l'axe des coordonnées X. Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion dans le sens horaire est définie comme négative (-).



A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
±132°	- 231 288 à 1 222 520 impulsions

### 4.5.1.2 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2

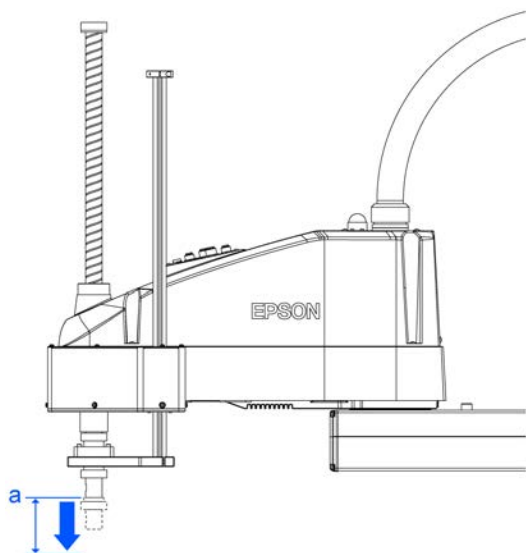
La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #2 correspond à la position où le bras #2 est aligné avec le bras #1. (Identique pour toutes les directions du bras #1) Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion dans le sens horaire est définie comme négative (-).



A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
±135 °	±491520 impulsions

### 4.5.1.3 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3

La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #3 correspond à la position où l'arbre est à sa limite supérieure. La valeur d'impulsion est toujours négative car l'articulation #3 descend toujours à partir de la position d'impulsion 0.

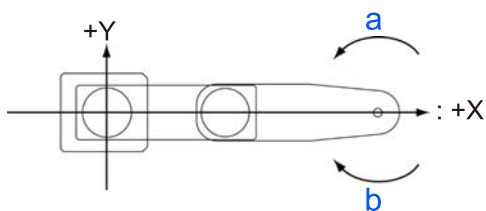


Symbole	Description
a	Limite supérieure : 0 impulsion

Número de modèle	Course de l'articulation #3	Impulsion de limite inférieure
LS50-CA04S	400 mm	-806597 impulsion
LS50-CA02S	210 mm	-423464 impulsion

#### 4.5.1.4 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4

La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #4 correspond à la position où la surface plane près de l'extrémité de l'arbre est orientée vers l'extrémité du bras #2. (Identique pour toutes les directions du bras #2) Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion dans le sens horaire est définie comme négative (-).



Symbole	Description
a	direction +
b	- direction -

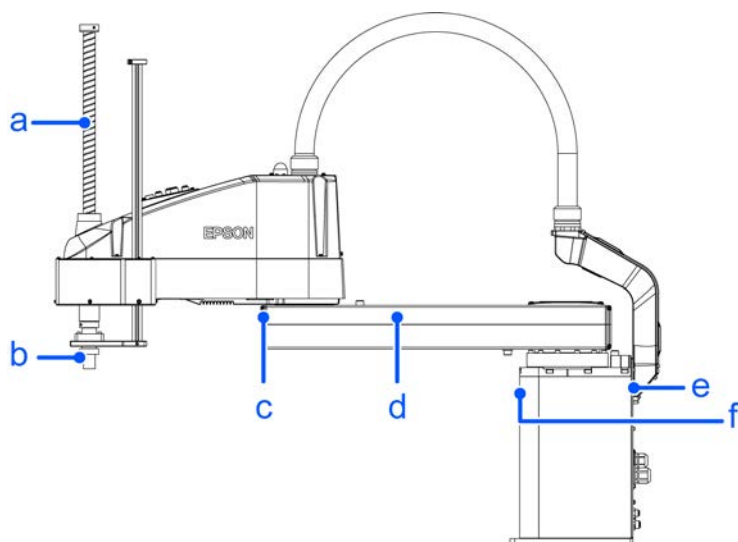
Plage d'impulsion maximale : 0±737281 impulsion

#### 4.5.2 Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques

Les butées mécaniques limitent physiquement la zone absolue dans laquelle le manipulateur peut se déplacer.

Les articulations #1 ont des trous filetés dans les positions correspondant à l'angle pour les réglages de butée mécanique. Réglez la plage de mouvement en fonction de la position de la butée mécanique (réglable). Installez les boulons dans les trous correspondant à l'angle souhaité.

Les articulations #3 peuvent être réglées sur n'importe quelle longueur inférieure à la course maximale.



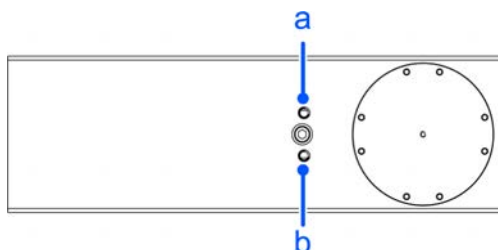
Symbole	Description
a	Butée mécanique de l'articulation #3 (Butée mécanique de limite inférieure)
b	Butée mécanique de l'articulation #3 (Butée mécanique de limite supérieure) : Ne pas déplacer la position.
c	Butée mécanique de l'articulation #2 (fixée)
d	Butée mécanique de l'articulation #2 (réglable)
e	Butée mécanique de l'articulation #1 (fixée)
f	Butée mécanique de l'articulation #1 (réglable)

### 4.5.2.1 Réglage des butées mécaniques de l'articulation #1

Les articulations #1 ont des trous filetés dans les positions correspondant à l'angle pour les réglages de butée mécanique. Réglez la plage de mouvement en fonction de la position de la butée mécanique (réglable). Installez les boulons dans les trous correspondant à l'angle souhaité.

Installez les boulons de la butée mécanique dans la position suivante.

#### Butées mécaniques de l'articulation #1



	a	b
Angle de réglage (°)	122	-122
Valeur d'impulsion (impulsion)	1167451	-176219

1. Mettez le contrôleur hors tension.
2. Installez un boulon à tête cylindrique à six pans creux dans le trou correspondant à l'angle de réglage et serrez-le.

Articulation	Boulon à tête cylindrique à six pans creux	Nombre de boulons	Couple de serrage recommandé	Résistance
1	Filetage complet M10×60	1 boulon / côté	13,0 N·m (132,7 kgf·cm)	ISO 898-1 classe de résistance 10.9 ou 12.9.

3. Mettez le contrôleur sous tension.

4. Réglez la plage d'impulsions correspondant aux nouvelles positions des butées mécaniques.

### POINTS CLÉS

Veillez à régler la plage d'impulsions à l'intérieur des positions de la plage des butées mécaniques.

Exemple : utiliser LS50-CA0\*S pour régler l'articulation #1 de -110 à +110°

Epson  
RC+

Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes].

```
>JRANGE 1, -110136, 1101368 ' Règle la plage d'impulsion de l'articulation #1
>RANGE ' Confirme la valeur de réglage à l'aide des commandes
Range
-110136,1101368, -491520, 491520,-806597,0, -737280, 737280
```

5. Déplacez le bras manuellement jusqu'à ce qu'il touche les butées mécaniques et assurez-vous qu'il ne heurte aucun périphérique pendant le fonctionnement.

6. Faites fonctionner l'articulation modifiée à basse vitesse jusqu'à ce qu'elle atteigne les positions des valeurs minimale et maximale de la plage d'impulsions. Assurez-vous que le bras ne heurte pas les butées mécaniques.

(Vérifiez la position de la butée mécanique et la plage de mouvement qui ont été définies.)

Exemple : utiliser LS50-CA0\*S pour régler l'articulation #1 de -110 à +110°

Epson  
RC+

Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes].

```
>MOTOR ON ' Allume le moteur
>POWER LOW ' Entre en mode basse consommation
>SPEED 5 ' Se règle à basse vitesse
>PULSE 1, -110136.0, 0.0 ' Passe à la position d'impulsion minimale de
l'articulation #1
>PULSE 1101368,0,0,0 'Passe à la position d'impulsion maximale de l'articulation
#1
```

La commande Pulse (commande Go Pulse) déplace toutes les articulations vers les positions spécifiées en même temps. Spécifiez des positions sûres après avoir pris en considération le mouvement des articulations dont la plage d'impulsions a été modifiée ainsi que les autres articulations.

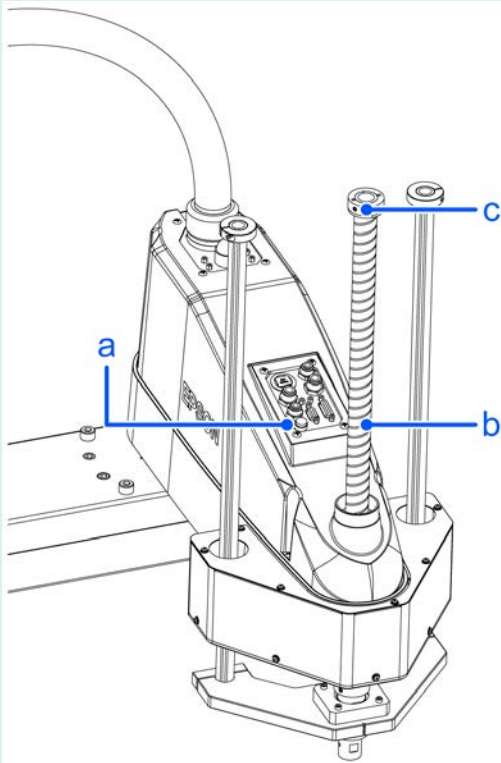
Si le bras heurte les butées mécaniques ou si une erreur se produit après que le bras a heurté les butées mécaniques, réinitialisez la plage d'impulsions sur un réglage plus étroit ou prolongez les positions des butées mécaniques dans la limite.

### 4.5.2.2 Réglage des butées mécaniques de l'articulation #3

1. Mettez le contrôleur sous tension et éteignez les moteurs à l'aide de la commande Motor OFF.
2. Poussez l'arbre vers le haut tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.

#### POINTS CLÉS

Ne poussez pas l'arbre jusqu'à sa limite supérieure ou il sera difficile de retirer le couvercle supérieur du bras. Poussez l'arbre jusqu'à une position où la butée mécanique de l'articulation #3 peut être modifiée.



Lorsque vous appuyez sur le contacteur d'ouverture des freins, l'arbre peut s'abaisser ou tourner en raison du poids de l'effecteur terminal. Veillez à tenir l'arbre à la main tout en appuyant sur le bouton.

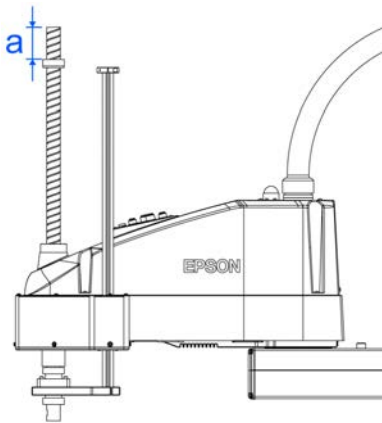
3. Mettez le contrôleur hors tension.
4. Desserrez la vis de butée mécanique de fin de course inférieure (vis de réglage : 2-M5×6).

#### POINTS CLÉS

Une butée mécanique est montée en haut et en bas de l'articulation #3. Cependant, seule la position de la butée mécanique de fin de course inférieure du dessus peut être modifiée. Ne retirez pas la butée mécanique de fin de course supérieure en bas car la position d'origine de l'articulation #3 est spécifiée par cette butée.

5. L'extrémité supérieure de l'arbre définit la course maximale. Déplacez la butée mécanique de fin de course inférieure vers le bas de la longueur à laquelle vous souhaitez limiter la course.  
Par exemple, lorsque la butée mécanique de fin de course inférieure est réglée sur la course « 400 mm », la valeur de

coordonnée Z de limite inférieure est « -400 ». Pour changer cette valeur en « -100 », descendez la butée mécanique de fin de course inférieure de « 300 mm ». Utilisez un pied à coulisse pour mesurer la distance lors du réglage de la butée mécanique.



6. Serrez fermement la vis de butée mécanique de fin de course inférieure (vis de réglage : 2-M5×6).  
Couple de serrage recommandé : 4,0 N m (40,8 kgf cm)
7. Mettez le contrôleur sous tension.
8. Déplacez l'articulation #3 jusqu'à sa limite inférieure tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins, puis vérifiez la position de fin de course inférieure.  
N'abaissez pas trop la butée mécanique. Sinon, l'articulation peut ne pas atteindre une position cible.
9. Calculez la valeur d'impulsion de limite inférieure de la plage d'impulsions à l'aide de la formule ci-dessous et définissez la valeur.  
Le résultat du calcul est toujours négatif car la valeur de coordonnée Z de limite inférieure est négative.  
Limite inférieure de l'impulsion (impulsion) = valeur de la coordonnée Z de la limite inférieure (mm) / Résolution\*\* de l'articulation #3 (mm/impulsion)  
\*\* Pour la résolution de l'articulation #3, reportez-vous à la section Annexe A : Spécifications.

Epson  
RC+

Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes]. Entrez la valeur calculée en X.

```
>JRANGE 3,X,0      '      Règle la plage d'impulsions de l'articulation #3
```

10. À l'aide de la commande Pulse (commande Go Pulse), déplacez l'articulation #3 vers la position de fin de course inférieure de la plage d'impulsions réglée à basse vitesse.  
Si la plage des butées mécaniques est inférieure à la plage d'impulsions, l'articulation #3 heurtera la butée mécanique et une erreur se produira. Lorsqu'une erreur se produit, modifiez la plage d'impulsions sur un réglage plus bas ou prolongez la position de la butée mécanique dans la limite.

## POINTS CLÉS

S'il est difficile de vérifier si l'articulation #3 atteint une butée mécanique, éteignez le contrôleur et soulevez le couvercle supérieur du bras pour vérifier l'état à l'origine du problème sur le côté.

Epson  
RC+

Exécutez les commandes suivantes dans [Fenêtre de commandes]. Entrez la valeur calculée à l'étape (9) en X.

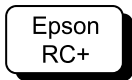
```
>MOTOR ON      '   Allume le moteur
>SPEED 5       '   Se règle à basse vitesse
>PULSE 0,0,X,0 '   Se déplace vers la limite inférieure - position
d'impulsion de l'articulation #3
(Dans cet exemple, toutes les impulsions sauf celles pour l'articulation #3 sont de
« 0 ». Remplacez ces valeurs « 0 » par les autres valeurs d'impulsions spécifiant
une position où aucune interférence ne se produira même lors de l'abaissement de
l'articulation #3.)
```

### 4.5.3 Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées XY du

manipulateur (pour les articulations #1 et #2)

Utilisez cette méthode pour définir les limites supérieure et inférieure des coordonnées X et Y.

Ce réglage n'est appliqué que par le logiciel. Il ne change donc pas la plage physique. La plage physique maximale est basée sur la position des butées mécaniques.



Définissez le paramètre XYLim dans le panneau [Limites XYZ] affiché en sélectionnant [Outils]-[Gestionnaire de robot]. (Vous pouvez également exécuter la commande XYLim à partir de [Fenêtre de commandes].)

### 4.5.4 Plage de mouvement standard

#### Plage de mouvement

Les schémas de « plage de mouvement » suivants montrent la spécification standard (maximale). Lorsque chaque moteur d'articulation est sous servocommande, le centre du point le plus bas de l'articulation #3 (de l'arbre) se déplace dans les zones indiquées sur l'illustration.

#### Zone limitée par une butée mécanique

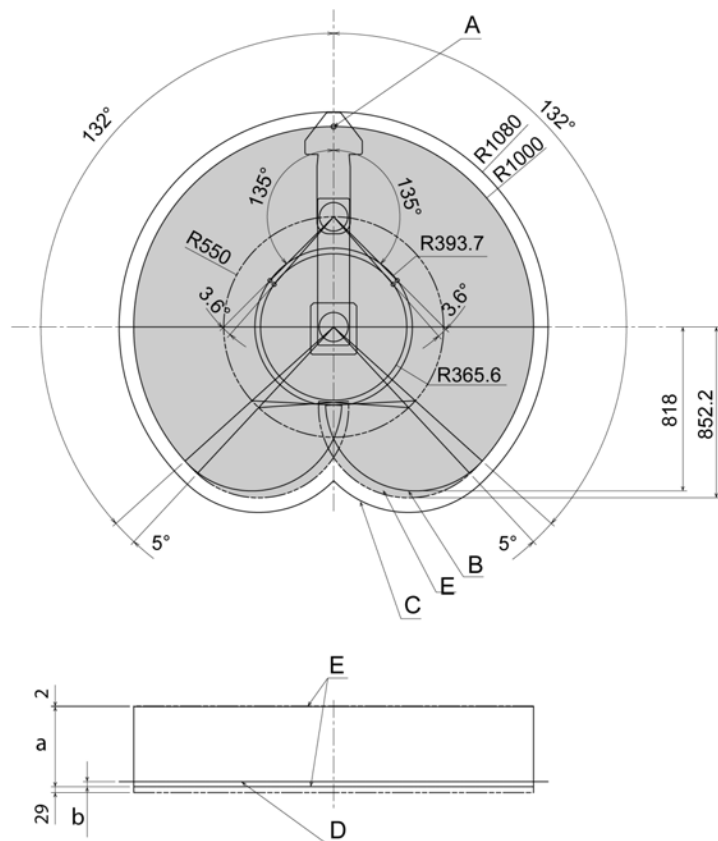
Zone dans laquelle le centre du point le plus bas de l'articulation #3 peut être déplacé lorsque chaque moteur d'articulation n'est pas sous servocommande.

#### Butée mécanique

Zone qui présente la plus grande amplitude des bras.

#### Plage maximale

Zone qui présente la plus grande amplitude des bras. Si le rayon maximal de l'effecteur terminal est supérieur à 60 mm, ajoutez la « zone limitée par la butée mécanique » et le « rayon de l'effecteur terminal » comme zone maximale.



A	Centre de l'articulation #3
B	Plage de mouvement
C	Plage maximale
D	Face de montage de la base
E	Zone limitée par une butée mécanique

		LS50-CA02S	LS50-CA04S
a	(Plage de mouvement de l'articulation #3)	210	400
b	(Distance de la face de montage de la base)	164,5	25,5

## 5. Inspection quotidienne

Un travail d'inspection précis est nécessaire pour éviter les pannes et assurer la sécurité. Cette section explique le calendrier d'inspection et ce qui doit être inspecté.

Effectuez les inspections selon le calendrier prédéterminé.

## 5.1 Inspection quotidienne du manipulateur LS4-C et LS8-C

Un travail d'inspection précis est nécessaire pour éviter les pannes et assurer la sécurité. Cette section explique le calendrier d'inspection et ce qui doit être inspecté.

Effectuez les inspections selon le calendrier prédéterminé.

### 5.1.1 Inspection

#### 5.1.1.1 Programme d'inspection

Les points d'inspection sont divisés en cinq étapes (quotidienne, 1 mois, 3 mois, 6 mois et 12 mois), avec des points supplémentaires ajoutés à chaque étape. Cependant, si le manipulateur est alimenté et utilisé pendant plus de 250 heures par mois, ajoutez des points d'inspection toutes les 250, 750, 1500 et 3000 heures.

	Point d'inspection					
	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle	Révision (remplacement de pièces)
1 mois (250 heures)	Effectuer quotidiennement	✓				
2 mois (500 heures)		✓				
3 mois (750 heures)		✓	✓			
4 mois (1 000 heures)		✓				
5 mois (1 250 heures)		✓				
6 mois (1 500 heures)		✓	✓	✓		
7 mois (1 750 heures)		✓				
8 mois (2 000 heures)		✓				
9 mois (2 250 heures)		✓	✓			
10 mois (2 500 heures)		✓				
11 mois (2 750 heures)		✓				
12 mois (3 000 heures)		✓	✓	✓	✓	
13 mois (3 250 heures)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

	Point d'inspection					
	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle	Révision (remplacement de pièces)
(20 000 heures)						✓

### 5.1.1.2 Point d'inspection

#### Point d'inspection

Point d'inspection	Lieu d'inspection	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle
Vérifiez la présence des boulons/vis desserrés ou qui ont du jeu.	Boulons de montage de l'effecteur terminal	✓	✓	✓	✓	✓
	Boulons de montage du manipulateur	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifier la présence de connecteurs desserrés.	Connecteurs externes sur le manipulateur (sur les plaques de connexion, etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifier visuellement la présence de défauts externes. Nettoyer si nécessaire.	L'ensemble du manipulateur	✓	✓	✓	✓	✓
	Câbles externes		✓	✓	✓	✓
Vérifiez les courbures ou les mauvais positionnements. Réparez ou remplacez-le correctement si nécessaire.	Sécurité, etc.	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifier le fonctionnement des freins	Frein pour le bras #3 à #4	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifiez si des sons ou vibrations inhabituels se produisent.	Tout	✓	✓	✓	✓	✓

#### Méthode d'inspection

Point d'inspection	Méthode d'inspection
Vérifiez la présence des boulons/vis desserrés ou qui ont du jeu.	Utilisez une clé hexagonale pour vérifier que les boulons de fixation de l'effecteur terminal et du manipulateur ne sont pas desserrés. Si les boulons sont desserrés, reportez-vous à la section suivante et resserrez au couple approprié. <b>Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux</b>
Vérifier la présence de connecteurs desserrés	Vérifiez que les connecteurs ne sont pas desserrés. Si un connecteur est desserré, remettez-le en place afin qu'il ne se détache pas.

Point d'inspection	Méthode d'inspection
Vérifier visuellement la présence de défauts externes. Nettoyer si nécessaire.	Vérifiez l'état du manipulateur et nettoyez-le si nécessaire. Vérifiez l'état du câble et, s'il est rayé, vérifiez qu'il n'est pas débranché.
Vérifiez les courbures ou les mauvais positionnements.	Vérifiez que les sécurités, etc. soient positionnées correctement. Si la position n'est pas bonne, repositionnez-les.
Vérifier le fonctionnement des freins	Vérifiez que l'arbre ne tombe pas lorsque le moteur est éteint. Si l'arbre tombe alors que le moteur est éteint et que le frein n'est pas desserré, contactez le fournisseur. De plus, si le frein n'est pas desserré même après avoir actionné le dispositif de desserrage du frein, contactez le fournisseur.
Vérifiez si des sons ou vibrations inhabituels se produisent.	Vérifiez l'absence de bruits ou de vibrations inhabituels lors du fonctionnement. En cas de problème, contactez le fournisseur.

### 5.1.2 Révision (remplacement de pièces)

La révision (remplacement) doit être effectuée par des ingénieurs de maintenance dûment formés.

Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel de sécurité - Rôle et formation des responsables de la sécurité »

Pour plus d'informations sur la révision, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel de maintenance »

### 5.1.3 Graissage

L'arbre cannelé à billes et les réducteurs doivent être graissés régulièrement. N'utilisez que la graisse spécifiée.



#### ATTENTION

- Portez attention à la quantité de graisse. Lorsque celle-ci vient à manquer, la partie coulissante peut être endommagée, ce qui peut non seulement entraîner un dysfonctionnement de l'arbre cannelé à billes et des réducteurs, mais également coûter une somme d'argent et de temps incroyable.
- Lors de l'application de graisse, portez un équipement de protection (comme des lunettes, des gants résistant à l'huile et un masque) et assurez la sécurité lors de l'exécution des travaux. En cas de contact de la graisse avec les yeux, la bouche ou la peau, suivez les instructions ci-dessous.
  - En cas de contact de la graisse avec les yeux  
Rincez-les abondamment à l'eau claire, puis consultez immédiatement un médecin.
  - En cas de contact de la graisse avec la bouche  
En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Consultez immédiatement un médecin. En cas de contact de la graisse avec la bouche, rincez-la abondamment à l'eau.
  - En cas de contact de la graisse avec la peau  
Lavez soigneusement la zone affectée à l'eau et au savon.

	Pièce à graisser	Intervalle de graissage	Graisse	Comment appliquer la graisse
Articulation #1, Articulation #2	Réducteurs	Calendrier de révision	-	Le graissage doit être effectué par du personnel ayant suivi une formation adéquate. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel de maintenance du manipulateur.
Articulation #3	Unité d'arbre cannelé à billes	À 100 km de fonctionnement (50 km pour le premier graissage)	AFB	Graissage de l'unité d'arbre cannelé à billes (mentionné ci-dessous)

### Unité d'arbre cannelé à billes de l'articulation #3

Il est recommandé de graisser tous les 100 km. Cependant, l'intervalle de graissage peut aussi se calculer en fonction de l'état de la graisse. Effectuez le graissage si la graisse est décolorée ou sèche.

Graisse normale	Graisse décolorée
	

Effectuez le graissage initial à 50 km.

### POINTS CLÉS

Pour Epson RC+, l'intervalle de graissage recommandé est référencé dans Epson RC+ [Maintenance].

### Graissage de l'unité d'arbre cannelé à billes

	Nom	Quantité	Remarque
Graisse	Pour l'unité d'arbre cannelé à billes (graisse AFB)	Quantité appropriée	
Outils	Chiffon d'essuyage	1	Pour essuyer la graisse (axe de l'arbre)
	Tournevis cruciforme	1	

### POINTS CLÉS

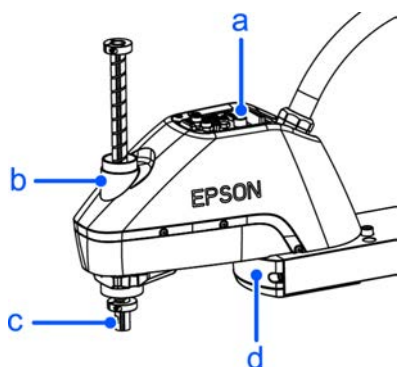
Couvrez la zone environnante, comme l'effecteur terminal et les périphériques, au cas où de la graisse coulerait.

1. Mettez le contrôleur sous tension.
2. Déplacez l'arbre jusqu'à la limite inférieure de l'une des manières suivantes.
  - Déplacez manuellement l'arbre jusqu'à la limite inférieure tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.

- Déplacez l'arbre jusqu'à la limite inférieure depuis Epson RC+ [Outils]-[Gestionnaire de robot]-[Jog & Teach].

**⚠ ATTENTION**

- Assurez-vous de laisser suffisamment d'espace afin d'éviter que l'effecteur terminal ne heurte un périphérique.
- Le contacteur d'ouverture des freins affecte les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément. Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter en raison du poids de la main lorsque le contacteur d'ouverture des freins est enfoncé.

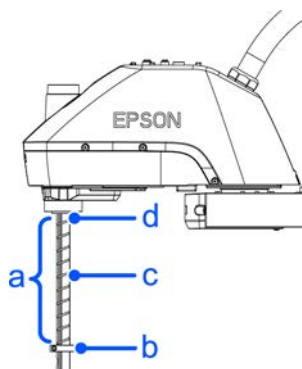


Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation # 3 #4
b	Bras #2
c	Arbre
d	Bras #1

3. Mettez le contrôleur hors tension.

4. Essuyez la vieille graisse sur l'arbre et appliquez de la graisse neuve.

La zone d'application de la graisse va de l'extrémité de l'écrou cannelé à la butée mécanique.



Symbole	Description
a	Plage d'application de la graisse

Symbole	Description
b	Butée mécanique
c	Arbre
d	Extrémité de l'écrou cannelé

5. La graisse doit être appliquée sur les rainures hélicoïdales de la vis à billes et sur les rainures verticales de la cannelure afin que les rainures soient remplies uniformément.

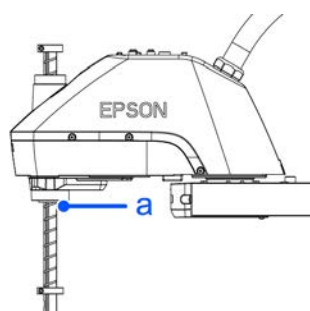
Exemple d'application de la graisse :



6. Mettez le contrôleur sous tension.  
7. Démarrez le gestionnaire de robot et déplacez l'arbre vers la position d'origine.

Veillez à ne pas heurter d'équipement périphérique.

8. Après le déplacement vers la position d'origine, effectuez un mouvement de va-et-vient avec l'arbre. Le mouvement de va-et-vient est un programme de fonctionnement en mode basse consommation qui s'exécute de la limite supérieure à la limite inférieure. Laissez tourner pendant environ 5 minutes pour répartir la graisse sur l'arbre.  
9. Mettez le contrôleur hors tension.  
10. Essuyez l'excédent de graisse à l'extrémité de l'écrou cannelé et de la butée mécanique.



Symbole	Description
a	Extrémité de l'écrou cannelé

### 5.1.4 Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux

Les boulons à tête cylindrique à six pans creux (appelés « boulons » ci-dessous) sont utilisés aux endroits nécessitant une résistance mécanique. Lors du montage, ces boulons sont serrés aux couples de serrage indiqués dans le tableau suivant.

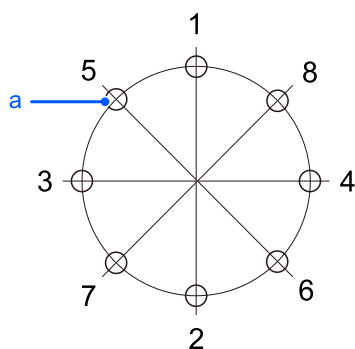
Sauf indication contraire, lors du resserrage de ces boulons dans les procédures de travail décrites dans ce manuel, utilisez une clé dynamométrique ou un outil similaire pour obtenir les couples de serrage indiqués dans le tableau suivant.

Boulon	Couple de serrage
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $1\ 020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

Pour la vis de réglage, reportez-vous au tableau suivant.

Vis de réglage	Couple de serrage
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M6	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

Il est recommandé que les boulons disposés en cercle soient fixés en les serrant dans l'ordre croisé comme indiqué sur la figure.



Symbole	Description
a	Trous filetés

Lors de la fixation des boulons, ne serrez pas tous les boulons d'un coup, mais serrez-les en deux ou trois tours séparés à l'aide d'une clé Allen, puis utilisez une clé dynamométrique ou un outil similaire pour les fixer aux couples de serrage indiqués dans le tableau ci-dessus.

## 5.2 Inspection quotidienne du manipulateur LS20-C

Un travail d'inspection précis est nécessaire pour éviter les pannes et assurer la sécurité. Cette section explique le calendrier d'inspection et ce qui doit être inspecté.

Effectuez les inspections selon le calendrier prédéterminé.

### 5.2.1 Inspection

#### 5.2.1.1 Programme d'inspection

Les points d'inspection sont divisés en cinq étapes (quotidienne, 1 mois, 3 mois, 6 mois et 12 mois), avec des points supplémentaires ajoutés à chaque étape. Cependant, si le manipulateur est alimenté et utilisé pendant plus de 250 heures par mois, ajoutez des points d'inspection toutes les 250, 750, 1500 et 3000 heures.

	Point d'inspection					
	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle	Révision (remplacement de pièces)
1 mois (250 heures)	Effectuer quotidiennement	✓				
2 mois (500 heures)		✓				
3 mois (750 heures)		✓	✓			
4 mois (1 000 heures)		✓				
5 mois (1 250 heures)		✓				
6 mois (1 500 heures)		✓	✓	✓		
7 mois (1 750 heures)		✓				
8 mois (2 000 heures)		✓				
9 mois (2 250 heures)		✓	✓			
10 mois (2 500 heures)		✓				
11 mois (2 750 heures)		✓				
12 mois (3 000 heures)		✓	✓	✓	✓	
13 mois (3 250 heures)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

	Point d'inspection					
	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle	Révision (remplacement de pièces)
(20 000 heures)						✓

### 5.2.1.2 Point d'inspection

#### Point d'inspection

Point d'inspection	Lieu d'inspection	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle
Vérifiez la présence des boulons/vis desserrés ou qui ont du jeu.	Boulons de montage de l'effecteur terminal	✓	✓	✓	✓	✓
	Boulons de montage du manipulateur	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifier la présence de connecteurs desserrés.	Connecteurs externes sur le manipulateur (sur les plaques de connexion, etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifier visuellement la présence de défauts externes. Nettoyer si nécessaire.	L'ensemble du manipulateur	✓	✓	✓	✓	✓
	Câbles externes		✓	✓	✓	✓
Vérifiez les courbures ou les mauvais positionnements. Réparez ou remplacez-le correctement si nécessaire.	Sécurité, etc.	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifier le fonctionnement des freins	Frein pour le bras #3 à #4	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifiez si des sons ou vibrations inhabituels se produisent.	Tout	✓	✓	✓	✓	✓

#### Méthode d'inspection

Point d'inspection	Méthode d'inspection
Vérifiez la présence des boulons/vis desserrés ou qui ont du jeu.	Utilisez une clé hexagonale pour vérifier que les boulons de fixation de l'effecteur terminal et du manipulateur ne sont pas desserrés. Si les boulons sont desserrés, reportez-vous à la section suivante et resserrez au couple approprié. <b>Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux</b>
Vérifier la présence de connecteurs desserrés	Vérifiez que les connecteurs ne sont pas desserrés. Si un connecteur est desserré, remettez-le en place afin qu'il ne se détache pas.

Point d'inspection	Méthode d'inspection
Vérifier visuellement la présence de défauts externes. Nettoyer si nécessaire.	Vérifiez l'état du manipulateur et nettoyez-le si nécessaire. Vérifiez l'état du câble et, s'il est rayé, vérifiez qu'il n'est pas débranché.
Vérifiez les courbures ou les mauvais positionnements.	Vérifiez que les sécurités, etc. soient positionnées correctement. Si la position n'est pas bonne, repositionnez-les.
Vérifier le fonctionnement des freins	Vérifiez que l'arbre ne tombe pas lorsque le moteur est éteint. Si l'arbre tombe alors que le moteur est éteint et que le frein n'est pas desserré, contactez le fournisseur. De plus, si le frein n'est pas desserré même après avoir actionné le dispositif de desserrage du frein, contactez le fournisseur.
Vérifiez si des sons ou vibrations inhabituels se produisent.	Vérifiez l'absence de bruits ou de vibrations inhabituels lors du fonctionnement. En cas de problème, contactez le fournisseur.

## 5.2.2 Révision (remplacement de pièces)

La révision (remplacement) doit être effectuée par des ingénieurs de maintenance dûment formés.

Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel de sécurité - Rôle et formation des responsables de la sécurité »

Pour plus d'informations sur la révision, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel de maintenance »

## 5.2.3 Graissage

L'arbre cannelé à billes et les réducteurs doivent être graissés régulièrement. N'utilisez que la graisse spécifiée.



### ATTENTION

- Portez attention à la quantité de graisse. Lorsque celle-ci vient à manquer, la partie coulissante peut être endommagée, ce qui peut non seulement entraîner un dysfonctionnement de l'arbre cannelé à billes et des réducteurs, mais également coûter une somme d'argent et de temps incroyable.
- Lors de l'application de graisse, portez un équipement de protection (comme des lunettes, des gants résistant à l'huile et un masque) et assurez la sécurité lors de l'exécution des travaux. En cas de contact de la graisse avec les yeux, la bouche ou la peau, suivez les instructions ci-dessous.
  - En cas de contact de la graisse avec les yeux  
Rincez-les abondamment à l'eau claire, puis consultez immédiatement un médecin.
  - En cas de contact de la graisse avec la bouche  
En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Consultez immédiatement un médecin. En cas de contact de la graisse avec la bouche, rincez-la abondamment à l'eau.
  - En cas de contact de la graisse avec la peau  
Lavez soigneusement la zone affectée à l'eau et au savon.

	Pièce à graisser	Intervalle de graissage	Graisse	Comment appliquer la graisse
Articulation #1, Articulation #2	Réducteurs	Calendrier de révision	-	Le graissage doit être effectué par du personnel ayant suivi une formation adéquate. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel de maintenance du manipulateur.
Articulation #3	Unité d'arbre cannelé à billes	À 100 km de fonctionnement (50 km pour le premier graissage)	AFB	Graissage de l'unité d'arbre cannelé à billes (mentionné ci-dessous)

### Unité d'arbre cannelé à billes de l'articulation #3

Il est recommandé de graisser tous les 100 km. Cependant, l'intervalle de graissage peut aussi se calculer en fonction de l'état de la graisse. Effectuez le graissage si la graisse est décolorée ou sèche.

Graisse normale	Graisse décolorée
	

Effectuez le graissage initial à 50 km.

### POINTS CLÉS

Pour Epson RC+, l'intervalle de graissage recommandé est référencé dans Epson RC+ [Maintenance].

### Graissage de l'unité d'arbre cannelé à billes

	Nom	Quantité	Remarque
Graisse	Pour l'unité d'arbre cannelé à billes (graisse AFB)	Quantité appropriée	
Outils	Chiffon d'essuyage	1	Pour essuyer la graisse (axe de l'arbre)
	Tournevis cruciforme	1	

### POINTS CLÉS

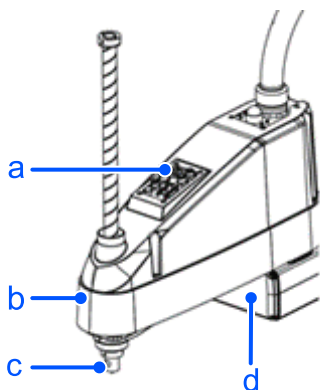
Couvrez la zone environnante, comme l'effecteur terminal et les périphériques, au cas où de la graisse coulerait.

1. Mettez le contrôleur sous tension.
2. Déplacez l'arbre jusqu'à la limite inférieure de l'une des manières suivantes.
  - Déplacez manuellement l'arbre jusqu'à la limite inférieure tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.

- Déplacez l'arbre jusqu'à la limite inférieure depuis Epson RC+ [Outils]-[Gestionnaire de robot]-[Jog & Teach].

**⚠ ATTENTION**

- Assurez-vous de laisser suffisamment d'espace afin d'éviter que l'effecteur terminal ne heurte un périphérique.
- Le contacteur d'ouverture des freins affecte les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément. Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins, car l'arbre peut être abaissé par le poids d'une main.

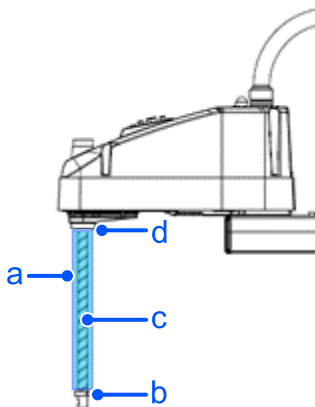


Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation # 3 #4
b	Bras #2
c	Arbre
d	Bras #1

3. Mettez le contrôleur hors tension.

4. Essuyez la vieille graisse sur l'arbre et appliquez de la graisse neuve.

La zone d'application de la graisse va de l'extrémité de l'écrou cannelé à la butée mécanique.



Symbole	Description
a	Plage d'application de la graisse

Symbole	Description
b	Butée mécanique
c	Arbre
d	Extrémité de l'écrou cannelé

5. La graisse doit être appliquée sur les rainures hélicoïdales de la vis à billes et sur les rainures verticales de la cannelure afin que les rainures soient remplies uniformément.

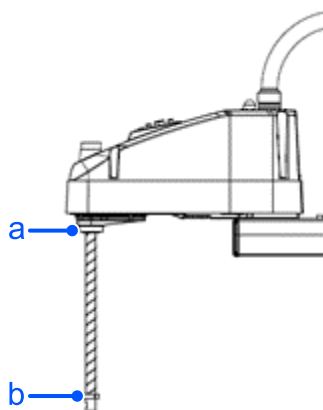
Exemple d'application de la graisse :



6. Mettez le contrôleur sous tension.  
7. Démarrez le gestionnaire de robot et déplacez l'arbre vers la position d'origine.

Veillez à ne pas heurter d'équipement périphérique.

8. Après le déplacement vers la position d'origine, effectuez un mouvement de va-et-vient avec l'arbre. Le mouvement de va-et-vient est un programme de fonctionnement en mode basse consommation qui s'exécute de la limite supérieure à la limite inférieure. Laissez tourner pendant environ 5 minutes pour répartir la graisse sur l'arbre.  
9. Mettez le contrôleur hors tension.  
10. Essuyez l'excédent de graisse à l'extrémité de l'écrou cannelé et de la butée mécanique.



Symbole	Description
a	Extrémité de l'écrou cannelé
b	Butée mécanique

## 5.2.4 Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux

Les boulons à tête cylindrique à six pans creux (appelés « boulons » ci-dessous) sont utilisés aux endroits nécessitant une résistance mécanique. Lors du montage, ces boulons sont serrés aux couples de serrage indiqués dans le tableau suivant.

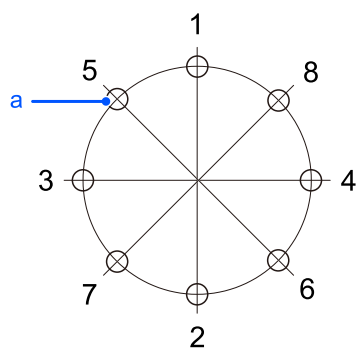
Sauf indication contraire, lors du resserrage de ces boulons dans les procédures de travail décrites dans ce manuel, utilisez une clé dynamométrique ou un outil similaire pour obtenir les couples de serrage indiqués dans le tableau suivant.

Boulon	Couple de serrage
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $1\ 020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

Pour la vis de réglage, reportez-vous au tableau suivant.

Vis de réglage	Couple de serrage
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M6	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

Il est recommandé que les boulons disposés en cercle soient fixés en les serrant dans l'ordre croisé comme indiqué sur la figure.



Symbole	Description
a	Trous filetés

Lors de la fixation des boulons, ne serrez pas tous les boulons d'un coup, mais serrez-les en deux ou trois tours séparés à l'aide d'une clé Allen, puis utilisez une clé dynamométrique ou un outil similaire pour les fixer aux couples de serrage indiqués dans le tableau ci-dessus.

## 5.3 Inspection quotidienne du manipulateur LS50-C

Un travail d'inspection précis est nécessaire pour éviter les pannes et assurer la sécurité. Cette section explique le calendrier d'inspection et ce qui doit être inspecté.

Effectuez les inspections selon le calendrier prédéterminé.

### 5.3.1 Inspection

#### 5.3.1.1 Programme d'inspection

Les points d'inspection sont divisés en cinq étapes (quotidienne, 1 mois, 3 mois, 6 mois et 12 mois), avec des points supplémentaires ajoutés à chaque étape. Cependant, si le manipulateur est alimenté et utilisé pendant plus de 250 heures par mois, ajoutez des points d'inspection toutes les 250, 750, 1500 et 3000 heures.

	Point d'inspection					
	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle	Révision (remplacement de pièces)
1 mois (250 heures)	Effectuer quotidiennement	✓				
2 mois (500 heures)		✓				
3 mois (750 heures)		✓	✓			
4 mois (1 000 heures)		✓				
5 mois (1 250 heures)		✓				
6 mois (1 500 heures)		✓	✓	✓		
7 mois (1 750 heures)		✓				
8 mois (2 000 heures)		✓				
9 mois (2 250 heures)		✓	✓			
10 mois (2 500 heures)		✓				
11 mois (2 750 heures)		✓				
12 mois (3 000 heures)		✓	✓	✓	✓	
13 mois (3 250 heures)		✓				
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

	Point d'inspection					
	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle	Révision (remplacement de pièces)
(20 000 heures)						✓

### 5.3.1.2 Point d'inspection

#### Point d'inspection

Point d'inspection	Lieu d'inspection	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle
Vérifiez la présence des boulons/vis desserrés ou qui ont du jeu.	Boulons de montage de l'effecteur terminal	✓	✓	✓	✓	✓
	Boulons de montage du manipulateur	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifier la présence de connecteurs desserrés.	Connecteurs externes sur le manipulateur (sur les plaques de connexion, etc.)	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifier visuellement la présence de défauts externes. Nettoyer si nécessaire.	L'ensemble du manipulateur	✓	✓	✓	✓	✓
	Câbles externes		✓	✓	✓	✓
Vérifiez les courbures ou les mauvais positionnements. Réparez ou remplacez-le correctement si nécessaire.	Sécurité, etc.	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifier le fonctionnement des freins	Frein pour le bras #3 à #4	✓	✓	✓	✓	✓
Vérifiez si des sons ou vibrations inhabituels se produisent.	Tout	✓	✓	✓	✓	✓

#### Méthode d'inspection

Point d'inspection	Méthode d'inspection
Vérifiez la présence des boulons/vis desserrés ou qui ont du jeu.	Utilisez une clé hexagonale pour vérifier que les boulons de fixation de l'effecteur terminal et du manipulateur ne sont pas desserrés. Si les boulons sont desserrés, reportez-vous à la section suivante et resserrez au couple approprié. <b>Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux</b>
Vérifier la présence de connecteurs desserrés	Vérifiez que les connecteurs ne sont pas desserrés. Si un connecteur est desserré, remettez-le en place afin qu'il ne se détache pas.

Point d'inspection	Méthode d'inspection
Vérifier visuellement la présence de défauts externes. Nettoyer si nécessaire.	Vérifiez l'état du manipulateur et nettoyez-le si nécessaire. Vérifiez l'état du câble et, s'il est rayé, vérifiez qu'il n'est pas débranché.
Vérifiez les courbures ou les mauvais positionnements.	Vérifiez que les sécurités, etc. soient positionnées correctement. Si la position n'est pas bonne, repositionnez-les.
Vérifier le fonctionnement des freins	Vérifiez que l'arbre ne tombe pas lorsque le moteur est éteint. Si l'arbre tombe alors que le moteur est éteint et que le frein n'est pas desserré, contactez le fournisseur. De plus, si le frein n'est pas desserré même après avoir actionné le dispositif de desserrage du frein, contactez le fournisseur.
Vérifiez si des sons ou vibrations inhabituels se produisent.	Vérifiez l'absence de bruits ou de vibrations inhabituels lors du fonctionnement. En cas de problème, contactez le fournisseur.

### 5.3.2 Révision (remplacement de pièces)

La révision (remplacement) doit être effectuée par des ingénieurs de maintenance dûment formés.

Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel de sécurité - Rôle et formation des responsables de la sécurité »

Pour plus d'informations sur la révision, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel de service »

### 5.3.3 Graissage

L'arbre cannelé à billes et les réducteurs doivent être graissés régulièrement. N'utilisez que la graisse spécifiée.



#### ATTENTION

- Portez attention à la quantité de graisse. Lorsque celle-ci vient à manquer, la partie coulissante peut être endommagée, ce qui peut non seulement entraîner un dysfonctionnement de l'arbre cannelé à billes et des réducteurs, mais également coûter une somme d'argent et de temps incroyable.
- Lors de l'application de graisse, portez un équipement de protection (comme des lunettes, des gants résistant à l'huile et un masque) et assurez la sécurité lors de l'exécution des travaux. En cas de contact de la graisse avec les yeux, la bouche ou la peau, suivez les instructions ci-dessous.
  - En cas de contact de la graisse avec les yeux  
Rincez-les abondamment à l'eau claire, puis consultez immédiatement un médecin.
  - En cas de contact de la graisse avec la bouche  
En cas d'ingestion, ne pas faire vomir. Consultez immédiatement un médecin. En cas de contact de la graisse avec la bouche, rincez-la abondamment à l'eau.
  - En cas de contact de la graisse avec la peau  
Lavez soigneusement la zone affectée à l'eau et au savon.

	Pièce à graisser	Intervalle de graissage	Graisse	Comment appliquer la graisse
Articulation #1, Articulation #2	Réducteurs	Calendrier de révision	-	Le graissage doit être effectué par du personnel ayant suivi une formation adéquate. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel de service du manipulateur.
Articulation #3	Unité d'arbre cannelé à billes, cylindre d'appui	À 100 km de fonctionnement (50 km pour le premier graissage)	AFB	Graissage de l'unité d'arbre cannelé à billes (mentionné ci-dessous)

### Articulation #3 Unité d'arbre cannelé à billes et cylindre d'appui

Il est recommandé de graisser tous les 100 km. Cependant, l'intervalle de graissage peut aussi se calculer en fonction de l'état de la graisse. Effectuez le graissage si la graisse est décolorée ou sèche.

Graisse normale	Graisse décolorée
	

Effectuez le graissage initial à 50 km.

#### POINTS CLÉS

Pour Epson RC+, l'intervalle de graissage recommandé est référencé dans Epson RC+ [Maintenance].

### Graissage de l'unité d'arbre cannelé à billes

	Nom	Quantité	Remarque
Graisse	Pour l'unité d'arbre cannelé à billes (graisse AFB)	Quantité appropriée	
Outils	Chiffon d'essuyage	1	Pour essuyer la graisse (axe de l'arbre)
	Tournevis cruciforme	1	

#### POINTS CLÉS

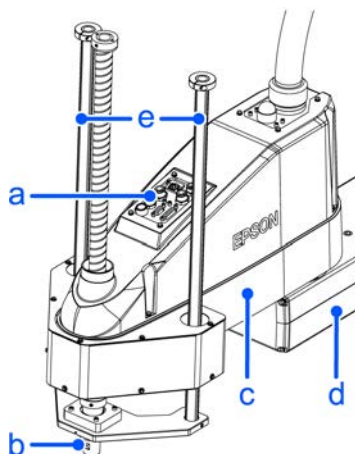
Couvrez la zone environnante, comme l'effecteur terminal et les périphériques, au cas où de la graisse coulerait.

1. Mettez le contrôleur sous tension.
2. Déplacez l'arbre jusqu'à la limite inférieure de l'une des manières suivantes.
  - Déplacez manuellement l'arbre jusqu'à la limite inférieure tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.

- Déplacez l'arbre jusqu'à la limite inférieure depuis Epson RC+ [Outils]-[Gestionnaire de robot]-[Jog & Teach].

### ⚠ ATTENTION

- Assurez-vous de laisser suffisamment d'espace afin d'éviter que l'effecteur terminal ne heurte un périphérique.
- Le contacteur d'ouverture des freins affecte les articulations #3 et #4. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins, les freins des articulations # 3 et #4 sont desserrés simultanément. Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins, car l'arbre peut être abaissé par le poids d'une main.

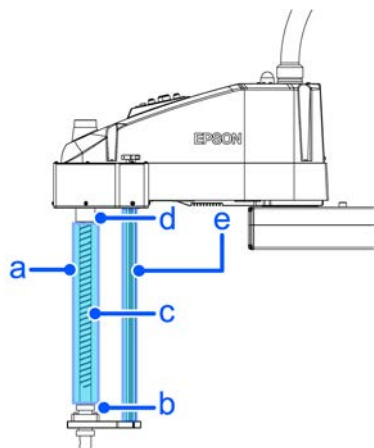


Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation # 3 #4
b	Arbre
c	Bras #2
d	Bras #1
e	Cylindre d'appui

3. Mettez le contrôleur hors tension.

4. Essuyez la vieille graisse sur l'arbre et appliquez de la graisse neuve.

La zone d'application de la graisse va de l'extrémité de l'écrou cannelé de l'arbre à la butée mécanique ainsi que tout le côté du cylindre d'appui.



Symbole	Description
a	Plage d'application de la graisse
b	Butée mécanique
c	Arbre
d	Extrémité de l'écrou cannelé
e	Cylindre d'appui

5. La graisse doit être appliquée sur les rainures hélicoïdales et verticales de l'arbre afin que les rainures soient remplies uniformément.

Exemple d'application de la graisse :



6. Mettez le contrôleur sous tension.

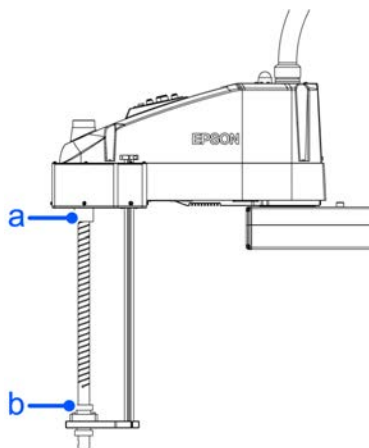
7. Démarrez le gestionnaire de robot et déplacez l'arbre vers la position d'origine.

Veillez à ne pas heurter d'équipement périphérique.

8. Après le déplacement vers la position d'origine, effectuez un mouvement de va-et-vient avec l'arbre. Le mouvement de va-et-vient est un programme de fonctionnement en mode basse consommation qui s'exécute de la limite supérieure à la limite inférieure. Laissez tourner pendant environ 5 minutes pour répartir la graisse sur l'arbre.

9. Mettez le contrôleur hors tension.

10. Essuyez l'excédent de graisse à l'extrémité de l'écrou cannelé, de la butée mécanique et du cylindre d'appui.



Symbole	Description
a	Extrémité de l'écrou cannelé
b	Butée mécanique

### 5.3.4 Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux

Les boulons à tête cylindrique à six pans creux (appelés « boulons » ci-dessous) sont utilisés aux endroits nécessitant une résistance mécanique. Lors du montage, ces boulons sont serrés aux couples de serrage indiqués dans le tableau suivant.

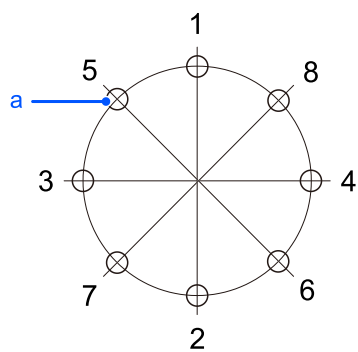
Sauf indication contraire, lors du resserrage de ces boulons dans les procédures de travail décrites dans ce manuel, utilisez une clé dynamométrique ou un outil similaire pour obtenir les couples de serrage indiqués dans le tableau suivant.

Boulon	Couple de serrage
M3	$2,0 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $21 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M4	$4,0 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $41 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M5	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M6	$13,0 \pm 0,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $133 \pm 6 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M8	$32,0 \pm 1,6 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $326 \pm 16 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M10	$58,0 \pm 2,9 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $590 \pm 30 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M12	$100,0 \pm 5,0 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $1\ 020 \pm 51 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

Pour la vis de réglage, reportez-vous au tableau suivant.

Vis de réglage	Couple de serrage
M4	$2,4 \pm 0,1 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $26 \pm 1 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M5	$3,9 \pm 0,2 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $40 \pm 2 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )
M6	$8,0 \pm 0,4 \text{ N}\cdot\text{m}$ ( $82 \pm 4 \text{ kgf}\cdot\text{cm}$ )

Il est recommandé que les boulons disposés en cercle soient fixés en les serrant dans l'ordre croisé comme indiqué sur la figure.



Symbole	Description
a	Trous filetés

Lors de la fixation des boulons, ne serrez pas tous les boulons d'un coup, mais serrez-les en deux ou trois tours séparés à l'aide d'une clé Allen, puis utilisez une clé dynamométrique ou un outil similaire pour les fixer aux couples de serrage indiqués dans le tableau ci-dessus.

## 6. Annexe

Temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence en fonction de chaque modèle.

## 6.1 Annexe A : Éléments inclus

### 6.1.1 Articles inclus dans LS4-C

Les articles suivants sont inclus dans le manipulateur lors de son expédition depuis l'usine

Nom	Type de modèle	Nombre
CONNECTEUR	DB-15MKAC00B0	2
ACCESSOIRE POUR CONNECTEUR	C03-15CLACAA0	2

### 6.1.2 Articles inclus dans LS8-C

Les articles suivants sont inclus dans le manipulateur lors de son expédition depuis l'usine

Nom	Type de modèle	Nombre
CONNECTEUR	DB-15MKAC00B0	2
ACCESSOIRE POUR CONNECTEUR	C03-15CLACAA0	2

### 6.1.3 Articles inclus dans LS20-C

Les articles suivants sont inclus dans le manipulateur lors de son expédition depuis l'usine

Nom	Type de modèle	Nombre
CONNECTEUR/DA-15PF-N	DA-15PF-N	2
CONNECTEUR	DE-9PF-N	2
ACCESSOIRE POUR CONNECTEUR	HDE-CTH(4-40)(10)	2
ACCESSOIRE POUR CONNECTEUR	HDA-CTH(4-40)(10)	2
ANNEAU DE LEVAGE	B-130-8	2

### 6.1.4 Articles inclus dans LS50-C

Les articles suivants sont inclus dans le manipulateur lors de son expédition depuis l'usine

Nom	Type de modèle	Nombre
CONNECTEUR	DA-15PF-N	2
CONNECTEUR	DE-9PF-N	2
ACCESSOIRE POUR CONNECTEUR	HDE-CTH(4-40)(10)	2
ACCESSOIRE POUR CONNECTEUR	HDA-CTH(4-40)(10)	2
ANNEAU DE LEVAGE	B-130-8	2

## 6.2 Annexe B : Tableau des spécifications

### 6.2.1 Tableau des spécifications LS4-C

Élément		LS4-C401*
Noms de la machine		Robot industriel
Série du produit		LS
Modèle		LS4-C401* <b>Numéro de modèle</b>
Méthode d'installation		Type de montage du socle
Longueur du bras	Bras #1 + Bras #2	400 mm
	Bras #1	225 mm
	Bras #2	175 mm
Vitesse de fonctionnement max. *1	Articulation # 1+ #2	7200 mm/s
	Articulation #3	1100 mm/s
	Articulation #4	2600 °/s
Répétabilité	Articulation # 1+ #2	± 0,01 mm
	Articulation #3	± 0,01 mm
	Articulation #4	± 0,01°
Charge utile (charge)	Valeur nominale	2 kg
	Max.	4 kg
Moment d'inertie admissible de l'articulation #4 *2	Valeur nominale	0,005 kg·m <sup>2</sup>
	Max.	0,05 kg·m <sup>2</sup>
Résolution	Articulation #1	0,000439 °/impulsion
	Articulation #2	0,000439 °/impulsion
	Articulation #3	0,000799 mm/impulsion
	Articulation #4	0,002177 °/impulsion
Diamètre de la main	Montage	∅ 16 mm
	Trou traversant	∅ 11 mm
Trou de montage	120 × 120 mm 135 × 120 mm (Les deux sont acceptables)	
	4-M8	
Poids (câbles non inclus)		14 kg (31 lb)
Méthode de commande	Toutes les articulations	Servomoteur à courant alternatif

Élément		LS4-C401*	
Capacité nominale du moteur	Articulation #1	400 W	
	Articulation #2	150 W	
	Articulation #3	150 W	
	Articulation #4	150 W	
Option	Environnement d'installation	Salle blanche + ESD *3	
Force d'insertion de l'articulation #3		100 N	
Installation de fil à l'usage des clients		15 (15 broches : D-sub) Équivalent à 8 broches (RJ45) Cat.5e	
Installation de tubes à l'usage des clients		2 · tubes pneumatiques (ø6 mm) : 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	
		1 · tubes pneumatiques (ø4 mm) : 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	
Exigences environnementales	Température ambiante *4	5 à 40°C	
	Humidité relative ambiante	10 à 80% (sans condensation)	
Niveau de bruit *5		L <sub>Aeq</sub> = moins de 70 dB (A)	
Contrôleur applicable		RC800-A	
Mode opérationnel *6		Mode standard (par défaut), mode boost *7	
Valeurs assignables ( ) Valeurs par défaut	Speed	1 à (4) à 100	
	Accel *8	1 à (10) à 120	
	SpeedS	0,1 à (50) à 2000	
	AccelS	0,1 à (200) à 25000	
	Fine	0 à (1250) à 65535	
	Poids	0 à (2) à 4	
Câble M/C	Poids du câble (câbles seulement)	Pour câble de fixation, de signal	0,06 kg/m
		Pour câble de fixation, d'alimentation	0,30 kg/m
		Pour câble mobile et de signal	0,07 kg/m
		Pour câble mobile, d'alimentation	0,36 kg/m
	Diamètre des câbles	Pour câble de fixation, de signal	ø6,2 mm (typique)
		Pour câble de fixation, d'alimentation	ø13,7 mm (typique)

Élément			LS4-C401*
		Pour câble mobile et de signal	ø6,4 mm (typique)
		Pour câble mobile, d'alimentation	ø13,7 mm (typique)
	Rayon de courbure minimum *9	Pour câble de fixation, de signal	39 mm
		Pour câble de fixation, d'alimentation	83 mm
		Pour câble mobile et de signal	100 mm
		Pour câble mobile, d'alimentation	100 mm

Élément		LS4-C401S	LS4-C401C
Plage de mouvement maximale	Articulation #1	± 132°	
	Articulation #2	± 141°	
	Articulation #3	150 mm	120 mm
	Articulation #4	± 360° * 10	
Plage d'impulsions maximale (impulsions)	Articulation #1	-95574 à 505174	-95574 à 505174
	Articulation #2	± 320854	
	Articulation #3	-187734 à 0	-150187 à 0
	Articulation #4	± 165376	

\*1 : Dans le cas de la commande PTP La vitesse de fonctionnement maximale pour la commande CP est de 2000 mm/s dans le plan horizontal.

\*2 : si le centre de gravité se trouve au centre de l'articulation #4

Si le centre de gravité ne se trouve pas au centre de l'articulation #4, réglez le paramètre à l'aide du réglage INERTIA.

\*3 : le manipulateur de spécification d'environnement de salle blanche évacue l'échappement à l'intérieur du socle et du couvercle du bras. Par conséquent, lorsqu'il y a un espace au niveau du socle, une pression négative insuffisante est appliquée à l'extrémité du bras, ce qui peut provoquer une émission de poussière.

- Niveau de salle blanche : classe ISO 4 (ISO14644-1)
- Échappement :
  - Dimension du port d'échappement : schéma interne ø12 mm
  - Tube d'échappement compatible :
    - Tube en polyuréthane
    - Diamètre extérieur ø 12 mm (diamètre intérieur ø8 mm)
    - Quantité d'échappement recommandée : environ 1000 cm<sup>3</sup>/s (état standard)

\*4 : lorsque le produit est utilisé dans un environnement froid aux alentours de la température minimum spécifiée pour le produit, ou quand le produit est en arrêt pour une longue durée pendant les vacances ou la nuit, une erreur de détection de

collision peut survenir en raison de la forte résistance de l'unité d'entraînement au tout début de la mise en service. Dans ce cas, un temps de préchauffage de 10 minutes est recommandé.

\*5 : Conditions du manipulateur pendant la mesure :

- Conditions de fonctionnement : sous charge nominale, mouvement simultané des 4 articulations, vitesse maximale, accélération/décélération maximale, cycle de fonctionnement de 100 %
- Position de mesure : cinq directions (avant, arrière, gauche, droite, haut), à 1 m de la surface de l'appareil, à la hauteur où se produit le bruit de fonctionnement maximal.

\*Définition de la surface de l'appareil : le plus petit parallélépipède rectangle (équivalent à la « boîte de référence » dans la norme JIS Z 8737-1) qui englobe la plage dans laquelle le robot fonctionne au bruit de fonctionnement maximal.

\*6 : la commande PerformMode peut être utilisée pour passer en mode opérationnel. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Référence du langage SPEL+ d'Epson RC+ »

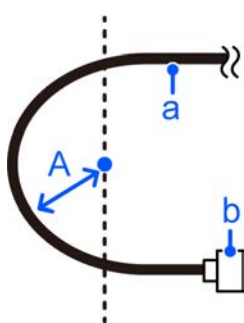
Par rapport au mode standard, le temps de fonctionnement du mode boost est plus court, mais les vibrations pendant le cycle de fonctionnement et le temps d'arrêt du fonctionnement s'aggravent. Faites attention à cela.

\*7 : une tension supérieure à 200 V CA est recommandée en mode boost. Si une tension de 180 V CA est utilisée, le fonctionnement ne sera pas optimal et une erreur peut se produire.

\*8 : en utilisation générale, le réglage Accel 100 est le réglage optimal pour maintenir l'équilibre entre accélération et vibrations lors du positionnement. Bien que des valeurs supérieures à 100 puissent être définies pour Accel, il est recommandé de minimiser l'utilisation de valeurs élevées pour les mouvements nécessaires, car le fonctionnement continu du manipulateur avec le réglage Accel élevé peut réduire considérablement la durée de vie du produit.

\*9 : lors du câblage d'un câble M/C mobile, veillez aux points suivants :

- Installez le câble de manière à ce qu'il n'exerce aucune pression sur le connecteur.
- Pliez le câble au rayon de courbure minimum de la partie mobile ou au-dessus. Le rayon de courbure (A) et les dimensions sont indiqués dans le diagramme ci-dessous.



Symbole	Description
a	Câbles M/C
b	Connecteur

## POINTS CLÉS

Vous ne pouvez pas utiliser la commande SFree pour J3 et J4.

---

\*10 : la multi-rotation est possible jusqu'à  $\pm 10$  rotations ou plus. Pour plus d'informations sur le nombre maximal de rotations, veuillez contacter le fournisseur.

## 6.2.2 Tableau des spécifications LS8-C

Élément		LS8-C502 *	LS8-C602 *	LS8-C702*
Noms de la machine		Robot industriel		
Série du produit		LS		
Modèle		LS8-C*02* <b>Numéro de modèle</b>		
Méthode d'installation		Type de montage du socle		
Longueur du bras	Bras #1 + Bras #2	500 mm	600 mm	700 mm
	Bras #1	225 mm	325 mm	425 mm
	Bras #2	275 mm		
Vitesse de fonctionnement max. *1	Articulation # 1+ #2	7120 mm/s	7850 mm/s	8590 mm/s
	Articulation #3	1100 mm/s		
	Articulation #4	2000 °/s		
Répétabilité	Articulation # 1+ #2	± 0,02 mm		
	Articulation #3	± 0,01 mm		
	Articulation #4	± 0,01°		
Charge utile (charge)	Valeur nominale	3 kg		
	Max.	8 kg		
Moment d'inertie admissible de l'articulation #4 *2	Valeur nominale	0,01 kg·m <sup>2</sup>		
	Max.	0,12 kg·m <sup>2</sup>		
Résolution	Articulation #1 (°/impulsion)	0,000275		
	Articulation #2 (°/impulsion)	0,000439		
	Articulation #3 (mm/impulsion)	0,0007324		
	Articulation #4 (°/impulsion)	0,001465		
Diamètre de la main	Montage	ø 20 mm		
	Trou traversant	ø 14 mm		
Trou de montage	150 × 150 mm			
	4-M8			
Poids (câbles non inclus)	19 kg (42 lb)	20 kg (44 lb)	21 kg (46 lb)	
Méthode de commande	Toutes les articulations	Servomoteur à courant alternatif		

Élément		LS8-C502 *	LS8-C602 *	LS8-C702* *
Capacité nominale du moteur	Articulation #1	400 W		
	Articulation #2	400 W		
	Articulation #3	150 W		
	Articulation #4	150 W		
Option	Environnement d'installation	Salle blanche + ESD *3		
Force d'insertion de l'articulation #3		100 N		
Installation de fil à l'usage des clients		15 (15 broches : D-sub) Équivalent à 8 broches (RJ45) Cat.5e		
Installation de tubes à l'usage des clients		2 · tubes pneumatiques (ø6 mm) : 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)		
		1 · tubes pneumatiques (ø4 mm) : 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)		
Exigences environnementales	Température ambiante *4	5 à 40°C		
	Humidité relative ambiante	10 à 80% (sans condensation)		
Niveau de bruit *5		L <sub>Aeq</sub> = moins de 70 dB (A)		
Contrôleur applicable		RC800-A		
Mode opérationnel *6		Mode standard (par défaut), mode boost *7		
Valeurs assignables ( ) Valeurs par défaut	Speed	1 à (5) à 100		
	Accel *8	1 à (10) à 120		
	SpeedS	0,1 à (50) à 2000		
	AccelS	0,1 à (200) à 25000		
	Fine	0 à (1250) à 65535		
	Poids	0 à (3) à 8		
Câble M/C	Poids du câble (câbles seulement)	Pour câble de fixation, de signal	0,06 kg/m	
		Pour câble de fixation, d'alimentation	0,30 kg/m	
		Pour câble mobile et de signal	0,07 kg/m	
		Pour câble mobile, d'alimentation	0,36 kg/m	
	Diamètre des câbles	Pour câble de fixation, de signal	ø6,2 mm (typique)	
		Pour câble de fixation, d'alimentation	ø13,7 mm (typique)	

Élément		LS8-C502 *	LS8-C602 *	LS8-C702* *
		Pour câble mobile et de signal	ø6,4 mm (typique)	
		Pour câble mobile, d'alimentation	ø13,7 mm (typique)	
	Rayon de courbure minimum *9	Pour câble de fixation, de signal	39 mm	
		Pour câble de fixation, d'alimentation	83 mm	
		Pour câble mobile et de signal	100 mm	
		Pour câble mobile, d'alimentation	100 mm	

Élément		LS8-C*02S	LS8-C*02C
Plage de mouvement maximale	Articulation #1	± 132°	
	Articulation #2	± 150°	
	Articulation #3	200 mm	170 mm
	Articulation #4	± 360° * 10	
Plage d'impulsions maximale (impulsions)	Articulation #1	-152918 à 808278	
	Articulation #2	± 341334	
	Articulation #3	-273067 à 0	-232107 à 0
	Articulation #4	± 245761	

\*1 : Dans le cas de la commande PTP La vitesse de fonctionnement maximale pour la commande CP est de 2000 mm/s dans le plan horizontal.

\*2 : si le centre de gravité se trouve au centre de l'articulation #4. Si le centre de gravité ne se trouve pas au centre de l'articulation #4, réglez le paramètre à l'aide du réglage INERTIA.

\*3 : le manipulateur de spécification d'environnement de salle blanche évacue l'échappement à l'intérieur du socle et du couvercle du bras. Par conséquent, lorsqu'il y a un espace au niveau du socle, une pression négative insuffisante est appliquée à l'extrémité du bras, ce qui peut provoquer une émission de poussière.

- Niveau de salle blanche : classe ISO 4 (ISO14644-1)
- Échappement :
  - Dimension du port d'échappement : schéma interne ø12 mm
  - Tube d'échappement compatible :
    - Tube en polyuréthane
    - Diamètre extérieur ø 12 mm (diamètre intérieur ø8 mm)
    - Quantité d'échappement recommandée : environ 1000 cm<sup>3</sup>/s (état standard)

\*4 : lorsque le produit est utilisé dans un environnement froid aux alentours de la température minimum spécifiée pour le produit, ou quand le produit est en arrêt pour une longue durée pendant les vacances ou la nuit, une erreur de détection de

collision peut survenir en raison de la forte résistance de l'unité d'entraînement au tout début de la mise en service. Dans ce cas, un temps de préchauffage de 10 minutes est recommandé.

\*5 : Conditions du manipulateur pendant la mesure :

- Conditions de fonctionnement : sous charge nominale, mouvement simultané des 4 articulations, vitesse maximale, accélération/décélération maximale, cycle de fonctionnement de 100 %
- Position de mesure : cinq directions (avant, arrière, gauche, droite, haut), à 1 m de la surface de l'appareil, à la hauteur où se produit le bruit de fonctionnement maximal.

\*Définition de la surface de l'appareil : le plus petit parallélépipède rectangle (équivalent à la « boîte de référence » dans la norme JIS Z 8737-1) qui englobe la plage dans laquelle le robot fonctionne au bruit de fonctionnement maximal.

\*6 : la commande PerformMode peut être utilisée pour passer en mode opérationnel. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Référence du langage SPEL+ d'Epson RC+ »

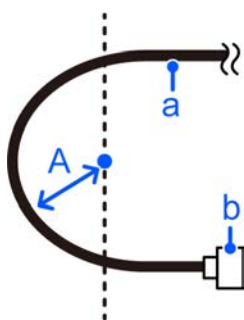
Par rapport au mode standard, le temps de fonctionnement du mode boost est plus court, mais les vibrations pendant le cycle de fonctionnement et le temps d'arrêt du fonctionnement s'aggravent. Faites attention à cela.

\*7 : une tension supérieure à 200 V CA est recommandée en mode boost. Si une tension de 180 V CA est utilisée, le fonctionnement ne sera pas optimal et une erreur peut se produire.

\*8 : en utilisation générale, le réglage Accel 100 est le réglage optimal pour maintenir l'équilibre entre accélération et vibrations lors du positionnement. Bien que des valeurs supérieures à 100 puissent être définies pour Accel, il est recommandé de minimiser l'utilisation de valeurs élevées pour les mouvements nécessaires, car le fonctionnement continu du manipulateur avec le réglage Accel élevé peut réduire considérablement la durée de vie du produit.

\*9 : lors du câblage d'un câble M/C mobile, veillez aux points suivants :

- Installez le câble de manière à ce qu'il n'exerce aucune pression sur le connecteur.
- Pliez le câble au rayon de courbure minimum de la partie mobile ou au-dessus. Le rayon de courbure (A) et les dimensions sont indiqués dans le diagramme ci-dessous.



Symbole	Description
a	Câbles M/C
b	Connecteur

## POINTS CLÉS

Vous ne pouvez pas utiliser la commande SFree pour J3 et J4.

---

\*10 : la multi-rotation est possible jusqu'à  $\pm 10$  rotations ou plus. Pour plus d'informations sur le nombre maximal de rotations, veuillez contacter le fournisseur.

### 6.2.3 Tableau des spécifications LS20-C

Élément		LS20-C804 *	LS20-CA04*
Noms de la machine		Robot industriel	
Série du produit		LS	
Modèle		LS20-C**** <b>Numéro de modèle</b>	
Méthode d'installation		Type de montage du socle	
Longueur du bras	Bras #1 + Bras #2	800 mm	1000 mm
	Bras #1	350 mm	550 mm
	Bras #2	450 mm	
Vitesse de fonctionnement max. *1	Articulation # 1+ #2	9940 mm/s	11250 mm/s
	Articulation #3	2300 mm/s	
	Articulation #4	1400 °/s	
Répétabilité	Articulation # 1+ #2	± 0,025 mm	
	Articulation #3	± 0,01 mm	
	Articulation #4	± 0,01°	
Charge utile (charge)	Valeur nominale	10 kg	
	Max.	20 kg	
Moment d'inertie admissible de l'articulation #4 *2	Valeur nominale	0,05 kg·m <sup>2</sup>	
	Max.	1,00 kg·m <sup>2</sup>	
Résolution	Articulation #1	0,000275 °/impulsion	
	Articulation #2	0,000439 °/impulsion	
	Articulation #3	0,00148 mm/impulsion	
	Articulation #4	0,001046 °/impulsion	
Diamètre de la main	Montage	ø 25 mm	
	Trou traversant	ø 18 mm	
Trou de montage	200 × 200 mm		
	4 × ø16		
Poids (câbles non inclus)		48 kg : 105,8 lb (livre)	51 kg : 112,5 lb (livre)
Méthode de commande	Toutes les articulations	Servomoteur à courant alternatif	
Capacité nominale du moteur	Articulation #1	750 W	
	Articulation #2	600 W	

Élément		LS20-C804 *	LS20-CA04*
	Articulation #3	400 W	
	Articulation #4	150 W	
Option	Environnement d'installation	Salle blanche *3	
Force d'insertion de l'articulation #3		250 N	
Installation de fil à l'usage des clients		15 broches : D-sub, 9 broches : D-sub Équivalent à 8 broches (RJ45) Cat.5e	
Installation de tubes à l'usage des clients		2 · tubes pneumatiques (ø8 mm) : 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	
		2 · tubes pneumatiques (ø6 mm) : 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)	
Exigences environnementales	Température ambiante *4	5 à 40°C	
	Humidité relative ambiante	10 à 80% (sans condensation)	
Niveau de bruit *5		L <sub>Aeq</sub> = 74,5 dB (A) ou moins	
Contrôleur applicable		RC800-A	
Valeurs assignables ( ) Valeurs par défaut	Speed	1 à (3) à 100	
	Accel *6	1 à (10) à 120	
	SpeedS	0,1 à (50) à 2000	
	AccelS	0,1 à (200) à 10000	
	Fine	0 à (1250) à 65535	
	Poids	0 450 à (10 450) à 20450	
Câble M/C	Poids du câble (câbles seulement)	Pour câble de fixation, de signal	0,06 kg/m
		Pour câble de fixation, d'alimentation	0,30 kg/m
		Pour câble mobile et de signal	0,07 kg/m
		Pour câble mobile, d'alimentation	0,36 kg/m
	Diamètre des câbles	Pour câble de fixation, de signal	ø6,2 mm (typique)
		Pour câble de fixation, d'alimentation	ø13,7 mm (typique)
		Pour câble mobile et de signal	ø6,4 mm (typique)
		Pour câble mobile, d'alimentation	ø13,7 mm (typique)

Élément		LS20-C804 *	LS20-CA04*
	Rayon de courbure minimum *7	Pour câble de fixation, de signal	39 mm
		Pour câble de fixation, d'alimentation	83 mm
		Pour câble mobile et de signal	100 mm
		Pour câble mobile, d'alimentation	100 mm

Élément		LS20-C804S	LS20-CA04S	LS20-C804C	LS20-CA04C
Plage de mouvement maximale	Articulation #1	± 132°			
	Articulation #2	± 152°			
	Articulation #3	420 mm		390 mm	
	Articulation #4	± 360° * 8			
Plage d'impulsions maximale (impulsions)	Articulation #1	-152918 à 808278			
	Articulation #2	± 345885			
	Articulation #3	-283853 à 0		-263578~0	
	Articulation #4	± 344064			

\*1 : Dans le cas de la commande PTP La vitesse de fonctionnement maximale pour la commande CP est de 2000 mm/s dans le plan horizontal.

\*2 : si le centre de gravité se trouve au centre de l'articulation #4. Si le centre de gravité ne se trouve pas au centre de l'articulation #4, réglez le paramètre à l'aide du réglage d'inertie.

\*3 : le manipulateur de spécification d'environnement de salle blanche évacue l'échappement à l'intérieur du socle et du couvercle du bras. Par conséquent, lorsqu'il y a un espace au niveau du socle, une pression négative insuffisante est appliquée à l'extrémité du bras, ce qui peut provoquer une émission de poussière.

- Niveau de salle blanche : classe ISO 4 (ISO14644-1)
- Échappement :
  - Dimension du port d'échappement : schéma interne  $\varnothing 12$  mm
  - Tube d'échappement compatible : tube en polyuréthane
  - Diamètre extérieur  $\varnothing 12$  mm (diamètre intérieur  $\varnothing 8$  mm)
  - Quantité d'échappement recommandée : environ 1000 cm<sup>3</sup>/s (état standard)

\*4 : lorsque le produit est utilisé dans un environnement froid aux alentours de la température minimum spécifiée pour le produit, ou quand le produit est en arrêt pour une longue durée pendant les vacances ou la nuit, une erreur de détection de

collision peut survenir en raison de la forte résistance de l'unité d'entraînement au tout début de la mise en service. Dans ce cas, un temps de préchauffage de 10 minutes est recommandé.

\*5 : Conditions du manipulateur pendant la mesure :

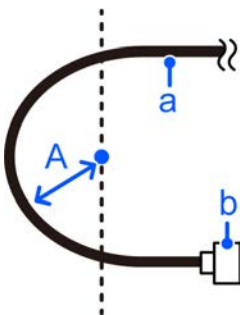
- Conditions de fonctionnement : sous charge nominale, mouvement simultané des 4 articulations, vitesse maximale, accélération/décélération maximale, cycle de fonctionnement de 100 %
- Position de mesure : cinq directions (avant, arrière, gauche, droite, haut), à 1 m de la surface de l'appareil, à la hauteur où se produit le bruit de fonctionnement maximal.

\*Définition de la surface de l'appareil : le plus petit parallélépipède rectangle (équivalent à la « boîte de référence » dans la norme JIS Z 8737-1) qui englobe la plage dans laquelle le robot fonctionne au bruit de fonctionnement maximal.


\*6 : en utilisation générale, le réglage Accel 100 est le réglage optimal pour maintenir l'équilibre entre accélération et vibrations lors du positionnement. Bien que des valeurs supérieures à 100 puissent être définies pour Accel, il est recommandé de minimiser l'utilisation de valeurs élevées pour les mouvements nécessaires, car le fonctionnement continu du manipulateur avec le réglage Accel élevé peut réduire considérablement la durée de vie du produit.

\*7 : lors du câblage d'un câble M/C mobile, veillez aux points suivants :

- Installez le câble de manière à ce qu'il n'exerce aucune pression sur le connecteur.
- Pliez le câble au rayon de courbure minimum de la partie mobile ou au-dessus. Le rayon de courbure (A) et les dimensions sont indiqués dans le diagramme ci-dessous.



Symbole	Description
a	Câbles M/C
b	Connecteur

 **POINTS CLÉS**

Vous ne pouvez pas utiliser la commande SFree pour J3 et J4.

\*8 : la multi-rotation est possible jusqu'à ±10 rotations ou plus. Pour plus d'informations sur le nombre maximal de rotations, veuillez contacter le fournisseur.

## 6.2.4 Tableau des spécifications LS50-C

Élément		LS50-CA02S	LS50-CA04S
Noms de la machine		Robot industriel	
Série du produit		LS	
Modèle		LS50-CA0*S <b>Numéro de modèle</b>	
Méthode d'installation		Type de montage du socle	
Longueur du bras	Bras #1 + Bras #2	1000 mm	
	Bras #1	550 mm	
	Bras #2	450 mm	
Vitesse de fonctionnement max. *1	Articulation # 1+ #2	6100 mm/s	
	Articulation #3	770 mm/s	
	Articulation #4	660°/s	
Répétabilité	Articulation # 1+ #2	±0,05 mm	
	Articulation #3	±0,02 mm	
	Articulation #4	±0,01°	
Charge utile (charge)	Valeur nominale	30 kg	
	Max.	50 kg	
Moment d'inertie admissible de l'articulation #4 *2	Valeur nominale	1,0 kg·m <sup>2</sup>	
	Max.	2,45 kg·m <sup>2</sup>	
Résolution	Articulation #1	0,000182°/impulsion	
	Articulation #2	0,000275°/impulsion	
	Articulation #3	0,000496 mm/impulsion	
	Articulation #4	0,000488°/impulsion	
Diamètre de la main	Montage	ø 25 mm	
	Trou traversant	ø 18 mm	
Trou de montage		200 × 200 mm	
		4 × ø16	
Poids (câbles non inclus)		60 kg : 132,3 lb (livre)	61 kg : 134,5 lb (livre)
Méthode de commande	Toutes les articulations	Servomoteur à courant alternatif	
Capacité nominale du moteur	Articulation #1	750 W	
	Articulation #2	600 W	

Élément		LS50-CA02S	LS50-CA04S	
	Articulation #3	400 W		
	Articulation #4	150 W		
Installation de fil à l'usage des clients		15 broches : D-sub, 9 broches : D-sub		
		Équivalent à 8 broches (RJ45) Cat.5e		
Installation de tubes à l'usage des clients		2 tubes pneumatiques (ø8 mm) : 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)		
		2 tubes pneumatiques (ø6 mm) : 0,59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> : 86 psi)		
Exigences environnementales	Température ambiante *3	5 à 40 °C		
	Humidité relative ambiante	10 à 80% (sans condensation)		
Humidité relative ambiante *4		LAeq = 70 dB (A) ou inférieur		
Contrôleur applicable		RC800-A		
Valeur attribuable ( ) Valeurs par défaut	Speed	1 à (3) à 100		
	Accel *5	1 à (10) à 120		
	SpeedS	0,1 à (50) à 1700		
	AccelS	0,1 à (200) à 14000		
	Fine	0 ~ (1250) ~ 65535		
	Poids	0,450 ~ (50450) ~ 50450		
Câble M/C	Poids du câble (câbles seulement)	Pour câble de fixation, de signal	0,06 kg/m	
		Pour câble de fixation, d'alimentation	0,30 kg/m	
		Pour câble mobile et de signal	0,07 kg/m	
		Pour câble mobile, d'alimentation	0,36 kg/m	
	Diamètre des câbles	Pour câble de fixation, de signal	6,2 mm (typique)	
		Pour câble de fixation, d'alimentation	ø13,7 mm (typique)	
		Pour câble mobile et de signal	ø6,4 mm (typique)	
		Pour câble mobile, d'alimentation	ø13,7 mm (typique)	

Élément		LS50-CA02S	LS50-CA04S
	Rayon de courbure minimum *6	Pour câble de fixation, de signal	39 mm
		Pour câble de fixation, d'alimentation	83 mm
		Pour câble mobile et de signal	100 mm
		Pour câble mobile, d'alimentation	100 mm

Élément		LS50-BA02S	LS50-BA04S
Plage de mouvement maximale	Articulation #1	±132°	
	Articulation #2	±135°	
	Articulation #3	210 mm	400 mm
	Articulation #4	±360° *7	
Plage d'impulsions maximale (impulsions)	Articulation #1	- 231288 ~ 1222520	
	Articulation #2	±491520	
	Articulation #3	-423464 ~ 0	-806597 ~ 0
	Articulation #4	±737281	

\*1 : Dans le cas de la commande PTP La vitesse de fonctionnement maximale pour la commande CP est de 1 700 mm/s dans le plan horizontal.

\*2 : si le centre de gravité se trouve au centre de l'articulation #4. Si le centre de gravité ne se trouve pas au centre de l'articulation #4, réglez le paramètre à l'aide du réglage d'inertie.

\*3 : lorsque le produit est utilisé dans un environnement froid aux alentours de la température minimum spécifiée pour le produit, ou quand le produit est en arrêt pour une longue durée pendant les vacances ou la nuit, une erreur de détection de collision peut survenir en raison de la forte résistance de l'unité d'entraînement au tout début de la mise en service. Dans ce cas, un temps de préchauffage de 10 minutes est recommandé.

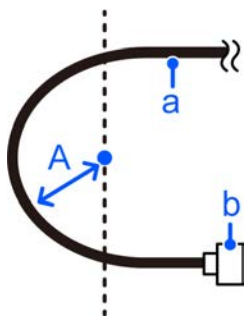
\*4 : Conditions du manipulateur pendant la mesure :

- Conditions de fonctionnement : sous charge nominale, mouvement simultané des 4 articulations, vitesse maximale
- Point de mesure : arrière du manipulateur, à 1000 mm de la plage de mouvement, 50 mm au-dessus de la surface de la base.

\*5 : en utilisation générale, le réglage Accel 100 est le réglage optimal pour maintenir l'équilibre entre accélération et vibrations lors du positionnement. Bien que des valeurs supérieures à 100 puissent être définies pour Accel, il est recommandé de minimiser l'utilisation de valeurs élevées pour les mouvements nécessaires, car le fonctionnement continu du manipulateur avec le réglage Accel élevé peut réduire considérablement la durée de vie du produit.

\*6 : lors du câblage d'un câble M/C mobile, veuillez aux points suivants :

- Installez le câble de manière à ce qu'il n'exerce aucune pression sur le connecteur.
- Pliez le câble au rayon de courbure minimum de la partie mobile ou au-dessus. Le rayon de courbure (A) et les dimensions sont indiqués dans le diagramme ci-dessous.



Symbole	Description
a	Câbles M/C
b	Connecteur

### POINTS CLÉS

Vous ne pouvez pas utiliser la commande SFree pour J3 et J4.

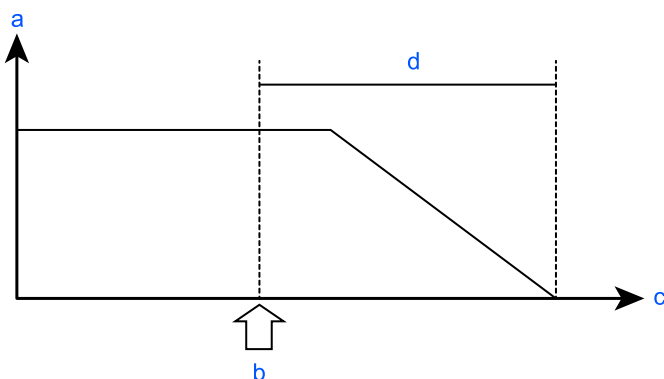
\*7 : la multi-rotation est possible jusqu'à  $\pm 10$  rotations ou plus. Pour plus d'informations sur le nombre maximal de rotations, veuillez contacter le fournisseur.

## 6.3 Annexe C : temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lors d'un arrêt d'urgence sont indiqués dans un graphique pour chaque modèle.

Le temps d'arrêt est indiqué « Temps d'arrêt » dans l'illustration ci-dessous. Vérifiez que la sécurité est assurée en fonction de l'environnement d'installation et du fonctionnement du robot.

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt d'une vitesse de sécurité limitée, d'une position de sécurité limitée et d'une limite d'axe non stricte équivalent à celle de l'arrêt d'urgence pour les modèles équipés de tableaux de sécurité tels RC700-E et RC800A.



Symbole	Description
a	Vitesse du moteur
b	Arrêt d'urgence, vitesse maximale de SLS dépassée, zones de surveillance et limite d'angle d'articulation de SLP dépassées, plage restreinte de limitation d'axe souple dépassée
c	Temps
d	Temps d'arrêt

### Conditions

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt varient en fonction des paramètres (valeur de réglage) définis pour le robot. Ces graphiques indiquent les temps et les distances pour les paramètres suivants.

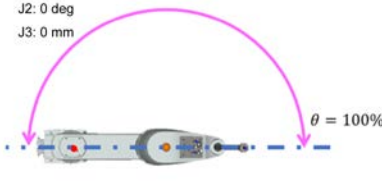
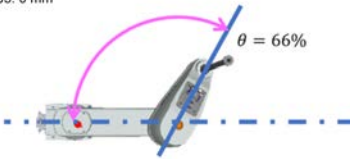
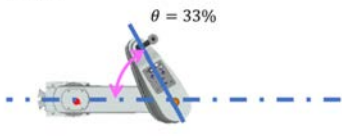
Ces conditions sont déterminées selon l'annexe B de la norme ISO 10218-1:2011.

- Accel : 100, 100
- Vitesse : paramètre 100 %, 66 %, 33 %
- Poids : 100 %, 66 %, 33 % de la charge utile maximale, charge utile nominale
- Taux d'allongement du bras : 100 %, 66 %, 33 % \*1
- Autre : par défaut
- Mouvement : mouvement d'axe singulier de la commande Go
- Synchronisation d'entrée du signal d'arrêt : entrée avec vitesse maximale. Dans ce mouvement, il s'agit du centre de la plage de mouvement.

\*1 Le taux d'allongement du bras lorsque J1 fonctionne : le taux d'allongement du bras 0 est comme indiqué dans l'illustration ci-dessous.

Parmi les taux d'allongement de bras suivants, les résultats avec le temps d'arrêt et la distance d'arrêt les plus longs sont présentés dans le graphique.

Lorsque J2 fonctionne, J3 est à 0 mm.

Axe	$\theta = 100 \%$	$\theta = 66 \%$	$\theta = 33 \%$
J1	<p>J2: 0 deg J3: 0 mm</p>  <p><math>\theta = 100\%</math></p>	<p>J2: 60 deg J3: 0 mm</p>  <p><math>\theta = 66\%</math></p>	<p>J2: 120 deg J3: 0 mm</p>  <p><math>\theta = 33\%</math></p>

### Description de la légende

Le graphique est affiché pour chaque valeur de poids (charge utile nominale, 100 %, environ 66 % et environ 33 % de la charge utile maximale).

- Axe horizontal : vitesse du bras (valeur de la vitesse)
- Axe vertical : temps d'arrêt et distance d'arrêt à chaque vitesse de bras
- Temps (s) : Temps d'arrêt (s)
- Distance (deg) : Distance d'arrêt J1 et J2 (degré)
- Distance [mm] : distance d'arrêt de J3

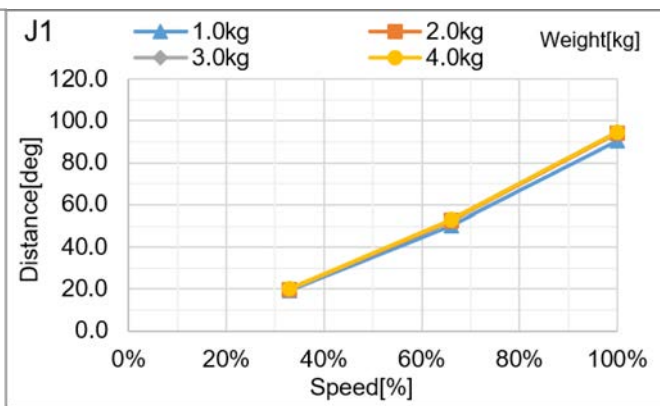
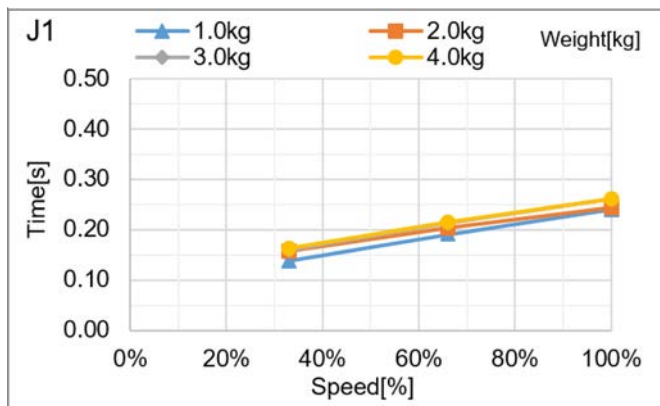
Lorsque des défaillances uniques sont prises en compte, les ajustements suivants sont utilisés.

- Distance d'arrêt et angle : atteindre la butée mécanique de chaque axe
- Temps d'arrêt : ajouter 500 ms

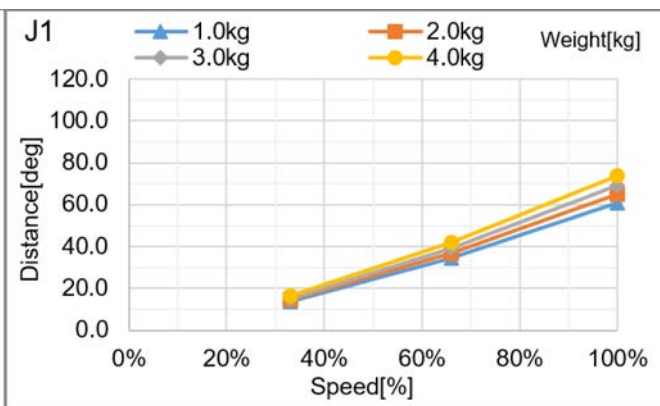
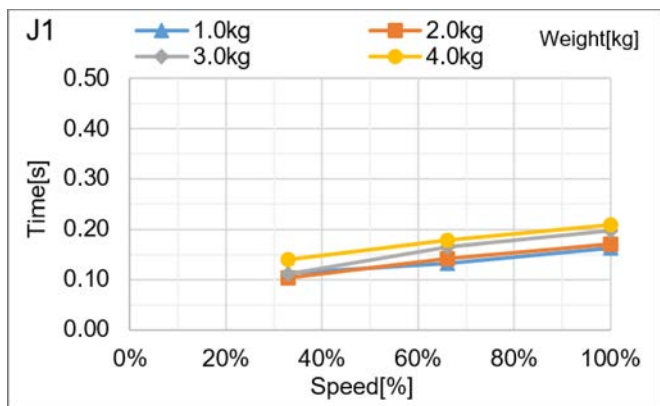
### 6.3.1 Temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence

#### LS4-C401\* : J1

Mode standard

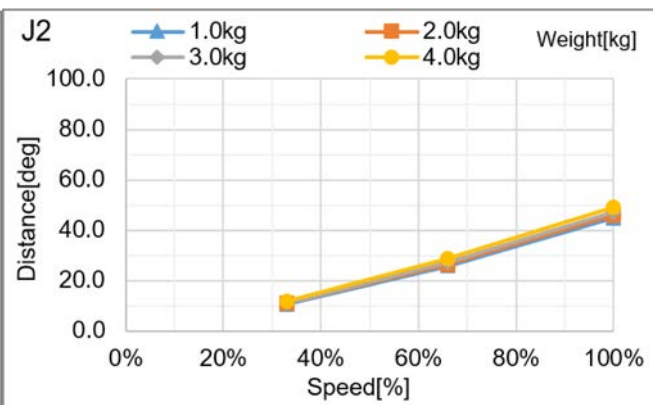
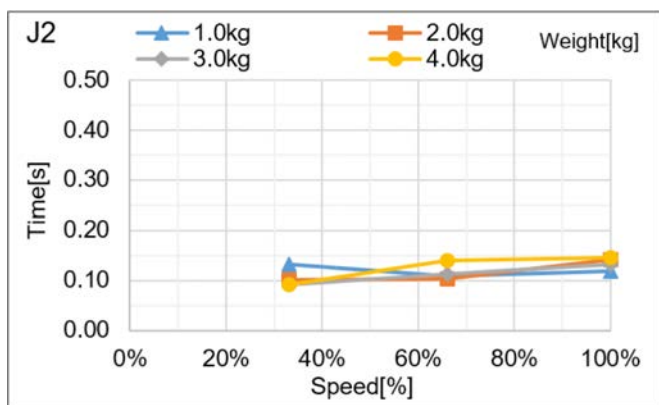


Mode boost

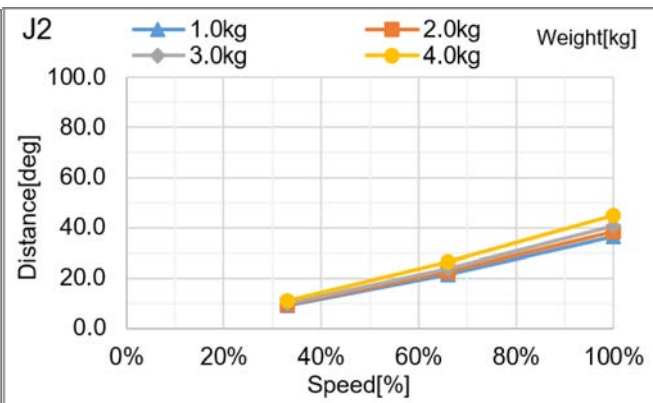
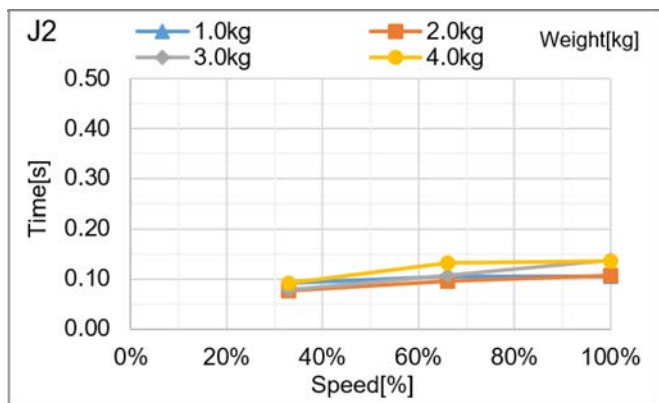


**LS4-C401\* : J2**

Mode standard

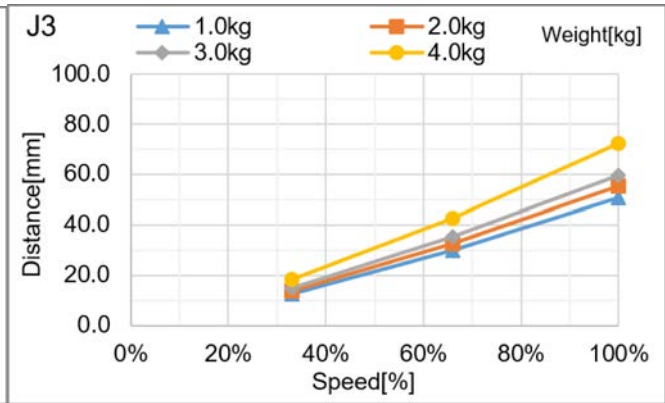
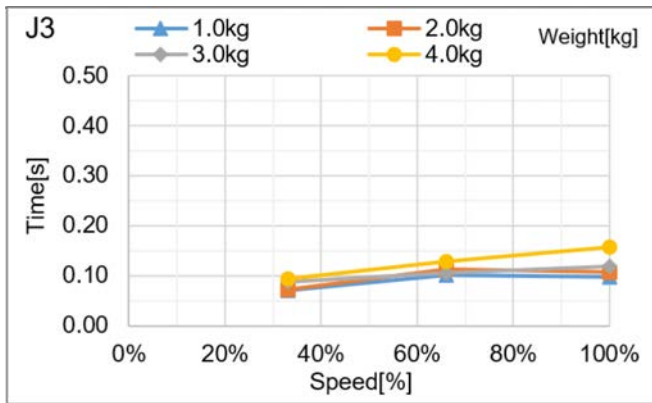


Mode boost

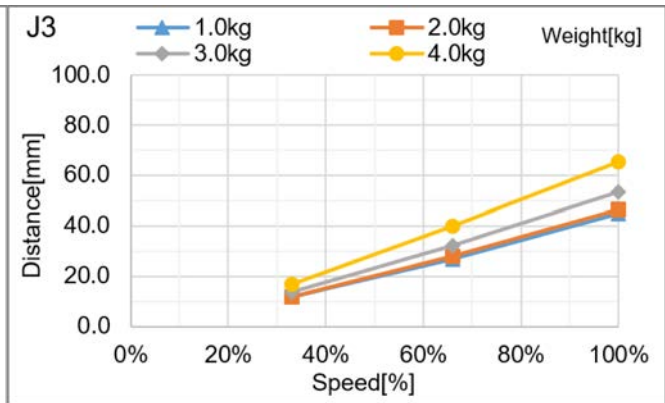
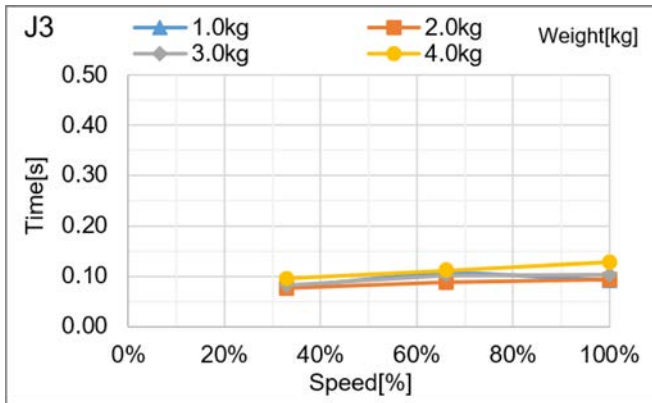


**LS4-C401\* : J3**

Mode standard



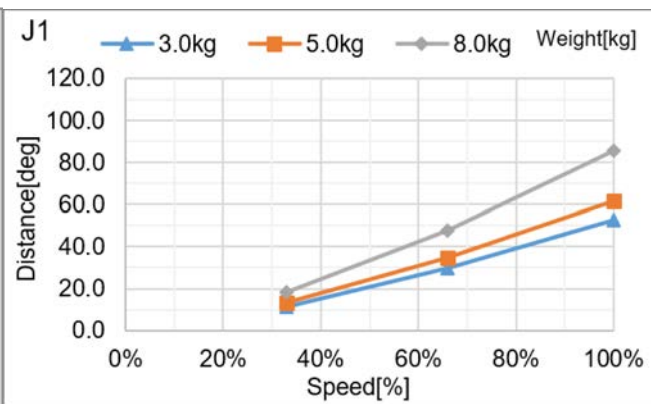
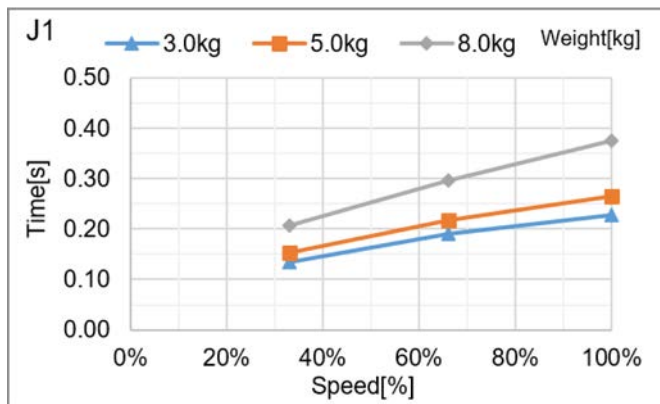
Mode boost



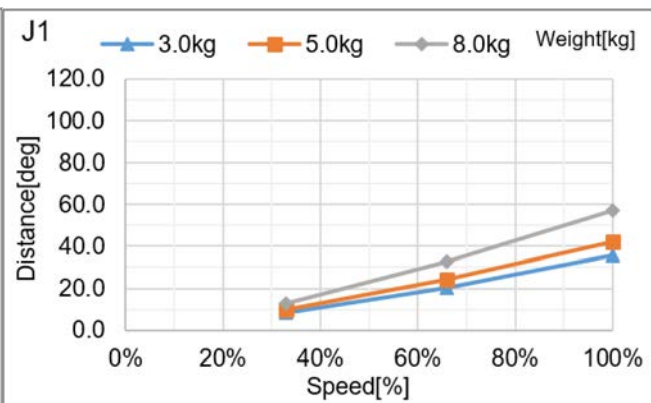
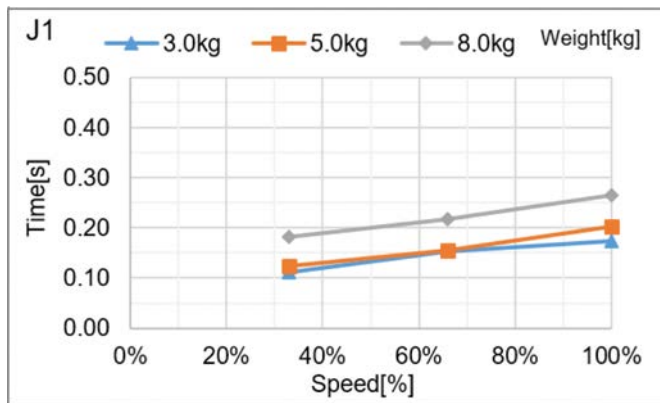
### 6.3.2 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS8-C en cas d'urgence

#### LS8-C502\* : J1

Mode standard

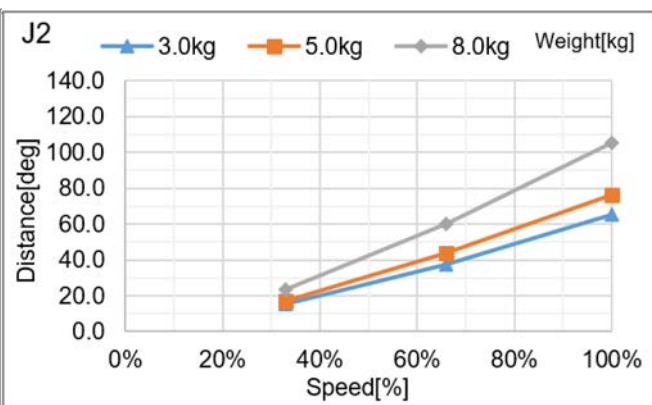
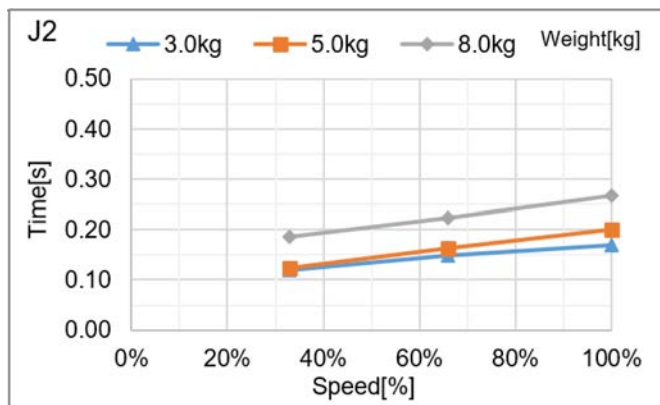


Mode boost

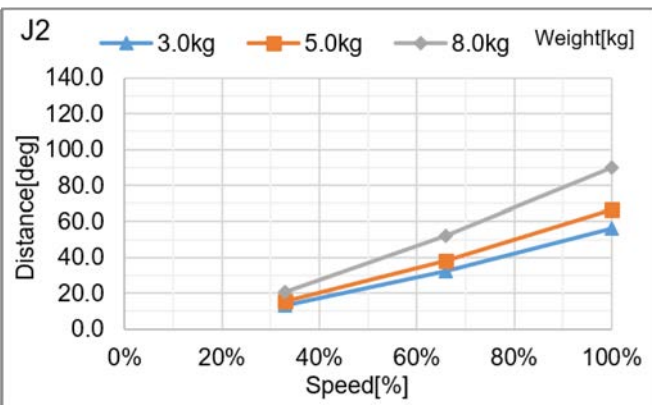
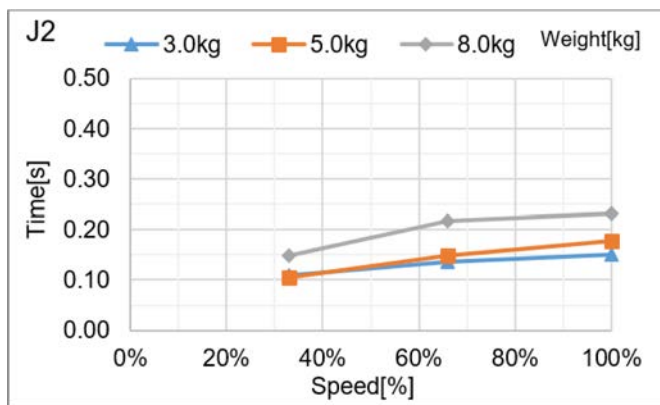


**LS8-C502\* : J2**

Mode standard

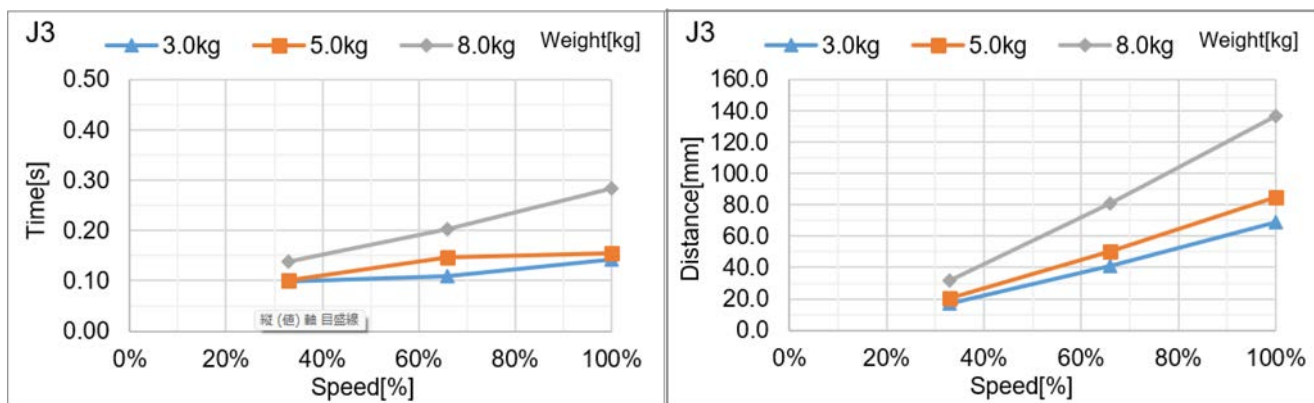


Mode boost

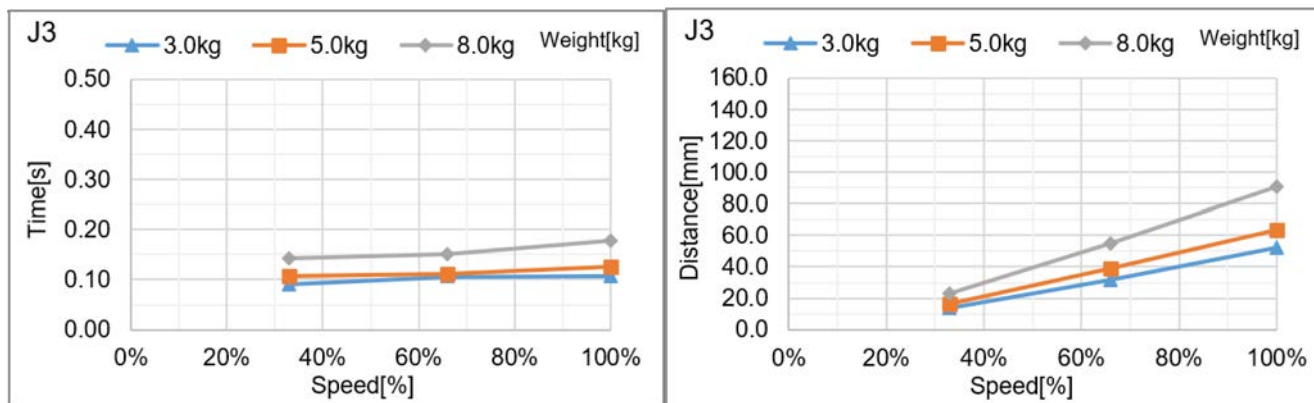


**LS8-C502\* : J3**

Mode standard

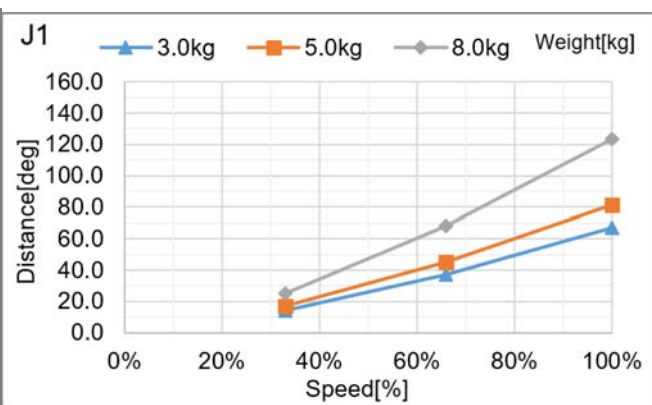
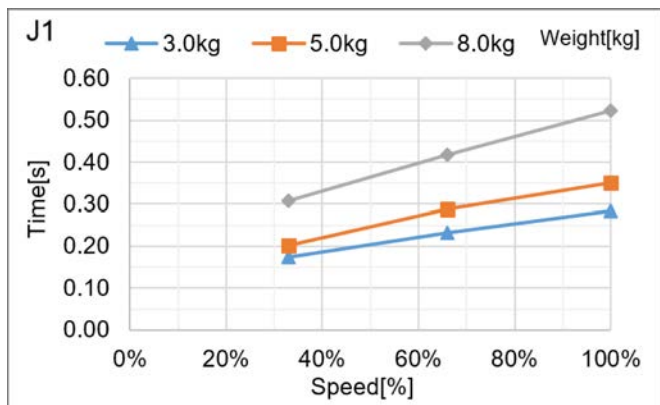


Mode boost

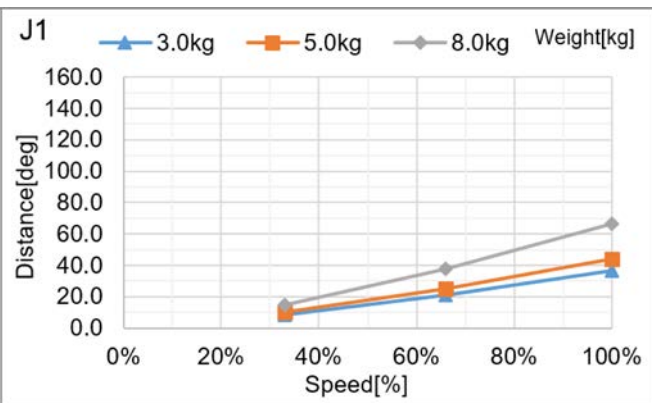
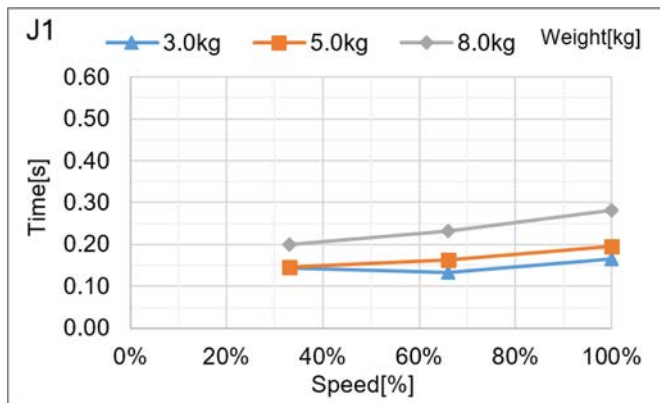


**LS8-C602\* : J1**

Mode standard

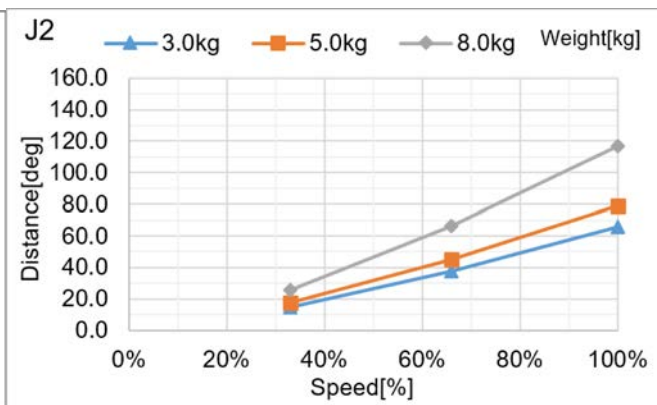
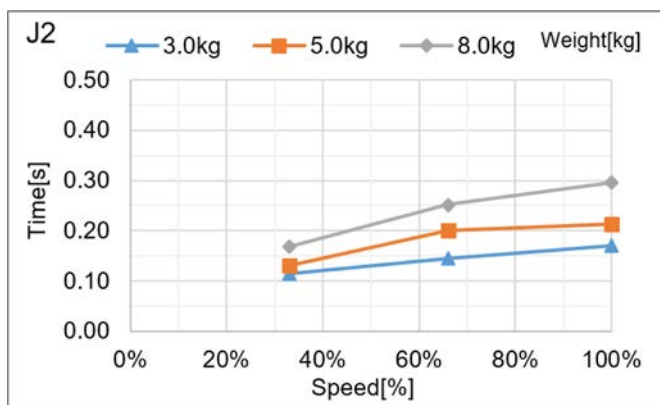


Mode boost

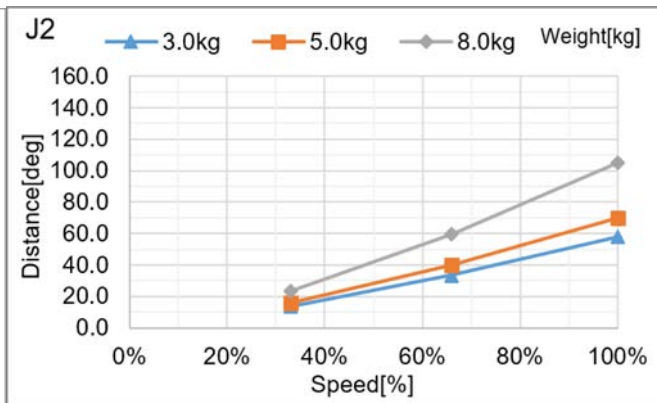
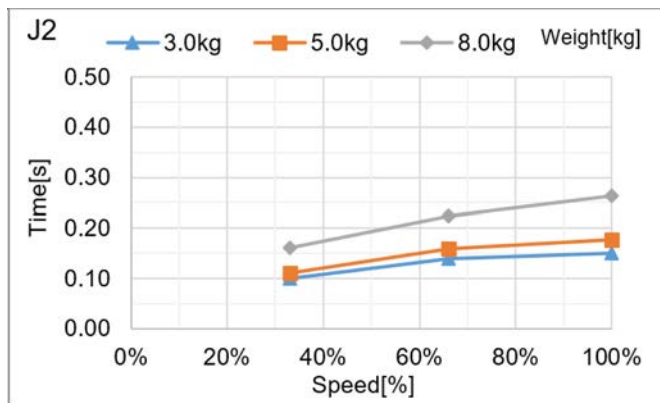


**LS8-C602\* : J2**

Mode standard

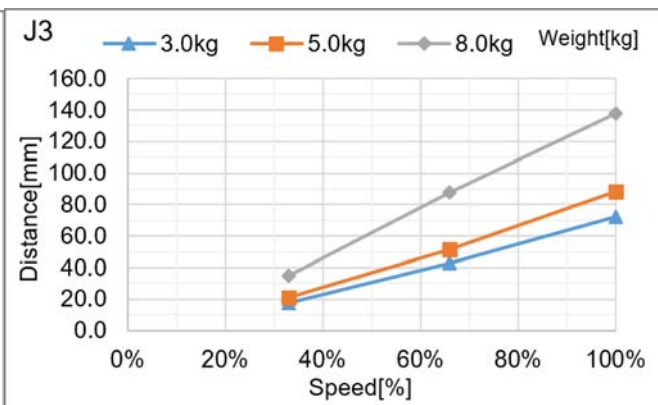
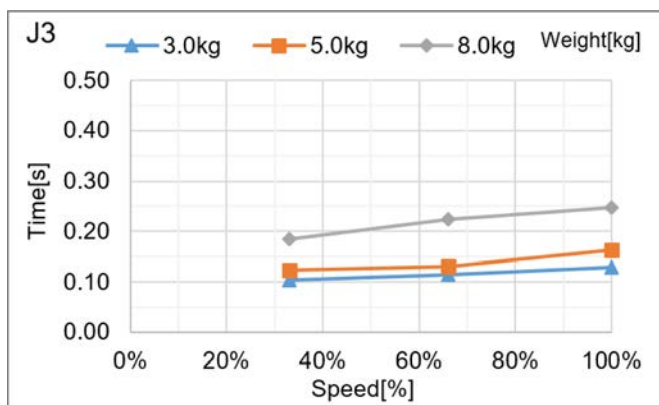


Mode boost

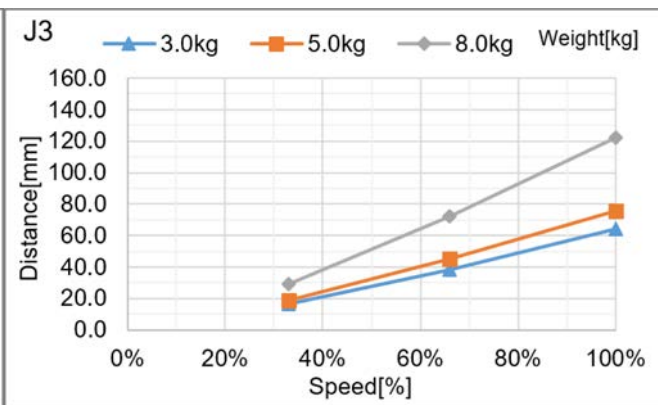
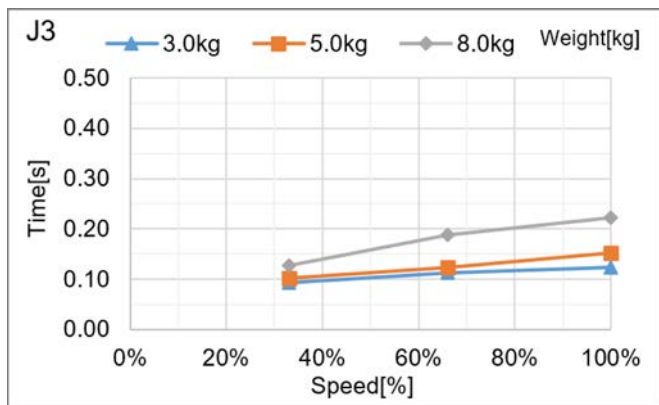


**LS8-C602\* : J3**

Mode standard

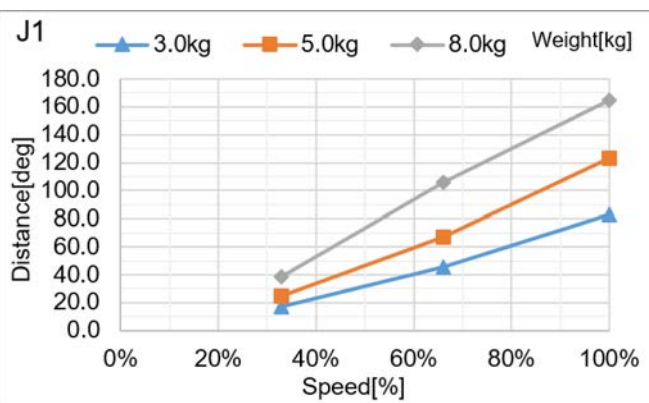
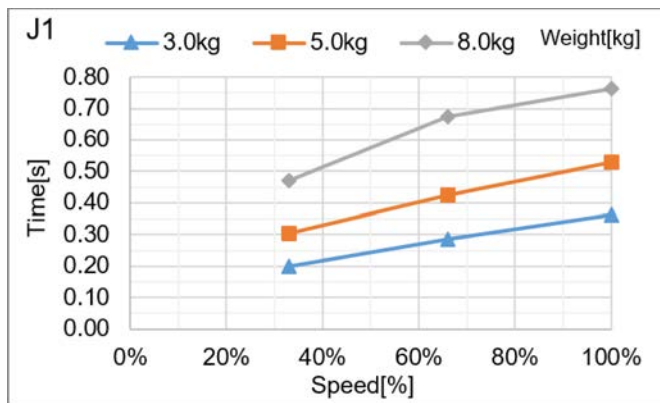


Mode boost

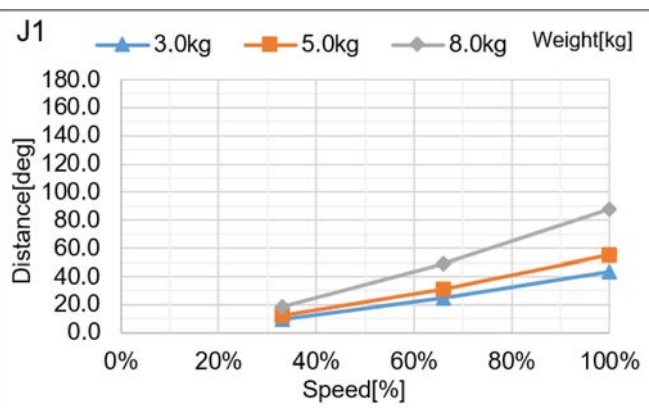
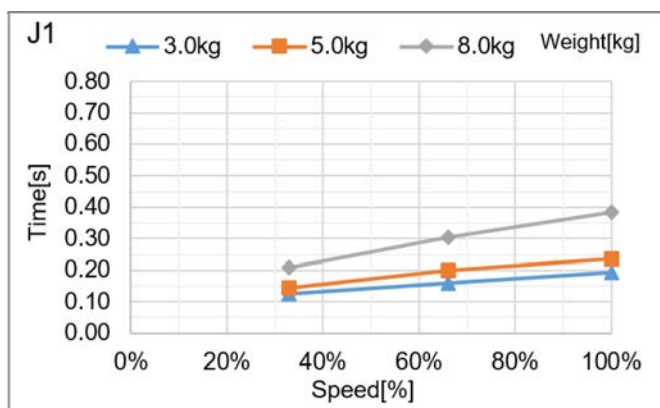


**LS8-C702\* : J1**

Mode standard

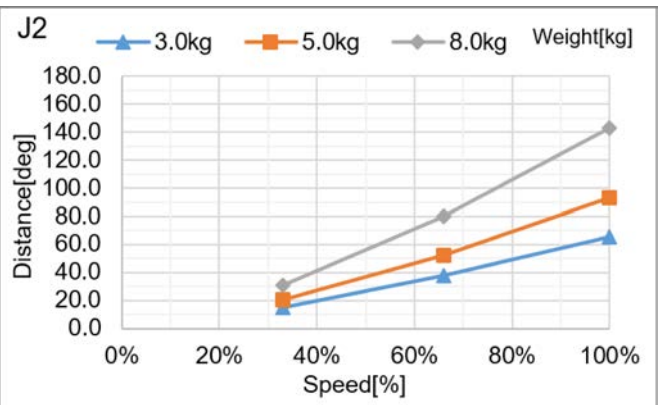
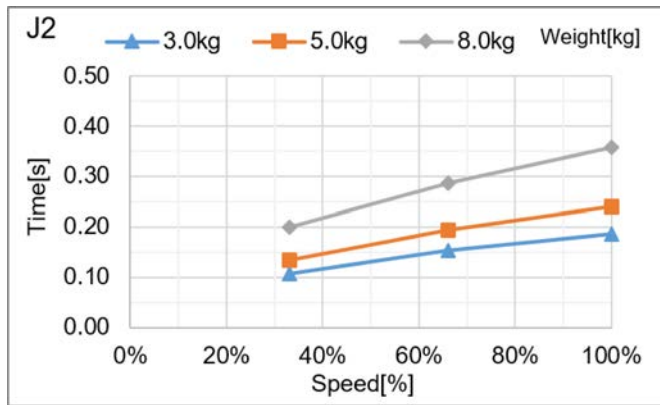


Mode boost

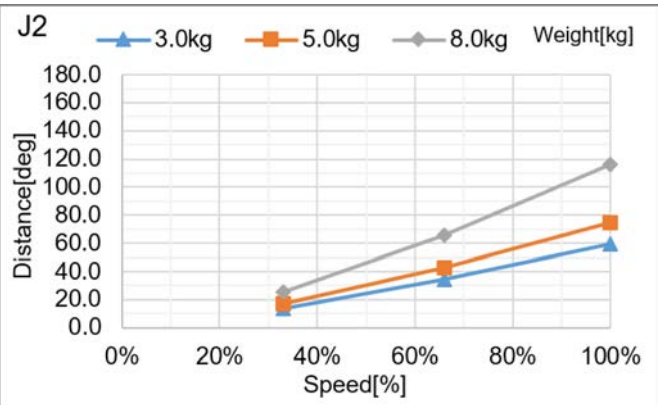
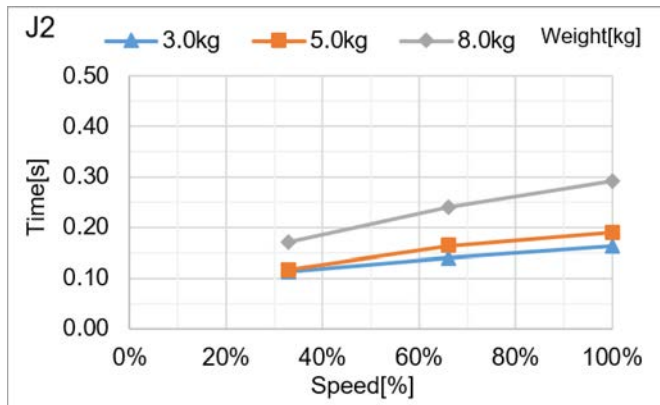


**LS8-C702\* : J2**

Mode standard

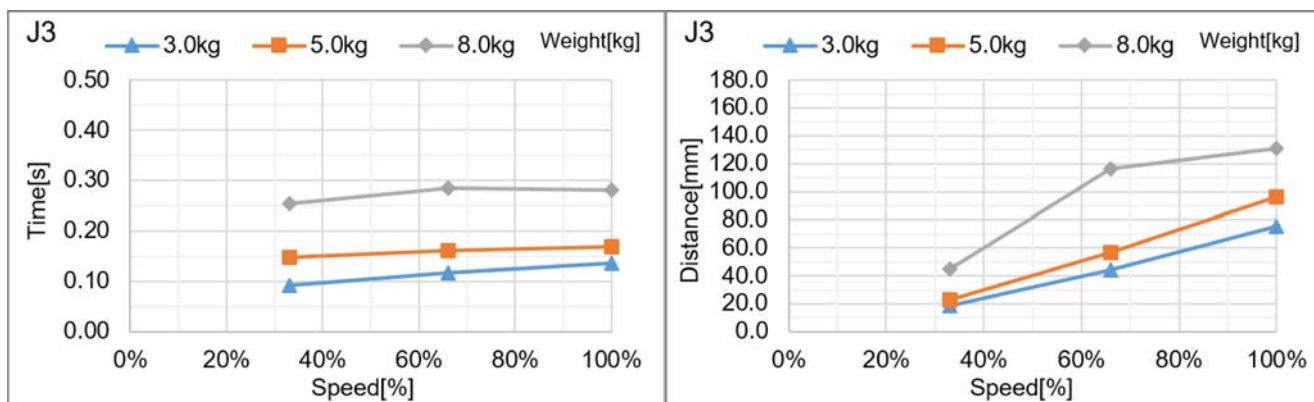


Mode boost

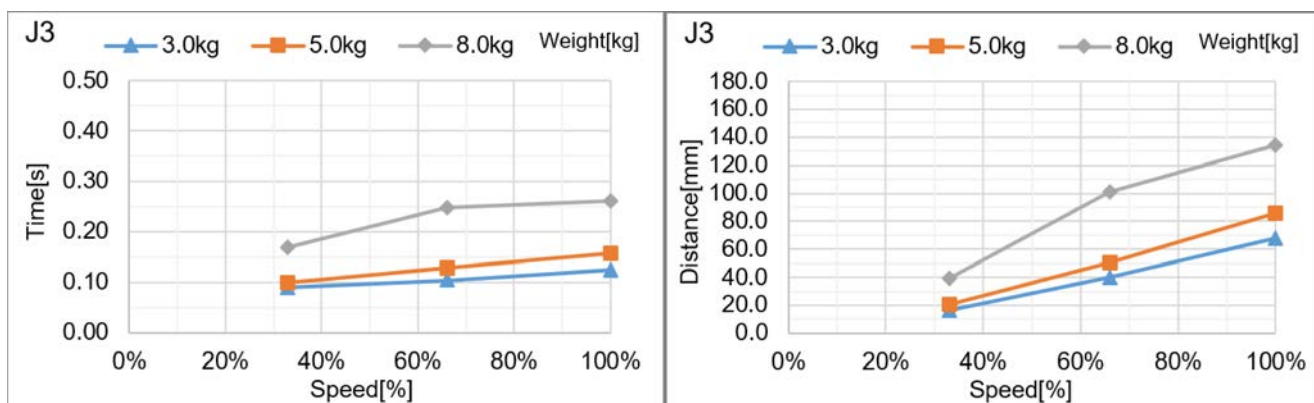


**LS8-C702\* : J3**

Mode standard

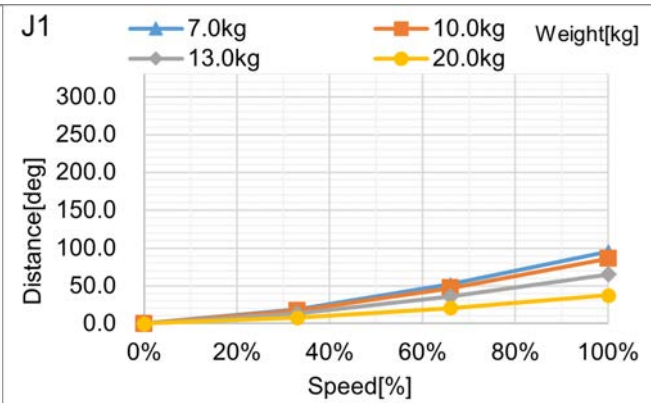
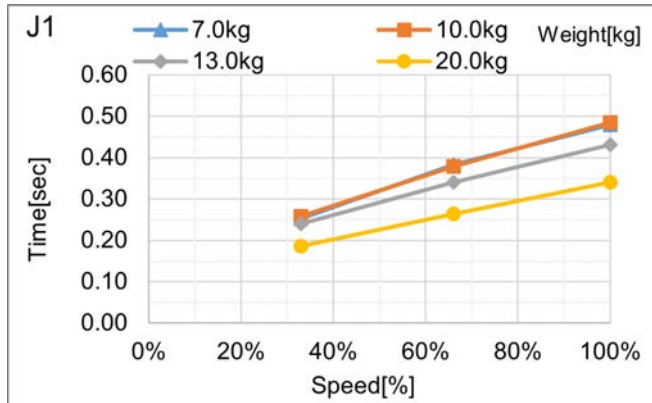


Mode boost

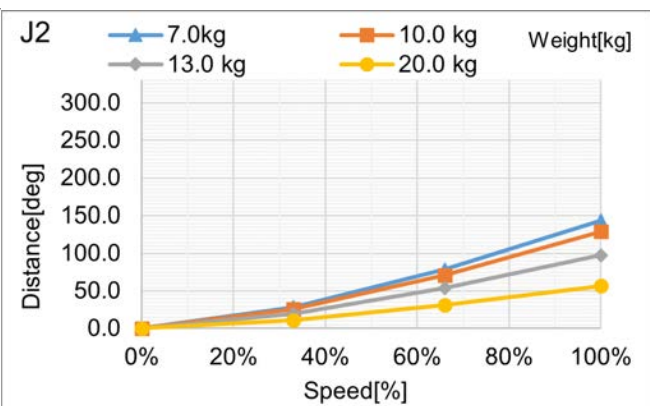
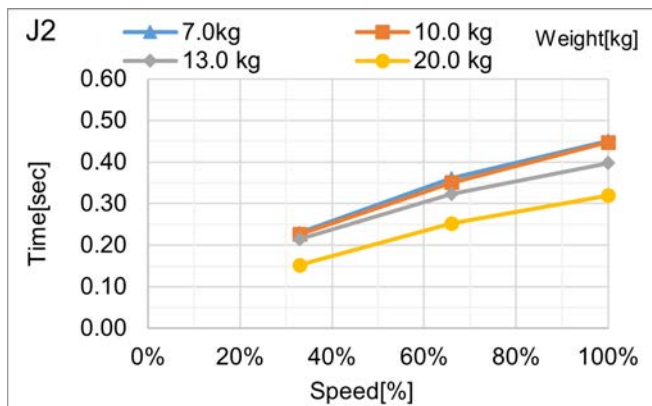


### 6.3.3 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS20-C en cas d'urgence

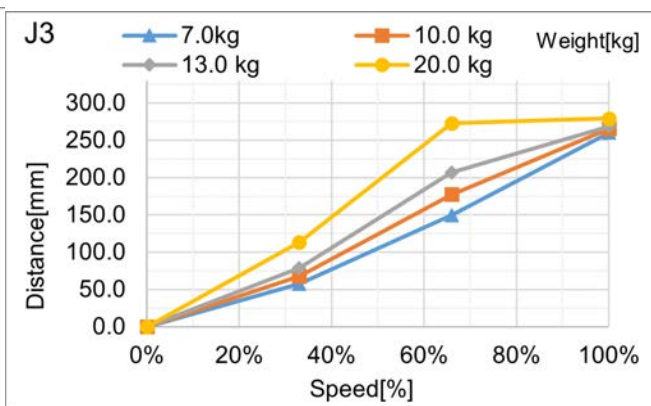
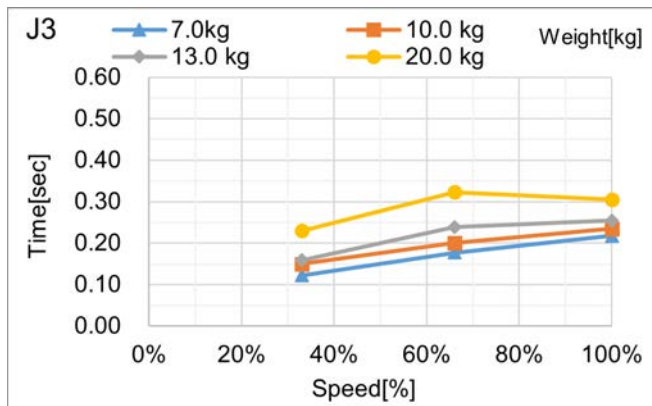
#### LS20-C804\* : J1



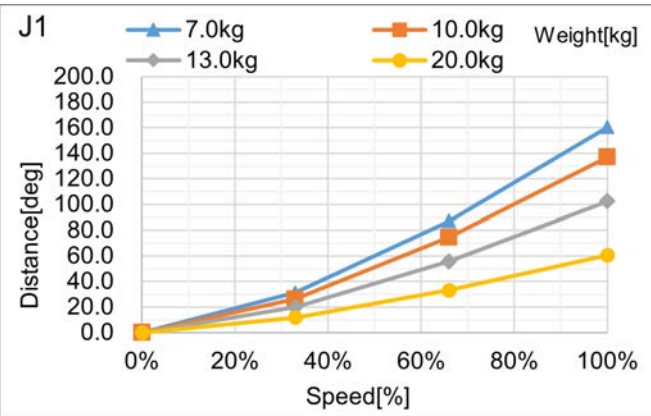
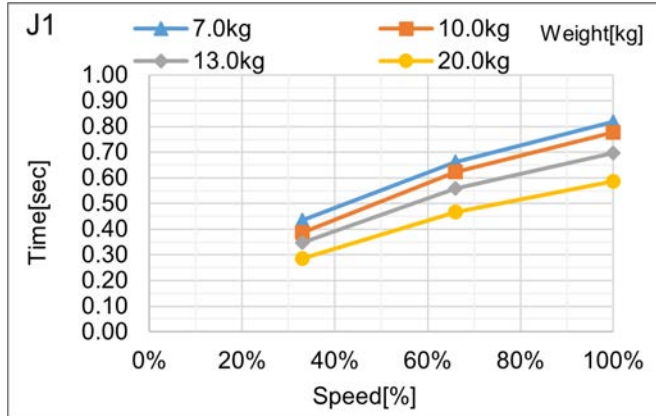
#### LS20-C804\* : J2



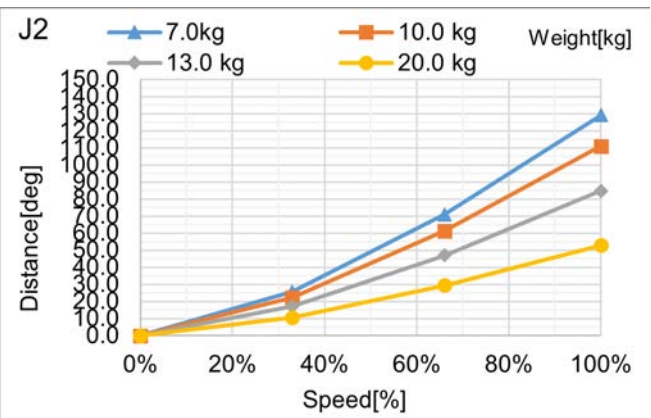
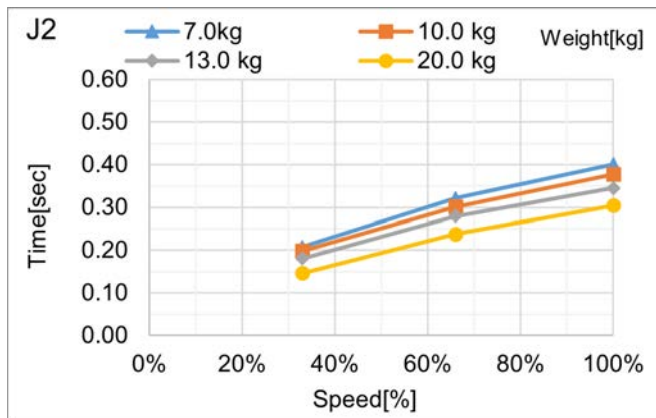
#### LS20-C804\* : J3



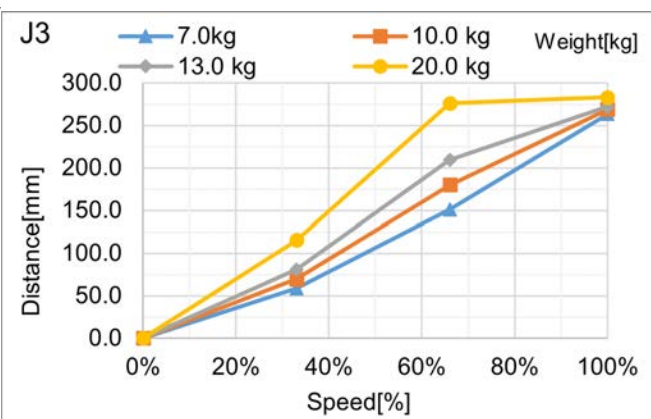
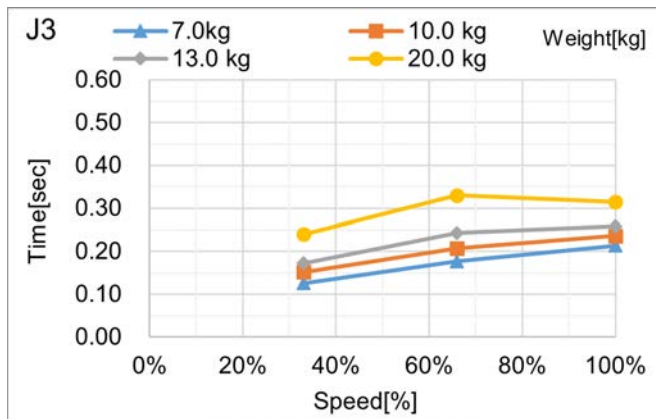
**LS20-CA04\* : J1**



**LS20-CA04\* : J2**

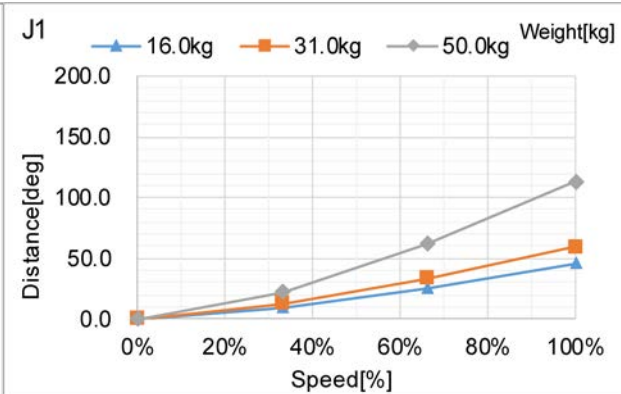
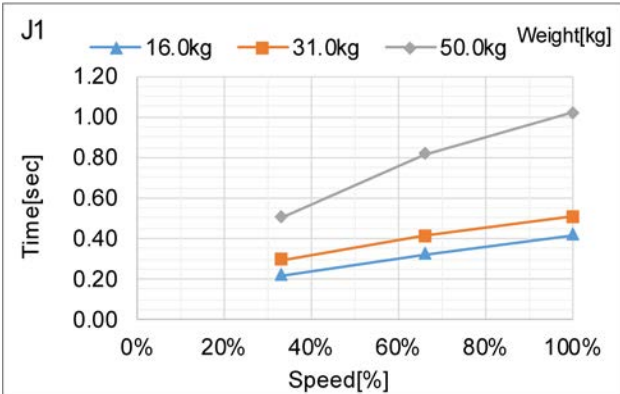


**LS20-CA04\* : J3**

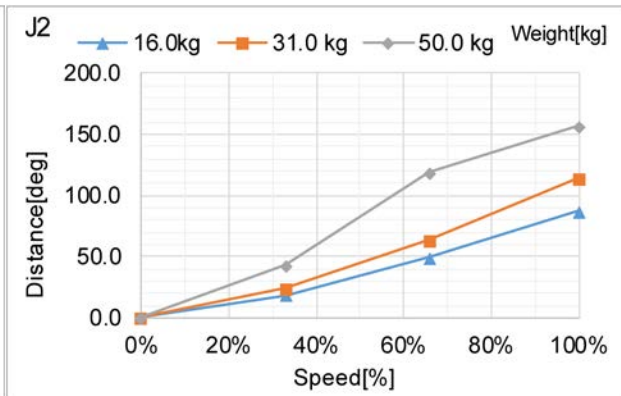
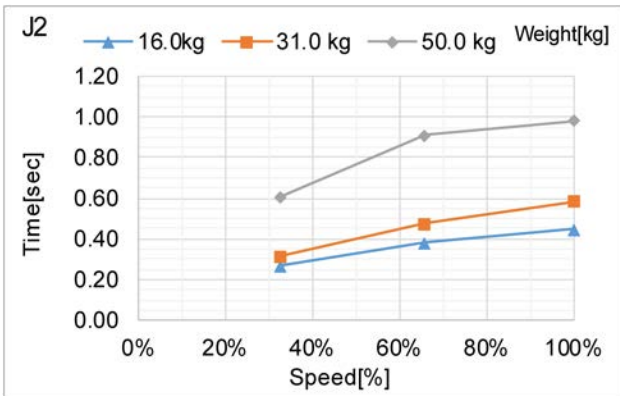


### 6.3.4 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS50-C en cas d'urgence

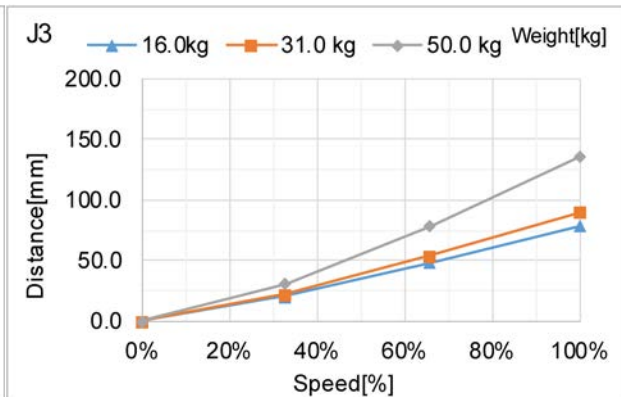
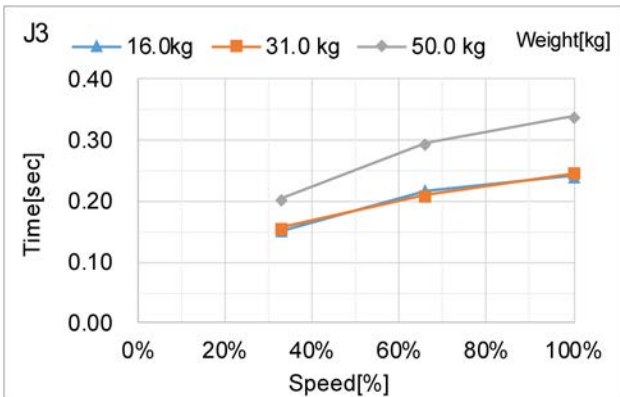
J1



J2



J3



## 6.3.5 Informations complémentaires concernant le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lors d'un arrêt d'urgence

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt en annexe. B ont été mesurés en utilisant le mouvement que nous avons déterminé sur la base de la norme ISO 10218-1.

Nous ne pouvons donc pas garantir le temps d'arrêt maximal et la distance d'arrêt maximale dans votre environnement.

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt diffèrent en fonction du modèle du manipulateur, du mouvement, des paramètres et de la synchronisation d'entrée du signal d'arrêt. Assurez-vous de mesurer le temps d'arrêt et la distance d'arrêt selon l'environnement du client.

### POINTS CLÉS

Les éléments suivants sont inclus dans le mouvement et les paramètres du Manipulateur :

- Le début, l'objectif et le point intermédiaire du mouvement
- Commandes de mouvement (Go, Move, Jump, etc.)
- Réglage du poids et de l'inertie
- Choses qui changent la vitesse de mouvement, accélération, décélération et synchronisation du mouvement

Pour plus d'informations, reportez-vous ci-dessous.

LS4-C, LS8-C :

[Réglages du poids et de l'inertie](#)

LS20-C :

[Réglages du poids et de l'inertie](#)

LS50-C :

[Réglages du poids et de l'inertie](#)

### 6.3.5.1 Vérification du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt dans l'environnement du client

Mesurez le temps d'arrêt et la distance d'arrêt de l'opération réelle avec la méthode suivante :

1. Créer un programme de mouvement dans l'environnement du client.
2. Une fois que le mouvement pour la vérification du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt commence, entrez le signal d'arrêt au moment souhaité.
3. Notez l'heure et la distance auxquelles le manipulateur s'arrête à partir de la minute où le signal d'arrêt est saisi.
4. Répétez les étapes 1 à 3 mentionnées ci-dessus et vérifiez le temps d'arrêt maximal et la distance d'arrêt maximale.
  - Procédure d'entrée du signal d'arrêt : actionnez l'interrupteur d'arrêt manuellement ou entrez le signal d'arrêt à l'aide du PLC de sécurité.
  - Procédure de mesure de la position d'arrêt : mesurez avec un mètre. Vous pouvez également mesurer l'angle avec la commande Where ou RealPos.
  - Comment mesurer le temps d'arrêt : utilisez un chronomètre. Vous pouvez aussi effectuer la mesure avec la fonction Tmr.

### ATTENTION

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt varient en fonction du moment de l'entrée du signal d'arrêt. Effectuez une évaluation des risques en fonction du temps d'arrêt maximal et de la distance d'arrêt maximale et concevez l'appareil de manière à empêcher toute interférence avec les personnes et les objets.

Par conséquent, veuillez à toujours modifier le moment d'entrée du signal d'arrêt et à continuer la mesure pour obtenir la valeur maximale.

Pour réduire le temps et la distance d'arrêt, utilisez la vitesse limitée de sécurité et limitez la vitesse maximale. Pour plus d'informations sur la vitesse limitée de sécurité (SLS), reportez-vous au manuel suivant :

« Manuel des fonctions de sécurité »

### 6.3.5.2 Présentation des commandes utiles pour mesurer le temps et la distance d'arrêt

Commandes	Fonctions
Where	Affiche les données de la position actuelle du robot.
RealPos	Renvoie la position spécifique actuelle du robot. Contrairement à la position cible de mouvement du CurPos, il reçoit la position du robot du codeur.
PAgl	Renvoie en calculant la position de l'articulation à partir de la valeur de coordonnée spécifiée. P1 = RealPos 'Obtenir la position actuelle. Articulation1 = PAgl (P1, 1) 'Demander l'angle J1 à partir de la position actuelle
SF_RealSpeedS	Affiche la vitesse actuelle à partir de la vitesse limitée de sécurité en mm/s.
Tmr	La fonction Tmr renvoie le temps à partir du moment où le minuteur démarre en secondes.
Xqt	Exécute le programme spécifié avec le nom de la fonction et crée une tâche. Exécutez les fonctions utilisées pour mesurer le temps d'arrêt et la distance d'arrêt avec la tâche qui a été configurée en installant l'option NoEmgAbort. Exécutez des tâches qui ne s'arrêtent pas même avec l'arrêt d'urgence ou lorsque la sécurité est ouverte.

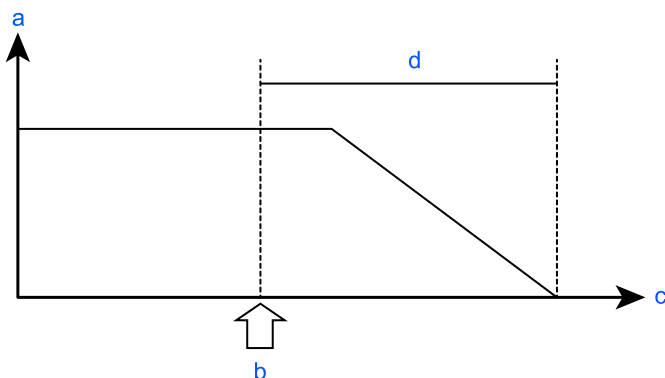
Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Référence du langage SPEL+ d'Epson RC+ »

## 6.4 Annexe D : temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte sont indiqués dans un graphique pour chaque modèle.

Le temps d'arrêt est indiqué « Temps d'arrêt » dans l'illustration ci-dessous. Vérifiez que la sécurité est assurée en fonction de l'environnement d'installation et du fonctionnement du robot.



Symbole	Description
a	Vitesse du moteur
b	Sécurité ouverte
c	Temps
d	Temps d'arrêt

### Conditions

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt varient en fonction des paramètres (valeur de réglage) définis pour le robot. Ces graphiques indiquent les temps et les distances pour les paramètres suivants.

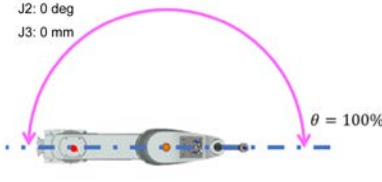
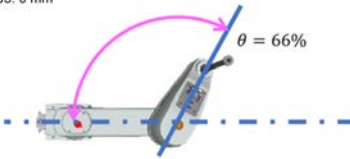
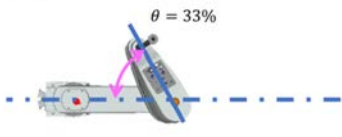
Ces conditions sont basées sur l'annexe B de la norme ISO 10218-1:2011.

- Accel : 100, 100
- Vitesse : paramètre 100 %, 66 %, 33 %
- Poids : 100 %, 66 %, 33 % de la charge utile maximale, charge utile nominale
- Taux d'allongement du bras : 100 %, 66 %, 33 % \*1
- Autre : par défaut
- Mouvement : mouvement d'axe singulier de la commande Go
- Synchronisation d'entrée du signal d'arrêt : entrée avec vitesse maximale. Dans ce mouvement, il s'agit du centre de la plage de mouvement.

\*1 Le taux d'allongement du bras lorsque J1 fonctionne : le taux d'allongement du bras 0 est comme indiqué dans l'illustration ci-dessous.

Parmi les taux d'allongement de bras suivants, le temps d'arrêt et la distance d'arrêt avec les résultats les plus longs sont indiqués dans le graphique.

Lorsque J2 fonctionne, J3 est à 0 mm.

Axe	$\theta = 100 \%$	$\theta = 66 \%$	$\theta = 33 \%$
J1	<p>J2: 0 deg J3: 0 mm</p>  <p><math>\theta = 100\%</math></p>	<p>J2: 60 deg J3: 0 mm</p>  <p><math>\theta = 66\%</math></p>	<p>J2: 120 deg J3: 0 mm</p>  <p><math>\theta = 33\%</math></p>

### Description de la légende

Le graphique est affiché pour chaque valeur de poids (charge utile nominale, 100 %, environ 66 % et environ 33 % de la charge utile maximale).

- Axe horizontal : vitesse du bras (valeur de la vitesse)
- Axe vertical : temps d'arrêt et distance d'arrêt à chaque vitesse de bras
- Temps [sec] : temps d'arrêt (sec)
- Distance [deg] : distance d'arrêt J1 et J2 (degré)
- Distance [mm] : distance d'arrêt de J3

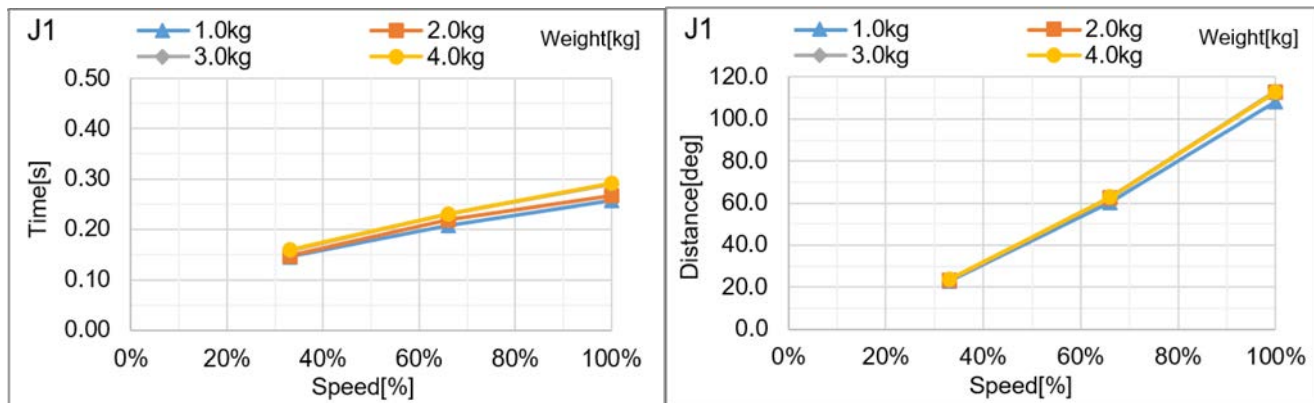
Les conditions suivantes s'appliquent en cas de dysfonctionnement d'un produit unique.

- Distance d'arrêt et angle : atteindre la butée mécanique de chaque axe
- Temps d'arrêt : ajouter 500 ms

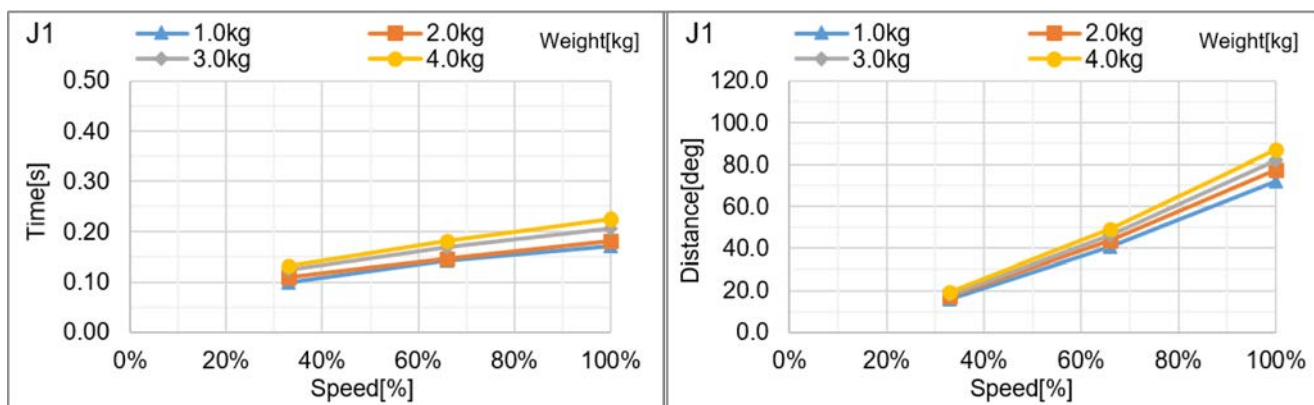
### 6.4.1 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS4-C lorsque la sécurité est ouverte

#### LS4-C401\* : J1

Mode standard

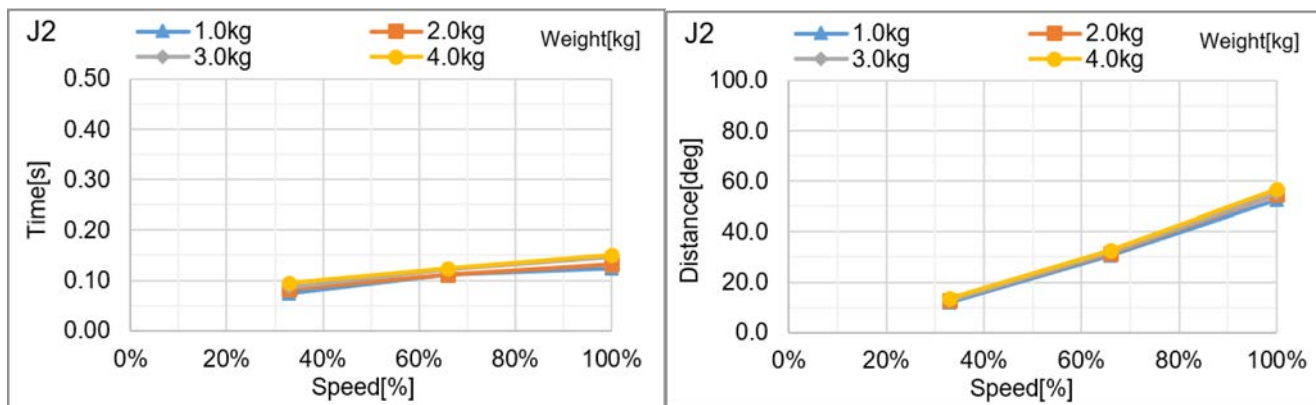


Mode boost

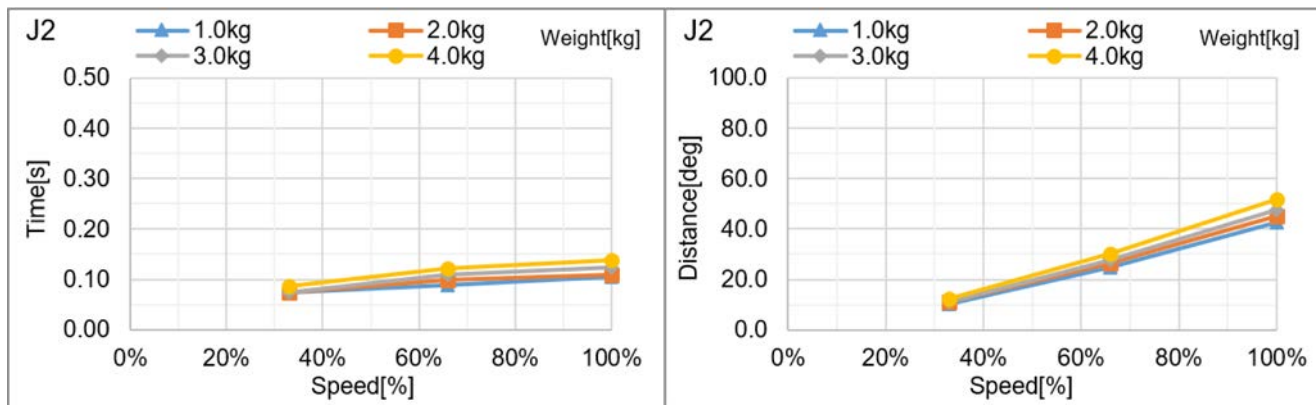


**LS4-C401\* : J2**

Mode standard

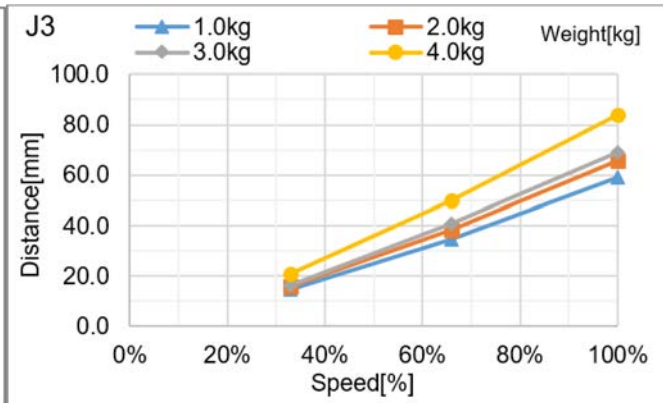
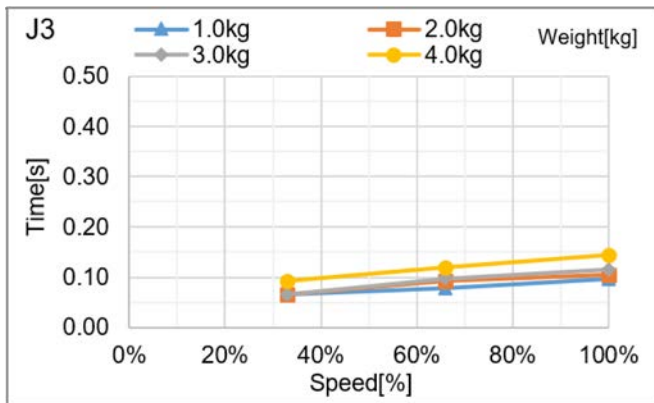


Mode boost

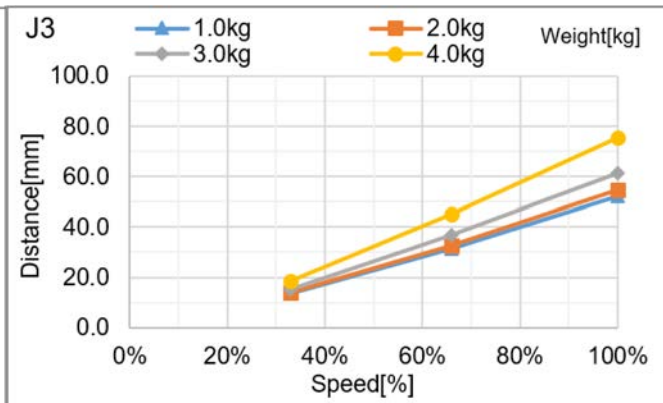
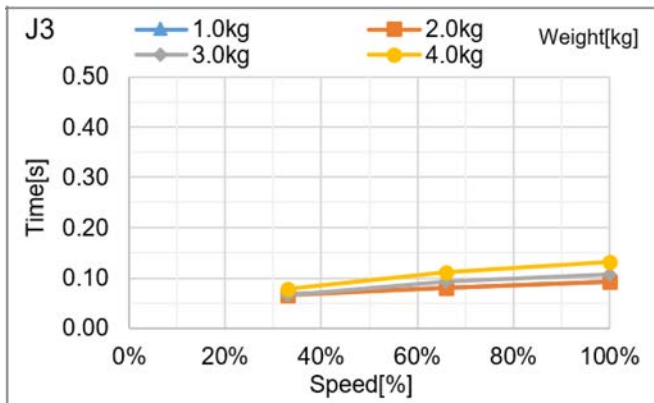


**LS4-C401\* : J3**

Mode standard



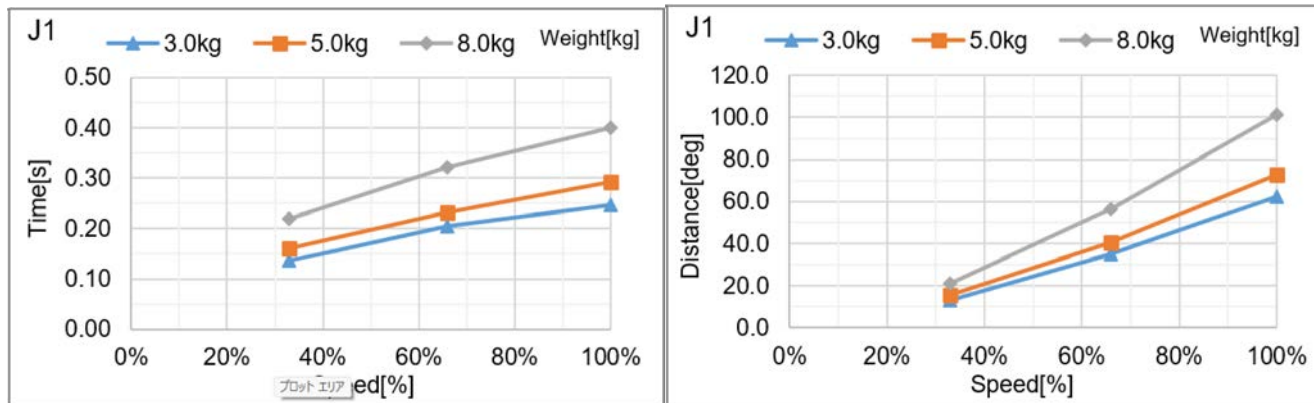
Mode boost



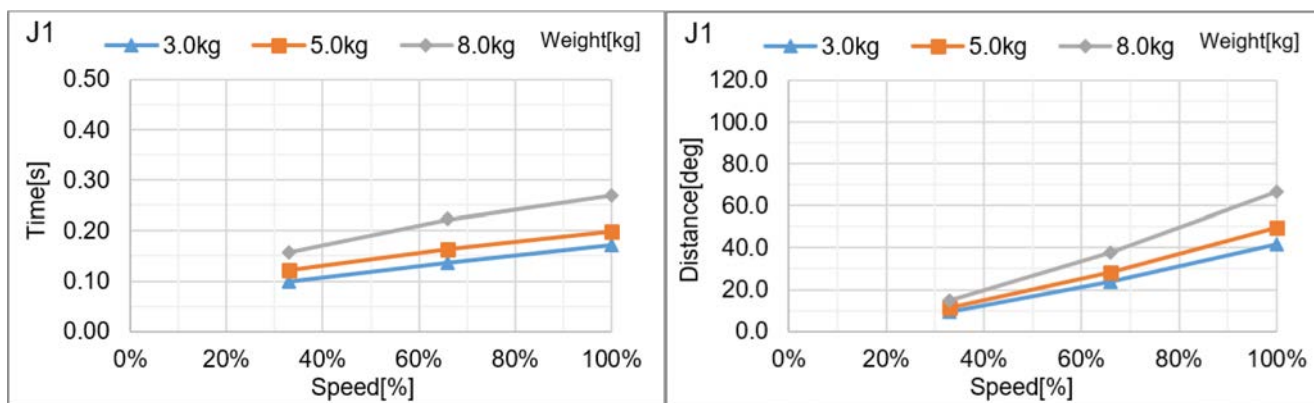
### 6.4.2 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS8-C lorsque la sécurité est ouverte

#### LS8-C502\* : J1

Mode standard

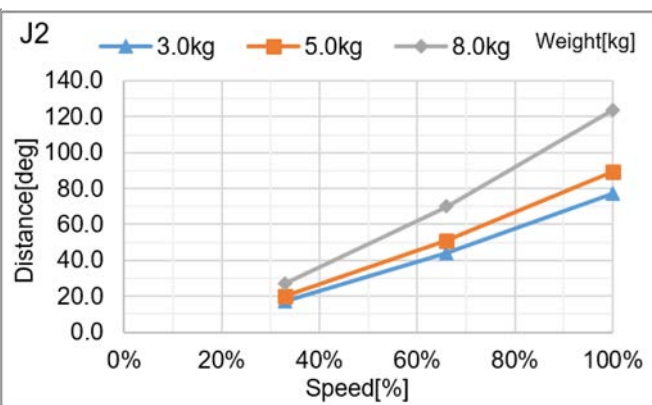
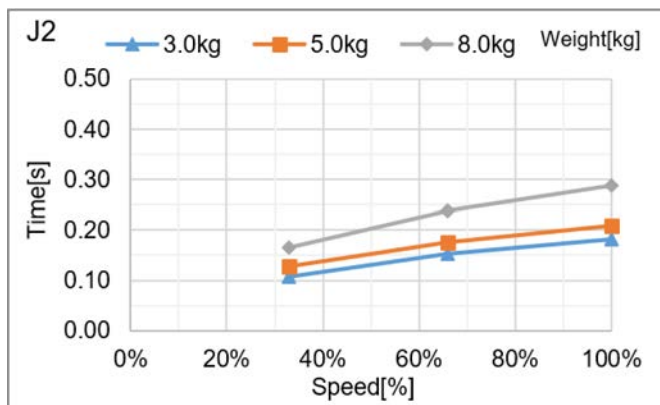


Mode boost

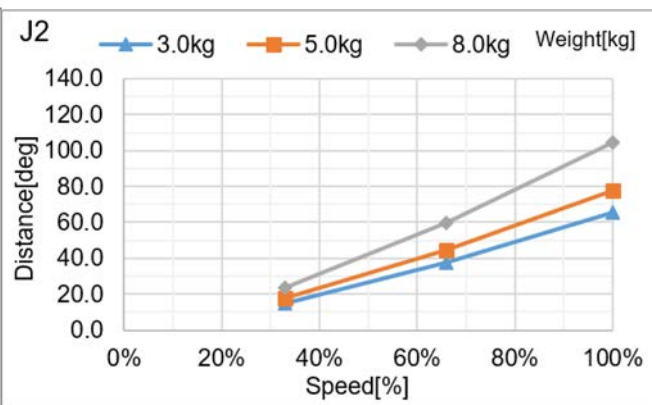
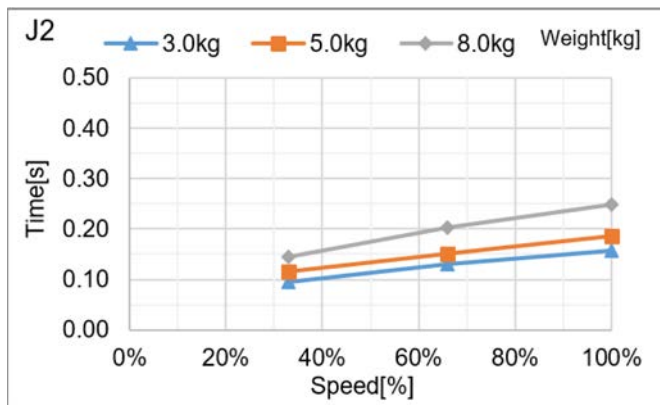


**LS8-C502\* : J2**

Mode standard

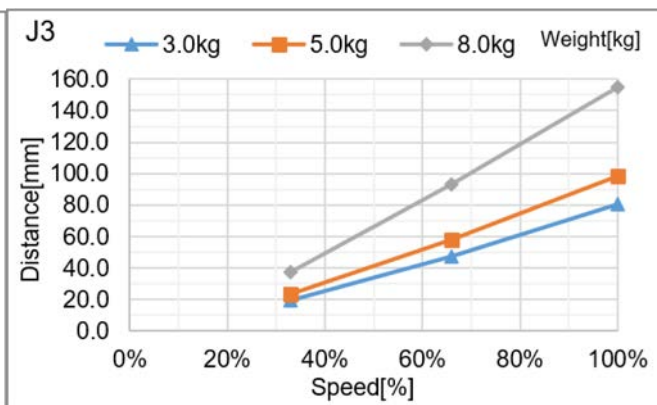
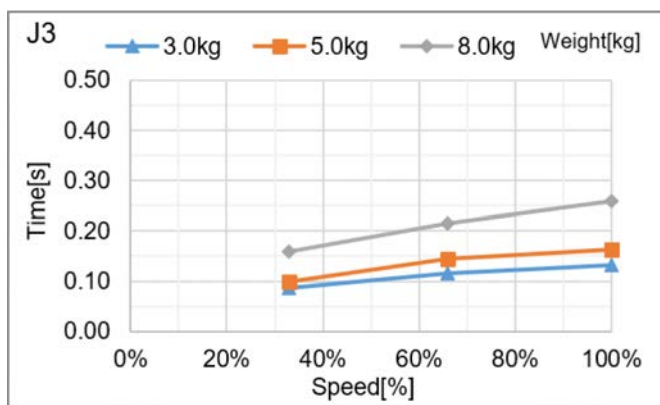


Mode boost

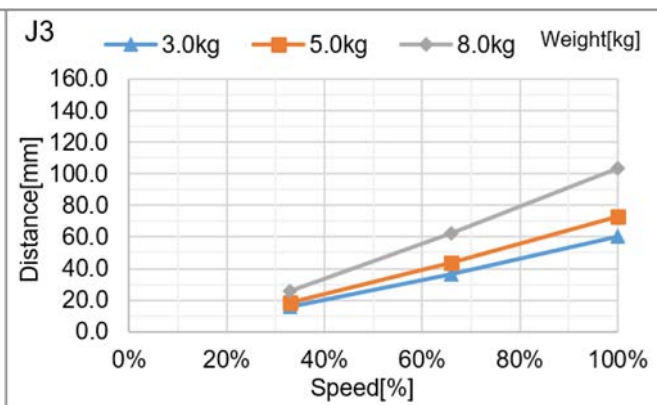
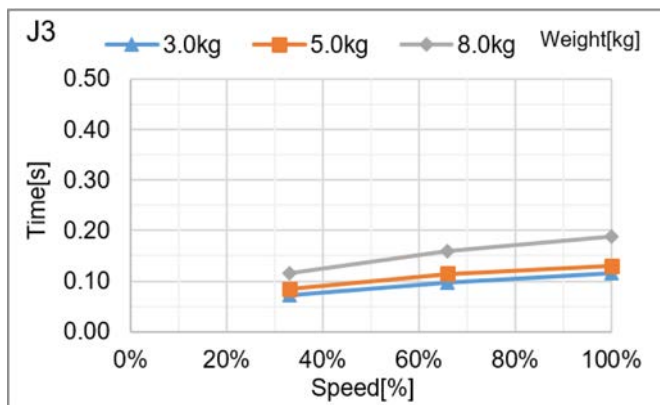


**LS8-C502\* : J3**

Mode standard

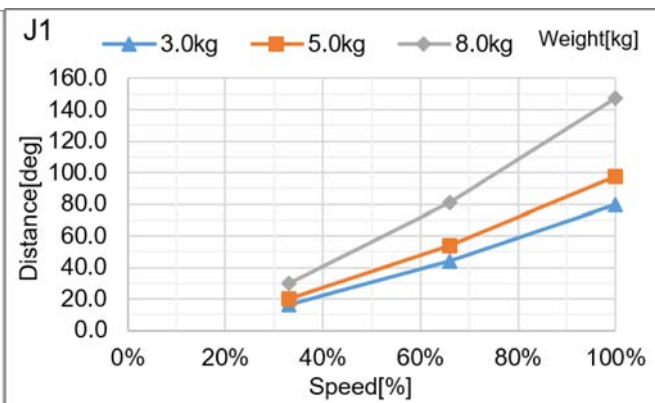
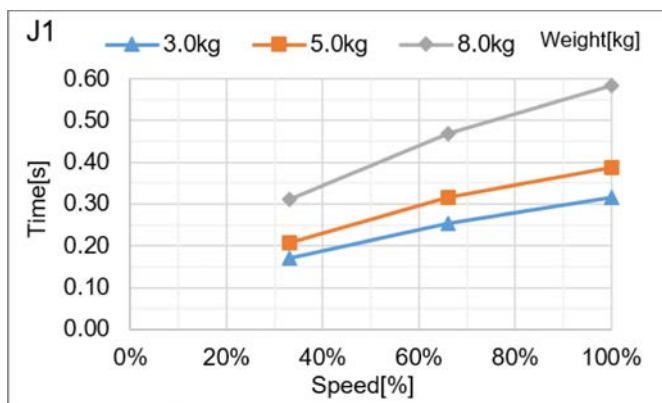


Mode boost

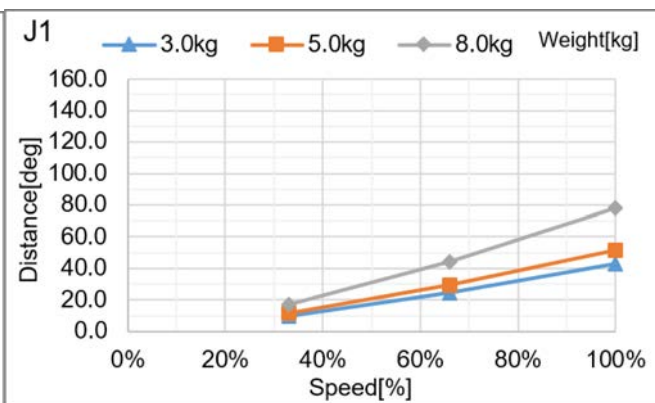
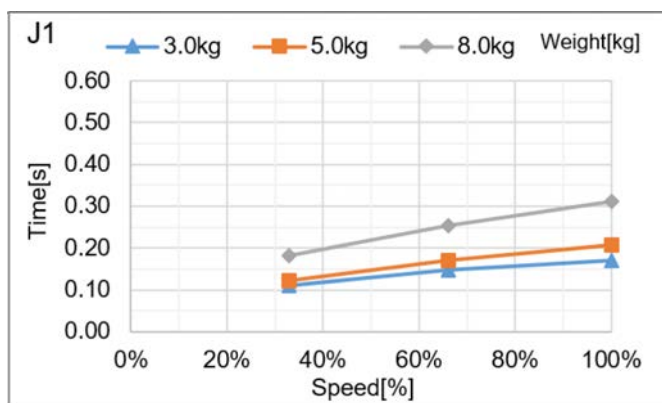


**LS8-C602\* : J1**

Mode standard

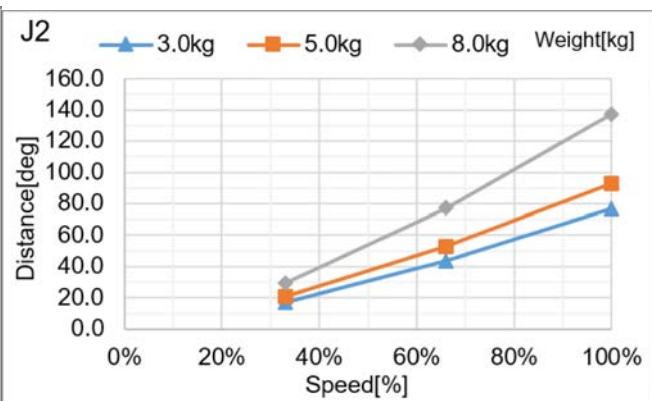
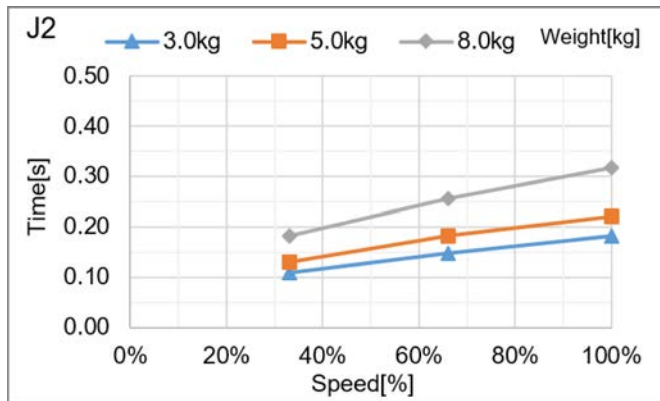


Mode boost

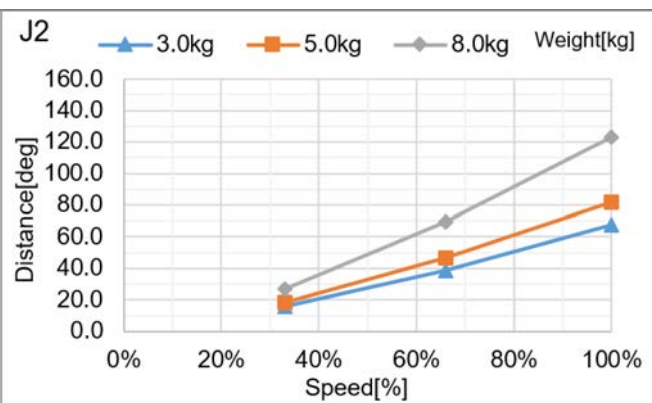
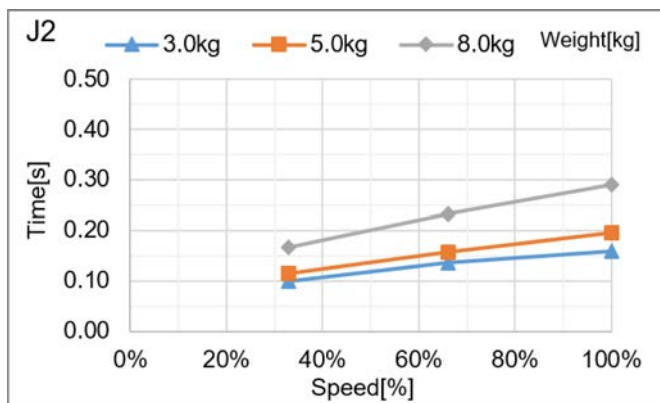


**LS8-C602\* : J2**

Mode standard

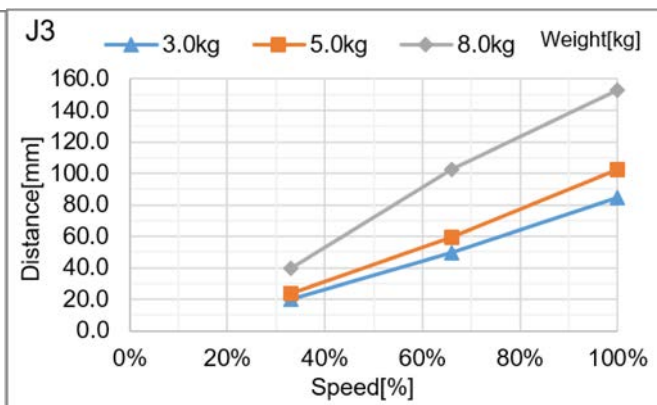
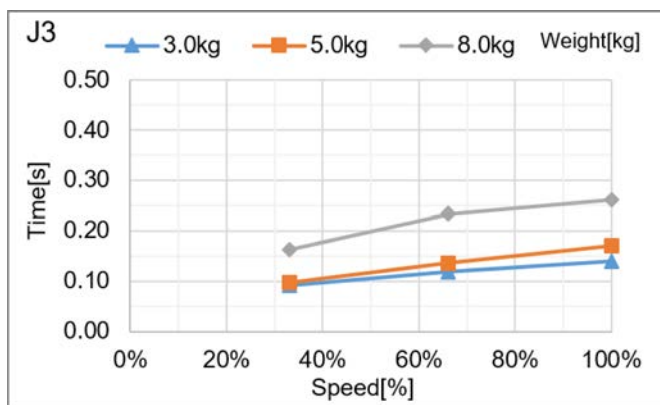


Mode boost

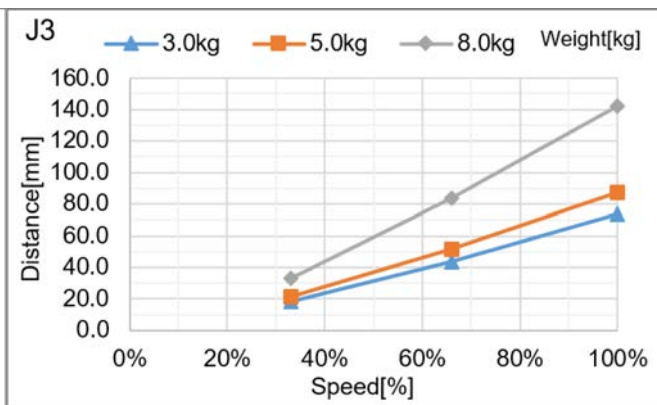
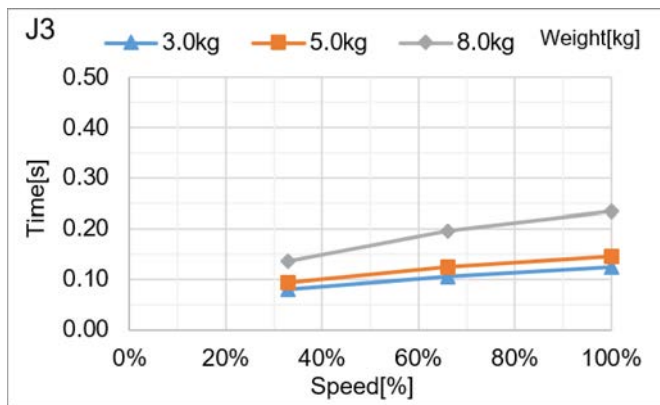


**LS8-C602\* : J3**

Mode standard

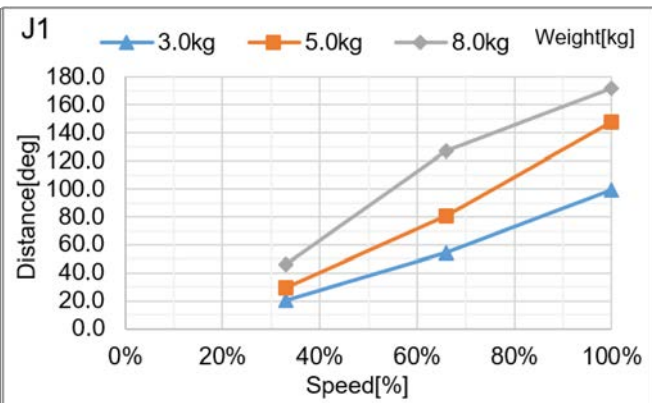
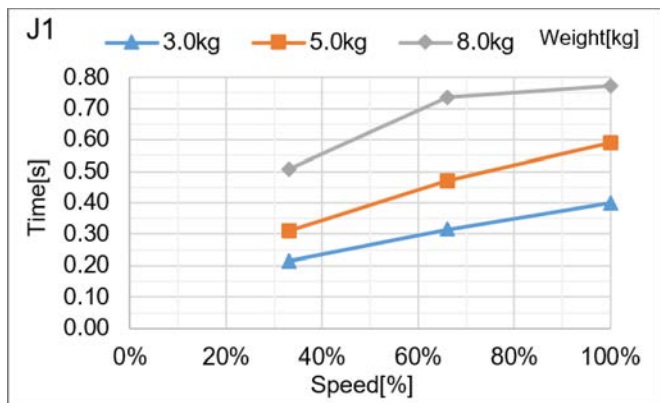


Mode boost

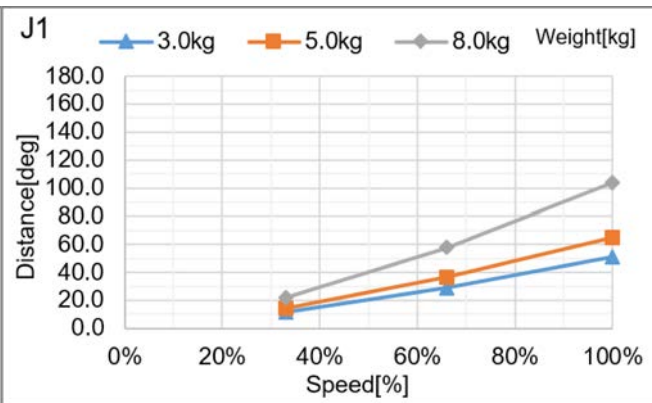
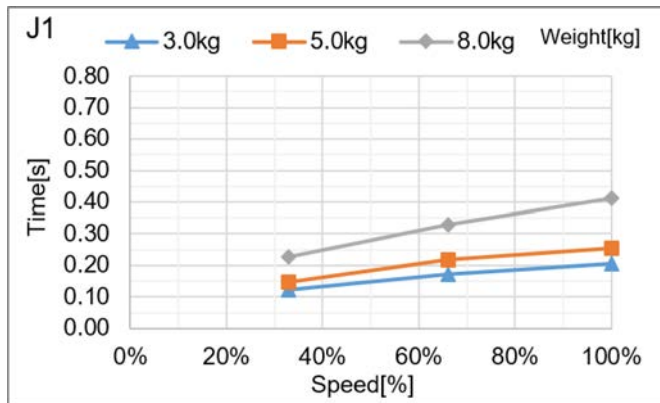


**LS8-C702\* : J1**

Mode standard

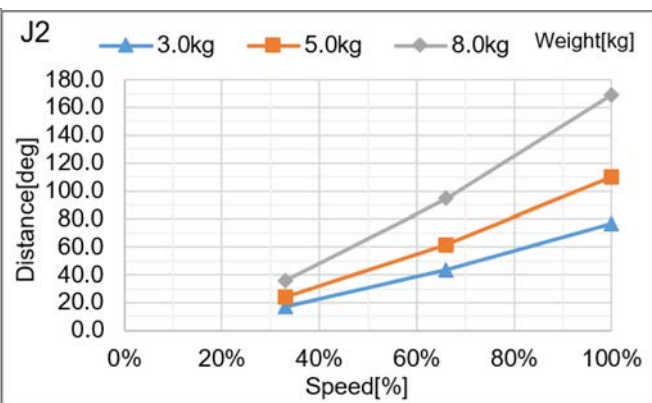
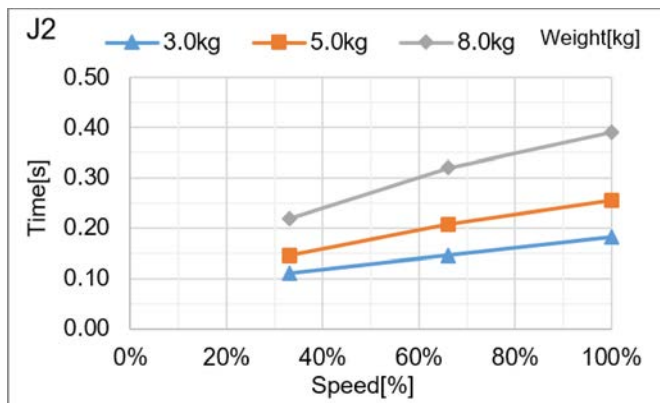


Mode boost

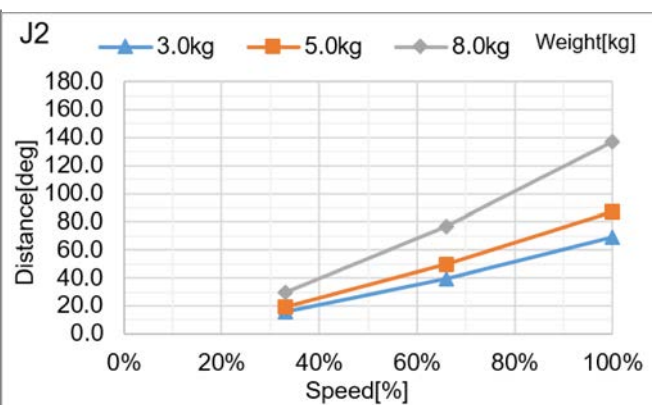
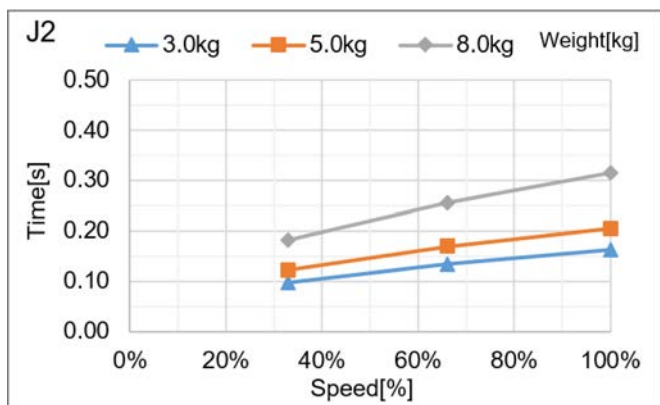


**LS8-C702\* : J2**

Mode standard

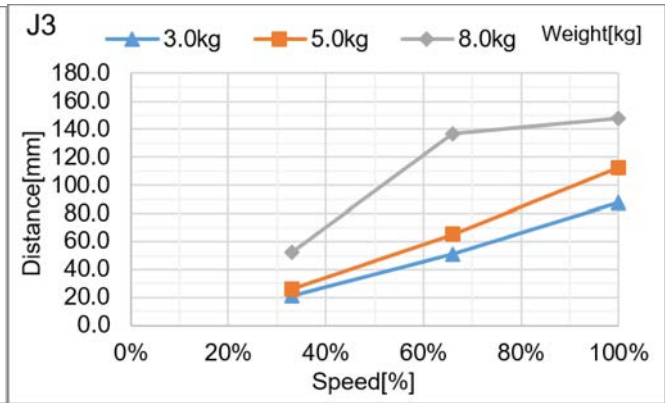
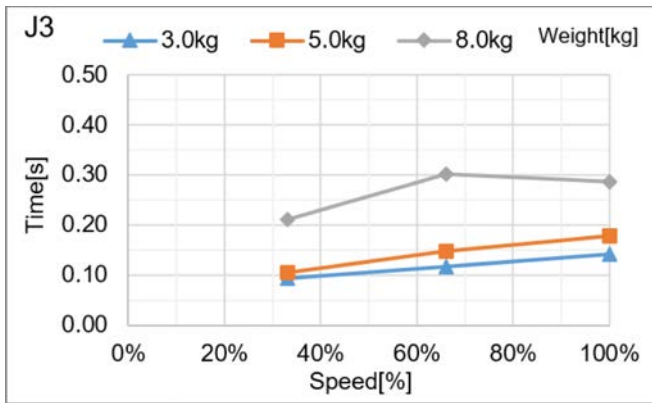


Mode boost

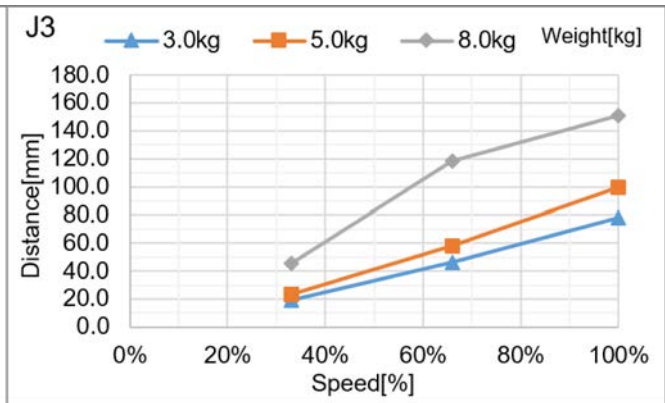
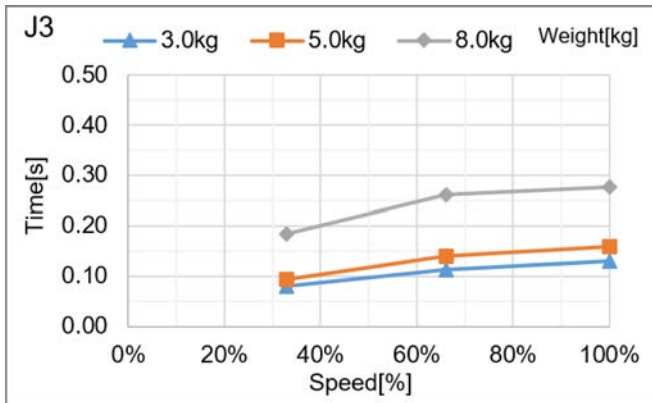


**LS8-C702\* : J3**

Mode standard

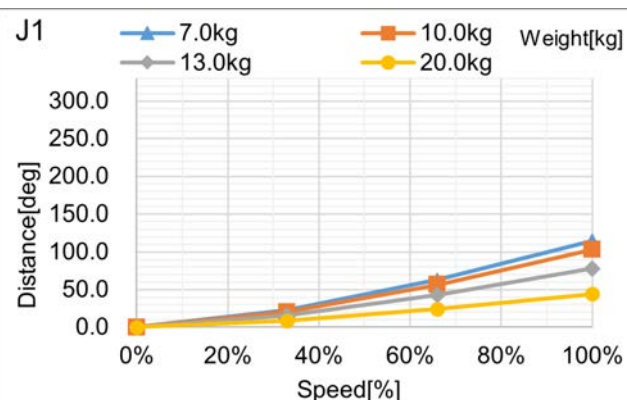
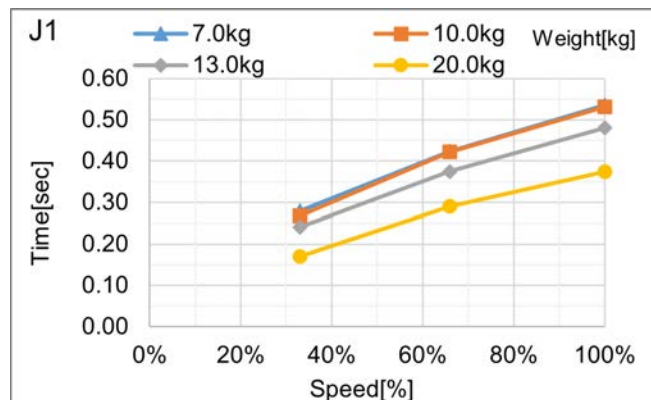


Mode boost

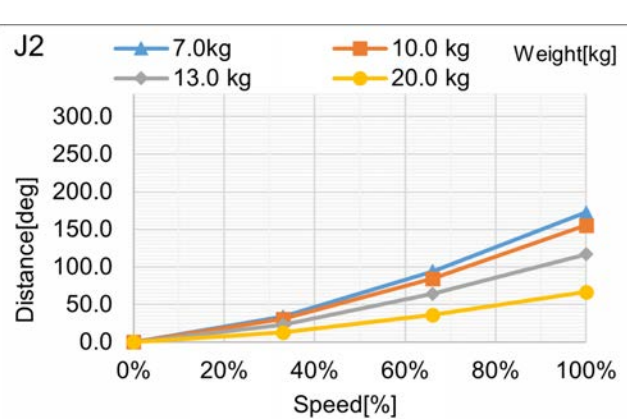
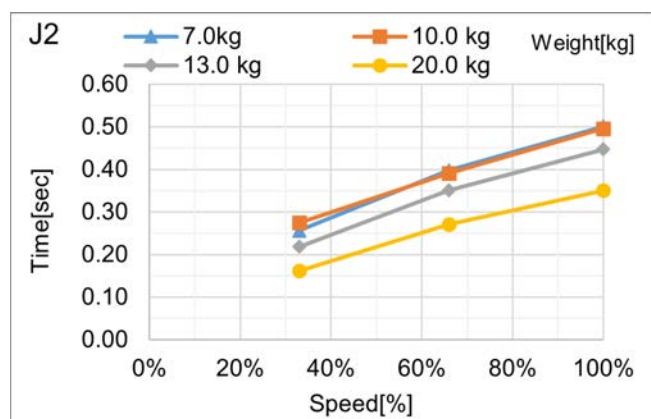


### 6.4.3 Temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte

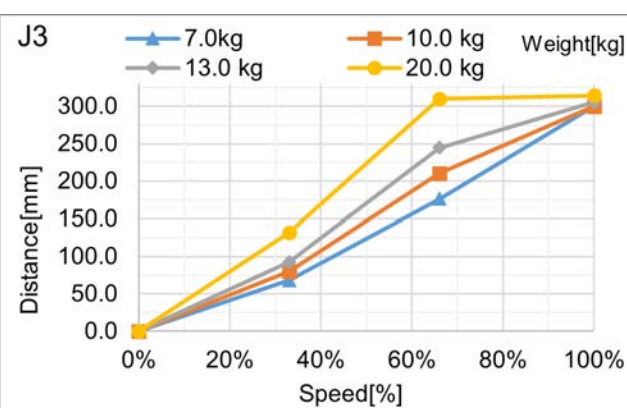
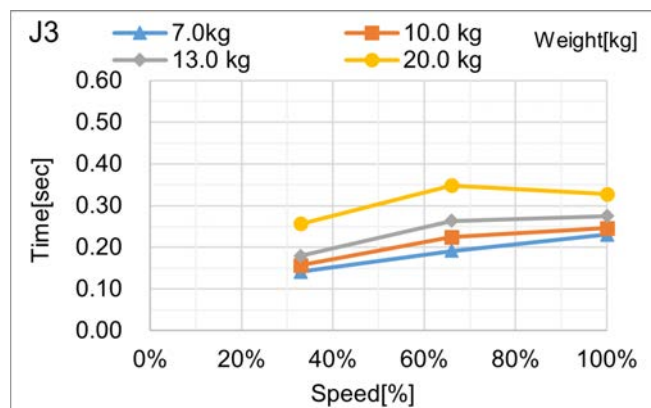
#### LS20-C804\* : J1



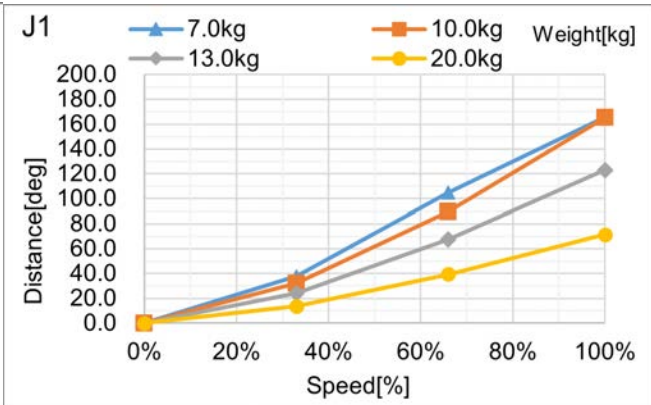
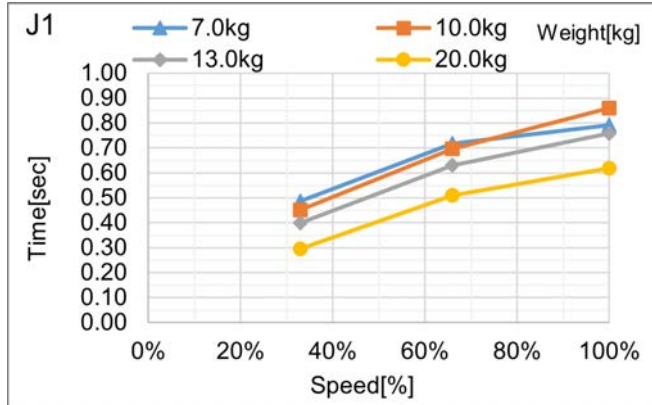
#### LS20-C804\* : J2



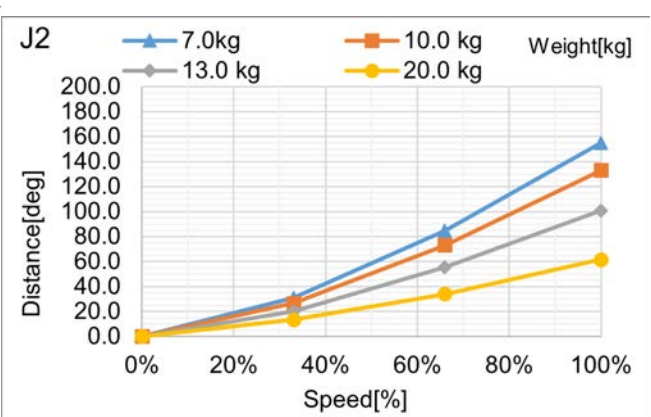
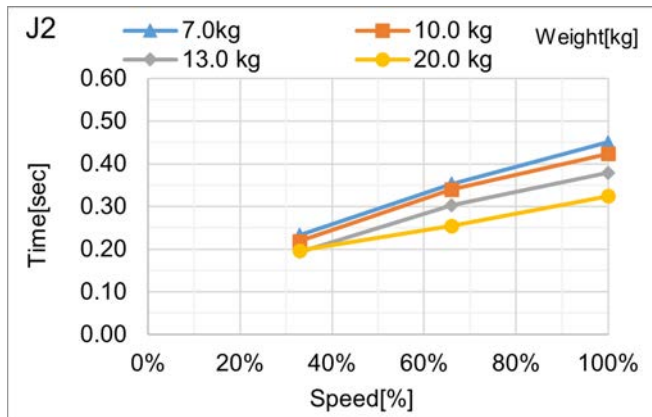
#### LS20-C804\* : J3



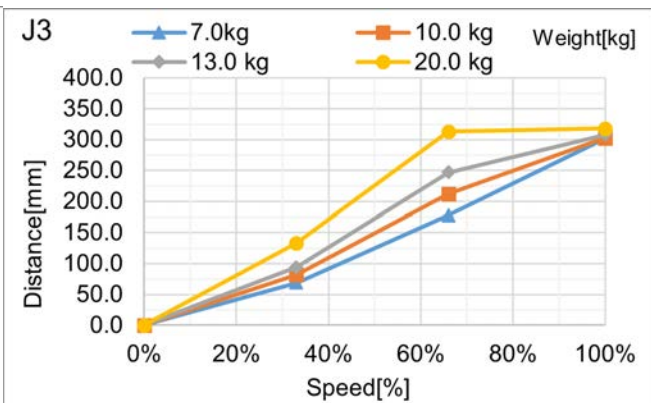
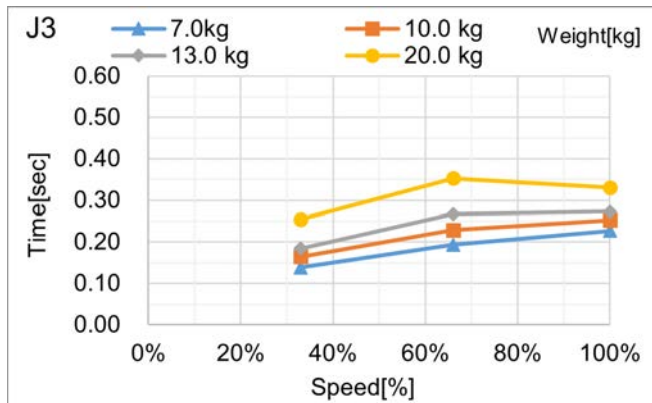
**LS20-CA04\* : J1**



**LS20-CA04\* : J2**

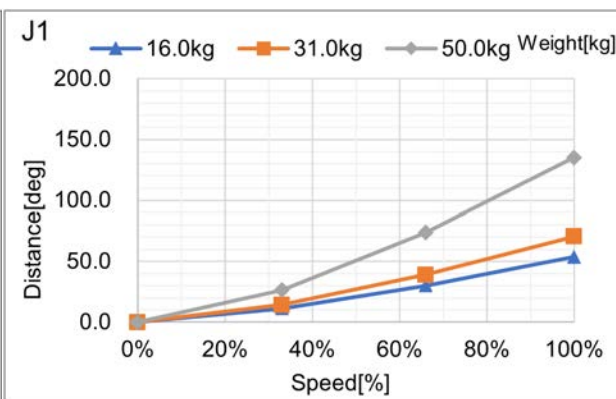
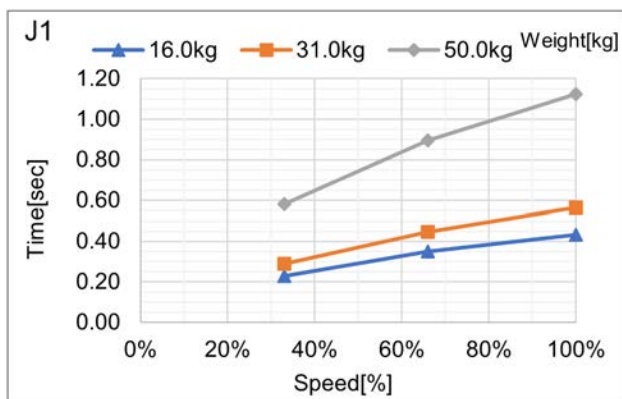


**LS20-CA04\* : J3**

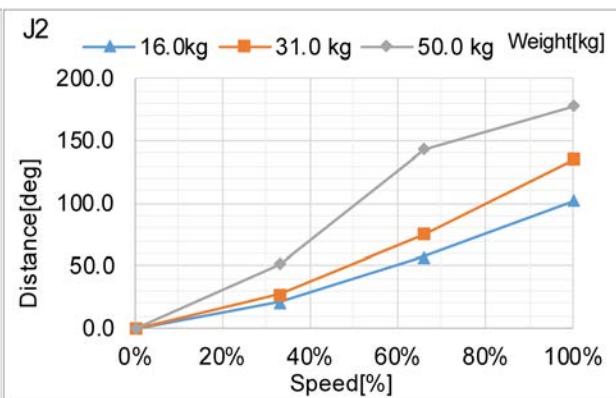
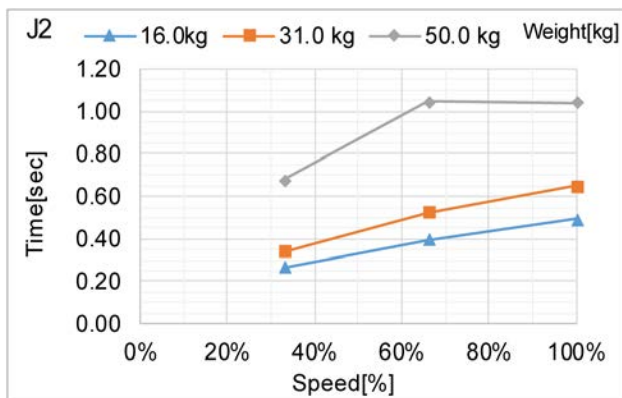


### 6.4.4 Temps d'arrêt et distance d'arrêt du LS50-C lorsque la sécurité est ouverte

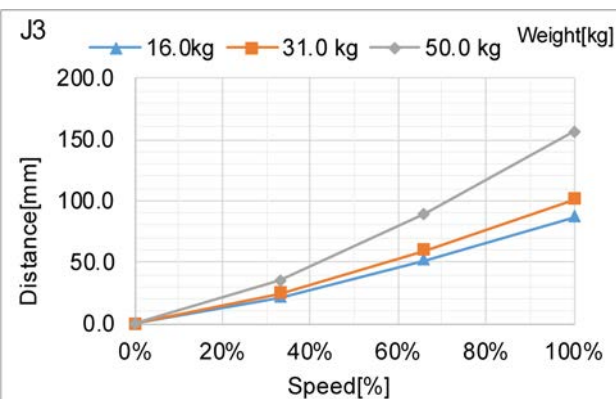
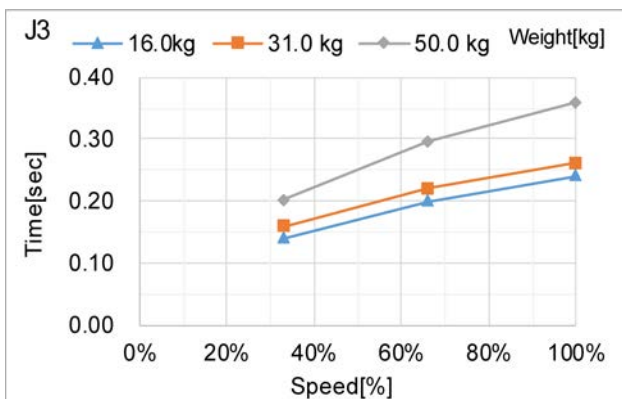
J1



J2



J3



## 6.4.5 Informations complémentaires concernant le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt en annexe. C ont été mesurés en utilisant le mouvement que nous avons déterminé sur la base de la norme ISO 10218-1.

Nous ne pouvons donc pas garantir le temps d'arrêt maximal et la distance d'arrêt maximale dans votre environnement.

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt diffèrent en fonction du modèle du manipulateur, du mouvement, des paramètres et de la synchronisation d'entrée du signal d'arrêt. Assurez-vous de mesurer le temps d'arrêt et la distance d'arrêt selon l'environnement du client.

### POINTS CLÉS

Les éléments suivants sont inclus dans le mouvement et les paramètres du Manipulateur :

- Le début, l'objectif et le point intermédiaire du mouvement
- Commandes de mouvement (Go, Move, Jump, etc.)
- Réglages du poids et de l'inertie
- Choses qui changent la vitesse de mouvement, accélération, décélération et synchronisation du mouvement

Pour plus d'informations, reportez-vous ci-dessous.

LS4-C, LS8-C :

[Réglages du poids et de l'inertie](#)

LS20-C :

[Réglages du poids et de l'inertie](#)

LS50-C :

[Réglages du poids et de l'inertie](#)

### 6.4.5.1 Vérification du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt dans l'environnement du client

Mesurez le temps d'arrêt et la distance d'arrêt de l'opération réelle avec la méthode suivante :

1. Créer un programme de mouvement dans l'environnement du client.
  2. Une fois que le mouvement pour la vérification du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt commence, entrez le signal d'arrêt au moment souhaité.
  3. Notez l'heure et la distance auxquelles le manipulateur s'arrête à partir de la minute où le signal d'arrêt est saisi.
  4. Répétez les étapes 1 à 3 mentionnées ci-dessus et vérifiez le temps d'arrêt maximal et la distance d'arrêt maximale.
- Procédure d'entrée du signal d'arrêt : actionnez l'interrupteur d'arrêt/la sécurité manuellement ou entrez le signal d'arrêt à l'aide du PLC de sécurité.
  - Procédure de mesure de la position d'arrêt : mesurez avec un mètre. Vous pouvez également mesurer l'angle avec la commande Where ou RealPos.
  - Comment mesurer le temps d'arrêt : utilisez un chronomètre. Vous pouvez aussi effectuer la mesure avec la fonction Tmr.

### ATTENTION

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt varient en fonction du moment de l'entrée du signal d'arrêt. Effectuez une évaluation des risques en fonction du temps d'arrêt maximal et de la distance d'arrêt maximale et concevez l'appareil de manière à empêcher le manipulateur d'interférer avec les personnes et les objets.

Par conséquent, veillez à toujours modifier le moment d'entrée du signal d'arrêt pendant le fonctionnement et à continuer la mesure pour obtenir la valeur maximale.

Pour réduire le temps et la distance d'arrêt, utilisez la vitesse limitée de sécurité (SLS) et limitez la vitesse maximale. Pour plus d'informations sur la vitesse limitée de sécurité (SLS), reportez-vous au manuel suivant :

« Manuel des fonctions de sécurité »

### 6.4.5.2 Présentation des commandes utiles pour mesurer le temps et la distance d'arrêt

Commandes	Fonctions
Where	Affiche les données de la position actuelle du robot.
RealPos	Renvoie la position spécifique actuelle du robot. ※ Contrairement à la position cible de mouvement du CurPos, il reçoit la position du robot du codeur.
PAgl	Renvoie en calculant la position de l'articulation à partir de la valeur de coordonnée spécifiée. P1 = RealPos 'Obtenir la position actuelle. Articulation1 = PAgl (P1, 1) 'Demander l'angle J1 à partir de la position actuelle
SF_RealSpeedS	Affiche la vitesse actuelle à partir de la vitesse limitée de sécurité en mm/s.
Tmr	La fonction Tmr renvoie le temps à partir du moment où le minuteur démarre en secondes.
Xqt	Exécute le programme spécifié avec le nom de la fonction et crée une tâche. Exécutez les fonctions utilisées pour mesurer le temps d'arrêt et la distance d'arrêt avec la tâche qui a été configurée en installant l'option NoEmgAbort. Exécutez des tâches qui ne s'arrêtent pas même avec l'arrêt d'urgence ou lorsque la sécurité est ouverte.

Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Référence du langage SPEL+ d'Epson RC+ »