

EPSON

Robot industriel : Robots SCARA Manuel de la série LA-A

Version traduite

© Seiko Epson Corporation 2025-2026

Rev.4
FRM263R8436F

Table des matières

1. PRÉFACE	6
1.1 Introduction	7
1.2 Marques commerciales	7
1.3 Conditions d'utilisation	7
1.4 Fabricant	7
1.5 Informations de contact	7
1.6 Élimination	8
1.7 Concernant l'élimination de la batterie	8
1.7.1 Pour les clients de l'Union européenne	8
1.7.2 Pour les clients de la région de Taïwan	8
1.8 Avant de lire ce manuel	9
1.8.1 Structure du système de contrôle	9
1.8.2 Allumer/éteindre le contrôleur	9
1.8.3 Configuration à l'aide du logiciel	9
1.8.4 Photographies dans ce manuel	9
1.9 Les manuels de ce produit	9
2. Manipulateurs LA3-A, LA6-A	11
2.1 1. Sécurité	12
2.1.1 Conventions	12
2.1.2 Sécurité de conception et d'installation	12
2.1.2.1 Résistance de l'arbre cannelé à billes	13
2.1.3 Sécurité de fonctionnement	14
2.1.4 Arrêt d'urgence	15
2.1.5 Sécurité (SG)	16
2.1.6 Méthode de mouvement du bras en état d'arrêt d'urgence	17
2.1.7 Réglage ACCELS pour les mouvements CP	19
2.1.8 Étiquettes d'avertissement	20
2.1.9 Interventions en cas d'urgence ou de dysfonctionnement	21
2.1.9.1 Collision	21
2.1.9.2 Attraper un objet coincé dans le manipulateur	21
2.2 Spécifications	22
2.2.1 Numéro de modèle	22

2.2.2 Noms des pièces et dimensions extérieures	23
2.2.2.1 spécification de l'environnement standard	23
2.2.2.2 spécifications pour salle blanche	26
2.2.3 Tableau des spécifications	29
2.2.4 Réglage du modèle	30
2.3 Environnement et installation	30
2.3.1 Environnement	30
2.3.2 Socle	32
2.3.3 Dimensions de montage du manipulateur	33
2.3.4 Déballage et transport	34
2.3.5 Procédure d'installation	36
2.3.5.1 spécification de l'environnement standard	36
2.3.5.2 Spécifications salle blanche Environnement	37
2.3.6 Connexion des câbles	37
2.3.6.1 Méthode de connexion du manipulateur et du câble M/C	38
2.3.6.2 Connexion des câbles M/C et du contrôleur	38
2.3.7 Déplacement et stockage	39
2.3.7.1 Précautions pour le déplacement et le stockage	39
2.3.7.2 Déplacement	40
2.4 Mise en place de la main	42
2.4.1 Installation de la main	42
2.4.2 Fixation des caméras et des vannes	43
2.4.3 Réglages du poids et de l'inertie	45
2.4.3.1 Réglage du poids	45
2.4.3.2 Charge sur l'arbre	45
2.4.3.3 Poids fixé sur le bras	46
2.4.3.4 Réglage de la vitesse automatique selon le poids	47
2.4.3.5 Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids	48
2.4.3.6 Réglage de l'inertie	49
2.4.3.6.1 Moment d'inertie et réglage de l'inertie	49
2.4.3.6.2 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre	50
2.4.3.6.3 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)	50
2.4.3.6.4 Excentricité de charge et paramètre d'inertie	51
2.4.3.6.5 Excentricité de la charge sur l'arbre	52

2.4.3.6.6 Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge)	52
2.4.3.6.7 Calcul du moment d'inertie	53
2.4.4 Précautions pour l'accélération/décélération automatique de l'articulation #3	55
2.4.4.1 Accélération/décélération automatique contre position de l'articulation #3	55
2.5 Plage de mouvement	56
2.5.1 Réglage de la plage de mouvement par plage d'impulsions	57
2.5.1.1 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #1	57
2.5.1.2 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #2	58
2.5.1.3 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #3	58
2.5.1.4 Plage d'impulsion maximale de l'articulation #4	59
2.5.2 Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques	59
2.5.2.1 Réglage des butées mécaniques des articulations #1 et #2	60
2.5.2.2 Réglage des butées mécaniques de l'articulation #3	62
2.5.3 Réglage de la plage cartésienne (rectangulaire) dans le système de coordonnées XY du	64
2.5.4 Plage de mouvement standard	64
3. Inspection quotidienne	69
3.1 Inspection quotidienne du manipulateur LA-A	70
3.1.1 Inspection	70
3.1.1.1 Programme d'inspection	70
3.1.1.2 Point d'inspection	71
3.1.2 Révision (remplacement de pièces)	72
3.1.3 Graissage	72
3.1.4 Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux	76
4. Annexe	78
4.1 Annexe A : Tableau des spécifications	79
4.1.1 Tableau des spécifications	79
4.2 Annexe B : Temps d'arrêt et distance d'arrêt lors d'un arrêt d'urgence	82
4.2.1 Temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence	83
4.2.2 Informations complémentaires concernant le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lors d'un arrêt d'urgence	87
4.2.2.1 Vérification du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt dans l'environnement du client	87
4.2.2.2 Commandes pouvant être utiles lors de la mesure du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt	88

4.3 Annexe C : Temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte	88
4.3.1 Temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte	90
4.3.2 Informations complémentaires concernant le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte	93
4.3.2.1 Vérification du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt dans l'environnement du client	93
4.3.2.2 Commandes pouvant être utiles lors de la mesure du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt	94

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 Concernant l'élimination de la batterie

La procédure de retrait/remplacement de la batterie est décrite dans le manuel suivant.

« Manuel de service »

1.7.1 Pour les clients de l'Union européenne



L'étiquette représentant une poubelle sur roues barrée d'une croix apposée sur votre produit indique que ce produit et les batteries intégrées ne doivent pas être jetés avec les ordures ménagères normales.

Pour éviter tout impact négatif sur l'environnement et la santé humaine, le produit et ses batteries doivent être séparés des autres déchets et recyclés de manière responsable sur le plan environnemental. Contactez votre administration locale ou votre distributeur de produits pour plus d'informations sur les installations de collecte.

Le symbole Pb, Cd ou Hg indique la présence du métal correspondant dans la batterie.

POINTS CLÉS

Ces informations s'appliquent uniquement aux clients de l'Union européenne, conformément à la directive 2006/66/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL DU 6 septembre 2006 relatives aux piles et accumulateurs ainsi qu'aux déchets de piles et d'accumulateurs et abrogeant la directive 91/157/CEE et la législation la transposant et la mettant en œuvre dans les différents systèmes juridiques nationaux, et aux clients des pays d'Europe, du Moyen-Orient et d'Afrique (EMEA) où des réglementations équivalentes ont été mises en place.

Pour plus d'informations sur le recyclage des produits dans d'autres pays, veuillez contacter votre gouvernement local.

1.7.2 Pour les clients de la région de Taïwan



Les batteries usagées doivent être séparées des autres déchets et recyclées de manière écologique. Contactez votre administration locale ou votre distributeur de produits pour plus d'informations sur les installations de collecte.

1.8 Avant de lire ce manuel

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

1.8.1 Structure du système de contrôle

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

- Contrôleur : RC800L
- Logiciel : EPSON RC+ 8.0 ou version ultérieure

1.8.2 Allumer/éteindre le contrôleur

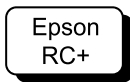
Lorsque vous voyez les instructions « Allumer/éteindre le contrôleur » dans ce manuel, veillez à allumer/éteindre tous les composants matériels de votre contrôleur.

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

Structure du système de contrôle

1.8.3 Configuration à l'aide du logiciel

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



1.8.4 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.

1.9 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 RC800L

Ce manuel explique l'installation de l'ensemble du système robotisé ainsi que les spécifications et les fonctions du contrôleur. Il 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 LA-A

Ce manuel décrit les spécifications et les fonctions du manipulateur. Il 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.

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+

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

Autre manuel

Des manuels sont disponibles pour chaque option.

Manuels de maintenance et d'entretien

Les manuels de maintenance et d'entretien ne sont pas fournis avec le produit.

La maintenance doit être effectuée par des personnes ayant reçu la formation à la maintenance dispensée par Epson et les fournisseurs. Pour plus d'informations, veuillez contacter le fournisseur.

2. Manipulateurs LA3-A, LA6-A

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 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

Le système robotisé doit être conçu et installé par des personnes ayant reçu une formation à l'installation dispensée par Epson et les 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 (SG)

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
- Il n'y a pas de voyants liés à Motor ON sur le manipulateur. Utilisez la fonction de signal de sortie du contrôleur pour installer les lumières à l'intérieur de l'appareil.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section suivante.

"Contrôleur de robot RC800L - Sorties"

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

Environnement et installation

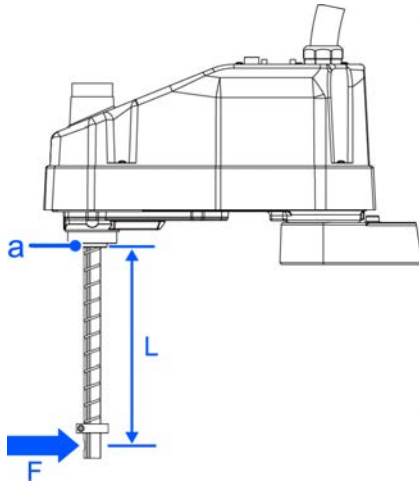
Veillez lire ce chapitre attentivement pour comprendre les bonnes procédures d'installation avant d'installer les robots et l'équipement robotique.

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 une charge supérieure à la valeur admissible est appliquée à l'arbre cannelé à billes, l'unité d'arbre cannelé à billes doit être remplacée.

La charge admissible varie 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

Moment de flexion admissible

- LA3-A : $M=13\ 000\ \text{N}\cdot\text{mm}$
- LA6-A : $M=27\ 000\ \text{N}\cdot\text{mm}$

Moment

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

Exemple :

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

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. 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. Le manipulateur peut se déplacer anormalement et être extrêmement dangereux. 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.

ATTENTION

- En règle générale, le système robotisé doit être opéré par une seule personne. Si plusieurs personnes doivent l'opérer, assurez-vous que tous les membres du personnel communiquent entre eux et prennent toutes les précautions de sécurité nécessaires.
- Articulations #1, #2 et #4 : l'utilisation répétée du manipulateur avec un angle de fonctionnement de 5° ou moins peut entraîner un manque de film d'huile au niveau des roulements utilisés dans les articulations. Un fonctionnement répété peut entraîner des dommages prématurés. Pour éviter des dommages prématurés, utilisez le manipulateur pour déplacer chaque articulation à un angle de 50° ou plus environ une fois par heure.
 - Articulation #3 : si les rotations de la main sont inférieures à 32 mm pour le LA3-A et à 40 mm pour le LA6-A vers le haut et le bas, bougez l'articulation de la moitié ou plus du mouvement maximum environ une fois par heure.
- Lorsque le robot fonctionne à basse vitesse (vitesse : 5 à 20 %), des vibrations (résonance) peuvent se produire en continu pendant le fonctionnement en fonction de la combinaison de l'orientation du bras et de la charge de la main. 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 manuelle

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 lorsque la sécurité est ouverte

2.1.5 Sécurité (SG)

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 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 sécurité et assurez-vous qu'il fonctionne correctement.

Installation de barrières de sécurité

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 C : Temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte](#)

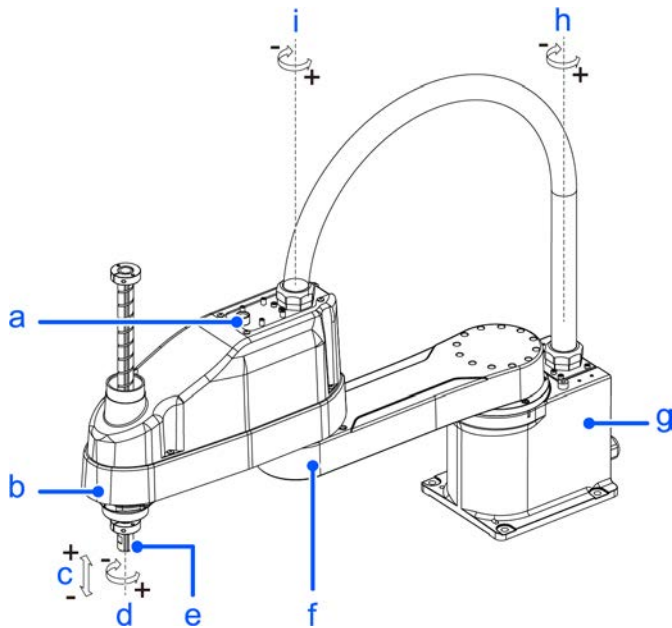
Précautions pour le fonctionnement de la sécurité

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 Méthode de mouvement du bras en état d'arrêt d'urgence

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



(Illustration : LA6-A602S)

Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation #3
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 le bras tout en appuyant sur le contacteur d'ouverture des freins.
- Articulation #4 : faites tourner manuellement l'arbre.

POINTS CLÉS

Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins en mode d'urgence, le frein de l'articulation #3 est desserré. Faites attention à l'arbre qui peut tomber et pivoter lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins, car l'arbre et le cylindre d'appui peuvent être abaissés par le poids d'un effecteur.

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.

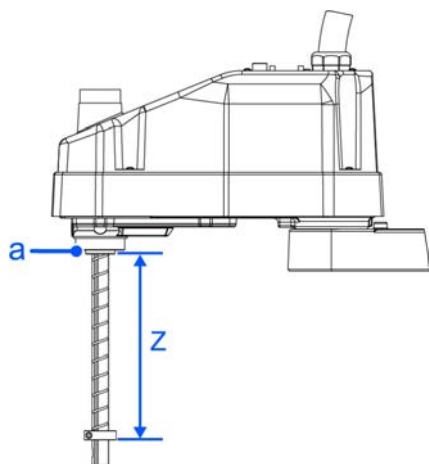
Valeurs de correction ACCELS maximum par la hauteur de l'axe Z et la charge d'extrémité

- LA3-A

Hauteur de l'axe Z (mm)	Charge d'extrémité
$0 \geq Z \geq -150$	25000 ou moins

- LA6-A

Hauteur de l'axe Z (mm)	Charge d'extrémité	
		4 kg ou moins
$0 \geq Z \geq -150$	25000 ou moins	25000 ou moins
$-150 > Z \geq -200$		23000 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.

- Aucune déformation ou flexion de l'axe de l'arbre cannelé à billes

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.

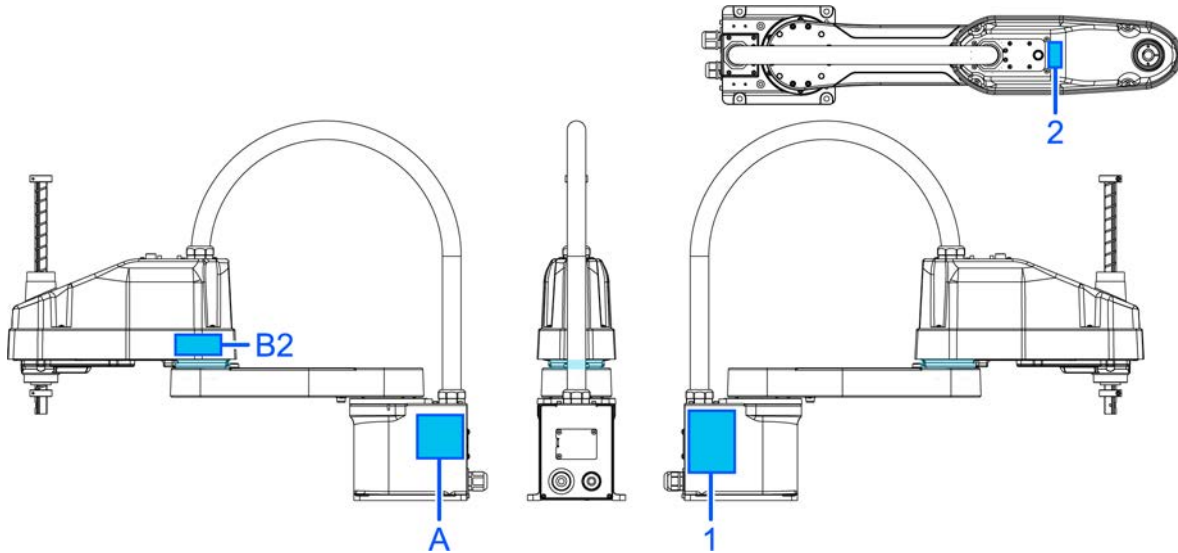
Pour plus d'informations, consultez l'étiquette apposée sur le produit.

2

Brake release
Switch

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

Emplacements des étiquettes



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.

Pour plus d'informations, reportez-vous à la section suivante.

Méthode de mouvement du bras en état d'arrêt d'urgence

- 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.

2.2 Spécifications

2.2.1 Numéro de modèle

LA6-A602S-C1

[a] [b] [c][d] [e]

Symbole	Spécifications	Symbole	poids/longueur	spécifications / authentification
a	Charge utile	3	3 kg	Commun à tous les modèles
		6	6 kg	
b	Longueur du bras	40	400 mm	Commun à tous les modèles
		50	500 mm	
		60	600 mm	
		70	700 mm	
c	Course de l'articulation #3	1	150 mm	Spécifications standard
			120 mm	spécifications pour salle blanche, option soufflet incluse
		2	200 mm	Spécifications standard
			170 mm	spécifications pour salle blanche option soufflet incluse
d	Environnement	S	-	Spécifications standard
		C	-	spécifications pour salle blanche
e	authentification	□	-	Spécifications standard
		-C1	-	Spécification certifiée par un tiers*

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

Tableau des spécifications

Listes de modèles

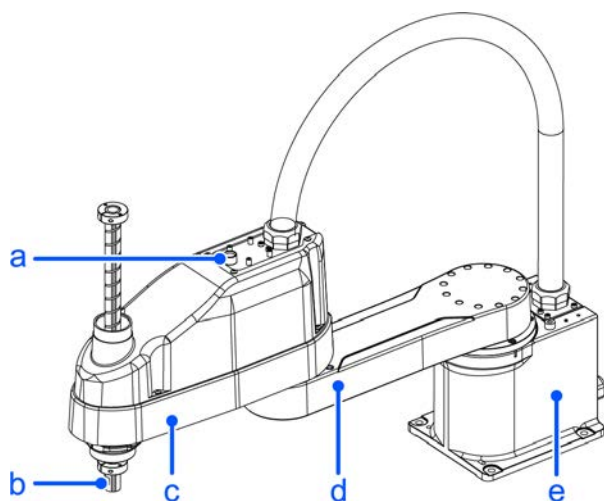
Numéro de modèle	Charge utile	Longueur du bras	Course de l'articulation #3	Environnement	authentification
LA3-A401S	3 kg	400 mm	150 mm	Spécifications standard	Spécifications standard
LA3-A401C			120 mm	spécifications pour salle blanche	
LA3-A401S-C1			150 mm	Spécifications standard	Spécification certifiée par un tiers*
LA3-A401C-C1			120 mm	spécifications pour salle blanche	

Numéro de modèle	Charge utile	Longueur du bras	Course de l'articulation #3	Environnement	authentification
LA6-A502S	6 kg	500 mm	200 mm	Spécifications standard	Spécifications standard
LA6-A502C			170 mm	spécifications pour salle blanche	
LA6-A502S-C1			200 mm	Spécifications standard	Spécification certifiée par un tiers*
LA6-A502C-C1			170 mm	spécifications pour salle blanche	
LA6-A602S		600 mm	200 mm	Spécifications standard	Spécifications standard
LA6-A602C			170 mm	spécifications pour salle blanche	
LA6-A602S-C1			200 mm	Spécifications standard	Spécification certifiée par un tiers*
LA6-A602C-C1			170 mm	spécifications pour salle blanche	
LA6-A702S		700 mm	200 mm	Spécifications standard	Spécifications standard
LA6-A702C			170 mm	salle blanche	
LA6-A702S-C1			200 mm	Spécifications standard	Spécification certifiée par un tiers*
LA6-A702C-C1			170 mm	spécifications pour salle blanche	

* « Spécification certifiée par un tiers » est un terme général pour les spécifications ayant été certifiées selon les normes de sécurité par une organisation tierce. Pour plus d'informations sur les certifications spécifiques, contactez le fournisseur.

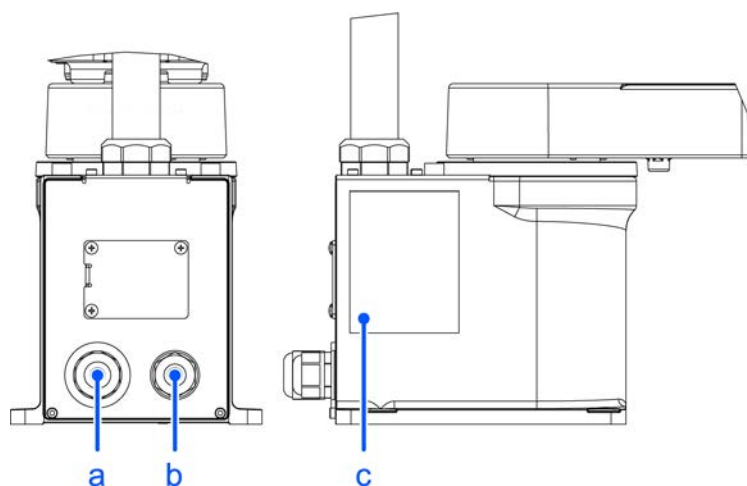
2.2.2 Noms des pièces et dimensions extérieures

2.2.2.1 spécification de l'environnement standard



Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation #3

Symbole	Description
b	Arbre
c	Bras #2
d	Bras #1
e	Base

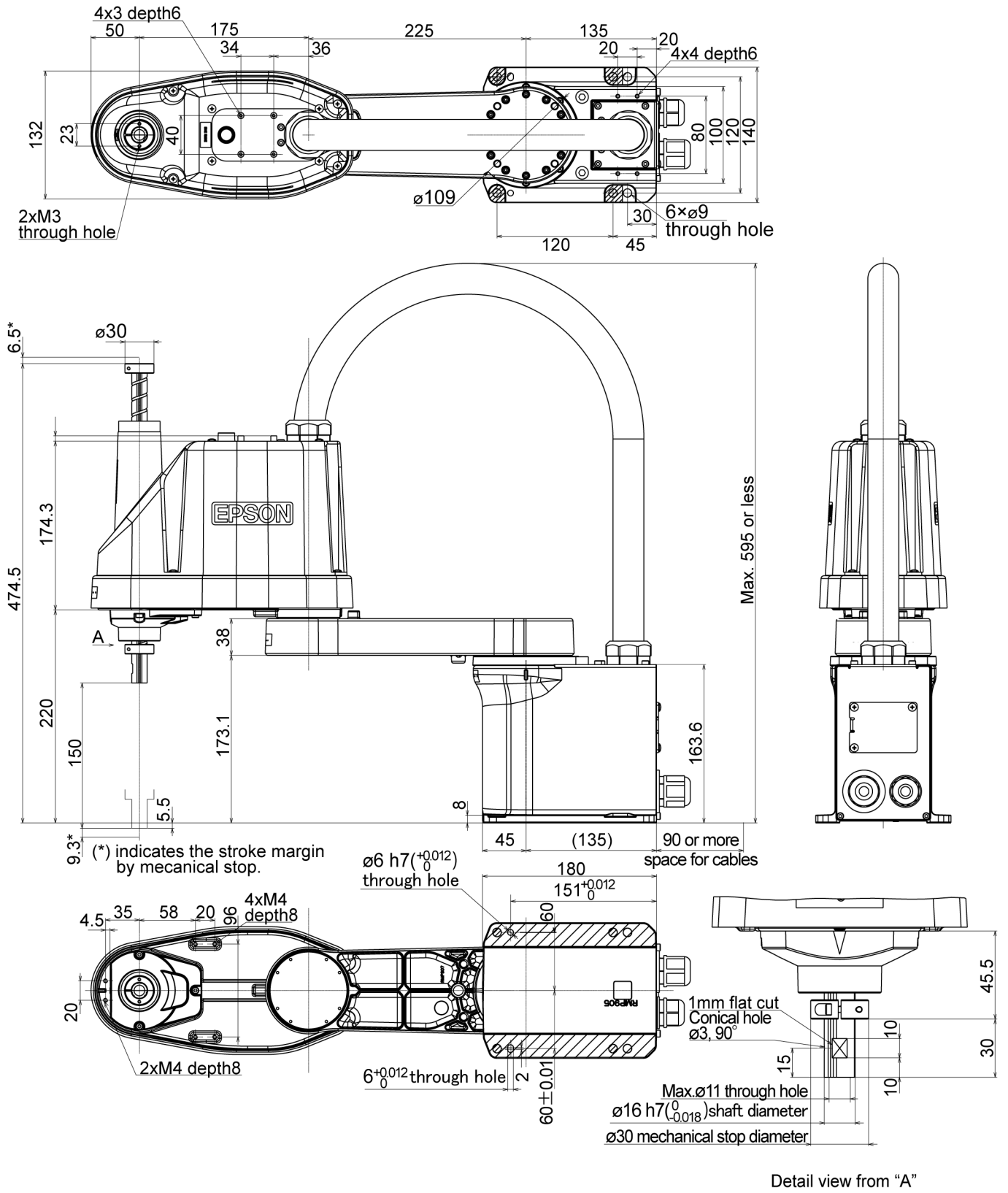


Symbole	Description
a	Câble de signal
b	Câble d'alimentation
c	Plaque signalétique (numéro de série du manipulateur)

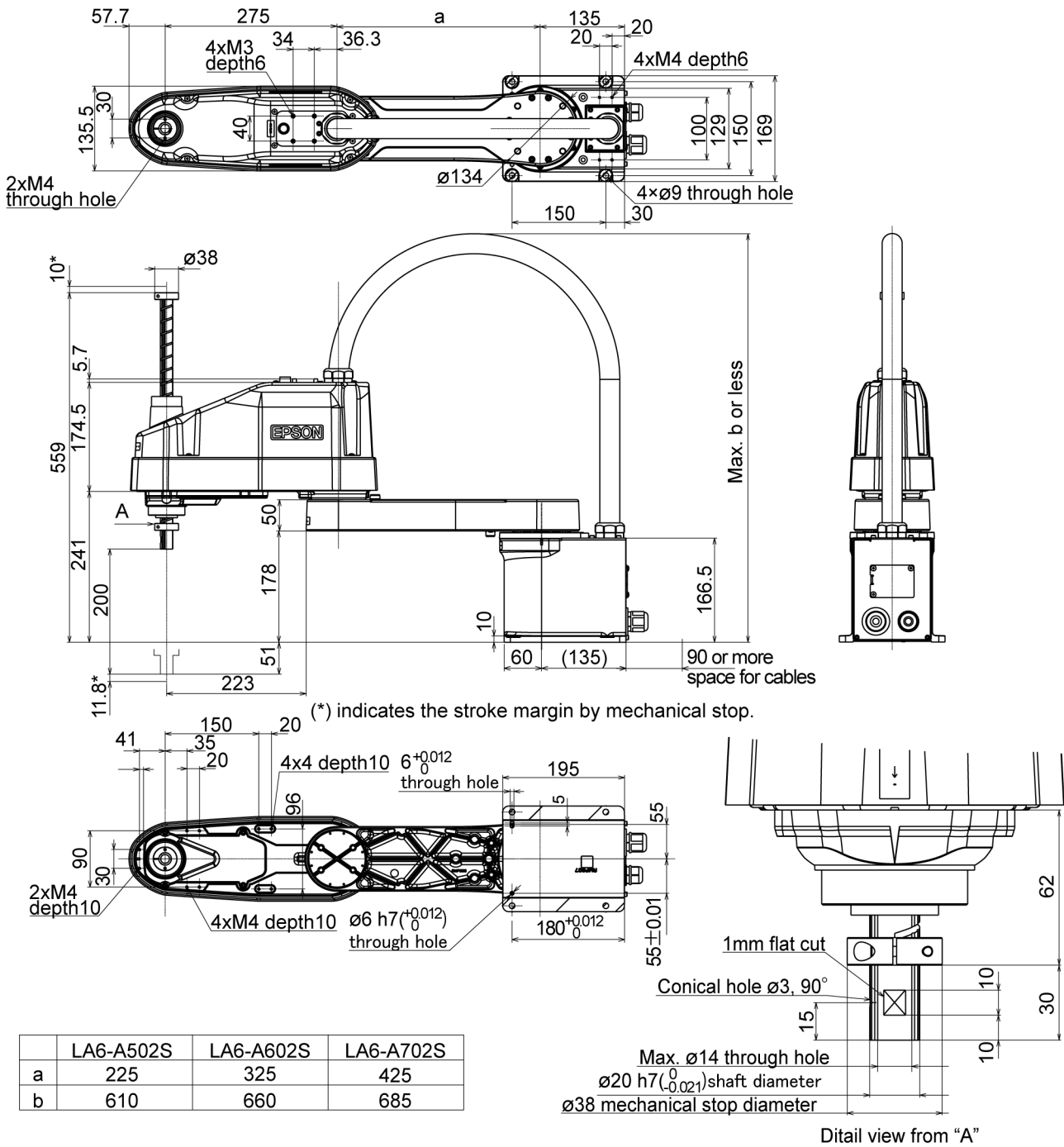
POINTS CLÉS

- Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins en mode d'urgence, le frein de l'articulation #3 est desserré.
- 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.

LA3-A401S

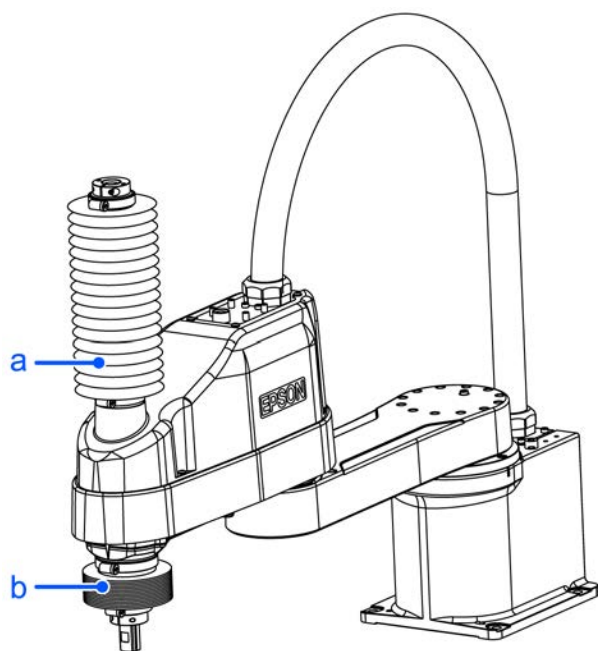


LA6-A*02S

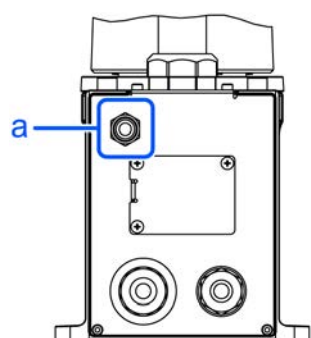


2.2.2.2 spécifications pour salle blanche

L'apparence de la spécification de l'environnement en salle blanche diffère de celle de la spécification de l'environnement standard dans les parties suivantes

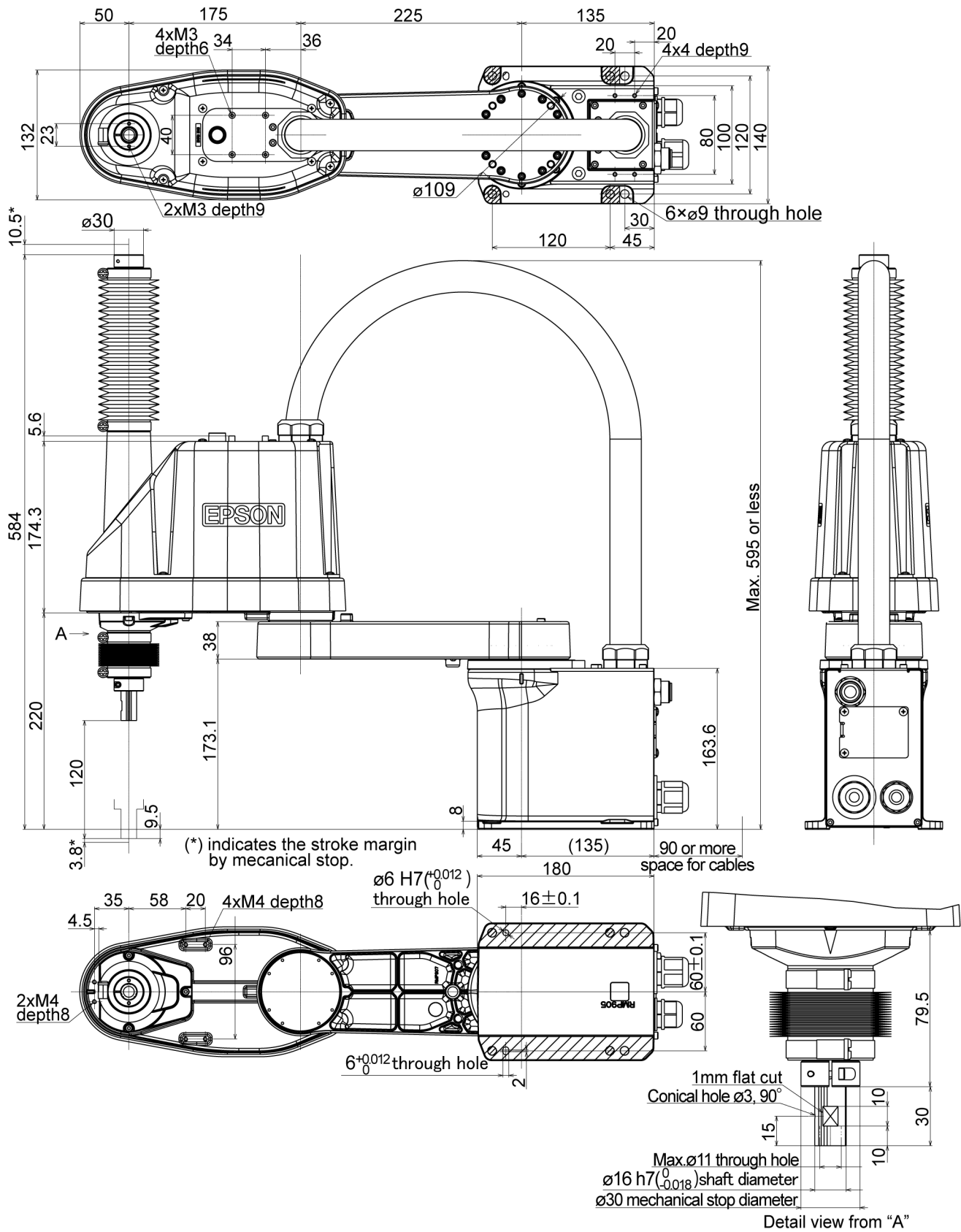


Symbole	Description
a	Soufflet supérieur
b	Soufflet inférieur



Symbole	Description
a	Port d'échappement

LA3-A401C



LA6-A*02C

2.2.4 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 »

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 rapides en salves	1 kV ou moins (fil de signal)
Bruit électrostatique	4 kV ou moins
Altitude	1000 m ou plus bas

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

* 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 de tels cas, un préchauffage d'environ 10 minutes est recommandé.

Conditions environnementales particulières

Les surfaces du manipulateur sont généralement résistantes à l'huile, mais en cas d'utilisation d'huiles spéciales, la résistance à l'huile doit être vérifiée avant utilisation. Pour plus d'informations, veuillez contacter le fournisseur.

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

Lors de la manipulation directe d'aliments, il est nécessaire de s'assurer que le manipulateur ne risque pas de contaminer les aliments. Pour plus d'informations, veuillez contacter le fournisseur.

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 que le socle est suffisamment résistant en utilisant des matériaux de renforcement tels que des traverses.

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

	LA3-A	LA6-A
Couple de réaction maximal sur la plaque horizontale	250 N·m	350 N·m
Force de réaction horizontale maximale	1000 N	1700 N
Force de réaction verticale maximale	1000 N	1500 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.

Des trous filetés M8 sont utilisés pour monter le manipulateur sur le socle. 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 du manipulateur

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.

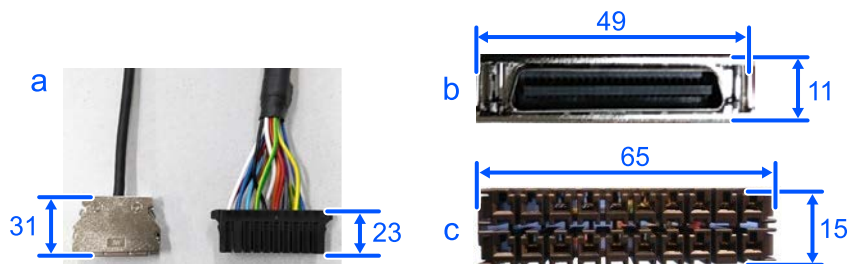
Le socle doit être fixé au sol ou au mur pour l'empêcher de bouger.

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 les câbles 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 du manipulateur

L'espace maximal (R) inclut le rayon de l'effecteur terminal. Si le rayon de la main dépasse 60 mm, définissez le rayon comme la distance jusqu'au bord extérieur de l'enveloppe maximale. En plus de la main, si une caméra, une électrovanne ou un autre composant fixé au bras est grand, définissez l'enveloppe maximale pour inclure la portée que le composant peut atteindre.

De plus, outre la zone requise pour l'installation du manipulateur, du contrôleur, de l'équipement périphérique et d'autres appareils, l'espace suivant doit être fourni au minimum.

- 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 avec suffisamment d'espace pour que la pointe d'un outil ou d'une pièce n'atteigne pas un mur ou des barrières de sécurité lorsque le manipulateur déploie son bras tout en tenant une pièce.

Si la pointe de l'outil ou de la pièce atteint un mur ou des barrières de sécurité, cela est extrêmement dangereux et cela peut entraîner des blessures corporelles graves pour les opérateurs et/ou des dommages matériels importants.

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 sections suivantes.

Annexe B : Temps d'arrêt et distance d'arrêt lors d'un arrêt d'urgence

Annexe C : Temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte

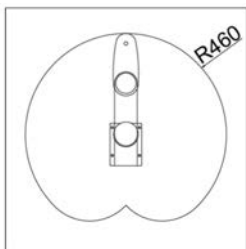
POINTS CLÉS

Lors de l'installation du câble, veillez à maintenir une distance suffisante par rapport aux obstacles.

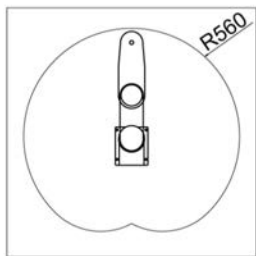
Pour en savoir plus sur le rayon de courbure minimum du câble MC, reportez-vous à la section suivante.

Temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence

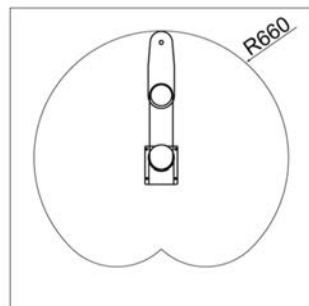
Assurez-vous que la distance entre la sécurité et la plage de mouvement maximale est supérieure à 100 mm.



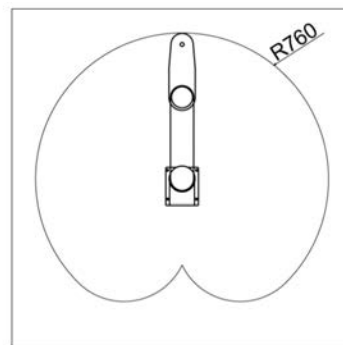
LA3-A401*



LA6-A502*



LA6-A602*



LA6-A702*

2.3.4 Déballage et transport

Le transport et l'installation du manipulateur et de l'équipement connexe doivent être effectués 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.

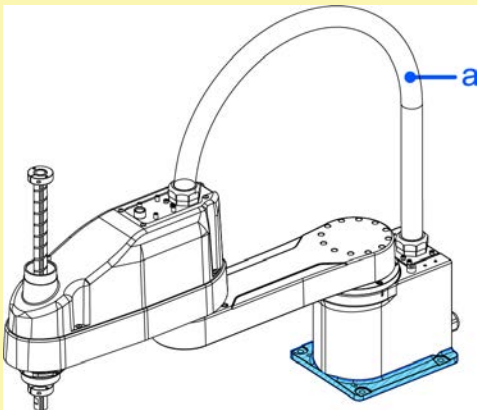
AVERTISSEMENT

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

- 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 la palette de transport, le manipulateur peut tomber. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les pieds dans le manipulateur.
- Il n'y a pas de freins pour les bras #1 et 2. Veillez à ne pas vous coincer les mains ou les doigts.
- Le manipulateur doit être transporté par deux personnes ou plus, soit fixé à l'équipement de transport, soit transporté en plaçant les mains sous les zones grisées (sous le bras #1 et sous la base). Lorsque vous tenez le bas de la base à la main, faites très attention de ne pas vous coincer les mains ou les doigts.
- Ne tenez pas la partie du câble (a) lors du transport du manipulateur. Cela risque de les endommager.



(Illustration : LA6-A602S)

- LA3-A401*: approx. 12 kg: 26.5 lbs. (livre)
- LA6-A502*: approx. 16 kg: 35.3 lbs. (livre)
- LA6-A602S: approx. 16 kg: 35.3 lbs. (livre)
- LA6-A602C: approx. 17 kg: 37.5 lbs. (livre)
- LA6-A702S: approx. 17 kg: 37.5 lbs. (livre)
- LA6-A702C : environ 18 kg : 39,7 lb (livre)

✍ 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.

2.3.5 Procédure d'installation

L'installation du manipulateur et de l'équipement robotisé doit être effectuée par du personnel ayant suivi la formation sur les systèmes robotisés dispensée par nos soins et nos 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, structures et autres machines et équipements environnants. S'il n'est pas correctement installé, il peut entrer en collision avec d'autres machines ou créer un risque de coincement.
- Une résonance (son de résonance ou micro-vibrations) peut se produire pendant le fonctionnement du manipulateur en fonction de la rigidité du socle. En cas de résonance, améliorez la rigidité du socle ou modifiez les paramètres de vitesse ou d'accélération et de décélération du manipulateur.
- 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 ou à ne pas endommager l'équipement en cas de chute du manipulateur.
 - LA3-A401*: approx. 12 kg: 26.5 lbs. (livre)
 - LA6-A502*: approx. 16 kg: 35.3 lbs. (livre)
 - LA6-A602S: approx. 16 kg: 35.3 lbs. (livre)
 - LA6-A602C: approx. 17 kg: 37.5 lbs. (livre)
 - LA6-A702S: approx. 17 kg: 37.5 lbs. (livre)
 - LA6-A702C : environ 18 kg : 39,7 lb (livre)

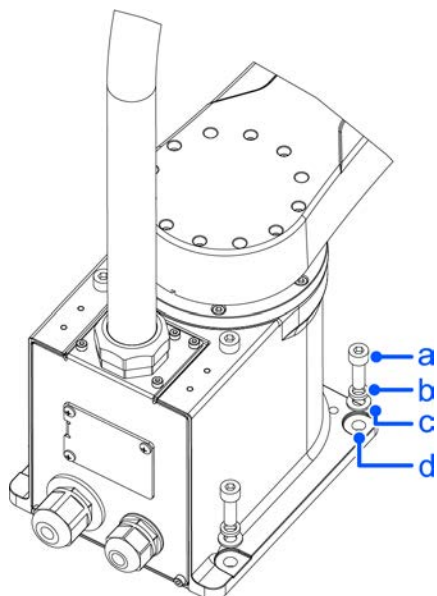
2.3.5.1 spécification de l'environnement standard

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	M8×25
b	Rondelle élastique
c	Rondelle plate
d	Trou de vis

2.3.5.2 Spécifications salle blanche Environnement

1. Déballez 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 des spécifications 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. Ne placez pas d'objets lourds sur les câbles, ne les pliez pas à des angles extrêmes, ne les tirez pas avec force et veillez à ce qu'ils ne soient pas coincés entre des objets. Toute tension inutile sur les câbles peut entraîner des dommages sur les câbles, une coupure et/ou un échec de contact.
- Le manipulateur est mis à la terre 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

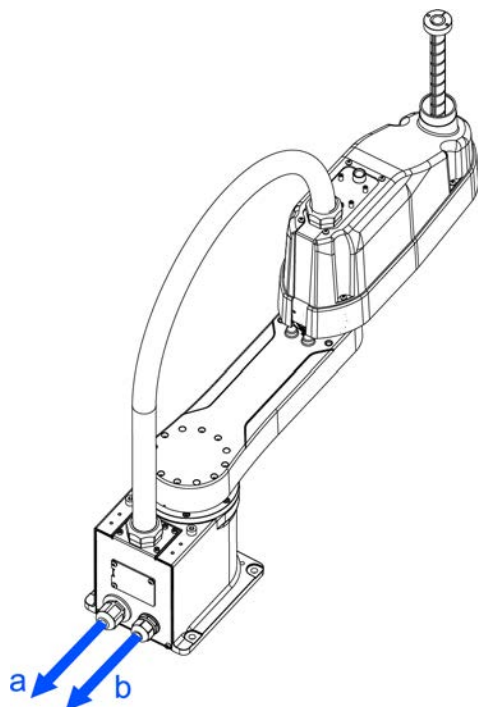
- Lors de la connexion du manipulateur et du contrôleur, vérifiez que les numéros de série correspondent pour chaque périphérique. Une connexion incorrecte entre le manipulateur et le contrôleur peut non seulement entraîner un dysfonctionnement du système robotisé, mais également de graves problèmes de sécurité. La méthode de connexion entre le manipulateur et le contrôleur varie en fonction du contrôleur. 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.

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

1. Pour retirer le panneau arrière, retirez les six boulons à tête cylindrique à six pans creux M4×10.
2. Passez le câble M/C à travers le trou du panneau arrière (à gauche) et fixez-le avec un écrou (couple de serrage de l'écrou : 8 N·m). Faites attention au sens d'installation.
3. Passez le câble M/C à travers le trou du panneau arrière (à droite) et fixez-le avec un écrou (couple de serrage de l'écrou : 8 N·m). Faites attention au sens d'installation.
4. Fixez les trois bornes rondes (PE7, FB1, FB2) à la vis cruciforme M4×6 (couple de serrage : 0,9 N·m).
5. Branchez les connecteurs suivants dans l'ordre montré ci-dessous.
 - i. CN111-1 et CN111-2
 - ii. CN101-1 et CN101-2
 - iii. CN201-1 et CN201-2
6. Installez un noyau de ferrite entre le serre-câble du câble d'alimentation MC (à l'extérieur du manipulateur) et du câble de signal MC (à l'intérieur du manipulateur).
7. Fixez le panneau arrière avec six boulons à tête cylindrique à six pans creux M4×10 (couple de serrage : 4 N·m). Faites attention à ne pas pincer le câble.

2.3.6.2 Connexion des câbles M/C et du contrôleur

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



Symbole	Description
a	Connecteur d'alimentation
b	Connecteur de signal

2.3.7 Déplacement et stockage

2.3.7.1 Précautions pour le déplacement et le stockage

Pour plus d'informations sur le déplacement, reportez-vous à la section suivante.

Déballage et transport

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. De plus, les lois et réglementations du pays d'installation doivent être respectées.

En ce qui concerne le transport et le stockage, assurez-vous de vérifier les points suivants :

- Lorsque le manipulateur est remonté et utilisé pour un système robotisé après une longue période de stockage, effectuez un test de fonctionnement pour vérifier qu'il fonctionne correctement avant de commencer l'opération principale.
- Transportez et stockez le manipulateur dans la plage de température : -20 à $+60$ °CC, humidité : 10 à 90 % (sans condensation).
- Si de la condensation s'est formée sur le manipulateur pendant le transport ou le stockage, ne le mettez pas sous tension tant que la condensation n'est pas éliminée.
- Ne soumettez pas le manipulateur à des vibrations ou à des chocs excessifs pendant le processus de transport.

⚠ ATTENTION

Rangez le manipulateur en position verticale. S'il est rangé sur le côté, de la graisse peut fuir.

2.3.7.2 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 ou à ne pas endommager l'équipement en cas de chute du manipulateur.

- LA3-A401*: approx. 12 kg: 26.5 lbs. (livre)
- LA6-A502*: approx. 16 kg: 35.3 lbs. (livre)
- LA6-A602S: approx. 16 kg: 35.3 lbs. (livre)
- LA6-A602C: approx. 17 kg: 37.5 lbs. (livre)
- LA6-A702S: approx. 17 kg: 37.5 lbs. (livre)
- LA6-A702C : environ 18 kg : 39,7 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.

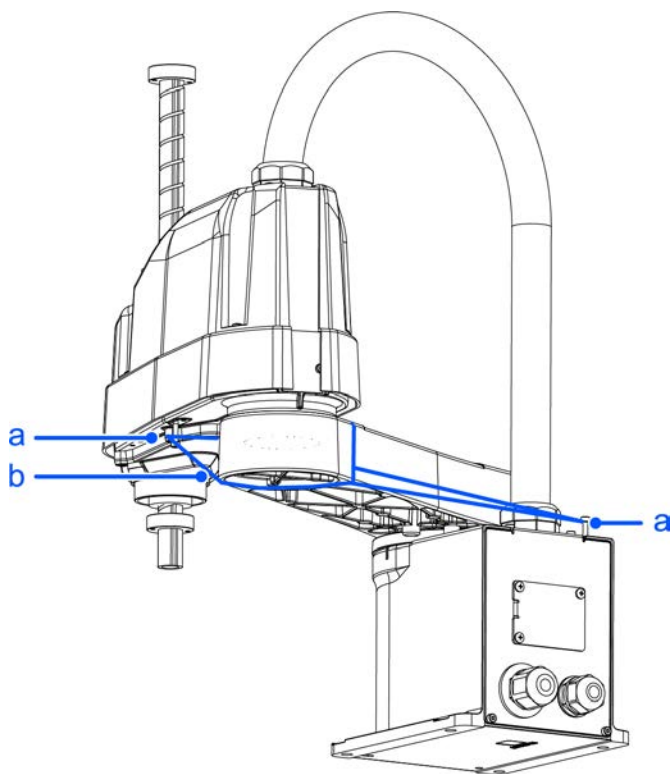
[Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques](#)

2. Recouvrez le bras d'une bâche afin de ne pas l'endommager.

Fixez le bras en vous reportant à la figure ci-dessous. 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

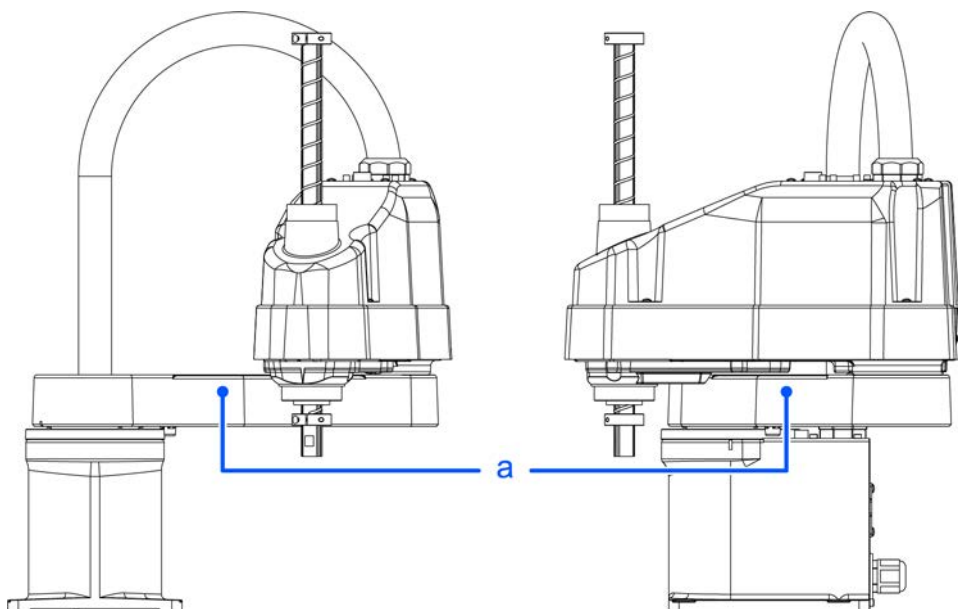
[Résistance de l'arbre cannelé à billes](#)

Exemple de fixation du bras



Symbole	Description
a	Boulon M4 × 20
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 : LA6-A602S)

Symbole	Description
a	Centre de gravité

2.4 Mise en place de la main

2.4.1 Installation de la main

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 de 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.

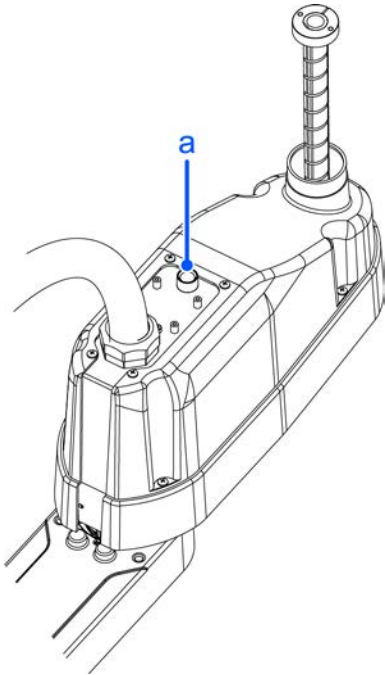
Arbre

- 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.

Spécifications

- 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.
- Lors de la fixation de la main à l'arbre, faites en sorte que la main tienne l'arbre à l'aide d'un manchon cylindrique fendu avec un boulon M4 ou des vis plus grandes.

Contacteur d'ouverture des freins



Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins

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

- L'articulation #3 ne peut pas être déplacée manuellement vers le haut/bas car le frein électromagnétique est appliqué à l'articulation alors que l'alimentation du système robotique 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 faire pivoter l'articulation #3 vers le haut/bas tout en fixant un effecteur, mettez le contrôleur sous tension et appuyez 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.

Disposition

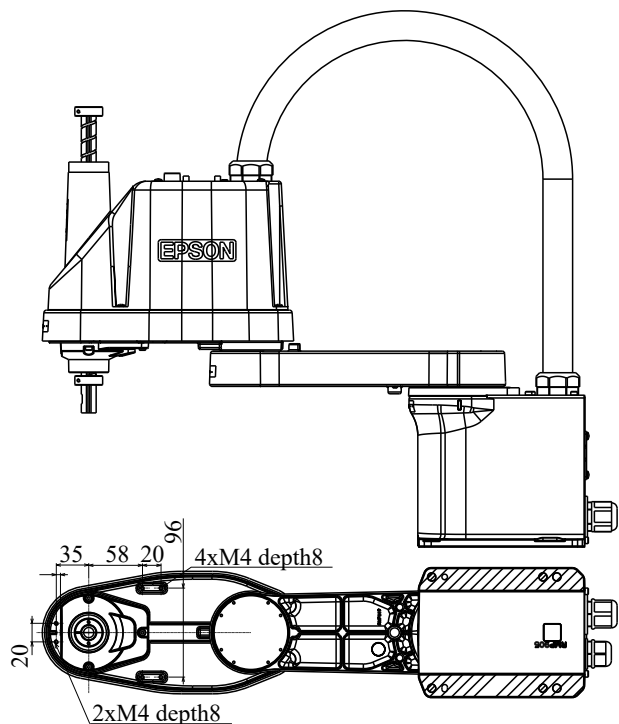
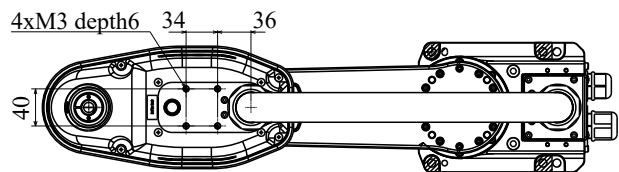
- Lors de la fixation et du fonctionnement d'une main, la main peut entrer en contact avec le corps du manipulateur en raison du diamètre extérieur de la main, de la taille de la pièce ou de la position du bras. Tenez bien compte de la zone d'interférence de la main lors de la conception de la disposition du système.

2.4.2 Fixation des caméras et des vannes

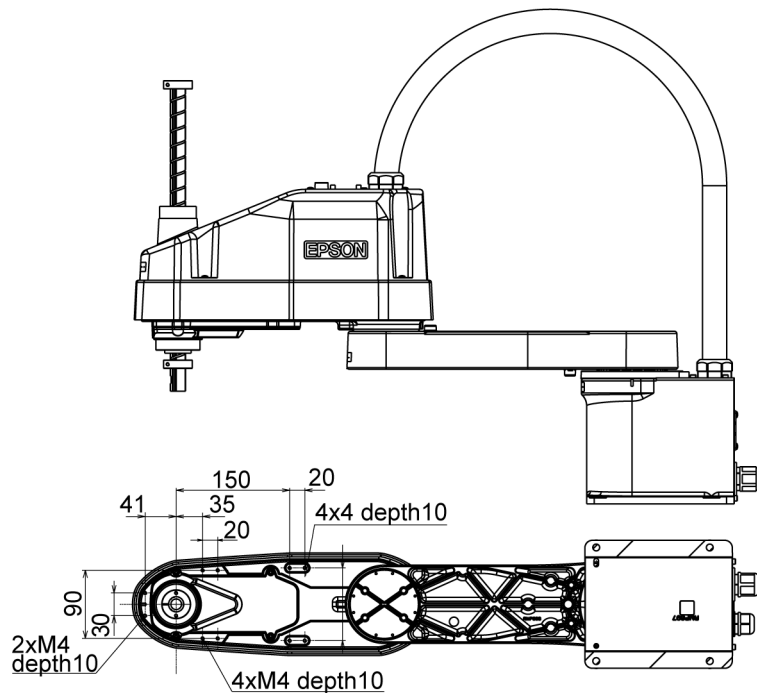
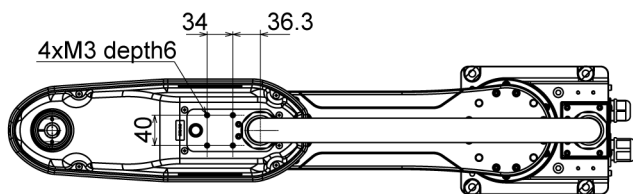
Le bras #2 a des trous filetés comme montré dans l'illustration ci-dessous. Lors de la fixation des caméras et des vannes, fixez-les au trou de montage à l'aide d'un support comme indiqué dans la figure ci-dessous.

(Unité : mm)

LA3-A



LA6-A



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.

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 »

2.4.3.1 Réglage du poids

ATTENTION

Le poids total de la main et de la pièce ne doit pas dépasser 3 kg pour le LA3-A et 6 kg pour le LA6-A. La série LA-A n'est pas conçue pour fonctionner avec des charges supérieures au poids indiqué. 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 (poids de la main et poids de la pièce)

- LA3-A : Max.3 kg
- LA6-A : Max.6 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, la vitesse maximale et l'accélération/décélération du manipulateur pendant le mouvement PTP qui correspondent au « Poids de la main » sont corrigées automatiquement.

2.4.3.2 Charge sur l'arbre

Le poids de la charge (main + pièce) fixée à l'arbre peut être défini par le paramètre « Poids de la main » dans l'instruction Weight.

Epson
RC+

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

Lorsqu'une caméra, une vanne ou tout autre objet est fixé au bras, son poids est converti en poids équivalent de l'arbre et ajouté au poids de la charge fixée à l'arbre pour définir le paramètre « Poids de la main ».

Formule de poids équivalent

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

Lors de la fixation à l'extrémité du bras #2 : $W_M = M \times (L_M)^2 / (L_2)^2$

- 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.

Calcul du paramètre [Poids] lorsqu'une caméra de « 1 kg » est fixée à l'extrémité du bras LA6-A (375 mm du centre de rotation de l'articulation #2) avec un poids de charge de « 1 kg ».

$$M=1$$

$$L_1=325$$

$$L_2=275$$

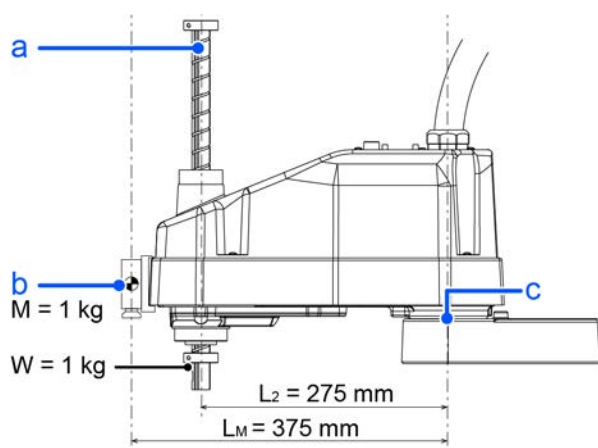
$$L_M=375$$

$$W_M = 1 \times (375 + 325)^2 / (325 + 275)^2 = 1,36$$

(Arrondir à deux décimales)

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

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

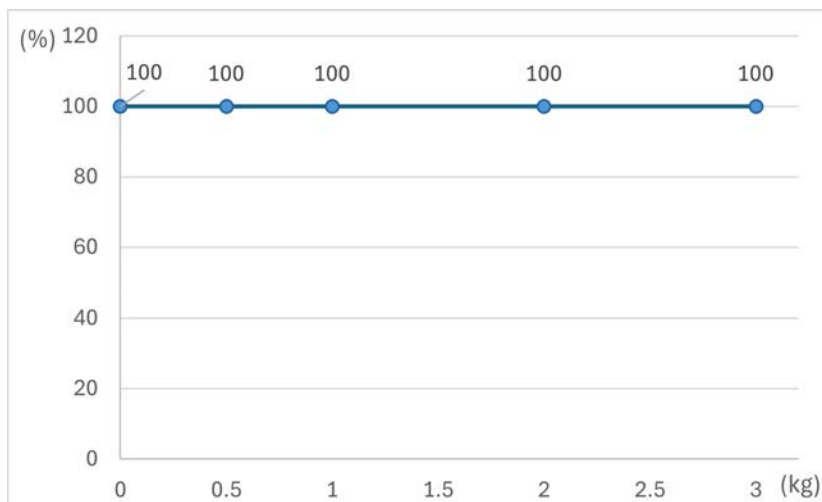


Symbole	Description
a	Arbre
b	Poids de l'ensemble de la caméra

Symbole	Description
c	Articulation #2

2.4.3.4 Réglage de la vitesse automatique selon le poids

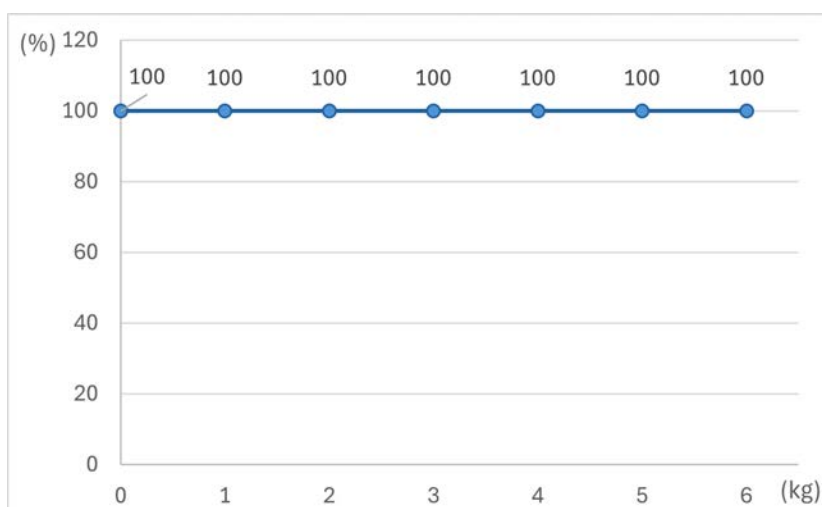
LA3-A



* Le pourcentage sur le graphique est basé sur la vitesse au poids nominal (1 kg) à 100 %.

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de la vitesse automatique selon le poids (%)
0	100
0,5	100
1	100
2	100
3	100

LA6-A

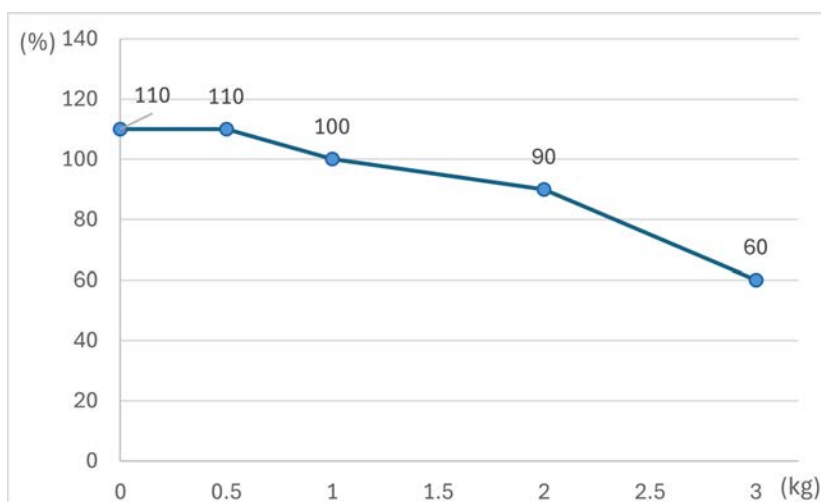


* Le pourcentage sur le graphique est basé sur la vitesse au poids nominal (2 kg) à 100 %.

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de la vitesse automatique selon le poids (%)
0	100
1	100
2	100
3	100
4	100
5	100
6	100

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

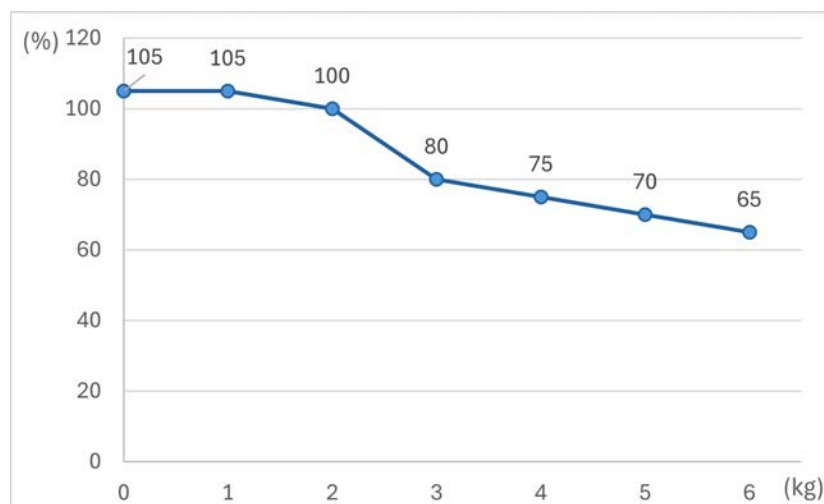
LA3-A



* Le pourcentage sur le graphique est basé sur l'accélération/décélération à LA3-A : poids nominal (1 kg) à 100 %.

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids
0	110
0,5	110
1	100
2	90
3	60

LA6-A



* Le pourcentage sur le graphique est basé sur l'accélération/décélération à LA6-A : poids nominal (2 kg) à 100 %.

Poids de l'effecteur terminal (kg)	Réglage de l'accélération/décélération automatique selon le poids
0	105
1	105
2	100
3	80
4	75
5	70
6	65

2.4.3.6 Réglage de l'inertie

2.4.3.6.1 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 la main et de la pièce) doit être inférieur ou égal à $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ pour le LA3-A et à $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ pour le LA6-A. Les manipulateurs de la série LA-A ne sont pas conçus pour fonctionner avec un moment d'inertie supérieur à $0,05 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ pour le LA3-A et à $0,12 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$ pour le LA6-A. Réglez toujours la valeur correspondant au 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

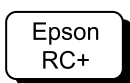
- LA3-A
 - Poids nominal : $0,005 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$

- Max. : 0,05 kg·m²
- LA6-A
 - Poids nominal : 0,01 kg·m²
 - Max. : 0,12 kg·m²

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 « Inertie » est corrigée automatiquement.

2.4.3.6.2 Moment d'inertie de la charge sur l'arbre

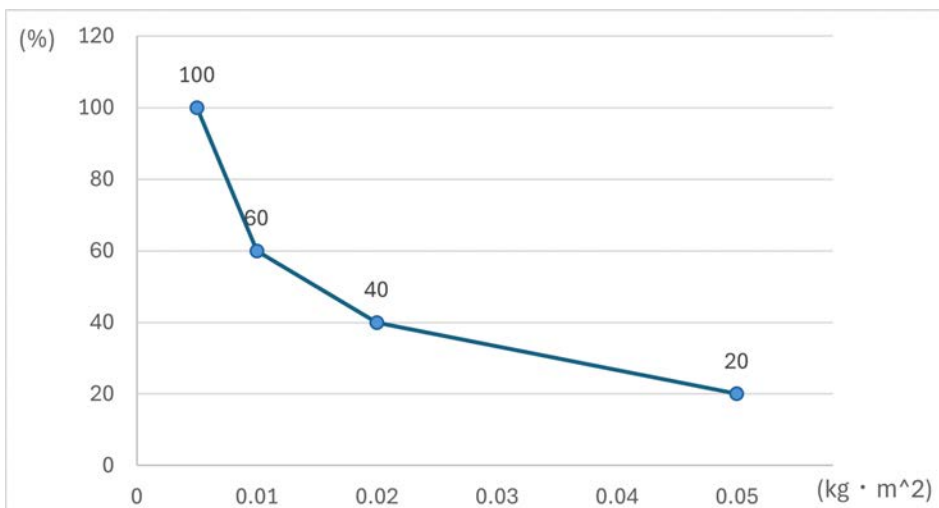
Le moment d'inertie de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être défini par le paramètre « moment d'inertie » de la commande Inertia.



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].)

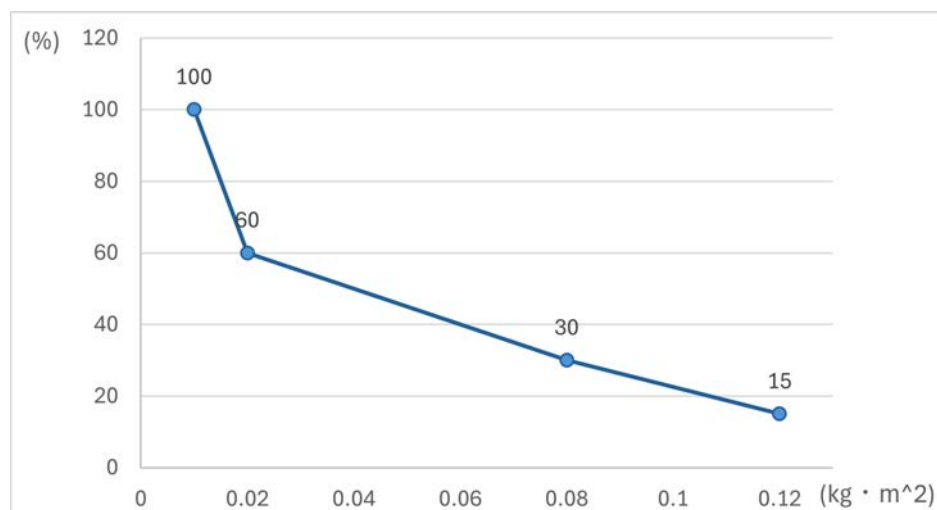
2.4.3.6.3 Réglage automatique de l'accélération/décélération de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)

LA3-A



Paramètre de moment d'inertie (kg·m ²)	Réglage automatique de l'accélération/décélération (%) de l'articulation #4 selon l'inertie (moment d'inertie)
0,005	100
0,01	60
0,02	40
0,05	20

LA6-A



Paramètre de 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)
0,01	100
0,02	60
0,08	30
0,12	15

2.4.3.6.4 Excentricité de charge et paramètre d'inertie

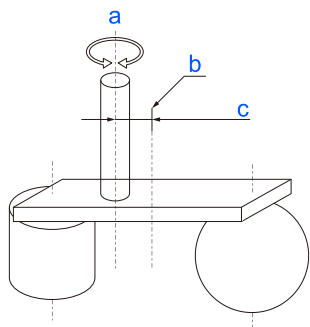
⚠ ATTENTION

L'excentricité de la charge (main et pièce) doit être inférieure ou égale à 100 mm pour le LA3-A et à 150 mm pour le LA6-A. Les manipulateurs de la série LA-A ne sont pas conçus pour fonctionner avec des excentricités supérieures à 100 mm pour le LA3-A et à 150 mm pour le LA6-A. Réglez toujours la valeur en fonction de l'excentricité. 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.

Excentricité de charge admissible pour la série LA-A

- LA3-A
 - Poids nominal : 0 mm
 - Maximum : 100 mm
- LA6-A
 - Poids nominal : 0 mm
 - Maximum : 150 mm

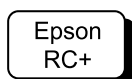
Si le moment d'inertie de la charge dépasse la valeur nominale, changez le réglage des paramètres de l'excentricité de charge de la commande Inertia. Une fois le réglage modifié, l'accélération/décélération maximale du manipulateur pendant le mouvement PTP qui correspond à l'« Excentricité » est corrigée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



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

2.4.3.6.5 Excentricité de la charge sur l'arbre

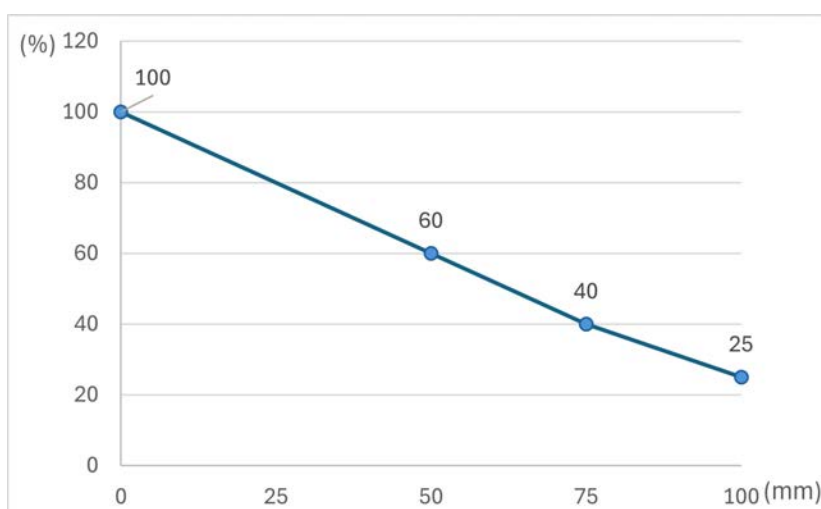
L'excentricité de la charge (poids de l'effecteur terminal et de la pièce) sur l'arbre peut être définie par le paramètre « excentricité de charge » de la commande Inertia.



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].)

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

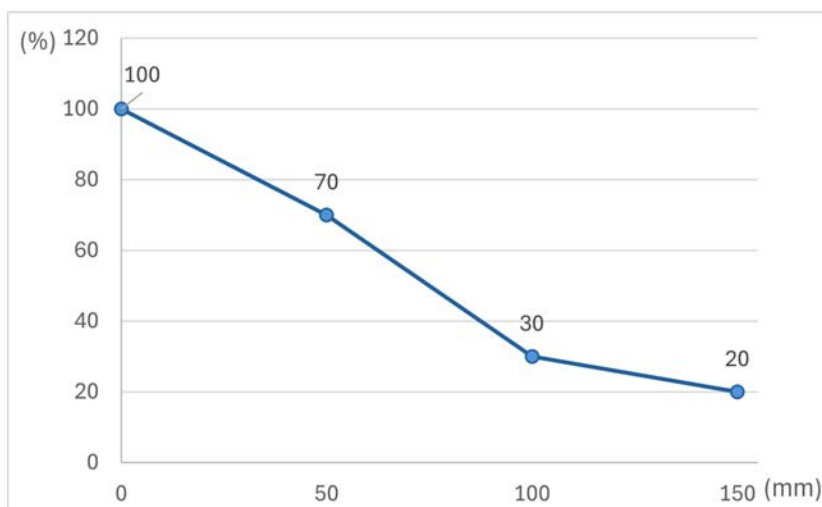
LA3-A



Paramètre d'excentricité de charge (mm)	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)
0	100
50	60

75	40
100	25

LA6-A

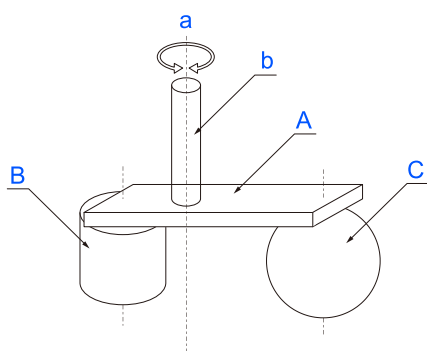


Paramètre d'excentricité de charge (mm)	Réglage accélération/décélération automatique selon l'inertie (excentricité de charge) (%)
0	100
50	70
100	30
150	20

2.4.3.6.7 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).



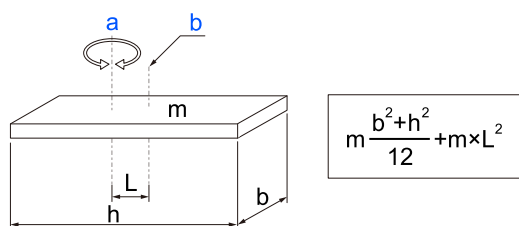
$$\text{Whole moment of inertia} = \text{Moment of inertia of end effector (A)} + \text{Moment of inertia of work piece (B)} + \text{Moment of inertia of work piece (C)}$$

Symbole	Description
a	Centre de rotation

Symbole	Description
b	Arbre
A	Effecteur terminal
B	Pièce
C	Pièce

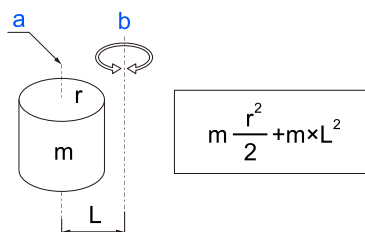
Les méthodes de calcul du moment d'inertie pour (a), (b) et (c) sont indiquées ci-dessous. Calculez le moment d'inertie total à l'aide des formules de base.

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



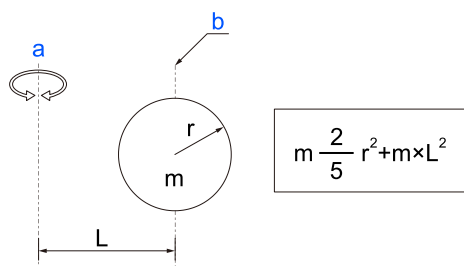
Symbole	Description
a	Centre de rotation
c	Centre de gravité du parallélépipède rectangle

(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

Symbole	Description
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.

Si la hauteur de l'arbre est inférieure à une certaine valeur lors de l'exécution d'un mouvement horizontal en mouvement PTP, la fonction d'accélération automatique est activée et l'accélération/décélération du mouvement est réglée plus lentement pour les hauteurs d'arbre inférieures (reportez-vous au tableau ci-dessous). Plus la position de l'arbre est élevée, plus l'accélération/décélération du mouvement est rapide. Cependant, le temps de montée et le temps de descente de l'arbre sont également nécessaires. 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.

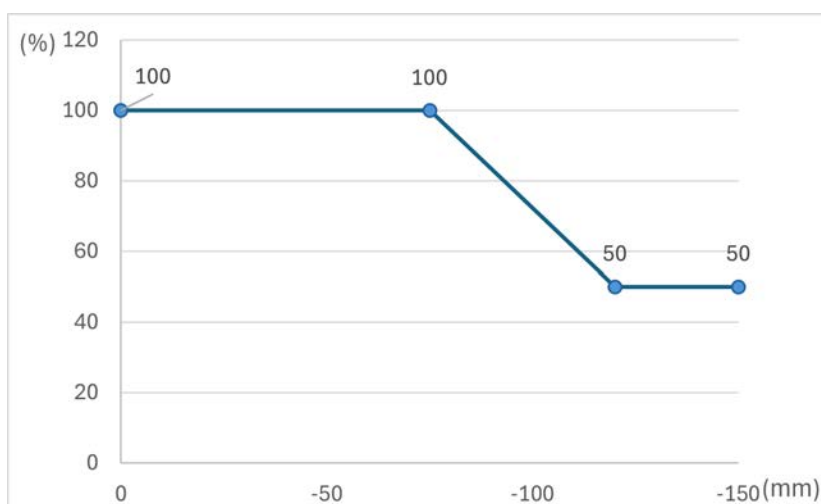
La limite supérieure de l'articulation #3 pendant le mouvement horizontal à l'aide de la commande Jump peut être définie par la commande LimZ.

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

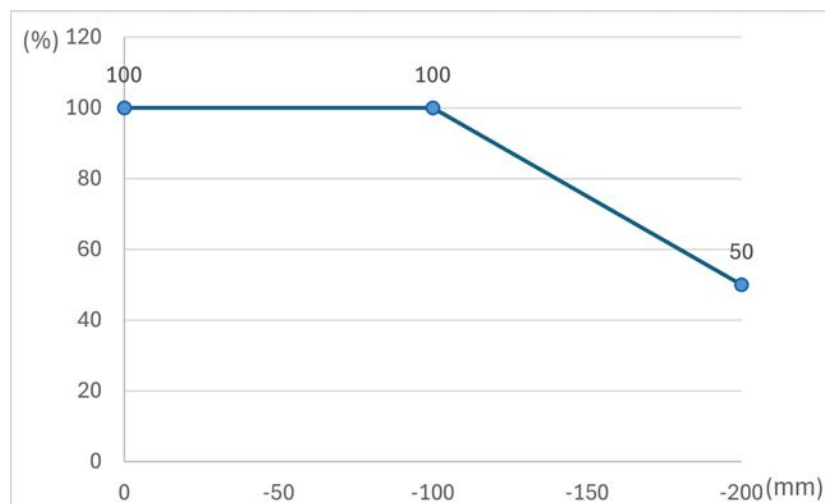
POINTS CLÉS

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.

LA3-A



Hauteur de l'arbre (mm)	Accélération/Décélération (%)
0	100
-75	100
-120	50
-150	50

LA6-A

Hauteur de l'arbre (mm)	Accélération/Décélération (%)
0	100
-100	100
-200	50

2.5 Plage de mouvement

⚠ ATTENTION

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

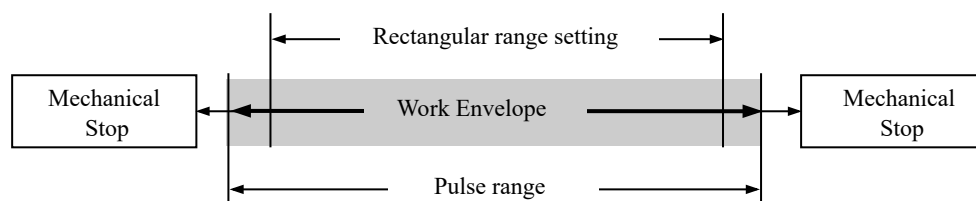
La plage de mouvement est prédéfinie en usine comme expliqué dans la section suivante.

Plage de mouvement standard

C'est la plage de mouvement maximale du manipulateur.

La plage de mouvement peut être définie par l'une des trois méthodes suivantes.

1. Réglage par plage d'impulsions (pour toutes les articulations)
2. Réglage par butées mécaniques (pour articulations #1 à #3)
3. Réglage de l'étendue rectangulaire dans le système de coordonnées XY 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

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 des réglages de butée mécanique.

- 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

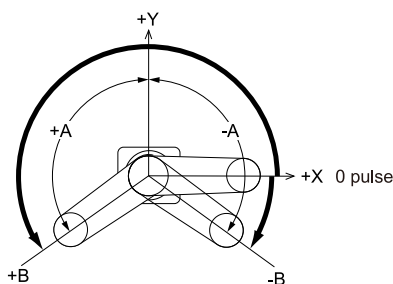
Lorsque le manipulateur reçoit une commande d'opération, il vérifie si la position cible spécifiée par la commande se trouve dans la plage d'impulsions avant de fonctionner. Si la position cible est en dehors de la plage d'impulsions définie, une erreur se produit et le manipulateur ne bouge pas.

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].)

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

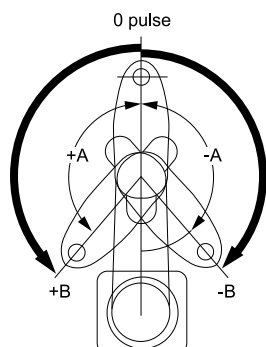
La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #1 correspond à la position où le bras #1 est orienté dans la direction positive (+) sur l'axe des coordonnées X. Avec l'impulsion 0 comme point de départ, la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur d'impulsion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



	A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
LA3-A	±132°	- 95574 à 505174 impulsions
LA6-A		- 152918 à 808278 impulsions

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

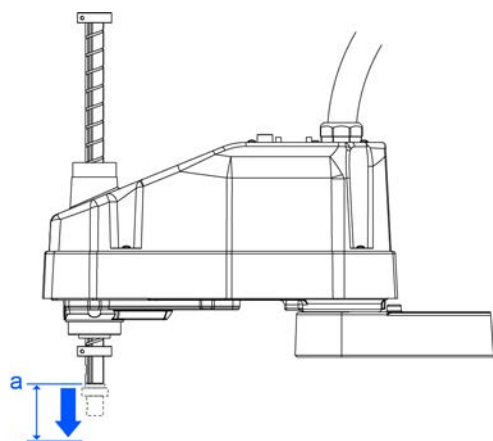
La position d'impulsion 0 (zéro) de l'articulation #2 correspond à la position où le bras #2 est aligné avec le bras #1. (Identique pour toutes les directions du bras #1) Avec l'impulsion 0 comme point de départ la valeur d'impulsion dans le sens antihoraire est définie comme positive (+) et la valeur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



	A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
LA3-A	±141°	± 320854 impulsions
LA6-A	±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.

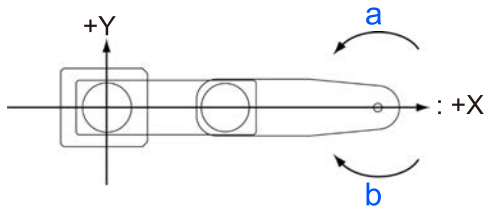


Symbole	Description
a	Limite supérieure : 0 impulsion

	Spécifications	Course de l'articulation #3	Impulsion de limite inférieure
LA3-A401S	Standard	150 mm	-187734 impulsions
LA3-A401C	salle blanche	120 mm	-150187 impulsions
LA6-A*02S	Standard	200 mm	-245761 impulsions
LA6-A*02C	salle blanche	170 mm	-208897 impulsions

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 -

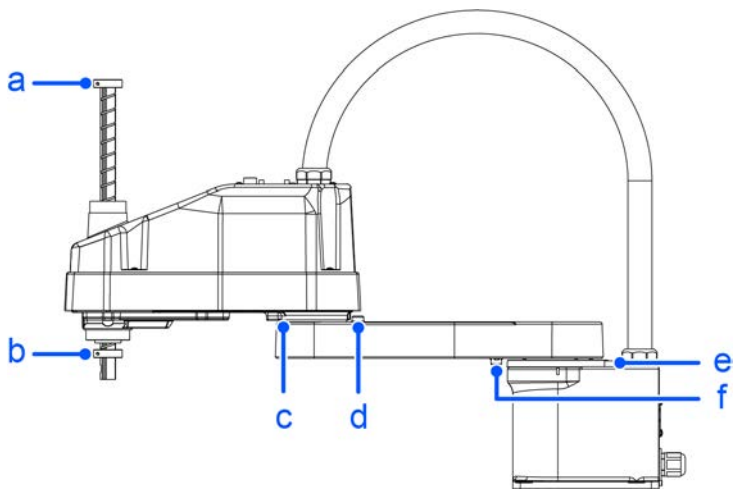
	A : plage de mouvement maximale	B : plage d'impulsions maximale
LA3-A	±360°	0 ± 186778 impulsions
LA6-A		0 ± 245761 impulsions

2.5.2 Réglage de la plage de mouvement par butées mécaniques

Les butées mécaniques définissent la plage de mouvement absolue qui limite physiquement la zone 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 filetés correspondant aux angles à régler.

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 fin de course supérieure) Ne déplacez pas la position.

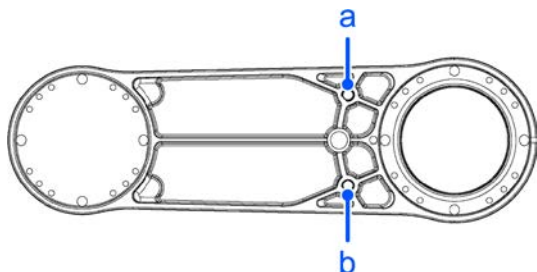
Symbole	Description
c	Butée mécanique de l'articulation #2 (fixée)
d	Butée mécanique de l'articulation #2 (réglable)
e	Butée mécanique de l'articulation #1 (fixée)
f	Butée mécanique de l'articulation #1 (réglable)

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

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 filetés correspondant aux angles à régler.

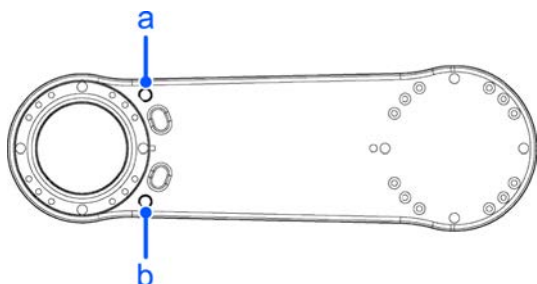
Installez les boulons de la butée mécanique dans la position suivante.

Butées mécaniques de l'articulation #1



		a	b
LA3-A	Angle de réglage	110°	-110°
	Valeur d'impulsion	455111 impulsions	-45511 impulsions
LA6-A	Angle de réglage	115°	-115°
	Valeur d'impulsion	746382 impulsions	-91022 impulsions

**Butées mécaniques de l'articulation #2



		a	b
LA3-A	Angle de réglage	110°	-110°
LA6-A	Valeur d'impulsion	455111 impulsions	-45511 impulsions

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 pour chaque côté	12,3 N·m (125 kgf·cm)	ISO898-1 classe de résistance 10.9, 12.9 ou équivalent

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 : Réglage de l'articulation #1 sur -110 à +110° et de l'articulation #2 sur -110 à +110° pour le LA6-A602S

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'impulsions 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 : Réglage de l'articulation #1 sur -110 à +110° et de l'articulation #2 sur -110 à +110° pour le LA6-A602S

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.

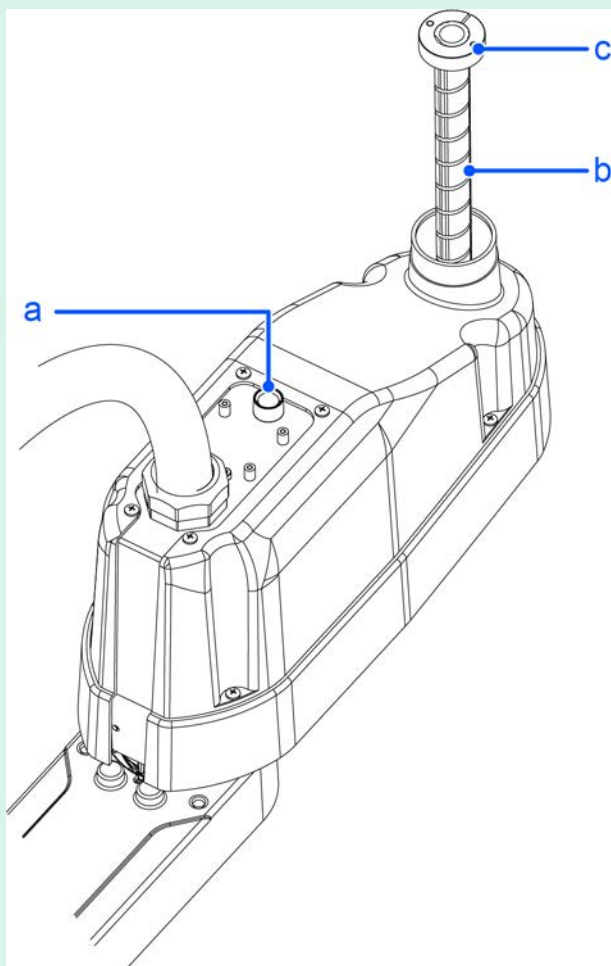
Si le bras heurte les butées mécaniques ou si une erreur se produit après que le bras a heurté les butées mécaniques, réinitialisez la plage d'impulsions sur un réglage plus étroit ou prolongez les positions des butées mécaniques dans la limite.

2.5.2.2 Réglage des butées mécaniques de l'articulation #3

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.



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

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

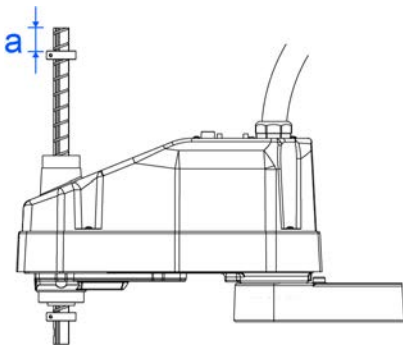
3. Mettez le contrôleur hors tension.
4. Desserrez la vis de butée mécanique de fin de course inférieure (M4 × 15).

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 le point d'origine de l'articulation #3 est déterminé par la butée.

5. L'extrémité supérieure de l'arbre définit la position de 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.



6. Serrez 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. Appuyez sur l'articulation #3 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.

Temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence

Epson
RC+

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

```
>JRRANGE 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 étroit 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.)
```

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.

Epson
RC+

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.

Plage jusqu'à la 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

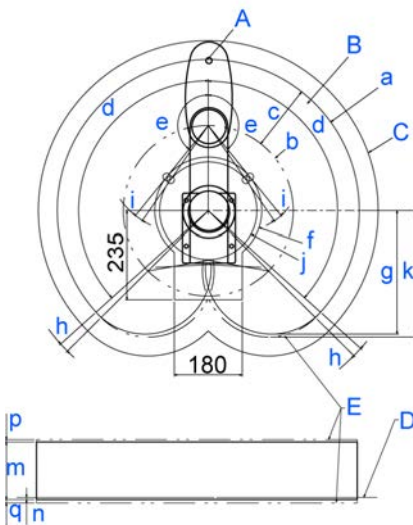
Il s'agit de la butée qui définit la plage de mouvement absolue au-delà de laquelle le manipulateur ne peut pas se déplacer mécaniquement.

Zone maximale

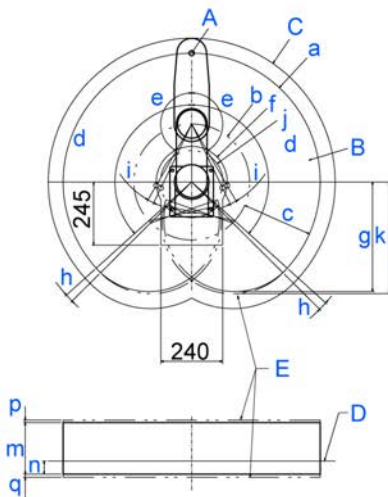
Zone qui présente la plus grande amplitude des bras. Si le rayon maximal de l'effecteur terminal est supérieur à 60 mm, ajoutez la « zone limitée par la butée mécanique » et le « rayon de la main » et spécifiez-le comme zone maximale.

- Spécifications standard

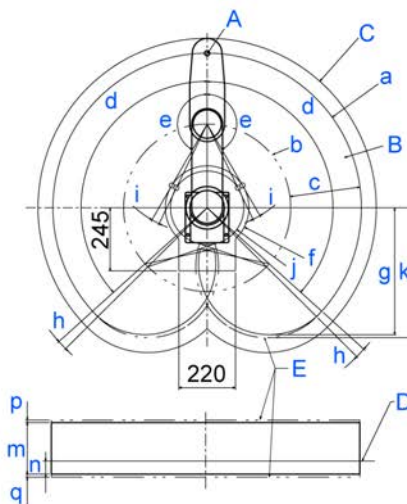
LA3-A401S



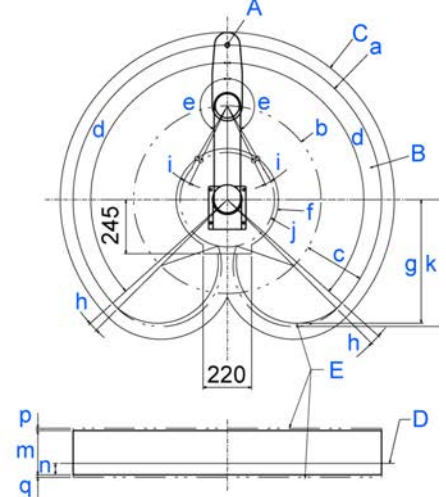
LA6-A502S



LA6-A602S



LA6-A702S



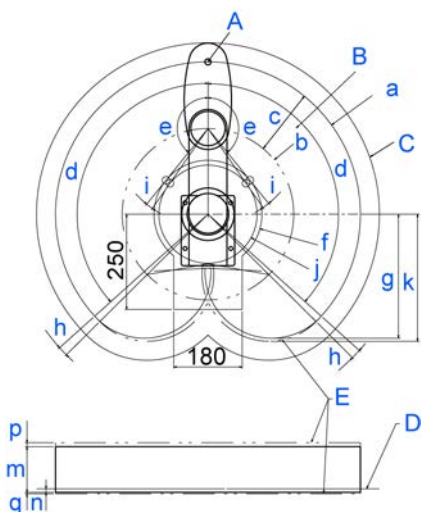
A	Centre de l'articulation #3
B	Plage de mouvement
C	Zone maximale
D	Surface de montage de la base

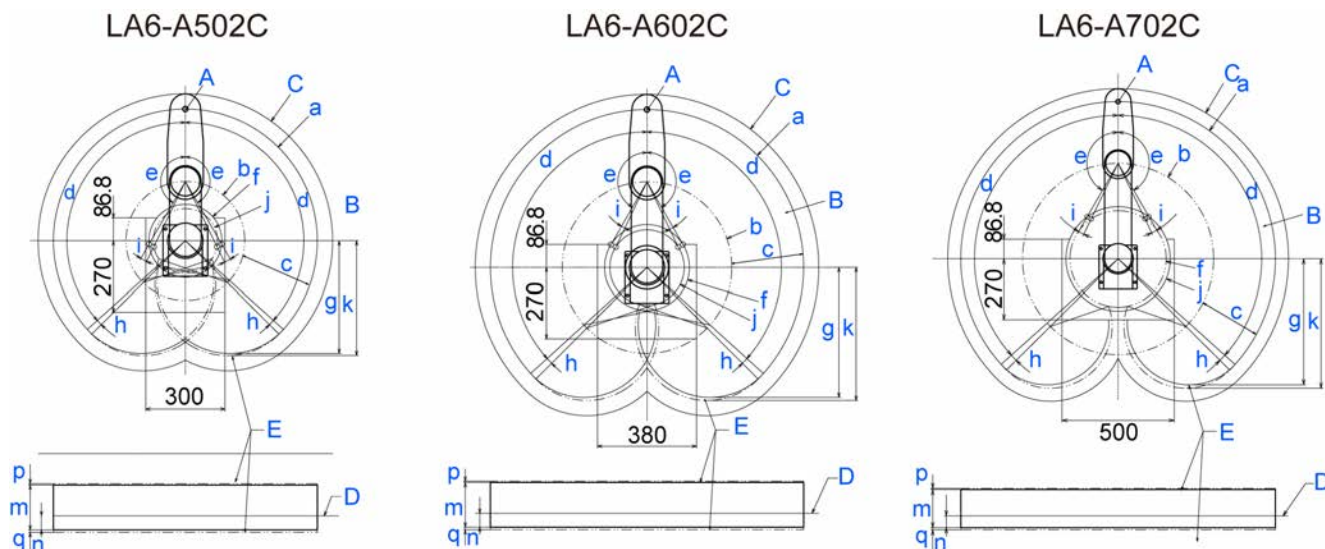
E	Plage jusqu'à la butée mécanique
---	----------------------------------

		LA3-A401S	LA6-A502S	LA6-A602S	LA6-A702S
a	Longueur du bras #1 + bras #2 [mm]	400	500	600	700
b	Longueur du bras #1 [mm]	225		325	425
c	Longueur du bras #2 [mm]	175	275		
d	Plage de mouvement de l'articulation #1 [°]	132			
e	Plage de mouvement de l'articulation #2 [°]	141	150		
f	(Plage de mouvement [mm])	141,6	138,1	162,6	232
g	(Plage de mouvement à l'arrière [mm])	325,5	425,6	492,5	559,4
h	Angle de la butée mécanique de l'articulation #1 [°]	2,8			
i	Angle de la butée mécanique de l'articulation #2 [°]	4,2			
j	(Zone de la butée mécanique [mm])	128,8	121,8	142,5	214
k	(Zone de la butée mécanique de la face arrière)	333,5	433,5	504	574,5
m	(Plage de mouvement de l'articulation #3 [mm])	150	200		
n	(Distance de la surface de montage de la base)	5,5	51		
p	(Extrémité supérieure de la zone de la butée mécanique de l'articulation #3)	6,5	10		
q	(Extrémité inférieure de la zone de la butée mécanique de l'articulation #3)	9,3	11,8		

■ spécifications pour salle blanche

LA3-A401C





A	Centre de l'articulation #3
B	Plage de mouvement
C	Zone maximale
D	Surface de montage de la base
E	Plage jusqu'à la butée mécanique

		LA3-A401C	LA6-A502C	LA6-A602C	LA6-A702C
a	Longueur du bras #1 + bras #2 [mm]	400	500	600	700
b	Longueur du bras #1 [mm]	225		325	425
c	Longueur du bras #2 [mm]	175	275		
d	Plage de mouvement de l'articulation #1 [°]	132			
e	Plage de mouvement de l'articulation #2 [°]	141	150		
f	(Plage de mouvement [mm])	141,6	138,1	162,6	232
g	(Plage de mouvement à l'arrière [mm])	325,5	425,6	492,5	559,4
h	Angle de la butée mécanique de l'articulation #1 [°]	2,8			
i	Angle de la butée mécanique de l'articulation #2 [°]	4,2			
j	(Zone de la butée mécanique [mm])	128,8	121,8	142,5	214
k	(Zone de la butée mécanique de la face arrière)	333,5	433,5	504	574,5
m	(Plage de mouvement de l'articulation #3 [mm])	120	170		
n	(Distance de la surface de montage de la base)	9,5	53		

		LA3- A401C	LA6- A502C	LA6- A602C	LA6- A702C
p	(Extrémité supérieure de la zone de la butée mécanique de l'articulation #3)	10,5	5		
q	(Extrémité inférieure de la zone de la butée mécanique de l'articulation #3)	3,8	9,8		

3. 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.

3.1 Inspection quotidienne du manipulateur LA-A

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.

3.1.1 Inspection

3.1.1.1 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)						✓

3.1.1.2 Point d'inspection

Point d'inspection

Point d'inspection	Position d'inspection	Inspection quotidienne	Inspection mensuelle	Inspection trimestrielle	Inspection semestrielle	Inspection annuelle
Vérifier la présence de boulons desserrés ou qui font un cliquetis.	Boulons de montage de la main	✓	✓	✓	✓	✓
	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	Articulation #3	✓	✓	✓	✓	✓
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 Allen pour vérifier que les boulons de montage de la main et les boulons de montage du manipulateur ne sont pas desserrés. Si les boulons sont desserrés, reportez-vous à la section suivante et resserrez au couple approprié. Serrage du boulon à tête cylindrique à six pans creux

Point d'inspection	Méthode d'inspection
Vérifier la présence de connecteurs desserrés	Vérifiez que les connecteurs ne sont pas desserrés. Si un connecteur est desserré, remettez-le en place pour qu'il ne se détache pas.
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. Réparez ou remplacez-le correctement si nécessaire.	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 en actionnant 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.

3.1.2 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 service »

3.1.3 Graissage

L'arbre cannelé à billes et les réducteurs doivent être graissés régulièrement. N'utilisez que la graisse spécifiée.

ATTENTION

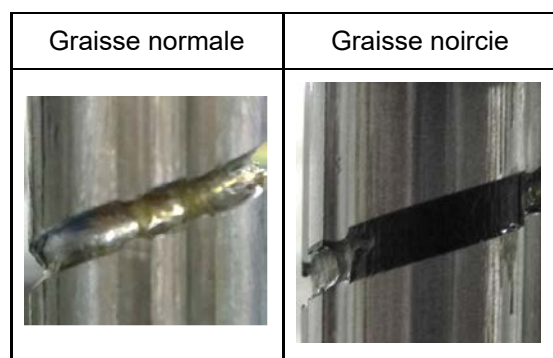
- Portez attention à la quantité de graisse. En cas de manque de graisse, des rayures et d'autres défauts peuvent se produire sur la glissière, non seulement entravant les performances maximales, mais nécessitant également des réparations longues et coûteuses.
- Lors de l'application de graisse, portez 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 uniquement de contact de la graisse avec la bouche, rincez-la abondamment à l'eau.

- En cas de contact de la graisse avec la peau
Rincez à l'eau et au savon.

	Pièce	Intervalle	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, 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 être déterminé en fonction de l'état de la graisse. Comme indiqué sur la figure, appliquez de la graisse lorsque la graisse devient noire ou sèche.



Effectuez le graissage initial à 50 km de fonctionnement.

POINTS CLÉS

Pour Epson RC+, l'intervalle de graissage recommandé pour l'unité d'arbre cannelé à billes est référencé dans Epson RC+ [Maintenance].

Application de graisse sur l'unité d'arbre cannelé à billes

	Nom	Quantité	Remarque
Graisse utilisée	Pour l'unité d'arbre cannelé à billes (graisse AFB)	Quantité appropriée	
Outils utilisés	Chiffon d'essuyage	1	Pour essuyer la graisse (axe de l'arbre)

POINTS CLÉS

Couvrez la zone environnante, comme la main et les périphériques, au cas où de la graisse coulerait.

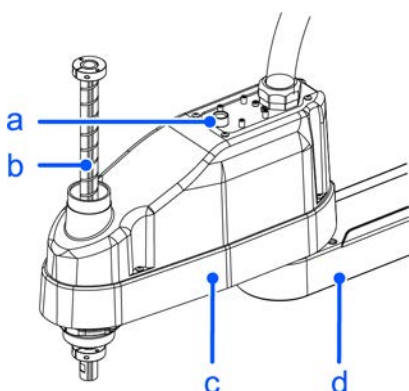
1. Mettez le contrôleur sous tension.

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].

POINTS CLÉS

- Assurez-vous de laisser suffisamment d'espace afin d'éviter que la main ne heurte un périphérique.
- Le contacteur d'ouverture des freins est utilisé avec l'articulation #3. Lors de l'appui sur le contacteur d'ouverture des freins, le frein de l'articulation #3 est desserré. 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.

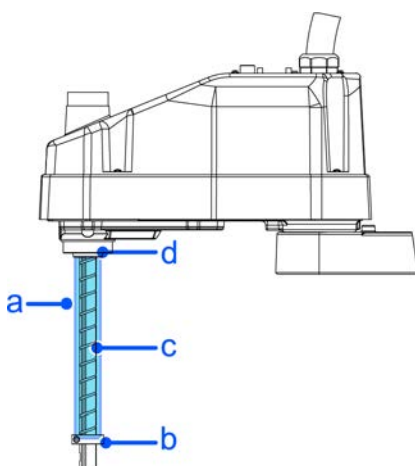


Symbole	Description
a	Contacteur d'ouverture des freins de l'articulation #3
b	Arbre
c	Bras #2
d	Bras #1

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	Zone d'application
b	Butée mécanique
c	Arbre
d	Extrémité de l'écrou cannelé

5. La graisse doit être appliquée sur les rainures hélicoïdales et verticales de l'arbre cannelé à billes afin que les rainures soient remplies uniformément.

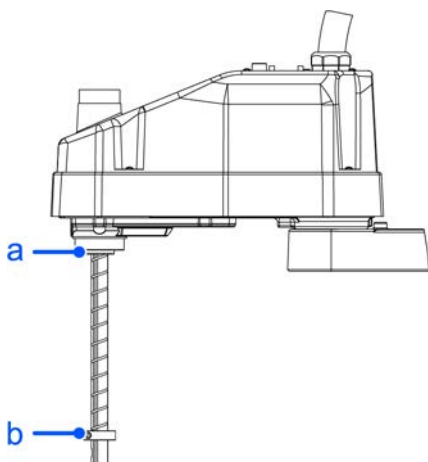
Exemple d'application de la graisse :



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, sur la butée mécanique et sur le côté inférieur de l'arbre.



Symbole	Description
a	Extrémité de l'écrou cannelé

Symbole	Description
b	Butée mécanique

3.1.4 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.

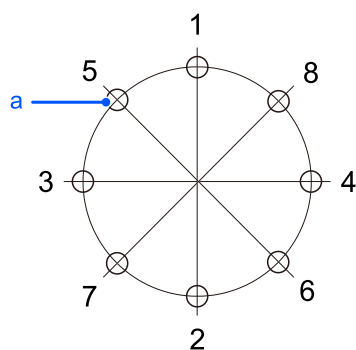
Sauf indication contraire, lors du resserrage de ces boulons dans les procédures de travail décrites dans ce manuel, utilisez une clé dynamométrique ou un outil similaire pour obtenir les couples de serrage indiqués dans le tableau suivant.

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.

4. Annexe

Temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence en fonction de chaque modèle.

4.1 Annexe A : Tableau des spécifications

4.1.1 Tableau des spécifications

Élément		LA3-A401\ *	LA6-A502\ *	LA6-A602\ *	LA6-A702*	
Nom de la machine		Robot industriel				
Série du produit		LA				
Modèle		LA*-A*0\ ** Numéro de modèle				
Méthode d'installation		Type de montage sur table				
Longueur du bras	Bras #1 + Bras #2	400 mm	500 mm	600 mm	700 mm	
	Bras #1	225 mm		325 mm	425 mm	
	Bras #2	175 mm	275 mm			
Poids (hors poids des câbles)	Spécifications standard	12 kg : 26,5 lb (livre)	16 kg : 35,3 lb (livre)	16 kg : 35,3 lb (livre)	17 kg : 37,5 lb (livre)	
	spécifications pour salle blanche			17 kg : 37,5 lb (livre)	18 kg : 39,7 lb (livre)	
Méthode de commande	Toutes les articulations	Servomoteur à courant alternatif				
Vitesse de fonctionnement max. *1	Articulation # 1+ #2	6000 mm/s	6150 mm/s	6800 mm/s	7450 mm/s	
	Articulation #3	1100 mm/s				
	Articulation #4	2600°/s	2000°/s			
Répétabilité	Articulation # 1+ #2	±0,01 mm	±0,02 mm			
	Articulation #3	±0,01 mm				
	Articulation #4	±0,01°				
Plage de mouvement maximale	Articulation #1	±132°				
	Articulation #2	±141°	±150°			
	Articulation #3	spécification de l'environnement standard	150 mm	200 mm		
		Spécifications salle blanche Environnement	120 mm	170 mm		
	Articulation #4	±360°				

Élément		LA3-A401\ *	LA6-A502\ *	LA6-A602\ *	LA6-A702*
Plage d'impulsions maximale (impulsions)	Articulation #1		-95574 à 505174 impulsions	-152918 à 808278 impulsions	
	Articulation #2		320854 impulsions	341334 impulsions	
	Articulation #3	spécification de l'environnement standard	-187734 à 0 impulsions	-245761 à 0 impulsions	
		Spécifications salle blanche Environnement	-150187 à 0 impulsions	-208897 à 0 impulsions	
	Articulation #4		186778 impulsions	245760 impulsions	
Résolution	Articulation #1		0,000439°/impulsion	0,000275°/impulsion	
	Articulation #2		0,000439°/impulsion		
	Articulation #3		0,000799 mm/impulsion	0,000814 mm/impulsion	
	Articulation #4		0,001927°/impulsion	0,001465°/impulsion	
Capacité nominale du moteur	Articulation #1		200 W		
	Articulation #2		100 W	200 W	
	Articulation #3		100 W		
	Articulation #4		100 W		
Charge utile (charge)	Valeur nominale		1 kg	2 kg	
	Max.		3 kg	6 kg	
Moment d'inertie admissible de l'articulation #4 *2	Valeur nominale		0,005 kg·m ²	0,01 kg·m ²	
	Max.		0,05 kg·m ²	0,12 kg·m ²	
Diamètre de la main	Montage		ø 16 mm	ø 20 mm	
	Trou traversant		ø 11 mm	ø 14 mm	
Trou de montage			120 × 120 mm 135 × 120 mm (Les deux sont acceptables)	150 × 150 mm	
			4-M8		
Force de presse de l'articulation #3			100 N		
Exigences environnementales	Température ambiante *3		5 à 40 °C		
	Humidité relative ambiante		10 à 80% (sans condensation)		
Niveau de bruit *4			LAeq = 70 dB (A) ou inférieur		
Contrôleur applicable			RC800L		

Élément		LA3-A401\ *	LA6-A502\ *	LA6-A602\ *	LA6-A702*
Environnement d'installation		Spécifications salle blanche et ISO classe 4) *5			
Valeur attribuable () Valeurs par défaut	Speed	1 à (5) à 100			
	Accel *6	1 à (10) à 120			
	SpeedS	1 à (50) à 2000			
	AccelS	1 à (200) à 25000			
	Fine	0 à (1250) à 65535			
	Weight	0 à (1) à 3	0 à (2) à 6		
Spécifications du câble M/C	Poids du câble (câble uniquement)	Pour câble de fixation et de signal	0,06 kg/m		
		Pour câble de fixation et d'alimentation	0,30 kg/m		
	Diamètre extérieur du câble	Pour câble de fixation et de signal	ø 6,2 mm (typique)		
		Pour câble de fixation et d'alimentation	ø 13,7 mm (typique)		
	Rayon de courbure minimum	Pour câble de fixation et de signal	39 mm		
		Pour câble de fixation et d'alimentation	83 mm		

*1 : Lorsque la commande PTP est utilisée. 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 : 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 de tels cas, un préchauffage d'environ 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.

*Les manipulateurs avec les spécifications salle blanche évacuent l'échappement à l'intérieur de la base et à l'intérieur de la section du couvercle du bras.

Par conséquent, s'il y a un écart dans la section de la base, la section de l'extrémité du bras ne sera pas suffisamment pressurisée négativement, ce qui peut entraîner la production de poussières. Fixer fermement le port d'échappement et le tube d'échappement à l'aide d'un ruban adhésif en vinyle afin d'éviter les écarts. Si le débit d'évacuation de l'échappement n'est pas suffisant, la production de poussière sera supérieure aux spécifications.

- Propreté : Classe ISO 4 (ISO14644-1)
- Échappement :
 - Dimensions du port d'échappement : diamètre intérieur ø8 mm
 - Tubes d'échappement compatibles :
 - Tubes en polyuréthane
 - Diamètre extérieur ø8 mm (Diamètre intérieur ø5 mm)
 - Débit d'évacuation de l'échappement recommandé : environ 1 000 cm³/s (état standard)

*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.

 **POINTS CLÉS**

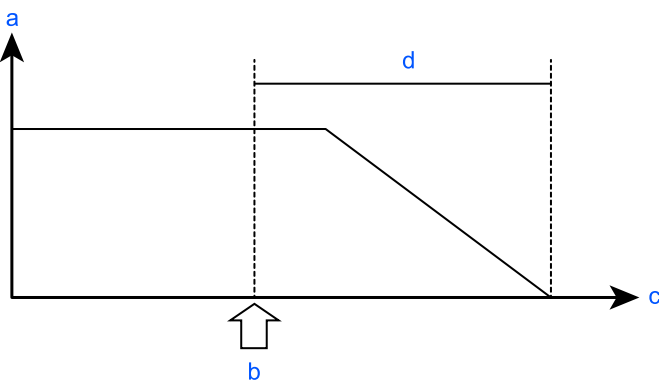
Vous ne pouvez pas utiliser la commande SFree pour J3 et J4.
 Vous ne pouvez pas utiliser la fonction pour prédire la durée de vie du robot.

4.2 Annexe B : Temps d'arrêt et distance d'arrêt lors d'un arrêt d'urgence

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lors d'un arrêt d'urgence sont indiqués dans les graphiques de 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.

Pour les modèles équipés d'une carte de sécurité telle que le RC700-E, RC800L, le temps d'arrêt et la distance d'arrêt lors de l'utilisation des fonctions Vitesse limitée de sécurité (SLS), Position limitée de sécurité (SLP) et Limitation d'axe souple sont équivalents à ceux de l'arrêt d'urgence.



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

Condition :

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt dépendent des paramètres (valeurs de réglage) qui ont été 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 : paramètres 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 : axe singulier d'une 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 déplacement.

*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.

Les graphiques indiquent les résultats où le temps d'arrêt et la distance d'arrêt sont les plus longs parmi les taux d'allongement de bras suivants.

Lorsque J2 fonctionne, J3 est à 0 mm.

Axe	$\theta = 100\%$	$\theta = 66\%$	$\theta = 33\%$
J1	<p>J2: 0 deg J3: 0 mm $\theta = 100\%$</p>	<p>J2: 60 deg J3: 0 mm $\theta = 66\%$</p>	<p>J2: 120 deg J3: 0 mm $\theta = 33\%$</p>

Explication de la légende

Les graphiques sont affichés pour chaque valeur de paramètre de poids (à 100 %, environ 66 % et environ 33 % de la charge utile maximale et à la charge utile nominale).

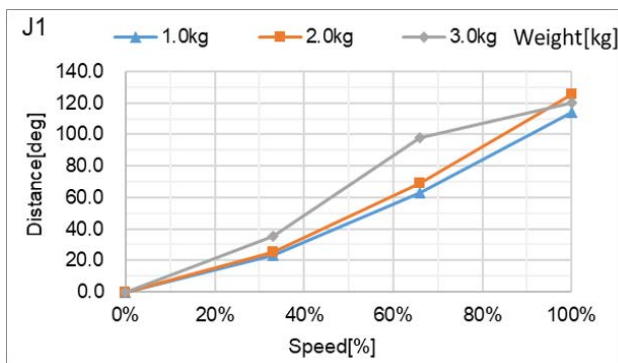
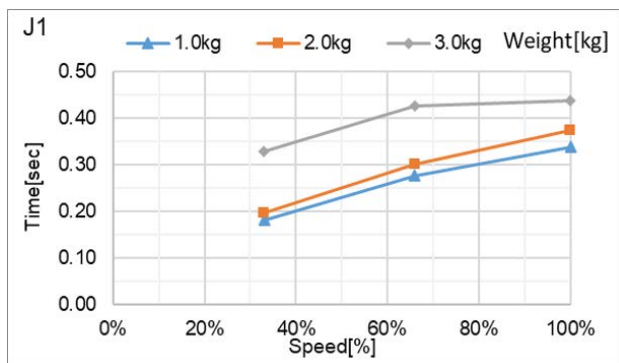
- Axe horizontal : vitesse du bras (valeur de la vitesse)
- Axe vertical : temps d'arrêt et distance d'arrêt à chaque vitesse de bras
- Temps (s) : Temps d'arrêt (s)
- Distance (deg) : Distance d'arrêt J1 et J2 (degré)
- Distance [mm] : distance d'arrêt de J3

Lorsque des défaillances uniques sont prises en compte, les ajustements suivants sont utilisés.

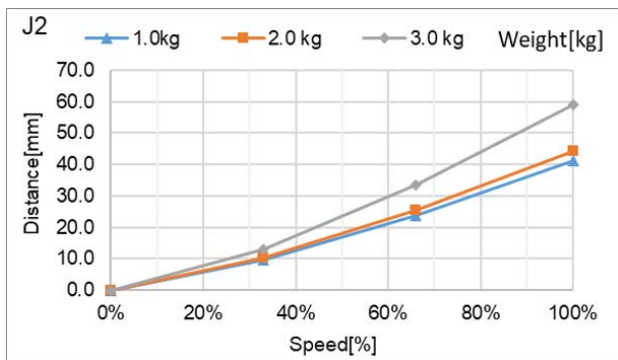
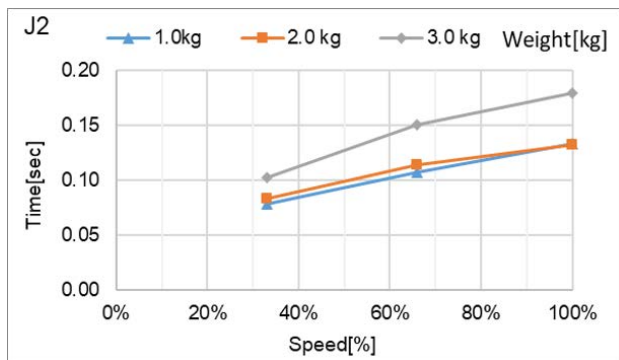
- Distance et angle d'arrêt : Chaque axe atteint la butée mécanique
- Temps d'arrêt : Ajouter 500 ms

4.2.1 Temps d'arrêt et distance d'arrêt en cas d'urgence

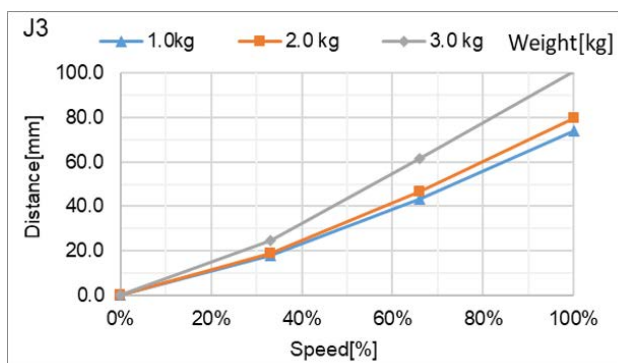
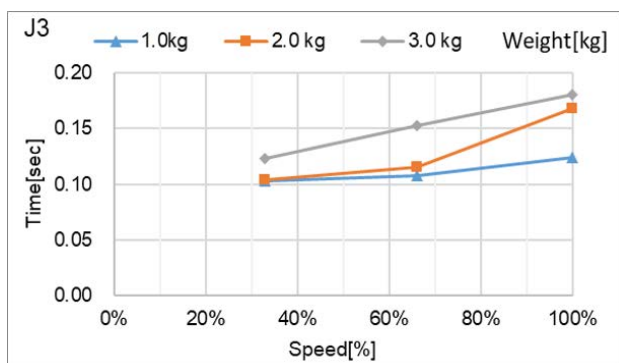
LA3-A401*: J1



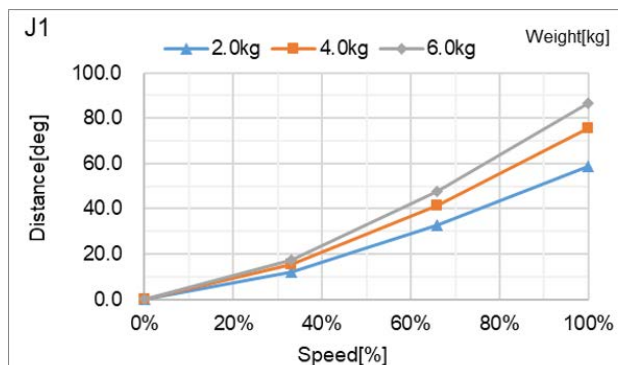
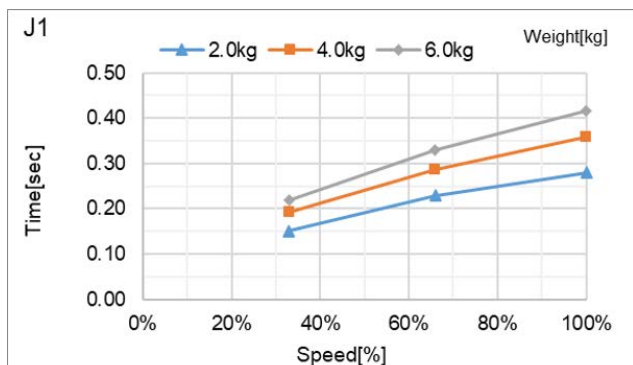
LA3-A401*: J2



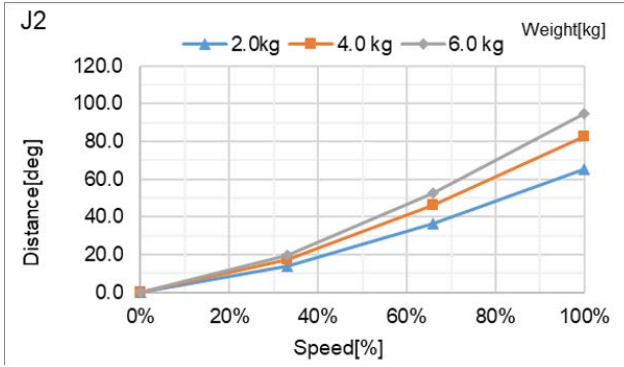
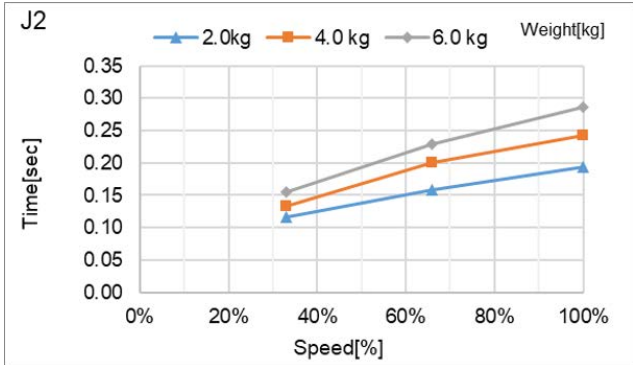
LA3-A401*: J3



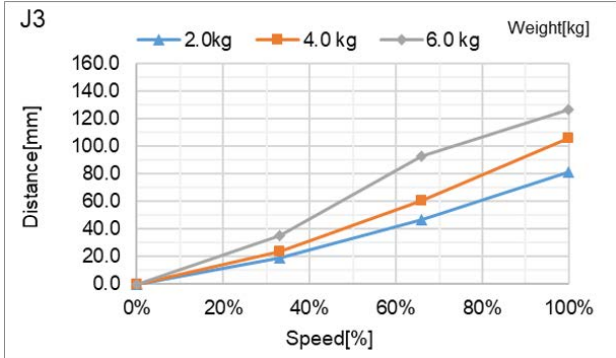
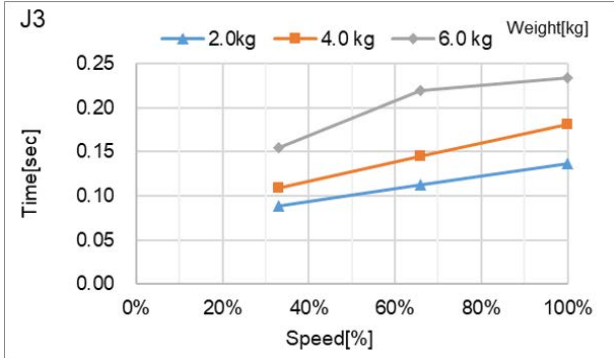
LA6-A502*: J1



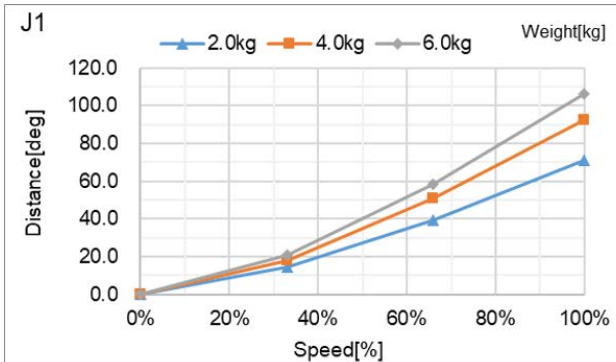
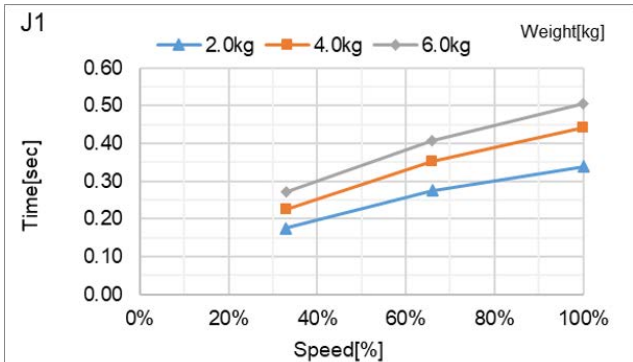
LA6-A502*: J2



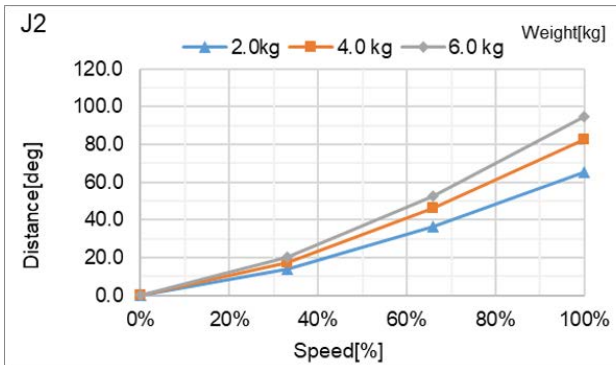
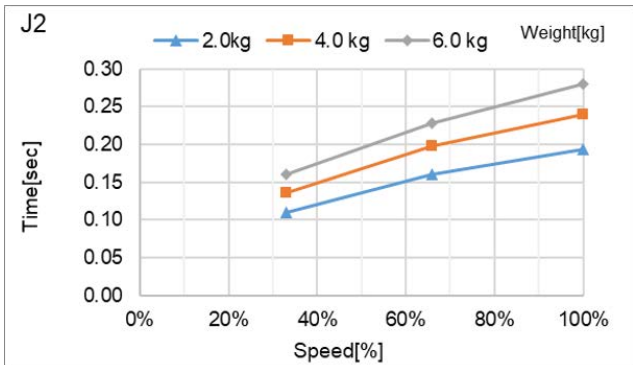
LA6-A502*: J3



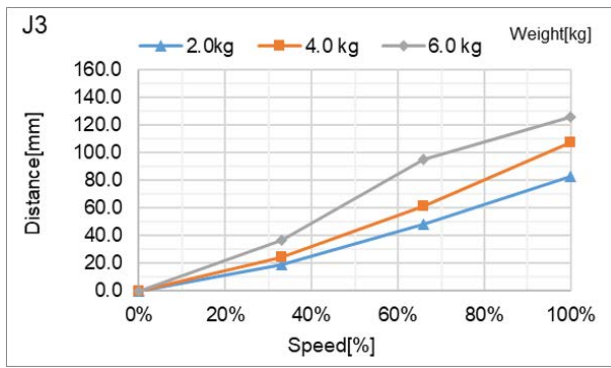
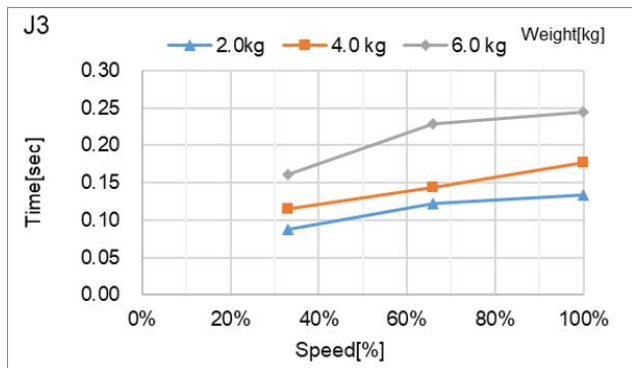
LA6-A602*: J1



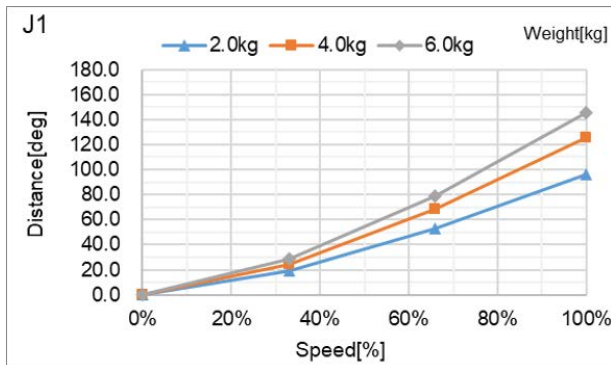
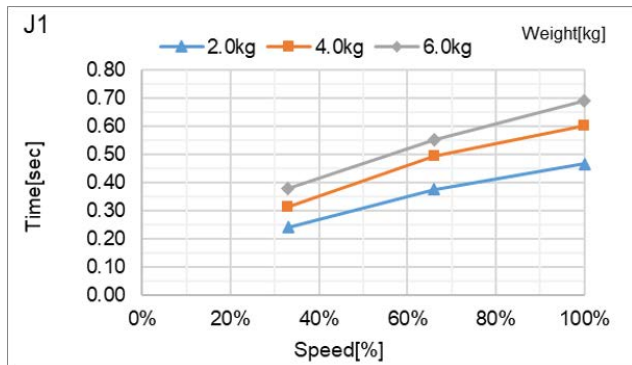
LA6-A602*: J2



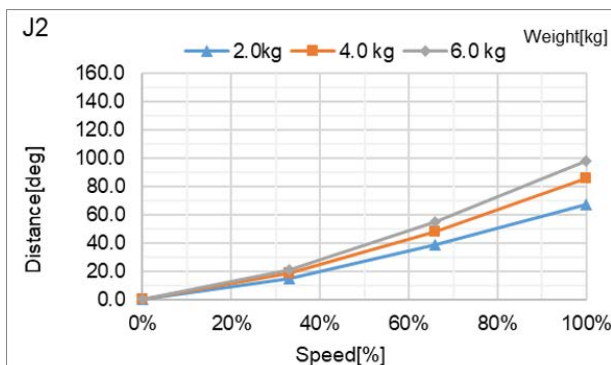
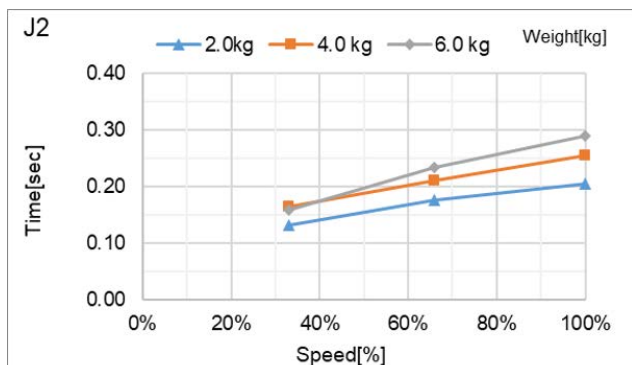
LA6-A602*: J3



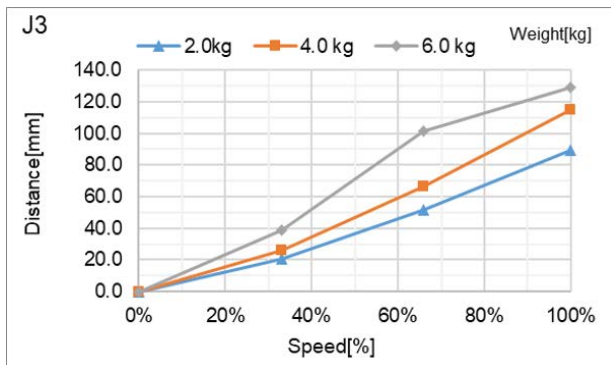
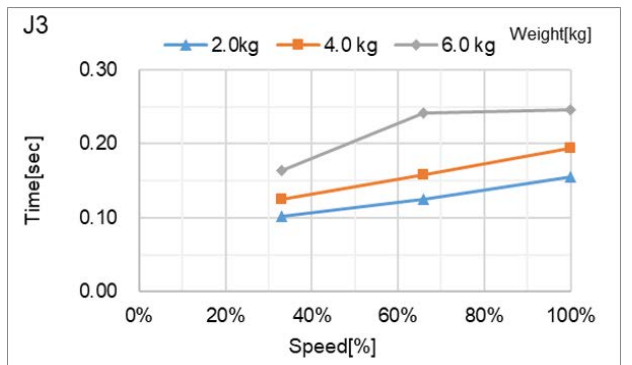
LA6-A702*: J1



LA6-A702*: J2



LA6-A702*: J3



4.2.2 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 décrits dans l'annexe B ont été mesurés par le mouvement que nous avons déterminé selon la norme ISO 10218-1.

Par conséquent, la valeur maximale du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt dans l'environnement du client n'est pas garantie.

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt diffèrent en fonction du modèle du robot, du mouvement et de la synchronisation d'entrée du signal d'arrêt. Assurez-vous de toujours calculer le temps d'arrêt et la distance d'arrêt qui correspondent à l'environnement du client.

POINTS CLÉS

Les éléments suivants sont inclus dans le mouvement et les paramètres du robot.

- • le point de départ, le point cible et le point relais du mouvement
- • commandes de mouvement (Go, Move, Jump, etc.)
- • Réglages du poids et de l'inertie
- Vitesse de mouvement, accélération, décélération et un moment où la synchronisation du mouvement change.

Pour plus d'informations, reportez-vous ci-dessous.

[Réglages du poids et de l'inertie](#)

4.2.2.1 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, veillez 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 (SLS) et limitez la vitesse maximale.

Pour plus d'informations sur la vitesse limitée de sécurité, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel de sécurité »

4.2.2.2 Commandes pouvant être utiles lors de la mesure du temps d'arrêt et de 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.

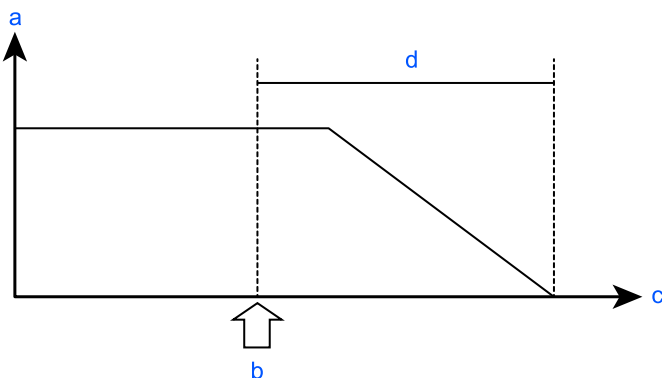
Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel suivant.

« Référence du langage SPEL+ d'Epson RC+ »

4.3 Annexe C : 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 les graphiques de 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 dépendent des paramètres (valeurs de réglage) qui ont été 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 : paramètres 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 : axe singulier d'une 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 déplacement.

*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.

Les graphiques indiquent les résultats où le temps d'arrêt et la distance d'arrêt sont les plus longs parmi les taux d'allongement de bras suivants.

Lorsque J2 fonctionne, J3 est à 0 mm.

Axe	$\theta = 100 \%$	$\theta = 66 \%$	$\theta = 33 \%$
J1	<p>J2: 0 deg J3: 0 mm $\theta = 100\%$</p>	<p>J2: 60 deg J3: 0 mm $\theta = 66\%$</p>	<p>J2: 120 deg J3: 0 mm $\theta = 33\%$</p>

Explication de la légende Les graphiques sont affichés pour chaque valeur de paramètre de poids (à 100 %, environ 66 % et environ 33 % de la charge utile maximale et à la charge utile nominale).

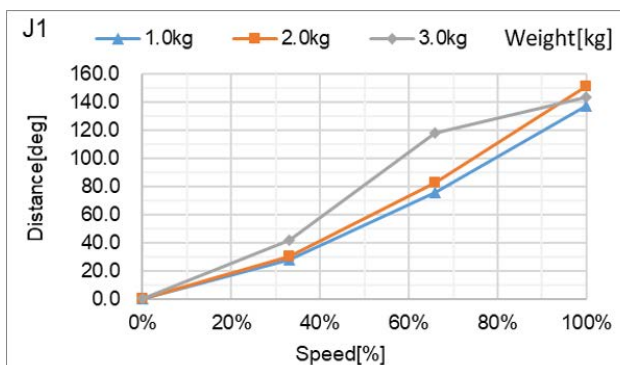
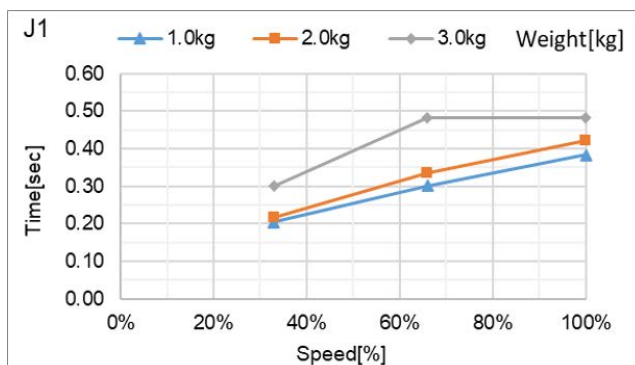
- Axe horizontal : vitesse du bras (valeur de la vitesse)
- Axe vertical : temps d'arrêt et distance d'arrêt à chaque vitesse de bras
- Temps [sec] : temps d'arrêt
- Distance [deg] : distance d'arrêt de J1 et J2
- Distance [mm] : distance d'arrêt de J3

Lorsque des défaillances uniques sont prises en compte, les ajustements suivants sont utilisés.

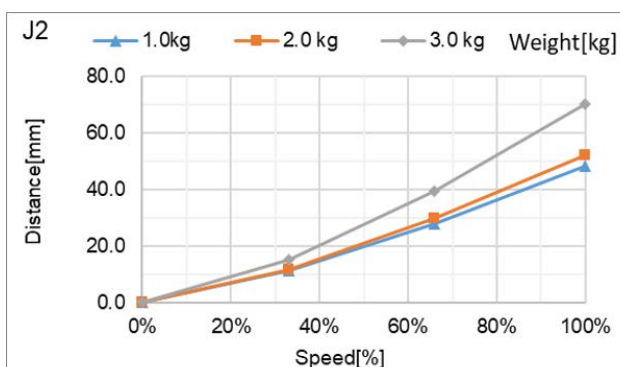
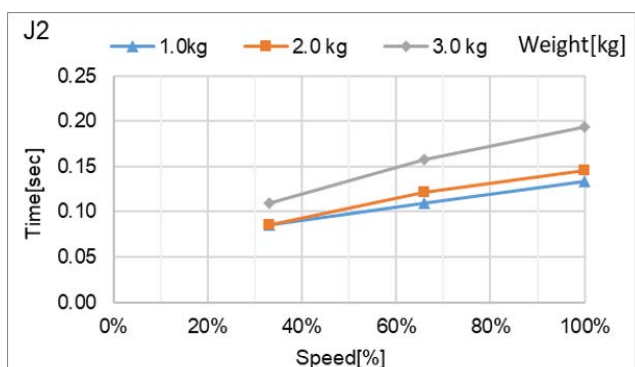
- Distance et angle d'arrêt : Chaque axe atteint la butée mécanique
- Temps d'arrêt : Ajouter 500 ms

4.3.1 Temps d'arrêt et distance d'arrêt lorsque la sécurité est ouverte

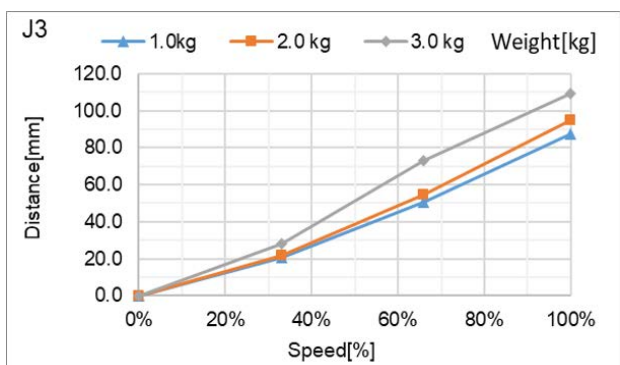
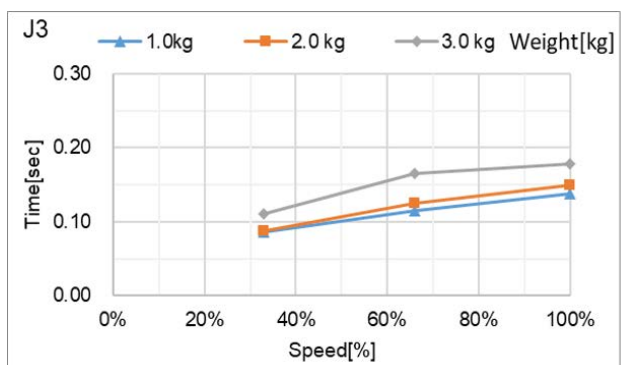
LA3-A401*: J1



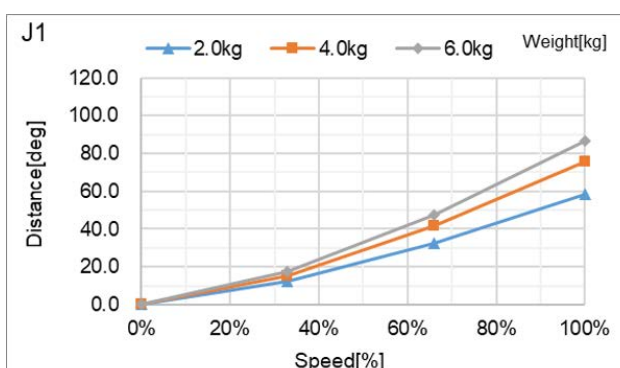
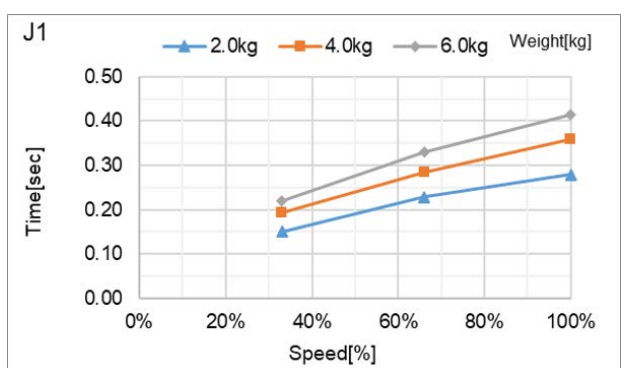
LA3-A401*: J2



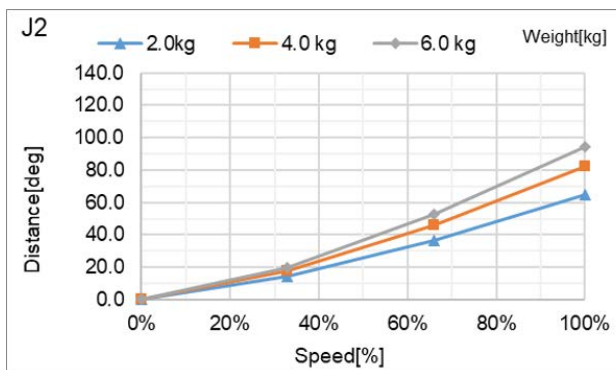
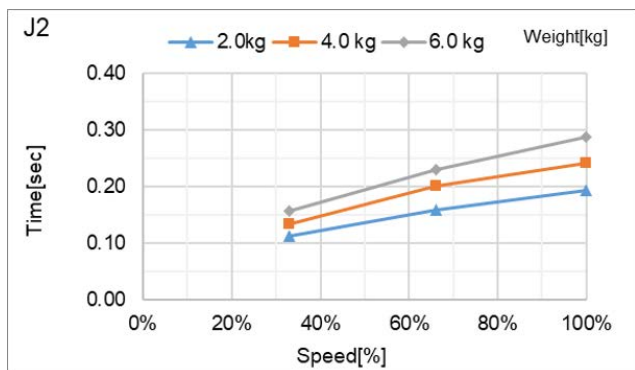
LA3-A401*: J3



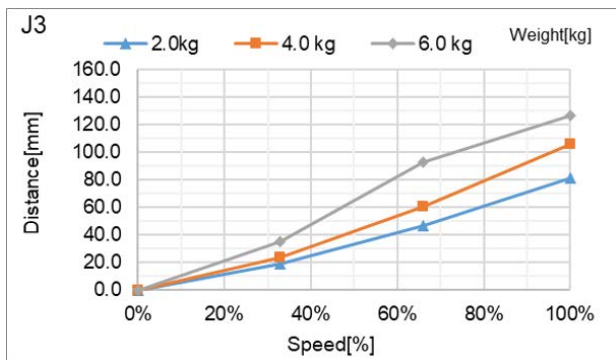
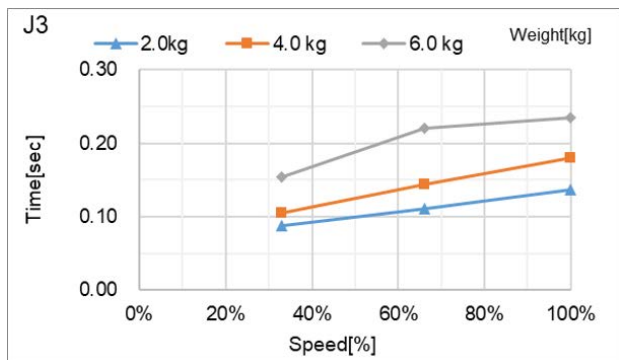
LA6-A502*: J1



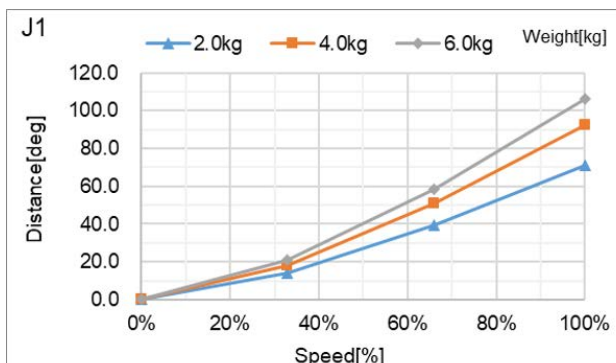
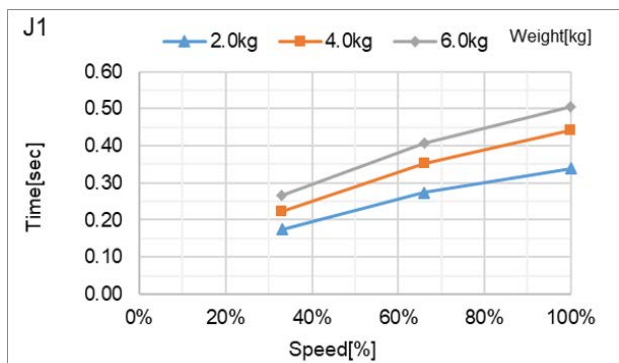
LA6-A502*: J2



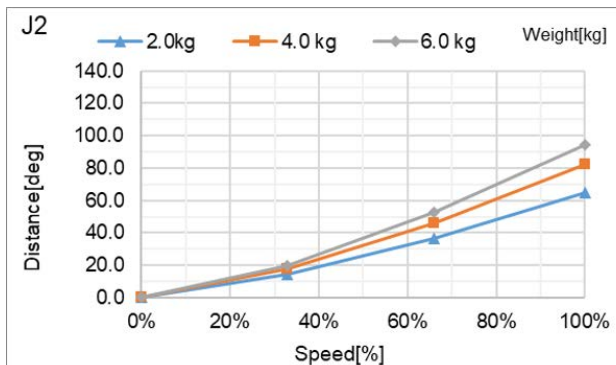
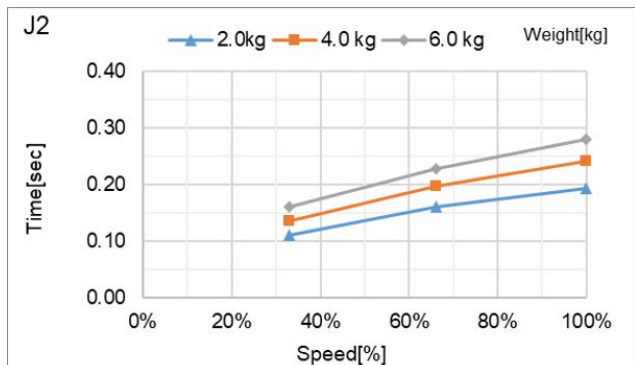
LA6-A502*: J3



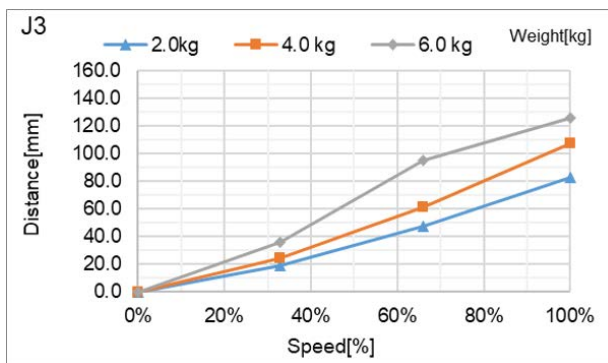
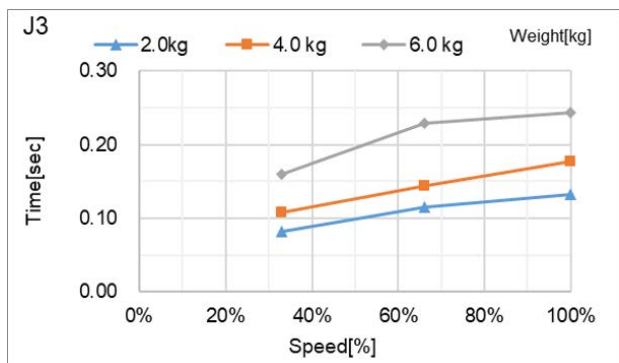
LA6-A602*: J1



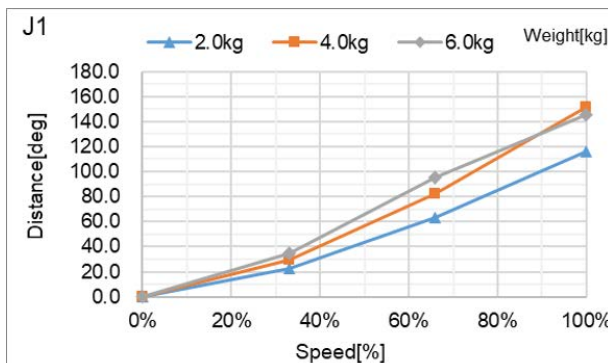
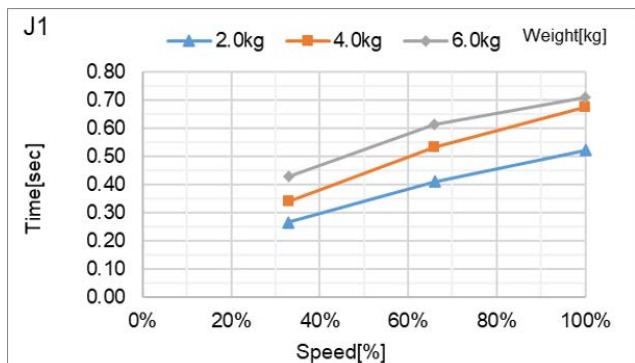
LA6-A602*: J2



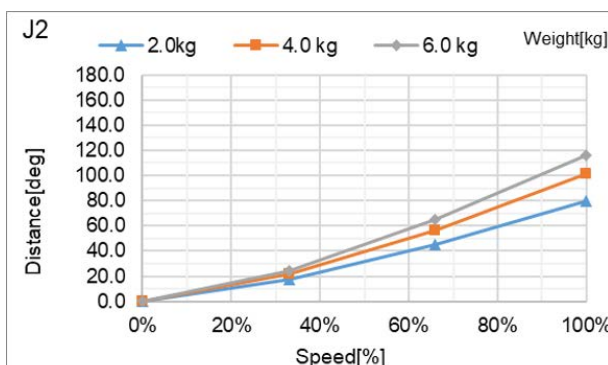
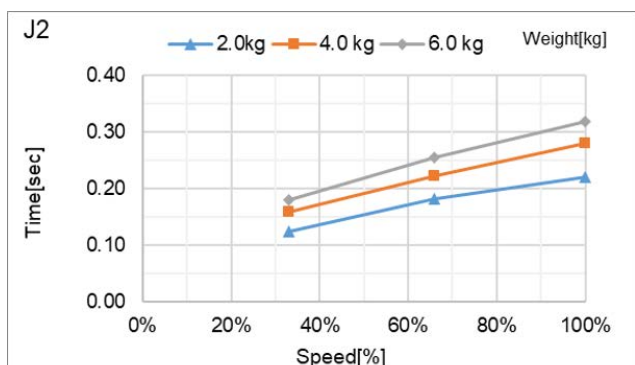
LA6-A602*: J3



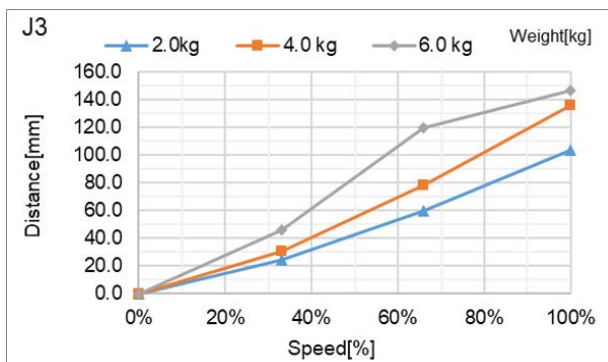
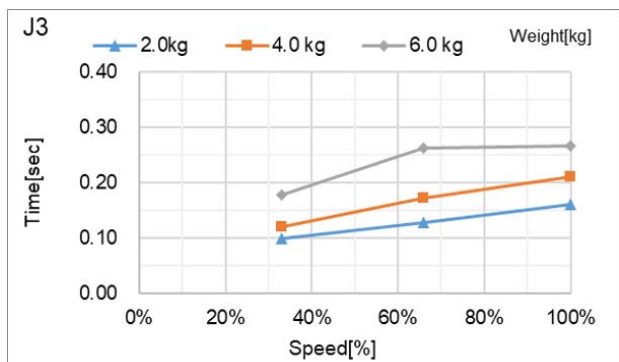
LA6-A702*: J1



LA6-A702*: J2



LA6-A702*: J3



4.3.2 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 décrits dans l'annexe C ont été mesurés par le mouvement que nous avons déterminé selon la norme ISO 10218-1.

Par conséquent, la valeur maximale du temps d'arrêt et de la distance d'arrêt dans l'environnement du client n'est pas garantie.

Le temps d'arrêt et la distance d'arrêt diffèrent en fonction du modèle du robot, du mouvement et de la synchronisation d'entrée du signal d'arrêt.

Assurez-vous de toujours calculer le temps d'arrêt et la distance d'arrêt qui correspondent à l'environnement du client.

POINTS CLÉS

Les éléments suivants sont inclus dans le mouvement et les paramètres du robot.

- • le point de départ, le point cible et le point relais du mouvement
- • commandes de mouvement (Go, Move, Jump, etc.)
- • Réglages du poids et de l'inertie
- Vitesse de mouvement, accélération, décélération et un moment où la synchronisation du mouvement change.

Reportez-vous à la section suivante.

[Réglages du poids et de l'inertie](#)

4.3.2.1 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, veillez 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 (SLS) et limitez la vitesse maximale.

Pour plus d'informations sur la vitesse limitée de sécurité, reportez-vous au manuel suivant.

« Manuel de sécurité »

4.3.2.2 Commandes pouvant être utiles lors de la mesure du temps d'arrêt et de 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+ »