

## Bras - Famille TX2 Série 60

### Manuel d'instruction



Un document "readme.pdf" peut être livré avec le DVD du robot. Il contient des ajouts et errata, à la documentation.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1- INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
1.1- Avant propos.....	5
1.1.1- But de ce manuel.....	5
1.1.2- Messages spéciaux de sécurité, de danger, d'attention, et d'information.....	6
1.2- Définition et glossaire.....	6
<b>2- DESCRIPTION.....</b>	<b>9</b>
2.1- Description.....	9
2.2- Interface de la base.....	14
2.3- Interface de l'avant-bras.....	15
2.4- Fonction de libération du frein (option).....	15
2.4.1- Description de l'interface RBR.....	16
2.4.2- Libération du frein d'une articulation.....	16
<b>3- CONCEPTION DE LA MACHINE.....</b>	<b>19</b>
3.1- Exigences de sécurité.....	19
3.1.1- Règlementations en matière de sécurité.....	19
3.1.2- Exigences essentielles de santé et de sécurité.....	20
3.1.3- Fonctions de sécurité.....	21
3.1.4- Équipements de sécurité.....	22
3.1.5- Risques résiduels.....	23
3.2- Exigences relatives à la machine finale.....	24
3.2.1- Ambiance de travail.....	24
3.2.2- Espace de travail et vitesse.....	27
3.2.3- Montage du bras.....	33
3.2.4- Terminal.....	38
3.2.5- Interface utilisateur (charge additionnelle, harnais...).....	42
3.2.6- Circuit pneumatique.....	44
3.2.7- Circuit électrique.....	58
3.2.8- Appareil de pressurisation.....	60
3.2.9- Zone contrôlée, espace restreint et clôtures.....	61
3.2.10- Câblage.....	69
3.3- Simulation du robot.....	69
<b>4- STOCKAGE, TRANSPORT ET INSTALLATION.....</b>	<b>71</b>
4.1- Conditionnement du bras.....	71
4.2- Manutention de l'emballage.....	71
4.3- Déballage du bras.....	72
4.4- Installation du bras.....	74
4.4.1- Installation du bras au sol.....	75
4.4.2- Installation du bras au plafond ou au mur.....	76
4.5- Installation de l'appareil de pressurisation (Option).....	78
4.6- Installation de la butée mécanique (Option).....	78

<b>5- MAINTENANCE.....</b>	<b>79</b>
5.1- Règles à suivre pour la maintenance.....	79
5.2- Définition des niveaux d'intervention.....	80
5.3- Lubrifiants et pièces de rechange préconisées.....	80
5.4- Périodicité d'entretien.....	81
5.5- Procédure de retouche peinture robots HE et Stericlean.....	83
5.6- Directives de sécurité liées à la protection du matériel.....	83
5.6.1- Raccordement.....	83
5.6.2- Informations sur les décharges électrostatiques.....	83
5.6.3- Prévention des dommages causés par les décharges électrostatiques.....	85
5.7- Conseils de nettoyage et de désinfection.....	85
5.8- Localisation et retrait des capots.....	88
5.9- Procédure de changement du joint plat.....	89
5.9.1- Retrait du joint.....	89
5.9.2- Montage du joint neuf.....	89
5.10- Lubrification.....	89
5.10.1- Généralités.....	90
5.10.2- Contrôle des niveaux d'huile.....	90
5.11- Contrôler l'état de la courroie d'axe 4.....	97
5.12- Vérification d'usage suite à une collision du robot.....	98
5.13- Contrôle visuel de l'état du harnais.....	98
5.14- Orientation de l'axe 4 après un réglage.....	99
5.15- Procédure de remplacement des électrodistributeurs et du témoin d'alimentation (option)....	100
5.15.1- Electro distributeur à air comprimé (option).....	100
5.15.2- Electro distributeurs à vide (option).....	102
5.15.3- Remplacement du témoin d'alimentation (option).....	103
5.16- Maintenance de la butée mécanique (option).....	104



# 1 - INTRODUCTION

## 1.1 - AVANT PROPOS

M0000242.1

Les informations contenues dans le présent document sont la propriété de Stäubli et elles ne peuvent être reproduites, pour tout ou partie, sans notre accord préalable écrit.

Les spécifications contenues dans le présent document peuvent être soumises à modifications sans préavis. Bien que toutes les précautions soient prises pour assurer l'exactitude des informations données dans ce document, Stäubli ne peut être considéré comme responsable des erreurs ou omissions pouvant apparaître dans les illustrations, les plans et les spécifications du dit document.

Les schémas électriques inclus dans ce manuel sont fournis à titre informatif uniquement. La référence pour les schémas électriques du robot est donnée dans un manuel spécifique. Les photographies sont utilisées pour faciliter la compréhension, elles n'ont aucun caractère contractuel.

Merci de rapporter les erreurs et omissions au contact du Support Clients Stäubli Robotique de votre pays, que vous pouvez trouver sur :

- <http://www.staubli.com/en/contacts/division/robotics/>

**STÄUBLI, UNIMATION, VAL, Stericlean**

**sont des marques enregistrées par Stäubli INTERNATIONAL AG.**



EtherCAT® est une marque déposée et une technologie brevetée sous licence de Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.



Safety over EtherCAT® est une marque déposée et une technologie brevetée sous licence de Beckhoff Automation GmbH, Allemagne.

### 1.1.1 - BUT DE CE MANUEL

M0000548.1

Ce manuel a pour objectif de donner des informations relatives à l'installation, l'exploitation et la maintenance des robots Stäubli TX2-60. Il apporte une aide aux personnes intervenant sur cet appareil à titre de référence seulement. Stäubli propose des formations pour faciliter la compréhension de ce manuel, l'utilisation du robot, ainsi que sa maintenance.

Le manuel d'instruction du CS9, le manuel de sécurité du CS9, les schémas électriques, les manuels des pièces de rechange, le manuel du bras et les manuels des logiciels (VAL 3, Stäubli Robotics Suite...) sont nécessaires pour avoir une description complète du robot.

## 1.1.2 - MESSAGES SPÉCIAUX DE SÉCURITÉ, DE DANGER, D'ATTENTION, ET D'INFORMATION

M0000549.1

Dans ce document, plusieurs pictogrammes signalent des dangers importants. Ces avertissements se présentent comme suit (par ordre d'importance décroissant) :



### DANGER

Consigne qui attire l'attention du lecteur sur les risques d'accident pouvant entraîner des dommages corporels graves si les mesures indiquées ne sont pas respectées. Une telle indication décrit généralement le danger potentiel, ses effets possibles et les mesures à prendre pour réduire le danger. Le respect de cette consigne est indispensable pour préserver la sécurité des personnes.



### SÉCURITÉ

Consigne qui attire l'attention du lecteur sur l'engagement de sa responsabilité si les mesures indiquées ne sont pas respectées. Le respect de cette consigne est indispensable pour conserver le niveau de sécurité du robot.



Instructions attirant l'attention du lecteur sur les risques de détérioration ou de panne du matériel si les consignes ne sont pas respectées. Le respect de cette consigne est indispensable pour préserver la fiabilité et les performances du matériel.



Fournit un complément d'information, souligne un point ou une procédure importante. Cette information doit être mémorisée pour faciliter la mise en oeuvre et assurer le bon déroulement des opérations décrites.



### ESD

Ce symbole rappelle les conséquences possibles des contacts avec les composants sensibles à l'électricité statique (voir chapitre 5.6).

## 1.2 - DÉFINITION ET GLOSSAIRE

M0000594.1

Dans ce manuel, un vocabulaire spécifique est utilisé en fonction de nos produits. Ce chapitre permet une meilleure compréhension générale.

Les personnes en contact avec le produit sont désignées par différents noms :

**Personne** : Terme général désignant quiconque peut se trouver à proximité d'une machine Stäubli.

**Personnel** : Désigne les personnes affectées et formées à l'installation, l'utilisation et la maintenance de la machine Stäubli.

**Utilisateur** : Désigne les personnes ou la société responsable de l'utilisation de la machine Stäubli.

**Opérateur** : Désigne la personne qui démarre, stoppe ou contrôle le fonctionnement du robot.

**Intégrateur** : Désigne les personnes ou la société responsable de la conception et de la fabrication de la cellule robotisée.

Repère	Définition
AIB	Carte interface bras (base du bras)
BACKPLANE	Carte de liaison entre l'alimentation URPS 325 (ou RPS 325) et le tiroir amplificateur
BRK	Freins
COD	Codeur dans le bras
CPT	Tiroir calculateur
DP	Tiroir amplificateur
DPM 325	Module double amplificateur 325 VDC

Repère	Définition
DPMI-CAP	Interface double amplificateur - Condensateurs
DPMI-VBus	Interface double amplificateur - distribution VBus
DSI9	Carte interface codeur pour contrôleur CS9 (base du bras)
EV	Electrodistributeur
FDI	Entrée numérique rapide
FDO	Sortie numérique rapide
IC	Câbles d'interconnexion (entre contrôleur et bras)
MMI	Interface homme-machine
MOT	Moteur
PCIe	Interconnexion de composants périphériques express (option)
RBR	Libération des freins déportée
RPS 325 (SP)	Alimentation de puissance 325 VDC monophasée
RSI9	Carte Interface de Sécurité pour contrôleur CS9
S1	Interrupteur principal
SBL/CPU	Bus de liaison Stäubli / Unité centrale de traitement
SDI	Entrée numérique sûre
SDO	Sortie numérique sûre
SP2 (MCP)	Stäubli pendant (Boîtier de commande manuelle)
SRC	Stäubli Robotics Controls : microprogramme exécuté sur les contrôleurs CS9 Stäubli
SRS	Stäubli Robotics Suite : Logiciel sur PC pour configurer, développer, régler et entretenir une application robotique
STARC9	Carte de contrôle de robots Stäubli pour contrôleur CS9
TDO	Signal de test sortie numérique pour entrées sûres
Th	Capteur thermique
UCB	Carte de connexion utilisateur
uniVAL	Mode de commande SRC permettant de commander le robot à partir d'un ordinateur externe, via un bus de terrain industriel
URPS 325 (3P)	Alimentation de puissance universelle 325 VDC triphasée
USI	Entrée sûre utilisateur
USO	Sortie sûre utilisateur
VAL 3	Langage de programmation de Stäubli Robotics pour les contrôleurs CS9 Stäubli
WMS9	Panneau de sélection des modes de marche pour contrôleur CS9
WMSES	Arrêt d'urgence du panneau de sélection des modes de marche



## 2 - DESCRIPTION

### 2.1 - DESCRIPTION

M0000705.1

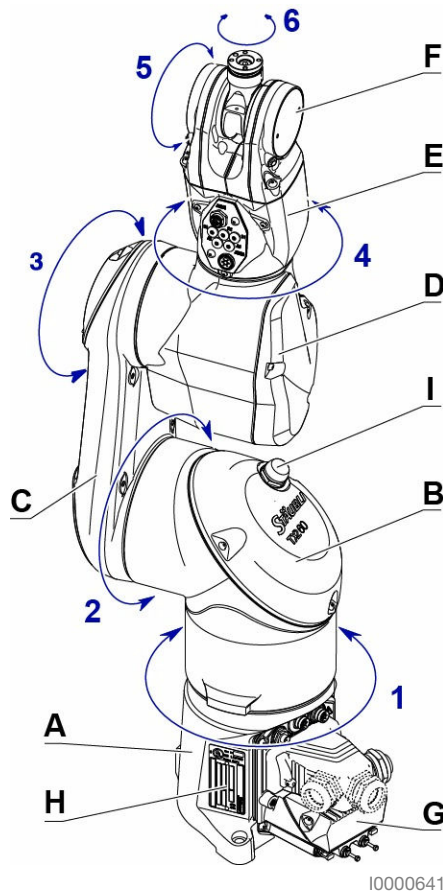


Figure 2.1

Le bras est constitué de maillons reliés entre eux par des articulations. Les différents maillons sont les suivants : La base **(A)**, l'épaule **(B)**, le bras **(C)**, le coude **(D)**, l'avant-bras **(E)** et le poignet **(F)**.

Les mouvements des articulations du bras sont générés par des servomoteurs couplés à des codeurs de position sûrs. Des freins moteur maintiennent le bras en position immobile quand les servomoteurs sont à l'arrêt. Un processeur numérique sûr (DSI9) **(G)** traite en séquence les informations transmises au contrôleur et commande les freins et les électrovannes.

Le bras renferme le câblage électrique et les tuyaux pneumatiques à disposition de l'utilisateur, reliant les connecteurs de la base à ceux de l'avant-bras. L'avant-bras a également des points de fixation pour d'éventuels dispositifs à raccorder au préhenseur du robot.

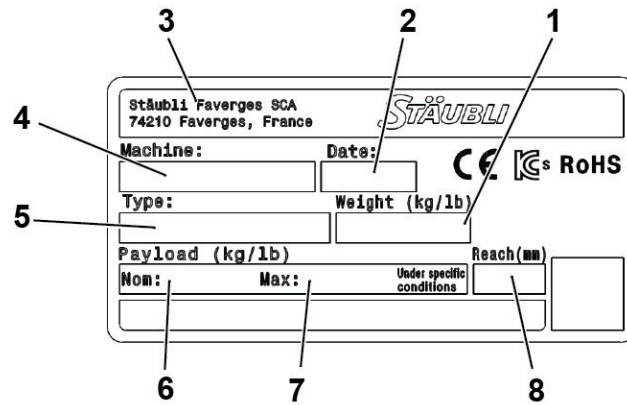
Le bras peut être monté dans n'importe quelle position avec une sortie de câbles horizontale ou verticale en fonction des contraintes spécifiques de la machine.

Différentes options sont proposées pour que le bras se conforme à la configuration et aux exigences environnementales de l'utilisateur final, telles qu'une salle blanche (SCR), l'utilisation d'huile alimentaire (H1), une version UL, un environnement humide (HE) ou bio-contaminé (Stericlean).

Pour la version UL, un témoin d'alimentation jaune **(I)** est monté sur le coude du robot pour indiquer que la puissance est disponible, que les mouvements sont possibles et qu'ils constituent une source de risque pour l'opérateur.

La vitesse, la précision et la répétabilité du bras permettent un large éventail d'applications telles que la construction automobile et la fabrication d'équipements, le secteur alimentaire, la médecine et la pharmaceutique, le chargement de machines, le plastique, etc...

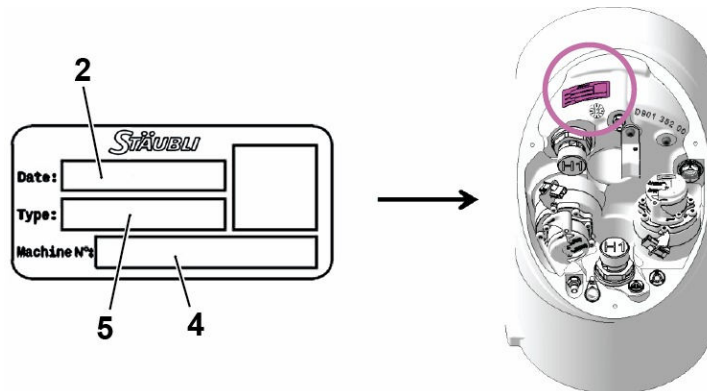
Le robot est identifié par une plaque fixée sur le contrôleur et sur le bras.  
Exemple : Plaque signalétique (H) (voir figure 2.1).



I0004836

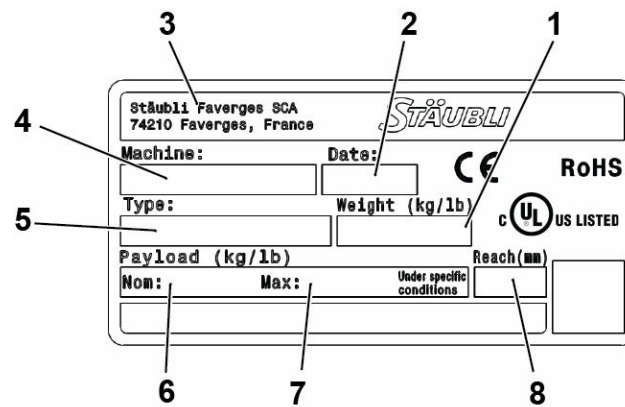
Repère	Désignation
1	Masse du bras
2	Date de fabrication
3	Adresse du fabricant
4	Numéro de série
5	Type et modèle de machine
6	Charge utile nominale
7	Charge utile maximale (dans des conditions spécifiques)
8	Rayon (portée en fonctionnement)

Figure 2.2 : Version standard



I0004261

Figure 2.3 : Une deuxième plaque signalétique située à l'intérieur de l'épaule du robot résume les informations



I0004837

Repère	Désignation
1	Masse du bras
2	Date de fabrication
3	Adresse du fabricant
4	Numéro de série
5	Type et modèle de machine
6	Charge utile nominale
7	Charge utile maximale (dans des conditions spécifiques)
8	Rayon (portée en fonctionnement)

Figure 2.4 : Version UL

Le marquage CE figurant sur la plaque signalétique certifie la conformité de l'appareil à la directive "Compatibilité électromagnétique".



## SÉCURITÉ

La plaque signalétique du fabricant doit rester présente et lisible pendant toute la vie du robot.

Modèle	TX2-60	TX2-60L
Caractéristiques		
Charge limite (voir chapitre 3.2.4)	9 kg	5 kg
Charge nominale	3.5 kg	2 kg
Rayon (entre l'axe 1 et 6) (voir chapitre 3.2.2)	670 mm	920 mm
Nombre de degrés de liberté	6	6
Répétabilité - ISO 9283	± 0.02 mm	± 0.03 mm
Vitesse maximale au centre de gravité de la charge	8.4 m/s	11.1 m/s
Vitesse linéaire caractéristique	(tbd)	(tbd)
Bruit en conditions nominales	70 dBA	
Cycle 25.300.25 mm (max)	(tbd)	(tbd)
Consommation d'énergie - VDMA 24608	(tbd)	(tbd)
Norme de propreté - ISO 14644-1	Classe ISO5	
Classe de protection - EN 60529	IP65 (et IP67 avec la version pressurisée)	
Poids (voir chapitre 4.1)	52.2 kg	52.9 kg
Contrôleur Stäubli	CS9	
Freins	Tous les axes	
RBR (option) (voir chapitre 2.4)	Tous les modèles	
Méthodes de fixation universelles (voir chapitre 4.4)	Sol / Mural / Plafond	
E/S	Électrique / Ethernet / Pneumatique (option)	
Versions spécifiques (voir chapitre 3.2.1)		
Sortie câbles verticale (option)	Tous les modèles	
Version pressurisée (option)	Tous les modèles	
Version HE (sortie câbles verticale uniquement)	Tous les modèles	
Version SCR (classe de propreté ISO 2)	Tous les modèles	
Stericlean (sortie câbles verticale uniquement)	Tous les modèles	
Huile H1	Tous les modèles	
ESD	Tous les modèles	
Interface Euromap 12/67 Plastique	Tous les modèles	
Espace de travail sphérique		
L'espace de travail peut être délimitée de différentes manières (logiciel, butées mécaniques,...) en fonction de l'espace maximal disponible ou prévu. Cf. chapitre 3.2.2 pour plus d'informations.		



Le type de bras et le modèle sont identifiés comme suit :

TX2	6	0	SCR
1	2	3	4

I0000642

Repère	Désignation
1	Bras de la famille TX2
2	Rayon maximum de travail entre l'axe 1 et l'axe 5, exprimé en décimètres et arrondi à un seul chiffre significatif : $(A) + (B)$ (voir figure 2.1).
3	Nombre d'axes actifs : <ul style="list-style-type: none"> <li>0 = 6 axes actifs.</li> </ul>
4	Lettres pour indiquer une option : <ul style="list-style-type: none"> <li>L = Pour les bras plus longs que la version standard,</li> <li>SRC, HE ou Stericlean = Pour applications spécifiques (voir chapitre 3.2.1).</li> </ul> Ces lettres peuvent être combinées. Exemple : L SCR = bras long pour applications salle blanche.

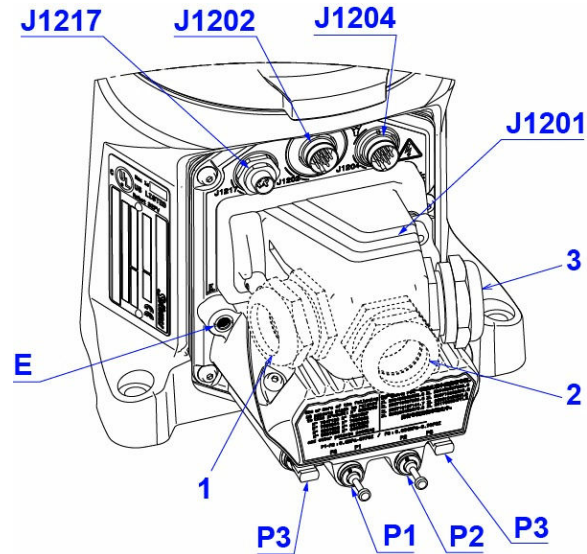
**Figure 2.5**

Dans le manuel, on désigne par :

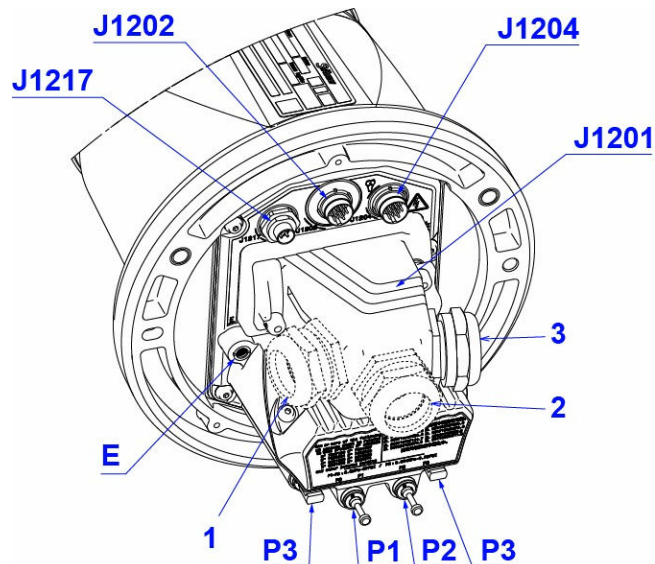
- Bras standard : bras de géométrie standard
- Bras L : bras long de géométrie différente où l'avant-bras et le bras sont rallongés

## 2.2 - INTERFACE DE LA BASE

M0000575.1



I0000643

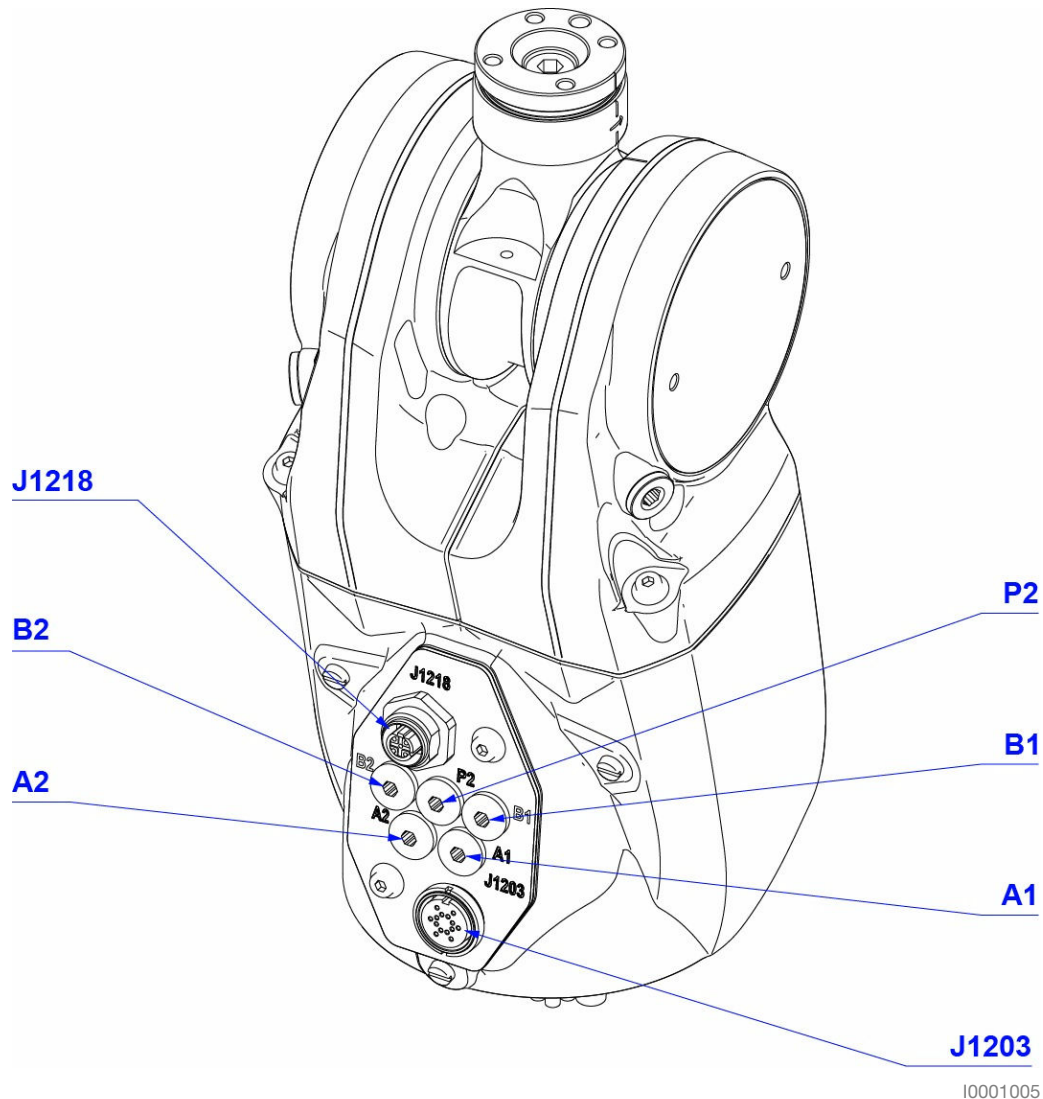


I0000644

Repère	Désignation
J1201	Prise d'interconnexion bras/contrôleur
J1202	Liaison électrique à J1203
J1204	Connexion de l'interface RBR
J1217	Liaison électrique ou Ethernet cat. 5e à J1218
P1, P2	Connexions pneumatiques (6 mm)
P3	Connexion de l'appareil de pressurisation (8 mm)
E	Silencieux d'échappement pneumatique
1	Câble d'interconnexion, sortie à gauche
2	Câble d'interconnexion, sortie droite
3	Câble d'interconnexion, sortie à droite

Figure 2.6

## 2.3 - INTERFACE DE L'AVANT-BRAS



I0001005

Repère	Désignation
J1203	Prise pour connexion électrique d'un éventuel outil utilisateur
J1218	Prise pour connexion Ethernet cat. 5e ou électrique du préhenseur
A1, A2, B1, B2, P2	Connexions pneumatiques

Figure 2.7

## 2.4 - FONCTION DE LIBÉRATION DU FREIN (OPTION)

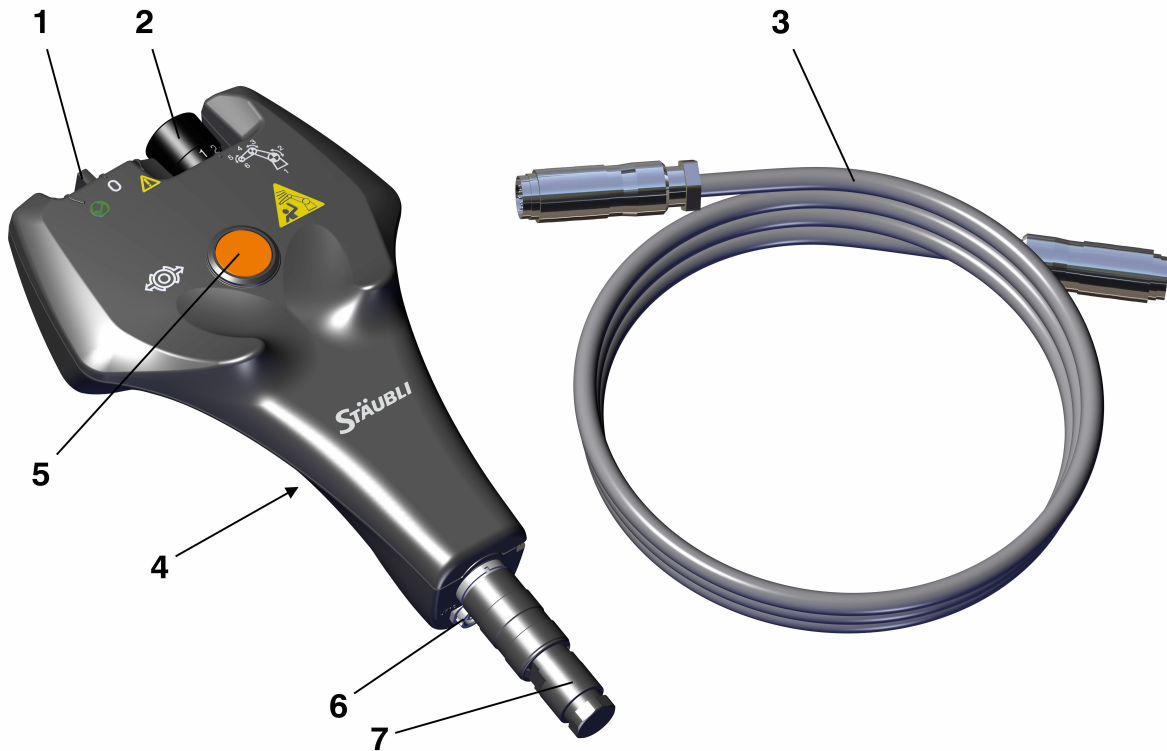


La fonction de libération du frein depuis le SP2 est sécurisée par le bouton de validation, un freinage électrique du moteur et une limite de vitesse lente sûre.

- Le freinage électrique et la limite de vitesse n'autorisent que des mouvements lents ; la fonction de libération du frein RBR doit être utilisée quand des mouvements plus rapides sont nécessaires.

## 2.4.1 - DESCRIPTION DE L'INTERFACE RBR

M0000576.1



I0005305

Repère	Désignation
1	Mode RBR : Normal/OFF/Sécurité réduite.
2	Sélecteur à 6 positions pour la sélection de l'axe à libérer.
3	Câble de connexion au bras (J1204).
4	Bouton de validation autorisant la libération du frein.
5	Bouton de libération du frein sélectionné.
6	Prise du câble de connexion au bras.
7	Connecteur pour alimentation de puissance externe 24 V (1.5 A) SELV/PELV.

Figure 2.8

L'interface RBR est conçue pour être utilisée d'une seule main, droite ou gauche.

## 2.4.2 - LIBÉRATION DU FREIN D'UNE ARTICULATION

M0000577.1

Le frein d'une articulation peut être libéré afin de déplacer le robot manuellement, par exemple pour libérer la cellule rapidement en cas d'arrêt d'urgence ou suite à une panne du contrôleur (amplificateurs) ou du bras (moteur, codeur).

Le MCP est doté d'une interface permettant de commander chaque frein depuis le boîtier de commande. L'utilisation de l'interface MCP pour la libération du frein est décrite au chapitre "Libération manuelle des freins" dans le manuel d'instruction du contrôleur.

L'interface RBR constitue une méthode alternative de libération d'un frein d'articulation lorsque le MCP n'est pas opérationnel, pendant les opérations d'installation et de maintenance, par exemple.

Le comportement après la libération d'un frein varie en fonction du mode de commande du frein :

- Lorsque l'interface MCP est utilisée, un freinage électrique est déclenché pour limiter la vitesse et l'accélération de l'axe lorsqu'il chute par gravité.
- En mode normal RBR, aucun freinage électrique n'est actionné, mais une fonction de sécurité actionne le frein lorsque la vitesse dépasse un seuil prédéfini.
- En mode sécurité réduite RBR, aucun freinage électrique et aucune limite de vitesse ne sont appliqués.



## SÉCURITÉ

L'opérateur doit être informé des risques qu'il encourt lorsqu'il travaille à proximité du bras avant d'utiliser l'interface RBR. Les risques résiduels sont indiqués au chapitre 3.1.5.



## DANGER

- Dans la mesure du possible, les opérations à proximité du bras doivent être effectuées en dehors de la zone de chute d'un axe.
- Le bras doit être sécurisé avant toute intervention sur ses composants mécaniques.
- L'interface RBR ne doit être utilisée qu'avec un bras dont la base est fixée sur son support.
- En fonction du bras et de l'axe, la libération du frein peut entraîner un mouvement inattendu.

### 2.4.2.1 - Mode normal

M0000669.1

- Raccorder l'interface RBR au connecteur J1204 situé à la base du bras.
- Sélectionner la position correspondant au mode normal avec le sélecteur **(1)**.
- Attendre 3 secondes.
- Sélectionner le frein à libérer avec le sélecteur **(2)**.



Vérifier que la sélection est correcte pour éviter tout mouvement imprévu du bras.

- Appuyer sur le bouton de validation **(4)** en position intermédiaire.
- Appuyer sur le bouton **(5)** pour libérer le frein, relâcher-le pour actionner le frein.



Après le passage du mode "OFF" au mode normal, l'ouverture des freins n'est possible qu'après quelques secondes.

- Après utilisation, placer le sélecteur **(1)** en position OFF ou débrancher l'interface RBR du connecteur J1204. Appuyer sur le bouton "Update" du contrôleur ou le redémarrer pour reprendre les opérations.



## DANGER

En mode normal RBR, aucun freinage électrique n'est actionné, mais une fonction de sécurité actionne le frein lorsque la vitesse dépasse un seuil prédéfini. L'axe doit être soutenu avant de libérer le frein.



- Le frein est actionné automatiquement lorsque la vitesse dépasse un seuil prédéfini. Le bouton de validation doit être relâché et appuyé de nouveau pour libérer le frein.
- Si cette fonction de sécurité ne peut pas être activée suite à un défaut, en raison d'un codeur défectueux par exemple, la fonction de libération du frein n'est pas possible en mode normal. Dans ce cas, le sélecteur **(1)** doit être placé en position mode sécurité réduite pour permettre la libération du frein.

### 2.4.2.2 - Mode sécurité réduite

M0000670.1

- Raccorder l'interface RBR au connecteur (**J1204**) situé à la base du bras.
- Sélectionner la position correspondant au mode normal avec le sélecteur (**1**).
- Attendre 3 secondes.
- Sélectionner le frein à libérer avec le sélecteur (**2**).



Vérifier que la sélection est correcte pour éviter tout mouvement imprévu du bras.

- Placer le sélecteur (**1**) sur la position mode fonctionnement réduit.
- Appuyer sur le bouton de validation (**4**) en position intermédiaire.
- Appuyer sur le bouton (**5**) pour libérer le frein, relâcher-le pour actionner le frein.



- Après le passage du mode "OFF" au mode normal, l'ouverture des freins n'est possible qu'après quelques 3 secondes.
- Avant de sélectionner le mode fonctionnement réduit, il est nécessaire de laisser le sélecteur (**1**) en position de mode normal pendant 3 secondes.

- Après utilisation, placer le sélecteur (**1**) en position OFF ou débrancher l'interface RBR du connecteur J1204. Appuyer sur le bouton "Update" du contrôleur ou le redémarrer pour reprendre les opérations.



#### **DANGER**

En mode sécurité réduite RBR, aucun freinage électrique et aucune limite de vitesse ne sont appliqués. L'axe doit être soutenu avant de libérer le frein.

## 3 - CONCEPTION DE LA MACHINE

### 3.1 - EXIGENCES DE SÉCURITÉ

#### 3.1.1 - RÉGLEMENTATIONS EN MATIÈRE DE SÉCURITÉ

M0000550.1

##### Usage préconisé

Un robot n'est pas un produit prêt à l'emploi. C'est une "quasi-machine" conçue pour être intégrée à une "machine" : la cellule robotisée. L'ensemble de cette machine doit être conforme aux réglementations de sécurité en vigueur avant d'être exploité.

Le robot Stäubli est conçu pour les applications industrielles, où l'opérateur est séparé d'un robot mobile par divers dispositifs de protection. Une proximité temporaire entre l'opérateur et le robot est possible en cas de collaboration ou lors des opérations de mise au point et de maintenance. Les risques supplémentaires encourus doivent être gérés par l'intégrateur.

##### Réglementations européennes

Au sein de l'Union européenne, les réglementations de sécurité en vigueur pour les machines sont définies par la Directive Machines 2006/42/CE. Cette directive stipule qu'une évaluation des risques doit être effectuée afin de déterminer les exigences applicables en matière de santé et de sécurité. La machine doit alors être conçue et fabriquée en tenant compte des résultats de l'évaluation des risques. La directive définit les exigences essentielles et obligatoires en matière de santé et de sécurité.

Les normes internationales ont été développées pour fournir un cadre à l'application correcte de la Directive Machines. La Directive Machines et la liste des normes harmonisées sont disponibles à l'adresse <http://eur-lex.europa.eu>. En termes d'intégration du robot, l'application des spécifications de la norme EN ISO 10218-2:2011, d'après l'évaluation des risques réalisée par l'intégrateur, suppose la conformité aux exigences essentielles en matière de santé et de sécurité de la Directive Machines, couvertes par la norme.

La Directive Machines définit les procédures permettant d'évaluer la conformité des machines. Pour les machines complètes, la marque CE, accompagnée de la déclaration de conformité CE, suppose la conformité à la Directive. Pour les quasi-machines, la déclaration d'incorporation définit les exigences essentielles en matière de santé et de sécurité, ainsi que d'autres Directives applicables, qui sont satisfaites.

Le robot est livré avec sa déclaration d'incorporation. Une copie électronique de la déclaration, avec plusieurs traductions, est disponible sur le DVD du robot. Il est également possible de les demander au Support Clients Stäubli.

La déclaration d'incorporation du robot est basée sur la réalisation des exigences applicables des normes harmonisées suivantes :

- EN ISO 10218-1:2011 Robots et dispositifs robotiques - Exigences de sécurité pour les robots industriels - Partie 1
- EN ISO 13849-1:2015 Sécurité des machines - Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité - Partie 1
- EN 60204-1:2006 et EN 60204-1/A1:2009 Sécurité des machines - Équipement électrique
- EN 61000-6-4:2007 / A1:2011 Compatibilité électromagnétique - Norme générique sur les émissions
- EN 61000-6-2:2005 Compatibilité électromagnétique - Norme générique sur l'immunité
- IEC/EN 62061:2005 Sécurité des machines : Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables



Il n'existe pas de norme réglementaire de l'OHSA (Occupational Safety and Health Administration) concernant les robots aux États-Unis. Cependant, la norme ANSI/RIA R15.06-2012 est référencée comme étant la norme applicable aux systèmes robotisés. Cette norme est harmonisée pour être essentiellement identique aux normes ISO 10218-1:2011 et ISO 10218-2:2011, comme l'est la norme CAN/CSA-Z434-03 (R2013) pour le Canada. Ces normes ISO pour les robots industriels ont également été adoptées en Corée.

Chaque pays peut définir des normes de sécurité supplémentaires, et avoir des règlements locaux spécifiques. Par exemple, la norme UL pour les robots et les équipements robotisés UL 1740 contient des exigences supplémentaires pour le robot et la sécurité électrique.

Pour la version UL, le robot a été contrôlé par rapport aux normes suivantes :

- Norme UL 1740 Robots et matériel robotique
- Norme RIA15-06 Norme nationale américaine pour les robots industriels et les systèmes robotiques. Exigences de sécurité.
- Norme CSA Z434-03 Robots industriels et systèmes robotiques. Exigences générales de sécurité.
- Norme NFPA 79 Norme électrique pour les machines industrielles
- Norme NFPA 70 NEC code national de l'électricité

Pour des informations relatives au règlement (CE) REACH 1907/2006, consulter l'adresse internet suivante : <https://www.staubli.com/en/robotics-reach/>

### 3.1.2 - EXIGENCES ESSENTIELLES DE SANTÉ ET DE SÉCURITÉ

M0000591.1

Lors de la prise en compte des exigences essentielles de santé et de sécurité établies par la Directive Machines, l'intégrateur devra satisfaire aux exigences liées au robot non satisfaites ou partiellement satisfaites par Staubli. Ces exigences sont décrites dans les manuels d'utilisation du robot.

Les exigences générales liées au robot sont les suivantes :

#### Principes d'intégration de la sécurité

La machine finale doit être conçue de manière à ce que le robot qui y est intégré fonctionne conformément à ses caractéristiques et qu'il soit utilisé, mis au point et entretenu sans risque.

#### Ergonomie

Les conditions de mise au point du robot (apprentissage de points, réglage des mouvements) seront définies lors de la conception de l'effecteur et de l'environnement de la cellule.

#### Dispositifs de contrôle et d'information

Les moyens d'interaction entre le robot et l'opérateur doivent satisfaire les exigences de la Directive Machines.

En présence de plusieurs robots fonctionnant en mode automatique, le système de contrôle doit être conçu de manière à ce que l'utilisation d'un robot empêche l'utilisation des autres, à l'exception des commandes d'arrêt et d'arrêt d'urgence.

#### Risques liés aux éléments mobiles

Les risques de contact entre le robot et l'opérateur doivent être prévenus au moyen de dispositifs de protection appropriés.

#### Instructions

Si le robot est intégré dans une machine finale utilisée dans un pays différent de celui où le robot a été livré, il est possible que la notice d'instructions du robot doive être traduite par l'intégrateur.

La notice d'instructions de la machine finale doit inclure la notice du robot ou les parties de cette notice qui sont nécessaires pour utiliser, mettre au point et entretenir le robot.

La documentation commerciale de la machine finale doit être conforme à la notice d'instructions du robot.



### 3.1.3 - FONCTIONS DE SÉCURITÉ

#### 3.1.3.1 - Niveaux des fonctions de sécurité

M0000593.1

Fonction	ISO 13849-1	IEC 62061	PFH (h <sup>-1</sup> )	Descriptif
Commande électro-distributeur 5/2	61,6 millions	-	-	B <sub>10d</sub> (90% des produits parviennent au terme de cette durée de vie sans défaillance dangereuse).
Commande électro-distributeur 5/3	61,6 millions	-	-	
Commande électro-distributeur 3/2	36 millions	-	-	
Fermeture des freins avec le bouton de validation du RBR	Cat4, PLe	SIL3, HFT1	<10 <sup>-7</sup>	En mode libération déportée des freins : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Maintient le frein fermé s'il n'est pas actionné,</li> <li>■ Actionne immédiatement le frein s'il est relâché lorsque le frein est libéré. <sup>(1)</sup></li> </ul>
Limite de vitesse RBR	Cat3, PLd	SIL2, HFT1	<10 <sup>-7</sup>	En mode frein libéré, le frein est actionné immédiatement lorsque la vitesse de l'axe dépasse un seuil prédéfini. <sup>(1)</sup>

(1) Le bouton de validation du RBR et les fonctions de sécurité en cas de survitesse désactivent l'alimentation du frein de sécurité. Le fonctionnement des freins doit être contrôlé régulièrement.

Une fonction de sécurité SIL2/PLd catégorie 3 est généralement appropriée pour une protection temporaire de l'opérateur. Une protection fréquente de l'opérateur peut exiger un niveau de performance supérieur de la fonction de sécurité.



#### SÉCURITÉ

- Les performances exigées et les paramètres d'utilisation des fonctions de sécurité du robot doivent être définis à partir des risques identifiés au niveau de la machine finale.
- Si une intervention normale de l'opérateur est prévue à proximité du robot, les fonctions de sécurité du système de contrôle et de commande doivent être définies selon un niveau de performance approprié et les risques résiduels à proximité du robot figurant dans le manuel doivent être pris en compte.

#### 3.1.3.2 - Caractéristiques des électrodistributeurs

M0000580.1

Conditions d'essai :

- Aucune lubrification,
- Air sec,
- Fréquence du cycle : 3 Hz (5/3) - 5 Hz (3/2 et 5/2),
- Pression : 7 bar (5/2 et 5/3), -0.53 bar (3/2),
- Température ambiante.

### 3.1.4 - ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ

#### 3.1.4.1 - Interface déportée de libération des freins (RBR)

M0000582.1

Le RBR est équipé de 4 dispositifs de sécurité :

- Un sélecteur à 6 positions pour la sélection de l'axe à libérer,
- Un bouton poussoir pour libérer le frein sélectionné avec le sélecteur,
- Un bouton de validation autorisant la libération du frein,
- Un interrupteur autorisant l'utilisation en mode dégradé lorsque la fonction de sécurité en cas de survitesse de RBR ne peut pas être activée (défaut du codeur).

Le RBR est également équipé d'un connecteur pour alimentation de puissance 24 V SELV/PELV externe.

Le RBR est un équipement en option. Le MCP est également doté d'une interface de libération du frein.

Le RBR est nécessaire :

- Pendant les opérations d'installation et de maintenance, lorsque le contrôleur est à l'arrêt ou non connecté au bras,
- Après une défaillance du contrôleur ou du matériel/logiciel du MCP qui empêche l'utilisation de l'interface de libération des freins du MCP.



#### SÉCURITÉ

- Le choix d'utiliser l'interface du RBR ou non dépend de l'analyse des risques de la cellule (risque de personne emprisonnée ou d'arrêt de la production, lorsqu'un défaut empêche d'utiliser le MCP pour libérer la machine du bras).
- L'emplacement du RBR dans la cellule doit être défini avec soin pour en garantir l'accès et empêcher les fausses manœuvres. Le RBR peut rester connecté au bras ou ne l'être qu'en cas de besoin.
- L'interface du RBR doit être testée une fois par an.

#### 3.1.4.2 - Alimentation électrique 24 V SELV/PELV externe

M0000583.1

Lorsque le contrôleur est à l'arrêt, l'interface du RBR nécessite une alimentation de puissance externe pour fonctionner.



#### SÉCURITÉ

- L'alimentation électrique 24 V externe du contrôleur de sécurité doit avoir une très basse tension de sécurité ou de protection (SELV/PELV).
- Le choix d'utiliser ou non une alimentation de puissance 24 V externe dépend de l'analyse des risques de la cellule (risque de personne emprisonnée ou d'arrêt de la production, lorsqu'une défaillance empêche d'utiliser le RBR pour libérer la machine du bras).

### 3.1.5 - RISQUES RÉSIDUELS



#### SÉCURITÉ

- Les risques résiduels identifiés et les utilisations non conformes prévisibles doivent être pris en compte par l'intégrateur et complétés par les risques spécifiques et les utilisations non conformes de la machine finale.
- Les risques résiduels doivent être éliminés ou réduits dans la mesure du possible.
- Des mesures de protection doivent être prises contre les risques qui ne peuvent pas être éliminés.
- Les utilisateurs doivent être informés de la présence de risques résiduels.

#### 3.1.5.1 - Absence de défaut

M0000590.1

Le robot ne doit fonctionner que s'il est exempt de défauts. Il est conseillé d'établir un "livret de sécurité" ou équivalent dans lequel toutes les opérations de l'utilisateur sur le robot ou la cellule liées à la sécurité seront enregistrées. Des précautions particulières doivent être prises pendant les phases de maintenance et de remise en route.

- Risques d'utilisation du robot dans des conditions dégradées (redémarrage dans des conditions de sécurité réduites, avec des pièces ou équipements de sécurité endommagés...).
- Les risques liés à l'utilisation de pièces de rechange non appropriées (fusibles, fixations, pièces d'occasion inappropriées, etc.).

#### 3.1.5.2 - Conditions d'utilisation adéquate

M0000585.1

Le fonctionnement sans risque du robot dans sa cellule ne dépend pas seulement de ses fonctions de sécurité.

- Risques d'utilisation du robot avec des équipements de protection désactivés (capteurs, interrupteurs, dispositif de validation...).
- Risques de modifications des conditions environnementales (électriques, électromagnétiques, température, poussière, humidité...).
- Risques de modifications des conditions opérationnelles (charge, vitesse, accélération...).
- Risques d'utilisation du robot comme outil pour des opérations de maintenance (support de pièce, assistance à l'opérateur).
- Risques d'intervention de plusieurs personnes près du robot, une seule personne étant protégée par un équipement de sécurité.

### 3.1.5.3 - Signalisation du risque

M0000586.1

La norme ISO 10218-1: 2011, paragraphe 5.7.3, recommande que "dans la mesure du possible, le mode de marche manuel doit être activé avec toutes les personnes à l'extérieur de l'espace protégé".

- Risques de mouvements incontrôlés, par gravité (frein défectueux) ou sur effort extérieur (opération de maintenance sur le bras ou son outil). Avant de travailler à proximité du bras, il faut s'assurer que les freins sont opérationnels. Avant de travailler sous le bras, le robot doit être sécurisé.
- Risque de coincement par un élément mobile, risque d'écrasement entre le robot et son environnement dans la cellule.
- Risques de contact avec des arêtes vives du robot en mouvement, de son outil ou de la pièce portée, même à basse vitesse.
- Risques de contact avec des parties chaudes : La température à la surface du bras peut atteindre 80°C (176°F) après une utilisation intensive.
- Risques induits par l'activation de sorties digitales (chute de pièce lors de l'ouverture d'une pince, activation de mouvement d'autres pièces dans la cellule...).
- Risques induits par une attention réduite aux autres dangers de la cellule lorsqu'on se concentre sur le robot (glissade, trébuchement, chute, contact avec des pièces en mouvement, angles vifs...).
- Risque de réaction soudaine de l'opérateur à un mouvement inattendu du robot, même à petite vitesse (commande incorrecte de l'opération, mouvement articulaire large provoqué par un petit mouvement sur le TCP, commande inopinée du programme...).

## 3.2 - EXIGENCES RELATIVES À LA MACHINE FINALE

### 3.2.1 - AMBIANCE DE TRAVAIL

#### 3.2.1.1 - Recommandations standard

M0000610.1



#### SÉCURITÉ

- Température de fonctionnement : + 5°C à + 40°C (+ 32°F à + 104°F).
- Humidité : 30% à 95% maxi. sans condensation.
- Température de stockage : - 20°C à + 60°C (- 4°F à + 140°F).
- Altitude : maxi. 2000 m (nous consulter pour des altitudes plus élevées).
- Vibrations : Nous consulter.



L'obtention des performances nominales peut nécessiter un cycle de chauffe. Dans ce cas, une température ambiante excessive entraîne une limitation du temps de cycle du robot.



Conseils de nettoyage et de désinfection (voir chapitre 5.7).



- Bruit en conditions nominales : 70 dBA (mesuré à 1 m du mouvement et à 1.6 m de hauteur).
- Indice de protection du poignet : IP65 et IP67.
- Indice de protection du bras : IP65/IP67\* (avec prises électriques ou bouchons de protection en place, \*un appareil de pressurisation est nécessaire).
- Résistance aux chocs : L'indice de protection mécanique est IK08 pour le bras, sauf pour les connecteurs extérieurs de l'interface de la base et de l'avant-bras qui ont un indice IK07.

#### 3.2.1.2 - Informations supplémentaires pour les applications en salle blanche

M0000611.1

- SCR : Propreté de classe ISO 2 conformément à la norme ISO 14644-1.

### 3.2.1.3 - Informations supplémentaires concernant les applications en environnement humide (HE)

M0000612.1

- Limites d'application :
  - $4,5 < \text{pH} < 8,5$ .
  - Tenue au brouillard salin : 300 heures suivant norme NS EN 60068-2-11.
  - L'utilisation de produits chlorés pour le nettoyage est interdit.
  - Le bras doit être pressurisé avec un appareil de pressurisation Stäubli décrit au chapitre 3.2.8. Stäubli peut refuser d'appliquer sa garantie si le bras est pressurisé par un appareil de pressurisation qui ne présente pas les mêmes caractéristiques. L'appareil de pressurisation doit être protégé de l'environnement humide.



Chaque robot doit être équipé de son propre appareil de pressurisation.

- Les éléments suivants ne sont pas compatibles avec un environnement humide (HE) et doivent être protégés de ce type d'environnement :
  - Les éléments de fixation filetés de l'interface mécanique de la bride.
  - Les éléments de fixation filetés du robot.
  - Le dessous de la base.
  - La connexion électrique de l'avant-bras.
  - La plaque d'interconnexion.
  - L'équipement fixé sur la plaque.

Cette protection est à réaliser par le client, donc de sa responsabilité. Les dégâts éventuels ne sont pas garantis.

- En cas d'utilisation d'un système de butée mécanique optionnel, suivant l'environnement, le système peut avoir une tenue chimique limitée. Vérifier régulièrement le bon état de celui-ci. En cas de dégradation, le système peut être remplacé. Il convient de noter que, du fait de sa technicité, le système de butée mécanique rend moins aisé le nettoyage et la désinfection du bras.
- Sortie câbles verticale uniquement.

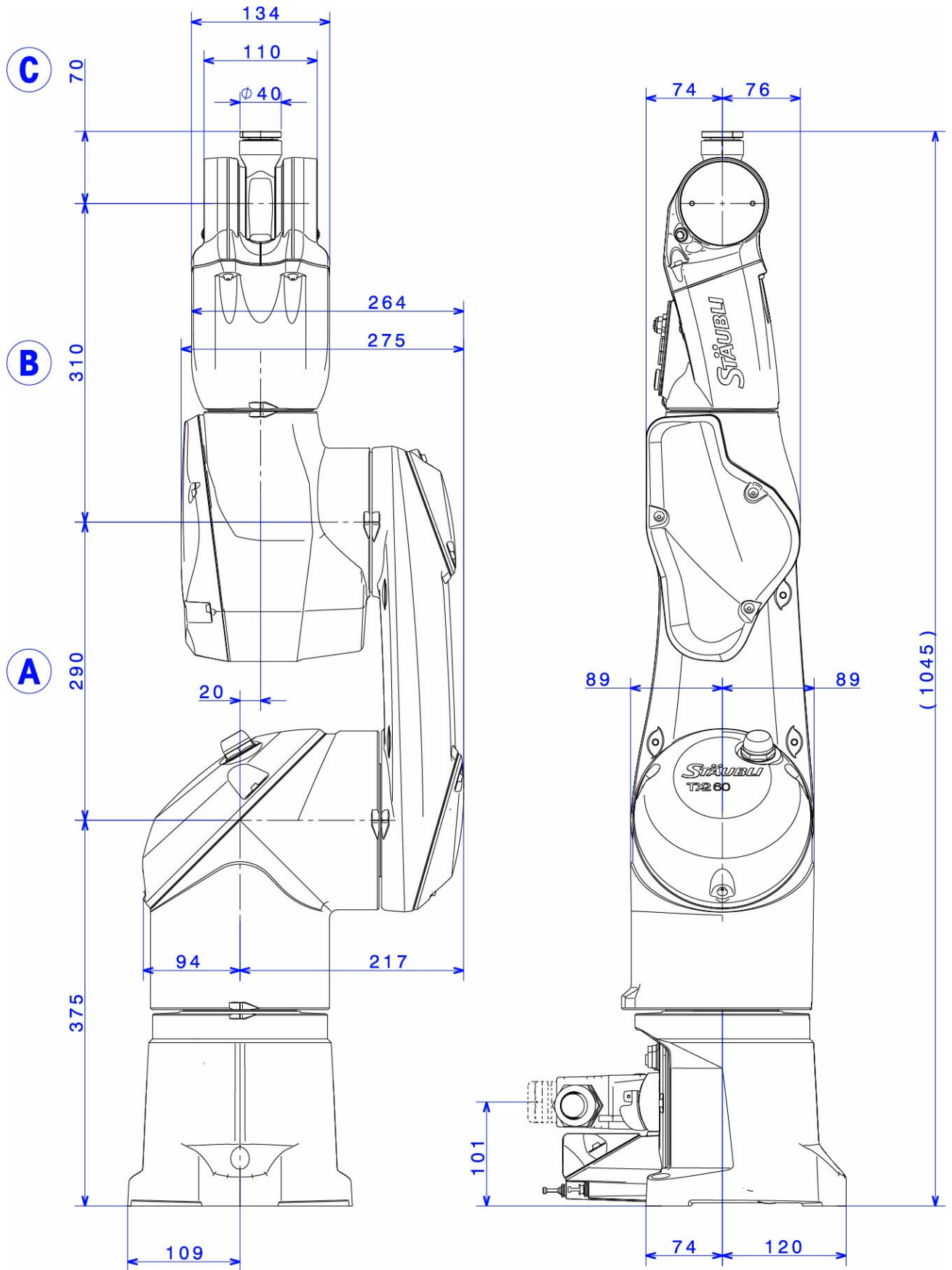
### 3.2.1.4 - Informations supplémentaires concernant les applications en environnement bio-contaminé (Stericlean)

M0000613.1

( stericlean )

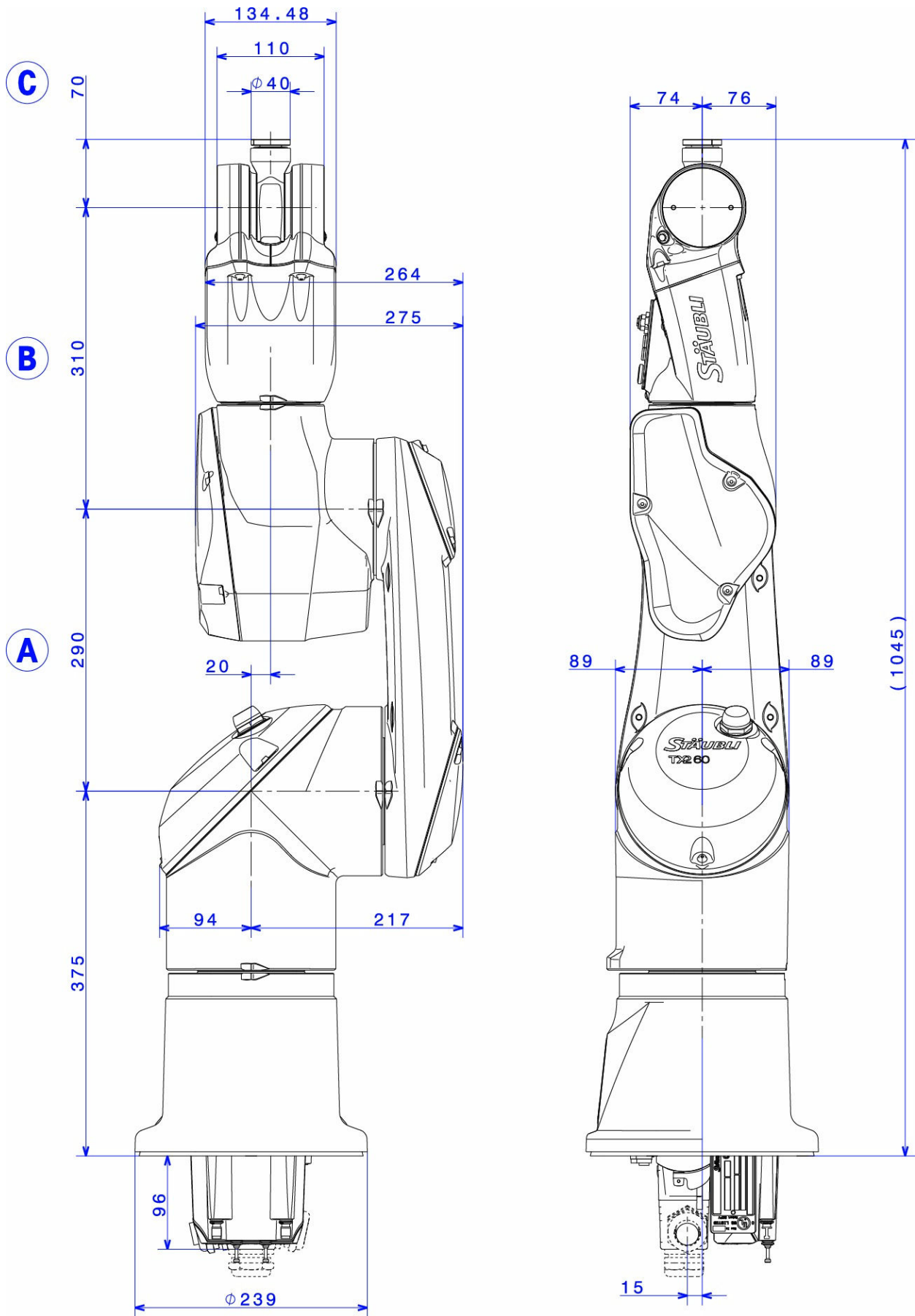
- Limites d'application :
  - $4,5 < \text{pH} < 8,5$ .
  - Tenue au brouillard salin : 300 heures suivant norme NS EN 60068-2-11.
  - Bio-décontaminable avec du peroxyde d'hydrogène à la lingette (concentration 35 %) ou en phase vapeur.
  - L'utilisation de produits chlorés pour le nettoyage est interdit.
  - Les éléments suivants ne sont pas compatibles avec un environnement bio-contaminé (Stericlean) et doivent être protégés contre ce type d'environnement :
    - Les éléments de fixation filetés du robot.
    - Le dessous de la base.
    - La connexion électrique de l'avant-bras.
    - La plaque d'interconnexion.
    - L'équipement fixé sur la plaque.Cette protection est à réaliser par le client, donc de sa responsabilité. Les dégâts éventuels ne sont pas garantis.
  - En cas d'utilisation d'un système de butée mécanique optionnel, suivant l'environnement, le système peut avoir une tenue chimique limitée. Vérifier régulièrement le bon état de celui-ci. En cas de dégradation, le système peut être remplacé. Il convient de noter que, du fait de sa technicité, le système de butée mécanique rend moins aisé le nettoyage et la désinfection du bras.
- Sortie câbles verticale uniquement.

**3.2.2 - ESPACE DE TRAVAIL ET VITESSE**



I0000646

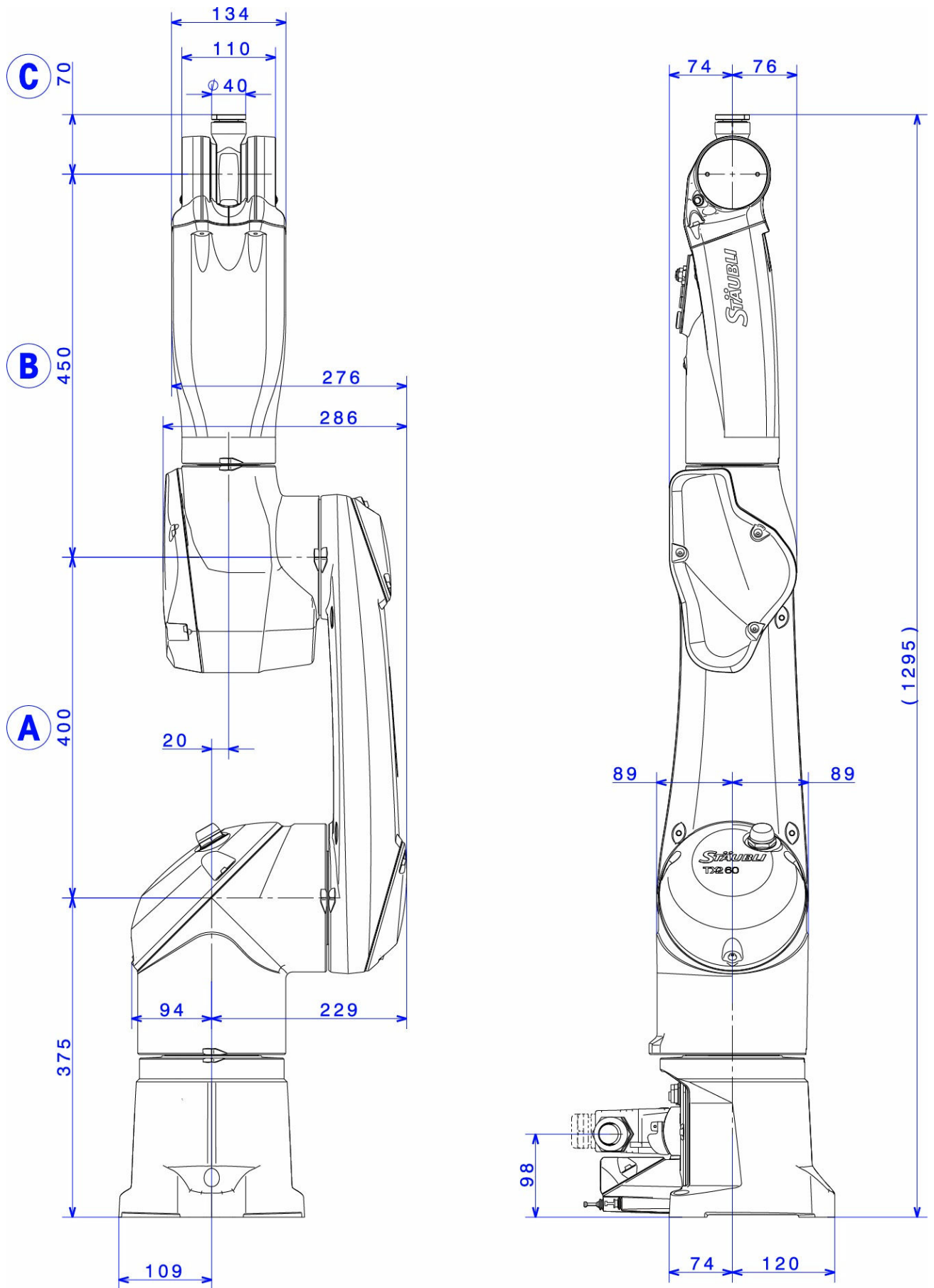
**Figure 3.1 : Bras standard, sortie horizontale**



I0000647

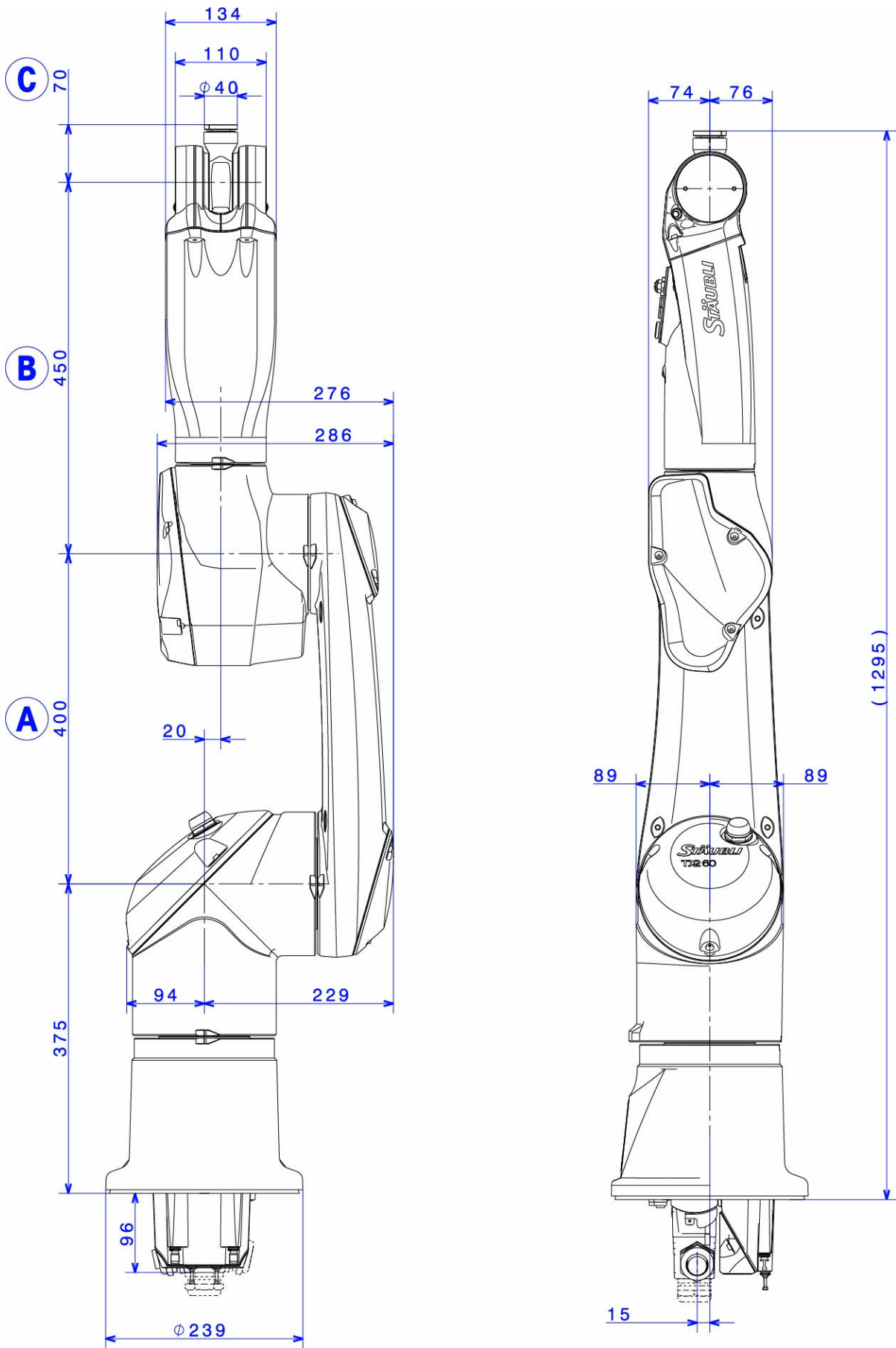
Figure 3.2 : Bras standard, sortie verticale





10000648

Figure 3.3 : Bras L, sortie horizontale



10000649

Figure 3.4 : Bras L, sortie verticale

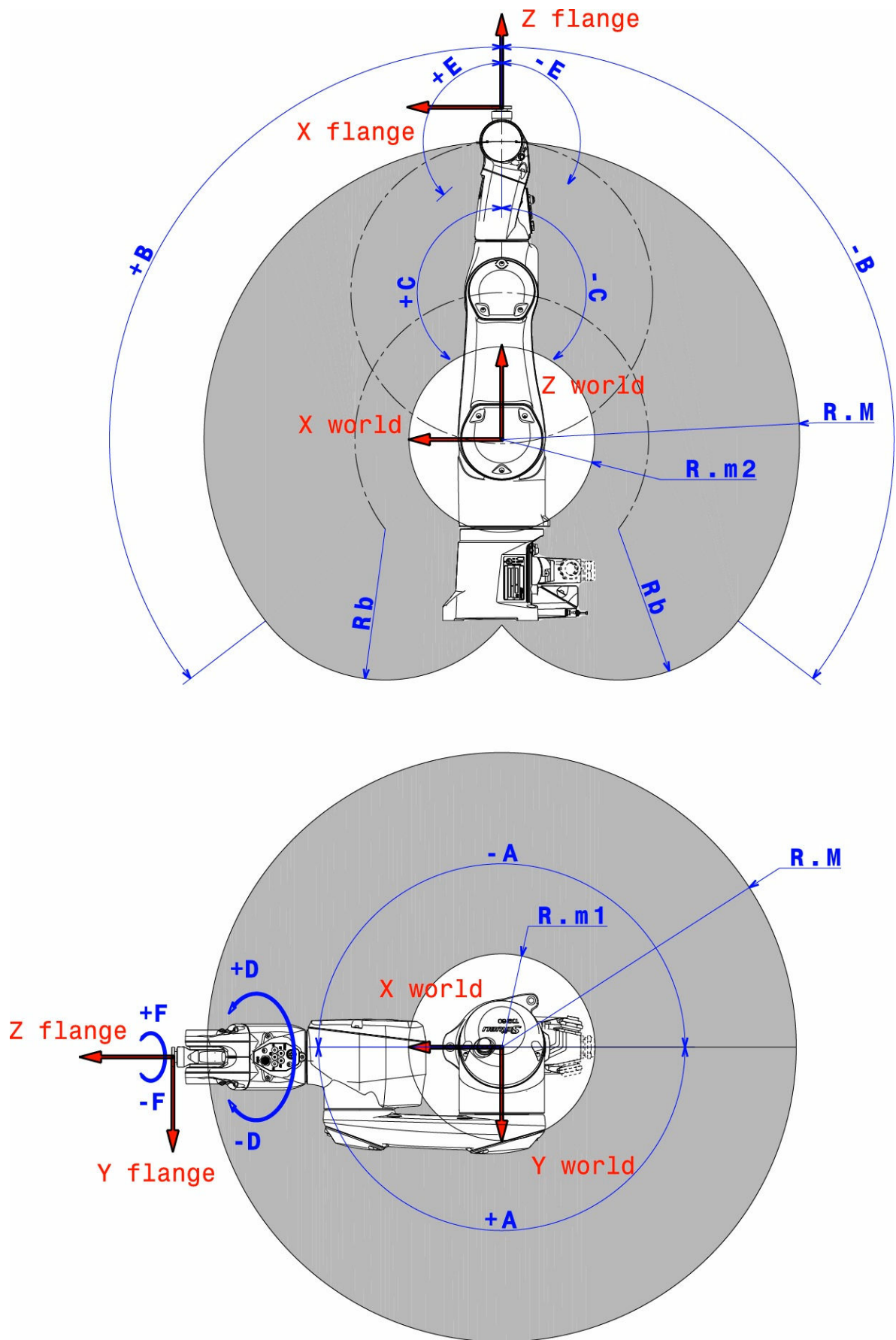


Figure 3.5

10000651

Les dimensions sont représentées sur les figures 3.1 et 3.3 (configuration sortie horizontale) et sur les figures 3.2 et 3.4 (configuration sortie verticale). L'espace de travail, les repères cartésiens "Flange" et "Wold" du bras sont représentés sur la figure 3.5. Les principales dimensions sont récapitulées ci-dessous :

Espace de travail	Bras standard	Bras L
R.M rayon de travail maxi. entre axes 1 et 5	600 mm	850 mm
R.m1 rayon de travail mini. entre axes 1 et 5	190 mm	209 mm
R.m2 rayon de travail mini. entre axes 2 et 5	189 mm	208 mm
R.b rayon de travail entre axes 3 et 5	310 mm	450 mm

Axe		1	2	3	4	5	6
Amplitude (°)	TX2-60	360	255	285	540	253.5	540 <sup>(1)</sup>
	TX2-60L			305			
Limites des articulations (°)	TX2-60	A ± 180	B ± 127.5	C ± 142.5	D ± 270	E + 132.5 - 121	F ± 270
	TX2-60L			C ± 152.5			
Vitesse nominale (°/s) TX2-60		301	301	453	431	336	735
Vitesse nominale (°/s) TX2-60L		301	301	453	431	336	735
Vitesse maximale (°/s) TX2-60 <sup>(2)</sup>		435	410	540	995	1065	1445
Vitesse maximale (°/s) TX2-60L <sup>(2)</sup>		435	385	500	995	1065	1445
Résolution angulaire (°.10 <sup>-3</sup> )		0.007	0.007	0.007	0.015	0.015	0.021

(1) Configurable par logiciel jusqu'à ± 11 250° (± 31.25 tours). Pour cela, se reporter au chapitre "Configuration logicielle" du manuel d'instruction du contrôleur. Configurable en axe "continu" avec licence continuousAxis.

(2) Vitesse maximale pour conditions de charge et inertie réduites.



La base du robot fait partie de l'espace de travail. L'espace de travail avec le terminal peut également inclure d'autres composants du robot. Réduire les plages des axes non utilisés pour prévenir les risques de collision avec le robot ou l'environnement, en cas de fausse manœuvre ou de défaut de programmation.

L'espace maximal du robot peut être réduit de différentes manières :

- Des clôtures de sécurité,
- Une butée mécanique sur l'axe 1,
- Des limites d'articulation sécurisées sur tous les axes,
- Zones sûres dans le repère cartésien.

La configuration des limites d'articulation sécurisées et des zones sûres est décrite dans le manuel d'instruction du contrôleur. Les informations spécifiques au bras nécessaires pour définir l'espace contrôlé autour du robot sont fournies au chapitre 3.2.9.

Une simulation 3D en CAO est nécessaire pour un positionnement précis du bras dans la cellule afin de vérifier sa portée et de prévenir les risques de collision. Notre suite logicielle pour PC, Stäubli Robotics Suite, permet une simulation 3D complète, telle que décrite au chapitre 3.3 (Simulation du robot). Les fichiers de CAO sont disponibles dans notre bibliothèque de CAO à l'adresse <http://www.staubli.com/> pour d'autres outils de simulation.

### 3.2.3 - MONTAGE DU BRAS

#### 3.2.3.1 - Espace de travail

M0000616.1

Il incombe à l'utilisateur ou à l'intégrateur d'effectuer tous les préparatifs nécessaires à l'implantation du robot sur le site. L'espace de travail doit être suffisant, la surface de montage adéquate ; les sources d'énergie disponibles (pour les alimentations électriques, consulter les caractéristiques du contrôleur).



#### SÉCURITÉ

- La cellule doit être conçue pour que le robot soit utilisé selon ses spécifications, et puisse être utilisé, réglé et maintenu sans risques.
- Les conditions de réglage (apprentissage de points, réglage de mouvements) doivent être prises en compte lors de la conception de la cellule.
- Tout contact entre le robot et l'opérateur doit être empêché par la conception de barrières ou de dispositifs de protection adéquats.
- Lorsqu'une protection périphérique est utilisée pour limiter l'espace atteignable par le robot, elle doit être conçue de sorte que le robot ne puisse pas causer de déformation dangereuse à cette protection (EN ISO 10218-2:2011, 5.4.3) (voir chapitre 3.2.9).



Afin de rendre possible toutes les opérations de maintenance, il est impératif de prévoir un accès facile au robot (ex. : barrières de sécurité démontables...) ainsi que des points d'ancrage pour une manutention aisée des bras, notamment ceux dont le poids dépasse 70 kg / 154 lb.

#### 3.2.3.2 - Qualité du sol d'implantation

M0000617.1



#### SÉCURITÉ

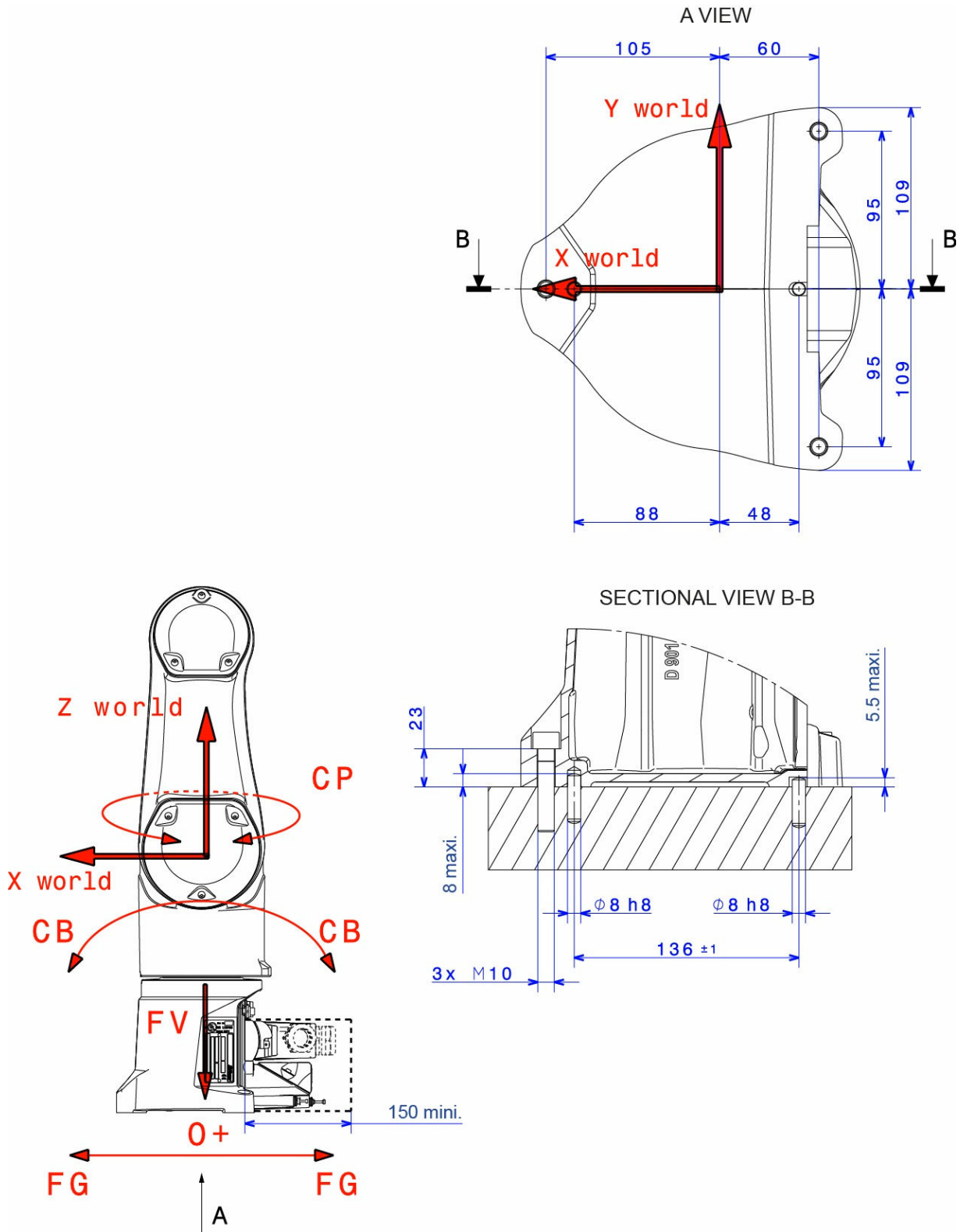
L'utilisateur doit s'assurer que les caractéristiques mécaniques du sol et des moyens de fixation permettent de supporter les efforts maximaux engendrés par le bras en mouvement.



La hauteur du support robot peut influencer fortement sur les efforts au sol.

3.2.3.3 - Fixation

M0000711.1

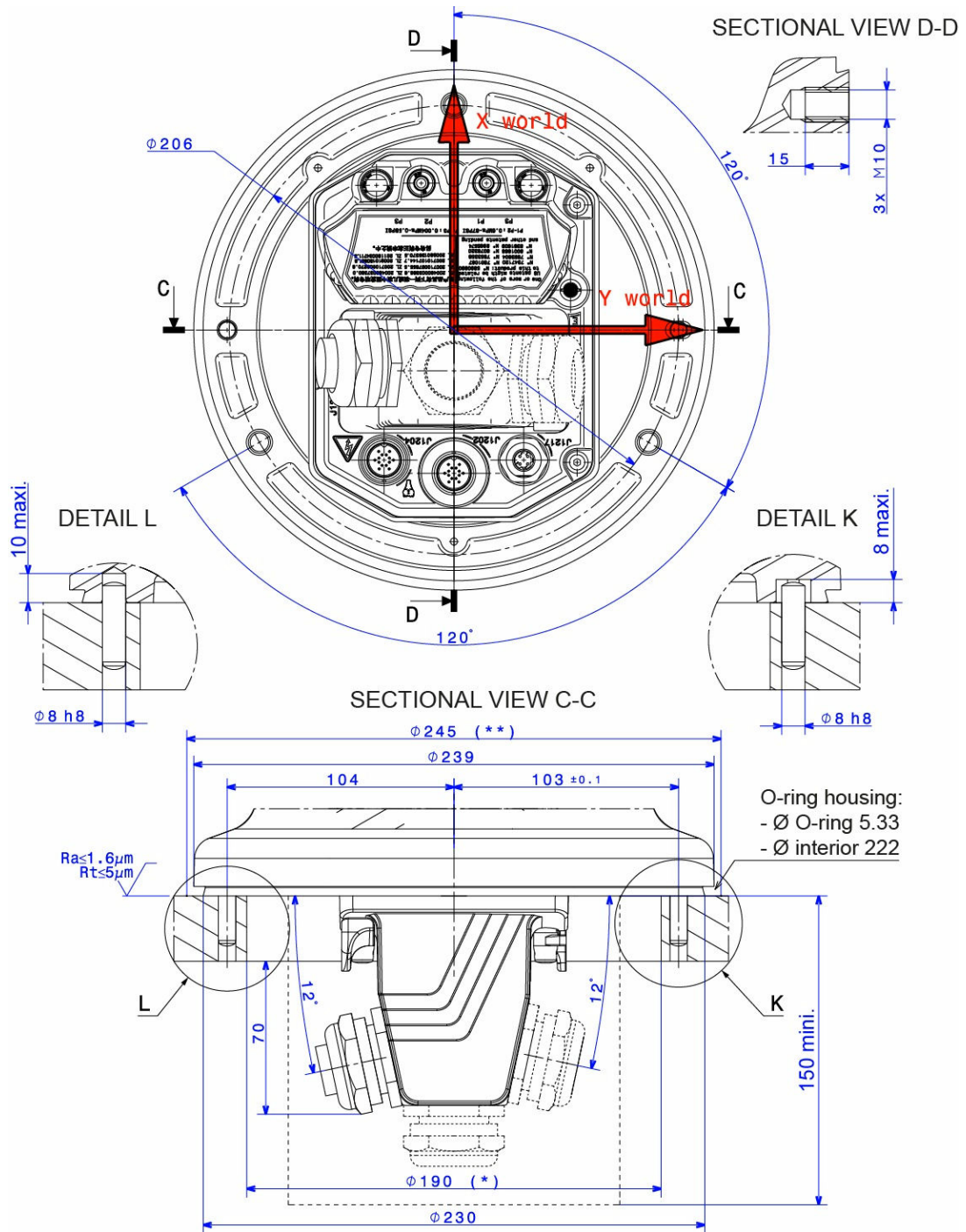


I0000653

Anglais	Traduction	Anglais	Traduction
A view	Vue A	# maxi.	# maxi.
Sectional view B-B	Coupe B-B	# mini.	# mini.

Figure 3.6 : Sortie câbles horizontale

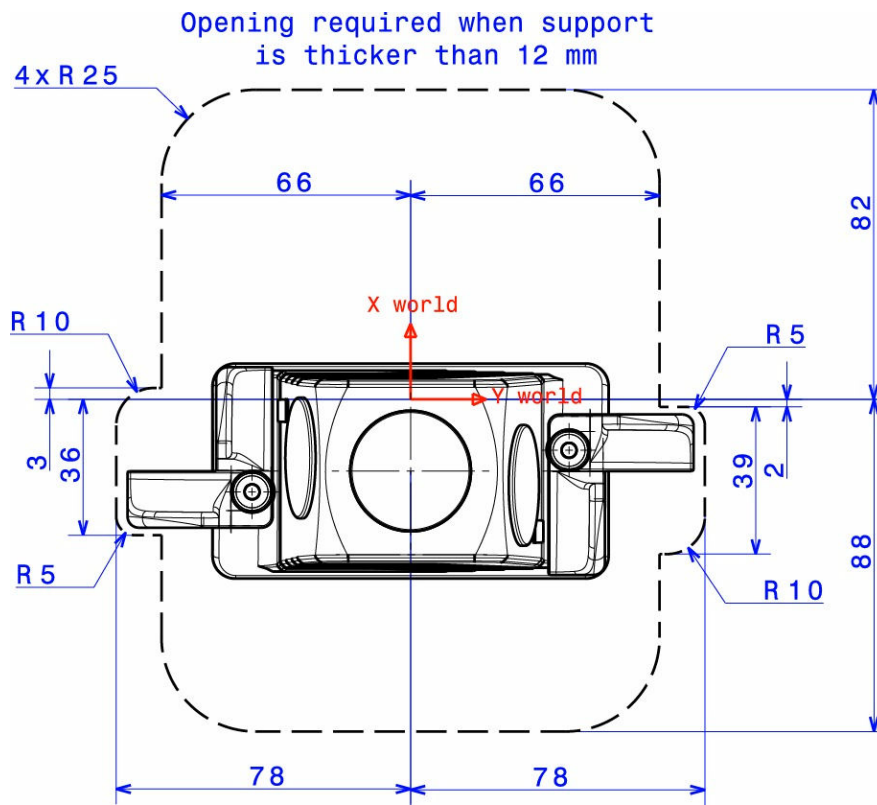




Repère	Désignation
(*)	Ouverture à prévoir pour passage connectique et démontage plaque porte prises
(**)	Zone avec rugosité à respecter

Figure 3.7 : Sortie câbles verticale

Sortie câbles verticale avec ouverture minimum à réaliser dans le support pour le passage et l'accès à la connectique. Étanchéifier la face interne de la base avec le support à l'aide d'un joint statique pour les versions HE et Stericlean.



I0004268

Figure 3.8

Anglais	Traduction
Sectional view #-#	Coupe #-#
Detail #	Détail #
# maxi.	# maxi.
# mini.	# mini.
O-ring housing: Ø O-ring 5.33, Ø interior 279	logement joint torique : Ø tore 5.33, Ø intérieur 279
Opening required when support is thicker than 12 mm	Ouverture nécessaire si le support a une épaisseur de plus de 12 mm



Le bras peut être installé dans n'importe quelle position sans modification mécanique. Dans tous les cas, il doit être fixé par 3 vis CHc M10, classe 12.9 (77 Nm  $\pm$  5 Nm).



#### Environnement humide (HE) ou environnement bio-contaminé (Stericlean) :

Les éléments de fixation filetés du robot, le dessous du pied, la plaque d'interconnexion et l'équipement installé sur la plaque ne sont pas compatibles avec un environnement humide (HE) ou bio-contaminé (Stericlean) et doivent par conséquent être protégés contre ces environnements.

Cette protection est à réaliser par le client, donc de sa responsabilité. Les dégâts éventuels ne sont pas garantis.

- Interface base / support rendu étanche par joint extérieur fourni :
  - La face du support sur laquelle s'appuie la base du robot doit avoir des caractéristiques de surface qui permettent l'étanchéité statique.
  - Graisser et monter le joint extérieur.
  - Le dessous de la base doit être protégé de l'environnement humide ou bio-contaminé.
- Protection de la plaque d'interconnexion électrique et de l'équipement qui y est installé :
  - Protéger l'ensemble de l'environnement humide ou bio-contaminé.



Pour faciliter l'accès aux connecteurs pendant l'installation et la maintenance, il est important de prévoir une ouverture aussi large que possible pour la version "Sortie de câble verticale" en respectant les dimensions indiquées sur la figure 3.7 et de prévoir une distance de sécurité à l'avant de l'interface de la base pour les deux versions (figures 3.6 et 3.7).

La surface de fixation sera plane et métallique. Un support déformable réduira, de façon très significative, les performances de vitesse et de précision du bras.

Lors du dimensionnement du support, il est nécessaire de tenir compte des forces maximales exercées par le bras en mouvement au point 0, décrites ci-dessous :

Bras fixé au sol ou au plafond :

	<b>F<sub>G</sub> (N)</b>	<b>F<sub>V</sub> (N)</b>	<b>C<sub>B</sub> (Nm)</b>	<b>C<sub>P</sub> (Nm)</b>
TX2-60	1220	920	730	230
TX2-60L	1390	1080	990	350

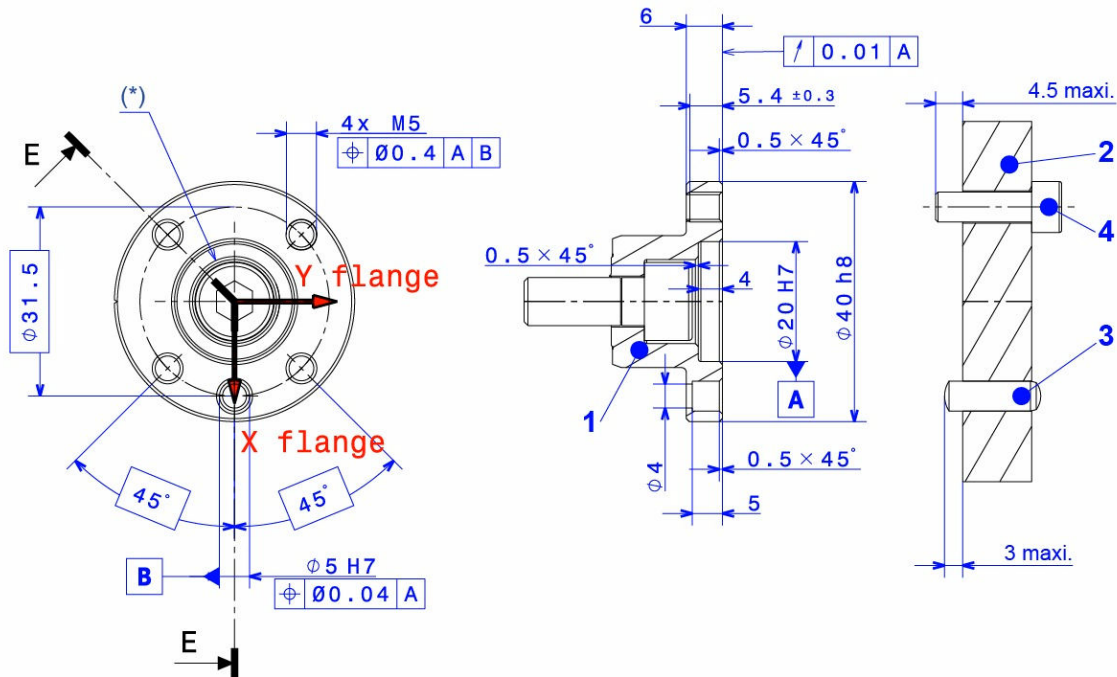
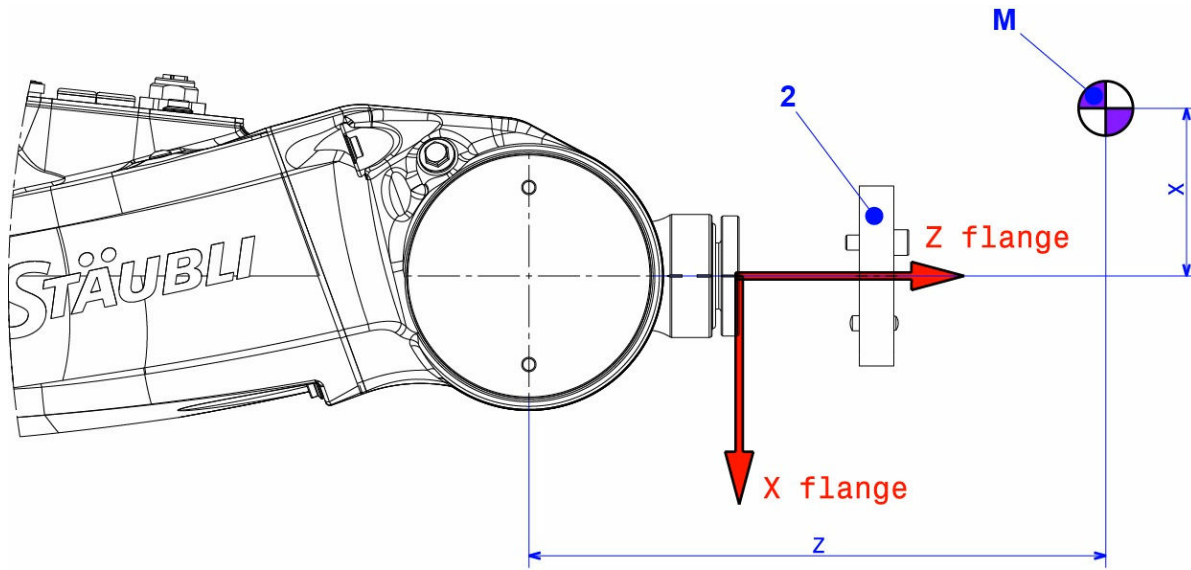
Pendant le mouvement à une vitesse et une accélération nominales et dans les conditions de charge suivantes :

	<b>Position charge</b>					
	<b>Charge</b>		<b>Axe 5</b>		<b>Axe 6</b>	
	<b>kg</b>	<b>lb</b>	<b>mm</b>	<b>inch</b>	<b>mm</b>	<b>inch</b>
TX2-60	3.5	7.71	100	3.93	50	1.96
TX2-60 L	2	4.4	100	3.93	50	1.96

L'utilisateur a la possibilité de positionner précisément le bras à l'aide de deux pions de centrage diamètre 8h8 (non fournis).

3.2.4 - TERMINAL

M0000718.1



I0001004

Repère	Description
(*)	Trou fileté M8 : A protéger des environnements humides ou bio-contaminés
M	Centre de gravité

Anglais	Traduction
Sectional view E-E	Coupe E-E
# max	maxi. #

Figure 3.9

Le terminal **(2)** n'est pas fourni avec le bras car sa conception varie en fonction des applications spécifiques du robot.



La construction du terminal doit être suffisamment rigide pour ne pas altérer le niveau de performance et de précision du robot. Toute étude peut être entreprise en collaboration avec Stäubli en vue d'obtenir des performances optimales sans dépassement des limites de charge de l'ensemble bras.



## SÉCURITÉ

- Le terminal doit être correctement dimensionné et fixé conformément aux spécifications.
- Le préhenseur doit être conçu pour maintenir la charge avec les accélérations programmées et en cas de défaut électrique ou pneumatique de son alimentation.
- A vitesse rapide, le risque d'éjection de la charge exige généralement l'installation d'une clôture de protection autour du robot.

Accélération caractéristique de la bride d'outil		X, Y Z	
Translation (m.s <sup>-2</sup> )	TX2-60	90	63
	TX2-60L	136	96
Rotation (rad.s <sup>-2</sup> )	TX2-60	448	211
	TX2-60L	453	211

Le terminal **(2)** est monté sur l'interface mécanique du poignet **(1)** (dimensions fournies figure 3.9).

Indexage par l'axe Ø5 **(3)**.

Interface mécanique NF EN ISO 9409-1-31.5-4-M5 (sauf localisation des 4 trous taraudés M5).



## SÉCURITÉ

- Fixation par 4 vis M5 **(4)**, Classe 12-9, couple de serrage 9.5 Nm ± 0.7 Nm.
- La longueur des vis de fixation du terminal est limitée afin d'éviter toutes interférences avec le poignet (voir figure 3.9).



### Environnement humide (HE) ou environnement bio-contaminé (Stericlean) :

L'interface mécanique du poignet doit être protégée en appliquant du mas-tic (Loctite Terostat 92) ou équivalent sur le terminal (voir figure 3.9).

Cette protection est à réaliser par le client, donc de sa responsabilité. Les dégâts éventuels ne sont pas garantis.

### 3.2.4.1 - Charge transportable

M0000720.1

Caractéristiques de la charge (voir figure 3.9) :

Charge transportable	X	Z	TX2-60		TX2-60L	
	mm	mm	kg	lb	kg	lb
A vitesse nominale	50	100	3.5	7.71	2	4.4
A vitesse réduite <sup>(1)</sup>	50	100	4.5	9.92	3.7	8.15
Charge transportable maximale à vitesse réduite (voir figure 3.10) <sup>(2)</sup>	50	100	9	19.8	5	11

(1) Dans toutes les configurations et en tenant compte des inerties maximales. Voir tableau ci-dessous.

(2) Charge limite pour laquelle l'élongation maximum du bras ne peut dépasser celle définie par la figure 3.10.

	Inerties nominales (kg.m <sup>2</sup> )		Inerties maximales (kg.m <sup>2</sup> ) <sup>(3)</sup>	
	TX2-60	TX2-60L	TX2-60	TX2-60L
Par rapport à l'axe 5	0.045	0.025	0.325	0.125
Par rapport à l'axe 6	0.009	0.005	0.1	0.032

(3) Dans les conditions de vitesse et accélération réduites.

Généralement : VEL = 60%, ACC = 60%, DEC = 60% (nous consulter).



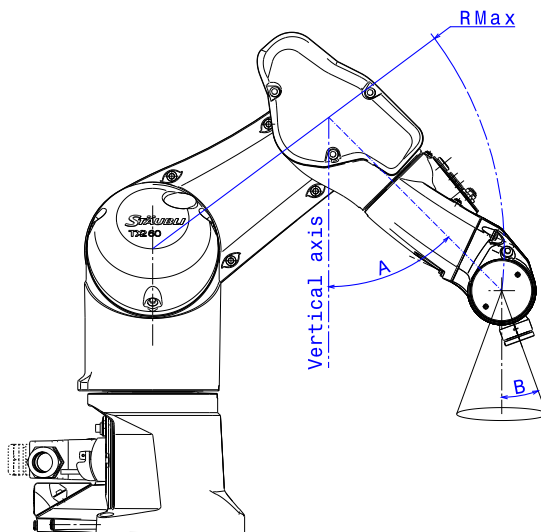
Un dépassement des valeurs nominales est possible dans une certaine mesure et implique une limitation des performances du bras en vitesses et accélérations. Dans ce cas, consulter Stäubli.



Les inerties maximales ne peuvent pas être utilisées simultanément sur les axes 5 et 6. Dans tous les cas, les deux conditions suivantes devront être respectées :

- I5 charge + I6 charge < I5 maxi.,
- I6 charge < I6 maxi..

L'accélération et la vitesse des articulations peuvent être réduites pour prévenir les dépassements de limites au niveau de la bride. L'ajustement de ces paramètres de sécurité est décrit au chapitre "Intégration" du manuel d'instruction du contrôleur.



I0005404

Anglais	Traduction
Vertical axis	Axe vertical

Figure 3.10 : L'axe 4 doit rester dans une amplitude comprise entre -20° et +20°

	A (°)	B (°)	Rmax (mm)
TX2-60	45	20	460
TX2-60L	60	20	735

### 3.2.4.2 - Couples maximum

Pour limiter les phénomènes de surchauffe du robot, les couples suivants ne doivent pas être dépassés.

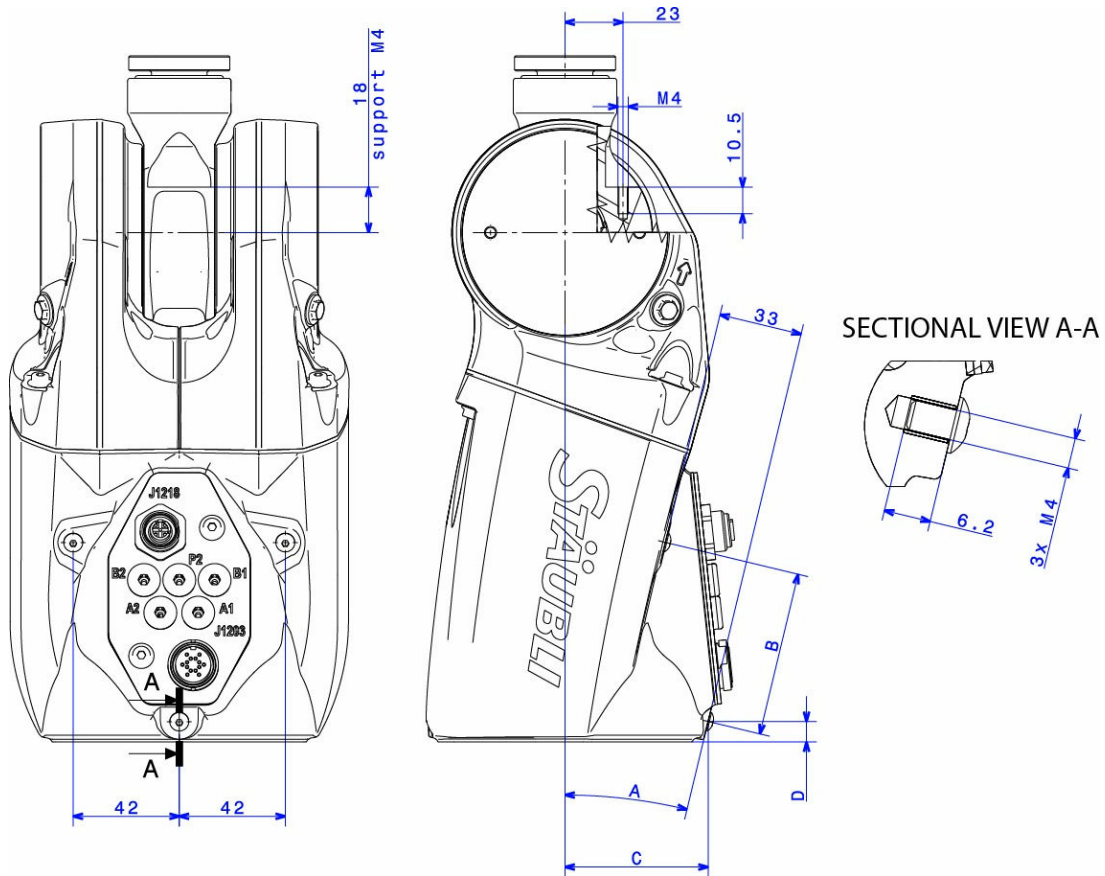
Couple statique (Nm)	Axe de référence							
	Axe 1 (au sol)	Axe 1 (au mur)	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5 (Z6)		Axe 6 (Z7)
						Sans couple / axe 6	Avec couple / axe 6	
TX2-60	126	65	71	38	7	10	8	2
TX2-60L	126	40	47	32	7	10	8	2



Ces couples sont disponibles pour une charge transportée égale à 0 kg.

3.2.5 - INTERFACE UTILISATEUR (CHARGE ADDITIONNELLE, HARNAIS...)

M0000723.1

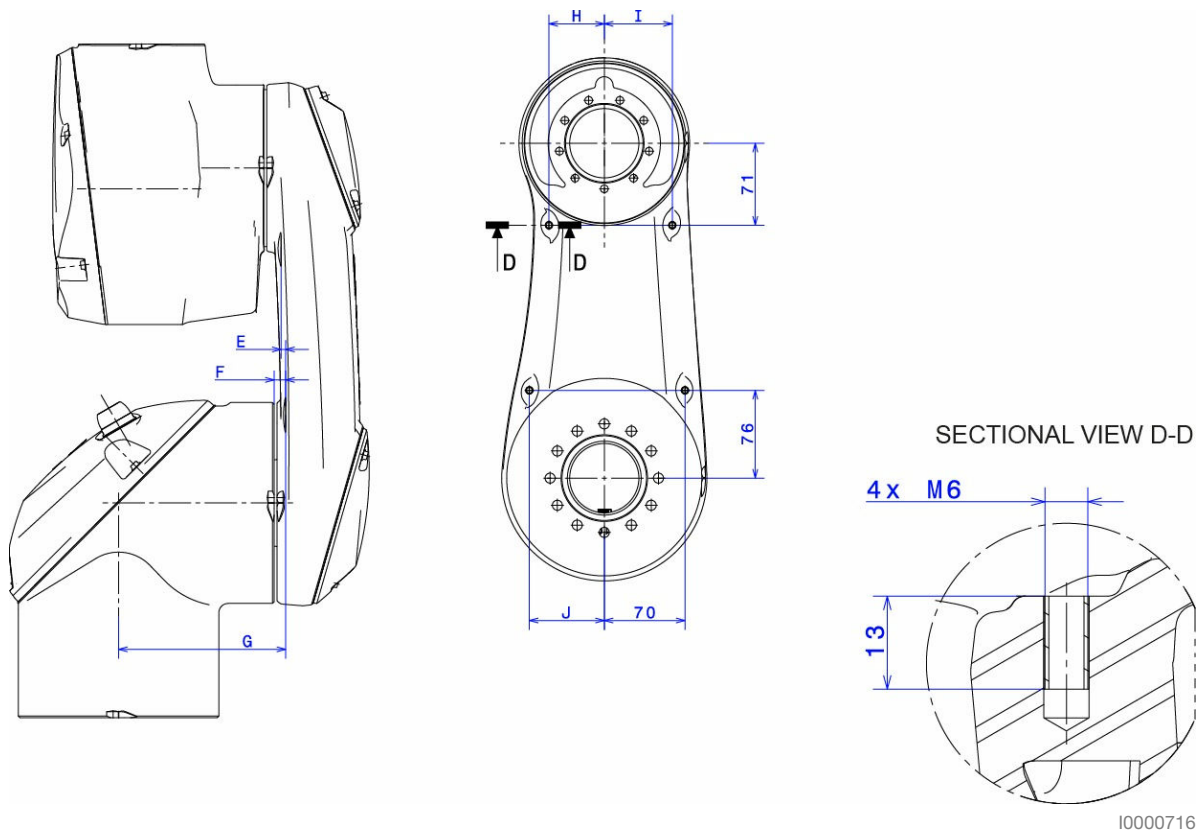


I0000696

Valeurs	Bras standard	Bras L
A	13.5°	11°
B	65	100
C	56.6	55.6
D	8.1	117

Anglais	Traduction
Sectional view A-A	Coupe A-A
Support M4	Support M4

Figure 3.11



I0000716

Valeurs	Bras standard	Bras L
E	4	5
F	10	11.5
G	145	146.5
H	48	47
I	59	58
J	65	63

Anglais	Traduction
Sectional view D-D	Coupe D-D

Figure 3.12

L'interface utilisateur est dotée de trous filetés :

- 4 trous M6 sur le bras (le couple de serrage maximum est de 7 Nm),
- 3 trous M4 sur l'avant-bras (le couple de serrage maximum est de 3 Nm),
- Un trou M4 sur le poignet (le couple de serrage maximum est de 3 Nm).



Cette charge additionnelle dépend de la charge nominale. Dans tous les cas, ne pas dépasser les caractéristiques de charge.

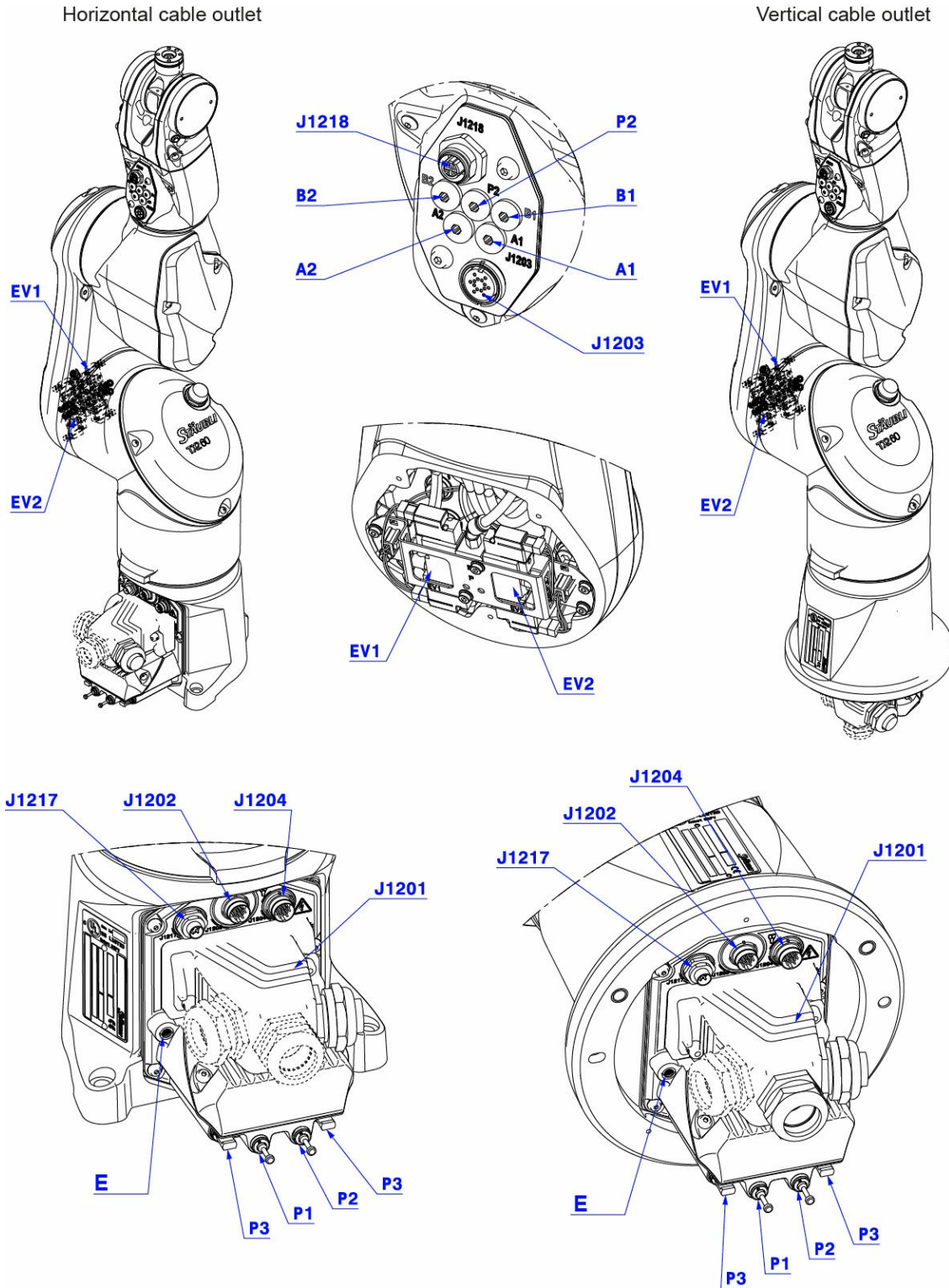


En cas d'utilisation de l'interface utilisateur dans un environnement humide (HE) ou bio-contaminé (Stericlean), celle-ci doit être protégée avec du mastic (Loctite Terostat 92) ou un produit équivalent. Cette protection est à réaliser par le client, donc de sa responsabilité. Les dégâts éventuels ne sont pas garantis.



### 3.2.6 - CIRCUIT PNEUMATIQUE

M0000724.1



10000811

Anglais	Traduction
Horizontal cable outlet	Sortie câbles horizontale
Vertical cable outlet	Sortie câbles verticale

Figure 3.13

De série, le système de câblage du bras intègre le circuit pneumatique qui alimente 2 sources de pression (**A1**) et (**P2**) à proximité de la bride d'outil et un trou (**A2**) pour le retour vers l'échappement.



En option, le harnais peut intégrer les tuyaux pneumatiques qui fournissent l'air comprimé aux électrovannes ((**EV1**) et (**EV2**)).

- Le bras met également à disposition une source de pression (**P2**) à proximité de la bride outil.
- Les sorties des électrodistributeurs (**EV1**) et (**EV2**) sont disponibles sur l'avant-bras :
  - (**A1**) et (**B1**) pour l'électrodistributeur (**EV1**),
  - (**A2**) et (**B2**) pour l'électrodistributeur (**EV2**).



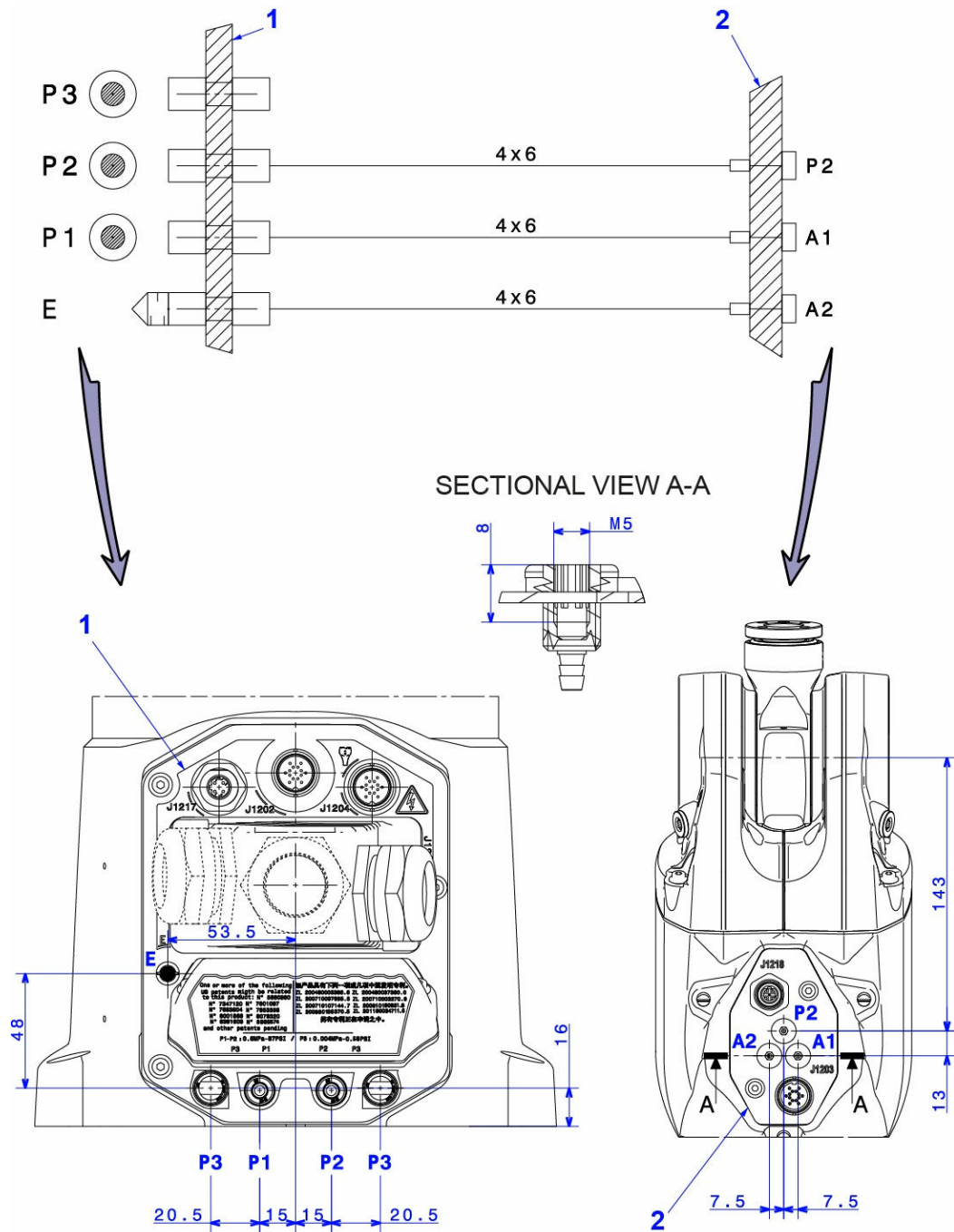
### **SÉCURITÉ**

Ne pas ajouter de câble ou de fil au câblage du bras. Ceci risquerait d'entraîner une usure prématurée du câblage électrique et d'altérer les fonctions de sécurité du bras.

---

3.2.6.1 - Circuit pneumatique standard (équipement robot standard)

M0000725.1

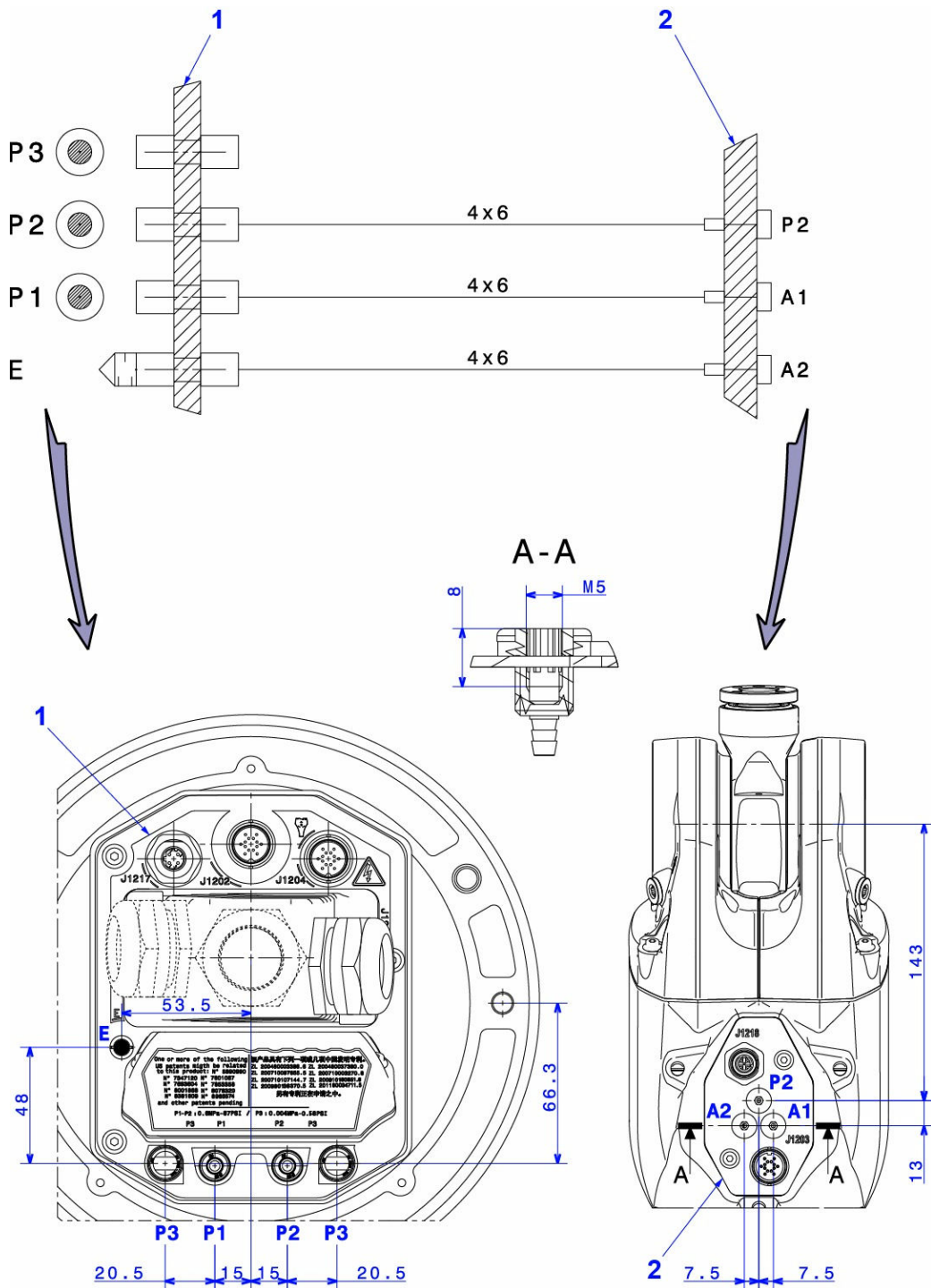


10000822

Anglais	Traduction
Sectional view A-A	Coupe A-A

Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

Figure 3.14 : Bras - Sortie câbles horizontale



10000823

Anglais	Traduction
Sectional view A-A	Coupe A-A

Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

Figure 3.15 : Bras - Sortie câbles verticale

- Le bras est raccordé au circuit d'air comprimé (7 bar (100 psi) maximum, avec ou sans lubrification) à travers 2 raccords rapides (pour tuyaux Ø6) sur sa base ((**P1**) et (**P2**)).
- Deux tuyaux pneumatiques relient la base à l'avant-bras en ligne directe.
- L'échappement centralisé (**A2**) est dirigé vers la base et s'évacue au travers d'un silencieux (**E**).



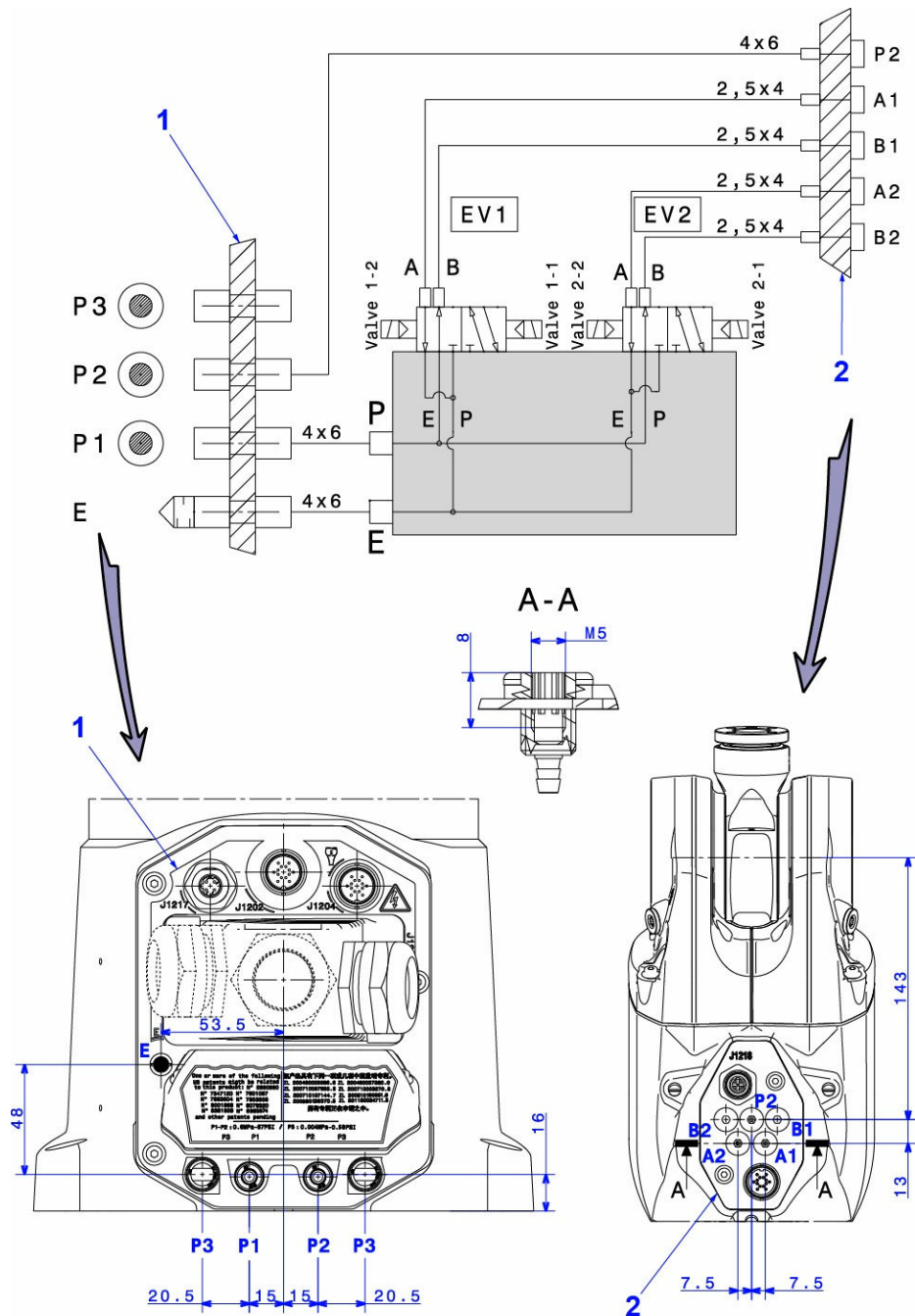
## SÉCURITÉ

Une pression de plus de 7 bar (100 psi) expose l'utilisateur et la machine à des risques.

---

**3.2.6.2 - Circuit pneumatique à électrodistributeurs bistables 5/2 pour utilisation avec de l'air comprimé (option)**

M0000896.1

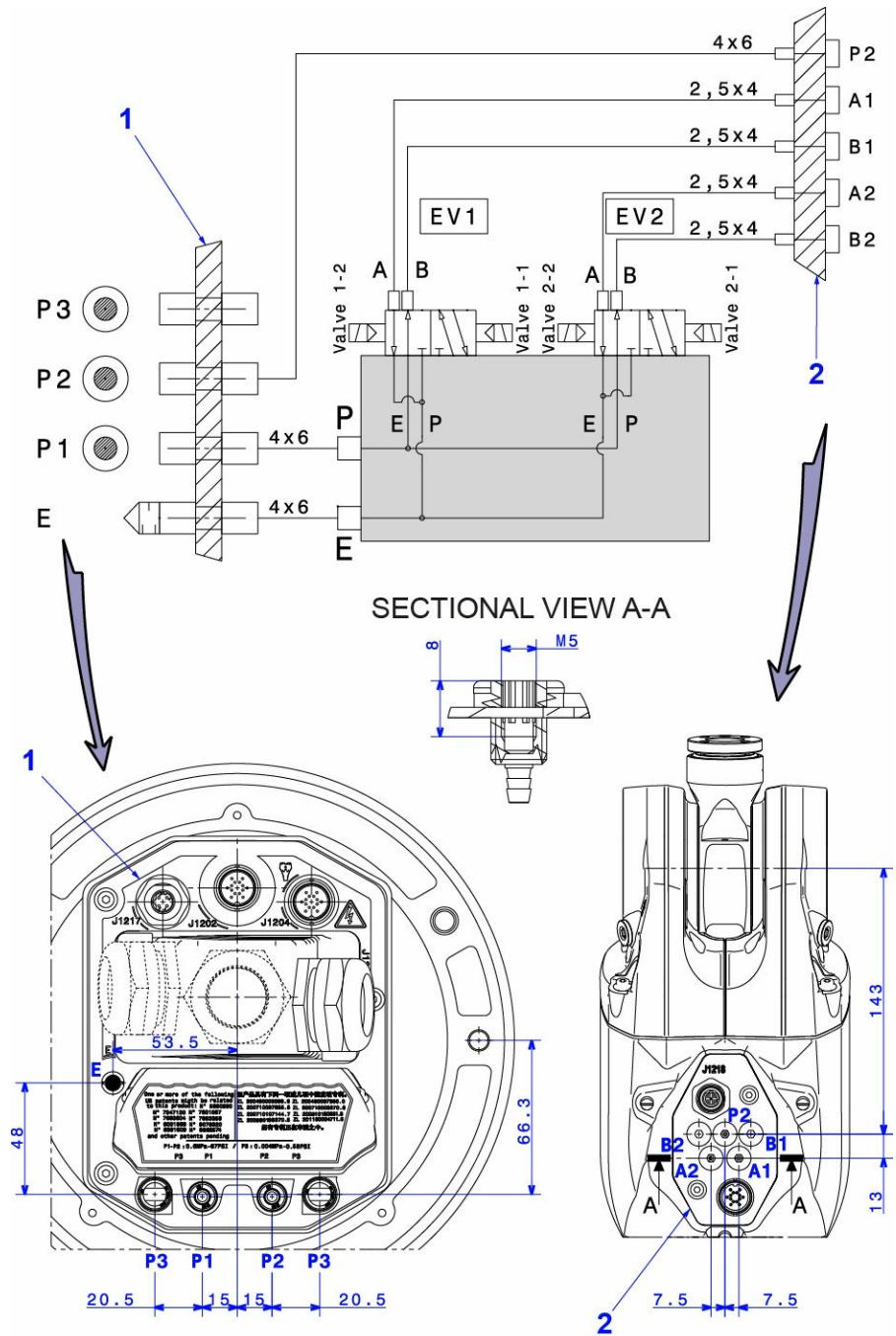


10000828

Anglais	Traduction
Valve #-#	Electrovanne #-#
Sectional view A-A	Coupe A-A

Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

**Figure 3.16 : Bras - Sortie câbles horizontale**



I0000829

Anglais	Traduction
Valve #-#	Electrovanne #-#
Sectional view A-A	Coupe A-A

Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

Figure 3.17 : Bras - Sortie câbles verticale

### Electrodistributeur (EV1 et EV2) :

- 5/2 bistable.
- Commande électrique (24 VDC) par dispositif de sécurité. Voir le manuel de sécurité pour plus d'informations.
- Pression d'utilisation : 1.5 à 7 bar (21.75 à 100 psi).
- Coefficient de débit :  $K_v = 8.6 [m^3 \cdot h^{-1} \cdot bar^{-1/2}]$ ,  $S = 3.6 mm^2$ .
- Connecteur encliquetable.
- Diode indicatrice et circuit de protection contre les surtensions.

### Descriptif :

- Le bras est raccordé au circuit d'air comprimé (7 bar (100 psi) maximum, avec ou sans lubrification) à travers 2 raccords rapides (pour tuyaux Ø6) sur sa base ((P1) et (P2)).



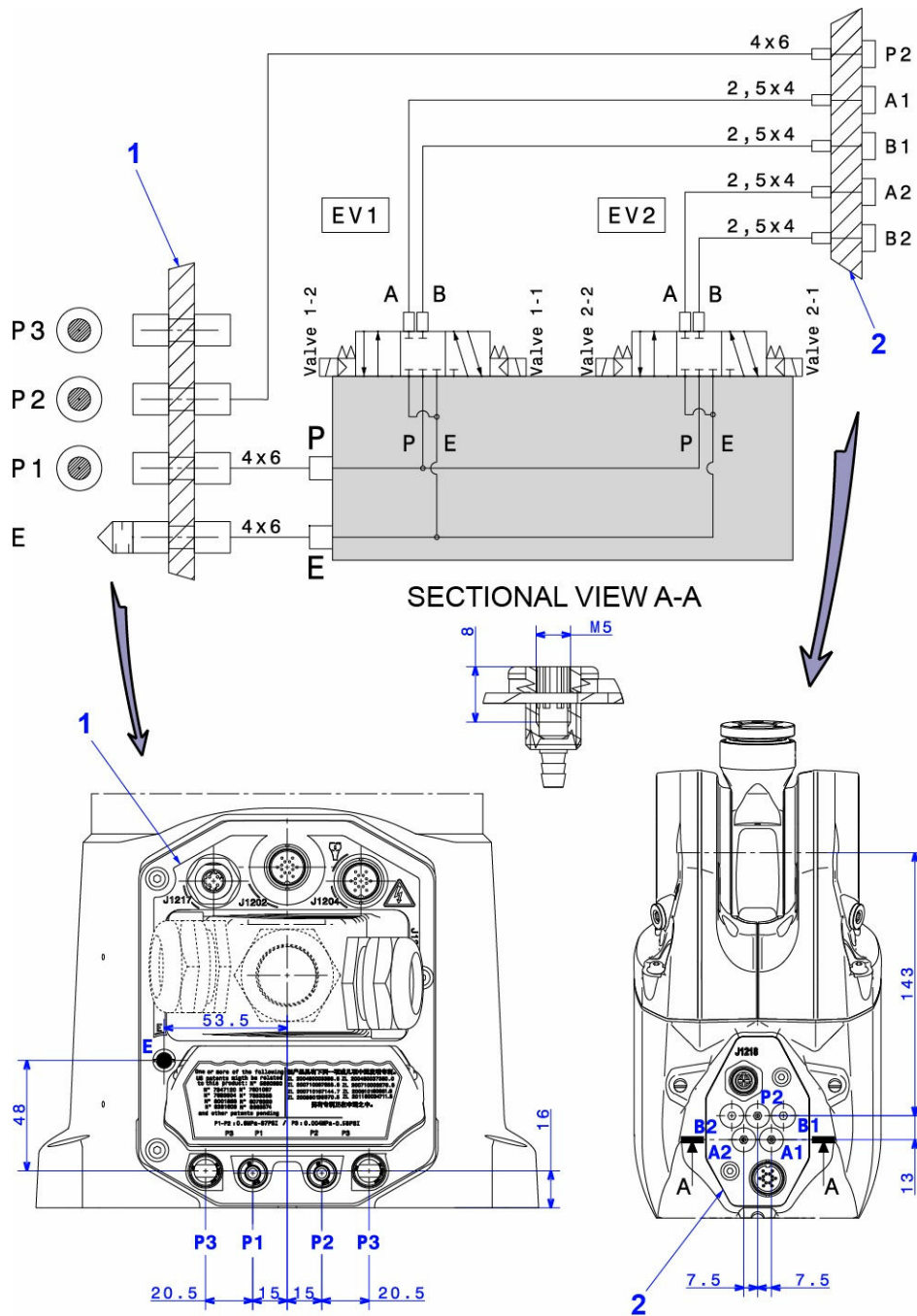
- La propreté de l'air aspiré doit être équivalente à de l'air filtré à 5 µm.
- Température du fluide et température ambiante : inférieure à 50°C.
- Un air comprimé contenant une grande quantité de condensation risque d'entraîner un dysfonctionnement du circuit pneumatique. Un sècheur d'air ou un séparateur d'eau doit être installé en amont des filtres.
- Ne pas utiliser d'air comprimé contenant des produits chimiques, de l'huile synthétique contenant des solvants organiques, du sel ou des gaz corrosifs, etc. car il risque de détériorer le circuit pneumatique.

- Il y a une ligne directe entre la base (raccords rapides pour tuyaux Ø6) et l'avant-bras (P2).
- L'échappement de l'électrodistributeur est dirigé vers la base et s'évacue au travers d'un silencieux (E).



3.2.6.3 - Circuit pneumatique à électrodistributeurs monostables 5/3 pour l'utilisation d'air comprimé (option)

M0000985.1



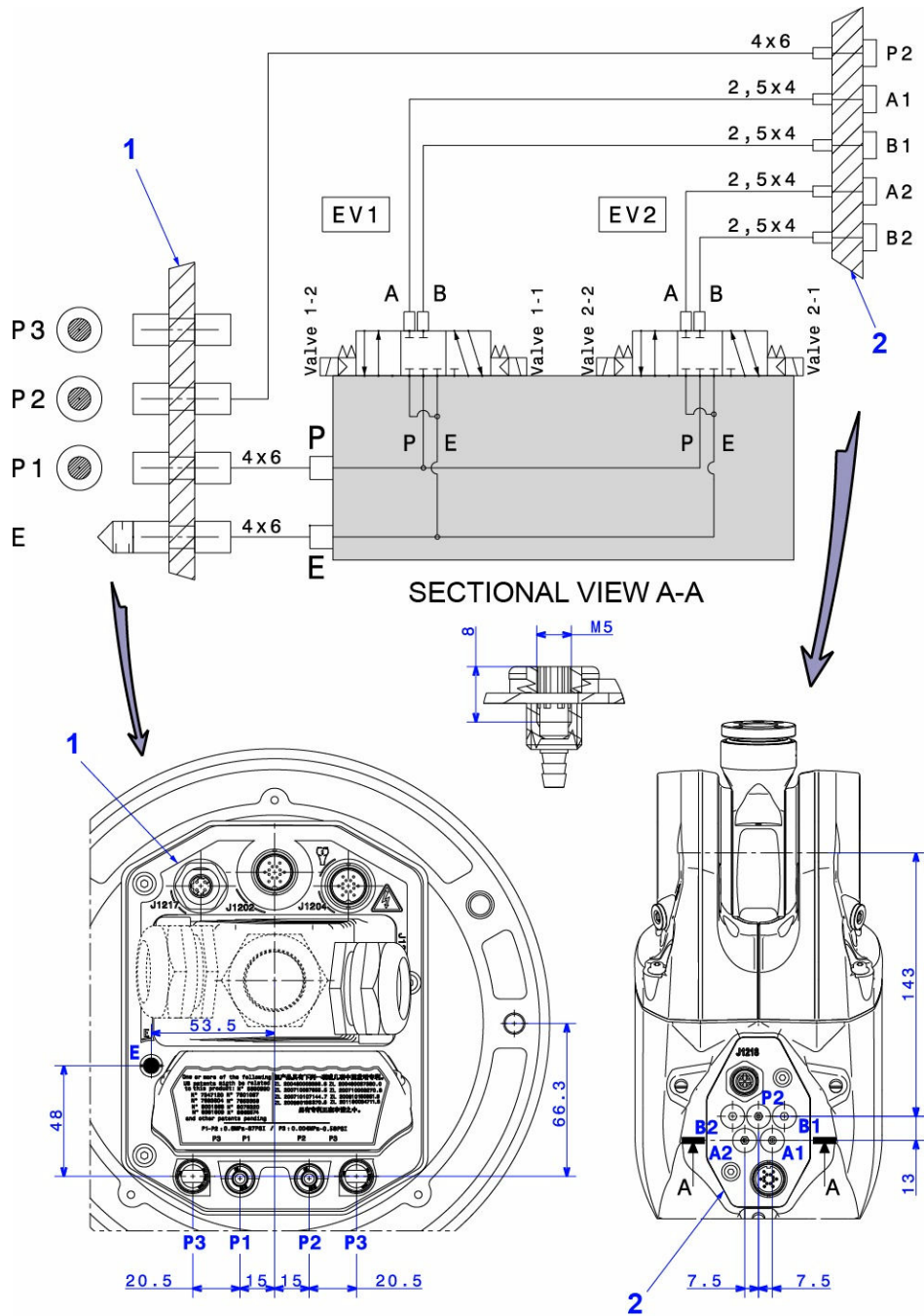
10000984

Anglais	Traduction
Valve #-#	Electrovanne #-#
Sectional view A-A	Coupe A-A

Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

Figure 3.18 : Bras - Sortie câbles horizontale





10000985

Anglais	Traduction
Valve #-#	Electrovanne #-#
Sectional view A-A	Coupe A-A

Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

Figure 3.19 : Bras - Sortie câbles verticale

### Electrodistributeur (EV1 et EV2) :

- 5/3 monostable.
- Commande électrique (24 VDC) par dispositif de sécurité. Voir le manuel de sécurité pour plus d'informations.
- Pression d'utilisation : 1.5 à 7 bar (21.75 à 100 psi).
- Coefficient de débit :  $K_v = 8.6 [m^3 \cdot h^{-1} \cdot bar^{-1/2}]$ ,  $S = 3.6 mm^2$ .
- Connecteur encliquetable.
- Diode indicatrice et circuit de protection contre les surtensions.

### Descriptif :

- Le bras est raccordé au circuit d'air comprimé (7 bar (100 psi) maximum, avec ou sans lubrification) à travers 2 raccords rapides (pour tuyaux Ø6) sur sa base ((**P1**) et (**P2**)).



- La propreté de l'air aspiré doit être équivalente à de l'air filtré à 5 µm.
- Température du fluide et température ambiante : inférieure à 50°C.
- Un air comprimé contenant une grande quantité de condensation risque d'entraîner un dysfonctionnement du circuit pneumatique. Un sécheur d'air ou un séparateur d'eau doit être installé en amont des filtres.
- Ne pas utiliser d'air comprimé contenant des produits chimiques, de l'huile synthétique contenant des solvants organiques, du sel ou des gaz corrosifs, etc. car il risque de détériorer le circuit pneumatique.

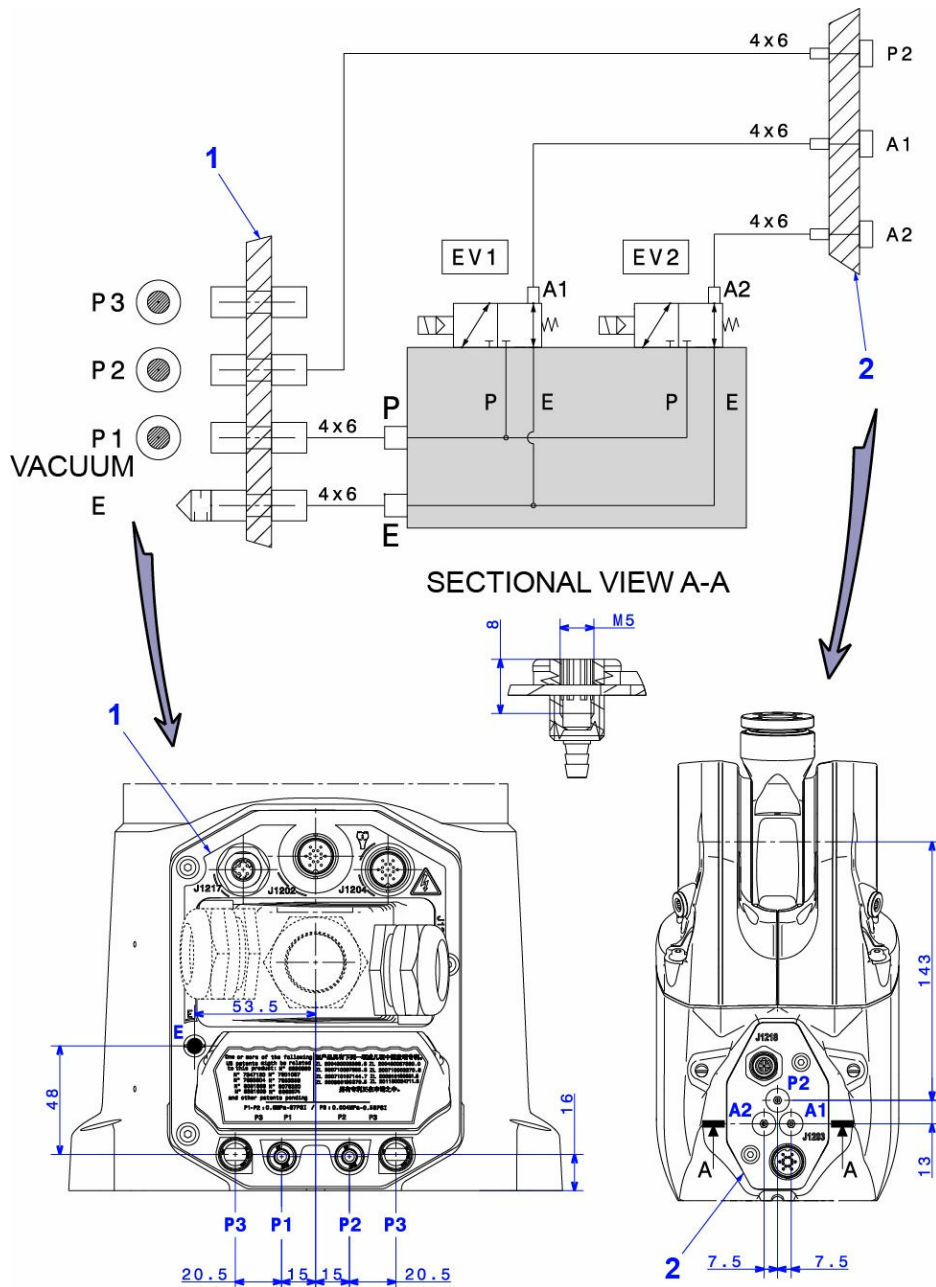
- Il y a une ligne directe entre la base (raccords rapides pour tuyaux Ø6) et l'avant-bras (**P2**).
- L'échappement de l'électrodistributeur est dirigé vers la base et s'évacue au travers d'un silencieux (**E**).



Utiliser de préférence des actionneurs double effet : un actionneur simple effet (avec ressort de rappel faible) peut être actionné intempestivement par l'échappement d'air du second électrodistributeur.

**3.2.6.4 - Circuit pneumatique à électrodistributeurs monostables 3/2 pour l'utilisation de vide (option)**

M0000897.1

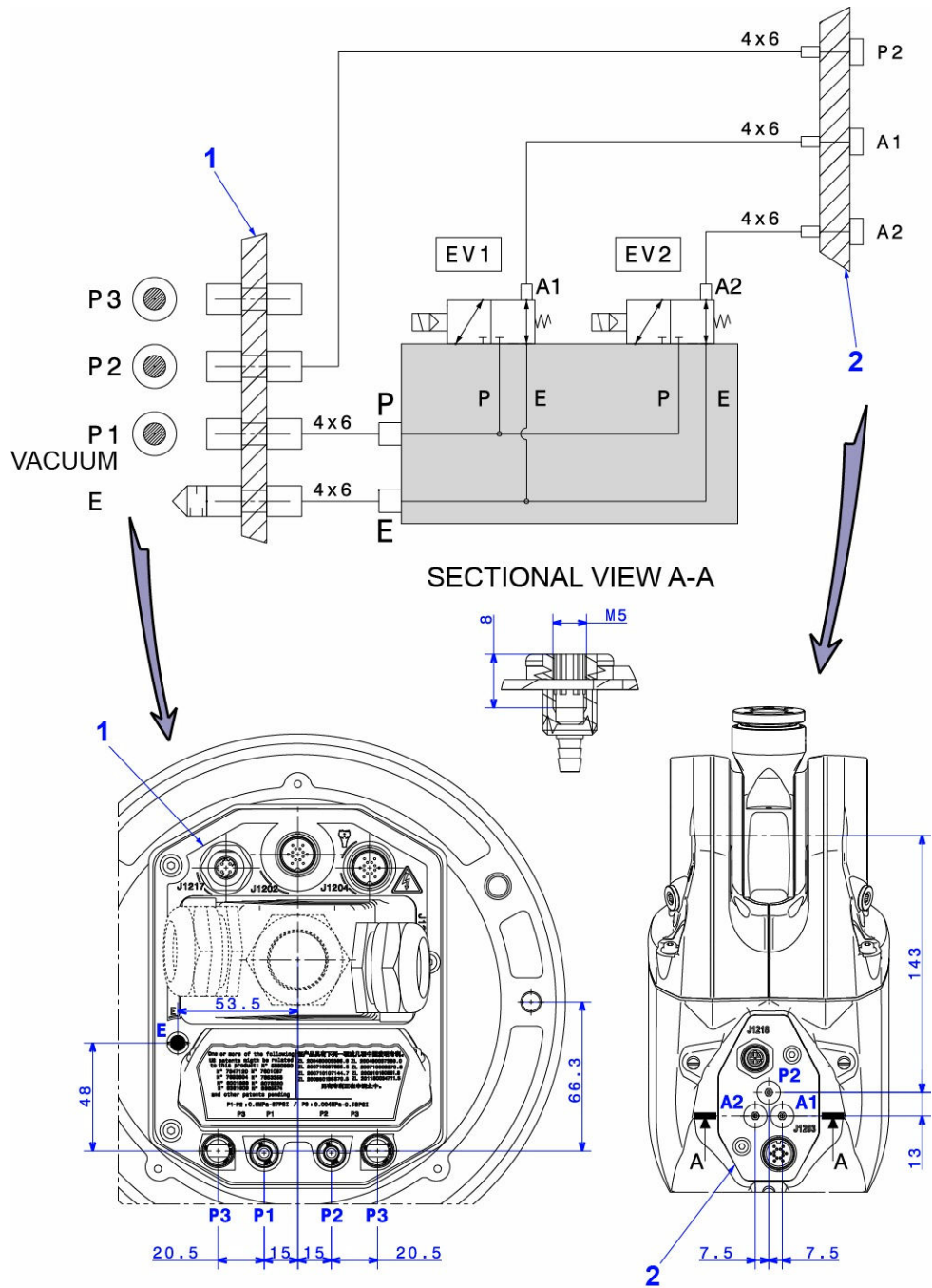


10000986

Anglais	Traduction
Vacuum	Vide
Sectional view A-A	Coupe A-A

Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

**Figure 3.20 : Bras - Sortie câbles horizontale**



10000987

Anglais	Traduction
Vacuum	Vide
Sectional view A-A	Coupe A-A


Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

Figure 3.21 : Bras - Sortie câbles verticale

### Electrodistributeur (EV1 et EV2) :

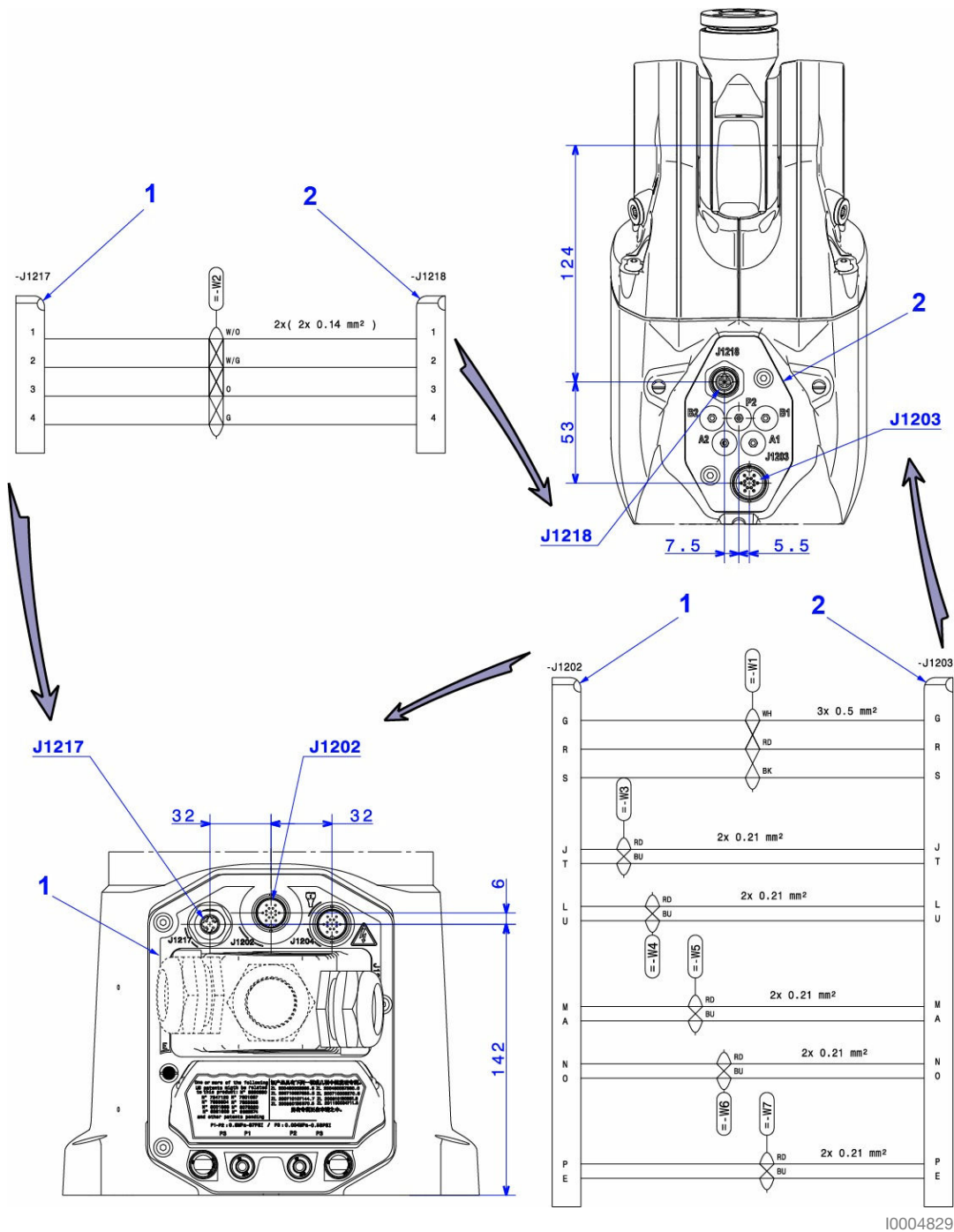
- 3/2 monostable.
- Commande électrique (24 VDC) par dispositif de sécurité. Voir le manuel de sécurité pour plus d'informations.
- Pression maxi. d'utilisation : vide uniquement  $\approx -0.8$  bar (-11.6 psi).
- Coefficient de débit :  $K_v = 12.6$  [ $m^3 \cdot h^{-1} \cdot bar^{-1/2}$ ],  $S = 3.6$   $mm^2$ .
- Connecteur encliquetable.
- Diode indicatrice et circuit de protection contre les surtensions.

### Descriptif :

- Le bras est raccordé au circuit de vide à travers la base (**P1**) (2 raccords rapides pour tuyaux  $\varnothing 6$ ).
- 

  - La propreté de l'air aspiré doit être équivalente à de l'air filtré à  $5 \mu m$ .
  - Température du liquide : inférieure à  $50^\circ C$ .
  - Un air comprimé contenant une grande quantité de condensation risque d'entraîner un dysfonctionnement du circuit pneumatique. Un sècheur d'air ou un séparateur d'eau doit être installé en amont des filtres.
  - Ne pas utiliser d'air comprimé contenant des produits chimiques, de l'huile synthétique contenant des solvants organiques, du sel ou des gaz corrosifs, etc. car il risque de détériorer le circuit pneumatique.
- Il y a une ligne directe entre la base (raccords rapides pour tuyaux  $\varnothing 6$ ) et l'avant-bras (**P2**).
  - L'échappement de l'électrodistributeur est dirigé vers la base et s'évacue au travers d'un silencieux (**E**).

### 3.2.7 - CIRCUIT ÉLECTRIQUE

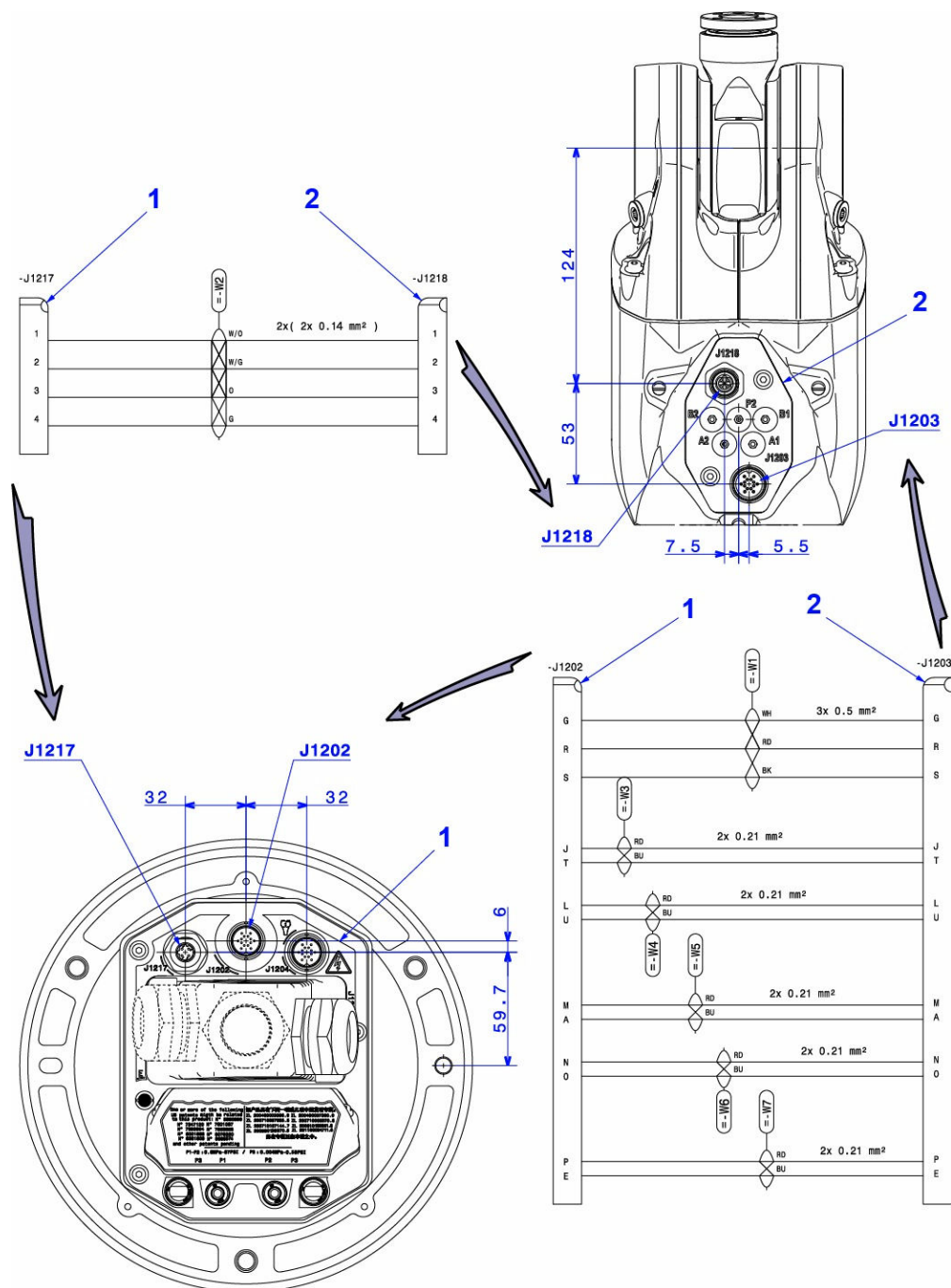


10004829

Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

Figure 3.22 : Bras - Sortie câbles horizontale





10004830

Repère	Désignation
1	Plaque fixée sur la base
2	Avant-bras

Figure 3.23 : Bras - Sortie câbles verticale

Le circuit électrique est composé de :

- Une embase mâle à 14 contacts (J1202), M16, avec seulement 13 câbles connectés, et une embase mâle à 4 contacts (J1217) (Ethernet M12, codé D) sur la base du bras,
- Une embase femelle à 14 contacts (J1203), M16, avec seulement 13 câbles connectés, et une embase femelle à 4 contacts (J1218) (Ethernet M12, codé D) sur l'avant-bras.

Les 13 contacts de commande de chaque embase sont reliés de la façon suivante :

- 3 contacts d'alimentation dans chaque embase, connectés par un conducteur 3 fils de section AWG20 (contacts G-R-S),
- 5 paires torsadées de section AWG24 pour les autres contacts.

Les 4 contacts sont reliés par un câble ethernet deux paires blindées AWG26. Conforme à la Cat. 5e avec un débit de transfert garanti de 100 Mb/s.



## SÉCURITÉ

Tension d'alimentation : 60 VDC (embase 14 contacts) et 50 VDC (prise ethernet).

Courant admissible :

- Tierce AWG20 : 3 A par contact.
- Paires blindées AWG26 : 1 A par contact.
- Paires AWG24 : 2 A par contact.

En option :

- Connexion de l'avant-bras (**J1203**) et (**J1218**) par connecteurs mâles respectivement M16 (BINDER 99 0451 75 14) et M12 (PHOENIX CONTACT SACC-M12MRD-4Q SH - 1553624).
- Connexion de la base (**J1202**) et (**J1217**) par connecteurs cylindriques femelles respectivement M16 (BINDER 09 0452 70 14) et M12 (PHOENIX CONTACT SACC-M12FSD-4Q SH - 1553611).



Les blindages ne doivent pas être utilisés comme fil conducteur.



## SÉCURITÉ

Ne pas ajouter de câble ou de fil au câblage du bras. Ceci risquerait d'entraîner une usure prématurée du câblage électrique et d'altérer les fonctions de sécurité du bras.

### 3.2.8 - APPAREIL DE PRESSURISATION

#### 3.2.8.1 - But

M0000628.1

Pour des applications très sévères en ambiance poussiéreuse ou avec projection de liquides, le but est de maintenir à l'intérieur du bras une pression supérieure à la pression atmosphérique de façon à éviter la migration des poussières et des liquides.



- En aucun cas n'appliquer une surpression supérieure à 50 mbar (0.73 psi).
- Chaque robot doit être équipé de son propre appareil de pressurisation.
- Le raccord (**P3**) est destiné à connecter le circuit de pressurisation à la base du robot.



## SÉCURITÉ

Ne pas utiliser cet orifice à d'autres fins.

#### 3.2.8.2 - Installation de l'appareil de pressurisation

M0000629.1

Disponible sur le DVD, dans un manuel spécifique de l'appareil de pressurisation, si cette option est choisie.



### 3.2.9 - ZONE CONTRÔLÉE, ESPACE RESTREINT ET CLÔTURES

M0000630.1

Dans les applications de robotique classiques, la sécurité est garantie par une séparation des personnes et des éléments mobiles. La séparation est elle-même réalisée par des clôtures et des capteurs de sécurité qui arrêtent le robot lorsque l'opérateur approche. Ils délimitent la zone contrôlée autour du robot.

- Les capteurs de sécurité doivent être positionnés de manière appropriée et selon une distance de séparation correcte.
- Si les barrières de protection sont utilisées pour réduire l'espace de travail du robot, elles doivent être conçues de manière à arrêter le robot dans les conditions les plus défavorables.

#### 3.2.9.1 - Distance de séparation

M0000899.1

Les règles de calcul de la distance de séparation sont extraites de la norme ISO 13855:2010. Cette norme précise que ce calcul ne doit pas tenir compte des conditions de défaut, car une défaillance du robot au moment précis où l'opérateur pénètre à l'intérieur de la zone contrôlée est peu probable.

La distance de séparation doit tenir compte du temps nécessaire pour que le robot s'arrête et, si possible, la distance parcourue par le robot pendant l'arrêt.

Les tableaux des figures 3.24 et 3.25 indiquent le temps et la distance d'arrêt par défaut à surveillance de sécurité, et le temps et la distance d'arrêt nominaux (vitesse et décélération à 100% dans le descripteur de mouvement).

A la charge utile nominale, le paramètre de sécurité pour le temps d'arrêt maximum peut être réduit au temps d'arrêt nominal de l'axe 2 moins 40 ms :

	Paramètre de sécurité pour le temps d'arrêt maximum à la charge utile nominale, vitesse nominale
TX2-60	270 ms
TX2-60L	280 ms

Le paramètre de sécurité pour le temps d'arrêt maximum peut être réduit davantage en fonction du mouvement du robot et de la charge utile. Veuillez contacter le Support Clients Stäubli pour une optimisation du temps d'arrêt.



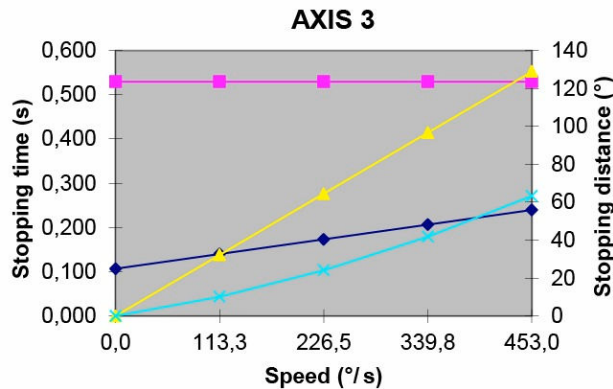
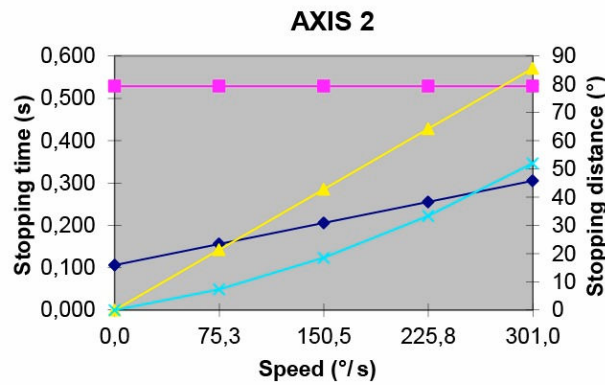
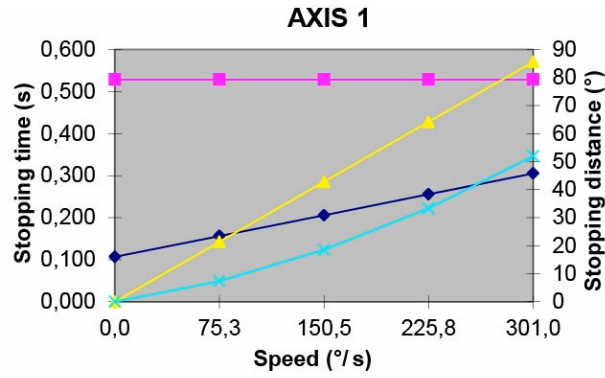
#### SÉCURITÉ

La distance de séparation de sécurité doit tenir compte des paramètres de sécurité pour le temps d'arrêt du robot.



- Le temps d'arrêt est un paramètre de sécurité du contrôleur CS9. Le temps d'arrêt par défaut peut être réduit significativement en fonction de la vitesse et de la charge utile du robot.
- Différents temps d'arrêt peuvent être définis pour différents signaux d'arrêt.

TX2-60



I0000834

Anglais	Traduction	Anglais	Traduction
Stopping time (s) :	Temps d'arrêt (s)	Speed (°/s) :	Vitesse (°/s)
Stopping distance (°) :	Distance d'arrêt (°)		

Repère	Désignation	Repère	Désignation
■	Temps d'arrêt max. par défaut	▲	Distance d'arrêt max. par défaut
◆	Temps d'arrêt decel 100%	×	Distance d'arrêt decel 100%

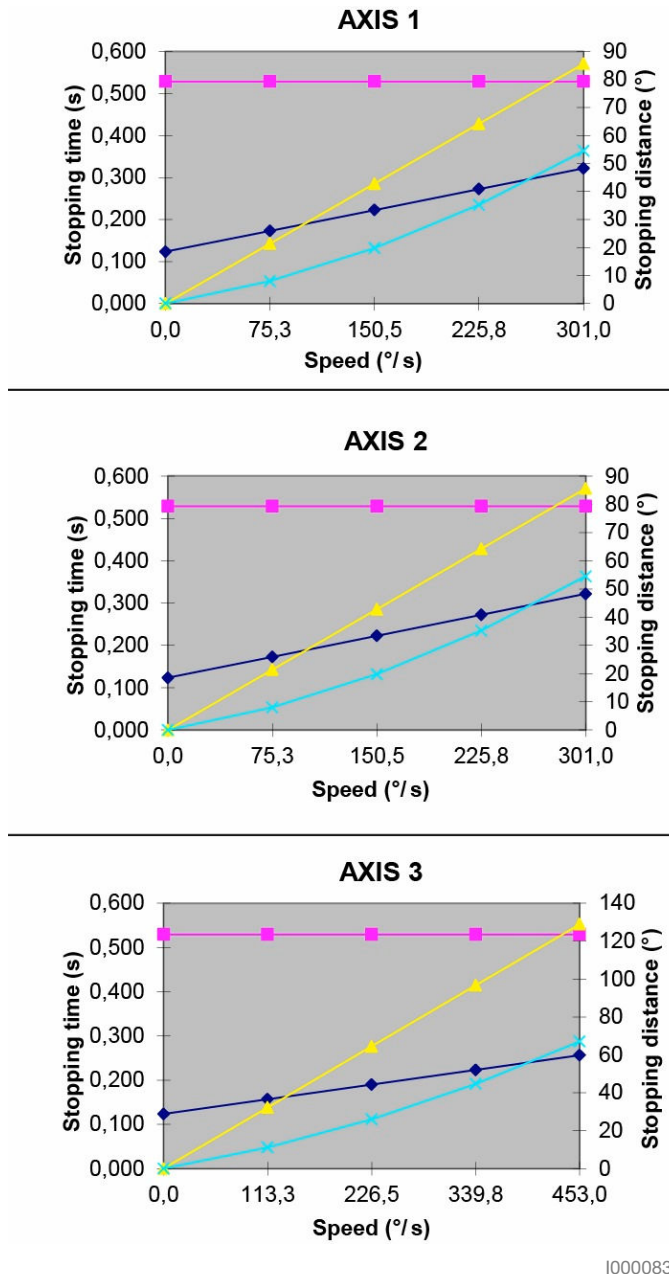
Figure 3.24

Le tableau ci-dessous indique les valeurs typiques de temps d'arrêt et de distance d'arrêt à la vitesse 100 % et decel 100 % :

Conditions d'essai	Temps d'arrêt (sec)	Distance d'arrêt (°)
TX2-60 axe 1	0.31	52.0

Conditions d'essai	Temps d'arrêt (sec)	Distance d'arrêt (°)
TX2-60 axe 2	0.31	52.0
TX2-60 axe 3	0.24	63.5

**TX2-60L**



I0000835

Anglais	Traduction	Anglais	Traduction
Stopping time (s) :	Temps d'arrêt (s)	Speed (°/s) :	Vitesse (°/s)
Stopping distance (°) :	Distance d'arrêt (°)		

Repère	Désignation	Repère	Désignation
■	Temps d'arrêt max. par défaut	▲	Distance d'arrêt max. par défaut
◆	Temps d'arrêt decel 100%	×	Distance d'arrêt decel 100%

**Figure 3.25**

Le tableau ci-dessous indique les valeurs typiques de temps d'arrêt et de distance d'arrêt à la vitesse 100 % et decel 100 % :

Conditions d'essai	Temps d'arrêt (sec)	Distance d'arrêt (°)
TX2-60L axe 1	0.32	55.0
TX2-60L axe 2	0.32	55.0
TX2-60L axe 3	0.26	67.5

### 3.2.9.2 - Espace restreint et résistance des clôtures

M0000632.1

La zone accessible par le robot peut être limitée par différents moyens, tels que :

- Des clôtures de sécurité.
- Une butée mécanique sur l'axe 1.
- Des limites d'articulation sécurisées sur tous les axes.
- Zones sûres dans le repère cartésien.

La configuration des limites d'articulation sécurisées et des zones sûres est décrite dans le manuel d'instruction du contrôleur.

Les limites des zones restreintes doivent dans tous les cas tenir compte des éventuelles défaillances du robot pour garantir la sécurité du personnel en cas de défaut, par exemple, d'un moteur, d'un amplificateur ou de l'alimentation de puissance. Dans ces cas critiques, le robot est arrêté par ses freins.

La norme ISO 10218-2:2011 (5.4.3) établit des exigences concernant la définition des zones restreintes et la résistance mécanique des clôtures lorsqu'elles sont utilisées pour la délimiter.



## SÉCURITÉ

- L'espace restreint de sécurité doit tenir compte des paramètres de sécurité relatifs à la vitesse maximale, aux limites des articulations et des zones cartésiennes du robot. Les paramètres de mouvement du robot définis dans le CPU peuvent être utilisés pour protéger les équipements mais non pour la sécurité fonctionnelle.
- Les limiteurs de plage mécanique internes de l'axe 1 ne sont pas des butées mécaniques. Ils empêchent les fausses manœuvres pendant les opérations de maintenance mais ne peuvent pas arrêter le robot à vitesse rapide. Si un limiteur de plage mécanique est heurté, les éléments fixes et mobiles doivent être remplacés (consulter le Support Clients Stäubli).

### 3.2.9.3 - Conception des barrières de protection

La résistance des barrières de protection doit supporter, au point de collision, l'énergie maximum du robot avec sa charge utile.

Les tableaux ci-dessous indiquent la distance d'arrêt des freins et l'énergie du bras dans les conditions nominales d'utilisation.

La distance d'arrêt maximum du frein est mesurée avec le bras déployé, dans des conditions de charge et de vitesse nominales.

	Distance d'arrêt (degrés d'axe)		
	Axe 1	Axe 2	Axe 3
TX2-60	45	46	(tbd)
TX2-60L	58	82	(tbd)

Le contrôleur de sécurité CS9 permet une réduction significative de la distance d'arrêt sur les freins à travers une surveillance des limites de sécurité des articulations. Un outil d'estimation de la distance d'arrêt est fourni avec la solution de sécurité. Consulter le manuel de sécurité, chapitre "Espace restreint : distances d'arrêt et énergie restante".



#### SÉCURITÉ

Le robot ne doit pas être en mesure de provoquer une déformation dangereuse des clôtures et des protections périphériques (ISO 10218-2:2011, 5.4.3).

#### Énergie maximale à vitesse et charge utile nominales

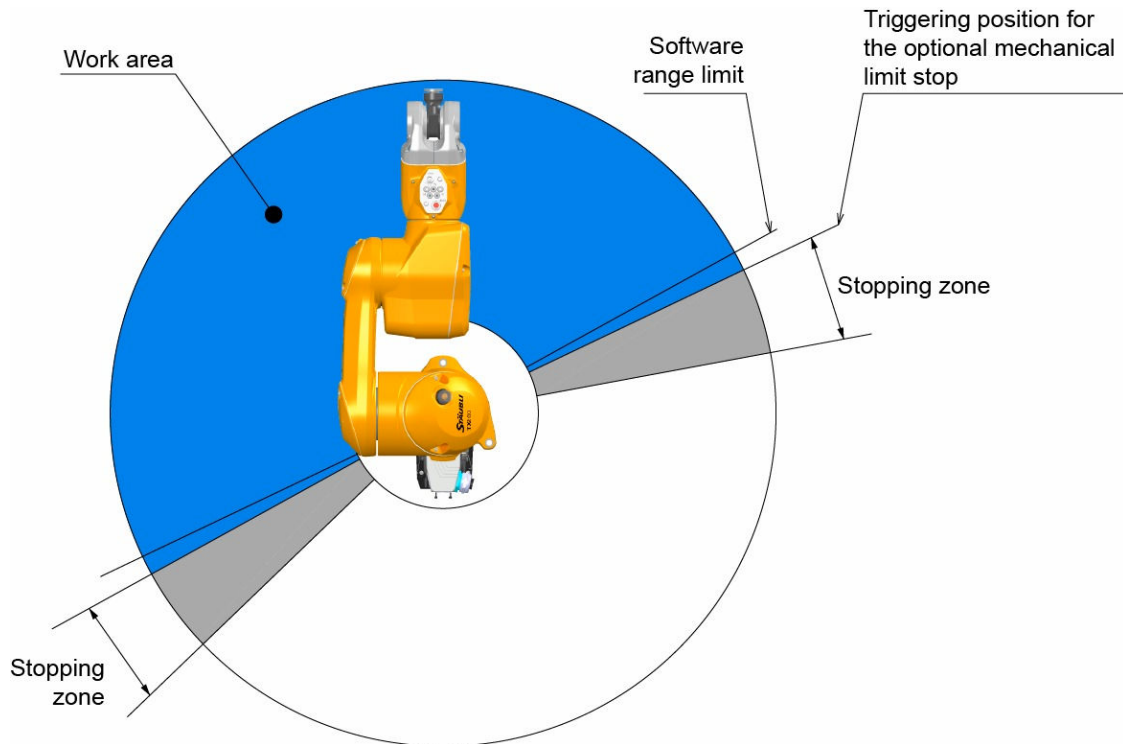
	Énergie
TX2-60	310 J
TX2-60L	480 J

### 3.2.9.4 - Butée mécanique

M0000900.1

L'espace maximal du robot peut être restreint avec une butée mécanique sur l'axe 1. La butée mécanique est fournie en option pour être montée sur site.

L'espace restreint doit tenir compte des distances d'arrêt :



I0000836

Anglais	Traduction
Work area	Zone de travail
Software range limit	Limite d'amplitude logicielle
Triggering position for the optional mechanical limit stop	Position de déclenchement de la butée mécanique optionnelle
Stopping zone	Zone d'arrêt

Figure 3.26

- Zone de travail : Plage angulaire dans laquelle le robot évolue lors d'un fonctionnement normal.
- Zone d'arrêt (zone de travail anormale) : Angle maximum nécessaire à l'arrêt du robot. En cas d'utilisation du système d'arrêt mécanique réglable, l'angle d'arrêt varie en fonction de la violence du choc.



## SÉCURITÉ

La butée mécanique est conçue pour arrêter le bras avec une charge utile et une vitesse nominale en moins de 15°.

### Description de la butée mécanique optionnelle (voir figure 3.27)

Le système de butée mécanique optionnelle est en mesure d'arrêter le robot dans les conditions de vitesse et de charge nominales. Il est dimensionné pour absorber l'énergie cinétique de l'axe.

- Le système de butée mécanique optionnelle se compose d'une bague en deux parties **(1)** sur laquelle une ou deux butées réglables **(2)** peuvent être installées pour limiter l'amplitude de travail de l'axe 1.
- Cette bague est fixée sur la base du robot **(3)**.
- L'amplitude de travail peut être modifiée en installant 1 ou 2 butées réglables, comme illustré sur la figure 3.27.

Exemple de zone de travail restreinte :

- Une butée en position "1a" :
  - La zone de travail est limitée à 178° dans le sens positif et à 117° dans le sens négatif.
- Une butée en position "1a" et une en position "1b" :
  - La zone de travail est limitée à 117° dans le sens négatif et positif.
- Réduction supplémentaire par paliers de 25° lorsque les positions 2 à 5 sont utilisées.



La butée mécanique est compatible avec des environnements humides (HE) ou bio-contaminés (Stericlean).

Toutefois, en fonction de l'environnement, le système peut faire preuve d'une résistance chimique limitée. Vérifier régulièrement le bon état de celui-ci. En cas de dégradation, le système peut être remplacé. En raison de leur forme complexe, les butées mécaniques peuvent rendre plus difficiles les opérations de nettoyage et de désinfection du bras.

L'installation de la butée mécanique est décrite au chapitre 4.6.



### SÉCURITÉ

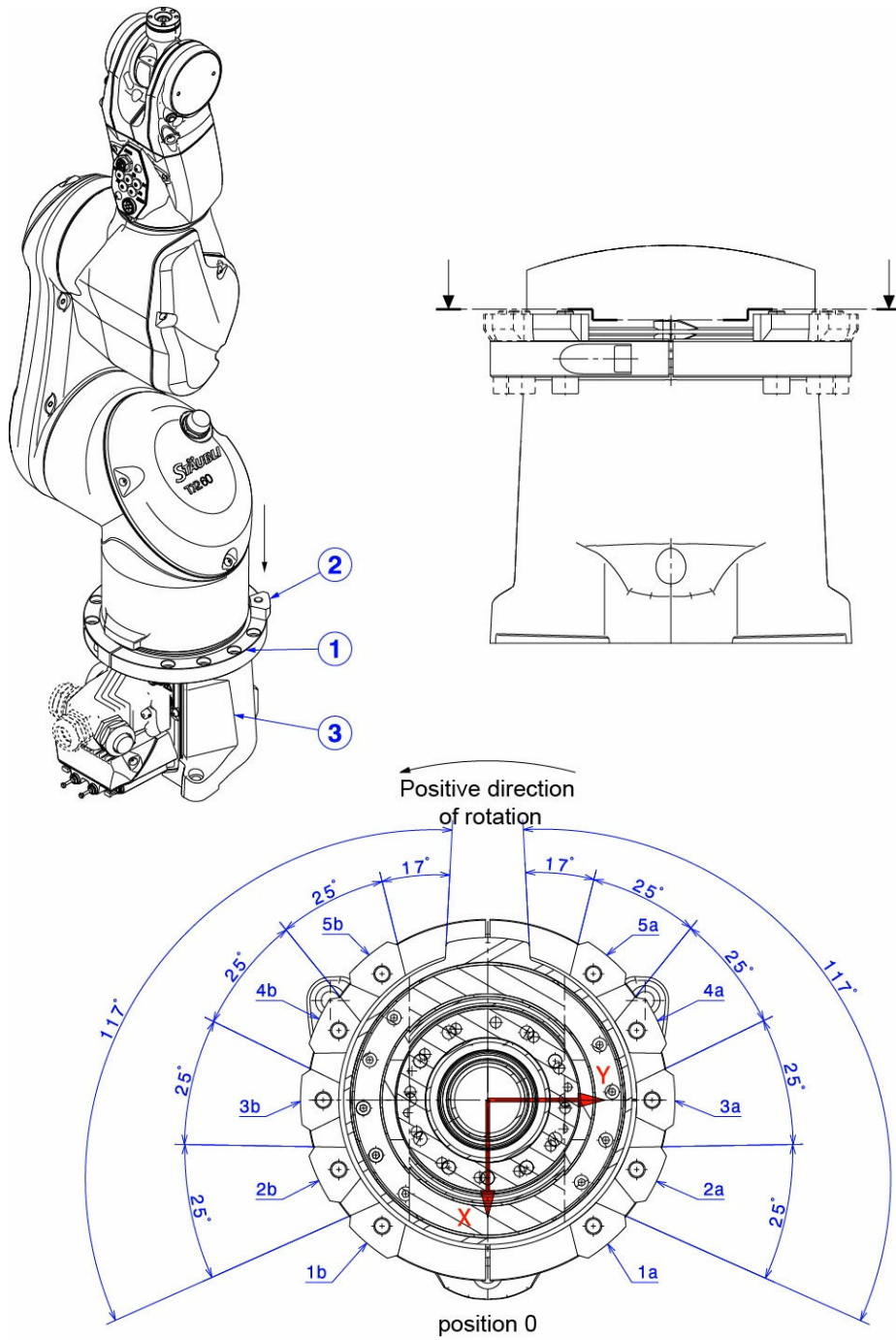
Si le robot est arrêté par la butée mécanique, une procédure d'inspection doit être réalisée (voir les chapitres 5.12 et 5.16).



### SÉCURITÉ

Vérifier au moins une fois par an les points suivants :

- Aucune détérioration visuelle.
- Couple de serrage des 2 vis de fixation de la bague de pincement **(1)**.
- Absence de glissement de la bague de pincement **(1)**. La vérification est faite en contrôlant l'alignement de la fente de la bague de pincement avec le repère d'axe.



10000837

Anglais	Traduction
Position 0	position 0
Positive direction of rotation	Sens de rotation positif

Figure 3.27



**3.2.10 - CÂBLAGE****SÉCURITÉ**

Le passage des câbles doit respecter un rayon de courbure minimal pour chaque type de câble. Se référer au tableau suivant :

Rayon de courbure intérieur	
Câble d'interconnexion standard	100 mm
Câble RBR	50 mm



Dans un environnement humide (HE) ou bio-contaminé (Stericlean), les câbles doivent être protégés de l'environnement. Cette protection est à réaliser par le client, donc de sa responsabilité. Les dégâts éventuels ne sont pas garantis.

**3.3 - SIMULATION DU ROBOT**

La simulation est une étape nécessaire pendant la conception de la machine dans laquelle le robot est intégré.

Notre suite logicielle Stäubli Robotics Suite comprend les outils nécessaires pour tester et optimiser le positionnement des éléments de la machine et pour vérifier que les exigences relatives à la fixation de la base, au terminal et à la charge utile sont satisfaites :

- Importation de données CAO (STEP, IGES, STL, VRML),
- Possibilité de créer des modèles sur la base de primitives standards (cubes, sphères, etc...),
- Lien direct entre la scène 3D et l'éditeur de programmes (pour la création/édition de données géométriques, etc...),
- Réalisation de simulation multi-robots (l'espace de travail des robots, temps de cycle réalistes par le cadencement de chaque contrôleur de la cellule),
- Détection de collisions haute performance (mise en évidence des éléments en collision, vérification de distances minimums).



## 4 - STOCKAGE, TRANSPORT ET INSTALLATION

### 4.1 - CONDITIONNEMENT DU BRAS

M0000904.1

#### Position d'emballage du bras :

	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
TX2-60 TX2-60L	+90°	-120°	+120°	0°	+90°	0°

#### Poids du robot :

Bras standard	Bras L
52.2 kg (115.1 lb) (environ)	52.9 kg (116.6 lb)

#### Emballage standard :

		Bras standard	Bras L
L x H x P (mm) [in]	Sortie câbles horizontale	800 x 850 x 570 [31.5 x 33.5 x 22.4]	800 x 930 x 570 [31.5 x 36.6 x 22.4]
	Sortie câbles verticale	800 x 940 x 570 [31.5 x 37.0 x 22.4]	800 x 1020 x 570 [31.5 x 40.2 x 22.4]
Poids brut (kg) [lb] (environ)	Sortie câbles horizontale	73.4 [161.8]	78 [172.0]
	Sortie câbles verticale	79 [174.2]	82 [180.8]

#### Emballage international :

		Bras standard	Bras L
L x H x P (mm) [in]	Sortie câbles horizontale	870 x 850 x 600 [34.3 x 33.4 x 23.6]	870 x 930 x 600 [34.3 x 36.6 x 23.6]
	Sortie câbles verticale	870 x 940 x 600 [34.3 x 37.0 x 23.6]	870 x 1020 x 600 [34.3 x 40.2 x 23.6]
Poids brut (kg) [lb] (environ)	Sortie câbles horizontale	82.4 [181.7]	85 [187.4]
	Sortie câbles verticale	86 [189.6]	89 [196.2]



#### SÉCURITÉ

Température de stockage et de transport : -20°C à +60°C.

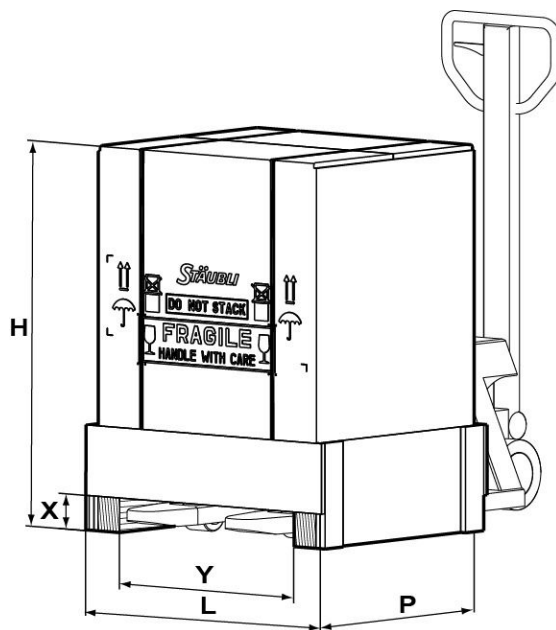
### 4.2 - MANUTENTION DE L'EMBALLAGE

M0000602.1

Manutention de l'emballage par transpalette.

## 4.3 - DÉBALLAGE DU BRAS

M0000905.1



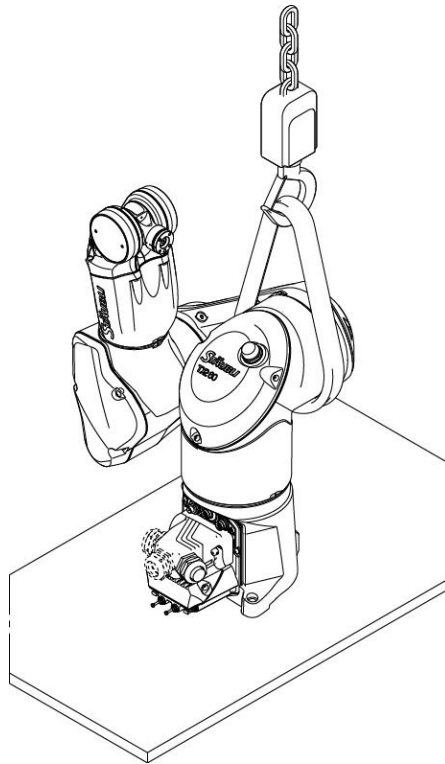
10000839

Figure 4.1



Les élingues utilisées pour soulever le robot doivent être conformes à la Directive Machines en Europe et à la réglementation en vigueur dans les autres pays.

- Déplacer la caisse d'emballage au plus près du site d'installation.
- Ouvrir la caisse.
- Sortir les différents calages.
- Sortir l'ensemble bras + support sur le sol.



I0000840

**Figure 4.2**

- Placer l'élingue tissu autour de l'axe 2 comme indiqué sur la figure 4.2.



Elingue tissu 500 kg (1102 lb).

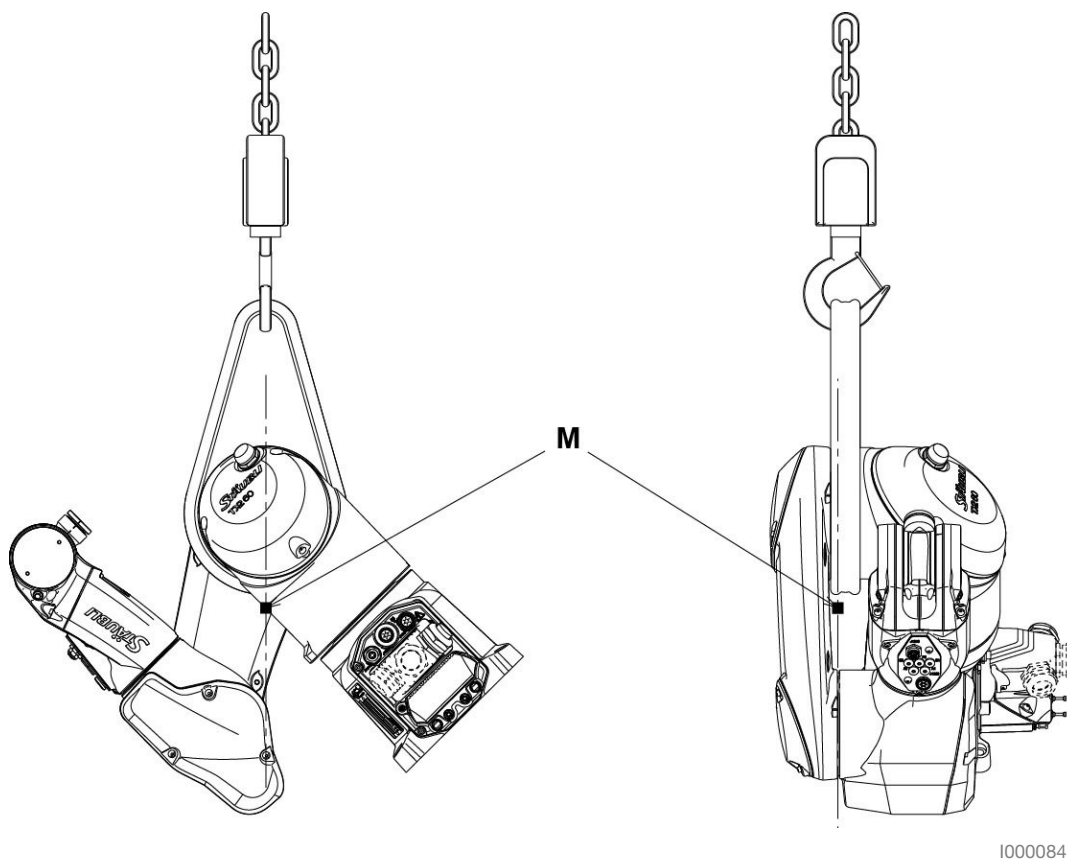


Figure 4.3

- Déposer les 3 boulons M10 du bras tout en maintenant celui-ci, et retirer le support et la housse de protection.



Si le bras doit être déplacé à un autre endroit, il doit être emballé de la même manière et protégé contre les chocs mécaniques et la poussière.

#### 4.4 - INSTALLATION DU BRAS

M0000601.1



. Cependant, il est nécessaire de configurer le contrôleur en conséquence. Pour cela, se reporter au chapitre "Configuration logicielle" du manuel d'instruction du contrôleur.



Durant toutes les opérations de manipulation et d'installation du bras, il est impératif que la protection du connecteur principal à la base du robot soit maintenue en place afin d'éviter d'endommager et de polluer les contacts électriques et optiques.



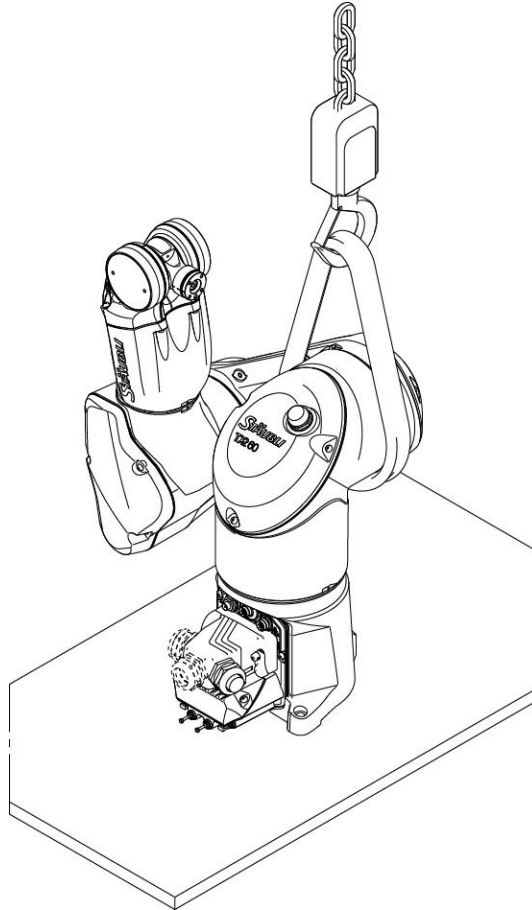
- En cas de sortie verticale du câble, le joint torique fourni doit être installé entre la base du bras et l'interface utilisateur (voir figure 3.6).
- Dans un environnement humide (HE) ou bio-contaminé (Stericlean), respecter les spécifications décrites au chapitre 3.2.3.



Il est nécessaire de configurer le contrôleur en fonction de l'installation du robot :

- Type de fixation du bras (Sol/Plafond),
- Butées logicielles pour la protection contre les collisions. Pour cela, se reporter au chapitre "Configuration logicielle" du manuel d'instruction du contrôleur.

### 4.4.1 - INSTALLATION DU BRAS AU SOL



I0000843

**Figure 4.4**

- Positionner le bras sur le support en ses points de fixation définitifs.
- Fixer le bras à l'aide de 3 vis CHc M10 classe 12.9 , serrées au couple de  $77 \text{ Nm} \pm 5 \text{ Nm}$ .
- Retirer l'élingue.



**DANGER**

Par sécurité, maintenir l'élingue légèrement tendue jusqu'à la fixation définitive du bras au sol.

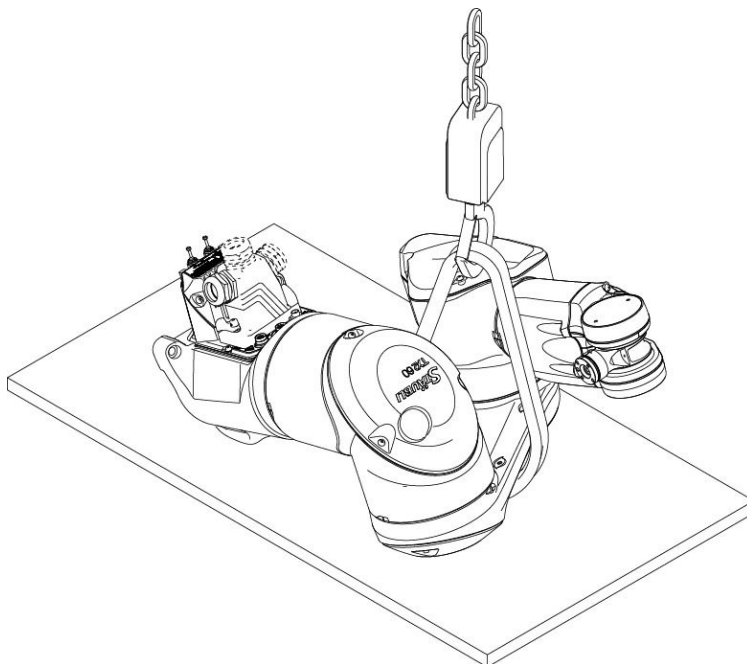


#### 4.4.2 - INSTALLATION DU BRAS AU PLAFOND OU AU MUR

M0000907.1



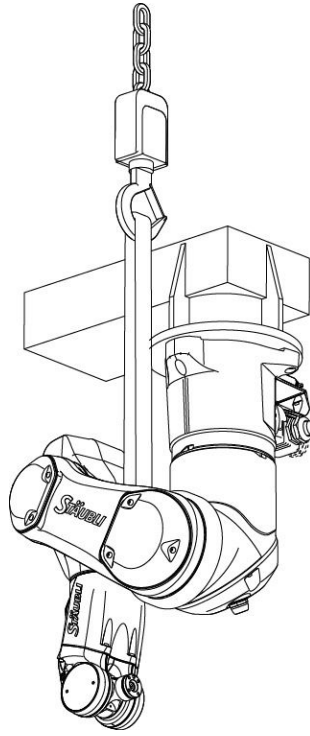
Ne pas tourner l'axe 2.



I0001024

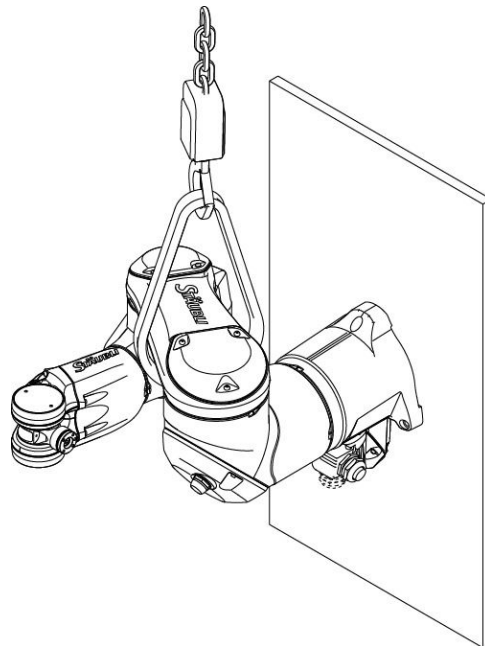
**Figure 4.5**

- Coucher avec précaution le bras sur un support souple comme indiqué sur la figure 4.5.



I0000844

Figure 4.6



I0000845

Figure 4.7



Elingue tissu 500 kg (1102 lb).

- Placer l'élingue en tissu autour de l'articulation 2 comme illustré sur la figure 4.6 ou 4.7.

- Positionner le bras sur le support en ses points de fixation définitifs.
- Fixer le bras à l'aide de 3 vis CHc M10 classe 12.9 , serrées au couple de 77 Nm  $\pm$  5 Nm.



### DANGER

Par sécurité, maintenir l'élingue légèrement tendue jusqu'à la fixation définitive du bras au plafond.


---

## 4.5 - INSTALLATION DE L'APPAREIL DE PRESSURISATION (OPTION) M0000588.1

Disponible sur le DVD, dans un manuel spécifique de l'appareil de pressurisation, si cette option est choisie.

## 4.6 - INSTALLATION DE LA BUTÉE MÉCANIQUE (OPTION) M0000908.1

(voir figure 3.27)

- 1) Monter la bague de pincement **(1)** sur la base du robot **(3)** en appui sur le chanfrein.
- 2) Aligner la fente de la bague de pincement avec le repère d'axe.
- 3) Serrer les 2 vis fournies (CHc M10 x 45, classe 12-9) en maintenant la bague **(1)** en place, au couple de 50 Nm  $\pm$  3.5 Nm.
- 4) Positionner une ou 2 butées réglables **(2)** comme illustré sur la figure 3.27.
- 5) Fixer une ou 2 butées **(2)** à l'aide des vis fournies (CHc M10 x 45, classe 12-9) serrées au couple de 57 Nm  $\pm$  3.5 Nm.
- 6) Ajuster les limites d'articulation dans la configuration logicielle des caractéristiques du bras (voir le manuel d'instruction du contrôleur).
- 7)  Vérifier à vitesse lente que les collisions avec la butée mécanique sont évitées par le contrôleur.



### SÉCURITÉ

Les performances du système ne sont garanties que pour un montage correct (respect de la valeur de couple...), avec des pièces propres et dégraissées. Tout manquement aux instructions risque d'entraîner un mauvais fonctionnement de la butée mécanique.

---



### SÉCURITÉ

Si le robot est arrêté par la butée mécanique, une procédure d'inspection doit être réalisée (voir les chapitres 5.12 et 5.16).

---

# 5 - MAINTENANCE

## 5.1 - RÈGLES À SUIVRE POUR LA MAINTENANCE

M0000160.1

- Le bras nécessite une maintenance préventive qui lui assure des performances optimales.



### DANGER

Un défaut d'entretien peut résulter en une usure prématurée, voire en risques pour la sécurité de l'opérateur de production ou de maintenance.

- Les opérations d'entretien ne doivent être effectuées que par un personnel ayant suivi le cours approprié dispensé par Stäubli.



### SÉCURITÉ

Le technicien de maintenance doit être informé des risques liés à l'environnement du robot, et en particulier des risques de coactivité sur la machine pendant la maintenance.



Pour garantir l'étanchéité, il est impératif, lors du démontage d'un capot, de remplacer son joint d'étanchéité (voir chapitre 5.9).



Une application inappropriée risque d'entraîner une usure prématurée du joint plat.



Des bracelets sont fournis dans l'équipement standard du robot. Pour toute manipulation de cartes électroniques ou de composants électriques, utiliser un bracelet et un tapis antistatique connectés au châssis du contrôleur ou du bras et à la terre.



### Cas particulier des robots HE et Stericlean

- Il est impératif, en cas de détérioration de la peinture (bras HE ou Stericlean), afin d'assurer la protection contre la corrosion de la pièce concernée, d'effectuer au plus vite une retouche de peinture (voir chapitre 5.5).
- Il est très fortement conseillé de prendre contact avec le SAV Stäubli pour assurer au mieux cette réparation.
- En cas de dégradation, le non respect de cette consigne peut conduire à une altération des caractéristiques techniques du produit et, de fait, remettre en cause la responsabilité de la société Stäubli en terme de garantie.



### SÉCURITÉ

Pour la remise en route après toute opération de maintenance :

- Assurez-vous que la procédure de maintenance a été suivie jusqu'à son terme.
- Vérifiez que le bras a été reconnecté.
- Restez à l'écart du bras pour les tests de fonctionnement.



### SÉCURITÉ

S'assurer que le bras et la charge soient convenablement soutenus lors de toute intervention sur le bras de robot.



### DANGER

Des tensions résiduelles peuvent rester présentes entre les phases moteur sous « bras hors puissance ». Avant toute intervention sur la connectique moteur, mettre le contrôleur hors tension (interrupteur principal sur 0 et prise secteur débranchée).

## 5.2 - DÉFINITION DES NIVEAUX D'INTERVENTION

M0000560.1

**Niveau 1 :** Opérations pouvant être effectuées par un technicien de maintenance sans formation spécifique Stäubli.

**Niveau 2 :** Opérations pouvant être effectuées par un technicien de maintenance ayant suivi une formation spécifique Stäubli. La documentation correspondant à ces opérations sera fournie lors de la formation.

**Niveau 3 :** Opérations devant être effectuées par le Support Clients Stäubli.



### SÉCURITÉ

Le non respect des niveaux d'intervention peut entraîner un mauvais fonctionnement du robot et des risques pour l'utilisateur et l'environnement de la machine.

## 5.3 - LUBRIFIANTS ET PIÈCES DE RECHANGE PRÉCONISÉES

M0000606.1

Pour toute demande de renseignement, commande de pièces de rechange, ou demande d'intervention, veuillez préciser le type et le numéro de série de la machine concernée, situés sur la plaque signalétique.

L'utilisateur peut trouver le numéro de téléphone du contact le plus proche sur une étiquette apposée sur le contrôleur. Les coordonnées mises à jour du contact sont disponibles à l'adresse :

- <http://www.staubli.com/contacts>



Pour garantir un bon fonctionnement du robot, il est impératif d'utiliser en réparation les pièces d'origine Stäubli.



### SÉCURITÉ

La déclaration de conformité Stäubli précisant les exigences de la Directive Machines et de la réglementation locale en vigueur perd tout effet en cas de remplacement de pièces liées à la sécurité par des pièces issues d'anciens modèles ou de versions incompatibles. Une liste actualisée des pièces de rechange peut être demandée au Support Clients Stäubli Robotique de votre pays.

Type de lubrifiants et quantités indicatives (les quantités sont fournies à des fins d'information uniquement, l'huile n'est pas complètement vidangeable, vérifier le niveau d'huile) :

	Lubrifiant standard	Option H1	Quantité
Axe 1	ROBOLUB 68-S	ROBOLUB 100-H1	430 ml
Axe 2	ROBOLUB 68-S	ROBOLUB 100-H1	240 ml
Axe 3	ROBOLUB 68-S	ROBOLUB 100-H1	195 ml
Axe 4	ROBOLUB 1000-H1	ROBOLUB 1000-H1	90 ml
Axes 5 / 6	ROBOLUB 1000-H1	ROBOLUB 1000-H1	173 ml

Pièces de rechange préconisées :

- Kit joints plats des capots.
- Electrodistributeur.
- Kit de retouche peinture pour les robots HE et Stericlean.

Pour une liste détaillée des pièces de rechange, établie à la lumière de l'analyse des risques pour l'application, contacter le Support Clients Stäubli.

## 5.4 - PÉRIODICITÉ D'ENTRETIEN

TX2-60 Maintenance préventive	Voir chapitre	Niveaux d'intervention	Périodicité									
			Chaque (la première échéance atteinte)									
			Mensuelle	Annuelle	5 ans	7 500 heures	10 000 heures	15 000 heures	20 000 heures	30 000 heures	40 000 heures	60 000 heures
<b>Sécurité</b>												
■ Butée mécanique (option) : Contrôle visuel, remplacer si nécessaire	5.16	1	◇									
■ Libération des freins déportée (option) : Vérifier le fonctionnement, remplacer si nécessaire		1	◇									
■ Freins : Vérifier le fonctionnement des freins		2	◇									
■ Freins : Remplacer si nécessaire (Tous les axes)		2										
■ Fixations (base, bride interface outil ...) : Vérifier le serrage et la corrosion		1	◇									
■ Témoin d'alimentation (option) : Vérifier, remplacer si nécessaire	5.15.3	1	◇									
■ Contrôler la continuité du circuit de protection		2	◇									
<b>Etat général du bras</b>												
■ Extérieur : Contrôle visuel d'absence de corrosion et de chocs		1	●									
■ Pièces peintes : Contrôle visuel, retoucher si la peinture est détériorée	5.5	1	△	●								
<b>Réducteurs</b>												
■ Niveau d'huile : Vérification	5.10.2	1		●								
■ Fonctionnement (jeu, points durs)		2		●								
■ Vidange (axe 1, 2, 3)		2			●	H1	H1	H1	○	●		
■ Vidange (axe 4 et poignet)		2			●			○		●		
■ Remplacement (axe 1, 2, 3)		3							H1		○	●
■ Remplacement (axe 4)		3								○		●
■ Remplacement (poignet)		2							○		●	

TX2-60 Maintenance préventive	Voir chapitre	Niveaux d'intervention	Périodicité									
			Chaque (la première échéance atteinte)									
			Mensuelle	Annuelle	5 ans	7 500 heures	10 000 heures	15 000 heures	20 000 heures	30 000 heures	40 000 heures	60 000 heures
<b>Courroie axe 4</b>												
■ Contrôle visuel	5.11	1		●								
■ Remplacement		2				○		●				
<b>Etanchéité</b>												
■ Joints à lèvres : Contrôle visuel d'absence de fuite		1	●									
■ Joints à lèvres : Remplacement		3						Δ		●		
■ Joints plat de capotage, de plaque d'interconnexion, de l'interface avant-bras/poignet et de la plaque E/S de l'avant-bras : Contrôle visuel		1	Δ	●								
■ Joints plat de capotage, de la plaque d'interconnexion, de la plaque E/S de l'avant-bras : Remplacement	5.9	1		Δ	●				●			
■ Joint plat de l'interface avant-bras/poignet : Remplacement		2		Δ	●				●			
■ Appareil de pressurisation (option) : Vérifier la pression de fonctionnement sur le cadran	3.2.8	1	●									
<b>Harnais électrique et pneumatique</b>												
■ Contrôle visuel du harnais, des connecteurs, état des fixations (capots retirés)	5.13	1		●								
■ Graissage du harnais		2		●		●						
■ Remplacement du harnais		3				○		●				
■ Electrodistributeurs (option) : Vérifier le fonctionnement, remplacer si nécessaire	5.15.1 5.15.2	1	◇									

◇ : Périodicité conseillée : À adapter en fonction de l'analyse des risques de l'application.

● : Périodicité typique (niveau "maintenance standard" d' OptimizeLab).

○ : Périodicité typique conseillée pour les applications contraignantes (niveau "maintenance adaptée" d' OptimizeLab). Consulter le Support Clients Stäubli.

Δ : Périodicité typique recommandée pour les applications en environnements agressifs (ex : environnements humides) ou propres (ex : salles blanches). Consulter le Support Clients Stäubli.

ⓘ : Périodicité typique (niveau "maintenance standard" d'Optimize Lab) pour articulation lubrifiée avec de l'huile H1, si différente de la périodicité pour maintenance préventive standard (si non mentionnée, utiliser la périodicité standard).

ⓘ : Périodicité typique conseillée pour les applications contraignantes (niveau "maintenance adaptée" d' Optimize Lab), pour articulation lubrifiée avec de l'huile H1. Consulter le Support Clients Stäubli.



## 5.5 - PROCÉDURE DE RETOUCHE PEINTURE ROBOTS HE ET STERICLEAN

M0000196.1

Pour préserver les surfaces des pièces peintes contre les agressions dues à l'environnement, il est impératif de procéder à une retouche lorsque la peinture est éraflée.

Un kit de retouche peinture est disponible. Pour le commander, prendre contact avec le Support Clients Stäubli.

Ce kit inclut la peinture et la procédure à suivre pour effectuer la retouche.



En cas de dégradation de la peinture, le non respect de cette consigne peut conduire à une altération des caractéristiques techniques du produit et, de fait, remettre en cause la responsabilité de la société Stäubli en terme de garantie.

## 5.6 - DIRECTIVES DE SÉCURITÉ LIÉES À LA PROTECTION DU MATÉRIEL

M0000208.1



### DANGER

Afin d'assurer la fiabilité et la précision des mouvements du robot, l'environnement de la machine doit être conforme aux niveaux d'interférences électriques fixés dans les normes de sécurité.

### 5.6.1 - RACCORDEMENT

M0000203.1

- Avant de raccorder le contrôleur, il convient de s'assurer que sa tension nominale correspond bien à celle du réseau.
- Raccorder le contrôleur à l'aide d'un câble de section adaptée à la puissance figurant sur la plaque signalétique.
- Avant d'extraire ou d'insérer un composant électronique, mettre hors tension le bras puis le contrôleur et respecter la procédure.
- Veiller à ne pas obstruer les orifices d'entrée et de sortie d'air du circuit de ventilation du contrôleur.
- Ne pas utiliser l'arrêt d'urgence pour mettre hors tension le bras dans des conditions normales d'utilisation.

### 5.6.2 - INFORMATIONS SUR LES DÉCHARGES ÉLECTROSTATIQUES

M0000207.1

Qu'est-ce qu'une décharge électrostatique ?

Tout le monde a expérimenté les effets de l'électricité statique sur ses vêtements ou en touchant un objet métallique sans être conscient des dommages provoqués par l'électricité statique sur les composants électroniques.

Notre souci d'intégrer les notions de qualité et de fiabilité à nos produits rend nécessaire la prévention contre les effets des décharges électrostatiques. Par conséquent, tous les collaborateurs et utilisateurs doivent être informés.

#### Stockage d'une charge

Une charge électrique se crée simplement en combinant un conducteur, un diélectrique et le sol (potentiel de référence plus faible, habituellement la terre dans le cas d'une charge statique).

Exemples : Personnes, circuits imprimés, circuits intégrés, composants, tapis conducteurs, lorsqu'ils sont séparés du sol par un diélectrique.

## La décharge électrostatique ou ESD

La plupart des gens ont fait l'expérience des ESD en recevant une décharge électrique alors qu'ils marchaient sur un tapis et touchaient un bouton de porte ou encore alors qu'ils descendaient d'une voiture.

Dans la plupart des cas, on peut dire :

- Pour ressentir une ESD, il faut une charge d'au moins 3 500 V.
- Pour l'entendre, il faut une charge d'au moins 5 000 V.
- Pour voir une étincelle, il faut une charge d'au moins 10 000 V.

Ceci montre qu'il est possible de générer des charges dépassant 10 000 V avant de remarquer une décharge électrostatique !

## Risques générés par la décharge électrostatique

La forte tension des ESD (plusieurs milliers de volts) génère un danger pour les composants électroniques. Un semiconducteur doit être manipulé avec précaution afin d'éviter une destruction par ESD. On estime que les ESD détruisent seulement 10% des composants affectés. Les 90% des composants restants tombent dans la catégorie "dégradés". Un composant peut être abîmé avec seulement 25% du voltage requis pour le détruire.

Ces défaillances cachées peuvent faire apparaître des problèmes des jours, des semaines, voire des mois après l'incident. Les composants peuvent également subir un changement de leurs caractéristiques de fonctionnement. Les tests initiaux sont passés avec succès, mais une erreur intermittente intervient sous contrainte de températures ou de vibrations. Les mêmes composants passeront avec succès les tests "tout ou rien" réalisés à l'occasion de réparations, mais les problèmes réapparaîtront une fois sur site.

## Tensions ESD typiques

Source	Humidité relative basse 10 - 20%	Humidité relative moyenne 40%	Humidité relative haute 65 - 90%
Marche sur tapis	35 kV	15 kV	1.5 kV
Marche sur Vinyl	12 kV	5 kV	0.3 kV
Ouvrier à son poste	6 kV	2.5 kV	0.1 kV
Notices plastifiées	7 kV	2.6 kV	0.6 kV
Sacs polyéthylène	20 kV	2 kV	1.2 kV
Polyuréthane cellulaire	18 kV	11 kV	1.5 kV

## Sources de charge

- Surfaces de travail
- Emballages
- Sols
- Manipulations
- Chaises
- Assemblages
- Transports
- Nettoyages
- Vêtements
- Réparations

### Pièces sensibles aux charges statiques

- Cartes électroniques
- Alimentations
- Codeurs
- etc...

### 5.6.3 - PRÉVENTION DES DOMMAGES CAUSÉS PAR LES DÉCHARGES ÉLECTROSTATIQUES

M0000547.1

Il est indispensable de se prémunir contre les décharges électrostatiques lors d'une intervention sur les composants électroniques, les sous-ensembles et les systèmes complets.

Éliminer les dangers des ESD nécessite un effort d'équipe concerté. Le respect des instructions suivantes permet de réduire de façon substantielle les dommages potentiels causés par les ESD et préserve la fiabilité du robot sur le long terme :

- Informer le personnel sur les risques dus aux ESD.
- Connaître les zones critiques sensibles aux ESD.
- Connaître les règles et procédures pour faire face aux ESD.
- Toujours transporter les composants et cartes dans un équipement de protection contre les charges électrostatiques.
- Se mettre à la terre avant toute intervention sur un poste de travail.
- Tenir les équipements non conducteurs (générateurs de charge statique) éloignés des composants et des cartes.
- Utiliser les outils de protection contre les ESD.

#### Poste de travail Stäubli

Pour la manipulation des cartes électroniques, les postes de travail Stäubli sont équipés d'un revêtement dissipateur de charge statique relié à la terre.

#### Zones de travail

Un bracelet antistatique est requis pour manipuler les cartes ou les composants électroniques.

Ecarter de la zone de travail les objets générateurs de charge statique.

Les circuits imprimés, cartes et composants électroniques doivent rester dans des sachets antistatiques.

#### Bracelets antistatiques

Des bracelets sont fournis dans l'équipement standard du robot.



Pour toute manipulation de cartes de circuits électroniques ou de composants électriques, utiliser un bracelet et un tapis antistatiques connectés au châssis du contrôleur ou du bras et à la masse.

### 5.7 - CONSEILS DE NETTOYAGE ET DE DÉSINFECTION

M0001006.1

#### Norme Stäubli, surfaces externes du robot SCR

- Pièces en métal non peintes :
  - Utiliser une lingette humidifiée avec un produit recommandé dans le tableau de compatibilité ci-après.
- Pièces métalliques peintes ou en plastique :
  - Utiliser une lingette humidifiée avec une solution savonneuse de pH neutre (Par exemple, l'un des produits figurant dans le tableau de compatibilité ci-après).
  - Rincer à l'aide d'une lingette humidifiée à l'eau claire.
  - Sécher à l'aide d'une lingette.

La fréquence de nettoyage ou de désinfection dépend du niveau de saleté du robot (Périodicité typique : 1 semaine).

**Surfaces externes des robots Stäubli HE (Application environnement humide) :**

- Utiliser un produit aqueux de pH 4.5 à 8.5 (Par exemple, l'un des produits figurant dans le tableau de compatibilité ci-après).
- Rincer à l'eau claire.
- Sécher à l'aide d'une lingette.

**Surfaces externes des robots Stäubli Stericlean (Application environnement bio-contaminé) :**

- Utiliser un produit aqueux de pH 4.5 à 8.5 (Par exemple, l'un des produits figurant dans le tableau de compatibilité ci-après).
- Rincer à l'eau claire.
- Sécher à l'aide d'une lingette.

ou

- Utiliser d'autres produits recommandés dans le tableau de compatibilité ci-dessous (ex. alcool isopropylique 70% (IPA 70), eau oxygénée (H2O2) 35% sur une lingette ou en phase vapeur) sans rinçage à l'eau.

La fréquence de nettoyage ou de désinfection dépend du niveau de saleté du robot (Périodicité typique : À la fin de chaque production).



Les informations données dans les présentes ne dispensent pas de vérifier la propreté du robot après le nettoyage et la désinfection. Stäubli ne pourra être tenu responsable d'aucun dommage lié à la persistance de résidus après la procédure de nettoyage décrite ici.



L'utilisation de produits chlorés pour le nettoyage ou la désinfection est interdite. L'utilisation d'autres nettoyeurs ou désinfectants que ceux spécifiés ici peut endommager les surfaces externes du robot. Dans ce cas, il est conseillé de protéger le robot en le recouvrant d'une housse de protection.



En cas de nettoyage ou de désinfection avec projection de liquide ou avec un jet de liquide à basse pression, le bras du robot doit être pressurisé (voir manuel d'instruction).



L'action mécanique répétitive de l'essuyage peut altérer le brillant de la peinture.

Consulter Stäubli si les produits nettoyants ou désinfectants ne sont pas conformes aux spécifications.

Type de produit		Désinfectant				Nettoyant			
pH		Neutre	Neutre	2 à 4	-	8.5	Neutre	-	
Nom du produit nettoyant ou désinfectant		P3 alcodes	P3 topax 990	eau oxygénée H2O2	Alcool isopropylique à 70% (IPA 70)	P3 aquanta tin	ELPON	Alcool isopropylique à 70% (IPA 70)	
Fabricant		ECOLAB <a href="http://www.ecolab.com">http://www.ecolab.com</a>			ECOLAB <a href="http://www.ecolab.com">http://www.ecolab.com</a>				
Concentration		100%	3%	35% sur un chiffon ou en phase vapeur	100%	0.2%	3%	100%	
Version du robot	Standard	Pièces non peintes	√*	Non	Non	√*	Non	Non	√*
		Pièces peintes ou en plastique	Non**	√	Non	Non**	√	√	Non**
	SRC	Pièces non peintes	√*	Non	Non	√*	Non	Non	√*
		Pièces peintes	√	√	Non	√	√	√	√
	HE	Pièces non peintes	√	√	√*	√	√	√	√
		Pièces peintes	Non**	√	Non	Non**	√	√	Non**
	Stericlean	Pièces non peintes	√	√	√	√	√	√	√
		Pièces peintes	√	√	√	√	√	√	√
	Utilisable dans l'industrie alimentaire		√	√	√	√	√	√	√

Prendre contact avec le fabricant du produit pour définir la procédure de nettoyage ou de désinfection.



\* : Utiliser uniquement des lingettes humidifiées du produit.

\*\* : Pour les pièces peintes, le produit peut néanmoins être utilisé en essuyage doux, sans prolongement de l'application. L'action mécanique répétitive de l'essuyage peut altérer le brillant de la peinture.

## 5.8 - LOCALISATION ET RETRAIT DES CAPOTS

M0000910.1



### Outillage nécessaire :

- Clé mâle six pans de 3.



### Outillage recommandé :

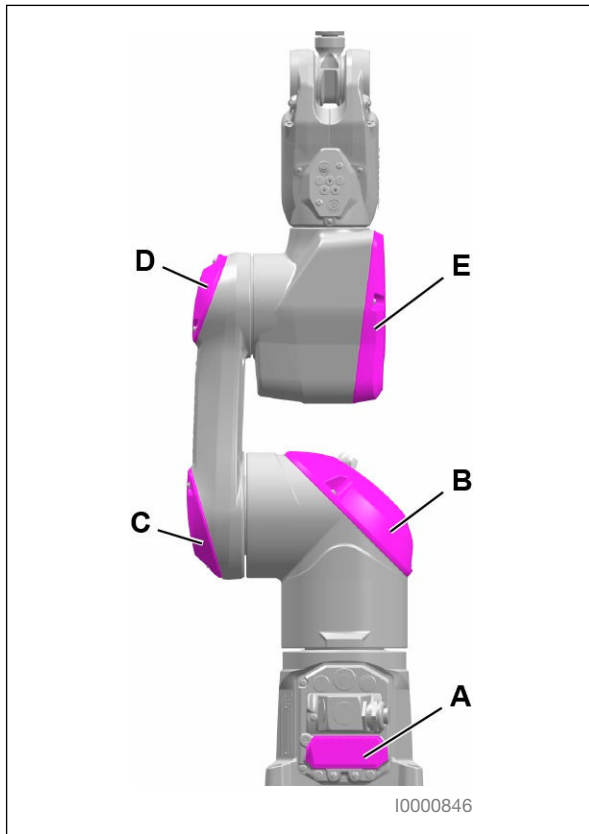
- Clé dynamométrique.

### Position initiale :

- Sans objet.



### Procédure :



- **(A) Capot DSI** : 2 vis M4x20 (serrage au couple de 3.6 Nm).
- **(B) Capot épaule** : 3 vis M4x20 (serrage au couple de 3.6 Nm).
- **(C) Capot inférieur du bras** : 3 vis M4x20 (serrage au couple de 3.6 Nm).
- **(D) Capot supérieur du bras** : 3 vis M4x20 (serrage au couple de 3.6 Nm).
- **(E) Capot coude** : 3 vis M4x20 (serrage au couple de 3.6 Nm).



- Les couples de serrage donnés sont à respecter à  $\pm 7\%$ .
- Pour la bonne compression du joint plat, il est préconisé d'effectuer un serrage progressif.

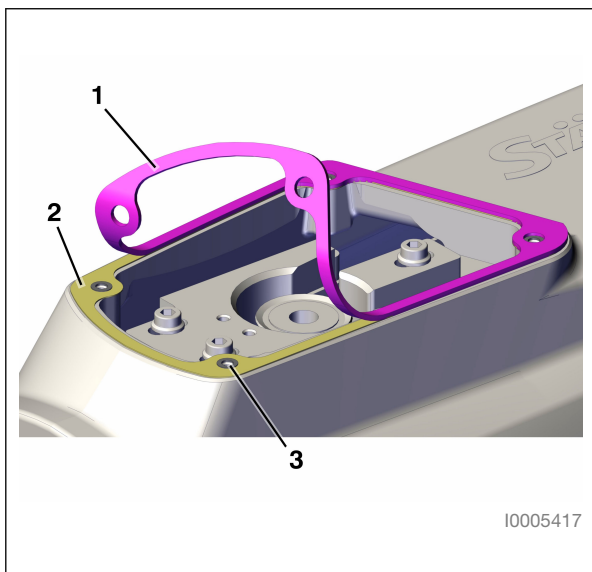


- Vis étanches pour versions spécifiques (serrage au couple de 3.6 Nm).

## 5.9 - PROCÉDURE DE CHANGEMENT DU JOINT PLAT

### 5.9.1 - RETRAIT DU JOINT

M0000557.1



Le joint plat se compose de 3 parties :

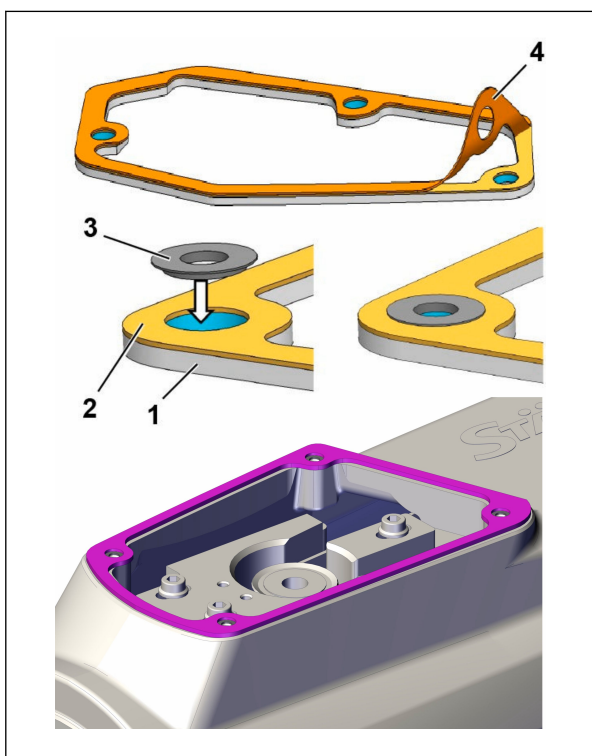
- Une partie en mousse **(1)**.
- Une partie adhésive **(2)**.
- Des inserts métalliques **(3)**.
- Pour enlever le joint plat, il suffit de soulever un coin du joint et de tirer vers soi.

Si la partie adhésive **(2)** reste collée, l'enlever avec de l'essence "C" (acétate d'éthyle).

- Retirer les inserts métalliques **(3)** s'ils sont restés collés.
- Nettoyer la surface, enlever toute particule présente sur la surface, sans rayer celle-ci.
- Nettoyer la surface entière à l'essence "C" (acétate d'éthyle).

### 5.9.2 - MONTAGE DU JOINT NEUF

M0000558.1



Le joint neuf se compose de 4 parties :

- Une partie en mousse **(1)**.
- Une partie adhésive **(2)**.
- Des inserts métalliques **(3)**.
- Un papier protecteur de l'adhésif **(4)**.
- Enlever les parties prédécoupées, par exemple les évidements des trous de vis.
- Repérer la position du joint.
- Retirer le papier protecteur **(4)** et coller les inserts métalliques **(3)** dans les évidements des trous de vis.
- Coller le nouveau joint sur la surface. Faire correspondre le contour du joint à celui de la surface.

## 5.10 - LUBRIFICATION

M0000562.1



Graissage et lubrification sont réalisés en usine par Stäubli. A la livraison, le robot est prêt à l'emploi.



### 5.10.1 - GÉNÉRALITÉS

M0000563.1

Le robot nécessite une maintenance minimale ; toutefois, pour préserver son efficacité dans le temps, il faut exécuter périodiquement les interventions de graissage et les vérifications indiquées dans les paragraphes qui suivent.



#### DANGER

Avant toute opération, lire avec attention les consignes générales de sécurité (voir chapitre 3.1). Les opérations de maintenance sur le robot doivent être effectuées le système étant hors tension : l'interrupteur général du contrôleur de cellule DOIT se trouver sur OFF (éteint).



Il est recommandé d'assurer une maintenance préventive régulière et précise pour conserver longtemps les caractéristiques fonctionnelles du robot.

#### 5.10.1.1 - Graissage

M0000565.1

Le type et la quantité de lubrifiant pour chaque séquence de lubrification sont indiqués dans le tableau du chapitre 5.3.



Un manque ou un excès d'huile peut nuire au bon fonctionnement du robot.

#### 5.10.1.2 - Précautions pour l'emploi des lubrifiants

M0000564.1



#### SÉCURITÉ

Durant la phase de montage auprès de Stäubli, le robot est ravitaillé en lubrifiants ne contenant pas de substances dangereuses pour la santé ; néanmoins, dans certains cas, l'exposition répétée et prolongée aux produits peut provoquer des irritations de la peau ou, en cas d'absorption, des malaises.



#### DANGER

En cas de contact des lubrifiants avec les yeux et la peau, laver à grande eau les zones contaminées ; si les irritations persistent, consulter un médecin. En cas d'absorption, ne pas provoquer de vomissements et ne pas administrer de produits par voie buccale ; consulter un médecin au plus tôt.

### 5.10.2 - CONTRÔLE DES NIVEAUX D'HUILE

M0000644.1



#### Outillage nécessaire :

- Sans objet.



#### Outillage recommandé :

- Sans objet.

#### Position initiale :

- Sans objet.



#### Procédure :

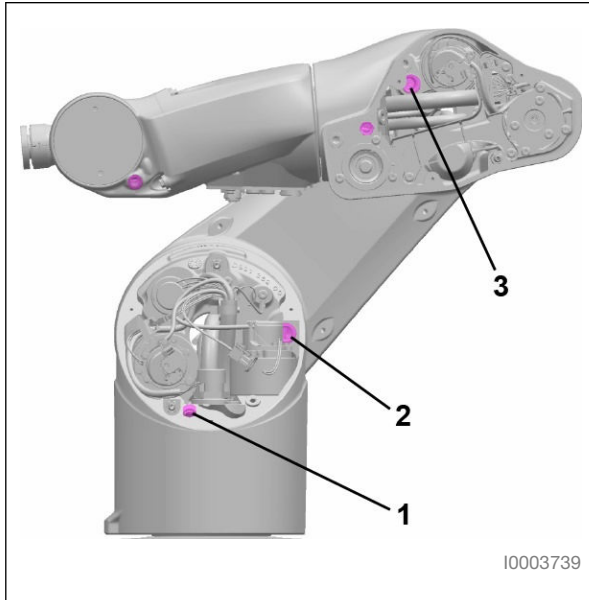


Un manque ou un excès d'huile peut nuire au bon fonctionnement du robot.

### 5.10.2.1 - Bras position sol

#### Contrôle des niveaux axes 1, 2 et 3 bras au sol

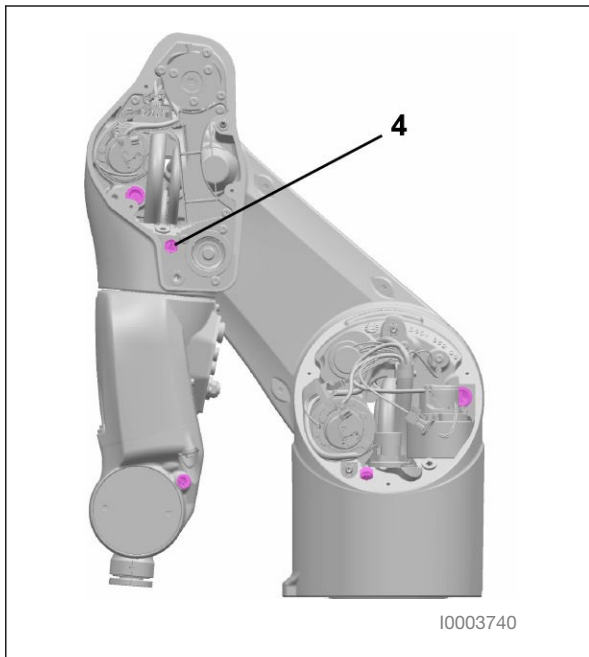
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	-	+45°	-127°	-	-	-



- **Axe 1** : Le niveau d'huile doit être au milieu du voyant (1)  $\pm 3$  mm.
- **Axe 2** : Le niveau d'huile doit être au milieu du voyant (2)  $\pm 3$  mm.
- **Axe 3** : Le niveau d'huile doit être au milieu du voyant (3)  $\pm 3$  mm.

#### Contrôle du niveau axe 4 bras au sol

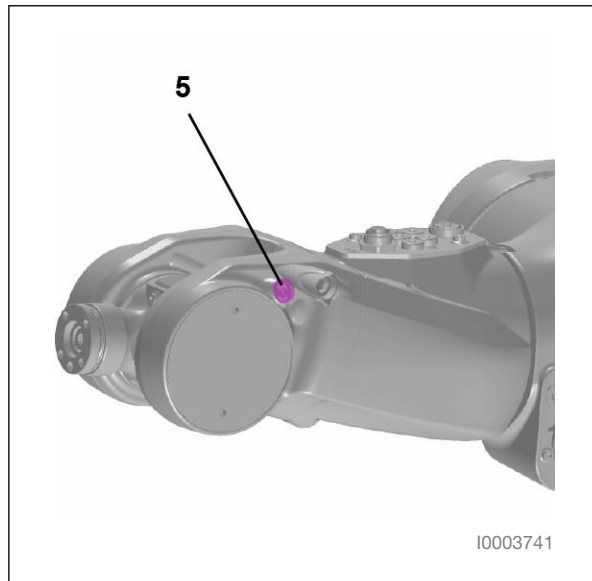
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	-	-45°	-135°	-	-	-



- **Axe 4** : Le niveau d'huile affleure la partie supérieure de la roue, bouchon (4) enlevé.

### Contrôle des niveaux axes 5 et 6 bras au sol

	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	-	+45°	-127°	-180°	-	-



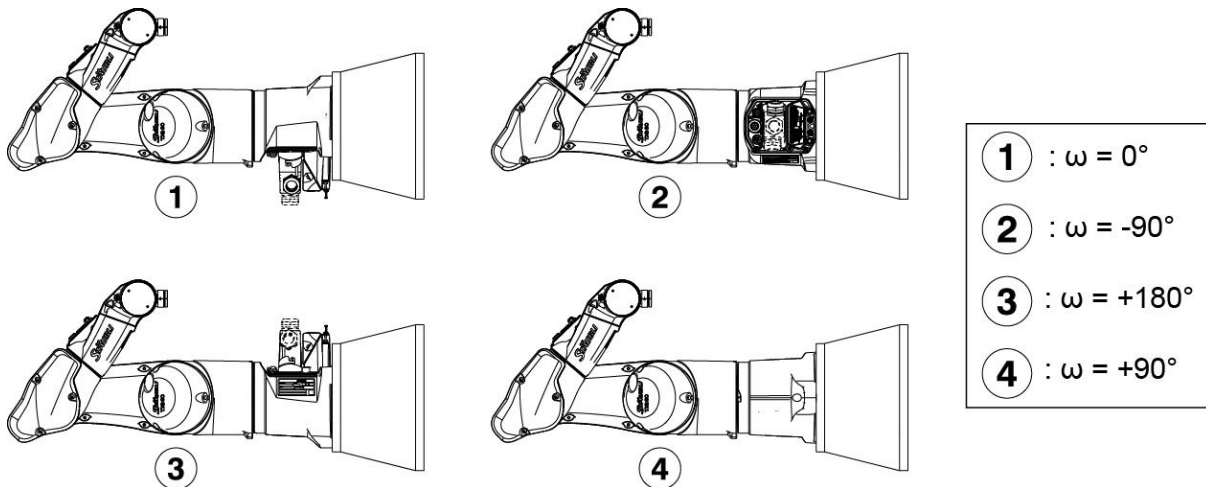
#### Axe 5-6 :

- Exécuter le programme d'essai à SP50 sur l'enveloppe d'articulation 5 la plus large possible pendant 5 minutes.
- Attendre 10 minutes (en raison de la viscosité et des bulles d'air).
- Démontez les deux bouchons (5).
- Le niveau d'huile doit atteindre le bord du trou de remplissage :
  - S'il y a trop d'huile dans la boîte d'engrenages, laisser couler l'huile en excès.
  - Si le niveau d'huile n'atteint pas le bord du trou, utiliser une seringue pour compléter le niveau.
- Remontez les deux bouchons (5).

#### 5.10.2.2 - Bras monté sur un mur vertical

M0000912.1

Les positions de contrôle dépendent de l'implantation du bras

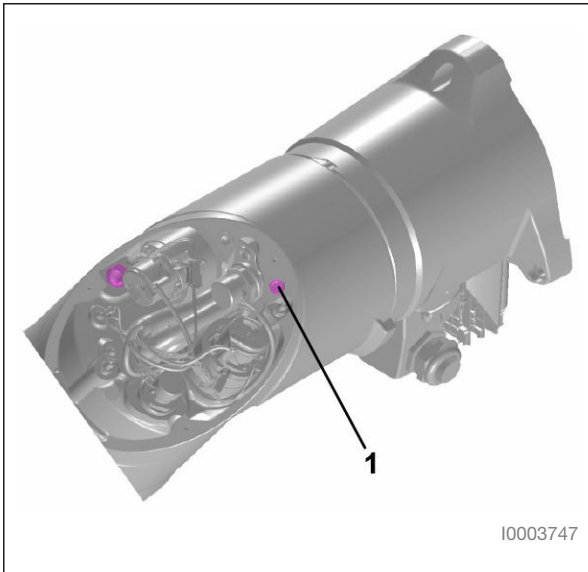


10000990

Figure 5.1

### Contrôle du niveau axe 1 bras monté sur un mur vertical

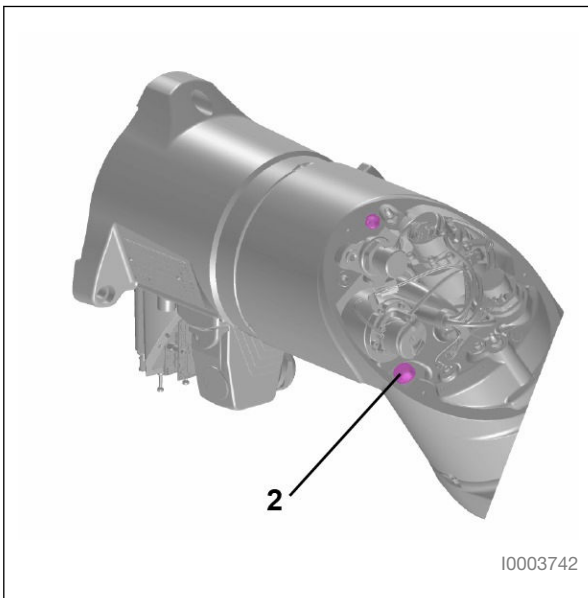
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	+53° + ω	-	-	-	-	-



**Axe 1** : Le niveau d'huile doit être au milieu du voyant **(1)** ± 3 mm.

### Contrôle du niveau axe 2 bras monté sur un mur vertical

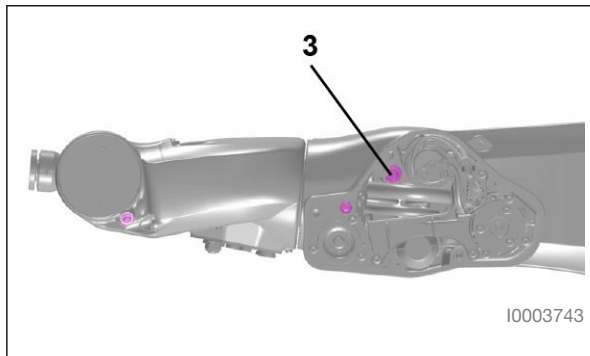
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	+126° + ω	-	-	-	-	-



**Axe 2** : Le niveau d'huile doit être au milieu du voyant **(2)** ± 3 mm.

**Contrôle du niveau axe 3 bras monté sur un mur vertical**

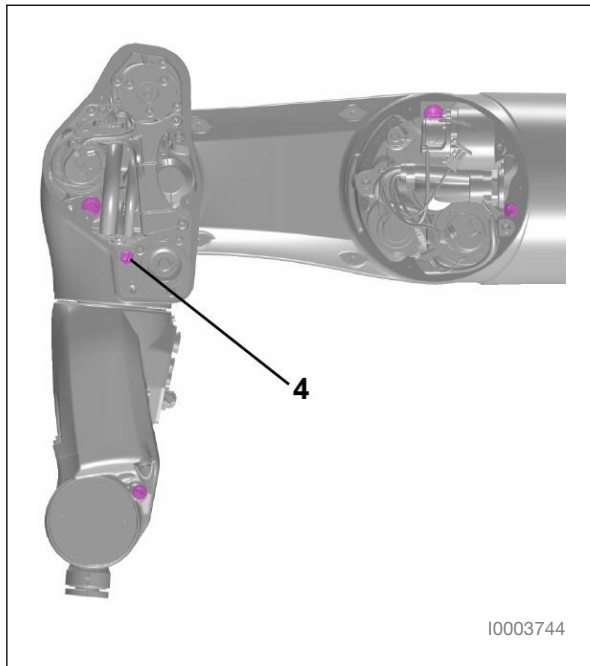
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	$\omega$	0°	-8°	-	-	-



**Axe 3** : Le niveau d'huile doit être au milieu du voyant **(3)**  $\pm 3$  mm.

**Contrôle du niveau axe 4 bras monté sur un mur vertical**

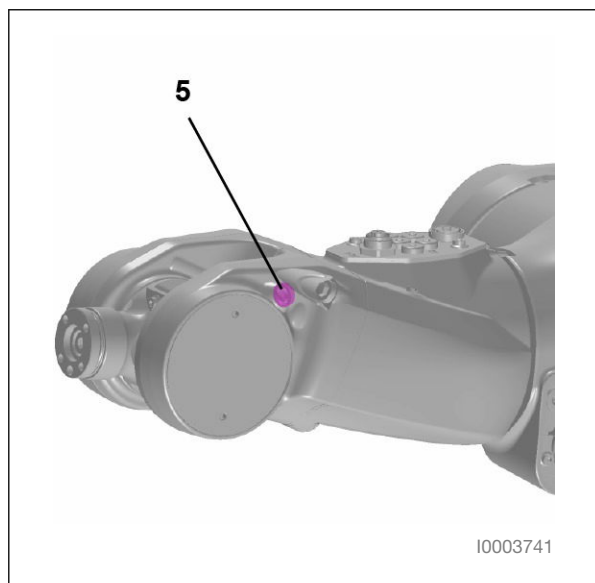
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	$\omega$	0°	-90°	-	-	-



**Axe 4** : Le niveau d'huile affleure la partie supérieure de la roue, bouchon **(4)** enlevé.

### Contrôle des niveaux axes 5 et 6 bras monté sur un mur vertical

	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	$\omega$	$0^\circ$	$-8^\circ$	$180^\circ$	-	-



#### Axe 5-6 :

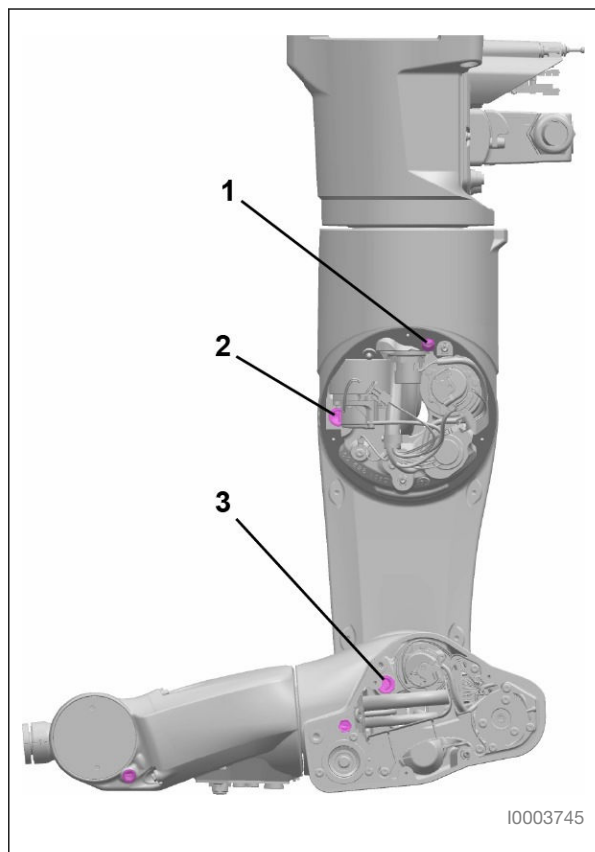
- Exécuter le programme d'essai à SP50 sur l'enveloppe d'articulation 5 la plus large possible pendant 5 minutes.
- Attendre 10 minutes (en raison de la viscosité et des bulles d'air).
- Démontez les deux bouchons (5).
- Le niveau d'huile doit atteindre le bord du trou de remplissage :
  - S'il y a trop d'huile dans la boîte d'engrenages, laisser couler l'huile en excès.
  - Si le niveau d'huile n'atteint pas le bord du trou, utiliser une seringue pour compléter le niveau.
  - Remonter les deux bouchons (5).

### 5.10.2.3 - Bras position plafond

M0000913.1

### Contrôle des niveaux axes 1, 2 et 3 bras au plafond

	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	-	$0^\circ$	$+85^\circ$	-	-	-



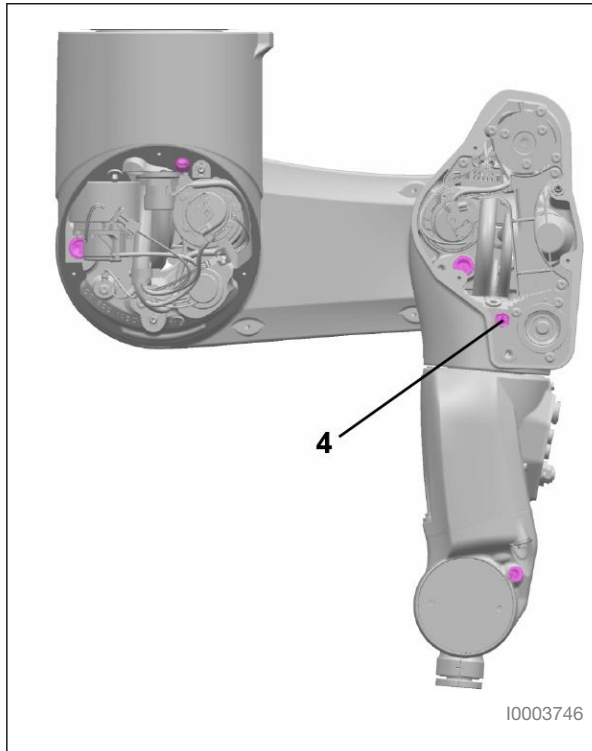
**Axe 1 :** Pas de contrôle.

**Axe 2 :** Le niveau d'huile doit être au milieu du voyant (2)  $\pm 3$  mm.

**Axe 3 :** Le niveau d'huile doit être au milieu du voyant (3)  $\pm 3$  mm.

### Contrôle du niveau axe 4 bras au plafond

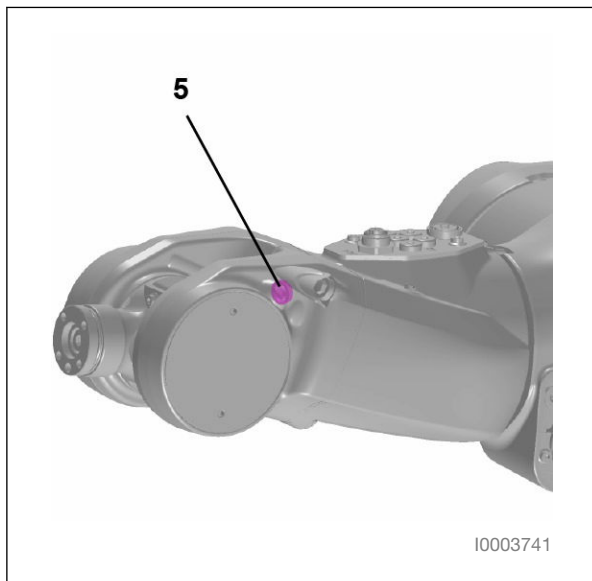
	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	-	-90°	+90°	-	-	-



- **Axe 4** : Le niveau d'huile doit être au milieu du voyant **(4)**  $\pm 3$  mm.

### Contrôle des niveaux axes 5 et 6 bras au plafond

	Axe 1	Axe 2	Axe 3	Axe 4	Axe 5	Axe 6
Position des axes	-	0°	-98°	-	-	-



#### Axe 5-6 :

- Exécuter le programme d'essai à SP50 sur l'enveloppe d'articulation 5 la plus large possible pendant 5 minutes.
- Attendre 10 minutes (en raison de la viscosité et des bulles d'air).
- Démontez les deux bouchons **(5)**.
- Le niveau d'huile doit atteindre le bord du trou de remplissage :
  - S'il y a trop d'huile dans la boîte d'engrenages, laisser couler l'huile en excès.
  - Si le niveau d'huile n'atteint pas le bord du trou, utiliser une seringue pour compléter le niveau.
- Remonter les deux bouchons **(5)** (3 Nm).



## 5.11 - CONTRÔLER L'ÉTAT DE LA COURROIE D'AXE 4

**Outillage nécessaire :**

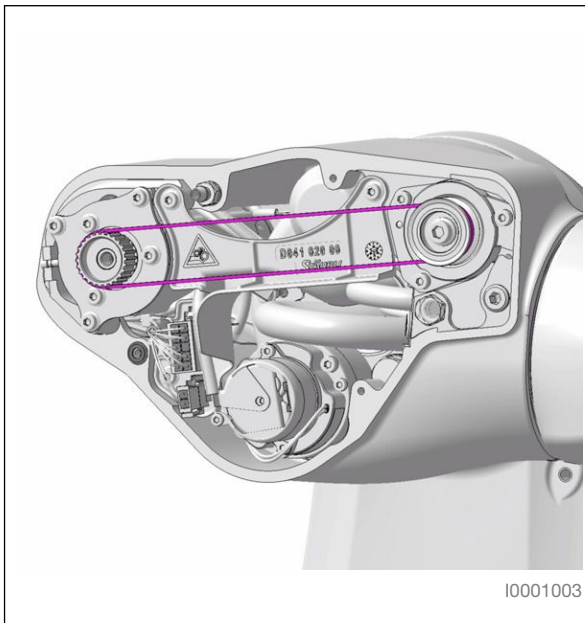
- Sans objet.

**Outillage recommandé :**

- Sans objet.

**Position initiale :**

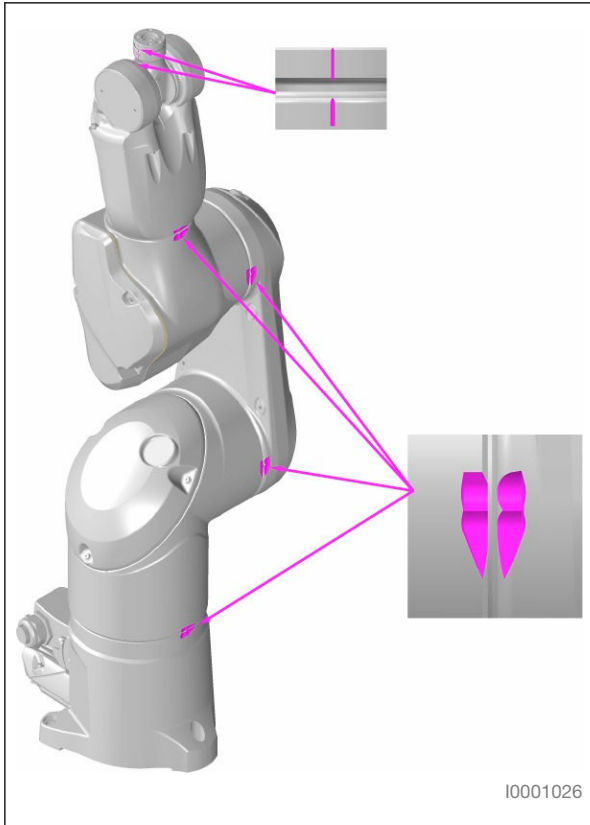
- Capot coude retiré.

**Procédure :**

- Inspecter l'état de la courroie sans la démonter (ne pas forcer ou tordre la courroie).
- Si nécessaire, remplacer la courroie.

## 5.12 - VÉRIFICATION D'USAGE SUITE À UNE COLLISION DU ROBOT

M0000651.1



Il est possible que, suite à une erreur de manipulation ou de programmation, le robot réalise un déplacement qui conduise à un accident. Afin de vérifier que la collision n'a pas eu d'incidence sur la mécanique interne du robot, vérifier l'alignement des marques calibrées au montage chez Stäubli avant expédition du bras ou les références définies par le client (UserMarks, RefPos).



Afin de procéder à la vérification des marques en toute sécurité, s'assurer que la vitesse de déplacement soit réglée à un niveau adéquat (Préconisation : 25% de la vitesse nominale).

En cas de décalage, procéder à un calibrage. Consulter le Support Clients Stäubli.

## 5.13 - CONTRÔLE VISUEL DE L'ÉTAT DU HARNAIS

M0000914.1



### Outillage nécessaire :

- Sans objet.



### Outillage recommandé :

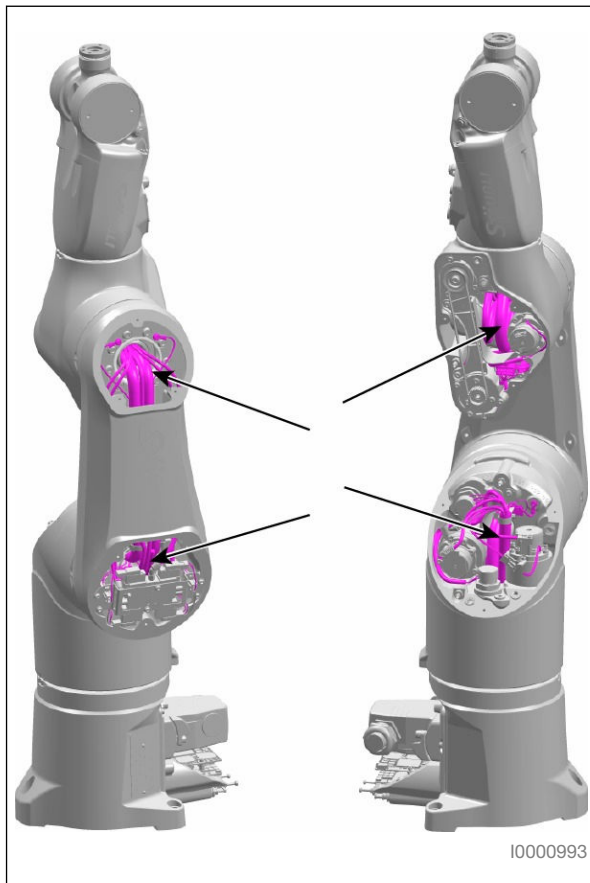
- Sans objet.

### Position initiale :

- Capot épaule retiré.
- Capots du bras retirés.
- Capot coude retiré.



### Procédure :



- Vérifier l'état général du harnais sur tout son cheminement et particulièrement au niveau des points indiqués.



Attention, l'axe 4 n'a pas de système de limitation de l'articulation interne. Ceci signifie que pendant une opération de calibrage, il est possible de décaler l'axe de 360° par erreur. Ce type d'erreur de calibrage peut entraîner une détérioration du harnais. Pour vérifier que l'axe 4 est correctement orienté, procéder selon les indications du chapitre 5.14.

## 5.14 - ORIENTATION DE L'AXE 4 APRÈS UN RÉGLAGE

M0000986.1



### Outillage nécessaire :

- Sans objet.



### Outillage recommandé :

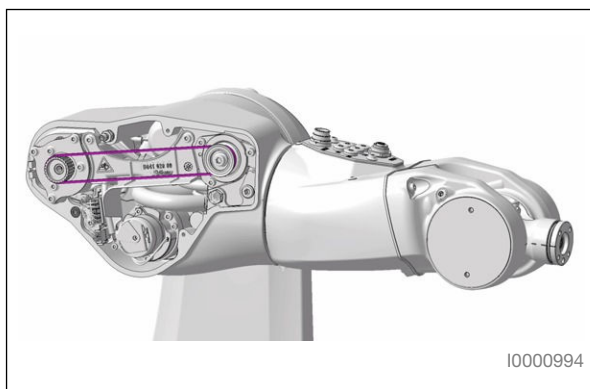
- Sans objet.

### Position initiale :

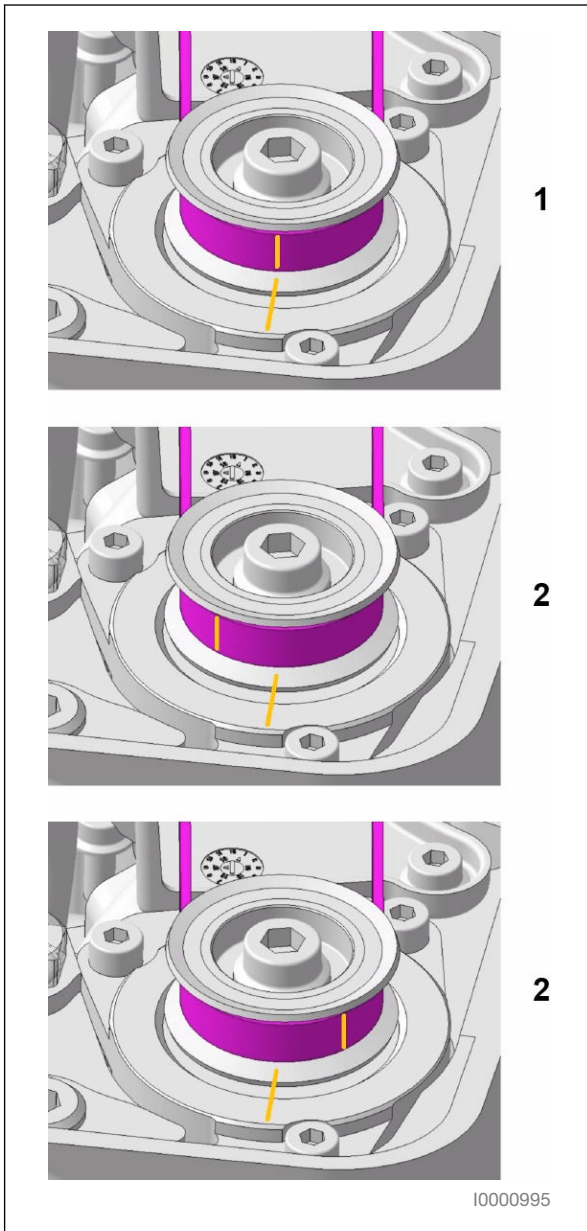
- Capot coude retiré.
- Axe 4 à la position 0°.



### Procédure :



- Quand l'axe 4 est à la position 0°, les 2 lignes (une sur la courroie, l'autre sur la base de l'articulation 4) doivent être alignées.



- 1 : OK.
- 2 : Non OK.

## 5.15 - PROCÉDURE DE REMPLACEMENT DES ÉLECTRODISTRIBUTEURS ET DU TÉMOIN D'ALIMENTATION (OPTION)

### 5.15.1 - ELECTRODISTRIBUTEUR À AIR COMPRIMÉ (OPTION)

M0000987.1



#### Outillage nécessaire :

- Clé mâle six pans de 3.



#### Outillage recommandé :

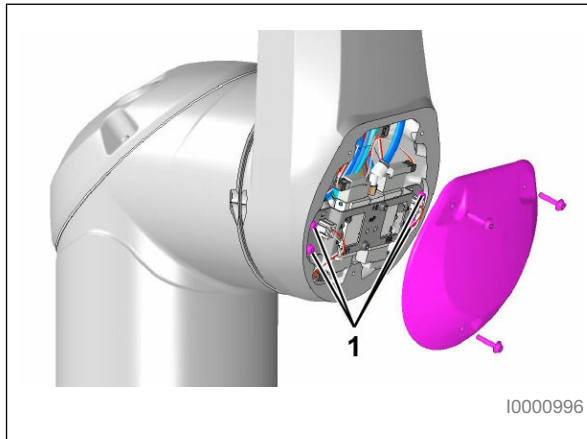
- Clé dynamométrique.

#### Position initiale :

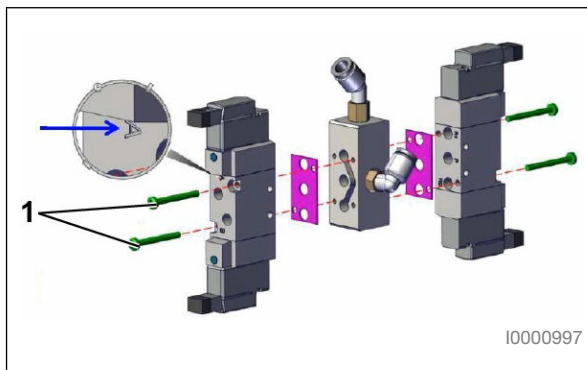
- Sans objet.



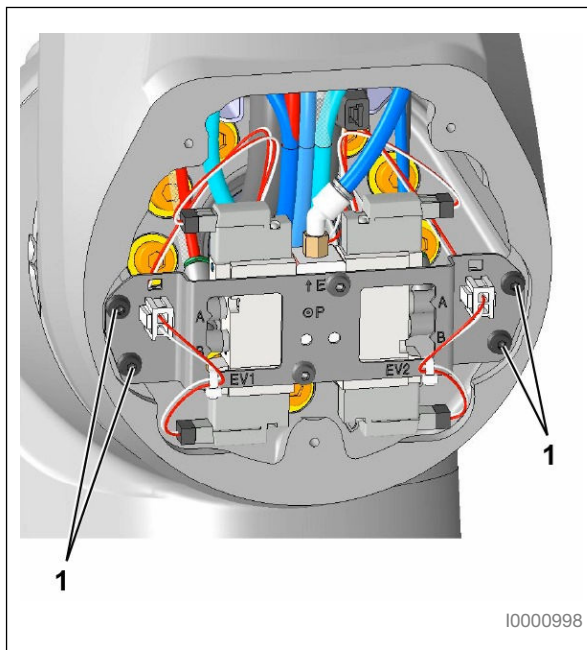
### Procédure :



- Retirer le capot.
- Débrancher les tuyaux et les raccords Minifit.
- Démontez les 4 vis M4x10 **(1)** et déposer l'ensemble.



- Remplacer l'un ou les deux électro-distributeurs si nécessaire, en utilisant le joint et les vis M2.5x25 **(1)** (0.45 Nm) fournis (contacter Stäubli pour obtenir la référence de vos électro-distributeurs).
- Respecter les repères A et B situés sur les électro-distributeurs pour les installer correctement.



- Remonter l'ensemble dans le bras en utilisant les 4 vis M4x10 **(1)** et serrer à 4.8 Nm.
- Remonter les tuyaux et les connecteurs Minifit en respectant leurs étiquettes.
- Remonter le capot.

## 5.15.2 - ELECTRODISTRIBUTEURS À VIDE (OPTION)

M0000988.1

**Outillage nécessaire :**

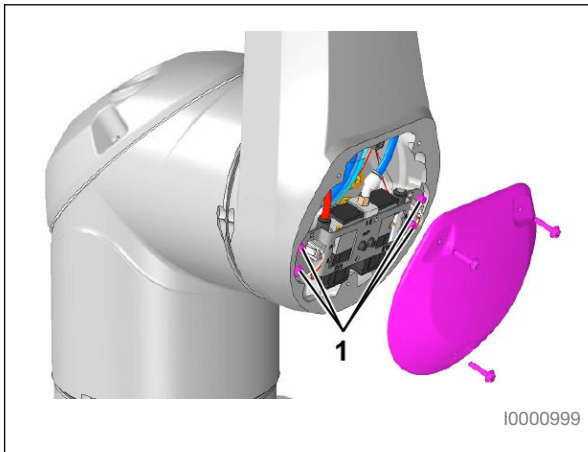
- Clé mâle six pans de 3.

**Outillage recommandé :**

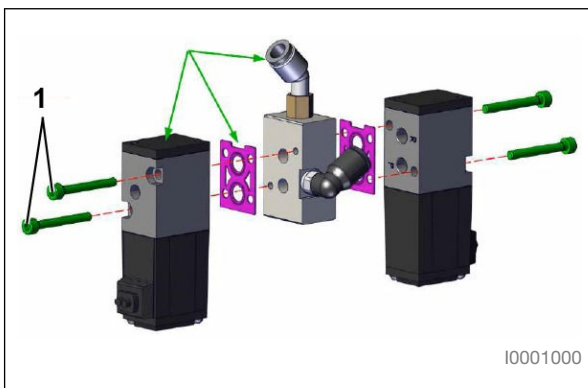
- Clé dynamométrique.

**Position initiale :**

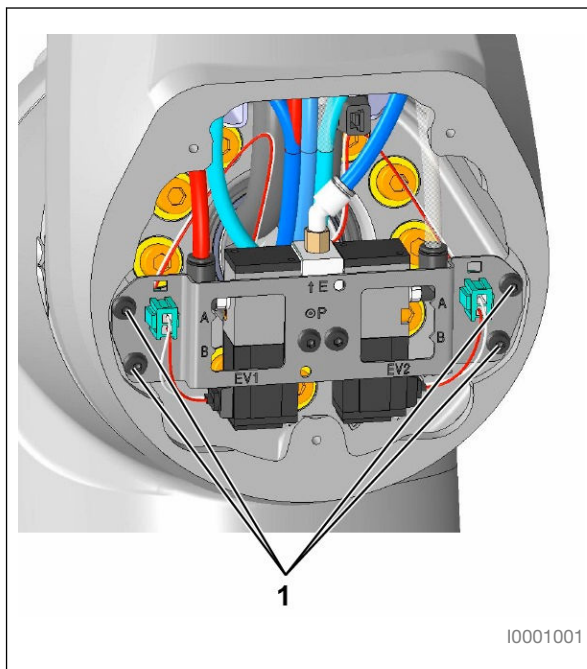
- Sans objet.

**Procédure :**

- Retirer le capot.
- Débrancher les tuyaux et les raccords Minifit.
- Démontez les 4 vis M4x10 **(1)** et déposer l'ensemble.



- Remplacer l'un ou les deux électrodistributeurs si nécessaire en utilisant des vis M3x26 **(1)** et serrer à 0.6 Nm (contacter Stäubli pour obtenir la référence de vos électrodistributeurs).
- Respecter le sens d'orientation des vannes indiqué par les flèches illustrées sur la figure.



- Remonter l'ensemble dans le bras en utilisant les 4 vis M4x10 **(1)** et serrer à 4.8 Nm.
- Remonter les tuyaux et les connecteurs Minifit en respectant leurs étiquettes.
- Remonter le capot.

### 5.15.3 - REMPLACEMENT DU TÉMOIN D'ALIMENTATION (OPTION)

M0000648.1



#### Outillage nécessaire :

- Clé mâle six pans de 3.



#### Outillage recommandé :

- Clé dynamométrique.

#### Position initiale :

- Sans objet.



#### Procédure :



- Démontez le capot du coude.
- Débrancher le connecteur Minifit du témoin d'alimentation.





- Retirer les vis M20x1.5 **(1)**.
- Remplacer le témoin d'alimentation et le joint.
- Serrer la vis M20x1.5 **(1)** à 3 Nm.

## 5.16 - MAINTENANCE DE LA BUTÉE MÉCANIQUE (OPTION)

M0000649.1

Que faire en cas d'un arrêt sur butée mécanique optionnelle ?

- 1) Vérifier que le robot n'ait pas subi de dommages visibles.
- 2) Vérifier la transmission. Placer le bras sur le repère d'articulation. S'il y a un déport, contacter Stäubli.
- 3) Vérifier en libération des freins et en mode manuel qu'il n'y ait pas de bruit ou de jeu anormal sur les différents axes.
- 4) Remettre en place la bague de pincement si celle-ci a glissé. Suivre la procédure décrite dans le chapitre d'installation (voir chapitre 4.6).
- 5) Vérifier le fonctionnement à vitesse lente.



### DANGER

Dans le cas où une détérioration ou un glissement de la bague est constaté (ou en cas de doute suite à un choc ou une suspicion de choc), consulter le Support Clients Stäubli pour un diagnostic du bras.