

EPSON

Robot Collaboratif à 6 Axes AX6 : Manuel

Consignes traduites

©Seiko Epson Corporation 2026

Rev. 2
FRM268R9121M

Table des matières

Conditions d'utilisation.....	4
Manuel de sécurité.....	4
Introduction.....	5
Présentation du système.....	6
1. Sécurité.....	7
1.1 Conventions.....	8
1.2 Utilisation conforme.....	9
1.3 Sécurité lors de l'installation et de l'exploitation.....	10
1.4 Coupure de courant.....	12
1.5 Déplacement hors tension.....	12
1.6 Signalisation.....	13
2. Spécifications.....	14
2.1 Désignation du modèle.....	15
2.2 Aperçu et désignation des composants.....	15
2.3 Dimensions et espace de travail.....	16
2.4 Caractéristiques techniques.....	18
2.5 Limites de puissance.....	19
2.5.1 Limites de charge utile.....	19
2.5.2 Restrictions thermiques.....	20
2.6 Temps d'arrêt et course d'arrêt.....	21
2.7 Durée de vie du manipulateur.....	23
2.8 Liste des matériaux.....	23
2.9 Émissions.....	24
2.9.1 Bruit.....	24
2.9.2 Salle blanche.....	24
3. Installation.....	25
3.1 Conditions environnementales.....	26
3.2 Déballage, emballage et transport.....	27
3.2.1 Position d'emballage.....	28
3.3 Position de montage.....	28
3.4 Installation.....	29
3.4.1 Zone de montage.....	30
3.4.2 Montage du manipulateur.....	30
3.4.3 Exigences relatives à la surface de montage.....	32
3.4.4 Raccordement des câbles.....	33
3.5 Indicateurs d'état.....	34
3.5.1 Anneau d'état à LED.....	34
3.6 Boutons de commande.....	35
4. Interfaces des effecteurs terminaux.....	36
4.1 Introduction.....	37
4.2 Réglages du poids et de l'inertie.....	37
4.3 Interface mécanique de l'effecteur terminal.....	37

4.4 Capuchons de protection des connecteurs.....	38
4.5 Raccords pneumatiques.....	39
4.6 Interface électrique avec l'effecteur terminal (Tool I/O).....	40
4.6.1 Introduction.....	40
4.6.2 Connexion des E/S de l'outil (Tool I/O) : type et brochage.....	41
4.6.3 Configuration des E/S.....	41
4.6.4 Alimentation E/S.....	42
4.6.5 Entrées numériques (Tool I/O).....	42
4.6.6 Sorties numériques (Tool I/O).....	45
4.6.7 Entrées analogiques (Tool I/O).....	47
4.6.8 Sorties analogiques (Tool I/O).....	48
4.7 Câble Ethernet.....	49
5. Maintenance.....	50
5.1 Introduction.....	51
5.2 Nettoyage du manipulateur.....	51
5.3 Contrôle d'entretien.....	52
5.4 Réparation.....	53

Conditions d'utilisation

Aucune partie de ce mode d'emploi ne peut être reproduite ou réimprimée sous quelque forme que ce soit sans autorisation écrite expresse.

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

Veuillez nous contacter si vous constatez des erreurs dans ce document ou si vous avez des questions concernant les informations qu'il contient.

Manuel de sécurité

Le manuel de sécurité contient les informations suivantes :

- Fabricant
- Importateur
- Informations de contact
- Mise au rebut

Vous trouverez de plus amples informations dans le « AX6 & RC-A101 - Manuel de Sécurité ».

Introduction

Nous vous remercions d'avoir acheté ce système robotique Epson. Ce manuel contient les informations nécessaires à l'utilisation correcte de ce système robotique.

Avant d'utiliser le système, veuillez lire ce manuel ainsi que les manuels associés (voir « AX6 & RC-A101-Manuel de sécurité ») afin d'apprendre à l'utiliser correctement.

Une fois ce manuel lu, conservez-le dans un endroit facilement accessible afin de pouvoir vous y référer à tout moment.

Epson effectue des tests et des contrôles rigoureux afin de s'assurer que les performances des systèmes robotiques répondent à ses propres normes. Veuillez noter que le système robotique Epson ne peut pas fournir ses performances de base en dehors des conditions de fonctionnement décrites dans le manuel.

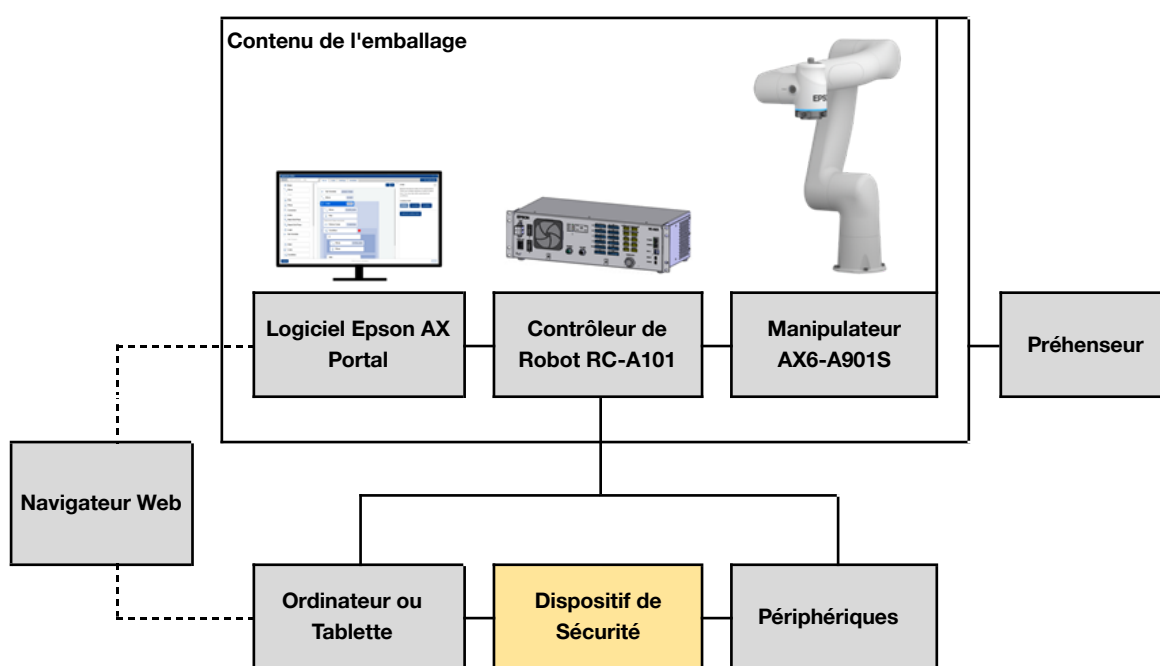
Ce manuel décrit les dangers potentiels et les problèmes prévisibles. Veuillez respecter les consignes de sécurité contenues dans ce manuel afin d'utiliser le système robotique Epson de manière sûre et correcte.

Présentation du système

AX6 est le nom du manipulateur robotique léger à six degrés de liberté. L'AX6 est conçu pour la collaboration avec les humains. En tant que dernière génération de robot personnel, innovant et polyvalent, l'AX6 est parfaitement adapté pour prendre en charge des tâches d'automatisation complexes, effectuer des processus de laboratoire précis ou servir de robot de recherche dans les universités.

Le logiciel AX Portal, puissant et polyvalent, basé sur le Web, ouvre de toutes nouvelles possibilités. De la programmation graphique intuitive au code Python sophistiqué, AX Portal offre un accès simple à tous les programmeurs. Grâce à ses nombreuses interfaces, l'AX6 s'intègre sans difficulté aux systèmes existants. Des périphériques tels que des préhenseurs, des caméras ou des axes externes peuvent être intégrés de manière transparente. De nombreux bus industriels ainsi que ROS sont pris en charge. Des panneaux de commande externes et sécurisés garantissent un grand confort d'utilisation pour l'opérateur.

Le manipulateur AX6 nécessite le contrôleur RC-A101 (fourni avec l'AX6).



Vue d'ensemble

1. Sécurité

1.1 Conventions

Le tableau suivant explique les symboles utilisés dans ce document et sur le produit lui-même.

 AVERTISSEMENT	Ce symbole indique qu'il existe un risque de blessures graves ou mortelles si les instructions correspondantes ne sont pas respectées.
 AVERTISSEMENT	Ce symbole indique qu'il existe un risque de blessures graves ou mortelles par électrocution si les instructions correspondantes ne sont pas correctement suivies.
 ATTENTION	Ce symbole indique qu'il existe un risque de blessures corporelles ou de dommages matériels aux appareils et installations si les instructions correspondantes ne sont pas correctement suivies.
	Ce symbole indique qu'il est obligatoire de porter des lunettes de protection.

1.2 Utilisation conforme

L'AX6 est généralement intégré dans une ligne de production et est habituellement utilisé en association avec des préhenseurs ou d'autres effecteurs terminaux. Avant la première mise en service de l'AX6, une évaluation des risques doit être effectuée pour l'ensemble du système dans lequel l'AX6 est intégré. Cette évaluation des risques doit être conforme aux normes et directives de sécurité spécifiques au pays concerné. Dans le cas d'applications collaboratives, l'évaluation des risques doit accorder une attention particulière à la prévention des dangers pour les personnes. L'AX6 peut être utilisé dans tous les secteurs pour des applications fixes ou mobiles. Son objectif principal est la manipulation ou l'assemblage de pièces, l'exécution de processus automatisés à l'aide d'effecteurs terminaux, d'outils ou de dispositifs, ainsi que l'interaction directe avec des personnes lorsque les fonctions de sécurité pour le fonctionnement collaboratif sont activées.

 AVERTISSEMENT	Toute utilisation contraire à l'usage prévu est considérée comme abusive et n'est pas autorisée. Exemples d'utilisations abusives (liste non exhaustive) : • Toute application pouvant causer des dommages à des personnes ou à des animaux. • Toute application susceptible, en cas de dysfonctionnement, de mettre en danger la vie d'êtres humains ou d'animaux ou de causer des blessures. • Manipulation ou utilisation d'objets dangereux ou de substances dangereuses dans le cadre d'applications collaboratives. • Dépassement des limites de fonctionnement indiquées ou utilisation du robot en dehors des conditions environnementales autorisées. • Levage de personnes ou d'animaux. • Utilisation dans des zones à risque d'explosion.
--	---

1.3 Sécurité lors de l'installation et de l'exploitation

La conception et l'installation de ce système robotique ne doivent être effectuées que par du personnel formé à la manipulation de systèmes robotiques, par nos soins ou par nos fournisseurs. Les opérateurs doivent suivre une formation spécifique au système et être informés de tous les aspects liés à la sécurité.

Ce robot dispose de fonctions de sécurité intégrées qui permettent des applications collaboratives. Pour qu'une application puisse être déclarée collaborative, il faut démontrer, dans l'analyse des risques prescrite, que le robot ne présente aucun danger. Dans le cas contraire, la zone de travail du robot doit être sécurisée. Vous trouverez des informations détaillées sur la sécurité des robots dans le « AX6 & RC-A101 - Manuel de Sécurité ».

 AVERTISSEMENT	Veillez respecter les consignes de sécurité suivantes : • Lisez ce manuel, le « Contrôleur de Robot RC-A101 - Manuel » et le « AX6 & RC-A101 - Manuel de Sécurité » avant d'utiliser ce système robotique. L'utilisation du système robotique sans connaissance des mesures de sécurité est extrêmement dangereuse et peut entraîner des blessures graves et/ou des dommages importants au système robotique. • Le système robotique doit être utilisé conformément aux conditions environnementales décrites dans le manuel d'utilisation correspondant. L'utilisation du produit dans un environnement ne respectant pas ces conditions peut réduire sa durée de vie et entraîner des problèmes de sécurité importants. • Applications collaboratives : bien que la détection des collisions réduise au minimum les effets des collisions avec le corps humain, il convient d'éviter tout risque de collision avec la tête et le cou. • Applications non collaboratives : ne pénétrez pas dans la zone de travail du manipulateur tant que le robot est sous tension et, avant la mise sous tension, assurez-vous que personne ne se trouve dans cette zone. La présence de toute opérateur ou corps étranger dans la zone de travail d'un manipulateur sous tension est extrêmement dangereuse et présente des risques d'accidents graves, car le manipulateur peut se mettre en mouvement à tout moment, même lorsqu'il semble immobile. • Appuyez immédiatement sur le bouton d'arrêt d'urgence dès que le manipulateur présente un comportement anormal pendant son fonctionnement. Continuer à utiliser un manipulateur qui se comporte de manière anormale est extrêmement dangereux et peut entraîner des blessures graves et/ou des dommages importants au système robotique.
---	--

 AVERTISSEMENT	Respectez les consignes de sécurité suivantes concernant l'électricité : • Avant tout remplacement de pièce, mettez le contrôleur et les appareils associés hors tension et débranchez la fiche secteur de la source d'alimentation. Effectuer un remplacement de pièce alors que l'alimentation est sous tension est extrêmement dangereux et peut entraîner un choc électrique et/ou un dysfonctionnement du système robotique.
 ATTENTION	Outre les consignes de sécurité, veuillez respecter les points suivants : • Dans la mesure du possible, le système robotique ne doit être utilisé que par une seule personne. Si l'utilisation par plusieurs personnes est nécessaire, assurez-vous que toutes les personnes concernées communiquent entre elles et prennent toutes les mesures de sécurité nécessaires. • Si les axes sont déplacés de manière répétée avec un angle de fonctionnement inférieur à 5 degrés, cela peut entraîner des dommages prématurés, car un manque de film d'huile au niveau des roulements peut se produire dans cet état. Déplacez chaque axe de plus de 30 degrés environ une fois par heure afin d'éviter une défaillance prématurée. • Lorsque le manipulateur est en mouvement, des vibrations persistantes (résonance) peuvent se produire en fonction de la combinaison de l'orientation du manipulateur et de la charge de l'effecteur terminal. Ces vibrations sont causées par la fréquence propre du manipulateur et peuvent être influencées par les mesures suivantes : ○ Modification de la vitesse du manipulateur ○ Modification de la position ○ Modification de la masse de l'effecteur terminal

1.4 Coupure de courant

Ne mettez pas le contrôleur hors tension pendant que le manipulateur est en mouvement. Cela peut réduire la durée de vie des réducteurs et entraîner une usure des freins.

Si le contrôleur a été mise hors tension en raison d'une coupure de courant pendant le fonctionnement du manipulateur, vérifiez les points suivants une fois l'alimentation électrique rétablie :

- Si un réducteur est endommagé
- Le bon fonctionnement des freins des 6 axes

1.5 Déplacement hors tension

Il existe deux possibilités pour déplacer le manipulateur hors tension. Vérifiez toutefois toujours la possibilité de déplacer le robot en mode manuel avant d'utiliser l'une des méthodes suivantes.

1) Tirer ou pousser sur les bras du robot

En cas de coupure de l'alimentation électrique ou d'activation de l'arrêt d'urgence, les freins des différents axes maintiennent le robot en position. Dans ces cas, les axes peuvent être déplacés manuellement en tirant ou en poussant les membres du robot avec une force suffisante. Le tableau suivant indique le couple de freinage estimé ; veuillez toutefois noter que le couple réel peut s'écarter jusqu'à 50 % des valeurs indiquées.

Axe	AX6
1	200 Nm
2	
3	
4	30 Nm
5	
6	

Veuillez noter que cela peut entraîner un léger décalage du TCP. Dans le cas d'applications très précises, il peut être nécessaire de redéfinir les positions critiques.

Cela peut s'avérer nécessaire en cas d'urgence, par exemple si une personne est coincée. Ne déplacez les axes manuellement que s'il n'y a pas d'autre possibilité.

2) Dévisser le manipulateur

Dans certains cas, il peut être plus simple de dévisser le manipulateur plutôt que de déplacer les axes à la main. Il est donc important que les vis fixant le manipulateur soient toujours accessibles (c'est-à-dire qu'elles ne soient pas masquées).

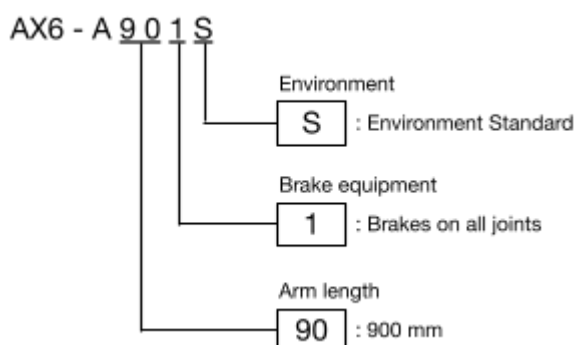
1.6 Signalisation

Respectez impérativement les consignes et les avertissements figurant sur les panneaux afin d'utiliser et d'entretenir le manipulateur en toute sécurité. N'endommagez pas et ne retirez pas les panneaux.

Vous trouverez de plus amples informations dans le « AX6 & RC-A101 - Manuel de Sécurité ».

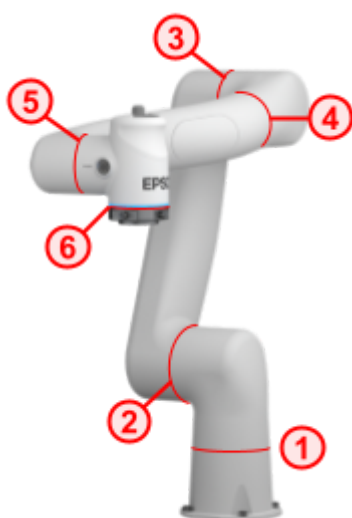
2. Spécifications

2.1 Désignation du modèle



2.2 Aperçu et désignation des composants

L'AX6 est un manipulateur robotique à six degrés de liberté. La structure du manipulateur est composée de plastique renforcé de fibres de carbone, à la fois rigide et léger, ainsi que d'aluminium. L'illustration suivante présente une vue d'ensemble de la structure du robot.



- | | |
|----------|----------|
| 1. Axe 1 | 2. Axe 2 |
| 3. Axe 3 | 4. Axe 4 |
| 5. Axe 5 | 6. Axe 6 |



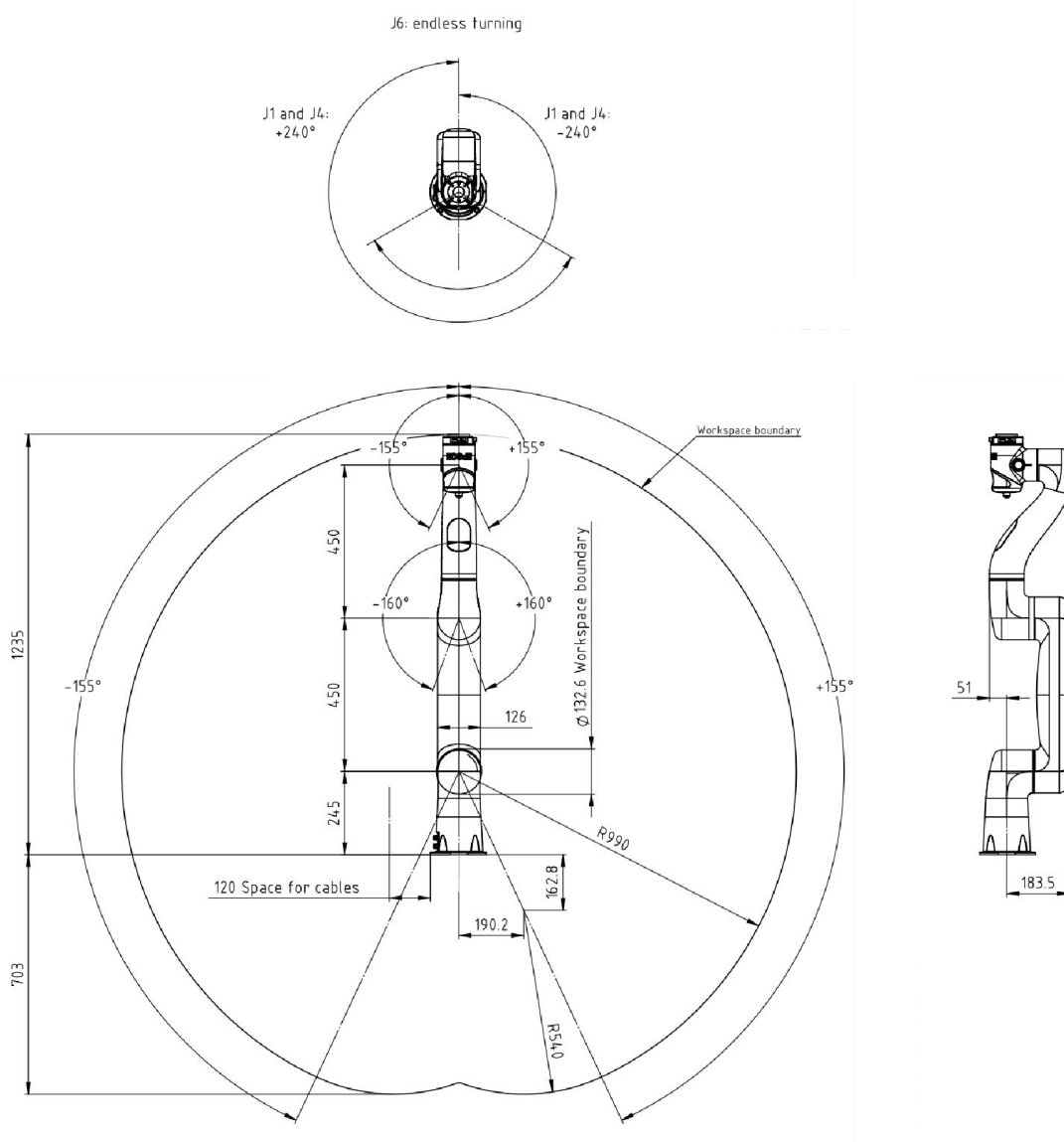
- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1. Base | 2. Segment 1-2 |
| 2. Segment 2-3 | 4. Segment 3-4 |
| 5. Segment 4-5 | 6. Segment 5-6 |
| 7. Anneau LED | 8. End Tool Interface |

Le robot peut être fixé sur un support fixe à l'aide de quatre vis ; des goupilles cylindriques ou des surfaces de positionnement précises sur le socle permettent un alignement exact.

Chaque axe est entraîné par un moteur sans balais équipé de codeurs absolus fiables. Des engrenages à arbre cannelé garantissent une précision de transmission maximale. Une technologie d'entraînement de pointe assure un fonctionnement silencieux et sûr.

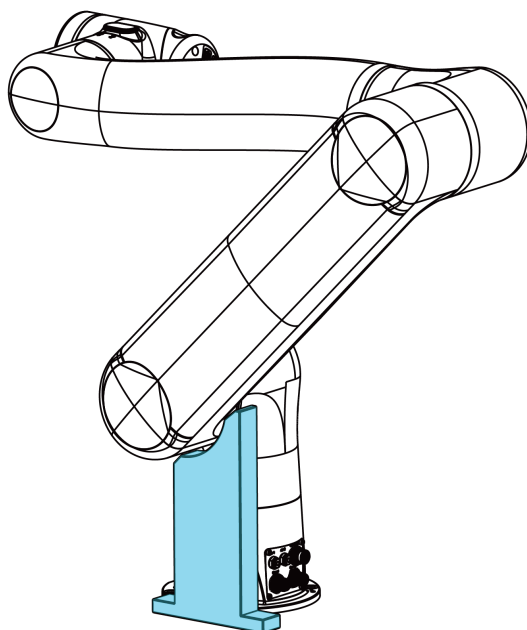
2.3 Dimensions et espace de travail

Le schéma suivant illustre l'espace de travail de l'AX6. Veuillez noter que toutes les positions à l'intérieur de l'espace de travail ne sont pas accessibles dans toutes les orientations possibles de l'effecteur terminal.



Zone de travail de l'AX6.

Si des limitations mécaniques sont nécessaires, le client doit fournir et installer des butées mécaniques appropriées. La forme colorée sur l'illustration représente un exemple de butée mécanique.



Exemple de butée mécanique.

 AVERTISSEMENT	Veillez, à l'aide de barrières ou de dispositifs de sécurité appropriés, à ce que les doigts ou d'autres parties du corps ne puissent jamais être coincés lors de l'utilisation d'une butée mécanique. De plus, positionnez la butée mécanique de manière à ce qu'elle ne puisse pas endommager le robot.
---	---

Lors de la préparation de la butée mécanique, respectez les spécifications suivantes à titre indicatif:

- Matériau: équivalent à S45C
- Épaisseur de la butée mécanique: 30 mm ou plus
- Boulon de fixation: M10 ou plus
- Épaisseur du siège du boulon de fixation: 15 mm ou plus

2.4 Caractéristiques techniques

Le tableau suivant présente les caractéristiques techniques du manipulateur.

Modèle		AX6
Portée (centre de l'axe 1 au centre de l'axe 5)		900 mm
Poids du manipulateur (sans câble)		18 kg
Charge utile maximale		6 kg
Vitesse de fonctionnement maximale de l'axe	Axe 1	180 °/s
	Axe 2	180 °/s
	Axe 3	180 °/s
	Axe 4	240 °/s
	Axe 5	240 °/s
	Axe 6	240 °/s
Accélération maximale en fonctionnement	Axe 1	500 °/s ²
	Axe 2	500 °/s ²
	Axe 3	500 °/s ²
	Axe 4	1 000 °/s ²
	Axe 5	1 000 °/s ²
	Axe 6	1 000 °/s ²
Plage de déplacement maximale	Axe 1	±240°
	Axe 2	±155°
	Axe 3	±160°
	Axe 4	±240°
	Axe 5	±155°
	Axe 6	Aucune limite ¹
Vitesse cartésienne maximale au point de contrôle (TCP)		2000 mm/s
Couple admissible	Axe 4	24 Nm
	Axe 5	24 Nm
	Axe 6	24 Nm

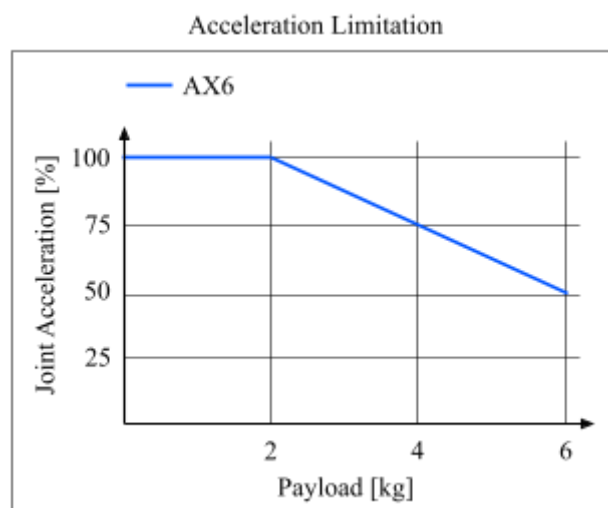
¹ Le compteur multitours de l'articulation 6 est limité à ±50 tours complets. L'utilisation d'un câble Ethernet et/ou de tuyaux d'air raccordés à un effecteur terminal restreint le mouvement de l'articulation 6.

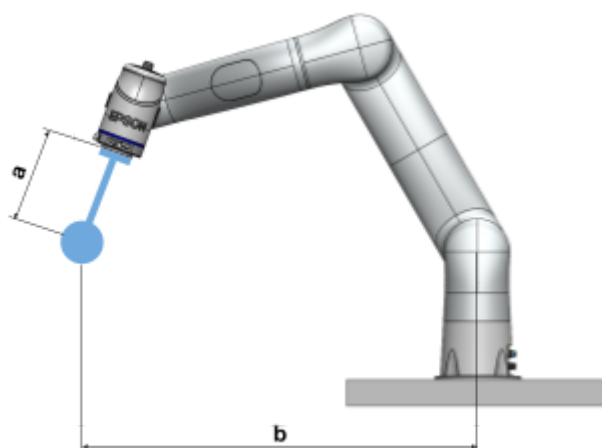
Moment d'inertie admissible ($GD^2/4$)	Axe 4	0,6 Nm
	Axe 5	0,6 Nm
	Axe 6	0,6 Nm
Précision de répétabilité		±0,03 mm
Câble M/C	Câble d'alimentation	0,5 m, 1,5 m, 3 m, 5 m
	Câble de signal	0,5 m, 1,5 m, 3 m, 5 m

2.5 Limites de puissance

2.5.1 Limites de charge utile

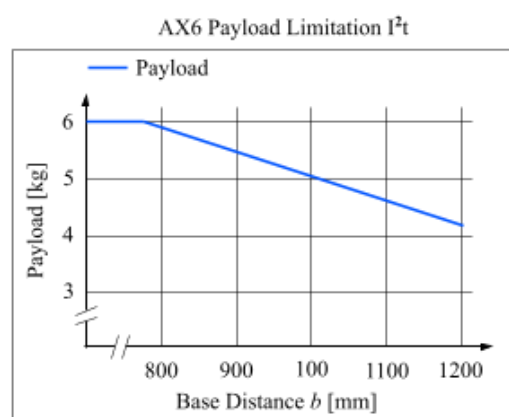
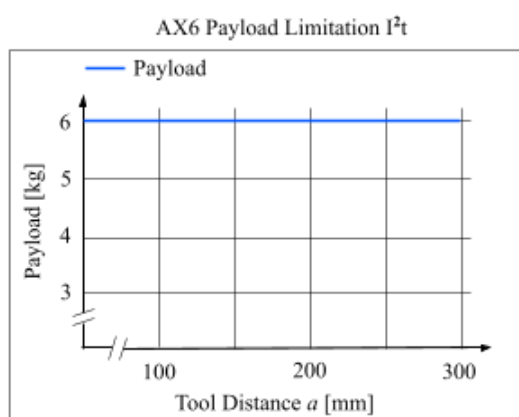
L'accélération maximale possible de l'axe dépend de la charge utile (masse de l'outil et masse de l'objet), comme le montre le diagramme suivant. Vous trouverez des instructions pour régler la charge utile correcte dans le « AX Portal - Manuel d'Utilisation ».





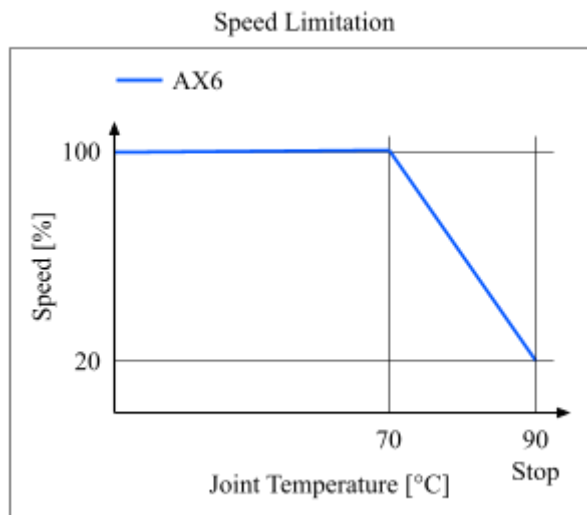
Distances par rapport à la charge utile.

Si le centre de gravité de la charge utile est éloigné de l'interface de l'outil (distance par rapport à l'outil a sur l'illustration) ou du pied du robot (distance par rapport au socle b), des restrictions supplémentaires peuvent s'appliquer, comme le montrent les diagrammes suivants.



2.5.2 Restrictions thermiques

Veuillez noter qu'il existe des restrictions thermiques. Un mouvement exigeant peut être exécuté sans problème pendant un certain temps, mais il peut entraîner une surchauffe des actionneurs s'il est répété sans interruption. Une protection thermique protège le robot contre les dommages en limitant sa vitesse maximale dès que la température de l'axe atteint 70 °C. Si la température atteint 90 °C, le robot s'arrête (voir le graphique ci-dessous). Il est possible de désactiver la limitation de vitesse à partir de 70 °C. Veuillez noter que dans ce cas, la température critique de 90 °C, à laquelle le robot s'arrête dans tous les cas, peut être atteinte plus rapidement. Voir « AX Portal - Manuel d'Utilisation ».



Pour les applications à grande vitesse ou à charge utile élevée, il est recommandé de surveiller la température de l'axe dans AX Portal. Une réduction de la température peut être obtenue en diminuant la vitesse d'application, en réduisant la charge utile ou en optimisant les trajectoires.

En plus du capteur de température de l'axe, une fonction de protection est disponible pour empêcher la surchauffe due à des courants continus élevés. Cela peut se produire lorsque la charge utile maximale du robot est dépassée ou qu'une force externe continue s'exerce.

2.6 Temps d'arrêt et course d'arrêt

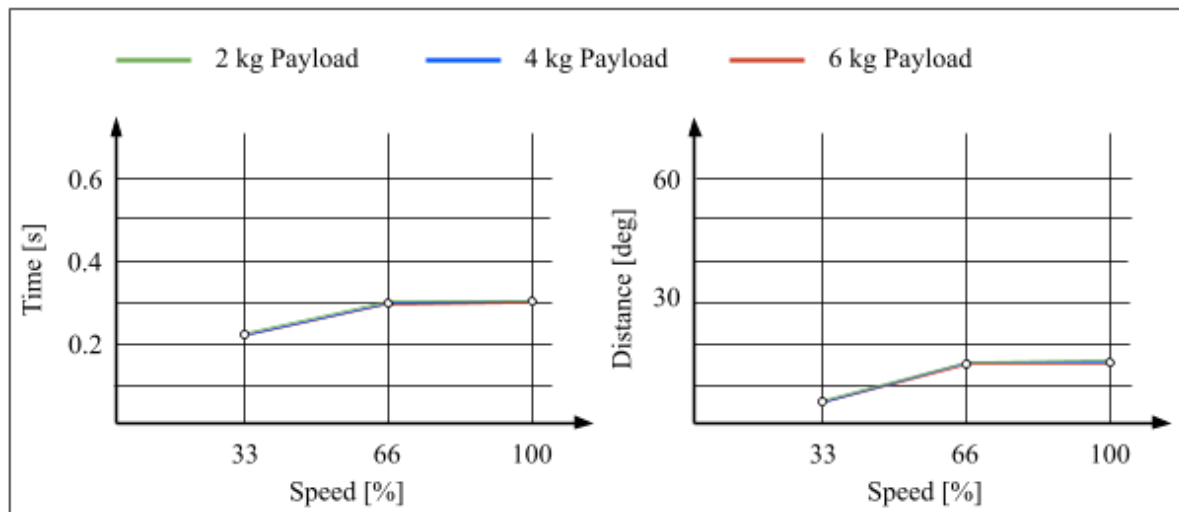
Les graphiques suivants indiquent le temps d'arrêt et la distance d'arrêt en fonction de la vitesse de l'axe. Ces graphiques s'appliquent aux arrêts des catégories 1 et 2 selon la norme CEI 60204-1 et ont été enregistrés pour les axes 1, 2 et 3.

Les axes ont été testés dans les conditions suivantes :

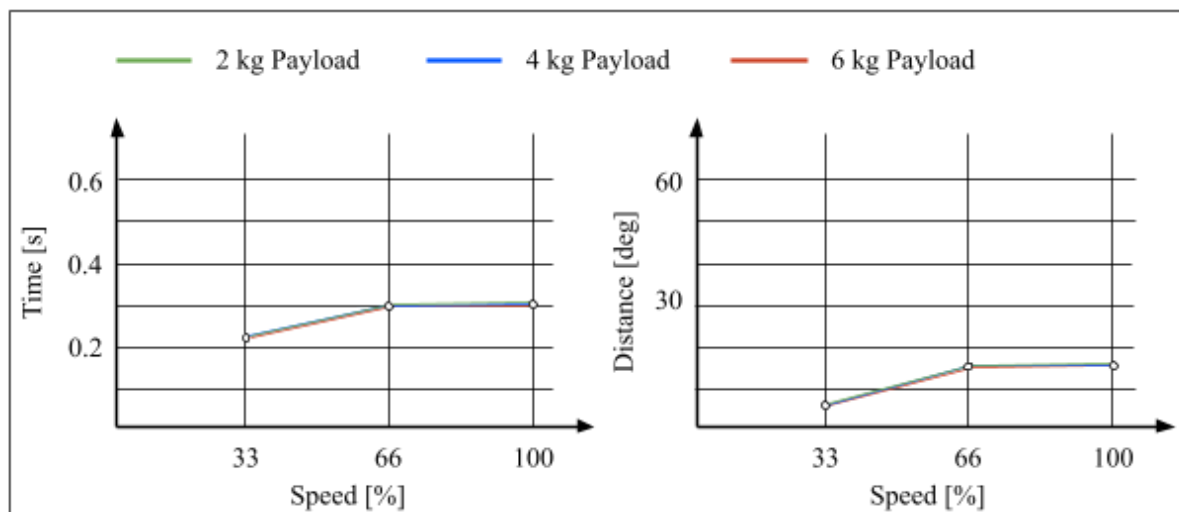
- Axe 1 : mouvement horizontal, TCP à 900 mm de l'axe 1
- Axe 2 : mouvement vers le bas, TCP à 900 mm de l'axe 2
- Axe 3 : mouvement vers le bas, TCP à 450 mm de l'axe 3

Veuillez noter qu'en raison de la limitation de vitesse cartésienne, les axes 1 et 2 n'atteignent pas 100 % de la vitesse (180 °/s) lorsque le TCP est situé à 900 mm de l'axe. C'est pourquoi des valeurs plus élevées ont été mesurées pour l'axe 3. Si la distance entre l'axe et le TCP est choisie de manière à ce que la limitation ne s'applique pas, les axes 1 et 2 se comportent comme l'axe 3.

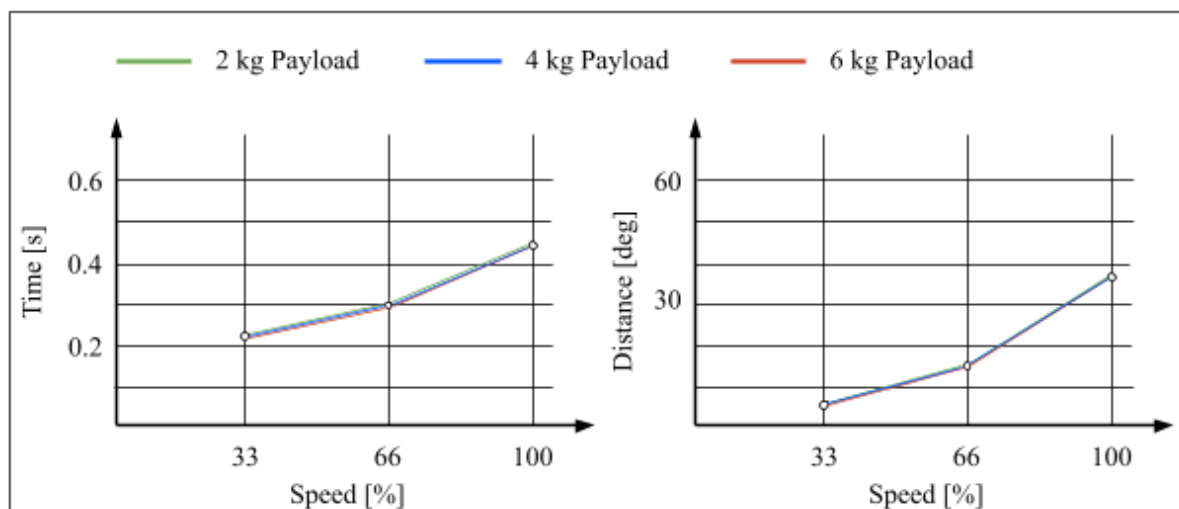
AX6 : Axe 1 (montage sur table ou au plafond)



AX6 : Axe 2 (montage sur table ou au plafond)



AX6 : axe 3 (montage sur table ou au plafond)



2.7 Durée de vie du manipulateur

En règle générale, la durée de vie du manipulateur est limitée par celle des réducteurs. L'axe le plus sollicité est généralement l'axe 2 (l'axe 1 en cas de montage mural), mais cela dépend de l'application. La durée de vie du réducteur dépend fortement des couples exercés, c'est-à-dire de la charge, de la température, du profil de vitesse et des positions programmées. Afin de maximiser la durée de vie du robot, il est recommandé de vérifier que l'application ne comporte pas de valeurs d'accélération et de décélération inutilement élevées et de maintenir les températures des axes à un niveau bas. De plus, des contrôles d'entretien réguliers contribuent à garantir une durée de vie aussi longue que possible du manipulateur ; voir la section Contrôle d'entretien.

Pour les applications typiques, il est recommandé d'envisager le remplacement de composants (par exemple, les axes) après environ 20 000 heures de fonctionnement. À ce stade, les axes du manipulateur soumis à de fortes contraintes peuvent entraîner des pertes de précision ou des dysfonctionnements en raison des signes d'usure résultant du fonctionnement prolongé du manipulateur. Comme déjà mentionné, le degré de sollicitation de chaque axe dépend fortement de l'application ; les 20 000 heures mentionnées constituent donc une valeur indicative qui peut être atteinte plus tôt en cas de forte sollicitation, mais qui est souvent largement dépassée.

2.8 Liste des matériaux

La liste suivante présente les matériaux principalement utilisés pour l'enveloppe extérieure du manipulateur :

- Aluminium peint : socle, segment 1–2, segment 3–4, segment 5–6
- Aluminium : socle, segment 5–6 (généralement dissimulé par les caches des connecteurs pneumatiques et Ethernet)
- Polymères renforcés de fibres de carbone peints : segment 2–3, segment 4–5
- Polyamide (PA) peint : caches sur les segments 2-3 et 4-5
- Aluminium anodisé : interface d'outillage, tôle sur la face inférieure du socle, raccords pneumatiques
- Acier inoxydable : tôle lisse sur laquelle sont fixés les connecteurs, rondelles dans le socle
- Élastomères thermoplastiques (TPE) : caches en caoutchouc et boutons sur le segment 5–6
- Mélange NBR/PVC : touche sur le segment 5–6
- Polycarbonate (PC) : anneau LED
- Métal nickelé : connecteurs
- Vis zinguées et inoxydables

2.9 Émissions

2.9.1 Bruit

Le niveau sonore du manipulateur est généralement de 75 dB, mesuré à une distance de 1 m du manipulateur.

2.9.2 Salle blanche

Le manipulateur est conforme à la classe de salle blanche ISO 14644-1, Classe 5.

3. Installation

3.1 Conditions environnementales

Pour que le système robotique fonctionne correctement et en toute sécurité, des conditions environnementales appropriées sont nécessaires. Veuillez vous assurer que le système robotique est installé dans un environnement répondant aux conditions suivantes :

Type d'environnement	Exigence
Température ambiante ²	Transport/stockage : -20 à 60 °C Fonctionnement : 5 à 40 °C
Humidité relative ambiante	Transport/stockage : 10 à 90 % (sans condensation) Fonctionnement : 10 à 80 % (sans condensation)
Impulsions transitoires rapides	1 kV ou moins
Décharge électrostatique	4 kV ou moins
Altitude	2 000 m max.
Indice de protection IP	IP 54 ³

Veuillez vous assurer d'installer le manipulateur :

- à l'intérieur.
- Le tenir à l'écart de la poussière, des vapeurs d'huile, des environnements salins, de la poussière métallique ou de toute autre contamination.
- Éloignez-le des solvants et gaz inflammables ou corrosifs.
- Éloignez-le de l'eau (voir l'indice de protection IP dans le tableau ci-dessus).
- Éloignez-le des chocs et des vibrations.
- Éloignez l'appareil de toute source de perturbations électriques dépassant les limites spécifiées.
- Tenir à l'écart des zones présentant un risque d'explosion.
- Éloignez-le de toute source de rayonnement intense.

Des variations rapides de température et d'humidité peuvent entraîner la formation de condensation à l'intérieur du manipulateur, ce qui peut causer des dommages ou nuire à son bon fonctionnement. Ne placez pas un robot froid dans un endroit chaud afin d'éviter la formation de condensation, et ne mettez jamais un robot sous tension s'il est mouillé.

² Veuillez noter que la détection de collision pour la limitation de puissance et de force peut déclencher de faux positifs en cas de collision lorsque le robot fonctionne à une température proche de la température minimale spécifiée. Dans un tel cas, il est recommandé de préchauffer le robot avant le fonctionnement collaboratif.

³ L'indice de protection IP 54 (protection contre la poussière et les projections d'eau) repose sur une évaluation conceptuelle du manipulateur, du câble d'alimentation et du câble de signal, réalisée conformément aux normes en vigueur. Ces informations sont fournies à titre indicatif uniquement et ne constituent en aucun cas une garantie quant aux performances du robot au moment de la livraison ou dans les conditions réelles d'installation et d'exploitation.

3.2 Déballage, emballage et transport

Le déballage, l'emballage et le transport ne doivent être effectués que par du personnel ayant suivi nos formations sur les systèmes robotiques ou celles de nos fournisseurs. Toutes les réglementations nationales et locales doivent être respectées. Il est recommandé de toujours transporter le robot dans son emballage d'origine.

 AVERTISSEMENT	Lors de l'installation, respectez les réglementations légales relatives au port de charges lourdes. Le port de charges trop lourdes peut entraîner des blessures permanentes.
---	---

 ATTENTION	Veillez tenir compte des points suivants avant l'installation, le transport ou le déplacement du manipulateur : • Le manipulateur ne doit jamais être installé, même temporairement, sans être vissé sur une surface stable. Dans le cas contraire, il pourrait se renverser et causer des dommages ou des blessures. S'il ne peut pas être vissé, couchez-le en position stable sur une table. • Faites preuve d'une extrême prudence lorsque vous transportez le manipulateur à la main. Vérifiez d'abord que le chemin est libre de tout risque de trébuchement ou d'obstacles similaires. Placez le robot dans une position appropriée avant de le transporter. Transportez-le de manière à ce que cela vous soit confortable et qu'il ne puisse pas vous glisser des mains. • Lorsque vous posez le robot, veillez à ne pas vous coincer les doigts. • Pour les trajets plus longs, utilisez un chariot de transport adapté. Assurez-vous que le manipulateur soit parfaitement stable sur le chariot. • Si le manipulateur a été stocké à des températures inférieures à 5 °C, il doit être laissé au repos après l'installation jusqu'à ce qu'il se soit adapté à la température ambiante.
---	--

3.2.1 Position d'emballage

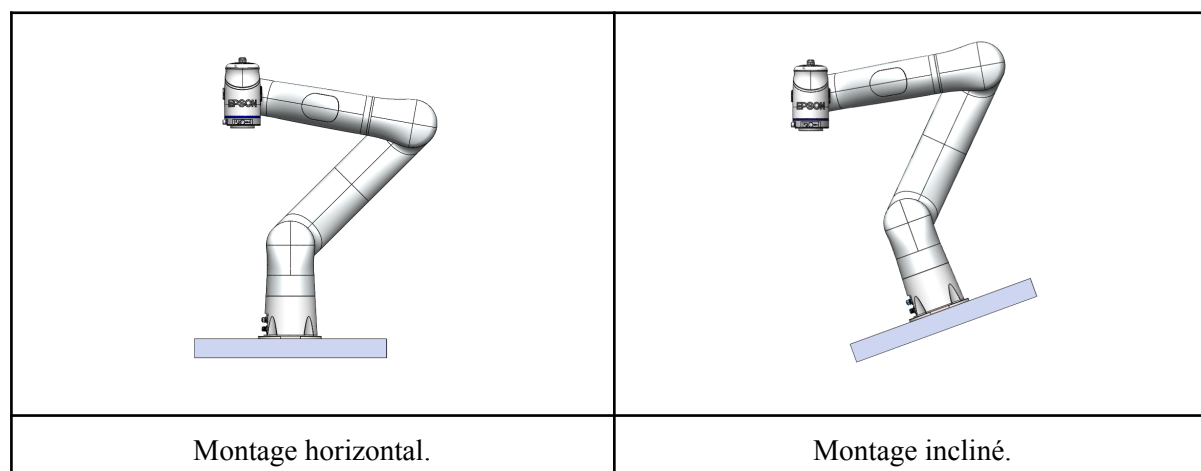
Pour ranger le manipulateur dans son emballage d'origine, il convient de le placer dans la position indiquée dans le tableau suivant. Ces valeurs sont également utilisées comme position d'origine standard du robot.

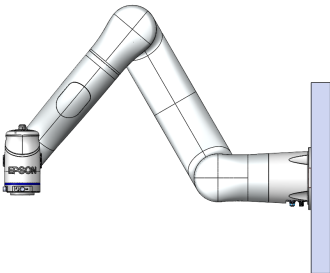
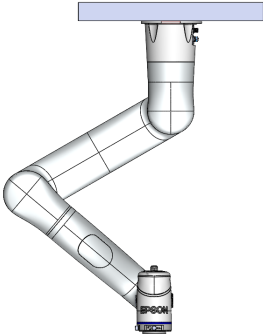
Axe	Angle
J1	0°
J2	-37°
J3	132°
J4	0°
J5	85°
J6	0°

3.3 Position de montage

Le manipulateur peut être monté à l'horizontale (généralement sur une table, mais aussi sur des supports ou au sol), en position inclinée, contre un mur ou au plafond. À chaque changement de position de montage, le manipulateur doit être configuré dans l'Interface Utilisateur AX Portal Safety, voir « AX Portal - Manuel d'Utilisation ».

 AVERTISSEMENT	Veuillez noter que le manipulateur est configuré par défaut pour un montage horizontal. Tout autre type de montage ainsi que toute modification de la position de montage nécessitent une reconfiguration dans AX Portal. Une configuration incorrecte entraîne un comportement imprévisible et des mouvements inattendus en mode manuel. Cela est extrêmement dangereux et peut entraîner des dommages matériels et des blessures.
---	---



	
Montage mural.	Montage au plafond.

3.4 Installation

AVERTISSEMENT	Veillez toujours respecter les consignes suivantes lorsque vous travaillez avec ce système robotisé : • N'utilisez jamais le robot sans avoir installé un bouton d'arrêt d'urgence. Assurez-vous qu'un bouton d'arrêt d'urgence soit accessible à tout moment. Dans le cas contraire, des situations dangereuses pourraient se produire. Vous trouverez des instructions concernant le câblage du bouton d'arrêt d'urgence dans le « Contrôleur de robot RC-A101 - Manuel ». • Applications non collaboratives : installez le manipulateur dans un endroit suffisamment spacieux pour qu'il ne puisse jamais entrer en collision avec la barrière de sécurité, y compris avec son préhenseur (si utilisé) et la charge utile. Une installation dans un endroit où l'espace est insuffisant est extrêmement dangereuse et peut entraîner des blessures graves et/ou des dommages matériels importants au système robotique. • Avant de mettre le manipulateur sous tension ou de l'utiliser, vous devez le visser solidement. L'utilisation d'un manipulateur non vissé est extrêmement dangereuse et peut entraîner des blessures graves et/ou des dommages importants au système robotique, car celui-ci risque de se renverser. • Avant l'installation et la mise en service du manipulateur, assurez-vous qu'il ne présente aucun défaut extérieur. Le manipulateur risque de ne pas fonctionner correctement si des pièces sont manquantes ou défectueuses, ce qui peut entraîner des blessures corporelles graves et/ou des dommages importants au système robotique.
---	--

3.4.1 Zone de montage

Outre l'espace nécessaire à l'installation du manipulateur, du contrôleur, des périphériques et des autres dispositifs, il convient de prévoir au minimum l'espace suivant :

- Espace pour l'apprentissage
- Espace pour la maintenance et l'inspection (pour la mise en place de dispositifs et pour travailler en toute sécurité à l'intérieur de la barrière de sécurité)
- Espace pour les câbles

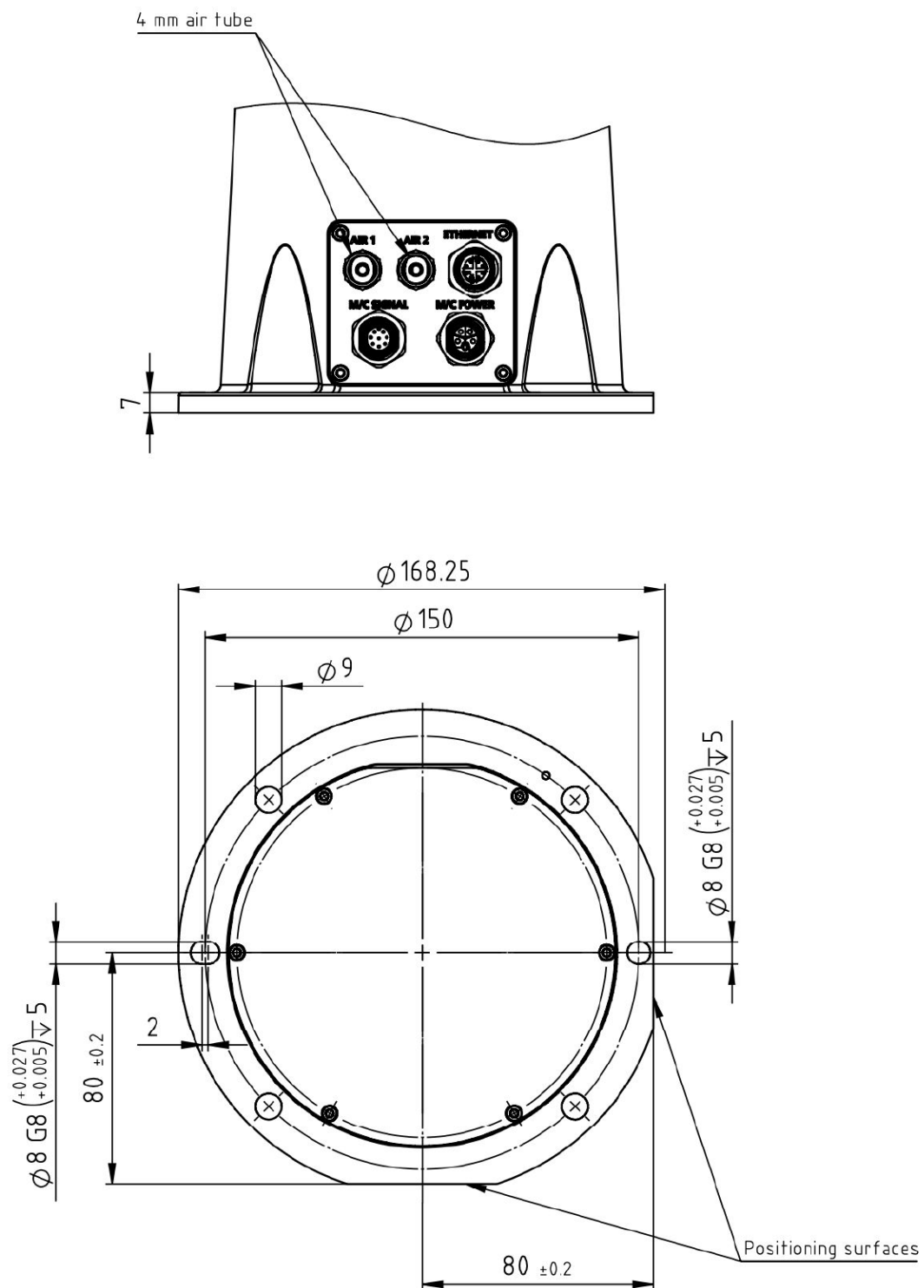
3.4.2 Montage du manipulateur

Le robot est fixé à l'aide de quatre vis M8. Veuillez respecter les points suivants :

- Utilisez des vis M8 de classe de résistance 8.8 selon la norme ISO 898-1.
- Appliquez un couple de serrage de 18 Nm.
- L'utilisation d'un frein-filet est recommandée.
- Assurez-vous que les filetages de la plaque de montage puissent résister aux contraintes.

En option, le manipulateur peut être positionné avec précision à l'aide de deux goupilles cylindriques ou via les deux surfaces de positionnement afin de faciliter un remplacement ultérieur. Les cotes de montage sont indiquées sur le schéma suivant.

 AVERTISSEMENT	Assurez-vous que les vis de fixation du manipulateur restent accessibles à tout moment (c'est-à-dire qu'elles ne soient pas recouvertes). En cas d'urgence, par exemple si une personne est coincée par le manipulateur, il peut être nécessaire de dévisser le manipulateur.
---	---



Socle de l'AX6.

3.4.3 Exigences relatives à la surface de montage

La surface de montage doit supporter le poids du manipulateur et résister à ses mouvements dynamiques. En cas de montage sur une table, il faut s'assurer que celle-ci ne puisse pas se déplacer sur le sol pendant le fonctionnement du robot. La surface de montage du manipulateur doit présenter un défaut de planéité maximal de 0,2 mm.

La force de réaction maximale du robot est de :

	AX6
Couple horizontal max. [Nm]	500
Force de rotation horizontale max. [N]	500
Couple vertical max. [Nm]	500
Couple vertical max. [N]	1000

3.4.4 Raccordement des câbles

 AVERTISSEMENT	Veillez toujours respecter les consignes suivantes lors du raccordement ou du débranchement des câbles : • Le câblage ne doit être effectué que par du personnel autorisé ou certifié. Un câblage réalisé par du personnel non autorisé ou non certifié peut entraîner des blessures et/ou des dysfonctionnements du système robotique. • Mettez toujours le contrôleur hors tension avant de brancher ou de débrancher les câbles. Dans le cas contraire, il existe un risque d'électrocution et/ou d'endommagement du système robotique.
---	--

Il est fortement recommandé de relier le socle du robot à un point de mise à la terre ou, dans le cas d'un système mobile alimenté en courant continu, de relier le socle au châssis principal, comme illustré sur l'image suivante. Utilisez une vis M3x6 appropriée (classe 8.8 ou A2) avec un couple de serrage de 0,7 Nm.

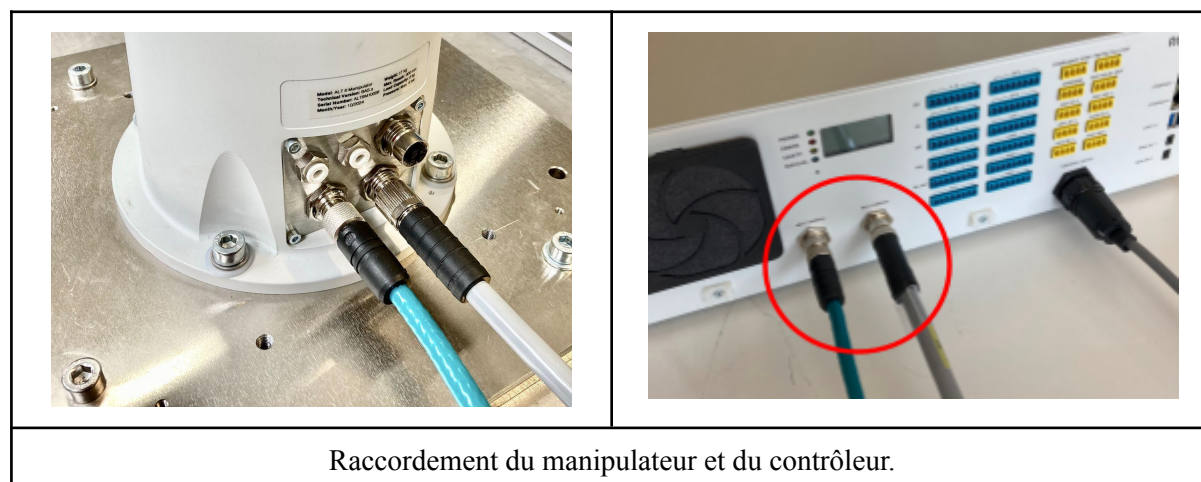


Mise à la terre du manipulateur.

Reliez le manipulateur et le contrôleur à l'aide des câbles suivants :

- Câble d'alimentation (gris)
- Câble de signal (vert)

Serrez les câbles à la main.



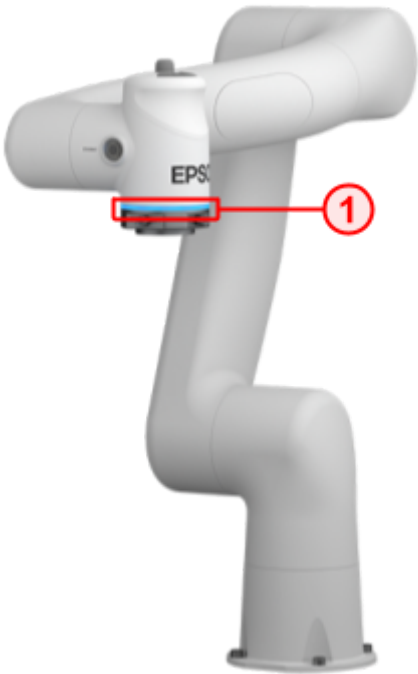
Raccordement du manipulateur et du contrôleur.

3.5 Indicateurs d'état

3.5.1 Anneau d'état à LED

La couleur de l'anneau LED situé sur l'interface de l'outil indique le mode de fonctionnement d'AX Portal.

État des LED	Mode de fonctionnement	Puissance du moteur	Description
Vert	Mode automatique	Activée	–
Bleu	Mode manuel	Activée	–
Jaune	Indifférent	Activée	Fonction de sécurité active (par ex. arrêt de sécurité SS2, collision)
Rouge	Couple de sécurité désactivé (Safe Torque Off, STO)	Désactivée	Arrêt dû à une fonction de sécurité ou à un défaut (par ex. arrêt d'urgence)
Clignotant (n'importe quelle couleur)	Indifférent	Activée	Mode manuel activé
Éteint	Hors tension	Désactivée	–

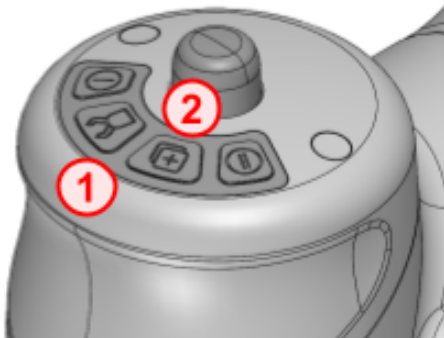


Anneau d'état à LED (1. Anneau LED)

3.6 Boutons de commande

 AVERTISSEMENT	N'utilisez pas les boutons de commande configurables (I et II) pour déclencher des mouvements rapides ou d'autres fonctions potentiellement dangereuses.
---	--

Le segment 5-6 comporte quatre boutons de commande ainsi qu'un bouton pour le mode manuel (« Bouton de commande pour le mode manuel »). Deux des boutons de commande sont prédéfinis. Les deux autres boutons sont configurables (voir « AX Portal - Manuel d'Utilisation ») et peuvent être utilisés pour exécuter des fonctions d'AX Portal.



1. Boutons de commande, 2. Bouton de commande pour le guidage manuel.

I		Configurable par l'utilisateur.
Préhenseur		Lorsqu'un préhenseur est configuré, ce bouton permet de l'ouvrir et de le fermer.
Teach		Cette touche permet d'enregistrer des positions.
II		Configurable par l'utilisateur.
Bouton de commande pour le guidage manuel	Ce bouton-poussoir dispose de trois positions : non enfoncé, en position intermédiaire et enfoncé à fond : • Lorsque le bouton est enfoncé en position intermédiaire, le robot passe en mode de guidage manuel. • Si le bouton est enfoncé à fond, le robot s'arrête immédiatement. Le bouton de commande pour le guidage manuel est conforme au niveau de performance d (TÜV : EN IEC 60947-5-8:2021).	

4. Interfaces des effecteurs terminaux

4.1 Introduction

La série AX est compatible avec une large gamme de préhenseurs. L'interface mécanique ISO, décrite plus en détail ci-dessous, les connecteurs électriques M8 et les raccords pneumatiques sont pris en charge par de nombreux préhenseurs. Si aucun produit standard n'est disponible, des solutions sur mesure peuvent être développées par le client.

4.2 Réglages du poids et de l'inertie

Veuillez noter que le poids et l'inertie de l'effecteur terminal monté doivent être réglés dans AX Portal. Voir « AX Portal - Manuel d'utilisation ».

 AVERTISSEMENT	Après avoir monté ou démonté un effecteur terminal, ajustez toujours les paramètres du préhenseur dans AX Portal. Le non-respect de cette consigne peut entraîner des dysfonctionnements, notamment des mouvements inattendus en mode de guidage manuel, pouvant causer des blessures ou endommager le système robotique.
---	---

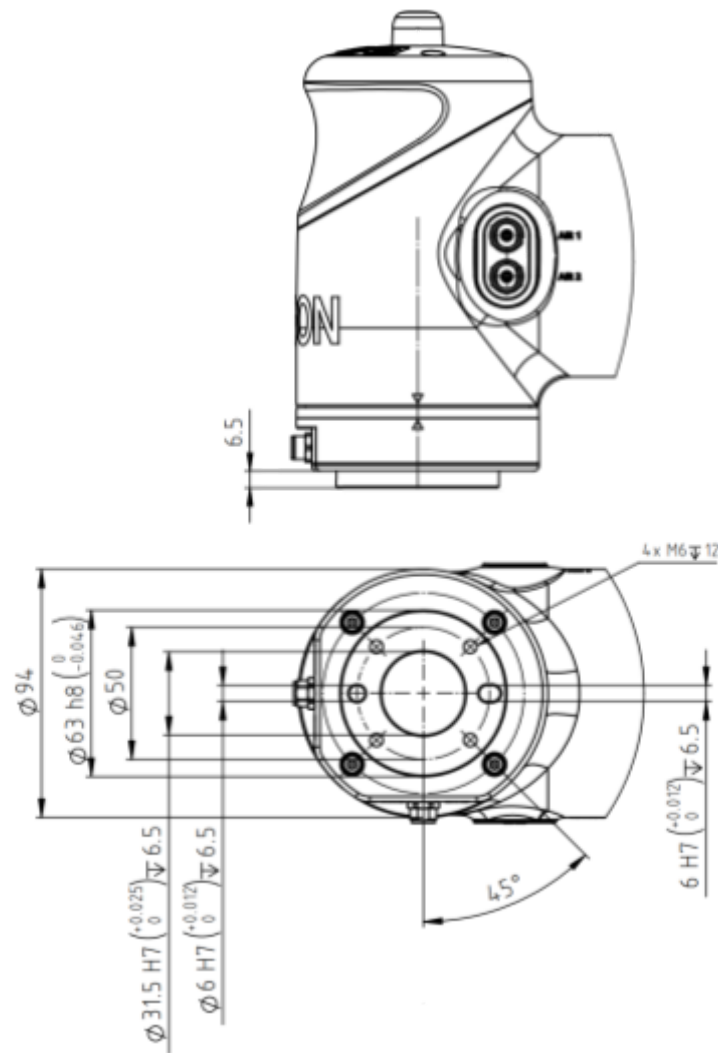
4.3 Interface mécanique de l'effecteur terminal

L'interface de l'effecteur terminal sert à monter de nombreux préhenseurs standards et autres effecteurs terminaux. Une interface ISO (ISO 9409-1, taille 50-4-M6) est disponible pour le montage d'un effecteur terminal. Lors de l'utilisation d'un effecteur terminal, veuillez respecter les points suivants :

- Utilisez des vis M6 de classe de résistance 8.8 selon la norme ISO 898-1.
- Veillez à respecter une profondeur de vissage minimale de 10 mm.
- Appliquez un couple de serrage maximal de 6 Nm. Consultez le mode d'emploi de votre effecteur terminal, car certains effecteurs terminaux peuvent être conçus pour des couples de serrage inférieurs.

Le schéma suivant illustre l'interface de l'effecteur terminal.

 ATTENTION	Utilisez le robot exclusivement avec des effecteurs terminaux correctement montés. Dans le cas contraire, l'effecteur terminal pourrait se détacher du robot, ce qui pourrait entraîner des dommages matériels ou des blessures.
---	--



Interface de l'effecteur terminal.

4.4 Capuchons de protection des connecteurs

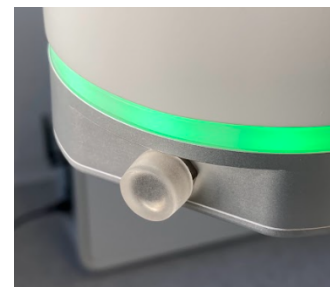
Des capuchons de protection en caoutchouc sont fournis pour les connecteurs d'air et Ethernet, ainsi que pour chaque connecteur E/S ("I/Os) situé sur le segment 5-6 ou sur l'interface de l'effecteur terminal.



Capuchon de protection du connecteur Ethernet.



Capuchon de protection pour les raccords pneumatiques.



Capuchon de protection pour les connecteurs E/S.

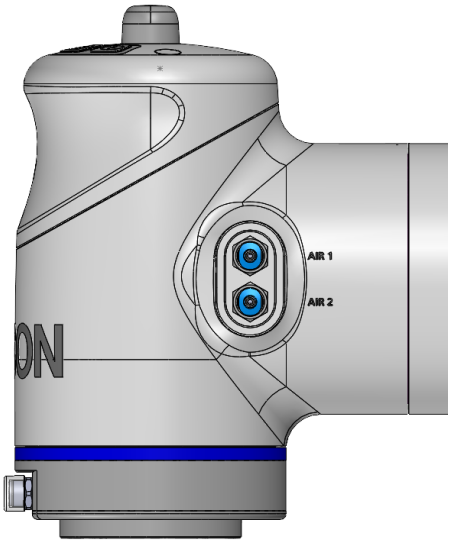
 ATTENTION	Veuillez noter que les capuchons de protection en caoutchouc doivent être montés lorsqu'aucun connecteur n'est branché afin de préserver la fonction collaborative du robot. L'utilisation du manipulateur en tant que robot collaboratif sans ces capuchons de protection peut entraîner des blessures.
---	---

4.5 Raccords pneumatiques

À l'intérieur du manipulateur, deux tuyaux d'air relient le socle à l'interface de l'effecteur terminal. Le raccord est conçu pour des tuyaux de 4 mm ; les tuyaux à l'intérieur du manipulateur ont un diamètre de 3 mm (diamètre intérieur de 2 mm). Ils peuvent être utilisés pour le passage d'air comprimé ou de vide.

La pression maximale de 6 bars ne doit pas être dépassée (0,6 MPa, 6,11 kgf/cm²).

	Portez des lunettes de protection lorsque vous manipulez des tuyaux d'air.
---	---

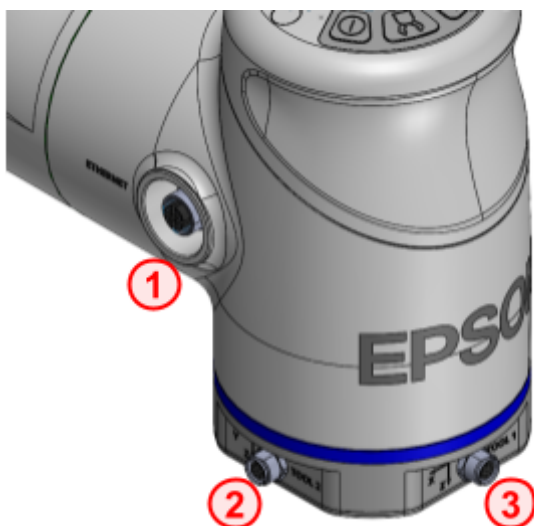
	
Raccords d'air sur le socle.	Raccords pneumatiques au niveau de l'interface de l'outil.

4.6 Interface électrique avec l'effecteur terminal (Tool I/O)

4.6.1 Introduction

Les raccordements électriques suivants sont disponibles au niveau de l'interface d'outil ainsi qu'au segment 5–6 pour le raccordement des effecteurs terminaux (voir également l'illustration suivante) :

- Tool 1 et Tool 2 : entrées et sorties numériques et analogiques, alimentation 24 V. Voir la section suivante.
- Câble Ethernet entre le socle et le segment 5–6. Voir la section Câble Ethernet.



Connecteur à l'interface de l'effecteur terminal.

1. Ethernet, 2. Outil 1 ("Tool 1"), 3. Outil 2 ("Tool 2")



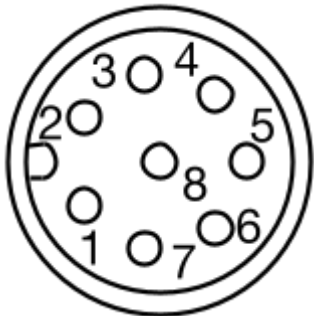
ATTENTION

Veuillez noter qu'une mauvaise utilisation des E/S peut endommager le robot. N'inversez pas la polarité des E/S numériques et analogiques et ne dépassez pas les limites de courant ou de tension.

4.6.2 Connexion des E/S de l'outil (Tool I/O) : type et brochage

Le type de connecteur utilisé est le suivant :

- Les connecteurs d'E/S de l'outil sont de type M8, codage A, 8 broches, femelles. Vous trouverez les informations de commande pour un câble adapté dans le tableau suivant.

Tool 1	1 : E/S analogiques 2 2 : E/S analogique 1 3 : Sortie numérique 2 4 : Sortie numérique 1 5 : 24 V 6 : Entrée numérique 7 : Entrée numérique 8 : GND	 Référence du connecteur : Same Sky CDM809-08A-FW-F010-050-67 Référence du connecteur mâle/câble : Same Sky CDM817-08A-01MRA-1M-67
Tool 2	1 : E/S analogiques 4 2 : E/S analogique 3 3 : Sortie numérique 4 4 : Sortie numérique 3 5 : 24 V 6 : Entrée numérique 7 : Entrée numérique 8 : GND	

4.6.3 Configuration des E/S

Dans AX Portal, les E/S analogiques et numériques peuvent être configurées via le panneau « Configuration des E/S » avant la mise sous tension du robot.

Les entrées numériques peuvent être configurées soit en tant qu'« Entrée » (par défaut, pull-down activé), soit en tant qu'« Entrée (pull-up) », ce qui désactive les résistances pull-down commutables.

Chaque broche des E/S analogiques est un circuit configurable pouvant servir soit d'entrée, soit de sortie, et pouvant en outre fonctionner en mode tension ou en mode courant. Il en résulte les modes de fonctionnement suivants :

- Entrée – Mode tension
- Entrée – Mode courant
- Sortie – Mode tension
- Sortie – Mode courant

Vous trouverez les spécifications et des exemples de raccordement dans les sections suivantes.

4.6.4 Alimentation E/S

Les broches 24 V et GND servent à l'alimentation des circuits et des appareils raccordés aux entrées et sorties numériques et analogiques.

Tension de sortie	24 V
Courant max. par broche	1 A (protection contre les surintensités à 1,1 A)
Courant total max.	2 A (somme de toutes les broches, y compris les Sorties Numériques)

4.6.5 Entrées numériques (Tool I/O)

Chaque entrée numérique est un circuit à haute impédance avec une configuration de résistance de pull-up fixe et de pull-down commutable (par défaut : pull-down activé). Les entrées prennent en charge les capteurs PNP et NPN. Des exemples de raccordement correspondant aux configurations susmentionnées sont présentés ci-dessous. Veuillez noter que chaque entrée peut être utilisée différemment (par exemple, l'entrée numérique 1 avec la résistance de pull-down activée et l'entrée numérique 2 avec la résistance de pull-down désactivée).

Tension d'entrée maximale	24 V
Tension d'activation	≥ 3 V
Tension d'arrêt	< 1 V
Résistance d'entrée	14,7 k Ω (pull-down activé) 334 k Ω (pull-down désactivé)
Courant d'entrée	2,17 mA à 24 V (pull-down activé) 1,23 mA à 24 V (pull-down désactivé)

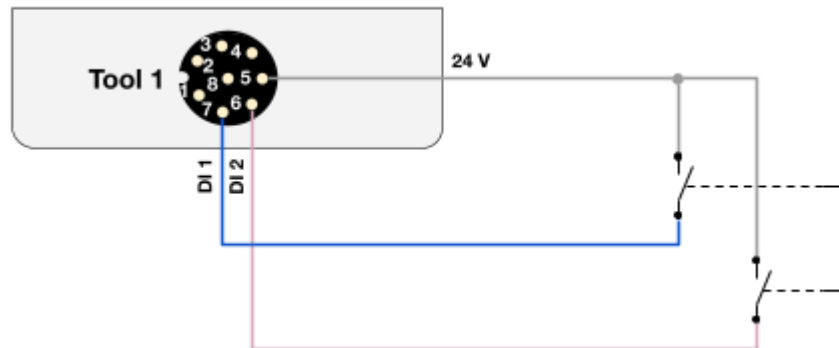


ATTENTION

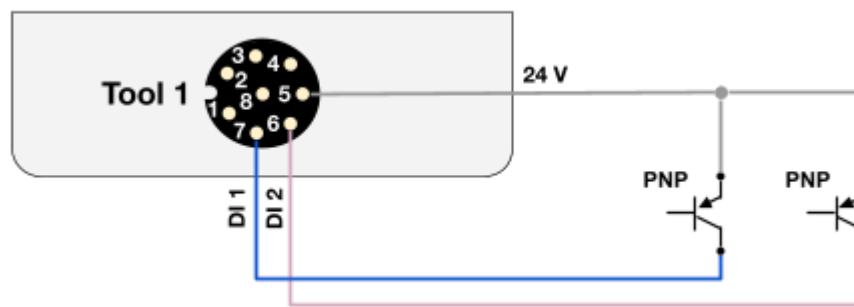
Les connexions 24 V et GND de l'appareil externe spécifié doivent être raccordées aux broches correspondantes du connecteur Tool I/O utilisé.

Remarque : les exemples suivants se rapportent au connecteur « Tool 1 » ; le connecteur « Tool 2 » possède toutefois la même fonction.

Exemple avec deux boutons-poussoirs (pull-down activé)⁴

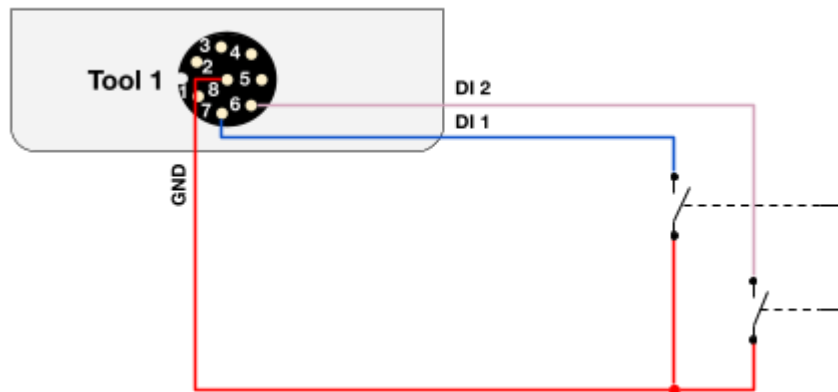


Exemple avec deux capteurs PNP (pull-down activé)

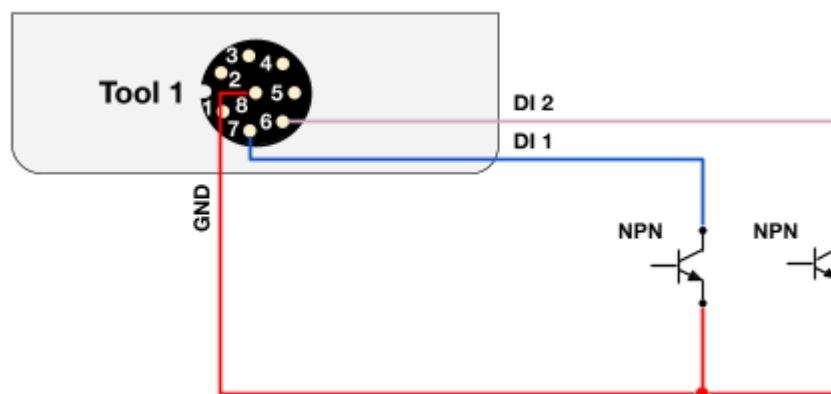


⁴ Veuillez noter que les couleurs des fils indiquées dans ce document sont conformes à la norme DIN 47100, largement répandue.

Exemple avec deux boutons-poussoirs (pull-down désactivé)



Exemple avec deux capteurs NPN (pull-down désactivé)



4.6.6 Sorties numériques (Tool I/O)

Circuit de commande de sortie	Circuit de puissance en demi-pont
Tension de sortie	24 V
Courant de sortie maximal (source ou puits)	1 A (protection contre les surintensités à 1,1 A)

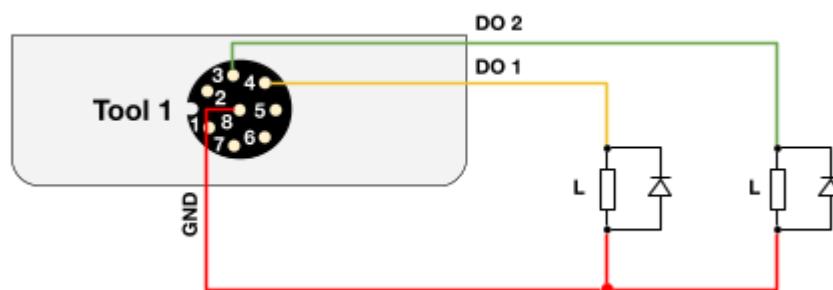
Chaque sortie numérique est un circuit de puissance en demi-pont push-pull à courant limité. Le circuit d'attaque permet un fonctionnement en mode source (type PNP), en mode puits (type NPN) ainsi que dans une configuration en pont complet utilisant deux sorties. Des exemples de raccordement pour les configurations susmentionnées sont présentés ci-dessous. L'état par défaut des sorties numériques est LOW. Vous trouverez des informations sur la configuration dans le « AX Portal - Manuel d'Utilisation ».



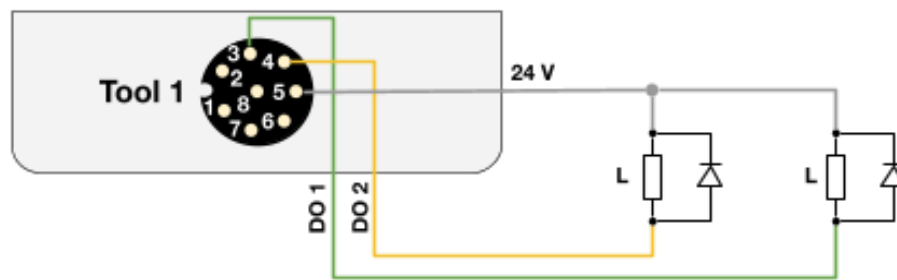
ATTENTION

Les connexions 24 V et GND de l'appareil externe doivent être raccordées aux broches correspondantes du connecteur Tool-I/O utilisé.

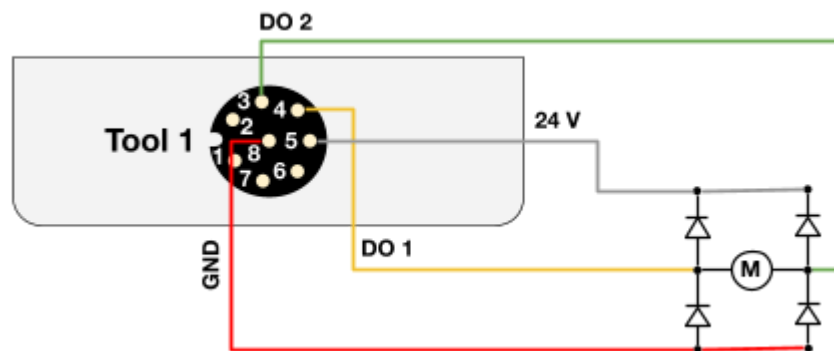
Exemple avec deux charges connectées (mode source – PNP)



Exemple avec deux charges connectées (mode Sink – NPN)



Exemple avec un moteur connecté (mode pont complet)



ATTENTION

Avertissement concernant l'utilisation de charges inductives

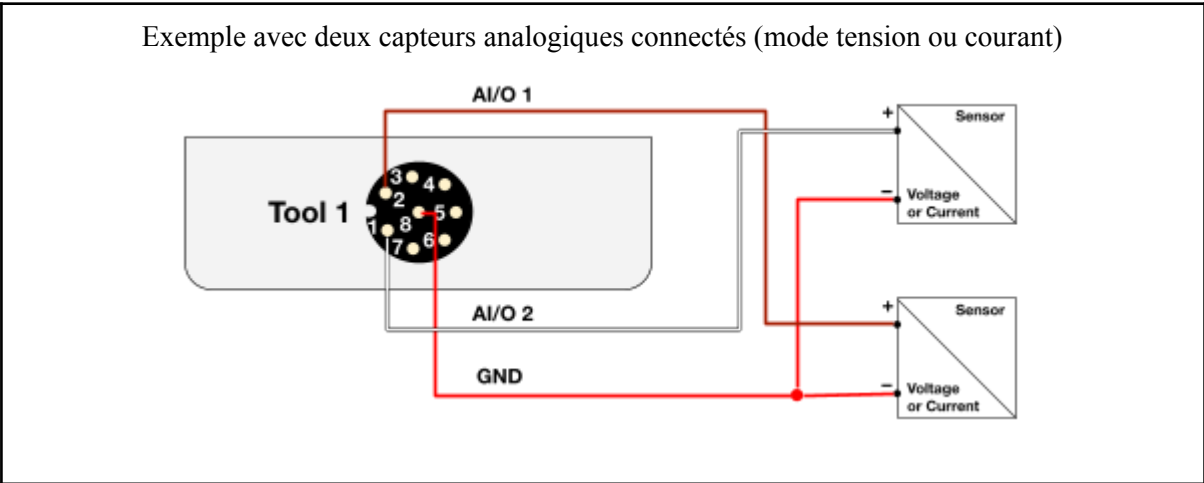
Lors du raccordement de charges inductives telles que des moteurs à courant continu à balais, des relais ou des électrovannes, il convient de prévoir des diodes de roue libre externes afin de réduire les pics de tension et de dissiper l'énergie d'inertie excédentaire lors de la coupure d'un moteur.

4.6.7 Entrées analogiques (Tool I/O)

Les E/S analogiques du Tool I/O peuvent être configurées comme entrées en mode tension ou en mode courant. En mode tension, des valeurs de mesure analogiques comprises entre 0 et 10 V sont possibles. En mode courant, une résistance de mesure est activée dans le circuit, ce qui permet des mesures de courant dans la plage 4–20 mA. Vous trouverez ci-dessous un exemple de raccordement valable aussi bien pour le mode courant que pour le mode tension.

Caractéristiques des entrées analogiques

Spécifications générales	Fréquence d'échantillonnage maximale	20 Hz
	Tension d'entrée maximale	10 V
	Résolution	12 bits
Mode de tension	Plage de tension d'entrée	0–10 V
	Consommation électrique en entrée	< 1 mA
	Impédance interne	≥ 100 kΩ
Mode de courant	Plage de courant d'entrée	4–20 mA ⁵
	Résistance de mesure	135 Ω



⁵ Le fonctionnement dans la plage de 0 à 20 mA est autorisé, mais la détection des erreurs n'est pas disponible.

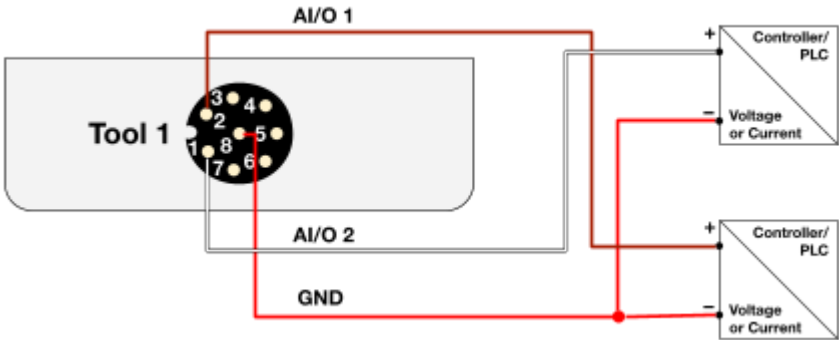
4.6.8 Sorties analogiques (Tool I/O)

Les E/S analogiques du Tool I/O peuvent être configurées comme sorties en mode tension ou courant. En mode tension, les sorties analogiques sont possibles dans la plage 0–10 V. En mode courant, une sortie peut être générée dans la plage 0–20 mA. Vous trouverez ci-dessous un exemple de raccordement valable aussi bien pour le mode courant que pour le mode tension.

Caractéristiques des sorties analogiques

Spécifications générales	Fréquence de sortie maximale	20 Hz
	Résolution	12 bits
Mode de tension	Plage de tension de sortie	0–10 V
	Courant de sortie maximal	1 mA
	Impédance de charge minimale	$\geq 50\text{ k}\Omega$ $\geq 100\text{ k}\Omega$ recommandé
Mode de courant	Tension de sortie maximale	10 V
	Plage de courant	0–20 mA
	Résistance de charge	$< 300\text{ }\Omega$

Exemple avec deux capteurs analogiques connectés (mode tension ou courant)



4.7 Câble Ethernet

Le câble Ethernet s'étend dans le robot depuis le socle jusqu'au segment 5-6 :

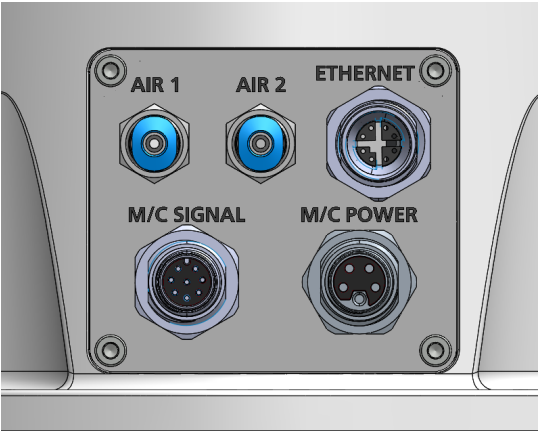
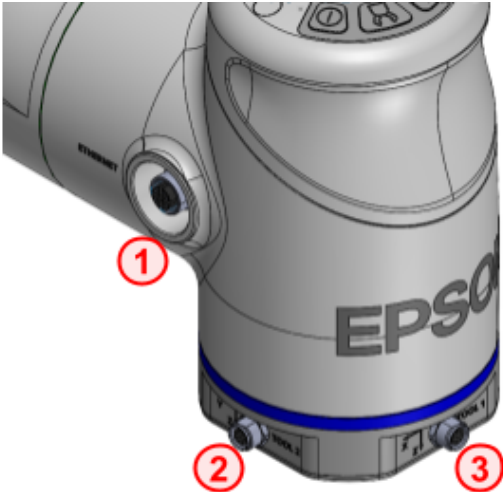
Le type de connecteur est :

- Le connecteur Ethernet est de type M12, codage X, 8 broches, femelle.

Le tableau suivant présente les caractéristiques du câble Ethernet.

Catégorie	Cat 5e
Débit de données	1 Gbit/s
Alimentation par Ethernet	Prend en charge l'alimentation par Ethernet (PoE) jusqu'à la norme IEEE 802.3at (Type 2) ⁶

Assurez-vous que le mouvement de l'axe 6 est limité lorsque le manipulateur fonctionne avec des câbles Ethernet connectés aux articulations 5 et 6.

	
Connecteurs Ethernet sur le socle.	Connecteurs Ethernet sur le segment 5-6. 1. Ethernet, 2. Outil 1 ("Tool 1"), 3. Outil 2 ("Tool 2")

⁶ Un injecteur PoE supplémentaire est nécessaire pour l'alimentation électrique des appareils PoE (non fourni).

5. Maintenance

5.1 Introduction

Le robot AX6 nécessite très peu d'entretien. Les opérations se répartissent entre les points d'entretien et les points d'inspection. Ces derniers sont indispensables au fonctionnement sûr du système robotique.

Veillez noter que cette section concerne exclusivement le manipulateur, et non le système dans lequel il est intégré. L'intégrateur doit définir des points de maintenance et d'inspection supplémentaires pour le système dans lequel le robot est intégré.

 AVERTISSEMENT	Veillez respecter les points suivants avant d'effectuer des travaux de maintenance sur le système robotique : • Mettez le système hors tension pour tous les travaux de maintenance. Sécurisez le système contre toute remise en marche involontaire par des tiers, par exemple à l'aide d'un panneau « Ne pas mettre sous tension ». Les travaux de maintenance effectués sur un système en marche peuvent entraîner des blessures graves, voire la mort. • Effectuez exclusivement les travaux de maintenance décrits dans ce chapitre. N'essayez en aucun cas de réparer vous-même un système robotique défectueux. Des réparations inappropriées peuvent entraîner des blessures graves, voire la mort.
---	--

 AVERTISSEMENT	N'ouvrez en aucun cas le manipulateur ou le contrôleur. Sinon, il existe un risque d'électrocution.
---	--

	Portez des lunettes de protection si vous devez retirer des tuyaux d'air pendant les travaux de maintenance, même si l'alimentation en air a été coupée.
---	---

5.2 Nettoyage du manipulateur

Nettoyez le boîtier du robot et du contrôleur s'ils sont sales : essuyez les salissures sur le manipulateur à l'aide d'un chiffon en microfibre doux. En cas de salissures importantes ou pour la désinfection, vous pouvez humidifier le chiffon avec de l'isopropanol à 70 %. Veillez à ne pas rayer la peinture du manipulateur.

 AVERTISSEMENT	Ne pulvérisez jamais de liquide sur le contrôleur, y compris des produits de nettoyage. Si du liquide est pulvérisé sur le contrôleur, cela peut provoquer une électrocution.
---	--

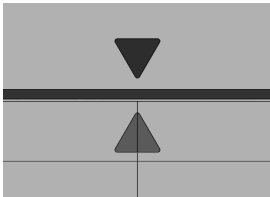
5.3 Contrôle d'entretien

 AVERTISSEMENT	Ces points de contrôle doivent être respectés afin de garantir le fonctionnement sûr et durable du robot. Le non-respect de ces consignes peut entraîner une défaillance fonctionnelle, des blessures, voire la mort.
---	--

Vérifiez les points énumérés ci-dessous.

Point de contrôle	Fréquence	Emplacement	Méthode
Vis desserrées	Tous les mois / 250 h ⁷	Vis de fixation pour - le manipulateur - l'effecteur terminal - les câbles de mise à la terre	Vérifiez à l'aide d'une clé dynamométrique que les vis/écrous sont bien serrés.
Connecteurs desserrés	Tous les mois / 250 h	Raccords électriques et pneumatiques externes sur - socle - segment 5–6 - interface de l'outil	Vérifiez que les connecteurs ne sont pas desserrés. Si les connecteurs sont desserrés, fixez-les correctement et vérifiez-les à nouveau.
Domages extérieurs	Chaque semaine	Manipulateur	Nettoyez le manipulateur s'il est sale ; voir la section « Nettoyage du manipulateur ».
		Câbles externes	Vérifiez que les câbles externes (par exemple, les câbles d'alimentation provenant du contrôleur, les câbles des périphériques) et les tuyaux d'air ne présentent pas de dommages extérieurs. Remplacez immédiatement les câbles et les tuyaux d'air défectueux.
Fonctionnement des freins	Tous les mois / 250 h	Freins des axes 1 à 6	Mettez le robot hors tension et vérifiez si les freins s'enclenchent lorsque le manipulateur est déplacé manuellement. Si les freins fonctionnent correctement, chaque axe ne peut être déplacé

⁷ Si le robot fonctionne plus de 250 heures par mois, effectuez toutes les tâches mensuelles toutes les 250 heures.

			que sur une très courte distance avant que les freins n'arrêtent le mouvement avec un cliquetis ou ne bloquent complètement l'axe. Si le manipulateur peut être déplacé sans effort, les freins sont défectueux. Vérifiez également si, à l'état éteint, le manipulateur s'abaisse sous l'effet de son propre poids. Si tel est le cas, les freins sont défectueux.
Vibrations et bruits	Tous les mois / 250 h	—	Vérifiez si le robot émet des bruits de fonctionnement inhabituels ou présente des vibrations (par exemple, un bruit de transmission fort).
Remise à zéro	Annuellement	Repères de zéro sur les axes 1 à 6. 	Déplacez chaque axe à 0° et vérifiez si les repères de zéro sont alignés.

5.4 Réparation

Le robot est conçu pour pouvoir être réparé facilement. Les réparations doivent être effectuées par du personnel de maintenance dûment formé. Vous trouverez de plus amples informations dans le « AX6 & RC-A101 - Manuel de Sécurité ».