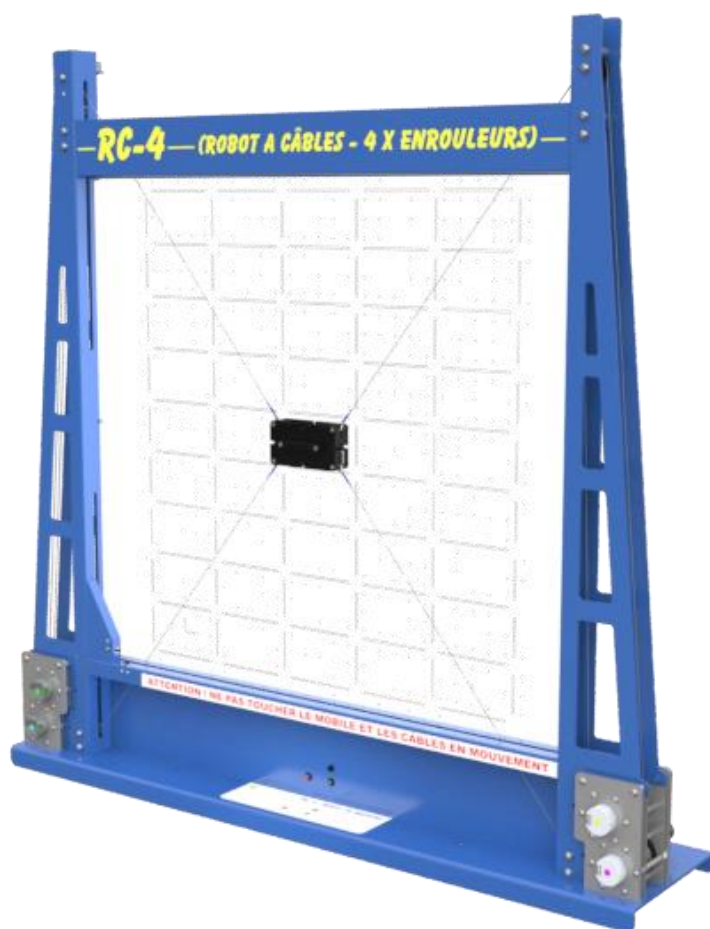
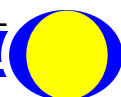


# RC-4

## Robot à Câbles 4 x Enrouleurs



# DOSSIER TECHNIQUE



<b>1.</b>	<b>Avertissements</b>
1.1 Conformité aux normes C.E.	p7
1.2 Précautions d'emploi	p8
1.2.1 Précautions avant utilisation	p8
1.2.2 Précautions pendant l'utilisation	p8
1.3 Entretien du système RC-4	p8
<b>2.</b>	<b>Généralités</b>
2.1 Le contexte du robot RC-4	p11
2.1.1 Les robots à Câbles	p11
2.1.2 Le robot à câbles « LEAN »	p12
<b>3.</b>	<b>Présentation du système</b>
3.1 Description générale	p15
3.1.1 Encombrement du robot	p15
3.1.2 Vue AVANT	p16
3.1.3 Vue ARRIERE avec carter	p17
3.1.4 Vue ARRIERE sans carter	p18
3.2 Architecture Cinématique	p19
3.3 Synoptiques	p20
3.3.1 Mode Positionnement	p20
3.3.2 Mode Couple (apprentissage)	p22
3.4 Architecture Système	p23
3.5 Constituants	p24
3.5.1 Enrouleurs de câbles	p24
3.5.2 Dispositif de mesure de la tension du câble HG	p27
3.5.3 Mobile	p29

**4.****Mise en œuvre et Maintenance**

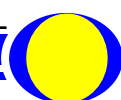
<b>4.1 Vérifications préliminaires</b>	<b>p33</b>
<b>4.2 Mise en oeuvre</b>	<b>p34</b>
4.2.1 Installation	p34
4.2.2 Raccordements	p34
4.4.2.1 Alimentation secteur	p34
4.4.2.2 Liaison USB	p35
4.2.3 Mise sous tension	p35
<b>4.3 Lester le Mobile</b>	<b>p36</b>
4.3.1 Mise en place des masses	p37
4.3.2 Mise en place de l'agrafe	p37
<b>4.4 Maintenance</b>	<b>p38</b>
4.4.1 Retendre les câbles	p38
4.4.2 Réparer un câble coincé	p40
4.4.3 Changer un câble	p48

**Utilisation****5.**

<b>5.1 Connexion interface PC</b>	<b>p59</b>
<b>5.2 Activation et initialisation enrôleurs</b>	<b>p61</b>
<b>5.3 Positionner le Mobile</b>	<b>p64</b>
<b>5.4 Lancer un cycle</b>	<b>p65</b>

**6.****Ressources constructeurs**

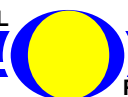
<b>6.1 Schéma électrique</b>	<b>p69</b>
<b>6.2 Alimentation 24V</b>	<b>p70</b>
<b>6.3 Carte de commande EPOS 2 24/2</b>	<b>p74</b>
<b>6.4 Conditionneur de signal Jauge JY-S60</b>	<b>p80</b>
<b>6.5 Capteur de pesage</b>	<b>p82</b>
<b>6.6 Motoréducteur</b>	<b>p86</b>
<b>6.7 Codeur magnétique RMC35</b>	<b>p88</b>
<b>6.8 Câbles</b>	<b>p93</b>
<b>6.8 Plan de cheminement des câbles</b>	<b>p94</b>







## AVERTISSEMENTS





## **1.1 Conformité aux normes CE**

**Le système pédagogique « RC-4 » a été conçu et fabriqué dans le respect des objectifs de la réglementation qui leur sont applicable.  
Les équipements qui seront associés au RC-4 doivent également respecter les objectifs de la réglementation qui leurs est applicable.**

### **Matériel**



## **1.2 Précautions d'emploi**

### **1.2.1 Précautions avant utilisation**

Le système RC-4 doit être situé dans un lieu éclairé conformément aux impositions du code du travail.

Il doit être installé sur un support horizontal et rigide suffisamment robuste et suffisamment spacieux pour qu'il y repose de manière stable.

Prendre connaissance de l'ensemble de la présente documentation avant toute mise en service et conserver soigneusement celle-ci.

**ATTENTION ! NE PAS TOUCHER LE MOBILE ET LES CÂBLES EN MOUVEMENT**

L'autocollant ci-dessus est apposé sur le châssis du RC-4 :

- Vérifier la présence de cet autocollant.
- Ne pas enlever, modifier ou dissimuler cet avertissement.

### **1.2.2 Précautions pendant l'utilisation**

Respecter scrupuleusement les avertissements et instructions figurant dans la présente documentation, comme dans les documents constructeurs des appareils eux-mêmes.

De manière générale, les travaux pratiques devront se faire sous la responsabilité d'un enseignant, ou de toute personne habilitée et formée aux manipulations de ce type de matériel.

L'usage de ce matériel à d'autres fins que celle prévues dans le présent document ou dans le dossier pédagogique est rigoureusement interdit.

Pour la mise en service de ce matériel, se conformer précisément aux instructions données dans le chapitre 4.

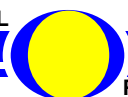
## **1.3 Entretien du système RC-4**

Le système ne nécessite aucun entretien particulier autre qu'un nettoyage au chiffon sec en cas de poussière excessive.

- Ne pas utiliser de solvants, uniquement un chiffon humidifié à l'eau claire.



## GENERALITES





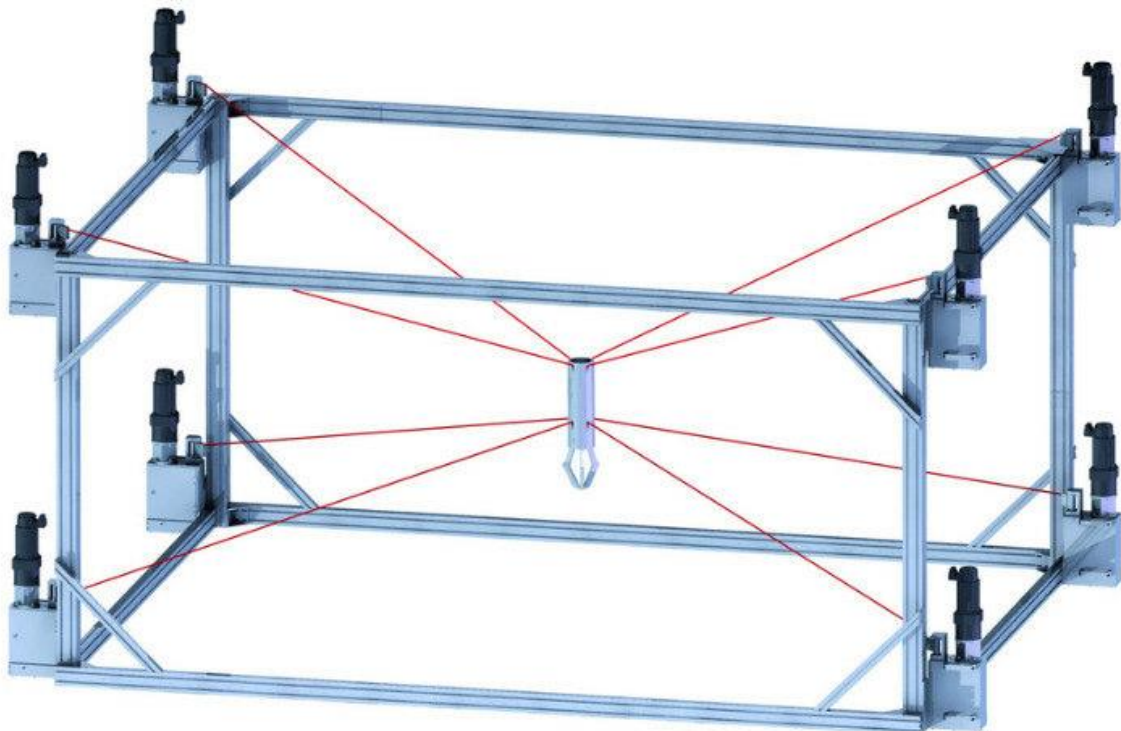
## 2.1 Le contexte du robot RC-4

### 2.1.1 Les Robots à Câbles

Au cours des dernières décennies, une nouvelle classe de robots parallèles a émergé, où les liens rigides sont remplacés par des câbles. Cette classe de manipulateurs a été communément appelée manipulateurs parallèles actionnés par câbles. Les robots parallèles à câbles sont une classe spéciale de manipulateurs parallèles dans lesquels l'effecteur est directement actionné par des câbles. Ces robots combinent les principes des robots parallèles aux propriétés des câbles, ce qui conduit à des mécanismes potentiellement très efficaces.

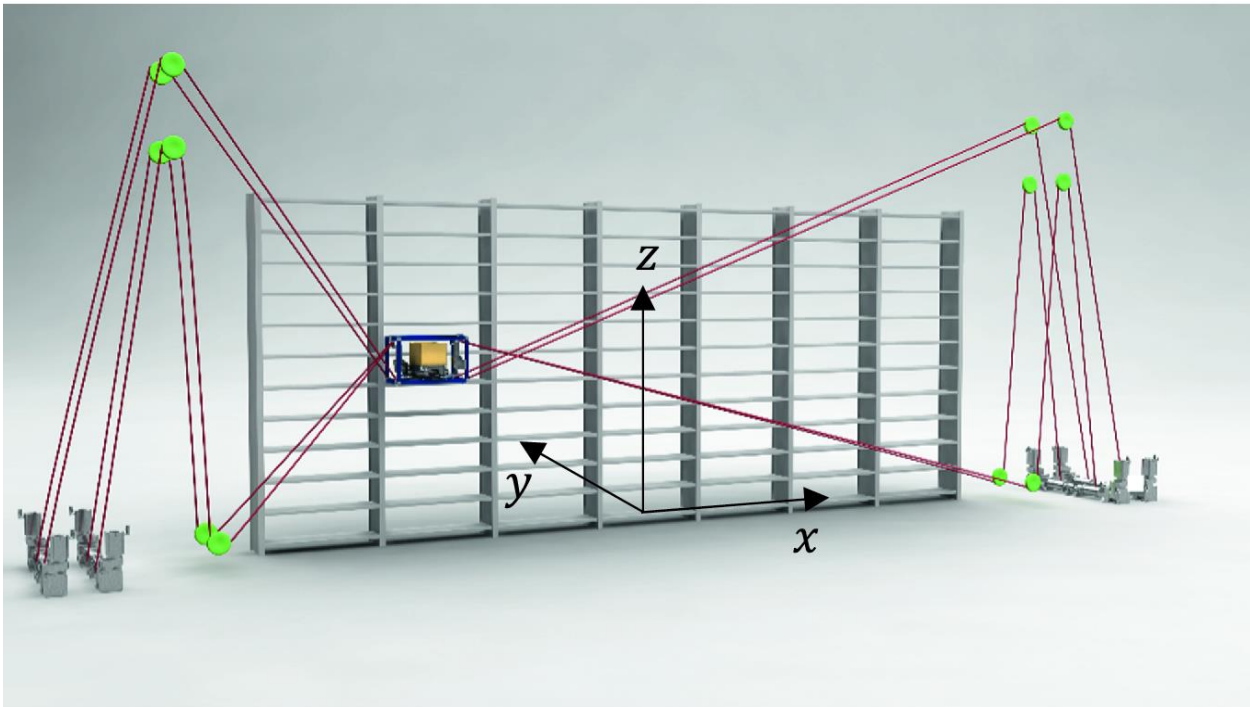
Ces manipulateurs parallèles ont de nombreux avantages par rapport aux robots parallèles traditionnels. Ils sont caractérisés par des structures légères avec une faible inertie de mouvement et un grand espace de travail, en raison de l'emplacement des actionneurs à la base fixe de la structure, réduisant ainsi la masse et l'inertie de la plateforme mobile, ce qui les rend très appropriés pour les applications hautes vitesses et hautes performances (Kawamura, 1995), (Rosati, Zanotto, & Agrawal, 2011).

D'autres caractéristiques sont le rapport charge utile/poids élevé, la rapidité, la transportabilité. Le système mécanique a une structure simple et est facile à construire à faible coût (Barrette & Gosselin, 2005). Un autre avantage majeur est qu'ils sont reconfigurables, ce qui permet de les utiliser pour différentes tâches en déplaçant les points d'attache des câbles (Merlet, 2006). Les principaux inconvénients des manipulateurs parallèles à câble sont dus à la nature physique des câbles. Les câbles ne peuvent que tirer mais pas pousser, et par conséquent ils doivent être maintenus en tension pendant que le manipulateur fonctionne, ce qui rend leur commande plus difficile. Un autre inconvénient est la possibilité de collision de câbles entre eux, mais ceci est limité uniquement aux systèmes redondants spatiaux (Merlet, 2006).



Un exemple de robot à 8 câbles

### 2.1.2 Le robot à câbles « LEAN » de l'université de Duisburg-Essen



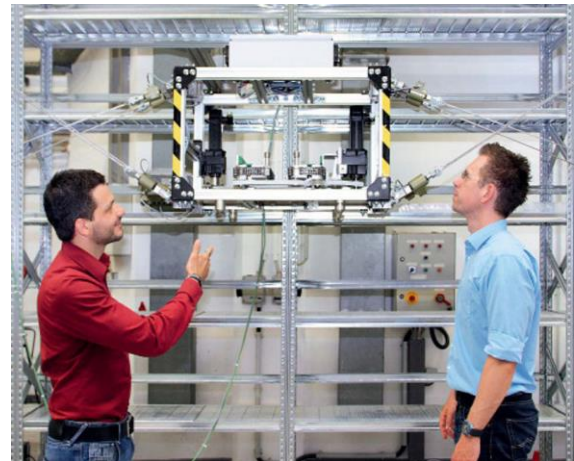
Le robot RC-4 s'inspire d'un projet mené par l'université de Duisburg-Essen (Allemagne). Ce robot « LEAN » est destiné à manutentionner des cartons dans un système de rangement vertical.

Sur l'illustration ci-dessus, on retrouve quelques similitudes avec le robot RC-4 :

- Un mobile relié à une série de câbles (ici 8 câbles) ;
- Une série d'actionneurs situés en partie basse ;
- Une série de poulies de renvoi.

Contrairement au RC-4 qui n'évolue que sur le plan vertical, ce robot de l'université de Duisburg-Essen possède un actionneur embarqué sur le mobile qui lui offre un degré de liberté supplémentaire (« y » sur l'illustration ci-dessus) de façon à pouvoir placer des cartons dans des compartiments.

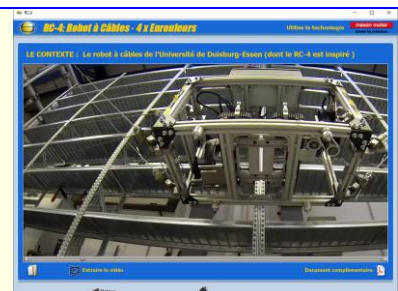
Ci-contre, le mobile du robot « LEAN ».



#### Cd-rom EMP robot RC-4

Retrouvez le contexte du RC-4 en vidéo sous la rubrique :

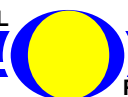
« **CONTEXTE** »







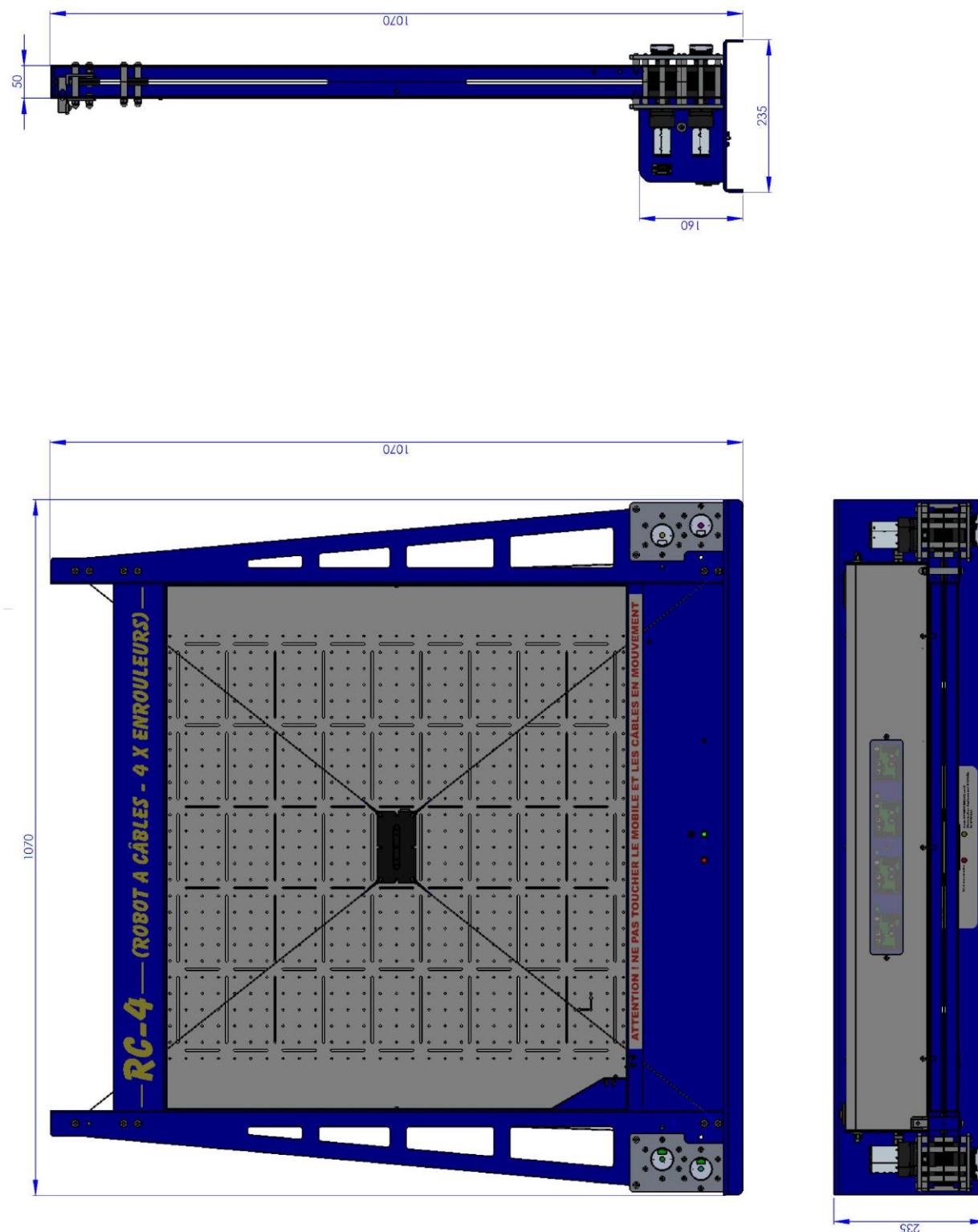
## PRESENTATION DU SYSTEME



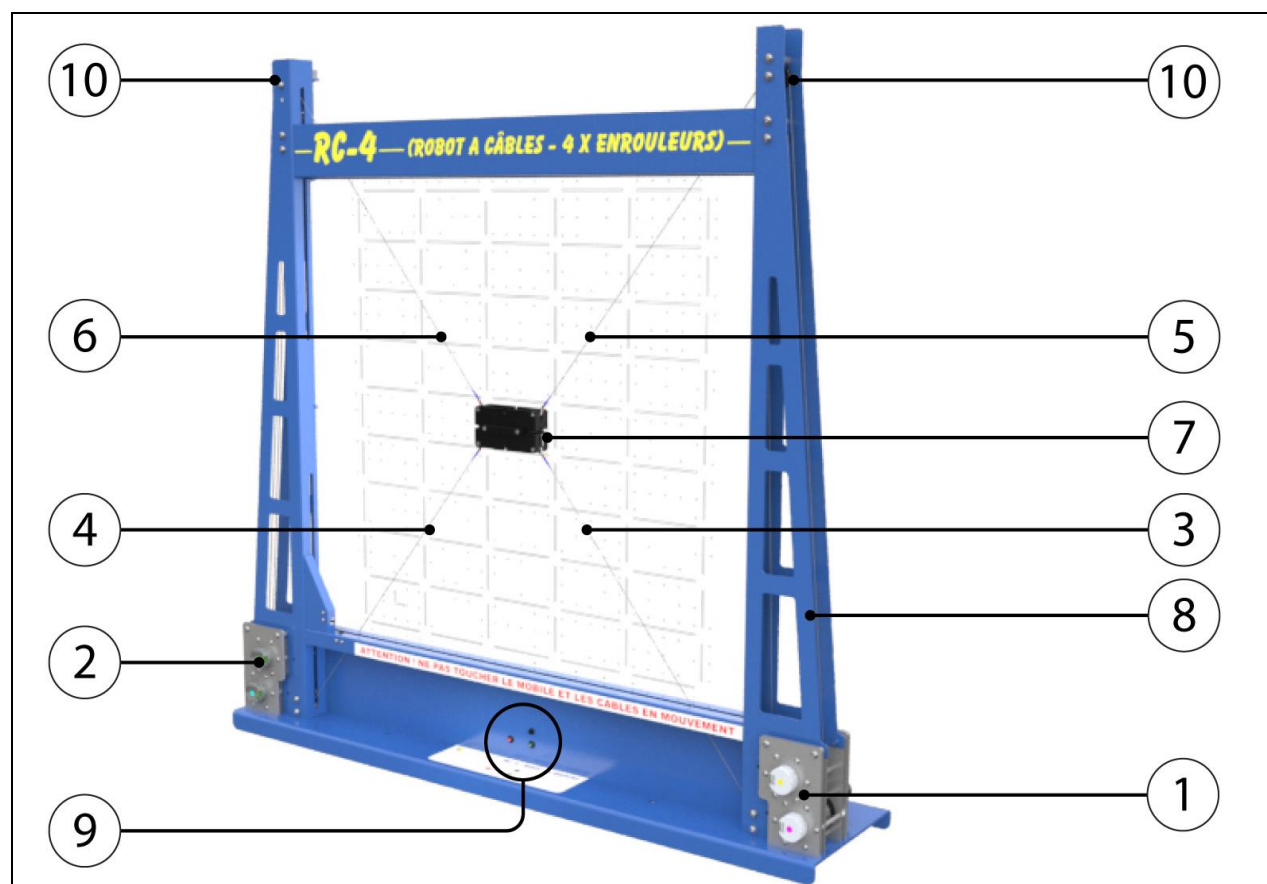


## 3.1 Description générale

### 3.1.1 Encombrement du robot

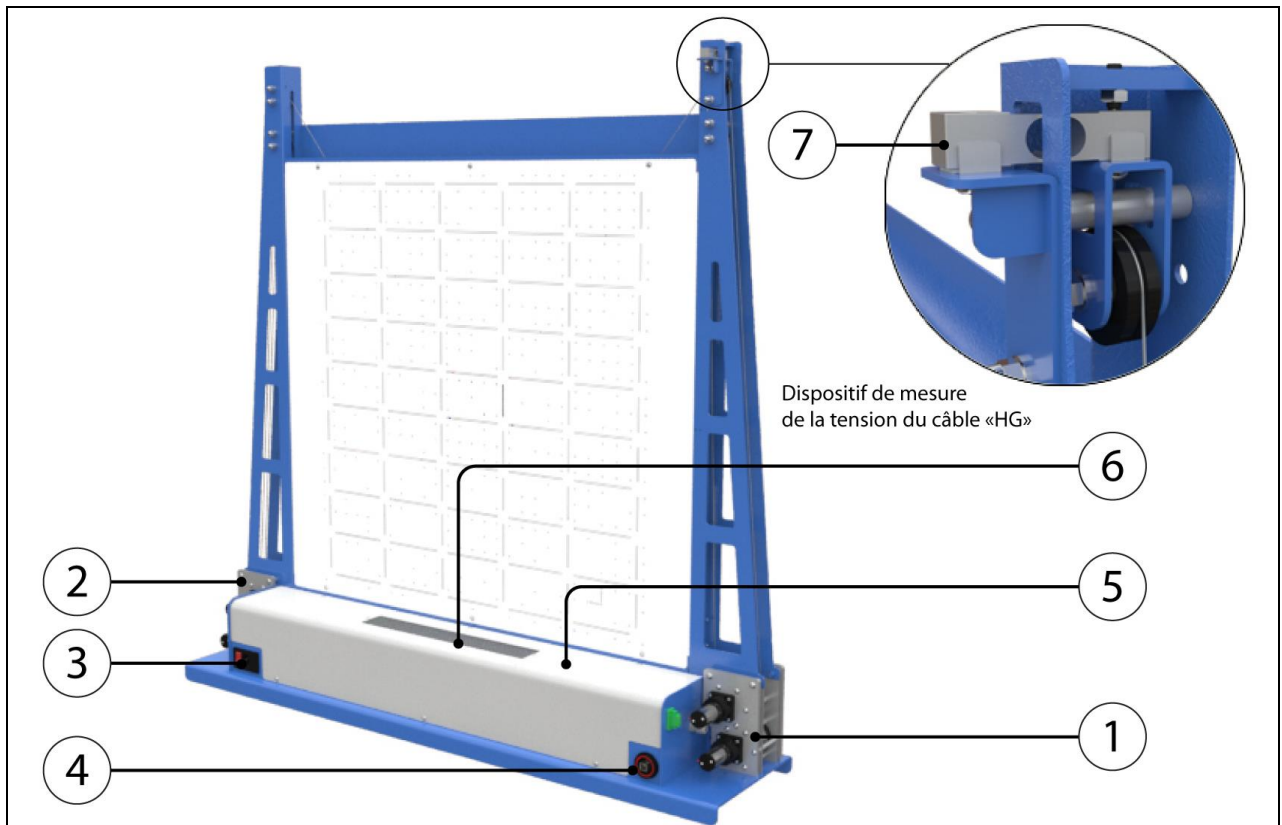


### 3.1.2 Vue AVANT



Repère	Description
1	ENROULEURS « BD » et « HD » Ces deux enrouleurs pilotent les câbles « BD » (Bas Droit) et « HD » (Haut Droit) reliés au mobile.
2	ENROULEURS « BG » et « HG » Ces deux enrouleurs pilotent les câbles « BG » (Bas Gauche) et « HG » (Haut Gauche) reliés au mobile.
3	CÂBLE « BD » (Bas Droit)
4	CÂBLE « BG » (Bas Gauche)
5	CÂBLE « HD » (Haut Droit)
6	CÂBLE « HG » (Haut Gauche)
7	MOBILE Le mobile est la partie qui se déplace dans l'aire de travail grâce aux câbles.
8	CHÂSSIS DU ROBOT
9	VOYANTS ET BOUTON
10	POULIES Le robot est équipé de 6 poulies de guidage des câbles

### 3.1.3 Vue ARRIERE avec Carter



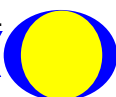
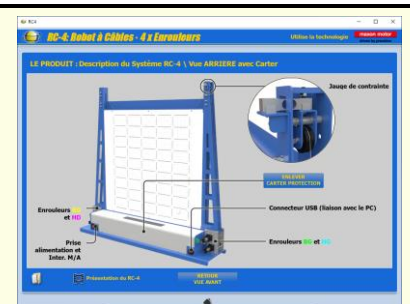
Repère	Description
1	ENROULEURS « BG » et « HG » Ces deux enrouleurs pilotent les câbles « BG » (Bas Gauche) et « HG » (Haut Gauche) reliés au mobile.
2	ENROULEURS « BD » et « HD » Ces deux enrouleurs pilotent les câbles « BD » (Bas Droit) et « HD » (Haut Droit) reliés au mobile.
3	Prise alimentation secteur et Interrupteur M/A général : Permet de raccorder le robot au secteur à l'aide du câble d'alimentation fourni.
4	Connecteur liaison USB : Permet de raccorder le robot au PC équipé de l'IHM Robot à Câble RC-4 à l'aide du câble de liaison fourni.
5	Carter
6	Fenêtre en Plexiglass destinée à voir les composants de pilotage des enrouleurs
7	JAUGE DE CONTRAINTE Cette jauge et son montage à poulie sont utilisés pour mesurer la tension du câble « HG »

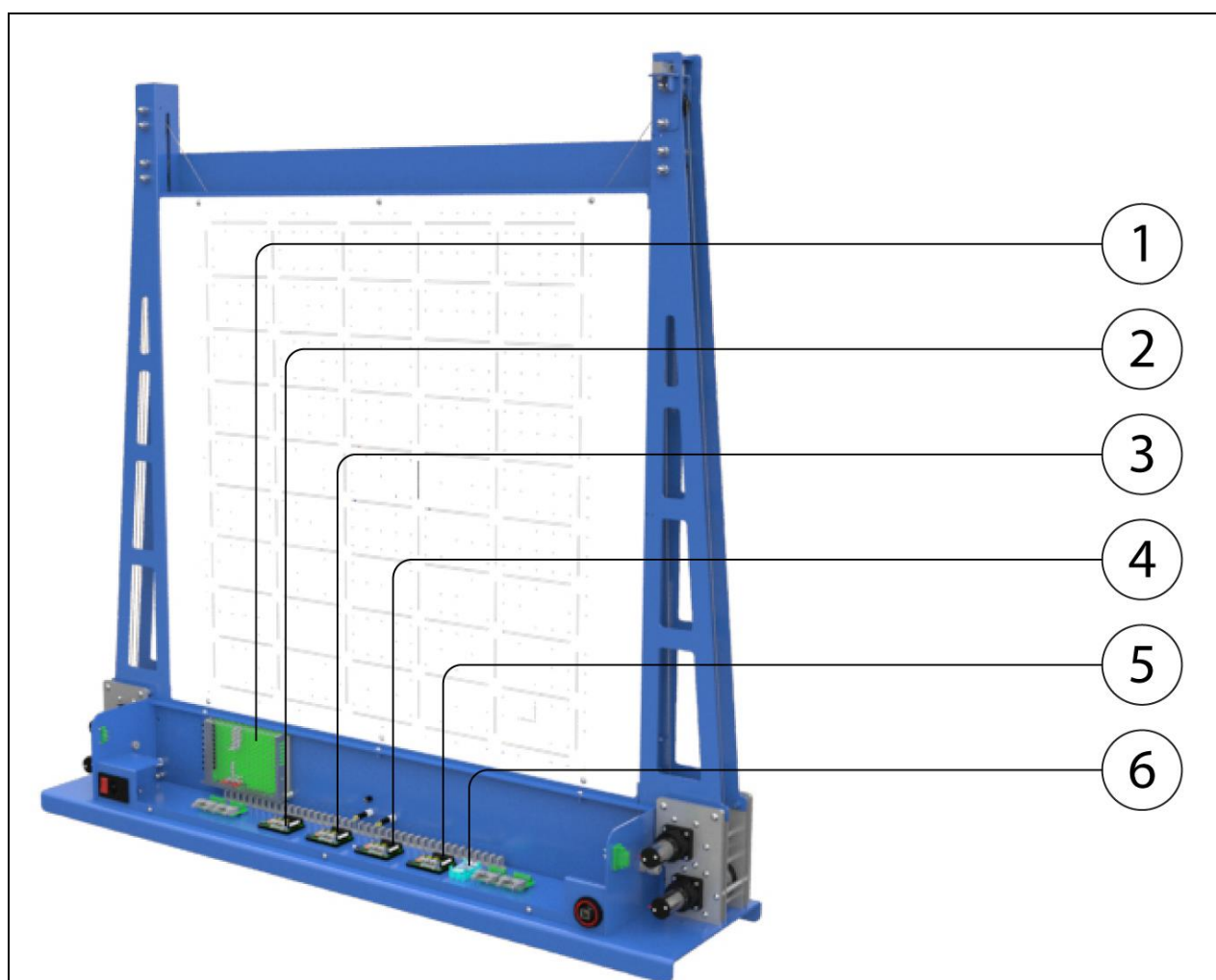


#### Cd-rom EMP robot RC-4

Retrouvez la description du RC-4 sous la rubrique :

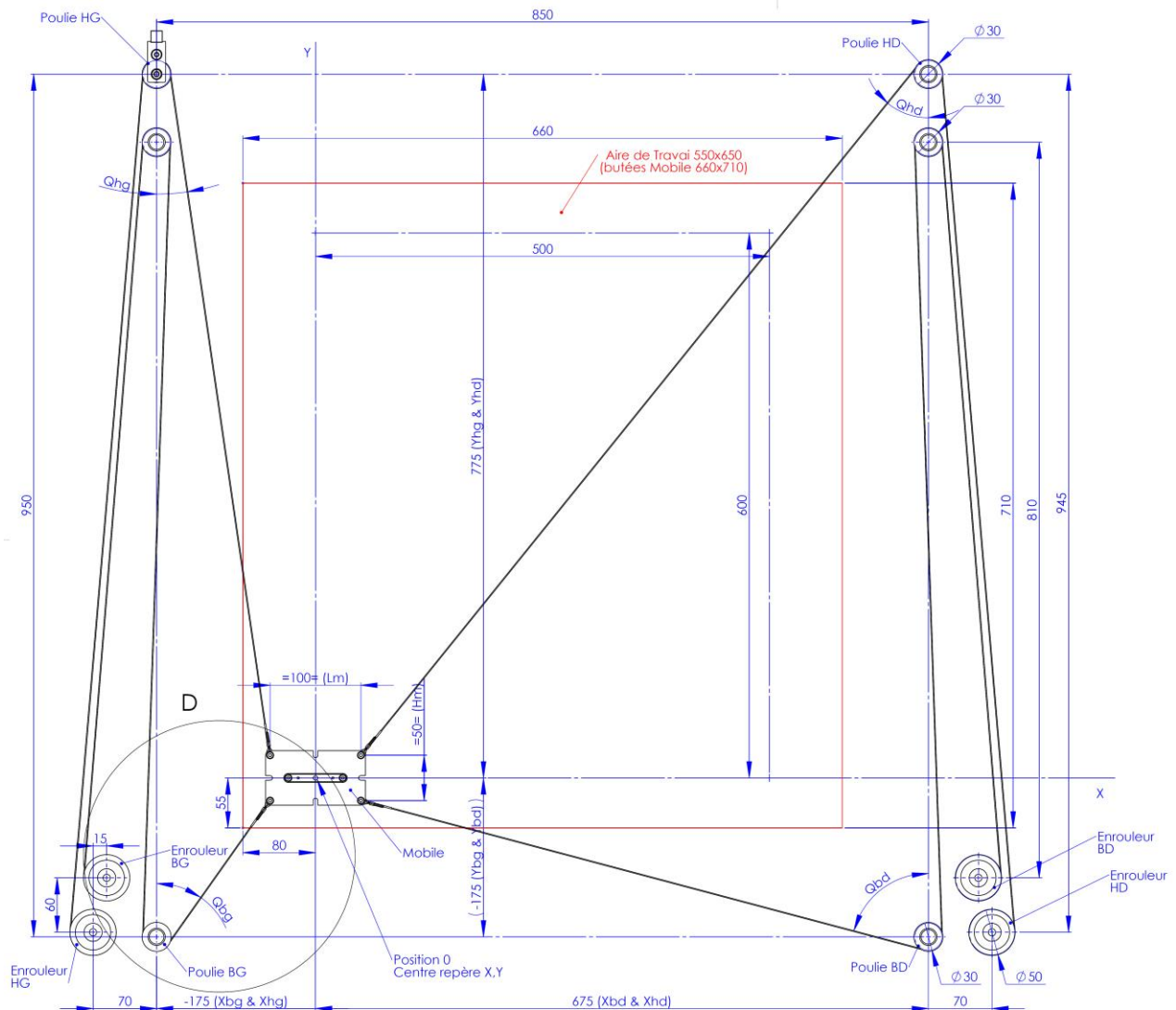
« LE PRODUIT »



**3.1.4 Vue ARRIERE sans Carter**

Repère	Description
1	ALIMENTATION 230VAC/24VCC
2	CARTE EPOS ENROULEUR « HD » Carte de pilotage et d'asservissement MAXON
3	CARTE EPOS ENROULEUR « BD » Carte de pilotage et d'asservissement MAXON
4	CARTE EPOS ENROULEUR « HG » Carte de pilotage et d'asservissement MAXON
5	CARTE EPOS ENROULEUR « BG » Carte de pilotage et d'asservissement MAXON
6	CONDITIONNEUR SIGNAL JAUGE DE CONTRAINTE

### 3.2 Architecture cinématique



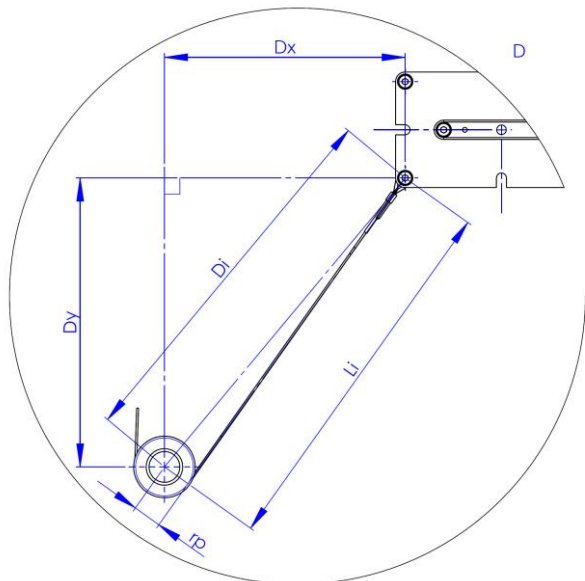
DESIGNATIONS :  
 BG : Bas Gauche  
 HG : Haut Gauche  
 BD : Bas droit  
 HD : Haut Droit

Poulies :  
 rp : rayon poulie : 15mm, dp : diamètre Poulie : 30mm  
 (Xbg, Ybg) : position Poulie BG : (-175, -175)  
 (Xhg, Yhg) : position Poulie HG : (-175, 775)  
 (Xbd, Ybd) : position Poulie BD : (675, -175)  
 (Xhd, Yhd) : position Poulie HD : (675, 775)

Mobile :  
 Lm : largeur Mobile : 100mm  
 Hm : hauteur Mobile : 50mm  
 (Xm, Ym) : position centre Mobile  
 (Xmbg, Ymbg) : position encrage câble mobile BG  
 (Xmhg, Ymhg) : position encrage câble mobile HG  
 (Xmbd, Ymbd) : position encrage câble mobile BD  
 (Xmhd, Ymhd) : position encrage câble mobile HD  
 Qm : théta Mobile

Câbles :  
 re : rayon enrouleur : 25mm, de : diamètre Enrouleur : 50mm  
 Lbg : Longueur câble BG (codeur Enrouleur BG)  
 Lhg : Longueur câble HG (codeur Enrouleur HG)  
 Lbd : Longueur câble BD (codeur Enrouleur BD)  
 Lhd : Longueur câble HD (codeur Enrouleur HD)  
 Qbg : Théta câble BG  
 Qhg : Théta câble HG  
 Qbd : Théta câble BD  
 Qhd : Théta câble HD

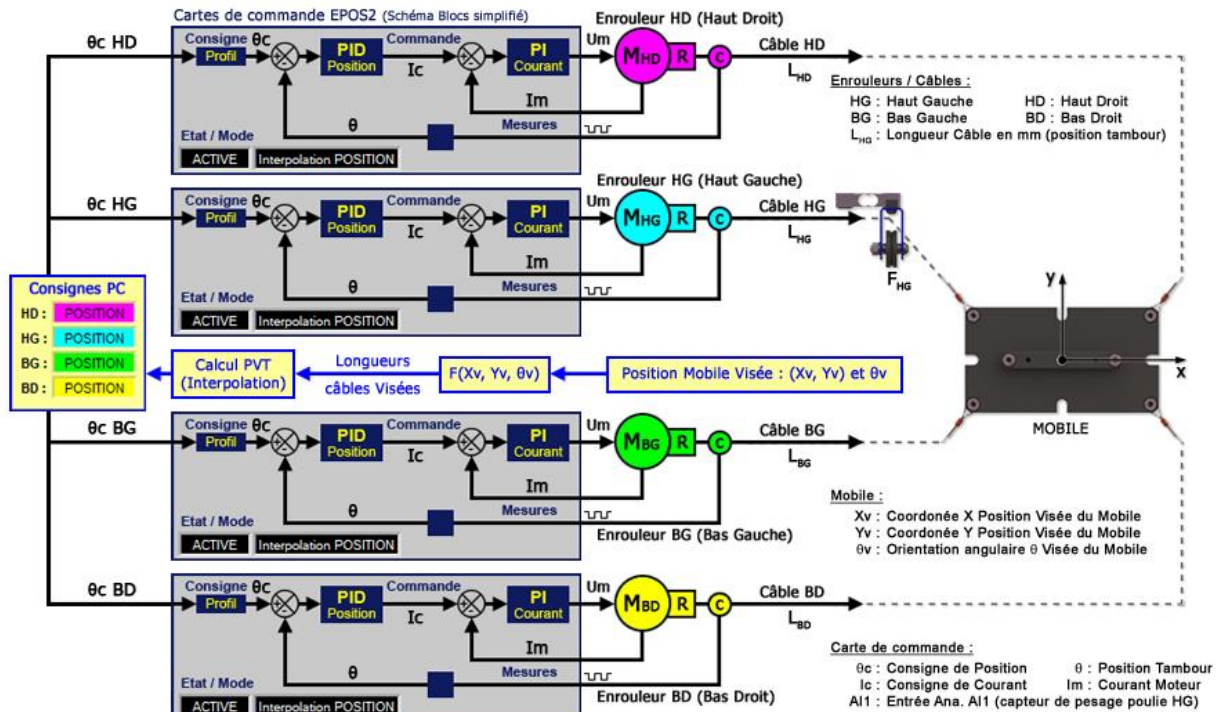
$Lbg = Li + (rp \times Qe)$  avec  $Qe$  : Angle enroulement câble





### 3.3 Synoptiques

#### 3.3.1 Mode « Positionnement »



Le synoptique ci-dessus représente les différents blocs qui entrent en jeu dans le mode « Positionnement » du robot. On retrouve ainsi sur ce schéma (de gauche à droite):

- une zone « Consignes PC » qui permet de visualiser les consignes courantes envoyées par le PC à chaque carte de commande des 4 x Enrouleurs :
  - le type de consigne : « **POSITION** » (asservissement de position), « **COUPLE** » (asservissement de courant) ou « **HOMING** » (initialisation axe) ;
  - la consigne de position «  $\theta_c$  » (longueur câble en mm) dans le cas de l'asservissement de position ;

Désignations des 4 x Enrouleurs et Câbles :  
 « **HD** » : Haut **D**roit, code couleur **Magenta** ;  
 « **HG** » : Haut **G**auche, code couleur **Cyan** ;  
 « **BG** » : Bas **G**auche, code couleur **Vert** ;  
 « **BD** » : Bas **D**roit, code couleur **Jaune**.



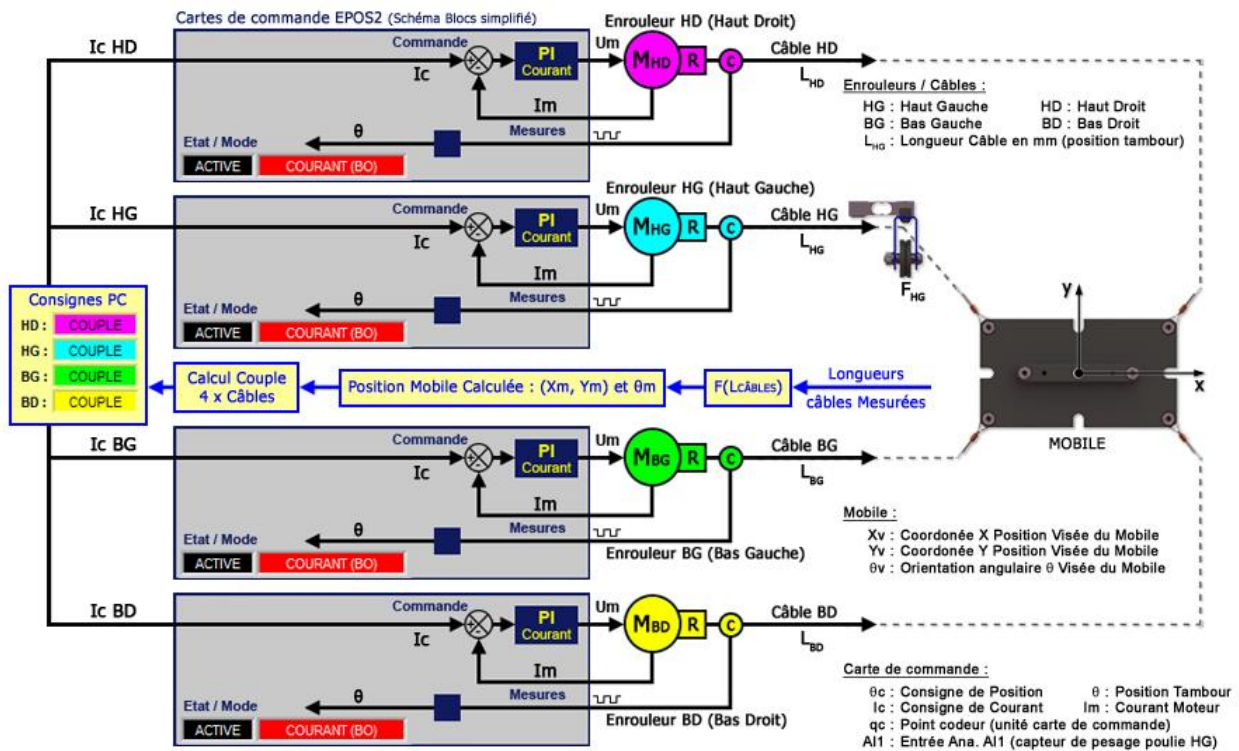
- Les 4 bloc simplifiés « **Carte de commande EPOS2** » qui permettent de visualiser l'état de la commande Moteur de chaque Enrouleur du RC-4 en fonction du mode d'asservissement :
  - l'état et le mode d'asservissement, objets « **Etat / Mode** », cartes de commande axe « **ACTIVE** » et asservi en « **Interpolation POSITION** » sur l'exemple ci-dessus ;
  - la Consigne courante de la boucle position, objet « **Consigne  $\theta_c$**  », en qc (points codeur) dans le cas d'un asservissement de position ;
  - la Mesure de Position (codeur Enrouleur) en qc, objet « **Mesure  $\theta_m$**  » ;
  - la Commande en sortie de la boucle de position (consigne de la boucle de courant) en mA, objet « **Ic** » ;
  - la mesure du courant moteur en mA, objet « **Im** ».
- une zone type synoptique qui permet de visualiser l'état des 4 x Câbles (Enrouleurs) :
  - la longueur mesurée (position Enrouleur) du câble en mm, objet « **L<sub>BG</sub>** » ;
  - la vitesse mesurée (vitesse Enrouleur) du câble en m/s, objet « **V<sub>BG</sub>** » ;

Au milieu, entre les 4 bloc simplifiés « **Carte de commande EPOS2** » :

Le bloc « **F(X<sub>v</sub>, Y<sub>v</sub>,  $\Theta_v$ )** » (loi E/S Inverse) calcul les longueurs et la trajectoire des 4 x Câbles (positions et vitesses Enrouleurs) en fonction de la Position visée (X<sub>v</sub>, Y<sub>v</sub> et  $\Theta_v$ ) et de la trajectoire du MOBILE souhaitée.

Le bloc « **Calcul PVT** » détermine les **Consignes PVT** (**P**osition, **V**itesse et **T**emps) envoyées à chaque carte de commande asservi en **Interpolation de Position** en fonction de la trajectoire du Câble (positions et vitesses Enrouleur).

### 3.3.2 Mode « Couple » (apprentissage)

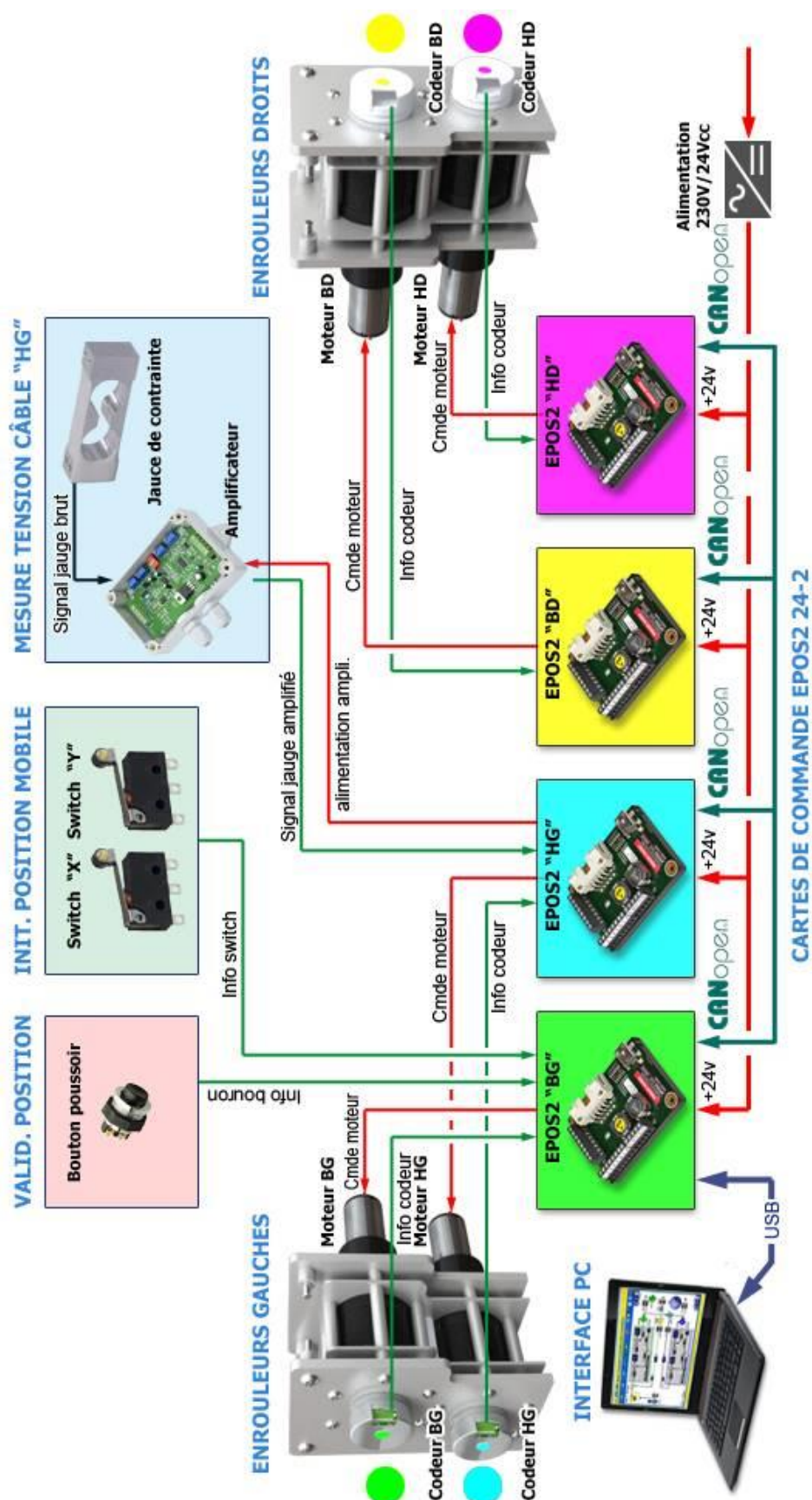


Ce mode « Couple (Apprentissage) » permet de déplacer manuellement le Mobile dans l'aire de travail.

Ce mode peut être utilisé pour programmer rapidement un Cycle,

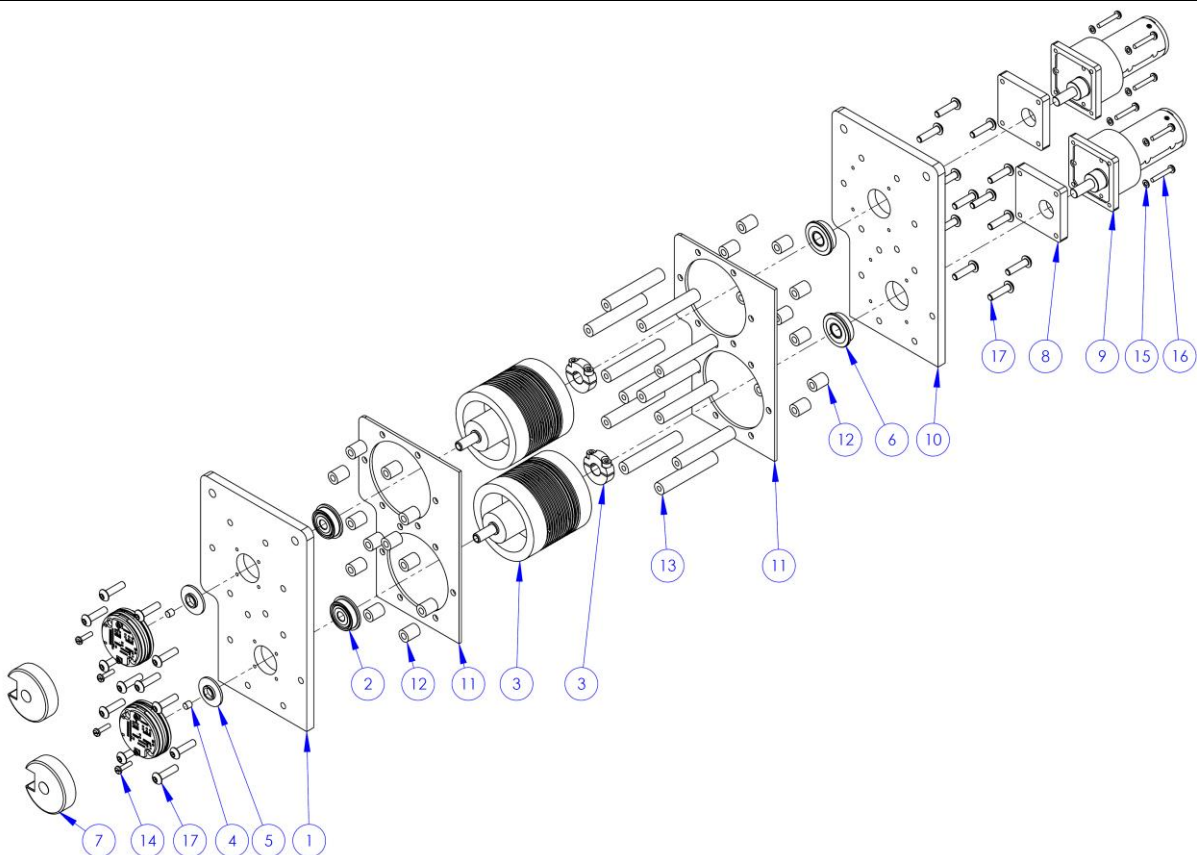
CONSULTER LE MANUEL IHM DU RC-4 pour plus d'informations

### 3.4 Architecture Système du Robot RC-4



### 3.5 Constituants

#### 3.5.1 Enrouleurs de câbles (gauche et droit)



Rep	Constituant	Description	Vue de l'enrouleur droit
1	PLATINE AVANT	Cette tôle d'aluminium usinée maintient en place les codeurs "BD" et "HD" et les roulements "avant" des deux tambours. Elle permet d'interfacer l'ensemble "Enrouleur Droit" avec le châssis du robot. Cette pièce est réversible, elle équipe donc aussi l'ensemble "Enrouleurs Gauche".	
2	ROULEMENT AVANT (x2)	Ces deux roulements à billes permettent de guider en rotation les tambours des enrouleurs. Ils comportent une collerette pour les maintenir en position sur la platine usinée "Avant". Référence des roulements : F626-2Z	
3	TAMBOUR (x2)	Cette pièce en "POM" usiné permet d'enrouler et dérouler le câble "HD" du robot. Elle comporte une rainure Hélicoïdale dans laquelle est guidé le câble	
3bis	ACCOUPEMENT TAMBOUR (x2)	Cet ensemble composé de deux pièces usinées et de deux vis de serrage permet de solidariser l'axe du tambour avec celui du motoréducteur.	

4	AIMANT CODEUR (x2)	<p>Ces deux aimants sont insérés en bout des axes de chaque tambour. Ils permettent aux codeurs RMC35 montés sur la flasque avant de détecter avec une grande précision la position angulaire des deux tambours d'enroulement.</p> <p>Fabricant : RLS Référence fabricant : RMM44A3A00</p>
5	BAGUE CODEUR (x2)	<p>Cette pièce usinée permet de centrer correctement le codeur sur l'axe du tambour. Le codeur doit être correctement centré pour qu'il puisse détecter l'aimant embarqué en bout de l'axe du tambour.</p>
6	ROULEMENT ARRIERE (x2)	<p>Ces deux roulements à billes permettent de guider en rotation les tambours des enrouleurs. Ils comportent une collerette pour les maintenir en position sur la platine usinée "Arrière".</p> <p>Référence des roulements : F698-2Z</p>
7	CODEUR MAGNETIQUE RMC35 (x2)	<p>Codeur incrémental magnétique.</p> <p>Ce codeur permet de connaître la position du tambour de l'enrouleur. Le RMC35 est conçu pour une utilisation dans des applications où l'accouplement mécanique est rendu difficile. La technologie robuste et sans contact du capteur OnAxis™ assure une fiabilité à long terme optimale et des coûts d'installation minimales.</p> <p>Résolution du codeur : 8192 impulsions par tour.</p>
8	BRIDE MOTOREDUCTEUR (x2)	<p>Pièces réalisées dans du POM usiné et qui permettent d'interfacer les deux motoréducteurs avec la flasque arrière.</p>
9	MOTOREDUCTEUR (x2)	<p>Motoréducteur composé d'un moteur à courant continu MAXON AMAX26 et d'un réducteur MAXON GS38A</p> <p>Caractéristiques du moteur AMAX 26 :</p> <p>Tension nominale : 24V Courant nominal en charge : 0.749A Couple nominal : 18.4Nm Vitesse en sortie à vide : 8890 Tr/mn Vitesse en sortie en charge : 6910 Tr/mn Rendement : 0.82</p> <p>Caractéristique du réducteur GS38A :</p> <p>Rapport de réduction : 18:1 Nombre d'étages : 3 Couple max en continu : 0.2Nm</p>
10	PLATINE ARRIERE	<p>Cette tôle d'aluminium usinée maintient en place les roulements "arrière" des deux tambours.</p> <p>Elle permet d'interfacer l'ensemble "Enrouleur Droit" avec le châssis du robot. Cette pièce est réversible, elle équipe donc aussi l'ensemble "Enrouleurs Gauche".</p>
11	DOUBLE-FLASQUE (x2)	<p>Ces deux tôles usinées enserrant les tambours pour éviter que les câbles ne sortent de leur rainure.</p> <p>La double-flasque est réversible, on la retrouve donc aussi l'ensemble "Enrouleurs Gauche".</p>
12	ENTRETOISE COURTE (x24)	<p>Cette série d'entretoises usinées permet d'ajuster la distance (10mm) entre la platine avant et la double-flasque.</p>

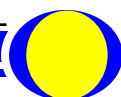
13	ENTRETOISE LONGUE (x12)	Cette série d'entretoises usinées permet d'ajuster la distance (46mm) entre les deux double-flasques mais aussi permettent d'éviter aux câbles de sortir des rainures des deux tambours.
14	VIS TC M2.5 x 10 (x4)	Vis permettant de fixer le codeur sur la flasque avant
15	Rondelle M2.5 (x8)	Rondelles associées aux vis de fixation du motoréducteur sur sa bride
16	VIS TC M2.5 x 16 (x8)	Vis permettant de fixer le motoréducteur sur sa bride
17	VIS BHC M4x25 (x24)	Vis permettant d'assembler les flasques AVANT et ARRIERE de l'enrouleur.



### Cd-rom Robot RC-4

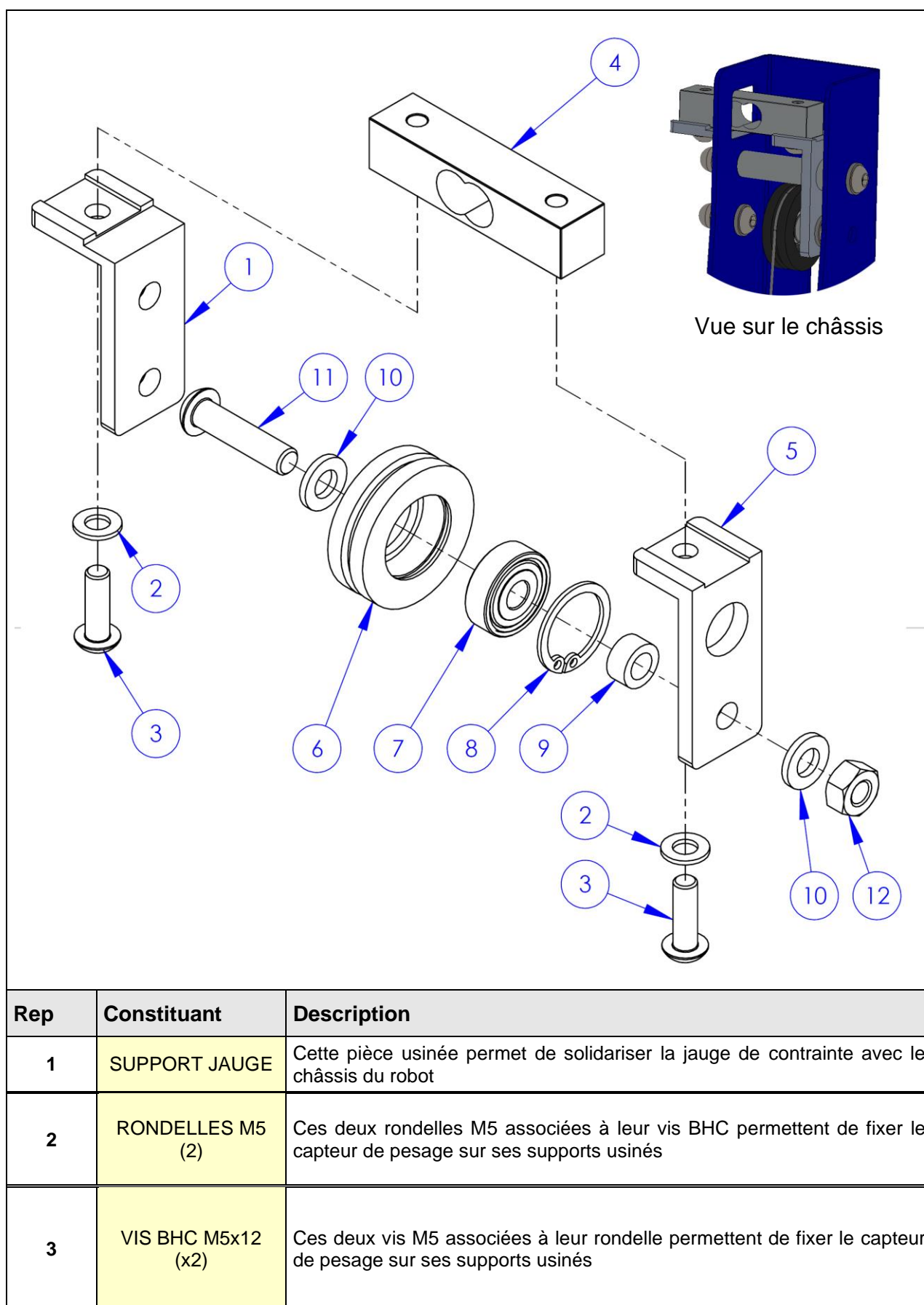
Retrouvez les constituants sous la rubrique :

« **LES CONSTITUANTS** »



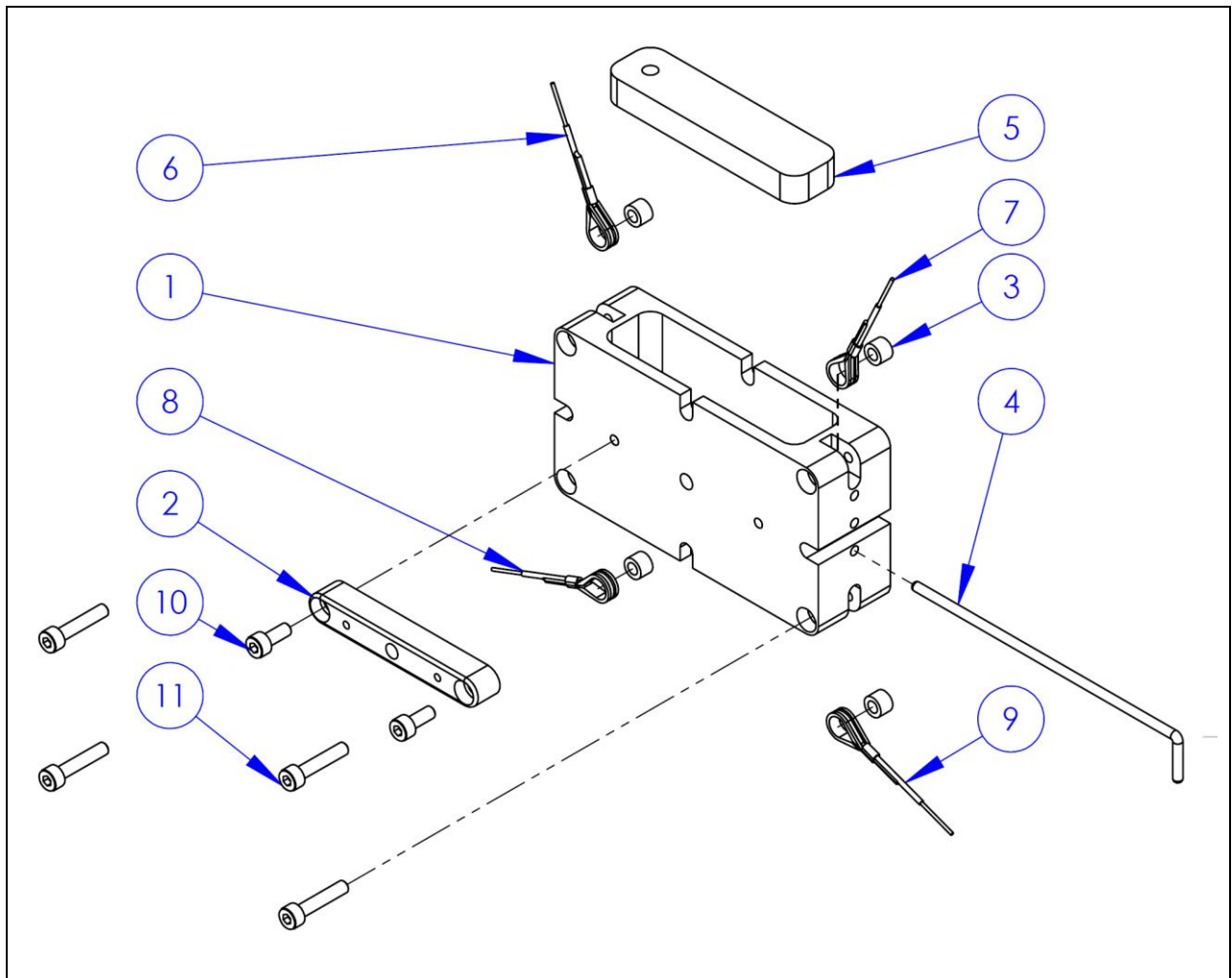


### 3.5.2 Dispositif de mesure de la tension du câble HG



4	CAPTEUR DE PESAGE	<p>Capteur de pesage à quatre jauges de déformation montées en pont de Wheatstone.</p> <p>Ce capteur est excité par une tension de 8V et comporte un pont de Wheatstone qui délivre en sortie une tension proportionnelle au poids appliqué dessus.</p> <p>Le capteur a une capacité max de 4 kg et une sensibilité de 2 mV / V.</p> <p>Dans le cas du RC-4, le capteur est utilisé sur une plage dynamique de 1 000 g soit une excursion de 4 mV.</p> <p>Ce signal est ensuite dirigé vers <b>l'amplificateur différentiel</b> puis vers l'entrée analogique d'une des carte EPOS.</p> <p>Réf : CZL635</p>
5	SUPPORT POULIE	Cette pièce usinée est fixée sur le capteur de pesage. Elle embarque la poulie sur laquelle circule le câble dont on souhaite mesurer la tension.
6	POULIE USINEE	<p>Cette poulie est usinée dans du POM (polyacétal). Elle comporte un logement dans lequel se loge un roulement à billes.</p> <p>Diamètre : 30mm</p>
7	ROULEMENT	<p>Ce roulement à billes est inséré dans la poulie et maintenu par un anneau élastique (circlips). Il permet d'améliorer le guidage en rotation de la poulie.</p> <p>Référence du roulement : 626-2Z</p>
8	ANNEAU ELASTIQUE	Cet anneau élastique ou "Circlips" permet de maintenir le roulement à billes dans la poulie.
9	ENTRETOISE	Ces entretoises usinées permettent d'ajuster la position de la poulie sur son support.
10	RONDELLE M6 (x2)	Ces rondelles sont associées à la vis et à l'écrou qui permettent de fixer la poulie sur son support.
11	VIS BHC M6x25	Cette vis BHC permet de fixer la poulie sur son support usiné.



**3.5.3 Mobile**

Rep	Constituant	Description
1	MOBILE	<p>Cette pièce en POM usiné constitue le Mobile du robot. Le mobile comporte :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 points de fixation pour les câbles</li> <li>- Un logement pour installer des masses</li> <li>- Un dispositif de verrouillage des masses (tige)</li> <li>- Une poignée</li> </ul>
2	POIGNEE	Cette pièce en POM usiné fait office de poignée de manipulation du mobile. Elle comporte également deux points de fixation pour pouvoir installer (en option) un module AHRS de DIDASTEL PROVENCE (Capteur d'attitude sans-fil).
3	ENTRETOISE (x4)	Ces quatre entretoises usinées dans du POM permettent de centrer correctement les œillets de fixation de chaque câble aux quatre angles du mobile.
4	AGRAFE	Cette tige permet de verrouiller les masses dans leur logement pour éviter qu'elles ne s'échappent lors des mouvements du robot.
5	MASSE (x3)	Le mobile peut être lesté avec des masses (3) qui se logent dans une rainure du mobile.

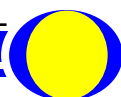
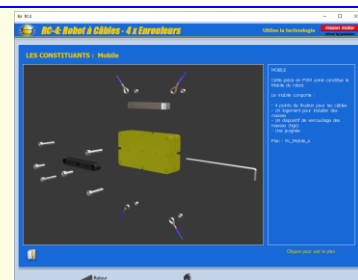
6	CÂBLE HG	<p>Câble extra souple en acier INOX équipé d'un œillet serti en bout.</p> <p>Ce câble est fixé sur la partie Haute et Gauche (HG) du mobile et raccordé à l'enrouleur "HG".</p> <p>Caractéristiques</p> <p>Diamètre nominal : 1mm Charge de rupture : 0.56 kN Poids aux 100m : 0.38 Kg</p>
7	CÂBLE HD	<p>Câble extra souple en acier INOX équipé d'un œillet serti en bout.</p> <p>Ce câble est fixé sur la partie Haute et Droite (HD) du mobile et raccordé à l'enrouleur "HD".</p> <p>Caractéristiques</p> <p>Diamètre nominal : 1mm Charge de rupture : 0.56 kN Poids aux 100m : 0.38 Kg</p>
8	CÂBLE BG	<p>Câble extra souple en acier INOX équipé d'un œillet serti en bout.</p> <p>Ce câble est fixé sur la partie Basse et Gauche (BG) du mobile et raccordé à l'enrouleur "BG".</p> <p>Caractéristiques</p> <p>Diamètre nominal : 1mm Charge de rupture : 0.56 kN Poids aux 100m : 0.38 Kg</p>
9	CÂBLE BD	<p>Câble extra souple en acier INOX équipé d'un œillet serti en bout.</p> <p>Ce câble est fixé sur la partie Basse et Droite (BD) du mobile et raccordé à l'enrouleur "BD".</p> <p>Caractéristiques</p> <p>Diamètre nominal : 1mm Charge de rupture : 0.56 kN Poids aux 100m : 0.38 Kg</p>
10	VIS CHC M4x10 (x2)	Vis permettant de fixer la poignée sur le mobile
11	VIS CHC M4x20 (x4)	Vis permettant de fixer les œillets des câbles sur le mobile



### Cd-rom Robot RC-4

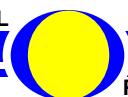
Retrouvez les constituants sous la rubrique :

« **LES CONSTITUANTS** »





## MISE EN ŒUVRE ET MAINTENANCE





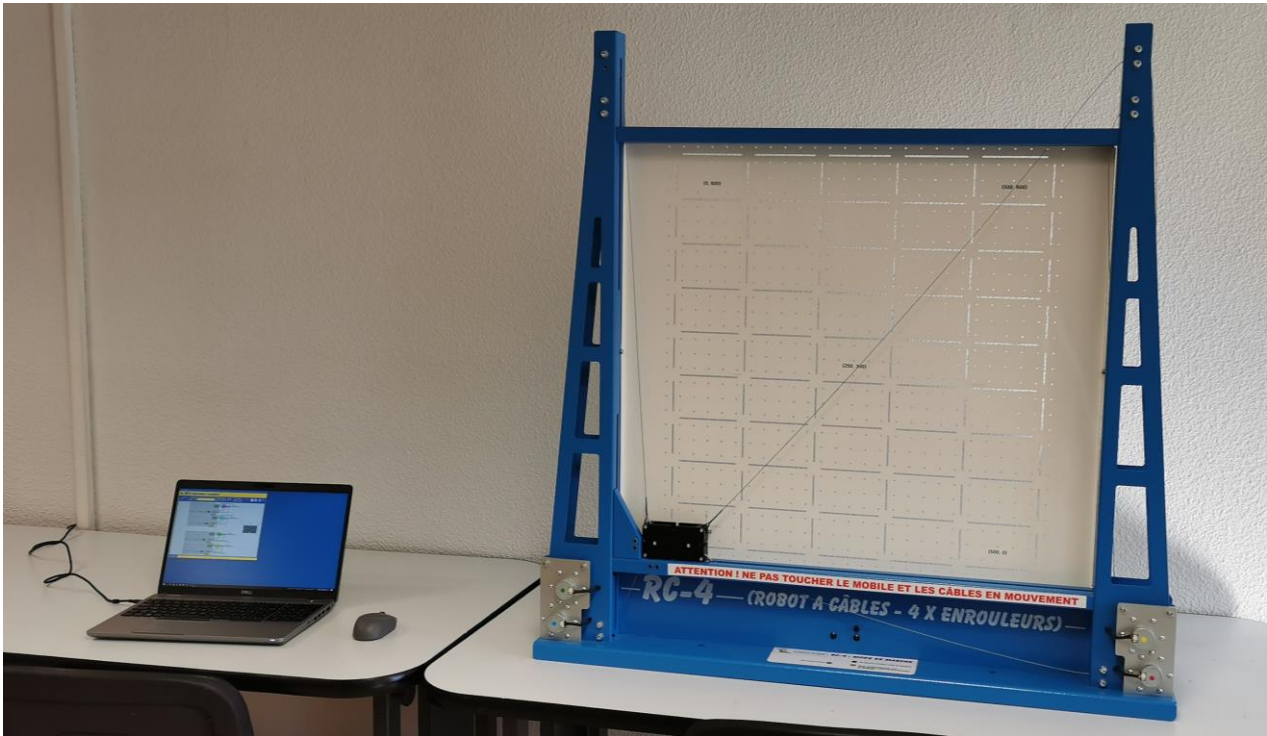
## **4.1 Vérifications préliminaires**

A la réception du matériel, veuillez vérifier la présence des fournitures suivantes :

- 1 Robot à Câble RC-4
- Les accessoires suivants :
  - 1 Câble de liaison USB ;
  - 1 Câble d'alimentation secteur ;
  - 3 Masses de test.
- Le dossier pédagogique contenant :
  - Dossier Technique « Robot à Câbles RC-4 » ;
  - Manuel d'utilisation EMP « Robot à Câbles RC-4 » ;
  - Manuel d'utilisation « Interface de Pilotage, Paramétrage et Acquisition RC-4 ».
- Le Cd-rom contenant :
  - EMP (Environnement Multimédia Pédagogique) « Robot à Câbles RC-4 » ;
  - Interface de pilotage et d'acquisition « Robot à Câbles RC-4 » ;
  - Ressources « Professeur ».

## 4.2 MISE EN OEUVRE

### 4.2.1 Installation



Le système RC-4 doit être installé sur une table stable. Prévoir de l'espace autour pour accéder à l'arrière du robot et à côté pour installer le PC et son IHM « RC-4 ».

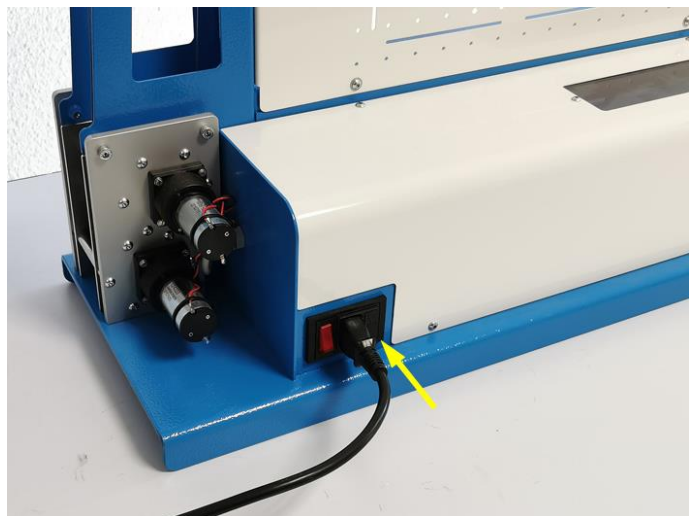
### 4.2.2 Raccordements

**Pour fonctionner, le RC-4 n'a besoin que d'une alimentation secteur et d'une liaison USB**

#### 4.2.2.1 : Alimentation secteur

Le RC-4 est livré avec un câble de raccordement au secteur.

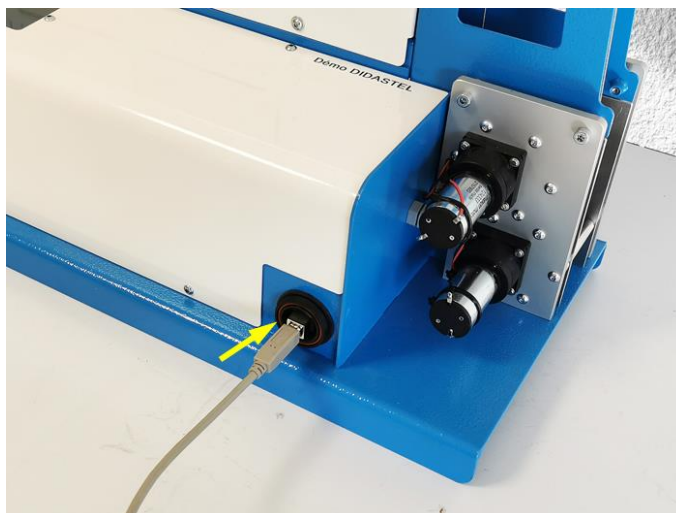
- Brancher ce câble à l'arrière du robot ;
- Raccorder la prise au secteur.



#### 4.2.2.2 : Liaison USB

Le RC-4 est livré avec un câble USB.

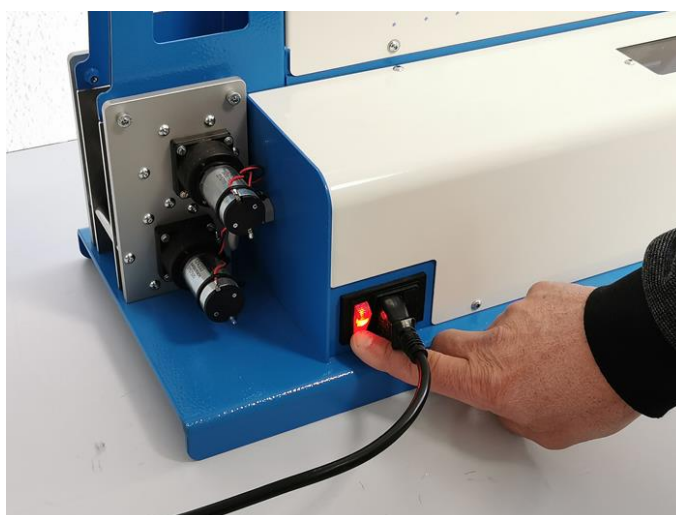
- Raccorder ce câble à l'arrière du robot ;
- Raccorder l'autre extrémité sur un port USB de votre PC.



#### **4.2.3 Mise sous tension**

Mettre sous tension le RC-4 en basculant l'interrupteur M/A situé sur sa face arrière.

- Le voyant s'allume pour indiquer la présence du 230V AC.



- Le voyant rouge en face avant du RC-4 s'allume pour indiquer la présence du 24V DC





- les voyants des cartes de commande « EPOS » clignotent en vert pour indiquer qu'elles sont prêtes à communiquer.

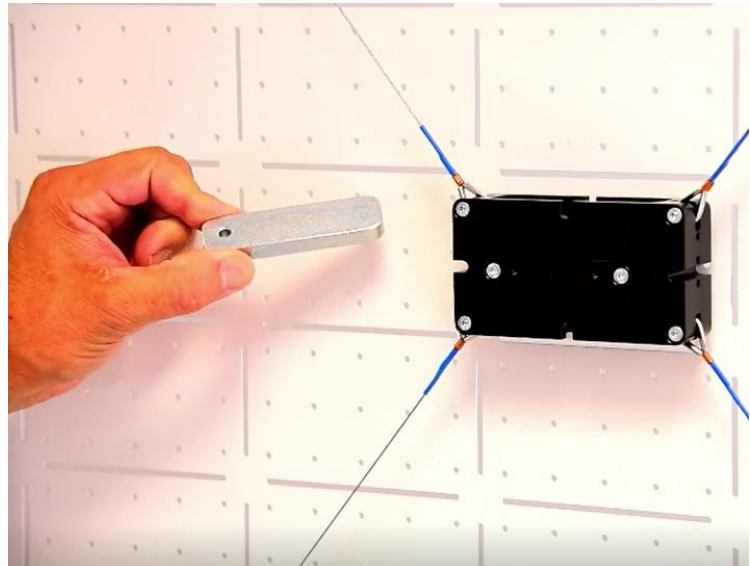


**LE RC-4 EST PRÊT A FONCTIONNER  
CONSULTER LE CHAPITRE « UTILISATION » AINSI QUE LE MANUEL IHM RC-4 POUR  
UTILISER LE ROBOT**

### **4.3 LESTER LE MOBILE**

Le système RC-4 est livré un kit qui permet de lester le mobile.

Ce kit comporte 3 masses identiques de **X grammes** ainsi qu'une agrafe pour les verrouiller dans le mobile.

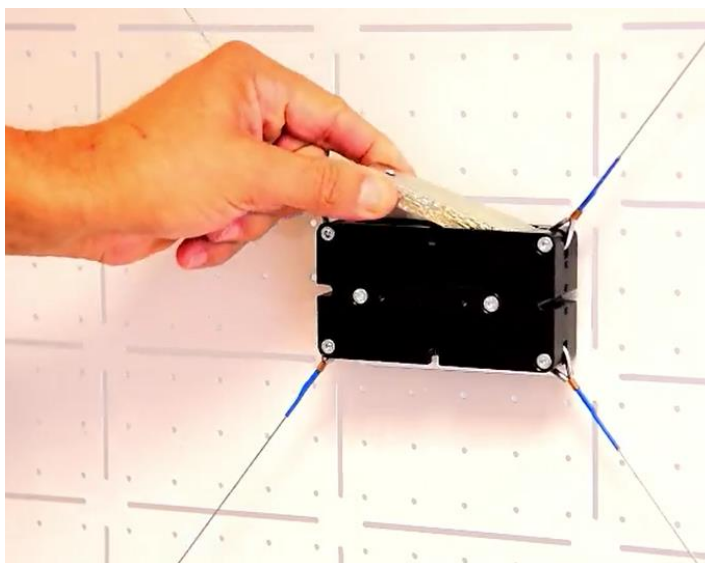




### **4.3.1 Mise en place des masses**

Les masses s'installent à plat dans un logement pratiqué sur la face supérieure du mobile.

- Installez le nombre de masse souhaité

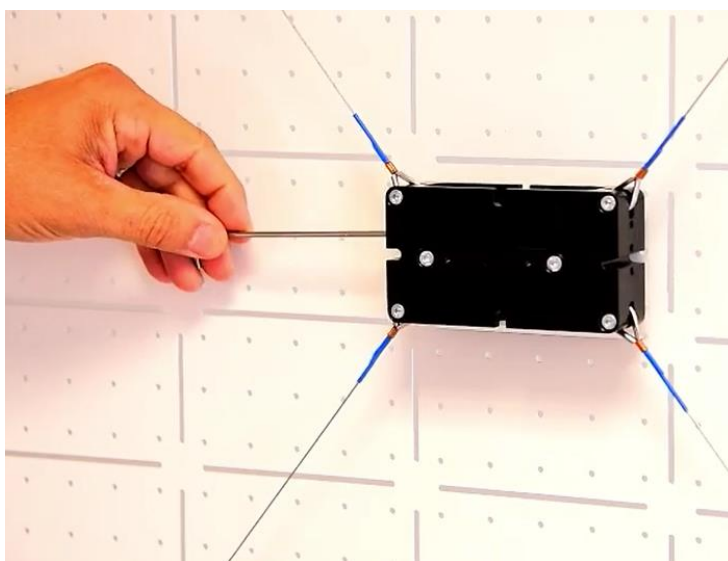


### **4.3.2 Mise en place de l'agrafe**

Une fois les masses en place, il faut les verrouiller avec l'agrafe.

Le mobile est équipé de plusieurs perçages sur le côté.

- Glisser l'agrafe dans le perçage qui correspond au nombre de masses installées pour les verrouiller.



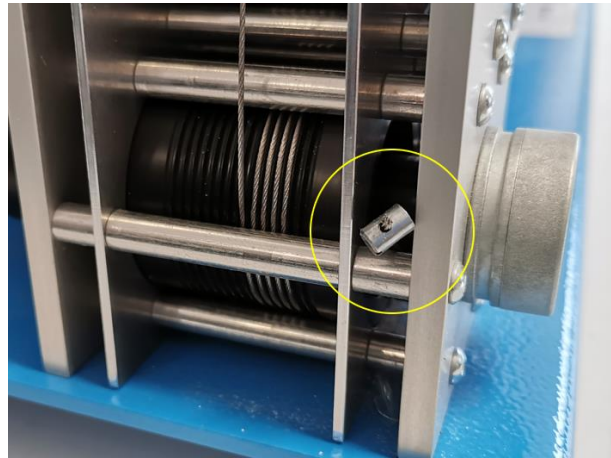
## 4.4 MAINTENANCE

### 4.4.1 Retendre les câbles

#### DIAGNOSTIC

Suite à un défaut de fonctionnement ou de manipulation, le serre câble (cerclé de jaune sur la photo ci-contre) peut sortir de son logement.

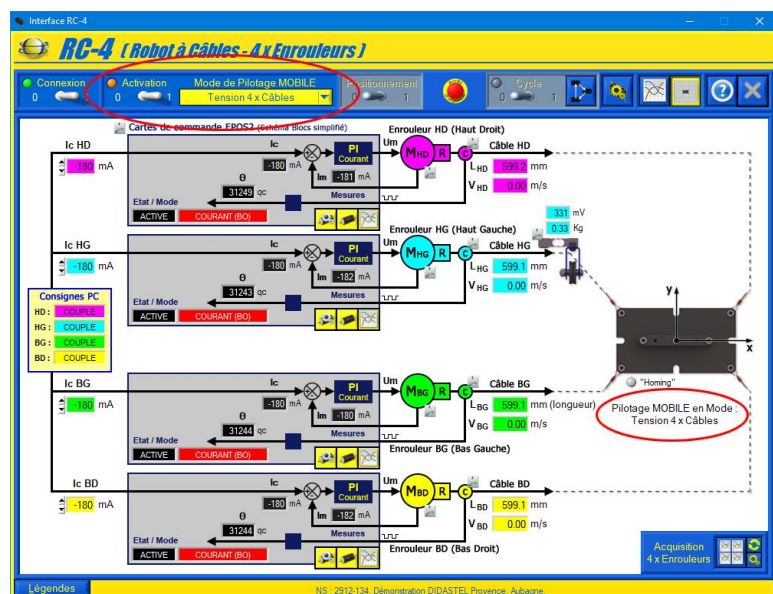
Ce défaut entraîne un **bruit particulier** de « Clic – Clic – Clic » lorsque le tambour de l'enrouleur est mouvement car le serre câble tape sur les entretoises cylindriques.



#### ACTIVATION DU MODE "TENSION 4 x CÂBLES"

A l'aide de l'Interface PC, sélectionner le Mode de Pilotage MOBILE « Tension 4 x Câbles » (voir Ecran ci-contre), les 4 x Câbles sont Tendus à couple constant.

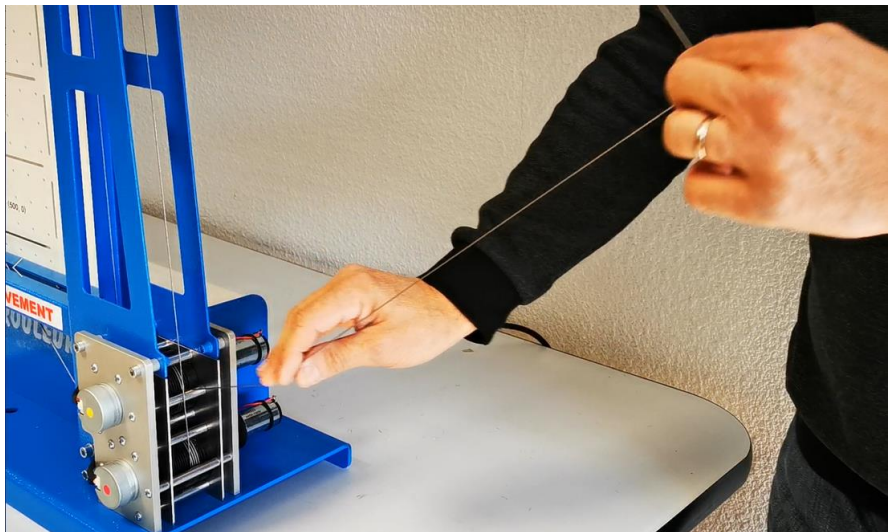
Dans ce mode, vous allez pouvoir agir à la main sur les câbles du robot de manière à les dérouler puis les réenrouler sur leur tambour.



## ACTION MANUELLE SUR LE CÂBLE (EN VIDEO SUR L'EMP « RC-4 »)

Dans le Mode de Pilotage MOBILE « Tension 4 x Câbles », les 4 x Câbles sont Tendus à couple constant.

1 : Saisir le câble de l'enrouleur qui pose problème puis tirer progressivement dessus SANS JAMAIS LE RELACHER comme sur cette vidéo pour le dérouler entièrement.



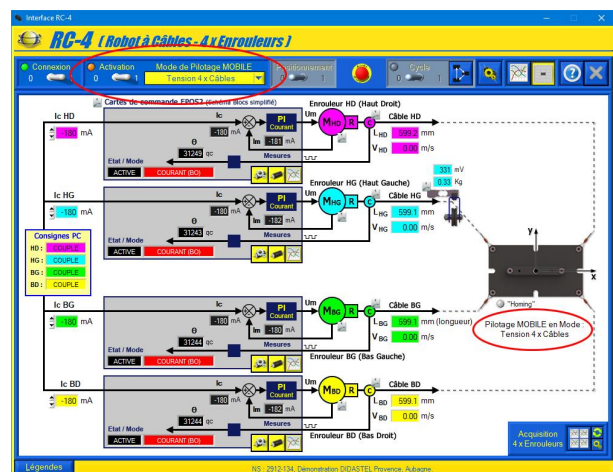
2 : Une fois en butée, tirer doucement pour s'assurer que le serre câble est bien en butée et ne dépasse pas du tambour comme sur la première image de cette procédure.

3 : Tout en maintenant le câble SANS JAMAIS LE LACHER, l'accompagner doucement pour qu'il se réenroule correctement dans les rainures du tambour. Bien faire attention que du côté de l'aire de travail et du Mobile du robot, rien ne puisse bloquer le câble

## RETOUR EN MODE "POSITIONNEMENT 4 x CÂBLES"

A l'aide de l'Interface PC, sélectionner le Mode de Pilotage MOBILE « Positionnement 4 x Câbles » (voir Ecran ci-contre), Le robot peut à nouveau être utilisé.

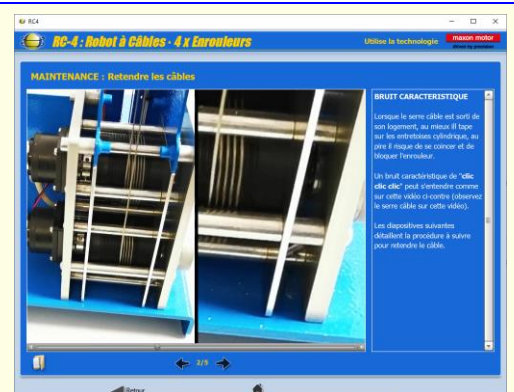
Vérifier que tout fonctionne correctement et qu'il n'y a plus de bruits de type "clac clac clac" lorsque les enrouleurs fonctionnent.  
FIN DE LA PROCEDURE



## Cd-rom EMP Robot RC-4

Retrouvez ces procédures **EN VIDEO** :

« **MISE EN ŒUVRE ET MAINTENANCE** »



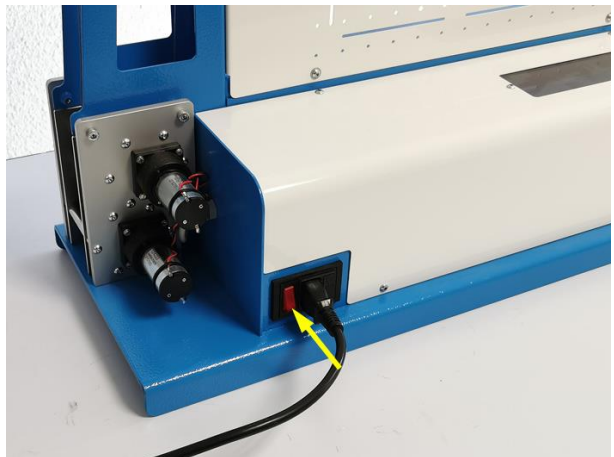


#### 4.4.2 Réparer un câble coincé

**ATTENTION : OPERATION NECESSITANT LA MISE HORS TENSION DU ROBOT !**

Veuillez mettre hors tension le robot en agissant sur l'interrupteur M/A.

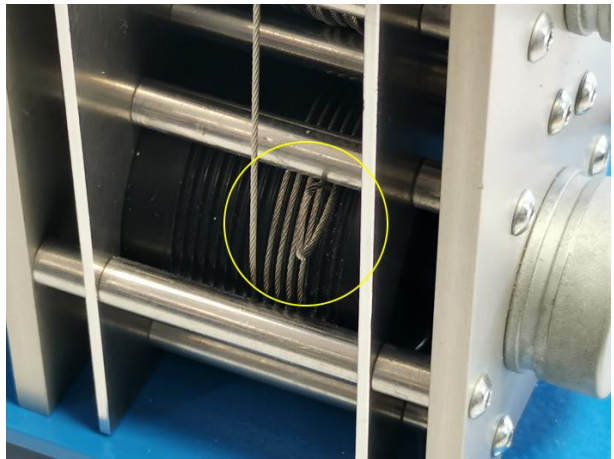
Débrancher également la prise du secteur avant de continuer !



#### DIAGNOSTIC

Suite à un défaut de fonctionnement ou de manipulation, un câble peut se coincer dans son tambour. **Ce défaut est souvent associé au message d'erreur « Following erreur ».**

Si le câble est coincé et abîmé au départ de son enroulement (près du trou dans lequel il rentre dans le tambour, comme sur la photo ci-contre), vous pouvez alors couper et raccourcir le câble car il vous restera assez de longueur de câble pour que le robot fonctionne normalement. Si vous êtes dans ce cas, continuer alors cette procédure.



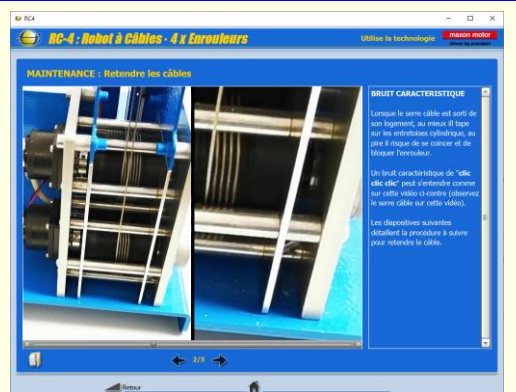
Si le câble est coincé et abîmé plus loin, vous devrez alors le changer dans son intégralité (voir « CHANGER UN CABLE »).



**Cd-rom EMP Robot RC-4**

Retrouvez ces procédures **EN VIDEO** :

« **MISE EN ŒUVRE ET MAINTENANCE** »



## OUTILLAGE NECESSAIRE

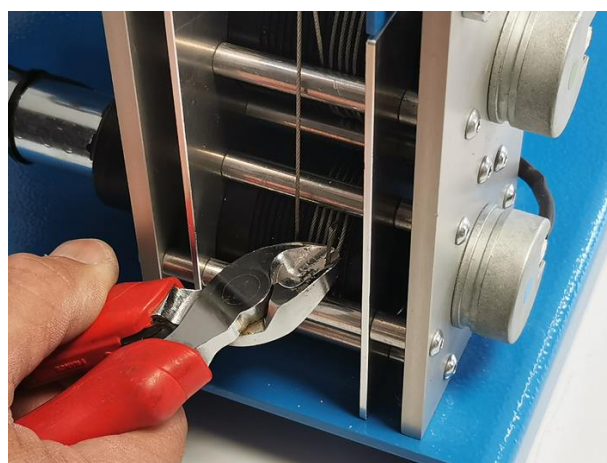
Pour réaliser cette intervention vous avez besoin des outils suivants :

- Une pince coupante ;
- Une pince à longs becs droite ;
- Un jeu de clefs 6 pans ;
- Un petit tournevis plat.



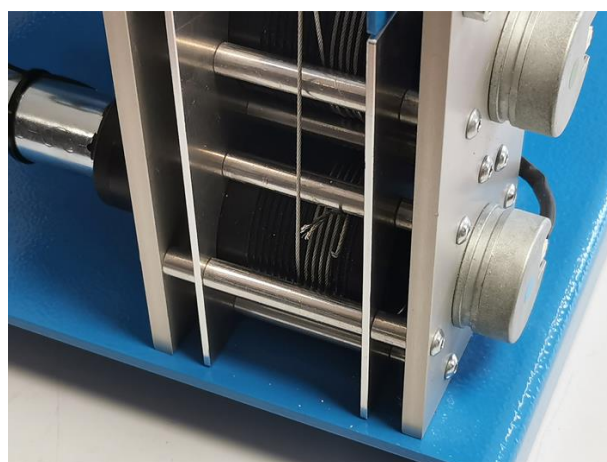
## SECTIONNEMENT DU CÂBLE

En utilisant la pince coupante, couper la boucle du câble coincé entre le Tambour et l'entretoise de guidage.



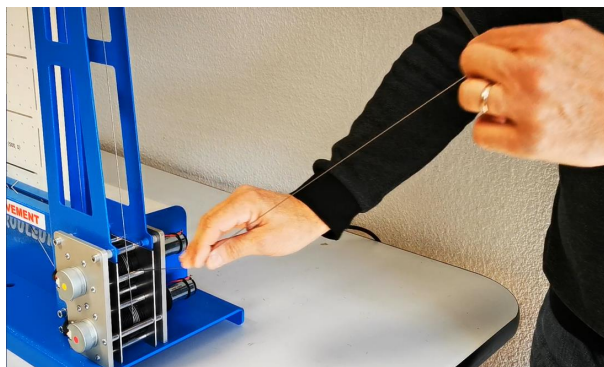
## CÂBLE SECTIONNÉ

Cette image montre la boucle de câble une fois coupée. Cette intervention va permettre de pouvoir sortir le câble en tirant simplement dessus (voir étape suivante).



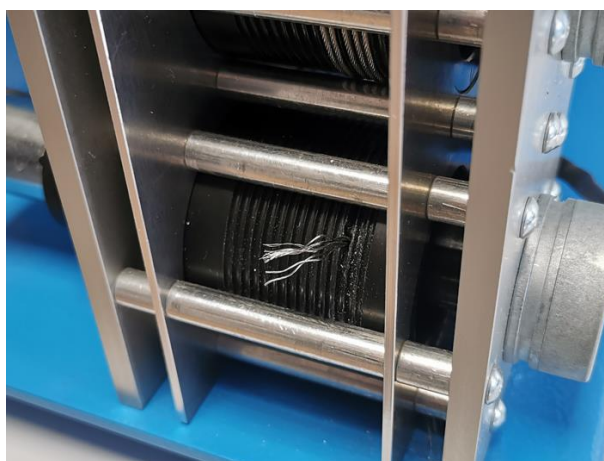
## DEGAGEMENT DU CÂBLE COUPÉ

En tirant sur le câble que vous venez de couper, vous allez pouvoir entrainer le tambour et le dérouler pour récupérer son extrémité.



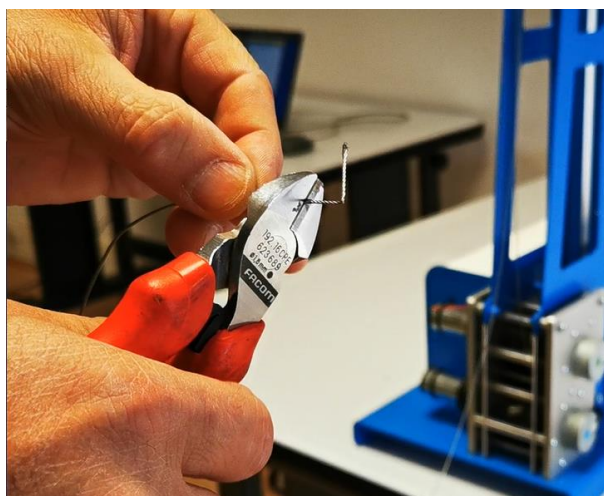
## RESTE DE CÂBLE SUR LE TAMBOUR

Une fois le câble déroulé, il doit vous rester un bout de câble sur le tambour. Faites tourner à la main le tambour pour rendre accessible ce bout de câble comme sur cette photo.



## VERIFICATION CÂBLE

Vérifiez que l'extrémité du câble que vous venez de dérouler n'est pas abimée. Si tel est le cas (câble plié ou effiloché), recouper proprement son extrémité à la pince.



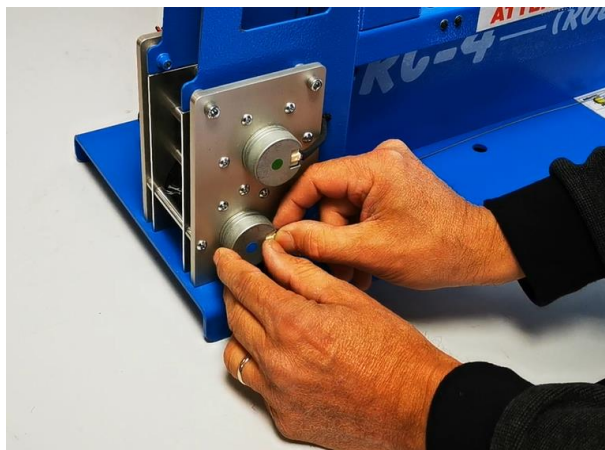


### DÉPOSE DE LA CASSETTE

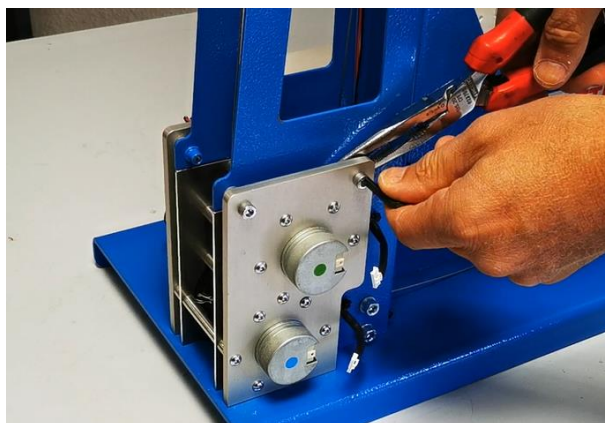
Pour enlever le petit bout de câble qui est resté dans le tambour et réinstaller à nouveau le câble que vous avez raccourci proprement, il faut déposer sur le côté du RC-4 la « cassette » du tambour concerné. Cette opération permet également de rendre visible les poulies basses.

Dans l'ordre :

- Déconnecter les 2 x Codeurs ;



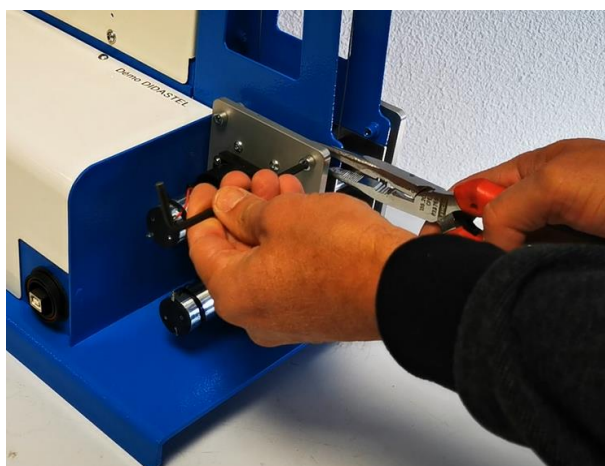
- Enlever les 2 x vis CHC du haut et leur entretoise côté face avant du robot ;



- Déconnecter les 2 x Moteurs si vous êtes équipé de connecteurs ;

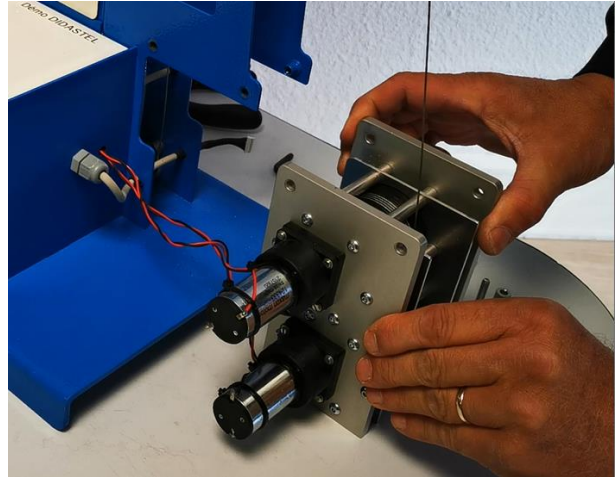


- Enlever les 2 x vis CHC du haut et leur entretoise côté face arrière du robot ;





- Poser la « cassette » à côté du RC-4.

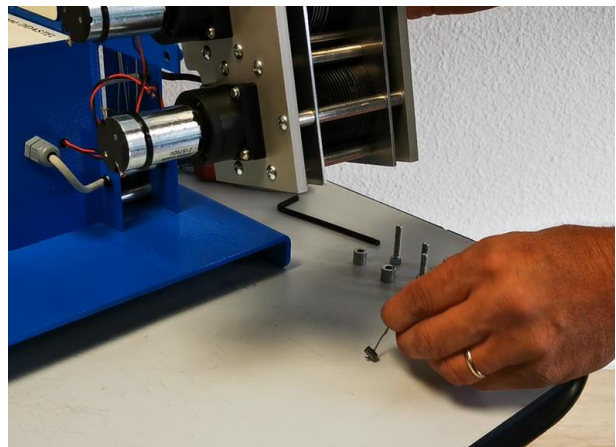


## RECUPERATION DU SERRE-CÂBLE

Le reste de câble présent sur le tambour est équipé d'un serre câble qu'il faut récupérer.

Dans l'ordre :

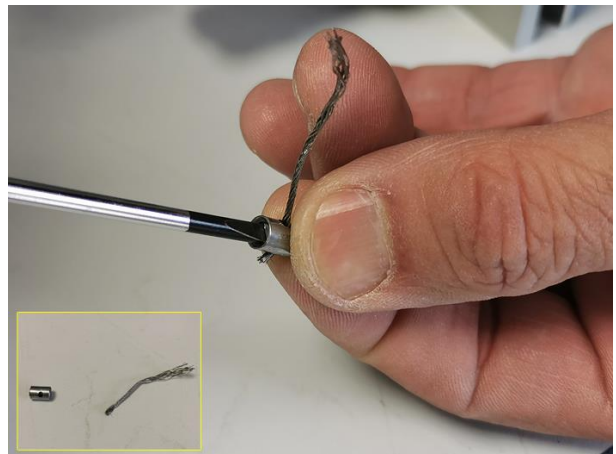
- Se munir d'un trombone et le déplier ;
- Pousser le petit bout de câble à la main à travers le tambour ;
- Finir de le chasser en le poussant avec le trombone ;
- **Soulever la cassette pour récupérer le bout de câble équipé de son serre câble.**



## DEMONTAGE DU SERRE CÂBLE

A l'aide du petit tournevis plat, récupérer le serre câble.

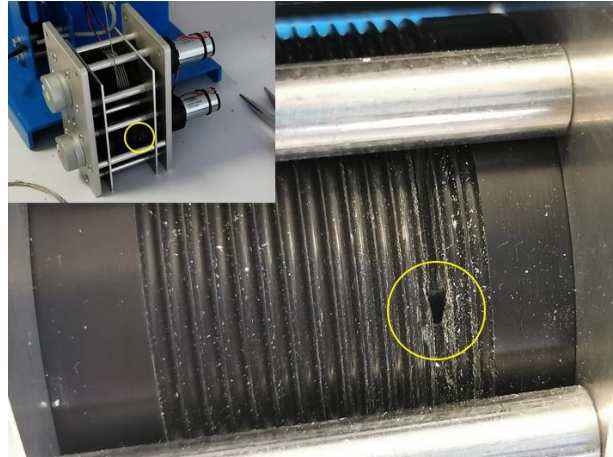
Le conserver.



## PASSAGE DU CÂBLE DANS LE TAMBOUR

Observer le tambour sur lequel le câble doit être réinstallé. Un petit trou permet d'insérer l'extrémité du câble (ici cerclé de jaune).

- Vérifier que ce petit trou est bien orienté entre les deux entretoises comme sur cette photo.



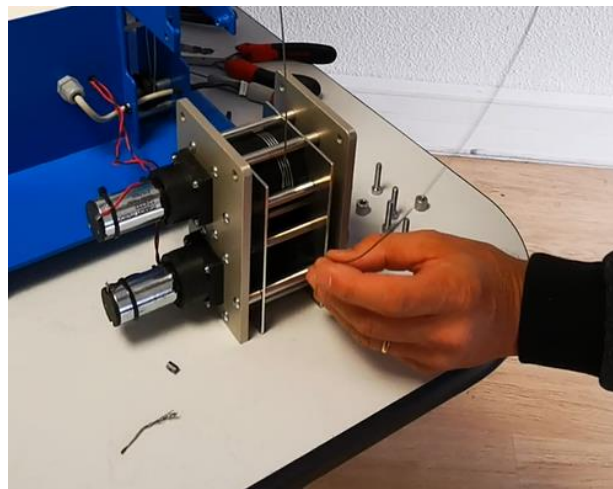
## REMISE EN PLACE DU CÂBLE

Dans l'ordre :

- Insérer l'extrémité du câble dans le petit trou pratiqué sur le tambour et la récupérer en sortie sur le côté ;

ATTENTION vérifier que le câble soit correctement positionné (passage dans châssis, nœud avec autre câbles, etc.).

**Consulter le plan de cheminement des câbles en annexe.**



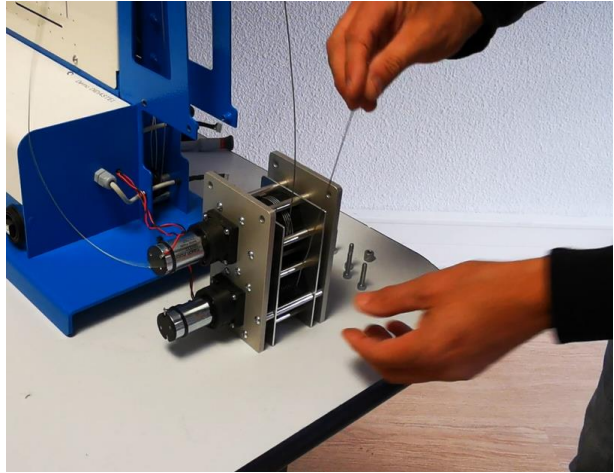
- Monter et serrer le serre câble en bout de câble.



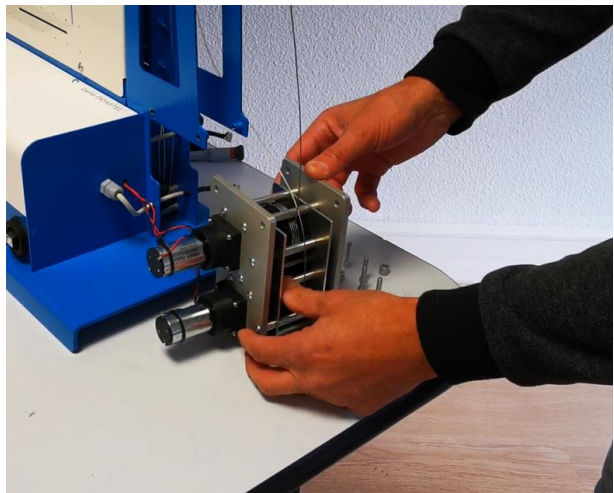
## REMISE EN PLACE DE LA CASSETTE

Dans l'ordre :

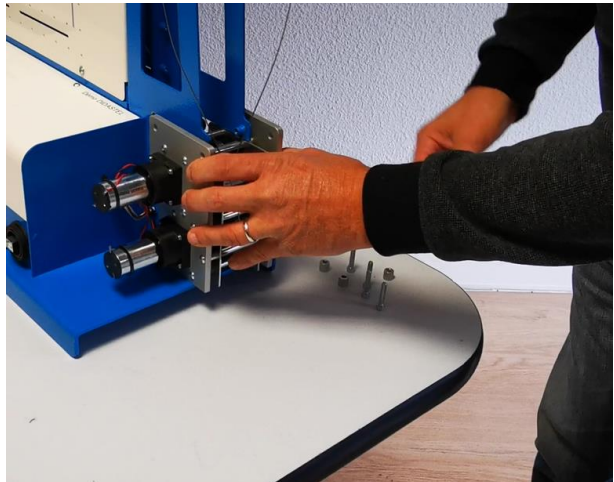
- Tirer sur le câble pour l'emmener bien en butée (serre câble bien à l'intérieur du tambour) ;



- Enrouler progressivement le câble sur le tambour en le manoeuvrant à la main (bien vérifier que le câble s'engage correctement dans les rainures du tambour) ;

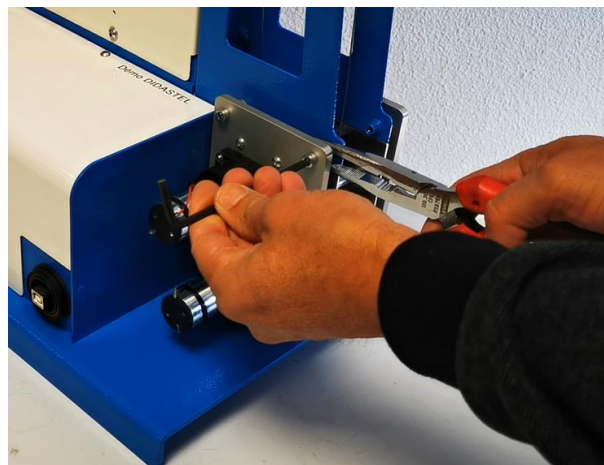


- Insérer la Cassette Tambour dans son logement ;
- S'assurer que le câble chemine correctement (poulies etc..) ;

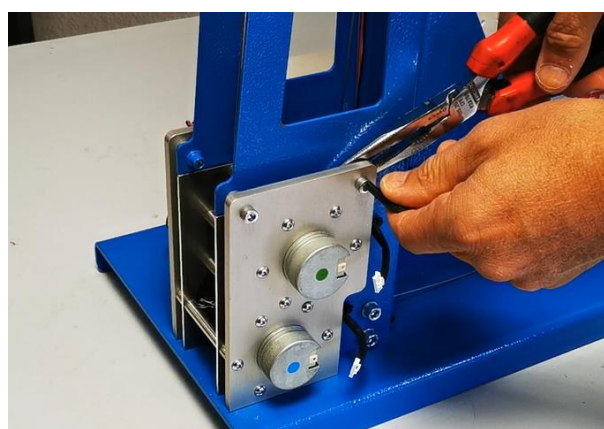




- Remonter les 2 x vis CHC du haut et leur entretoise côté face arrière du robot ;

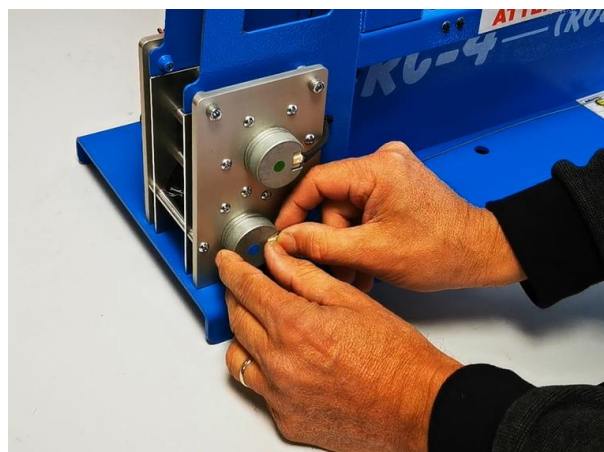


- Remonter les 2 x vis CHC du haut et leur entretoise côté face avant du robot ;



- Connecter les 2 x Codeurs ;
- Brancher les connecteurs moteurs si votre robot en possède.

FIN DE LA PROCEDURE



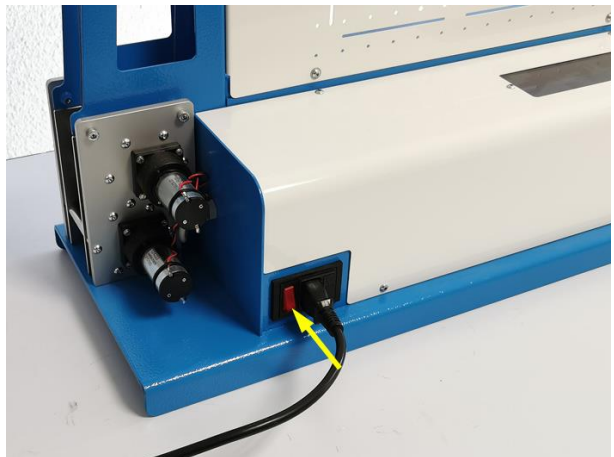
**ATTENTION, avant de remettre en service le RC-4, veuillez vérifier :**  
**Connexion Codeur et Moteur de la cassette ;**  
**Passage des câbles dans la structure.**

#### 4.4.3 Changer un câble

**ATTENTION : OPERATION NECESSITANT LA MISE HORS TENSION DU ROBOT !**

Veuillez mettre hors tension le robot en agissant sur l'interrupteur M/A.

Débrancher également la prise du secteur avant de continuer !



#### DIAGNOSTIC

Un câble écrasé, pincé ou déformé peut entraîner un fort dysfonctionnement du RC-4. N'hésitez pas à remplacer un câble défectueux !

Le robot RC-4 est livré avec un sachet contenant 4 câbles de remplacement :

- 2 câbles de longueur 3300 mm pour remplacer les câbles BD et BG ;
- 2 câbles de longueur 2600 mm pour remplacer les câbles HD et HG.



En fonction du câble à remplacer, choisir la bonne longueur !

**Dans cet exemple, il est proposé de remplacer le câble HD (2600 mm).**

Outils nécessaires :

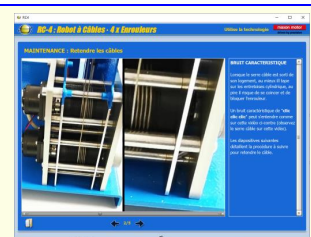
- Une pince coupante ;
- Une pince à longs becs droite ;
- Un jeu de clés 6 pans ;
- Un petit tournevis plat.



**Cd-rom EMP Robot RC-4**

Retrouvez ces procédures **EN VIDEO** :

« **MISE EN ŒUVRE ET MAINTENANCE** »



### DÉPOSE DE LA CASSETTE

Pour enlever le petit bout de câble qui est resté dans le tambour et réinstaller à nouveau le câble que vous avez raccourci proprement, il faut déposer sur le côté du RC-4 la « cassette » du tambour concerné.

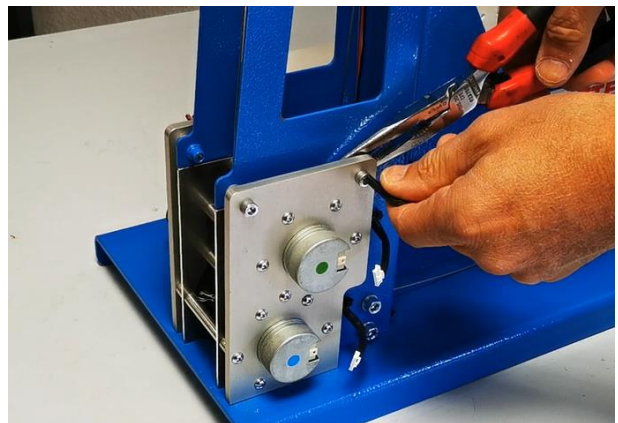
Cette opération permet également de rendre visible les poulies basses.

Dans l'ordre :

- Déconnecter les 2 x Codeurs ;



- Enlever les 2 x vis CHC du haut et leur entretoise côté face avant du robot ;



- Déconnecter les 2 x Moteurs si vous êtes équipé de connecteurs ;

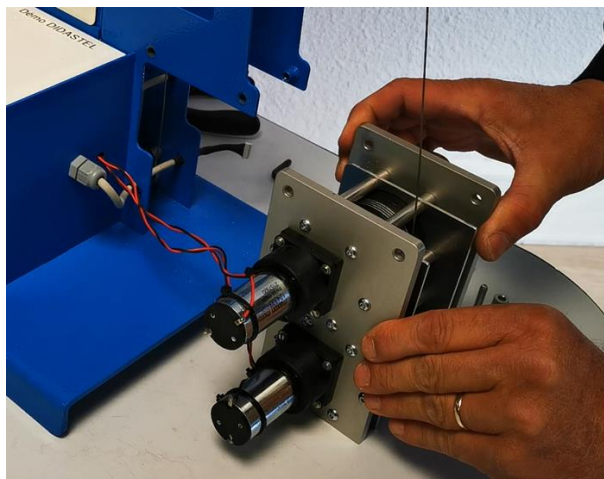


- Enlever les 2 x vis CHC du haut et leur entretoise côté face arrière du robot ;





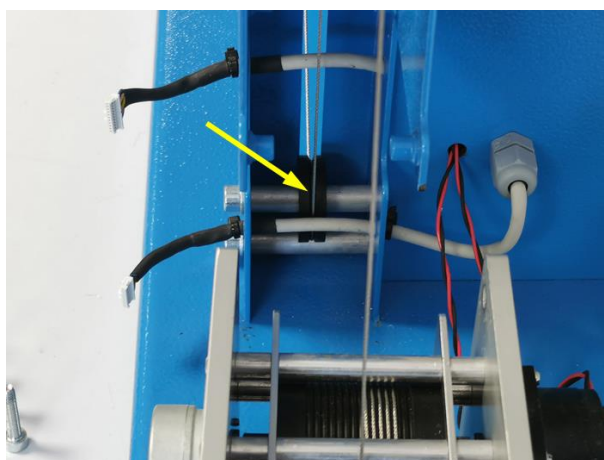
- Poser la « cassette » à côté du RC-4.



### **POULIE BASSE**

Lorsque la cassette est sortie du châssis, il est possible de voir la poulie basse.

Cette poulie permet de guider le câble bas (BD ou BG en fonction du côté du robot). Si c'est un câble "Bas" qui doit être remplacé, il faudra le faire circuler sur cette poulie avant de remettre en place la cassette.



### **DEPOSE DE LA COSSE COEUR**

A l'aide d'une clé 6 pans, déposer la cosse-cœur du câble concerné au niveau du mobile.

Attention à ne pas égarer la petite entretoise cylindrique !

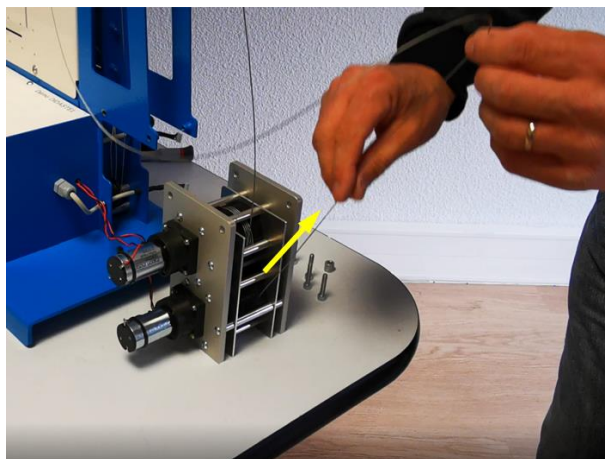




## **DEVIDAGE DU CÂBLE**

Pour accéder au serre câble, il faut au préalable tirer sur le câble pour le dévider complètement de son tambour.

**Maintenir la cassette à la main pour pouvoir entrainer en rotation le tambour en tirant sur le câble.**



## **DEMONTAGE DU SERRE CÂBLE**

Une fois le câble déroulé, pousser légèrement sur celui-ci pour faire sortir le serre câble de l'intérieur du tambour (sur le côté).

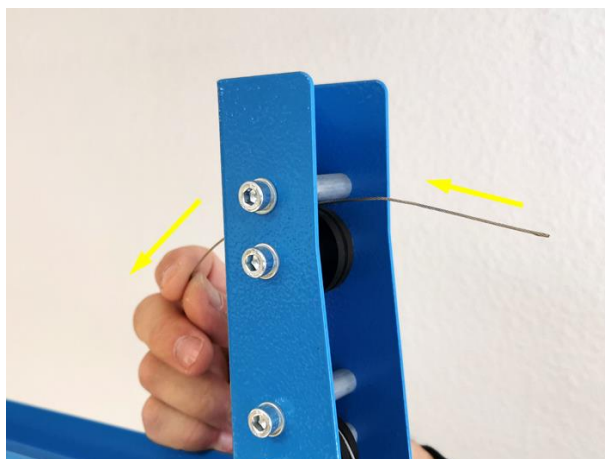
A l'aide d'un tournevis plat, enlever le serre câble et le mettre de côté.



## **DEPOSE DU CÂBLE DE LA STRUCTURE**

Sortir le câble du châssis en le faisant passer à travers sa poulie de renvoi.

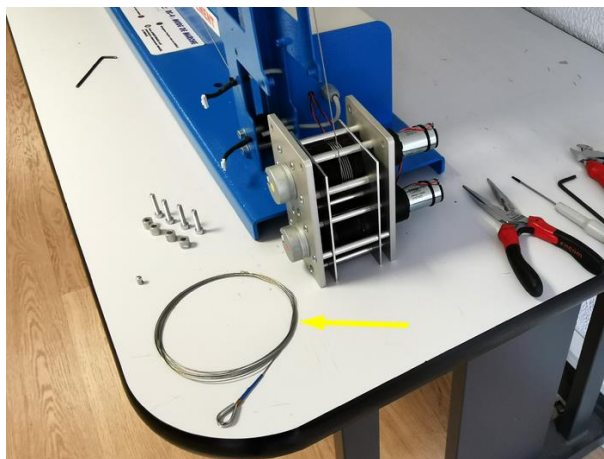
Jeter le câble usagé.



## CHOIX DU NOUVEAU CÂBLE

Se munir du câble neuf, attention à la longueur !!!

- 3300 mm pour un câble "bas" (BD ou BG) ;
- 2600 mm pour un câble "haut" (HD ou HG).



## MISE EN PLACE DANS LE CHÂSSIS

Passer le nouveau câble dans sa poulie et la structure.

Ici, il s'agit du câble "HD" qui passe dans la poulie en haut à droite du robot et dans la rainure de la traverse supérieure.

**Consulter le plan de cheminement des câbles en annexe.**



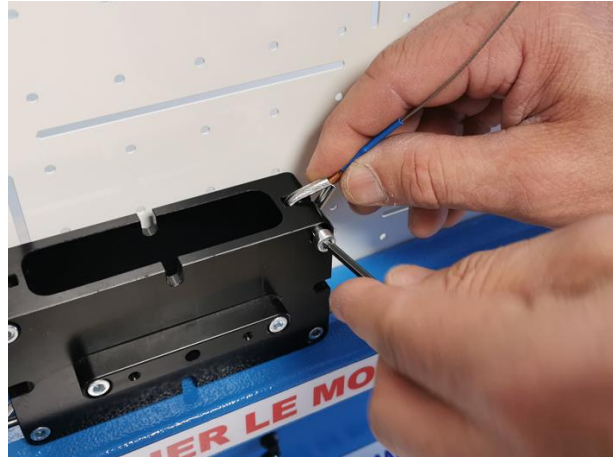
## ENTRETOISE COSSE COEUR

Se munir de l'entretoise cylindrique et la positionner au centre de la cosse cœur à l'extrémité du câble neuf.



## RACCORDEMENT DU CÂBLE AU MOBILE

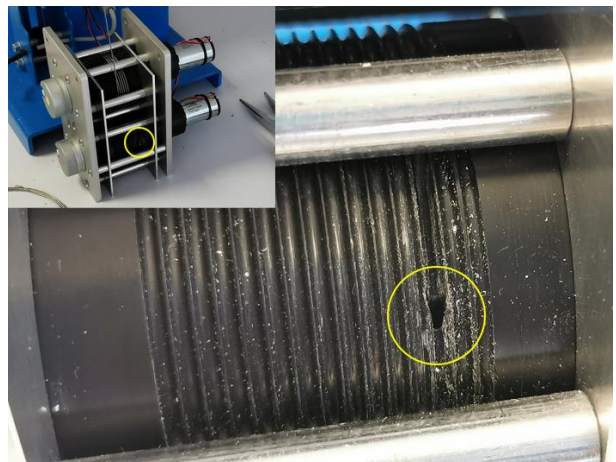
Présenter la cosse cœur et son entretoise sur le mobile et mettre en place la vis CHC. Une fois la vis en contact, serrer très légèrement.



## PASSAGE DU CÂBLE DANS LE TAMBOUR

Observer le tambour sur lequel le câble doit être réinstallé. Un petit trou permet d'insérer l'extrémité du câble (ici cerclé de jaune).

- Vérifier que ce petit trou est bien orienté entre les deux entretoises comme sur cette photo.



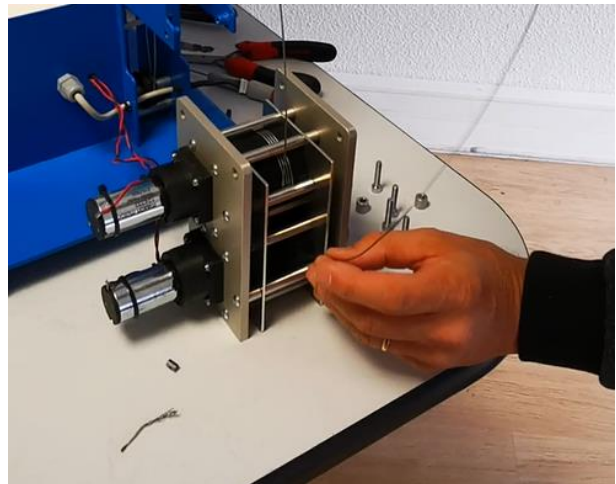
## REMISE EN PLACE DU CÂBLE

Dans l'ordre :

- Insérer l'extrémité du câble dans le petit trou pratiqué sur le tambour et la récupérer en sortie sur le côté ;

ATTENTION vérifier que le câble soit correctement positionné (passage dans châssis, nœud avec autre câbles, etc.).

**Consulter le plan de cheminement des câbles en annexe.**





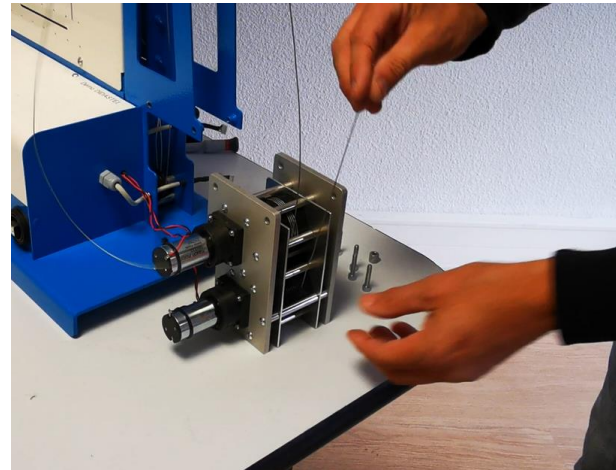
- Monter et serrer le serre câble en bout de câble.



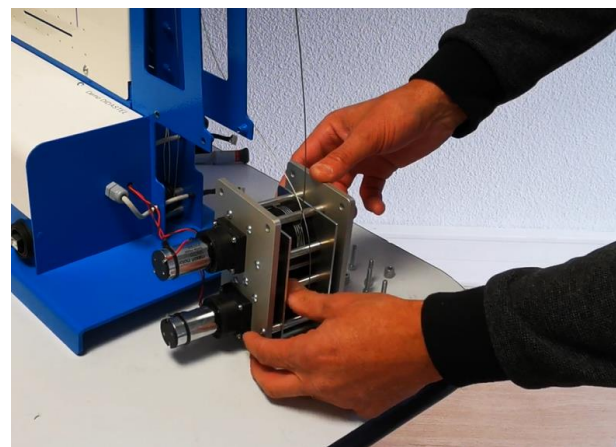
## REMISE EN PLACE DE LA CASSETTE

Dans l'ordre :

- Tirer sur le câble pour l'emmener bien en butée (serre câble bien à l'intérieur du tambour) ;



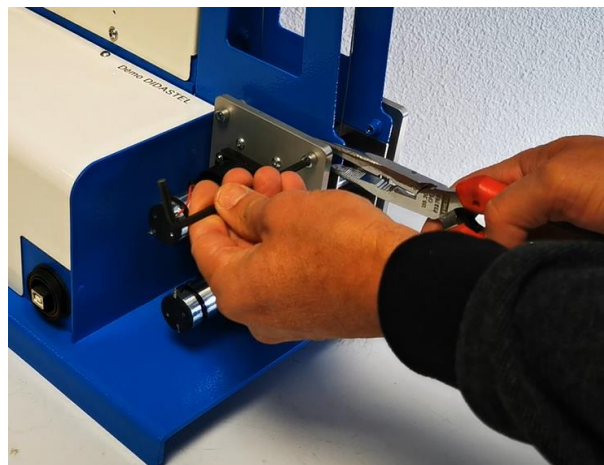
- Enrouler progressivement le câble sur le tambour en le manœuvrant à la main (bien vérifier que le câble s'engage correctement dans les rainures du tambour) ;



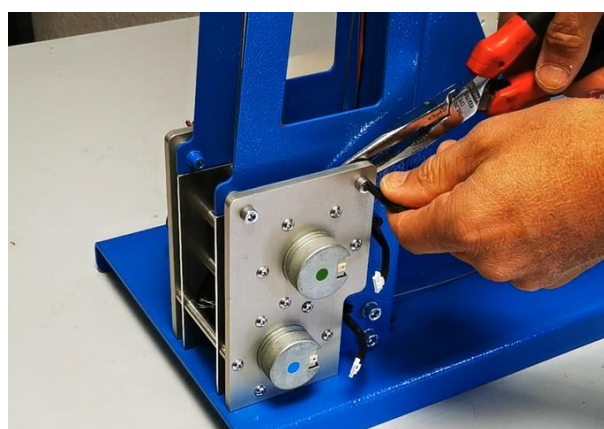
- Insérer la Cassette Tambour dans son logement ;
- S'assurer que le câble chemine correctement (poulies etc.) ;



- Remonter les 2 x vis CHC du haut et leur entretoise côté face arrière du robot ;

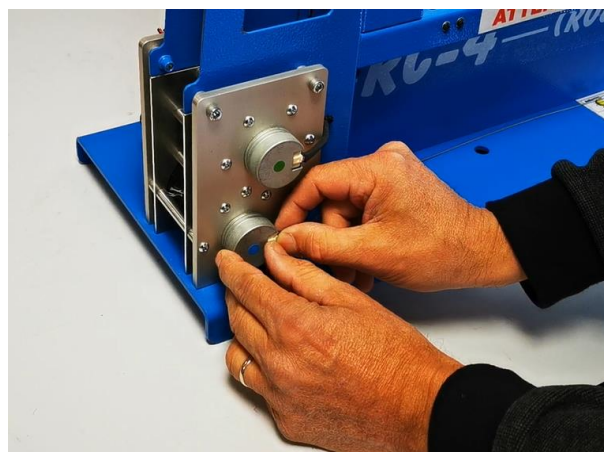


- Remonter les 2 x vis CHC du haut et leur entretoise côté face avant du robot ;



- Connecter les 2 x Codeurs ;
- Brancher les connecteurs moteurs si votre robot en possède.

FIN DE LA PROCEDURE

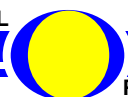


**ATTENTION, avant de remettre en service le RC-4, veuillez vérifier :**  
**Connexion Codeur et Moteur de la cassette ;**  
**Passage des câbles dans la structure.**





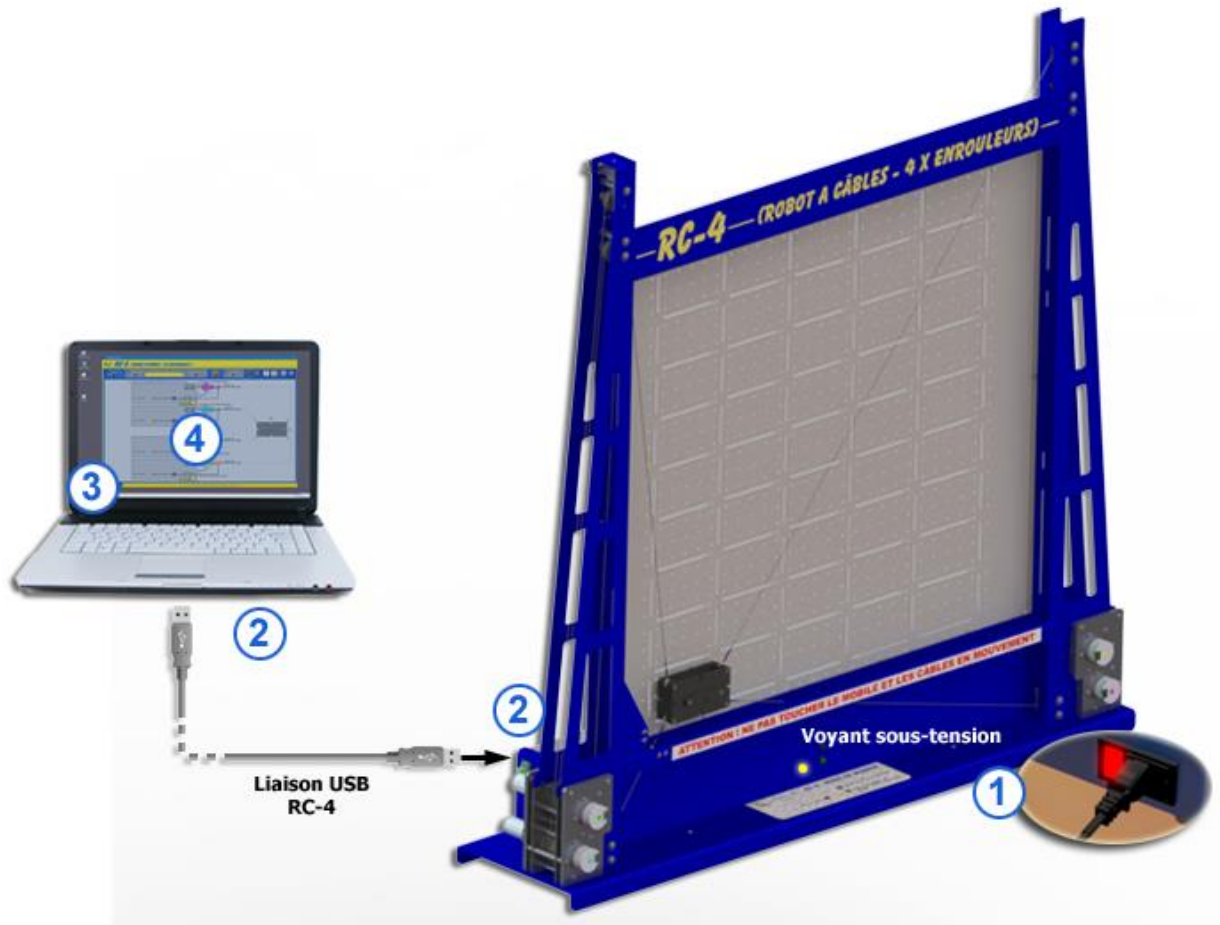
## UTILISATION







## 5.1 CONNEXION INTERFACE PC



### MISE SOUS TENSION

(1) - Basculez l'interrupteur à côté de la prise alimentation à l'arrière du RC-4, le système est sous tension.

### LIAISON USB

Vous avez préalablement installé les pilotes USB de la carte de commandes Moteur EPOS2 de chez MAXON.

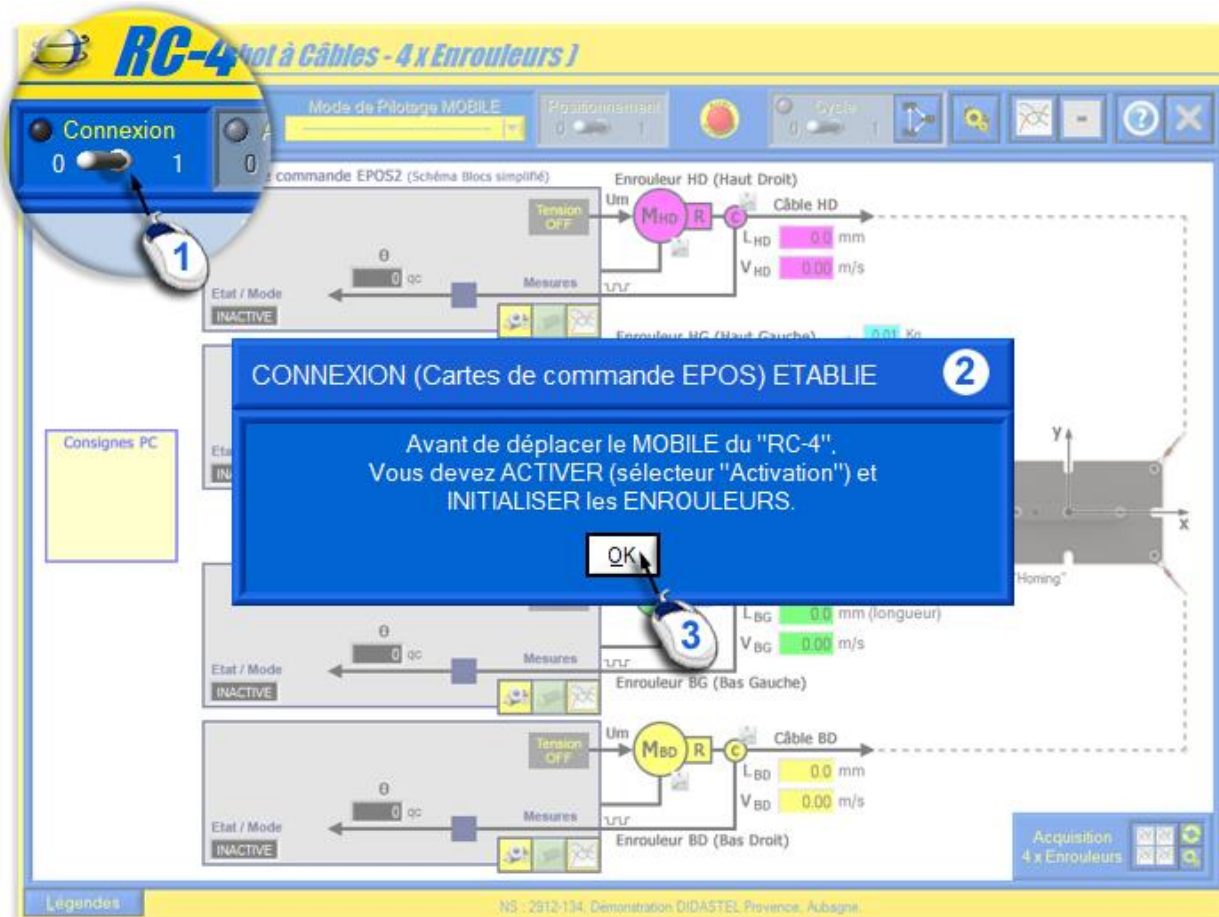
(2) - Reliez le port USB à l'arrière du RC-4 sur un port USB de votre ordinateur.

### LANCEMENT INTERFACE

Vous avez préalablement installé l'Interface PC du Robot RC-4 sur votre PC et enregistré votre licence.

(3) - Lancez l'Interface à l'aide de la barre de tâches Windows (« Programmes / Interface RC-4 ... »), l'écran d'accueil s'affiche sur votre PC.

(4) - Cliquez sur « **Continuer** » pour accéder à la fenêtre principale de l'Interface PC RC-4.



### ETABLIR CONNEXION

- (1) - Dans la fenêtre principale de l'interface cliquez sur l'interrupteur « **Connexion** » ;
- (2) - Si la communication est correctement établie, s'affiche à l'écran le panneau « **CONNEXION ETABLIE** » ci-contre.

Le dialogue entre le PC et le Robot RC-4 est opérationnel.

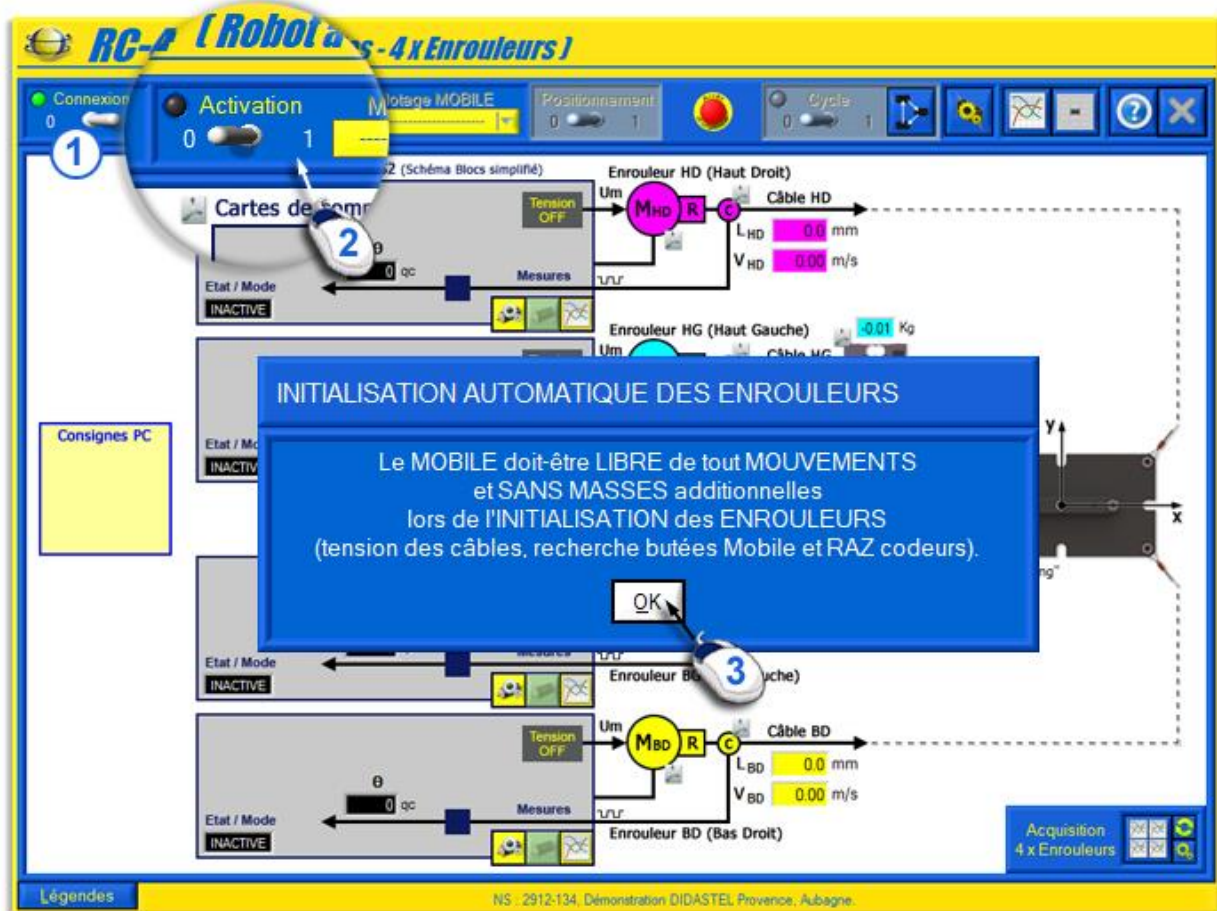
- (3) - Cliquez sur « **OK** », de retour à la fenêtre principale de l'Interface, la led verte « **Connexion** » est allumée.

Avant de déplacer le MOBILE du RC-4, vous devez :

- Activer (asservissement) et Initialiser les Enrouleurs.

Si la connexion a échoué, veuillez consulter le "Manuel d'utilisation de l'Interface".

## 5.2 ACTIVATION ET INITIALISATION ENROULEURS



### ACTIVER ET INITIALISER ENROULEURS

- (1) - L'Interface PC est connectée (led verte « **Connexion** ») au Robot RC-4.
- (2) - Cliquez sur l'interrupteur « **Activation** » ;

ATTENTION :

Le MOBILE et les 4 x Câbles doivent-être LIBRE de tout MOUVEMENT.

- (3) - Cliquez sur « **OK** » pour lancer l'Initialisation de Enrouleurs :
  - Mise en Tension des 4 x Câbles ;
  - Recherche de la Butée du Mobile ;
  - Tension 1 à 1 des 4 x câbles et RAZ des codeurs.

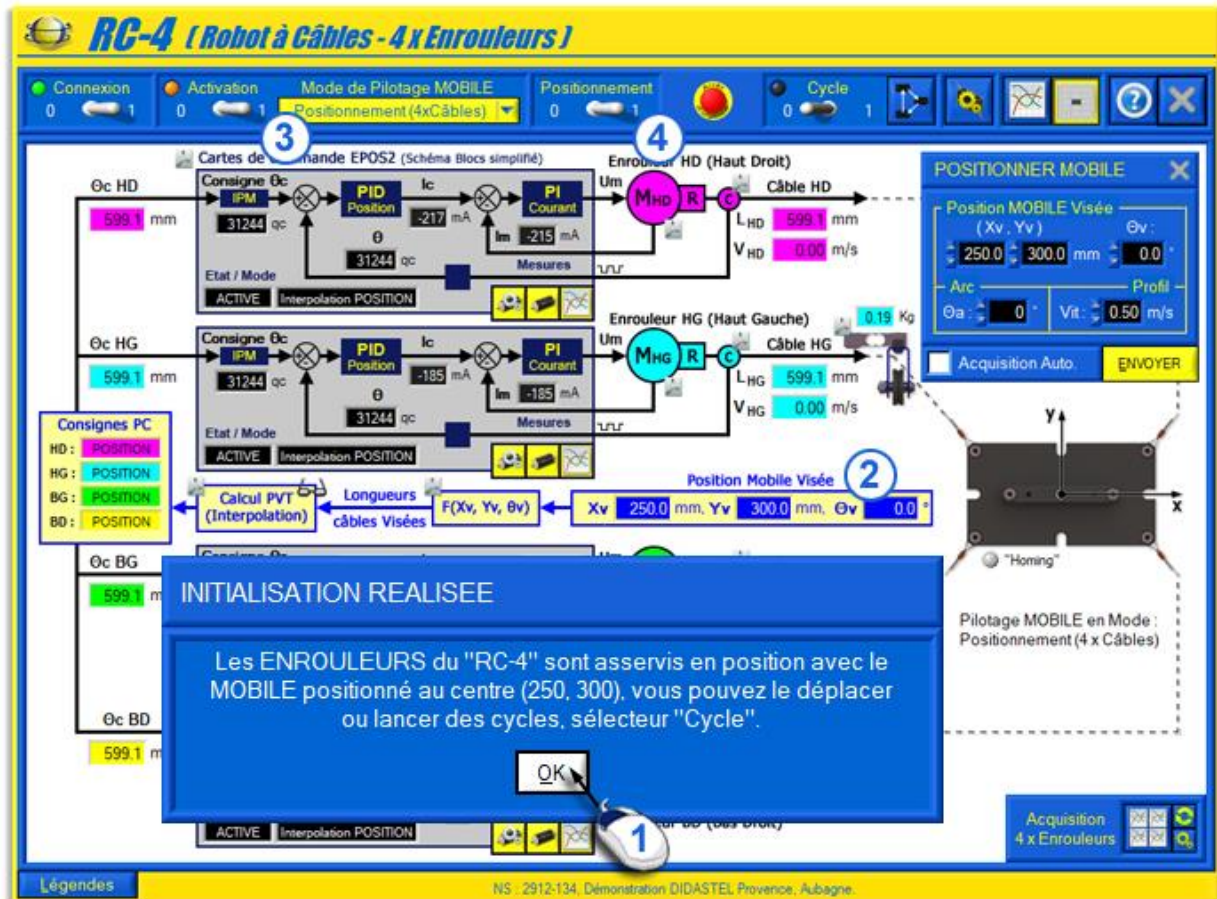
Veuillez PATIENTER, cette initialisation peut durer plusieurs dizaines de secondes suivant la position initiale du MOBILE.



## VALIDATION VISUELLE INITIALISATION

- (1) A la fin de la procédure d'initialisation, le Mobile est normalement positionné au centre de l'aire de travail, coordonnée XY (250, 300), s'affiche à l'écran le panneau ci-contre.
  - (2) - L'Interface RC-4 demande à l'utilisateur **une confirmation visuelle du positionnement du Mobile** pour valider l'Initialisation ;
  - (3) - Si le Mobile est correctement Positionné, sélectionnez « **OUI** » pour valider l'Initialisation.
- Sinon, sélectionnez « **NON** » et recommencez la procédure d'initialisation des Enrouleurs.





## FIN INITIALISATION

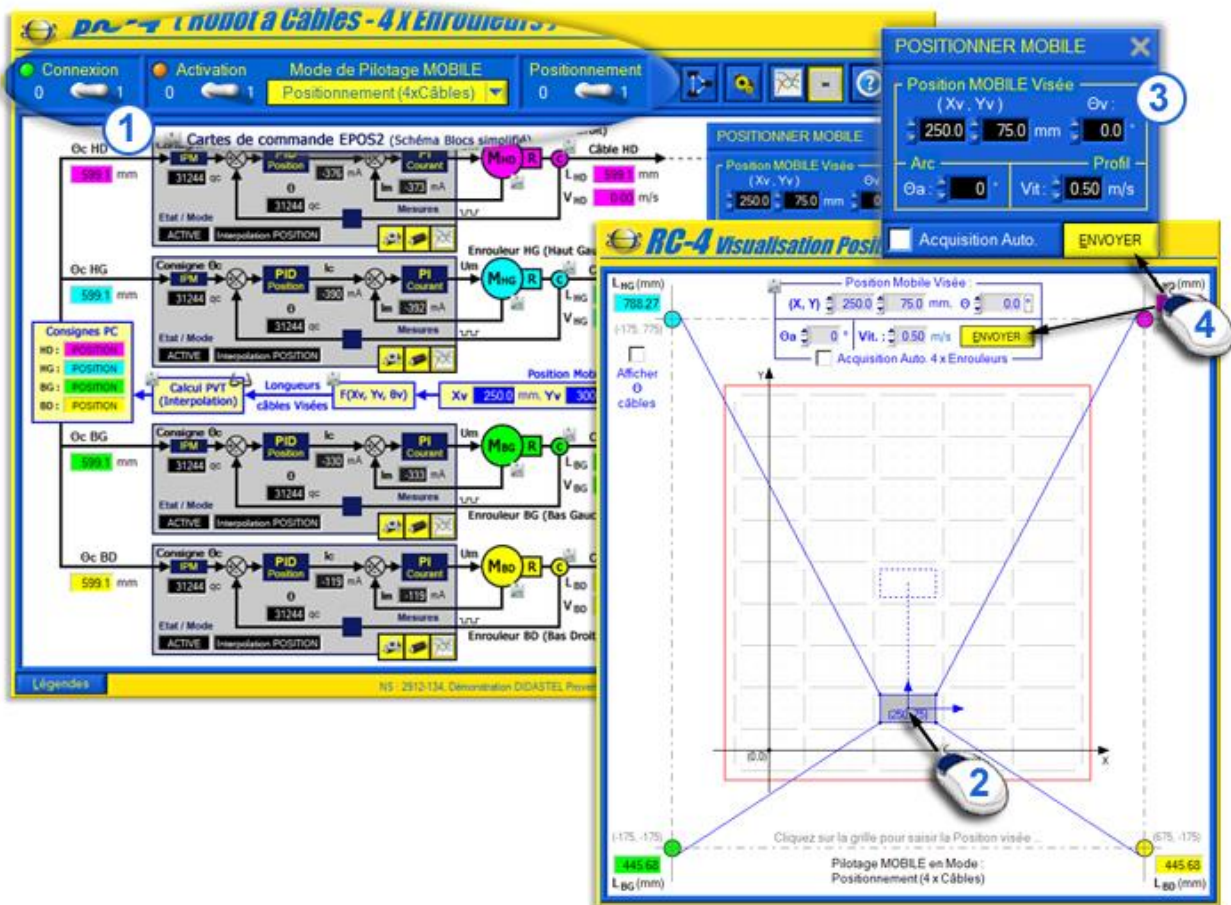
(1) - A la fin de l'initialisation le Mobile est positionné au centre de l'aire de travail, coordonnées XY (250, 300), cliquez sur « **OK** » pour valider.

De retour à la fenêtre principale de l'Interface :

- (2) - le Mobile est positionné aux coordonnées XY (250, 300) ;
- (3) - les 4 x Enrouleurs sont asservis en Position, led orange « **Activation** » et « **Mode Pilotage MOBILE** » en mode « **Positionnement** » ;
- (4) - les icônes utiles au pilotage du MOBILE deviennent accessibles.

Vous pouvez maintenant déplacer le Mobile dans l'aire de travail.

## 5.3 POSITIONNER LE MOBILE

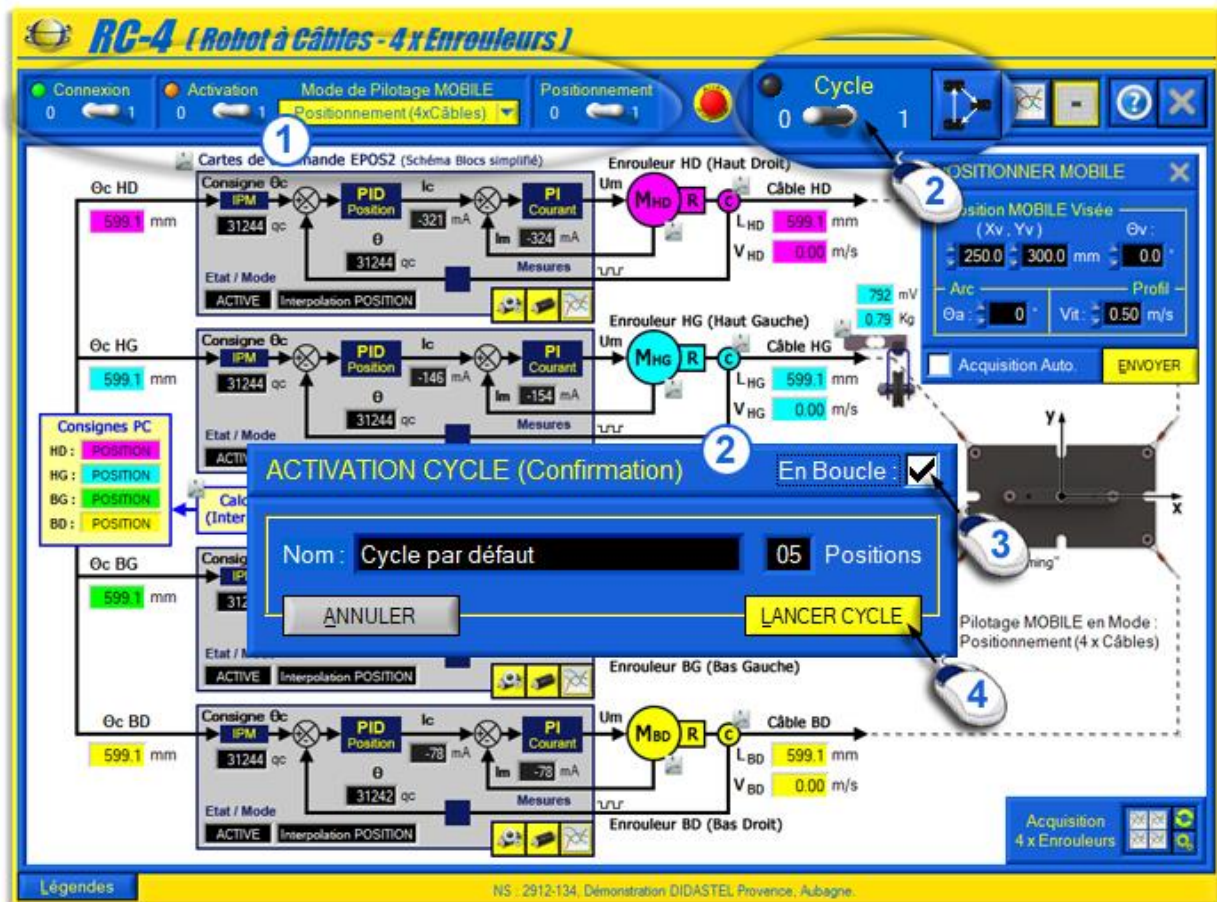


### POSITIONNER LE MOBILE

- (1) L'Interface PC est connectée (led verte « **Connexion** ») au RC-4 avec les 4 x Enrouleurs asservis en position (led orange « **Activation** ») et « **Mode Pilotage MOBILE** » en mode « **Positionnement** ».
- (2) - Cliquez directement sur la grille de la fenêtre « **Visualisation Position MOBILE visée** » pour choisir la position visée du Mobile, clic sur le centre de la grille sur l'exemple ci-contre ;
- (3) Le panneau « **POSITIONNER MOBILE** » est actualisé avec les coordonnées XY visée (250, 75).
- (4) - Cliquez sur le bouton « **ENVOYER** » pour positionner le Mobile à la position visée, l'Interface PC envoie les consignes de position sur les 4 x Enrouleurs.

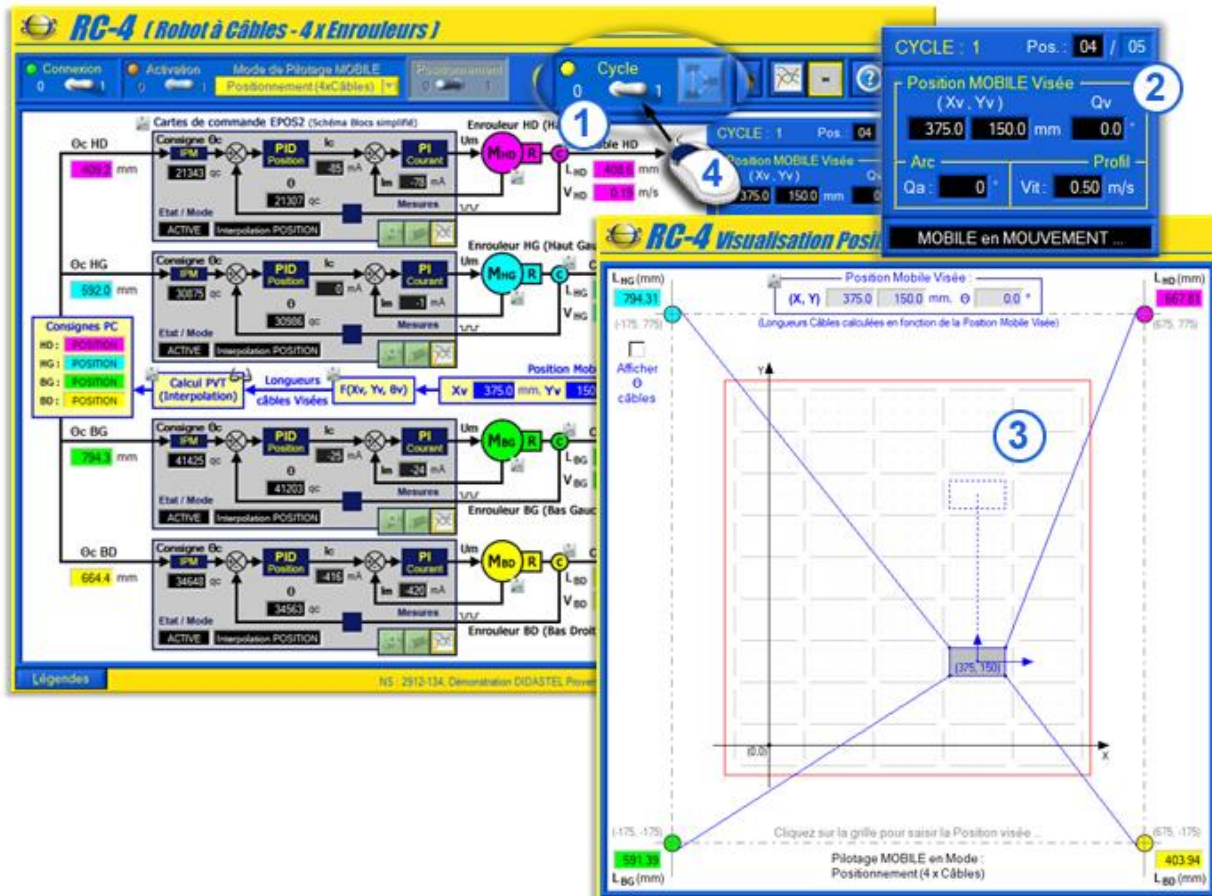


## 5.4 LANCER UN CYCLE



### LANCER CYCLE

- (1) L'Interface PC est connectée (led verte « **Connexion** ») au RC-4 avec les 4 x Enrouleurs asservis en position (led orange « **Activation** ») et « **Mode Pilotage MOBILE** » en mode « **Positionnement** ».
- (2) - Cliquez sur l'interrupteur « **Cycle** », s'affiche à l'écran le panneau « **ACTIVATION CYCLE** » qui permet de visualiser le nom du cycle et le nombre de positions programmées ;
- (3) - Cochez la boîte à cocher « **En Boucle** » pour sélectionner son exécution en boucle ;
- (4) - Cliquez sur le bouton « **LANCER CYCLE** » pour exécuter le cycle proposé ...



### CYCLE EN COURS

(1) - La led jaune « **Cycle** » est allumée, le Mobile se positionne en fonction des positions programmées ;

(2) - Le panneau « **CYCLE** » permet de visualiser :

- . Position MOBILE visée ;
- . Arc et Vitesse du déplacement ;
- . Etat du déplacement.

(3) - La fenêtre « **Visualisation Position MOBILE visée** » permet de visualiser :

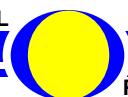
- . La position **Visée** du Mobile ;
- . La position de départ et le trajet du Mobile en pointillés bleus ;

### ARRET CYCLE

(4) - Cliquez sur l'interrupteur « **Cycle** » pour désactiver le cycle en cours.

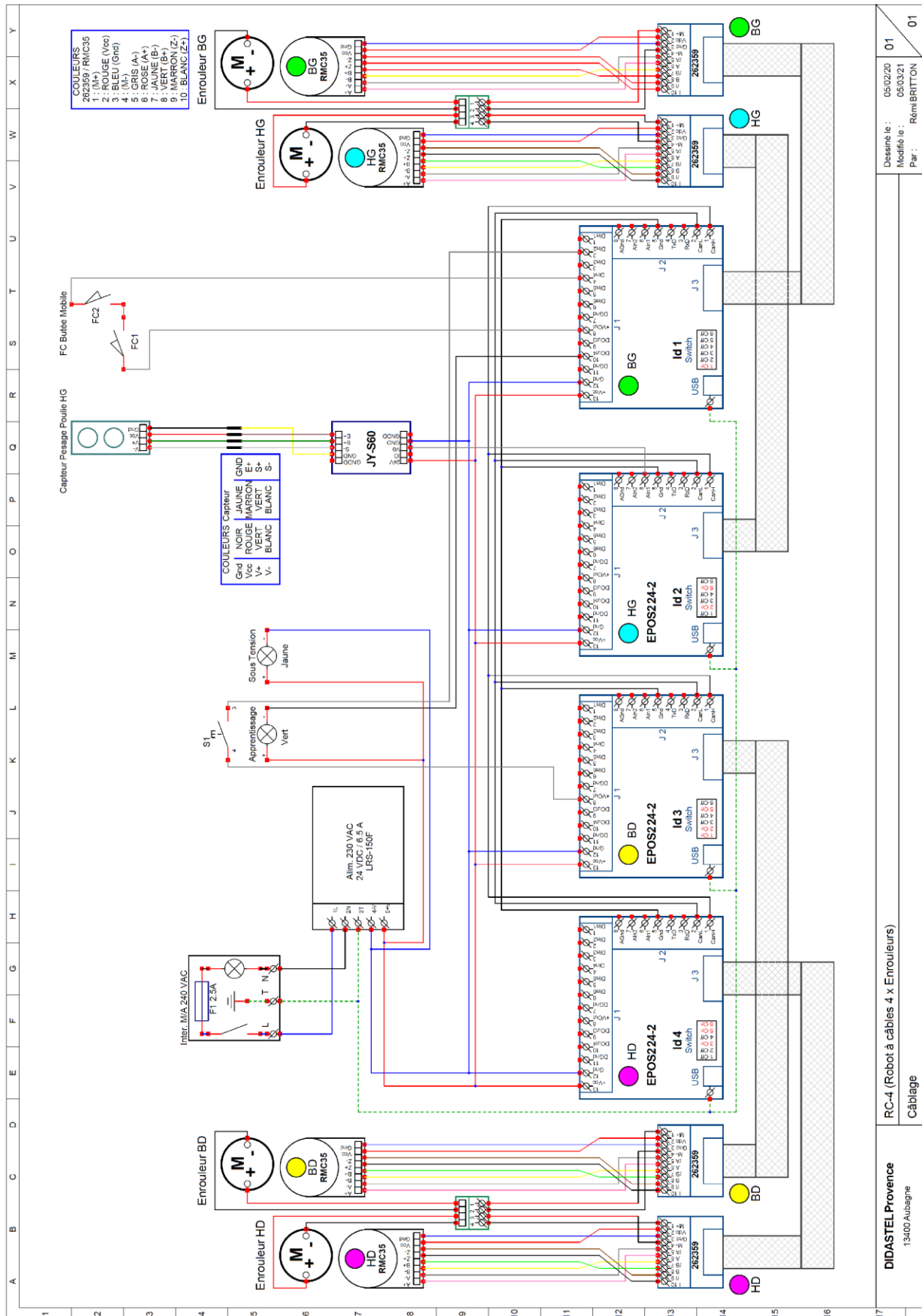


## RESSOURCES CONSTRUCTEUR





## 6.1 Schéma électrique





## 6.2 Alimentation 24V



150W Single Output Switching Power Supply

**LRS-150F series**

### ■ Features

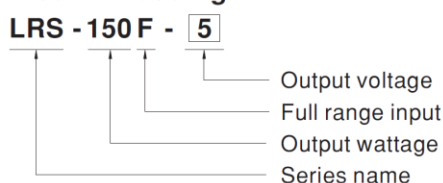
- Universal AC input / Full range
- Withstand 300VAC surge input for 5 second
- No load power consumption < 0.5W
- Miniature size and 1U low profile
- High operating temperature up to 70°C
- Protections: Short circuit / Overload / Over voltage / Over temperature
- Cooling by free air convection
- Compliance to IEC/EN 60335-1 (PD3) and IEC/EN 61558-1, 2-16 for household appliances
- Operating altitude up to 5000 meters
- Withstand 5G vibration test
- High efficiency, long life and high reliability
- LED indicator for power on
- 100% full load burn-in test
- 3 years warranty

### ■ Description

LRS-150F series is a 150W single-output enclosed type power supply with 30mm of low profile design. Adopting the full range 85~264VAC input, the entire series provides an output voltage line of 5V, 12V, 15V, 24V, 36V and 48V.

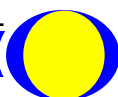
In addition to the high efficiency up to 90%, the design of metallic mesh case enhances the heat dissipation of LRS-150F that the whole series operates from -30°C through 70°C under air convection without a fan. Delivering an extremely low no load power consumption (less than 0.5W), it allows the end system to easily meet the worldwide energy requirement. LRS-150F has the complete protection functions and 5G anti-vibration capability; it is complied with the international safety regulations such as TUV EN60950-1, EN60335-1, EN61558-1/-2-16, UL60950-1 and GB4943. LRS-150F series serves as a high price-to-performance power supply solution for various industrial applications.

### ■ Model Encoding

**LRS - 150 F - 5**

### ■ Applications

- Industrial automation machinery
- Industrial control system
- Mechanical and electrical equipment
- Electronic instruments, equipments or apparatus
- Household appliances

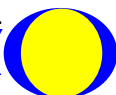






## SPECIFICATION

MODEL		LRS-150F-5	LRS-150F-12	LRS-150F-15	LRS-150F-24	LRS-150F-36	LRS-150F-48
OUTPUT	DC VOLTAGE	5V	12V	15V	24V	36V	48V
	RATED CURRENT	22A	12.5A	10A	6.5A	4.3A	3.3A
	CURRENT RANGE	0 ~ 22A	0 ~ 12.5A	0 ~ 10A	0 ~ 6.5A	0 ~ 4.3A	0 ~ 3.3A
	RATED POWER	110W	150W	150W	156W	154.8W	158.4W
	RIPPLE & NOISE (max.) Note.2	100mVp-p	150mVp-p	150mVp-p	200mVp-p	200mVp-p	200mVp-p
	VOLTAGE ADJ. RANGE	4.5 ~ 5.5V	10.2 ~ 13.8V	13.5 ~ 18V	21.6 ~ 28.8V	32.4 ~ 39.6V	43.2 ~ 52.8V
	VOLTAGE TOLERANCE Note.3	± 2.0%	± 1.0%	± 1.0%	± 1.0%	± 1.0%	± 1.0%
	LINE REGULATION Note.4	± 0.5%	± 0.5%	± 0.5%	± 0.5%	± 0.5%	± 0.5%
	LOAD REGULATION Note.5	± 1.0%	± 0.5%	± 0.5%	± 0.5%	± 0.5%	± 0.5%
	SETUP, RISE TIME	500ms, 30ms/230VAC    500ms,30ms/115VAC at full load					
HOLD UP TIME (Typ.)	16ms/230VAC    12ms/115VAC at full load						
INPUT	VOLTAGE RANGE	85 ~ 264VAC    120 ~ 370VDC					
	FREQUENCY RANGE	47 ~ 63Hz					
	EFFICIENCY (Typ.)	85%	87.5%	89%	89%	89%	90%
	AC CURRENT (Typ.)	2.8A/115VAC    1.6A/230VAC					
	INRUSH CURRENT (Typ.)	COLD STAR 60A/230VAC					
	LEAKAGE CURRENT	<0.75mA/ 240VAC					
PROTECTION	OVER LOAD	110 ~ 140% rated output power Protection type : Hiccup mode, recovers automatically after fault condition is removed					
	OVER VOLTAGE	5.75 ~ 6.75V	13.8 ~ 16.2V	18.75 ~ 21.75V	28.8 ~ 33.6V	41.4 ~ 48.6V	55.2 ~ 64.8V
		Protection type : Shut down o/p voltage, re-power on to recover					
	OVER TEMPERATURE	Shut down o/p voltage, re-power on to recover					
ENVIRONMENT	WORKING TEMP.	-30 ~ +70°C (Refer to "Derating Curve")					
	WORKING HUMIDITY	20 ~ 90% RH non-condensing					
	STORAGE TEMP., HUMIDITY	-40 ~ +85°C, 10 ~ 95% RH					
	TEMP. COEFFICIENT	± 0.03%/°C (0 ~ 50°C)					
	VIBRATION	10 ~ 500Hz, 5G 10min./1cycle, 60min. each along X, Y, Z axes					
SAFETY & EMC (Note 7)	SAFETY STANDARDS	UL60950-1, TUV EN60950-1, EN60335-1, EN61558-1/-2-16,CCC GB4943 approved					
	WITHSTAND VOLTAGE	I/P-O/P:3.75KVAC    I/P-FG:2KVAC    O/P-FG:1.25KVAC					
	ISOLATION RESISTANCE	I/P-O/P, I/P-FG, O/P-FG:100M Ohms / 500VDC / 25°C / 70% RH					
	EMC EMISSION	Compliance to EN55022 (CISPR22), GB9254 Class B, EN55014, EN61000-3-2,Class A (≤80% Load ),EN61000-3-2,-3					
	EMC IMMUNITY	Compliance to EN61000-4-2,3,4,5,6,8,11, EN61000-6-2 (EN50082-2), heavy industry level, criteria A					
OTHERS	MTBF	648.6K hrs min.    MIL-HDBK-217F (25°C)					
	DIMENSION	159*97*30mm (L*W*H)					
	PACKING	0.48Kg ; 30pcs/15.4Kg/0.75CUFT					
NOTE	1. All parameters NOT specially mentioned are measured at 230VAC input, rated load and 25°C of ambient temperature. 2. Ripple & noise are measured at 20MHz of bandwidth by using a 12" twisted pair-wire terminated with a 0.1uf & 47uf parallel capacitor. 3. Tolerance : includes set up tolerance, line regulation and load regulation. 4. Line regulation is measured from low line to high line at rated load. 5. Load regulation is measured from 0% to 100% rated load. 6. Length of set up time is measured at cold first start. Turning ON/OFF the power supply very quickly may lead to increase of the set up time. 7. The power supply is considered a component which will be installed into a final equipment. The final equipment must be re-confirmed that it still meets EMC directives. For guidance on how to perform these EMC tests, please refer to "EMI testing of component power supplies." (as available on <a href="http://www.meanwell.com">http://www.meanwell.com</a> ) 8. The ambient temperature derating of 5°C/1000m is needed for operating altitude greater than 2000m (6500ft).						

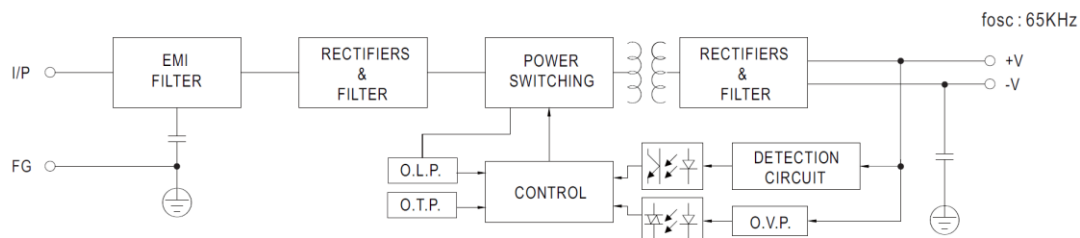




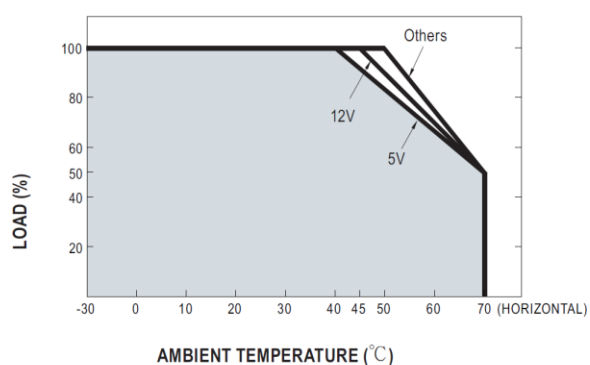
150W Single Output Switching Power Supply

**LRS-150F** series

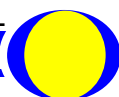
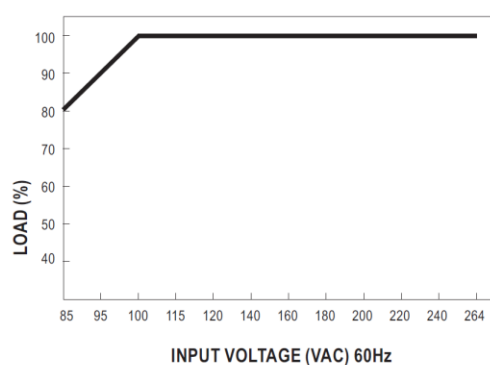
## ■ Block Diagram



## ■ Derating Curve



## ■ Static Characteristics



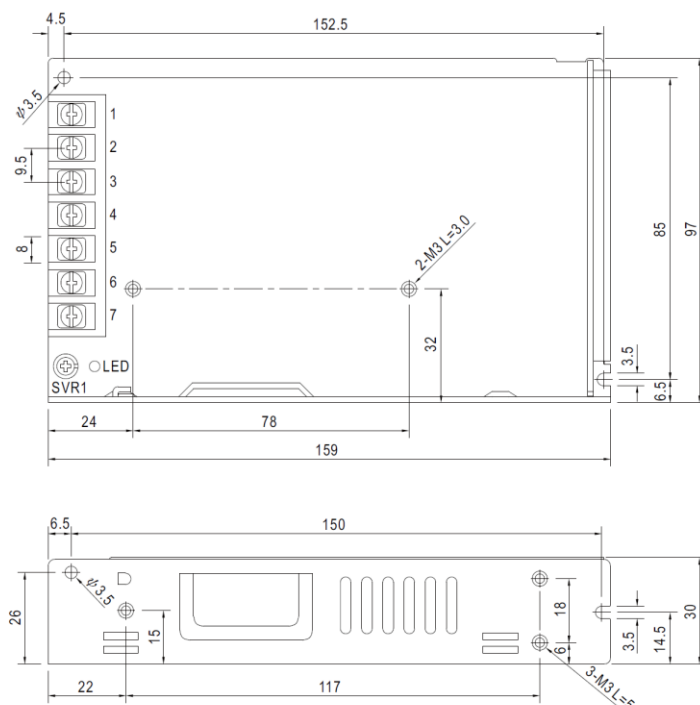


150W Single Output Switching Power Supply

**LRS-150F** series

### ■ Mechanical Specification

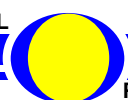
Case No.241A Unit:mm



Terminal Pin No. Assignment

Pin No.	Assignment	Pin No.	Assignment
1	AC/L	4,5	DC OUTPUT -V
2	AC/N	6,7	DC OUTPUT +V
3	FG $\perp$		

### ■ Installation Manual

Please refer to : <http://www.meanwell.com/webnet/search/InstallationSearch.html>

## 6.3 Carte de commande Epos2 24/2

**maxon motor**

maxon motor control

EPOS2 Positioning Controller

Hardware Reference

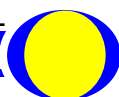
Edition December 2013

# **EPOS2 24/2**

*Positioning Controller*



Document ID: rel4257



### 3 Technical Data

#### 3.1 Electrical Data

Rating	
Nominal power supply voltage $V_{CC}$	9...24 VDC
Absolute min. supply voltage $V_{CC}$	8 VDC
Absolute max. supply voltage $V_{CC}$	28 VDC
Max. output voltage	$0.9 \cdot V_{CC}$
Max. output current $I_{max}$ (<1 sec)	4 A
Continuous output current $I_{cont}$	2 A
Switching frequency	100 kHz
Max. efficiency	90%
Sample rate PI – current controller	10 kHz
Sample rate PI – speed controller	1 kHz
Sample rate PID – positioning controller	1 kHz
Max. speed @ sinusoidal commutation (motors with 1 pole pair)	25 000 rpm
Max. speed @ block commutation (motors with 1 pole pair)	100 000 rpm
Built-in motor choke per phase	47 $\mu$ H / 2 A

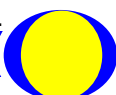
Table 3-3 Electrical Data – Rating

Inputs	
Hall sensor signals (380264 and 390003 only)	Hall sensor 1, Hall sensor 2 and Hall sensor 3 for Hall effect sensor ICs (Schmitt trigger with open collector output)
Encoder signals	A, A $\bar$ , B, B $\bar$ , I, I $\bar$ (max. 5 MHz) internal line receiver EIA RS422 Standard
Digital Input 1 ("General Purpose")	+2.4...+24 VDC ( $R_i = 11\text{ k}\Omega$ )
Digital Input 2 ("General Purpose")	+2.4...+24 VDC ( $R_i = 11\text{ k}\Omega$ )
Digital Input 3 ("General Purpose")	+2.4...+24 VDC ( $R_i = 11\text{ k}\Omega$ )
Digital Input 4 ("Home Switch")	+2.4...+24 VDC ( $R_i = 11\text{ k}\Omega$ )
Digital Input 5 ("Positive Limit Switch")	+2.4...+24 VDC ( $R_i = 11\text{ k}\Omega$ )
Digital Input 6 ("Negative Limit Switch")	+2.4...+24 VDC ( $R_i = 11\text{ k}\Omega$ )
Analog Input 1	resolution 12-bit 0...+5 V ( $R_i = 47\text{ }\Omega$ )
Analog Input 2	resolution 12-bit 0...+5 V ( $R_i = 47\text{ }\Omega$ )
CAN ID (CAN identification)	ID 1...15 configurable via DIP switch 1...4

Table 3-4 Electrical Data – Inputs

Outputs	
Digital Output 3 ("General Purpose"), open drain	max. 24 VDC ( $I_L < 50\text{ mA}$ )
Digital Output 4 ("General Purpose"), open drain	max. 24 VDC ( $I_L < 50\text{ mA}$ )

Table 3-5 Electrical Data – Outputs



## maxon motor

Technical Data  
Electrical Data

Voltage Outputs	
Encoder supply voltage	+5 VDC ( $I_L < 100$ mA)
Hall sensors supply voltage (380264 and 390003 only)	+5 VDC ( $I_L < 30$ mA)
Auxiliary output voltage	+5 VDC ( $I_L < 10$ mA)

Table 3-6 Electrical Data – Voltage Outputs

Motor Connections	
maxon EC motor (380264 and 390003 only)	maxon DC motor
Motor winding 1	+ Motor
Motor winding 2	- Motor
Motor winding 3	

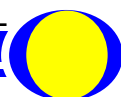
Table 3-7 Electrical Data – Motor Connections

Connections				
DC (390438)	EC (380264)	DC/EC (390003)	Purpose	Connector Type
J1	J1	–	Supply / Control Signals	PCB screw clamps, 13 poles, pitch 2.54 mm
J2	J2	–	Communication / Analog Inputs	PCB screw clamps, 8 poles, pitch 2.54 mm
J3	–	–	Motor <sup>1)</sup> / Encoder	DIN41651; 10 poles for ribbon cable, pitch 1.27mm, AWG 28 <i>Suitable clip: Tyco C42334-A421-C42 (right); C42334-A421-C52 (left)</i>
–	J8	–	Motor / Hall Sensors	Lumberg 2,5 MSF/O 08; 8 poles; pitch 2.5 mm
–	J9	–	Encoder	DIN41651; 10 poles for ribbon cable, pitch 1.27mm, AWG 28 <i>Suitable clip: Tyco C42334-A421-C42 (right); C42334-A421-C52 (left)</i>
–	–	J10	DC Motor / EC Motor with Hall Sensors	dual row male header (8 poles) Molex Micro-Fit 3.0 <i>Suitable plug/terminal: Molex Micro-Fit 3.0 430-25-0800 / female crimp terminal 43030-xxxx (AWG 20-30)</i>
–	–	J11	Encoder	DIN41651; 10 poles for ribbon cable, pitch 1.27mm, AWG 28 <i>Suitable clip: Tyco C42334-A421-C42 (right); C42334-A421-C52 (left)</i>
–	–	J12	RS232	dual row male header (6 poles) Molex Micro-Fit 3.0 <i>Suitable plug/terminal: Molex Micro-Fit 3.0 430-25-0600 / female crimp terminal 43030-xxxx (AWG 20-30)</i>
–	–	J13	CAN	dual row male header (4 poles) Molex Micro-Fit 3.0 <i>Suitable plug/terminal: Molex Micro-Fit 3.0 430-25-0400 / female crimp terminal 43030-xxxx (AWG 20-30)</i>
–	–	J14	Supply / Control Signals	dual row male header (16 poles) Molex Micro-Fit 3.0 <i>Suitable plug/terminal: Molex Micro-Fit 3.0 430-25-1600 / female crimp terminal 43030-xxxx (AWG 20-30)</i>
J15	J15	J15	USB	USB connector type mini-B jack (5 poles) <i>Suitable plug: Standard USB cable with type mini-B plug connector (5 poles)</i>

Remark:

\*1) with interface according to MR Encoder Type S with Line Driver and MR Encoder Type M with Line Driver

Table 3-8 Electrical Data – Connections





## maxon motor

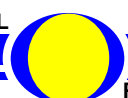
Technical Data  
Electrical Data

Interfaces		
RS232	RxD; TxD	max. 115 200 bit/s
USB 2.0 (full speed)	Data+; Data-	max.12 Mbit/s
CAN 1	CAN_H (high); CAN_L (low)	max.1 Mbit/s
CAN 2	CAN_H (high); CAN_L (low)	max.1 Mbit/s

Table 3-9 Electrical Data – Interfaces

Status Indicators	
Operation	green LED
Error	red LED

Table 3-10 Electrical Data – LEDs



## maxon motor

Technical Data  
Mechanical Data

## 3.2 Mechanical Data

Mechanical Data	(390438)	(380264)	(390003)
Weight	approx. 27 g	approx. 30 g	approx. 28 g
Dimensions (L x W x H)	55 x 40 x 15.6 mm	55 x 40 x 19.6 mm	55 x 40 x 18.2 mm
Mounting plate	for M2.5 screws	for M2.5 screws	for M2.5 screws

Table 3-11 Mechanical Data

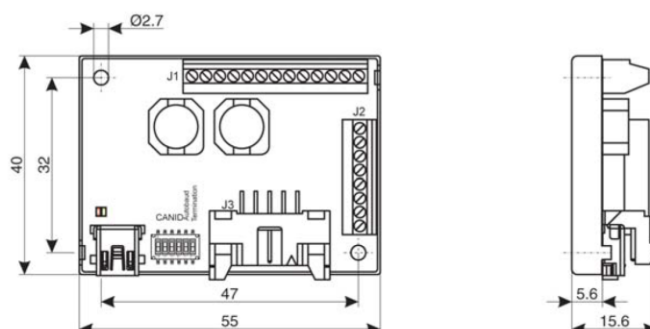


Figure 3-2 Dimensional Drawing [mm] – 390438

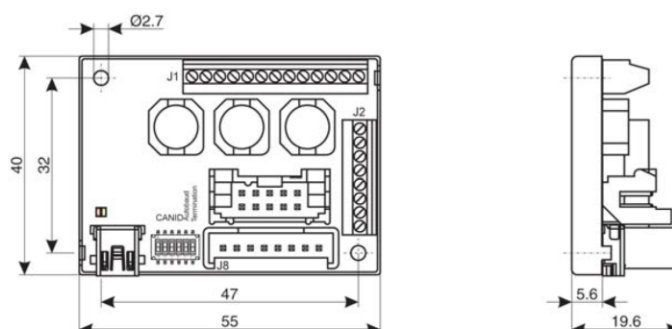


Figure 3-3 Dimensional Drawing [mm] – 380264

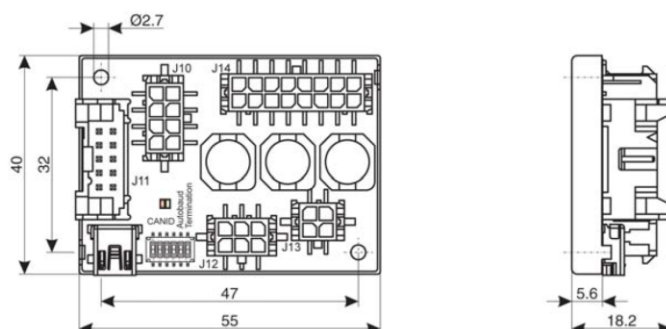
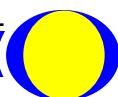


Figure 3-4 Dimensional Drawing [mm] – 390003



## maxon motor

Connections  
Wiring Diagrams

## 4 Connections

## 4.1 Wiring Diagrams

## 4.1.1 EPOS2 24/2 for maxon DC motors (390438)

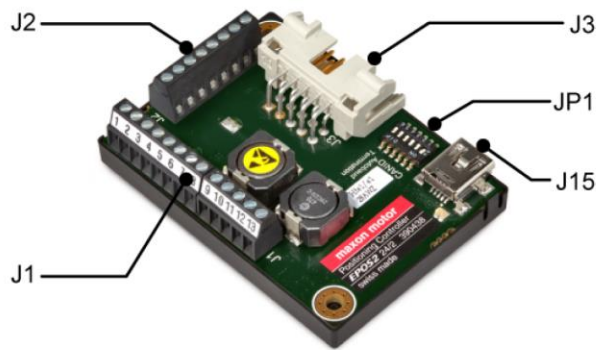


Figure 4-5 Interfaces – Designations and Location (390438)

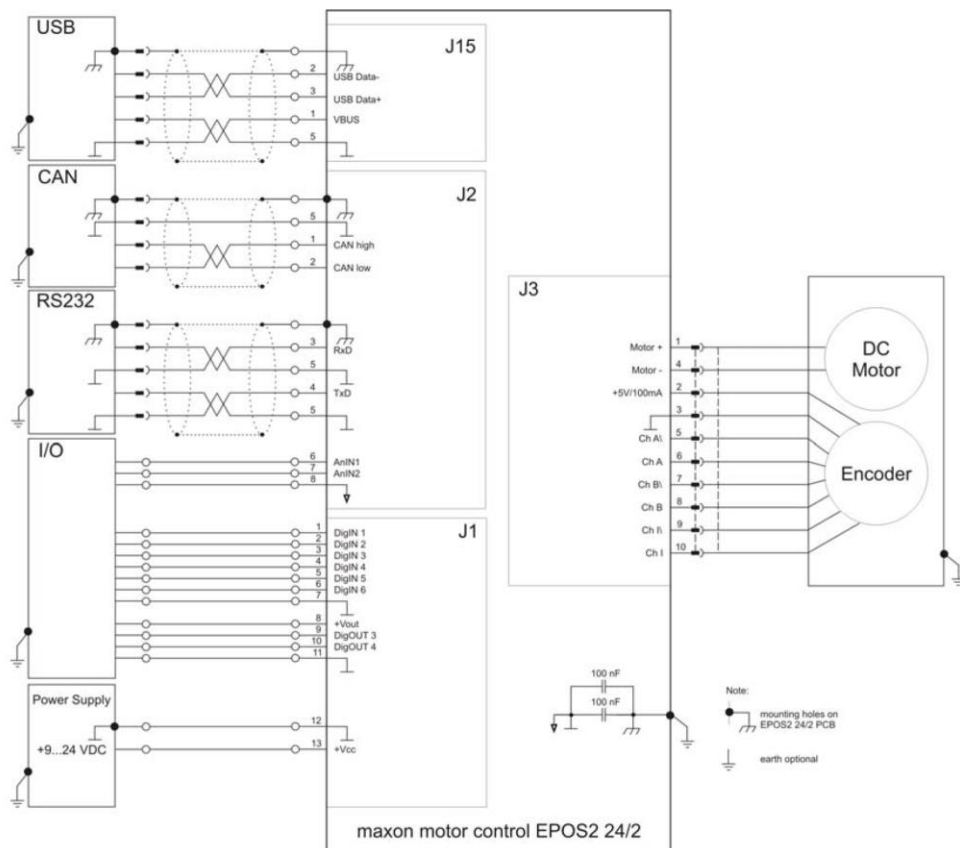
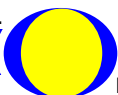


Figure 4-6 Wiring Diagram (390438)



## 6.4 Conditionneur de signal Jauge JY-S60

### JY-S60 WEIGHT TRANSMITTER

#### Technical Parameters

Operating voltage: 24VDC

Output signal: 0-5V, 0-10V, 4-20mA

Input signal: sensor sensitivity : default 2.0mV/V, 1.0mV/V, 1.5mV/V (optional)

Output Excitation: Output Excitation Voltage: 5V/10V(E+) optional

Operating temperature range: -20-80°C

Working environment humidity: 10%RH-90%RH (non-condensing)

Accuracy: better than 0.2% F.S

#### Interface definition

Input	S+	S-	E+	GND	GNDD
	Signal+	Signal-	Excitation+	Excitation-	shield
Output	24V	GND	IO	VO	GNDD
	Power+	Power-	Current output	Sortie de tension	shield

#### Gear selection

When DIP switch 1 is turned OFF, VO output is 0-5V. When DIP switch 1 is turned ON, VO output is 0-10V. When DIP switches 1 and 2 are both turned OFF, VO output is 0-5V. Output 4-20mA. The other terminal of the current output and voltage output is GND, which is the same negative polarity as the power supply.

#### Zero adjustment

1: Voltage Adjustment Firstly, make the system in no-load condition and adjust the zero voltage adjustment potentiometer (Vzero) to adjust the zero point. Use a multimeter to measure the output VO voltage so that the indication is as close as possible to the zero point indication.

2: current adjustment First, the system is in no-load state, adjust the current zero point potentiometer (Izero), measure the output current IO with the multimeter current block, try to make it close to 4mA.

#### Gain adjustment

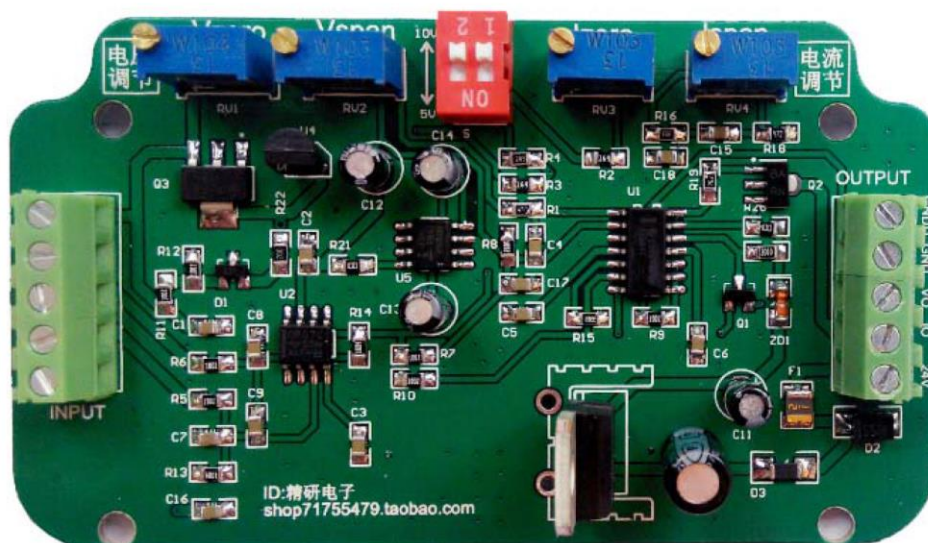
1: voltage fullness adjustment will load the system with a certain weight value (recommended range: 80% ~ 100% FS), calculate the output voltage value according to the proportional relationship between the loaded weight and the maximum weight value, monitor output with a digital multimeter, rotating voltage full Potentiometer (Vspan) adjusts full output.

2: Current fullness adjustment Load the system with a certain weight value (recommended range: 80%~100%FS), calculate the output current value according to the proportional relationship between the loaded weight and the maximum weight value, monitor the output with a digital multimeter, and rotate the current full The Ispan adjusts the full-scale output as close as possible to 20mA.

#### Retest

Leave the system in no-load condition and measure zero output; load a certain weight value and measure whether the output voltage meets the expected amplification. If not, please adjust again.

## PICTURES



ELECTRONIC BOARDS



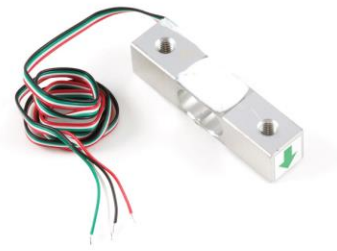
WATERPROOF DESIGN PLASTIC SHELL



## 6.5 Capteur de pesage

# Datasheet

### 3133 - Micro Load Cell (0-5kg) - CZL635



#### Contents

- 1 What do you have to know?
- 1 How does it work - For curious people
- 1 Installation
- 2 Calibration
- 2 Product Specifications
- 3 Glossary

### What do you have to know?

A load cell is a force sensing module - a carefully designed metal structure, with small elements called strain gauges mounted in precise locations on the structure. Load cells are designed to measure a specific force, and ignore other forces being applied. The electrical signal output by the load cell is very small and requires specialized amplification. Fortunately, **the 1046 PhidgetBridge will perform all the amplification and measurement of the electrical output.**

Load cells are designed to measure force in one direction. They will often measure force in other directions, but the sensor sensitivity will be different, since parts of the load cell operating under compression are now in tension, and vice versa.

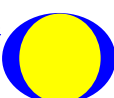
### How does it work - For curious people

Strain-gauge load cells convert the load acting on them into electrical signals. The measuring is done with very small resistor patterns called strain gauges - effectively small, flexible circuit boards. The gauges are bonded onto a beam or structural member that deforms when weight is applied, in turn deforming the strain-gauge. As the strain gauge is deformed, its electrical resistance changes in proportion to the load.

The changes to the circuit caused by force is much smaller than the changes caused by variation in temperature. Higher quality load cells cancel out the effects of temperature using two techniques. By matching the expansion rate of the strain gauge to the expansion rate of the metal it's mounted on, undue strain on the gauges can be avoided as the load cell warms up and cools down. The most important method of temperature compensation involves using multiple strain gauges, which all respond to the change in temperature with the same change in resistance. Some load cell designs use gauges which are never subjected to any force, but only serve to counterbalance the temperature effects on the gauges that measuring force. Most designs use 4 strain gauges, some in compression, some under tension, which maximizes the sensitivity of the load cell, and automatically cancels the effect of temperature.

### Installation

This Single Point Load Cell is used in small jewelry scales and kitchen scales. It's mounted by bolting down the end of the load cell where the wires are attached, and applying force on the other end **in the direction of the arrow**. Where the force is applied is not critical, as this load cell measures a shearing effect on the beam, not the bending of the beam. If you mount a small platform on the load cell, as would be done in a small scale, this load cell provides accurate readings regardless of the position of the load on the platform.



## Calibration

A simple formula is usually used to convert the measured mV/V output from the load cell to the measured force:

$$\text{Measured Force} = A * \text{Measured mV/V} + B \text{ (offset)}$$

It's important to decide what unit your measured force is - grams, kilograms, pounds, etc.

This load cell has a rated output of  $1.0 \pm 0.15 \text{ mV/V}$  which corresponds to the sensor's capacity of 5kg.

To find A we use

$$\text{Capacity} = A * \text{Rated Output}$$

$$A = \text{Capacity} / \text{Rated Output}$$

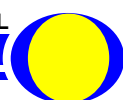
$$A = 5 / 1.0$$

$$A = 5$$

Since the Offset is quite variable between individual load cells, it's necessary to calculate the offset for each sensor. Measure the output of the load cell with no force on it and note the mV/V output measured by the PhidgetBridge.

$$\text{Offset} = 0 - 5 * \text{Measured Output}$$

Product Specifications	
Mechanical	
Housing Material	Aluminum Alloy
Load Cell Type	Strain Gauge
Capacity	5kg
Dimensions	55.25x12.7x12.7mm
Mounting Holes	M5 (Screw Size)
Cable Length	550mm
Cable Size	30 AWG (0.2mm)
Cable - no. of leads	4
Electrical	
Precision	0.05%
Rated Output	$1.0 \pm 0.15 \text{ mV/V}$
Non-Linearity	0.05% FS
Hysteresis	0.05% FS
Non-Repeatability	0.05% FS
Creep (per 30 minutes)	0.1% FS
Temperature Effect on Zero (per 10°C)	0.05% FS
Temperature Effect on Span (per 10°C)	0.05% FS
Zero Balance	$\pm 1.5\% \text{ FS}$
Input Impedance	$1130 \pm 10 \text{ Ohm}$
Output Impedance	$1000 \pm 10 \text{ Ohm}$
Insulation Resistance (Under 50VDC)	$\geq 5000 \text{ MOhm}$
Excitation Voltage	5 VDC
Compensated Temperature Range	-10 to $\sim +40^\circ\text{C}$
Operating Temperature Range	-20 to $\sim +55^\circ\text{C}$
Safe Overload	120% Capacity
Ultimate Overload	150% Capacity



## Glossary

### Capacity

The maximum load the load cell is designed to measure within its specifications.

### Creep

The change in sensor output occurring over 30 minutes, while under load at or near capacity and with all environmental conditions and other variables remaining constant.

### FULL SCALE or FS

Used to qualify error - FULL SCALE is the change in output when the sensor is fully loaded. If a particular error (for example, Non-Linearity) is expressed as 0.1% F.S., and the output is 1.0mV/V, the maximum non-linearity that will be seen over the operating range of the sensor will be 0.001 mV/V. An important distinction is that this error doesn't have to only occur at the maximum load. If you are operating the sensor at a maximum of 10% of capacity, for this example, the non-linearity would still be 0.001mV/V, or 1% of the operating range that you are actually using.

### Hysteresis

If a force equal to 50% of capacity is applied to a load cell which has been at no load, a given output will be measured. The same load cell is at full capacity, and some of the force is removed, resulting in the load cell operating at 50% capacity. The difference in output between the two test scenarios is called hysteresis.

### Excitation Voltage

Specifies the voltage that can be applied to the power/ground terminals on the load cell. In practice, if you are using the load cell with the PhidgetBridge, you don't have to worry about this spec.

### Input Impedance

Determines the power that will be consumed by the load cell. The lower this number is, the more current will be required, and the more heating will occur when the load cell is powered. In very noisy environments, a lower input impedance will reduce the effect of Electromagnetic interference on long wires between the load cell and PhidgetBridge.

### Insulation Resistance

The electrical resistance measured between the metal structure of the load cell, and the wiring. The practical result of this is the metal structure of the load cells should not be energized with a voltage, particularly higher voltages, as it can arc into the PhidgetBridge. Commonly the load cell and the metal framework it is part of will be grounded to earth or to your system ground.

### Maximum Overload

The maximum load which can be applied without producing a structural failure.

### Non-Linearity

Ideally, the output of the sensor will be perfectly linear, and a simple 2-point calibration will exactly describe the behaviour of the sensor at other loads. In practice, the sensor is not perfect, and Non-linearity describes the maximum deviation from the linear curve. Theoretically, if a more complex calibration is used, some of the non-linearity can be calibrated out, but this will require a very high accuracy calibration with multiple points.

### Non-Repeatability

The maximum difference the sensor will report when exactly the same weight is applied, at the same temperature, over multiple test runs.

### Operating Temperature

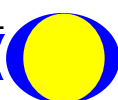
The extremes of ambient temperature within which the load cell will operate without permanent adverse change to any of its performance characteristics.

### Output Impedance

Roughly corresponds to the input impedance. If the Output Impedance is very high, measuring the bridge will distort the results. The PhidgetBridge carefully buffers the signals coming from the load cell, so in practice this is not a concern.

### Rated Output

Is the difference in the output of the sensor between when it is fully loaded to its rated capacity, and when it's unloaded. Effectively, it's how sensitive the sensor is, and corresponds to the gain calculated when calibrating the sensor. More expensive sensors have an exact rated output based on an individual calibration done at the factory.



**Safe Overload**

The maximum axial load which can be applied without producing a permanent shift in performance characteristics beyond those specified.

**Compensated Temperature**

The range of temperature over which the load cell is compensated to maintain output and zero balance within specified limits.

**Temperature Effect on Span**

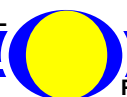
Span is also called rated output. This value is the change in output due to a change in ambient temperature. It is measured over 10 degree C temperature interval.

**Temperature Effect on Zero**

The change in zero balance due to a change in ambient temperature. This value is measured over 10 degree C temperature interval.

**Zero Balance**

Zero Balance defines the maximum difference between the +/- output wires when no load is applied. Realistically, each sensor will be individually calibrated, at least for the output when no load is applied. Zero Balance is more of a concern if the load cell is being interfaced to an amplification circuit - the PhidgetBridge can easily handle enormous differences between +/- . If the difference is very large, the PhidgetBridge will not be able to use the higher Gain settings.





## 6.6 Motoréducteur

A-max 26 Ø26 mm, Graphite Brushes, 11 Watt, with terminals  
Part number 110940



### Values at nominal voltage

Nominal voltage	24 V
No load speed	8890 rpm
No load current	31.7 mA
Nominal speed	6910 rpm
Nominal torque (max. continuous torque)	18.4 mNm
Nominal current (max. continuous current)	0.749 A
Stall torque	83.3 mNm
Stall current	3.26 A
Max. efficiency	82 %

### Characteristics

Terminal resistance	7.36 $\Omega$
Terminal inductance	0.77 mH
Torque constant	25.5 mNm/A
Speed constant	374 rpm/V
Speed / torque gradient	108 rpm/mNm
Mechanical time constant	14.7 ms
Rotor inertia	13.1 gcm <sup>2</sup>

### Thermal data

Thermal resistance housing-ambient	13.2 K/W
Thermal resistance winding-housing	3.2 K/W
Thermal time constant winding	12.5 s
Thermal time constant motor	473 s
Ambient temperature	-30...+85 °C
Max. winding temperature	+125 °C

### Mechanical data

Bearing type	ball bearings
Max. speed	10400 rpm
Axial play	0.1 - 0.2 mm
Radial play	0.025 mm
Max. axial load (dynamic)	5 N
Max. force for press fits (static) (static, shaft supported)	75 N 0 N
Max. radial load	20 N, 5 mm from flange

### Other specifications

Number of pole pairs	1
Number of commutator segments	13
Number of autoclave cycles	0

### Product

Weight	110 g
--------	-------



## Spur Gearhead GS 38 A Ø38 mm, 0.1 - 0.6 Nm

Part number 110453



### General information

Gearhead type	GS
Outer diameter	38 mm
Version	Standard version

### Gearhead Data

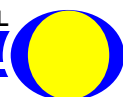
Reduction	18 : 1
Absolute reduction	18/1
Max. motor shaft diameter	3 mm
Number of stages	3
Max. continuous torque	0.2 Nm
Max. intermittent torque	0.6 Nm
Max. efficiency	73 %
Average backlash no load	1.5 °
Mass inertia	0.4 gcm <sup>2</sup>
Gearhead length (L1)	23.1 mm
Max. transmittable power (continuous)	5.8 W
Max. transmittable power (intermittent)	17 W

### Technical Data

Radial play	max. 0.1 mm, 12 mm from flange
Axial play	0.03 - 0.2 mm
Max. radial load	50 N, 12 mm from flange
Max. axial load (dynamic)	30 N
Max. force for press fits	500 N
Max. continuous input speed	5000 rpm
Max. intermittent input speed	5000 rpm
Recommended temperature range	-5...+80 °C
Number of autoclave cycles	0

### Product

Weight	60 g
--------	------



## 6.7 Codeur Magnétique RMC35

Data sheet  
RMC35D01\_06  
Issue 6, 26<sup>th</sup> March 2018



### RMC35 commutation and incremental encoder solution




**The RMC35 is designed for use in motor feedback applications requiring both A, B, Z incremental and U, V, W signals.**

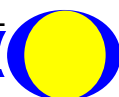
**Robust non-contact OnAxis™ sensor technology provides ultimate long term reliability and with simple installation costs of ownership are minimal.**

Installation is simplified with a range of magnetic actuators and mounting options for the encoder. A simple one time zero position programming then removes the need for careful adjustment of the encoder.

Resolutions are available from 64 to 2,048 pulses per revolution (256 to 8,192 counts per revolution with x4 evaluation). U,V,W commutation signals are simultaneously output with 1 to 8 pole pairs (2 to 16 poles).

- Incremental resolution from 256 to 8,192 cpr
- Simple installation and setup
- U, V, W commutation signals with up to 16 poles ( $\pm 24$  mA output drive)
- Industry standard incremental outputs (RS422)
- Operating speed to 30,000 rpm
- Compact - 35 mm diameter body
- Non-contact, frictionless design
- Low inertia

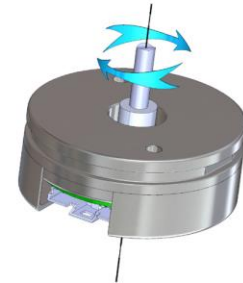
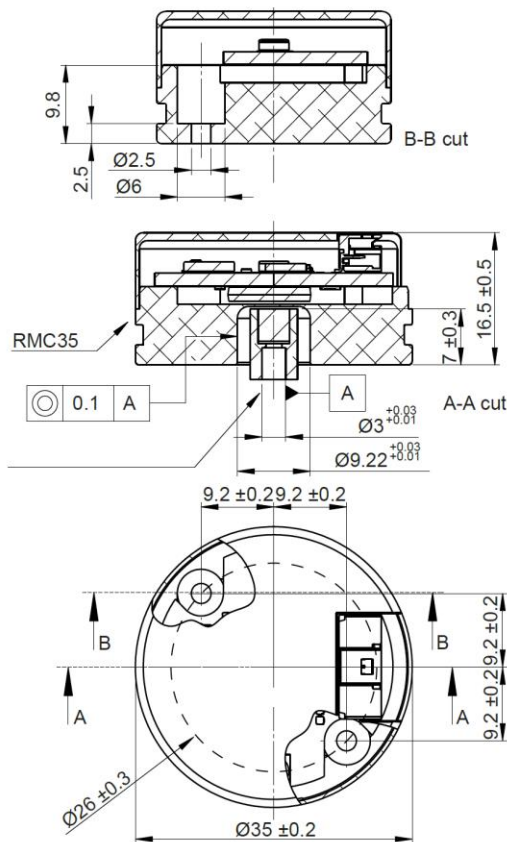
A **RENISHAW**  associate company



Data sheet  
RMC35D01\_06

Installation drawing

Dimensions and tolerances in mm



Clockwise rotation of magnetic actuator.

Connector type

Molex 501568-1107

Mating connector (Not provided)

Molex 501330-1100 (crimp terminal 501334-xxxx)

Installation procedure

1. Install the magnetic actuator

Use glue to fix the magnetic actuator to the shaft (recommended LOCTITE 648 or LOCTITE 2701). Actuator should protrude by 7 mm.

2. Install the flange with the encoder module on the mounting surface

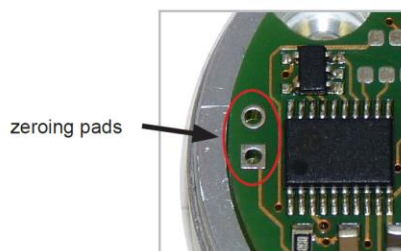
Screw the flange to the mounting surface using 2 screws (not provided).

3. Turn the power on

Plug in the mating connector and turn on the power

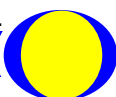
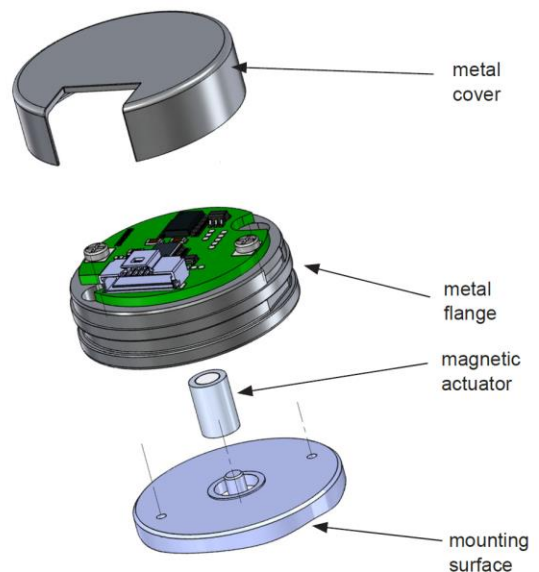
4. Zero the UVW signals

Move the motor to the required zero UVW position. Short together the two zeroing pads.



5. Cover the encoder with the metal cover

Place the metal cover over the encoder and gently press it in position. Be sure to align the opening with the connector.



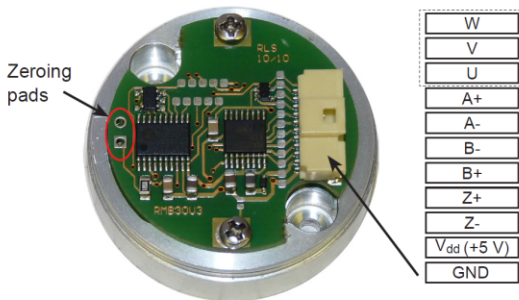


## Product specification

Power supply	5 V $\pm$ 10 %
Power consumption	40 mA (not loaded)
Accuracy	$\pm 0.5^\circ$
Hysteresis	0.17° typ.
Incremental outputs	A, B, Z, A-, B-, Z- (RS422)
Incremental resolution	256, 320, 400, 500, 512, 800, 1,000, 1,024, 1,600, 2,000, 2,048, 4,096, 8,192 cpr
Commutation outputs	U, V, W ( $\pm 24$ mA output drive)
Number of poles for commutation outputs	2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16
Operating temperature	-40 °C to +105 °C (Limited by connector. All other components used are specified for operation from -40 °C to +125 °C.)
Weight	45 g

Incremental resolution (cpr)	Maximum speed (rpm)
8,192	4,000
4,096	8,000
2,048, 2,000	16,000
1,600	20,000
All other resolutions	30,000

## Connections



**Please note!**  
For IC output pins 9, 10 and 11 are not connected.

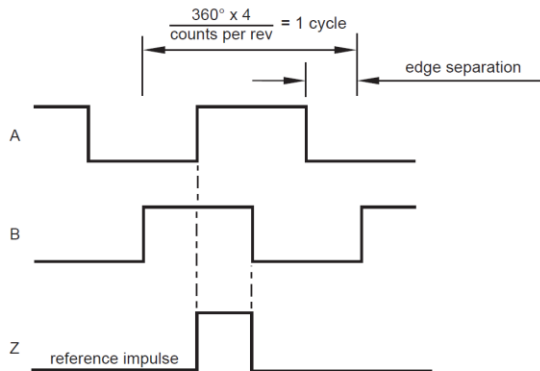
## UVW outputs

Pole	A	Period	Pole pairs*
2	60°	360°	one
4	30°	180°	two
6	20°	120°	three
8	15°	90°	four
10	12°	72°	five
12	10°	60°	six
14	8.57°	51.42°	seven
16	7.50°	45°	eight

\* Number of pole pairs equals number of periods per revolution.

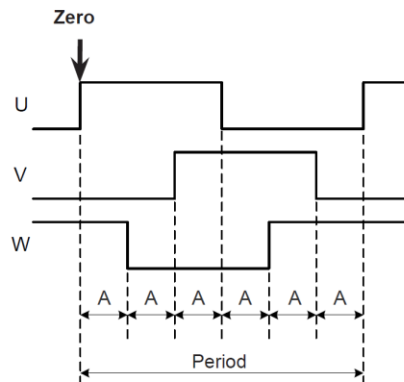
## Timing diagram - Incremental

Complementary signals not shown



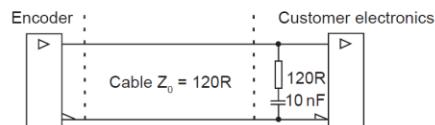
B leads A for clockwise rotation of magnet.

## Timing diagram - Commutation for clockwise rotation



## Recommended signal termination

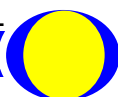
For complementary signals only



## Zero function

The UVW commutation outputs can be zeroed at any angle with a resolution of 0.0879 degrees. The first rising edge on the U signal will be reset at this point of zeroing. The reference impulse of the incremental signals is not changed by this procedure.

A **RENISHAW** associate company



Data sheet  
RMC35D01\_06

## Part numbering

**RMC35** **IC** **13B** **AA** **10**

**Output type**  
**IC** - Incremental, RS422, 5 V  
**UX** - Commutation single ended + incremental with line driver, 5 V

**Special requirements**  
**10** - None (standard)

**Connector type**  
**AA** - Molex 501568-1107

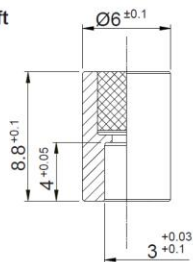
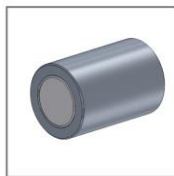
**Resolution** (counts per revolution)

Decimal		Binary	
D32 - 320	1D0 - 1,000	08B - 256	12B - 4,096
D40 - 400	1D6 - 1,600	09B - 512	<b>13B - 8,192</b>
D50 - 500	2D0 - 2,000	10B - 1,024	
D80 - 800		11B - 2,048	

Code	Description	Nr. of poles
UA	one (1) period per revolution	2 poles
UB	two (2) periods per revolution	4 poles
UC	three (3) periods per revolution	6 poles
UD	four (4) periods per revolution	8 poles
UE	five (5) periods per revolution	10 poles
UF	six (6) periods per revolution	12 poles
UG	seven (7) periods per revolution	14 poles
UH	eight (8) periods per revolution	16 poles

## Magnetic actuator and magnet part numbering

### Actuator for integration onto shaft

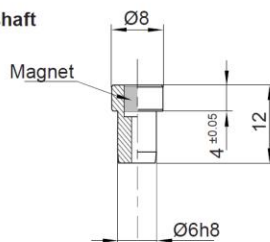


Fixing: Glue (recommended – LOCTITE 648 or LOCTITE 2701)

Part number:

For resolutions from 10 bit absolute (800 cpr incremental) and above  
**RMA03A3A07** – Ø3 mm shaft

### Actuator for integration into shaft



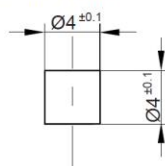
Hole = Ø6G7

Fixing: Glue (recommended – LOCTITE 648 or LOCTITE 2701)

Part numbers:

For resolutions from 10 bit absolute (800 cpr incremental) and above  
**RMH06A3A00**

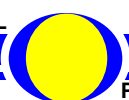
### Magnet for direct recessing in non-ferrous shafts



Fixing: Glue (recommended – LOCTITE 648 or LOCTITE 2701)

Part numbers:

For resolutions from 10 bit absolute (800 cpr incremental) and above  
**RMM44A3A00** (individually packed) – for sample quantities only  
**RMM44A3C00** (packed in tubes)







### Accessories part numbering

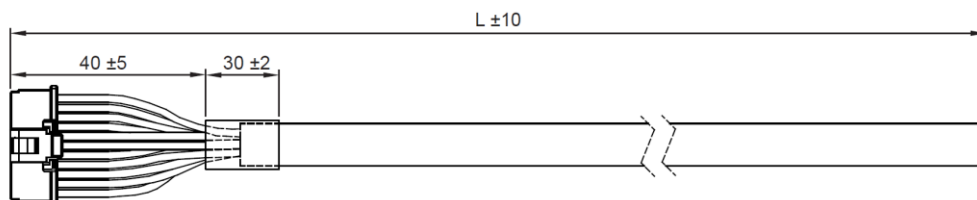


Cable assembly for connection  
of MOLEX 501330-1100, 12 core

### Cable specifications

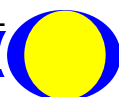
Cable specifications	LI12YC12Y
Configuration	4 × 2 × 0.14 mm <sup>2</sup>
Sheath color	Grey (RAL7032)
Rated voltage	250 V
Temperature range	Stationary    -40 °C to +130 °C Moving        -30 °C to +125 °C
Environmental conformation	Conform to RoHS Conform to 73/23/EWG-Guideline CE Halogen free
Chemical resistance	Largely resistant to acids, bases and usual oils. Free from lacquer damaging substances and silicone.

### Dimensions



Part number	Cable length (L)
ACC001	30 cm
ACC002	50 cm
ACC003	100 cm

A **RENISHAW** associate company



## 6.8 Câble

## CÂBLES

## CÂBLES INOX

## • Câbles souples

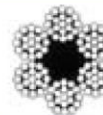
Construction : 7 x 7



Diamètre nominal	charge minimum de rupture		Poids aux 100 mètres
mm	kN	kg	kg
0.63	0.22	22	0.15
1	0.56	57	0.38
1.25	0.87	59	0.60
1.5	1.26	128	0.86
2	2.24	228	1.54
2.5	3.49	356	2.40
3	5.03	513	3.46
4	8.94	912	6.14
5	14	1.430	9.6
6	20.1	2.050	13.8
7	27.4	2.790	18.8
8	35.8	3.650	24.6
10	55.9	5.700	38.4

## • Câbles extra souples

Construction : 6 x 19 + âme PP



Diamètre nominal	charge minimum de rupture		Poids aux 100 mètres
mm	kN	kg	kg
3	4.34	443	3.1
4	7.71	786	5.5
5	12	1.220	8.6
6	17.4	1.770	12.4
7	23.6	2.410	16.9
8	30.8	3.140	22
10	48.2	4.920	34.4

Construction : 7 x 19



Diamètre nominal	charge minimum de rupture		Poids aux 100 mètres
mm	kN	kg	kg
2	2.08	212	1.49
2.5	3.26	332	2.33
3	4.69	478	3.35
3.5	6.39	652	4.56
4	8.34	850	5.95
6	13	1.330	9.3
5	18.8	1.920	13.4
7	25.5	2.600	18.2
8	33.4	3.410	23.8
10	52.1	5.310	37.2
12	75.1	7.660	53.6
14	102	10.400	76.0
16	133.4	13.600	97.0

## • Câbles rigides

Construction : 1 x 19



Diamètre nominal	charge minimum de rupture		Poids aux 100 mètres
mm	kN	kg	kg
1.5	1.86	190	1.11
2	3.3	337	1.98
2.5	5.15	525	3.10
3	7.42	757	4.46
3.5	10.1	1.030	6.07
4	13.2	1.350	7.93
5	20.6	2.100	12.4
6	29.7	3.030	17.8
7	37.8	3.850	24.3
8	49.4	5.040	31.7
9	62.5	6.370	40.1
10	77.2	7.870	49.5
12	104	10.600	71.3
14	131	13.400	97.1
16	171	17.400	127
19	211.8	21.600	176
22	284.3	29.000	236
26	398	40.600	330

Construction : 6 x 36 WS + IWRC



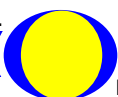
Diamètre nominal	charge minimum de rupture		Poids aux 100 mètres
mm	kN	kg	kg
12	80.5	8.210	58.9
14	110	11.200	80.2
16	143	14.600	105
18	181	18.500	133
20	224	22.800	164
22	271	27.600	198
24	322	32.800	236
26	354	36.100	276
28	410	41.800	321
30	471	48.000	368

Construction : 1 x 37

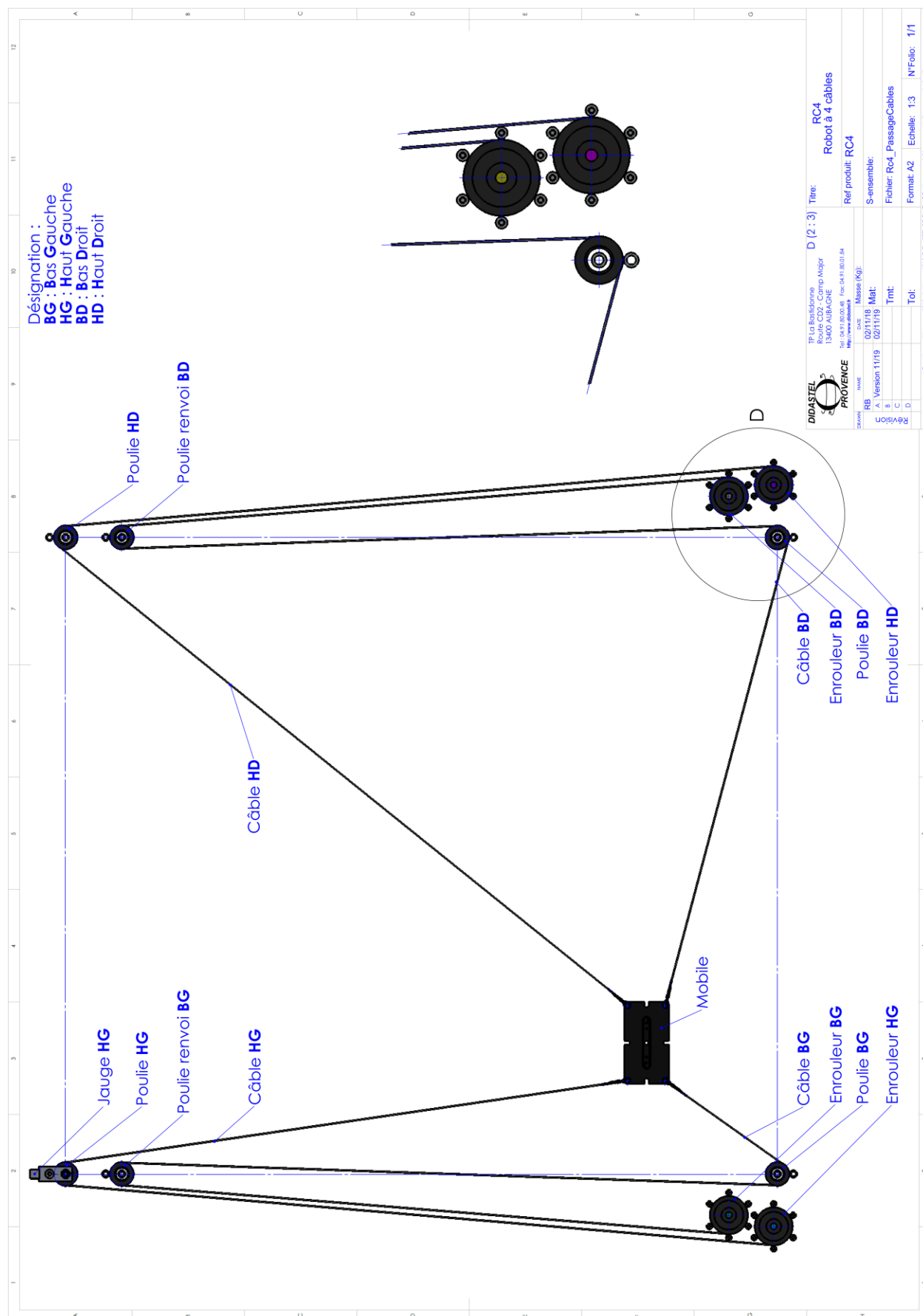


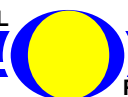
Diamètre nominal	charge minimum de rupture		Poids aux 100 mètres
mm	kN	kg	kg
28	455.9	46.500	381
30	595	60.700	449
32	679	69.260	504

(Câbles en acier inox AISI type 316)



## 6.8 Plan de cheminement des câbles







info@didastel.fr - <http://www.didastel.fr>

Systèmes pédagogiques  
fabriqués et distribués par



Tel : 04.88.66.07.00  
info@setdidact.com - <https://www.setdidact.com>

