
COMAX
DOCUMENTS
RESSOURCES


Table des matières

Fiche 1	Présentation Générale	3
	La Cobotique	3
	Assistance à la marche	3
	Assistance à l'effort (Manutention industrielle)	3
Fiche 2	Mise en service du Comax	4
	Mise sous tension.....	4
	Connexion	4
	Connexion établie	4
	Initialisation du codeur.....	4
	Activation asservissement.....	4
Fiche 3	Réaliser une mesure	5
	Mesure suite à une sollicitation	5
Fiche 4	Affichage d'un tracé sur Excel.....	6
	Réaliser une mesure avec le Comax	6
	Import des points avec Excel.....	6
Fiche 5	Pense – bête Méca3D	7
	Déclaration des pièces	7
	Déclaration des liaisons.....	7
	Réaliser le calcul et la simulation	8
	Réalisation des courbes.....	8
	Exporter des courbes au format texte	8
Fiche 6	Description structurelle et technologique	9
	Alimentation.....	9
	Régulateur shunt.....	10
	Carte de commande	11
	Motoréducteur à courant continu	12
	Codeur	14
	Actionneur linéaire vertical	15

Capteur d'effort.....	16
Conditionneur capteur de force.....	17
Fiche 7 Ingénierie Système	18
Cas d'utilisation	18
Diagramme des exigences.....	18
Diagramme d'états.....	19
Diagramme de blocs.....	19
Diagrammes de blocs internes.....	20

Fiche 1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Pour découvrir une présentation du COMAX, vous pouvez utiliser l'application PrésentationComax présente sur le bureau en utilisateur PT – PT-PTSI.



La Cobotique

Le terme « Cobotique » est issu des mots « robotique » et « coopération » (« collaboration »). Elle se caractérise par l'interaction entre un opérateur humain et un système robotique. La cobotique industrielle (développée actuellement dans de grands groupes industriels) est une réponse aux tâches difficiles et pénibles, elle assiste le geste de l'opérateur en démultipliant ses capacités en termes d'efforts pour manipuler des pièces ou outils, lourds ou encombrants, avec la précision nécessaire, tout en s'adaptant aux caractéristiques de l'utilisateur. La cobotique est aussi utilisée pour traiter des problèmes d'ergonomie du poste de travail et de prévention des TMS (Troubles Musculo-squelettiques).

Le cobot est un robot assistant, il reste dépendant de l'intention, du geste ou du comportement de l'utilisateur.

Assistance à la marche

En utilisant leur savoir-faire acquis en matière de robotique, de grands constructeurs comme Honda au Japon, se lancent dans la commercialisation de dispositifs robotisés d'assistance à la marche.

Les applications d'une telle technologie d'assistance à la marche ou à la mobilité sont assez nombreuses :

- aide à la mobilité des personnes âgées ou handicapées ;
- aide à la rééducation après une maladie ou un accident ;
- assistance pour des mouvements répétitifs ou pour le déplacement d'objets lourds (monde de l'industrie ou de l'armée).



« Walking Assist Device » de Honda

Assistance à l'effort (Manutention industrielle)

Pour réduire les risques de TMS (Troubles Musculo-squelettiques), certains constructeurs de matériel de manutention proposent des solutions de levage intelligentes qui assistent l'opérateur dans la manipulation de charges lourdes.

Principe de fonctionnement : le système repose sur l'utilisation d'un système de levage motorisé à câble associé à une poignée communicante intégrant le capteur d'effort. La poignée communique en permanence (via une liaison sans fil) l'intention de l'opérateur au système de levage. Celui-ci réagit alors en conséquence et assiste l'opérateur pour qu'il puisse déplacer l'objet manutentionné sans en percevoir son poids.

Le système s'auto-ajuste dans le cas de charges variables (bidons que l'on vide) et intègre de nombreuses sécurités (coupure d'alimentation, surcharges etc.).



Poignée communicante



Système de levage à câble



« Ze Solution » de SAPELEM

Fiche 2 MISE EN SERVICE DU COMAX

Mise sous tension

- Allumer le COMAX
- Allumer l'ordinateur
- Lancer le logiciel :
 - l'écran d'accueil s'affiche sur votre PC ;
 - cliquez sur « Continuer » pour accéder à la fenêtre principale de l'Interface Robot CoMax.

Connexion

- Dans la fenêtre principale de l'interface cliquez sur l'interrupteur « Connexion ».



Connexion établie

Si la communication est correctement établie, s'affiche à l'écran le panneau « CONNEXION ETABLIE ». Le dialogue entre le PC et le Robot CoMax est opérationnel.

- Cliquez sur "OK", de retour à la fenêtre principale de l'Interface, la led verte "Connexion" est allumée.

Avant de piloter l'axe linéaire, vous devez :

- Activer la carte de commande EPOS ;
- Activer la boucle Collaborative.

Activation de la carte de commande

L'Interface PC est connectée (led verte « Connexion ») au robot CoMax.

Avant de piloter (collaboration) le Robot vous devez activer et initialiser (codeur) l'axe linéaire.

- Cliquer sur l'interrupteur « Activation » pour activer la carte de commande ...



Initialisation du codeur

La carte de commande EPOS est activée, s'affiche à l'écran le panneau « Carte de commande ACTIVE » ci-contre.

ATTENTION, avant d'initialiser la position (RAZ codeur), l'axe linéaire doit-être en position basse !

- Cliquer sur « OUI » pour confirmer l'initialisation du codeur.



Activation de la commande collaborative

L'Interface PC est connectée (led verte « Connexion ») au robot CoMax asservi en position (led rouge « Activation »).

- Cliquer sur l'interrupteur « Collaboration » pour activer la boucle collaborative.

La boucle collaborative est activée, la led jaune « Collaboration » est allumée.

Vous pouvez maintenant piloter CoMax à l'aide de la boucle collaborative : saisir la poignée et déplacer l'axe sans effort.



Il se peut que le réglage du système (courant résiduel) ne soit pas correct ce qui provoque un déplacement du bras vers le bras. Il faut alors régler l'Off-set CPJ.

- Cliquer sur



Fiche 3 REALISER UNE MESURE

Cette interface vous permet de :

- Piloter CoMax :
 - commande collaborative ;
 - profil de position ;
 - consigne de position ;
 - consigne de vitesse ;
 - consigne de courant.
- Paramétriser la Commande collaborative :
 - gain proportionnel et limites en vitesse et accélération ;
 - activation et réglage du filtre réjecteur du mode de structure ;
- Paramétriser la carte de commande Epos (asservissement) :
 - PID position ;
 - PI vitesse ;
 - PI courant ;
- Visualiser et acquérir les grandeurs physiques suivantes :
 - consigne de position et position axe ;
 - consigne de vitesse et vitesse axe ;
 - consigne de courant et courant moteur ;
 - signal tension capteur d'effort.

ATTENTION : LES POSITIONS MOTEURS SONT DONNÉES EN MM. IL S'AGIT EN FAIT DES POSITIONS DE L'AXE !

Mesure suite à une sollicitation

- S'assurer que le Comax est activé.
- Appuyer sur l'icône « Acquisition axe »
- Sélectionner les signaux à visualiser (position, courant...)
- Sélectionner le type de consigne à envoyer (échelon de position, vitesse, courant)



Envoyer Consigne Axe 1 : "CoMax"

Mode asservissement :		PROFIL DE POSITION
Profil de Position demandé Consigne : 5871 qc Consigne : 20.00 mm Type : Trapézoïdal Vitesse : 1500 rpm Accél. : 20000 rpm/s Décél. : 20000 rpm/s		Consigne <input checked="" type="checkbox"/> PROFIL DE POSITION POSITION VITESSE COURANT (BO)
		Echelon de Position demandé Echelon : 0 qc Echelon : 0.00 mm
<input type="button" value="ANNULER"/>		<input type="button" value="ENVOYER"/>

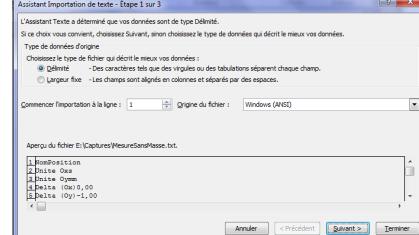
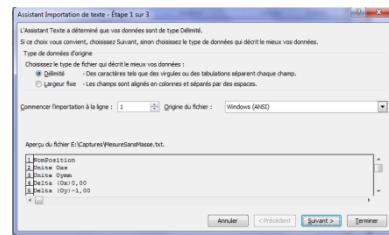
Fiche 4 AFFICHAGE D'UN TRACE SUR EXCEL

Réaliser une mesure avec le Comax

- Réaliser une mesure avec le Comax
- Sauvegarder la mesure.
- Le fichier à considérer sera le fichier .txt.

Import des points avec Excel

- Ouvrir Excel
 - Fichier, Ouvrir
 - Tous les fichiers (et pas seulement « Tous les fichiers Excel »)
 - Origine du fichier : WINDOWS (ANSI)
 - Suivant
 - Séparateur : tabulation
 - Terminer
 - Remplacer si nécessaire les points par des virgules (Ctrl + h)



Fiche 5 PENSE – BETE MECÀ3D

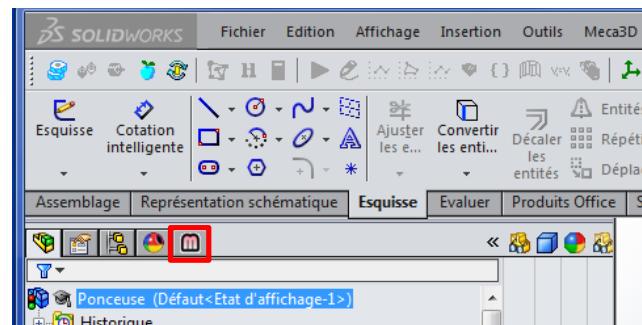
Attention, il s'agit d'une fiche générique indépendante de votre mécanisme.

Meca 3D permet d'avoir d'étudier le mouvement des pièces.

Pour activer Méca3D, cliquer sur l'icône ci-contre « M ».

Si l'icône n'apparaît pas :

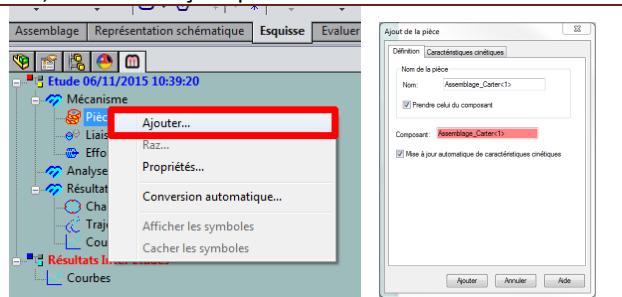
- Menu outil
- Compléments
- Autres compléments
 - Meca 3D Cliquer la case de gauche (Compléments actifs) et la case de droite (Démarrage).
- Rouvrir l'assemblage.



Déclaration des pièces

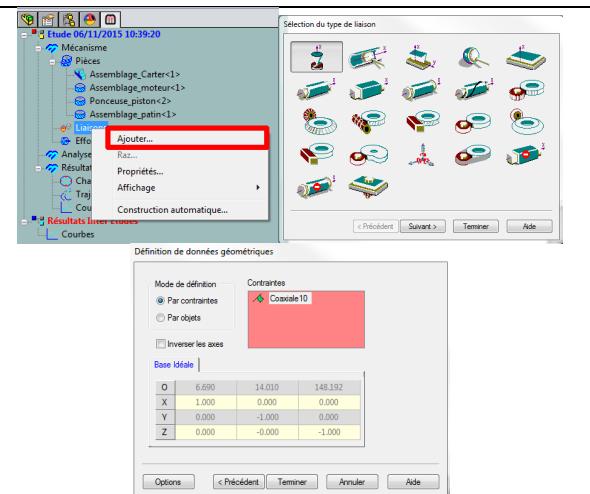
Pour commencer, il va falloir redéfinir chacun des ensembles, en commençant par le carter.

1. Clic Droit sur Pièces.
2. Ajouter ...
3. Sélectionner l'ensemble carter.
4. Cliquer sur ajouter.
5. Réaliser de même pour le moteur, le patin et le piston.
6. Cliquer sur annuler.



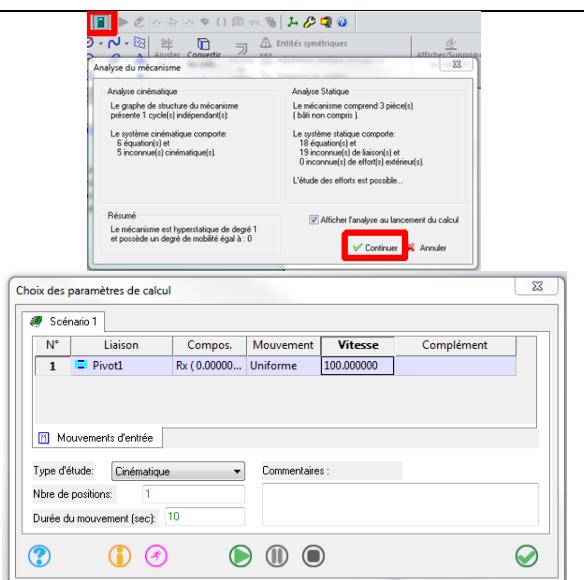
Déclaration des liaisons

1. Clic Droit sur Liaisons.
2. Ajouter ...
3. Sélectionner le type de liaison (exemple : pivot pour la liaison Carter – Moteur).
4. Cliquer sur suivant.
5. Cliquer sur les deux ensembles considérés.
6. Cliquer sur suivant.
7. Cliquer sur la contrainte dans la case rouge.
8. Terminer.
9. Recommencer l'opération pour les autres liaisons.
10. Finir par Terminer.



Réaliser le calcul et la simulation

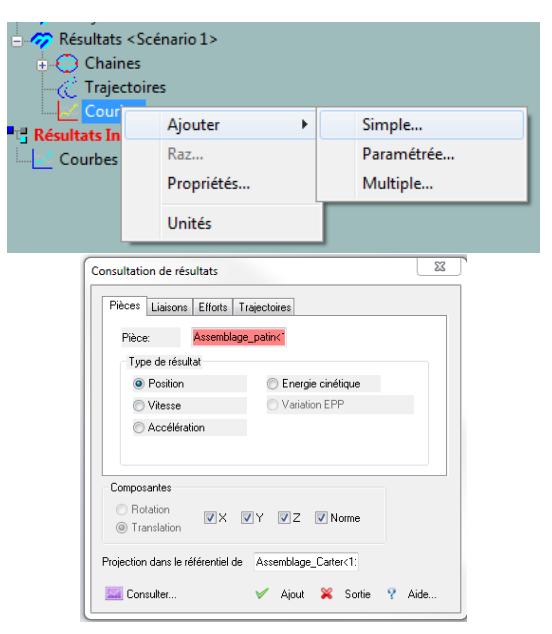
1. Cliquer sur l'icône calculatrice.
2. L'étude de la fenêtre « Analyse de mécanisme » sera faite ultérieurement. Cliquer alors sur continuer.
3. La fenêtre choix des paramètres de calculs permet de :
 - a. fixer la liaison pilote (ici la liaison moteur – carter) ;
 - b. choisir la vitesse (ici 1000 tr/min uniformes) ;
 - c. choisir le type d'étude (ici cinématique) ;
 - d. nombre de positions (ici par exemple 100) ;
 - e. la durée de la simulation (par exemple 0.1 s).
4. Cliquer sur le triangle vert pour lancer le calcul.
5. Cliquer sur l'icône violet pour visualiser le mouvement en cours de calcul).



Réalisation des courbes

À partir de cet instant il est possible de tracer un grand nombre de courbes. On peut par exemple tracer la vitesse de rotation du patin.

1. Clic droit sur courbe
2. Ajouter
3. Simple
4. Sélectionner l'assemblage patin.
5. Sélectionner la courbe à tracer.



Exporter des courbes au format texte

- Ouvrir une courbe.
- Réaliser un clic droit sur les données (table à droite de la courbe).
- Cliquer sur enregistrer les données.
- Les données sont sauvegardées dans un fichier texte.

Fiche 6 DESCRIPTION STRUCTURELLE ET TECHNOLOGIQUE

Alimentation

Alimentation

DRP-240-24

Meanwell



240 VA

Les avantages :

Protégée contre les

courts circuits / surtensions /surcharges /surchauffes,

Fréquence de commutation : 100 Khz,

Normes : UL/CUL/TUV/CB/CE,

Listée dans la norme UL 508,

Instalation sur RAIL DIN TS35/7,5 ou 15,

Tension d'entrée AC universelle

PF > 0,98 @ 115 VAC, PF > 0,95 @ 230 VAC,

LED indiquant la mise sous tension,

Refroidissement par convection naturelle

Déverminage à 100%,

3 ans de garantie.

24V/10A	
Tension secteur	85 / 264 VAC - 120 / 370 VDC
Tension de sortie	24VDC
Plage de réglage	24 à 28 VDC
Courant de sortie max	10A
Ondulation de sortie	+/-1%

PROTECTIONS :

Surcharge en sortie	105 à 150% limitation à courant constant
Court-circuit en sortie	OUI
Surtensions	30 à 36 VDC

ENVIRONNEMENT :

CEM	EN55022 class B, EN61000-3-2,3,EN61000-6-2
CEM (suite)	EN61000-4-2,3,4,5,6,8,11,ENV50204
Sécurité de l'utilisateur	Certifiée UL508, UL60950-1, TUV EN60950-1
Température de fonctionnement	-10 à +55°C@100%, +70°C@60% Convection naturelle

CONNEXIONS :

Entrée secteur	Bornier 3 points à vis terminal DIN
Sortie	Bornier 4 points à vis terminal DIN
Visualisation	LED de mise sous tension

MECANIQUE :

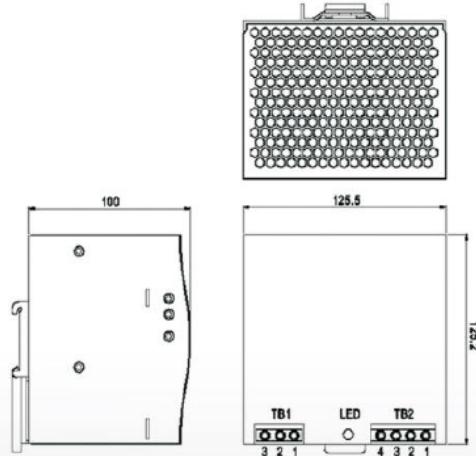
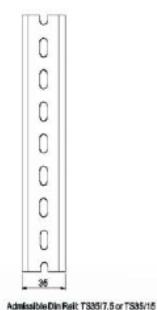
Présentation	Coffret en plastique peint
Encombrement Long. X Larg. X Haut.	125,5 x 125,2 x 100
Fixation	Rail DIN TS35 / 7.5 ou 15
Poids	1200 g

AFFECTATION DES CONTACTS (TB2)

CONTACT N°	AFFECTATION
1,2	DC OUTPUT +V
3,4	DC OUTPUT -V

AFFECTATION DES CONTACTS (TB1)

CONTACT N°	AFFECTATION
1	FG
2	AC/N
3	AC/L



Régulateur shunt

maxon motor

maxon motor control

Shunt Regulator DSR 50/5

Order Number 309687

Operating Instructions

August 2005 Edition

The shunt regulator DSR 50/5 is designed to limit the supply voltage of the amplifier. The threshold voltage can be selected as 27 V for up to 24 V supply voltage or as 56 V for up to 50 V supply voltage.

The shunt regulator DSR 50/5 is an article from the supplementary product line of maxon motor control.

Putting it into operation is very easy - additional equipment is not required.

In normal operation the value of the supply voltage is given by the power supply.

4-quadrant amplifiers are able to feed back brake energy into the supply and therefore work like a generator. Thus a long braking process can cause the supply voltage to rise due to the feed back energy. The task of the shunt regulator is to limit the voltage increase up to a permissible value and to transform the excess energy into heat.

2 Performance Data

2.1 Electrical data

Supply voltage V_{CC}	12...50 VDC
Threshold voltage V_{th}	27 VDC or 56 VDC
Max. continuous power loss P_{cont} without additional cooling at $T_U=25^\circ\text{C}$	10 W
Intermittent power loss P_{max}	see Diagram 1, Chapter 6
Max. current.....	5 A
No-load current.....	15 mA



2.2 Capacity

Capacity of the capacitors.....	940 μF
---------------------------------	-------------------

2.3 Inputs

Voltage Input.....	12...50 VDC
Set value of the threshold voltage.....	selectable by jumper JP1

2.4 Outputs

Voltage Output.....	12...50 VDC
---------------------	-------------

2.5 Display

LED green	Operating status
LED yellow.....	Shunt regulator active

2.6 Ambient temperature / humidity range

Operation temperature.....	see Diagram 2, Chapter 7
Storage	-40...+85°C
No condensation	20...80 %

2.7 Mechanical data

Weight	approx. 60 g
Dimensions	see Dimension drawing, Chapter 9
Fastening.....	Mounting plate for M3 screws

2.8 Connections

Removable PCB-clamps.....	4 poles
Pitch.....	3.5 mm
Suitable for wire cross section	0.14...1.5 m^2 (AWG 26-16)

Carte de commande

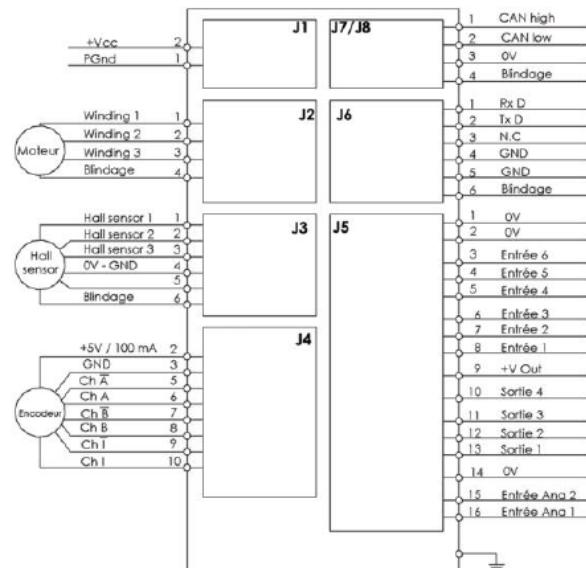
EPOS 24/5
Maxon

4 quadrants / 120 W

Puissance max	120 W
Tension d'alimentation	11 à 24 VDC
Courant de sortie en pointe	10 A ($<1s$)
Courant de sortie permanent max	5A
Vitesse moteur maximum	25 000 tr/min (moteur 2 pôles)
Mode de régulation	Courant, Vitesse, Position
Mode de fonctionnement	Entrées/sorties digitales. Liaison RS232 ou CAN
ENTRÉES :	
Description	6 entrées digitales 24 VDC
Analogiques	2 entrées analogiques résolution 10-bit 0.. +5 VDC
Codeur	A,A\,B,B\,I,I\ (max 1 MHz)
Liaison série	RS-232
Liaison CAN	CAN-ID configurable avec DIP Switch 1 ... 7
SORTIES :	
Description	4 sorties digitales 24 VDC
Alimentation sondes hall	+5 VDC , max. 30 mA
Alimentation codeur	+5 VDC , max. 100 mA
REGLAGES :	
Profil de déplacement	Accélération, décélération, vitesse, course
Paramètres de régulation	Recherche automatique (auto tuning)
Visualisation graphique	Courant, Vitesse, Position
PROTECTIONS :	
Suralimentation	Fusible
Surcharge de courant	Limitation par réglage
Court-circuit moteur	oui
Court-circuit sur entrées / sorties	oui
Court-circuit sur alim. Auxiliaire	oui
ENVIRONNEMENT :	
Exploitation	-10 à +45°C
Stockage	-40 à +85°C
Humidité relative	20 à 80% Non condensée
CONNEXIONS :	
Connecteur	Molex Mini-Fit Jr., Molex Micro-Fit 3.0
Connecteur codeur	Fiche DIN 41651
MECANIQUE :	
Poids	170 g
Boîtier	105 x 83 x 24 mm
Fixation	Par vis M3

Les avantages :

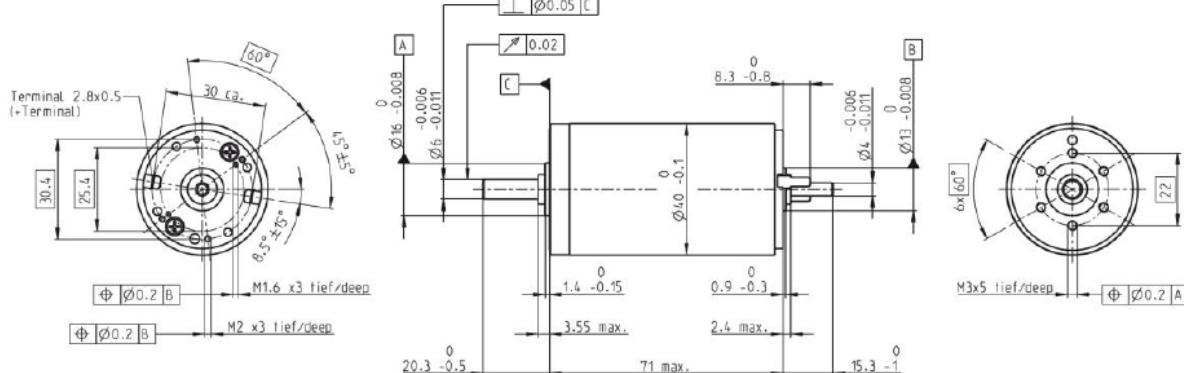
Carte numérique de positionnement pour moteur jusqu'à 120 W, E/S digitales et analogiques, Gestion des cycles de fonctionnement (entrées-sorties logiques, liaison série ou CANopen), Auto tuning des paramètres de régulation, Interface graphique utilisateur.



Motoréducteur à courant continu

RE 40 Ø40 mm, Graphite Brushes, 150 Watt

maxon DC motor



- Stock program
- Standard program
- Special program (on request)

Article Numbers

148866	148867	148877	218008	218009	218010	218011	218012	218013	218014
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Motor Data

Values at nominal voltage

1 Nominal voltage	V	12	24	48	48	48	48	48	48	48	
2 No load speed	rpm	6920	7580	7590	6420	5560	3330	2690	2130	1720	1420
3 No load current	mA	241	137	68.6	53.6	43.7	21.9	16.6	12.5	9.66	7.76
4 Nominal speed	rpm	6380	6940	7000	5810	4930	2710	2060	1510	1080	781
5 Nominal torque (max. continuous torque)	mNm	94.9	177	187	186	180	189	190	192	192	190
6 Nominal current (max. continuous current)	A	6	6	3.17	2.66	2.23	1.4	1.13	0.909	0.73	0.6
7 Stall torque	mNm	1720	2420	2560	2040	1620	1020	814	655	523	424
8 Starting current	A	105	80.2	42.4	28.6	19.7	7.43	4.79	3.06	1.97	1.32
9 Max. efficiency	%	87	91	92	91	91	89	89	88	87	85
Characteristics											
10 Terminal resistance	Ω	0.115	0.299	1.13	1.68	2.44	6.46	10	15.7	24.4	36.3
11 Terminal inductance	mH	0.0245	0.0823	0.329	0.46	0.612	1.7	2.62	4.14	6.4	9.31
12 Torque constant	mNm/A	16.4	30.2	60.3	71.3	82.2	137	170	214	266	321
13 Speed constant	rpm/V	581	317	158	134	116	69.7	56.2	44.7	35.9	29.8
14 Speed / torque gradient	rpm/mNm	4.05	3.14	2.97	3.16	3.45	3.29	3.31	3.27	3.29	3.37
15 Mechanical time constant	ms	5.89	4.67	4.28	4.2	4.19	4.16	4.15	4.15	4.15	4.16
16 Rotor inertia	gcm²	139	142	137	127	116	121	120	121	120	118

Specifications

Thermal data

17 Thermal resistance housing-ambient	4.7 K/W
18 Thermal resistance winding-housing	1.9 K/W
19 Thermal time constant winding	41.5 s
20 Thermal time constant motor	736 s
21 Ambient temperature	-30...+100°C
22 Max. permissible winding temperature	+155°C

Mechanical data (ball bearings)

23 Max. permissible speed	12000 rpm
24 Axial play	0.05 - 0.15 mm
25 Radial play	0.025 mm
26 Max. axial load (dynamic)	5.6 N
27 Max. force for press fits (static)	110 N
(static, shaft supported)	1200 N
28 Max. radial loading, 5 mm from flange	28 N

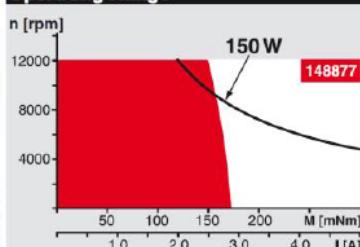
Other specifications

29 Number of pole pairs	1
30 Number of commutator segments	13
31 Weight of motor	480 g

Values listed in the table are nominal.
Explanation of the figures on page 49.

Option
Preloaded ball bearings

Operating Range



maxon Modular System

Planetary Gearhead

Ø42 mm

3 - 15 Nm

Page 242

Planetary Gearhead

Ø52 mm

4 - 30 Nm

Page 245

Overview on page 16 - 21

Encoder MR
256 - 1024 Imp.,
3 channels

Page 273

Encoder HED_ 5540
500 CPT,
3 channels

Page 276/278

Brake AB 28
24 VDC

0.4 Nm

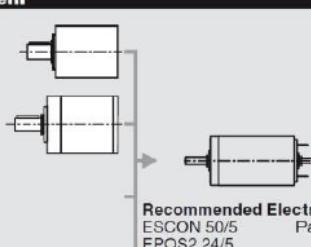
Page 330

Industrial Version
Encoder HEDL 9140
Page 251

Brake AB 28
Page 331

End cap

Page 335



Recommended Electronics:

ESCON 50/5 Page 292

EPOS2 24/5 313

EPOS2 50/5 313

EPOS2 70/10 313

EPOS2 P 24/5 316

EPOS3 70/10 EtherCAT 319

ADS 50/10 373

ADS_E 50/10 373

Notes 18

Motoreducteur Courant Continu RE040G/PM42



Les avantages :

Motoréducteur d'asservissement - Idéal pour fonctionnement en start/stop et inversion de sens de rotation - Bon rendement - Rapport puissance/encombrement exceptionnel

Les produits associés :

> Alimentation	> Selfs-Moteur
DRP-240-24	SELF MOTEUR
S-150-24	> Cartes électroniques
HEDL 5540	EPOS P 24/5
HEDS 5540	EPOS2 24/5
> Connectique	ADS 50/10
EPOS KIT POUR MOTEUR	FIRST DC 1Q 60/10
EPOS KIT START DC	

maxon motor

0.5 Nm - 15 Nm

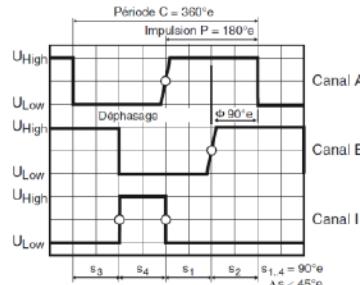
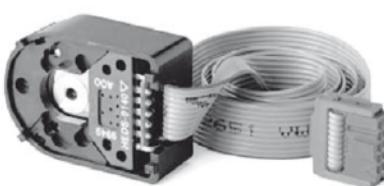
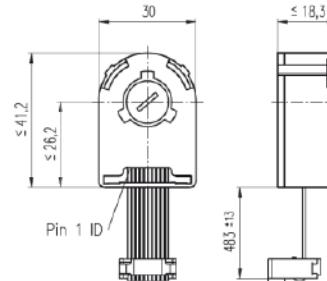
Version	Rapport de réduction	Nombre d'étages	Rendement	Vitesse à vide en tr/min	Vitesse en charge en tr/min	Couple nominal en Nm	Courant nominal en A
12V/0004	3.70	1	0.80	1024	862	0.54	6
12V/0016	15.88	2	0.75	239	203	2.00	6
12V/0025	25.01	2	0.75	152	129	3.20	5.8
12V/0051	50.89	3	0.70	74	63	6.00	5.8
12V/0100	99.5	3	0.70	38	32	11.80	5.8
12V/0169	168.84	3	0.70	22	20	15.00	4.3
12V/0252	252.24	4	0.65	15	14	15.00	3.2
24V/0004	3.70	1	0.80	2049	1896	0.50	5.8
24V/0016	15.88	2	0.75	477	442	2.00	5.8
24V/0025	25.01	2	0.75	303	280	3.20	5.8
24V/0051	50.89	3	0.70	149	138	6.00	5.8
24V/0100	99.5	3	0.70	76	70	11.80	5.8
24V/0169	168.84	3	0.70	45	42	15.00	4.3
24V/0252	252.24	4	0.65	30	29	15.00	3.2

Commutation	Graphite
Nombre de lames au collecteur	13
Aimant	Néodyme Fer Bore
Type de réducteur	PLANETAIRE
Piliers	Roulement à billes
Charge axiale maximum	110 N
Charge radiale maximum	160 N
Force de chassage	320 N
Jeu angulaire en charge	0.90 °
Vitesse maximum d'entrée	3000 tr/mn
Température ambiante mini de	-20 °C
Température ambiante maxi de	100 °C
étage d'entrée	Delrin
étage de sortie	Acier
Poids minimum	1080 g

Codeur

Codeur HEDL 5540 500 impulsions, 3 canaux, avec Line Driver RS 422

maxon sensor



- Programme Stock
- Programme Standard
- Programme Spécial (sur demande)

Type

	Numéros de commande	110512	110514	110516
Nombr de canaux	3	3	3	
Fréquence impulsionnelle max. (kHz)	100	100	100	
Vitesse max. (tr / min)	12000	12000	12000	
Diamètre de l'arbre (mm)	3	4	6	

Construction modulaire maxon

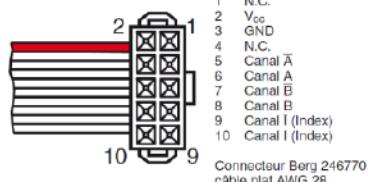
+ Moteur	Page	+ Réducteur	Page	+ Frein	Page	Longueur totale [mm] / ● voir réducteur
RE 25	77/79					75.3
RE 25	77/79	GP 26 / GP 32	227/229			●
RE 25	77/79	KD 32, 1.0 - 4.5 Nm	235			●
RE 25	77/79	GP 32, 0.75 - 6.0 Nm	230/232			●
RE 25	77/79	GP 32 S	249-251			●
RE 25, 20 W	79		AB 28	318		105.7
RE 25, 20 W	79	GP 26 / GP 32	227/229 AB 28	318		●
RE 25, 20 W	79	KD 32, 1.0 - 4.5 Nm	235 AB 28	318		●
RE 25, 20 W	79	GP 32, 0.75 - 6.0 Nm	230/232 AB 28	318		●
RE 25, 20 W	79	GP 32 S	249-251 AB 28	318		●
RE 35, 90 W	81					91.7
RE 35, 90 W	81	GP 32, 0.75 - 4.5 Nm	229			●
RE 35, 90 W	81	GP 32, 0.75 - 6.0 Nm	231/232			●
RE 35, 90 W	81	GP 32, 4.0 - 8.0 Nm	234			●
RE 35, 90 W	81	GP 42, 3.0 - 15 Nm	237			●
RE 35, 90 W	81	GP 32 S	249-251			●
RE 35, 90 W	81	GP 32, 4.0 - 8.0 Nm	234 AB 28	318		●
RE 35, 90 W	81	GP 32, 0.75 - 4.5 Nm	229 AB 28	318		124.2
RE 35, 90 W	81	GP 32, 0.75 - 6.0 Nm	231/232 AB 28	318		●
RE 35, 90 W	81	GP 42, 3.0 - 15 Nm	237 AB 28	318		●
RE 35, 90 W	81	GP 32 S	249-251 AB 28	318		●
RE 40, 150 W	82					91.7
RE 40, 150 W	82	GP 42, 3.0 - 15 Nm	237			●
RE 40, 150 W	82	GP 52, 4.0 - 30 Nm	240			●
RE 40, 150 W	82		AB 28	318		124.2
RE 40, 150 W	82	GP 42, 3.0 - 15 Nm	237 AB 28	318		●
RE 40, 150 W	82	GP 52, 4.0 - 30 Nm	240 AB 28	318		●
A-max 26	102-108					63.5
A-max 26	102-108	GP 26, GS 30	227/228			●
A-max 26	102-108	GP 32, 0.4 - 2.0 Nm	231			●
A-max 26	102-108	GP 32, 0.75 - 6.0 Nm	230/233			●
A-max 26	102-108	GS 38, 0.1 - 0.6 Nm	236			●
A-max 26	102-108	GP 32 S	249-251			●
A-max 32	110/112					82.3
A-max 32	110/112	GP 32, 0.75 - 6.0 Nm	231/233			●
A-max 32	110/112	GS 38, 0.1 - 0.6 Nm	236			●
A-max 32	110/112	GP 32 S	249-251			●

Données techniques

Tension d'alimentation V_{cc}	5 V ± 10%
Signal de sortie	EIA Standard RS 422
Drives utilisée	DS26LS31
Déphasage Φ	90°e ± 45°e
Temps de montée du signal (typique avec $C_L = 25 \text{ pF}, R_L = 2.7 \text{ k}\Omega, 25^\circ\text{C}$)	180 ns
Temps de descente du signal (typique avec $C_L = 25 \text{ pF}, R_L = 2.7 \text{ k}\Omega, 25^\circ\text{C}$)	40 ns
Largeur d'impulsion d'index	90°e
Plage de températures	-40 ... +100°C
Moment d'inertie du disque	≤ 0.6 gcm²
Tension d'alimentation	250 000 rad s⁻²
Courant par canal	min. -20 mA, max. 20 mA
Option	1000 impulsions, 2 canaux

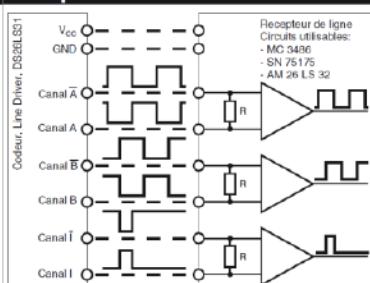
Le signal d'index I est synchronisé avec le canal A ou B.

Connectique



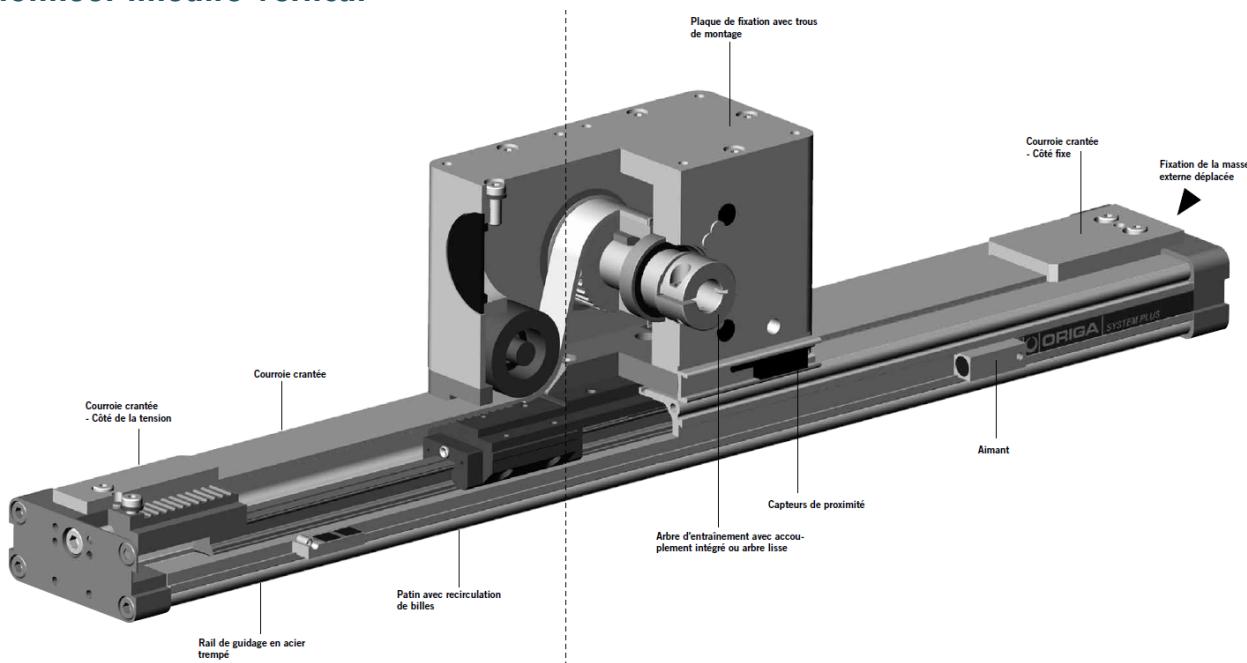
Connecteur Borg 246770
câble plat AWG 28

Exemple de connexion



Résistance terminale R = typique 120 Ω

Actionneur linéaire vertical



Caractéristiques							
		Unité	Description				
Taille			OSP-E20BV		OSP-E25BV		
Vitesse maxi.		[m/s]	3,0		5,0		
Déplacement par tour d'arbre d'entraînement		[mm/U]	108		160		
Courroie crantée			35ATL3		40ATL5		
Vitesse de rotation max. de l'arbre d'entraînement		[min ⁻¹]	1700		1875		
Effort maxi F_A à vitesse	1m/s	[N]	650		1430		
	1 - 2 m/s	[N]	450		1200		
	> 3 - 5 m/s	[N]	–		1050		
Couple à vide ²⁾		[Nm]	0,6		1,2		
Accélération/décélération maxi.		[m/s ²]	20		20		
Répétabilité	+/- [mm/m]		0,05		0,05		
Course standard maxi. ¹⁾		[mm]	1000		1500		
Masse max. admise recommandée ³⁾		[kg]	10		20		

Capteur d'effort

FT-EP2-FE-0708 - SCALME - SIREN 389 325 283 - R.C.S. THONON LES BAINS - SIRET 389 325 283 00015 - SCALME se réserve toutes modifications sans avis préalable - SCALME reserves the right to bring any modification without prior notice.

EP2/PO2

2 kg

Capteurs de Pesage - Appui Central Single Point Load Cells



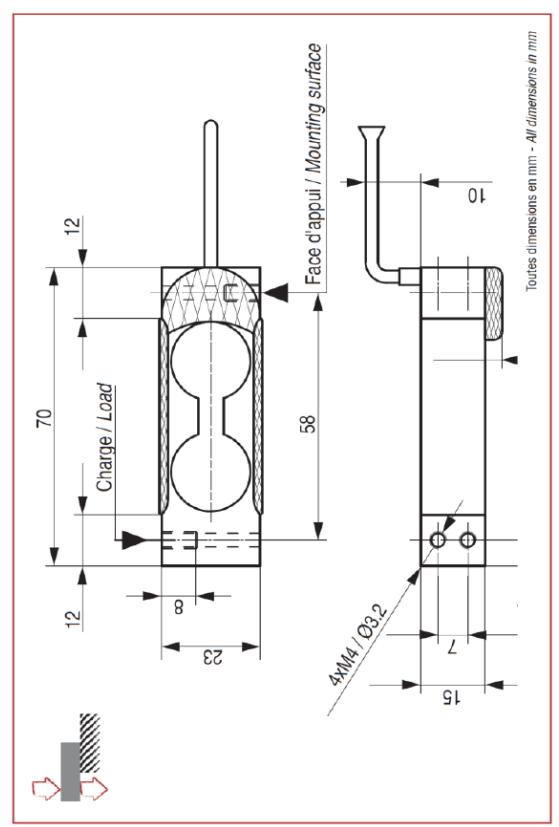
- Construction en aluminium, protection IP65
- Classe de précision 0.1 %
- Faible hauteur : 23 mm
- Excentration de charge compensée jusqu'à 120x120 mm pour la version EP2 (pas de compensation en excentration pour PO2)
- Aluminium construction, protection class IP65
- Accuracy class 0.1 %
- Low profile design: 23 mm
- Off-center load compensated up to 120x120 mm, for EP2 version (no off-center compensation for PO2)



Câblage - Wiring

+ alim.	+ signal	- signal	- alim.
rouge	noir	bleu	blanc

red black blue white



SCALME

Capteurs de Pesage - Appui Central Single Point Load Cells

Caractéristiques - Specifications

MÉTROLOGIQUES		METROLOGICAL	
Capacité nominale (C_n)	Rated capacity (C_n)	Rated capacity (C_n)	2 kg
Erreur combinée	Combined error	$\pm 0.05\% C_n$	
Effet de la temp. sur le zéro	Temperature effect on zero	$\pm 0.005\% C_n/\text{°C}$	
Effet de la temp. sur la sensibilité	Temperature effect on sensitivity	$\pm 0.002\% C_n/\text{°C}$	
Filage (30 min.)	Creep error (30 min.)	$\pm 0.07\% C_n$	
Taille de plateau maximum	Maximum platform size	120x120 (EP2)	mm
MÉTROLOGIE ÉGALE OIML R60		LEGAL METROLOGY OIML R60	
Classe de précision	Accuracy class	-	-
Capacité maximale (E_{max})	Maximum capacity (E_{max})	-	-
Nombre max. d'échelons (n_{max})	Max. number of LC intervals (n_{max})	-	-
Échelon de vérification min. (N_{min})	Minimum verification interval (N_{min})	-	-
$Z=E_{max}/(2xDR)$	$Z=E_{max}/(2xDR)$	-	-
ÉLECTRIQUES		ELECTRICAL	
Plage de tension d'alimentation	Nominal range of excitation voltage	1...15 V	
Sensibilité nominale à C_n	Rated output at C_n	$2 \pm 10\% \text{V/V}$	
Plage de zéro initial	Zero balance	$\pm 10\% C_n$	
Résistance d'entête/sortie	Input/output resistance	$410 \pm 15 \text{ to } 350 \pm 5 \Omega$	
Résistance d'isolation	Insulation resistance	1 000 MΩ/50V	
GÉNÉRALES		GENERAL	
Plage de temp. compensée	Compensated temperature range	-10...+40 °C	
Plage de temp. de fonctionnement	Service temperature range	-20...+60 °C	
Charge limite admissible	Safe load limit	150 % E_{max}	
Charge ultime avant rupture	Ultimate overload	200 % E_{max}	
Couple de serrage	Tightening torque	4 Nm	
Degré de protection	Protection class	IP65	EN 60529
Matière	Material	Aluminium	
Longueur du câble	Cable length	0.40 m	
Poids net	Net weight	50 g	

Options - Options

Accessoires - Accessories



Agent

Conditionneur capteur de force

FT-QJ-CPJ2S-FE-011 - SCALMIE - SIREN 389 325 283 - RCS, THONON LES BAINS - SIREN 389 325 283 00015 - SCALMIE se réserve le droit d'apporter toutes modifications sans avis préalable - SCALMIE reserves the right to bring any modification without prior notice.

CPJ / CPJ2S

Conditionneur de signal analogique
Analog signal conditioner

±10 V/0-10 V / 4-20 mA

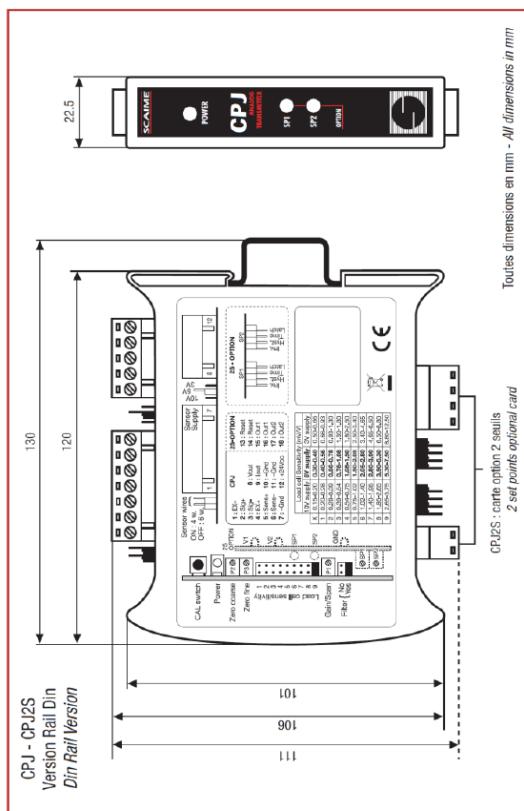
- Conditionne jusqu'à 4 capteurs à jauge de contrainte (350 Ω)
- Capteur 4 ou 6 fils
- Sortie tension ($\pm 10 \text{ Vdc}$ ou $0-10 \text{ Vdc}$) et sortie courant (4-20 mA)
- Signal d'égalisation par shunt
- 2 seuils sur relais en option (CPJ2S)
- The CPJ is able to run up to 4 strain gauge load cells (350 Ω)
- 4 or 6 wire load cell
- Voltage output ($\pm 10 \text{ Vdc}$ or $0-10 \text{ Vdc}$) and current output (4-20 mA)
- Shunt calibration signal
- 2 set points on relays optional version CPJ2S



Version Rail DIN
DIN Rail Version



Version Boîtier IP65
IP65 Housing Version



CPJ2S : carte option 2 seuils
2 set points optional card

Toutes dimensions en mm - All dimensions in mm

Caractéristiques CPJ - CPJ2S

Conditionneur de signal analogique Analog signal conditioner

Caractéristiques CPJ - CPJ2S Specifications

Alimentation	Power supply	24-48 Vdc
Classe de précision	Accuracy class	0.05 %
Effet température sur le zéro	Temperature effect on zero	≤ 0.035 %FS/°C
Effet température sur le gain	Temperature effect on span	≤ 0.02 %/°C
Plage de température de fonctionnement	Operating temperature range	0...+70 °C
Alimentation capteur (commutable par cavalier)	Load cell input voltage (engaged with jumper)	3, 5, 10 Vdc
Impédance min. capteur : alim. capteur 3/5 V alim. 10 V	Min. load cell impedance, excit. 3/5 V excit. 10 V	80 Ω 160 Ω
Réglage du gain	Span adjustment	0.15...12 mV/V
Consommation max. CPJ / CPJ2S	Max. supply current CPJ / CPJ2S	120/170 mA
Sortie tension	Voltage output	±10, 0-10 V
Sortie courant	Current output	4-20 mA
Impédance de charge en sortie tension	Load impedance for voltage output	≥ 2000 Ω
Impédance de charge en sortie courant	Load impedance for current output	≤ 500 Ω
Charge capacitive en sortie	Capacitive load on the output	≤ 1 nF
Filtre commutable par cavalier) passe bas (-3 dB)	Filtering (engaged with jumper) low pass (-3dB)	10 Hz
Bandé passeante	Bandwidth	≤ 20 KHz

Caractéristiques points de consignes CPJ2S - CPJ2S Set points specifications

GÉNÉRALES		GENERAL	2	
Nombre de points de consigne	Number of set points		2 potentiomètres	2 potentiometers
Réglage	Adjustment		Oui - yes	Oui - yes
Sens de fonctionnement réglable	Selectable functioning direction		1.1 / 0.2 % FS*	1.1 / 0.2 % FS*
Hystérésis	Hysteresis		5 / 600 ms	5 / 600 ms
Temps de maintien	Holding time		Oui - yes	Oui - yes
Fondion verrouillage relais	Latch function			
Temps de réponse	Response time		7 ms	7 ms
RELAYS		RELAY	Statiques opto-isolés Phototriacs	
Type	Technology		0.4 A	0.4 A
Courant max à 40°C	On-state current max. at 40°C		55 V	55 V
Tension max. à l'état ouvert	Off-state voltage		2 Ω	2 Ω
Résistance à l'état passant	On-state resistance		2 500 Vrms	2 500 Vrms
Tension d'isolation	Isolation voltage			

Options - Options

Entrée potentiomètre	Input for potentiometer
Filtre personnalisé	Customized filtering
Alimentation 12 Vdc**	Power supply 12 Vdc**
** Sortie tension limitée à ±5, 0-5 V - Output voltage limited to ±5, 0-5 V	



Agent



Fiche 7 INGENIERIE SYSTEME

Cas d'utilisation

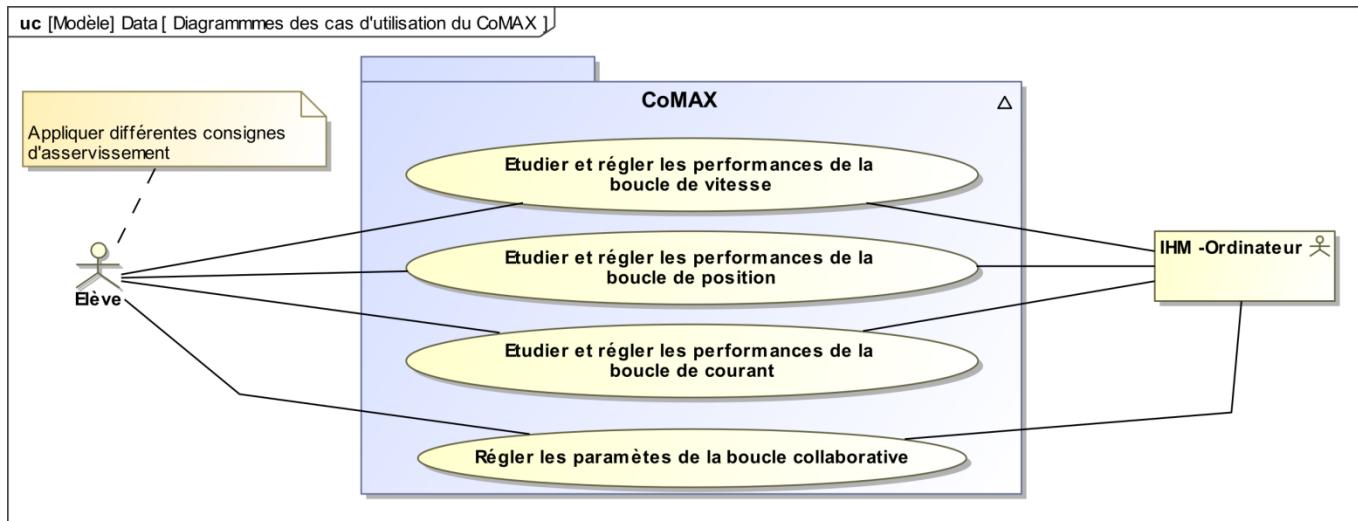


Diagramme des exigences

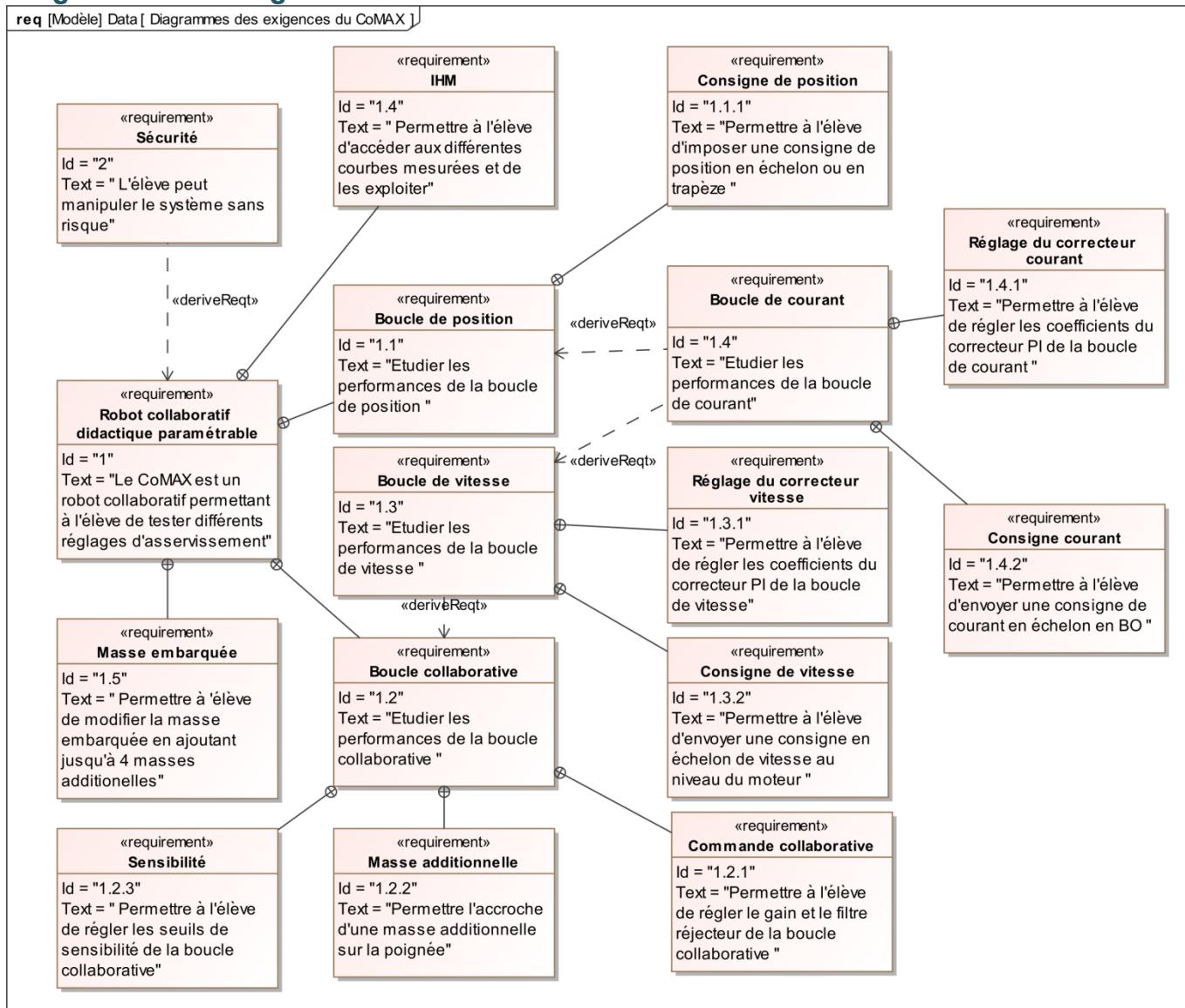


Diagramme d'états

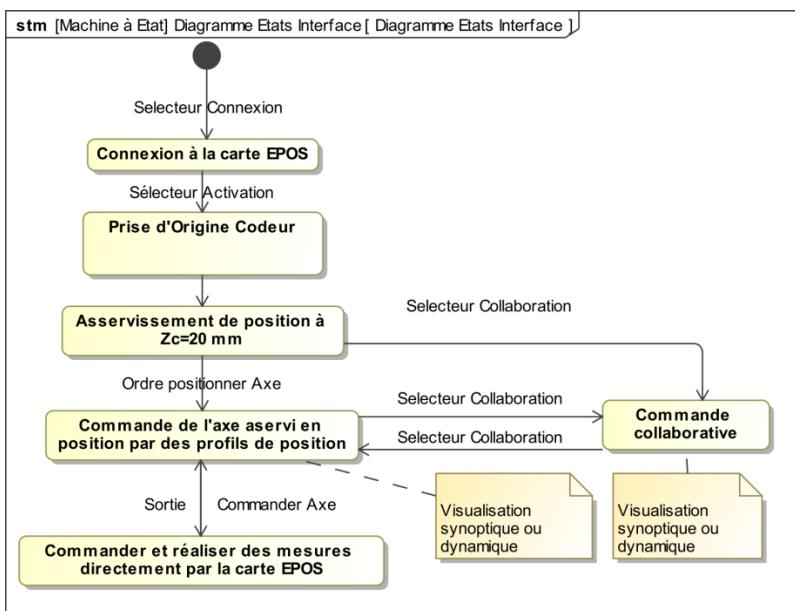
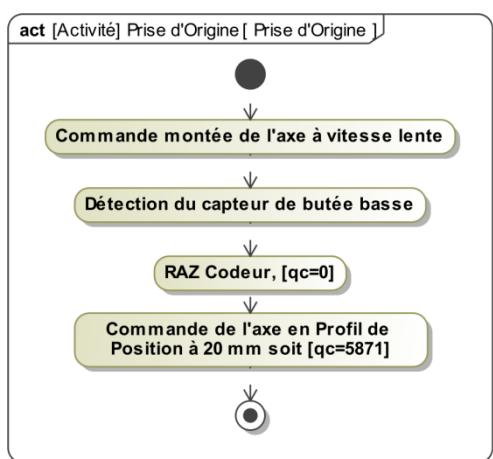
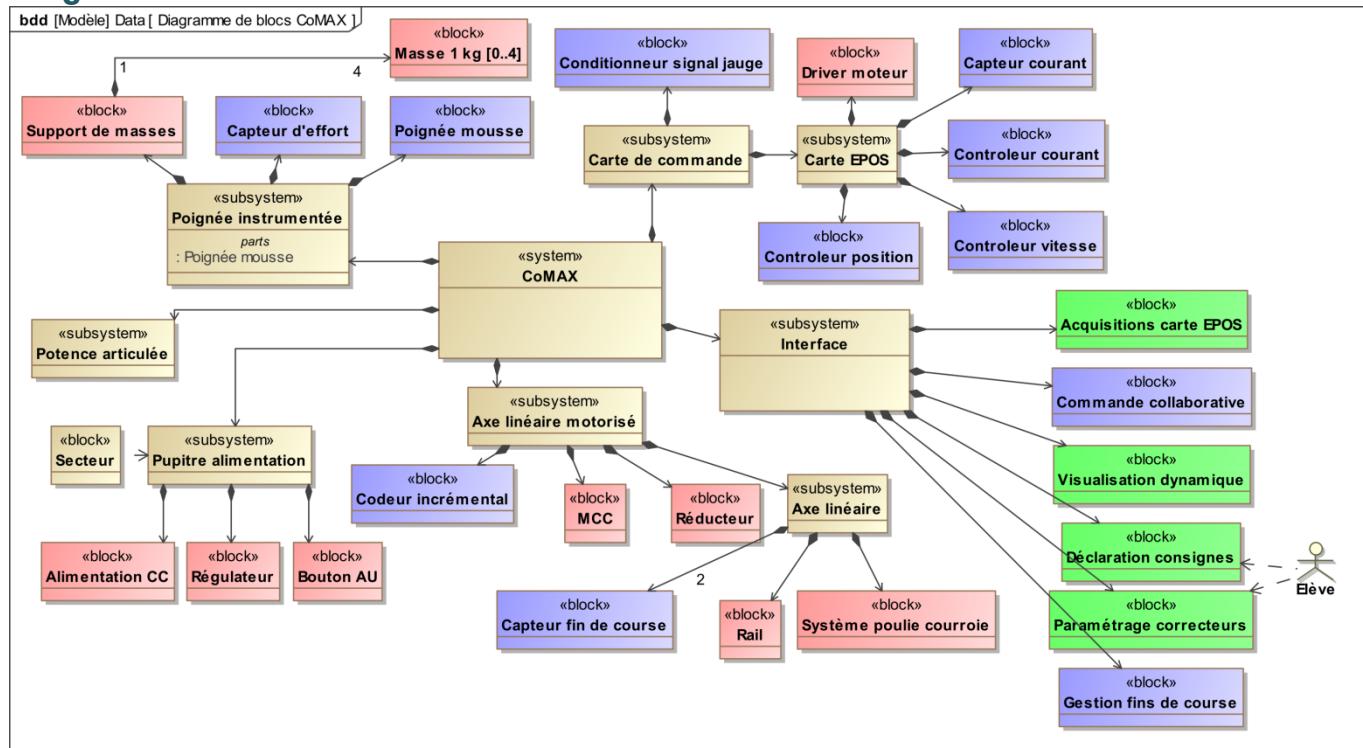
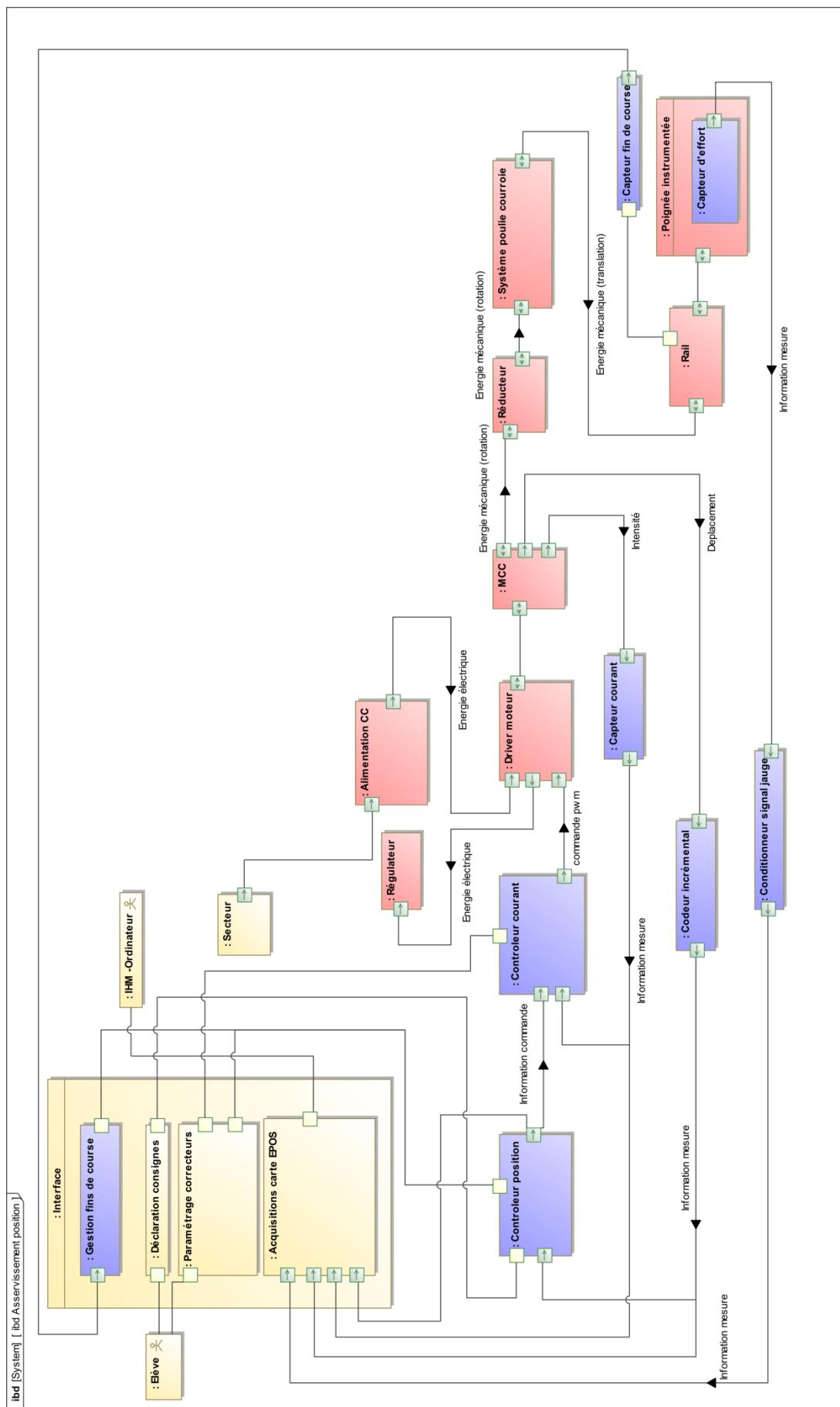
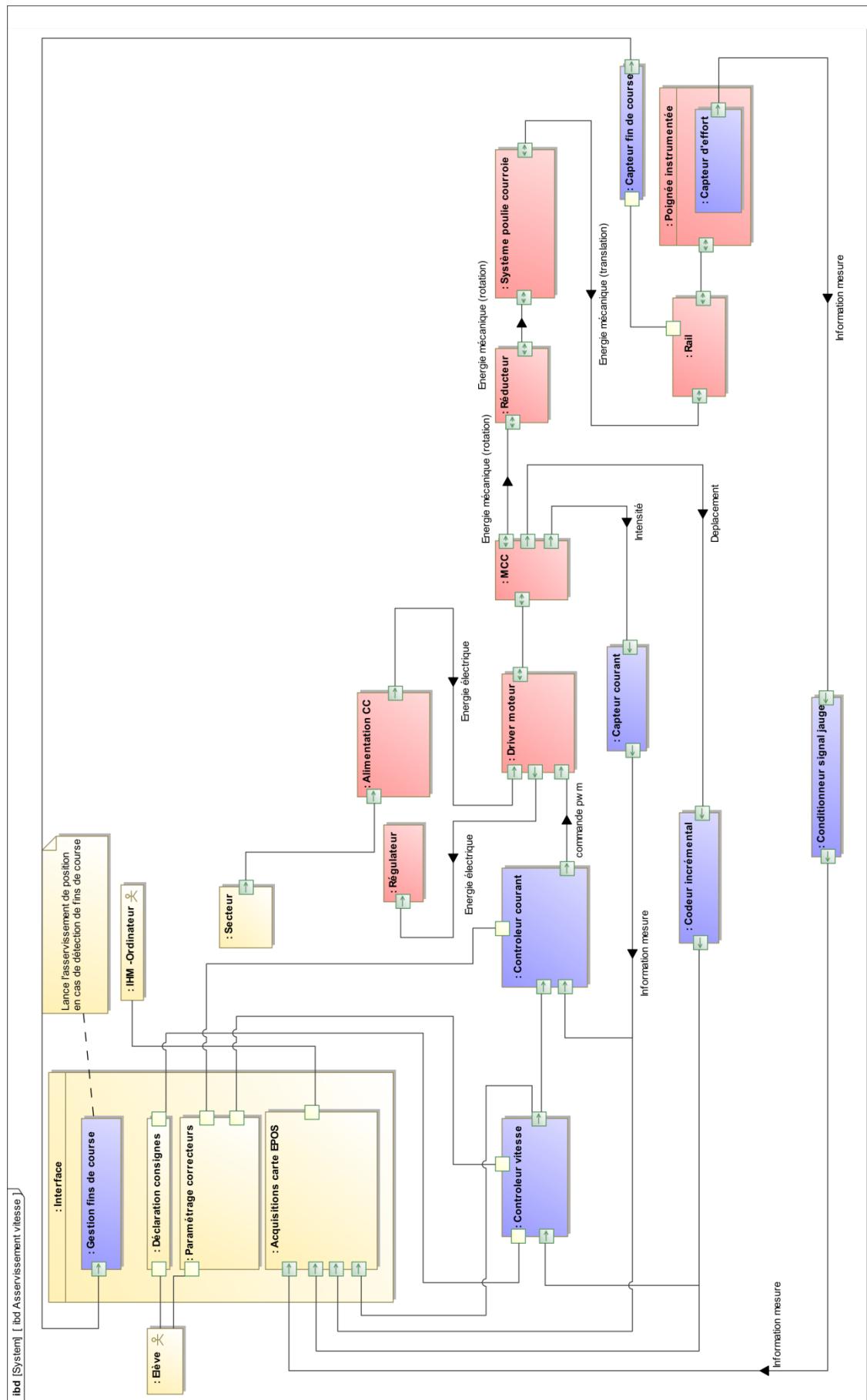


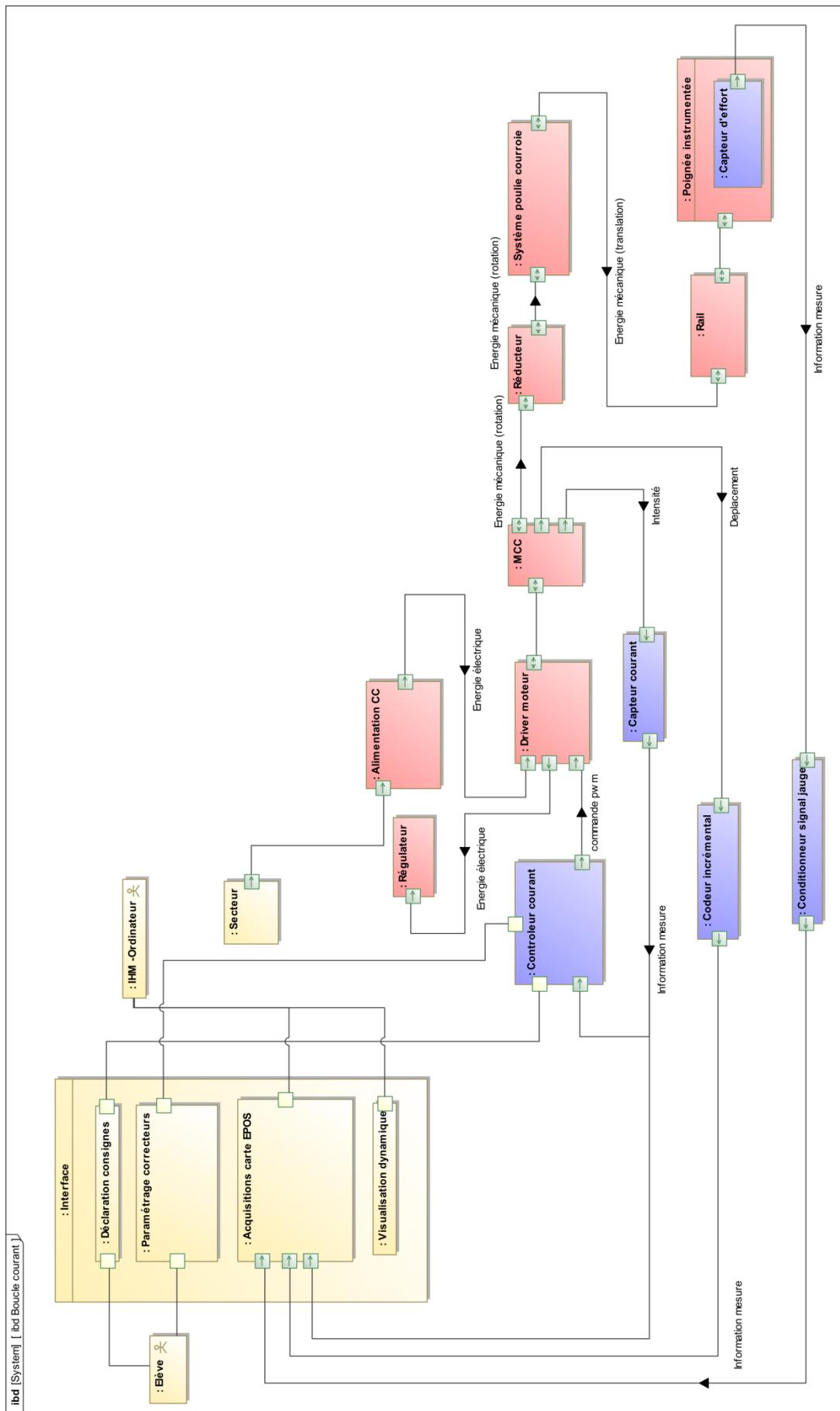
Diagramme de blocs



Diagrammes de blocs internes







Fiche 8 UTILISATION DE SCILAB XCOS

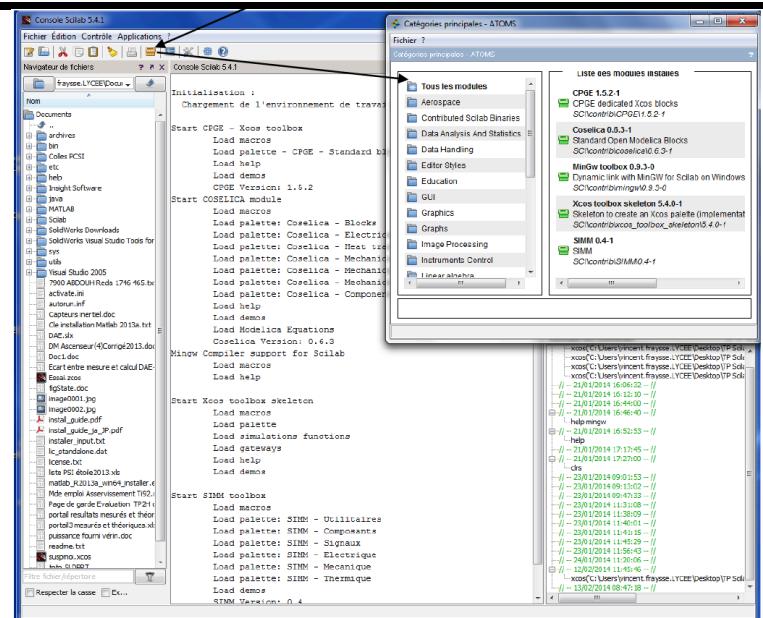
- Démarrer Scilab en cliquant sur l'icône



- Vérifier (ou configurer) que les différents modules ATOM se chargent en l'occurrence le module CPGE,

Ces modules peuvent être chargé par le menu ATOM. Le module CPGE se trouve dans Education.

Il faut redémarrer Scilab, puis lancer XCOS : icône bleue juste à droite de celle de ATOM.



- Lorsque la fenêtre de commande apparaît, taper « xcos » ou cliquer sur
- Dans la fenêtre graphique qui apparaît, sélectionner Ouvrir dans le Menu Fichier et sélectionne le fichier souhaité.

- La variable de Laplace dans Scilab est notée « s ». Les blocs permettent de tracer des réponses temporales.
- Le bloc permet de tracer les réponses temporales. Il suffit de double cliquer dessus pour modifier les paramètres de simulation.
- Vous devez au préalable cliquer avec le bouton droit sur le fond d'écran Scilab et choisir « **Modifier le contexte** » pour vérifier les valeurs mises en place dans les paramètres.

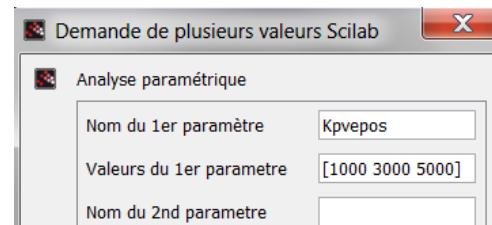
Mettre à 0 la variable Cresm (pas de frottement dans cette simulation), mettre des valeurs fortes dans les variables Isatsup et Isatinf, par exemple 200 A pour ne pas prendre en compte la saturation de courant), faire de même pour la saturation de tension.

Le correcteur de courant prend les valeurs utilisées sur le robot quand les mesures ont été effectuées, c'est-à-dire Kpiepos = 200 et Kiiepos = 75.

Double cliquez sur les blocs pour en connaître les contenus.

- Pour réaliser une étude paramétrique : Dans le fichier considéré, rajouter, grâce au Navigateur de palettes, dans le Menu CPGE et Analyses un bloc PARAM_VAR et paramétrer le de la manière ci-contre.

- Si il ne fonctionne pas , lancer séparément les calculs pour les trois valeurs du gain proportionnel ci dessous



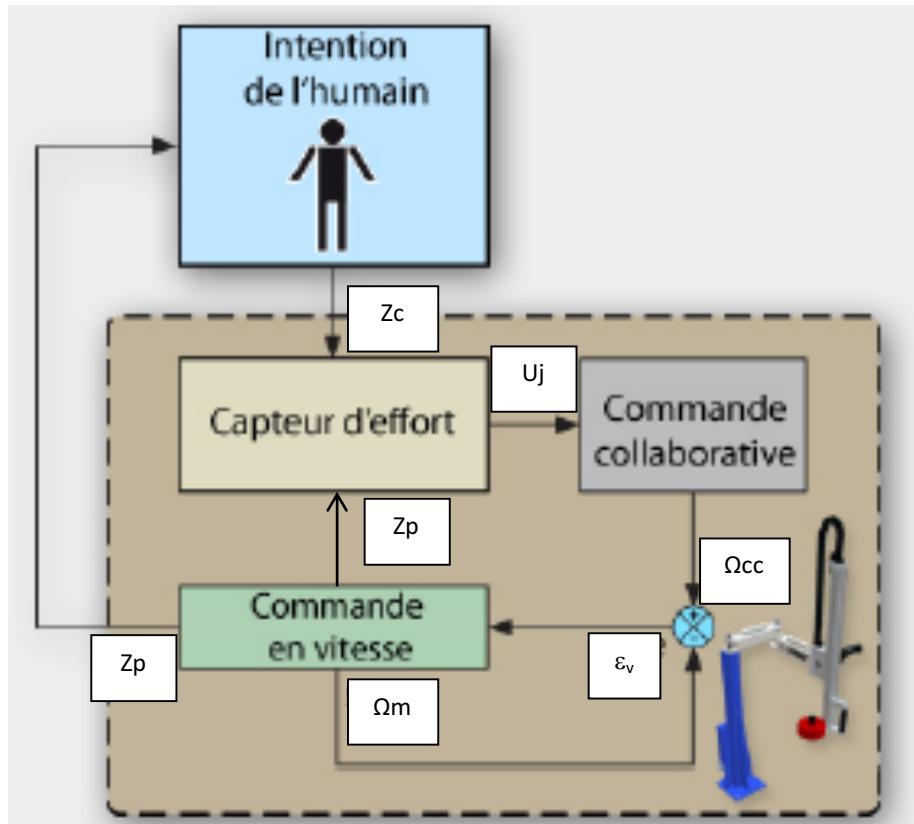
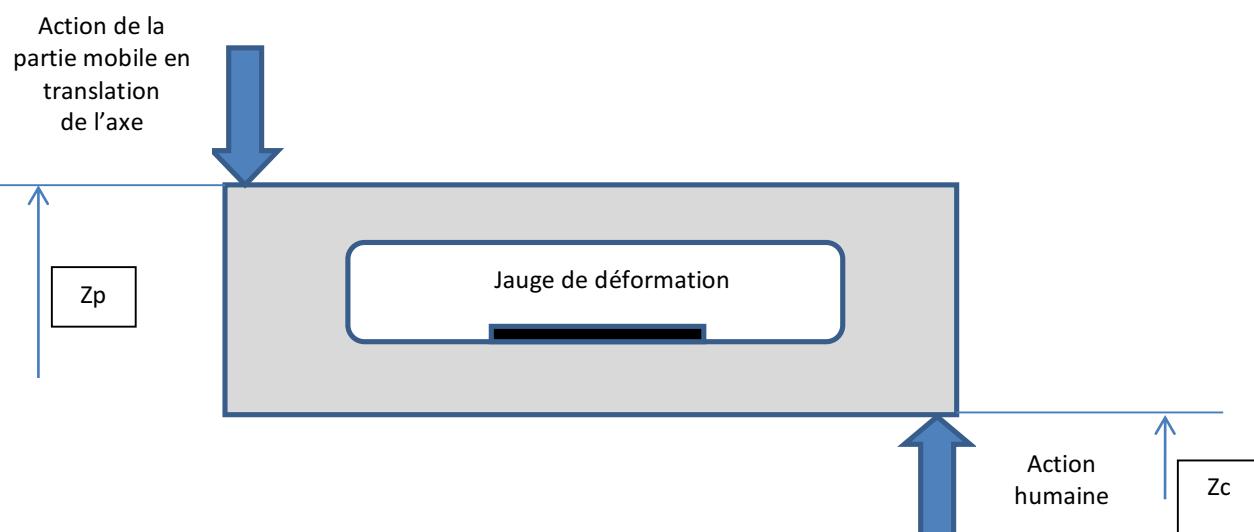
Fiche 9 DESCRIPTION DE LA COMMANDE COLLABORATIVE

A des fins ergonomiques, l'objectif est de faire ressentir à l'utilisateur une action faible lorsqu'il manipule le robot, même si ce dernier avec lequel il collabore déplace une lourde charge. Pour que la coopération avec le robot soit intuitive, l'humain est dans la boucle de commande.

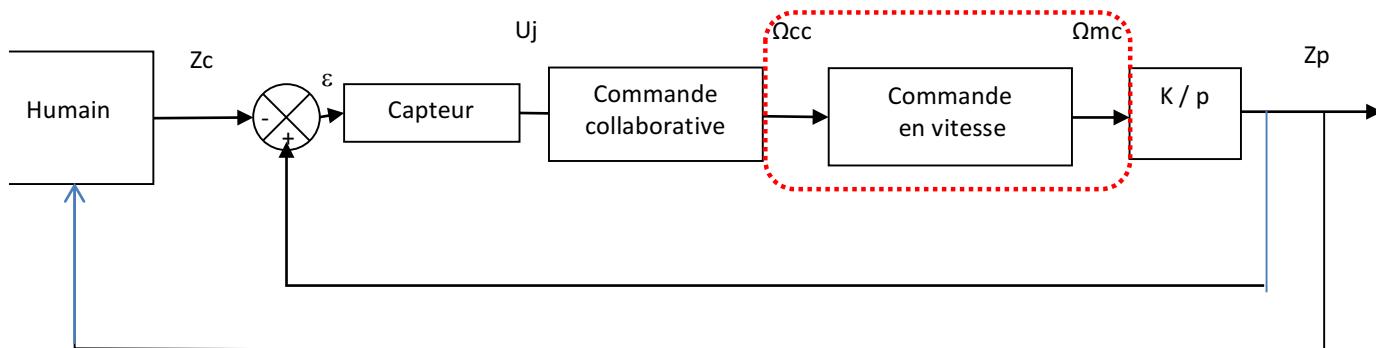
L'humain impose un déplacement Z_c à une extrémité du capteur déformable (en exerçant un effort sur la poignée) et à partir de la tension U_j fournie par le capteur, la commande collaborative calcule une consigne de vitesse Ω_{cc} pour l'envoyer à l'axe linéaire asservi en vitesse.

L'autre extrémité du capteur lié à la partie mobile en translation de l'axe se déplace alors de la valeur Z_p . L'objectif est alors de maintenir nulle (ou très petite) la valeur $Z_c - Z_p$.

La figure ci-dessous précise le montage du capteur déformable à jauge équipant la poignée du robot (voir aussi la documentation du dossier technique).



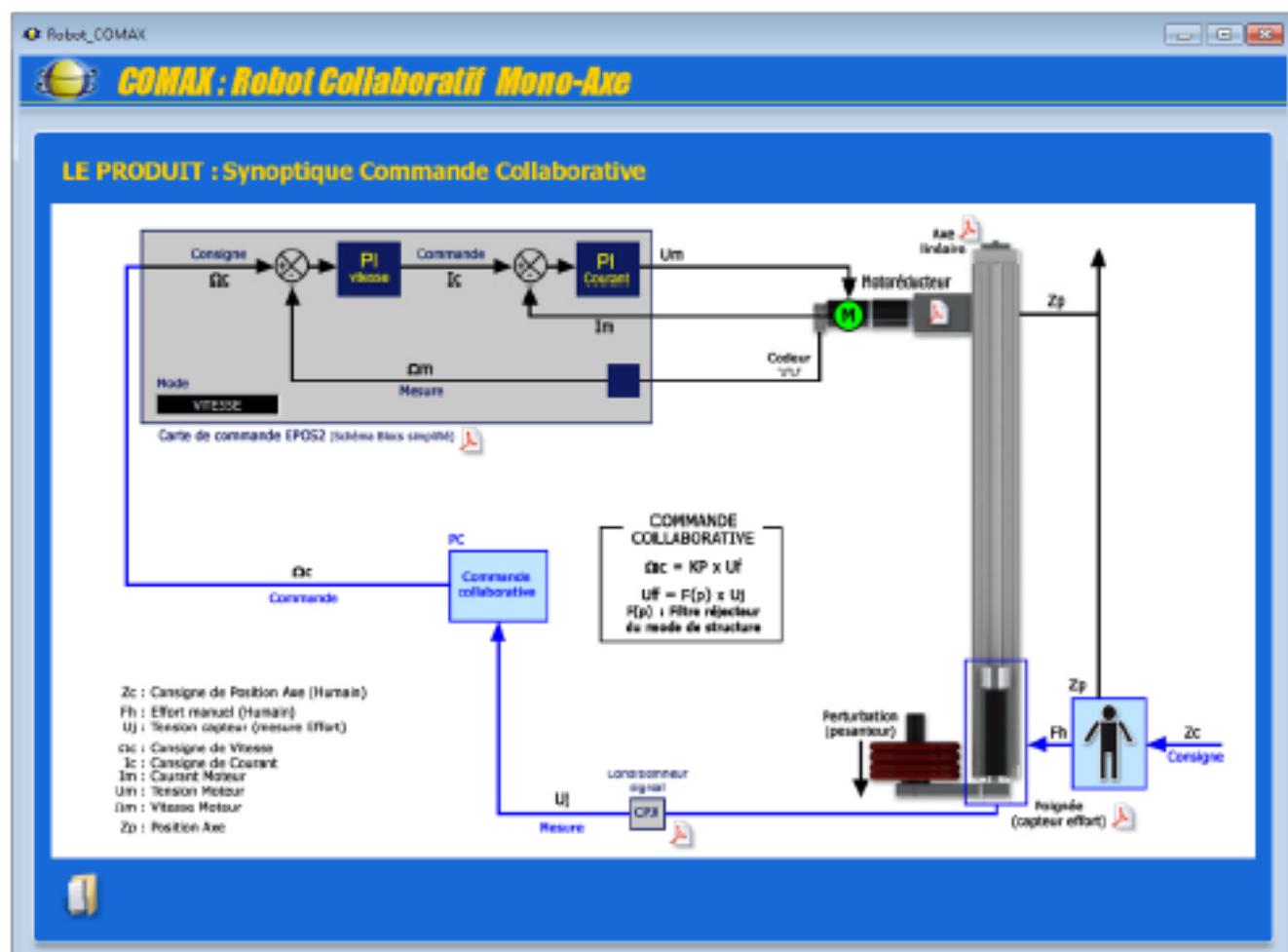
Le schéma bloc simplifié ci-dessous précise la structure du robot.



La Commande collaborative est exécutée en continu par l'interface du PC.

La Commande collaborative envoie (via la liaison USB) une consigne de vitesse Q_c à la carte de commande EPOS de l'axe asservi en vitesse, en fonction de la tension U_j image de la mesure effectuée par le capteur (intention de l'opérateur).

Le synoptique à l'écran reprend les éléments ci-dessus. Il montre de plus que la commande asservie (avec un correcteur Proportionnel Integral) en vitesse possède une boucle interne de courant (avec aussi un correcteur PI). Un codeur incrémental placé à l'arrière du moteur renvoie la valeur mesurée de la vitesse de rotation du moteur.



Fiche 10

METTRE EN ŒUVRE L'ASSERVISSEMENT EN VITESSE

- Vérifier que la commande collaborative n'est pas active.



- Dans l'interface Comax, revenir à l'écran de base. En cliquant sur l'icône , positionner l'axe en position Basse.



- Cliquer sur l'icône pour régler le correcteur de la boucle de vitesse :

Moteur / Capteur	Sécurité	PID Position	PI Vitesse	PI Courant	Unité Position	
Régulateur PI			Anticipation (feedforward)			
KP, Gain Proportionnel : 3150			Gain Vitesse : 0			
KI, Gain Intégral : 90			Gain Accélération : 0			

- Régler le correcteur avec KP = 3000 et KI = 0, on dit que le correcteur de vitesse est alors uniquement proportionnel.
Penser à valider ces valeurs en cliquant sur l'icône en haut et à droite (écrire les paramètres dans EPOS)

- Dans l'interface, sélectionner l'icône puis préparer les acquisitions cliquant , puis sur l'icône et sélectionner « Asservissement Vitesse ».

Asservissement Profil de Position
 Asservissement de Position
 Asservissement de Vitesse
 Asservissement en Courant

Puis cocher l'affichage de la consigne en vitesse du moteur, de la vitesse moteur et du courant moteur.

- Solliciter l'axe non chargé par une consigne de vitesse de 3000 tr/min.

Mode asservissement : VITESSE	
Vitesse demandée	
Consigne : 3000 rpm	Valeurs actuelles
Limites (paramètres "Sécurité")	
Accél. Max. : 100000 rpm/s	Consigne : 0 rpm
Vit. Max. : 6000 rpm	Vitesse : 0 rpm

- Dans l'interface, sélectionner l'icône puis préparer les acquisitions en cliquant l'écran l'acquisition de la vitesse moteur une durée : Ajouter dans de 3s :

Echantillonnage		
Période (ms) : 5.0	Nb Echantillons : 128	Durée (ms) : 640.0
Choix Canaux		Configuration Trigger
Actif	Variable	Octets
1: <input checked="" type="checkbox"/>	Consigne de Courant	2
2: <input checked="" type="checkbox"/>	Courant Moteur	2
3: <input checked="" type="checkbox"/>	Vitesse Moteur	4
4: <input type="checkbox"/>	Position Moteur	4
Temps avant Trigger		Nb Echantillons : 12 % 10
Mouvement: <input checked="" type="checkbox"/>		Entrée digit. : <input type="checkbox"/>
Erreur: <input checked="" type="checkbox"/>		Fin de Profil : <input type="checkbox"/>



- Dans l'interface Comax, revenir à l'écran de base. En cliquant sur l'icône , positionner l'axe en position Basse.



- Cliquer sur l'icône  pour régler le correcteur de la boucle de vitesse :

Moteur / Capteur	Sécurité	PID Position	PI Vitesse	PI Courant	Unité Position						
Régulateur PI <table border="1"> <tr> <td>KP, Gain Proportionnel : <input type="text" value="3150"/></td> <td>Anticipation (feedforward)</td> </tr> <tr> <td>KI, Gain Intégral : <input type="text" value="90"/></td> <td>Gain Vitesse : <input type="text" value="0"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Gain Accélération : <input type="text" value="0"/></td> </tr> </table>						KP, Gain Proportionnel : <input type="text" value="3150"/>	Anticipation (feedforward)	KI, Gain Intégral : <input type="text" value="90"/>	Gain Vitesse : <input type="text" value="0"/>		Gain Accélération : <input type="text" value="0"/>
KP, Gain Proportionnel : <input type="text" value="3150"/>	Anticipation (feedforward)										
KI, Gain Intégral : <input type="text" value="90"/>	Gain Vitesse : <input type="text" value="0"/>										
	Gain Accélération : <input type="text" value="0"/>										

Fiche 11 SCHEMA BLOC DE L'ASSERVISSEMENT EN VITESSE

$$C_v(p) = K_{PV} + \frac{K_{IV}}{p} = K_i \frac{1 + T_i p}{T_i p}$$

$$K_{pvepos} = \frac{K_{PV}}{20 \cdot 10^{-6}} = \frac{K_i}{20 \cdot 10^{-6}} \text{ et } K_{ivepos} = \frac{K_{IV}}{5 \cdot 10^{-3}} = \frac{K_i}{5 \cdot 10^{-3} T_i}$$

R : résistance aux bornes du moteur $0,3 \Omega$

L : inductance du bobinage $L = 8,2 \cdot 10^{-5} H$

K_{mm} : constante de couple ou de vitesse du moteur $K = 0,03 \text{ Nm.A}^{-1}$

J_{eq} : inertie équivalente ramenée sur l'arbre moteur $J_{eq} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ kgm}^2$

C_{pes} : couple dû à la pesanteur ramené sur l'arbre moteur $C = 0,075 \text{ N.m}$ (2 masses)

C_{resm} : couple dû aux frottements secs ramené sur l'arbre moteur

