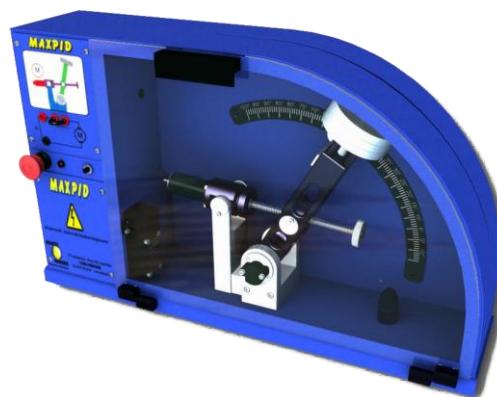


## ROBOT MAXPID E

DOCUMENTS  
RESSOURCES



### Table des matières

Fiche 1	Présentation Générale .....	3
Fiche 2	Mise en œuvre du Maxpid .....	5
	Mise sous tension .....	5
	Mise en mouvement .....	5
	Etalonnage du MaxPID.....	5
Fiche 3	Réaliser une mesure .....	6
	Modifier les paramètres de l'asservissement.....	6
Fiche 4	Ingénierie Système .....	8
	Présentation de la maquette .....	8
	Diagramme des exigences .....	8
	Diagramme des exigences .....	9
	Diagramme de blocs .....	11
	Diagramme de blocs internes .....	12
Fiche 5	Composants du système .....	15
	Transmission mécanique .....	15
	Alimentation et distribution de l'énergie électrique .....	17
	Joints de Oldham .....	18
	Moteur à courant continu .....	19
	Génératerice tachymétrique .....	20

Potentiomètre rotatif .....	20
Écrous pour vis à billes.....	21
Fiche 6 Affichage d'un tracé sur Excel .....	24
Réaliser une mesure avec le Maxpid .....	24
Import des points avec Excel .....	24
Fiche 7 Pense – bête Méca3D.....	25
Déclaration des pièces .....	25
Déclaration des liaisons .....	25
Réaliser le calcul et la simulation.....	26
Réalisation des courbes .....	26
Exporter des courbes au format texte .....	26

## Fiche 1 PRESENTATION GENERALE

La chaîne fonctionnelle MAXPID est un élément réel d'un robot 3 axes et équipé à son extrémité d'une pince de préhension dotée d'une rotation de poignée et parfois d'une allonge télescopique de même axe. Ce type de robot est utilisable avec des adaptations dans plusieurs domaines d'application, dont la cueillette de fruits.

L'intérêt de ce robot est d'augmenter les rendements de production en évitant à l'agriculteur des mouvements répétitifs et en sélectionnant les fruits en fonction de l'endroit de la vente :

Fruits mûrs pour un acheminement de 24h sur le lieu de distribution

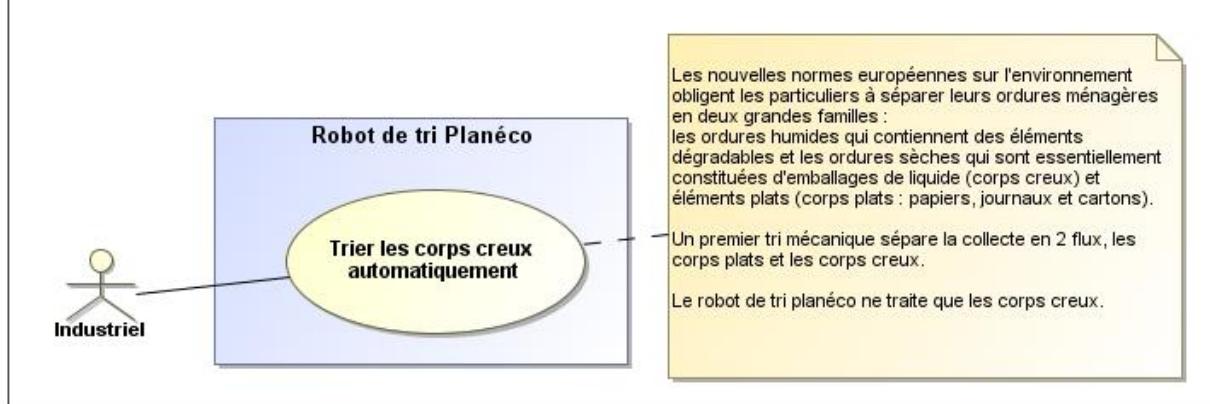
Fruits moins mûrs pour un acheminement de 48 à 72h sur le lieu de distribution

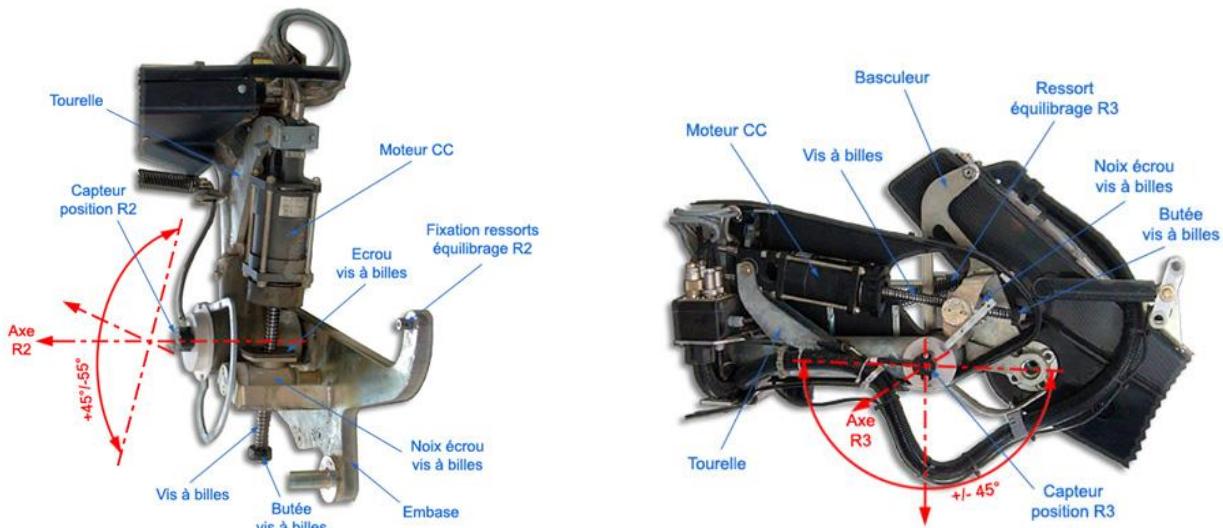
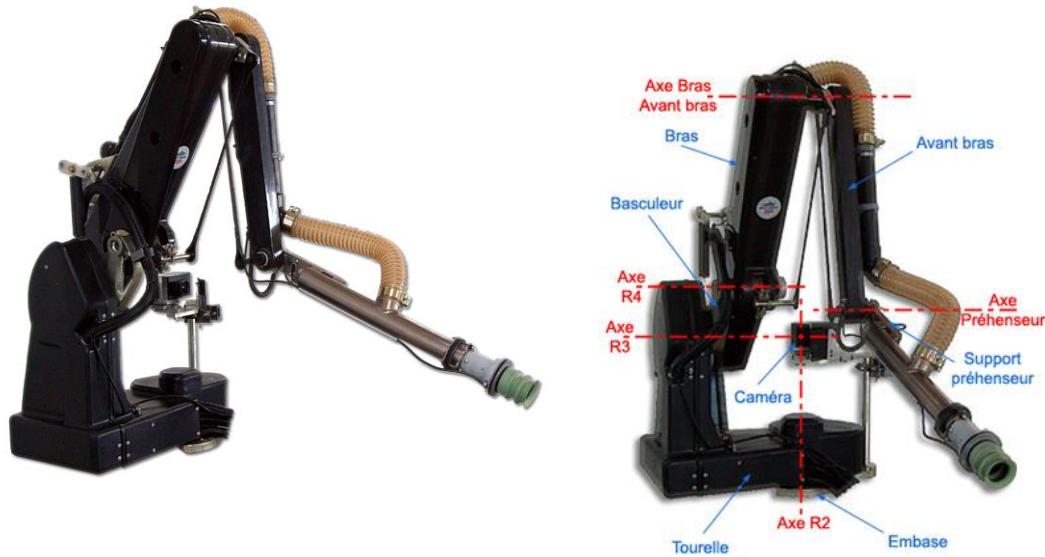
Pour des raisons de conception et de coût de production, le constructeur a choisi d'équiper le mouvement de l'épaule, du coude et du poignet avec le même système mécanique (cinématique, dynamique et motorisation).



Le robot MaxPID E peut aussi être utilisé dans un système de tri des déchets.

**uc [Paquet] Diagrammes comportementaux du robot de tri Planéco [ Diagramme de cas d'utilisation du robot de tri Planéco ]**





Une présentation du MaxPID est disponible en utilisant le logiciel MaxPID situé dans le logiciel CPGE :

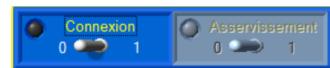
- en cliquant sur le bouton **CONTEXTE**, vous pourrez visualiser des vidéos permettant de voir le MaxPID en situation industrielle ;
- en revenant au menu principal et en allant dans le menu Documents MaxPID, vous trouverez des informations sur les différents constituants.

[DECOUVRIR MAXPID](#)
[CONTEXTE](#)
[CONSTITUANTS](#)

## Fiche 2 MISE EN ŒUVRE DU MaxPID E

### Mise sous tension

- Allumer l'ordinateur
- Allumer le bouton, rouge situé sur le côté gauche du MaxPID
- Lancer le logiciel :
  - ▶ Interface MaxPID – E (Menu Démarrer ou Sur le bureau/Systèmes)
  - ▶ Cliquer sur les boutons connexion puis Asservissement.
  - ▶ Réaliser l'étalonnage si demandé



Lors de retour à une position initiale, utiliser un Profil de POSITION.

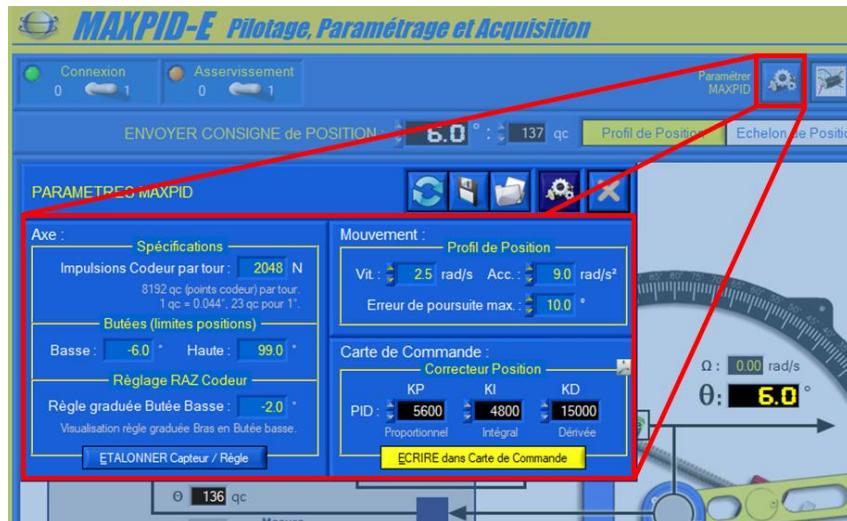
### Mise en mouvement rapide

0. Choisir de mettre le MaxPID vertical ou à plat sur la table.
1. Choisir un angle.
2. Choisir un mode de déplacement : profil de position (trapèze de vitesse) ou échelon de position.



### Etalonnage du MaxPID et paramétrage du MaxPID

- Ce menu permet de modifier ou de visualiser les paramètres du MaxPID, en particulier :
  - Les paramètres du codeur et son étalonnage (**relever la valeur**)
  - Les paramètres du mouvement pour un profil de position (trapèze de vitesse)
  - Modifier les paramètres du correcteur de position.
- Lors de modification des paramètres du correcteur, valider les modifications en utilisant le bouton **ÉCRIRE dans Carte de Commande**.



## Fiche 3 REALISER UNE MESURE

### Mesure « Directe »

1. Cliquer sur le bouton Acquisition
2. Choisir les grandeurs à afficher (Consigne de position, position de l'axe – bras –, consigne de vitesse, vitesse de l'axe – bras –, consigne de courant, courant moteur, vitesse du moteur).
3. Choisir l'amplitude du mouvement.
4. Choisir le temps de mesure (en modifiant la période).
5. Faire une mesure de profil de position (trapèze) ou un échelon.



Il est aussi possible de réaliser un essai en boucle ouverte (en pilotant le courant) ou un essai avec une entrée sinusoïdale (en boucle fermée).



## Mesure avancée

Une fois qu'une mesure a été réalisée, vous avez accès à un menu légèrement différent pour refaire des essais.

1. Paramétrage de l'acquisition
2. Paramétrage de l'essai
3. Paramétrage de l'asservissement



**Envoyer Consigne Axe 1 : "MAXPID-E"**

**Mode asservissement :** POSITION

Position demandée	<b>Valeurs actuelles</b>
Consigne :	523 qc
Position :	978 qc
Echelon :	23.0 °
Sécurité Axe : Echelon de Position limité à 2048 qc (90.00 °)	
Echelon de Position demandé	
Echelon :	-455 qc
Echelon :	-20.0 °

**Envoyer Consigne Axe 1 : "MAXPID-E"**

**Mode asservissement :** PROFIL DE POSITION

Profil de Position demandé	<b>Valeurs actuelles</b>
Consigne :	68 qc
Position :	978 qc
Type :	Trapézoïdal
Vitesse :	24 rpm
Accél. :	86 rpm/s
Décél. :	86 rpm/s
Echelon de Position demandé	
Echelon :	-910 qc
Echelon :	-40.0 °

**Envoyer Consigne Axe 1 : "MAXPID-E"**

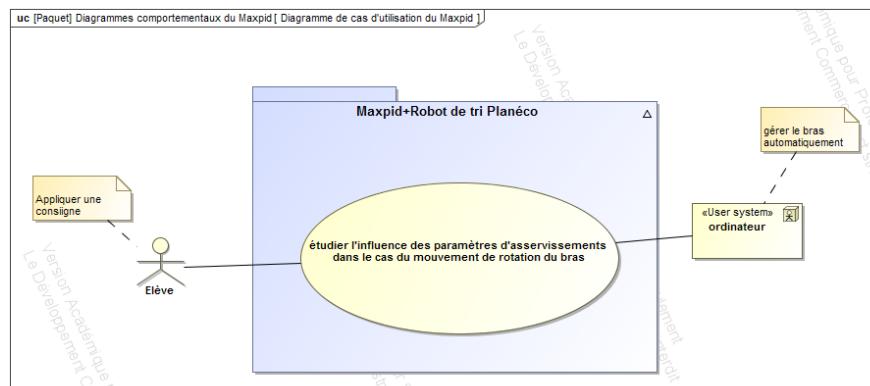
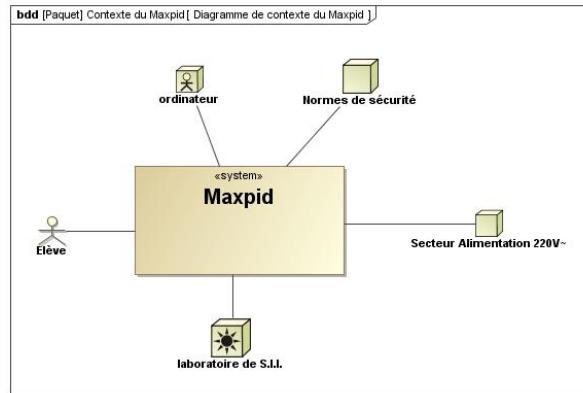
**Mode asservissement :** COURANT (BO)

Courant demandé	<b>Valeurs actuelles</b>
Consigne :	0 mA
Courant :	-190 mA
Courant :	
Courant :	-193 mA

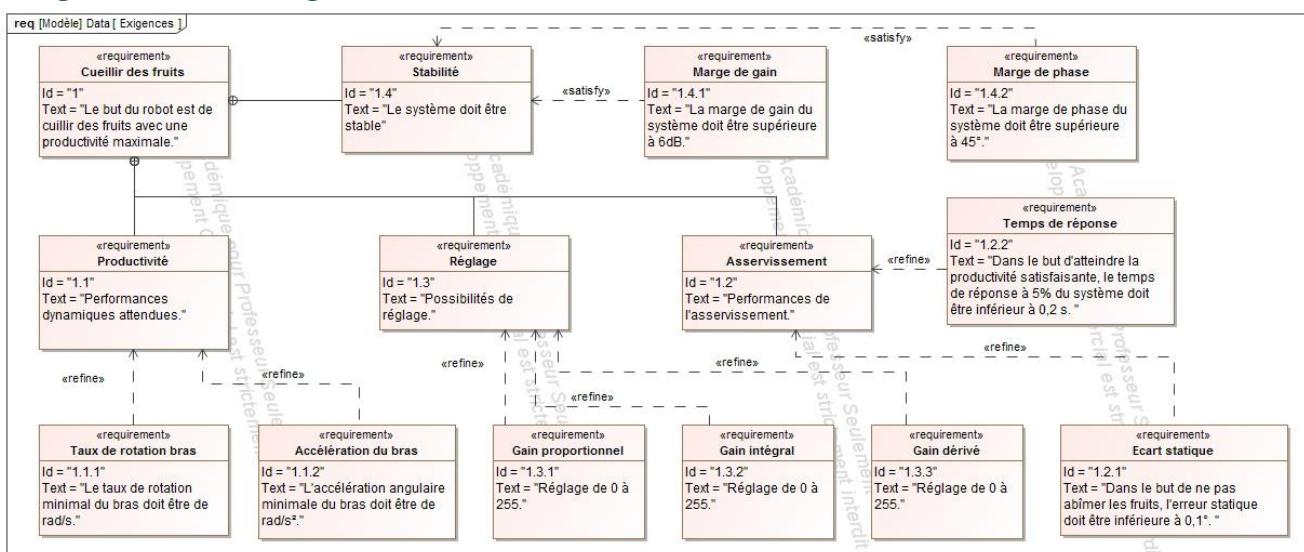
## Fiche 4 INGENIERIE SYSTEME

### Présentation de la maquette

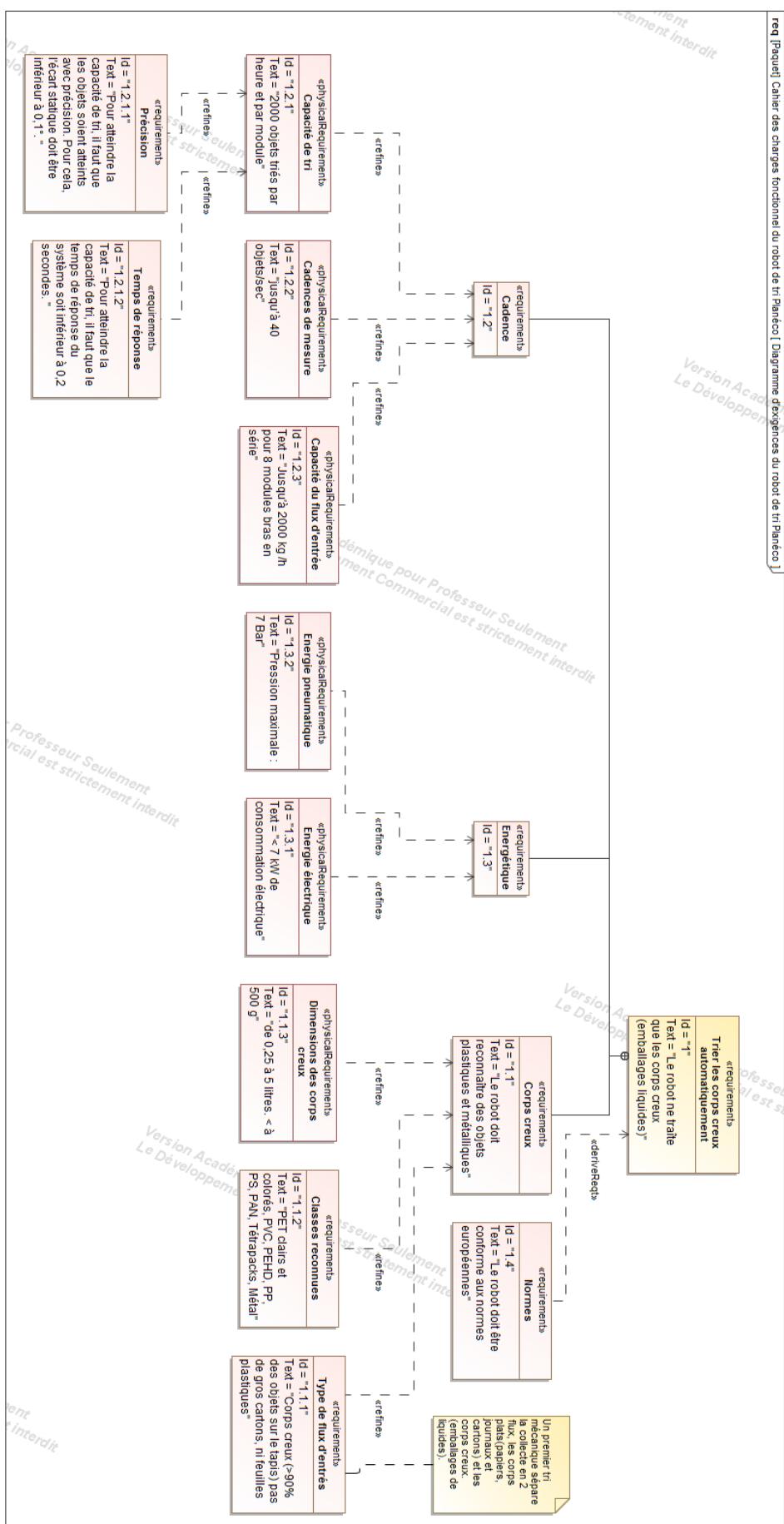
Le mécanisme maquettisé et instrumenté permet de contrôler la rotation d'un bras (auquel on peut attacher des masses différentes). Ce bras est mis en mouvement par l'intermédiaire d'une vis entraînée par un moteur. Un capteur angulaire permet de mesurer la position angulaire du bras par rapport au châssis.

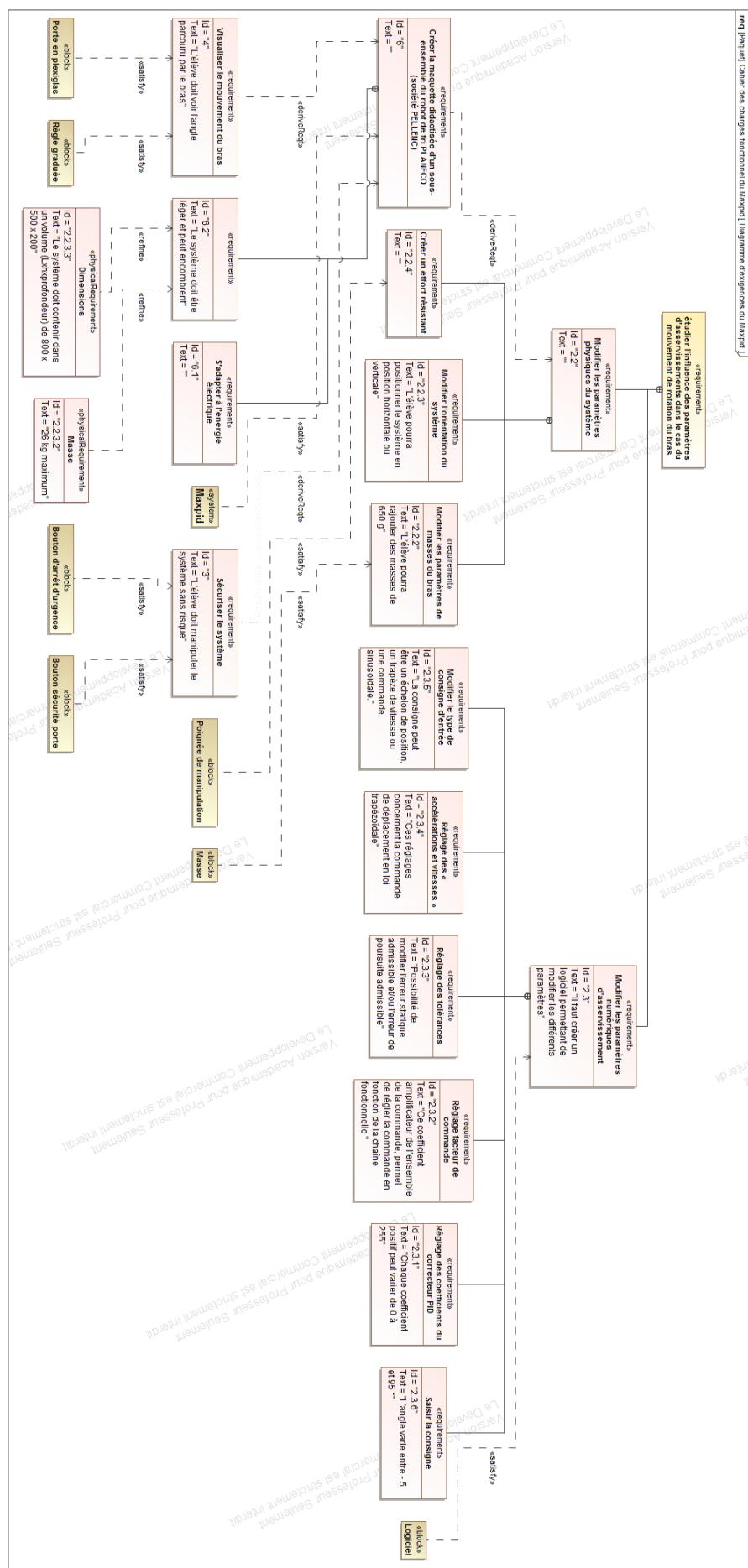


### Diagramme des exigences

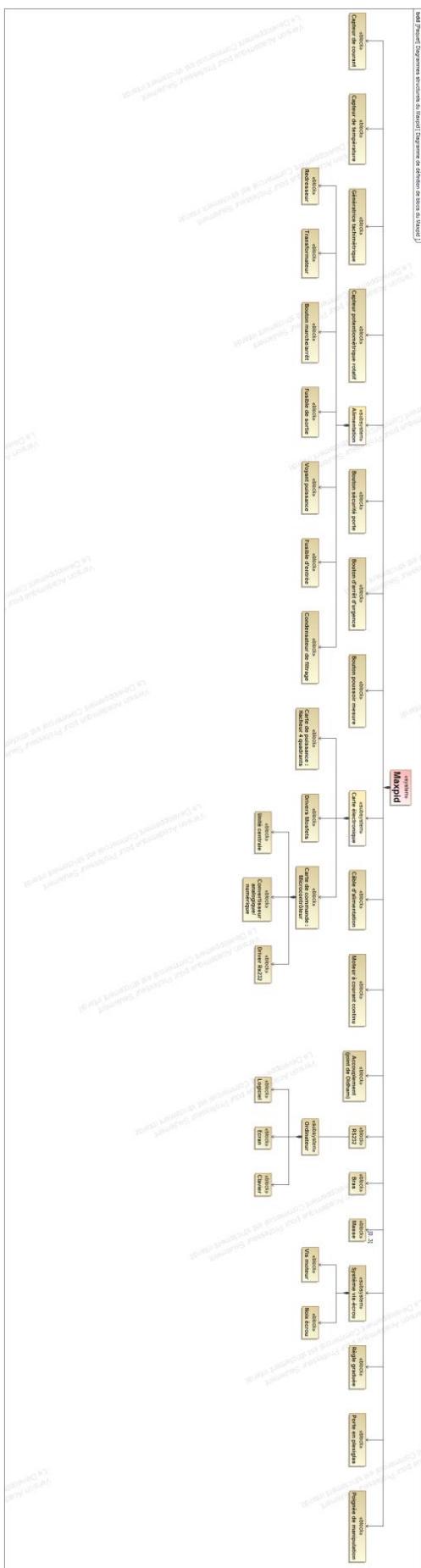


## Diagramme des exigences

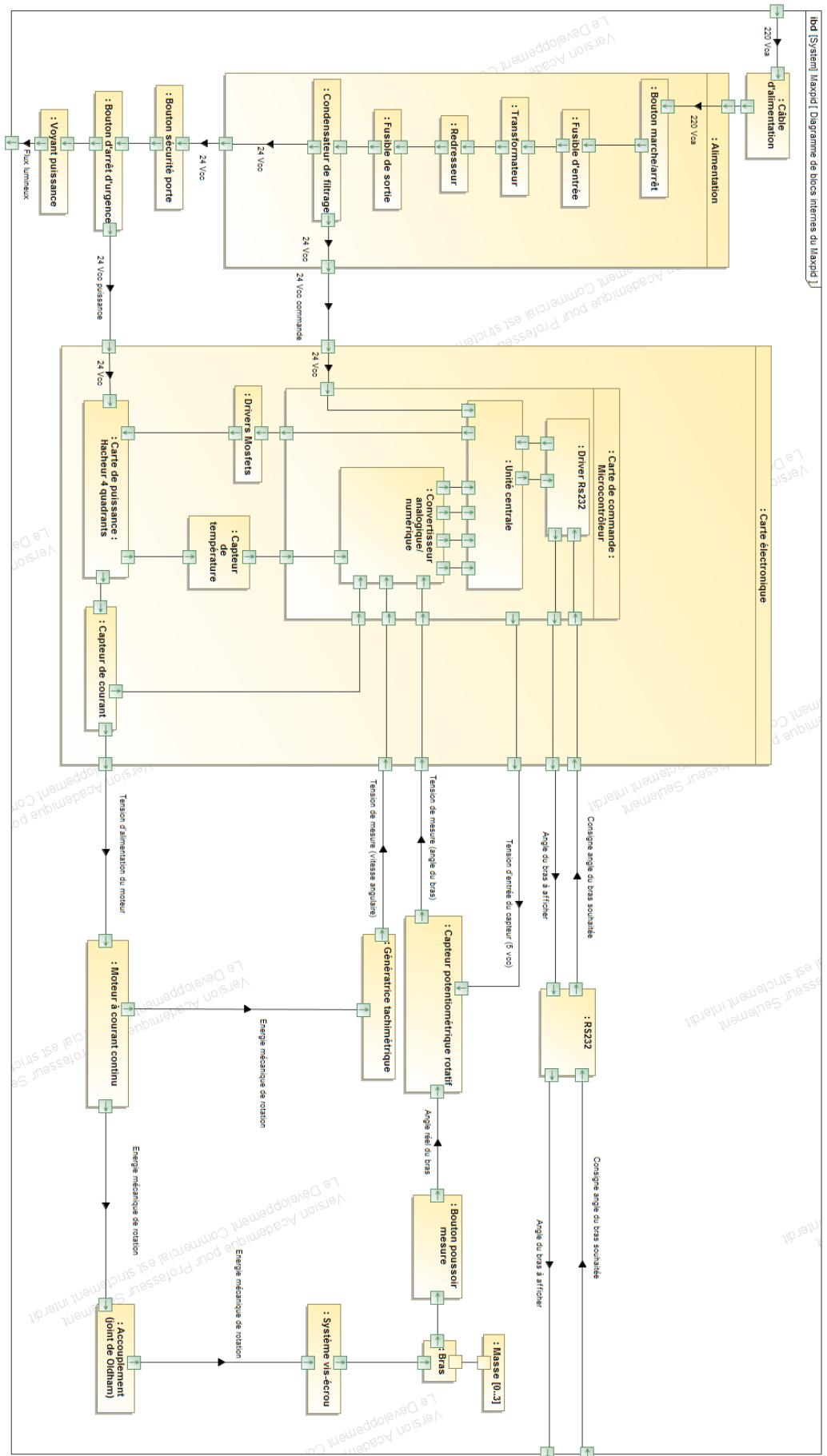


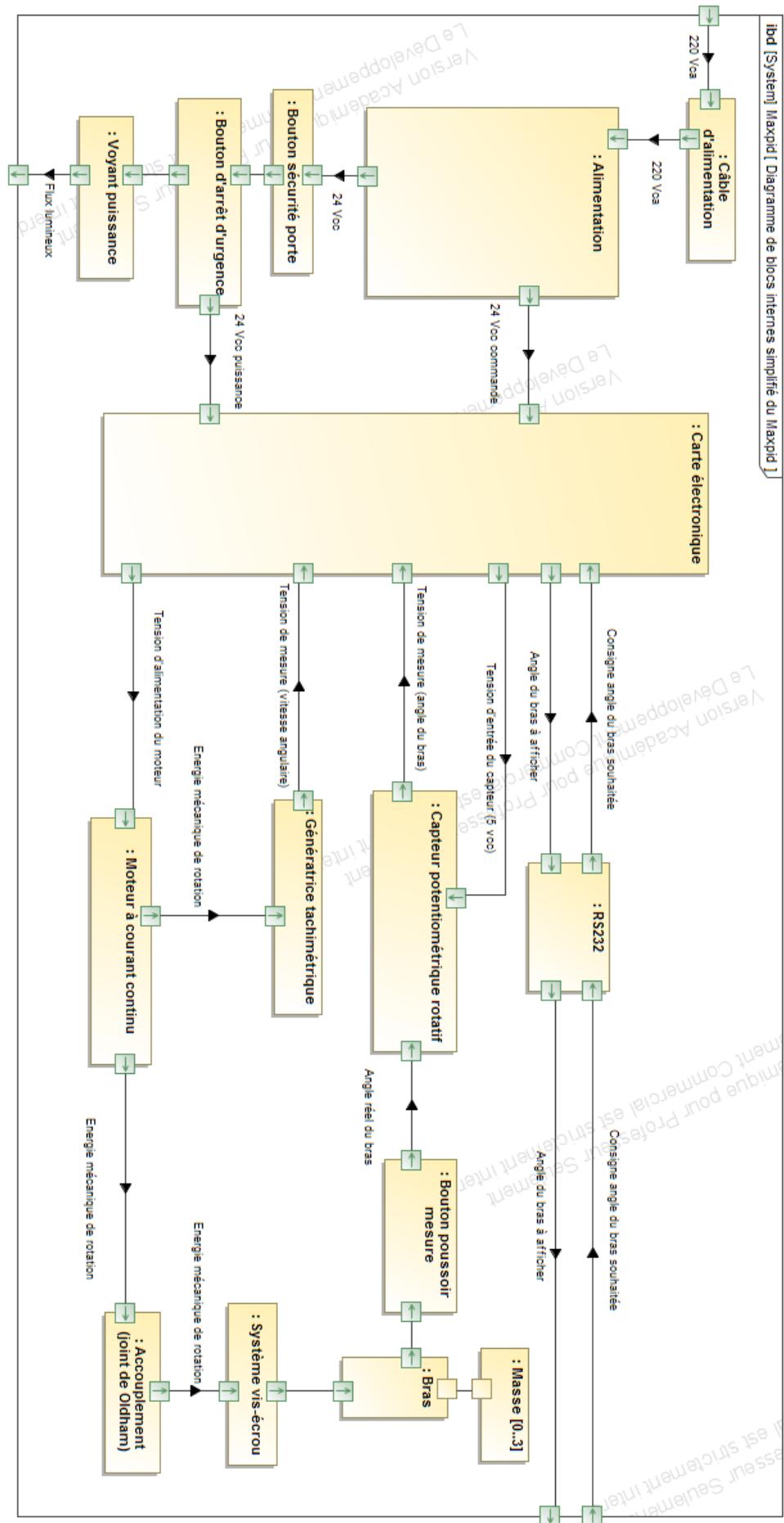


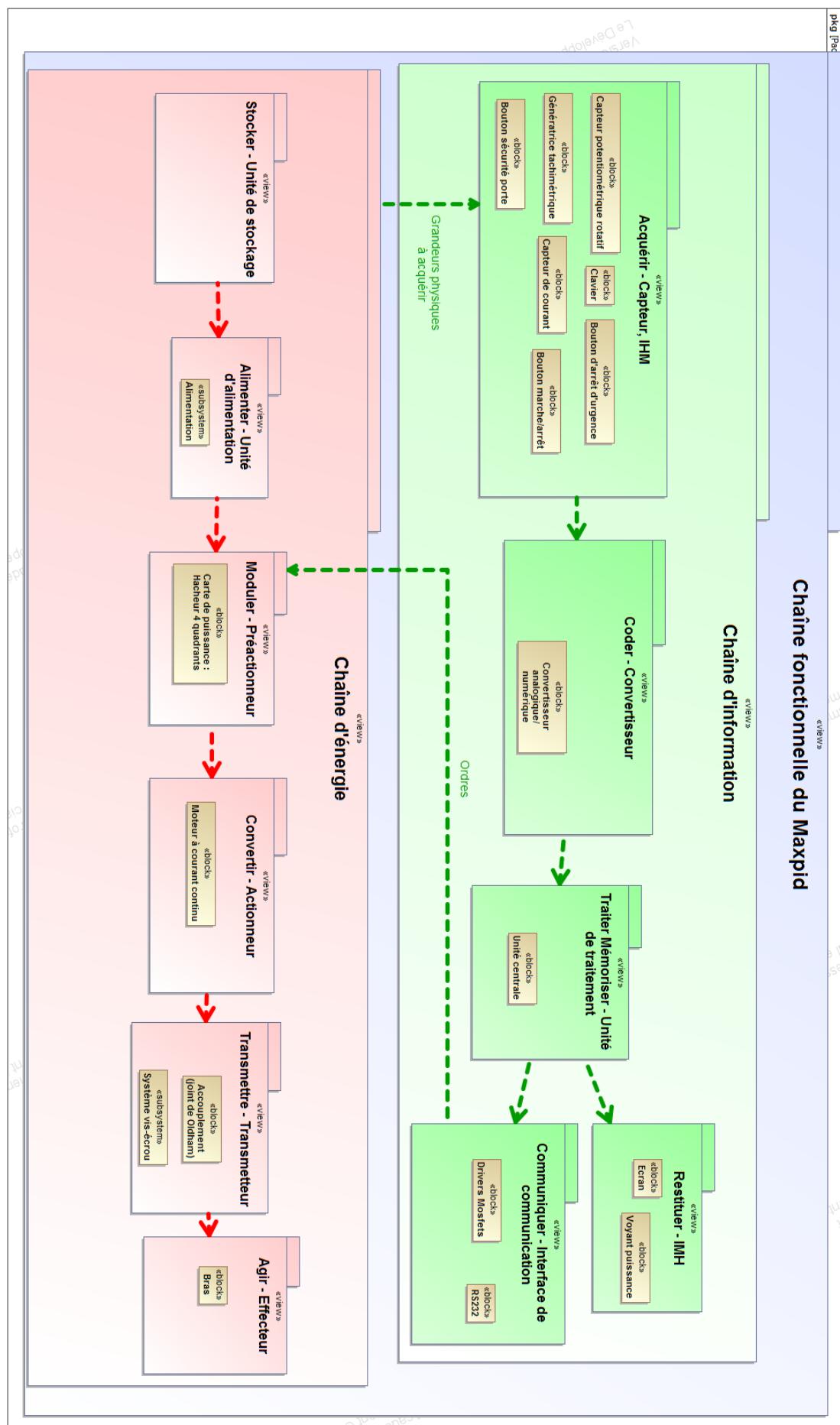
## Diagramme de blocs



## Diagramme de blocs internes

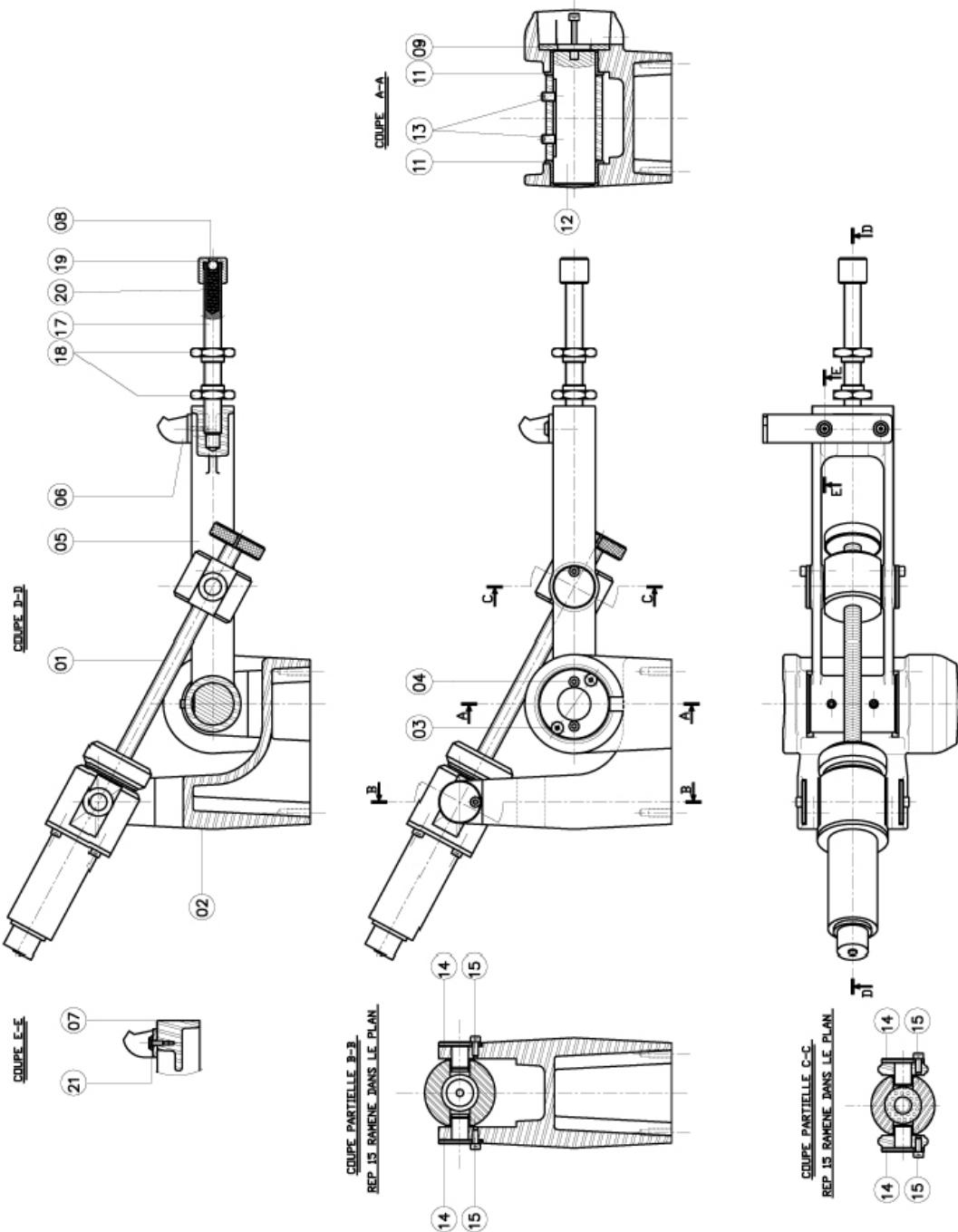


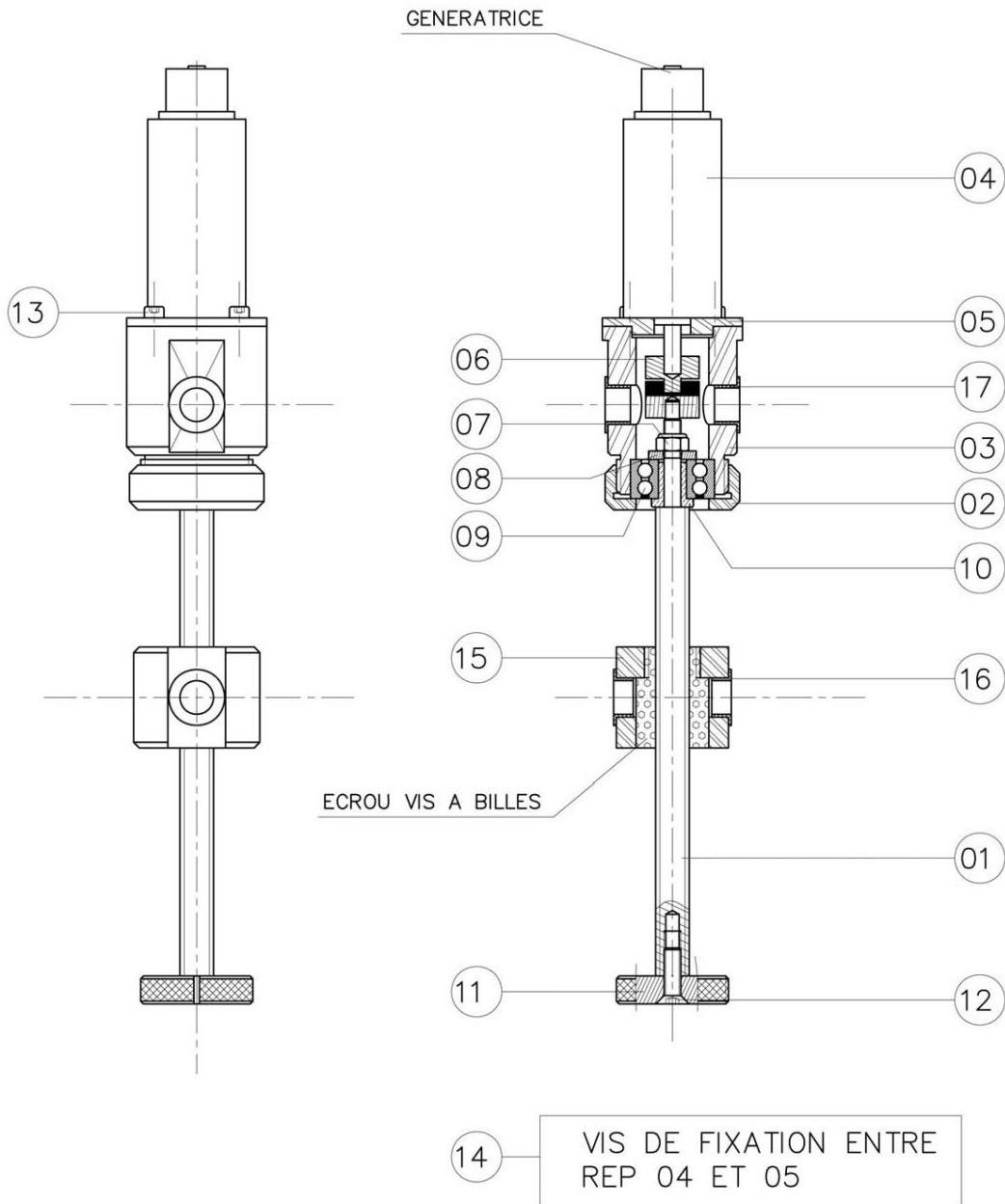




## Fiche 5 COMPOSANTS DU SYSTEME

### Transmission mécanique

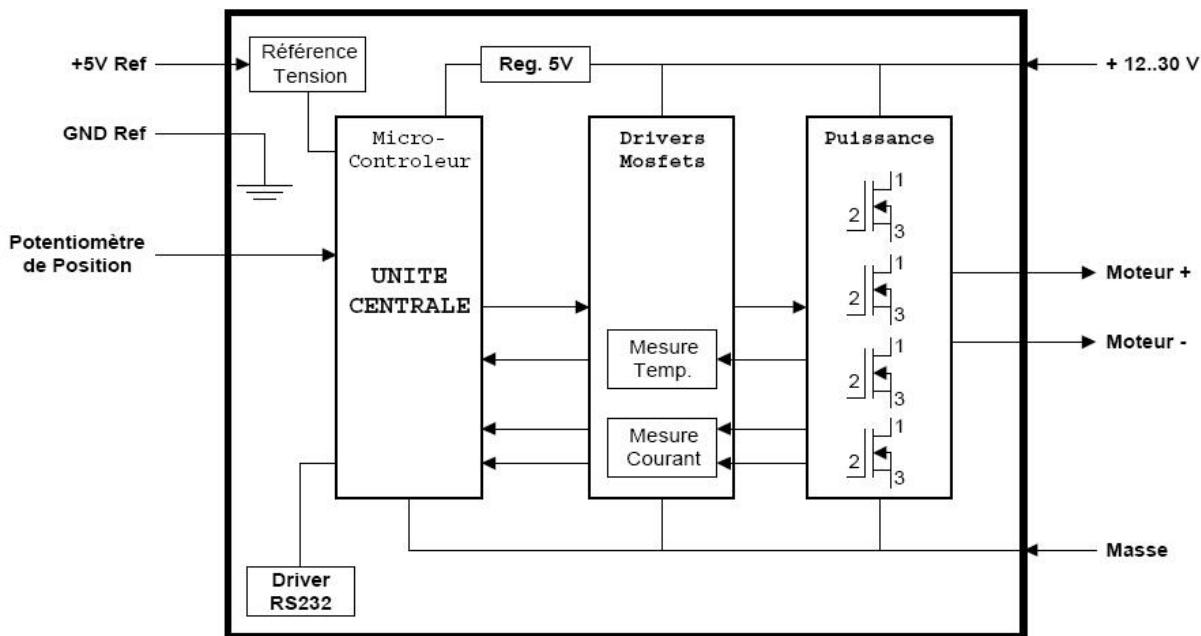




REP.	REF.	DESIGNATION	QTE
1	21900	ACTIONNEUR	1
2	21703	CHAISE USINEE	1
3	24984	VIS FHC M4-10 Z	2
4	06110	VIS CHC M4-20	2
5	21701	BRAS USINE	1
6	21707	EQUERRE DE REPERAGE	1
7	21837	VIS FHC M3-10	2
8	02526	BILLE DIAMETRE 7 MM	1
9	21705	RONDELLE POTENTIOMETRE	1
10	21956	POTENTIOMETRE PMR 411 (non représenté)	1
11	21870	BAGUE INA PAF 30 160 P10	2
12	21704	AXE BRAS	1
13	03175	VIS HC M6-10	2
14	21712	AXE ARTICULATION	4
15	21871	VIS CHC M4x8	4
17	21706	AXE POIDS	1
18	21710	ECROU SERRAGE POIDS	2
19	21860	AXE RESSORT	1
20	21708	RESSORT C30x08x1,5	1
21	21838	RONDELLE PLASTIQUE FRAISE Ø3	2

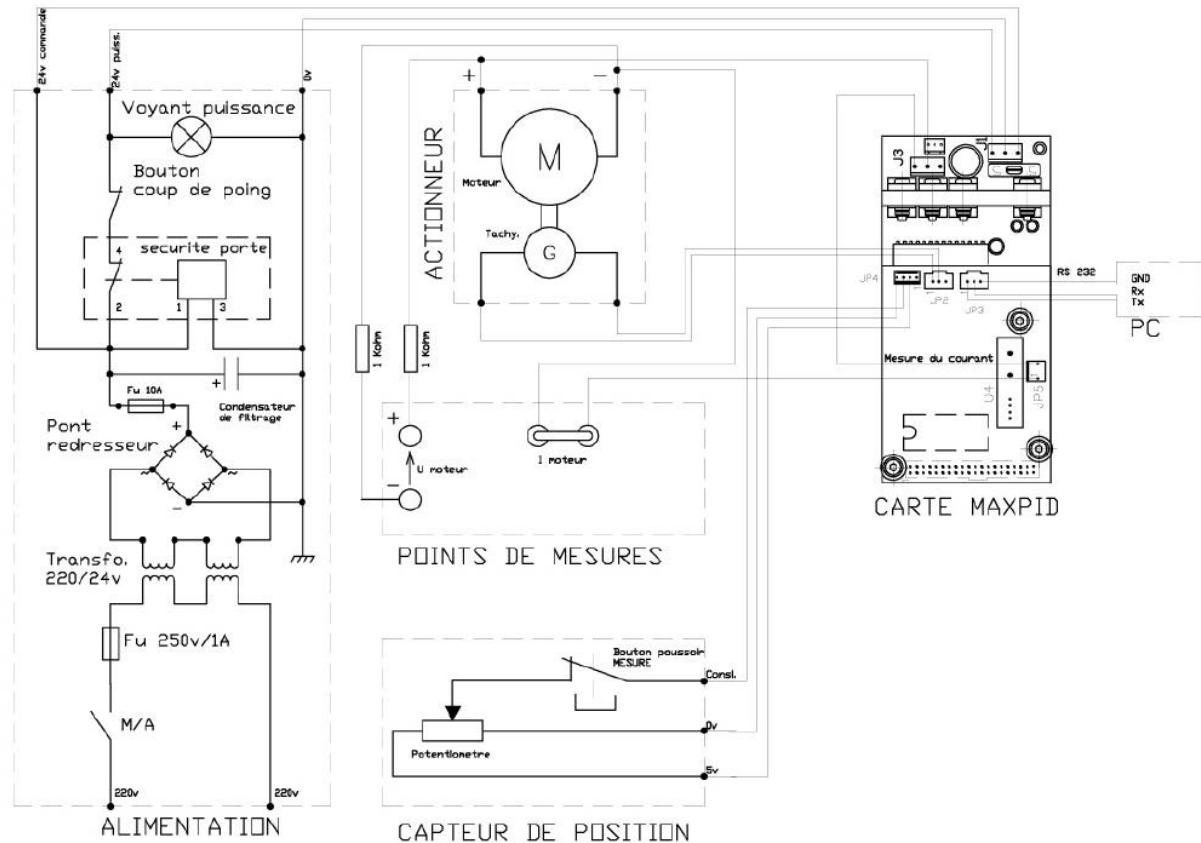
## Alimentation et distribution de l'énergie électrique

Le moteur à courant continu est commandé par un hacheur dont les interrupteurs sont pilotés par des Drivers. Ce pilotage s'effectue à partir des informations délivrées par un micro-contrôleur.



La tension continue du hacheur est produite à partir du réseau via un transformateur, un pont redresseur et un condensateur de filtrage (voir schéma électrique page suivante).

L'alimentation de la partie chaîne d'information est réalisée à partir de la tension  $U_0$  grâce à un régulateur de tension 5 V (voir schéma électrique page suivante).



## Joints de Oldham

Les joints de Oldham sont des accouplements flexibles à 3 pièces, composés de 2 moyeux et d'un disque de transmission de couple. Les moyeux déterminent la méthode d'installation et le mode de fixation, les disques déterminent la qualité de transmission.

Les 4 types de moyeux et les 2 matières de disques qui forment la gamme sont entièrement interchangeables, dans chacune des 9 tailles proposées. Pour profiter de cette souplesse, les moyeux et les disques sont spécifiés et livrés séparément.

Les disques sont des éléments qui peuvent être remplacés à un prix raisonnable, en cas d'usure ou de cassure.

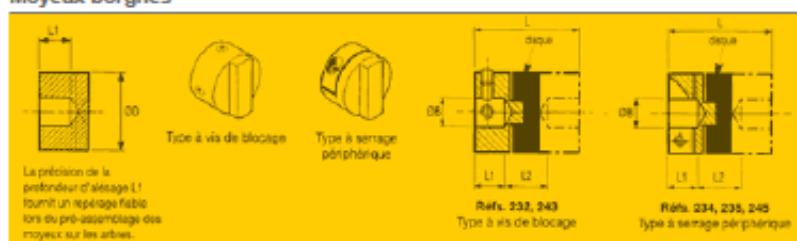


Moyeux bruts

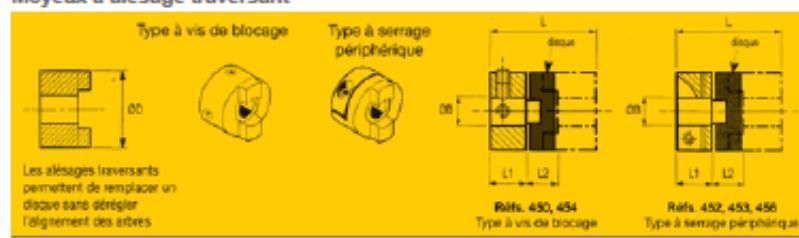


Possibilité d'adaptation pour des besoins spéciaux, par exemple montage dans les tubes. Les moyeux bruts sont centrés et ne comportent pas de dispositif de fixation. Dimensions externes identiques à celles des moyeux borgnes.

Moyeux borgnes



Moyeux à alésage traversant



## Moteur à courant continu

### CARACTÉRISTIQUES

24V

Tension d'alimentation (Ua)	V	24
Vitesse au courant In	tr/mn	3493
Couple au courant In	mNm	113
Courant max permanent (In)	mA	2150
Vitesse à vide à Ua à +/- 10%	tr/mn	4303
Courant à vide à +/- 50%	mA	92.8
Couple de démarrage à Ua	mNm	611
Courant de démarrage à Ua	mA	11600
Constante de couple	mNm/A	52.5
Constante de vitesse	tr/mn/V	182
Pente vitesse/couple	tr/mn/mNm	7.17
Vitesse limite	tr/mn	8200
Puissance utile max. à Ua	W	69
Rendement maximum	%	85.5
Constante de temps électromécanique	ms	5.23
Inertie	gcm <sup>2</sup>	69.6
Résistance aux bornes	Ohm	2.07
Inductivité	mH	0.62
Résistance thermique Boîtier/Ambiant	K/W	6.2
Résistance thermique Rotor/Boîtier	K/W	2



Type Produit RE035G

PAGE 2

41W

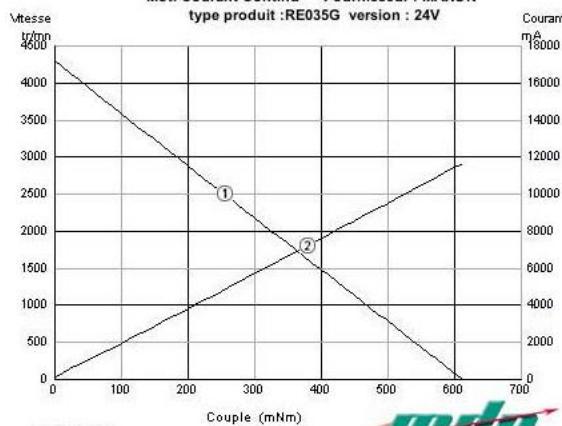
97W

MAXON

### GENERALITÉS

24V

Commutation	Graphite
Nombre de lames au collecteur	13
Paliers	Roulements à billes
Aimants	Terres rares néodyme fer bore
Charge axiale maximum (dynamique)	N
Jeu axial minimum	mm
Jeu axial maximum	mm
Charge radiale maximum	N
à une distance de la face de :	mm
Jeu radial	mm
Force de chassage maximum (statique)	N
Si axe arrière tenu	N
Température ambiante mini de fonctionnement	°C
Température ambiante maxi de fonctionnement	°C
Température max. rotor	°C
Poids	g


 Mot. Courant Continu Fournisseur : MAXON  
type produit :RE035G version : 24V

**LEGENDES**

- Courbe 1 Vitesse (tr/mn)
- Courbe 2 Courant (mA)

Du moteur au mouvement

IMPRIMER

FERMER

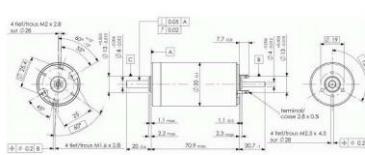
 Mot. Courant Continu  
Type Produit RE035G  
MAXON

PAGE 3

PLAN

24V

MAXON



Importez le fichier DXF sur votre disque dur

PLAN

GENERALITES

ACCESSOIRES &amp; OPTIONS

CARACTERISTIQUES

IMPRIMER

FERMER

## Génératrice tachymétrique

### CARACTERISTIQUES

0,52/1000

Tension de sortie	V/1000tr/r	0,52
Résistance du rotor	mn	67
Taux d'ondulation	Ohm	6
Linéarité +/-	%	0,7
Courant maximum conseillé	%	10
Impédance nominale de charge	mA	10
Tolérance sur tension de sortie +/-	Kohm	15
Coefficient de température	%/°C	0,4
Commutation	g/cm²	Métal
Aimant		AlNiCo
Nombre de lames au collecteur		7
Température minimum d'utilisation		-20
Température maximum d'utilisation	°C	65
Inertie	°C	3



Cette génératrice à faible inertie avec commutation en métal précieux est l'accessoire indispensable pour l'affichage ou la lecture de la vitesse dans une boucle d'asservissement. A préférer à l'utilisation d'un codeur dans des applications motorisées à basse vitesse, cette génératrice ne peut être associée aux moteurs RED26CLL, RED25G et RED35G que lors de la fabrication.

PLAN

## Potentiomètre rotatif

Modèle de connaissance :

$$Vs = K\alpha \text{ avec } Vs = \text{tension image de la mesure et } \alpha = \text{angle mesuré}$$



### CAPTEURS DE DEPLACEMENT ANALOGIQUES POUR APPLICATIONS AUTOMOBILES

- Technologie potentiomètre à piste plastique
- Utilisation en compartiment moteur
- Entrainement par levier avec ressort de rappel
- Sorties par fils

#### CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

Course électrique :	94° ± 2°
Linéarité pondérée :	± 1,5 %
Résistance totale :	3,85 kΩ ± 20 %
Puissance dissipée à +40°C :	0,5 W
à +125°C :	0,05 W
Résistance de limitation du courant curseur (Rp) :	1,7 kΩ ± 20 %
Courant curseur conseillé :	< 100 µA
Courant curseur max :	15 mA pendant 1 minute
Regularité de la tension de sortie :	< 0,1 % ( NFC 93 255 )
Impédance de charge recommandée :	≥ 100 MΩ

#### CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Course mécanique :	125° ± 4°
Couple de rappel du levier en début de course :	≥ 1 N.cm
Couple de rappel du levier en fin de course :	≤ 10 N.cm
Couple de butée :	60 N.cm
Rappel du levier :	sens anti-horaire
Couple de serrage des vis de fixation :	2,3 N.m max

#### ENVIRONNEMENT

Températures limites d'emploi :	- 40°C à +125°C
Températures limites de stockage :	- 55°C à +135°C
Vibrations :	sévérité 10-2000 Hz 10mm ou 50g
Utilisation en compartiment moteur :	
Durée de vie et indice de protection :	voir tableau
Micro-déplacements (dither stroke) :	> 200.10⁻⁶ cycles

#### CONNECTIQUE

Sorties par fils -40°C +105°C (3x 0,93mm² longueur 300mm)  
Sorties par fils gainés -40°C +125°C sur option

#### CARACTERISTIQUES PARTICULIERES

TYPE de CAPTEUR	DUREE de VIE	INDICE DE PROTECTION	TYPE de BOITIER
403	10.10⁶	5. 10⁶	IP 64
423	10.10⁶	5. 10⁶	IP 64
402	10.10⁶	5. 10⁶	IP 64
422	10.10⁶	5. 10⁶	IP 64
404	10.10⁶	5. 10⁶	IP 66
424	10.10⁶	5. 10⁶	IP 66
401	10.10⁶	5. 10⁶	IP 66
421	10.10⁶	5. 10⁶	IP 66
411	200.10⁸	5. 10⁸	IP 64 <b>1</b>
431	200.10⁸	5. 10⁸	IP 64
412	200.10⁸	5. 10⁸	IP 64
416	200.10⁸	5. 10⁸	IP 66
426	200.10⁸	5. 10⁸	IP 66
418	200.10⁸	5. 10⁸	IP 66
428	200.10⁸	5. 10⁸	IP 66

TYPE DE BOITIER : 1 : Petites oreilles

Fixation : 2 vis M4 sur ø : 31,5 mm

2 : Petites oreilles renforcées

Fixation : 2 vis M4 sur ø : 31,5 mm

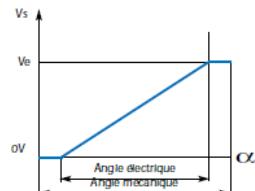
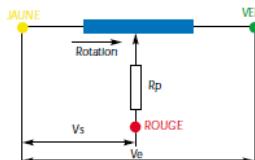
3 : Grandes oreilles

Fixation : 2 vis M4 sur ø : 34 mm

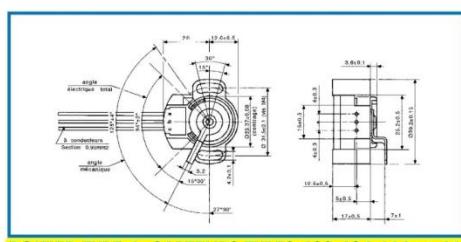
4 : Grandes oreilles renforcées

Fixation : 2 vis M4 sur ø : 34 mm

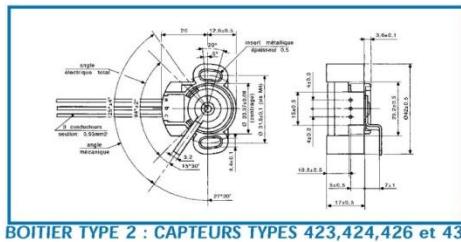
#### SCHEMA ELECTRIQUE



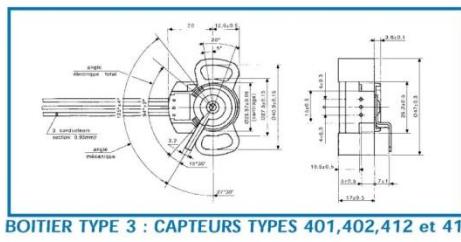
## ENCOMBREMENT



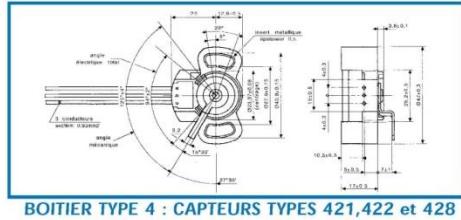
BOÎTIER TYPE 1 : CAPTEURS TYPES 403,404,411 et 416



BOÎTIER TYPE 2 : CAPTEURS TYPES 423,424,426 et 431

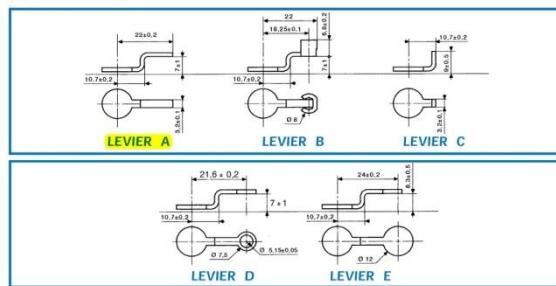


BOÎTIER TYPE 3 : CAPTEURS TYPES 401,402,412 et 418



BOÎTIER TYPE 4 : CAPTEURS TYPES 421,422 et 428

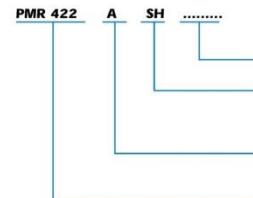
## LEVIERS PROPOSES



## OPTIONS ( nous consulter )

- Autres courses électriques
- Autres valeurs ohmiques
- Autres linéarités
- Pas de résistance de protection ( Rp )
- Sorties par fils gainés haute température
- Connectique particulière
- Rappel du levier sens horaire
- Autres leviers

## COMMENT LIBELLER VOTRE COMMANDE



Spécificité ou option ( en clair )

Rappel du levier en sens horaire ( ne rien spécifier en sens anti horaire )

Type de levier  
Voir " LEVIERS PROPOSES "

Type de capteur  
( voir tableau caractéristiques particulières )



Siège Social : 107 - 111, rue du Moulin Sarrazin - 95 100 Argenteuil France Tel. 01 30 25 97 00 - Fax. 01 30 25 49 40  
Direction commerciale : 107 - 111, rue du Moulin Sarrazin - 95 100 Argenteuil France Tel. 01 30 25 97 00 - Fax. 01 30 25 97 60

## Écrous pour vis à billes

### Ecrous pour vis à billes



Vis à billes

### Ecrous pour vis à billes

#### Type d'ensemble

SD/B0

#### Type de recirculation

Interne, par pions

SDS/B0S

Ader Inox en option



Page du catalogue					
Accessoires de vis					
Accessoires à serrage					
Précision pour répétition mes.					
Élimination de jeu					
Jeu soufflé					
Plus à droite					
Diamètres					
8	2,5	SD	BD		14
10	2 - 4	SD	BD		
12	2 - 4 - 5	SD	BD		
14	4	SD	BD		
16	2 - 5	SD	BD	DUL	16

Type d'ensemble	Type de recirculation	$\Phi$	Pas à droite	Jeu axial	Réduction du débattement	Précharge	Accessoires d'écrous	Accessoires de vis	Page du catalogue
SH	Externe, par tube intégré	6 8 10 12 12,7 16	2 2,5 2 - 3 4 - 5 12,7 2 - 5	● ● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●				10
SD	Interne, par pions	8	2,5	● ●					

## “SH” Vis miniature

Vis à filet roulé,  
recyclage des billes par  
tube intégré.

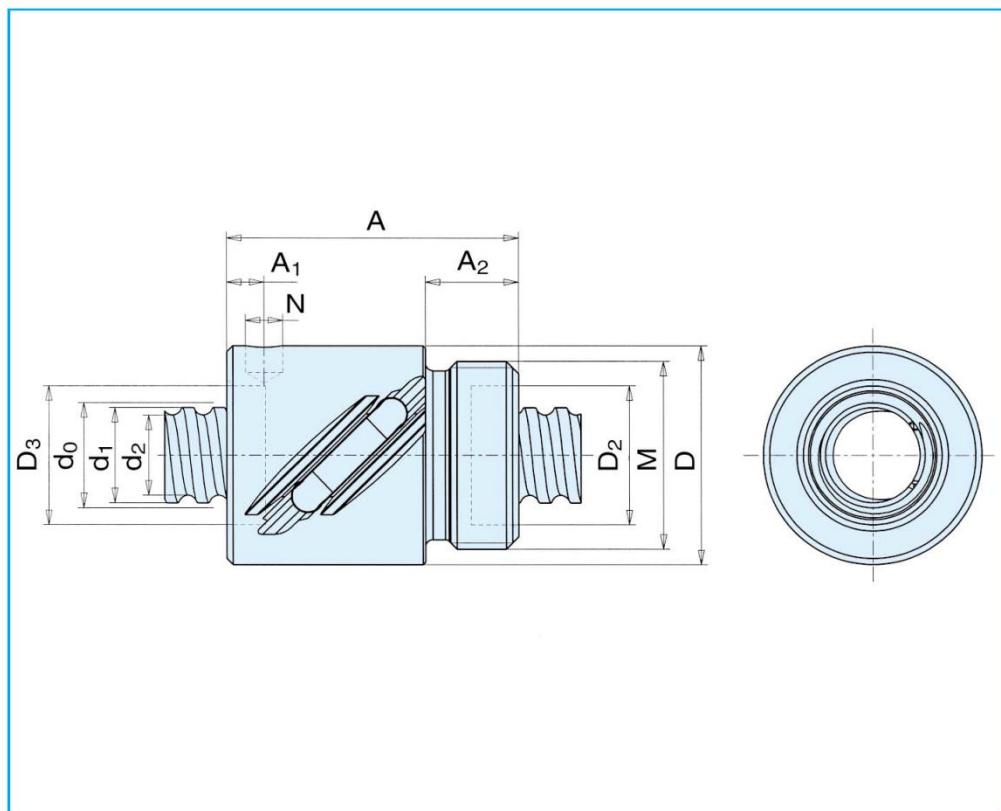


- Diamètre nominal 6 à 16 mm
- Pas 2 à 12,7 mm
- Ecrou avec nez fileté facilitant le montage
- Qualité de positionnement : excellente répétabilité
- Rendement élevé : bonne réversibilité
- Fonctionnement sans à-coup
- Sécurité renforcée : dispositif spécifique en option pour les dimensions SH 12x4R SH 12,7x12,7R - SH 16x5R
- Racleurs disponibles sur demande pour les dimensions SH 8x2,5R SH 10x2R - SH 12x4R SH 12x5R - SH 12,7x12,7R SH 16x5R
- Vis phosphatée sur demande

### Caractéristiques techniques

Diamètre nominal	Pas à droite	Longueur maxi.	Charges de base dynamique statique	Nombre de circuits de billes	Jeu axial maxi.	Jeu axial réduit (sur demande)	Masse de l'écrou	Masse de la vis	Inertie pour 1 m de vis	Désignation
d <sub>0</sub>	P <sub>h</sub>	mm	C <sub>a</sub> C <sub>oa</sub>	—	mm	kg	kg/m	kgmm <sup>2</sup>		
6	2	1050	1,2      1,5	1 x 2,5	0,05	0,02	0,025	0,18	0,7	SH 6 x 2 R
8 *	2,5	1050	1,6      2,5	1 x 2,5	0,07	0,03	0,03	0,32	2,1	SH 8 x 2,5 R
10 *	2	1050	1,8      3,2	1 x 2,5	0,07	0,03	0,035	0,51	5,2	SH 10 x 2 R
10	3	1050	2,3      3,5	1 x 2,5	0,07	0,03	0,05	0,50	5,1	SH 10 x 3 R
12 *	4	2100	3,7      6,2	1 x 2,5	0,07	0,03	0,08	0,71	10,8	SH 12 x 4 R
12	5	2100	4,1      7,1	1 x 3,5	0,07	0,03	0,09	0,71	10,1	SH 12 x 5 R
12,7	12,7	2100	5,3      9,0	2 x 1,5	0,07	0,03	0,20	0,71	16,2	SH 12,7 x 12,7 R
16 *	2	2100	2      4,4	1 x 2,5	0,07	0,03	0,10	1,40	39,7	SH 16 x 2 R
16 *	5	2100	5,7      10,1	1 x 2,5	0,07	0,03	0,15	1,30	33,9	SH 16 x 5 R

\* sera remplacé par le type SD (voir page 12).



Désignation	Vis		Ecrou			Clé de serrage (FACOM)			N	A <sub>1</sub> ± 0,2	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
	d <sub>2</sub>	d <sub>1</sub>	D h10	M 6g	A ± 0,3	A <sub>2</sub>	—	mm				
— mm — mm												
<b>SH 6 x 2 R</b>	4,7	6,0	<b>16,5</b>	M14 x 1	20	7,5	126.A35	3,2	3	8,3	-	
<b>SH 8 x 2,5 R</b>	6,3	7,6	<b>17,5</b>	M15 x 1	23,5	7,5	126.A35	3,2	3	11,1	11,1	
<b>SH 10 x 2 R</b>	8,3	9,5	<b>19,5</b>	M17 x 1	22	7,5	126.A35	3,2	3	13,3	-	
<b>SH 10 x 3 R</b>	7,9	9,9	<b>21</b>	M18 x 1	29	9	126.A35	3,2	3	14,1	14,1	
<b>SH 12 x 4 R</b>	<b>9,4</b>	<b>11,3</b>	<b>25,5</b>	<b>M20 x 1</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>126.A35</b>	<b>3,2</b>	<b>3</b>	<b>16,1</b>	<b>16,1</b>	
<b>SH 12 x 5 R</b>	9,3	11,8	<b>25,5</b>	M20 x 1	39	10	126.A35	3,2	3	15,1	15,1	
<b>SH 12,7 x 12,7 R</b>	10,2	13	<b>29,5</b>	M25 x 1,5	50	12	126.A35	3,2	3	18,1	-	
<b>SH 16 x 2 R</b>	14,3	15,6	<b>29,5</b>	M25 x 1,5	27	12	126.A35	3,2	3	20,1	20,1	
<b>SH 16 x 5 R</b>	12,7	15,2	<b>32,5</b>	*M26 x 1,5	42	12	126.A35	3,2	3	21,1	21,1	

\* Note : Ces filetages ne correspondent pas aux normes courantes, nous consulter pour plus d'informations.

Désignation : voir page 41

**SKF**

11

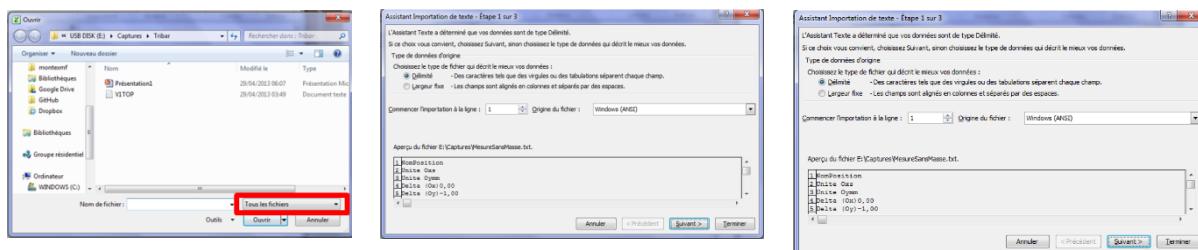
# Fiche 6 AFFICHAGE D'UN TRACE SUR EXCEL

## Réaliser une mesure avec le Maxpid

- Réaliser une mesure avec le Maxpid (Fiche précédente).
- 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)



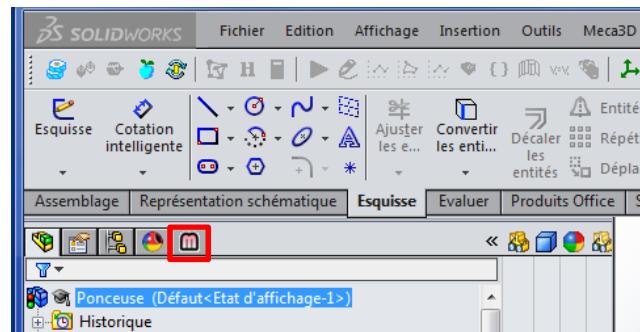
## Fiche 7 PENSE – BETE Meca3D

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

Méca 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.

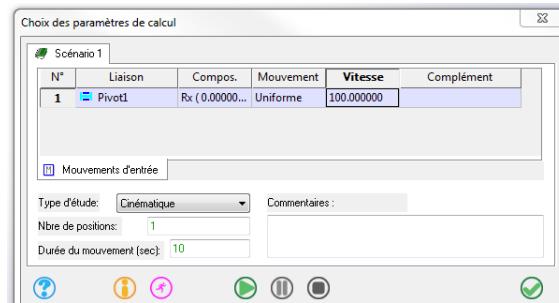
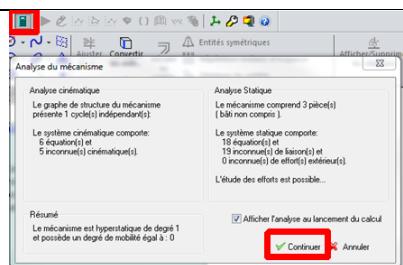
1. Clic Droit sur Pièces.
2. Ajouter ...
3. Sélectionner l'ensemble carter.
4. Cliquer sur ajouter.
5. Réaliser de même pour le moteur, le patin et le piston.
6. Cliquer sur annuler.

### 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

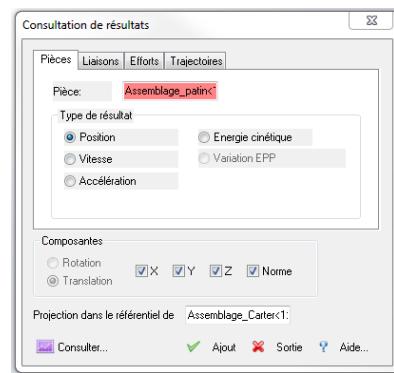
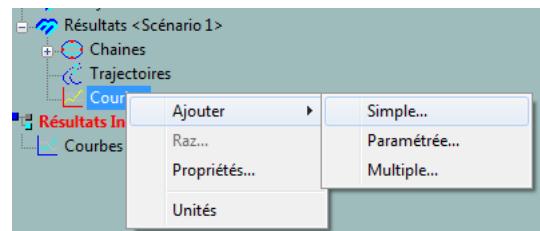
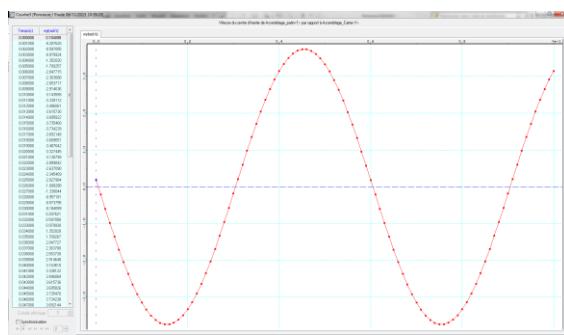
1. Cliquer sur l'icône calculatrice.
2. L'étude de la fenêtre « Analyse de mécanisme » sera faite ultérieurement. Cliquer alors sur continuer.
3. La fenêtre choix des paramètres de calculs permet de :
  - a. fixer la liaison pilote (ici la liaison moteur – carter) ;
  - b. choisir la vitesse (ici 1000 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.