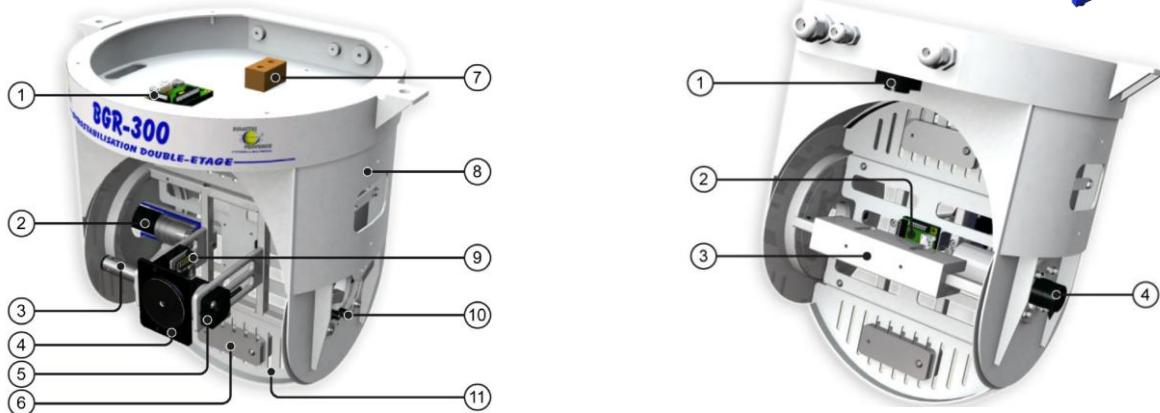


# BGR – 300

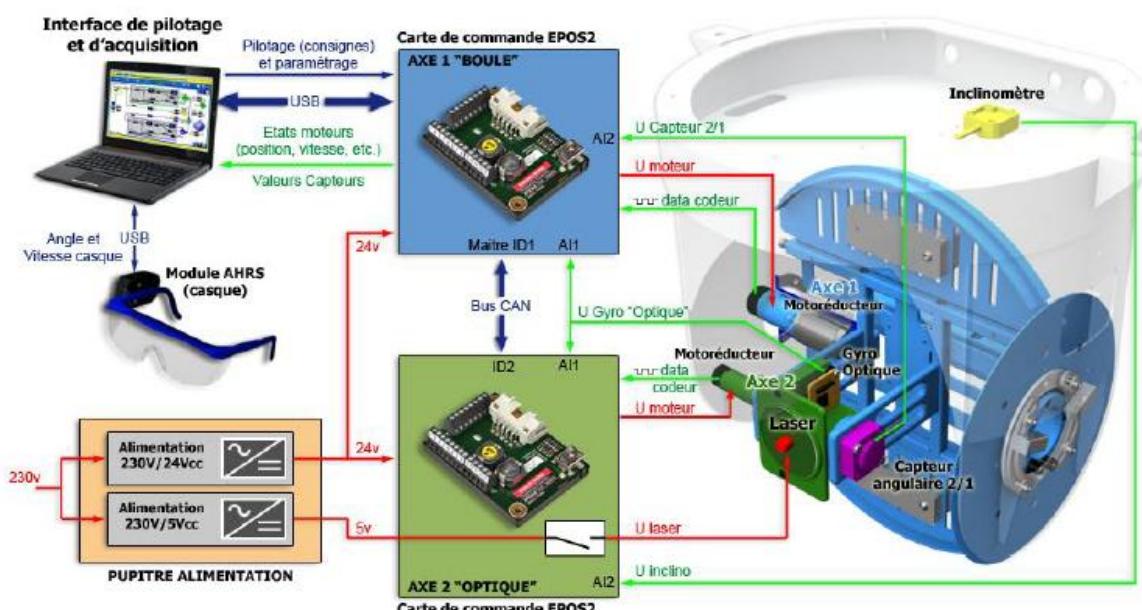


## 1 CHAINE FONCTIONNELLE



1. Carte de commande axe1 (boule)
2. Motoréducteur axe 1 (boule)
3. Motoréducteur axe 2 (optique)
4. Ensemble optique avec laser
5. Capteur angulaire de position relative 2/1
6. Masses additionnelles plateau
7. Bornier alimentation (24V et 5vcc)
8. Embase
9. Gyromètre
10. Butées réglables axe 1 (boule)
11. Plateau (axe 1)

1. Inclinomètre embase
2. Carte de commande axe2 « optique »
3. Masse d'équilibrage axe 1 « boule »
4. Codeur axe 1 « boule »



Chacun des moteurs sont des moteurs à courant continu. Ils sont chacun équipés d'un codeur.

### Réaliser la chaîne fonctionnelle.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI

- Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
- Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 2 SCHEMA CINEMATIQUE

Etage Gros (axe BOULE)



Etage Fin (axe OPTIQUE)

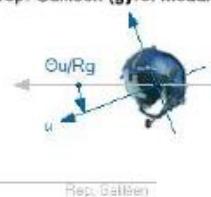


BGR-300 :

- 00/Rg : Position Embase / rep. Galiléen (Inclinomètre)
- 01/0 : Position Axe 1 "BOULE" / Embase (Codeur moteur)
- 01/0 : Vitesse Axe 1 "BOULE" / Embase (Codeur moteur)
- 02/1 : Position Axe 2 "OPTIQUE" / Axe 1 (Codeur moteur)
- 02/1 : Vitesse Axe 2 "OPTIQUE" / Axe 1 (Codeur moteur)
- 02/1 : Position Axe 2 "OPTIQUE" / Axe 1 (Capteur angulaire)

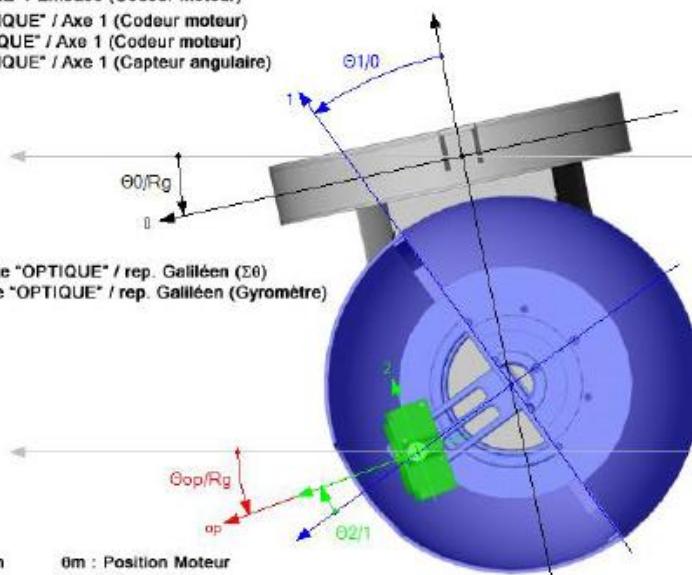
Casque (utilisateur) :

- 0u/Rg : Position Casque / rep. Galiléen (angle module AHRS)
- 0u/Rg : Vitesse Casque / rep. Galiléen (gyro. module AHRS)



Optique (Visée) :

- 0op/Rg (θ2/Rg) : Position Axe "OPTIQUE" / rep. Galiléen ( $\Sigma$ )
- 0op/Rg (Ω2/Rg) : Vitesse Axe "OPTIQUE" / rep. Galiléen (Gyromètre)



Carte de commande :

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| 0c : Consigne de Position | 0m : Position Moteur |
| 0c : Consigne de Vitesse  | 0m : Vitesse Moteur  |
| lc : Consigne de Courant  | Im : Courant Moteur  |
- Ωc A11 : Consigne de Vitesse Entrée ana. A11  
 Ωc A12 : Consigne de Vitesse Entrée ana. A12

- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.  
 Donner le paramétrage.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
- Connaître la représentation des liaisons

- Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
- Respecter le positionnement relatif des solides
- Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

### 3 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

Ici, vu les illustrations données, il n'est pas forcément facile de faire un graphe permettant de modéliser toutes les zones de contact.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Déttailler le calcul du nombre d'équations
  - Déttailler le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

### 4 SCHÉMA BLOC FONCTIONNEL

- On s'intéresse à l'axe boule uniquement. Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position angulaire de l'axe boule.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

### 5 RÉSOLUTION CODEUR

On donne la documentation du codeur sur le moteur permettant de positionner l'axe optique.

**Encoder MR** Type ML, 128–1000 CPT, 3 Channels, with Line Driver



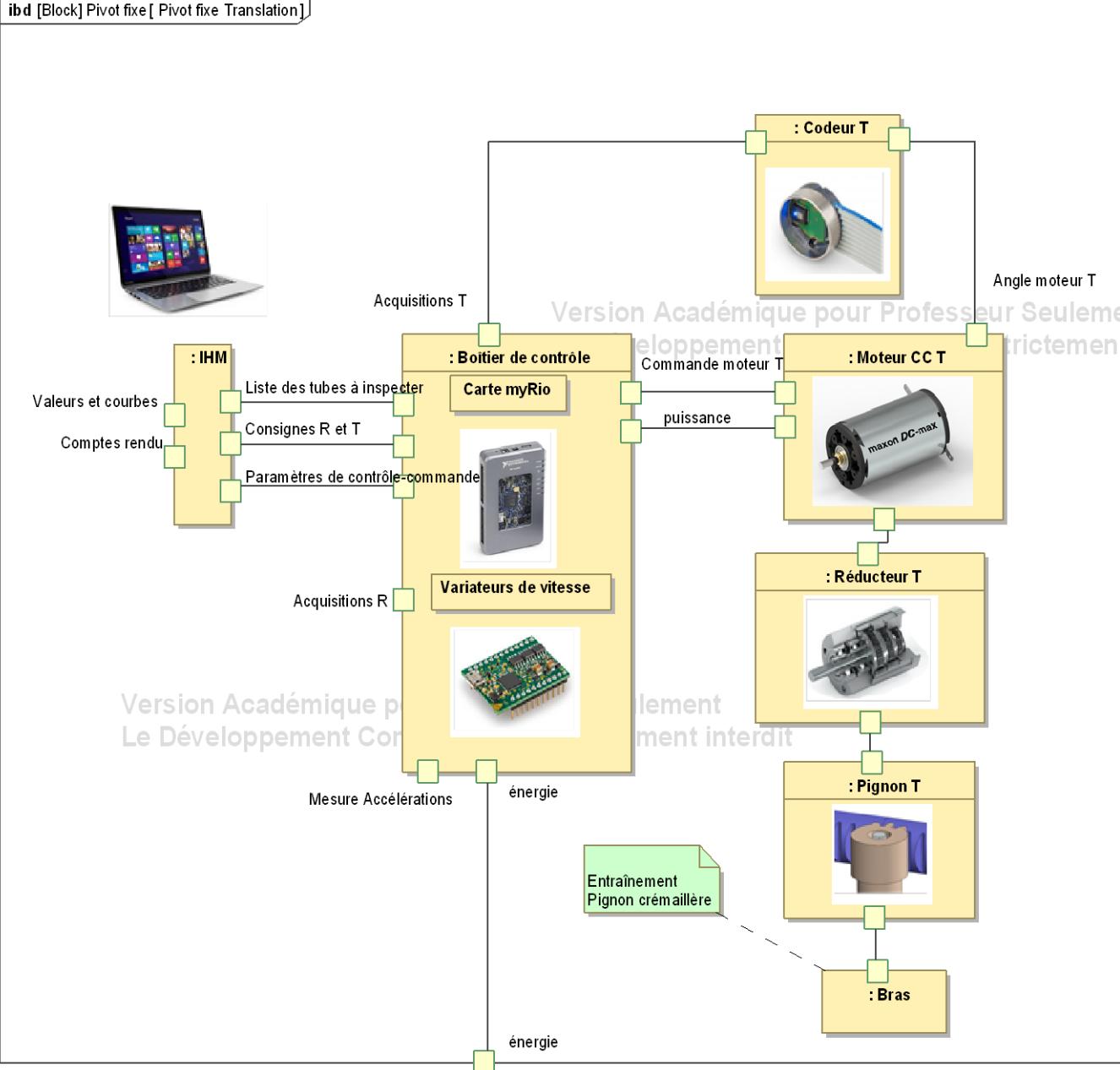
- Déterminer la résolution de mesure de l'angle de l'axe optique (attention il y a plein de pièges).  
 Utiliser les 3 chronogrammes pour expliquer le fonctionnement du codeur.

### Bras Beta



## 6 CHAINE FONCTIONNELLE

ibd [Block] Pivot fixe [ Pivot fixe Translation]



### Réaliser la chaîne fonctionnelle liée à l'axe de translation

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 7 SCHEMA CINEMATIQUE

- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.
- Donner le paramétrage.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 8 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Déttailler le calcul du nombre d'équations
  - Déttailler le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

## 9 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- On s'intéresse à l'axe boule uniquement. Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position de l'axe de translation.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## 10 LOI ENTREE - SORTIE

- Déterminer la relation entre la position cartésienne du bout de l'effecteur en fonction de la position de l'axe de rotation et de l'axe de translation.
- Déterminer la relation entre l'accélération mesurées par accéléromètre et les accélérations radiales et tangentialles du bras.

## 11 RESOLUTION DU CAPTEUR

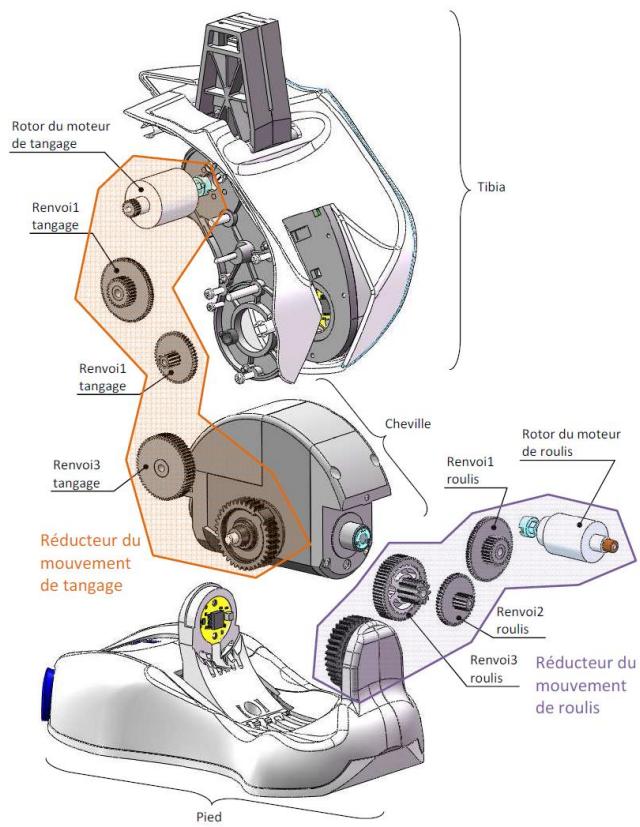
Le codeur incrémental possède 1024 fentes ainsi que 2 canaux de mesures en quadrature de phase. Le réducteur épicycloïdal en sortie de moteur a un rapport de 26. Le pignon du système poulie crémaillère a 12 dents et un module de 2mm.

- Déterminer la plus petite mesure de déplacement linéaire mesurable par le capteur. Quelles sont les hypothèses faites ?

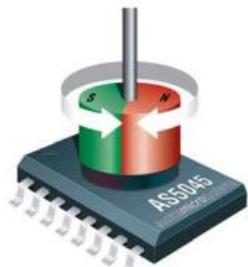


## Cheville du robot NAO

## 12 CHAINE FONCTIONNELLE



Encodeur magnétique sur 12 bits



Ces capteurs sont situés en sortie de chaque moteur et de chaque réducteur

- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs

- Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 13 SCHEMA CINEMATIQUE

- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.
- Donner le paramétrage.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 14 HYPERSTATISME

- Tracer le graphe de liaisons correspondant au réducteur de tangage.
- Déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Déttailler le calcul du nombre d'équations
  - Déttailler le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

## 15 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- On s'intéresse au mouvement de tangage. Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position angulaire de la cheville.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## 16 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

- On s'intéresse au mouvement de tangage.
- Déterminer la puissance nécessaire à un mouvement de flexion du robot.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Graphe de liaisons

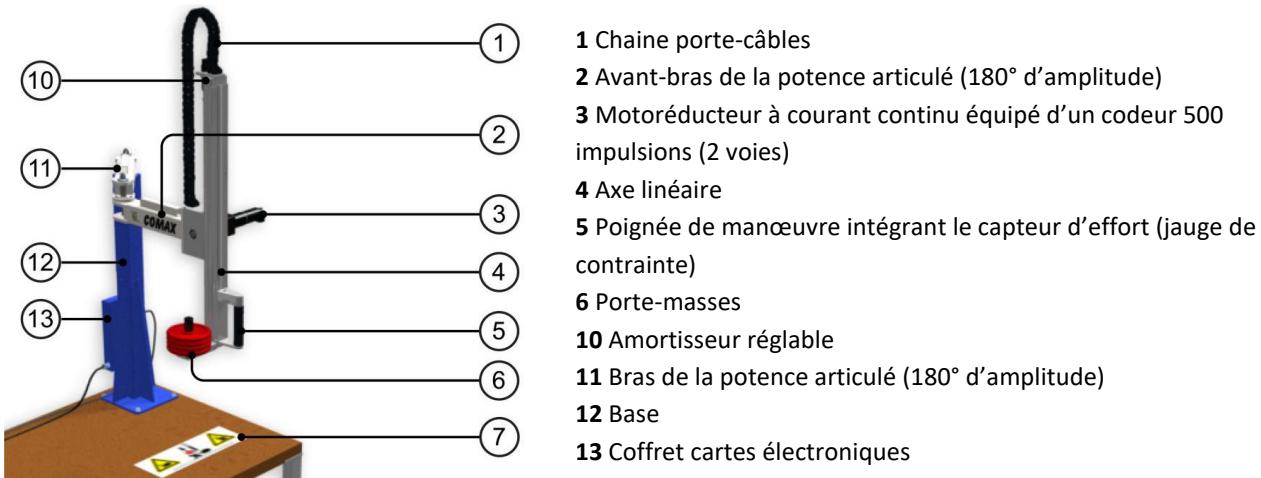
- Bilan de puissance intérieure
- Bilan de puissance extérieur
- Calcul de l'énergie cinétique
- Modélisation des frottements
- Identification des puissances nulles

## 17 RESOLUTION CODEUR

- Déterminer la résolution sur la position angulaire de la cheville en utilisant le codeur en sortie du réducteur.
- Déterminer la résolution sur la position angulaire de la cheville en utilisant le codeur en sortie du moteur.
- Commenter.
- Proposer un protocole expérimental permettant d'identifier le jeu dans le réducteur.

## CoMAX

### 18 CHAINE FONCTIONNELLE



- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 19 SCHÉMA CINÉMATIQUE

- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.
- Donner le paramétrage.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 20 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détails sur le calcul du nombre d'équations
  - Détails sur le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

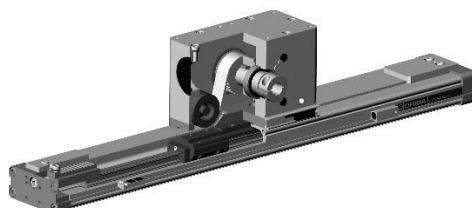
## 21 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- On s'intéresse à l'axe vertical.
  - Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position de l'axe linéaire.
  - Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en vitesse de l'axe linéaire.
- On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## 22 LOI ENTREE – SORTIE

maxon motor

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	882	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/0160	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/0160	168.84	3	0.70	45	42	15.00	4.3
24V/0252	252.24	4	0.65	30	29	15.00	3.2



Grandeurs caractéristiques	Unité	Remarque
Dimension de construction		OSP-E20BV OSP-E25BV
Vitesse max.	[m/s]	3,0 5,0
Course linéaire par tour de l'arbre moteur	[mm]	108 160
Vitesse de rotation max. de l'arbre moteur	[min <sup>-1</sup> ]	1 700 1 875
Effort de poussée maxi en fonction de la vitesse $F_A$	[N]	650 1 430
< 1 m/s:	[N]	890 1 560
1 - 3 m/s:	[N]	- 1 050
> 3-5 m/s:	[N]	0,6 1,2
Couple à vide	[Nm]	

- Déterminer la relation entre la position angulaire du moteur et la position de l'axe linéaire.

## 23 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

- Exprimer le couple moteur à fournir par le moteur pour déplacer une masse.

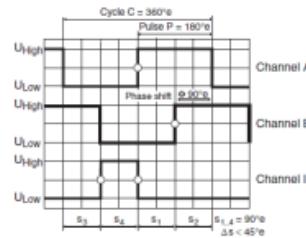
### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
- Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements
  - Identification des puissances nulles

## 24 RESOLUTION CODEUR

On donne la documentation du codeur sur le moteur permettant de positionner l'axe optique.

**Encoder MR** Type ML, 128–1000 CPT, 3 Channels, with Line Driver



Stock program  
 Standard program  
 Special program (on request)

	Part Numbers	225771	225773	225778	225805	225780
--	--------------	--------	--------	--------	--------	--------

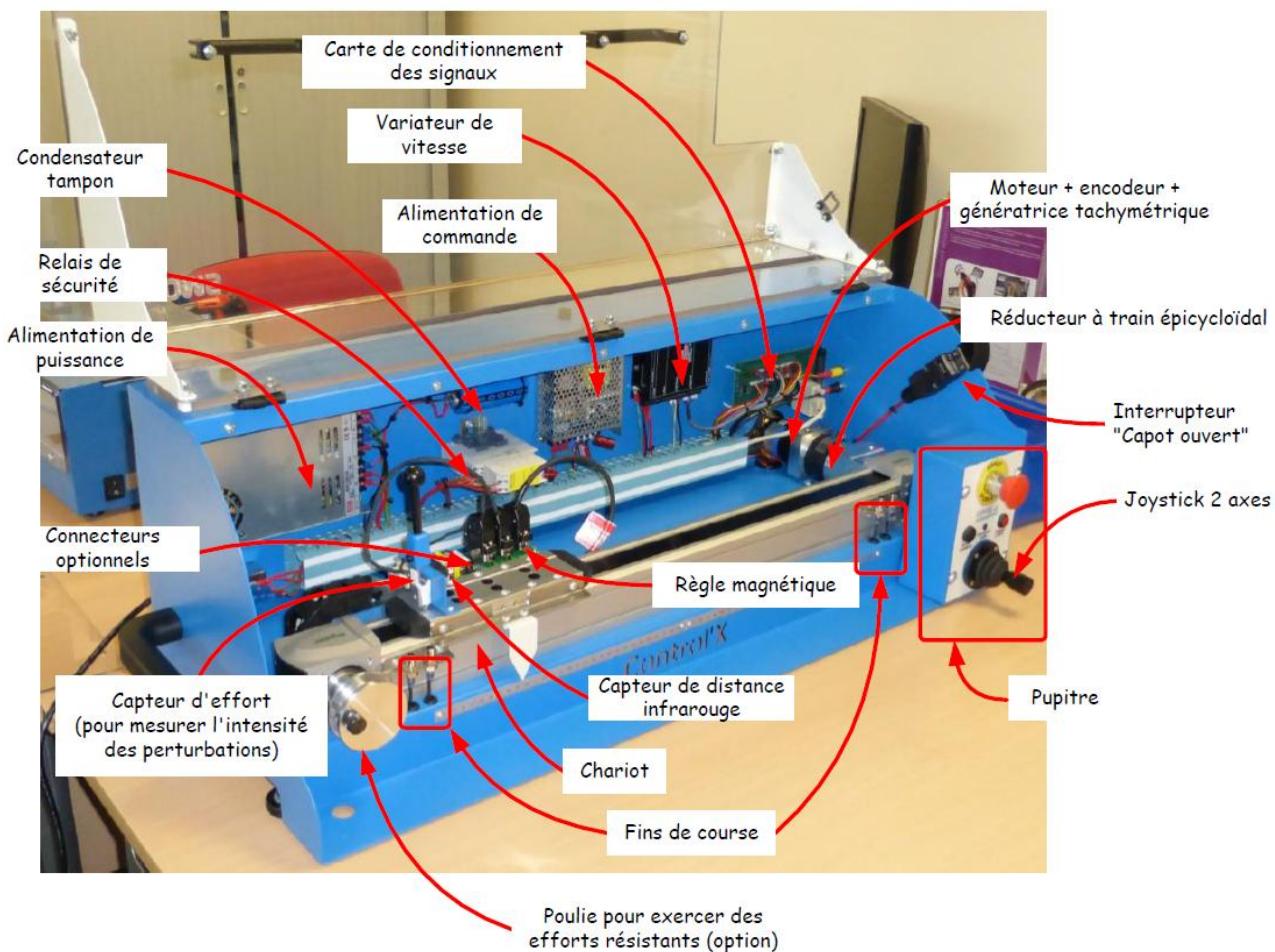
Type	Counts per turn	128	256	500	512	1000
Counts per turn	128	256	500	512	1000	
Number of channels	3	3	3	3	3	
Max. operating frequency (kHz)	80	160	200	320	200	
Max. speed (rpm)	37500	37500	24000	37500	12000	

- Déterminer la résolution sur le déplacement vertical de l'axe.  
 Utiliser les 3 chronogrammes pour expliquer le fonctionnement du codeur.

## Control'X



## 25 CHAINE FONCTIONNELLE



- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

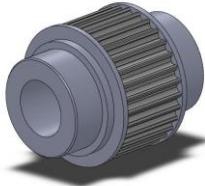
## 26 SCHÉMA BLOC FONCTIONNEL

- Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position linéaire du Control'X.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

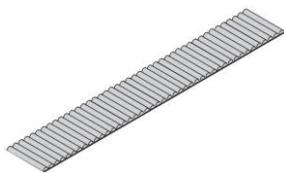
## 27 LOI ENTRÉE – SORTIE



Caractéristique	Symbol	Unité	Valeur	Observations
Nombre d'étage			1	Train épicycloïdal
Rapport de réduction	1/i		1/3	( $\omega_{\text{sortie}}/\omega_{\text{entrée}}$ )
Couple de sortie nominal		N.m	28	
Couple de sortie max		N.m	45	
Couple d'urgence		N.m	66	Autorisé 1000 fois
Jeu angulaire		arcmin	< 10	Ramené sur la sortie (à priori)
Vitesse d'entrée max		tr/min	13000	



Caractéristique	Symbol	Unité	Valeur	Observations
Type				25 HTD 5M
Largeur		mm	25	
Pas	p*	mm	5	
Nombre de dents	Z		31	
Rayon primitif	R	mm	24.67	Avance de 155 mm/tour
Avance par tour	a	mm	155	



Caractéristique	Symbol	Unité	Valeur	Observations
Type				25 HTD 5M
Largeur		mm	25	
Pas	p*	mm	5	
Longueur primitive de courroie	l <sub>c</sub>	mm	1670	
Masse linéique	λ <sub>c</sub>	kg/m	0.096	
Masse	m <sub>c</sub>	kg	0.16	
Raideur spécifique	r <sub>s</sub>	N	0.572×10 <sup>6</sup>	*
Tension recommandée		N	[570, 710]	

Déterminer la relation entre la position du bras et l'angle moteur.

Déterminer la relation entre l'accélération mesurées par accéléromètre et les accélérations radiales et tangentialles du bras.

## 28 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
- Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements
  - Identification des puissances nulles

## 29 RESOLUTION CODEUR

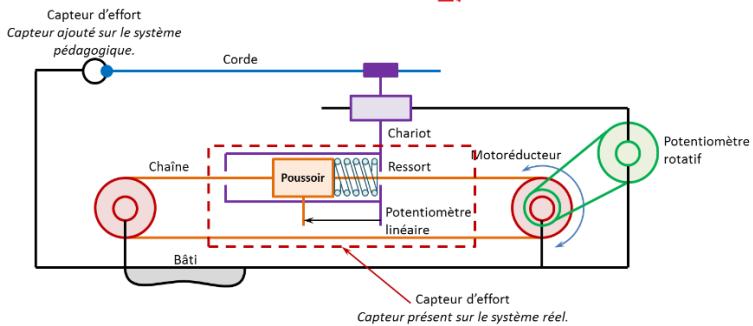
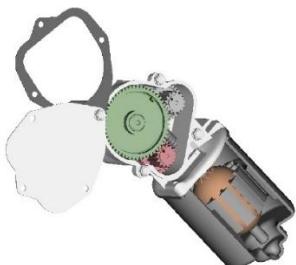
On donne la documentation du codeur sur le moteur permettant de positionner l'axe optique.

**Encoder MR Type ML, 128–1000 CPT, 3 Channels, with Line Driver**


- Déterminer la résolution de mesure de l'angle optique (attention il y a plein de pièges).
- Utiliser les 3 chronogrammes pour expliquer le fonctionnement du codeur.

## Cordeuse de raquette

### 30 CHAINE FONCTIONNELLE

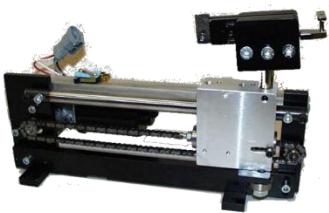


- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

### 31 SCHEMA CINEMATIQUE



Réaliser le schéma cinématique du guidage du mors de tirage.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

### 32 HYPERSTATISME

Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme de tirage de la corde.  
Commenter.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détailer le calcul du nombre d'équations
  - Détailer le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

### 33 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en effort de la cordeuse.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

### 34 LOI ENTREE – SORTIE

- Roue et Vis sans fin : 29 dents, 2 filets
- Réducteur train simple 15 dents
- Roue dentée liée au système pignon chaîne : 55 dents
- Système poulie courroie : **Poulie** menante : 13 dents. **Poulie** menée : 39 ..

Rayon du pignon : 10 mm

Déterminer la relation entre la position du chariot et la position angulaire du moteur.  
 Donner la course du potentiomètre rotatif

### 35 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

Exprimer le couple à fournir par le moteur pour déplacer déplacer le mors.

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
- Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements
  - Identification des puissances nulles

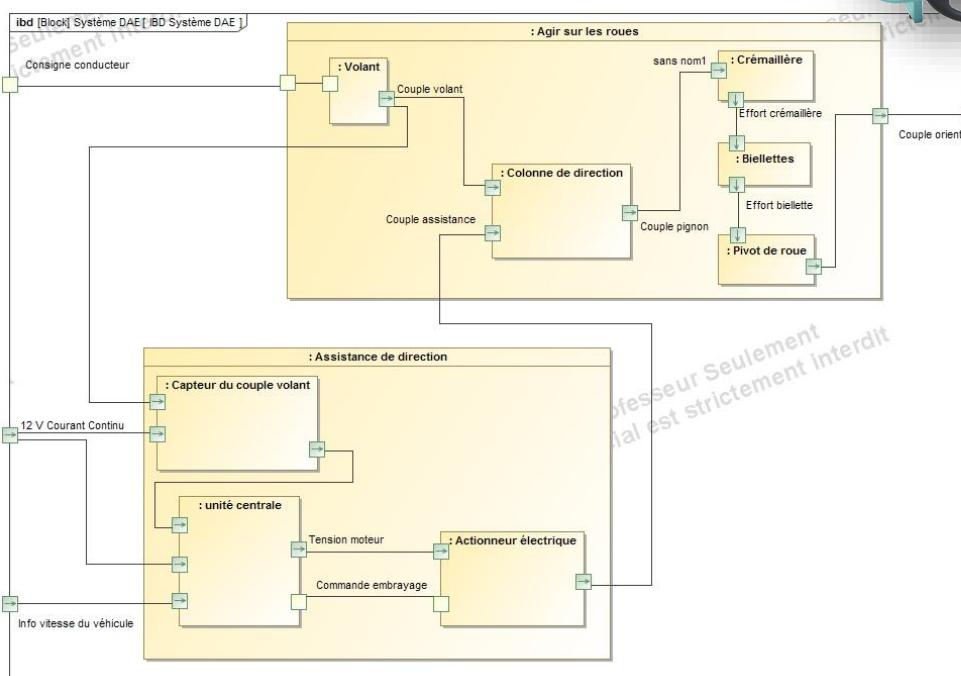
## 36 RESOLUTION CODEUR

L'information du potentiomètre est codée sur 10 bits.

- Déterminer la résolution de mesure de l'angle moteur.
- Déterminer la résolution sur le positionnement linéaire du mors.
- Ces informations sont-elles nécessaires pour un fonctionnement normal de la cordeuse ?

## Direction Assistée Electrique

### 37 CHAINE FONCTIONNELLE



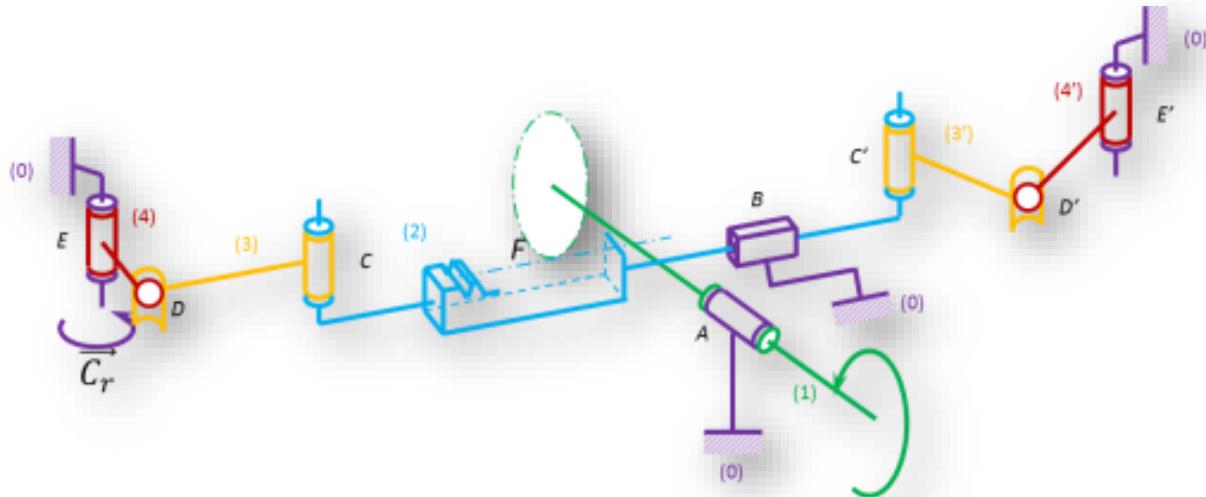
- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
- Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
- Chaîne grande et propre

- Cases propres
- Couleurs
- Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 38 HYPERSTATISME



- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détalier le calcul du nombre d'équations
  - Détalier le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

## 39 STATIQUE

- Exprimer le relation entre le couple au volant et le couple de frottement entre les roues et sol.  
 Estimer le couple de frottement entre le roue et le sol.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements
  - Identification des puissances nulles

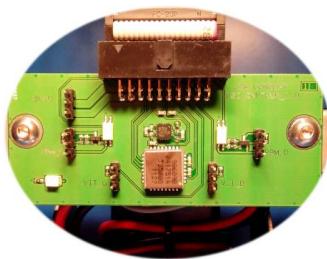


## Drone D2C

## 40 CHAINE FONCTIONNELLE



Moteur (triphasé)



Accéléromètre

- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 41 SCHÉMA CINÉMATIQUE

- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.
- Donner le paramétrage.

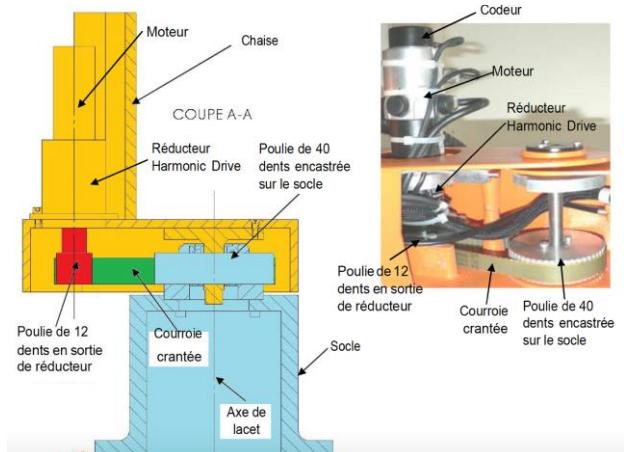
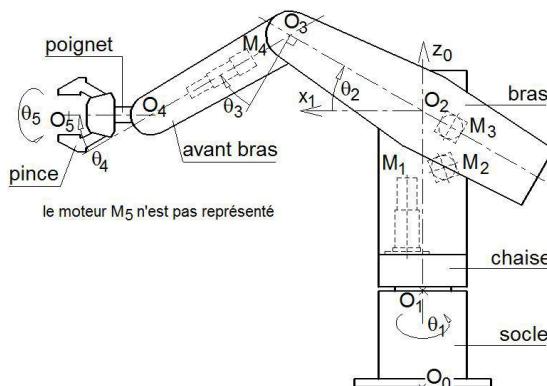
### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 42 SCHÉMA BLOC FONCTIONNEL

- Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position angulaire du drone.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## 43 CHAINE FONCTIONNELLE



Le moteur est à courant continu

Réaliser la chaîne fonctionnelle.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 44 SCHÉMA CINÉMATIQUE

Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.

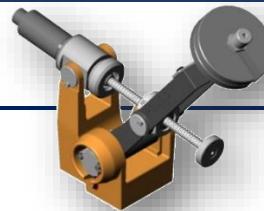
### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 45 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position angulaire de l'axe « chaise ».  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## MaxPID



## 46 CHAINE FONCTIONNELLE

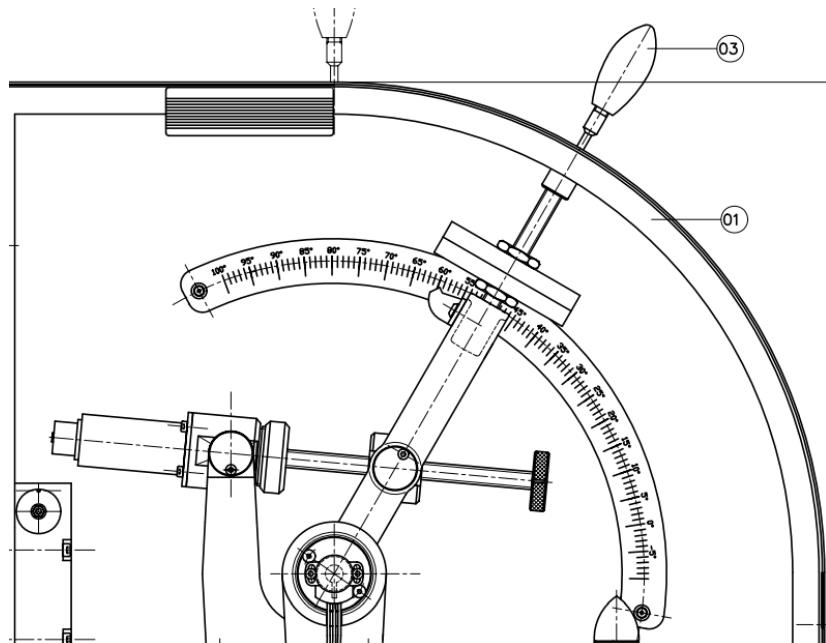
Le moteur est à courant continu. Une génératrice tachymétrique est située à l'arrière du moteur. Un système vis écrou participe à la transmission du mouvement

- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 47 SCHEMA CINEMATIQUE



- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.

- Donner le paramétrage.

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 48 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Déttailler le calcul du nombre d'équations
  - Déttailler le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

## 49 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position angulaire du bras.

On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## 50 LOI ENTREE - SORTIE

- Déterminer la relation entre la position angulaire du moteur et la position angulaire du bras.

## 51 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

- Déterminer le couple moteur nécessaire au mouvement du bras.

**Critères d'évaluation**

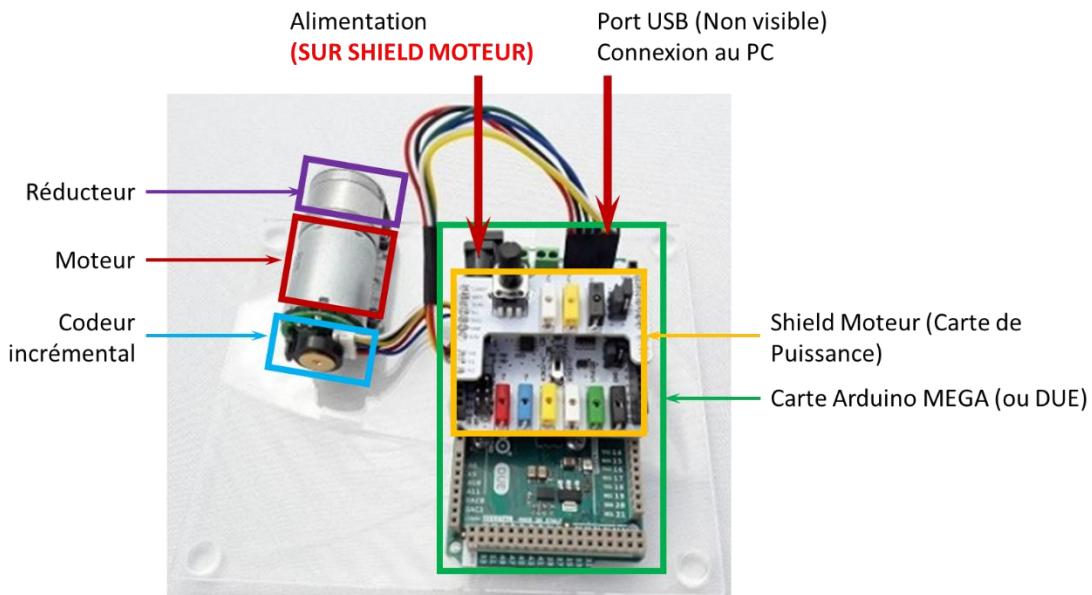
- Sur le fond :
  - Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements
  - Identification des puissances nulles
  - Hypothèses prises en compte.

- Déterminer la résolution de mesure de l'angle optique (attention il y a plein de pièges).

- Utiliser les 3 chronogrammes pour expliquer le fonctionnement du codeur.

## Moteur CC

### 52 CHAINE FONCTIONNELLE



- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

### 53 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position angulaire de l'axe boule.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

### 54 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

- Exprimer le couple à fournir par le moteur pour mettre en mouvement l'arbre de sortie du réducteur..

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements

- Identification des puissances nulles
- Hypothèses réalisées.

## 55 RESOLUTION CODEUR

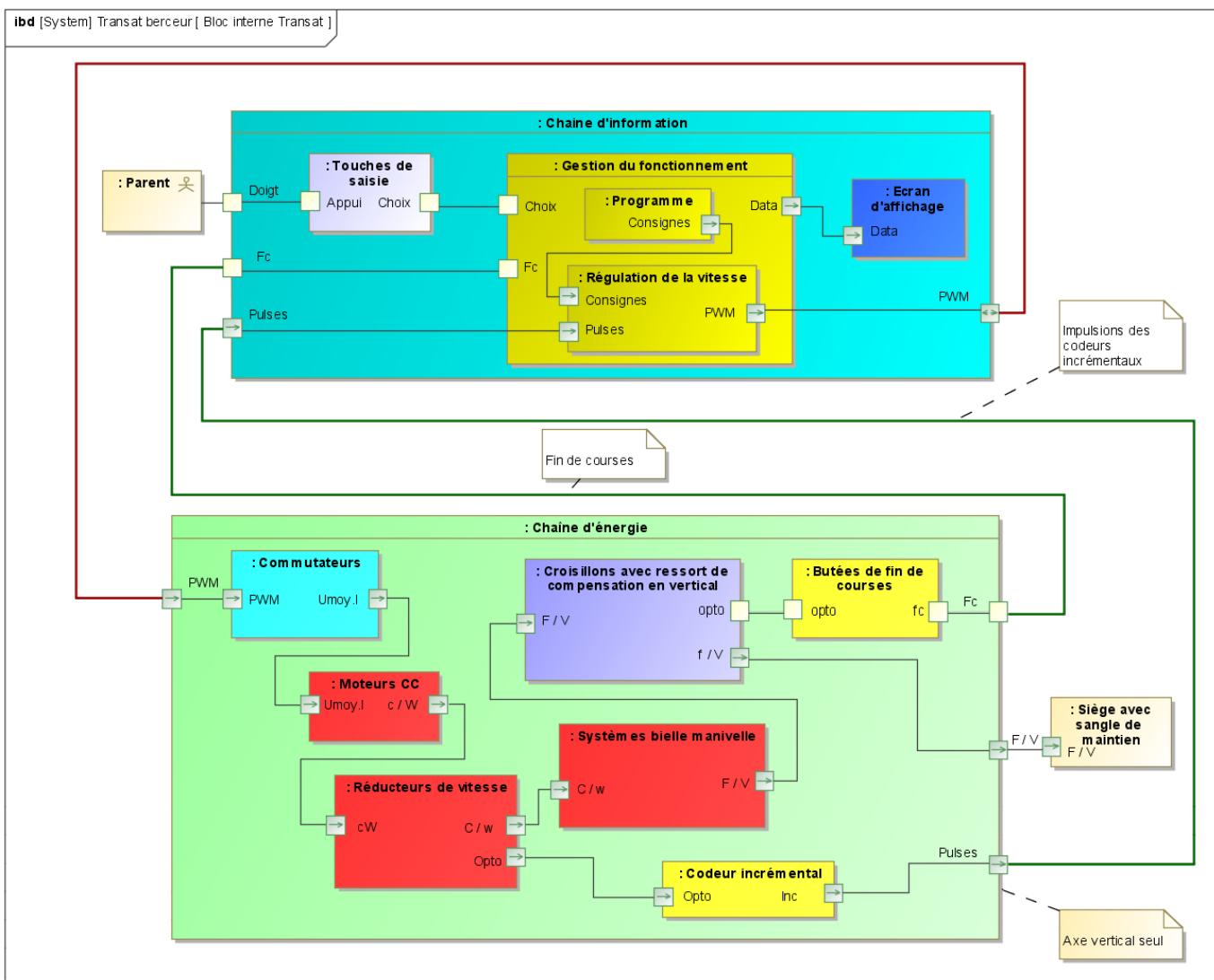
Le codeur utilisé est un codeur magnétique. Il dispose de l'équivalent de 12 fentes et de deux voies de mesures. Le réducteur a un rapport de 34.

- Déterminer la résolution de l'angle moteur et de l'angle en sortie du réducteur.
- Tracer le chronogramme des voies de mesure A et B lorsque le moteur tourne à 680



## Moby CREA

### 56 CHAINE FONCTIONNELLE



- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

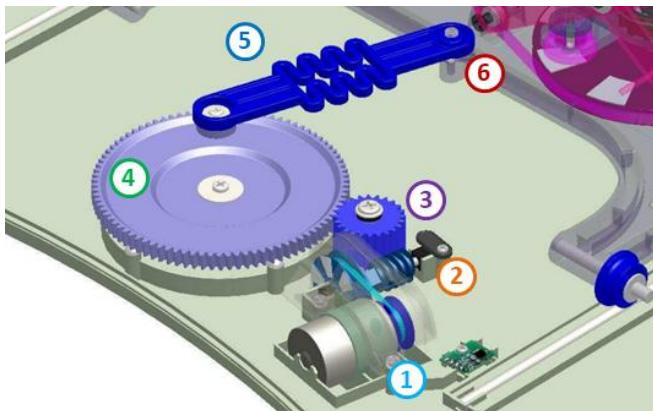
#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants

- Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaitre le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
- Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

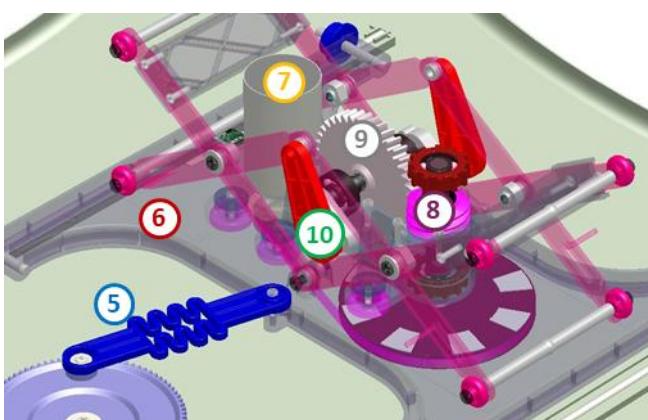
## 57 SCHEMA CINEMATIQUE

### 57.1 Axe horizontal



①	Moteur à courant continu : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ inertie <math>J_{rotor} = 720 \cdot 10^{-9} \text{ kg.m}^2</math>.</li> </ul> Poulie : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ rayon : <math>r = 6 \text{ mm}</math> ;</li> <li>■ inertie : <math>J_1 = 34 \cdot 10^{-9} \text{ kg.mm}^2</math>.</li> </ul>
②	Poulie : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ rayon : <math>R = 11 \text{ mm}</math> ;</li> </ul> Vis sans fin : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 filet</li> </ul> Inertie : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ inertie : <math>J_2 = 275 \cdot 10^{-9} \text{ kg.mm}^2</math>.</li> </ul>
③	Roue dentée : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>Z_3 = 24</math> dents</li> <li>■ Inertie : <math>J_3 = 431 \cdot 10^{-9} \text{ kg.mm}^2</math></li> </ul>
④	Roue dentée : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>Z_3 = 90</math> dents</li> <li>■ Inertie : <math>J_4 = 19\ 721 \cdot 10^{-9} \text{ kg.mm}^2</math></li> </ul> Excentrique : $e = 37 \text{ mm}$
⑤	Bielle : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Longueur <math>L = 97 \text{ mm}</math>.</li> <li>■ <math>m_8 = 6,5 \text{ g}</math></li> </ul>
⑥	Ensemble mobile : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>m_{\text{à vide}} = 2,75 \text{ kg}</math>.</li> </ul>

### 57.2 Axe vertical



⑦	Moteur à courant continu : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ inertie <math>J_{rotor} = 4160 \cdot 10^{-9} \text{ kg.m}^2</math>.</li> </ul> Poulie : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ rayon : <math>r_7 = 11 \text{ mm}</math> ;</li> <li>■ inertie : <math>J_7 = 214 \cdot 10^{-9} \text{ kg.mm}^2</math>.</li> </ul>
⑧	Poulie : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ rayon : <math>R_8 = 42 \text{ mm}</math> ;</li> </ul> Vis sans fin : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 filets</li> </ul> Inertie : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ inertie : <math>J_8 = 42\ 100 \cdot 10^{-9} \text{ kg.mm}^2</math>.</li> </ul>
⑨	Roue dentée : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <math>Z_3 = 40</math> dents</li> <li>■ Inertie : <math>J_3 = 12\ 000 \cdot 10^{-9} \text{ kg.mm}^2</math></li> </ul> Excentrique : $e_9 = 20 \text{ mm}$

(10)	Bielle : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Longueur <math>L_{10} = 50 \text{ mm}</math></li> <li>■ <math>m_{10} = 3,9 \text{ g}</math></li> </ul>
(11)	Ensemble mobile : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ressort : <math>k_{\text{ressort}} = 0,315 \text{ N/m}</math></li> </ul>

- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.
- Donner le paramétrage.

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 58 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.
- On pourra dissocier le mouvement horizontal et le mouvement vertical.

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détailer le calcul du nombre d'équations
  - Détailer le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

## 59 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- On s'intéresse à la translation horizontale. Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en vitesse angulaire.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## 60 LOI ENTREE – SORTIE

- Déterminer la relation entre la position de l'axe horizontal et la position angulaire du moteur associé.
- Déterminer la relation entre la position de l'axe vertical et la position angulaire du moteur associé.
- Déterminer la relation entre l'accélération mesurées par accéléromètre et les accélérations radiales et tangentialles du bras.

## 61 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

- Exprimer le couple à fournir par le moteur entraînant l'axe vertical.

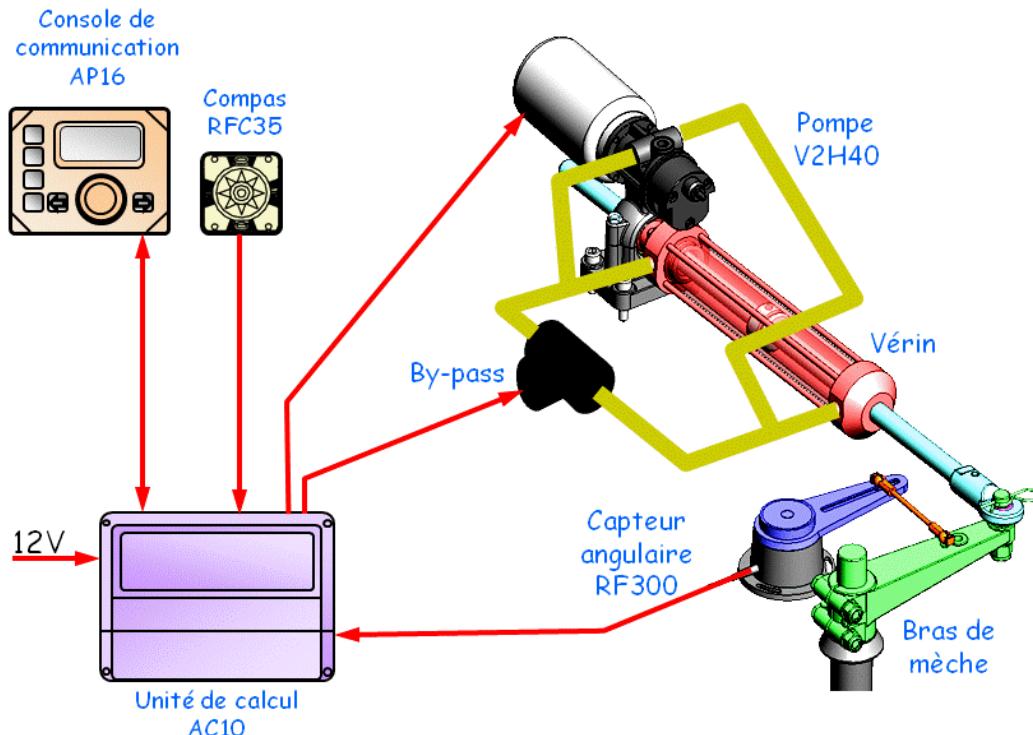
**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :

- Graphe de liaisons
- Bilan de puissance intérieure
- Bilan de puissance extérieur
- Calcul de l'énergie cinétique
- Modélisation des frottements
- Identification des puissances nulles

## Pilote automatique de voilier

### 62 CHAINE FONCTIONNELLE



Le moteur est un moteur à courant continu.

- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

### 63 SCHÉMA CINÉMATIQUE

- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.
- Donner le paramétrage.

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 64 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

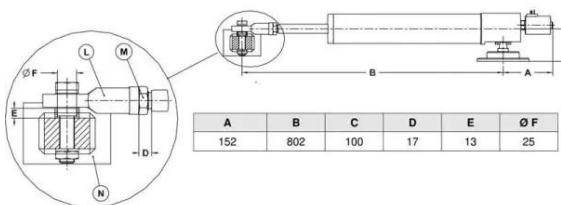
**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détalier le calcul du nombre d'équations
  - Détalier le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

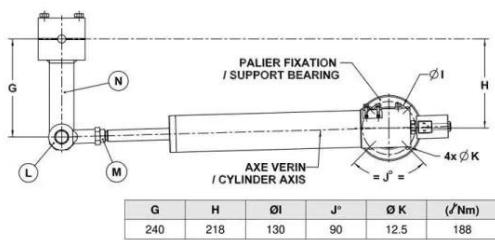
## 65 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- On s'intéresse à l'axe boule uniquement. Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position angulaire de l'axe boule.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## 66 LOI ENTREE – SORTIE



- Déterminer la relation entre l'angle du safran et la position de la tige.
- Quelle est la course du vérin pour que l'angle du safran puisse varier de -45 à +45°.



## 67 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

- Exprimer l'effort à fournir par le vérin pour lever les masses.

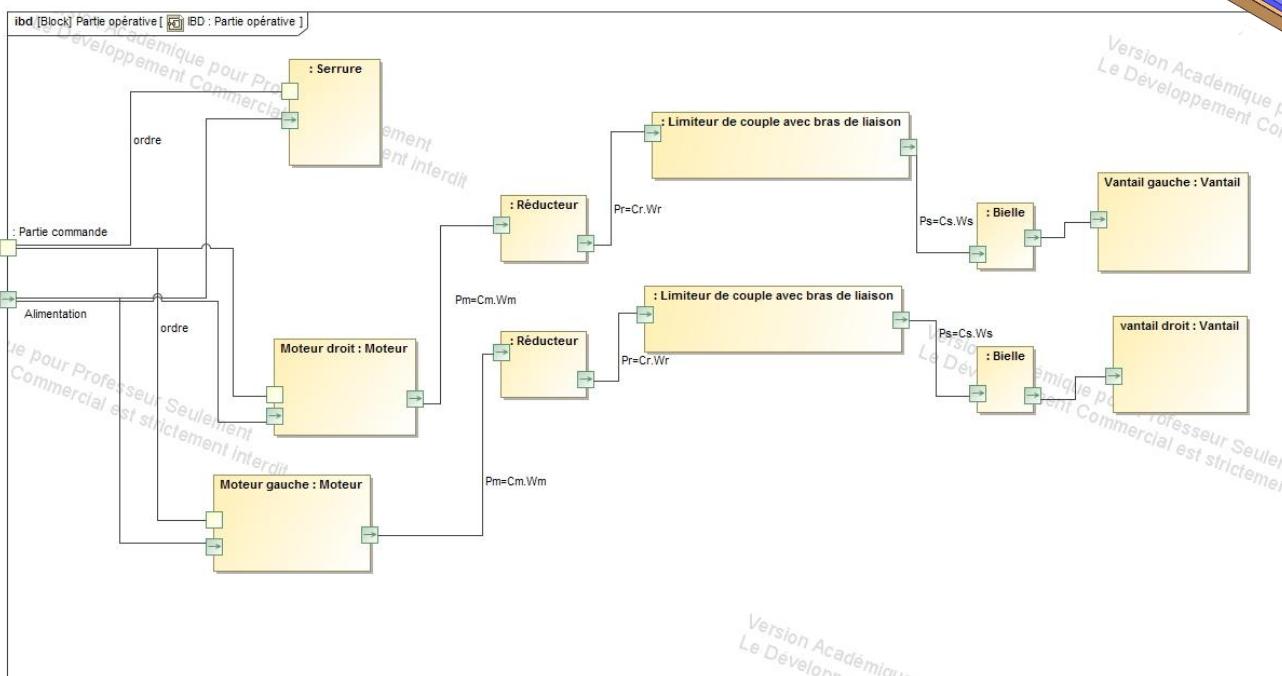
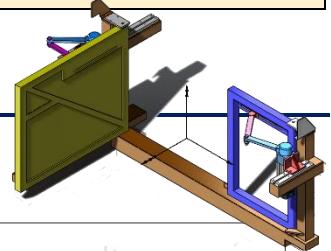
**Critères d'évaluation**

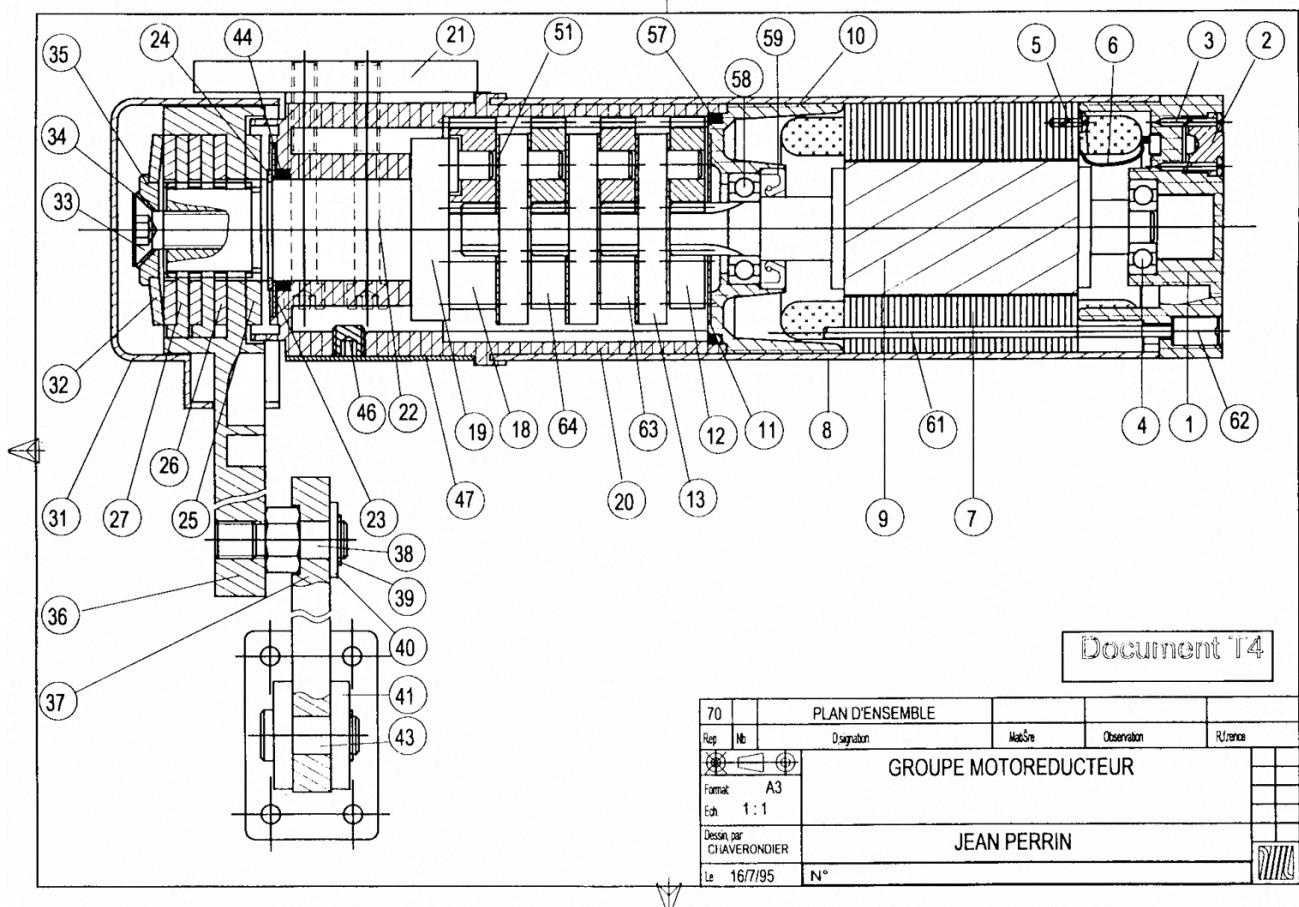
Sur le fond :

- Graphe de liaisons
- Bilan de puissance intérieure
- Bilan de puissance extérieur
- Calcul de l'énergie cinétique
- Modélisation des frottements
- Identification des puissances nulles

## Portail ABB

### 68 CHAINE FONCTIONNELLE





Chacun des moteurs sont des moteurs à courant continu. Ils sont chacun équipés d'un codeur.

**Réaliser la chaîne fonctionnelle.**

**Critères d'évaluation**

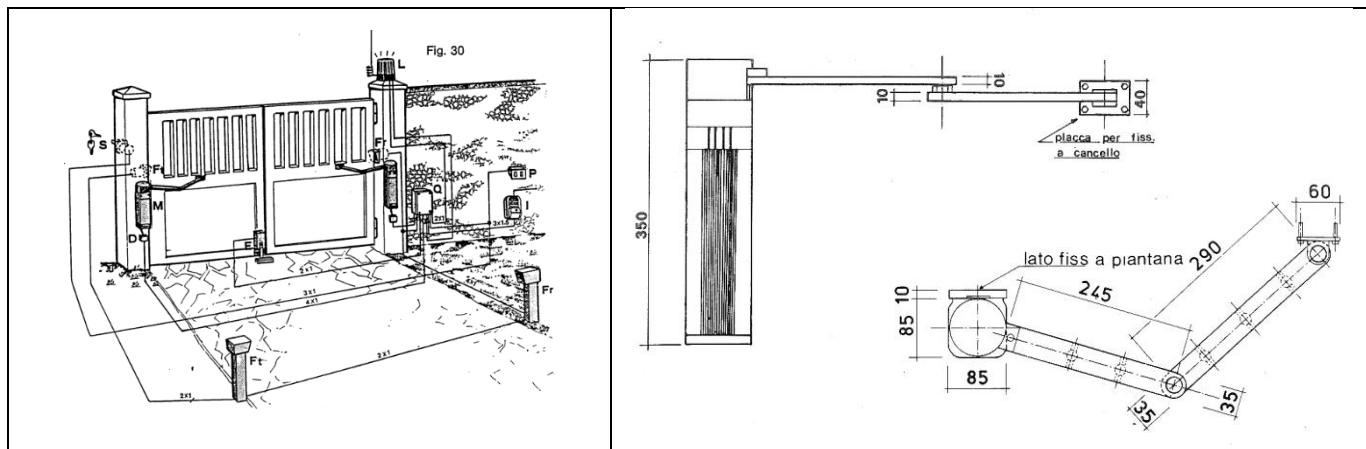
Sur le fond :

- Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
- Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
- Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
- Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
- Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
- Connaître le fonctionnement des capteurs.

Sur la forme :

- Chaîne grande et propre
- Cases propres
- Couleurs
- Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 69 SCHÉMA CINÉMATIQUE



- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.
- Donner le paramétrage.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 70 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détailer le calcul du nombre d'équations
  - Détailer le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

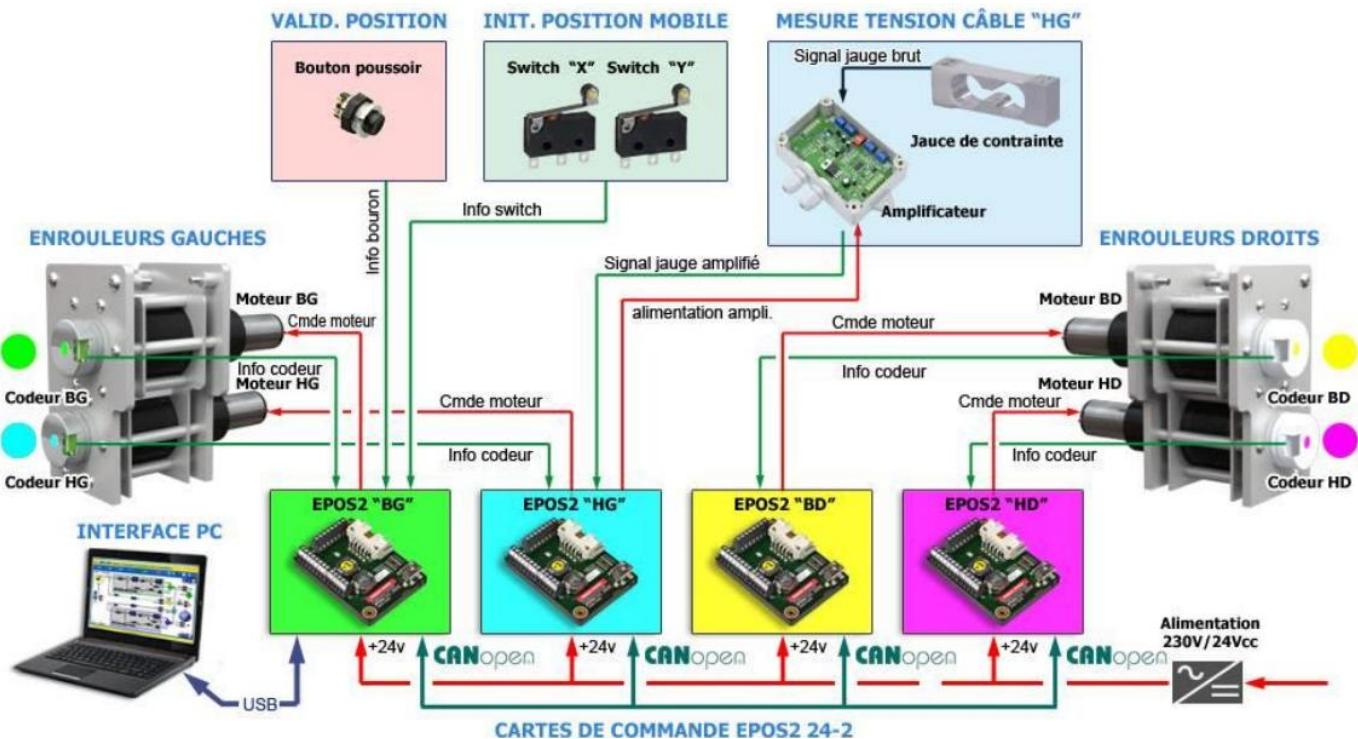
## 71 LOI ENTREE – SORTIE

- Déterminer la relation entre la position cartésienne du bout de l'effecteur en fonction de la position de l'axe de rotation et de l'axe de translation.

## Robot à câbles RC4

## 72 CHAINE FONCTIONNELLE





Chacun des moteurs sont des moteurs à courant continu.

(Réducteur rapport 13, diamètre enrouleur 50 mm).

- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

### 73 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- On s'intéresse à l'axe boule uniquement. Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position angulaire de l'axe boule.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

### 74 LOI ENTREE - SORTIE

- Donner la longueur du câble déroulé en fonction de l'angle moteur.
- Estimer une relation entre la position du mobile et la longueur des câbles.

## 75 STATIQUE

- Exprimer le couple à fournir par deux enrouleurs hauts pour maintenir une masse en équilibre.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
- Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements
  - Identification des puissances nulles

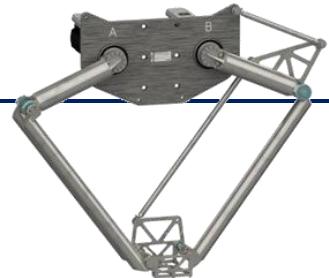
## 76 RESOLUTION CODEUR

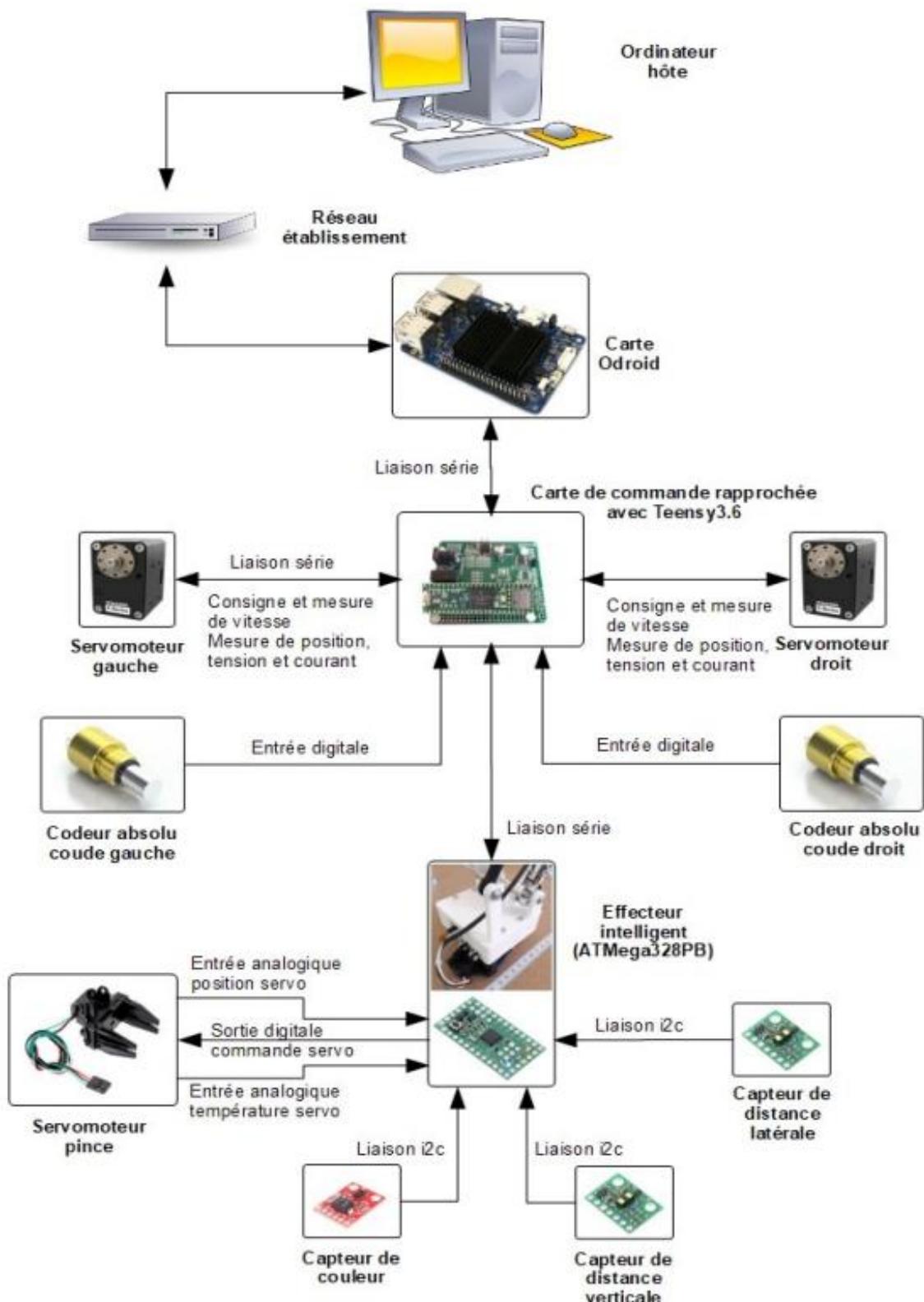
La résolution du codeur est de 8192 impulsions par tour.

- Déterminer la résolution sur le déplacement du moteur.  
 Déterminer la résolution sur la longueur de câble enroulée..

## Robot Delta 2D

## 77 CHAINE FONCTIONNELLE





Chacun des moteurs sont des moteurs à courant continu. Ils sont chacun équipés d'un codeur.

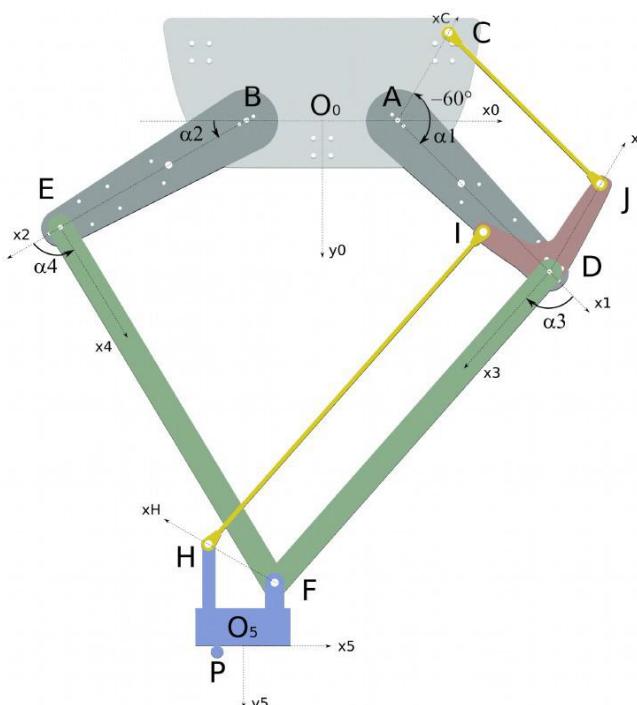
**Réaliser la chaîne fonctionnelle.**

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants

- Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaitre le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
- Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 78 HYPERSTATISME



Les dimensions sont les suivantes :

- $O_0A = O_0B = a = 60 \text{ mm}$
- $AD = BE = CJ = l = 170 \text{ mm}$
- $AC = DJ = 80 \text{ mm}$
- $DF = EF = IH = L = 330 \text{ mm}$
- $DI = FH = 60 \text{ mm}$
- $O_5F = (25, -50) \text{ mm}$
- $O_5H = (-27, -80) \text{ mm}$
- $O_5P = (-25, 25) \text{ mm}$
- $FP = (-35, -75) \text{ mm}$

Par ailleurs :

- L'altitude de l'axe des moteurs par rapport au socle est de 430 mm
- La hauteur de l'effecteur, hors attaches verticales et pince, est de 30 mm
- Dans tout ce qui suit, la position de l'effecteur correspond à la position du point P
- Les butées des bras supérieurs sont à un angle égal à -32 deg
- Lorsque  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$  sont nuls,  $\alpha_3$  et  $\alpha_4$  sont égaux à 134.2 deg
- Lorsque  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$  sont nuls, la position de l'effecteur (point P) est égale à (-35, 31)
- Le capteur de couleur se trouve à (25, 0) mm du point P

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
- Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détalier le calcul du nombre d'équations
  - Détalier le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
- Graphe soigné.

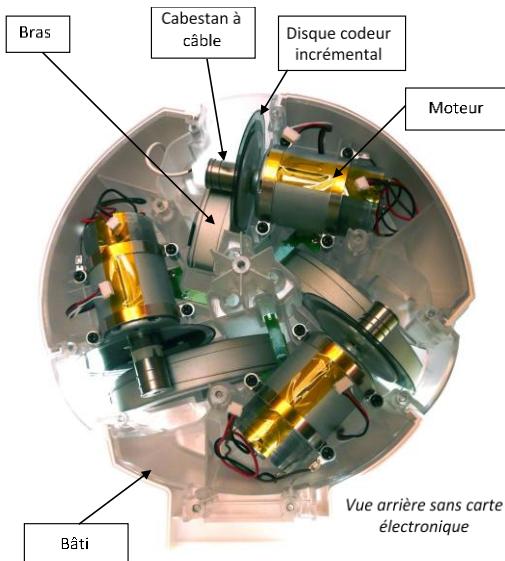
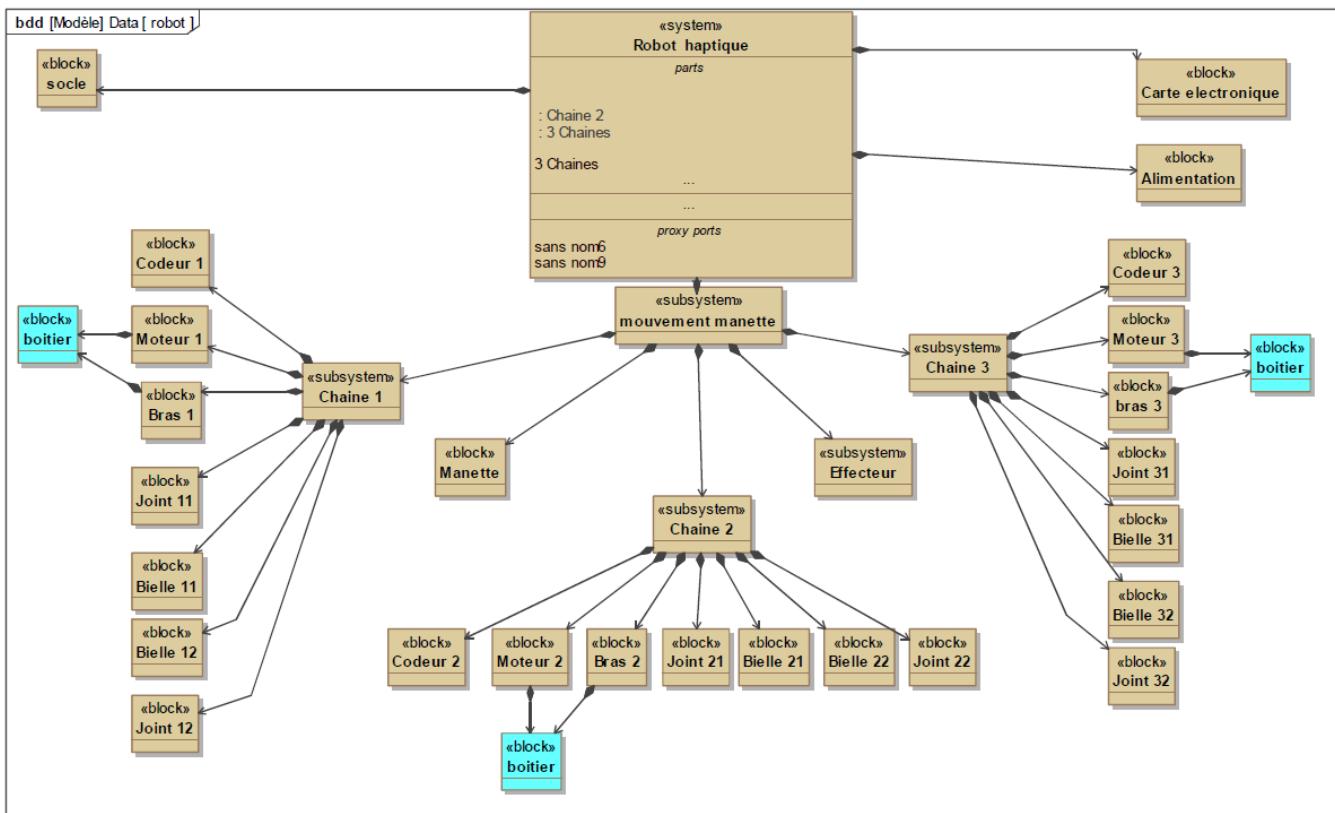
## 79 LOI ENTRÉE - SORTIE

- Déterminer la relation entre la position cartésienne de l'effecteur et la position angulaire de l'effecteur.

## Robot Haptique



## 80 CHAÎNE FONCTIONNELLE



Un moteur entraîne chacun des bras via un réducteur à cabestan. De plus, l'axe de chaque moteur est équipé d'un disque gradué nécessaire au traitement d'un codeur incrémental.

Réaliser la chaîne fonctionnelle.

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :

- Chaîne grande et propre
- Cases propres
- Couleurs
- Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 81 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

Ici, vu les illustrations données, il n'est pas forcément facile de faire un graphe permettant de modéliser toutes les zones de contact.

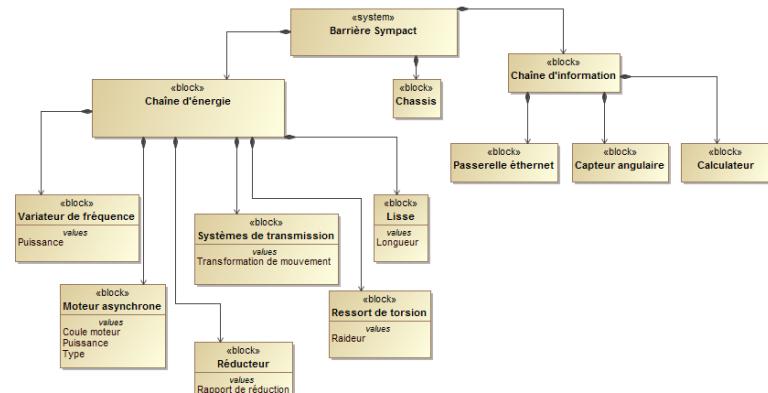
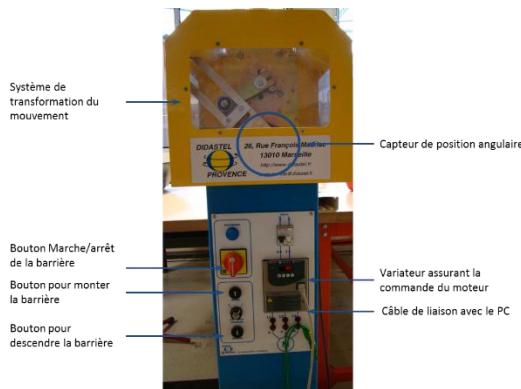
### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détails le calcul du nombre d'équations
  - Détails le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.



## Barrière Sympact

## 82 CHAINE FONCTIONNELLE

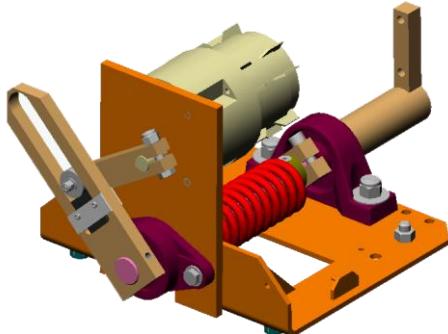


- Réaliser la chaîne fonctionnelle.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 83 SCHEMA CINEMATIQUE



- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.
- Donner le paramétrage.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 84 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détailer le calcul du nombre d'équations
  - Détailer le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

## 85 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- On s'intéresse à l'axe boule uniquement. Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position angulaire de l'axe boule.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## 86 LOI ENTRÉE - SORTIE

- Déterminer la relation entre la position en sortie du motoréducteur et la position de la barrière.

## 87 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

### 87.1 Caractéristiques du Ressort

Matière	Diamètre extérieur	Diamètre moyen	Diamètre intérieur	Diamètre fil	Nombre de spires	Pas	Raideur

Inox	62 mm	52,5 mm	43 mm	9,5 mm	17,2	10 à 10,5	100° pour 4,5 daN.m
Z12CN1810							

## 87.2 Caractéristiques de la barrière

- Masse mobile : 2,6 kg
- Masse barrière : 0,8 kg

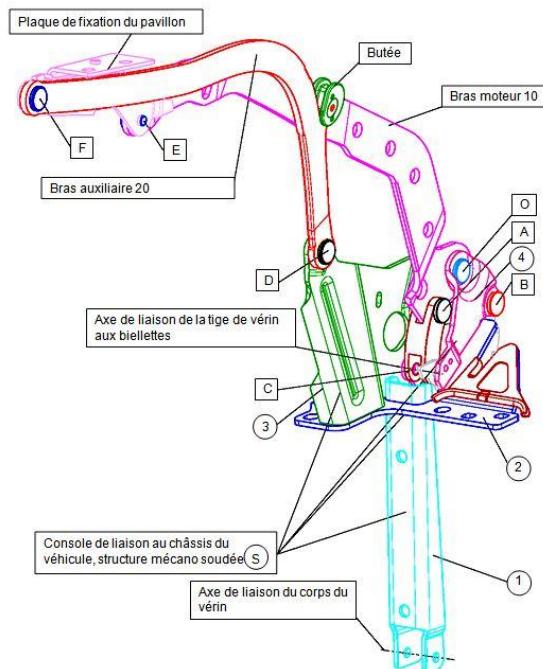
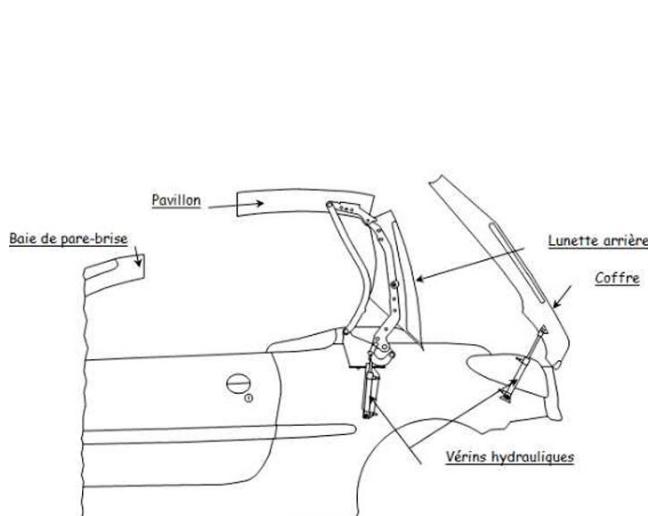
Exprimer le couple à fournir par le moteur pour déplacer une masse.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements
  - Identification des puissances nulles

## Toit 206 cc

## 88 CHAINE FONCTIONNELLE



Une moto pompe permet de fournir la puissance hydraulique au vérin.

Réaliser la chaîne fonctionnelle.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».

- Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 89 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Déttailler le calcul du nombre d'équations
  - Déttailler le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

## 90 STATIQUE

- Déterminer la relation entre l'effort dans le vérin et le poids du bras..

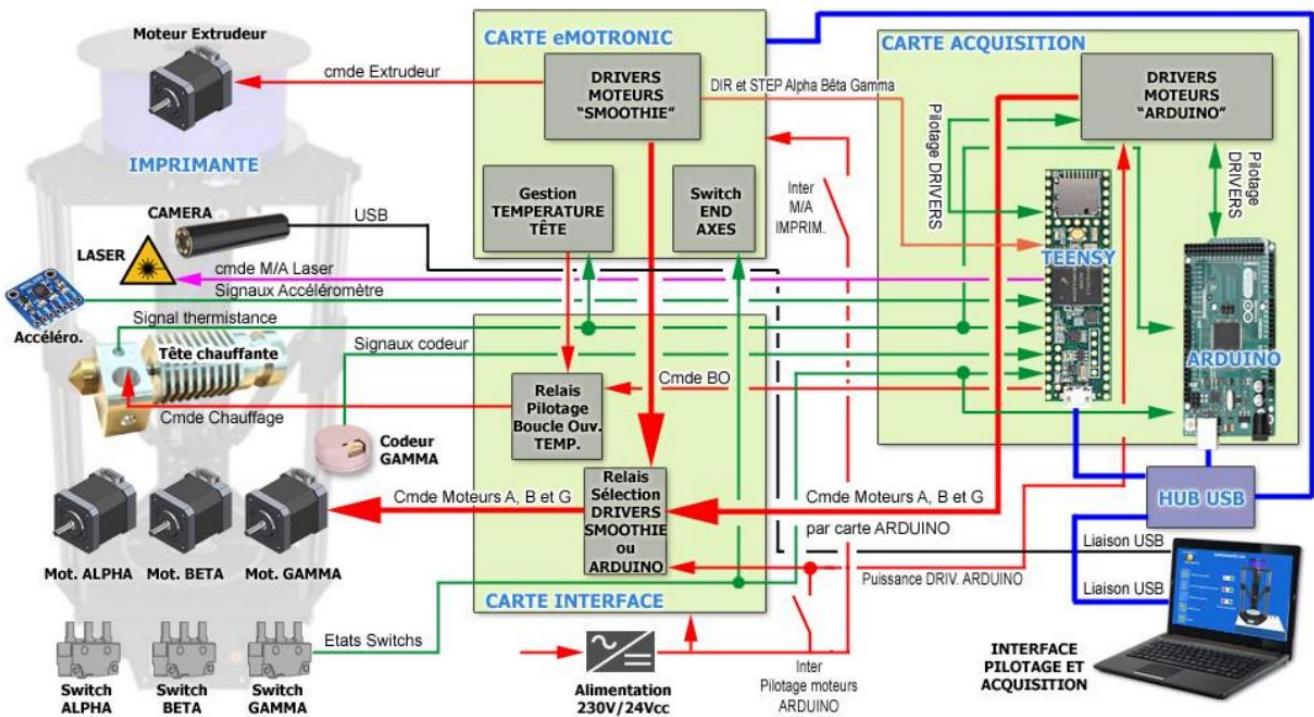
### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements
  - Identification des puissances nulles



## Imprimante 3D

## 91 CHAINE FONCTIONNELLE

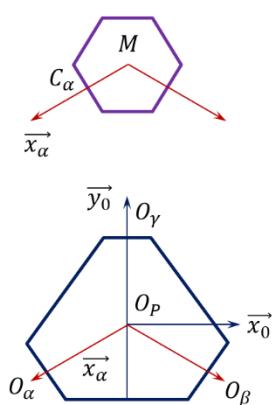
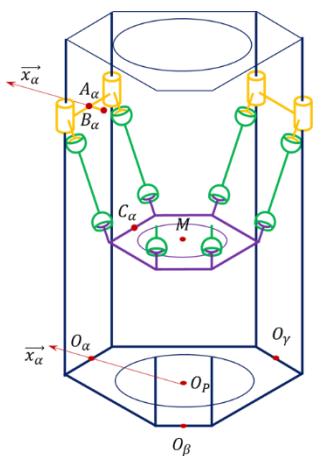


- Réaliser la chaîne fonctionnelle du mouvement d'un axe.
- Réaliser la chaîne fonctionnelle de la tête chauffante.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 92 HYPERSTATISME



- $\overrightarrow{O_P O_\alpha} = L \vec{x}_\alpha$
- $\overrightarrow{O_\alpha A_\alpha} = z_\alpha \vec{z}_0$
- $\overrightarrow{A_\alpha B_\alpha} = -e \vec{x}_\alpha$
- $\overrightarrow{C_\alpha B_\alpha} = L_b \vec{u}_\alpha$
- $\overrightarrow{C_\alpha M} = -d \vec{x}_\alpha$
- $\overrightarrow{O_P M} = x_M \vec{x}_0 + y_M \vec{y}_0 + z_M \vec{z}_0$
- On pose  $\ell = L - e - d$

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Détails le calcul du nombre d'équations
  - Détails le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

## 93 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- Réaliser le schéma bloc de l'asservissement de la mise en température de la tête chauffante.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

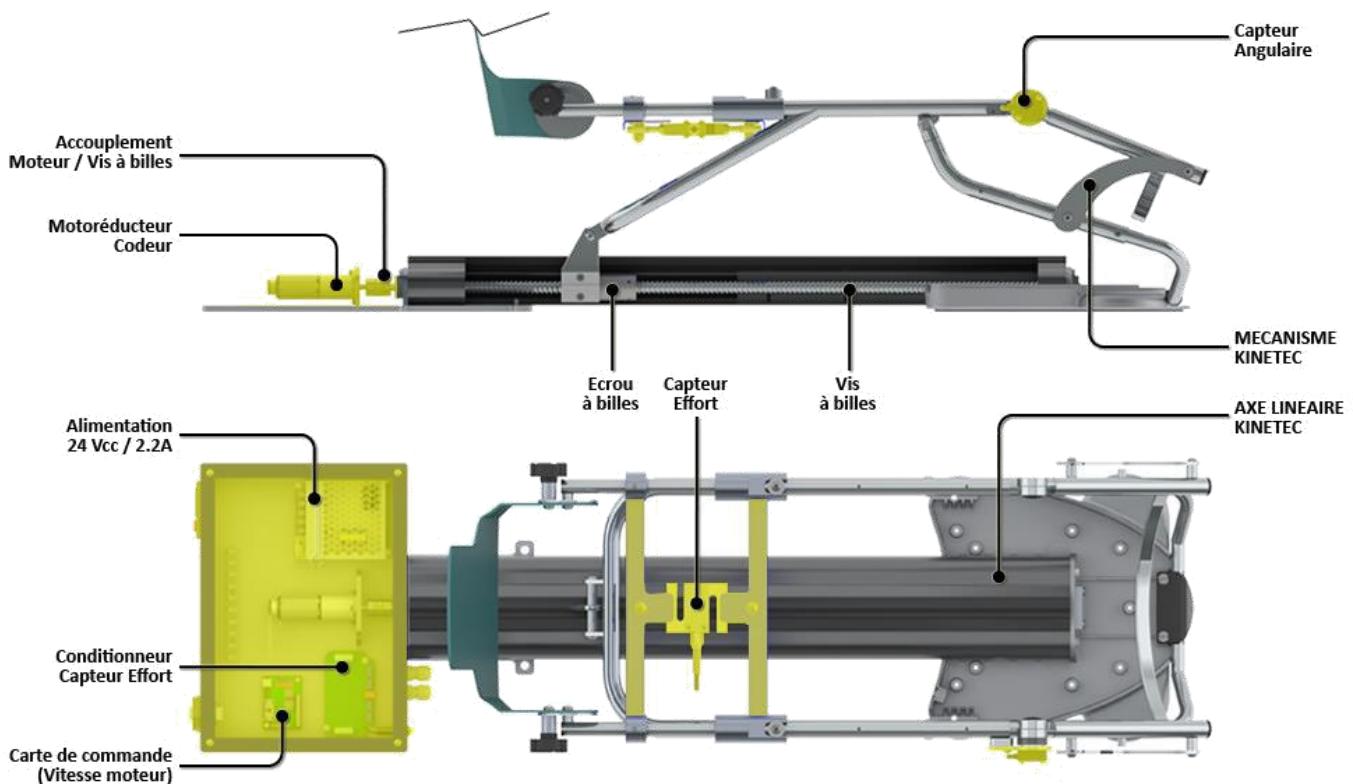
## 94 LOI ENTRÉE – SORTIE

- Déterminer la relation entre la position cartésienne entre la position du point  $M$  et la hauteur des coulissoirs.  
On pourra exploiter le fait que  $\|\overrightarrow{C_\alpha B_\alpha}\| = L_b$ .

## Attelle CPM 130

## 95 CHAINE FONCTIONNELLE



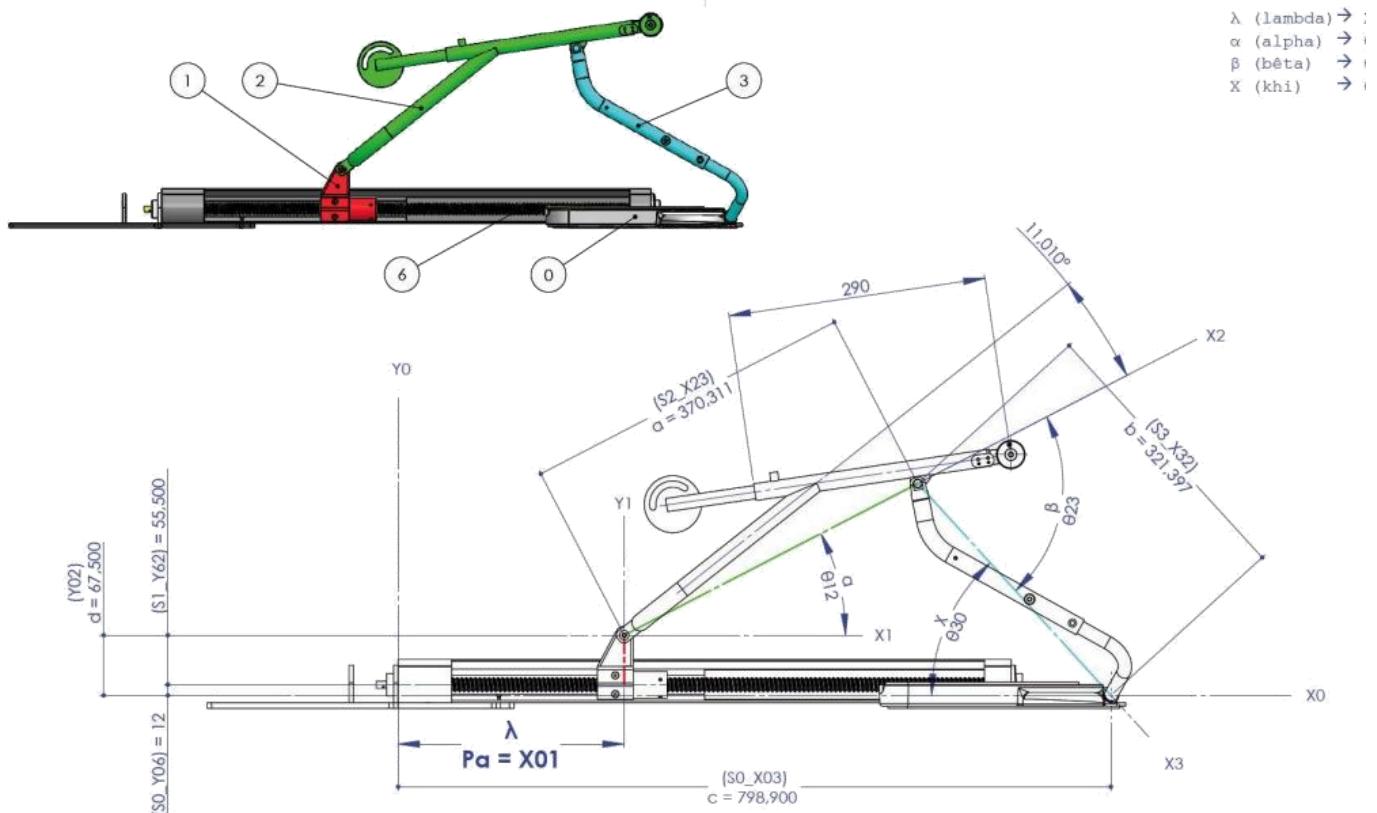


Réaliser la chaîne fonctionnelle.

**Critères d'évaluation**

- Sur le fond :
  - Distinguer chaîne d'info et chaîne d'information
  - Ecrire les bonnes fonctions et les bons composants
  - Indiquer les grandeurs de flux (Vitesse, intensité, débit, flux chaleur) et d'effort (couple/effort, tension, pression, température) dans les liens
  - Indiquer **exactement** les liens entre CE et CI
  - Indiquer matière d'œuvre entrante et sortante dans la fonction « agir ».
  - Connaître le fonctionnement des capteurs.
- Sur la forme :
  - Chaîne grande et propre
  - Cases propres
  - Couleurs
  - Quand on est face à l'examinateur, se lever et montrer les composants s'ils sont visibles.

## 96 SCHÉMA CINÉMATIQUE



- Réaliser le schéma cinématique (minimal) du système.
- Donner le paramétrage.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Connaître la représentation des liaisons
  - Choisir judicieusement le plan de représentation du schéma
  - Respecter le positionnement relatif des solides
  - Pour le paramétrage, réaliser les figures de changement de base (et les mouvements de translation s'ils existent)
- Sur la forme :
  - Schéma cinématique suffisamment grand
  - Une couleur par liaison
  - Tracé soigné.

## 97 HYPERSTATISME

- Après avoir réalisé le graphe de liaisons déterminer le degré d'hyperstatisme du mécanisme. Commenter.

#### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
  - Faire un graphe de liaisons.
  - Déterminer les mobilités et les expliquer
  - Déttailler le calcul du nombre d'équations
  - Déttailler le calcul du nombre d'inconnues
  - Réaliser le calcul et commenter.
- Sur la forme :
  - Graphe soigné.

## 98 SCHEMA BLOC FONCTIONNEL

- Réaliser le schéma bloc de l'asservissement en position linéaire  $\lambda$  de l'axe linéaire.  
On fera figurer les constituants, les sommateurs, et les grandeurs physiques. Les fonctions de transfert ne sont pas à déterminer.

## 99 LOI ENTREE – SORTIE

- Déterminer la relation entre la position cartésienne du bout de l'effecteur en fonction de la position de l'axe de rotation et de l'axe de translation.

## 100 THEOREME DE L'ENERGIE CINETIQUE

- Exprimer le couple à fournir par le moteur pour déplacer une masse.

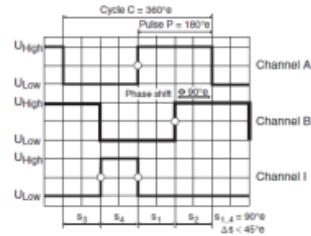
### Critères d'évaluation

- Sur le fond :
- Graphe de liaisons
  - Bilan de puissance intérieure
  - Bilan de puissance extérieur
  - Calcul de l'énergie cinétique
  - Modélisation des frottements
  - Identification des puissances nulles

## 101 RESOLUTION CODEUR

On donne la documentation du codeur sur le moteur permettant de positionner l'axe optique.

**Encoder MR Type ML, 128–1000 CPT, 3 Channels, with Line Driver**



Stock program
Standard program
Special program (on request)

Part Numbers				
225771	225773	225778	225805	225780
Counts per turn	128	256	500	512
Number of channels	3	3	3	3
Max. operating frequency (kHz)	80	160	200	320
Max. speed (rpm)	37 500	37 500	24 000	37 500
				12 000

- Déterminer la résolution de mesure de l'angle optique (attention il y a plein de pièges).  
 Utiliser les 3 chronogrammes pour expliquer le fonctionnement du codeur.