

SYSTEME DE FABRICATION DE CARTON ONDULÉ

I /PRESENTATION DU SYSTEME

Le système étudié est utilisé pour la fabrication du carton ondulé, à partir du papier en bobines.

Fig : 1 ENCHAÎNEMENT DES DIFFERENTS POSTES DU SYSTEME

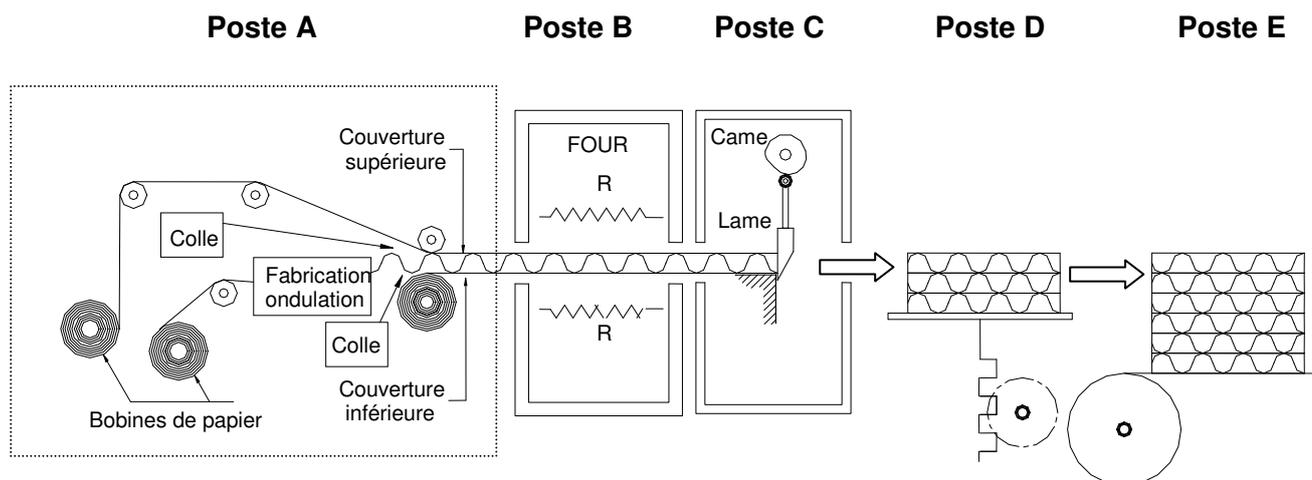
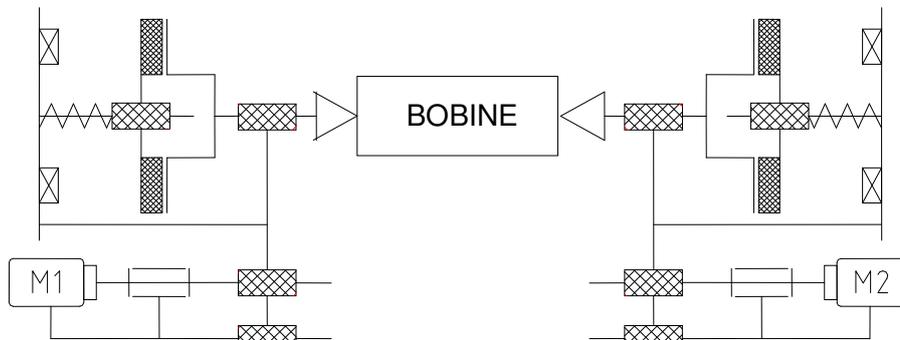


Fig : 2 PRINCIPE DE PRISE ET DE POSITIONNEMENT DE LA BOBINE à PAPIER



La prise et le positionnement latéral de la bobine se font à l'aide de deux moteurs (M1) et (M2)

II /CONSTITUTION DU SYSTEME :

Le système schématisé par la figure (1) est constitué de cinq postes :

Poste A (unité de fabrication de carton ondulé), il est composé

- D'un mécanisme de fabrication des ondulations.
- D'un mécanisme de prise de bobines.
- D'un mécanisme de déroulement des bobines.
- D'un mécanisme de jet de colle.

Poste B : (unité de séchage de la colle) :c'est un four à résistance électrique.

Poste C : unité de découpage de carton ondulé en bande de dimensions pré-réglées.

Poste D : unité d'empilage des bandes de carton ondulé sur palette.

Poste E : Tapis roulant d'évacuation des palettes de carton ondulé.

N.B : - L'étude de la partie opérative se limitera à un mécanisme de prise et de positionnement de la bobine.

- L'étude de la partie commande est basée essentiellement sur un moteur de déroulement d'une bobine.

III / DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT :

III-1 / DESCRIPTION FONCTIONNELLE DE LA PARTIE OPERATIVE :

Le mecanisme de prise et de positionnement d'une bobine à papier (voir dessin d'ensemble) sert à translater le cone (1) par l'intermediare du système Vis-ecrou (29,28) qui est entrainé par le moteur (M1).

Pour remplacer la bobine a papier vide par une autre pleine, on doit d'abord arrêter la rotation du Cone par l'intermediare du frein (bobine elecrique (21), disque+garniture (20) et le plateau (13)), ensuite inverser le sens de rotation du moteur pour reculer le mecanisme.

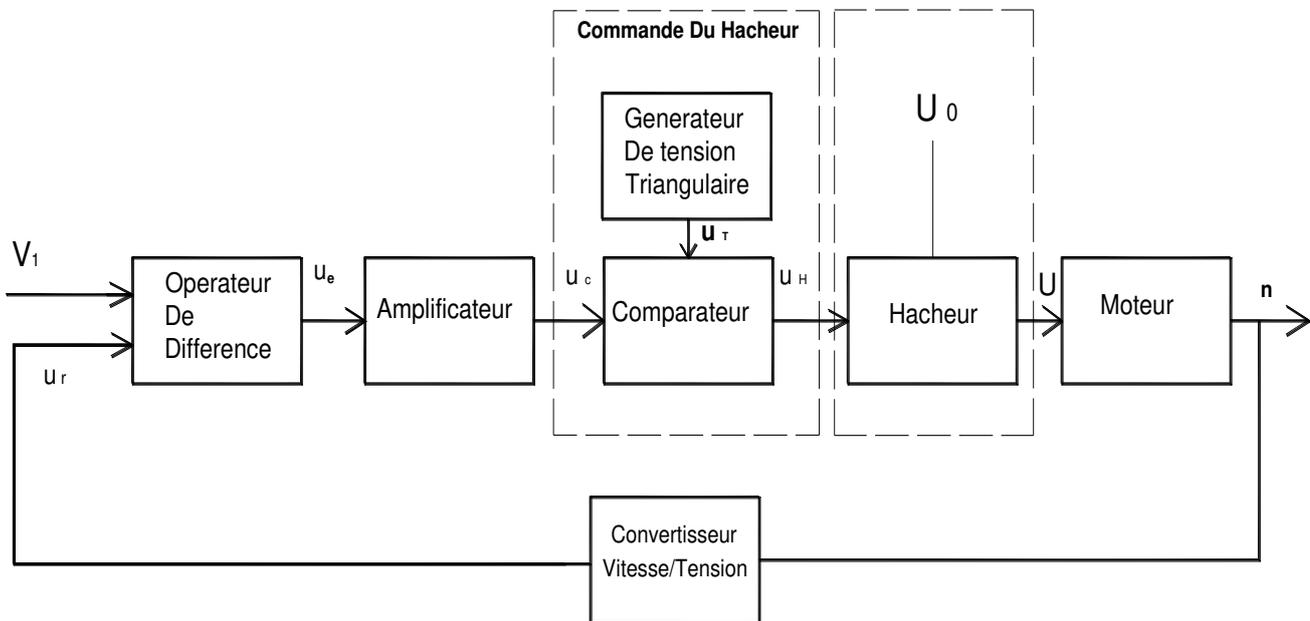
III-2 / DESCRIPTION FONCTIONNELLE DE LA PARTIE COMMANDE :

L'étude portera sur le moteur M1.

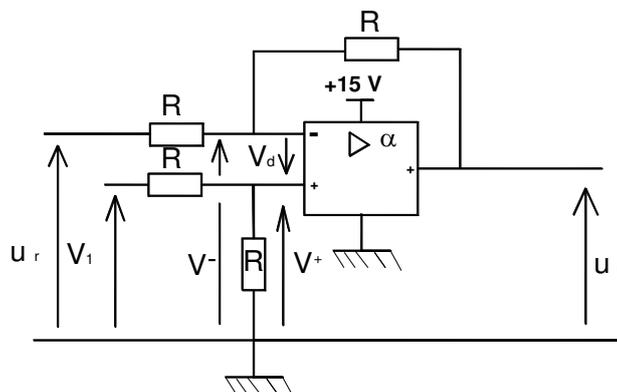
Pour cette application il est necessaire que la vitesse des moteurs soit quasiment constante, qu'il soit à vide ou à pleine charge, pour cette raison on réalise son asservissement.

Le schéma fonctionnel du moteur asservi comporte essentiellement (fig 3).

- Une chaine directe comprenant le moteur à courant continu alimenté par le hacheur, le dispositif de commande du hacheur et un amplificateur d'erreur.
- Une chaine de retour constituée d'un convertisseur vitesse-tension.
- Un operateur de différence élaborant la tension d'erreur.



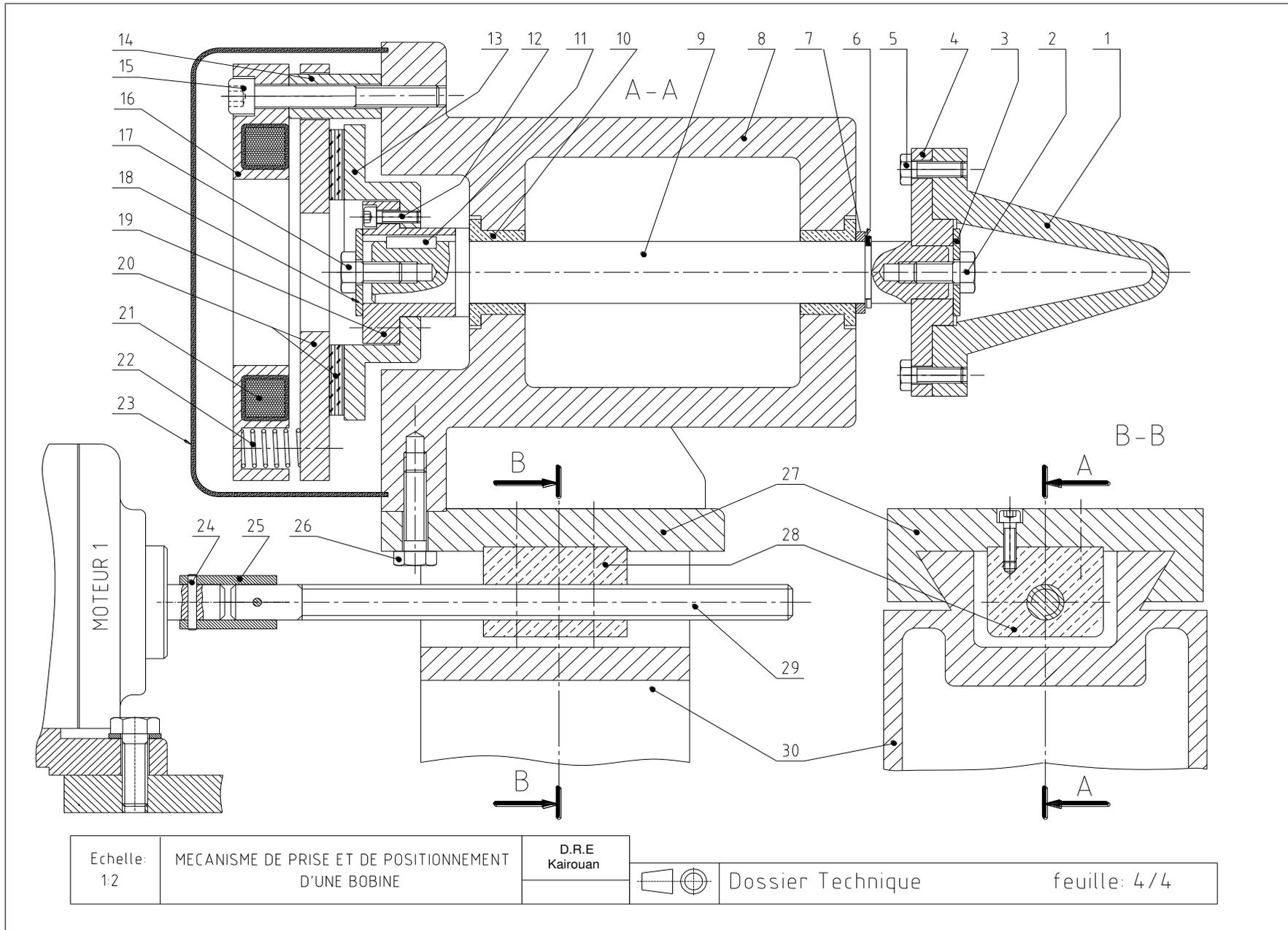
fig(3) :Schéma fonctionnel d'un système asservi



Fig(4) : Opérateur de différence

1.NOMENCLATURE

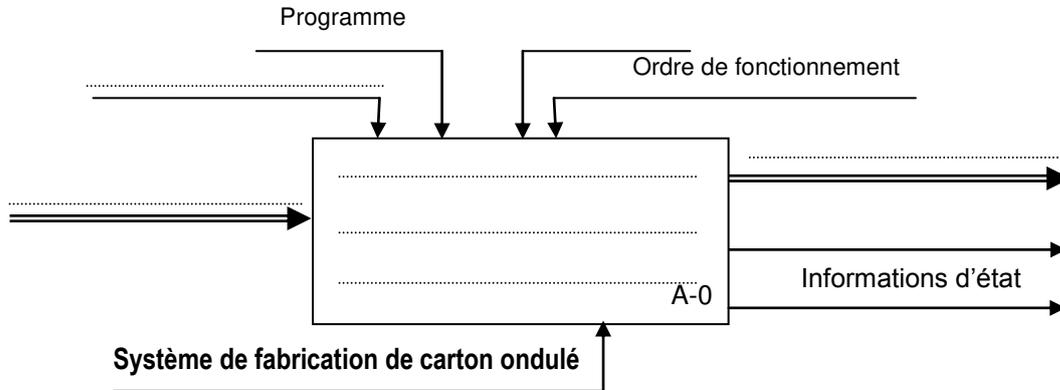
30	1	Glissière	ENGJL 200	Moulage
29	1	Vis p=2mm	C30	
28	1	Ecrou	CuSn12Zn1P	
27	1	Coulisseau	ENGJL 200	Moulage
26	3	Vis H		commerce
25	1	Manchon		
24	2	Goupille		commerce
23	1	Cache	Plastique	
22	3	Ressorts	30 CrV 4	
21	1	Bobine		
20	1	Disque+garniture	Férodo /Acier	
19	1	Support du plateau		
18	1	Rondelle plate		commerce
17	1	Vis H		commerce
16	1	Corps magnétique		
15	3	Vis CHc		commerce
14	3	entretoise		
13	1	Plateau		
12	8	Vis CHc		commerce
11	1	clavette		
10	2	Bague épaulée	CuSn9P	
09	1	Arbre	14NC11	
08	1	Corps		Moulage
07	1	Bague	CuSn9P	
06	1	Anneau élastique pour arbre		commerce
05	4	Vis H		commerce
04	1	Plateau	S 275	
03	1	Rondelle plate		commerce
02	1	Vis H		commerce
01	1	Cône (support de bobine)	S 275	
RP	NB	Désignation	Matière	Observation



A. / ANALYSE FONCTIONNELLE D'UN SYSTEME PLURITECHNIQUE.

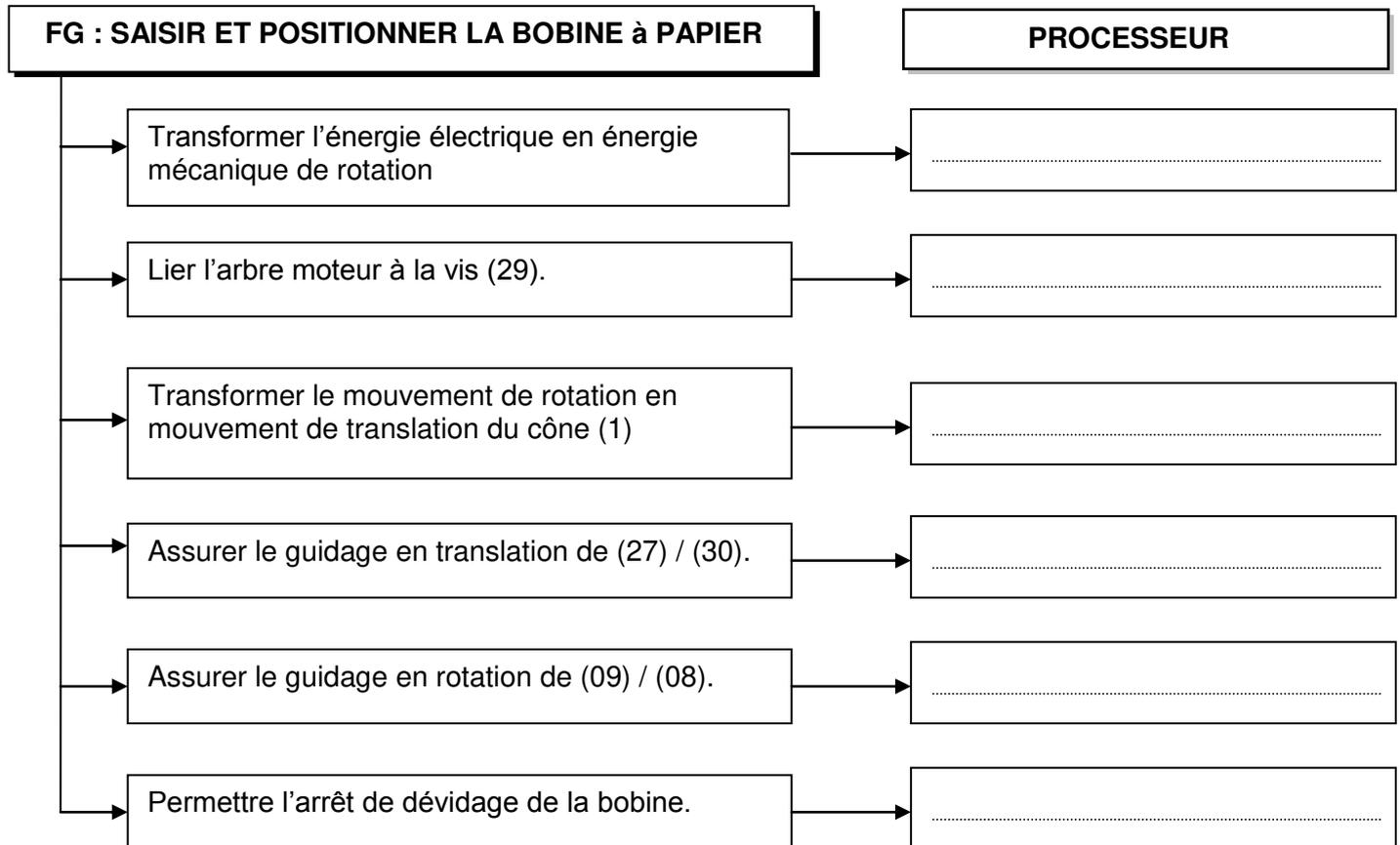
A.1./ Analyse fonctionnelle globale : (0.5 point)

Compléter le modèle S.A.D.T de niveau A-0, en se référant au dossier technique.



A.2./ Analyse fonctionnelle de la partie opérative: (1 point)

a) Indiquer sur le diagramme FAST le processeur convenable suivant les fonctions ou les solutions techniques retenues par le constructeur pour le mécanisme de prise et de positionnement d' une bobine.



B. / CALCUL DE PREDETERMINATION OU DE VERIFICATION

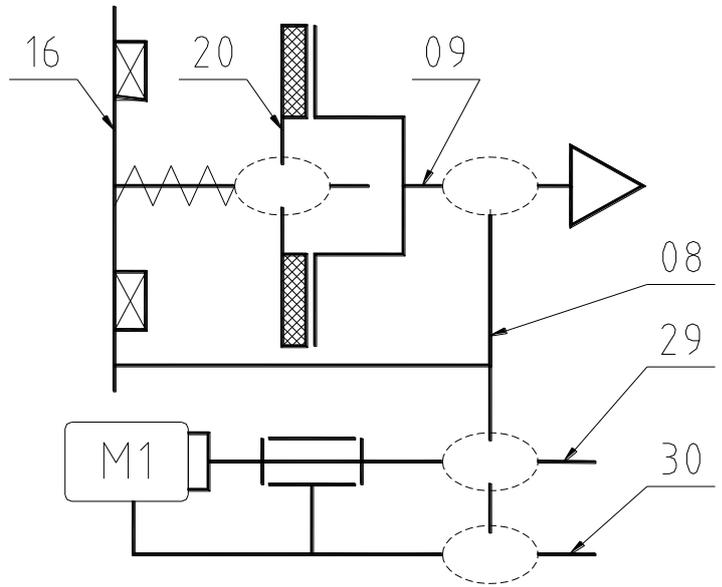
B.1 PARTIE OPERATIVE :

B.1.1/ Schéma cinématique : (1 point)

a) Compléter le tableau suivant

Ensemble	Mouvement relatif		Liaisons
	Rotation	Translation	
09/08
28/29
27/30
20/ 8,14,15,16

b) Compléter le schéma cinématique



B.1.2/ Freinage : (0.75points)

- a) Indiquer le type de frein utilisé :
 - b) La forme des surfaces de contact :
 - c) Nombre de surfaces de contact :
 - d) Le système de commande :
 - e) Indiquer les facteurs dont dépend le couple de freinage :
-
-
-

B.1.3/ transformation de mouvement (système Vis-Ecrou) : (0.5 points)

Pour la prise et le positionnement d'une bobine de papier, le cône (01) se déplace de $L= 80$ mm, La vis (29) est de pas $p=2$ mm.

a) Déterminer le nombre de tours que doit effectuer la vis (29) :

.....

.....

.....

.....

.....

$n_{vis} =$

B.1.4/ Etude de la résistance des matériaux : (1.5 points)

Pendant la phase de freinage l'arbre (09) est soumis à un moment de torsion $M_t = 300 \text{ N.m}$. Il est en acier, de résistance élastique au glissement $Reg = 180 \text{ N/mm}^2$ et de module transversale d'élasticité $G = 80000 \text{ N/mm}^2$. Sachant qu'on adopte un coefficient de sécurité $s=3$, on demande d.

a) Calculer le diamètre minimal de l'arbre (16).

.....

b) Choisir un diamètre parmi les valeurs suivantes :

d	29	30	31	32
---	----	----	----	----

d =

c) Calculer l'angle unitaire de torsion en "rad/mm" puis en "degrés/mm".

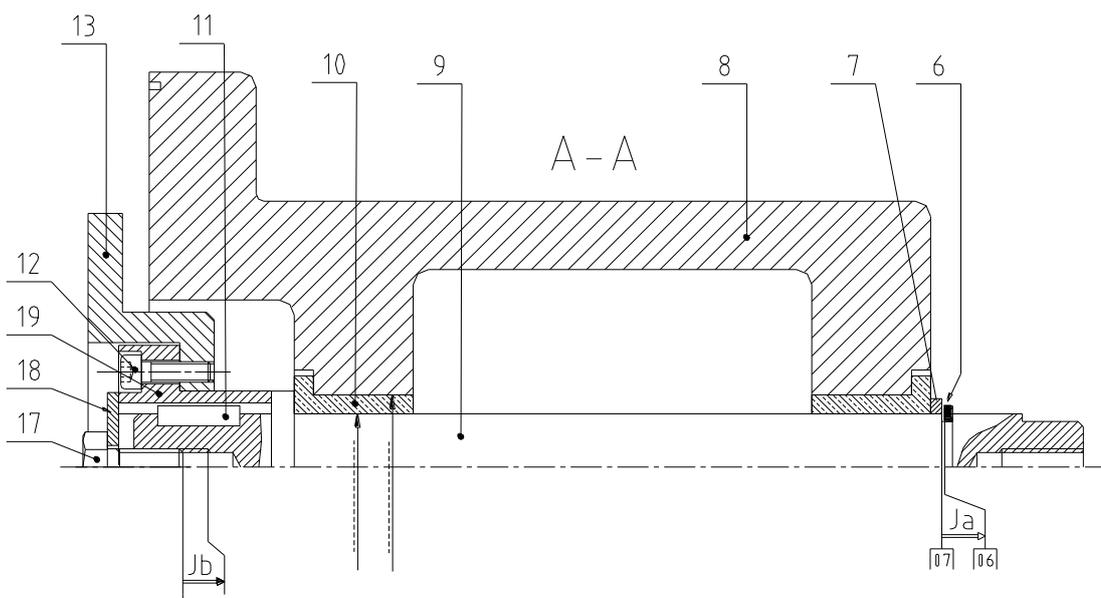
.....

d) Déduire l'angle de torsion α en degrés entre les deux sections extrêmes sachant que la longueur de l'arbre $L = 200 \text{ mm}$.

.....

B.1.5/ Cotation fonctionnelle : (1.25 points)

- a) Tracer les chaînes de cotes installant les conditions Ja et Jb.
- b) Indiquer les ajustements de montage de la bague épaulée (10).



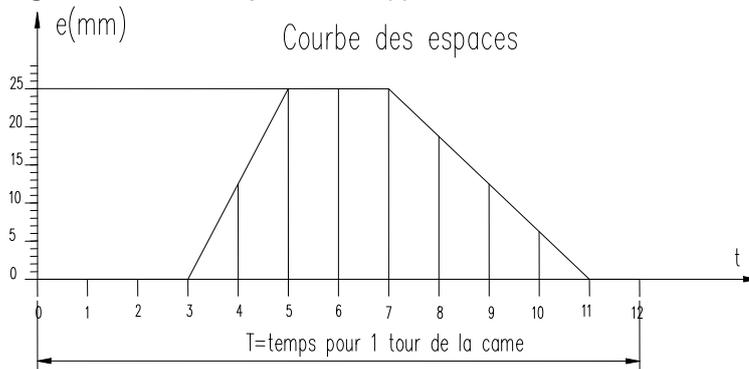
B.1.6/ Etude de la came: (1.5 points)

Le découpage du carton est assuré par une lame animée d'un mouvement de translation alternatif par l'intermédiaire d'une came.

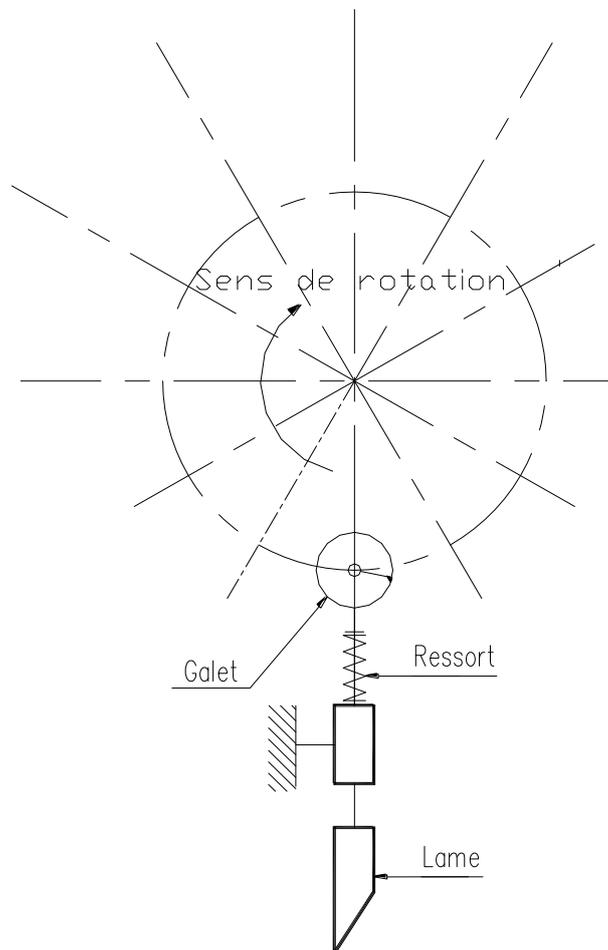
- a) Justifier le rôle du galet :
- b) Par quel moyen on peut maintenir le contact entre le galet et la came :
- c) Le système est-il réversible :

On donne :

- Le diamètre du galet est de 10 mm.
- Le cercle de levée nulle est de diamètre 50 mm.
- Le diagramme de l'espace $e=f(t)$ à l'échelle=1 :1.



e) Tracer le profil réel de la came.

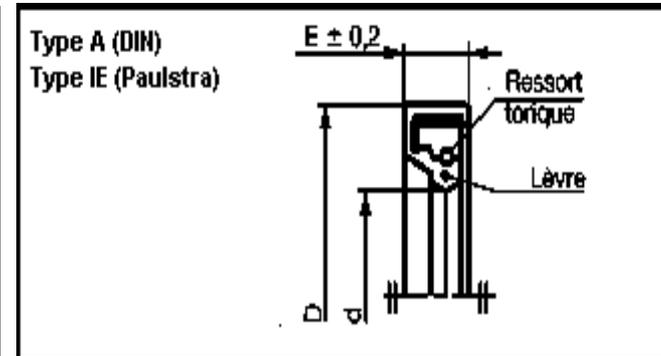
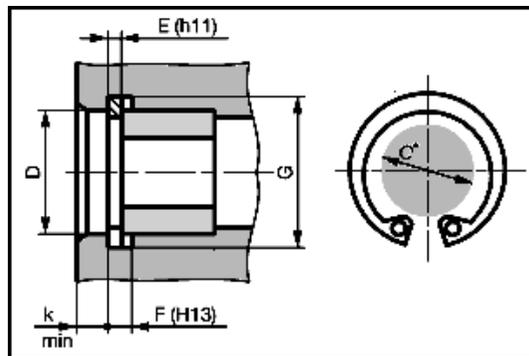
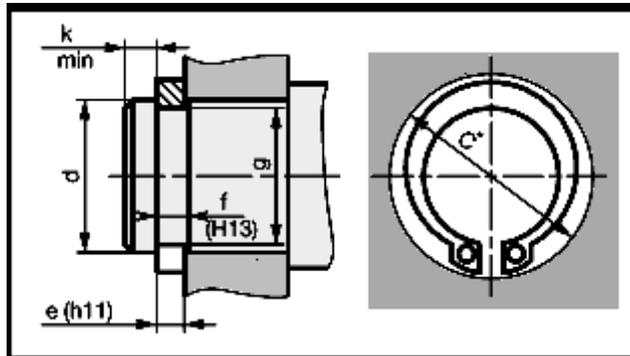


C/ PRODUCTION D'UNE SOLUTION OU D'UNE MODIFICATION : (2 points)

C.1 PARTIE OPÉRATIVE : On se propose d'étudier la liaison pivot de l'arbre (09) par deux roulements à billes.

- a) La liaison est-elle à arbre tournant ou moyeux tournant : donc :- La bague intérieure montée..... sur l'arbre.
- b) Compléter le montage des roulements. - La bague extérieure montée..... dans l'alésage.
- c) Assurer l'étanchéité du roulement (07).
- d) Indiquer les tolérances des portées des roulements.

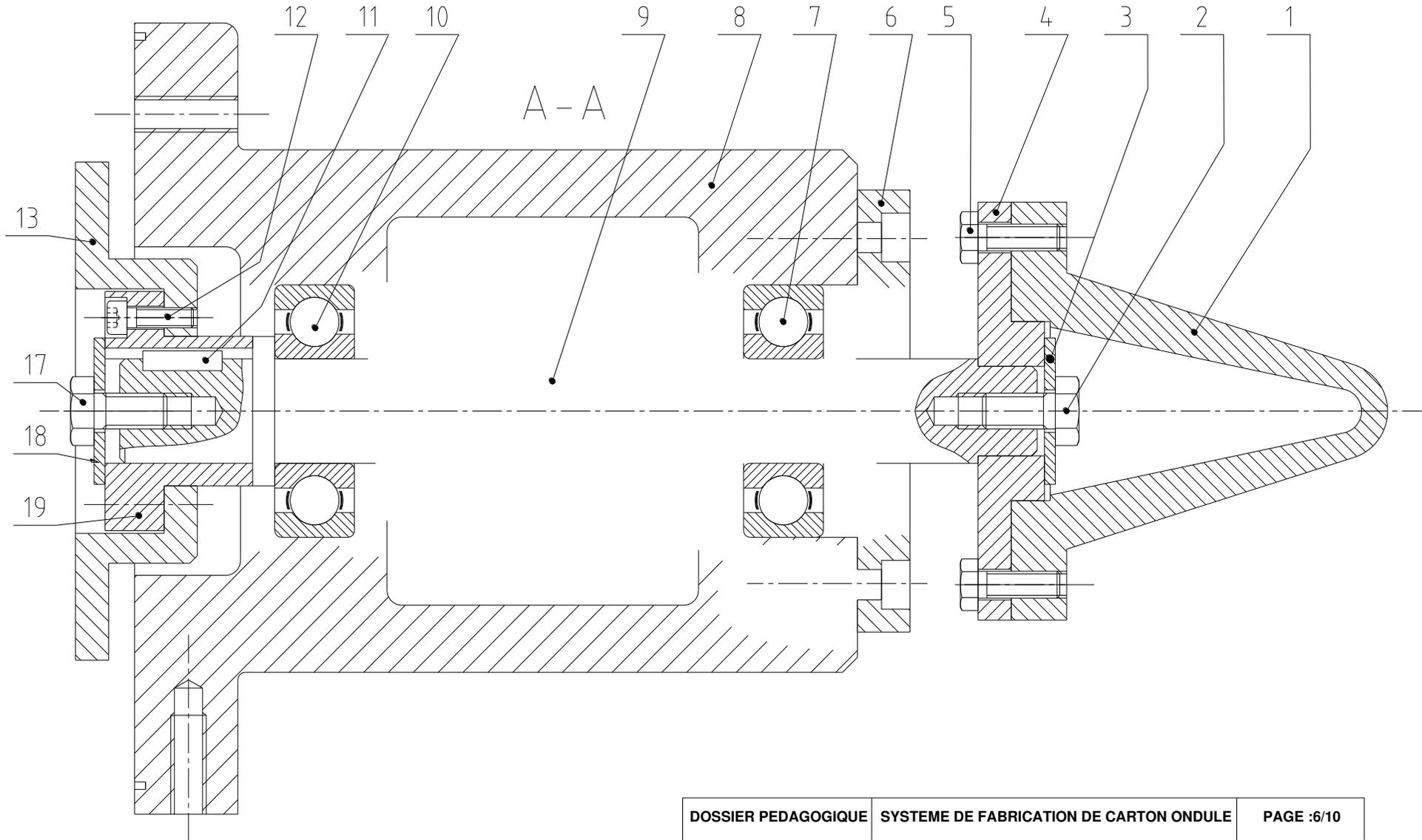
Nb : Utiliser les composants standard ci-dessous.



d	e	c	f	g
15	1	23	1.1	14.3
17	1	25.6	1.1	16.2
20	1.2	29	1.3	19
22	1.2	31.4	1.3	21
25	1.2	34.8	1.3	23.9
28	1.5	38.4	1.6	26.6

D	E	C	F	G
32	1.2	20.2	1.3	33.7
35	1.5	23.2	1.6	37
40	1.75	27.4	1.85	42.5
45	1.75	31.6	1.85	47.5
50	2	36	2.15	53
55	2	40.4	2.15	58

d	D	E
17	26	7
18	30	7
20	32	7
22	35	7
25	40	7
28	40	7



DOSSIER PEDAGOGIQUE	SYSTEME DE FABRICATION DE CARTON ONDULE	PAGE :6/10
---------------------	---	------------