

الصفحة
1
11

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة العادية 2010
الموضوع

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتعليم العالي
وتكوين الأطر
والبحث العلمي
المركز الوطني لتنظيم الامتحانات



--

3	المعامل	علوم المهندس	المادة
3	مدة الإنجاز	شعبة العلوم و الرياضيات ب	الشعبة

CONSTITUTION DE L'EPREUVE

Présentation de l'épreuve : page
Document technique : page
Document réponse : page

Présentation de l'épreuve

- Système à étudier : Installation de matriçage à froid
- Durée de l'épreuve : 3 h
- Coefficient : 03
- Moyen de calcul autorisé : Calculatrice non programmable
- Documents autorisés : Aucun

GRILLE DE NOTATION :

Analyse fonctionnelle		Etude de la partie opérative		Etude de la partie commande			
Question	Barème	Question	Barème	Question	Barème		
1	2	1	1-1	0,75	1	1,5	
			1-2	2			
			1-3	0,75			
			1-4	2			
2	2	2	2-1	0,5	2	2-1	0,5
			2-2	0,5		2-2	0,5
			2-3	0,5		2-3	0,5
3	2	3	3-1	1,5	3	2,5	
			3-2	1,5		2,5	
4	2	4	4				
total	8	total	14	total	8		

La figure 1 de la feuille (2 / 6) du dossier technique représente un système de tronçonnage utilisé pour le découpage des barres d'aluminium en forme de profilé : U

II – FONCTIONNEMENT:

Le système permet le découpage d'une barre en **20** morceaux de longueur prédéterminée .

document
technique

Le fonctionnement est le suivant :

La barre est introduite manuellement entre les deux rouleaux ; sa présence est détectée par le capteur **S5** . L'action sur le bouton poussoir **S1** met le moteur **Mt1** en marche . Le dispositif d'avance entraîne la barre; lorsque celle ci actionne le capteur **S2** . Le moteur **Mt1** s'arrête et le vérin pneumatique **C1** provoque le serrage de la barre grâce à un dispositif approprié (voir feuille 3 / 11).

Une fois la barre serrée (capteur **S3** actionné), le moteur Mt2 fonctionne et le vérin pneumatique **C2** fait descendre le dispositif de tronçonnage . La fin du tronçonnage est détectée par le capteur **S4** provoquant ainsi :

- La rentrée de la tige du vérin **C2** .
- L'arrêts du moteur **Mt2**.
- La rentrée de la tige du vérin **C1** .
- L'incrémentation du compteur .

Pour simplifier , on admettra que les 4 actions précédentes sont simultanées .

Le cycle décrit précédemment se répète tant que le nombre de morceaux découpés reste inférieur à 20 . Dans le cas contraire , on provoque l'arrêt du système et l'initialisation du compteur .

Pour des raisons de sécurités , la barre ne peut avancer que si le moteur Mt2 est en position haute .

Les moteurs **Mt1** et **Mt2** sont respectivement alimentés par des contacteurs **KM1** et **KM2** .

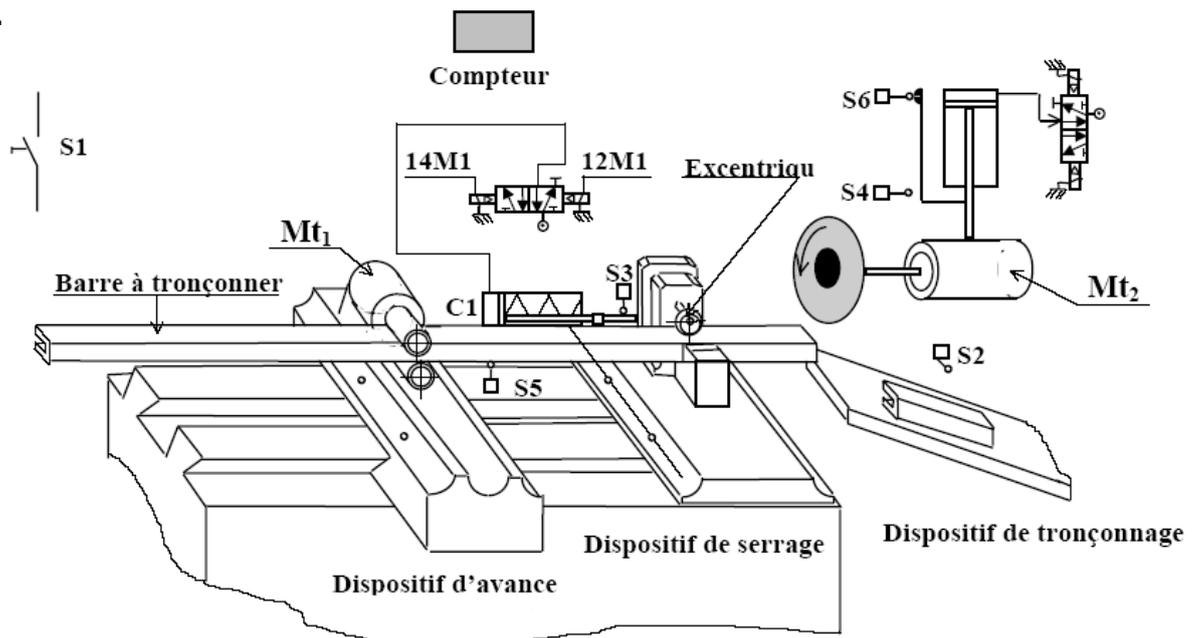
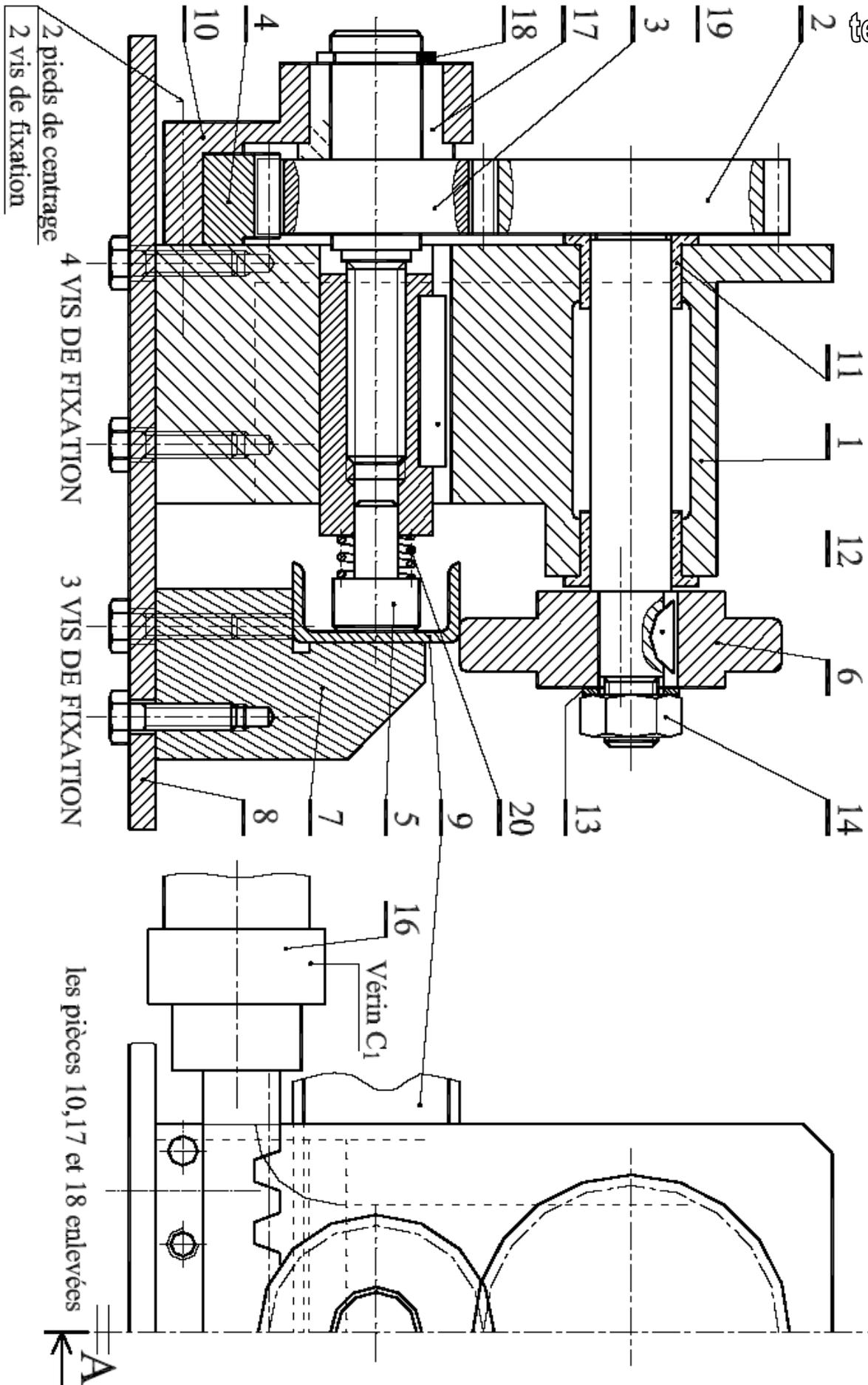


Fig.1

document
technique



Nomenclature du dispositif de serrage

20	1	Ressort		
19	1	Clavette parallèle		
18	1	Anneau élastique		
17	1	Coussinet	Cu Zn 35 Mn 2 AL 1	
16	1	Vérin pneumatique C1		
15	1	Ecrou		
14	1	Ecrou HM 10		
13	1	Rondelle		
12	1	Clavette disque		
11	1	Coussinet	Cu Zn 35 Mn 2 AL 1	
10	1	Guide crémaillère		
9	1	Barre à tronçonner		
8	1	Semelle		
7	1	Support guide		
6	1	Excentrique		
5	1	Tampon		
4	1	Crémaillère		
3	1	Roue dentée		Z=40 dents
2	1	Roue dentée		Z=20 dents
1	1	Corps		
Rp	Nb	Désignation	Matière	Observation

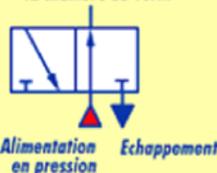
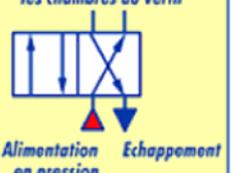
Pilotage par galet 

Pilotage par ressort

Pilotage par commande électrique

Pilotage par commande pneumatique

Pilotage par bouton poussoir

Schématisation
d'un distributeur 5/2Tuyaux vers
les chambres du vérinSchématisation
d'un distributeur 3/2Tuyau vers
la chambre du vérinSchématisation
d'un distributeur 4/2Tuyaux vers
les chambres du vérin

Joints à lèvres pour arbres tournants						Rondelles plates							
Symbole Paulstra : IE Nadella : ET			Symbole Paulstra : IEL										
Ressort torique			Ressort torique			A			B				
						d Série			Fabrication				
Joints Paulstra type E et IEL			Joints Nadella type ET			Z	M	L	LL	U	N	C	
d	D	E	d	D	E	5	10	12	16	20	5.25	5.5	1
10	25	8	32	50	8	6	12	14	18	24	6.25	7	1.2
12	28	8	35	52	10	8	16	18	22	30	8.25	9	1.5
15	30	8	38	55	10	10	20	22	27	36	10.25	11	2
18	35	8	40	58	10	12	24	27	32	40	12.5	14	2.5
20	38	8	42	60	12	14	27	30	36	45	14.5	16	2.5
22	40	8	45	62	12	16	30	32	40	50	16.5	18	3
25	42	8	48	68	12	20	36	40	50	60	21	22	3
28	45	8	50	72	12	24	45	50	60	70	25	27	4
30	48	8	52	75	12	30	52	60	70	90	31	33	4

Wits d'assemblage

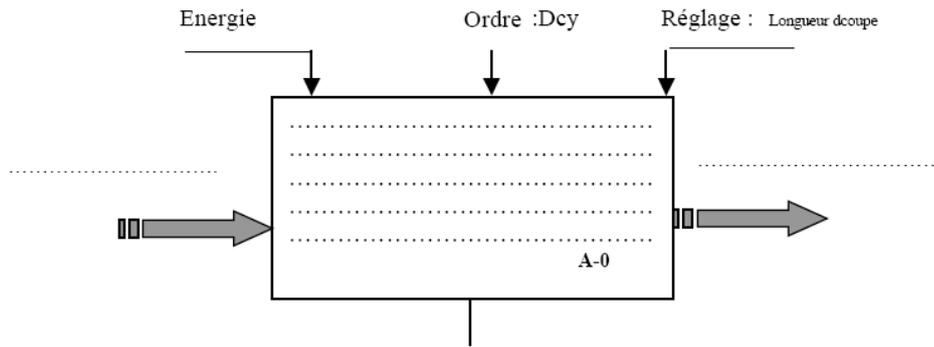
Tête hexagonale		Tête cylindrique fendue		
Symbole : H NF E 25-112		Symbole : CS NF E 25-127		
d	1.6	2	2.5	3
Pas	0.35	0.4	0.45	0.5
a				5.5
b				2
c	3	3.8	4.5	5.5
e	3.6	4.4	5.5	6.3
f	1	1.3	1.6	2
g	3.2	4	5	5.6
h	1	1.3	1.5	1.8
k	1.5	1.5	2	2.5
m	1.4	0.5	0.6	0.8
n	0.9	1.3	1.5	2

Anneaux élastiques				
Pour arbre NF E 22-163			Pour alésage NF E 22-165	
d	e	c	l	g
10	1	17.6	1.1	9.6
12	1	19.6	1.1	11.5
14	1	22	1.1	13.4
15	1	23.2	1.1	14.3
16	1	24.4	1.1	15.2
17	1	25.6	1.1	16.2
18	1.2	26.8	1.3	17
20	1.2	29	1.3	19
25	1.2	34.8	1.3	23.9
30	1.5	41	1.6	28.6
35	1.5	47.2	1.6	33
40	1.75	53	1.85	37.5
D	E	C	L	G
20	1	10.6	1.1	21
25	1.2	15	1.3	26.2
30	1.2	19.4	1.3	31.4
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	47.2
47	1.75	33.2	1.85	49.5
50	2	36	2.15	53
52	2	37.6	2.15	55
55	2	40.4	2.15	58
60	2	44.4	2.15	63

Ecrous hexagonaux NF E 25-401				Rondelles Grower NF E 25-515							
		d	Pas	a	h	d	b	e	d	b	e
M 6	1	10	5.2	4	7.3	1.5	24	37	6		
M 8	1.25	13	6.8	5	8.3	1.5	30	45	7		
M 10	1.5	16	8.4	6	10.4	2	38	53	8		
M 12	1.75	18	10.8	8	13.4	2.5	42	61	9		
M 14	2	21	12.8	10	16.5	3	48	69	10		
M 16	2	24	14.8	12	20	3.5					
M 20	2.5	30	18	14	23	4					
M 24	3	36	21.5	16	25	4					
M 30	3.5	46	25.6	20	31	5					

4) Compléter l'actigramme A_0 S.A.D.T du système de tronçonnage automatique :

document
 reponse



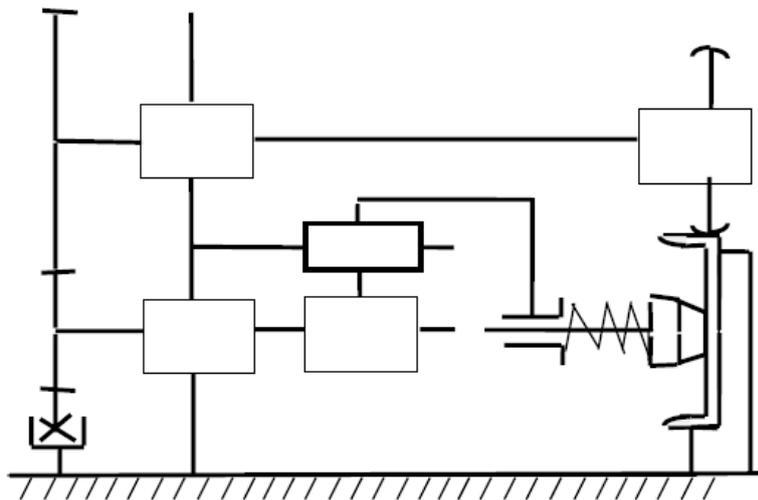
B - Etude de la partie opérative :

1) Lecture de dessin :

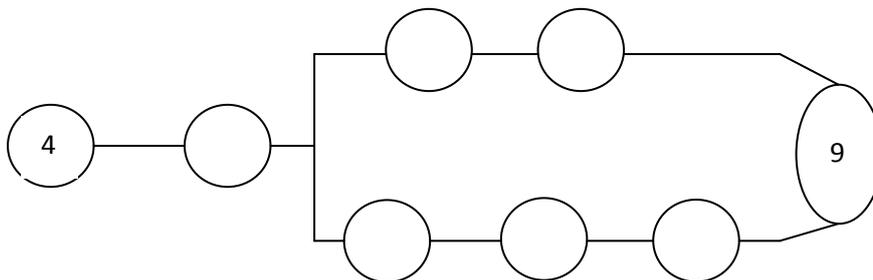
1-1) Compléter le tableau ci-dessous :

Repère	Rôle
17	
18	
19	

1-2) Compléter le schéma cinématique minimal du dispositif de serrage (Feuille 3/6 du dossier technique).



1-3) Compléter le repérage des composants de la chaîne cinématique suivante du dispositif de serrage de la barre à tronçonner (9)



1-4) Expliquer les désignations ci-dessous :

document

Cu Zn 35 Mn 2 AL 1	Erou HM10 x 1,5	reponse
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

2) Engrenage :

Le mouvement de l'excentrique 6 est assuré par l'engrenage 2 et 3 de module $m = 2 \text{ mm}$

2-1) calculer le rapport e transmission « r » :

.....

.....

.....

2-2) pour avoir le serrage de la barre la pièce 6 doit effectuer $\frac{1}{4}$ de tout

Calculer le nombre de tour de la pièce 3

.....

.....

.....

2-3) Calculer la distance « C » entre les positions rentrée et sortie de la tige du vérin

.....

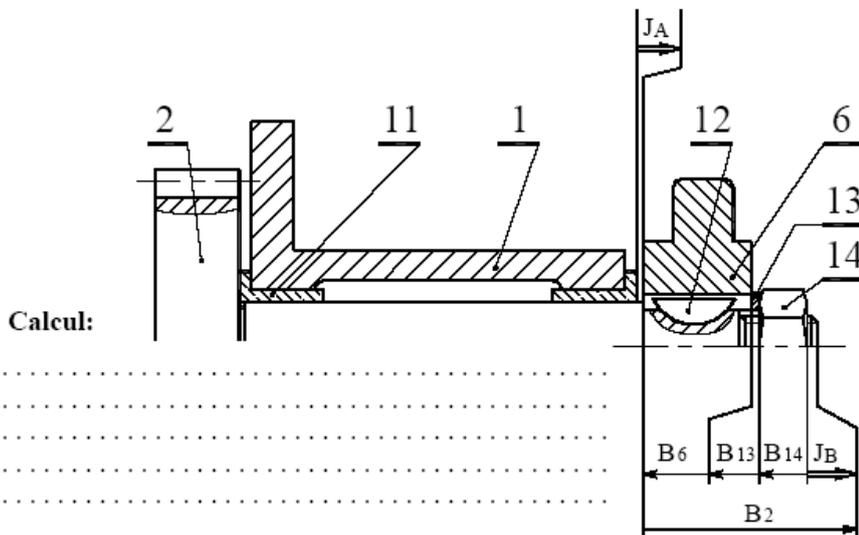
.....

.....

3) Cotation fonctionnelle:

a) - Tracer la chaîne de cotes relative à la condition **JA**

b) - Calculer la cote fonctionnelle B2 relative à la condition **JB**



Calcul:

.....

.....

.....

Données

$3 \leq J_B \leq 4$

$B_{14} = 8,4 \pm 0,1$

$B_6 = 20 \pm 0,2$

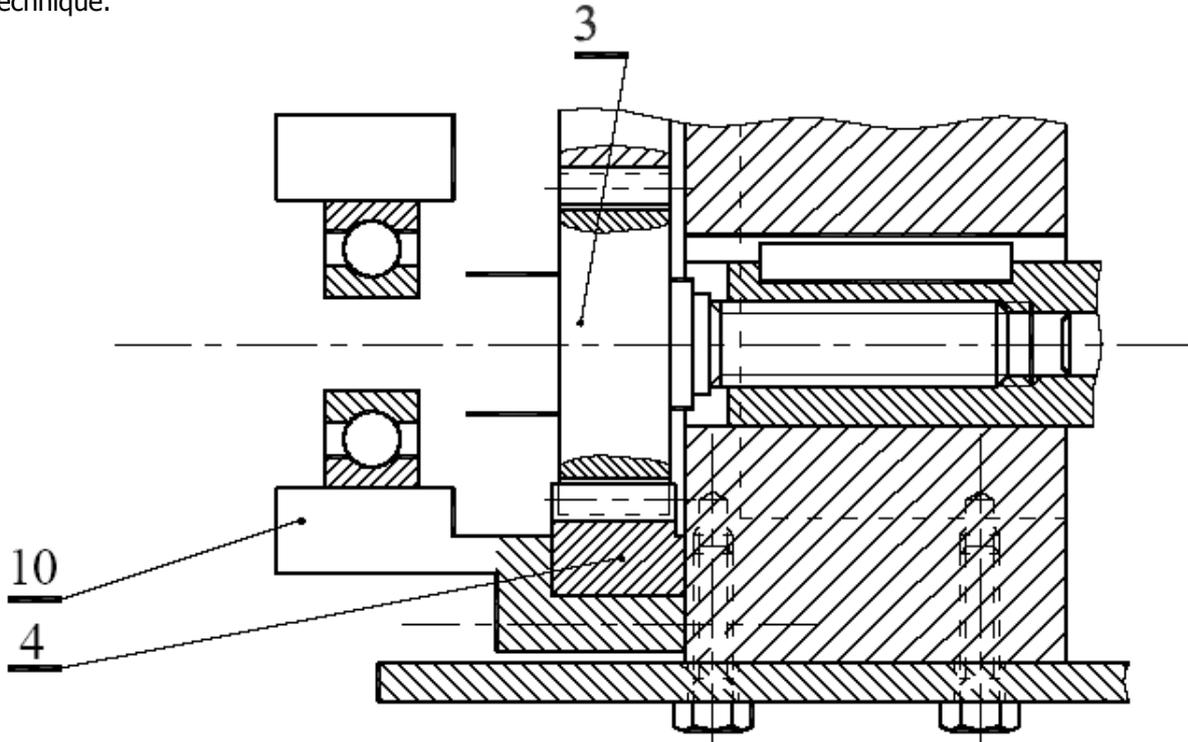
$B_{13} = 2,5 \pm 0,07$

4) Etude de conception :

document

On se propose de transformer la liaison pivot entre (3) et (10) en remplaçant le coussinet (17) par un roulement à une rangée de billes à contact radial. Compléter le dessin de cette liaison en **reponse** assurant l'étanchéité et en indiquant les ajustements nécessaires.

N.B: Pour le choix des composants normalisés, se référer aux feuilles 4/11 et 5/11 du dossier technique.

**C- Etude de la partie commande****1- Préactionneur**

On propose de changer le préactionneur qui commande le vérin double effet du dispositif de tronçonnage par un distributeur 4/2 bistable à commande électromagnétique de 2 cotés

Donner le câblage du vérin avec son distributeur

NB : le vérin est en position haut au repos

2- Etude du moteur

document

Le moteur utilisé pour tronçonner est de type asynchrone dont la plaque signalétique porte les indications suivantes : $U = 220/380 \text{ V}$; $f = 50 \text{ Hz}$; $\cos \varphi = 0.8$; $I = 15 \text{ A}$ et $N = 1424 \text{ tr/mn}$.

reponse

Les pertes fer sont 152 W , les pertes joule sont 340 W et les pertes mécanique 135 W .

Ce moteur est alimenté par un secteur triphasé équilibré (380 V entre phase 50 Hz)

Calculer :

2-1) la puissance absorbée P_a :

.....

2-2) la puissance utile P_u :

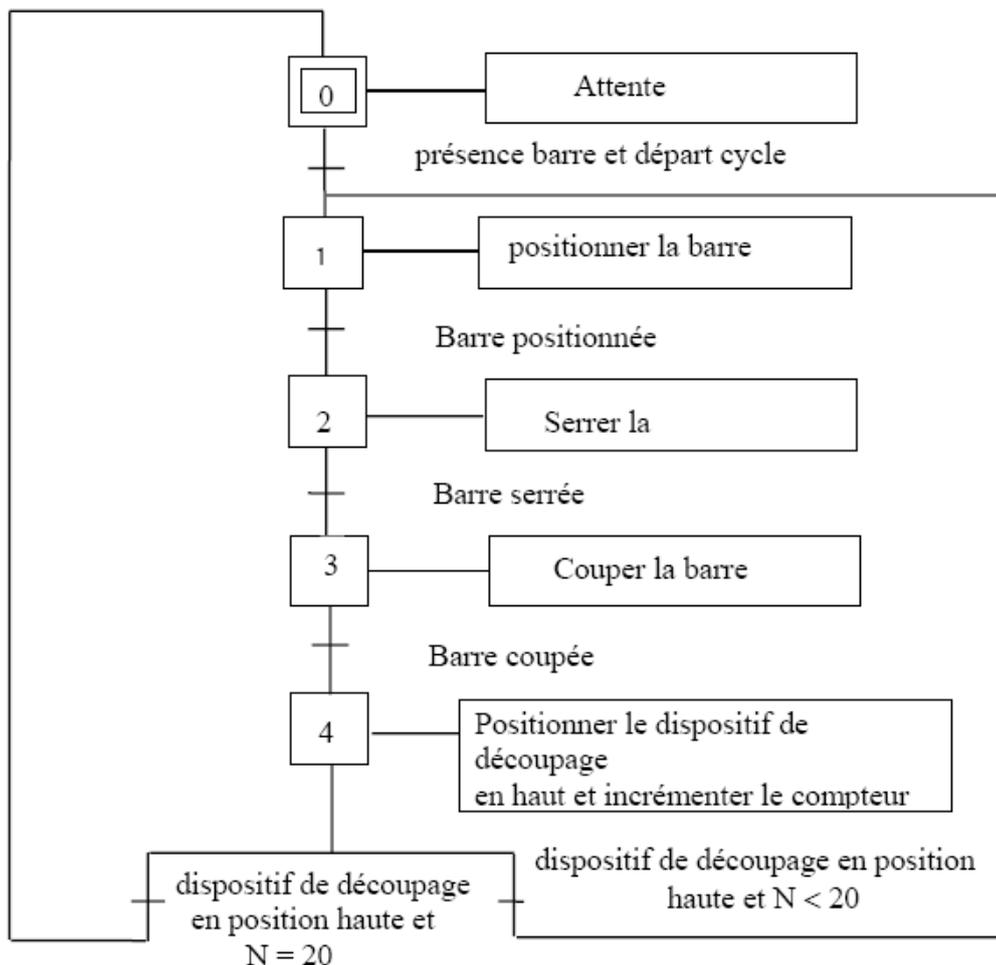
.....

2-3) le rendement du moteur en pourcentage η :

.....

3- Grafcet

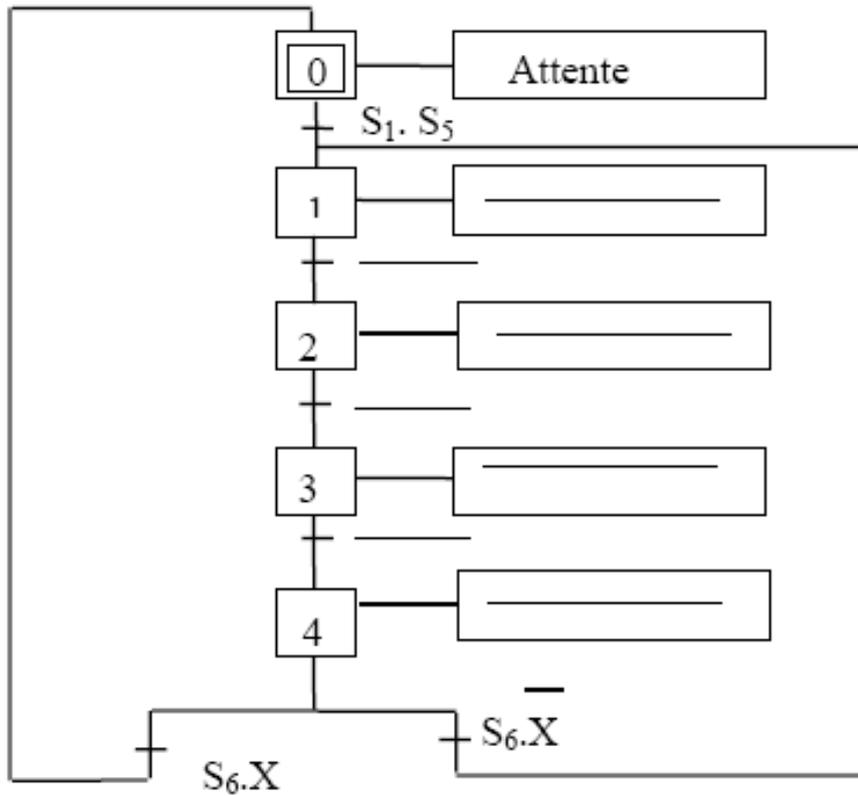
En se référant au fonctionnement du système , on donne le grafcet du point de vue système



La présence de la barre est détectée par un capteur S5 . Un compteur délivre une information logique notée X telle que : $X = 1$ si $N = 20$ $X = 0$ si $N < 20$.

3-1) Compléter le grafctet du point de vue **PO** :

reponse



3-2) Compléter le grafctet du point de vue **PC** :

