

Examen S1
CONCEPTION ET FABRICATION MECANIQUE
Conception Mécanique

Date : 19/12/2024
Durée : 2Heure 40 minutes

Section : PT1
Documents non autorisés

Ouvre portail automatique

Mise en situation :

L'ouvre portail automatique permet l'ouverture et la fermeture d'un portail. La commande à distance par smartphone, est transmise vers un microcontrôleur, par l'intermédiaire d'un détecteur Bluetooth (**Figure 1**).

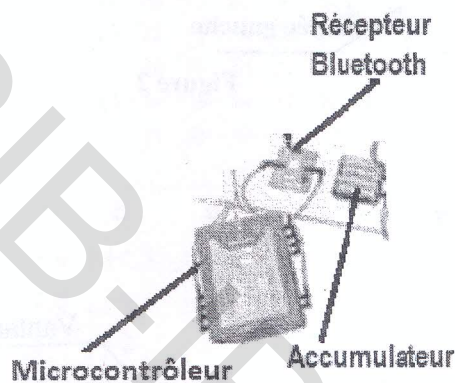


Figure1

Le portail est généralement constitué de deux vantaux actionnés individuellement ou simultanément par deux vérins. Ainsi un vantail est ouvert pour le passage d'un piéton et les deux vantaux en cas d'une voiture.

Le portail s'arrête en position ouverte ou fermée grâce à deux butées de fin de courses. (**Figure 2**)

Cet ouvre portail est équipé d'une cellule photoélectrique pour détecter la présence d'un obstacle pendant la fermeture, d'un feu clignotant et d'un éclairage de zone pour signaler le déplacement du portail.

Fonctionnement du vérin électromécanique :

Le moteur est alimenté en énergie grâce aux accumulateurs. La rotation de l'arbre moteur (35) est réduite par l'intermédiaire d'un système de roue et vis sans fin (15, 14). Ce mouvement est transmis à un système vis écrou, (18, 19), afin de déplacer le point P lié à la pièce (24), permettant ainsi l'ouverture ou la fermeture du vantail (**Figure 3**). En cas d'absence du courant électrique, un frein bloque automatiquement le vérin.

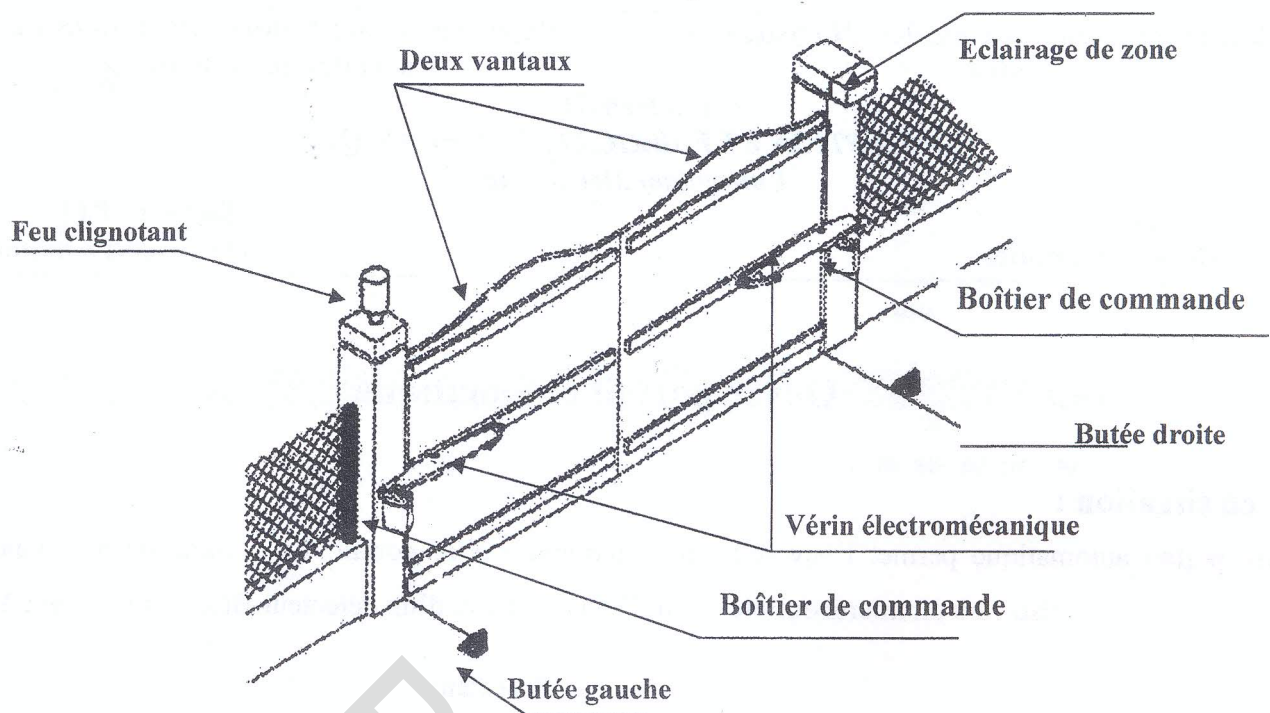


Figure 2

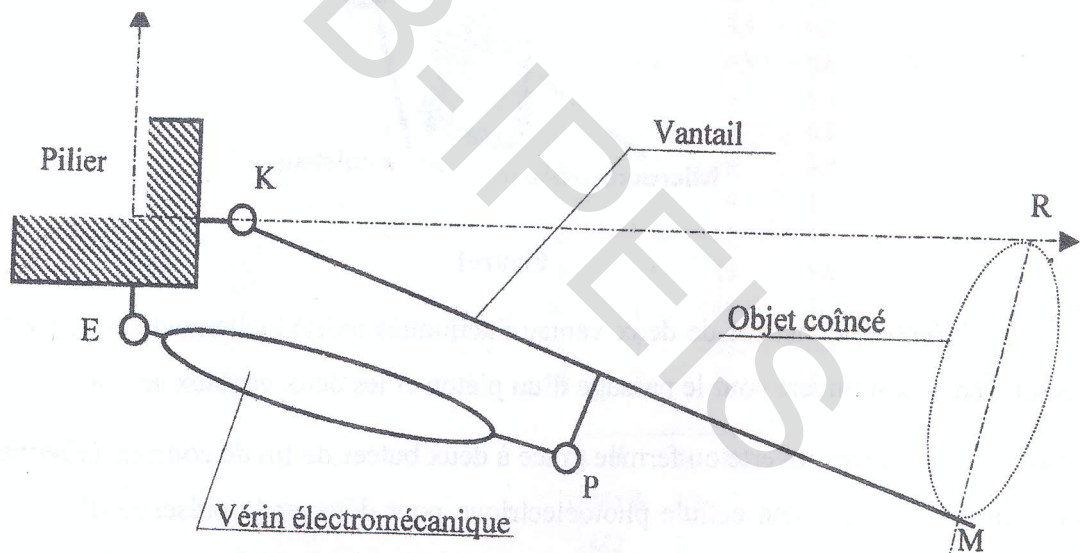


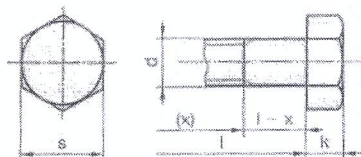
Figure 3

Annexes

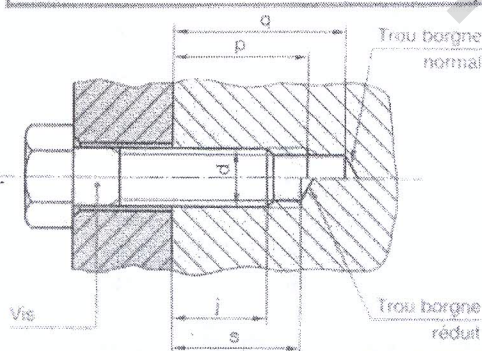
Tête hexagonale

Partiellement fileté : NF EN ISO 4014

Entièrement filetée : NF EN ISO 4017



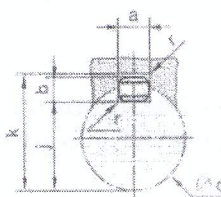
d	Pas	s	k	d	Pas	s	k	d	Pas	s	k
M3	0,5	5,5	2	M6	1	10	4	M12	1,75	18	7,5
M4	0,7	7	2,8	M8	1,25	13	5,3	M16	2	24	10
M5	0,8	8	3,5	M10	1,50	16	6,4	M20	2,5	30	12,5

Longueurs l et longueurs filetées x [illegible]

d	p	q	s	d	p	q	S
1,6	j+1,5	j+3	j+1,5	10	j+6	j+14	j+4,5
2,5	j+1,5	j+4	j+1,5	12	j+7	j+16	j+5
3	j+2	j+5	j+2	16	j+8	j+20	j+6
4	j+2,5	j+6	j+2,5	20	j+10	j+25	j+7,5
5	j+3	j+8	j+3	24	j+12	j+25	j+8,5
6	j+4	j+10	j+3,5	30	j+14	j+30	j+10
8	j+5	j+12	j+4	36	j+16	j+36	j+11

d	a	b	s	j	k	d	a	b	s	j	k
de 6 à 8 inclus	2	2	0,16	d - 1,2	d + 1	58 à 65	18	11	0,6	d - 7	d + 4,4
8 à 10	3	3	0,16	d - 1,8	d + 1,4	65 à 75	20	12	0,6	d - 7,5	d + 4,9
10 à 12	4	4	0,16	d - 2,5	d + 1,8	75 à 85	22	14	1	d - 9	d + 5,4
12 à 17	5	5	0,25	d - 3	d + 2,3	85 à 95	25	14	1	d - 9	d + 5,4
17 à 22	6	6	0,25	d - 3,5	d + 2,8	95 à 110	28	16	1	d - 10	d + 6,4
22 à 30	8	7	0,25	d - 4	d + 3,3	110 à 130	32	18	1	d - 11	d + 7,4
30 à 38	10	8	0,4	d - 5	d + 3,3	130 à 150	36	20	1,6	d - 12	d + 8,4
38 à 44	12	8	0,4	d - 5	d + 3,3	150 à 170	40	22	1,6	d - 13	d + 9,4
44 à 50	14	9	0,4	d - 5,5	d + 3,8	170 à 200	45	25	1,6	d - 15	d + 10,4
50 à 58	16	10	0,6	d - 6	d + 4,3	200 à 230	50	28	1,6	d - 17	d + 11,4

Clavettes parallèles



d	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24
b	17.5	20	24.5	29	33.5	38	42	51	60
x	2	2.5	3.2	3.8	4.4	5	5	6.3	7.5
	30	30	35	40	45	50	55	70	80
	35	35	40	45	50	55	60	80	90
	40	40	45	50	55	60	70	90	100
t	45	45	50	55	60	70	80	100	120
	50	50	55	60	70	80	90	120	140
		55	60	70	80	90	100	140	
		60	70	80	90	100	120		
			80	90	100	120	140		
				100	120	140			

GOUJONS TAILLÉS

附註 27-135



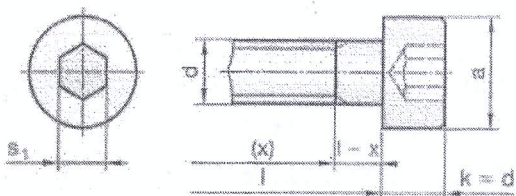
GOULIONS ROULÉS

附錄 27-135



Tête cylindrique à six pans creux

NF EN ISO 4762



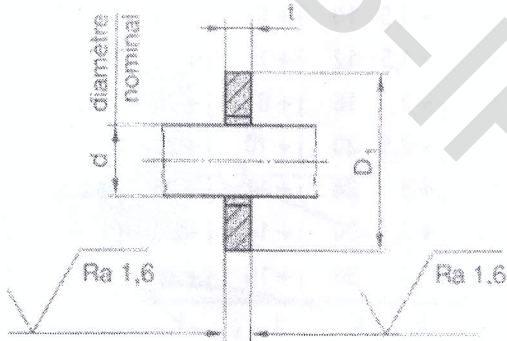
d	a	b	s ₁	s ₂	d	a	b	s ₁	s ₂
M1,6	3	3,52	1,5	0,9	M12	18	22,5	10	8
M2	3,8	4,4	1,5	1,3	M16	24	30	14	10
M2,5	4,5	5,5	2	1,5	M20	30	38	17	12
M3	5,5	5,5	2,5	2	M24	36	-	19	-
M4	7	8,4	3	2,5	M30	45	-	22	-
M5	8,5	9,3	4	3	M36	54	-	27	-
M6	10	11,3	5	4	M42	63	-	32	-
M8	13	15,8	6	5	M48	72	-	36	-
M10	16	18,3	8	6	-	-	-	-	-

Longueurs l et longueurs filetées x

d	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140
1,6																											
2																											
2,5																											
3																											
4																											
5																											
6																											
8																											
10																											

Rondelles plates

NF EN ISO 10673



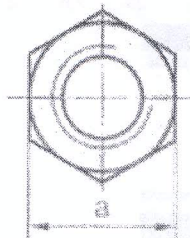
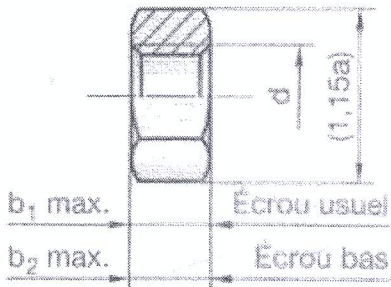
Type	S			N		L	
d	t	D	t	D	t	D	
1,6	0,5	3,5	0,5	5	0,5	6	
2	0,6	4,5	0,6	5	0,6	6	
2,5	0,6	5	0,6	6	0,6	8	
3	0,6	6	0,6	7	0,8	9	
4	0,8	8	0,8	9	1	12	
5	1	9	1	10	1	15	
6	1,6	11	1,6	12	1,6	18	
8	1,6	15	1,6	16	2	24	
10	2	18	2	20	2,5	30	
12	2	20	2,5	24	3	37	
16	3	30	3	32	3	40	

Écrous hexagonaux

Écrous bas hexagonaux

NF EN ISO 4032

NF EN ISO 4035



d	a	b ₁	b ₂	e
M1,6	3,2	1,3	1	-
M2	4	1,6	1,2	-
M2,5	5	2	1,6	-
M3	5,5	2,4	1,8	2,4
M4	7	3,2	2,2	3,2
M5	8	4,7	2,7	4
M6	10	5,2	3,2	5
M8	13	6,8	4	6,5
M10	16	8,4	5	8
M12	18	10,8	6	10
M16	24	14,8	8	13
M20	30	18	10	16



AVIS IMPORTANT AUX ETUDIANTS

- 1. Chacune des feuilles de votre copie doit comporter une étiquette code à barres placée à l'endroit indiqué «coller ici votre code à barres»
- 2. Une copie d'examen comporte une seule «feuille principale» et des «feuilles suites» Sur chacune de vos feuilles, le code à barres est obligatoire
- 3. Cette feuille d'examen est strictement personnelle Elle ne doit comporter aucun signe distinctif Elle doit être écrite en noir et/ou bleu
- 4. Le non respect de l'une de ces exigences peut faire attribuer la note ZERO à l'épreuve

NOTE

Coller ici votre
code à barre

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

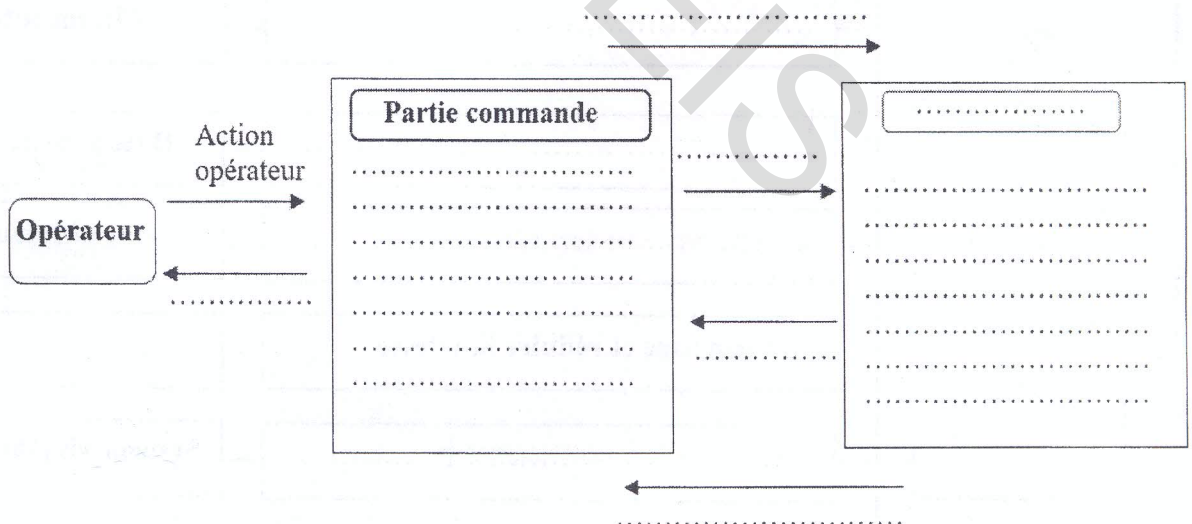
00	25	50	75

Matière : CONCEPTION MECANIQUE

Travail demandé

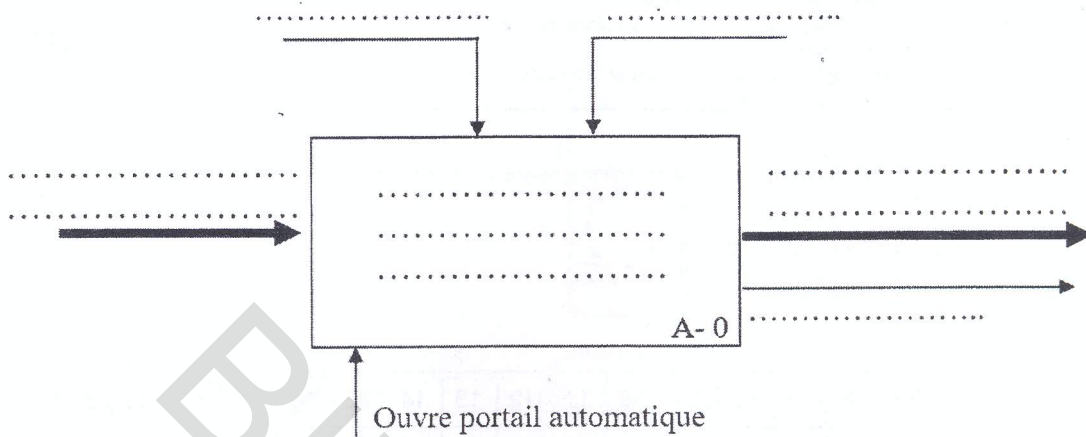
I. Analyse fonctionnelle

1- Compléter la chaine fonctionnelle de l'ouvre portail automatique

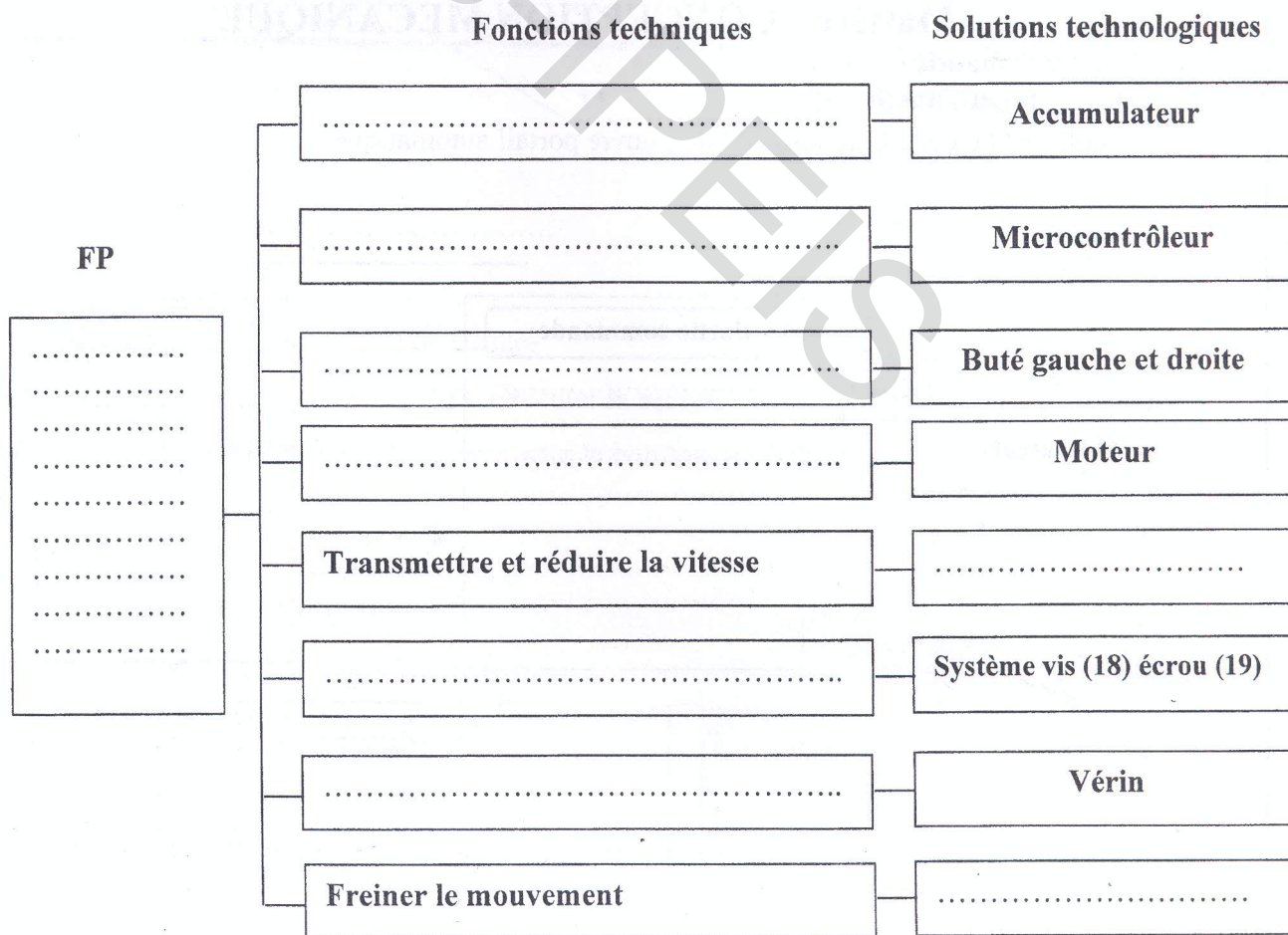




2- Compléter l'actigramme A-0 de ce système.



3- Compléter le diagramme F.A.S.T ci-dessous relatif à la fonction principale :



II. Etude technologique

1- Donner la nature de matériau du carter (13) et justifier son choix.

.....

2- Donner la fonction des ressorts (6).

.....

3- Quelle est la fonction de la pièce (21) ?

.....

4- Donner la forme de la clavette repère (12)

.....

5- Donner le nombre des méplats exécutés sur la pièce (23). Quelle est leur fonction ?

.....

6- Quelle est la fonction de la pièce (2) ?

.....

7- Calculer la vitesse d’avance V_a de la pièce (24)

On donne

$N_m = 1400 \text{ tr/mn}, \quad Z_{14} = 1, \quad Z_{15} = 40, \quad \text{pas} = 2,5$

.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. Cotation fonctionnelle

1- Donner les ajustements relatifs aux assemblages suivants : Les cotes nominales sont exigées

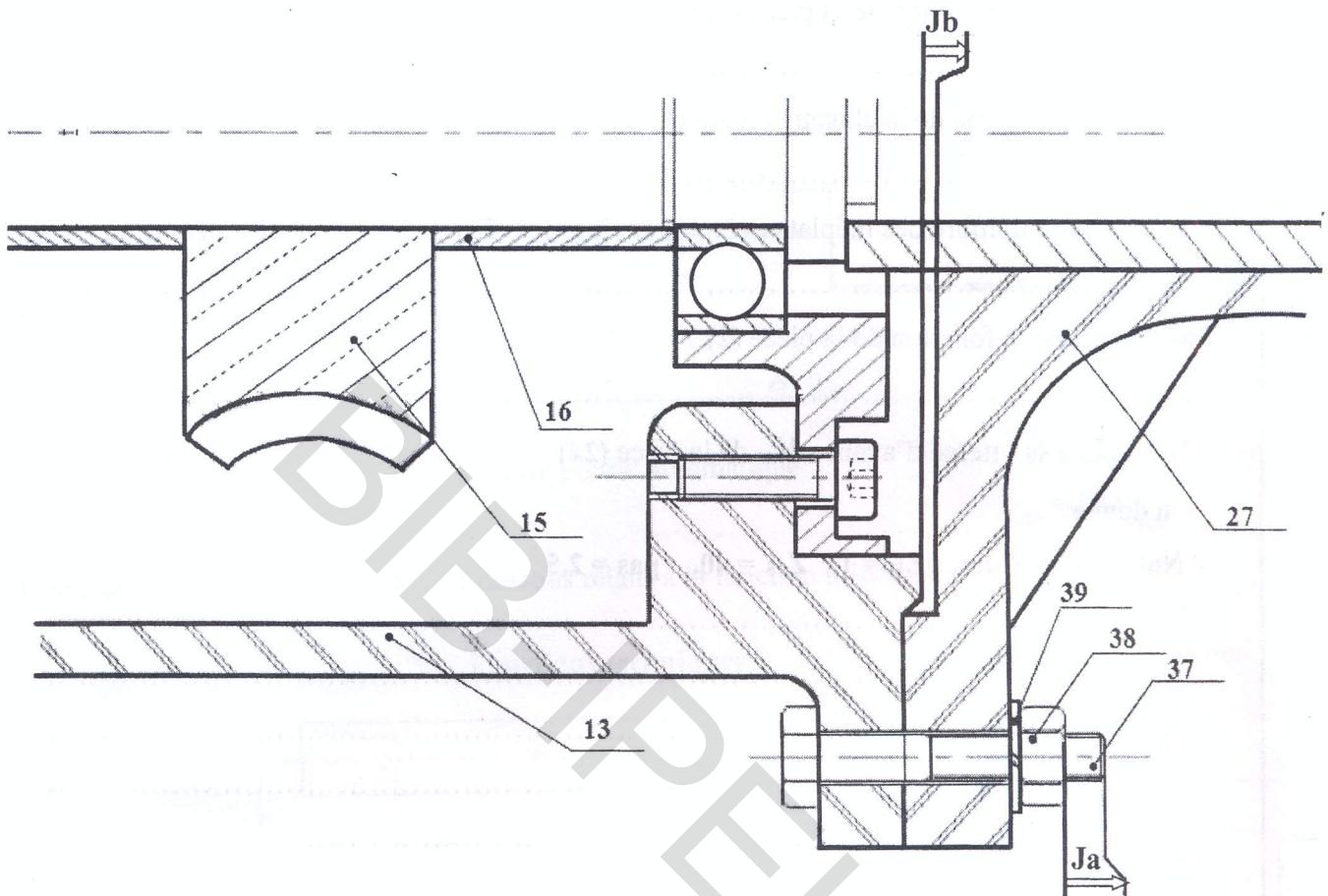
Assemblage	Ajustement
(19) et (23)	
(17) et (13)	
(19) et (27)	

2- Justifier l'existence des conditions **Ja**, et **Jb**.

Ja :

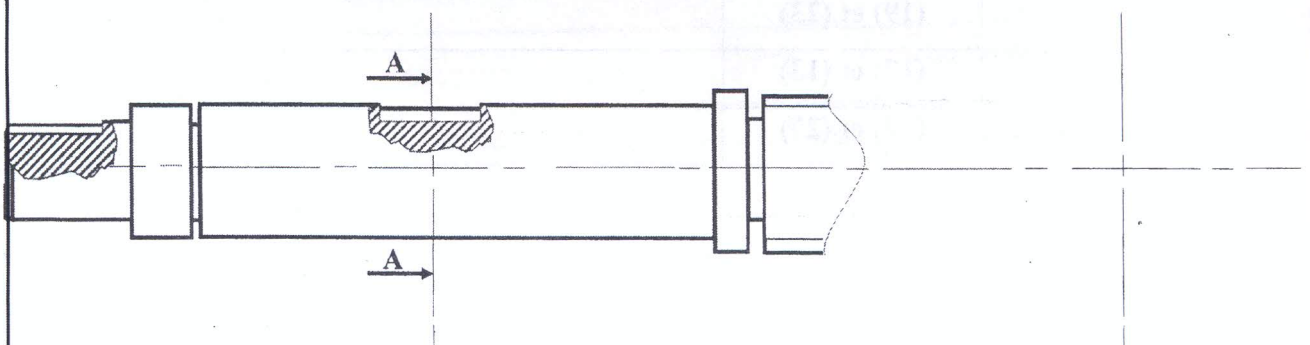
Jb :

3- Etablir les chaînes de cotes relatives aux conditions **Ja**, et **Jb**.



4- Tolérance géométrique et état de surface

On représente une partie de l'arbre (18). Exécuter **la section sortie A-A** et indiquer les rugosités et les tolérances géométriques nécessaires pour le bon fonctionnement de cet arbre.



IV. Etude de la résistance au cisaillement de la goupille (40) :

On donne : La puissance du moteur $P_a = 1 \text{ kW}$

Résistance pratique au cisaillement du matériau de la goupille (40) $\tau_p = 100 \text{ MPa}$

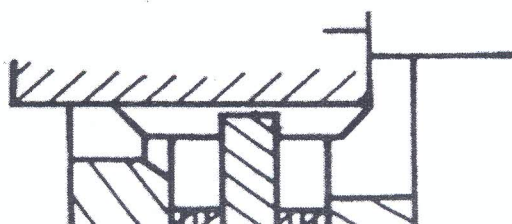
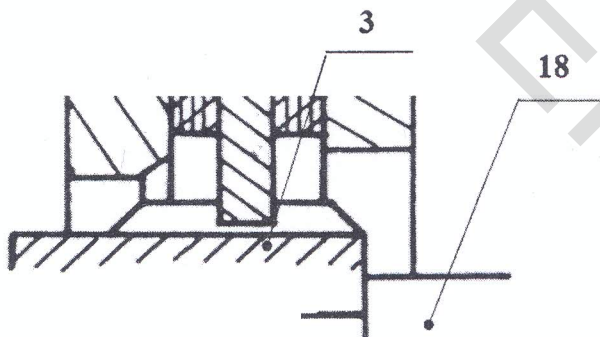
$N_m = 1400 \text{ tr/mn}$ et $D_{\text{arbre}} = 12 \text{ mm}$

Calculer le diamètre minimal d_{40} de la goupille pour résister au cisaillement.

V. Partie Graphique

1- Compléter à l'échelle 2:1, la liaison complète entre (3) et (18).

- Mise en position : centrage cylindrique de $\phi 14 \text{ mm}$.
- Arrêt en rotation par clavette parallèle de **forme C** et de dimensions $a=b=5 \text{ mm}$, $j=d-3$, $k = d+2,3$ et $L = 12 \text{ mm}$.
- Arrêt en translation par rondelle plate **type L** et vis à tête hexagonale, **M5**.
- Les désignations normalisées des éléments utilisés sont à indiquer dans la case appropriée.



Désignations normalisées :

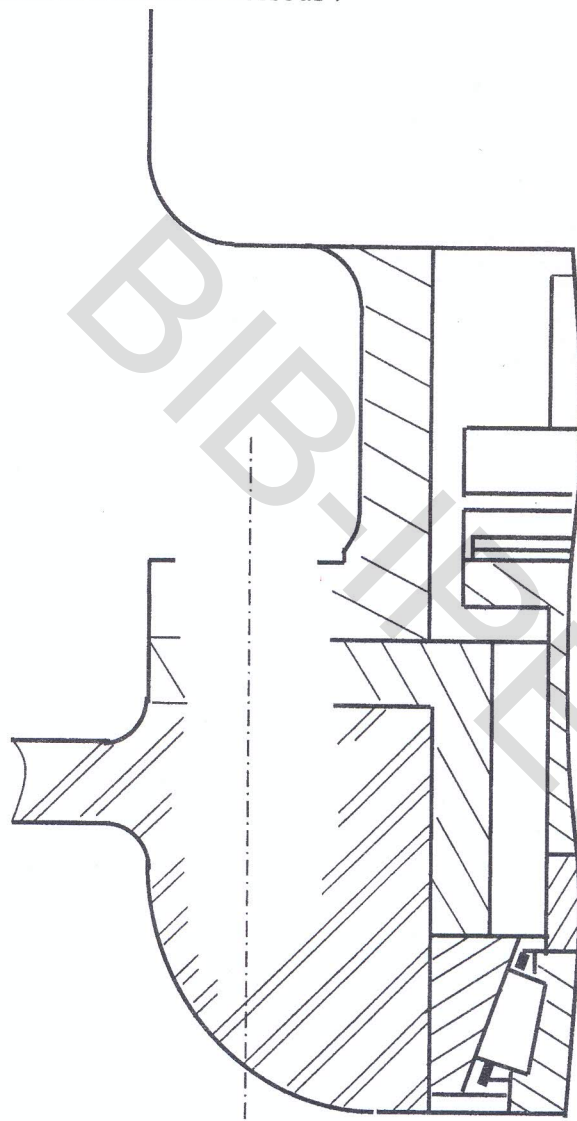
- Vis :
- Clavette :

**SUITE**

Coller ici votre
code à barre

2- La liaison complète entre le moteur (**M**) et le carter (**13**) (alliage en aluminium) est assuré par trois goujons M6, trou **borgne réduit**, rondelle d'appui plate **type S** et écrou hexagonale.

- Représenter à l'échelle **2:1**, un seul goujon taillé.
- Compléter le tableau ci-dessous :

**Goujon**

- bm :
- b :
- l :
- x :
- Désignation normalisée

.....