

ETUDE D'UN ESCALIER MECANIQUE

Figure 1 : Photo de l'escalier mécanique

L'ensemble des marches et des chaînes de marches reçoit la force motrice au moyen de barbotin monté sur l'arbre principal (figure 3 page (5/11)). L'arbre principal reçoit l'énergie mécanique par l'intermédiaire d'une transmission primaire, constituée d'un ensemble moto-réducteur-frein, et d'une transmission secondaire constituée par une chaîne double et deux roues dentées duplex dont une est fixée sur l'arbre (37) accouplé au moto réducteur frein et l'autre est fixée à l'extrémité de l'arbre principal.

L'arrêt des escaliers en mode usuel est obtenu par frein électromagnétique placé sur l'arbre moteur (frein machine). L'action de ce frein est transmise à l'arbre principal au travers les transmissions primaires et secondaires.

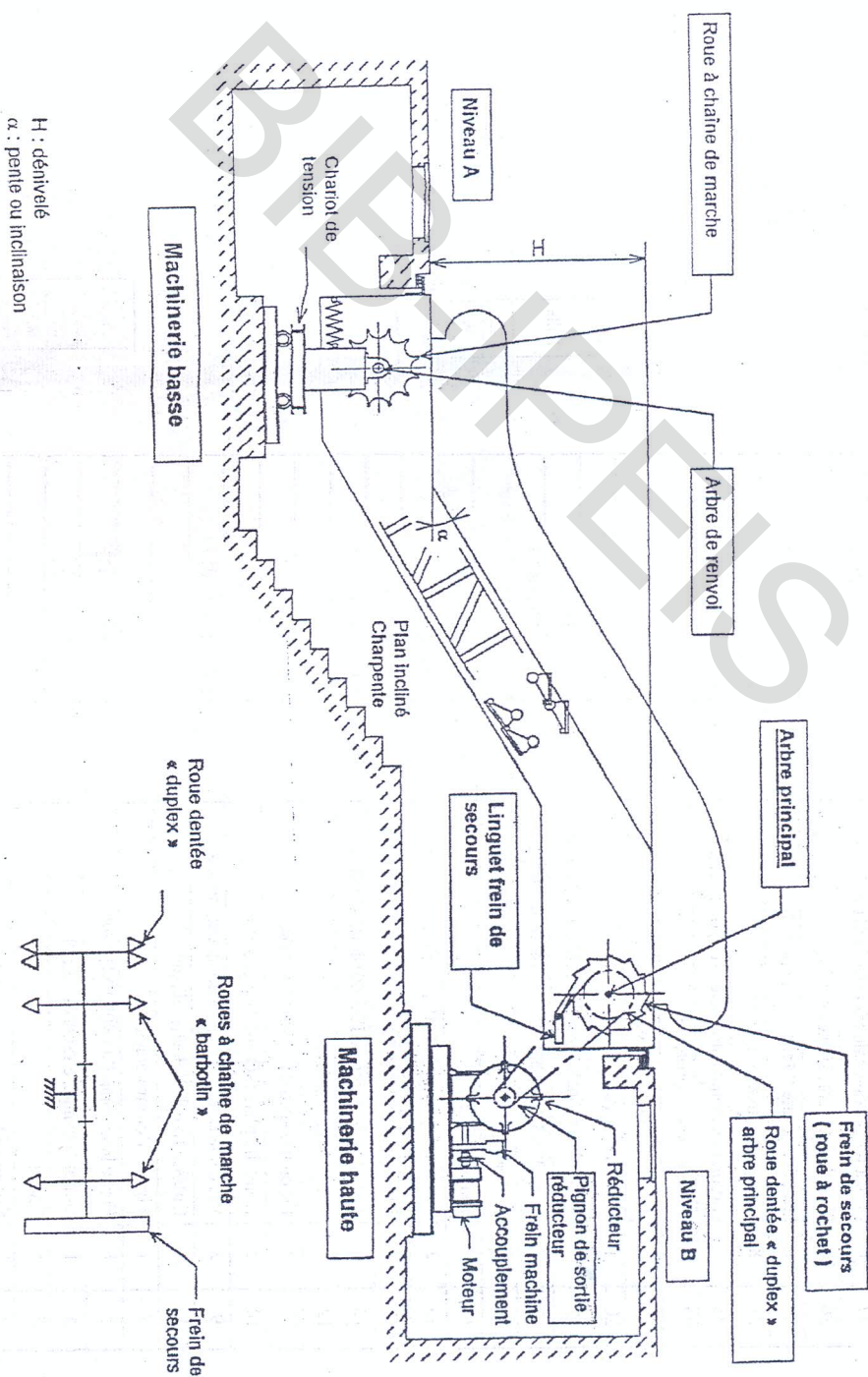
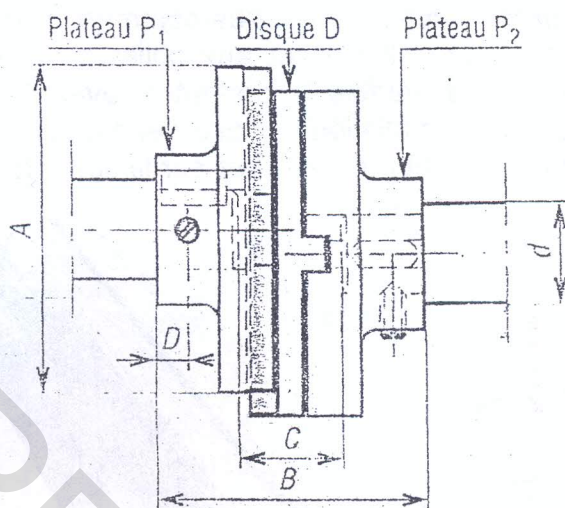
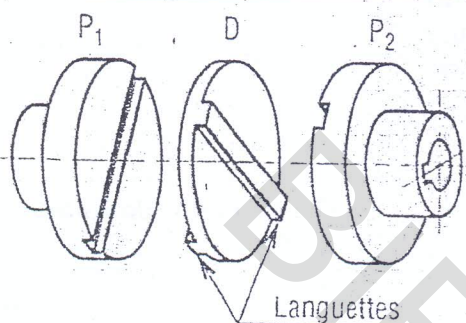
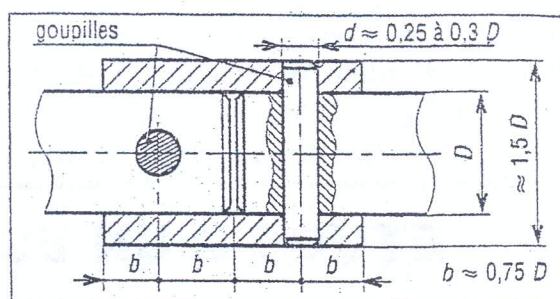
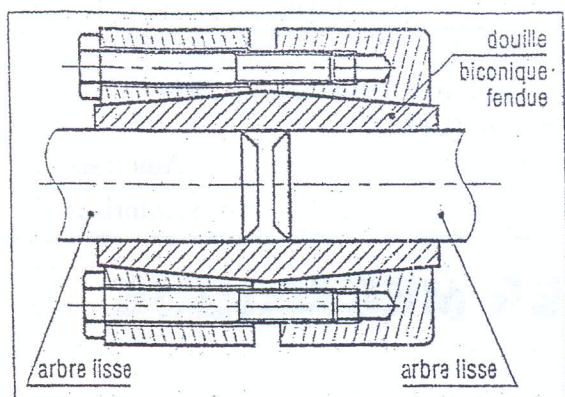


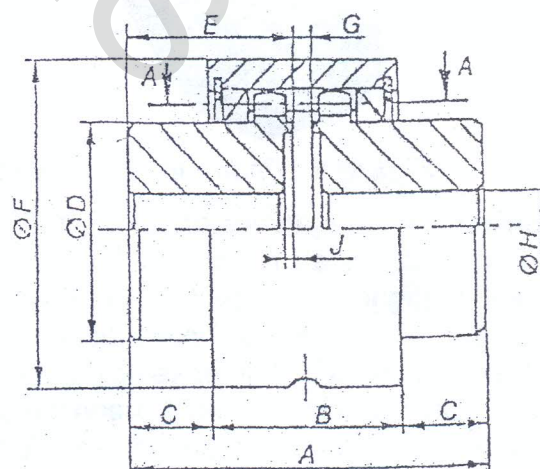
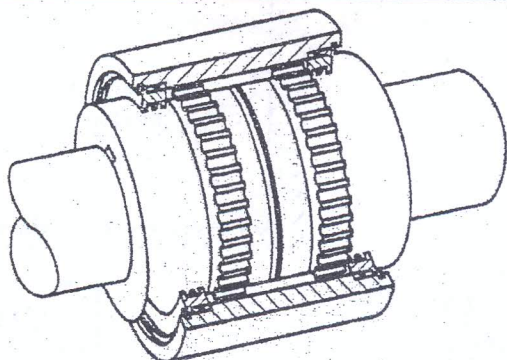
Figure 2 : Structure de l'escalier mécanique

En cas d'accident (rupture de la chaîne de transmission secondaire, sur-vitesse ou sous-vitesse en cas de surcharge de l'escalier, ...), les escaliers sont arrêtés par un frein de secours placé directement à l'extrémité de l'arbre principal (voir figure 2). Ce frein est commandé par une dynamo tachymétrique qui mesure et contrôle en continu la vitesse de rotation de l'arbre principal.

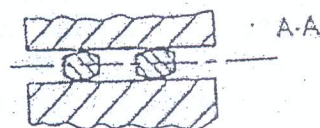
35	6	Ecrou hexagonal ISO 4032-M12-08		NF EN ISO 4032
34	6	Rondelle plate ISO 10673-Type N-12		NF EN ISO 10673
33	6	Vis Q, M12x40, 8.8		NF E 25-116
32	6	Cale	S235	
31	1	Garniture de frein	"Férodo"	
30	1	Garniture de frein	"Férodo"	
29	1	Moyeu support de roue à rochet		
28	6	Rondelle plate ISO 10673-Type N-16		NF EN ISO 10673
27	6	Vis à tête hexagonale ISO 4014 M16x50-8.8		NF EN ISO 4014
26	32	Rondelle ressort 20,4x40x2,25		
25	8	Rondelle plate ISO 10673-Type L-16		NF EN ISO 10673
24	8	Goujon M16x80-bm12-8.8		NF E 25-135
23	8	Ecrou hexagonal autofreiné ISO 7040-M16-08		NF EN ISO 7040
22	1	Disque de compression		
21	1	Disque de compression		
20	1	Couronne à rochet	51CrV4	
19	2	Ecrou hexagonal autofreiné ISO 7040-M10-08		NF EN ISO 7040
18	2	Vis à tête hexagonale ISO 4014 M10x20-8.8		NF EN ISO 4014
17	1	Contacteur		
16	1	Linguet d'arrêt	51CrV4	
15	2	Ecrou hexagonal ISO 4032-M5-08		NF EN ISO 4032
14	2	Rondelle à dents DEC 5		NF E 27-624
13	2	Vis à tête hexagonale ISO 4014 M5x25-8.8		NF EN ISO 4014
12	1	Support du contacteur	S235	
11	2	Ecrou hexagonal ISO 4032-M8-08		NF EN ISO 4032
10	2	Rondelle plate ISO 10673-Type N-8		NF EN ISO 10673
9	2	Vis à tête hexagonale ISO 4014 M8x40-8.8		NF EN ISO 4014
8	1	Culasse fixe de l'électro-aimant		
7	1	Tige de l'électro-aimant		
6	1	Ecrou hexagonal ISO 4032-M12-08		NF EN ISO 4032
5	1	Goupille cannelée ISO8742-8x30		NF EN-287
4	1	Chape	C22	
3	1	Contrepoids	C22	
2	1	Axe	C22	
1	1	Support de linguet	S235	
Rep.	Nbr.	Désignation	Matière	Observation

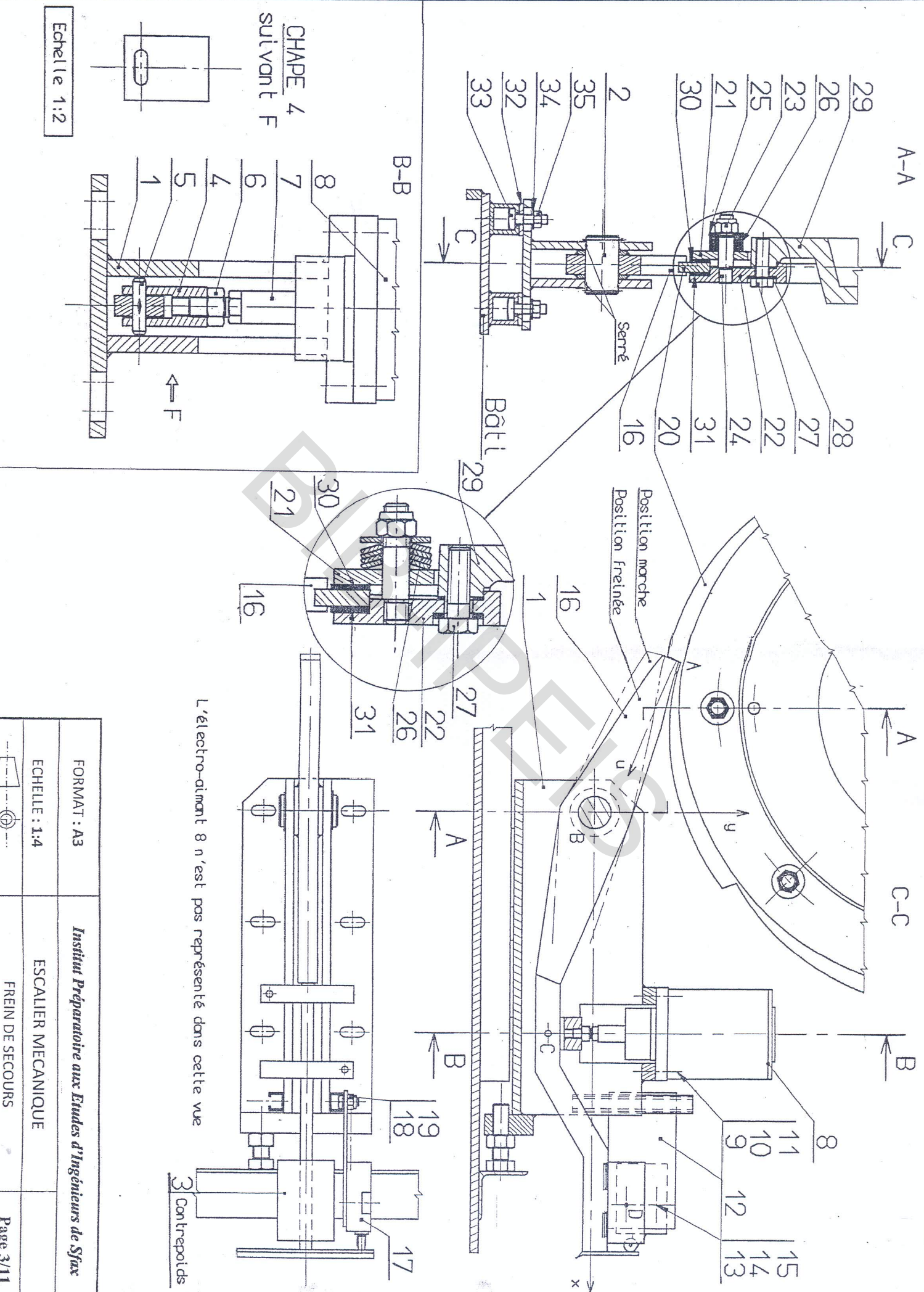


Taille	d	A	B	D	C	Couple transmissible en N/cm	Décalage angulaire maxi	Décalage maxi en mm
19	3-6	19	22	3	9,5	235	0,75°	2,4
25	6-8-10	25	28,5	3,5	11	450	1°	3
41	10-12-16	41	51	5	17,5	2250	1,25°	5



Type	Moment daN.m	A	B	C	D	E	F	G	H max	J
MD28	18	93	45	24	42	45	70	3	28	2
MD38	28	103	62	20,5	55	50	85	3	38	2
MD45	72	123	64	29,5	64	60	100	3	45	3
MD55	180	134	70	32	80	65	120	4	55	3
MD65	290	154	78	38	95	75	140	4	65	3
MD85	500	155	92	39,5	122	75	175	5	85	3
MD100	860	196	98	49	145	95	195	6	100	3





FORMAT : A3	Institut Préparatoire aux Etudes d'Ingénieurs de Sfax
ECHELLE : 1:4	ESCALIER MECANIQUE
FREIN DE SECOURS	
Page 3/11	

**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

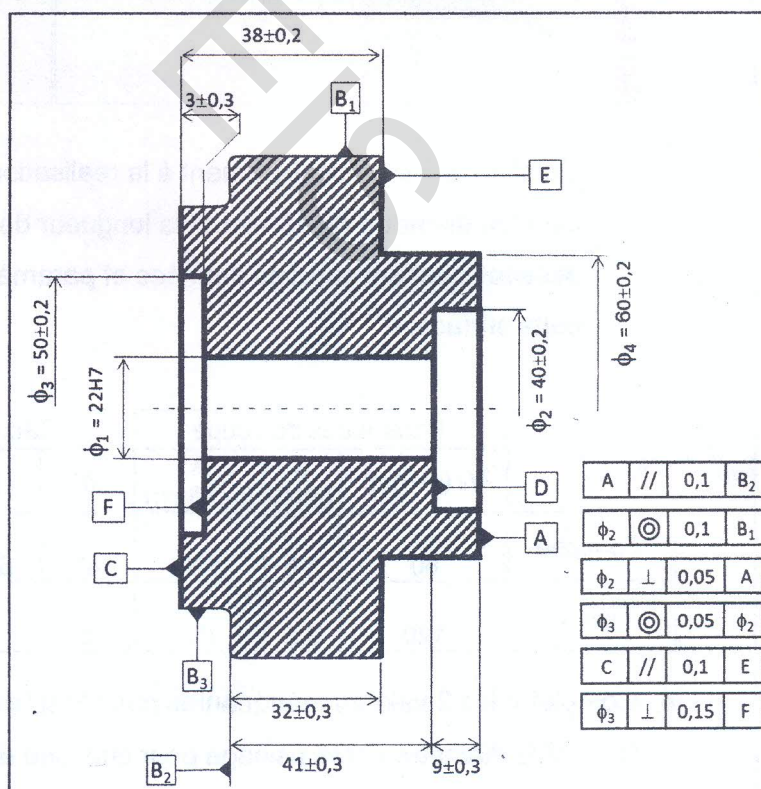
NOTEColler ici votre
code à barre

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

**Institut préparatoire aux études
d'ingénieurs de Sfax****Département de Préparation au
Concours de Technologie**A.U. :
2024/2025Classe :
PT2Sem :
1Épreuve :
Ex.Synth.Matière :
CFMPartie :
Technologie de FabricationNbr de pages :
4

La pièce montrée à la figure ci-contre est fabriquée en grande série (48000 pièce /an) par usinage d'un brut moulé en fonte à graphite lamellaire (pression spécifique $K_a = 250 \text{ daN/mm}^2$). Elle est usinée sur un tour parallèle à charioter et à fileter en deux phases :

Phase 20 :surfaces A - D - E - ϕ_1 - ϕ_2 - ϕ_4 **Phase 30 :**surfaces F - C - ϕ_3 Nom, prénom et signature de
l'enseignant surveillant

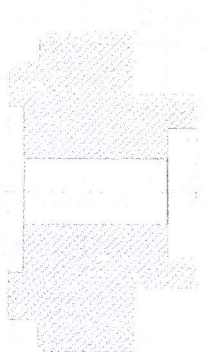


1. Est-il possible de réaliser la phase 30 avant la phase 20 ?

Rép. : Justif. :

2. Représenter sur les graphiques (ci-dessous) le repérage isostatique de la pièce pour chacune des 2 phases

3. Installer (sur les mêmes graphiques) les cotes de fabrication nécessaires à chacune des 2 phases. [Ces cotes seront identifiées par (Cf) ... commencer par les cotes axiales ensuite radiales ... et utiliser un ordre croissant]

Phase 20	Phase 30
	

On s'intéresse particulièrement à la réalisation de l'alésage ϕ_1 . L'avant trou de moulage est d'un diamètre de 16 mm et la longueur de l'alésage est de 48 mm. Le tableau ci-dessous contient certains données et paramètres de coupe relatifs à la réalisation de cette surface.

	Paramètres de coupe			Géométrie de l'outil				Durée de vie de l'outil	
	V_c (m/min)	p (mm)	A (mm/min)	α	β	γ	κ_r	C_v	n
Ebauche	60	1.5	120	4°	88°		30°	4,440 10 ⁹	-4,6
Finition	120	0.5	60	15°		15°	60°	5,360 10 ⁹	-3,6

4. Compléter les 2 valeurs manquantes dans le tableau ci-dessus.

5. Donner le diamètre après usinage pour chacune des passes nécessaires à l'obtention de ϕ_1 en précisant la nature de chaque passe ... on donne la réponse pour la passe de finition :

... ϕ_1 fini ... = 22 mm ... (passe de finition) ...

6. Calculer les efforts de coupe (en ébauche et en finition).

.....
.....

..... $F_c (éb) =$ unité :

.....
.....

..... $F_c (fin) =$ unité :

7. Calculer la puissance minimale du tour à utiliser sachant que son rendement est de $\eta = 80\%$.

.....
.....

..... $P_{c_{min}} =$ unité :

Note : pour les questions 8-9-10 la précision du calcul est importante !!!

8. Calculer le temps de coupe en ébauche

.....
.....

..... $t_c (éb) =$ unité :

9. Calculer la durée de vie d'une arête de l'outil d'ébauche de l'alésage ϕ_1 (plaquette en carbure ayant 4 arêtes).

.....
.....

.....
.....

..... $T(éb) =$ unité :

10. Calculer le nombre de plaquettes nécessaire par année.

.....
.....

..... $N_p =$

11. Comment peut-on économiser sur le coût des plaquettes?

12. Quelle serait la conséquence sur la qualité des pièces?

13. Parmi les cotes de fabrication installées à la question (3), quelles sont les cotes directes?

Cotes :

Justif. :

14. Quelles sont les cotes pouvant être obtenues par transfert indirect partiel?

Cotes :

Justif. :

15. Quelles sont les cotes ne pouvant être obtenues que par transfert indirect total (après approbation du BE)?

Cotes :

Justif. :

Bon Courage