

EXAMEN FINAL

Année universitaire 2022/2023

Niveau d'Etude : 1^{er} Année
Filière : Préparation en Technologie (PT)
Matière : **Conception Mécanique (CM-CFM)**
Nombres de pages : 7 pages (A3)

Semestre : 1
Date : 07 Janvier 2023
Durée : 2h40min
Documents :

Autorisés ☐
Non Autorisés ☒

PALAN ELECTRIQUE – REDUCTEUR

MISE EN SITUATION

Le Palan électrique, suspendu à un support, doit assurer la montée et la descente d'une charge à petite vitesse, tout en assurant la sécurité des personnes par immobilisation de la charge à l'arrêt par le moteur frein lié à la vis d'entrée.

Le mécanisme du réducteur est décrit par l'écorché en perspective de la Figure 1 et le dessin d'ensemble au format A3 (incomplet) page 7.

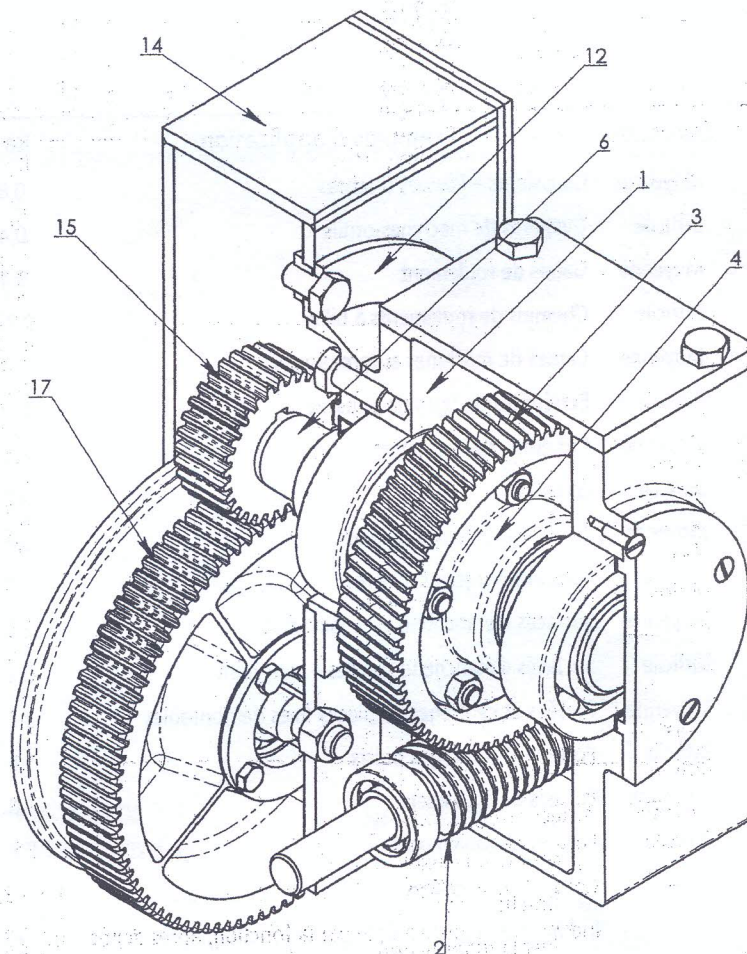


Figure 1 : Réducteur du palan électrique en perspective

Le principe de fonctionnement est le suivant : Le moteur frein lié à la vis sans fin (2) fait tourner cette dernière autour d'un axe perpendiculaire au plan du dessin.

Cette vis sans fin entraîne en rotation autour d'un axe horizontal la roue creuse (3). Cette roue (3) transmet le mouvement au pignon (15) par l'intermédiaire du moyeu (4) et de l'arbre (6). Ce pignon (15) transmet la puissance par engrenage à la roue (17). Sur cette roue (17) une gorge assure l'enroulement ou le déroulement du filin (cordage) relié à la charge à monter ou descendre.

LA NOMENCLATURE DES PIECES

Le tableau suivant représente la nomenclature partielle des pièces du Réducteur du « Palan électrique » :

15	1	Pignon			
14	1	Carter	29	5	Vis à tête fraisé plate fondu M5 x 18
13	1	Joint à lèvres, type A, 38 x 62 x 7	28	5	Vis à tête hexagonale M10 x 18
12	1	Flasque	27	5	Vis à tête hexagonale ISO 4014 – M10 x 25 – 8-8
11	1		26	4	Vis à tête hexagonale ISO 4014 – M6 x 16 – 8-8
10	4	Vis à tête hexagonale ISO 4017 – M10 x 35 – 8-8	25	1	Couvercle
9	1	Chapeau	24	4	Bague entretoise
8	2	Roulement 7308	23	1	
7	1	Couvercle	22	1	Roulement 6005 – RSH
6	1	Arbre	21	1	Roulement 6204 – RSH
5			20	1	Bague entretoise
4	1	Moyeu	19	1	Axe
3	1	Roue	18	1	Ecrou hexagonale ISO 4032 – M12 – 08
2	1	Vis sans fin	17	1	Roue
1	1	Bâti	16	1	Goupille cylindrique ISO 8734 – 6 x 18 – A
Rp.	Nb.	Désignation	Rp.	Nb.	Désignation

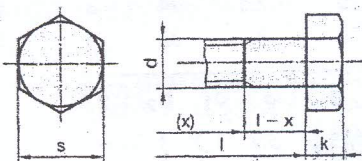
Palan électrique (Réducteur)

Annexes

Tête hexagonale

Partiellement filetée : NF EN ISO 4014

Entièrement filetée : NF EN ISO 4017



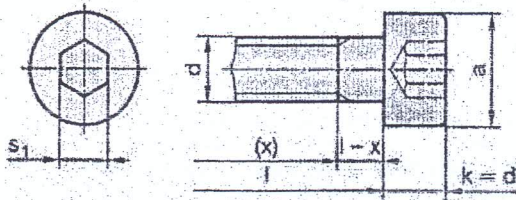
d	Pas	s	k	d	Pas	s	k	d	Pas	s	k
M3	0,5	5,5	2	M6	1	10	4	M12	1,75	18	7,5
M4	0,7	7	2,8	M8	1,25	13	5,3	M16	2	24	10
M5	0,8	8	3,5	M10	1,50	16	6,4	M20	2,5	30	12,5

Longueurs l et longueurs filetées x

d	Longueurs l																											
d	6	8	10	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180	200	
3						12	12	12																				
4							14	14	14	14																		
5							16	16	16	16	16	16																
6								18	18	18	18	18	18	18														
8									22	22	22	22	22	22	22	22	22											
10										26	26	26	26	26	26	26	26	26	26									
12											30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30							
(14)												34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34					
16													38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38		
20															46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46		

Tête cylindrique à six pans creux

NF EN ISO 4762



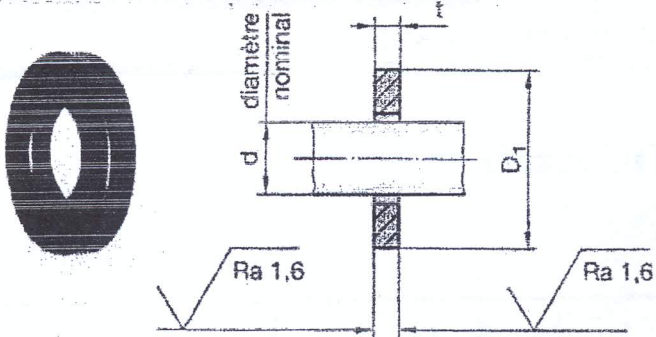
d	a	b	s ₁	s ₂	d	a	b	s ₁	s ₂
M1,6	3	3,52	1,5	0,9	M12	18	22,5	10	8
M2	3,8	4,4	1,5	1,3	M16	24	30	14	10
M2,5	4,5	5,5	2	1,5	M20	30	38	17	12
M3	5,5	5,5	2,5	2	M24	36	-	19	-
M4	7	8,4	3	2,5	M30	45	-	22	-
M5	8,5	9,3	4	3	M36	54	-	27	-
M6	10	11,3	5	4	M42	63	-	32	-
M8	13	15,8	6	5	M48	72	-	36	-
M10	16	18,3	8	6	-	-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

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									16																		
2,5									17																		
3									18	18																	
4									20	20	20																
5									22	22	22	22	22														
6									24	24	24	24	24	24													
8									28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28							
10									32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32					

Rondelles plates

NF EN ISO 10673

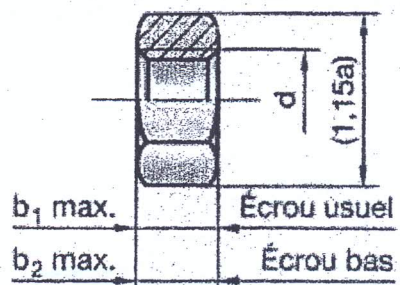


Type	S		N		L	
d	t	D	t	D	t	D
1,6	0,5	3,5	0,5	5	0,5	6
2	0,6	4,5	0,6	5	0,6	6
2,5	0,6	5	0,6	6	0,6	8
3	0,6	6	0,6	7	0,8	9
4	0,8	8	0,8	9	1	12
5	1	9	1	10	1	15
6	1,6	11	1,6	12	1,6	18
8	1,6	15	1,6	16	2	24
10	2	18	2	20	2,5	30
12	2	20	2,5	24	3	37
16	3	30	3	32	3	40

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

EXAMEN FINAL de Conception Mécanique (CM-CFM) 1^{er} Semestre

PT1 2022/2023

Prénom :

Groupe :

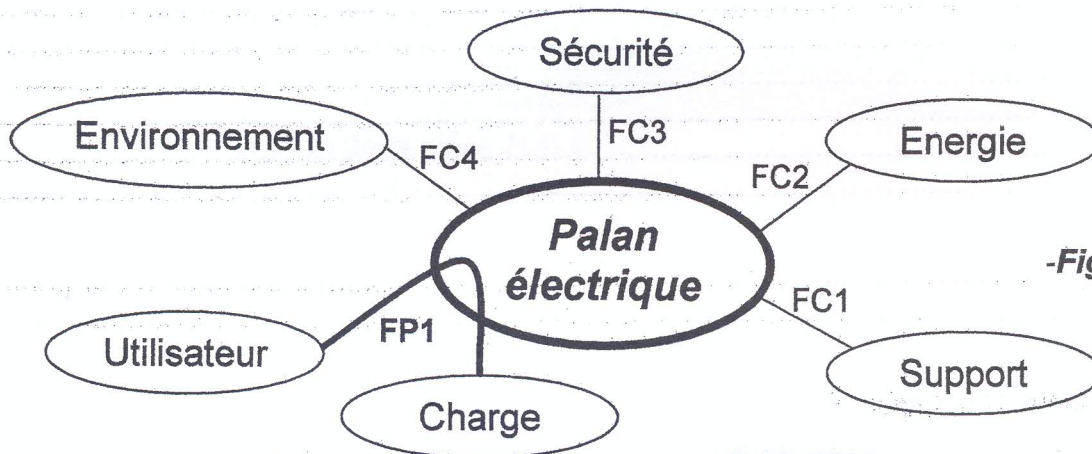
Nom :

Identifiant :

TRAVAIL DEMANDÉ

1) ANALYSE FONCTIONNELLE

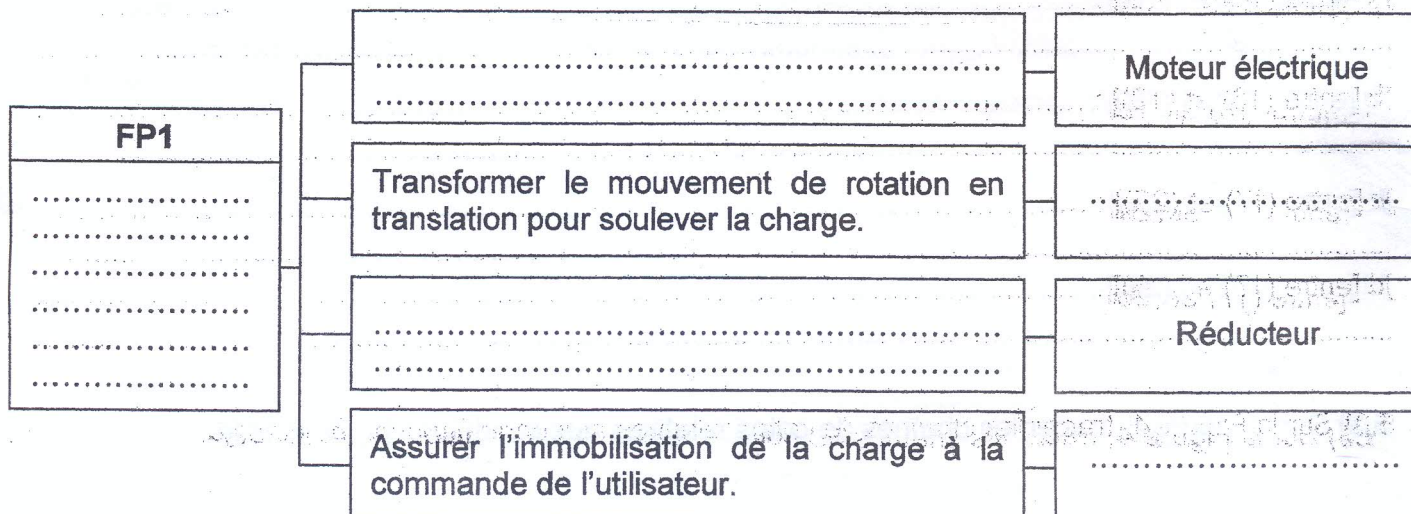
1.1) La figure suivante représente le diagramme pieuvre du « Palan électrique ». Recenser les fonctions de service de ce système.



-Figure 2-

F. Service	Expression de la fonction
FP1	
FC1	
FC2	
FC3	
FC4	

1.2) Compléter le FAST suivant relatif à la fonction principale FP1.



EXAMEN FINAL de Conception Mécanique (CM-CFM) 1^{er} Semestre

PT1 2022/2023

Prénom :

Groupe :

Nom :

Identifiant :

3) ETUDE TECHNOLOGIQUE**3.1) La liaison entre le flasque (12) et le carter (14) est une liaison complète.**

- Détailler cette liaison (MIP : Mise en position ; MAP : Maintien en position) :

MIP :

MAP :

3.2) Quelle est la fonction de la pièce (11) ?

.....

3.3) Quelle est la fonction de la pièce (16) ?

.....

3.4) Quelle est la fonction de la pièce (13) ?

.....

3.5) a- Quelle est la fonction de la pièce (23) ?

.....

b- Proposer une autre solution technologique pour cette fonction.

.....

4) CALCUL DE RESISTANCE

Nous souhaitons dans la suite, déterminer la longueur minimale de la clavette de forme A pour assurer l'arrêt en rotation entre l'arbre (6) et le moyeu (4) (assemblage cylindrique $d=\varnothing 45$).

On donne :

- Couple maximale appliqué à (6) : $C_6=70\text{Nm}$
- Résistance pratique au cisaillement du matériau de la clavette : $R_{pg}=100\text{MPa}$
- Contrainte admissible au matage du matériau de la clavette : $P_{adm}=45\text{MPa}$

4.1) Calculer la longueur minimale l_c de la clavette pour que celle-ci résiste au cisaillement.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EXAMEN FINAL de Conception Mécanique (CM-CFM) 1^{er} Semestre

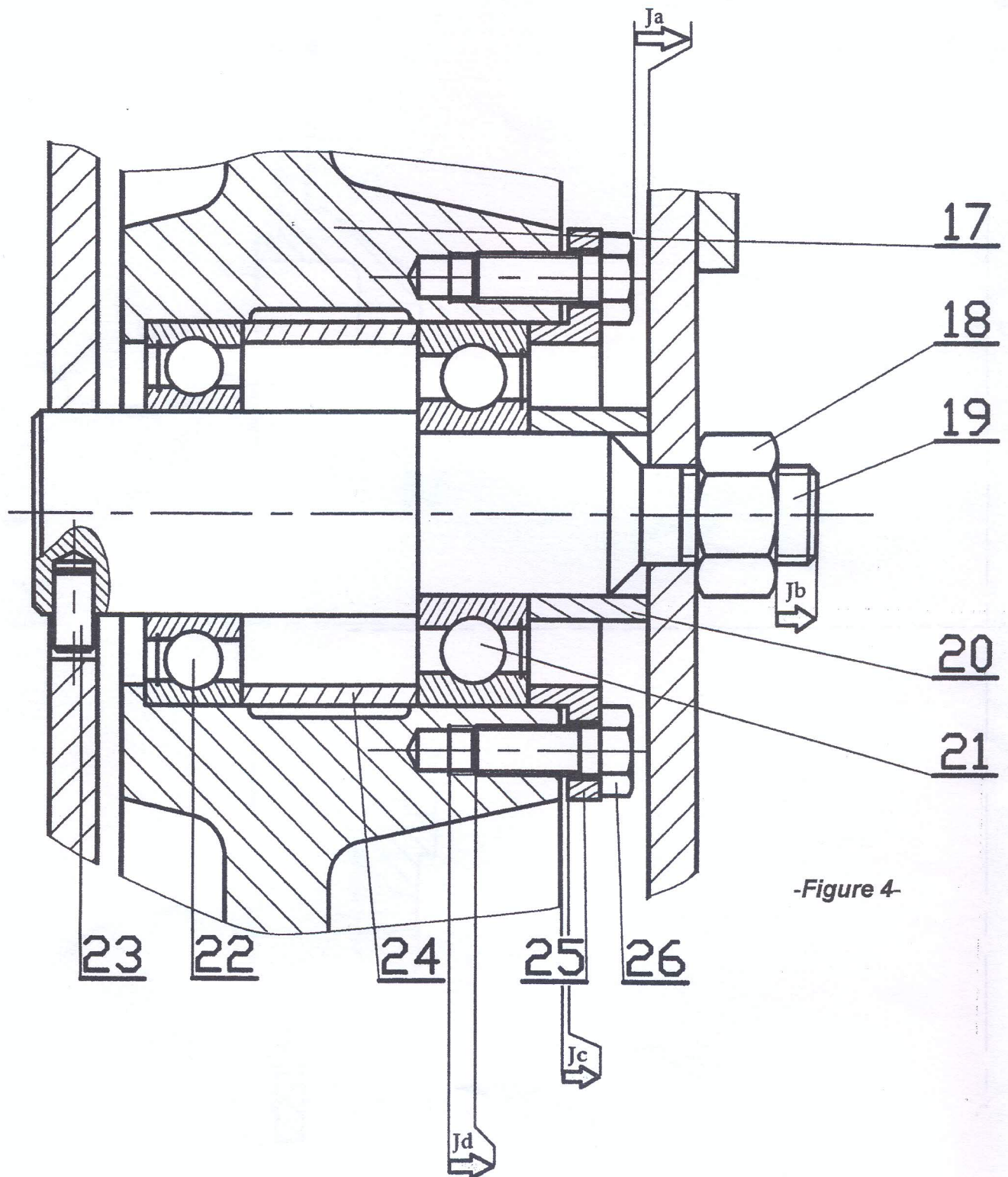
PT1 2022/2023

Prénom :

Groupe :

Nom :

Identifiant :



-Figure 4-

Ne rien écrire ici

6) TOLERANCES GEOMETRIQUES ET ETAT DE SURFACE.

Indiquer les rugosités et les tolérances géométriques nécessaires de l'axe (19) pour le bon fonctionnement du réducteur.

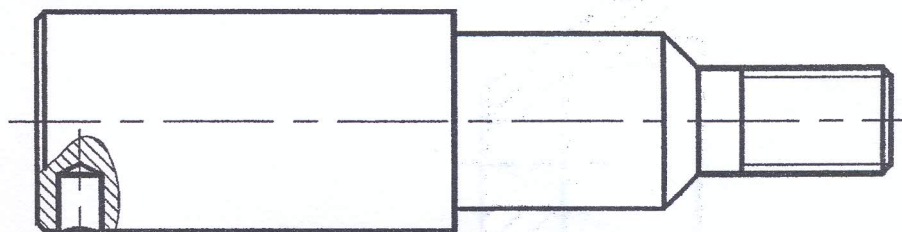


Figure 5 : L'axe (19)

7) ETUDE DE CONCEPTION GRAPHIQUE

7.1) Compléter à l'échelle 1:1 la Figure 6 sur la page 6 :

- La vue de face de la pièce (12) en coupe A-A partiellement esquissée.
- La vue de gauche de la pièce (12).

7.2) Compléter le dessin d'ensemble (page 7) par :

- La liaison encastrement entre l'arbre (6) et le moyeu (4) (assemblage cylindrique $\varnothing 45$), en utilisant une clavette de forme A et de longueur **40mm** pour l'arrêt en rotation.
- La liaison encastrement entre (4) et la roue (3), en utilisant une goupille cylindrique (de longueur **12mm** et de diamètre $\varnothing 6$) pour la MIP et un boulon à tête hexagonale **M8** pour le MAP (prévu 5 boulons).
- La liaison encastrement entre l'arbre (6) et le pignon (15) (de diamètre intérieur $\varnothing 20$), en utilisant 3 clavettes de forme C et de longueur **15mm** pour l'arrêt en rotation (une seule clavette sera représentée), une vis à tête cylindrique à six pans creux **M10** et une rondelle plate.

EXAMEN FINAL de Conception Mécanique (CM-CFM) 1 ^{er} Semestre		PT1 2022/2023
Prénom :	Groupe :	
Nom :	Identifiant :	

Ne rien écrire ici

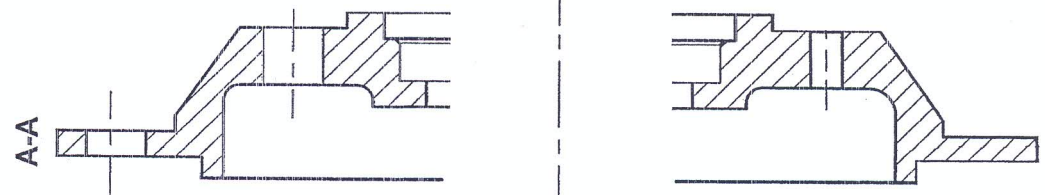
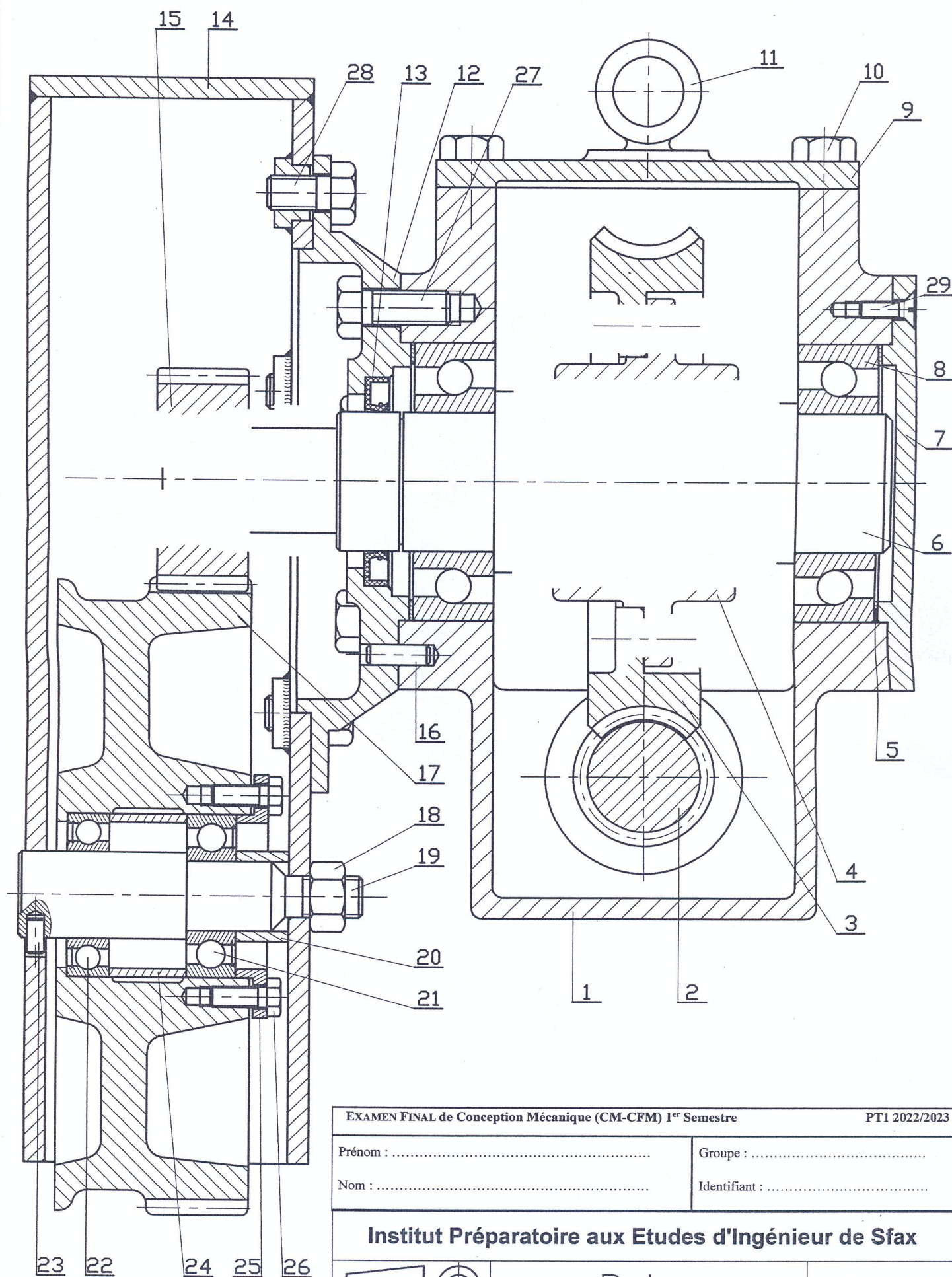


Figure 6 : Le flasque (12)



EXAMEN FINAL de Conception Mécanique (CM-CFM) 1 ^{er} Semestre		PT1 2022/2023
Prénom :		Groupe :
Nom :		Identifiant :
Institut Préparatoire aux Etudes d'Ingénieur de Sfax		
	Palan Electrique	
Ech: 1:1	Page 7	