

DÉVOIR DE CONTROLE

Année Universitaire 2024/2025

Niveau d'Etude : 2^{ème} Année

Semestre : 2

Filière : Préparation en Technologie (PT)

Date : Samedi 01 Mars 2025

Matière : Conception Mécanique (CM-CFM)

Durée : 3h

Nombres de pages : 9 pages

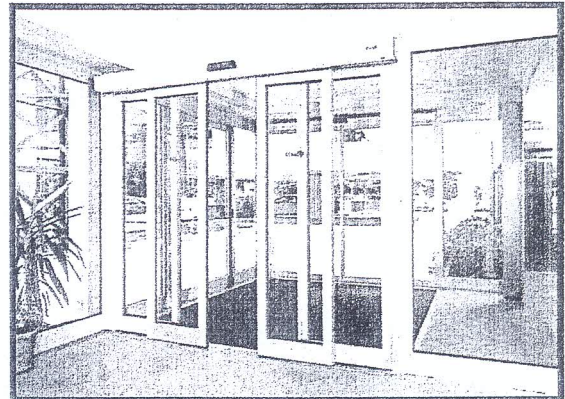
Documents :

Autorisés ☐

Documents à rendre : de page 2/9 à page 9/9

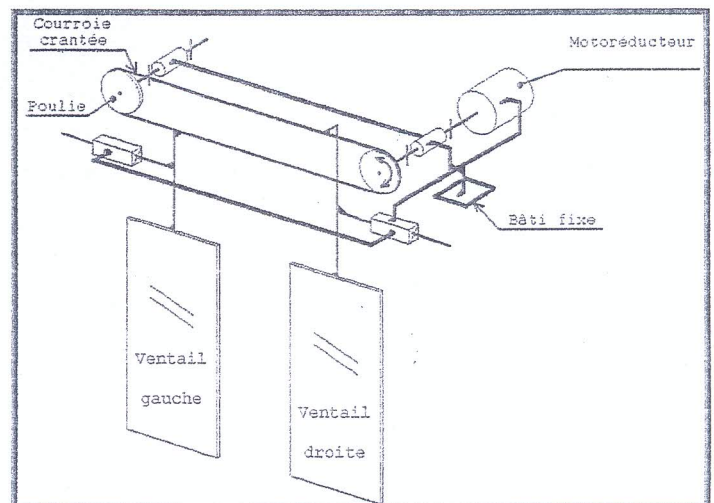
Non Autorisés ☒**ETUDE DU SYSTEME DE MANŒUVRE
D'UNE PORTE A COULISSE****Mise en situation**

On s'intéresse à l'étude du système de manœuvre d'une porte à coulisse placée à l'entrée d'un hôtel pour faciliter l'accès et la sortie des clients (Figure 1).

**-Figure 1-****Fonctionnement**

La présence d'une personne dans le champ d'action d'un capteur infrarouge provoque le démarrage d'un cycle complet : ouverture, temporisation puis fermeture des deux vantaux de la porte (Figure 2).

Le déplacement des deux vantaux est assuré par une courroie crantée. Le vantail de droite est lié au brin supérieur de la courroie alors que celui de gauche est lié au brin inférieur.

**-Figure 2-**

La courroie crantée s'enroule à gauche sur une poulie libre et à droite sur une poulie motrice (P) commandée par un moto-réducteur équipé d'un embrayage (voir Figure 2 et le dessin d'ensemble page 9/9).



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

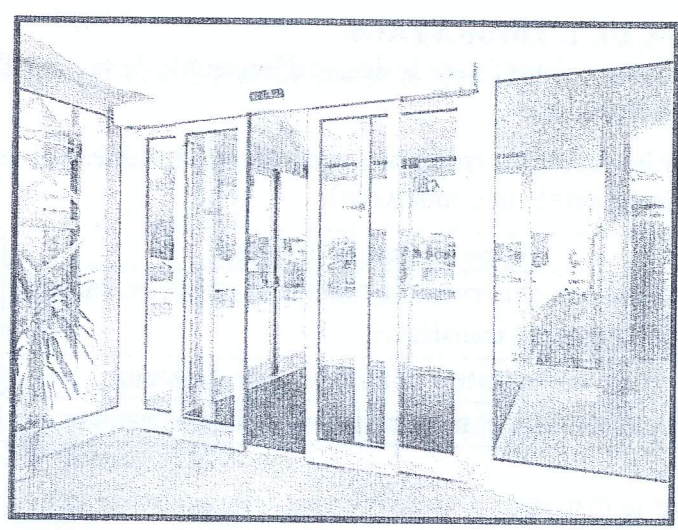
NOTE

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

DEVOIR DE CONTROLE DE CONCEPTION MECANIQUE (CM-CFM)
ETUDE DU SYSTEME DE MANŒUVRE D'UNE
PORTE A COULISSE



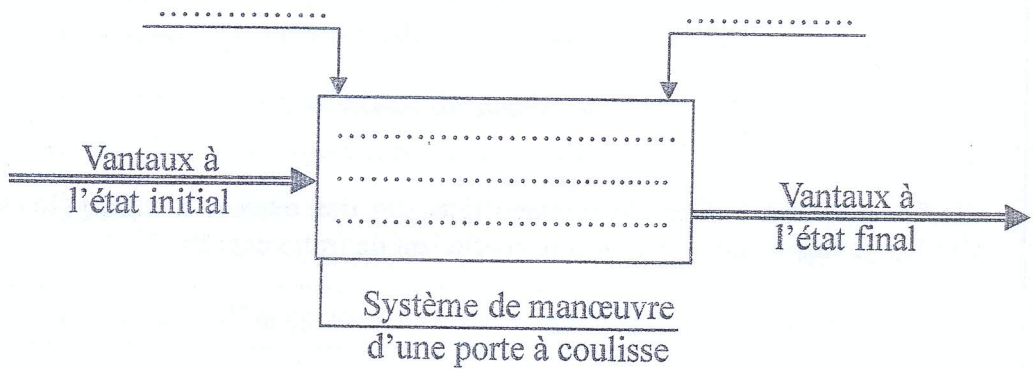
Nom, prénom et signature de
l'enseignant surveillant

I) ANALYSE FONCTIONNELLE

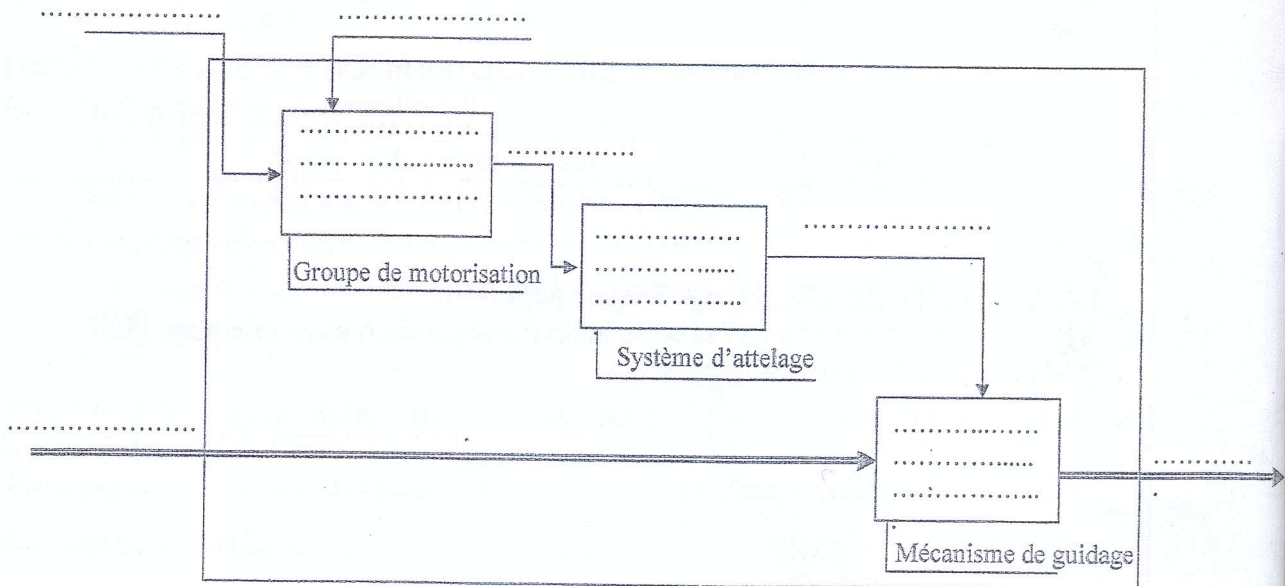
On s'intéresse dans cette partie à l'analyse du fonctionnement de la partie opérative du « Système manoeuvre d'une porte à coulisse » constituée par :

- * le groupe de motorisation (la mise en série d'un moteur électrique, d'un réducteur à roue et sans fin et d'un embrayage),
- * le système d'attelage (poulies et courroie crantée),
- * le mécanisme de guidage.

I-1) Compléter l'actigramme A-0.



I-2) Compléter l'actigramme A0.





II) ETUDE CINÉMATIQUE

Le dessin d'ensemble page (9/9) représente à l'échelle 1:1 le groupe de motorisation du « système de manœuvre d'une porte à coulisse ». La liaison entre l'arbre de sortie du réducteur (14) et la poulie P doit satisfaire les conditions de sécurité suivantes :

- * Lors de la fermeture des vantaux, si un objet non détecté par le capteur infrarouge (un enfant ou un animal) se présente entre les deux vantaux accidentellement, l'effort exercé sur l'objet par l'un des deux vantaux doit être limité.
- * Lors de la coupure du courant électrique, une action manuelle sur les poignées des vantaux permet d'obtenir le déplacement désiré. Il est à noter que le système roue et vis sans fin est irréversible.

On donne :

- vitesse de rotation du moteur M : $N_m=1440$ tr/min,
- transmission par roue et vis sans fin (25) et (19),
 - nombre de dents de la roue (25) : $Z_{25}= 32$ dents,
 - la vis (19) est à un seul filet,
- longueur de déplacement d'un vantail $L =1$ m
- diamètre primitif de la poulie (P) $d_p = 80$ mm
- durée de la temporisation $t = 10$ s

II-1) Calculer dans ces conditions la vitesse de translation d'un vantail.

.....

.....

.....

II-2) En déduire la durée T d'un cycle ouverture – temporisation - fermeture des vantaux.

.....

.....

.....

III) ETUDE DE L'EMBRAYAGE

La disposition représentée sur le dessin d'ensemble de la page (9/9) correspond à l'état excité de la bobine (15) de l'électro-aimant.

III-1) Pour les pièces ou ensembles repérés dans le tableau ci-dessous, indiquer dans les trois cas suivants, leur état : (rotation=1, non rotation=0)

Type de fonctionnement	(14)	(17)	(18)	(P)
Fonctionnement normal : le moteur tourne et les vantaux sont entraînés en translation				
Un obstacle s'oppose à la fermeture des vantaux				
Panne d'électricité, manœuvre manuelle des vantaux				

III-2) Pour le dispositif d'accouplement temporaire de la poulie cannelée (P) avec l'arbre (14), rayer les mentions inutiles :

Coupleur Limiteur de couple Commande manuelle Commande automatique

Commande mécanique Frein Commande pneumatique Commande électromagnétique

Embrayage à griffes Accouplement élastique Embrayage par friction

III-3) En phase embrayée, l'effort presseur d'embrayage résulte de plusieurs actions mécaniques. Préciser lesquelles par une représentation schématique traduisant l'application du théorème de la résultante statique au disque (18).

.....

.....

.....

.....

.....

III-4) L'effort maximal exercé sur l'un des deux vantaux par un obstacle qui provoque le débrayage du système est fixé à $F_m=70\text{ N}$. Déterminer dans ces conditions le couple d'adhérence C_{ad} de l'embrayage.

.....

.....

.....

.....

.....

III-5) En déduire l'effort électromagnétique que doit exercer la bobine (15) sachant que l'effort élastique de chaque ressort est $F_R=12\text{ N}$ et le coefficient de frottement $f=0,3$.

.....

.....

.....

.....

.....

III-6) Le disque de férodo (16) doit être collé sur le disque (18) ou sur le disque (17) ? justifier votre réponse.

.....

.....

.....

.....

IV) ETUDE TECHNOLOGIQUE (voir page 9/9)
NB en cas de besoin mesurer les cotes utiles sur le dessin d'ensemble page (9/9)
IV-1) Quelle est l'utilité de la pièce (21) ?

.....

.....

.....

.....

IV-2) Vérifier la résistance au cisaillement de la pièce (21).
On donne la contrainte admissible au cisaillement du matériau de la pièce (21) : $R_{pg} = 150\text{MPa}$.

Quelle est l'utilité du perçage (A) effectué dans la pièce (25) ?

IV-3) Choisir le matériau convenable pour chacune des pièces proposées dans le tableau ci-dessous en justifiant votre choix.

Pièces	Matériaux	Justification
(18)	CW453K[Cu Sn 8] EN AW-2017[Al Cu 4 Mg Si] C 45 CW502L[Cu Zn 15]	
(19)	S 235 EN-GJL 150 CW453K[Cu Sn 8] 42 Cr Mo 4	
(25)	C22 EN-GJL 150 CW460K[Cu Sn 8 Pb P] EN AW-2017[Al Cu 4 Mg Si]	
(20)	CW453K[Cu Sn 8] EN AB-43 000[Al Si 10 Mg] X 5 Cr Ni 18-10 EN-GJL 350	
(28)	S 185 CW453K[Cu Sn 8] C 60 EN AW-5754[Al Mg 3]	

SUITE

Coller ici votre
code à barre

IV-4) Le positionnement du boîtier (24) par rapport au bâti (20) est assuré par un emboîtement cylindrique. Comment a été choisie la cote nominale de cet assemblage ?

.....

.....

.....

IV-5) L'arrêt en rotation de la pièce (17) par rapport à l'arbre (14) est assuré par l'ergot (22). Critiquer cette solution.

.....

.....

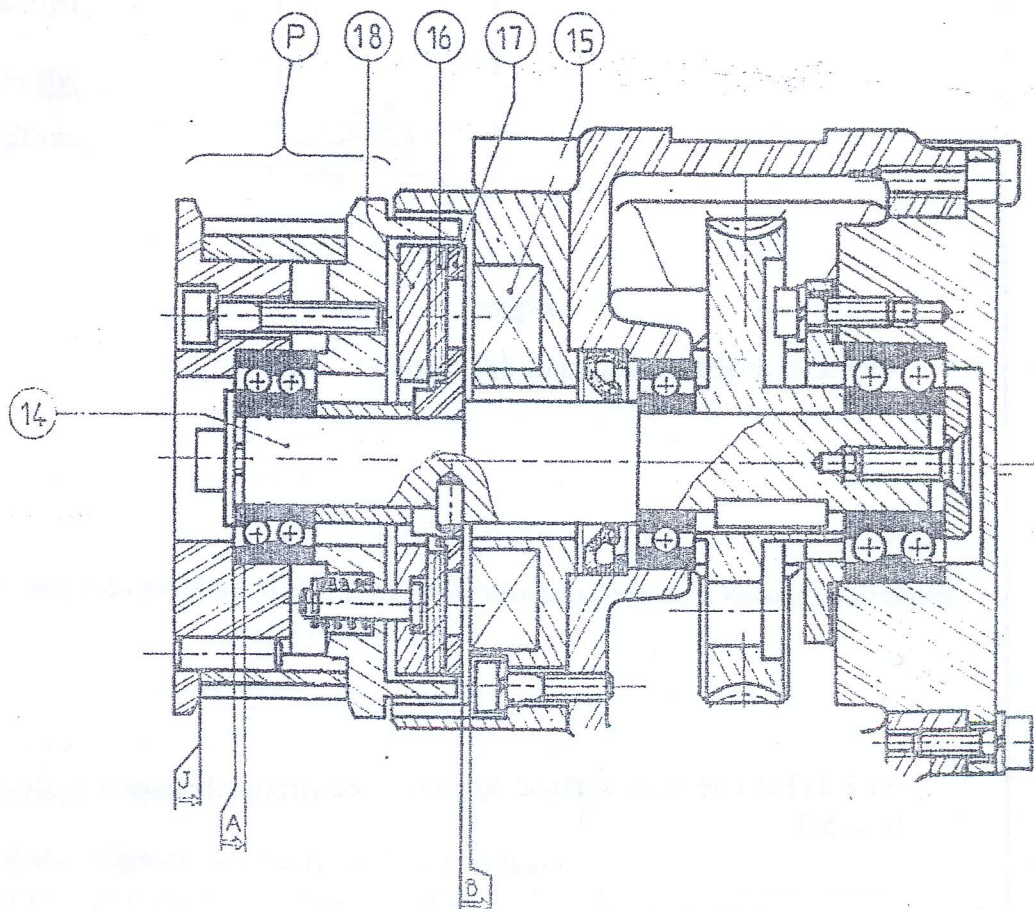
.....

V) COTATION FONCTIONNELLE

V-1) Quelle est l'utilité de la condition J ?

.....

V-2) Tracer sur le dessin de la page (4/9) les chaînes de cotes relatives aux conditions A et B.





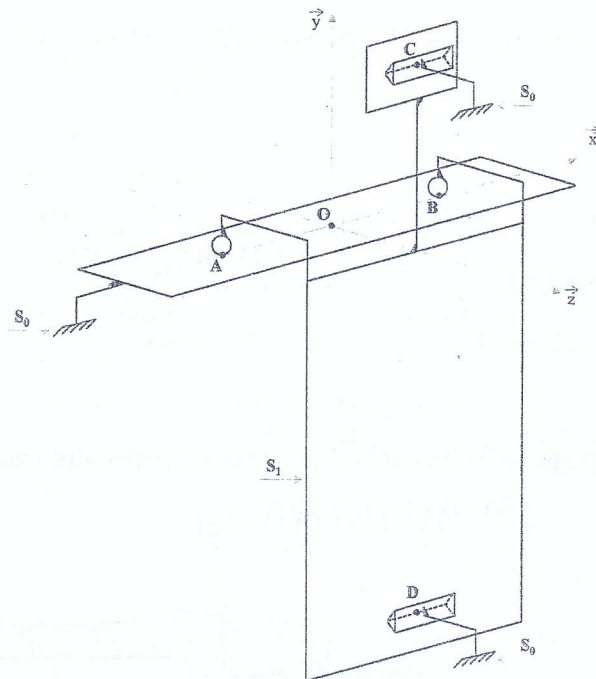
V-3) Quelle est l'utilité de chacune de ces conditions ?

Condition A :

Condition B :

VI) MOBILITE ET HYPERSTATISME DU MECANISME DE GUIDAGE DU VANTAIL (5)

VI-1) Le schéma cinématique ci-dessous représente une modélisation simplifiée du mécanisme de guidage du vantail (S_1) par rapport au bâti fixe (S_0).



$R(O, x, y, z)$ est un repère lié au bâti (S_0).

$A(-a, 0, 0)$,

$B(a, 0, 0)$,

$C(0, b, c)$,

$D(0, -d, c)$.

NB : Les liaisons aux points C et D sont des liaisons linéaires rectilignes.

-Figure 3-

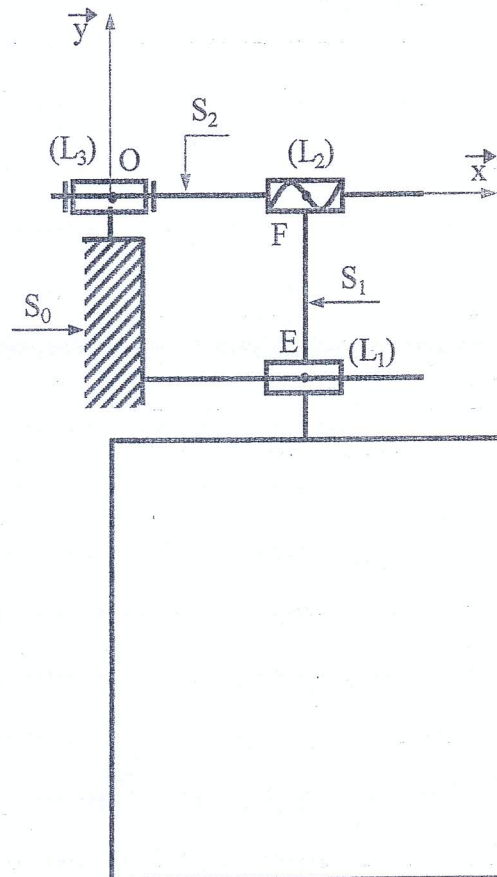
VI-1-1) Représenter le graphe des liaisons.

VI-1-2) Par une étude statique au point O déterminer la liaison équivalente entre le vantail (S_1) et le bâti fixe (S_0).

VI-1-3) Déduire le degré de mobilité m et le degré d'hyperstatisme h de la liaison équivalente.

VI-1-4) Identifier éventuellement les inconnues hyperstatiques.

VI-2) On se propose de modifier le système de commande et de guidage du ventail (S_1) par rapport au bâti fixe (S_0) selon le schéma cinématique ci-dessous.



-Figure 4-

VI-2-1) Etablir le graphe des liaisons du mécanisme et déterminer la nature de la chaîne.

.....

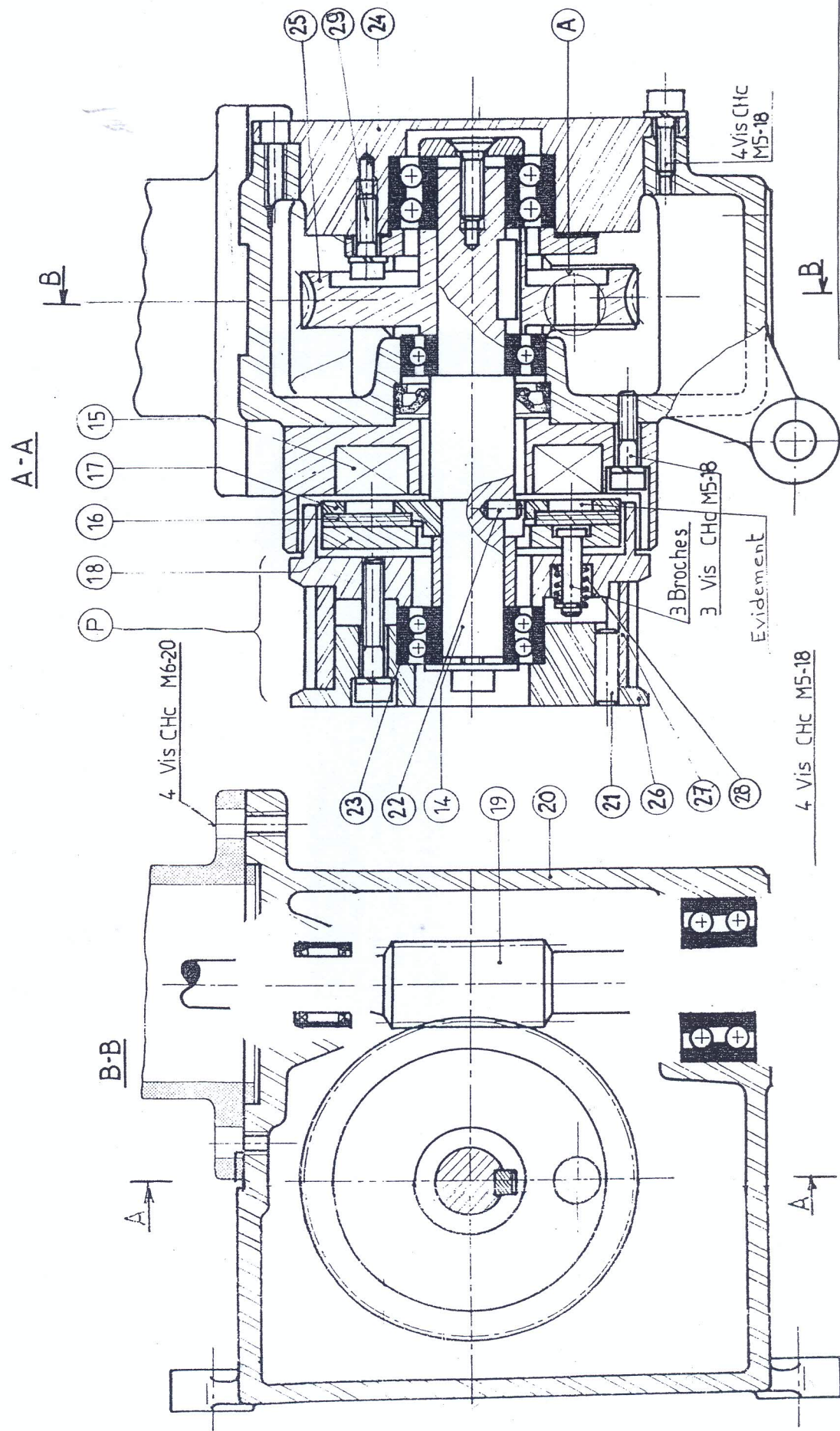
[illegible][illegible]

[illegible]



888F

V2



INSTITUT PREPARATOIRE AUX ETUDES D'INGENIEURS DE SFAX

SYSTÈME DE MANŒUVRE
D'UNE PORTE À COULISSE

Echelle 1:1