مكتب التكوين المهني وإنعاش الشغل

Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail

Direction de la Recherche et de l'Ingénierie de la Formation
Division Conception des Examens

Examen National de Fin de Formation
Session de Juin 2024
Examen de Fin de Formation (Epreuve de Synthèse)

Secteur :	Génie Electrique	Niveau :	Technicien
Filière :	Electricité de Maintenance Industrielle		

Variante	02	Durée :	3h00	Barème	/100

Consignes et Conseils aux candidats :

- Toutes les réponses devront être justifiées avec le détail des calculs qui doit être indiqué sur la copie ;
- Apporter un soin particulier à la présentation de votre copie ;

Document(s) et Matériel(s) autorisés :

- Les documents ne sont pas autorisés ;
- Calculatrice simple (non programmable) autorisée.

Détail du Barème :

N° Des Dossiers	Travaux à réaliser	Barème
	Partie 1 : Théorie	
	Question cours	/10
	Sujet1	/12
	Sujet 2	/18
	Total Partie 1 : Théorie	/40points
	Partie 2 : Pratique	
	Sujet 3	/18
	Sujet 4	/15
	Sujet 5	/8
	Sujet 6	/19
	Total Partie 2 : Pratique	/60points
	Total Général	/100points

Scanné avec CamScanner

Code :.....

Partie Théorique			Barème
Question de cours(un questionnaire à choix multiples)			/10
N°	**Questions**	**Choix de réponse**	
1	Qu'est-ce qu'un central d'incendie?	◯Un poste de commandement pour les services d'incendie ◯Un système de détection et de contrôle d'incendie ◯ Une équipe de pompiers	
2	De quels types de vérins s'agit-il?	◯Simple effet ◯ Double effet	
3	L'entrefer du moteur à courant continu est:	◯ Entre le rotor et le stator. ◯ Sur le stator. ◯ Sur le rotor. ◯ Sur le collecteur.	
4	Quelle relation existe-t-il entre la puissance active P et la puissance réactive Q dans une machine synchrone en termes de triangle de puissance ?	◯ P=Q ◯P>Q ◯$S^2=P^2+Q^2$	
5	Comment calculer la frequence de l'ondulation à la charge d'un redresseur en pont triphasé ?	◯ f_0= 2 x fréquence ◯ f_0= 3 x fréquence ◯ f_0= 6 x fréquence	
6	Quelle est la signification de la classe de feu "B" ?	◯Feux de liquides inflammables. ◯Feux de matériaux solides combustibles. ◯Feux de métaux combustibles.	
7	C'est le symbolede :	◯ Thyristor ◯ Triac ◯ Diac ◯Transistor	
8	Comment calculez-vous le rapport de transformation d'un transformateur?	◯ $m = \frac{U_2}{U_1}$ ◯ $m = \frac{N_1}{N_2}$ ◯ $m = \frac{I_2}{I_1}$	
9	Le rôle du collecteur est :	◯ produire un champ magnétique. ◯ d'assurer la liaison entre les conducteurs tournants et le circuit extérieur fixe	
10	ROM signifie :	◯ Random Open Memory ◯ Real Only Memory ◯Read Only Memory	

Scanné avec CamScanner

Code :.....

SUJET1	/12

Un moteur à courant continu shunt alimenté sous 220 V a les caractéristiques suivantes : la résistance d'induit r = 0,3 Ω, la résistance d'inducteur Rex =80 Ω, la somme des pertes ps = 500 W, la vitesse de rotation n' = 1200 tr/min et le courant de ligne It= 50A.

1- Donner le schéma électrique équivalent d'un moteur à courant continu à excitation Shunt. /2

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

2- Calculer :

a) la force électromotrice de l'induit E'. /2

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

b) la puissance absorbée. /2

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

c) la puissance utile. /2

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

d) le rendement. /2

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

e) Le couple utile /2

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

Scanné avec CamScanner

Code :.....

SUJET2 /18

Sur la plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé à cage, on lit les indications suivantes :

220/380V ; 50hz; 70/40A ;cos(φ)= 0.86 et n =725*tr/mn*.

Sachant que la résistance d'un enroulement du stator est R_1 = 0.15, que les pertes fer du stator sont de 500W et que la tension du réseau est de 380V entre Phases.

1. Préciser le type de couplage du stator (étoile ou triangle) ? Justifier votre réponse. /1

.....

.....

.....

2. Représenter ce couplage sur la plaque à bornes de la figure1. /1

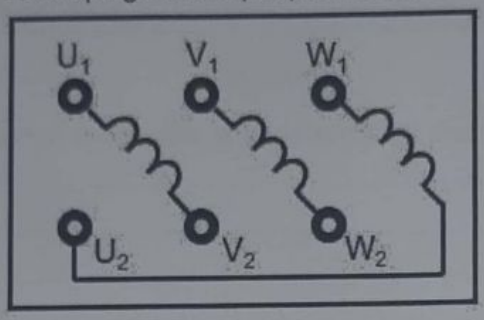


Figure1

3. Déterminer le nombre de pôles de ce moteur. /1.5

.....

.....

.....

4. Calculer les pertes par effet joule du stator. /1.5

.....

.....

.....

5. Calculer son glissement nominal. /2

.....

.....

.....

6. Déterminer Les pertes par effet joule dans le rotor /2

.....

.....

.....

7. Le rendement du moteur /2

Les pertes mécaniques sont négligeables

.....

.....

.....

Scanné avec CamScanner

Code :.....

Le moteur asynchrone est alimenté à travers un variateur de vitesse dont le schéma de principe est donné à la figure 2.

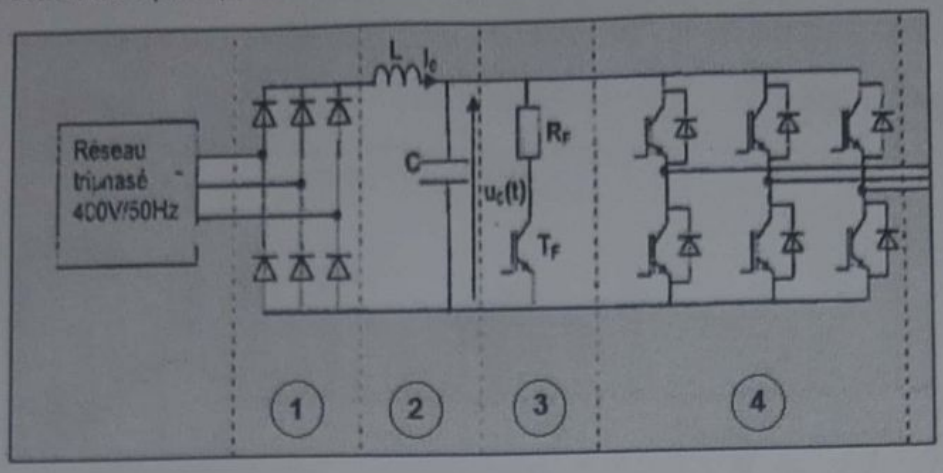


figure 2

8.Donner le nom et le rôle des sous ensembles :3et 4.

.....

.....

.....

..... /3

.....

.....

▪ Le variateur de vitesse utilisé est un convertisseur de fréquence MLI (modulation de largeur d'impulsion) fonctionnant à U/f= constant. Le moteur est donc alimenté à tension et fréquence variables.

Rappel : la partie linéaire de la caractéristique mécanique TM (n) d'un moteur asynchrone triphasé se déplace parallèlement à elle-même quand on fait varier la fréquence de sa tension d'alimentation.

9.sachant que le moteur fonctionne à couple résistant constant TR =20N.m et qu'il tourne à N_{r1}=725tr/min pour une tension d'alimentation U_1=380V et une fréquence f_1=50Hz.

a) Déterminer la tension d'alimentation U_2 du moteur lorsque la fréquence est de f_2=35Hz.

.....

..... /2

.....

.....

b) Déterminer la fréquence de rotation de l'ensemble moteur charge N_{r2}

.....

..... /2

.....

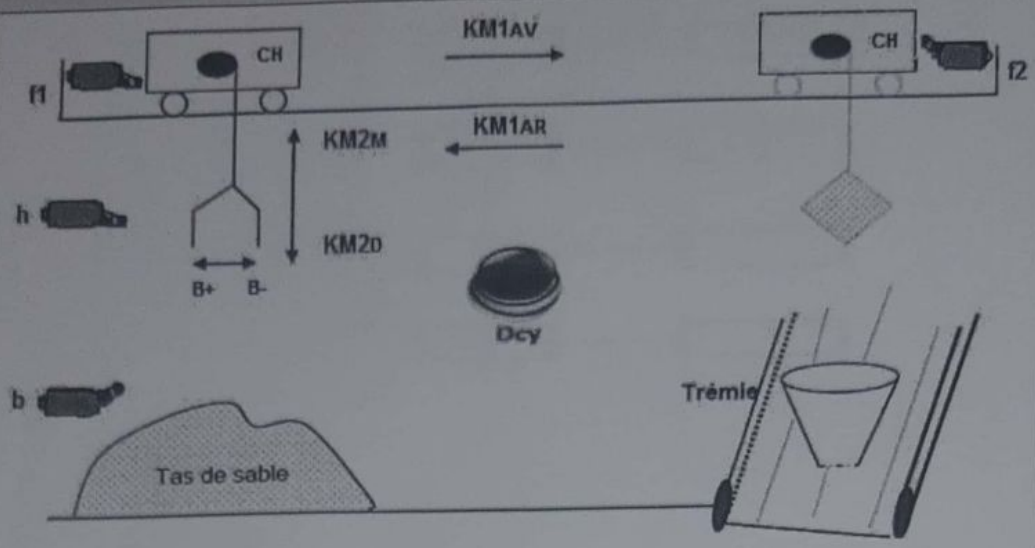
Scanné avec CamScanner

Code :.....

Partie Pratique

SUJET3

/18



Fonctionnement :

Chargement de sable:

Au départ le chariot est au-dessus du tas en position haute et la benne(**B**) est ouverte **bo**. L'appuie sur un bouton poussoir **Dcy** provoque la descente de la benne(**KM2D**) sur le tas du sable, sa fermeture **bf**, puis sa remontée(**KM2M**). En fin de montée le chariot se déplace jusqu'au-dessus de la trémie (**KM1AV**); dans cette position il y a descente de la benne, ouverture puis remontée. En fin le chariot repart en arrière (**KM1AR**); à sa position d'origine au-dessus du tas et le cycle s'arrête.(**B+** : fermer la benne,**B-** : Ouvrir la benne).

1. Compléter La table d'affectation des entrées et sorties

Entrées	Adresse

Sorties	Adresse

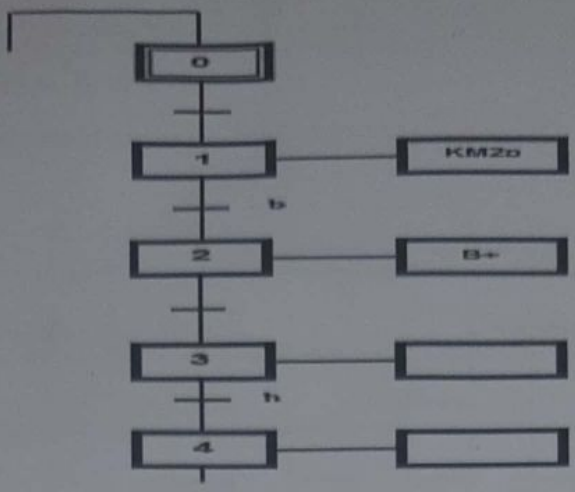
/5

2. Compléter le Grafcet niveau 2 correspondant à cette installation

Scanné avec CamScanner

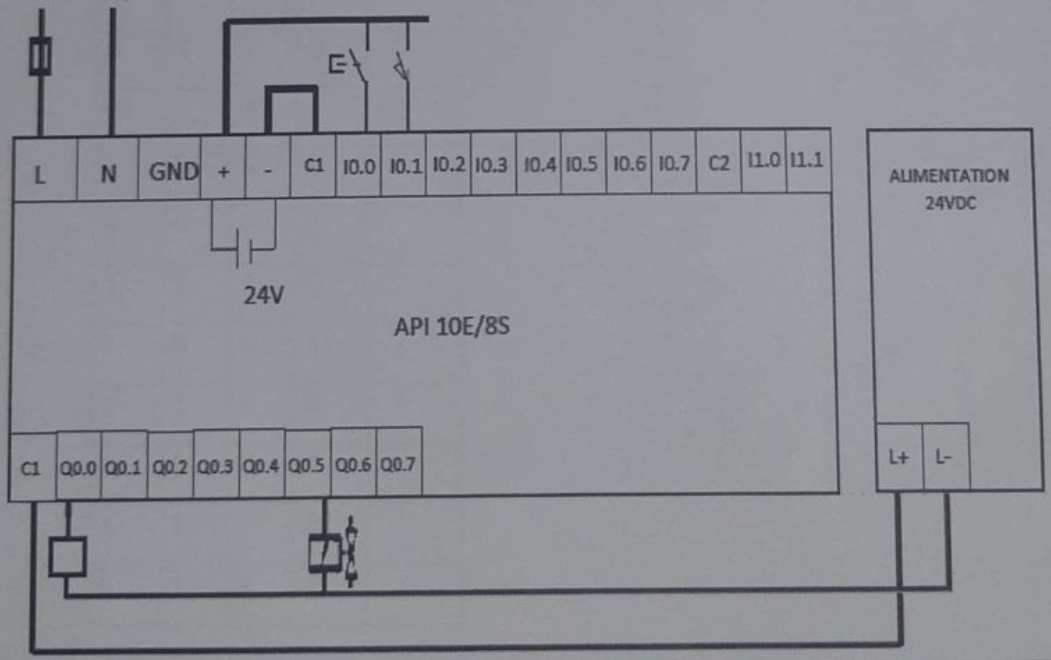
Code :.....

/7



3. L'API installé dans se système présente les caractéristiques suivantes : Alimentation 120..240 VAC. 10 entrées TOR. 8 sorties TOR. Alimentation 24V intégrée. On demande de compléter les connexions de l'API avec les entrées/sorties du système, sachant que l'alimentation intégrée de l'API est utilisé uniquement pour l'alimentation des entrées.

/6



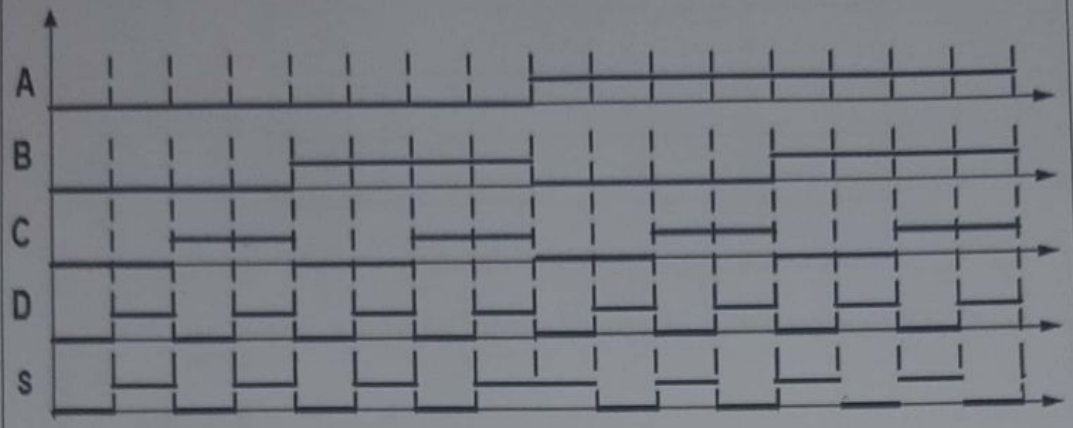
Scanné avec CamScanner

Code :.....

SUJET 4 — /15

Dans une installation électrique, une signalisation Sest commandée en fonction de l'état des quatres entrées A, B, C et D

Le cycle de fonctionnement est décrit par le diagramme suivant :



1. Dresser la table de vérité de la fonction logique *S*. /5

a	b	c	d	S
0	0	0	0	
0	0	0	1	
0	0	1	0	
0	0	1	1	
0	1	0	0	
0	1	0	1	
0	1	1	0	
0	1	1	1	
1	0	0	0	
1	0	0	1	
1	0	1	0	
1	0	1	1	
1	1	0	0	
1	1	0	1	
1	1	1	0	
1	1	1	1	

Scanné avec CamScanner

Code :.....

2. Compléter le tableau de Kharnaugh de la fonction S

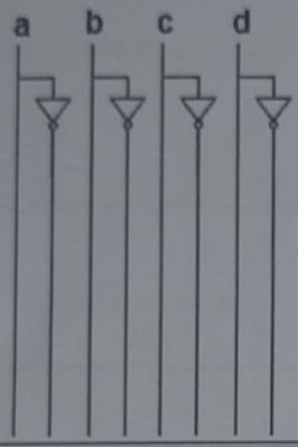
CD \ AB	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

/3

/3

3. Donner l'équation simplifiée de S = ...

4. Completer le schéma logique à l'aide de portes logiques ET, OU et NON.



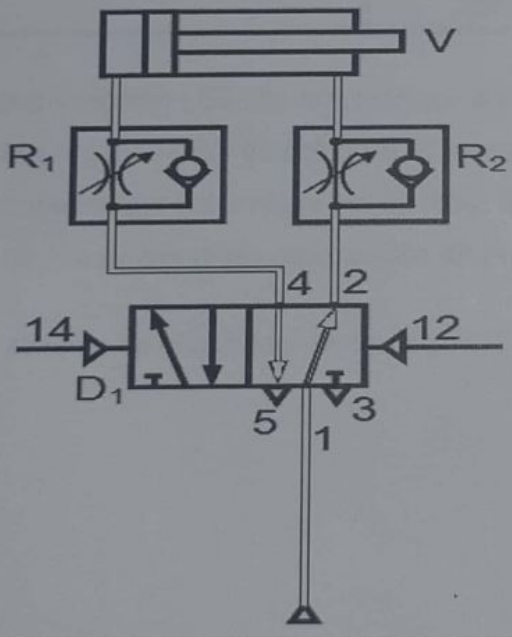
/4

S

SUJET 5

/08

Pour le schéma pneumatique ci-dessous :



Scanné avec CamScanner

Code :.....

1. Préciser le trajet de l'air lors de la rentrée de la tige : - En bleu le chemin suivi par l'air sous pression - En vert celui de l'air qui s'échappe.	/4
2. Compléter le schéma avec une commande de sortie par boutonpoussoir et retour par fin de course (avec repérage).	/4

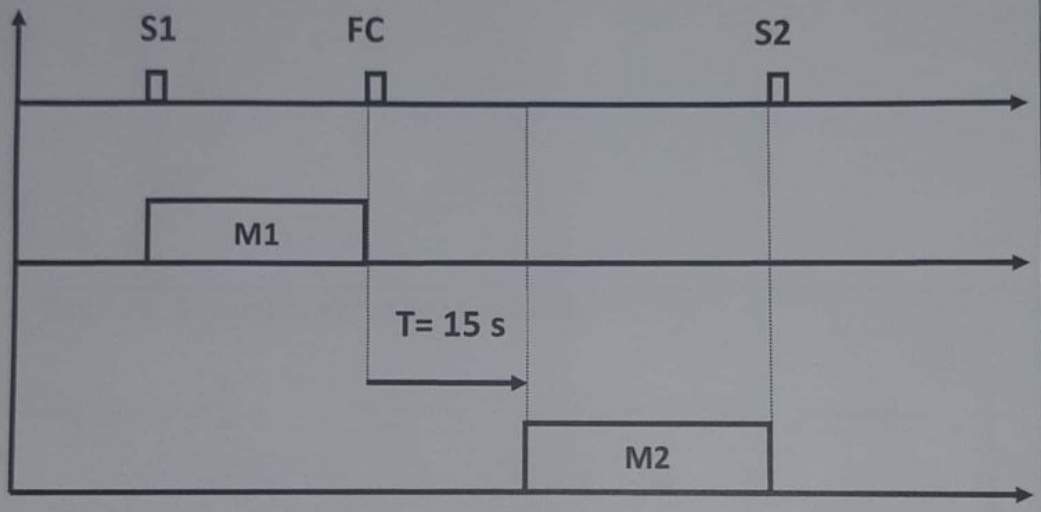
SUJET6 /19

Une installation électrique est équipée de deux moteurs asynchrones triphasés à cages M1 et M2.

- Le moteur M1 : démarrage direct ,1 sens de rotation.
- Le moteur M2 : démarrage étoile-triangle, 1sens de rotation

Fonctionnement :

le fonctionnement de ce système est décrit par le chronogramme suivant :



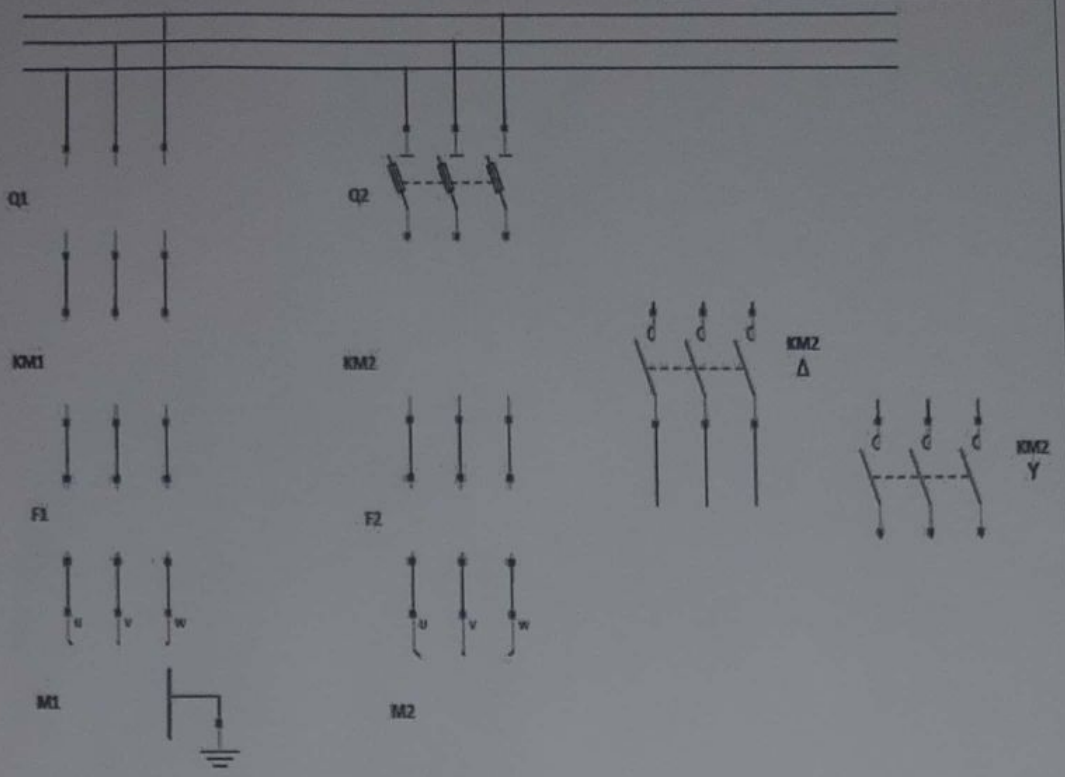
S1 : bouton poussoir marche ; S2 : bouton poussoir arrêt ; FC : fin de course

Un bouton d'arrêt d'urgence coup de poing (AU1) permet l'arrêt de toute l'installation. Chaque moteur est protégé par un relais thermique, Le déclenchement de l'un de ces relais provoque l'arrêt de toute l'installation.

1. Tracer le schéma du circuit de puissance ;

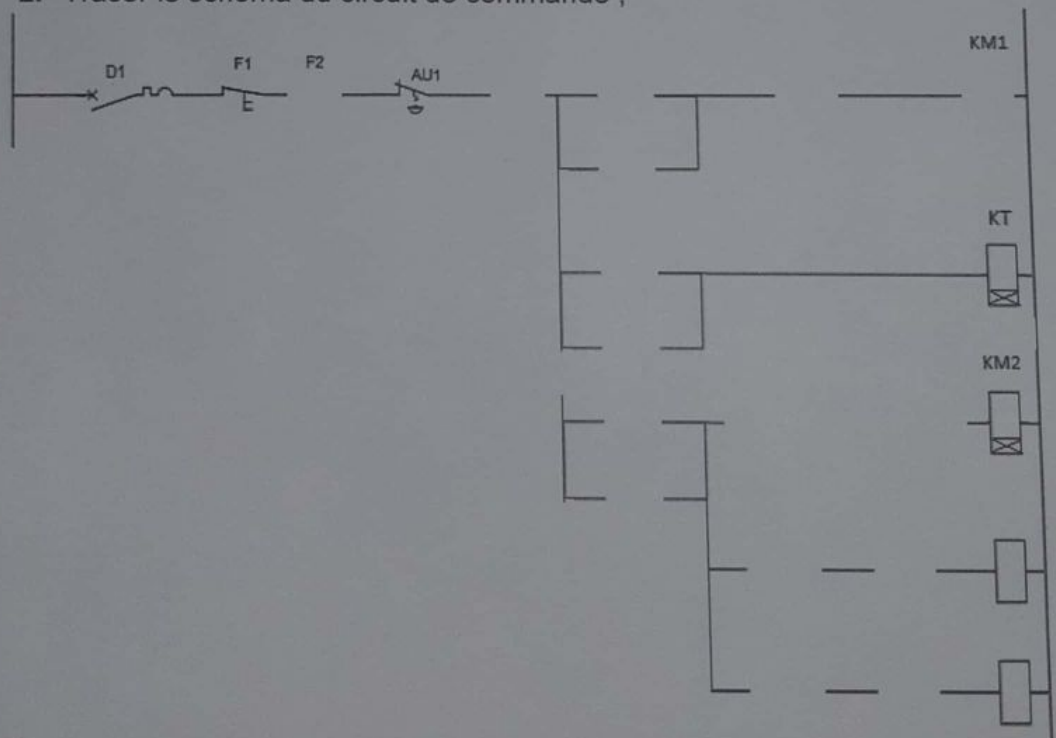
Scanné avec CamScanner

Code :.....



/9

2. Tracer le schéma du circuit de commande ;



/10

Scanné avec CamScanner