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	**01**	**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 :

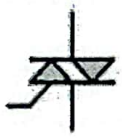
- Les documents ne sont pas autorisés ;
- Calculatrice simple (non programmable) autorisée.

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	Quel est le rôle principal d'un central d'incendie?	◯ Prévenir les incendies ◯ Supprimer les incendies ◯ Détecter, signaler et contrôler les incendies	
2	De quels types de vérins s'agit-il? 	◯ Simple effet ◯ Double effet	
3	Quelle est la formule de la puissance apparente (S) dans un transformateur triphasé?	◯ $S=U.I$ ◯ $S=\sqrt{3}.U.I$ ◯ $S=\sqrt{3}.U.I.\cos(\varphi)$	
4	Que signifie faisceau du bobinage moteur ?	◯ est formé par deux brins. ◯ c'est l'ensemble des conducteurs placés dans une encoche. ◯ un conducteur aller et retour.	
5	C'est le symbole de : 	◯ Thyristor ◯ Triac ◯ Diac ◯ Transistor	
6	Quelle classe de feu concerne les feux impliquant des équipements électriques sous tension?	◯ Classe de feu "C" ◯ Classe de feu "D". ◯ Classe de feu "E".	
7	RAM signifie :	◯ Read Access Memory ◯ Random Access Memory ◯ Read And Memory	
8	Quelle est l'équation fondamentale d'un transformateur monophasé?	◯ $V_1 x I_1 = V_2 x I_2$ ◯ $V_1 / I_1 = V_2 / I_2$ ◯ $V_1 = V_2$ ◯ $I_1 = I_2$	
9	Dans une machine synchrone, à quelle vitesse tourne le rotor par rapport au champ magnétique tournant du stator ?	◯ À la même vitesse ◯ À une vitesse variable ◯ À une vitesse inverse	
10	Comment calculer la fréquence du signal à la charge d'un redresseur simple alternance triphasée ?	◯ f_0= 2 x fréquence ◯ f_0= 3 x fréquence ◯ f_0= 6 x fréquence	

Scanné avec CamScanner

Code :.....

SUJET1	/12

Un moteur shunt possède les caractéristiques suivantes : Résistance de l'inducteur (sans rhéostat d'excitation) R = 110 Ω; Résistance de l'induit Ra = 0.2 Ω ; Tension d'alimentation U=220V et Pertes constantes Pc=700W . La vitesse de rotation est de 1500 tr/mn quand l'induit absorbe un courant de 75A

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

..... /2

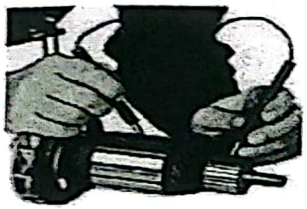
.....

.....

.....

.....

2- Déterminer le défaut à contrôler démontré par l'image suivante ?



..... /1

.....

3- Calculer :

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

..... /2

.....

.....

b) la puissance absorbée.

..... /2

.....

.....

.....

c) la puissance utile

..... /1.5

.....

d) le rendement.

..... /1.5

.....

e) Le couple utile

..... /2

.....

Scanné avec CamScanner

Code :.....

SUJET2	/18

un moteur asynchrone triphasé à cage dont les caractéristiques nominales sont les suivantes :
230V/400V, f = 50Hz, 3 kW, 1420 tr/min, cos(φ) = 0,78, η=0.77
L'alimentation du moteur est assurée par un reseau : 3 x 400V, 50Hz.

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.

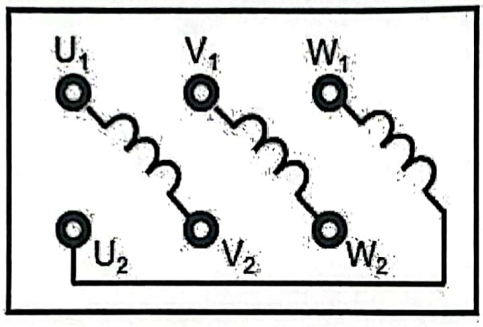


Figure1 /1

3. Déterminer le nombre de pôles de ce moteur.

.....
..... /1.5
.....

4. Calculer son glissement nominal.

..... /1.5
.....
.....

5. Calculer la puissance nominale absorbée par le moteur.

..... /2
.....
.....

6. En déduire l'intensite efficace nominale du courant absorbé par le moteur

.....
..... /2
.....

7. Quelle est la valeur du moment du couple utile nominal développé par de moteur ?

..... /2
.....
.....

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

Scanné avec CamScanner

Code :.....

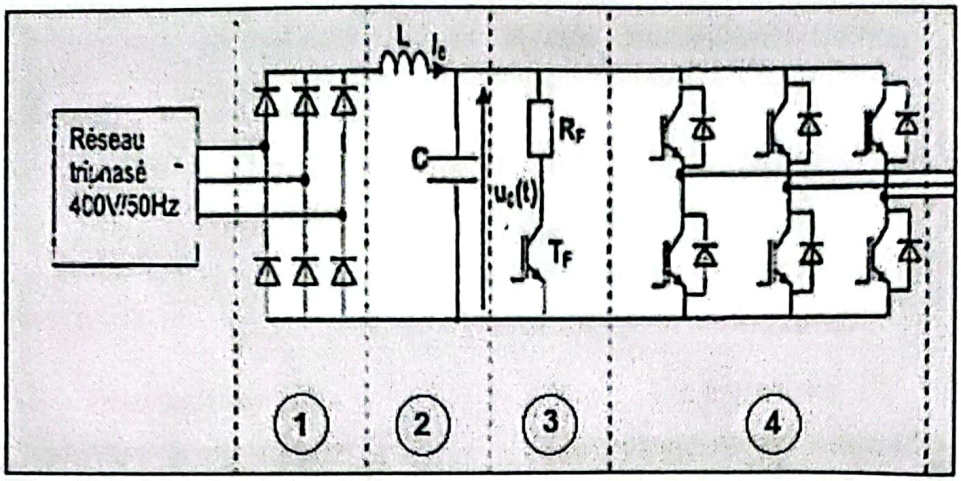


figure 2

8. Donner le nom et rôle des sous ensembles : 1 et 2

.....

.....

..... /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 Nr_1=1420 tr/min pour une tension d'alimentation U_1=400V et une fréquence f_1=50Hz.

a) Déterminer la tension d'alimentation U_2 du moteur lorsque la fréquence est de f_2=30Hz.

..... /2

.....

.....

.....

b) Déterminer la fréquence de rotation de l'ensemble moteur charge Nr_2.

..... /2

.....

.....

.....

Scanné avec CamScanner

Code :.....

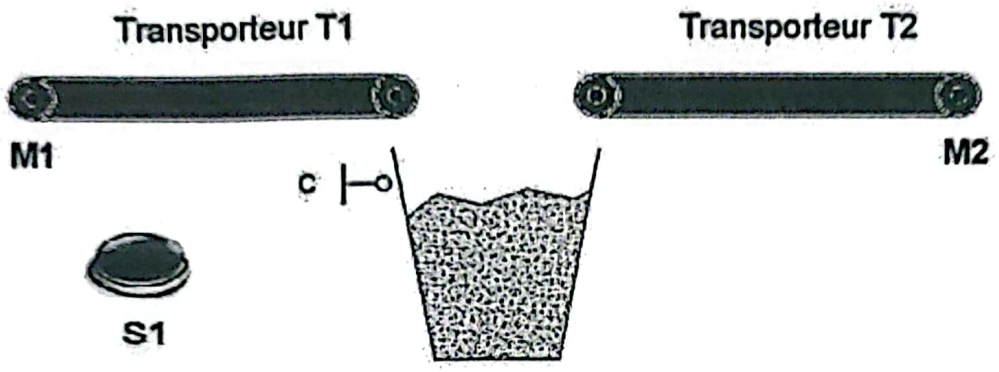
Partie Pratique

SUJET3 /18

Un poste de dosage est équipé de :

- Deux transporteurs T1 et T2 entrainés par deux moteurs respectivement M1 et M2.
- Une trémie de dosage avec un capteur de niveau C

Les moteurs M1 et M2 sont des moteurs triphasés asynchrone 380/660V à démarrage direct.



Trémie de dosage

Le fonctionnement est décrit dans le tableau suivant :

Etape	Description de l'étape
1	Si on appuie sur le bouton poussoir S1, le moteur M1 démarre
2	Après 5s du démarrage en pleine tension de M1, M2 démarre
3	Si le capteur C est actionné alors le moteur M1 s'arrête
4	M2 s'arrête aprés 5s

- La marche et l'arrêt du système sont signalés par deux voyants lumineux H1 (Marche), H2 (Arrêt).

- La protection des moteurs contre les surcharges est assurée par deux relais thermiques.

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

Entrées	Adresse

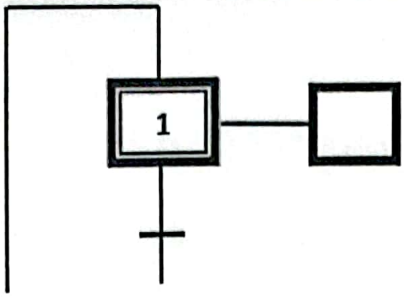
Sorties	Adresse

/5

Scanné avec CamScanner

Code :.....

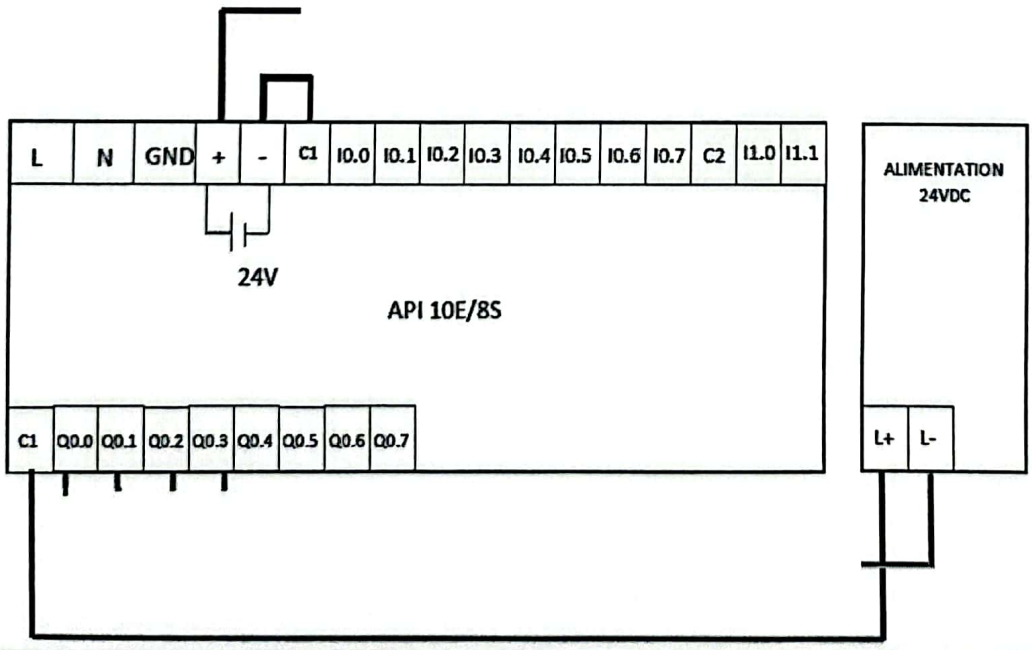
2. Compléter le Grafcet niveau 2 correspondant à cette installation



/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



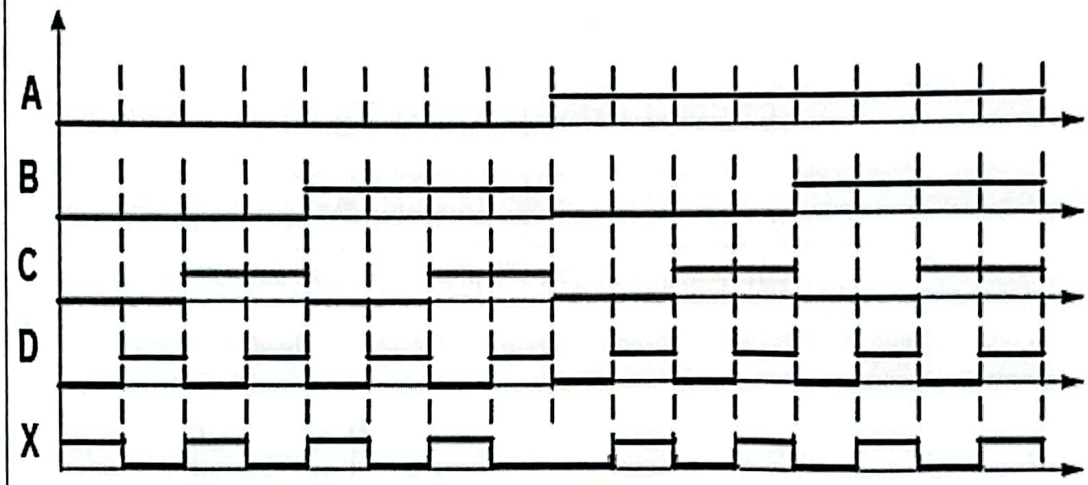
Scanné avec CamScanner

Code :.....

SUJET 4 /15

Dans une installation électrique, une signalisation **X** est 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 ***X***. /5

a	b	c	d	X
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 X

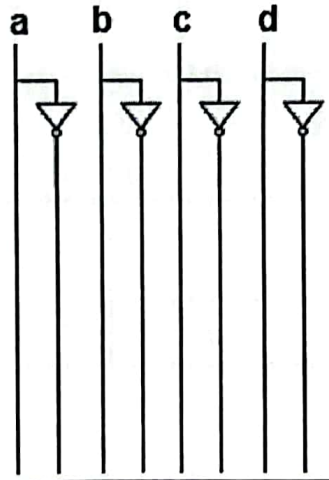
CD \ AB	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

/3

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

/3

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



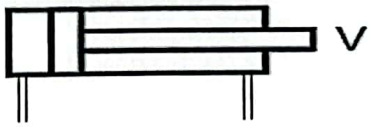
/4

x

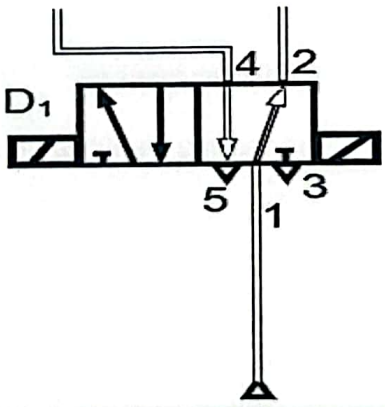
SUJET 5

/08

Pour le schéma pneumatique ci-dessous :



R_1 R_2



Scanné avec CamScanner

Code :.....

1. Schématiser le système de réglage de la vitesse de déplacement (rentrée et sortie) du vérin. /4

2. Préciser le trajet de l'air lors de la rentrée de la tige : /4
- En bleu le chemin suivi par l'air sous pression
- En vert celui de l'air qui s'échappe.

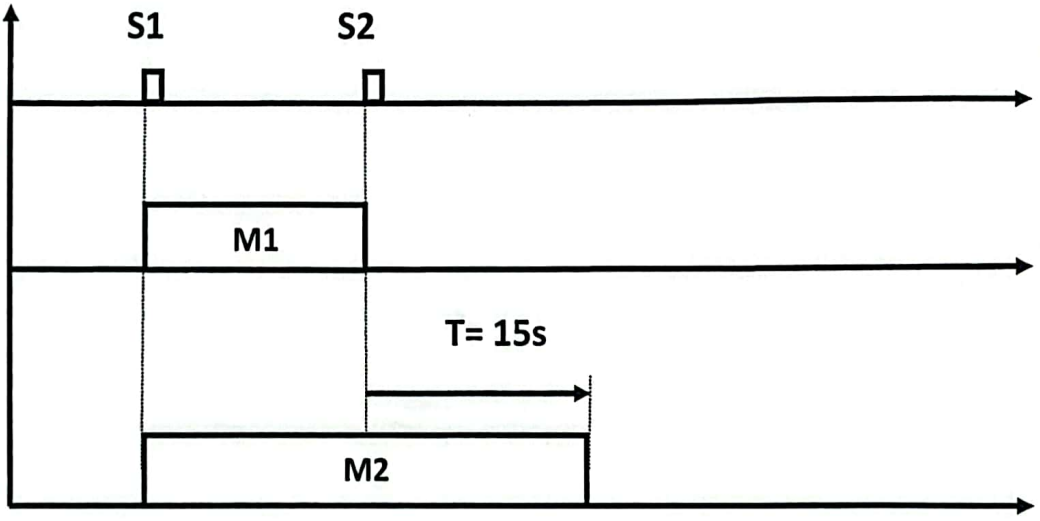
SUJET 6 /19

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, 1 sens de rotation

Fonctionnement :

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

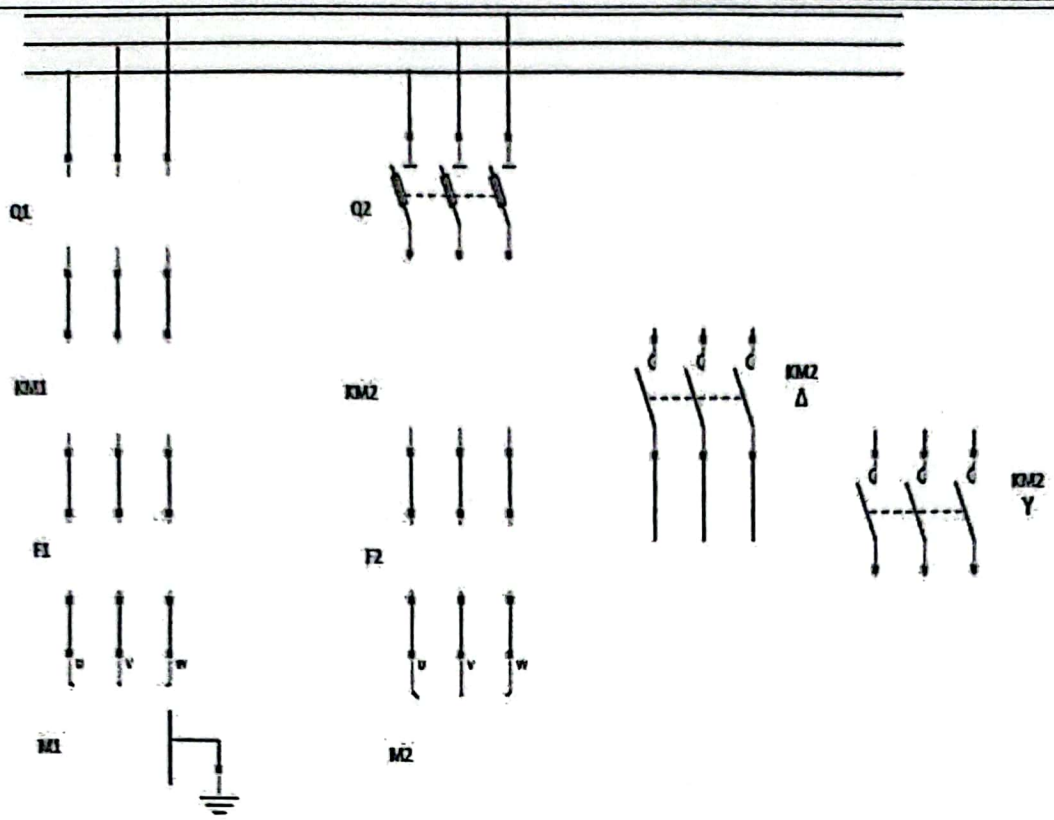


S1 : Bouton poussoir marche ; S2 : bouton poussoir arrêt ;
Un bouton d'arrêt d'urgence coup de poing (AU) permet l'arrêt de toute l'installation. Chaque moteur est protégé par un relais thermique, Le déclenchement de l'un de ces relais provoque l'arrêt de toute l'installation.

1. Tracer le schéma du circuit de puissance ;

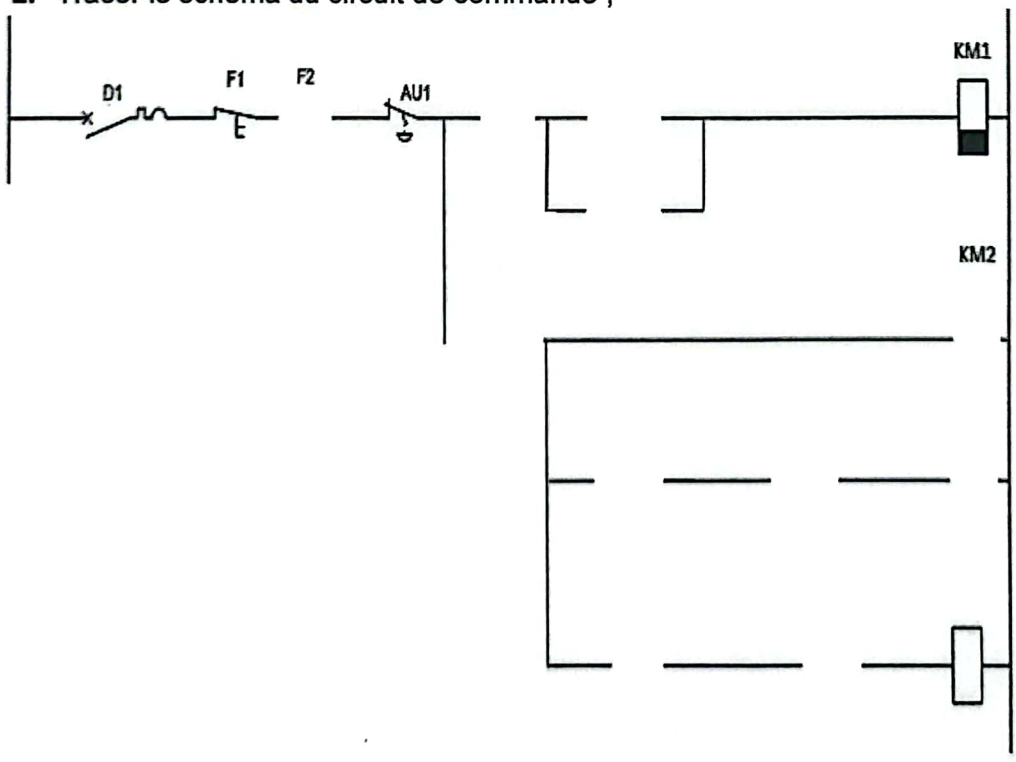
Scanné avec CamScanner

Code :.....



/9

2. Tracer le schéma du circuit de commande ;



/10

Filière	EMI	Variante	01	Page	Page 11 sur 11
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2024		

Scanné avec CamScanner