

Examen National de Fin d'année

Session de **Juin 2023**

Examen de Fin de Formation (Epreuve de Synthèse)

Secteur :	<i>Génie Electrique</i>	Niveau :	Technicien
Filière :	Technicien d'électricité et Maintenance Industrielle		

Variante	01	Durée :	3h00	Barème	/100
-----------------	-----------	----------------	-------------	---------------	-------------

Consignes et Conseils aux candidats :

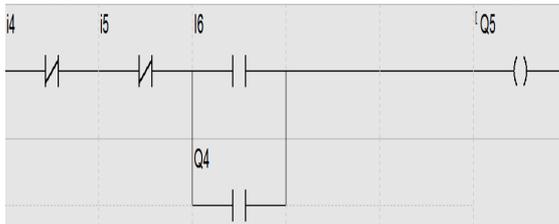
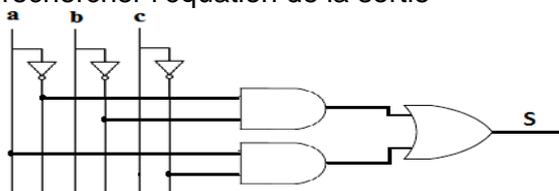
- Toutes les réponses devront être justifiées avec le détail des calculs qui doit être indiqué sur la copie ;
- Apporter un soin particulier à la présentation de votre copie ;

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	/15
	Sujet 4	/25
	Sujet 5	/20
Total Partie 2 : Pratique		/60points
Total Général		/100points

Partie Théorique			Barème
Question de cours (un questionnaire à choix multiples)			/10 Pts
N°	Questions	Choix de réponse	
1	Quel type de couplage est représenté sur l'image ci-contre : 	<input type="checkbox"/> Etoile <input type="checkbox"/> Triangle	/1
2	Un distributeur 5/2 possède	<input type="checkbox"/> 2 orifices et 5 positions <input type="checkbox"/> 5 orifices et 2 positions	/1
3	La partie mobile du moteur à courant continu est	<input type="checkbox"/> Balais <input type="checkbox"/> L'induit <input type="checkbox"/> L'inducteur	/1
4	Un hacheur est un convertisseur de tensions :	<input type="checkbox"/> Alternative – Continue <input type="checkbox"/> Continue – Alternative <input type="checkbox"/> Continue – Continu	/1
5	Le rotor du moteur asynchrone 	<input type="checkbox"/> Est du type CAG <input type="checkbox"/> Est du type BAG <input type="checkbox"/> Présente une bobine en triangle	/1
6	Le fonctionnement en moteur à courant continu implique la relation suivant :	<input type="checkbox"/> $U < E$ <input type="checkbox"/> $U = E$ <input type="checkbox"/> $U > E$	/1
7	Donner l'équation logique du schéma ladder suivant : 	<input type="checkbox"/> $Q5 = \overline{i4} \cdot \overline{i5} \cdot (i6 + Q4)$ <input type="checkbox"/> $Q5 = \overline{i4 + i5} + (i6 \cdot Q4)$ <input type="checkbox"/> $Q5 = i4 \cdot i5 \cdot (\overline{i6} + \overline{Q4})$	/1
8	Quel est le composant représenté sur la photo 	<input type="checkbox"/> Detecteur de mouvement <input type="checkbox"/> Detecteur de chaleur <input type="checkbox"/> Central d'incendie	/1
9	Compléter le tableau suivant par les indices horaires des transformateurs pouvant être mis en parallèle	Indice horaire 0 - - 8 2 - 6 - 1 - - 9 3 - 7 -	/1
10	D'après le schéma logique ci-dessous, rechercher l'équation de la sortie 	<input type="checkbox"/> $S = \overline{(A \cdot B)} \cdot (A \cdot C)$ <input type="checkbox"/> $S = \overline{(A \cdot B)} \cdot (A \cdot \overline{C})$ <input type="checkbox"/> $S = \overline{(A \cdot B)} + (A \cdot \overline{C})$	/1

SUJET1		/12 Pts
<p>La plaque signalétique d'un moteur série indique : 10.2V-180A-1000 tr/min Puissance utile de 1000w, les pertes constantes valent 26w.</p> <p>1- Donner le schéma électrique équivalent d'un moteur à courant continu à excitation série.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>2- Calculer :</p> <p>a) La puissance absorbée par le moteur.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>b) Le rendement</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>c) Le couple utile</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>d) La puissance perdue par effet Joule</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>e) La resistance totale (inducteur+induit)</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
SUJET2		/18 Pts
<p>La plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé entrainant un compresseur porte les indications suivantes :</p> <p>380V/ 660V 2.5 Kw $\cos(\phi) = 0.86$ 50 Hz 5.7A / 3.3 A</p> <p>1) Que signifie l'indication 380V/ 660V ? Quelle est la tension nominale aux bornes d'un enroulement du stator ?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2

- 2) Comment coupler les enroulements du stator sur réseau dont la tension composée, entre fils de phases est $U=380\text{ V}$? Quelle est alors l'intensité du courant en ligne ?

/2

.....

.....

.....

.....

- 3) Quelle est en régime nominale :
- a. La puissance absorbée ?

/2

.....

.....

.....

- b. Le rendement ?

/2

.....

.....

.....

- 4) En régime nominale ce moteur tourne à **950tr/min.**
En déduire le nombre de pôles, le glissement et le moment du couple utile du moteur.

/3

.....

.....

.....

.....

.....

- 5) On néglige les pertes mécaniques du moteur et les pertes dans le fer de son rotor.

- a. Calculer la puissance transmise au rotor P_{tr}

/1.5

.....

.....

.....

.....

- b. En déduire PJR (pertes joules rotor)

/1.5

.....

.....

- 6) On désigne par R la résistance mesurée à chaud entre deux fils de phases du stator : $R=3.5\Omega$

- a. Calculer les pertes par effet joule dans le stator

/1

.....

.....

- b. En déduire les pertes dans le fer du stator

/1

.....

.....

7) On veut mesurer la puissance active consommée par le moteur par la méthode de deux wattmètres. Compléter le montage.



/2

Partie Pratique

SUJET3

/15 Pts

Soit un circuit logique ayant quatre entrées a , b , c et d et une sortie S représentée par l'équation suivante :

$$S = \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + a\bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}\bar{b}c\bar{d} + \bar{a}\bar{b}cd + \bar{a}bc\bar{d} + \bar{a}bcd + a\bar{b}c\bar{d} + abcd$$

1. Compléter la table de vérité de la fonction logique S .

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	

/5

2. Compléter le tableau de Karnaugh de la fonction S

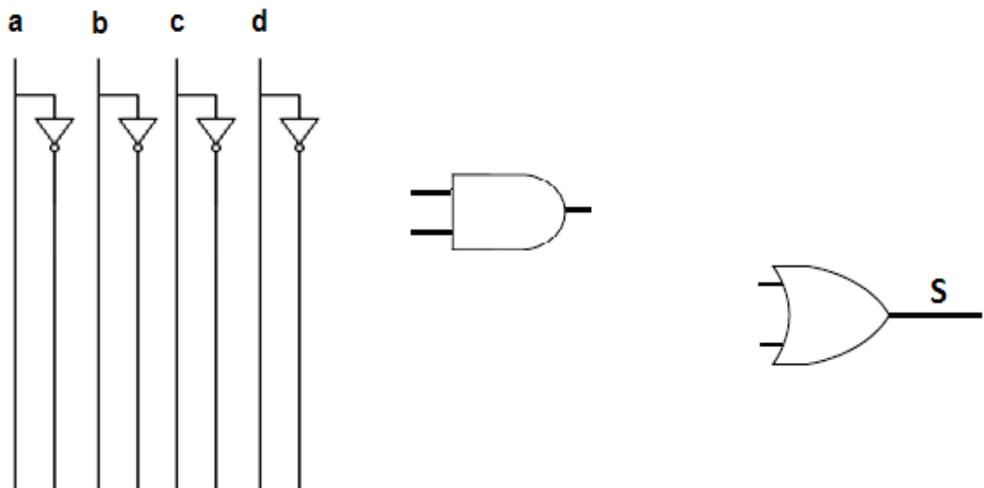
CD \ AB	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

/2

3. Donner l'équation simplifiée de S =

/3

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



/5

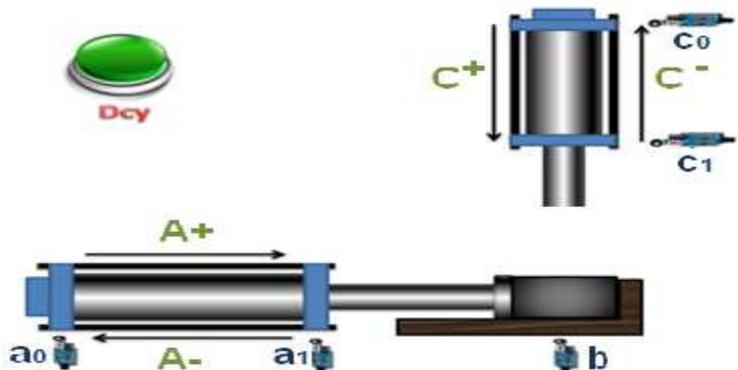
SUJET4

/25 Pts

Une installation pneumatique destinée à exécuter une opération de montage d'une bague nylon sur une pièce, est constituée de deux vérins doubles effet.

Fonctionnement: L'appui sur le bouton de marche **Dcy** et la présence d'une pièce détectée par le capteur **b**, provoque dans l'ordre le cycle suivant.

- Sortie de la tige du vérin **A+** pour le serrage de la pièce.
- Sortie de la tige du vérin **C+**
- Rentrée de la tige du vérin **C-** et Rentrée de la tige du vérin **A-** pour le desserrage de la pièce.



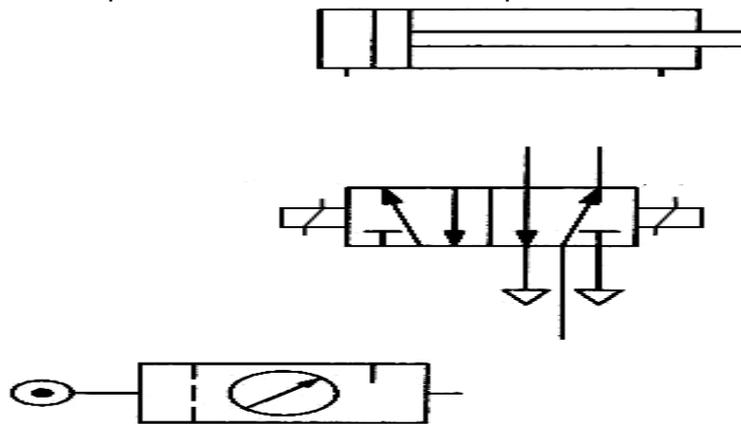
1. Compléter La table d'affectation des entrées et sorties

/5

Entrées	Adresse	Sorties	Adresse

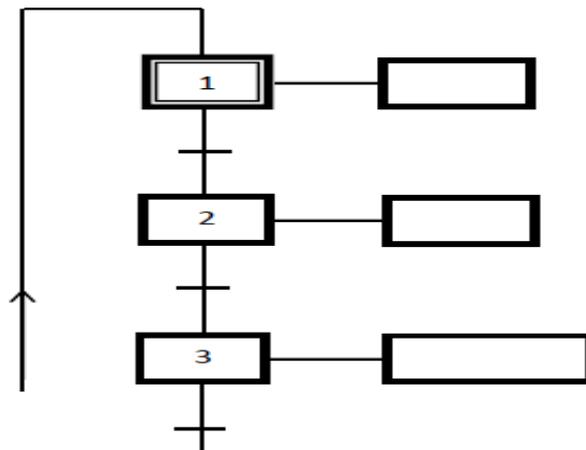
2. Les vérins **A** et **C** sont de types double effets et commandé par un distributeur pneumatique 5/2 on demande de compléter le circuit puissance pour commander le vérin **A** par un API :

/3



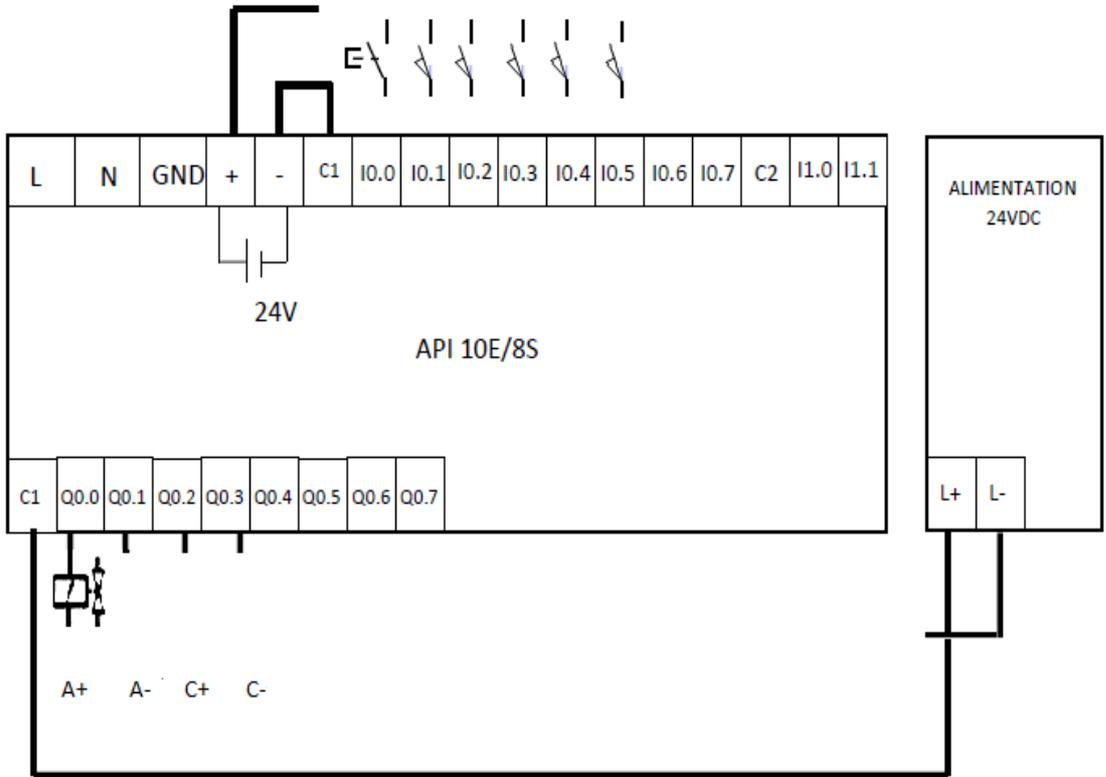
3. Compléter le Grafcet niveau 2 correspondant à cette installation

/10



4. 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.

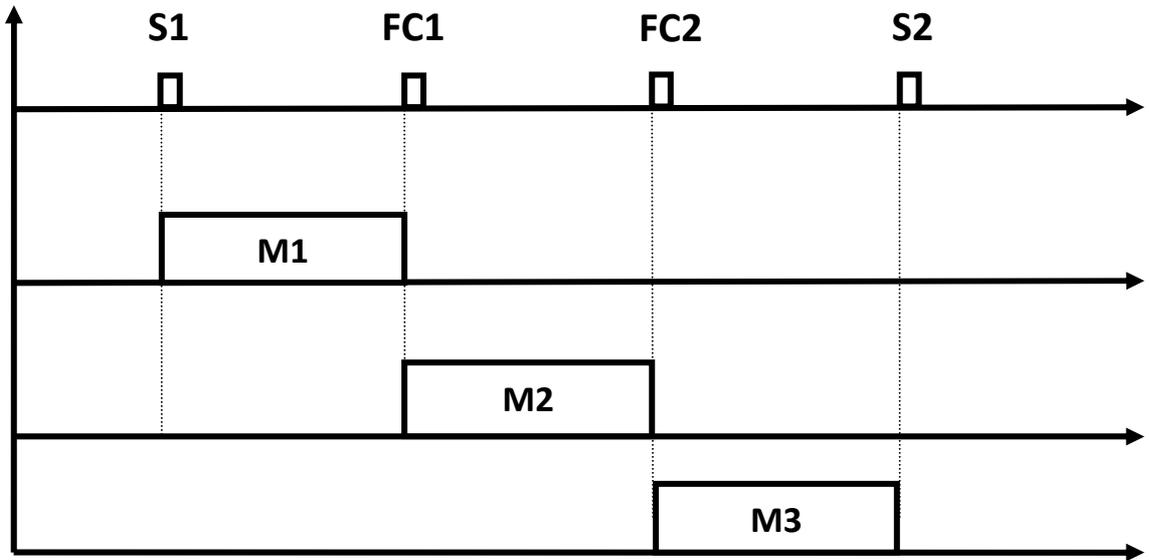
/7



SUJET5

/20 Pts

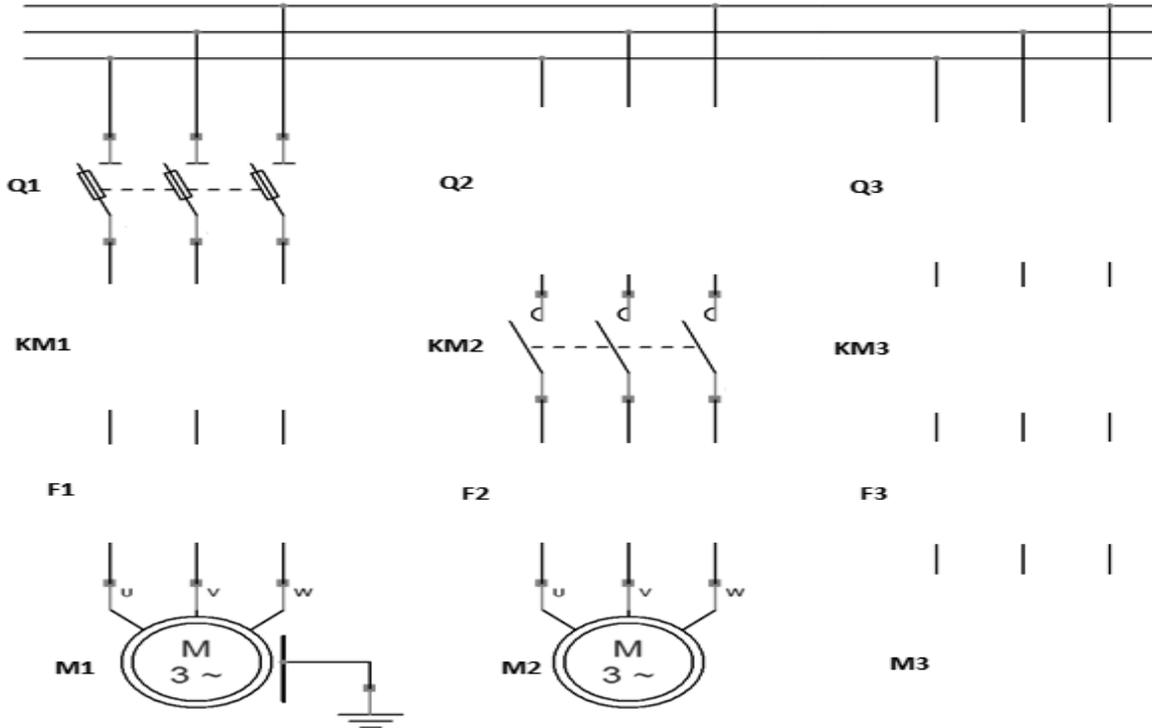
Une installation industrielle est composée de trois moteurs asynchrones triphasés dont le fonctionnement est décrit par le chronogramme suivant :



M1, M2 et M3 : démarrage direct, un sens de rotation
 S1 : bouton poussoir marche ; S2 : bouton poussoir arrêt ; FC : fin de course

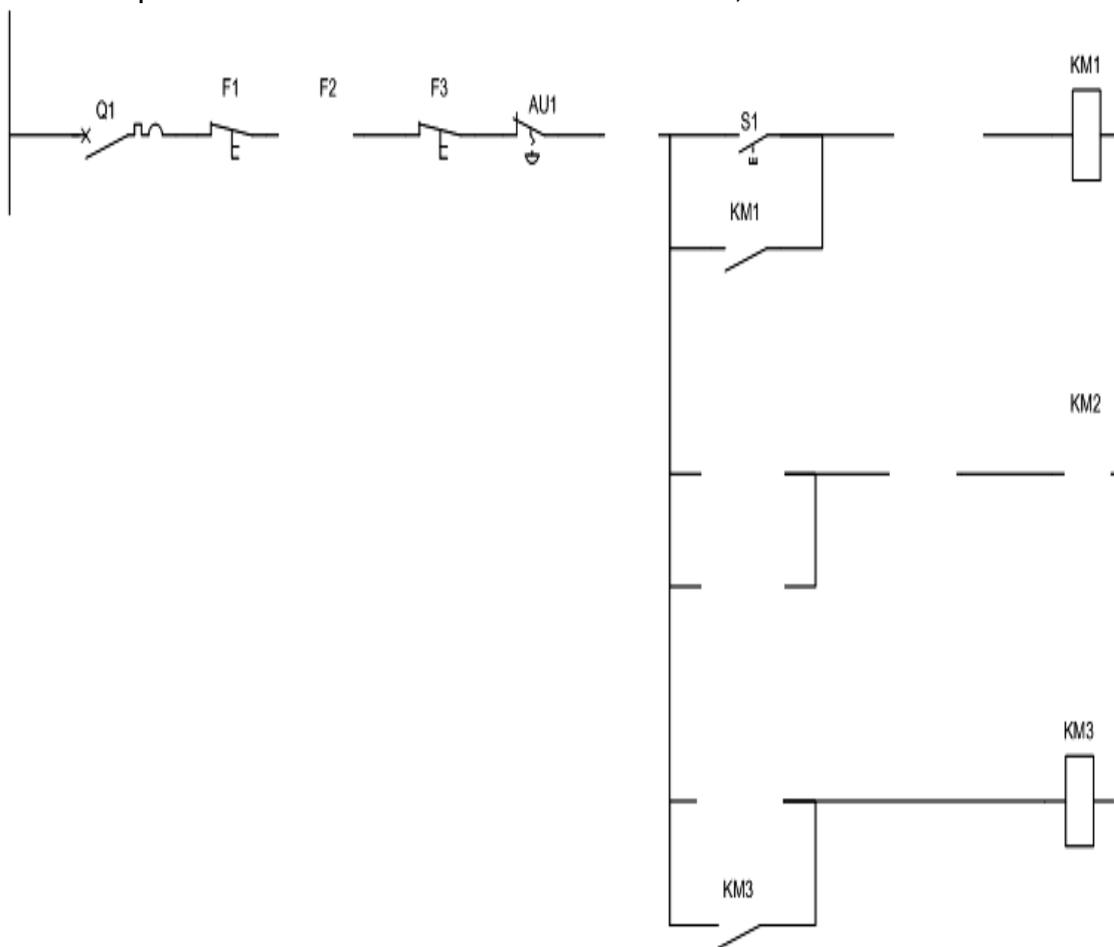
Un bouton d'arrêt d'urgence coup de poing (AU) permet l'arrêt de toute l'installation. Chaque moteur est protégé par un relais thermique, Le déclenchement de l'un de ces relais provoque l'arrêt de toute l'installation.

1. Compléter le schéma du circuit de puissance ;



/10

2. Compléter le schéma du circuit de commande ;



/10