

**Examen National de Fin d'année**

**Session de Juin 2023**

**Examen de Fin de Formation (Epreuve de Synthèse)**

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

<b>Variante</b>	<b>02</b>	<b>Durée :</b>	<b>3h00</b>	<b>Barème</b>	<b>/100</b>
-----------------	-----------	----------------	-------------	---------------	-------------

**Consignes et Conseils aux candidats :**

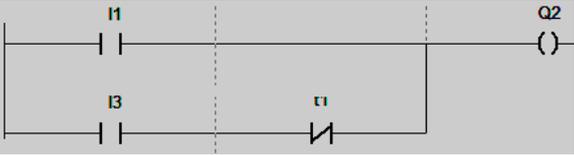
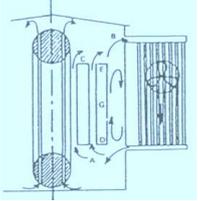
- Toutes les réponses devront être justifiées avec le détail des calculs qui doit être indiqué sur la copie ;
- Apporter un soin particulier à la présentation de votre copie ;

**Document(s) et Matériel(s) autorisés :**

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

**Détail du Barème :**

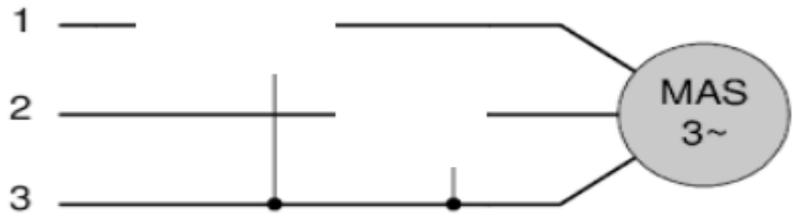
N° Des Dossiers	Travaux à réaliser	Barème
<b>Partie 1 : Théorie</b>		
	Question cours	/10
	Sujet1	/12
	Sujet 2	/18
<b>Total Partie 1 : Théorie</b>		<b>/40points</b>
<b>Partie 2 : Pratique</b>		
	Sujet 3	/15
	Sujet 4	/25
	Sujet 5	/20
<b>Total Partie 2 : Pratique</b>		<b>/60points</b>
<b>Total Général</b>		<b>/100points</b>

Partie Théorique			Barème															
<b>Question de cours</b> (un questionnaire à choix multiples)			<b>/10Pts</b>															
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 3/2 possède	<input type="checkbox"/> 2 orifices et 3 positions <input type="checkbox"/> 3 orifices et 2 positions	/1															
3	Pour améliorer la commutation dans la machine à courant continu	<input type="checkbox"/> On décale les balais <input type="checkbox"/> On utilise des poles auxiliaires <input type="checkbox"/> On profite des enroulements de compensation	/1															
4	Un gradateur est un convertisseur de tensions :	<input type="checkbox"/> Alternative - Alternative <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 génératrice 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"/> $Q2 = \overline{I1} \cdot \overline{I3} + I1$ <input type="checkbox"/> $Q2 = I1 + I3 \cdot \overline{I1}$ <input type="checkbox"/> $Q2 = I1 \cdot I3 + \overline{I1}$	/1															
8	Quel est le composant représenté sur la photo 	<input type="checkbox"/> Instrument de mesure <input type="checkbox"/> Détecteur de flamme <input type="checkbox"/> Déclencheur manuel alarme Incendie	/1															
9	Le symbole relatif au transformateur  Circulation naturelle d'huile. Ventilation forcée d'air	<input type="checkbox"/> ONAN <input type="checkbox"/> OFAF <input type="checkbox"/> ONAF	/1															
10	D'après diagramme de karnaugh ci-dessous, rechercher l'équation de la sortie AB <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>C</td> <td>00</td> <td>01</td> <td>11</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </table>	C	00	01	11	10	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	<input type="checkbox"/> $S = A \cdot C + \overline{B}$ <input type="checkbox"/> $S = (\overline{A} \cdot \overline{B}) + \overline{C}$ <input type="checkbox"/> $S = A \cdot B + \overline{C}$	/1
C	00	01	11	10														
0	1	1	1	1														
1	0	0	1	0														

<b>SUJET1</b>		<b>/12 Pts</b>
<p>La plaque signalétique d'un moteur série indique : 240V-15A-1500tr/mn-3KW                      La résistance totale du moteur est <math>R_t = 2\Omega</math>                      Le moteur est alimentée sous une tension <math>U=240V</math> maintenue constante,                      Calculer pour le fonctionnement nominal:</p> <p>a) La force contre electromotrice</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>b) Le moment du couple electromagnetique</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>c) La puissance absorbee</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>d) Le rendement</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>e) Les pertes dues à l'effet joule</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>f) la valeur des pertes collectives</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		<p>/2</p> <p>/2</p> <p>/2</p> <p>/2</p> <p>/2</p> <p>/2</p>
<b>SUJET2</b>		<b>/18 Pts</b>
<p>La plaque signalétique d'un moteur asynchrone triphasé comporte les indications Suivantes :</p> <p><math>P_u = 9.2 \text{ kW}</math>, 400V/690V, <math>f = 50\text{Hz}</math>, <math>n_r = 1440 \text{ tr/min}</math>, <math>I_N = 20 \text{ A}</math>, <math>\cos(\varphi) = 0,75</math>.</p> <p>On vous donne :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Réseau 230/400 V.</li> <li>- Pertes fer statoriques <math>P_{fs} = 600W</math>.</li> <li>- Résistance d'un enroulement statorique <math>R = 0,5 \Omega</math>.</li> <li>- Les pertes fer rotoriques sont négligeables.</li> </ul>		

1. Que signifie l'indication 400V/ 690V ? Quelle est la tension nominale aux bornes d'un enroulement du stator ? ..... ..... ..... ..... ..... .....	/2
2. Calculer le nombre de pôles de ce moteur. ..... ..... ..... .....	/2
3. Calculer le glissement g. ..... ..... .....	/2
4. Préciser le type de couplage du stator (étoile ou triangle) ? Justifier votre réponse. ..... ..... .....	/2
5. Calculer la puissance absorbée Pa. ..... ..... .....	/1
6. Calculer les pertes par effet joule dans le stator PJS. ..... ..... .....	/2
7. Calculer la puissance transmise au rotor Ptr et le couple électromagnétique Ctr ..... ..... ..... .....	/2
8. Calculer les pertes joules dans le rotor PJR. ..... ..... .....	/2
9. En déduire le rendement du moteur $\eta$ . ..... ..... .....	/1

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



/2

**Partie Pratique**

**SUJET3**

/15Pts

Soit l'équation logique **M** suivante :

$$M = \bar{a}\bar{b}\bar{c}d + \bar{a}\bar{b}c\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}d + \bar{a}b\bar{c}\bar{d} + \bar{a}bcd + abcd + \bar{a}bc\bar{d} + abc\bar{d}$$

1. Compléter la table de vérité de la fonction logique **M**.

a	b	c	d	M
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 M

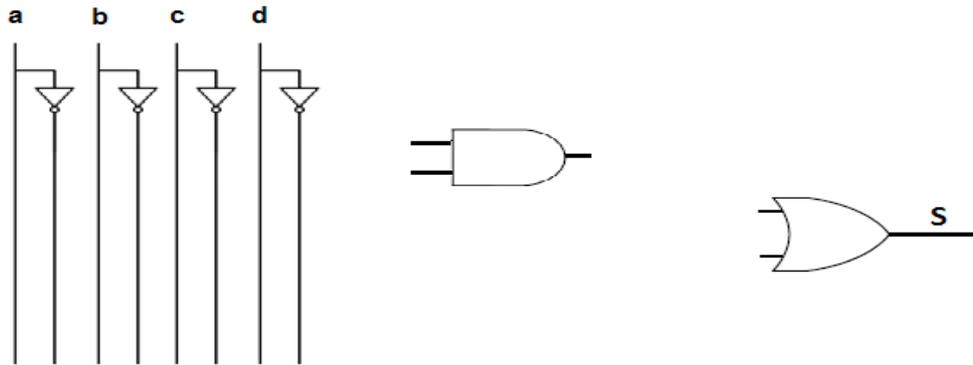
/2

CD \ AB	00	01	11	10
00				
01				
11				
10				

3. Donner l'équation simplifiée de **M** = .....

/3

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



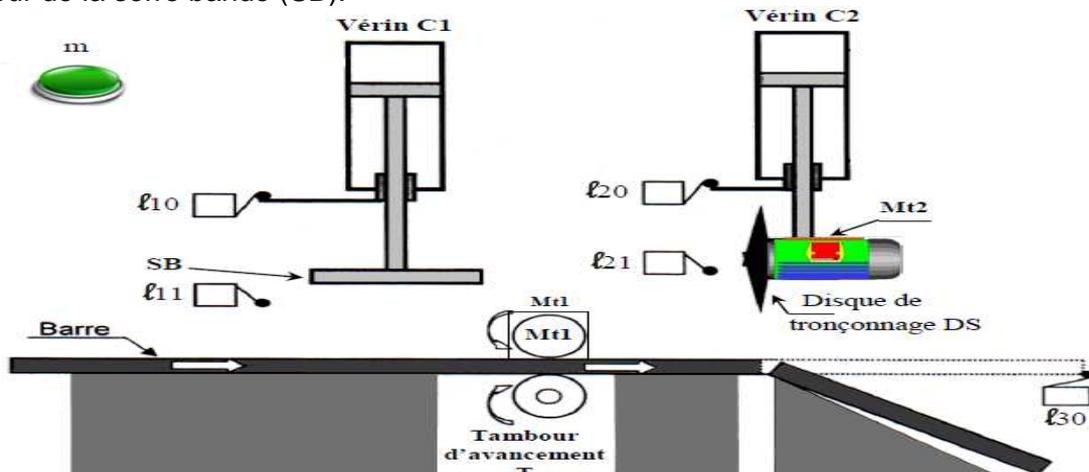
/5

**SUJET4**

**/25Pts**

Le système poste automatique de sciage représenté ci-dessous sert à découper une barre. Fonctionnement : A l'état initial le système est au repos les tiges des vérins pneumatique (C1) et (C2) sont en position haute (tiges rentrées). La mise en marche du système par l'action sur le bouton (m) démarre le cycle suivant :

- Déplacer la barre par le moteur électrique (Mt1) jusqu'à l'action sur le capteur (L30).
- Bloquer la barre par la sortie de la tige du vérin (C1) qui entraîne la serre bande (SB) jusqu'à l'action du capteur (L11).
- Sortir la tige du vérin (C2) pour descendre le disque de sciage (DS) jusqu'à l'action sur le capteur (L21).
- lorsque (L21) est actionné, le disque (DS) se met en rotation par l'intermédiaire du moteur (Mt2) et continue sa rotation et sa descente pendant 5 secondes pour Scier la barre.
- Rentrer la tige du vérin (C2) pour remonter le disque de sciage (DS) jusqu'à l'action sur le capteur (L20).
- Rentrer la tige du vérin (C1) pour débloquer la barre jusqu'à l'action sur le capteur (L10) (Retour de la serre bande (SB)).

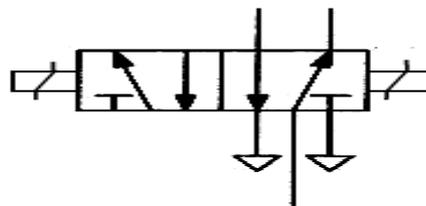
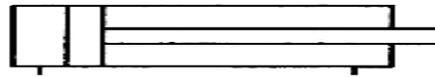


1. Compléter La table d'affectation des entrées et sorties

Entrées	Adresse	Sorties	Adresse

/5

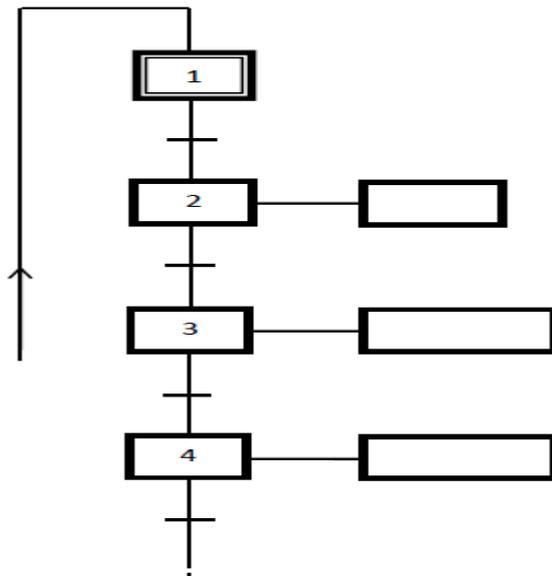
2. Les vérins **C1** et **C2** sont de types double effets et commandé par un distributeur pneumatique 5/2 on demande de compléter le circuit puissance pour commander le vérin **C1** par un API :



/3



3. Compléter le Grafcet niveau 2 correspondant à cette installation



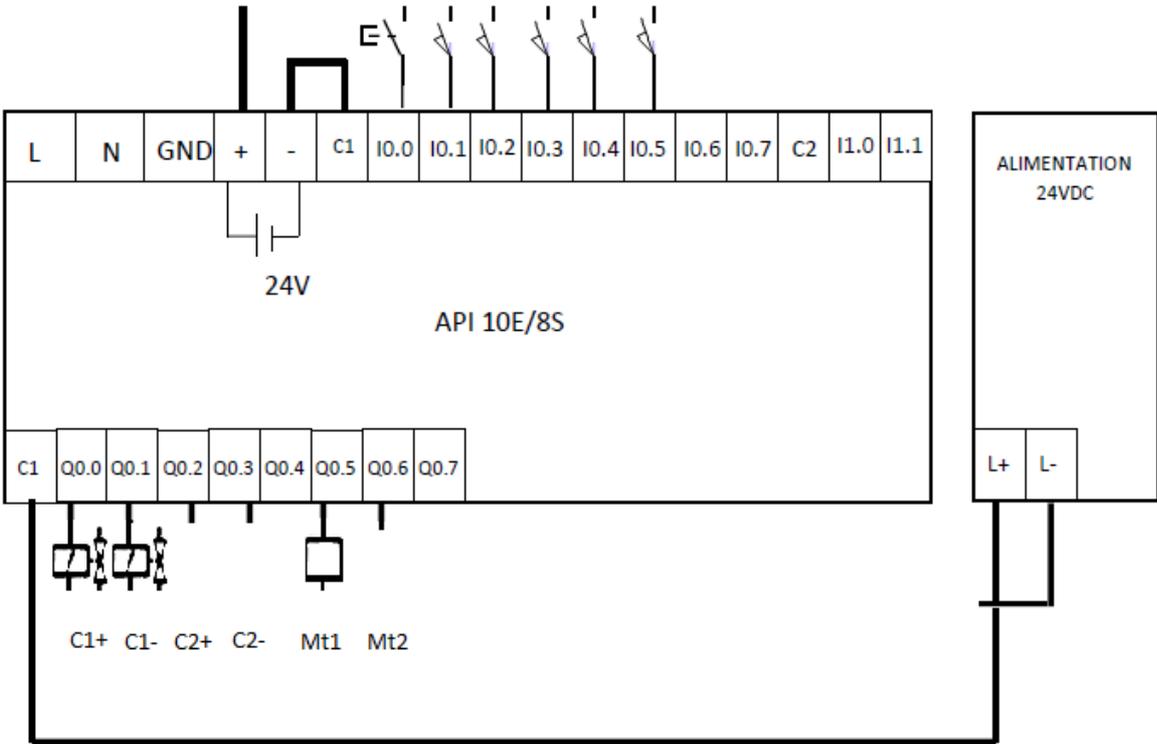
/10

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.

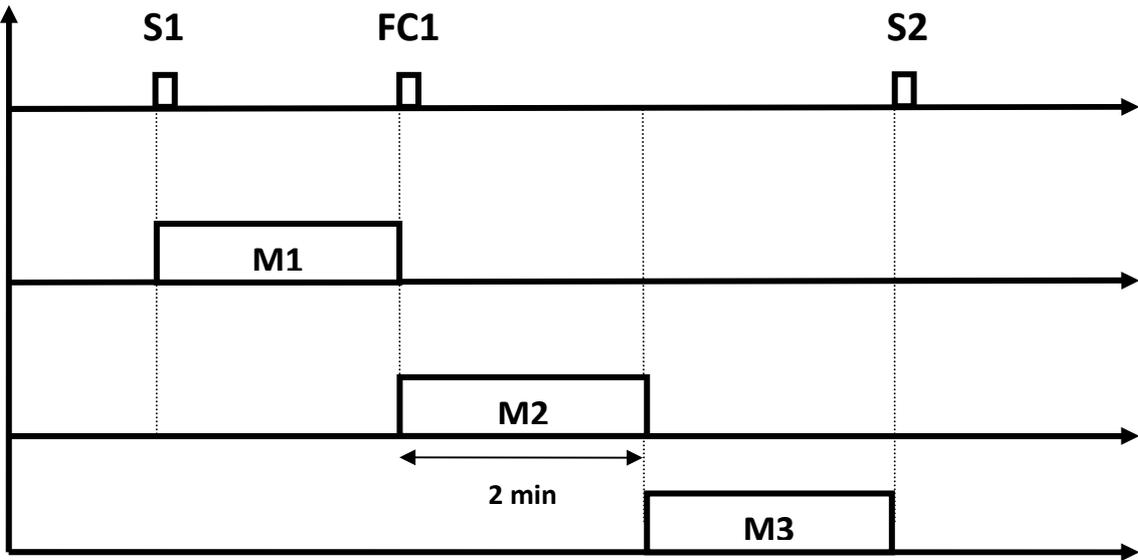
/7



**SUJET5**

/20 Pts

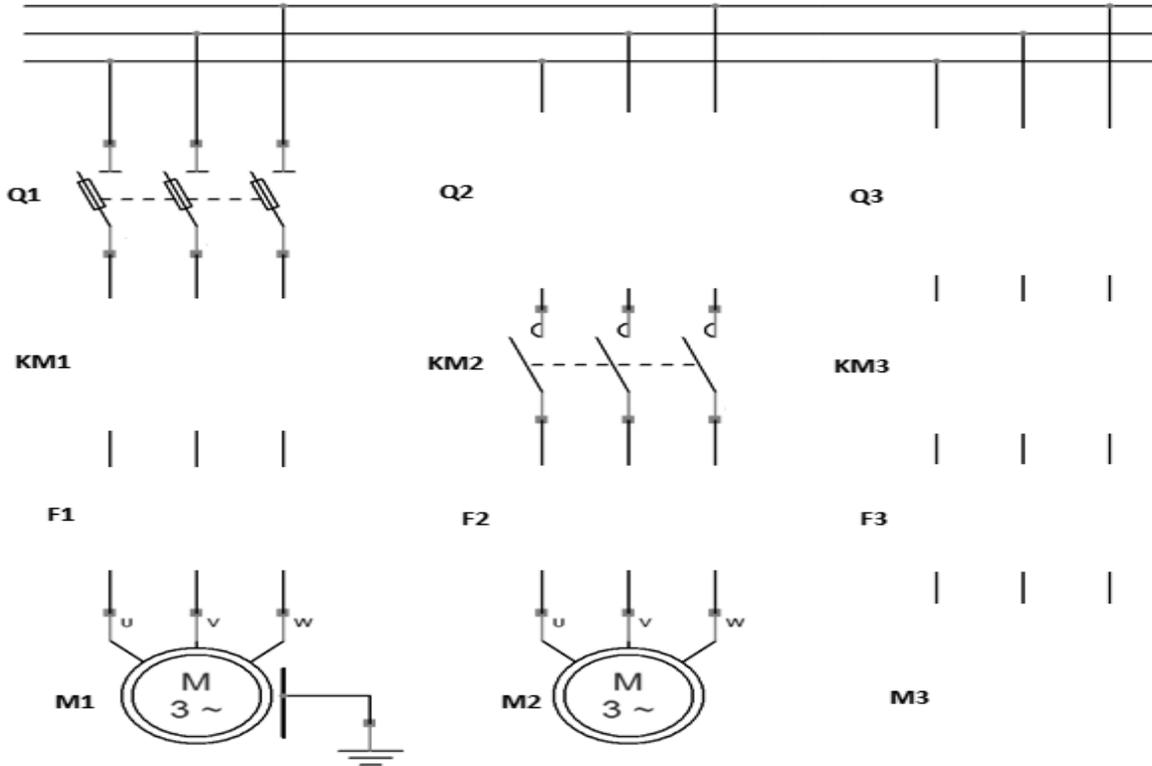
Une installation industrielle est composée de trois moteurs asynchrones triphasés dont le fonctionnement est décrit par le chronogramme suivant :



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

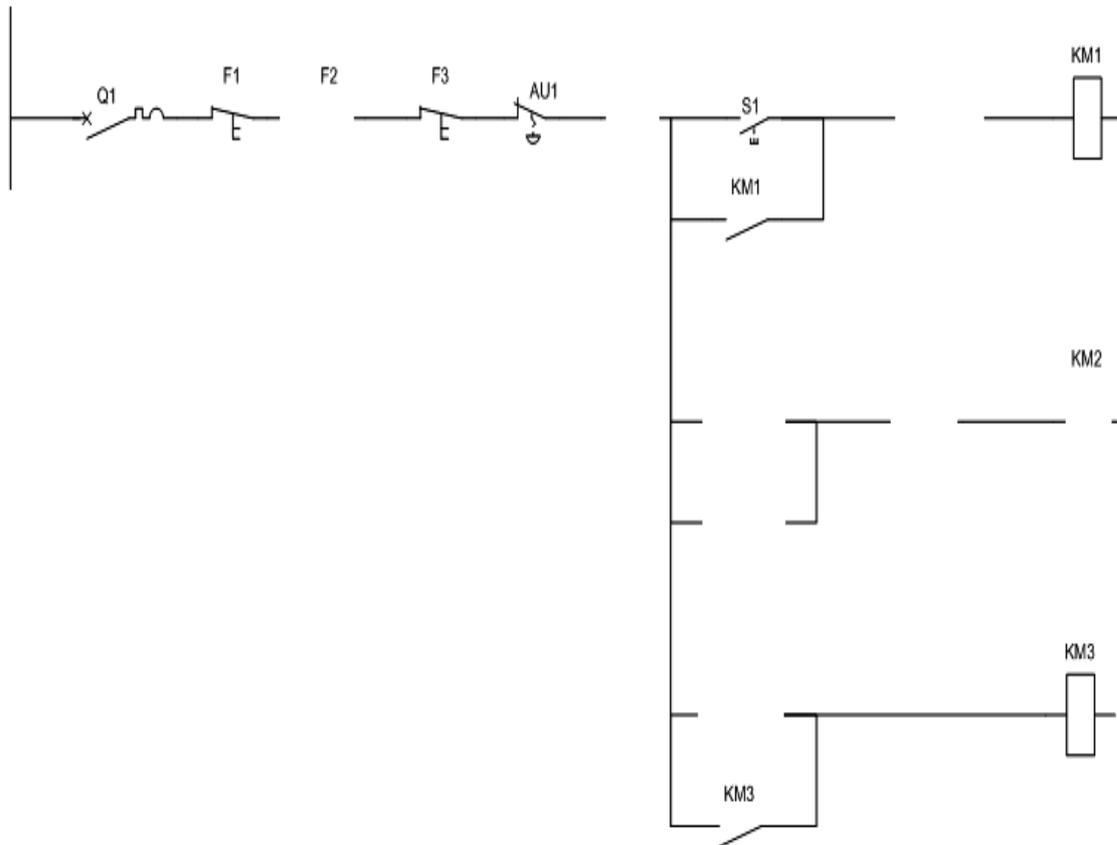
Un bouton d'arrêt d'urgence coup de poing (AU) permet l'arrêt de toute l'installation.  
 Chaque moteur est protégé par un relais thermique, Le déclenchement de l'un de ces relais provoque l'arrêt de toute l'installation

1. Compléter le schéma du circuit de puissance ;



/10

2. Compléter le schéma du circuit de commande ;



/10