



Examen National de Fin de Formation
Session de Juin 2025

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 ;

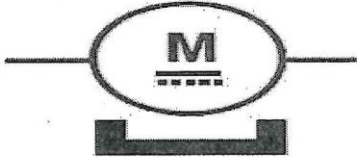
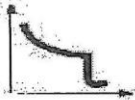

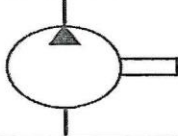
Document(s) et Matériel(s) autorisés :

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

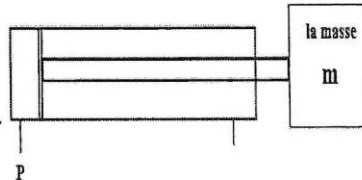
Détail du Barème :

N° Des Dossiers	Travaux à réaliser	Barème
Partie Théorique		
Dossier 1	Question de cours I	/10
Dossier 2	Transformateur	/8
Dossier 3	Circuits pneumatiques	/8
Dossier 4	Moteur asynchrone	/14
Total Partie Théorique		/40points
Partie Pratique		
Dossier 5	Question de cours II	/5
Dossier 6	Circuits pneumatiques	/10
Dossier 7	API	/15
Dossier 8	Logique combinatoire	/12
Dossier 9	Démarrage des moteurs asynchrone	/18
Total Partie Pratique		/60points
Total Général		/100points

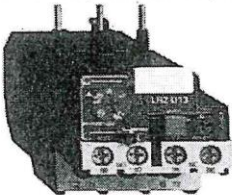
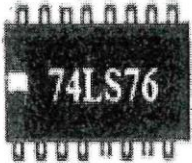
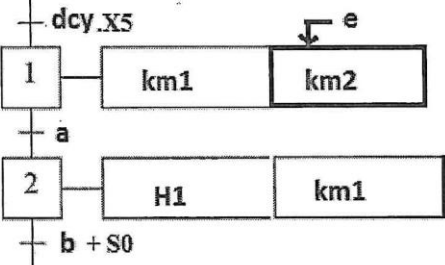
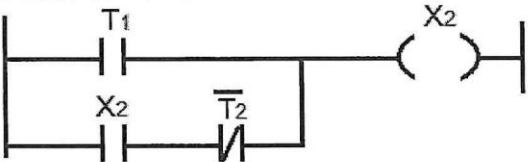
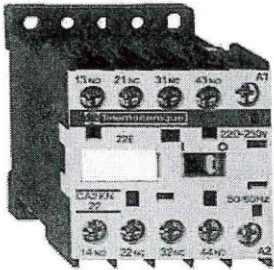
Filière	EMI	Variante	01	Page	Page 1 sur 10
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2025		

Partie Théorique		/40 pts
Dossier 1 (un questionnaire à choix multiples)		/10
N°	Questions	Choix de réponse
1	L'unité de flux magnétique est	<input type="radio"/> Volt. <input type="radio"/> Weber. <input type="radio"/> Tesla
2	Quel est l'objectif de la filtration de l'air comprimé ?	<input type="radio"/> Réduire la pression. <input type="radio"/> Éliminer les contaminants et les particules. <input type="radio"/> Refroidir l'air.
3	C'est le symbole de : 	<input type="radio"/> Moteur a courant continu à excitation shunt <input type="radio"/> Moteur à courant continu à aimant permanent <input type="radio"/> moteur synchrone
4	La rotation du moteur à courant continu est due :	<input type="radio"/> Aux forces de l'induit. <input type="radio"/> Aux forces de Laplace. <input type="radio"/> Aux forces de frottements.
5	Un disjoncteur magnéto-thermique courbe "D" est utilisé pour la :  Courbe D	<input type="radio"/> Protection des circuits à fort Courant d'appel <input type="radio"/> Protection des démarreurs moteur <input type="radio"/> Protection des circuits électronique
6	Quelle est la précaution à prendre avec un moteur à courant continu à excitation série ?	<input type="radio"/> Ne doit pas fonctionner à vide <input type="radio"/> Ne doit pas dépasser la tension de l'induit.
7	C'est le symbole de : 	<input type="radio"/> Porte logique OU Exclusif <input type="radio"/> Porte logique ET Exclusif <input type="radio"/> Porte logique OU
8	Quel type de signalisation est souvent utilisé pour indiquer les sorties de secours ?	<input type="radio"/> Flèches vertes <input type="radio"/> Symboles de danger <input type="radio"/> Flèches blanches sur fond vert
9	C'est le symbole de : 	<input type="radio"/> Pompe hydraulique à un sens de flux à cylindrée fixe. <input type="radio"/> Moteur hydraulique unidirectionnelle <input type="radio"/> Compresseur d'air
10	Quel est le rôle d'un sécheur d'air comprimé ?	<input type="radio"/> Filtrer l'air. <input type="radio"/> Refroidir l'air. <input type="radio"/> Éliminer l'humidité de l'air.

Dossier 2		/8
<p>Soit un transformateur monophasé ayant 10 000 spires au primaire et 120 spires au secondaire. Des mesures effectuées en charge ont données les résultats suivants : -Tension primaire : 20 KV -Tension au secondaire : 230 V -Courant au secondaire : 100 A -Facteur de puissance : 0,93-Puissance absorbée au primaire : 22 kW</p> <p>1- Calculer le rapport de transformation m.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>2- Calculer, lorsque le transformateur est à vide, la tension au secondaire du transformateur V_2 lorsqu'il est alimenté sous la tension $V_1 = 20KV$.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>3- Calculer la puissance active au secondaire P_2 du transformateur en charge.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>4- Calculer le rendement du transformateur en charge.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
Dossier 3		/8
<p>Un vérin double effet est utilisé pour pousser une charge de masse m porte les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pression : $P = 3$ bars. - Piston : Diamètre = 40 mm. - Tige : Diamètre = 10 mm, longueur = 200 mm. - Vitesse de sortie de la tige : 0,1 m/s. <p>1- Calculer la force de Poussée F_p.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>2- Calculer la force de Traction F_t.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>3- Calculer la masse maximale m ; Avec $g = 10N/Kg$.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>4- Calculer le temps de sortie de la tige.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2



Dossier 4		/14
<p>Un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire est alimenté par un réseau $U = 380V - 50Hz$. La résistance du stator mesurée entre deux fils de phase est de 0.9Ω. En fonctionnement à vide, le moteur absorbe un courant de $9.1A$, une puissance de $420W$ et les pertes par effet Joule à vide dans le stator de $111,19 W$.</p>		
<p>1- Déterminer les pertes fer du stator et les pertes mécaniques en les supposant égales.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	/2	
<p>2- En charge nominale, la puissance utile sur l'arbre du rotor est de $4KW$, le facteur de puissance est 0.85 et le rendement est égal à 0.87. Déterminer :</p>		
<p>a. La vitesse de synchronisme.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	/1	
<p>b. La puissance absorbée.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	/1	
<p>c. L'intensité de courant absorbée.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	/1	
<p>d. Les pertes joule au stator.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	/2	
<p>e. Les pertes joule au rotor.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	/2	
<p>f. Le glissement.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	/2	
<p>g. La vitesse de rotation.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	/1.5	
<p>h. Le couple utile.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	/1.5	

Partie Pratique		/ 60 pts
Dossier 5 (un questionnaire à choix multiples)		/5
N°	Questions	Choix de réponse
1	Quel est le composant représenté sur la photo 	<input type="radio"/> Relais thermique <input type="radio"/> Disjoncteur magnetique <input type="radio"/> Contacteur
2	Quel est le composant représenté sur la photo 	<input type="radio"/> Circuit intégré du bascule JK <input type="radio"/> Circuit intégré du bascule RS <input type="radio"/> Circuit intégré du porte logique ET
3	D'après le schema ci-dessous, rechercher l'équation de la sortie Km1. 	<input type="radio"/> $Km1=X1+X2$ <input type="radio"/> $Km1=X1.X2$ <input type="radio"/> $Km1=km2.e$
4	Donner l'equation logique du schéma ladder suivant : 	<input type="radio"/> $X2=T1+X2.\overline{T2}$ <input type="radio"/> $X2=T1.X2+\overline{T2}$ <input type="radio"/> $X2=T1+X2.T2$
5	Quel est le nom de cet appareil ? 	<input type="radio"/> Disjoncteur différentiel <input type="radio"/> Contacteur auxiliaire <input type="radio"/> Bloc auxiliaire temporisé
Dossier 6		/10
Un poste de transfert doit déposer des pièces sur un convoyeur à bande. Le piston d'un vérin à double effet doit sortir en actionnant le bouton-poussoir S1 (impulsion). Il doit rester en position avant pendant 10 secondes, puis reculer automatiquement. La position avant est contrôlée par l'intermédiaire du capteur de fin de course S2 .		

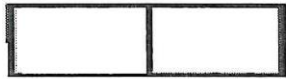
Filière	EMI	Variante	01	Page	Page 5 sur 10
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2025		

1- Compléter le schéma du circuit de puissance d'un vérin double effet avec distributeur bistable 5/2.

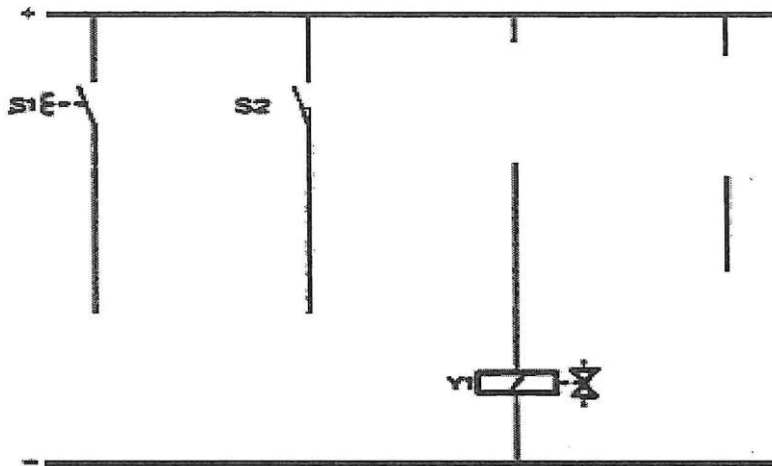


S2

/5



2- Compléter le schéma du circuit de commande d'un vérin double effet avec distributeur bistable.

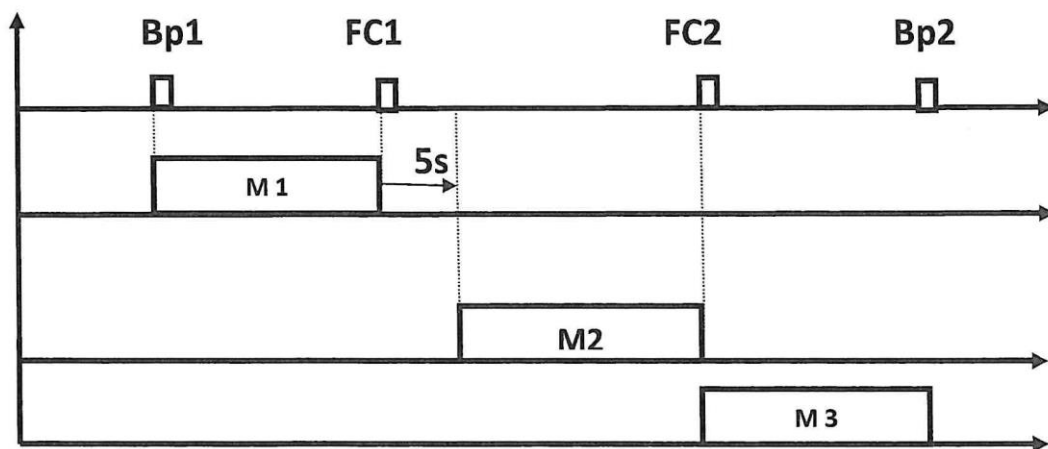


/5

Dossier 7

/15

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



Filière	EMI	Variante	01	Page	Page 6 sur 10
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2025		

Les trois moteurs M1, M2 et M3 fonctionnent en démarrage direct et sont commandés respectivement par trois contacteurs KM1, KM2 et KM3. Bp1(Marche) et Bp2 (Arrêt). FC1 et FC2 deux détecteurs de position (1NO-1NF).

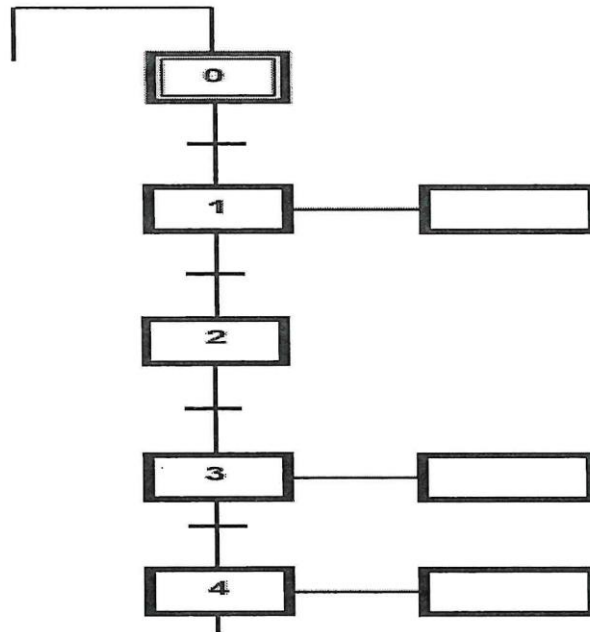
1- Compléter la table d'affectation des entrées et sorties

Entrées	Adresse

Sortiees	Adresse

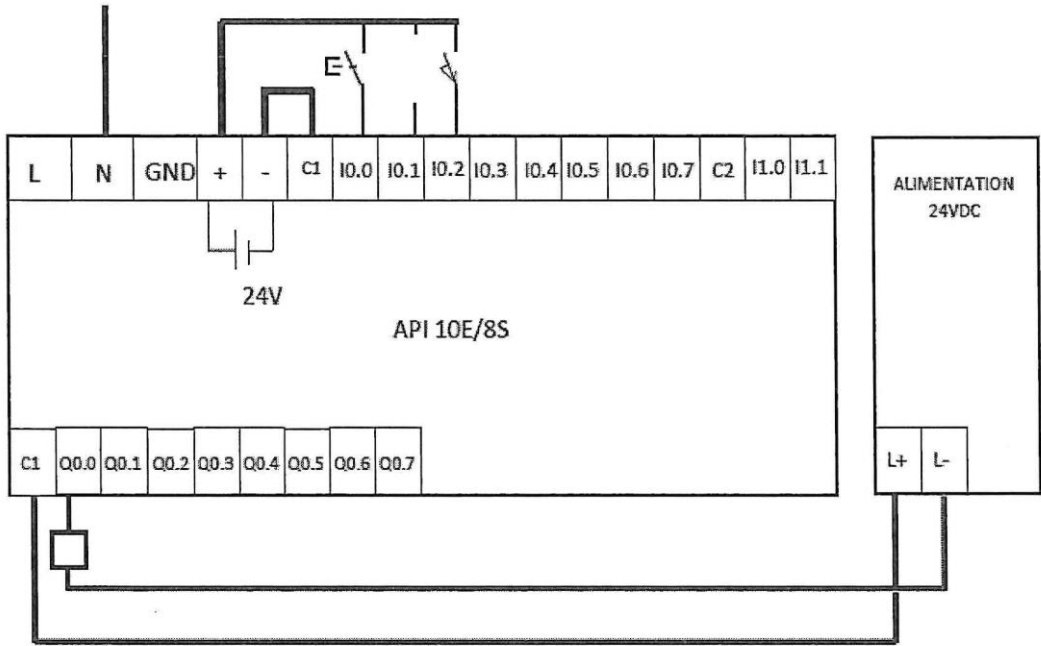
/5

2- Compléter le Grafcet niveau 2 correspondant à cette installation.



/5

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.



/5

Dossier 8

/12

La conformité aux normes des flacons des médicaments est donnée par les critères suivants :

- le poids – a
- la longueur – b
- le diamètre – c

En fonction de ces critères les flacons sont acceptés (1 logique) ou non (0 logique) si :

- le poids correct et au moins 1 dimension correcte ;
- le poids incorrect mais au minimum 2 dimensions correctes.
- les trois critères corrects.

1- Compléter la table de vérité en fonction des variables d'entrées de la fonction logique.

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

/4

2- Compléter le tableau de Karnaugh et effectuer les groupements nécessaires ;

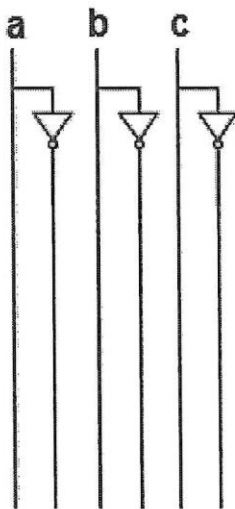
	ab			
c	00	01	11	10
0				
1				

/2

3- Donner l'équation simplifiée de $S=$

/2

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



S
—

/4

Dossier 9

/18

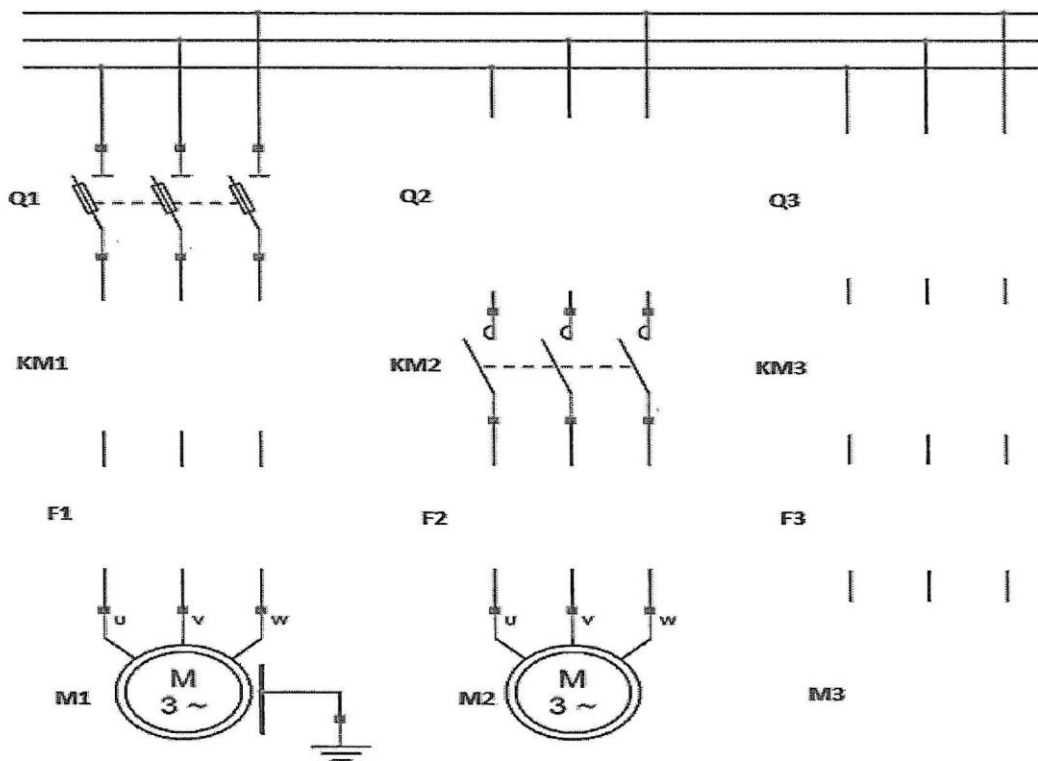
Une installation de séchage est composée des trois moteurs asynchrones triphasés à cage : les trois moteurs M1, M2 et M3 fonctionnent en démarrage direct.

- Le moteur M1 démarre par l'action sur le bouton-poussoir S1 « Marche ».
- Le moteur M2 démarre 20 secondes après la mise sous tension de M1.
- Le moteur M3 démarre automatiquement suivant les conditions données par l'équation logique suivante :

$$KM3=KM1.KM2$$

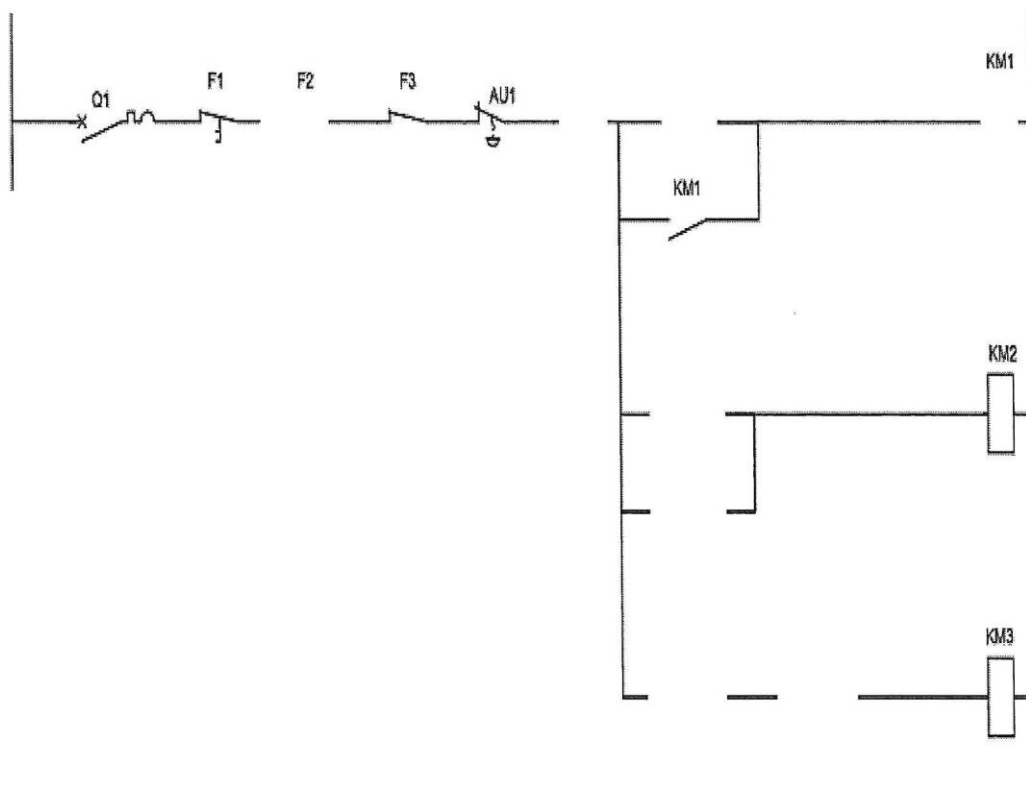
- L'arrêt des trois moteurs se fait après l'impulsion sur un seul bouton-poussoir S2 « Arrêt ».
- Un bouton d'arrêt d'urgence coup de poing (AU) permet l'arrêt de toute l'installation. Chaque moteur est protégé par un relais thermique, le déclenchement de l'un de ces relais provoque l'arrêt de toute l'installation.

1- Compléter le schéma développé du circuit de puissance correspondant.



/9

2- Compléter le schéma développé du circuit de commande.



/9