



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 2025**

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

<b>Secteur :</b>	Génie Electrique	<b>Niveau :</b>	Technicien		
<b>Filière :</b>	Electricité de Maintenance Industrielle				
<b>Variante</b>	02	<b>Durée :</b>	3H00	<b>Barème</b>	/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 ;

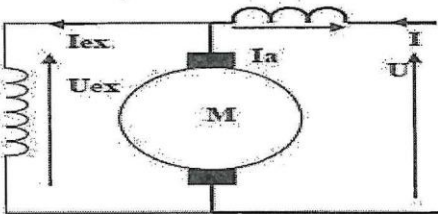
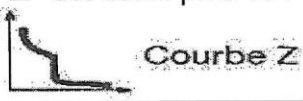
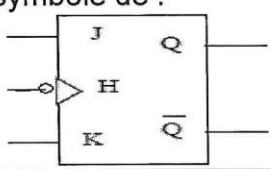
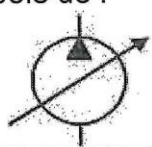
**Document(s) et Matériel(s) autorisés :**

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

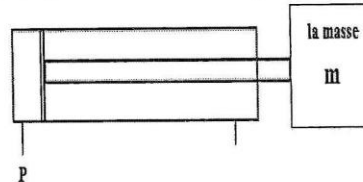
**Détail du Barème :**

N° Des Dossiers	Travaux à réaliser	Barème
<b>Partie Théorique</b>		
Dossier 1	Question de cours I	/10
Dossier 2	Transformateur	/8
Dossier 3	Circuits pneumatiques	/8
Dossier 4	Moteur asynchrone	/14
<b>Total Partie Théorique</b>		<b>/40 points</b>
<b>Partie Pratique</b>		
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
<b>Total Partie Pratique</b>		<b>/60 points</b>
<b>Total Général</b>		<b>/100 points</b>

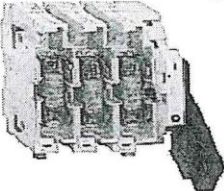
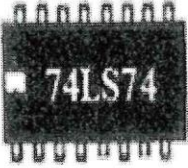
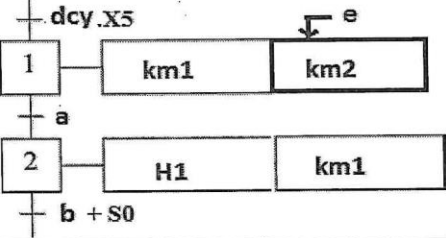
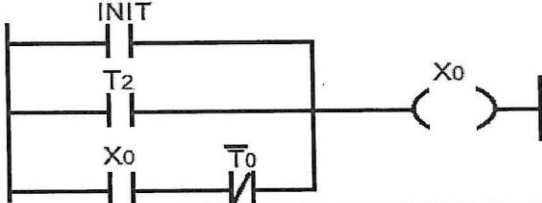
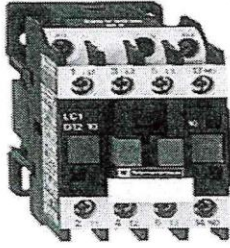
Filière	EMI	Variante	02	Page	Page 1 sur 10
Examen	Fin de Formation	Session	Juin 2025		

Partie Théorique		/40 pts
Dossier 1 (un questionnaire à choix multiples)		/10
N°	Questions	Choix de réponse
1	L'unité de champ magnétique est :	<input type="radio"/> Volt. <input type="radio"/> Weber. <input type="radio"/> Tesla
2	Quel est le rôle d'un compresseur pneumatique ?	<input type="radio"/> Refroidir l'air. <input type="radio"/> Générer de l'électricité. <input type="radio"/> Comprimer l'air pour le stockage.
3	C'est le symbole de : 	<input type="radio"/> Moteur à courant continu à excitation shunt. <input type="radio"/> Moteur à courant continu à aimant permanent. <input type="radio"/> Moteur à courant continu Compound.
4	Quel est l'intérêt d'un rotor feuilleté ?	<input type="radio"/> Canaliser le flux magnétique. <input type="radio"/> Limiter les pertes par hystérésis et Courants de Foucault. <input type="radio"/> Polariser le champ de l'inducteur.
5	Un disjoncteur magnéto-thermique courbe "Z" est utilisé pour la : 	<input type="radio"/> Protection des circuits à fort courant d'appel. <input type="radio"/> Protection des démarreurs moteur. <input type="radio"/> Protection des circuits électroniques
6	Pour élever la fréquence de rotation d'un moteur DC alimenté sous tension constante, il faut :	<input type="radio"/> Diminuer la charge du moteur. <input type="radio"/> Augmenter le courant d'excitation. <input type="radio"/> Diminuer le courant d'excitation.
7	C'est le symbole de : 	<input type="radio"/> Bascule JK (front descendant). <input type="radio"/> Bascule JK (front montant). <input type="radio"/> Bascule H.
8	Qu'est-ce qu'un interphone vidéo ?	<input type="radio"/> Un système de sécurité pour les voitures. <input type="radio"/> Un système de communication audio et vidéo permettant de voir et parler aux visiteurs à la porte d'entrée. <input type="radio"/> Un appareil pour enregistrer des vidéos musicales.
9	C'est le symbole de : 	<input type="radio"/> Pompe hydraulique à un sens de flux à cylindrée variable. <input type="radio"/> Moteur hydraulique unidirectionnelle <input type="radio"/> Compresseur d'air.
10	Qu'est-ce que l'air comprimé ?	<input type="radio"/> De l'air chaud. <input type="radio"/> De l'air sous haute pression. <input type="radio"/> De l'air refroidi.

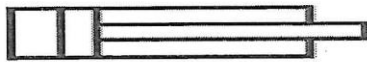
Dossier 2		/8
<p>Soit un transformateur monophasé ayant 6 000 spires au primaire et 60 spires au secondaire. Des mesures effectuées en charge ont données les résultats suivants : -Tension primaire : 20 KV -Tension au secondaire : 220 V -Courant au secondaire : 55 A -Facteur de puissance : 0,90-Puissance absorbée au primaire : 12 kW</p> <p>1-Calculer le rapport de transformation <math>m</math>.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>2-Calculer, lorsque le transformateur est à vide, la tension au secondaire du transformateur <math>V_2</math> lorsqu'il est alimenté sous la tension <math>V_1 = 20KV</math>.</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>3-Calculer la puissance active au secondaire <math>P_2</math> du transformateur en charge.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>4- Calculer le rendement du transformateur en charge.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
Dossier 3		/8
<p>Un vérin double effet est utilisé pour pousser une charge de masse <math>m</math> porte les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pression : <math>P = 9</math> bars</li> <li>- Piston : Diamètre = 50 mm</li> <li>- Tige : Diamètre = 15 mm, longueur = 60 mm</li> <li>- Vitesse de sortie de la tige : 0,01 m/s</li> </ul>		
<p>1-Calculer la force de Poussée <math>F_p</math>.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>2-Calculer la force de Traction <math>F_t</math>.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>3-Calculer la masse maximale <math>m</math> ; Avec <math>g = 10N/Kg</math></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2
<p>4-Calculer le temps de sortie de la tige.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>		/2



Dossier 4		/14
<p>Un moteur asynchrone triphasé tétrapolaire est alimenté par un réseau <math>U=400V-50Hz</math>. La résistance du stator mesurée entre deux fils de phase est de <math>0.7\Omega</math>. En fonctionnement à vide, le moteur absorbe un courant de <math>7.5A</math>, une puissance de <math>600 W</math> et les pertes par effet Joule à vide dans le stator de <math>60 W</math></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 <math>5.5KW</math>, le facteur de puissance est <math>0.83</math> et le rendement est égal à <math>0.86</math>. 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)		15
N°	Questions	Choix de réponse
1	Quel est le composant représenté sur la photo 	<input type="radio"/> Sectionneur <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 D <input type="radio"/> Circuit intégré du bascule RS
3	D'après le schéma ci-dessous, rechercher l'équation de la sortie Km2 : 	<input type="radio"/> $Km2 = X1 + e$ <input type="radio"/> $Km2 = X2.e$ <input type="radio"/> $Km2 = X1.e$
4	Donner l'équation logique du schéma laddersuivant : 	<input type="radio"/> $X0 = INIT.T2.X0 + T0$ <input type="radio"/> $X0 = INIT + T2 + X0.T0$ <input type="radio"/> $X0 = T2 + X0.T0$
5	Quel est le nom de cet appareil ? 	<input type="radio"/> Disjoncteur différentiel <input type="radio"/> Bloc auxiliaire temporisé <input type="radio"/> Contacteur
Dossier 6		/10
Un vérin double effet est chargé de Stockerdes pièces dans un magasin de pièces. L'actionnement d'un bouton-poussoir S1 doit amener le piston d'un vérin à double effet en position avant. Arrivé en fin de course avant, il doit revenir automatiquement à sa position initiale.		

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

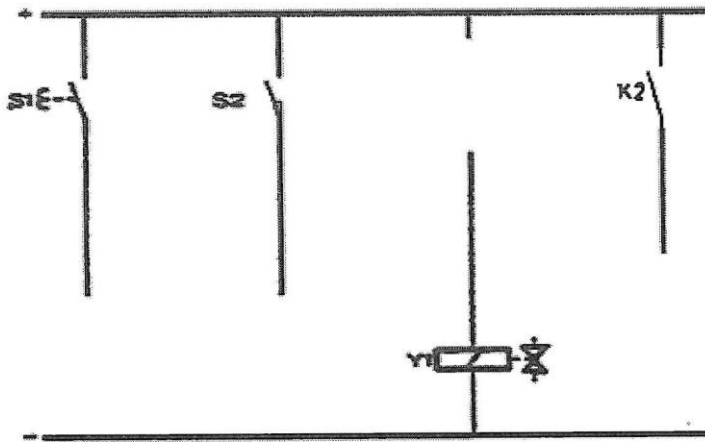


S2

/5



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

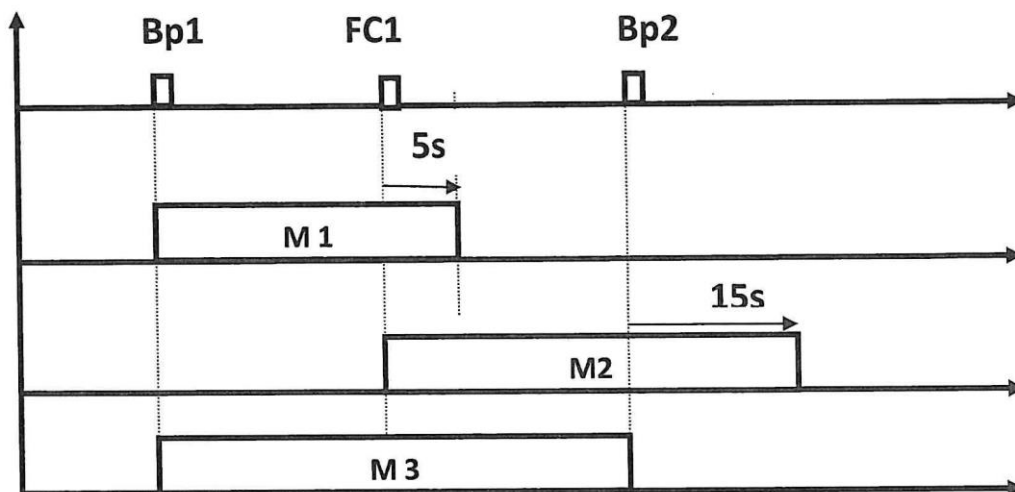


/5

## Dossier 7

/15

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



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 détecteur de position (1NO-1NF).

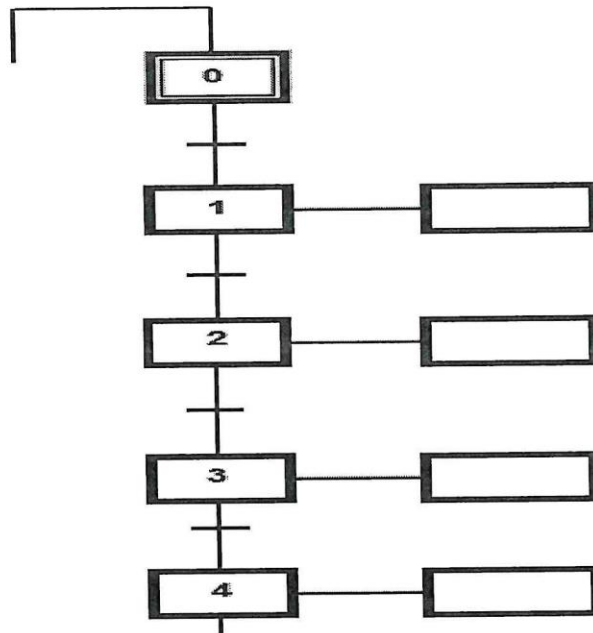
1- Compléter la table d'affectation des entrées et sorties

Entrées	Adresse

Sorties	Adresse

/5

2- Compléter le Grafcet niveau 2 correspondant à cette installation

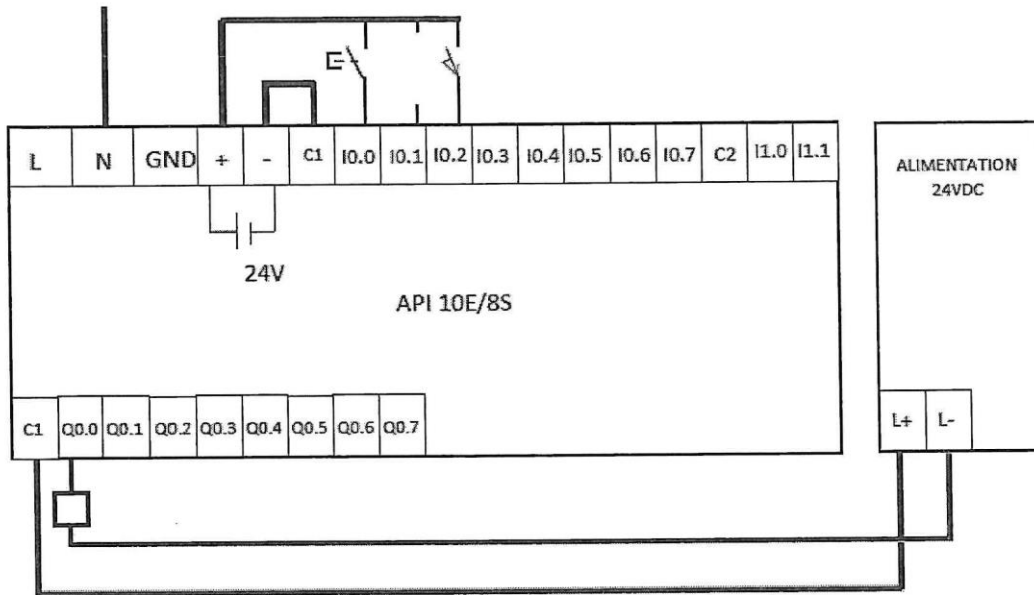


/5

3- L'API installé dans ce 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 utilisée uniquement pour l'alimentation des entrées.

/5



## Dossier 8

/12

La lumière intérieure d'un véhicule **L** s'éclaire si une des deux portes avant est ouverte (capteurs **A** et **B** à coupure de circuit) ou si l'interrupteur du plafonnier **C** est appuyé.

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

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>L</b>
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 ;

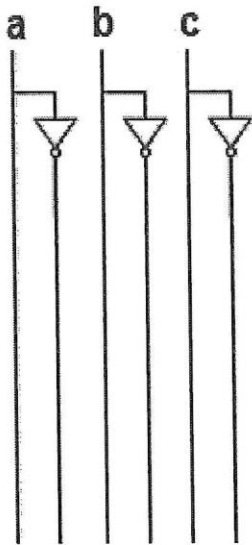
/2

	ab			
c	00	01	11	10
0				
1				

3- Donner l'équation simplifiée de L=.....

/2

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



L  
\_\_\_\_\_

/4

**Dossier 9** **/18**

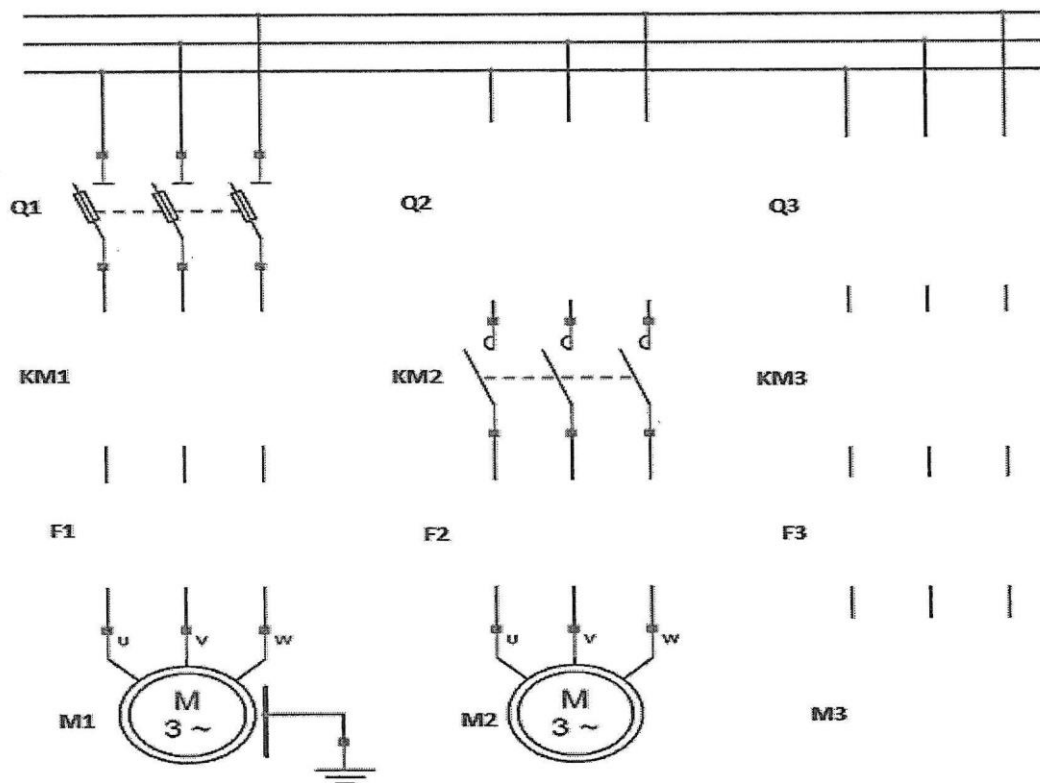
Une scie électrique comprend trois moteurs asynchrones triphasés à cage : les trois moteurs M1, M2 et M3 fonctionnent en démarrage direct.

- Le moteur M1 démarre par l'action sur le bouton-poussoir S1 « Marche ».
- Le moteur M2 démarre par l'action sur le bouton-poussoir S2 « Marche ».
- Le moteur M3 démarre automatiquement suivant les conditions données par l'équation logique suivante :

**$KM3 = KM1 \cdot KM2 \cdot (S31 + KM3)$**                       **S31**: bouton-poussoir

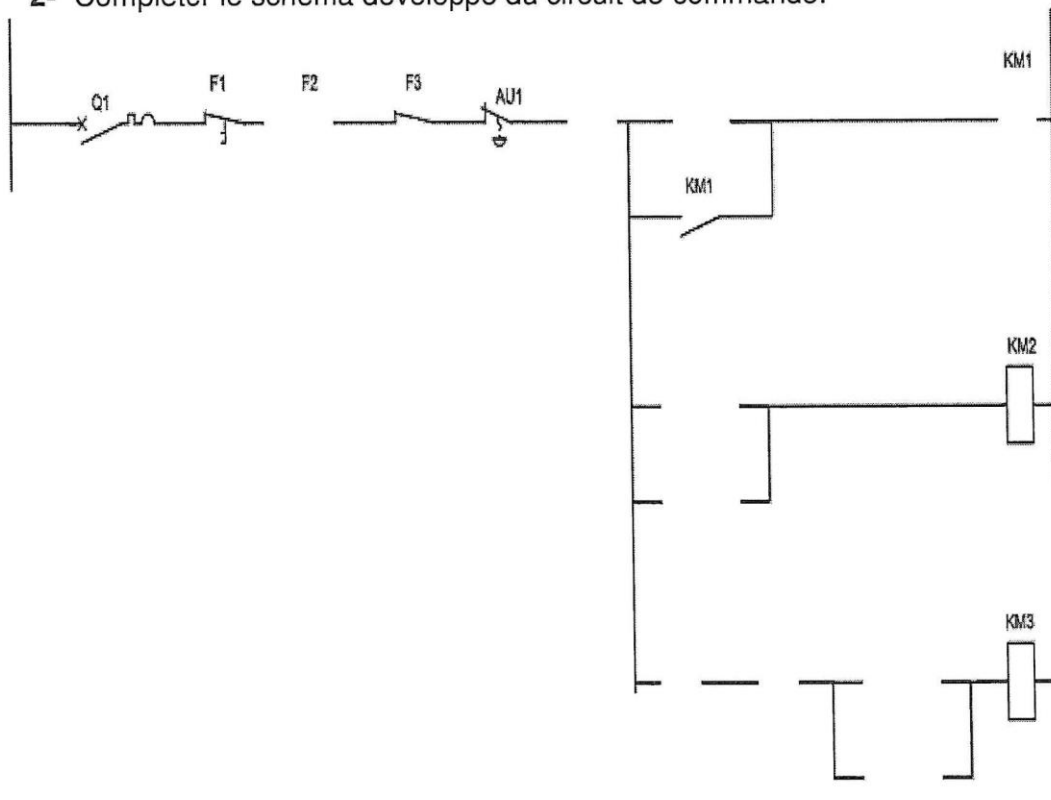
- L'arrêt des trois moteurs se réalise après l'impulsion sur un seul bouton-poussoir « Arrêt ».
- Un bouton d'arrêt d'urgence coup de poing (AU1) permet l'arrêt de toute l'installation. Chaque moteur est protégé par un relais thermique, Le déclenchement de l'un de ces relais provoque l'arrêt de toute l'installation.

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



/9

2- Compléter le schéma développé du circuit de commande.



/9