

Examen National de Fin d'année

Session de **Juin 2023**

Examen de Fin de Formation (Epreuve Synthèse)

Éléments de correction

Secteur :	Génie électrique	Niveau :	Technicien
Filière :	Technicien d'électricité et Maintenance Industrielle		
Variante	V1	Durée :	3h00
		Barème	/100

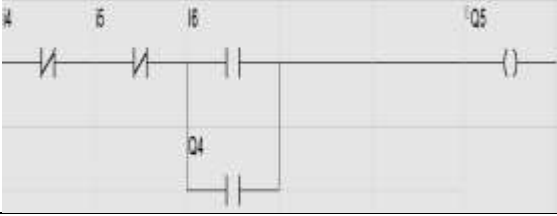
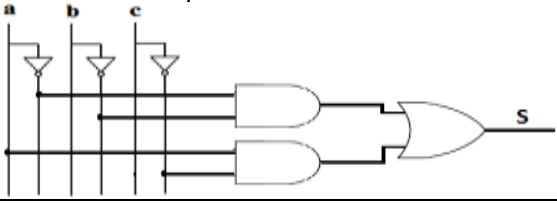
Consignes et Précisions aux correcteurs :

Veillez respecter impérativement les consignes suivantes :

- Le corrigé est élaboré à titre indicatif,
- Eviter de sanctionner doublement le stagiaire sur les questions liées,
- Pour toutes les questions de synthèse et de compréhension le correcteur s'attachera à évaluer la crédibilité et la pertinence de la réponse du stagiaire. Et à apprécier toute réponse cohérente du stagiaire,
- Le stagiaire n'est pas tenu de fournir des réponses aussi détaillées que celles mentionnées dans le corrigé,
- Pour les exercices de calcul :
 - Prendre en considération la méthode de calcul correcte (formule et relation de calcul correcte) même si le résultat final de calcul est faux
 - Le résultat final correct non justifié ne doit pas avoir la totalité de la note.
- En cas de suspicion d'erreur au niveau du corrigé, prière de contacter la Division de Conception des Examens.

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 : 	☐ Etoile ☒ Triangle	/1
2	Distributeur 5/2 possède	☐ 2 orifices et 5 positions ☒ 5 orifices et 2 positions	/1
3	La partie mobile du moteur à courant continu est	☐ Balais ☒ L'induit ☐ L'inducteur	/1
4	Un hacheur est un convertisseur de tensions :	☐ Alternative – Continue ☐ Continue – Alternative ☒ Continue – Continu	/1
5	Le rotor du moteur asynchrone 	☐ Est du type CAG ☒ Est du type BAG ☐ Présente une bobine en triangle	/1
6	Le fonctionnement en moteur à courant continu implique la relation suivant :	☐ $U < E$ ☐ $U = E$ ☒ $U > E$	/1
7	Donner l'équation logique du schéma ladder suivant : 	☒ $Q5 = \overline{I4} \cdot \overline{I5} \cdot (I6 + Q4)$ ☐ $Q5 = \overline{I4} + \overline{I5} + (I6 \cdot Q4)$ ☐ $Q5 = I4 \cdot I5 \cdot (I6 + Q4)$	/1
8	Quel est le composant représenté sur la photo 	☐ Detecteur de mouvement ☒ Detecteur de chaleur ☐ Central d'incendie	/1
9	Compléter le tableau suivant par les indices horaires des transformateurs pouvant être mis en parallèle	Indice horaire 0 - 4 - 8 2 - 6 - 10 1 - 5 - 9 3 - 7 - 11	/1
10	D'après le schéma logique ci-dessous, rechercher l'équation de la sortie 	☐ $S = (\overline{A} \cdot \overline{B}) \cdot (A \cdot C)$ ☐ $S = (\overline{A} \cdot \overline{B}) \cdot (A \cdot \overline{C})$ ☒ $S = (\overline{A} \cdot \overline{B}) + (A \cdot \overline{C})$	/1

- 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 ?

Couplage triangle

l'intensité du courant en ligne : 5.7A

- 3) Quelle est en régime nominale :

- a. La puissance absorbée ?

$$P_a = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \phi = 3\text{kW}$$

- b. Le rendement ?

$$\eta = P_u / P_a = 0.83$$

- 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 .

6 pôles

$$g = (N_s - N) / N_s = 0.05$$

$$C_u = P_u \cdot 60 / (2 \cdot \pi \cdot N_r) = 25.14\text{Nm}$$

- 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}

$$P_u = P_{\text{éle}} = 2500\text{W}$$

$$P_{\text{éle}} = (1 - g) \cdot P_{tr}$$

$$P_{tr} = P_{\text{éle}} / (1 - g) = 2631.58\text{W}$$

- b. En déduire P_{JR} (pertes joules rotor)

$$P_{jr} = g \cdot P_{tr} = 131.55\text{W}$$

- 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

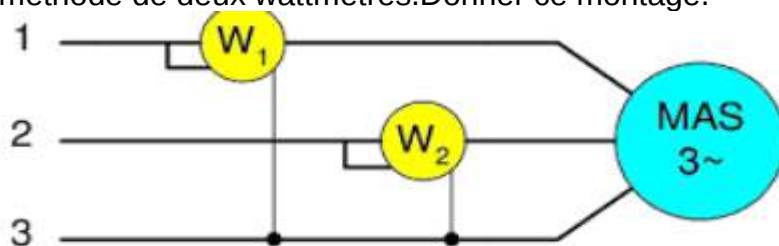
$$P_{js} = 3/2 \cdot R \cdot I^2 = 170.57\text{W}$$

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

$$P_{tr} = P_a - (P_{js} + P_{fs})$$

$$P_{fs} = P_a - P_{js} - P_{tr} = 199.72\text{W}$$

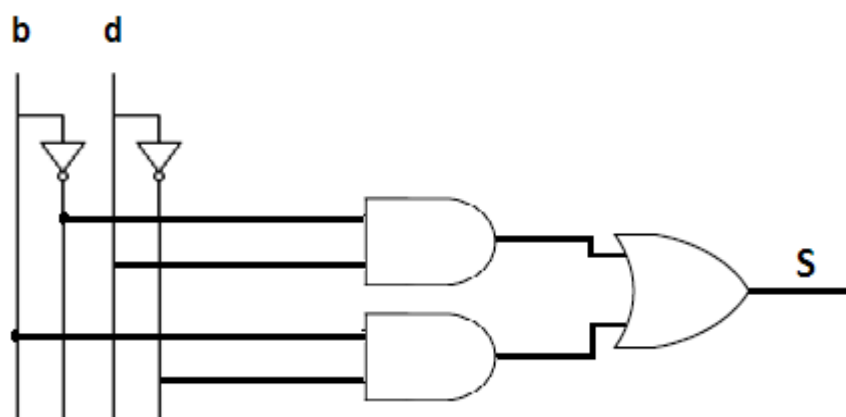
- 7) On veut mesurer la puissance active consommée par le moteur par la méthode de deux wattmètres. Donner ce montage.



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 : $S = \bar{a}\bar{b}\bar{c}\bar{d} + a\bar{b}\bar{c}\bar{d} + \bar{a}\bar{b}c\bar{d} + a\bar{b}c\bar{d} + \bar{a}b\bar{c}d + a\bar{b}cd + \bar{a}bcd + abcd$																																																																																									
1. Compléter la table de vérité de la fonction logique S. <table><tr><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>S</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>				a	b	c	d	S	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	/5
a	b	c	d	S																																																																																					
0	0	0	0	0																																																																																					
0	0	0	1	1																																																																																					
0	0	1	0	0																																																																																					
0	0	1	1	1																																																																																					
0	1	0	0	1																																																																																					
0	1	0	1	0																																																																																					
0	1	1	0	1																																																																																					
0	1	1	1	0																																																																																					
1	0	0	0	0																																																																																					
1	0	0	1	1																																																																																					
1	0	1	0	0																																																																																					
1	0	1	1	1																																																																																					
1	1	0	0	1																																																																																					
1	1	0	1	0																																																																																					
1	1	1	0	1																																																																																					
1	1	1	1	0																																																																																					
2. Compléter le tableau de Karnaugh de la fonction S <table><tr><td></td><td colspan="2">ab</td><td>00</td><td>01</td><td>11</td><td>10</td></tr><tr><td rowspan="4">cd</td><td>00</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>01</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>11</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>10</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>					ab		00	01	11	10	cd	00	0	1	1	0	01	1	0	0	1	11	1	0	0	1	10	0	1	1	0	/2																																																									
	ab		00	01	11	10																																																																																			
cd	00	0	1	1	0																																																																																				
	01	1	0	0	1																																																																																				
	11	1	0	0	1																																																																																				
	10	0	1	1	0																																																																																				
3. $S = b\bar{d} + d\bar{b}$				/3																																																																																					

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

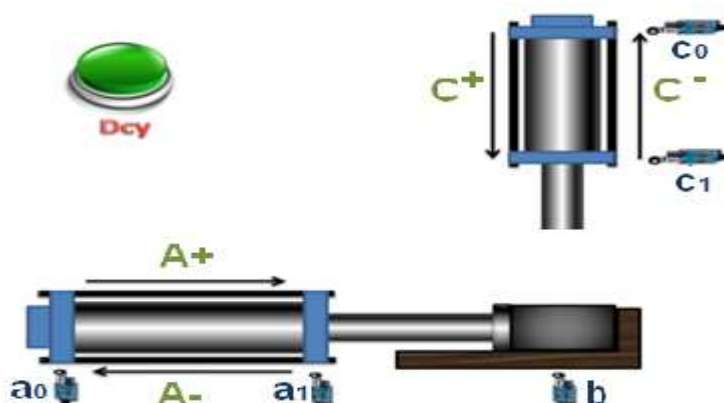
/5



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. Le premier vérin est affecté au serrage de la pièce (A). Le deuxième vérin exécute la mise en position de la bague (C).

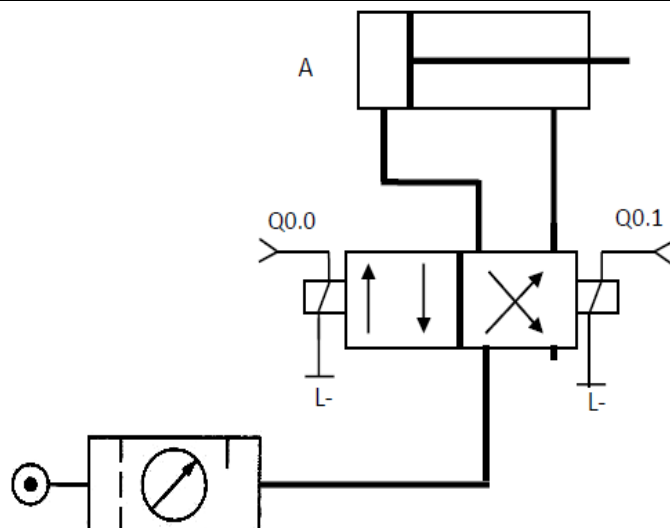


1. Compléter La table d'affectation des entrées et sorties

Entrées	Adresse	Sorties	Adresse
Dcy	%I0.0	A+	%Q0.0
a0	%I0.1	A-	%Q0.1
a1	%I0.2	C+	%Q0.2
c0	%I0.3	C-	%Q0.3
c1	%I0.4		
b	%I0.5		

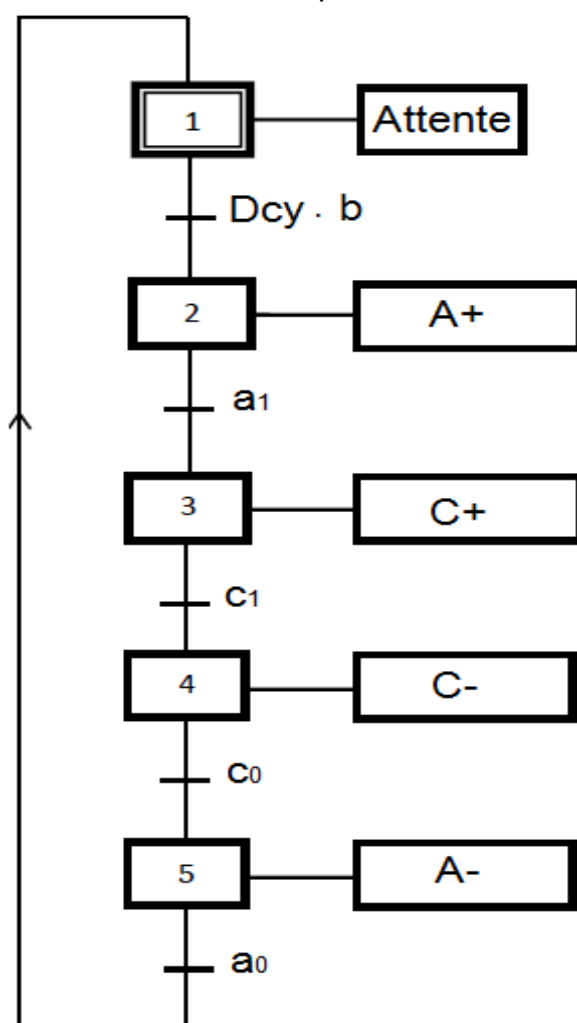
/5

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

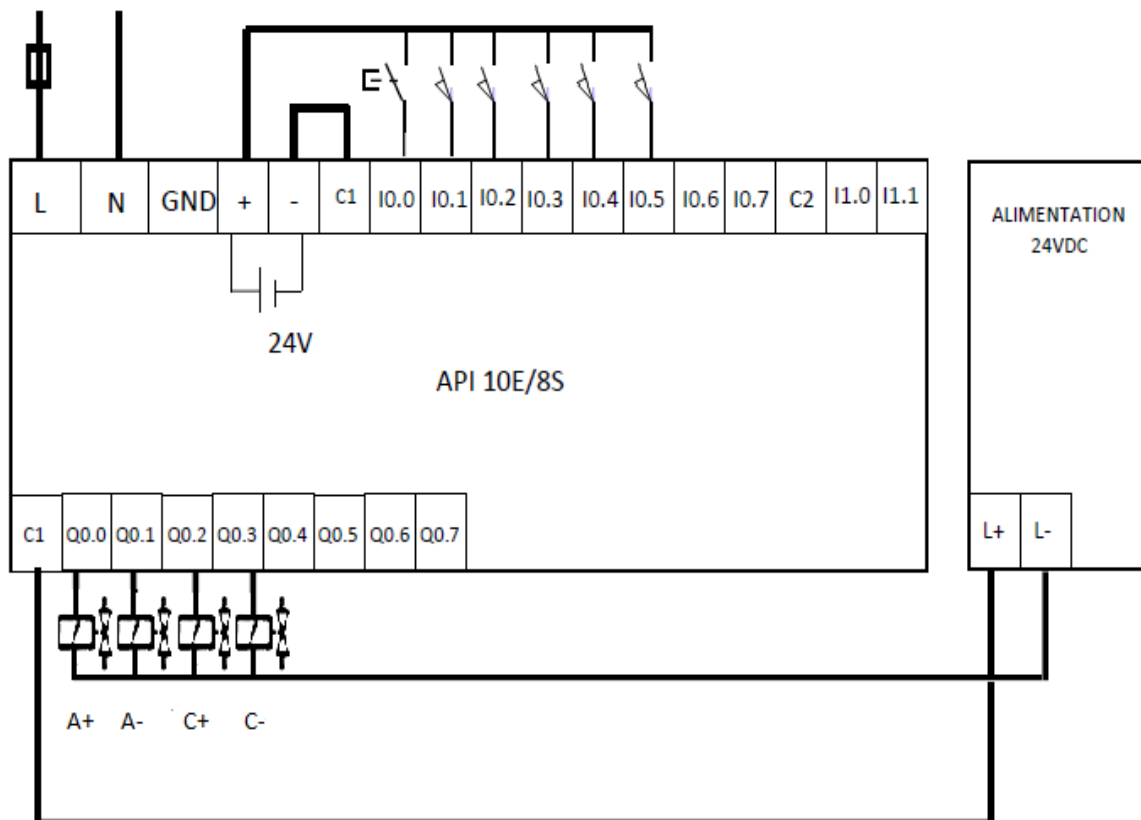


/10

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.

Filière	TEMI	Variante	1	Page	Page 7 sur 9
Examen	Fin de Formation	Nbr de page	9		

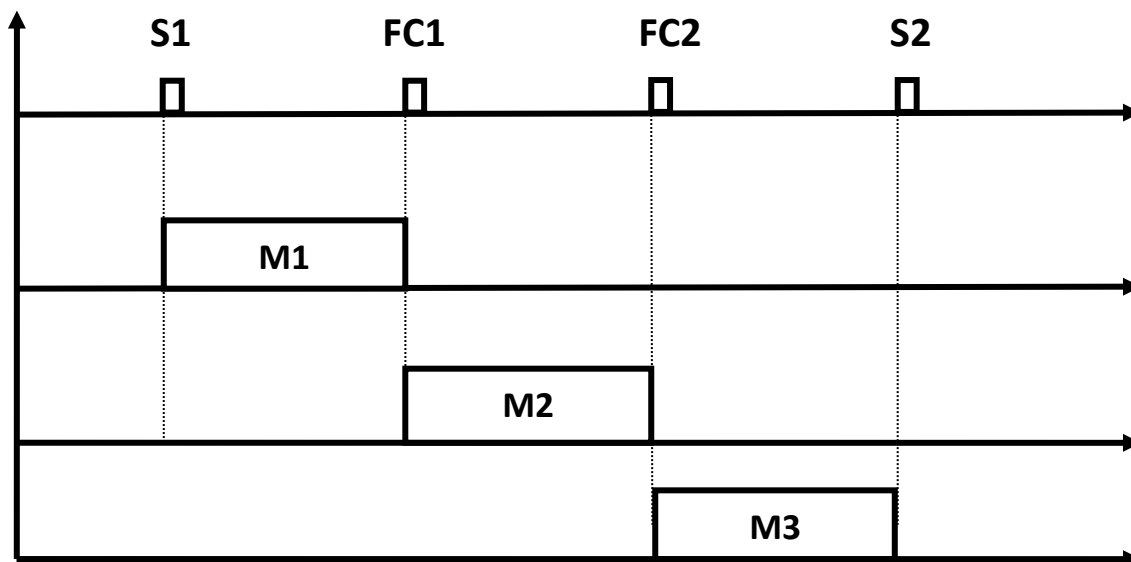


/7

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

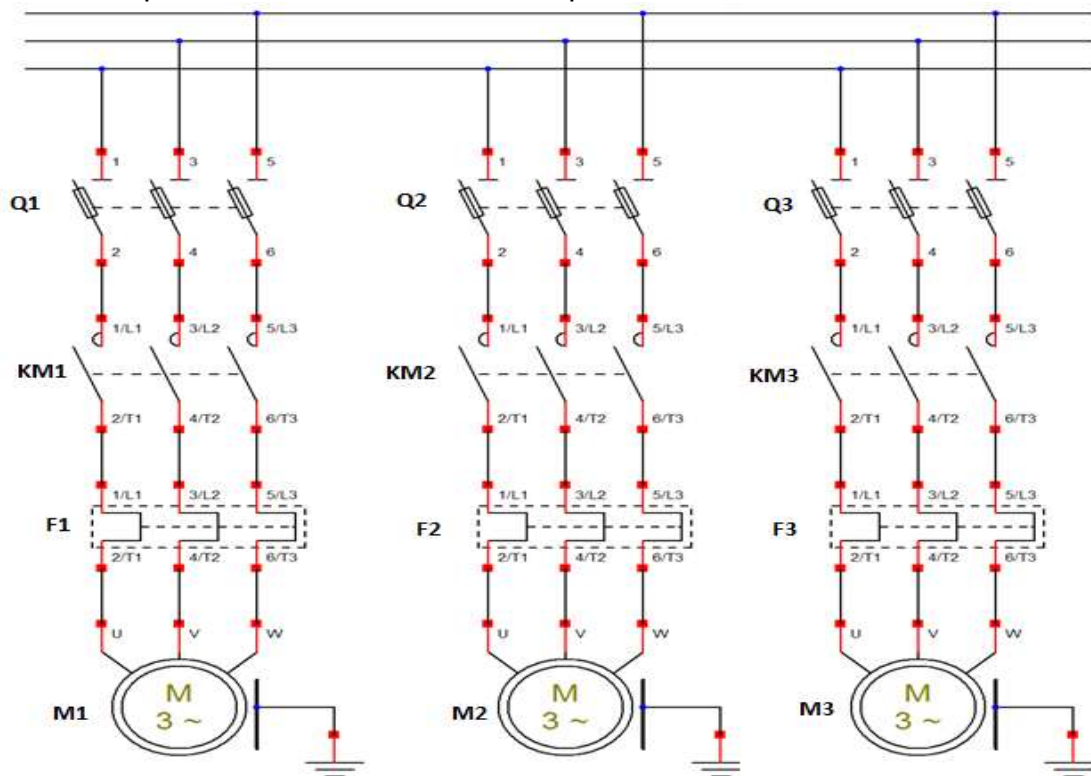
Un bouton d'arrêt d'urgence coup de poing (AU) permet l'arrêt de toute l'installation.

Filière	TEMI	Variante	1	Page	Page 8 sur 9
Examen	Fin de Formation	Nbr de page	9		

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

