

## Examen National de Fin d'année

Session de Juin 2022

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

|                  |                                                       |                 |            |
|------------------|-------------------------------------------------------|-----------------|------------|
| <b>Secteur :</b> | Génie électrique                                      | <b>Niveau :</b> | Technicien |
| <b>Filière :</b> | Technicien en Electricité de Maintenance Industrielle |                 |            |

|                 |   |                |      |               |      |
|-----------------|---|----------------|------|---------------|------|
| <b>Variante</b> | 1 | <b>Durée :</b> | 3h00 | <b>Barème</b> | /100 |
|-----------------|---|----------------|------|---------------|------|

#### Consignes et Conseils aux stagiaires :

- Les portables sont strictement interdits.
- Les calculatrices programmable ne sont pas autorisées.
- Aucun document, aucun support de cours n'est autorisé
- Apporter un soin particulier à la présentation de votre copie ;
- Toutes les réponses devront être justifiées avec le détail des calculs qui doit être indiqué sur la copie

#### Détail du Barème :

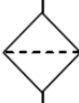
| Exercice                | Question | Barème           |
|-------------------------|----------|------------------|
| <b>Partie théorique</b> |          |                  |
| Exercice 1              | 1        | 4                |
|                         | 2-a      | 3                |
|                         | 2-b      | 3                |
| Exercice 2              | 1        | 3                |
|                         | 2        | 1                |
|                         | 3        | 1,5              |
| Exercice 3              | 1        | 1,5              |
|                         | 2        | 2                |
|                         | 3        | 3                |
|                         | 4        | 2                |
|                         | 5        | 2                |
|                         | 6        | 2,5              |
|                         | 7        | 2                |
| Exercice 4              | 1        | 3                |
|                         | 2        | 2                |
|                         | 3        | 2,5              |
|                         | 4        | 2                |
|                         |          | <b>/40points</b> |
| <b>Partie pratique</b>  |          |                  |
| Exercice 1              | 1        | 10               |
|                         | 2        | 6                |
| Exercice 2              | 1        | 8                |
|                         | 2        | 12               |
|                         | 3        | 6                |
| Exercice 3              | 1        | 6                |
|                         | 2        | 6                |
|                         | 3        | 6                |
|                         |          | <b>/60points</b> |

## Partie théorique

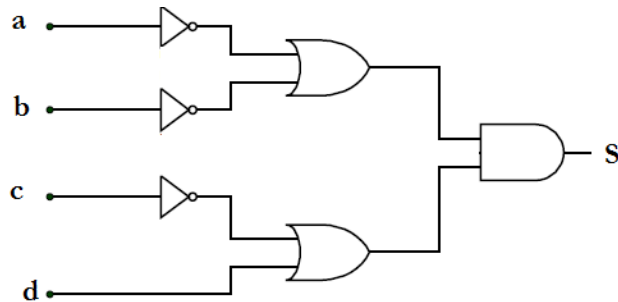
## Exercice 1 (Document à rendre)

Code : .....

1-compléter le tableau ci-dessous.

| Désignation        | Symbole                                                                             |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Clapet anti retour |                                                                                     |
|                    |  |
|                    |  |
| Manomètre          |                                                                                     |

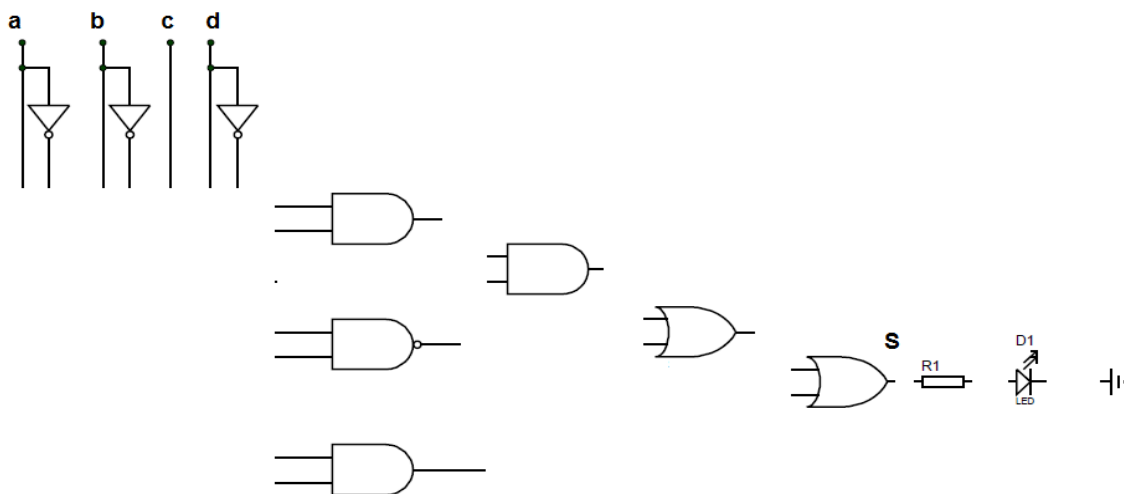
2- a- Donner l'équation de sortie S du logigramme ci-dessous.



S=.....

b- Compléter le logigramme ci-dessous.

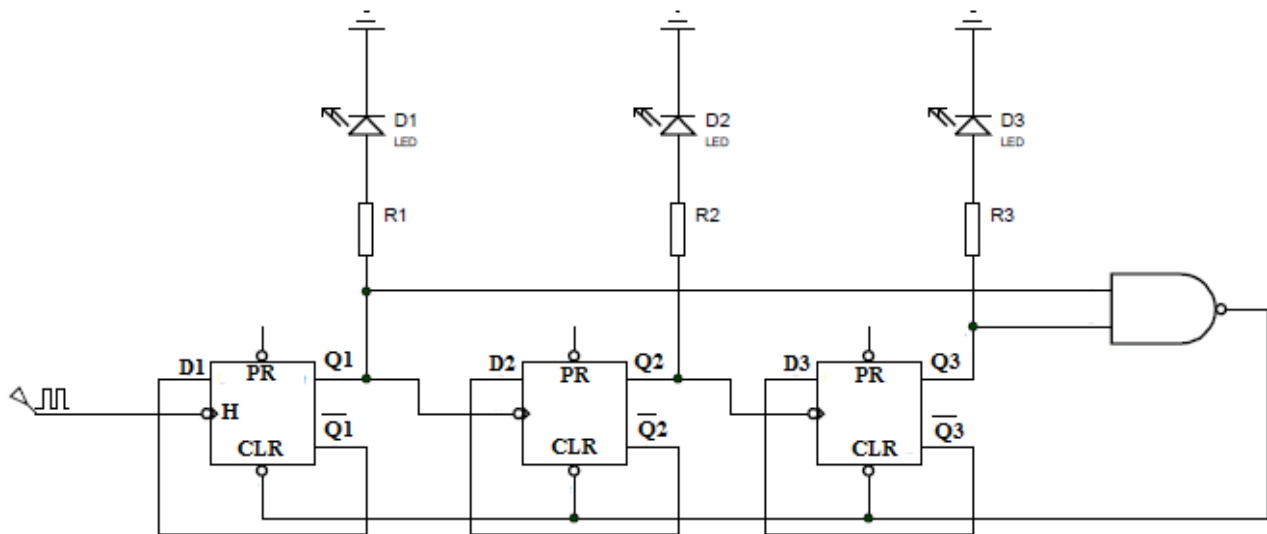
$$S = \bar{a}bc + \bar{b}d + \bar{a}\bar{d}$$



## Exercice 2 (Document à rendre)

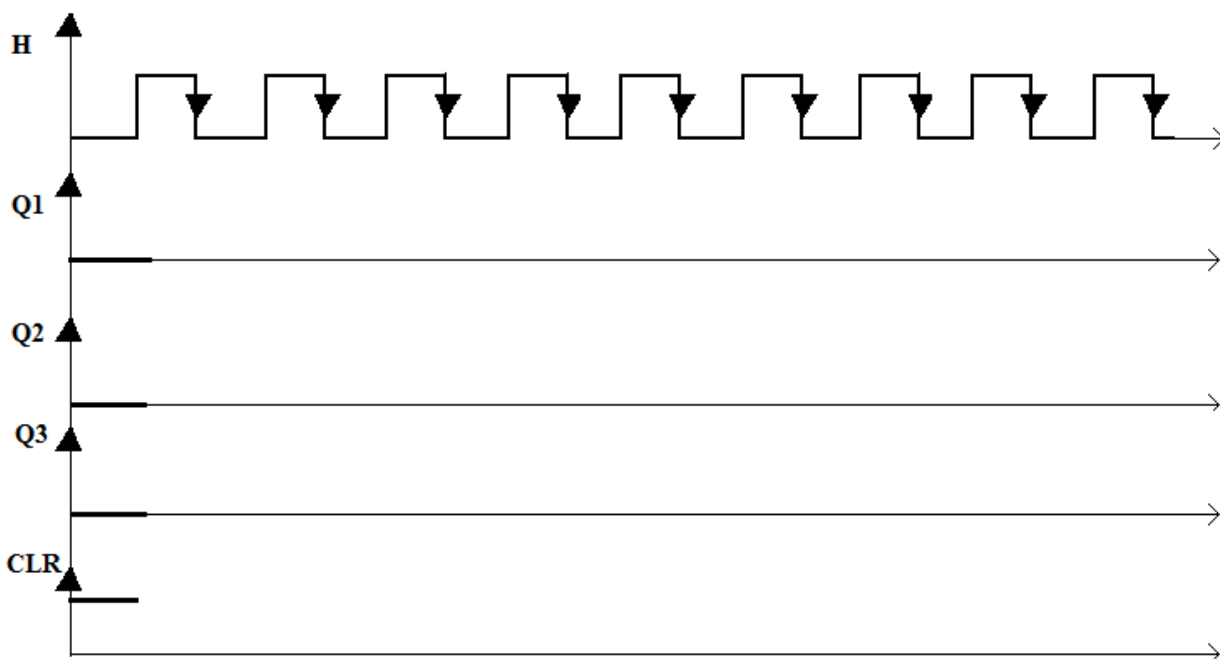
Code : .....

Soit le schéma ci-dessous :



à l'état initial  $Q1=Q2=Q3=0$ .

1- Compléter les chronogrammes de Q1, Q2, Q3 et CLR.



2- Quel est le rôle des entrées PR et CLR.

.....  
 .....  
 .....

3- Dédurre la nature du montage (compteur ou décompteur, asynchrone ou synchrone et son modulo).

.....  
 .....

|         |                  |             |    |      |               |
|---------|------------------|-------------|----|------|---------------|
| Filière | TEMI             | Variante    | 1  | Page | Page 3 sur 10 |
| Examen  | Fin de Formation | Nbr de page | 10 |      |               |

### Exercice 3

Un convoyeur est entraîné par un moteur asynchrone triphasé **220/380V, 50 Hz**. Ce moteur est alimenté par un réseau **380 V** entre phases.

- Un essai à vide à une fréquence de rotation très proche du synchronisme a donné :

**$I_0 = 9,2 \text{ A}$  ;  $P_0 = 795 \text{ W}$**

- Un essai en charge a donné :

**$I = 25 \text{ A}$  ;  $P_a = 10 \text{ kW}$  ;  $n = 1450 \text{ tr / min}$**

La résistance entre deux bornes de phases du stator :  **$R = 0,7 \Omega$** .

Les pertes mécaniques considérées comme constantes :  **$P_{\text{méc}} = 400 \text{ W}$** .

- 1- Quel doit être le couplage du moteur.
- 2- Calculer le glissement en charge.
- 3- Calculer les pertes par effet Joule statorique à vide ; en déduire les pertes dans le fer du stator.
- 4- Calculer le facteur de puissance en charge.
- 5- Calculer les pertes par effet Joule statorique en charge.
- 6- Calculer les pertes par effet Joule rotorique en charge.
- 7- Calculer la puissance utile.

### Exercice 4

Un moteur à courant continu à excitation série possède les caractéristiques suivantes :

|                                              |                    |
|----------------------------------------------|--------------------|
| La tension d'alimentation du moteur <b>U</b> | <b>200 V</b>       |
| Le courant consommé <b>I</b>                 | <b>15 A</b>        |
| La vitesse de rotation <b>N</b>              | <b>1300 tr/min</b> |
| La puissance utile <b>P<sub>u</sub></b>      | <b>2800 W</b>      |

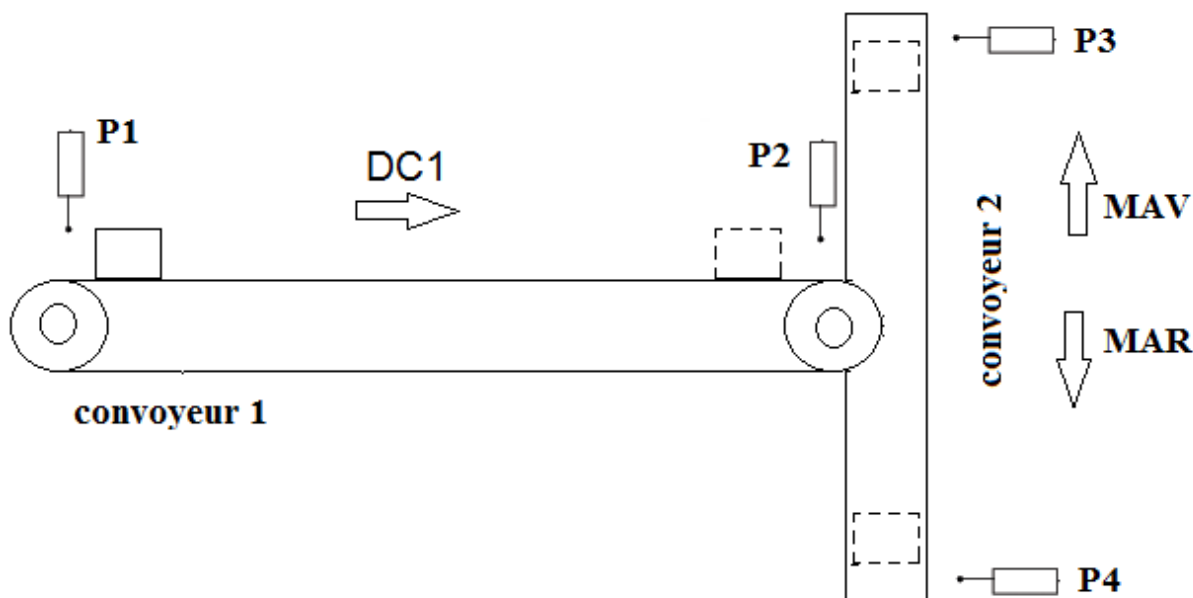
La résistance de l'induit est  **$0,2 \Omega$**  et la résistance de l'inducteur est  **$0,5 \Omega$**

- 1- Calculer la force contre électromotrice.
- 2- Calculer le moment du couple électromagnétique.
- 3- Calculer la puissance absorbée et le rendement.
- 4- Calculer les pertes dues à l'effet joule.

## Partie pratique

### Exercice 1

La figure suivante montre le schéma d'installation de deux convoyeurs.



→ convoyeur 1 entraîné par un moteur **M1** tourne dans un seul sens (démarrage direct) afin d'amener des pièces vers le convoyeur 2.

→ convoyeur 2 entraîné par un moteur **M2** à deux sens de rotation (démarrage direct).

#### \*\*\*\*\*Fonctionnement\*\*\*\*\*

- L'appui sur le bouton poussoir **S1** et la présence d'une pièce (activation du **P1**) provoque le déplacement de la pièce à l'aide du convoyeur 1 vers la droite jusqu'à **P2**.
- après activation de **P2**, le convoyeur 1 s'arrête et le convoyeur 2 se met à tourner dans le sens avant vers **P3**.
- après activation de **P3**, le convoyeur 2 se met à tourner dans le sens arrière vers **P4**.
- L'activation du fin de course **P4** provoque l'arrêt du convoyeur 2 et le cycle peut recommencer.

**1-** Donner le GRAFCET niveau 2.

**2-** Donner le tableau d'adressage des entrées et des sorties selon l'API de votre choix.

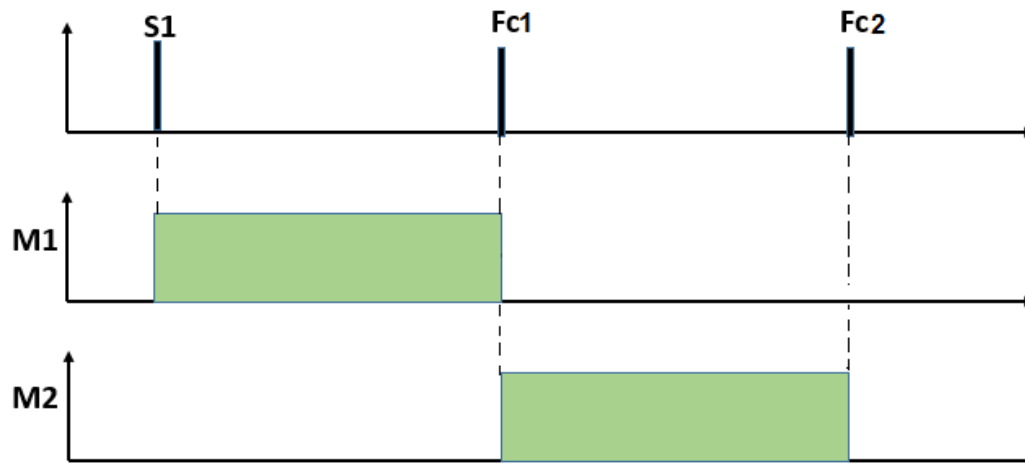
### Exercice 2

Une unité de production est équipée de deux moteurs asynchrones :

- un moteur **M1** tourne dans un seul sens avec démarrage direct
- un moteur **M2** tourne dans un seul sens avec démarrage par élimination des résistances statorique « 2 temps ».

|         |                  |             |    |      |               |
|---------|------------------|-------------|----|------|---------------|
| Filière | TEMI             | Variante    | 1  | Page | Page 5 sur 10 |
| Examen  | Fin de Formation | Nbr de page | 10 |      |               |

Le fonctionnement est décrit par le chronogramme suivant :



<>Un bouton d'arrêt **S2** provoque l'arrêt du moteur **M1** à n'importe quel moment.  
 <>Un bouton d'arrêt **S3** provoque l'arrêt u moteur **M2** à n'importe quel moment.  
 <>chaque moteur est protégé par un relais thermique.  
 <>La signalisation marche et arrêt de chaque moteur est assuré par des lampes.

- Une lampe **H1** signale la marche du moteur **M1**
- Une lampe **H2** signale la marche du moteur **M2**
- Une lampe **H3** le défaut thermique du moteur **M1**
- Une lampe **H4** le défaut thermique du moteur **M2**

- 1- Compléter le schéma du circuit de puissance (**annexe 1**).
- 2- Compléter le schéma du circuit de commande (**annexe 2**).
- 3- Compléter le schéma du circuit de signalisation (**annexe 2**).

### Exercice 3

Soit la table de vérité suivante :

| a | b | c | d | S |
|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

**Document à rendre**

Code : .....

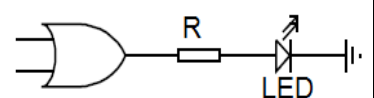
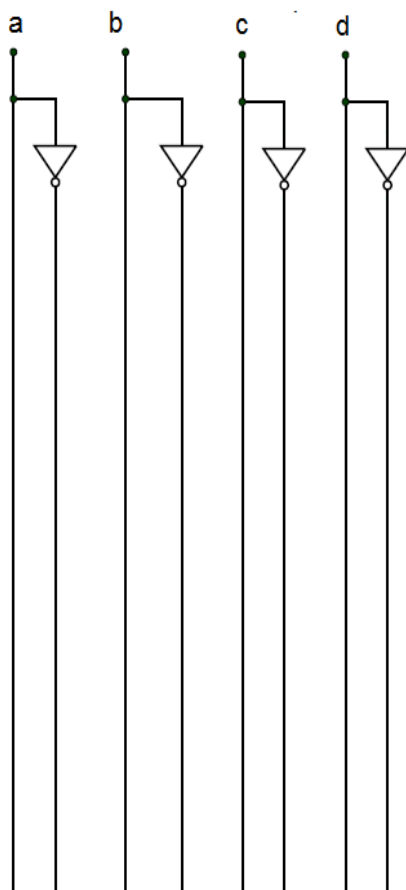
| Filière | TEMI             | Variante    | 1  | Page | Page 6 sur 10 |
|---------|------------------|-------------|----|------|---------------|
| Examen  | Fin de Formation | Nbr de page | 10 |      |               |

1-Etablir l'équation simplifiée à l'aide du tableau de karnaugh.

|    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|
|    |    | ab |    |    |    |
|    |    | 00 | 01 | 11 | 10 |
| cd | 00 |    |    |    |    |
|    | 01 |    |    |    |    |
|    | 11 |    |    |    |    |
|    | 10 |    |    |    |    |

S=.....

2-Tracer le schéma logique en utilisant des portes logique **NON**, **ET** et **OU**.



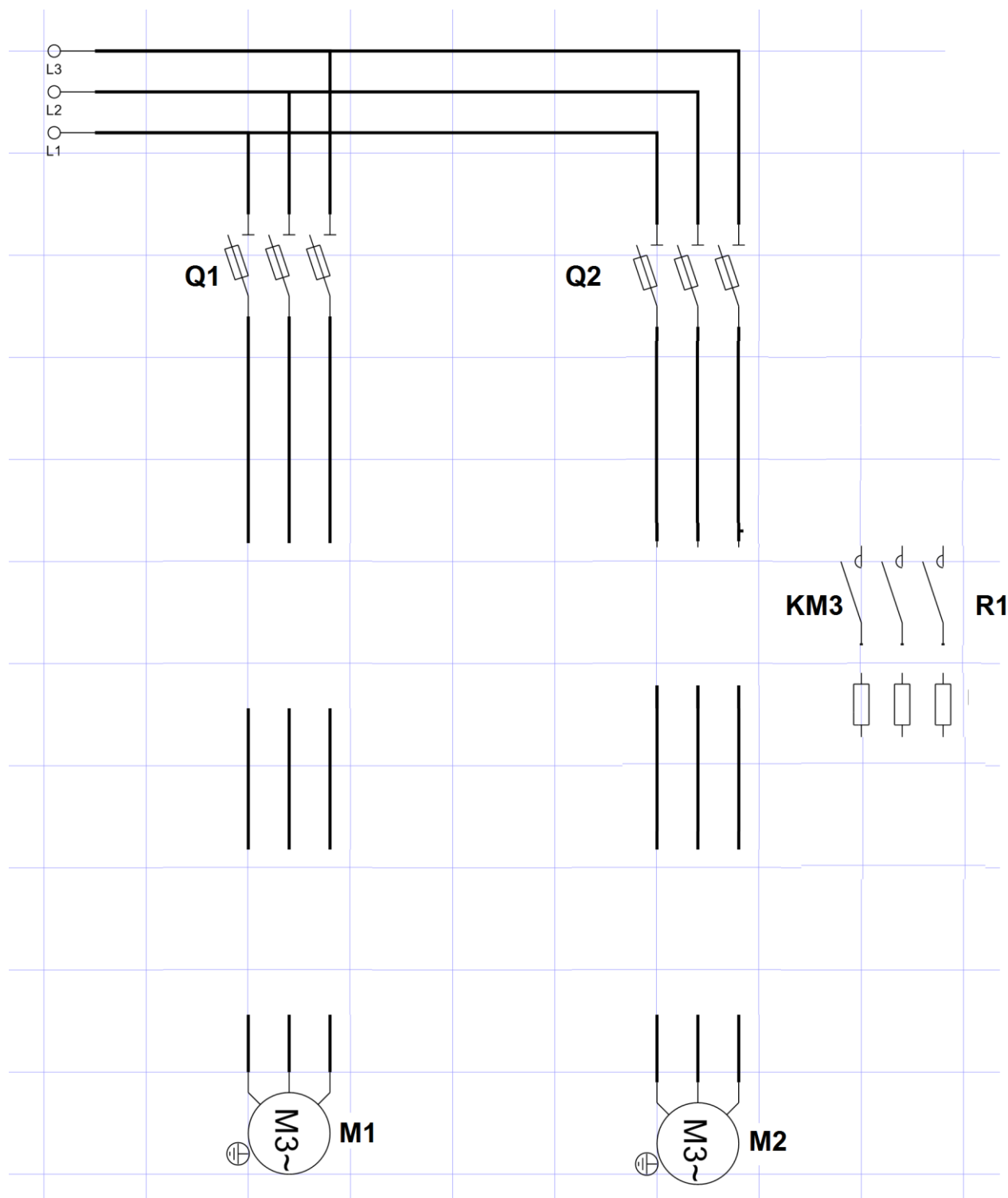
3- Compléter le câblage de ce montage sur le document (**annexe 3**).

**Annexe1 (à rendre)**

Code :.....

|         |                  |             |    |      |               |
|---------|------------------|-------------|----|------|---------------|
| Filière | TEMI             | Variante    | 1  | Page | Page 7 sur 10 |
| Examen  | Fin de Formation | Nbr de page | 10 |      |               |

## Circuit de puissance



## Circuit de signalisation

## Circuit de commande

