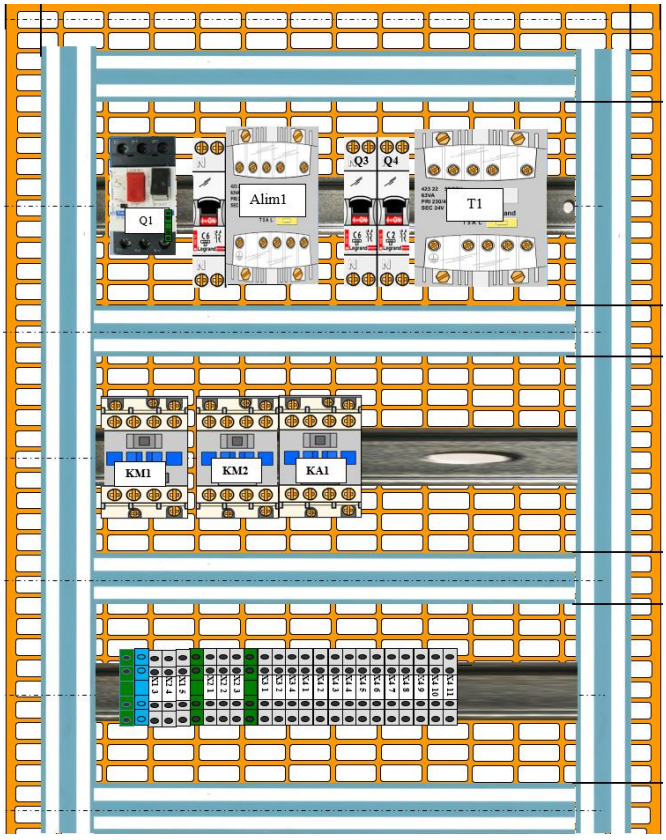
Date	SÉQUENCE 1 1 MISE EN ŒUVRE D'ÉQUIPEMENTS INDUSTRIELS	Lycée Louis DELGRES CAP Electricien Travaux Pratiques industriels

OBJECTIF :
Mise en œuvre des équipements industriels abordés lors de la séquence 1, à travers des exercices de câblage simples et pédagogiques permettant de maîtriser les fondamentaux de la pratique professionnelle.

COMPETENCES MOBILISEES :
Préparer, organiser, réaliser, contrôler, valider, communiquer.

On donne	On demande
1. Le dossier de travail 2. La documentation relative aux installations industrielles 3. Le matériel et l'équipement de travail 4. Les outils et mesureurs appropriés	1. S'informer sur les **caractéristiques** des circuits. 2. Câbler à l'aide de conducteurs **H07VU**. 3. Vérifiez **l'absence de court-circuit**. 4. Présenter un **compte rendu de travail** en répondant aux questions du « **Questionnaire Compte rendu** ».

La plupart des systèmes automatisés comportent des moteurs électriques permettant de réaliser des déplacements : rotation, montée, descente, ventilation, entrainement etc. L'alimentation et la commande de ces moteurs, la plus simple s'appelle le **démarrage direct** avec un seul **sens de rotation** du moteur. L'alimentation de moteurs peut s'effectuer sous des tensions relativement importantes (ex. : **400 volts** triphasés). Pour des raisons de sécurité, il est nécessaire de **séparer et de protéger** la partie alimentant le moteur appelé : **partie puissance**, du circuit avec lequel **l'opérateur** va commander le démarrage ou l'arrêt de ces moteurs appelé **partie commande**.

Support des activités : Platine préimplantée	Liste des TP
	TP1 : Montage **puissance** protection **sectionneur** : Démarrage moteur direct **1 sens de marche**. TP2 : Montage **commande** protection sectionneur : Démarrage moteur direct **1 sens de marche**. TP3 : Montage commande : **Circuit temporisé repos**. TP4 : Montage **puissance** protection **disjoncteur** : Démarrage moteur direct **1 sens de marche**. TP5 : Montage **commande** protection **disjoncteur** : Démarrage moteur direct **1 sens de marche** TP6 : Montage commande : **Circuit temporisé travail.** TP7 : Montage **puissance** : Démarrage moteur direct **2 sens de marche**. TP8 : Montage **commande** : Démarrage moteur direct **2 sens de marche**.

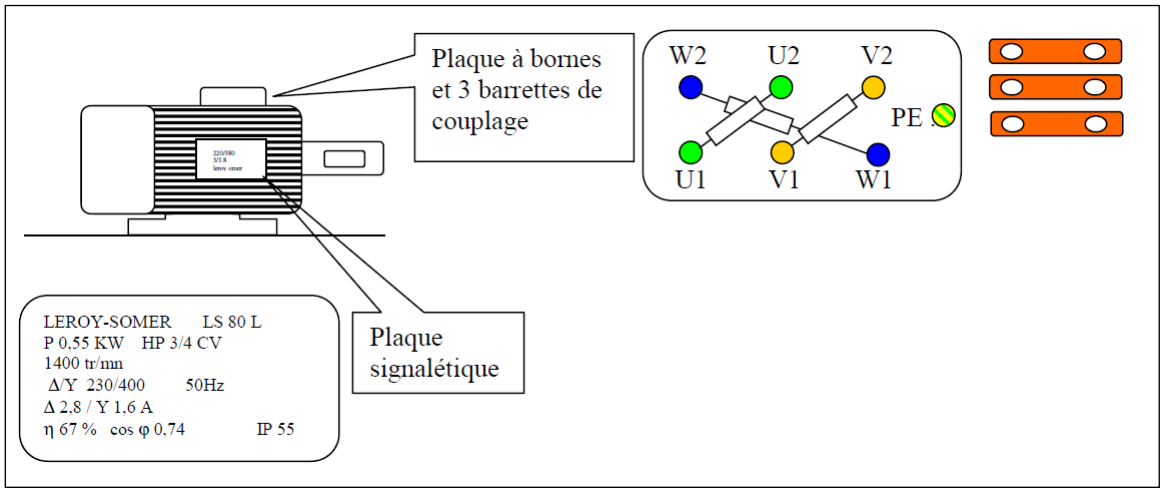
TP1
Montage **puissance « sectionneur/relais »**
Démarrage moteur direct **1 sens de marche**

1 Constitution générale d'un circuit de puissance

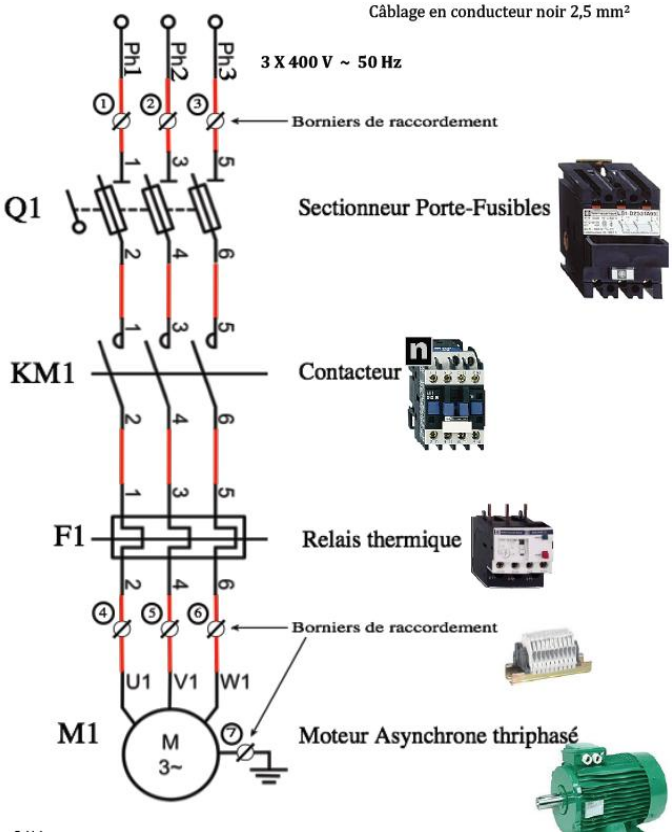
En électricité industrielle, la plupart des installations sont alimentées en triphasé, c'est-à-dire avec 3 conducteurs phases (phase 1, phase 2, phase 3) + 1 conducteur de terre + 1 conducteur de neutre. Souvent le conducteur neutre est distribué, mais pas utilisé.
Le câblage du circuit de puissance sera réalisé à l'aide de conducteurs de type **H07VU noir ou marron**.

2 Le moteur asynchrone

Un moteur asynchrone triphasé reçoit 4 conducteurs (3 phases + la terre).
Ensuite, il doit être couplé en étoile (Y) ou en triangle (D ou Δ) selon la tension du réseau.



3 Le schéma de puissance à câbler

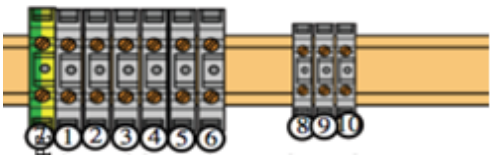


4 Questionnaire compte rendu :

1. Reproduire la plaque signalétique, les enroulements, les repères et le couplage du moteur mis à votre disposition.
2. Reprendre le schéma de câblage de votre réalisation.
3. Donner la liste du matériel de tous les éléments utiliser pour votre câblage sous forme de tableau :

Nombre	Désignation	prix

5 Le Bornier d'alimentation X



TP2
Montage **commande** protection **sectionneur**
Démarrage moteur direct **1 sens de marche**

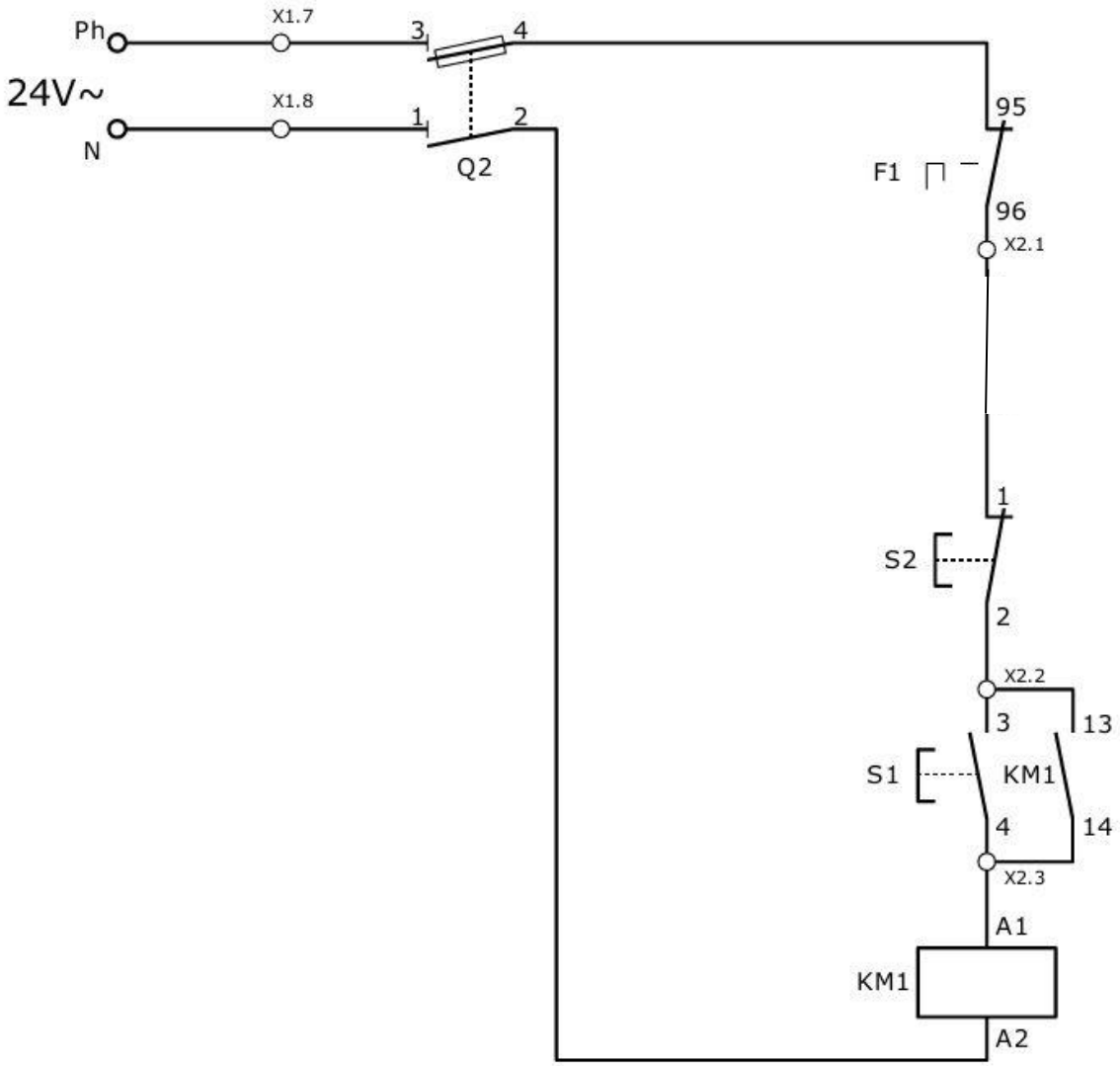
1 **Constitution générale d'un circuit de commande**

Il comporte l'appareillage nécessaire à la commande des récepteurs de puissance. On trouve :
• La source d'alimentation (dépend des caractéristiques de la bobine du contacteur).
• Une protection du circuit (fusible, disjoncteur).
• Un appareil de commande ou de contrôle (bouton poussoir, détecteur de grandeur physique).
• Des organes de commande (bobine du contacteur).

2 **Ce qu'il faut savoir sur le câblage**

Le câblage du circuit de commande sera réalisé à l'aide de conducteurs de type **H07VU 0,75 rouge**.
Le « **retour** » (**commun** des bobines et des voyants) sera câblé en conducteur de type H07VU 0,75 **blanc**. Ce dernier point résulte d'une habitude de travail conventionnelle (non normalisée) qui permet de se repérer plus rapidement y compris sur un schéma complexe.
Les éléments entourés d'un trait mixte sur les différents schémas proposés sont **extérieurs à la platine** et sont donc raccordés sur un **bornier**. L'alimentation **24 Vac** du circuit de commande sera effectuée par un transformateur.

3 **Le schéma de commande à câbler**



4 **Fonctionnement**

Pour alimenter le circuit de commande, il faut fermer le porte fusible (ou disjoncteur) repéré Q2.

Pour mettre en rotation le moteur asynchrone M1 (KM1), il faut fermer le bouton poussoir S1. Grâce à l'auto maintient, le contact auxiliaire NO de KM1 (13-14) en dérivation avec le bouton S1, il n'est pas nécessaire de maintenir le bouton poussoir S1 appuyé pour alimenter le moteur M1.

Pour arrêter la rotation du moteur M1, il faut appuyer sur le bouton poussoir rouge repéré S2.

Si une surcharge est détectée par le relais thermique, celle-ci est stoppé par l'ouverture du contact de F1 (contacts 95-96) du circuit de commande (coupure de l'alimentation de la bobine du contacteur).

5 **Modification à réaliser avant le câblage**

Retracer en rouge les éléments extérieurs à la platine.

Revoir les repères des bornes sur le schéma en fonction du bornier que vous disposez.

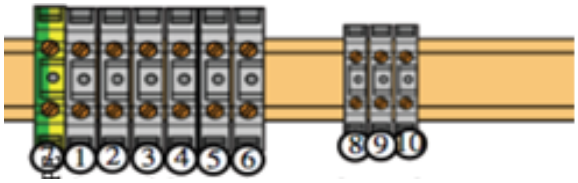
6 Questionnaire compte rendu :

1. Reprendre le schéma de câblage de votre réalisation.

2. Donner la liste du matériel de tous les éléments utiliser pour votre câblage sous forme de tableau :

Nombre	Désignation	prix

7 Le Bornier d'alimentation X1



TP3
Montage **commande**
Circuit temporisé Repos

1 **Problématique**

Dans l'industrie on utilise régulièrement les temporisations de type travail ou repos afin de retarder le démarrage ou l'arrêt d'un équipement. Même si la plage de réglage du temps est limitée, les blocs de temporisations sont tout de même simples à paramétrer et à câbler.

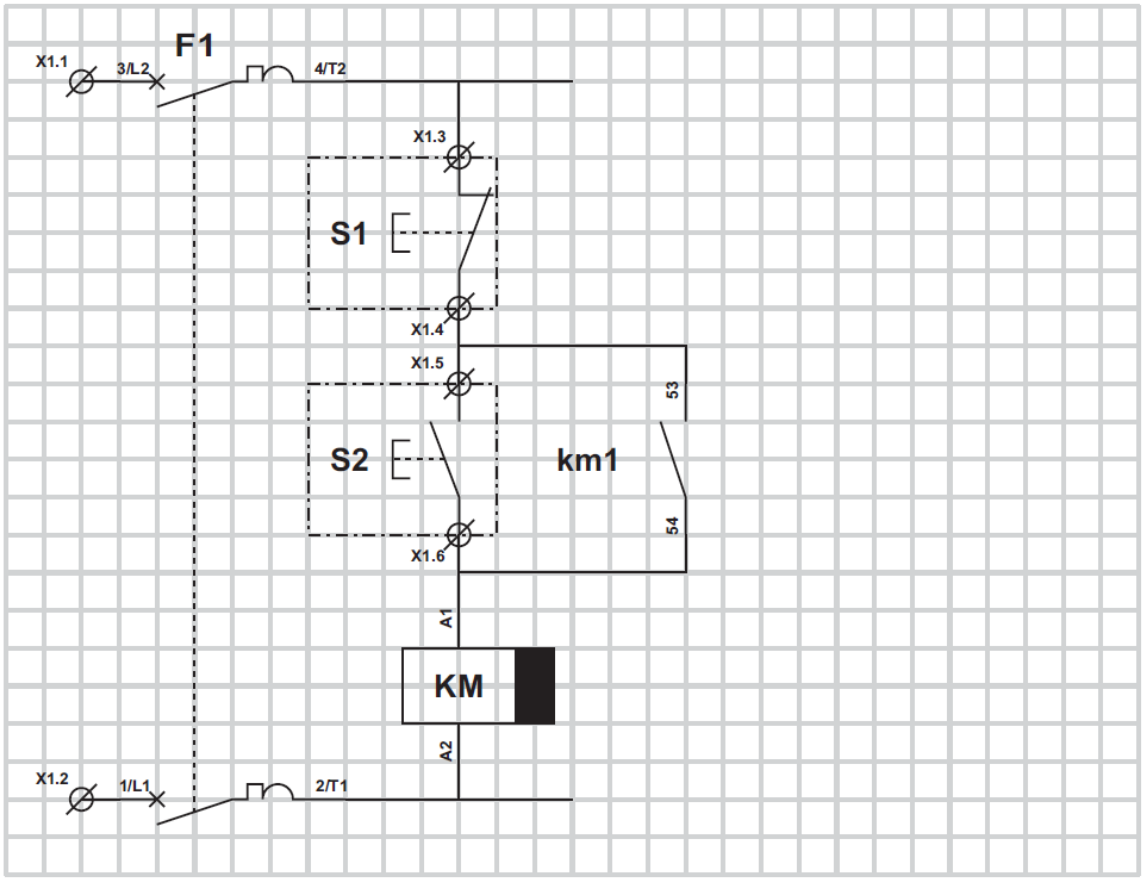
2 **Constitution générale d'un circuit Repos.**

On retrouve, un contacteur associé à un **bloc temporisé Repos** LA3DR (Schneider).
Une temporisation appelée "Repos" est **retardée** lors de la mise **hors tension** de la bobine : temporisée au relâchement ou déclenchement retardé.
Quand la bobine est alimentée l'enclenchement est instantané.
La temporisation est réglable de 0,1 à 30s.

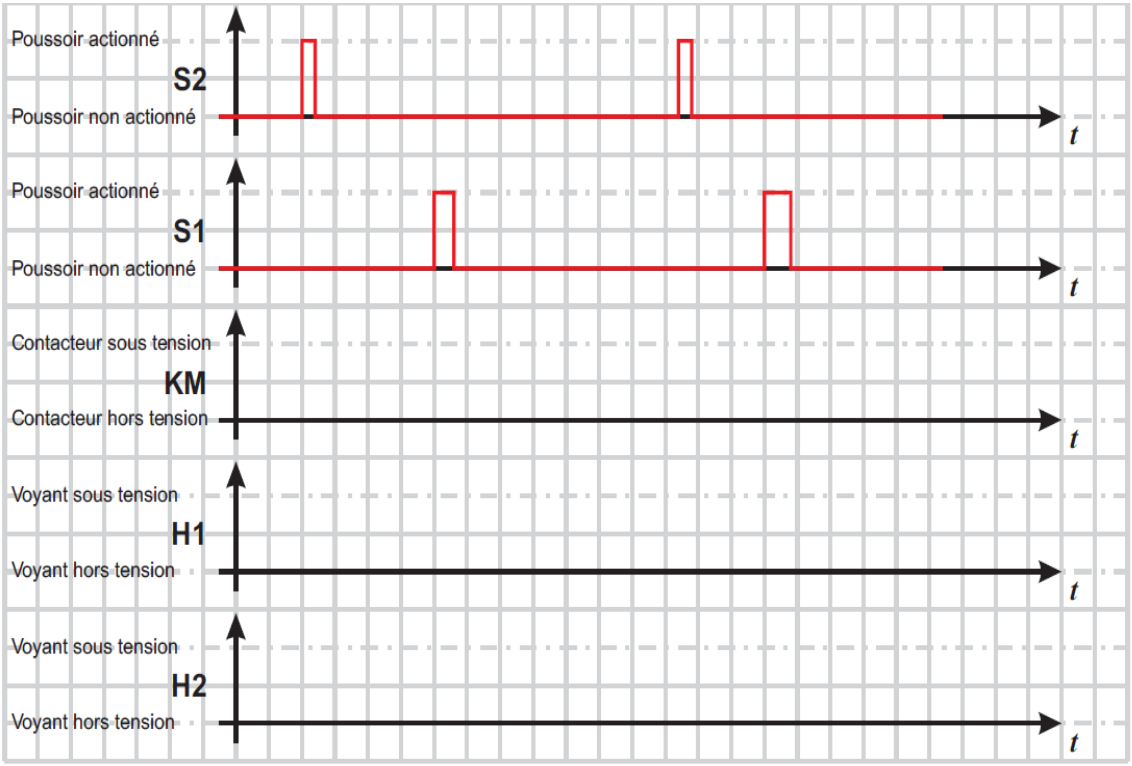
3 **Ce qu'il faut savoir sur le câblage**

Le câblage du circuit sera réalisé à l'aide de conducteurs de type **H07VU 0,75 rouge**.
Le « **retour** » (**commun** des bobines et des voyants) sera câblé en conducteur de type H07VU 0,75 **blanc**.
Les éléments entourés d'un trait mixte sur les différents schémas proposés sont **extérieurs à la platine** et sont donc raccordés sur un **bornier**. L'alimentation **24 Vac** du circuit de commande sera effectuée par un transformateur.

4 **Le schéma de commande à câbler**



5 **Le chronogramme à relever et compléter après vérification de l'enseignant**



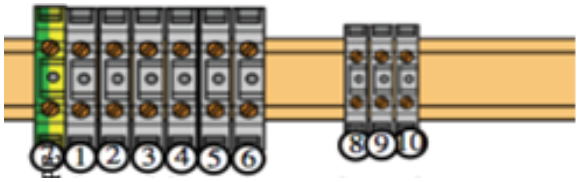
6 **Modification à réaliser avant le câblage**

Compléter le schéma de câblage « commande » en rajoutant un voyant **rouge H1** commandé par le contact temporisé **NO (57-58)** et un voyant **vert H2** commandé par le contact temporisé **NC (65-66).**

7 Questionnaire compte rendu :

1 Quel est le type du contact km1 ?
2 Quel est le rôle du BP S2
3 Quel est le rôle du BP S1
4 Expliquer le fonctionnement de la temporisation repos (mise sous tension, mise au repos).

8 Le Bornier d'alimentation X1



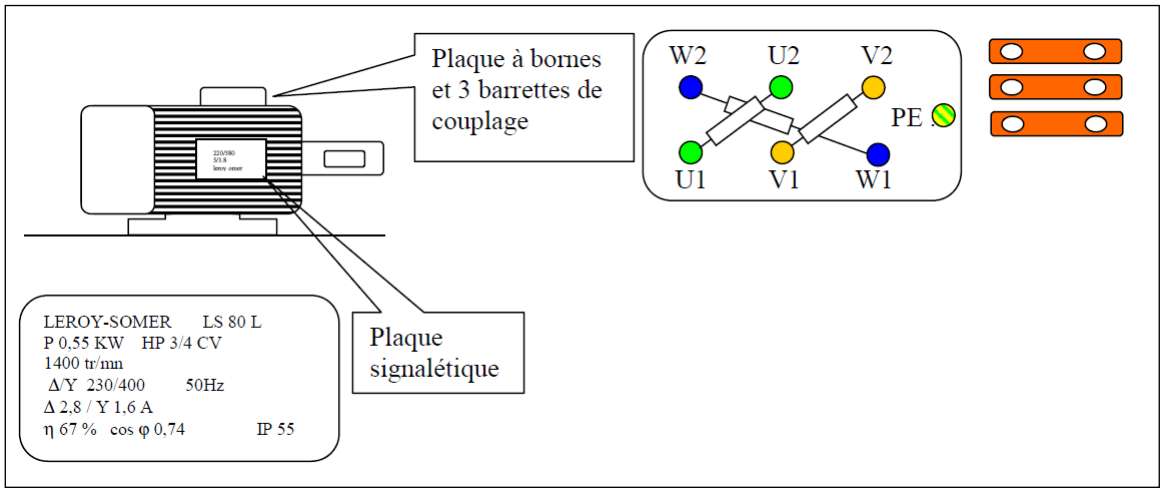
TP4
Montage **puissance disjoncteur moteur**
Démarrage moteur direct 1 sens de marche.

1 Constitution générale d'un circuit de puissance

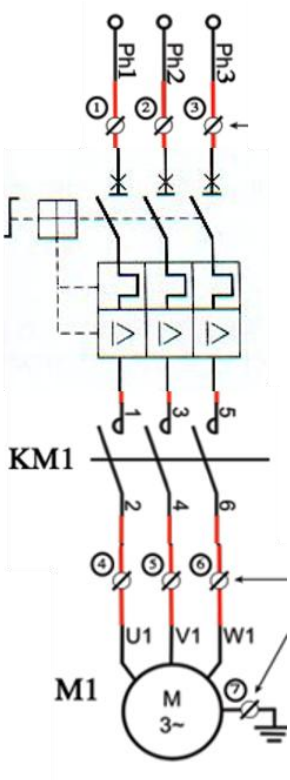
En électricité industrielle, la plupart des installations sont alimentées en triphasé, c'est-à-dire avec 3 conducteurs phases (phase 1, phase 2, phase 3) + 1 conducteur de terre + 1 conducteur de neutre. Souvent le conducteur neutre est distribué, mais pas utilisé.
Le câblage du circuit de puissance sera réalisé à l'aide de conducteurs de type **H07VU noir ou marron**.

2 Le moteur asynchrone

Un moteur asynchrone triphasé reçoit 4 conducteurs (3 phases + la terre).
Ensuite, il doit être couplé en étoile (Y) ou en triangle (D ou Δ) selon la tension du réseau.



3 Le schéma de puissance à câbler

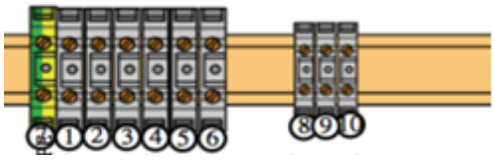


4 Questionnaire compte rendu :

1. Reproduire la plaque signalétique, les enroulements, les repères et le couplage du moteur mis à votre disposition.
2. Reprendre le schéma de câblage de votre réalisation.
3. Donner la liste du matériel de tous les éléments utiliser pour votre câblage sous forme de tableau :

Nombre	Désignation	prix

5 Le Bornier d'alimentation X



TP5
Montage **commande** protection **disjoncteur**
Démarrage moteur direct 1 sens de marche

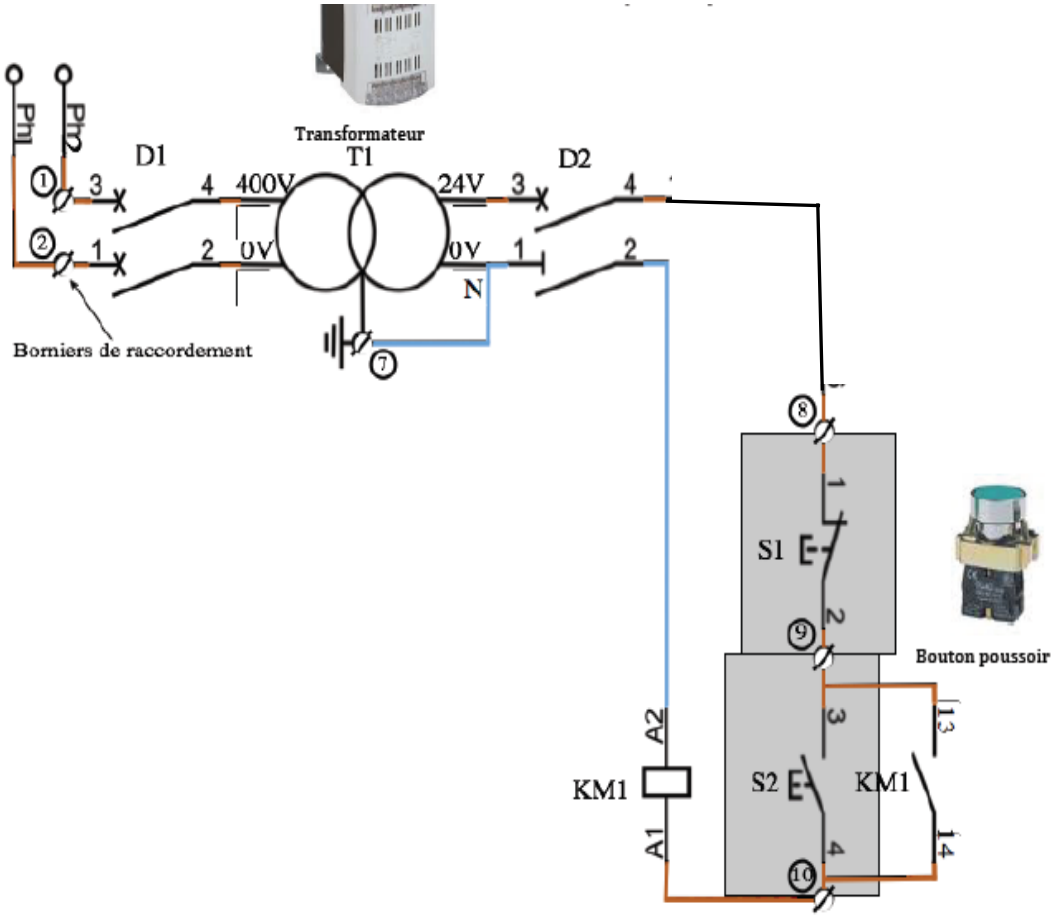
1 **Constitution générale d'un circuit de commande**

Il comporte l'appareillage nécessaire à la commande des récepteurs de puissance. On trouve :
• La source d'alimentation (dépend des caractéristiques de la bobine du contacteur).
• Une protection du circuit (fusible, disjoncteur).
• Un appareil de commande ou de contrôle (bouton poussoir, détecteur de grandeur physique).
• Des organes de commande (bobine du contacteur).

2 **Ce qu'il faut savoir sur le câblage**

Le câblage du circuit de commande sera réalisé à l'aide de conducteurs de type **H07VU 0,75 rouge**.
Le « **retour** » (**commun** des bobines et des voyants) sera câblé en conducteur de type H07VU 0,75 **blanc**.
Les éléments entourés d'un trait mixte sur les différents schémas proposés sont **extérieurs à la platine** et sont donc raccordés sur un **bornier**. L'alimentation **24 Vac** du circuit de commande sera effectuée par un transformateur.

3 **Le schéma de commande à câbler**



4 **Fonctionnement**

Pour alimenter le circuit de commande, il faut fermer le disjoncteur repéré D1. En fermant D1, le primaire du transformateur se retrouve sous tension, il assure ainsi la transformation de la tension entre phase de 400V en 24V (transformateur abaisseur de tension).

Pour alimenter le circuit de commande, il faut fermer le disjoncteur repéré D2.

Pour mettre en rotation le moteur asynchrone M1 (KM1), il faut fermer le bouton poussoir S2. Grâce à l'auto maintient (contact auxiliaire NO de KM1) en dérivation avec le bouton S2, il n'est pas nécessaire de maintenir le bouton poussoir S2 appuyé pour alimenter le moteur M1.

Pour arrêter la rotation du moteur M1, il faut appuyer sur le bouton poussoir repéré S1.

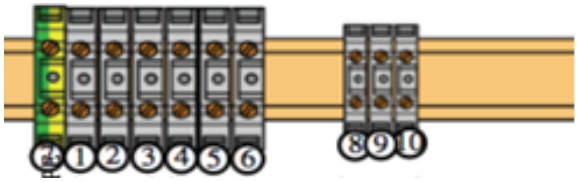
5 Questionnaire compte rendu :

3. Reprendre le schéma de câblage de votre réalisation.

4. Donner la liste du matériel de tous les éléments utiliser pour votre câblage sous forme de tableau :

Nombre	Désignation	prix

6 Le Bornier d'alimentation X



TP6
Montage **commande**
Circuit temporisé Travail

1 **Problématique**

Dans l'industrie on utilise régulièrement les temporisations de type travail ou repos afin de retarder le démarrage ou l'arrêt d'un équipement. Même si la plage de réglage du temps est limitée, les blocs de temporisations sont tout de même simples à paramétrer et à câbler.

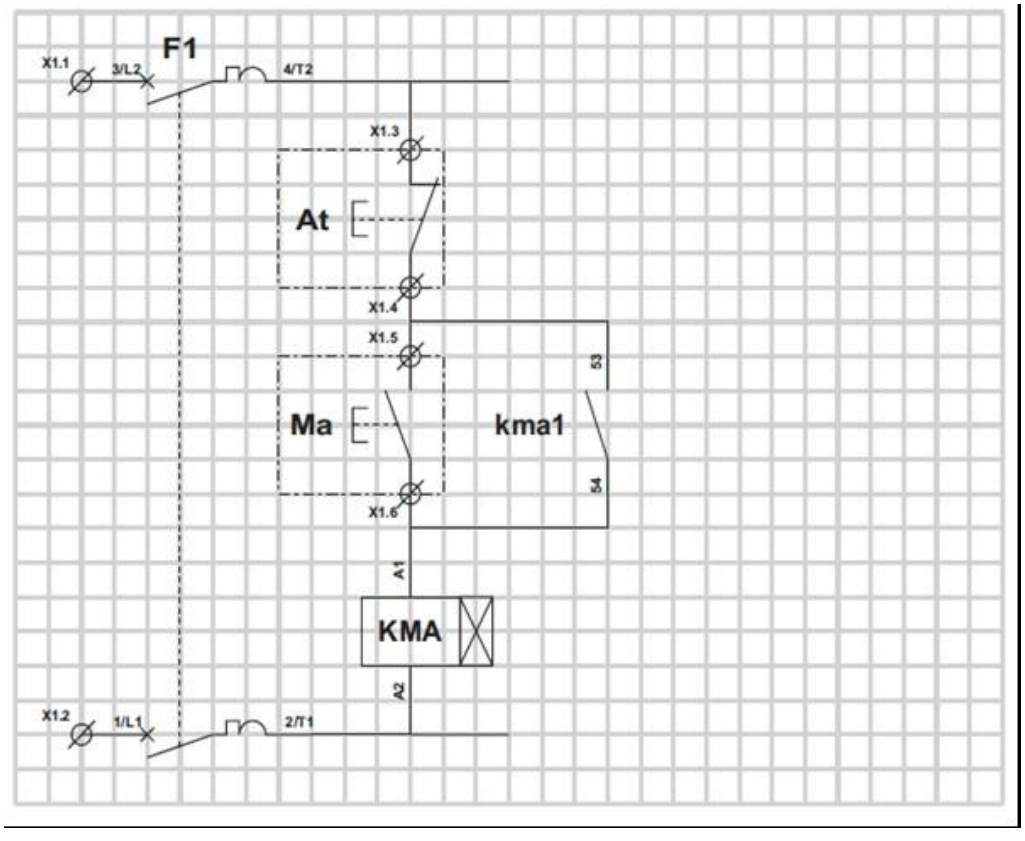
2 **Constitution générale d'un circuit Travail.**

On retrouve, un contacteur associé à un **bloc temporisé Travail** « LA2DT » (Schneider).
Une temporisation appelée "Travail" est **retardée** à partir de l'**alimentation** de la **bobine** : **temporisée à l'enclenchement ou enclenchement retardé.**
Quand la bobine **n'est plus alimentée** le **déclenchement** est **instantané.**
La temporisation est réglable de 0,1 à 30s.

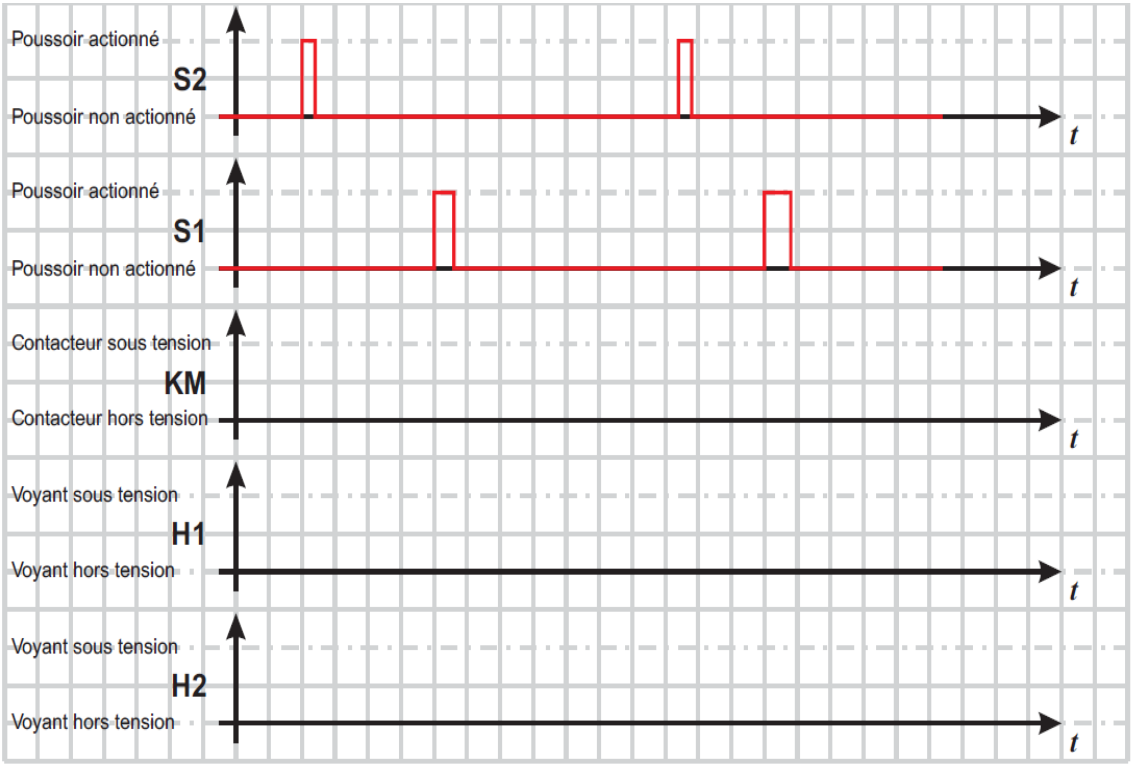
3 **Ce qu'il faut savoir sur le câblage**

Le câblage du circuit sera réalisé à l'aide de conducteurs de type **H07VU 0,75 rouge**.
Le « **retour** » (**commun** des bobines et des voyants) sera câblé en conducteur de type H07VU 0,75 **blanc**.
Les éléments entourés d'un trait mixte sur les différents schémas proposés sont **extérieurs à la platine** et sont donc raccordés sur un **bornier**. L'alimentation **24 Vac** du circuit de commande sera effectuée par un transformateur.
Compléter le schéma de câblage « commande » en rajoutant un voyant **rouge H1** commandé par le contact temporisé **NO (55-56)** et un voyant **vert H2** commandé par le contact temporisé **NC (67-68).**

4 **Le schéma de commande à câbler**



5 Le chronogramme à relever et compléter après vérification de l'enseignant



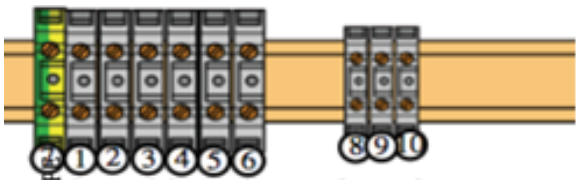
6 Modification à réaliser avant le câblage

Compléter le schéma de câblage « commande » en rajoutant un voyant **rouge H1** commandé par le contact temporisé **NO (55-56)** et un voyant **vert H2** commandé par le contact temporisé **NC (67-68).**

7 Questionnaire compte rendu :

5 Quel est le type du contact kma1 ?
6 Quel est le rôle du BP Ma
7 Quel est le rôle du BP At
8 Expliquer le fonctionnement de la temporisation travail (mise sous tension, mise au repos).

8 Le Bornier d'alimentation X1



TP7
Montage **puissance**
Démarrage moteur direct 2 **sens de marche**

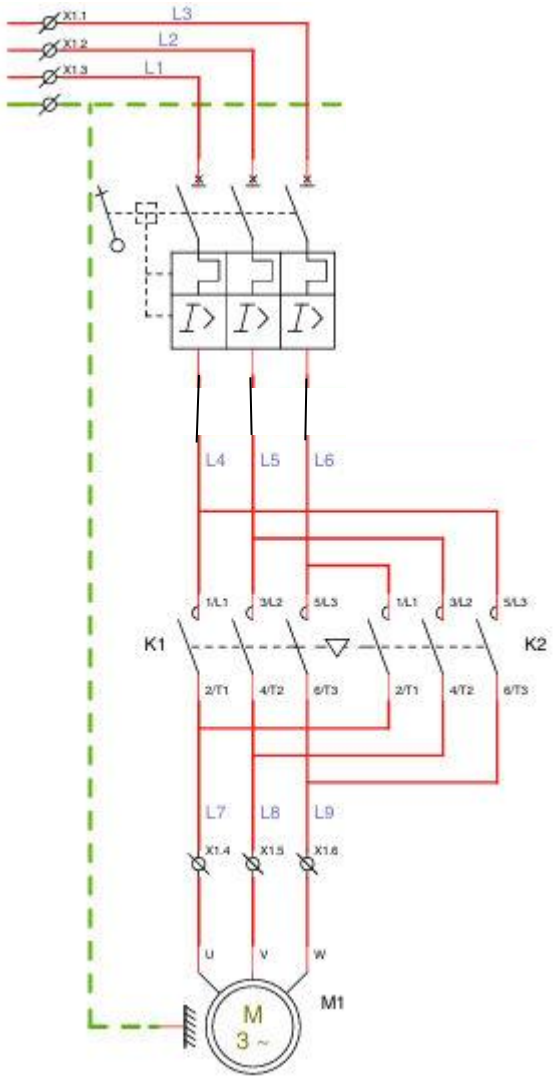
1 **Constitution générale d'un circuit de puissance**

En électricité industrielle, la plupart des installations sont alimentées en triphasé, c'est-à-dire avec 3 conducteurs phases (phase 1, phase 2, phase 3) + 1 conducteur de terre + 1 conducteur de neutre. Souvent le conducteur neutre est distribué, mais pas utilisé.
Le câblage du circuit de puissance sera réalisé à l'aide de conducteurs de type **H07VU noir ou marron**.

2 **Le moteur asynchrone**

Un moteur asynchrone triphasé reçoit 4 conducteurs (3 phases + la terre).
Ensuite, il doit être couplé en étoile (Y) ou en triangle (D ou Δ) selon la tension du réseau.
Pour **changer de sens de rotation,** il suffit **d'inverser 2 fils de l'alimentation du moteur par le contacteur K2.**

3 **Le schéma de puissance à câbler**

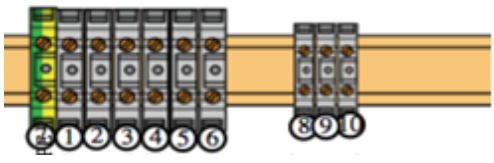


4 Questionnaire compte rendu :

1 Reprendre le schéma de câblage de votre réalisation.
2 Donner la liste du matériel de tous les éléments utiliser pour votre câblage sous forme de tableau :

Nombre	Désignation	prix

5 Le Bornier d'alimentation X



TP8
Montage **commande**
Démarrage moteur direct **2 sens de marche**

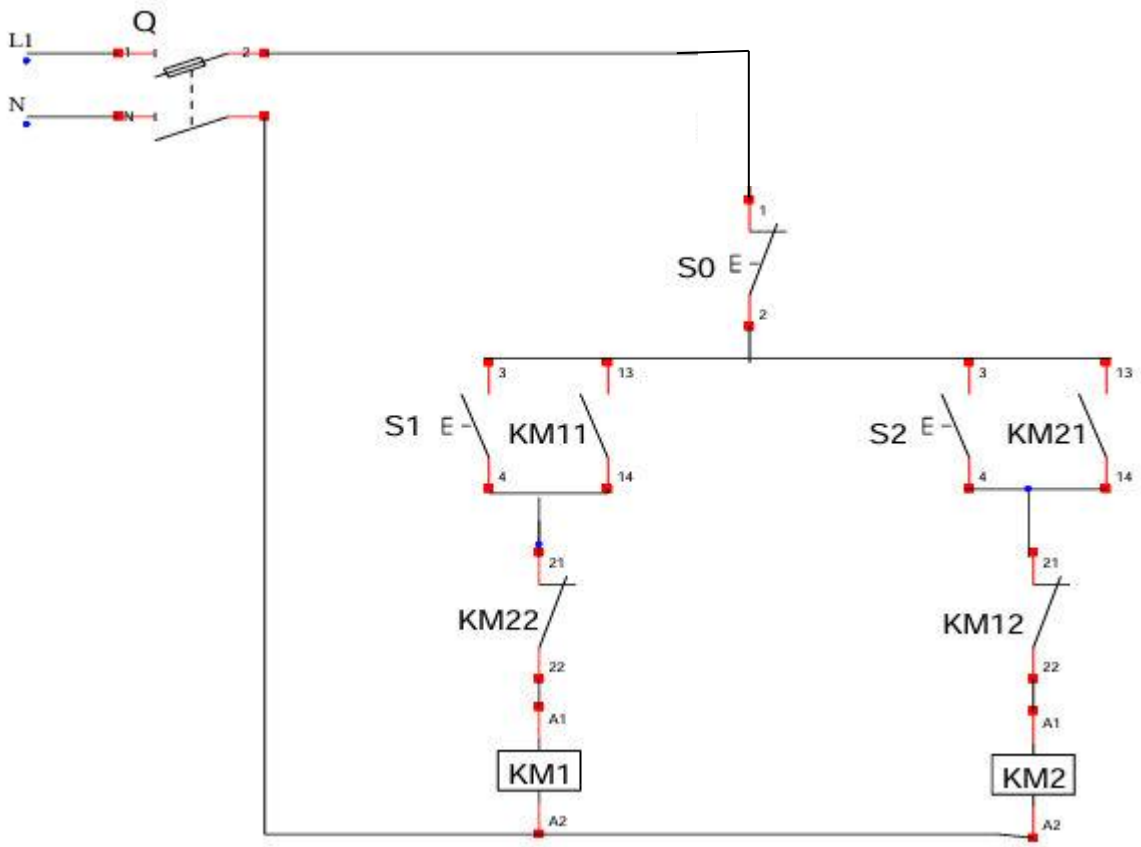
1 **Constitution générale d'un circuit de commande**

Il comporte l'appareillage nécessaire à la commande des récepteurs de puissance. On trouve :
• La source d'alimentation (dépend des caractéristiques de la bobine du contacteur).
• Une protection du circuit (fusible, disjoncteur).
• Un appareil de commande ou de contrôle (bouton poussoir, détecteur de grandeur physique).
• Des organes de commande (bobine du contacteur).

2 **Ce qu'il faut savoir sur le câblage**

Le câblage du circuit de commande sera réalisé à l'aide de conducteurs de type **H07VU 0,75 rouge**.
Le « **retour** » (**commun** des bobines et des voyants) sera câblé en conducteur de type H07VU 0,75 **blanc**.
Les éléments entourés d'un trait mixte sur les différents schémas proposés sont **extérieurs à la platine** et sont donc raccordés sur un **bornier**. L'alimentation **24 Vac** du circuit de commande sera effectuée par un transformateur.

3 **Le schéma de commande à câbler**



4 **Fonctionnement**

Pour ***alimenter*** le circuit de commande, il faut ***fermer*** le porte fusible ou disjoncteur repéré Q.

Pour faire tourner le moteur asynchrone M1 dans le premier sens de rotation, il faut ***appuyer*** le bouton poussoir S1 (exemple monter). La bobine du contacteur moteur KM1 étant alimentée, cela fait changer l'état des contacts du contacteur (contacts de puissance et auxiliaires).
Grâce à l'auto maintient, contact auxiliaire NO de KM1, (KM1 1 : 13-14) en dérivation avec le bouton poussoir S1, il n'est pas nécessaire de ***maintenir*** le bouton poussoir appuyé pour alimenter le moteur M1.

Pour arrêter la rotation du moteur M1, il faut ***appuyer*** sur le bouton poussoir arrêt repéré S0.

Pour faire tourner le moteur M1 dans le second sens de rotation, il faut ***appuyer*** sur le bouton poussoir repéré S2 (exemple descente). Cela provoque l'alimentation de la bobine du contacteur repéré KM2. Ainsi les contacts de puissances ainsi que les contacts auxiliaires NO de KM2 se ferment, inversement le contact auxiliaire NC de KM2 s'ouvre.

Pour arrêter le moteur, il faut ***appuyer*** sur le bouton poussoir S0.

5 **Modification à réaliser avant le câblage**

Positionner les repères du bornier X sur le schéma pour les éléments extérieurs à la platine.

6 Questionnaire compte rendu :

5. Reprendre le schéma de câblage de votre réalisation.

6. Donner la liste du matériel de tous les éléments utiliser pour votre câblage sous forme de tableau :

Nombre	Désignation	prix

7 Le Bornier d'alimentation X

