

Des machines pour  
nourrir les Hommes



**CODEART**

asbl

CODEART asbl  
15, Chevémont

B-4852 HOMBORG

Tél.: 0032(0)87 78 59 59

Fax: 0032(0)87 78 79 17

info@codeart.org

[www.codeart.org](http://www.codeart.org)

Ce document est mis gratuitement à disposition en ligne sur le site internet de [www.codeart.org](http://www.codeart.org).

Il est destiné à être diffusé et reproduit largement.

**CODEART** développe des projets visant à résoudre des problèmes techniques récurrents dans les pays du Sud et en lien direct avec la production et la transformation des productions vivrières par les producteurs locaux eux-mêmes et les artisans locaux qui offrent leur service aux paysans.

**CODEART** complète son appui technique par l'offre de toute information susceptible d'aider les partenaires dans la maîtrise de technologies nécessaires au développement du pays.

Les productions, plans et savoir-faire développés sont mis à la disposition de l'ensemble des acteurs du secteur du développement tant au Nord qu'au Sud.

Dans les cas justifiés, une version papier peut vous être envoyée sur simple demande à [info@codeart.org](mailto:info@codeart.org).

Si vous avez des questions, si vous constatez des imperfections ou si vous avez des expériences similaires à partager, nous vous remercions de nous contacter.

## CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ASYNCHRONES

Classification : **Mémento technique**

Fiabilité : **F1 – Haute fiabilité – cours de base**

Nom de l'auteur du document : **RUCHE Dominique**

Date de conception : **2003**

Date de mise en ligne : **2004**

Référence interne : **B456/1**

# CÂBLAGES DE BASE DES MOTEURS ASYNCHRONES

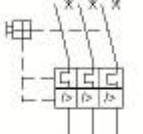
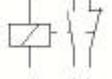
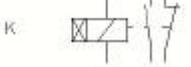
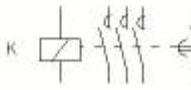
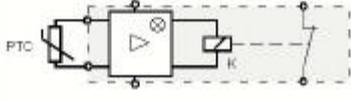


DOMINIQUE RUCH  
GARE 216  
2746 CREMINES  
SUISSE



# CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

## SUJET: symboles des pièces utilisées ou utilisables dans ce fascicule

 <p>conducteur électrique ( monophasé )</p>	 <p>R</p> <p>résistance électrique et corps de chauffe</p>	
 <p>conducteurs électriques ( biphasé )</p>	 <p>conducteurs électriques ( triphasé )</p>	 <p>R S T N</p> <p>Bornes de raccordement au réseau R, S, T sont les phases N est le neutre ↓ est la protection de terre</p>
 <p>croisement sans contact de deux conducteurs</p>	 <p>dérivation ( avec contact )</p>	<p>Q</p>  <p>interrupteur rotatif tripolaire sans retour automatique</p>
 <p>double dérivation ( avec contact )</p>	<p>X</p>  <p>X bornier</p>	<p>Q</p>  <p>disjoncteur magnéto-thermique tripolaire ( il peut avoir des contacts auxiliaires )</p> <p>partie thermique partie magnétique</p>
<p>S</p>  <p>S bouton poussoir</p>	<p>S</p>  <p>thermostat ( contrôle de la température ) le contact s'ouvre si la température est trop grande</p>	<p>F</p>  <p>relais thermique tripolaire ( il en existe plusieurs sortent )</p>
<p>S</p>  <p>thermostat ( contrôle de la température ) le contact se ferme si la température est trop grande</p>	<p>S</p>  <p>interrupteur avec flotteur ( contrôle du niveau d'un fluide ) le contact s'ouvre si le niveau est trop bas</p>	<p>M</p>  <p>M</p> <p>moteur asynchrone triphasé avec mise à la terre</p>
<p>S</p>  <p>pressostat le contact se ferme lorsque la pression est élevée</p>	<p>S</p>  <p>pressostat le contact s'ouvre lorsque la pression est élevée</p>	<p>Y</p>  <p>électrovanne / électrovalve ( commandées électriquement, elles servent à ouvrir ou fermer des conduites de gaz et de fluide )</p>
<p>B</p>  <p>arrêt d'urgence pouvant parfois être utilisé pour l'arrêt normal d'une installation ( coup de poing )</p>	<p>S</p>  <p>interrupteur de position ou de fin de course ( contact ouvert au repos )</p>	<p>Y</p>  <p>frein électro-magnétique ( freine lorsqu'il n'y a pas de tension à ses bornes )</p>
<p>S</p>  <p>interrupteur de position ou de fin de course ( contact fermé au repos )</p>	<p>F</p>  <p>F fusible</p>	<p>K</p>  <p>relais universel ( les contacts ne sont pas adaptés à la commutation de circuits de grande puissance )</p>
<p>F</p>  <p>F fusible sectionneur</p>	<p>K</p>  <p>relais temporisé retardé à la mise au repos ( retard généralement ajustable )</p>	<p>K</p>  <p>relais temporisé retardé au travail ( retard généralement ajustable )</p>
	<p>K</p>  <p>contacteur bipolaire ( adapté à la commutation des circuits de puissance )</p>	<p>K</p>  <p>contacteur ayant trois contacts de puissance et deux contacts auxiliaires</p> <p>contact de puissance contact auxiliaire</p>
	<p>K</p>  <p>contacteur ayant trois contacts de puissance et deux contacts auxiliaires retardés au travail</p> <p>contact auxiliaire retardé au travail</p>	<p>PTC</p>  <p>Circuit électronique complexe avec PTC et servant à surveiller la température du moteur ( il peut y avoir plusieurs PTC )</p>

## CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

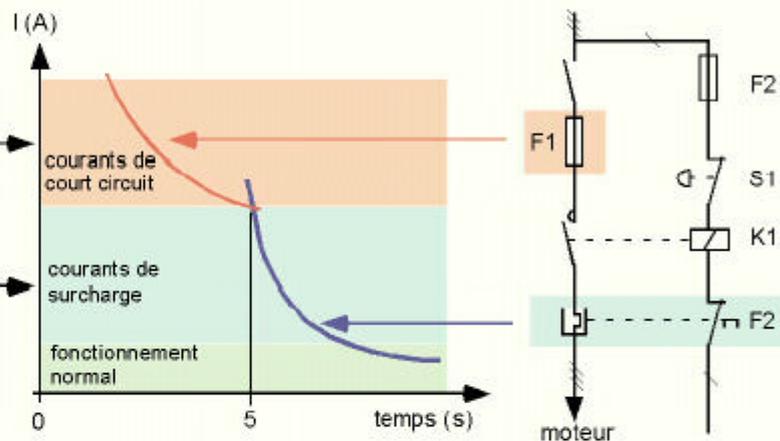
**SUJET:** présentation et câblage des sécurités

### Système de protection des courants de court circuit:

cette protection fonctionne à un courant compris entre le courant en pleine charge du moteur (voir I nom. sur l'étiquette du moteur) et le courant maximum admissible par l'élément le plus faible se trouvant entre la sécurité et le moteur ( section fil, contacteur, etc.). Ces sécurités ont une tolérance généralement voisine de +/- 20 %

Exemple: courant pleine charge moteur = 15 A / courant max. dans l'inst. élect. = 25A  
la sécurité sera plus grande que 15A et plus petite que 25A

Cette sécurité **protège l'installation électrique** se trouvant entre la sécurité de court-circuit et le moteur.

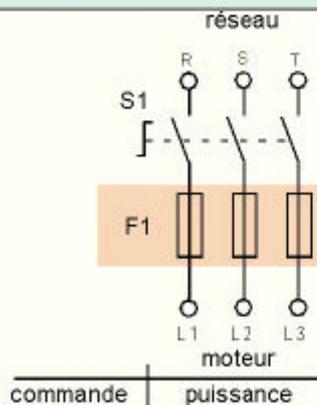


### Système de protection des courants de surcharge:

Le dimensionnement de cette sécurité va être égale ou très légèrement plus grande que le courant pleine charge du moteur ( voir I nom. sur la plaquette du moteur )

Exemple : courant pleine charge moteur = 15 A  
la sécurité sera voisine de 16 A si le moteur fonctionne en pleine charge

Cette sécurité **protège le moteur** en cas de **surintensité** du courant, **surcharge** du moteur pour des raisons mécaniques (moteur ou machine) ou **absence d'une phase** d'alimentation du moteur.



matériel : Q1 interrupteur rotatif sans retour automatique  
F1 fusible sur chacune des phases

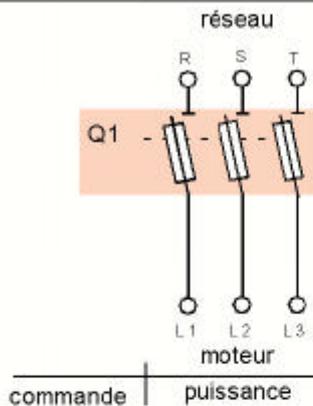
avantages: peu coûteux  
simple  
protection en cas de court circuit

inconvénients: pas de surveillance des courants de surcharge  
pas d'arrêt d'urgence  
fusibles détruits après un court circuit  
un seul fusible défectueux peut brûler le moteur

## CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

**SUJET:**

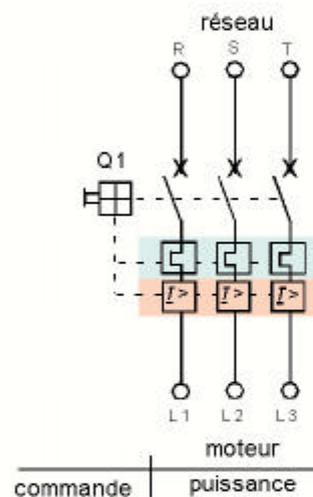
câblage des sécurités



**matériel:** Q1 sectionneur porte-fusibles  
fusible sur chacune des phases

**avantages:** peu coûteux  
réalisation simple  
protection en cas de court circuit

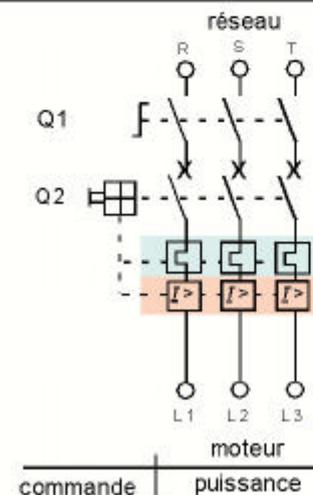
**inconvénients:** pas de surveillance des courants de surcharge  
pas d'arrêt d'urgence  
fusibles détruits après un court circuit  
un seul fusible défectueux peut brûler le moteur



**matériel:** Q1 disjoncteur magnéto-thermique

**avantages:** coût moyen  
réalisation simple  
protection en cas de court circuit  
protection contre les courants de surcharge  
réarmable  
utilisable comme interrupteur de commande

**inconvénients:** pas d'arrêt d'urgence  
ne doit pas être soumis à des vibrations  
pas adapté aux cadences élevées de Start - Stop  
( dans ce cas il est préférable de mettre un interrupteur séparé )



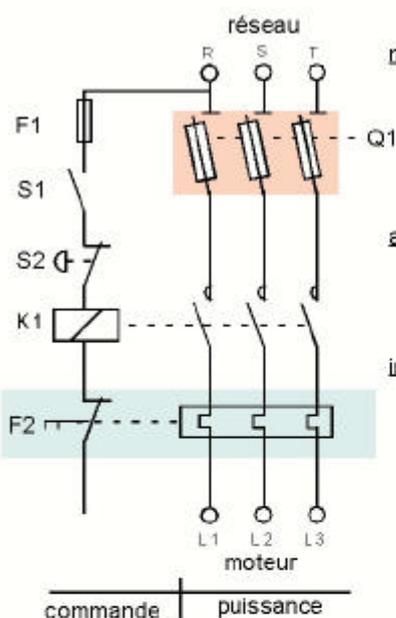
**matériel:** Q1 interrupteur rotatif sans retour automatique  
Q2 disjoncteur magnéto-thermique

**avantages:** coût moyen  
réalisation simple  
protection en cas de court circuit  
protection contre les courants de surcharge  
réarmable  
utilisable comme interrupteur de commande  
adapté aux cadences élevées de Start - Stop (Q1)

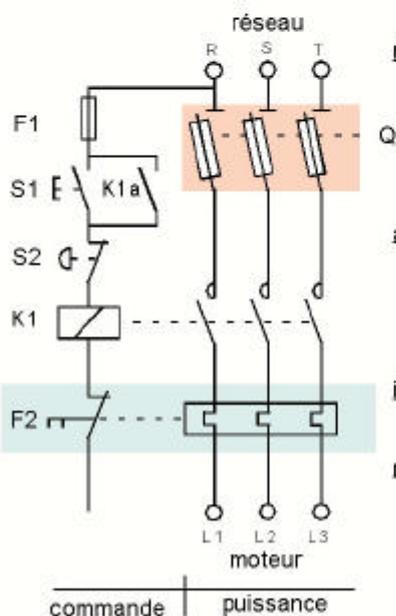
**inconvénients:** pas d'arrêt d'urgence  
ne doit pas être soumis à des vibrations (Q2)

## CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

**SUJET:** câblage des sécurités



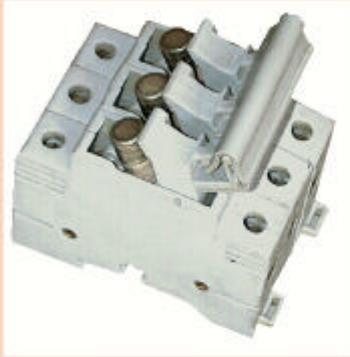
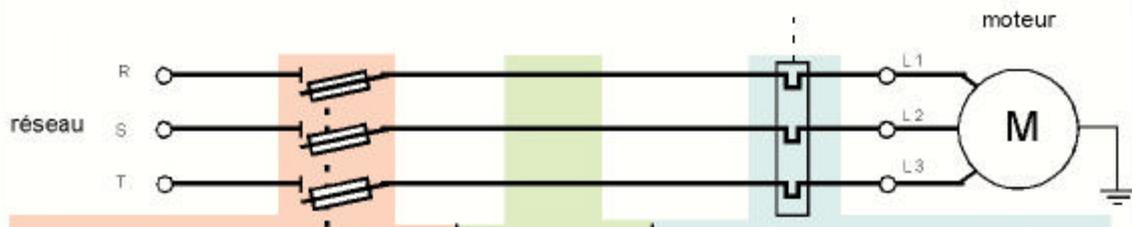
- matériel:**
- Q1 sectionneur porte-fusibles
  - F1 fusible de protection du circuit commande
  - S1 interrupteur de start moteur
  - S2 stop d'urgence ( interrupteur coup-de-poing)
  - K1 contacteur triphasé
  - F2 relais de protection thermique
- avantages:**
- arrêt d'urgence
  - protection en cas de court circuit
  - protection contre les courants de surcharge
  - adapté aux cadences élevées de Start - Stop (S1)
- inconvénients:**
- coûteux
  - réalisation complexe
  - start automatique si l'arrêt d'urgence est mis en position ON et que S1 l'est déjà



- matériel:**
- Q1 sectionneur porte-fusibles
  - F1 fusible de protection du circuit commande
  - S1 bouton poussoir de start moteur
  - S2 stop d'urgence ( interrupteur coup-de-poing)
  - K1 contacteur triphasé
  - F2 relais de protection thermique
- avantages:**
- arrêt d'urgence
  - protection en cas de court circuit
  - protection contre les courants de surcharge
  - adapté aux cadences élevées de Start - Stop (S1)
  - après arrêt d'urgence l'ordre Start est nécessaire
- inconvénients:**
- coûteux
  - réalisation complexe
- remarque:**
- K1a est un contact auxiliaire d'auto-maintien du start. Sans lui, aussitôt qu'on relâche S1 le moteur s'arrête.

## CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

**SUJET:** dimensionnement des sécurités



Le dimensionnement du matériel (fils, sectionneur, etc.) doit pouvoir tolérer le passage d'un courant au moins égal à cette sécurité.



valeur ajustée sur le relais thermique pour être égale ou légèrement plus grande que le courant nominal du moteur ( voir plaquette du moteur )

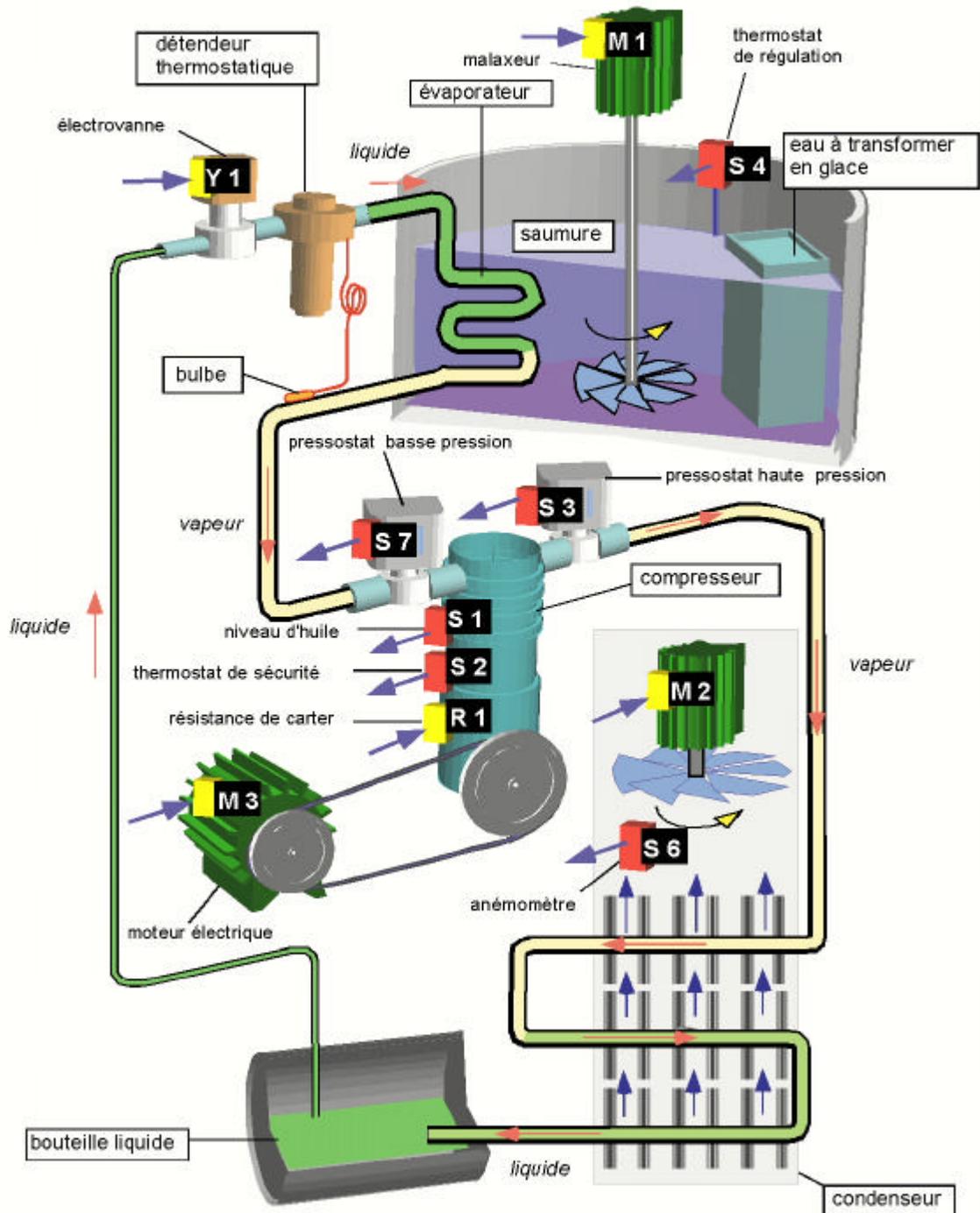
sécurité en cas de court circuit courant ( A )	conducteur section ( mm <sup>2</sup> )	sécurité en cas de surcharge courant compris entre: ( A )
0.25	0.75	0.10 - 0.16
0.5	0.75	0.16 - 0.25
1	0.75	0.25 - 0.63
2	0.75	0.63 - 1.60
4	0.75	1.25 - 2.50
6	1	2.50 - 4
8	1.5	4 - 6
12	2.5	5.50 - 10
16	4	9 - 13
20	4	12 - 18
32	6	17 - 25
40	10	23 - 36
63	25	37 - 60
100	35	60 - 90
160	70	90 - 150

Ce tableau donne des valeurs indicatives pouvant varier un peu suivant le matériel choisi .

## CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

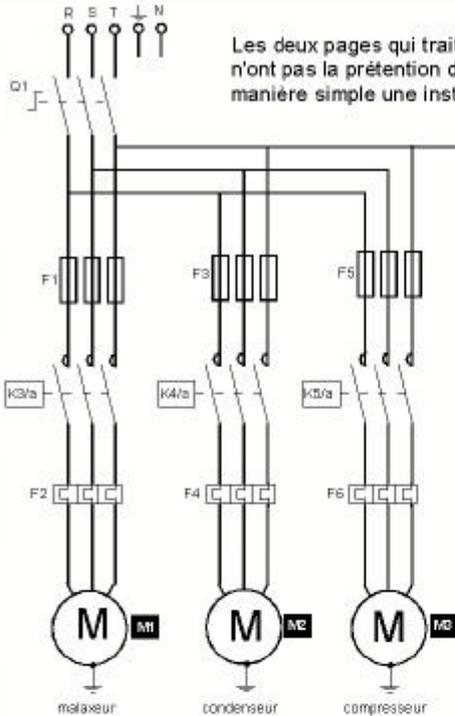
**SUJET:** constituants d'une usine à glace ( présentation )

Toutes les pièces électriques qui se trouvent sur le schéma et qui ne sont pas, ci-dessous, notées dans un rectangle noir, se trouvent dans ou sur le coffret électrique.



## CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

**SUJET:** schéma électrique d'usine à glace ( présentation )



Les deux pages qui traitent le principe de fonctionnement d'une usine à glace n'ont pas la prétention de faire du lecteur un frigoriste. Elles présentent de manière simple une installation " single pump down control".

**MC** Les pièces désignées en blanc sur fond noir se trouvent à l'extérieur du coffret électrique. Voir aussi la page : Composants d'une usine à glace.

**S1, S2, S3, F2, F4, F6** sont des surveillances arrêtant l'installation en cas de défauts

**K2** est un relais retardé à sa mise au repos ce qui permet de faire fonctionner le malaxeur et la ventilation du condenseur pendant un moment déterminé après l'arrêt du compresseur

**K5/b** est l'auto-maintien du start du compresseur.

**M1** est un malaxeur qui assure le mouvement de la saumure dans le bassin.

**M2** sont des ventilateurs qui assurent un circuit d'air visant à retirer la chaleur emmagasinée par le gaz frigorigène. Ce retrait de chaleur condense la vapeur et la rend liquide.

**M3** est le moteur qui actionne le compresseur. Ce dernier a pour tâche de vider l'évaporateur de son liquide réfrigérant (sous forme de vapeur) en le poussant vers le condenseur.

**R1** est un corps de chauffe qui évapore le liquide frigorigène qui est tombé dans l'huile du carter du compresseur. Elle doit se mettre en service dès l'arrêt du compresseur.

**S4** assure la régulation de la température du bassin. Lorsque la température augmente S4 démarre le compresseur pour produire du froid.

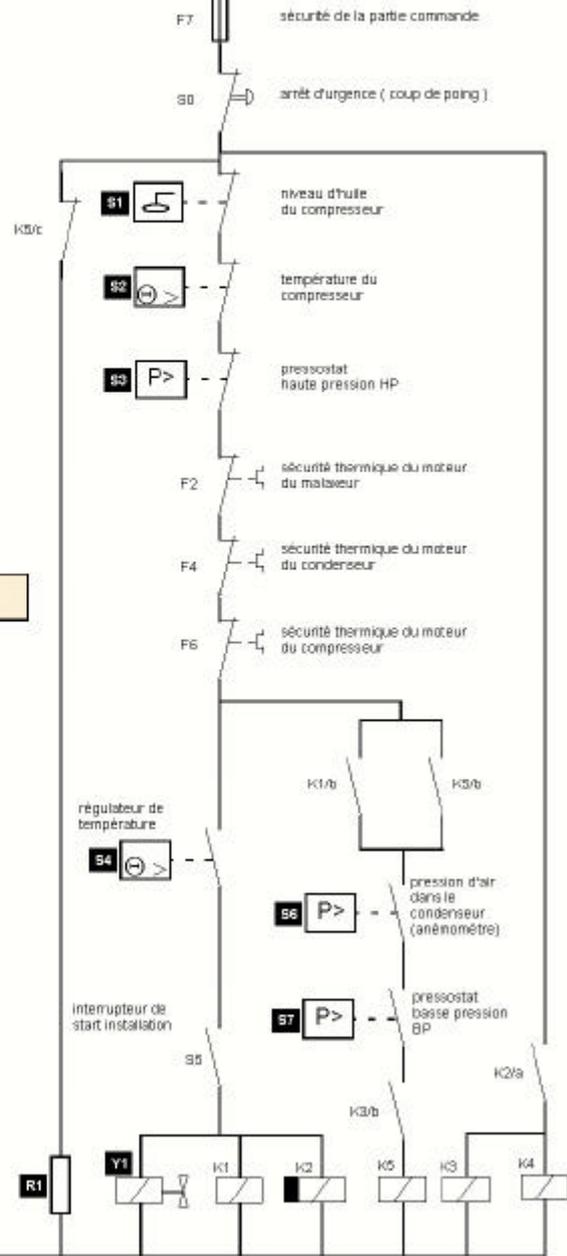
**S6** est un anémomètre qui surveille que la ventilation du condenseur fonctionne ( flux d'air ) pour autoriser le compresseur à démarrer.

**S7** est le pressostat de basse pression. Lorsque la pression est élevée, son contact se ferme et démarre le compresseur jusqu'à ce que la pression soit faible.

**Y1** est une électrovanne qui ferme le passage du liquide frigorigène, à l'arrêt du compresseur, pour limiter l'écoulement de ce dernier dans le carter.

corps de chauffe du carter du compresseur

sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire



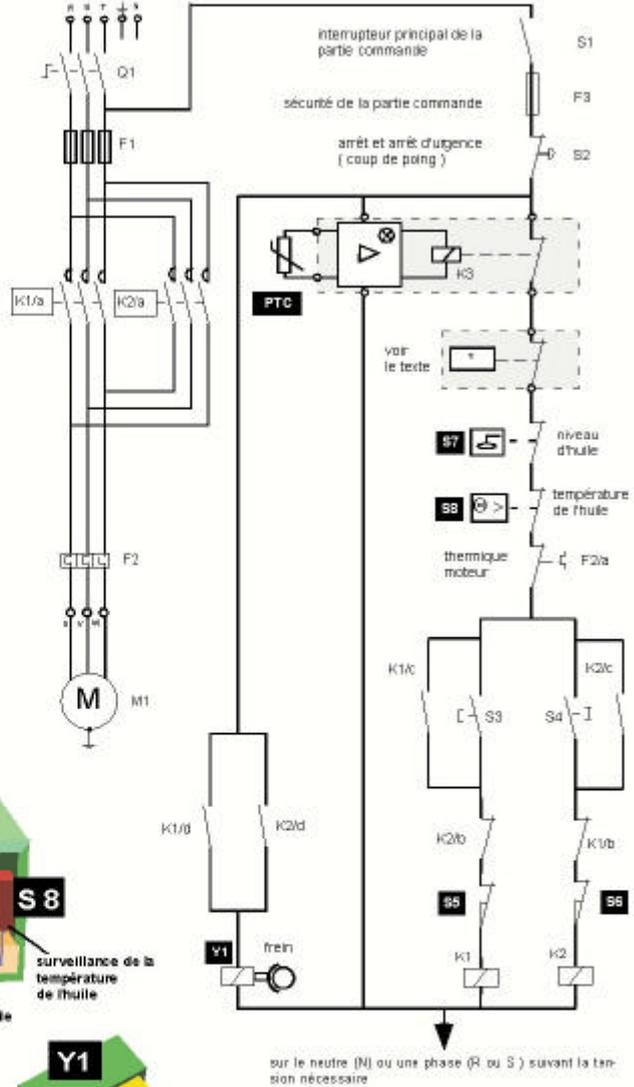
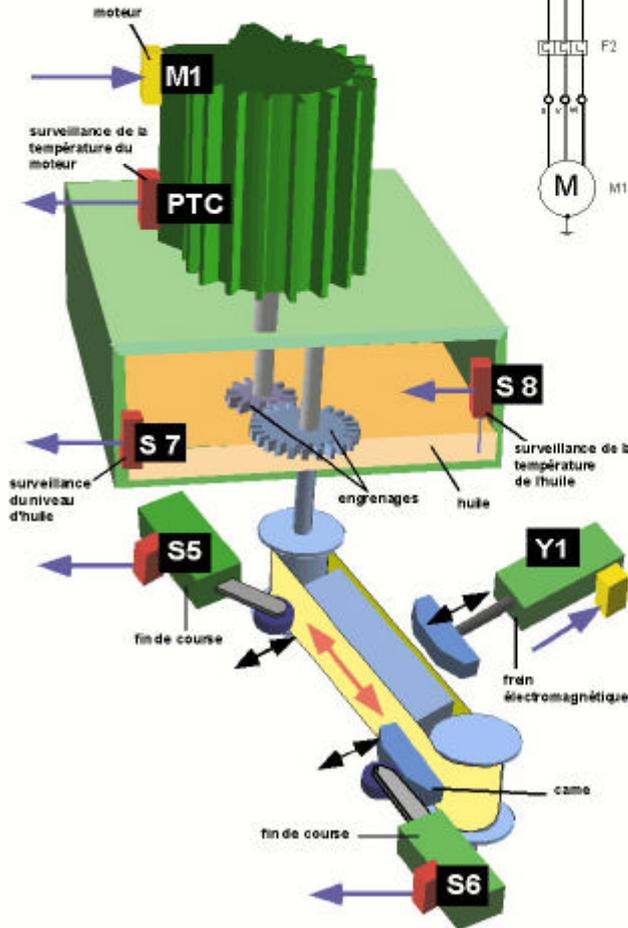
# CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

**SUJET:** machine ( schéma et principe )

La présente page donne un exemple d'utilisation d'un moteur asynchrone dans une machine et câblé avec des systèmes de surveillance.

Il peut y avoir une ou plusieurs autres surveillances, voici une liste des surveillances les plus courantes:

- surcharge thermique
- déséquilibre de phases
- absence de phase
- défaut de mise à terre
- démarrage trop long
- marche à vide
- limitation de couple
- champ tournant
- court-circuit
- echauffement PTC
- cos φ



K1/b et K2/b condamnent l'accès à l'ordre de changement d'un sens de rotation si le moteur tourne déjà dans l'autre sens.

K1/c et K2/c sont les auto-maintiens d'un ordre de rotation du moteur M1

K1/d et K2/d libèrent le frein pendant que le moteur M1 tourne

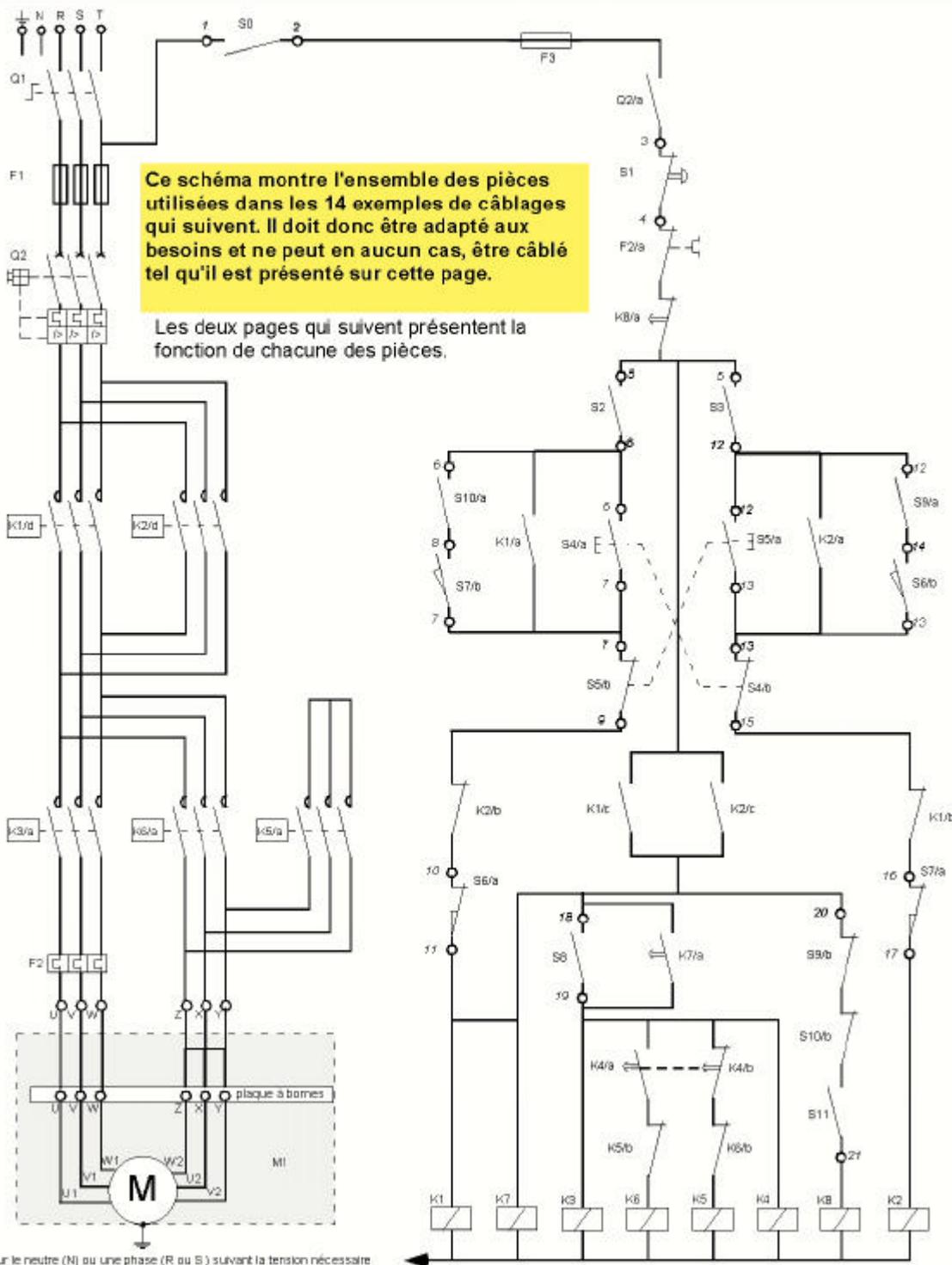
PTC et K3 surveillent la température du moteur au niveau de la culasse ou des bobines. Ils peuvent avoir plusieurs PTCs en série.

S3 et S4 startent le moteur M1.

S5 et S6 assurent l'arrêt du moteur M1 lorsque la came est en position de fin de course.

Y1 est un frein qui freine lorsqu'on ne lui applique pas de courant.

SUJET: schéma complet



**Ce schéma montre l'ensemble des pièces utilisées dans les 14 exemples de câblages qui suivent. Il doit donc être adapté aux besoins et ne peut en aucun cas, être câblé tel qu'il est présenté sur cette page.**

Les deux pages qui suivent présentent la fonction de chacune des pièces.

sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

## CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

**SUJET:**      fiche d'informations sur les constituants du schéma complet

Ci-dessous est proposée la fonction de chaque pièce du circuit. Il est à noter que des adaptations sont possibles ( exemple: K4; K7;K8 peuvent être remplacés par des relais temporisés).

M1	moteur asynchrone triphasé avec câblage étoile/triangle possible
F1	Fusibles de puissance ( protège le circuit de puissance en cas de court-circuit )
F2	Relais thermique assurant l'arrêt du moteur en cas de surcharge
F2/a	Contact de la relais thermique F2 arrêtant le moteur en cas de surcharge
F3	Fusible de protection du circuit de commande du moteur
Q1	Commutateur de charge ( peut avoir un contact auxiliaire ouvert à câbler en série avec F3 )
Q2	Disjoncteur magnéto-thermique ( protège des court-circuits et des surcharges du moteur )
Q2/a	Contact auxiliaire du disjoncteur ( interrompt le circuit de commande en cas de problèmes)
S0	Interrupteur principal de la partie commande
S1	Interrupteur "coup-de-point" pour l'arrêt d'urgence ( actionné manuellement par l'opérateur )
S2	Interrupteur du start par commutation de la rotation en sens horaire du moteur (CW)
S3	Interrupteur du start par commutation de la rotation en sens antihoraire du moteur (CCW)
S4/a	Poussoir de start par impulsion du moteur en sens horaire (CW)
S4/b	Contact du poussoir S4 servant à condamner l'accès à la commande de rotation en sens anti-horaire du moteur (CCW). <b>A ne câbler que si K1/a et K1/b ne sont pas câblés.</b>
S5/a	Poussoir de start par impulsion du moteur en sens antihoraire (CCW)
S5/b	Contact du poussoir S5 servant à condamner l'accès à la commande de rotation en sens horaire du moteur (CW). <b>A ne câbler que si K2/a et K2/b ne sont pas câblés.</b>
S6/a	Interrupteur de fin de course sens horaire (CW). Il arrête le moteur à la limite du déplacement autorisé en sens horaire (CW)
S6/b	Interrupteur de fin de course sens horaire (CW). Il autorise le changement automatique du sens de rotation du moteur (CCW) en mode: navette automatique (S9/a fermé)
S7/a	Interrupteur de fin de course sens antihoraire (CCW). Il arrête le moteur à la limite du déplacement autorisé en sens antihoraire (CCW)
S7/b	Interrupteur de fin de course sens antihoraire (CCW). Il autorise le changement du sens de rotation du moteur (CW) en mode: navette automatique (S10/a fermé)
S8	interrupteur de sélection start direct ou retardé du moteur . En mode Start retardé, le moteur à le temps de s'arrêter avant de changer de sens de rotation. S8 ouvert = start différé    S8 fermé = start direct
S9/a	Interrupteur d'autorisation d'inversion automatique du sens de rotation en fin de course sens antihoraire (CCW).
S9/b	Interrupteur condamnant l'arrêt du moteur après un temps déterminé de fonctionnement
S10/a	Interrupteur d'autorisation d'inversion automatique du sens de rotation en fin de course sens horaire (CW).
S10/b	Interrupteur condamnant l'arrêt du moteur après un temps déterminé de fonctionnement
S11	Interrupteur de sélection de l'arrêt moteur après un temps déterminé de fonctionnement S11 ouvert = pas d'arrêt automatique                      S11 fermé = arrêt automatique: actif

## CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

**SUJET:** fiche d'informations sur les constituants du schéma complet

K1 K1/a K1/b K1/c K1/d	Bobine du contacteur de puissance pour le sens horaire (CW) et : - assure l'auto-maintien d'un start par impulsion en sens horaire ( CW) - condamne la commande d'ordre du sens antihoraire du moteur ( CCW) - autorise un démarrage étoile/triangle du moteur en sens horaire (CW) - autorise l'alimentation du moteur en sens horaire (CW)
K2 K2/a K2/b K2/c K2/d	Bobine du contacteur de puissance pour le sens antihoraire (CCW) et : - assure l'auto-maintien d'un start par impulsion en sens antihoraire ( CCW) - condamne la commande d'ordre du sens horaire du moteur ( CW) - autorise un démarrage étoile/triangle du moteur en sens antihoraire (CCW) - autorise l'alimentation du moteur en sens antihoraire (CCW)
K3 K3/a	Bobine du contacteur alimentant le moteur sur ses entrées U;V;W ou en démarrage différé Contacts alimentant le moteur sur U;V;W en mode étoile et triangle
K4 K4/a K4/b	Bobine du contacteur assurant la commutation étoile / triangle du moteur Contact activant le mode triangle après un temps déterminé de démarrage du moteur en mode étoile Contact mettant le mode étoile hors service lorsqu'on commute en mode triangle
K5 K5/a K5/b	Bobine du contacteur court-circuitant le moteur sur ses entrées X;Y;Z ( seulement en mode étoile ) Contacts court-circuitant le moteur sur ses entrées X;Y;Z en mode étoile seulement assure l'impossibilité de mettre K6 en service ( mode triangle ) lorsque le mode étoile est en service.
K6 K6/a K6/b	Bobine du contacteur alimentant le moteur sur ses entrées X;Y;Z ( seulement en mode triangle ) Contacts alimentant le moteur sur ses entrées X;Y;Z en mode triangle seulement assure l'impossibilité de mettre K5 en service ( mode étoile ) lorsque le mode triangle est en service.
K7 K7/a	Bobine du système de temporisation pour différer le démarrage du moteur (temps ajustable) Contact se fermant après un temps déterminé ( retardé au travail ) pour autoriser le start moteur.
K8 K8/a	Bobine de commande d'arrêt automatique du moteur après un temps déterminé ( temps ajustable ) Contact temporisé ( retardé au travail ) d'arrêt du moteur après un temps déterminé

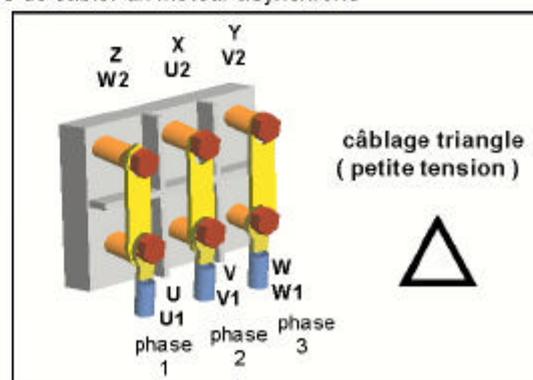
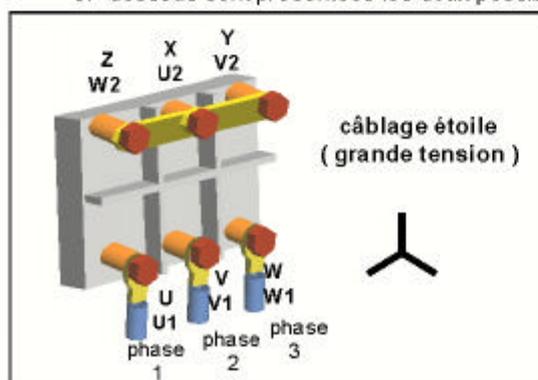
### Informations utiles :

Le temps choisi sur K4 sera de quelques secondes

Le temps choisi sur K7 correspondra au temps nécessaire au moteur pour s'arrêter de tourner

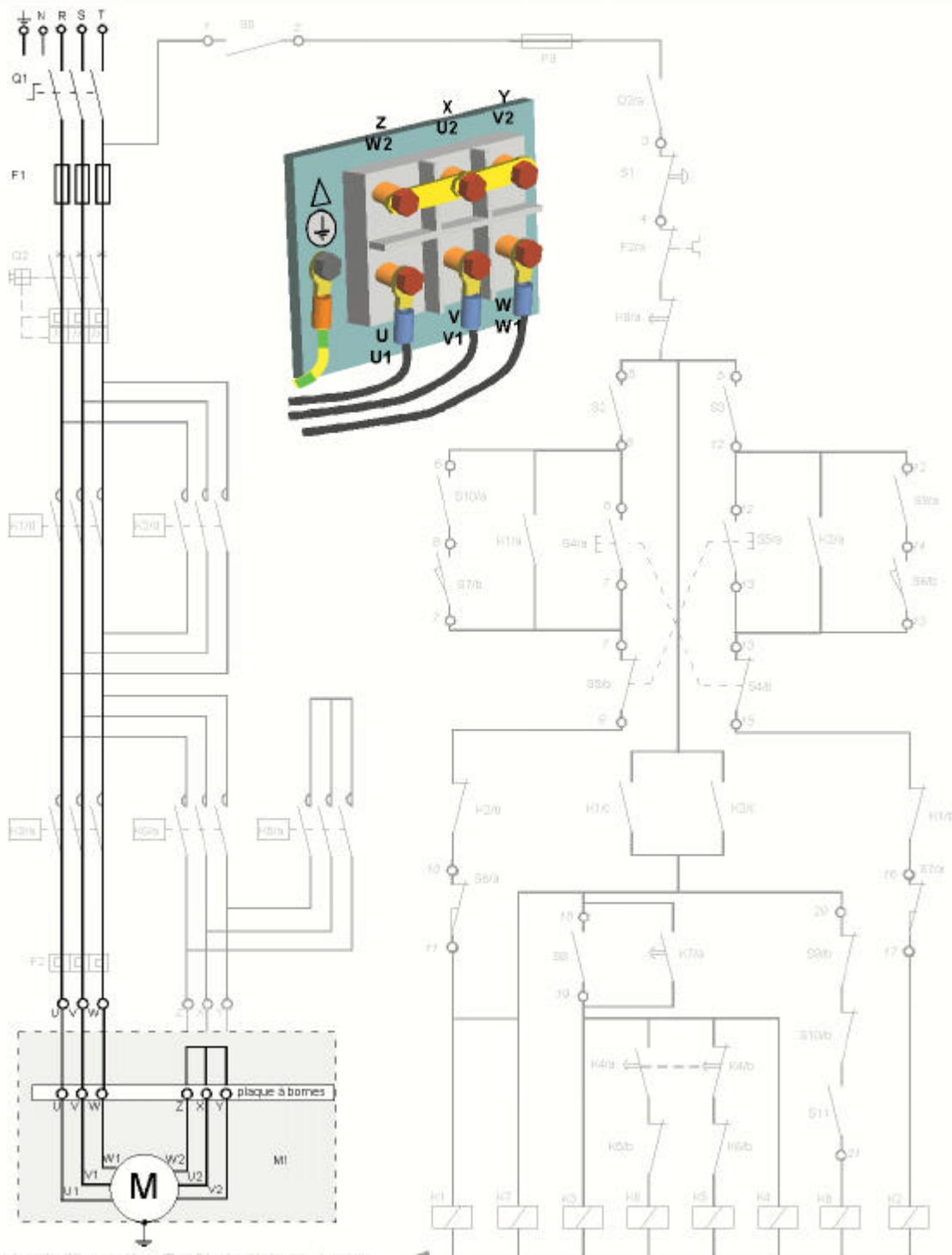
Le temps choisi sur K8 dépend de la durée souhaitée de rotation du moteur.

Ci-dessous sont présentées les deux possibilités de câbler un moteur asynchrone



SUJET:

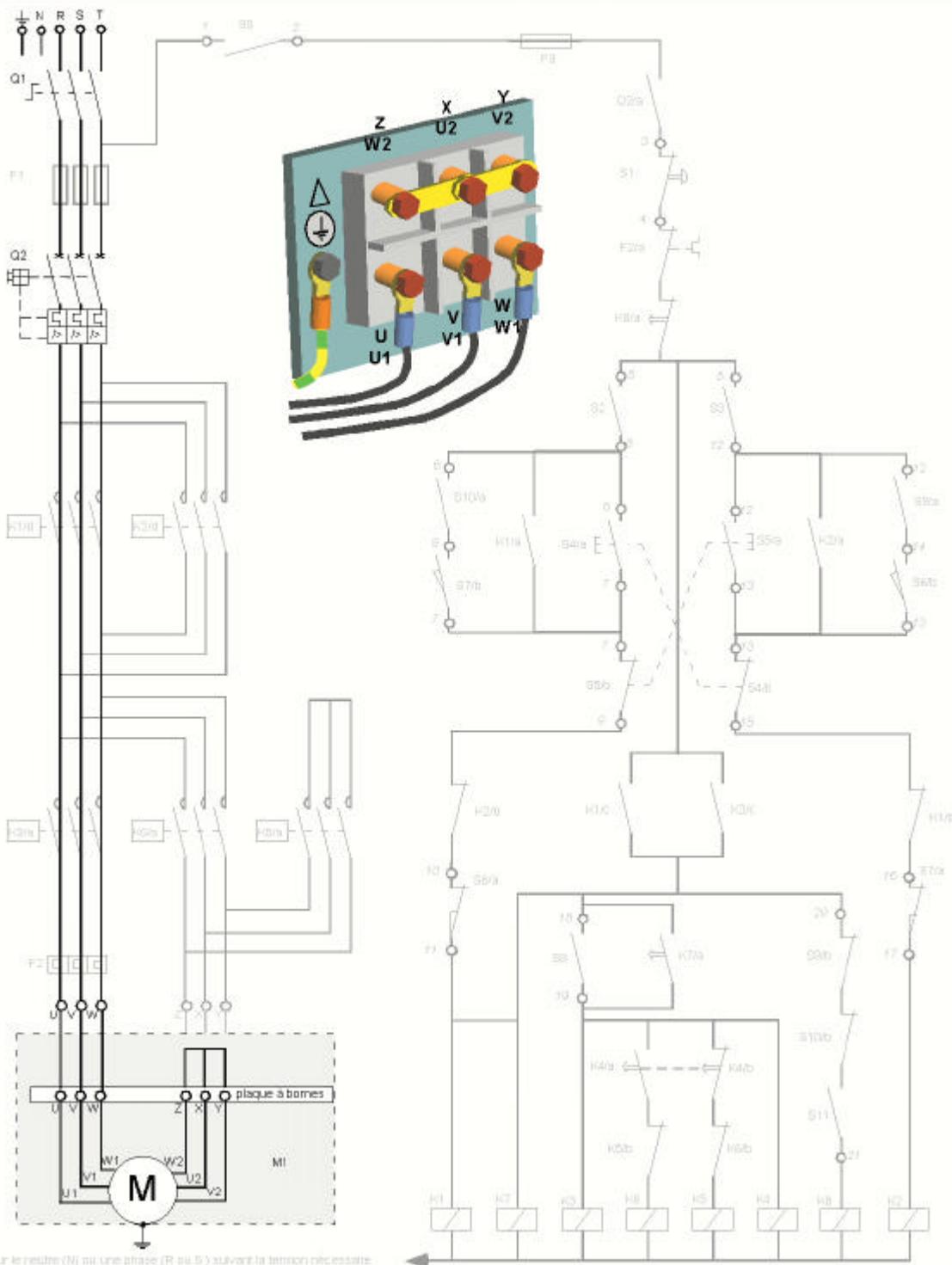
schéma 1



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension préexistante.

SUJET:

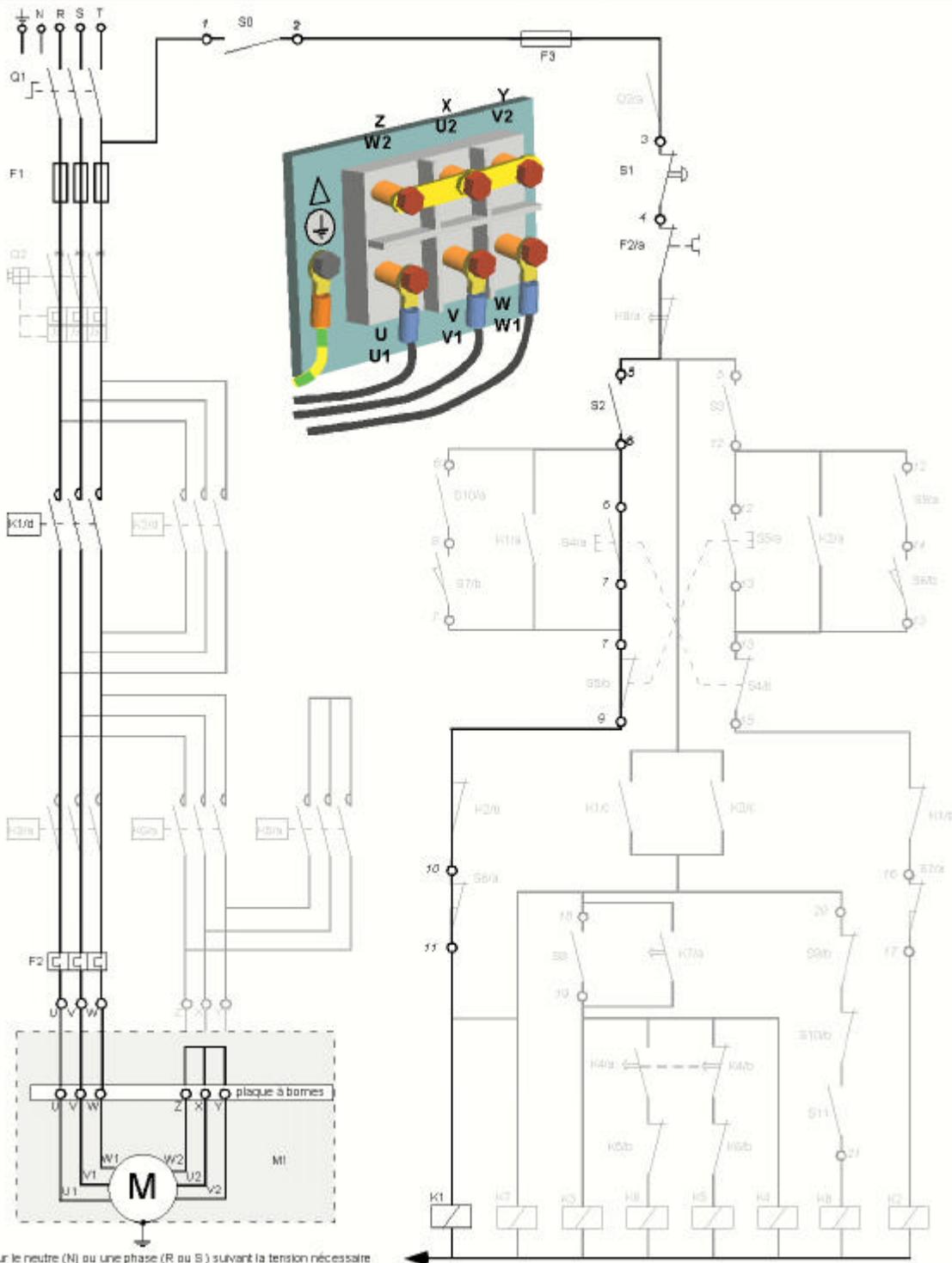
schéma 2



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension récurrente.

SUJET:

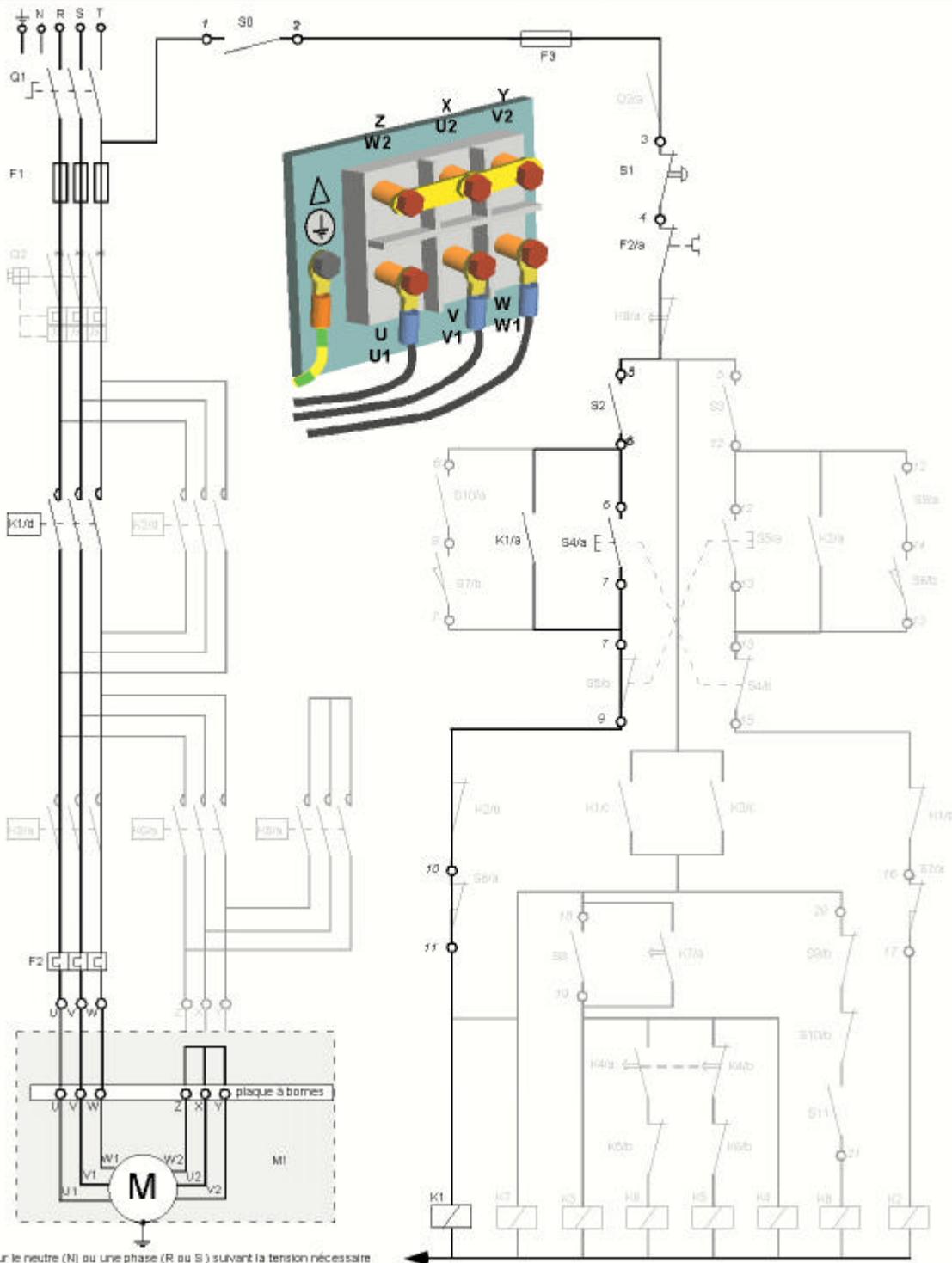
schéma 3



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

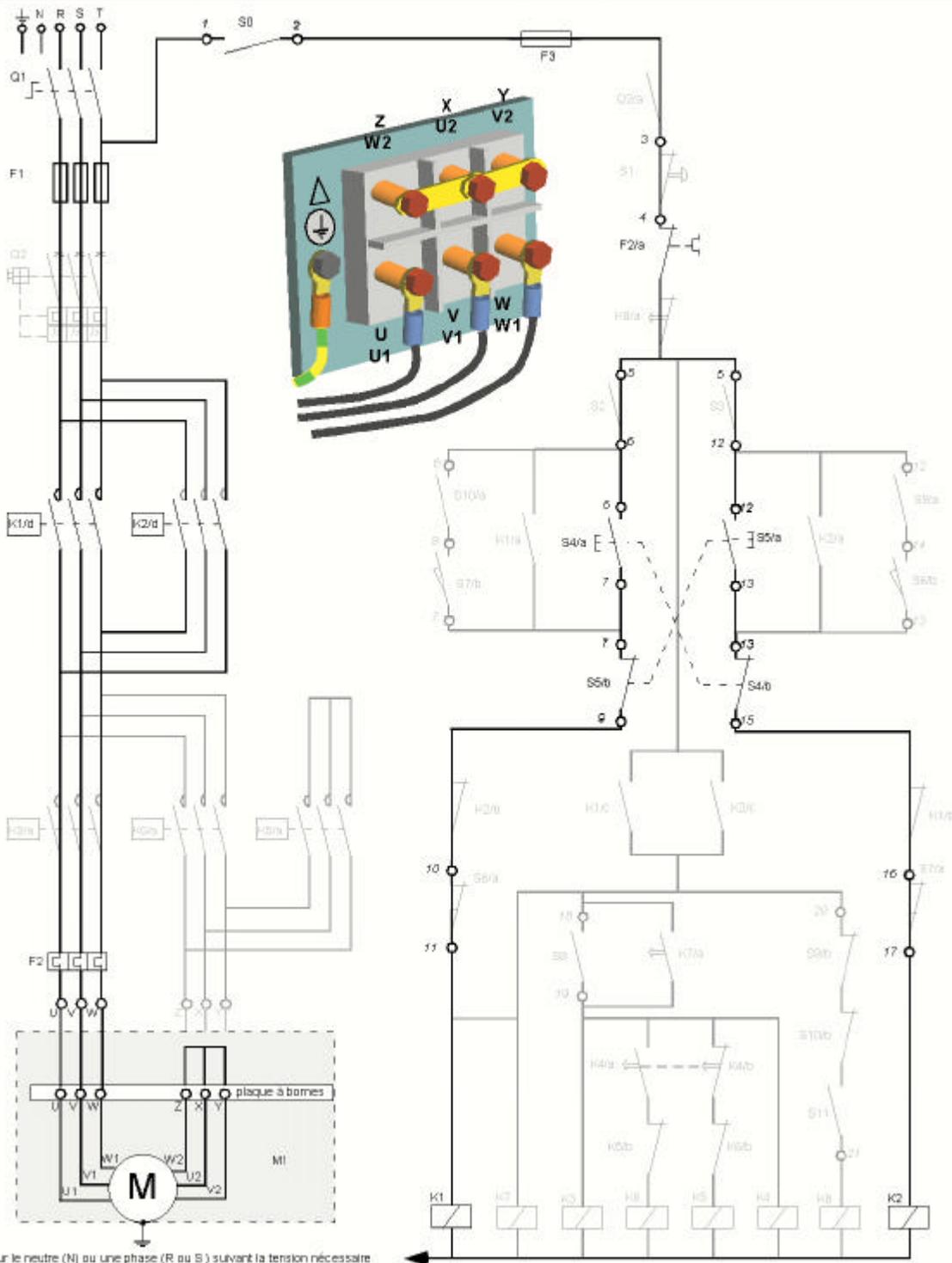
SUJET:

schéma 4



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

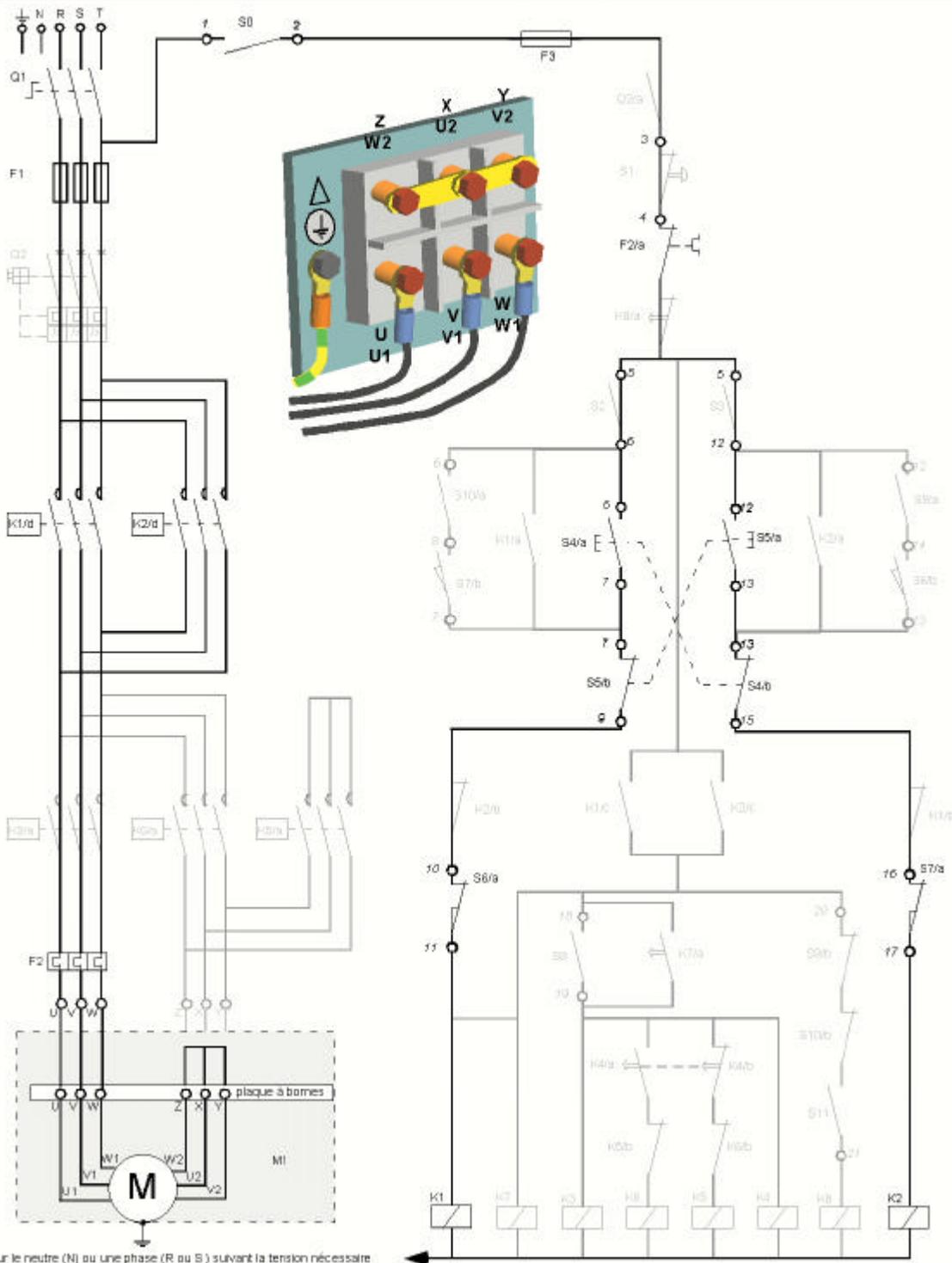
SUJET: schéma 5



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

SUJET:

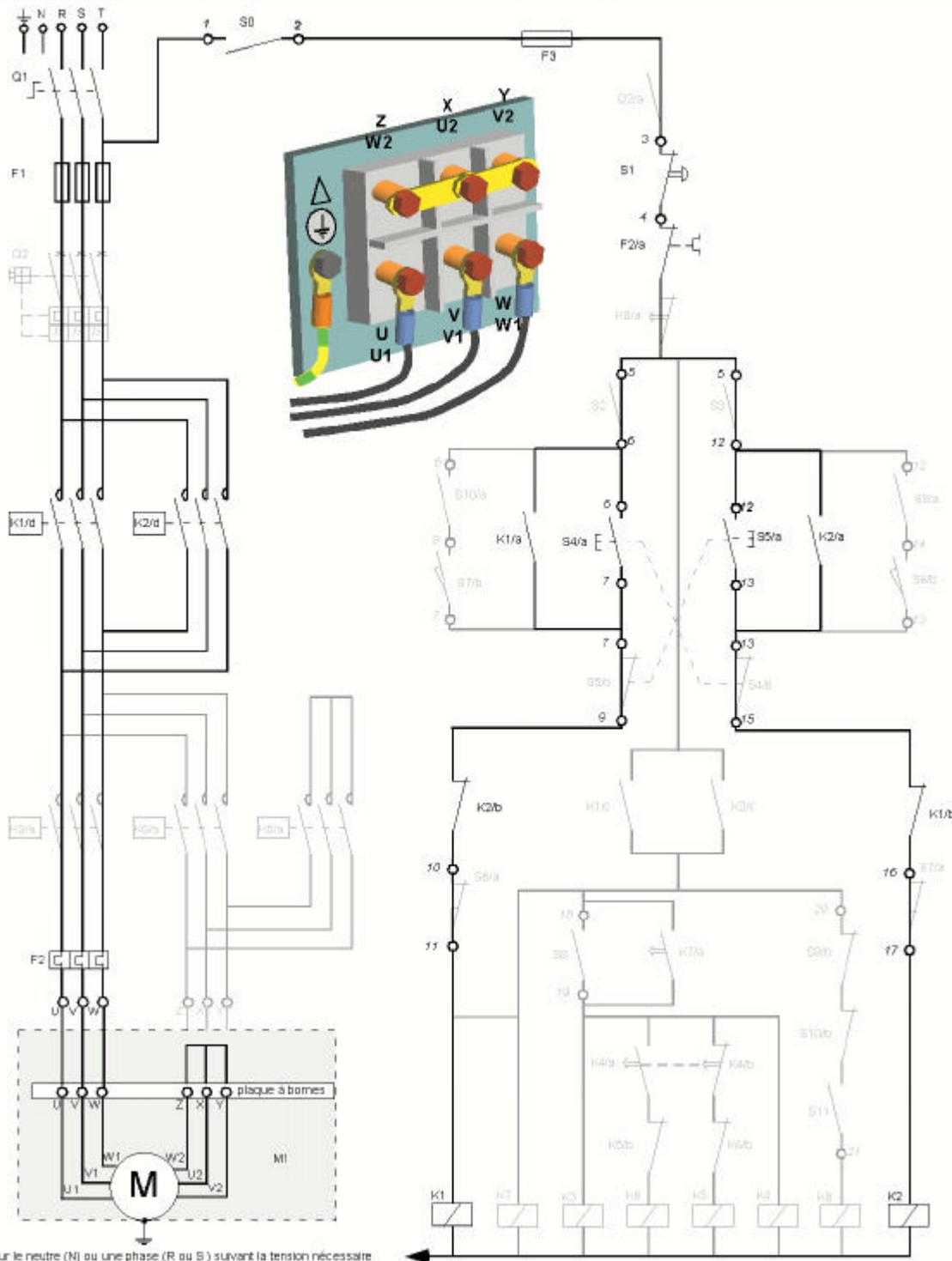
schéma 6



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

SUJET:

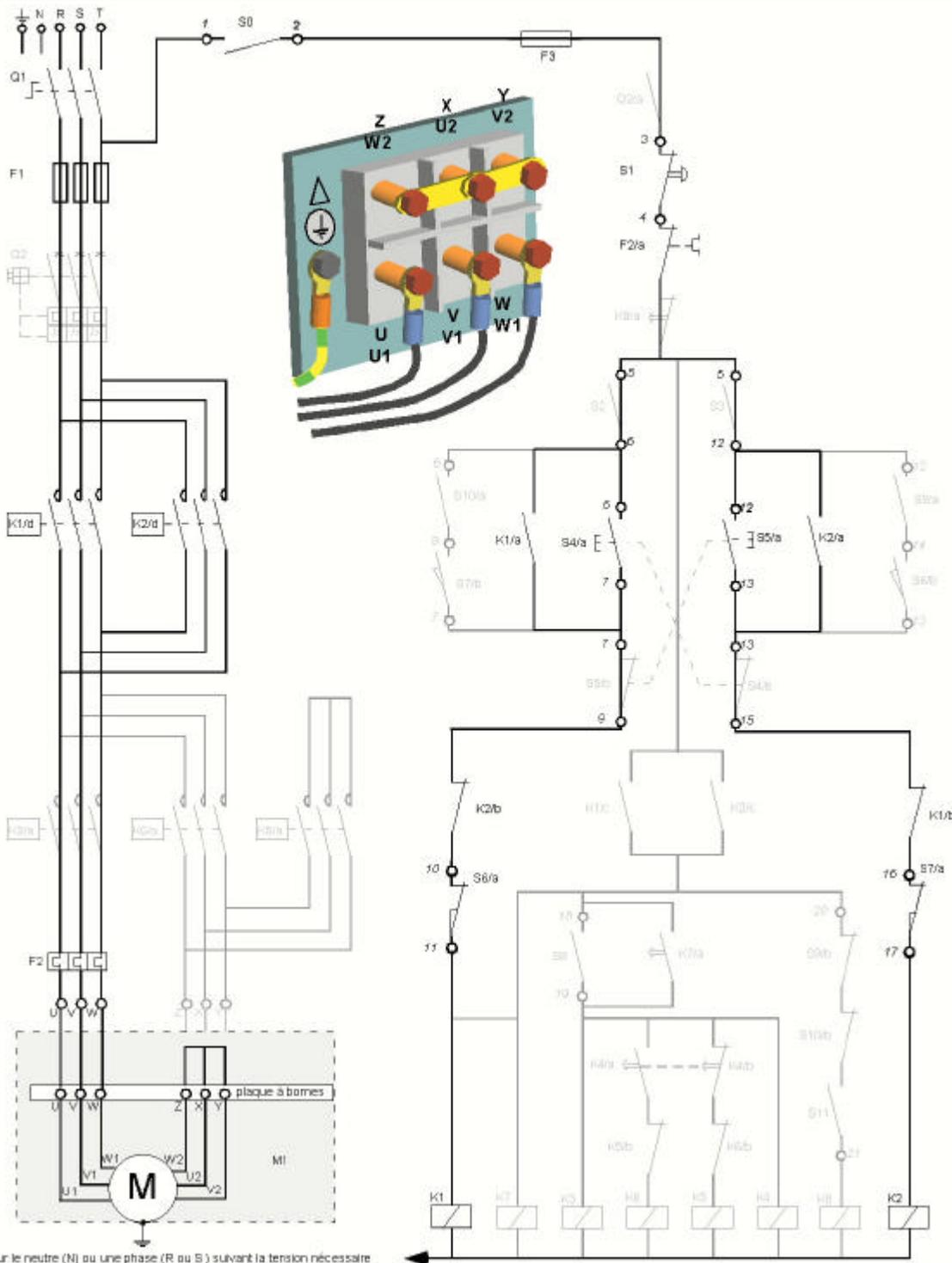
schéma 7



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

SUJET:

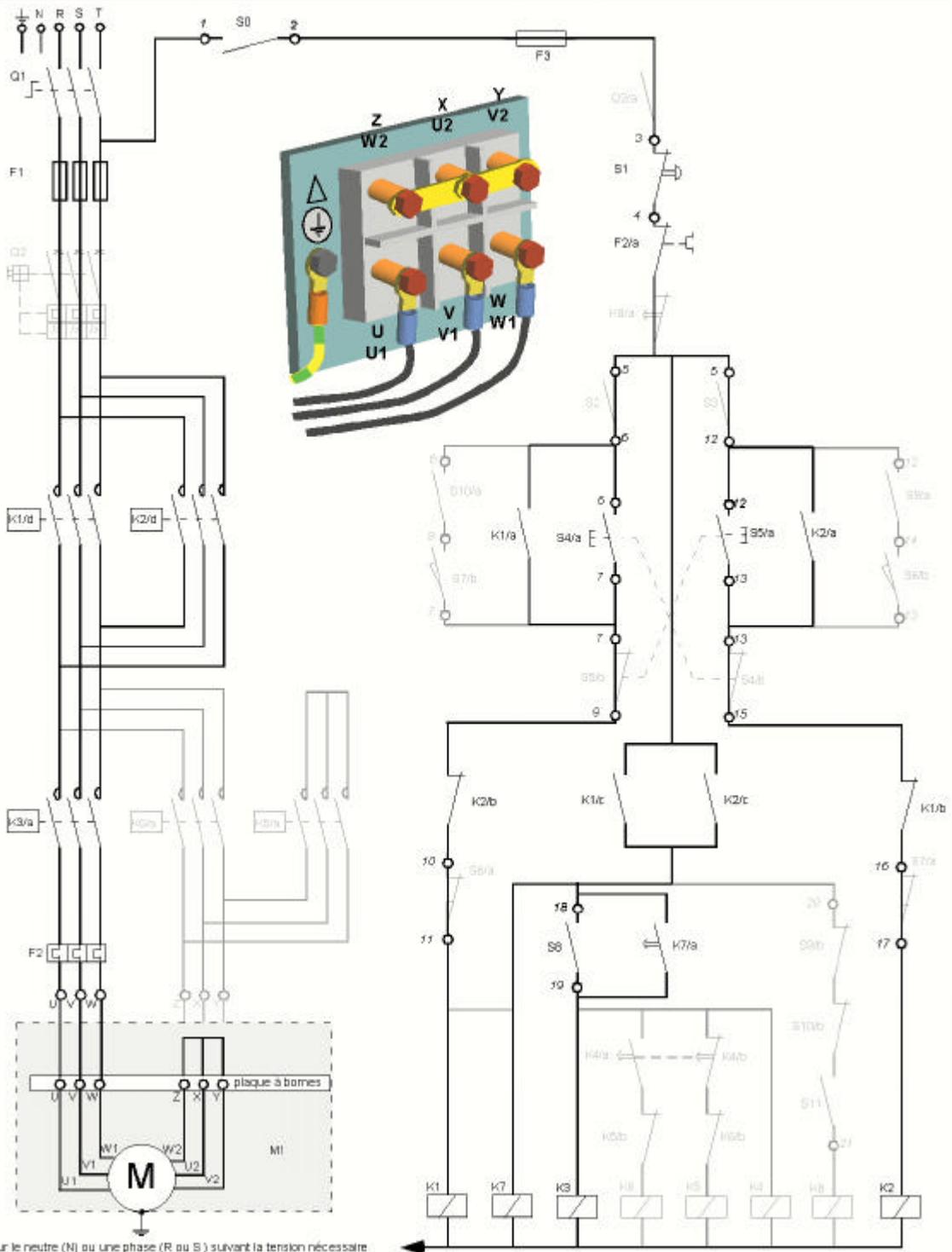
schéma 8



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

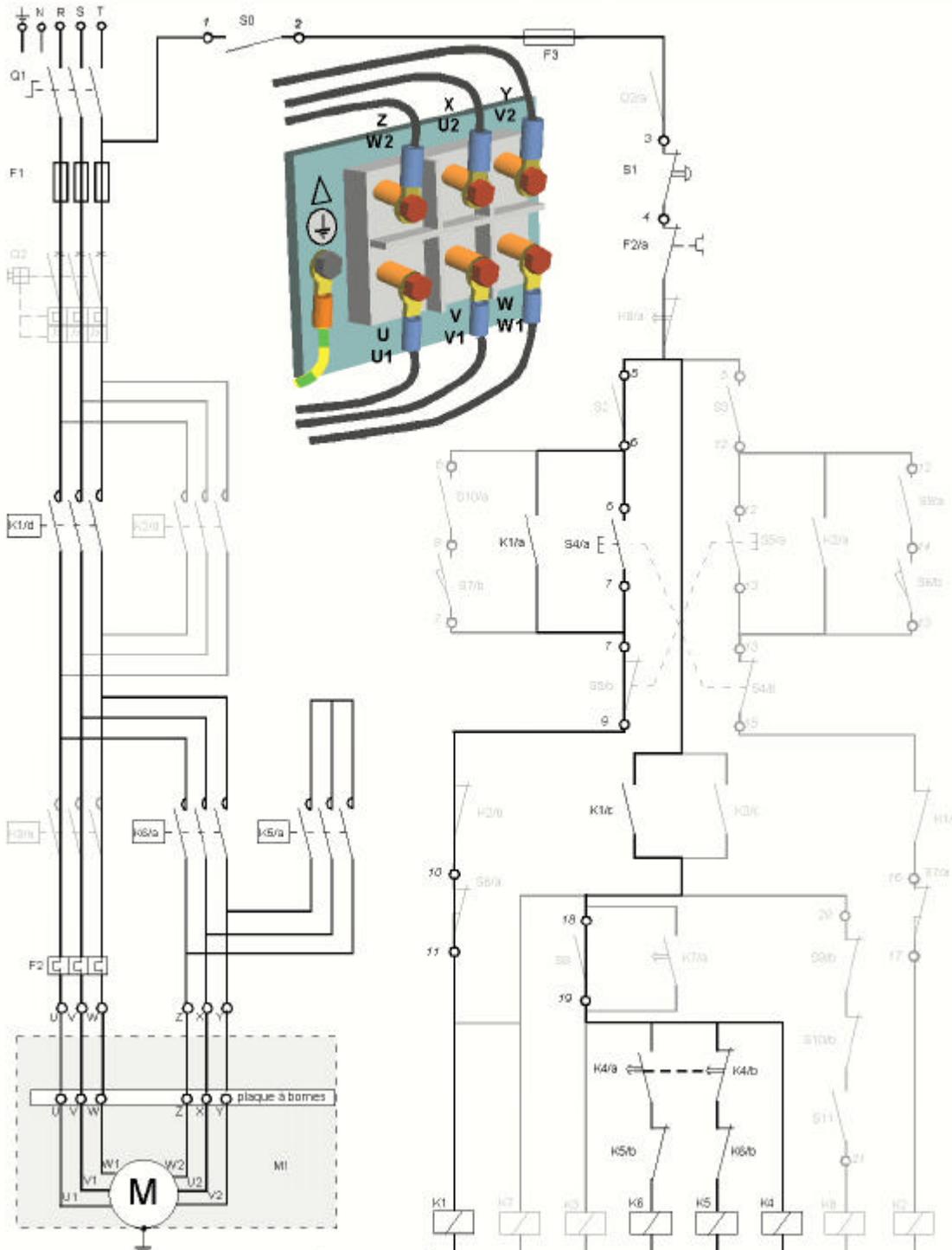
SUJET:

schéma 9



SUJET:

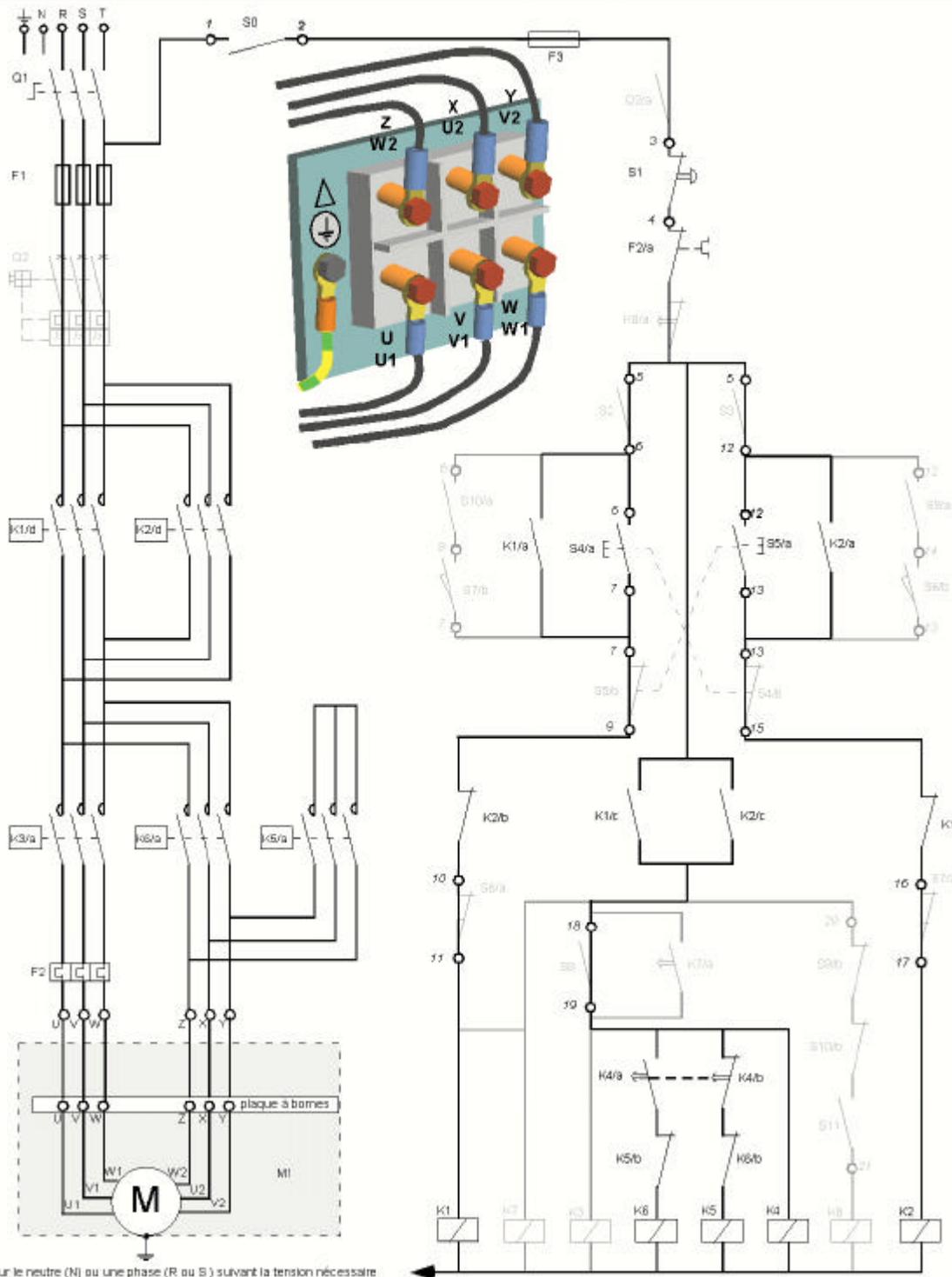
schéma 10



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

SUJET:

schéma 11

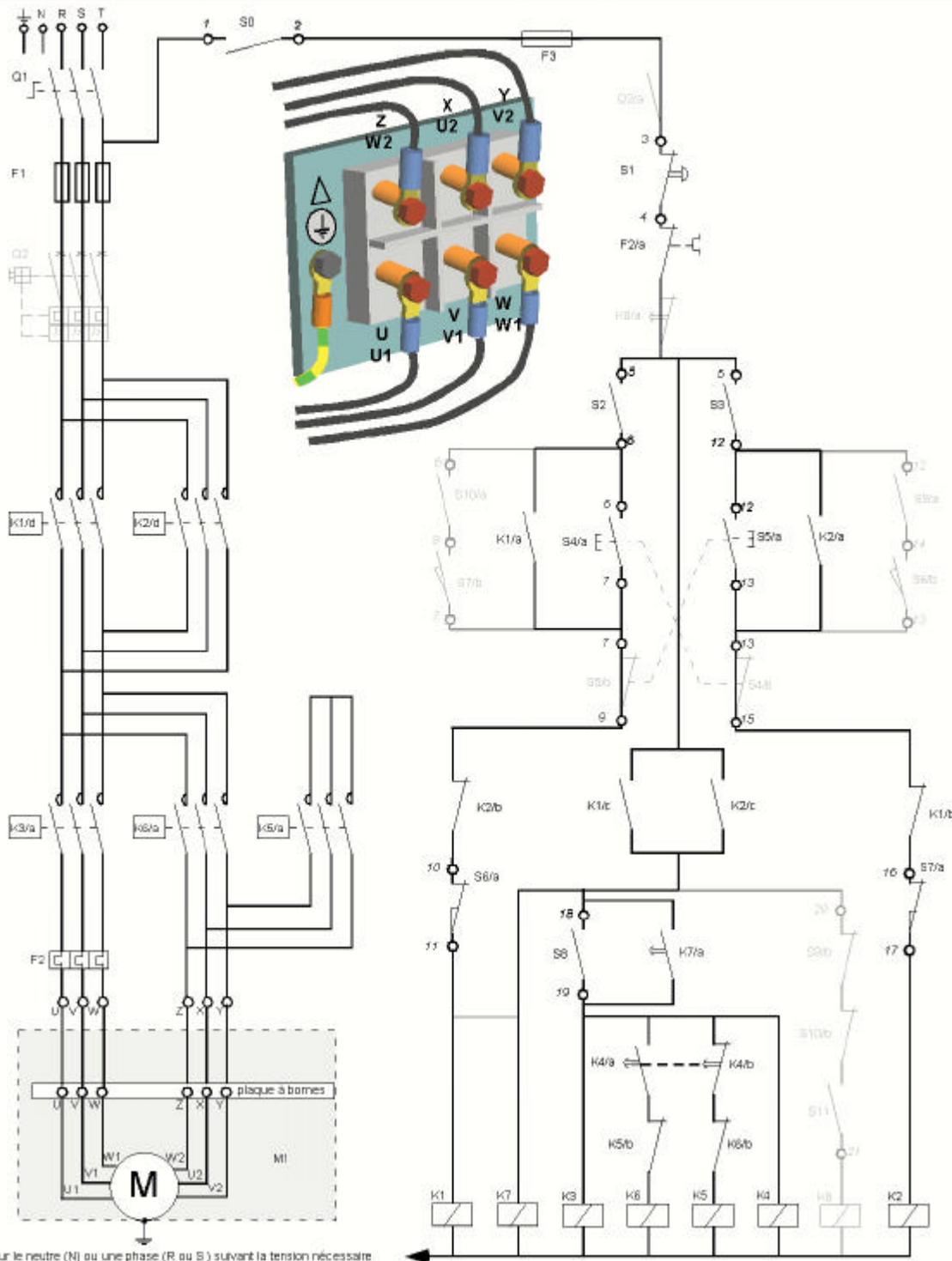


sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

# CABLAGES DE BASE DES MOTEURS ( GUIDE PRATIQUE )

**SUJET:**

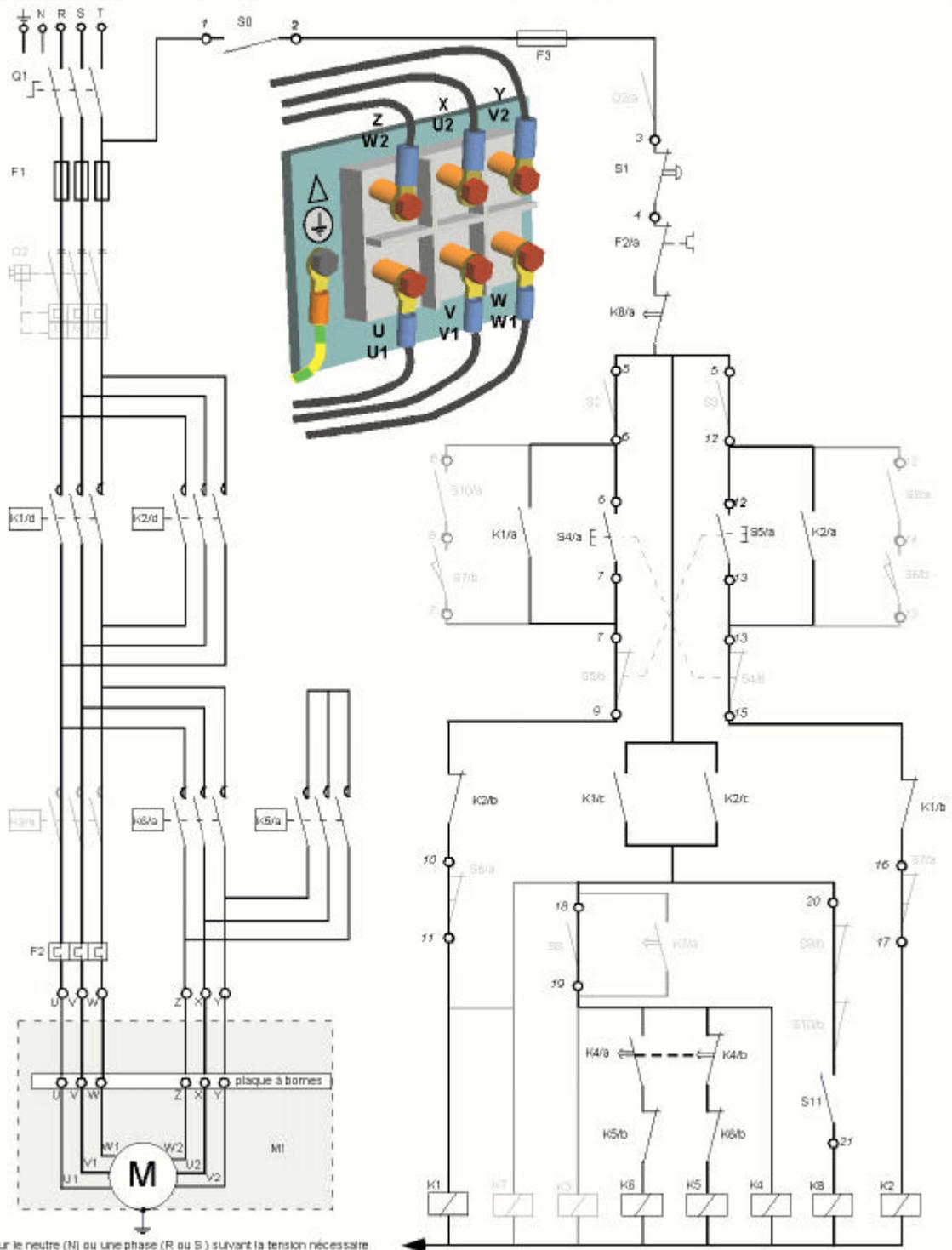
schéma 12



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

SUJET:

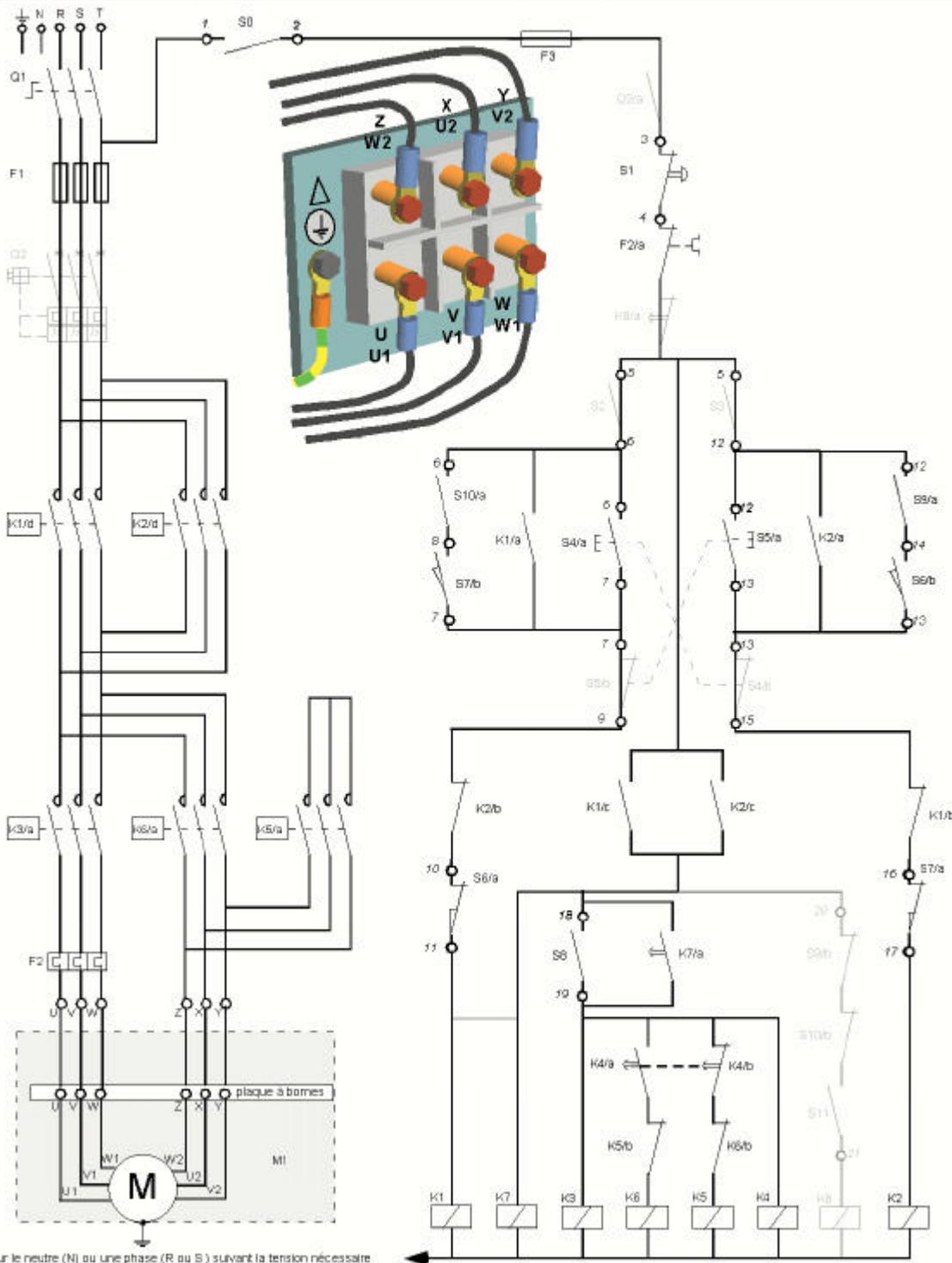
schéma 13



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire

SUJET:

schéma 14



sur le neutre (N) ou une phase (R ou S) suivant la tension nécessaire