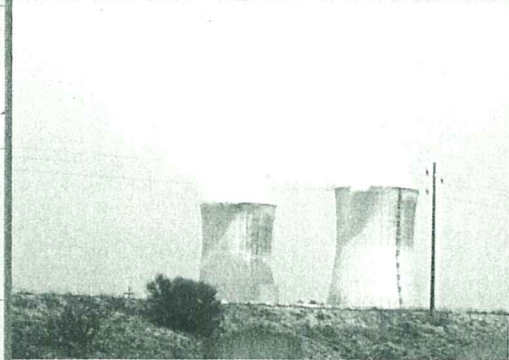


Bernard Chardonnnens

SCHEMA D'ELECTRICITE



Maître

lep

TABLE DES MATIERES - MAITRE -			0.01	M
Page	Edition	Matière	Mise à jour 2003	
4.01 M	1995	Montages lumière - Interrupteur schéma 0 -		
4.02 M	1995	Montages lumière - Interrupteur schéma 1 -		
4.03 M	1995	Montages lumière - Interrupteur schéma 2 -		
4.04 M	1995	Montages lumière - Commutateur schéma 3 -		
4.05 M	1995	Montages lumière - Commutateur schéma 6 -		
4.10 M	1995	Montages lumière - Interrupteur lumineux -		
4.11 M	1998	Montages lumière - Variateur de lumière à sensor - Principe de fonctionnement -		
4.12 M	1995	Montages lumière - Variateur de lumière à sensor - Constructeur "Amacher" -		
4.14 M	1995	Montages lumière - Variateur de lumière à sensor - Constructeur "Feller" -		
4.20 M	1995	Montages lumière - Variateur à dimmers - Montage schéma 0 -		
4.21 M	1995	Montages lumière - Variateur à dimmers - Montage schéma 3 - Lampes halogènes à très basse tension -		
4.30 M	1998	Montages lumière - Détecteur infrarouge IR - Montages et commandes diverses -		
4.31 M	2002	Montages lumière - Détecteur de mouvement -		
4.40 M	2001	Montages lumière - Lampes fluorescentes - Montage habituel, Duo, Tandem -		
4.50 M	2001	Montages lumière - Commande par télérupteur -		
4.60 M	1998	Montages lumière - Commande par minuterie -		
4.70 M	1998	Montages lumière - Commande par minuterie et horloge -		
4.71 M	2002	Montages lumière - Eclairage de secours -		
4.80 M	2000	Stores - Commande par inverseur- Fabrication SOMFY -		
4.81 M	2000	Stores - Commande automatique manuelle -		
5.02 M	1995	Commutateurs à cames - Compléter schéma, tableau -		
5.04 M	1995	Commutateurs à cames - Plaque de cuisinière à 8 positions + 0 -		
5.05 M	1998	Commutateurs à cames - Représentation différente -		
5.07 M	1995	Commutateurs à cames - Commande ventilateur + chauffage à air chaud -		
5.15 M	1995	Commutateurs à tambour - Commande ventilateur + chauffage à air chaud -		
5.41 M	1995	Commutateurs à cames - Représentation à croix -		
6.01 M	1995	Appareils thermiques - Cuisinières - Borniers -		
6.02 M	1995	Appareils thermiques - Cuisinières - à trois plaques et four, répartition des charges -		
6.03 M	1995	Appareils thermiques - Cuisinières - Commutateur à 5 positions connexions correspondantes -		
6.04 M	1995	Appareils thermiques - Cuisinières - Commutateur à 7 positions connexions correspondantes -		
6.10 M	1998	Appareils thermiques - Chauffe-eau - Monophasé à écoulement libre et sous pression -		
6.11 M	1998	Appareils thermiques - Chauffe-eau - Triphasé raccordement étoile -		
6.12 M	1998	Appareils thermiques - Chauffe-eau - Triphasé raccordement triangle -		
7.00 M	1995	Installation de sonneries et signalisation - Sonneries, vibreurs, cornes d'appel -		
7.01 M	1995	Installation de sonneries et signalisation - Commandes sonneries -		
7.02 M	1998	Installation de sonneries et signalisation - Installation demande d'audience - Commandes sonneries -		
7.03 M	1995	Installation de sonneries et signalisation - Installation d'appel pour deux chambres -		
7.04 M	1995	Installation de sonneries et signalisation - Installation d'appel pour deux chambres - Relais à maintient électrique		
7.05 M	1998	Installation de sonneries et signalisation - Signalisation d'une alarme -		
7.06 M	1998	Installation de sonneries et signalisation - Signalisation d'une alarme - Temporisation de la corne d'appel -		
7.07 M	1998	Installation de sonneries et signalisation - Installation d'appel de nuit pour médecin -		
7.08 M	1998	Installation de sonneries et signalisation - Installation de ciblérie - Inst. ouvre porte, montage à diodes -		
7.20 M	1995	Installation de sonneries et signalisation - Installation d'alarme électrique -		
7.21 M	1995	Installation de sonneries et signalisation - Installation d'alarme électrique - Montage en pont de Wheatstone -		
8.02 M	2001	Machines à courant continu - Génératrices - Excitation indépendante, shunt, série, compound. -		
8.03 M	2001	Machines à courant continu - Génératrices - Réglage de la f.é.m. -		
8.04 M	2001	Machines à courant continu - Moteurs - Réglage de la fréquence de rotation -		

TABLE DES MATIERES - MAITRE -			0.02	M
Page	Edition	Matière	Mise à jour 2003	
10.00 M	2002	Moteurs asynchrones triphasés - Désignation des bornes - Raccordement étoile et triangle -		
10.01 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Commande par contact permanent -		
10.02 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Commande par contact à impulsion -		
10.03 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Commande par contact à impulsion - de plusieurs endroits -		
10.04 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Commande par contact à impulsion - et marche par à-coup -		
10.05 M	2002	Moteurs asynchrones triphasés - Commande à deux mains -		
10.20 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Inversion du sens de rotation - Commande par contact permanent -		
10.21 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Inversion du sens de rotation - Commande par contact à impulsion -		
10.22 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Inversion du sens de rotation - Passage par 0 -		
10.23 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Inversion directe du sens de rotation -		
10.24 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Inversion du sens de rotation - Commande par impulsion - fin de course -		
10.30 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Démarrage étoile triangle - Circuit de puissance -		
10.40 M	1995	Moteurs asynchrones triphasés - Moteur à bagues - Circuit de puissance -		
10.50 M	1998	Moteurs asynchrones triphasés - Moteur à deux vitesses - Couplage Dahlander -		
10.60 M	1995	Moteurs asynchrones triphasés - Moteur à deux vitesses - Enroulements séparés - Circuit de puissance -		
10.61 M	1995	Moteurs asynchrones triphasés - Moteur à deux vitesses - Enrlts séparés - 2 sens rot. - Circuit de puissance		
10.75 M	1995	Moteurs asynchrones triphasés - Freinage par courant continu - Circuit de puissance -		
10.80 M	1995	Moteur asynchrone monophasé - Démarrage par enroulement auxiliaire -		
10.81 M	2001	Moteur asynchrone monophasé - Démarrage par enroulement auxiliaire - Condensateur de dém. + cond. service		
10.82 M	1995	Moteur asynchrone monophasé - Démarrage par enroulement auxiliaire deux sens de rotation -		
10.83 M	2001	Moteur asynchrone monophasé - Commande par contacteur -		
10.84 M	2001	Moteur universel - Série -		
10.85 M	2001	Moteurs asynchrones triphasés fonctionnement en monophasé -		
11.01 M	2001	Mesures de la tension -		
11.02 M	2001	Mesures du courant -		
11.03 M	1995	Mesures de puissances -		
11.04 M	1995	Mesures de puissances récepteurs triphasés non équilibrés -		
11.05 M	1995	Mesures de puissances réactives, en mono. et triphasé -		
11.10 M	1995	Mesures de l'énergie monophasé et triphasé - Compteur -		
11.11 M	2001	Mesures de l'énergie monophasé et triphasé - Compteur - Commande du double tarif -		
11.20 M	1995	Mesures de résistances -		
11.21 M	2003	Mesures de résistances - par comparaison de tension, de courant, de substitution		
11.23 M	2003	Mesures de capacités - d'inductances		
12.01 M	2001	Montages à diodes - Caractéristiques, redresseurs monophasés - Mono-alternance - Doubles alternances -		
12.02 M	2001	Montages à diodes - Redresseurs monophasés - Mono-alternance - Doubles alternances - Montage Graetz -		
12.03 M	2001	Montages à diodes - Redresseur, chargeur de batteries -		
12.04 M	1995	Montages à diodes - Lissage -		
12.05 M	2001	Montages à diodes - Bloc d'alimentation courant alternatif courant continu -		
12.06 M	2002	Montages à diodes - Signalisation et ouvre porte-		
12.07 M	1995	Montages à diodes - Signalisation alarmes - Contrôle des lampes, alarmes centralisées -		
12.08 M	1995	Montages à diodes - Signalisation alarmes - Télécommande à matrice de diodes -		
12.10 M	2001	Montages à diodes - Signalisation pour stand de tir -		
12.11 M	1995	Montages à diodes - Signalisation et ouvre porte-		
13.22 M	2002	Plan d'installation - Montage apparent - montage noyé -		
13.23/1 M	2002	Plan d'installation - Studio -		
13.23/2 M	2002	Plan d'installation - Plan de cuisine - Schéma de distribution -		
13.24/1 M	2002	Plan d'installation - Appartement 2 1/2 pièces -		
13.24/2 M	2002	Plan d'installation - Plan de cuisine - Schéma de distribution -		
13.25/1 M	2002	Plan d'installation - Appartement 3 1/2 pièces -		
13.25/2 M	2002	Plan d'installation - Plan de cuisine - Schéma de distribution -		

INTERRUPTEUR SCHEMA 0

But: établir ou interrompre un circuit depuis 1 endroit

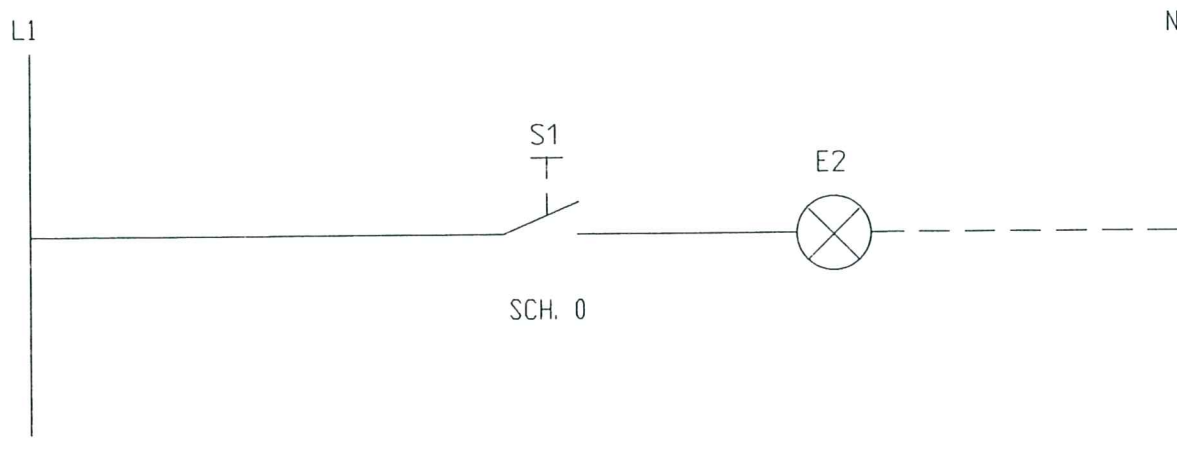
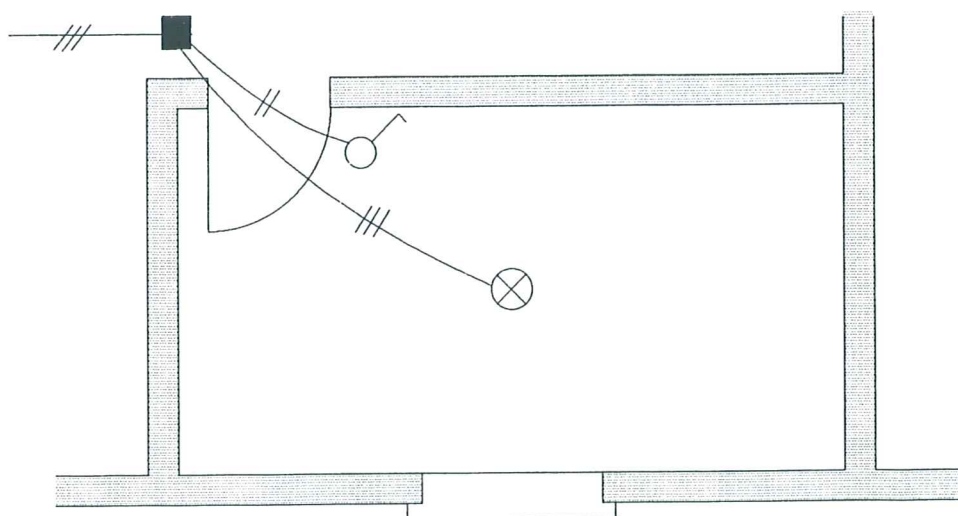
Rotatif



Bascule ou poussoir



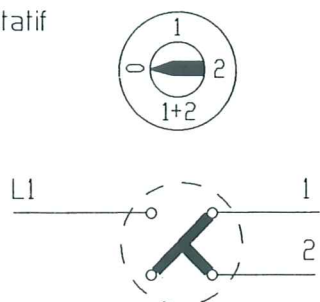
Symbole pour tracé de plan

SCHEMA DEVELOPPETRACE DE PLAN Montage noyé

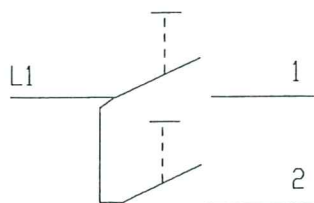
INTERRUPTEUR SCHEMA 1

But: établir ou interrompre 2 circuits différents d'un seul endroit

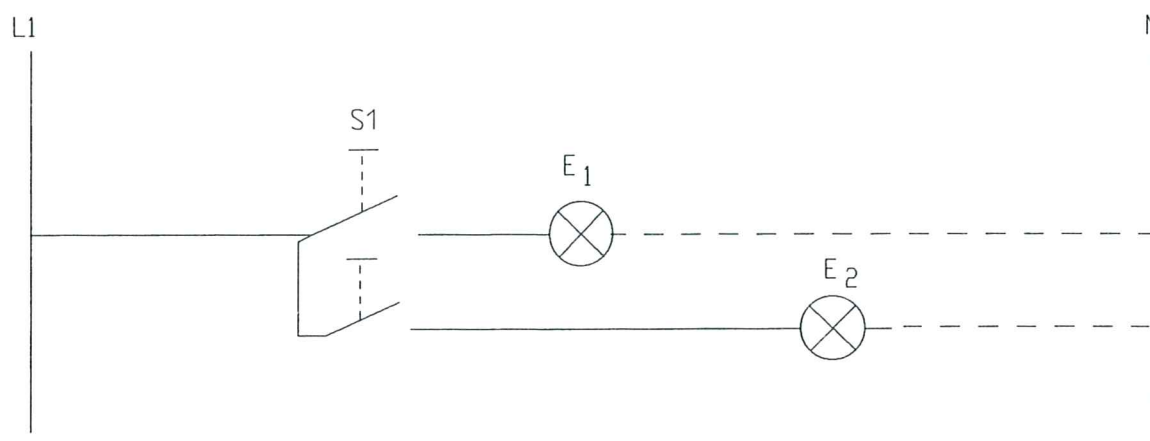
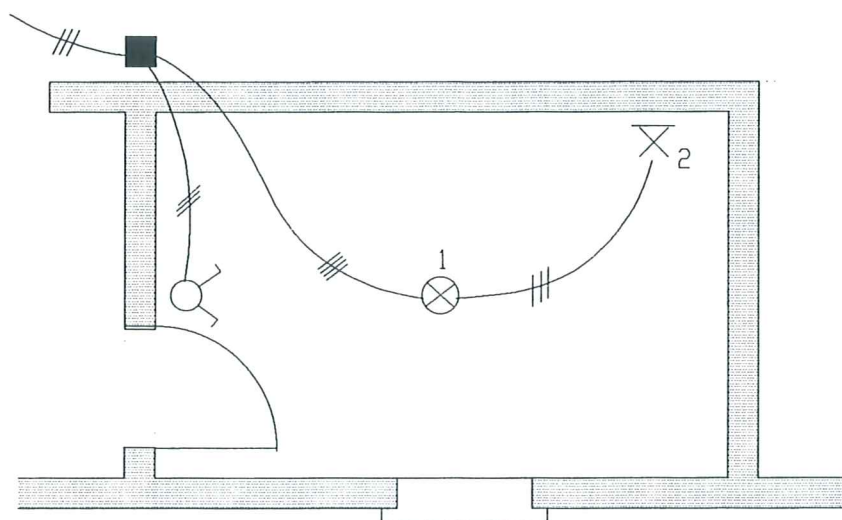
Rotatif



Bascule ou poussoir

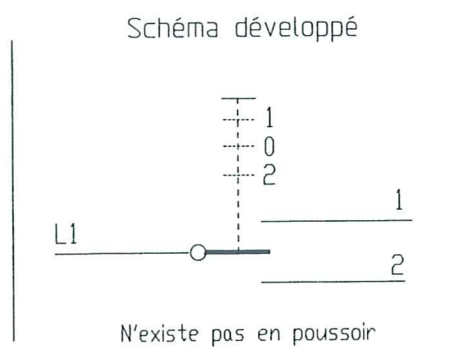
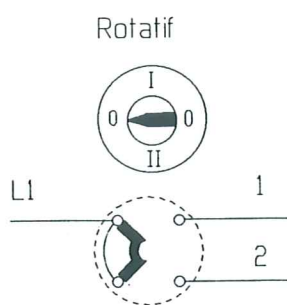


symbole pour plan

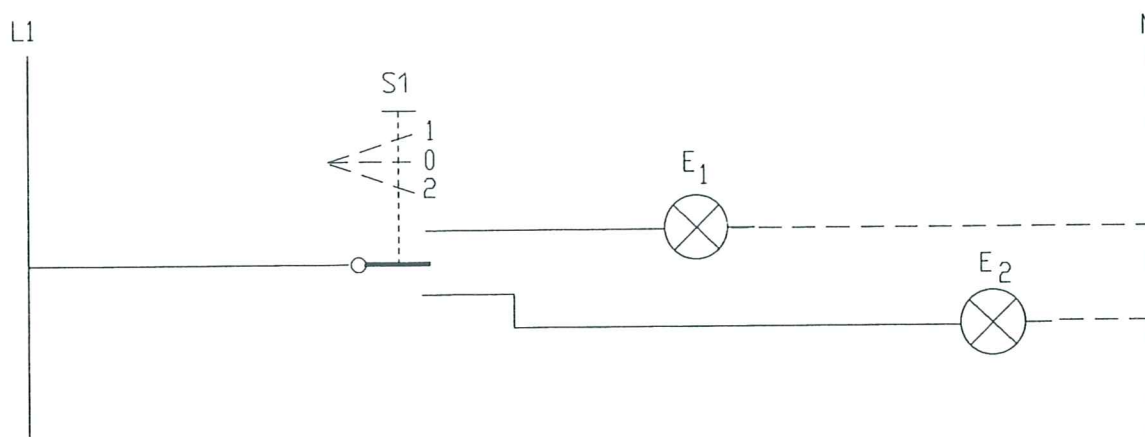
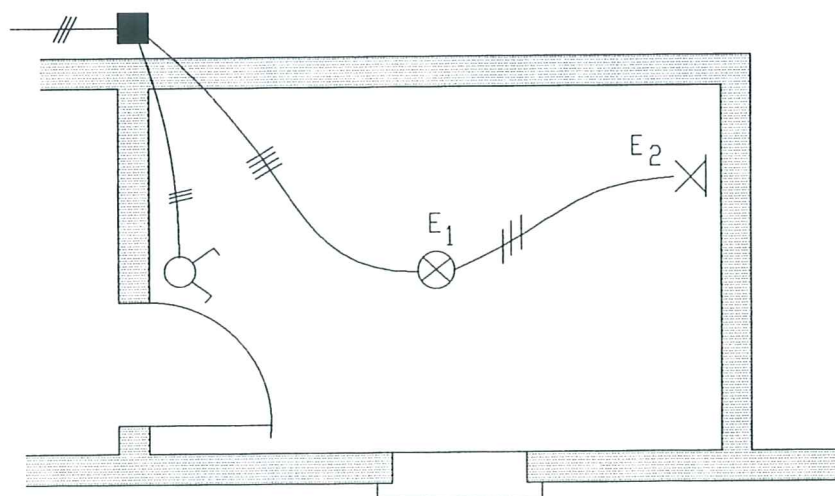
SCHEMA DEVELOPPETRACE DE PLAN

INTERRUPTEUR SCHEMA 2

But: Etablir ou interrompre séparément deux circuits différents d'un seul endroit

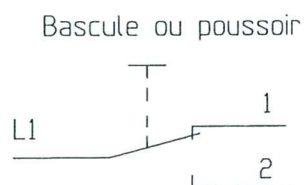
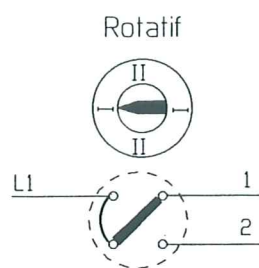


symbole pour plan

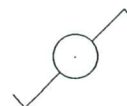
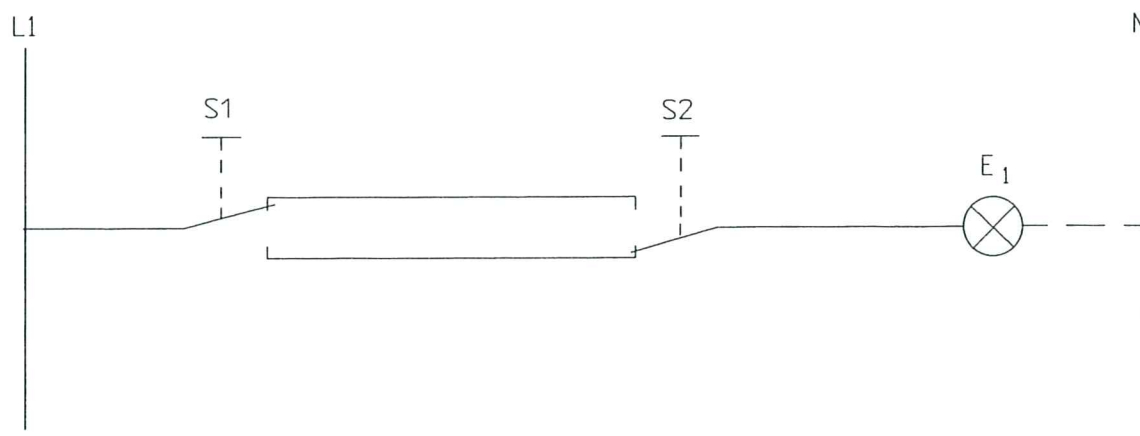
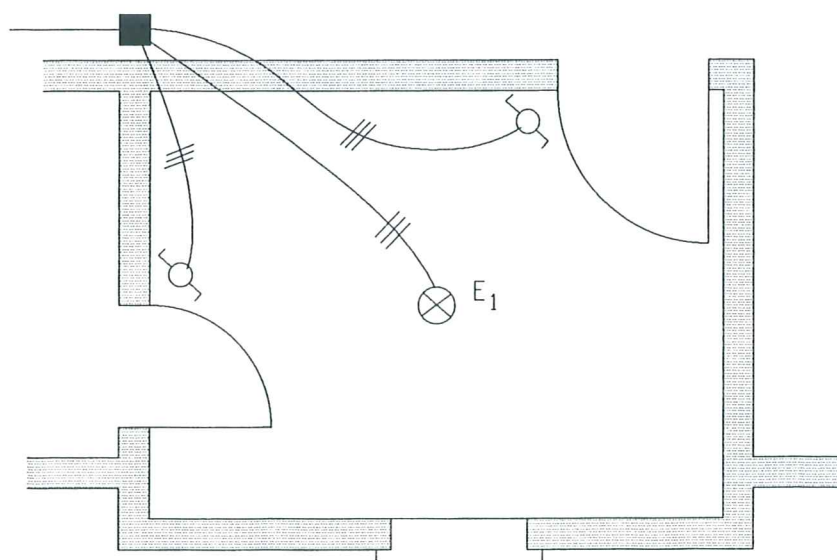
SCHEMA DEVELOPPETRACE DE PLAN

COMMUTATEUR SCHEMA 3

But: Etablir ou interrompre un circuit de deux endroits différents.

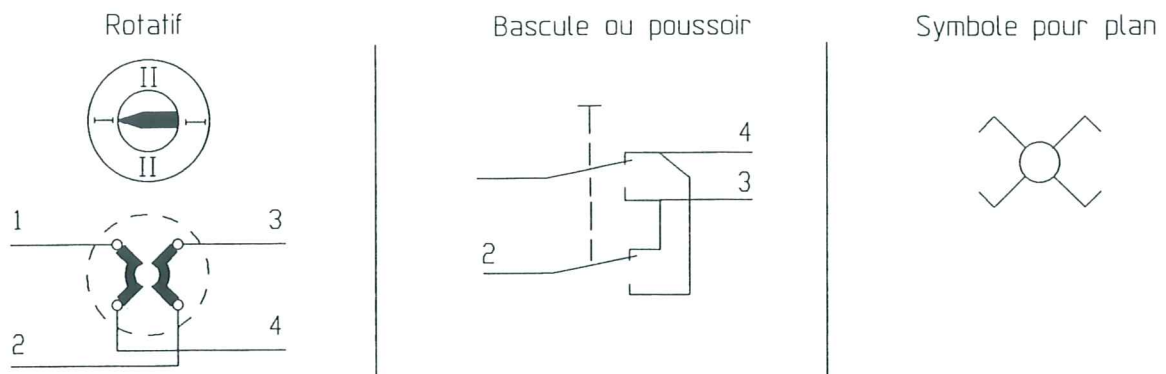
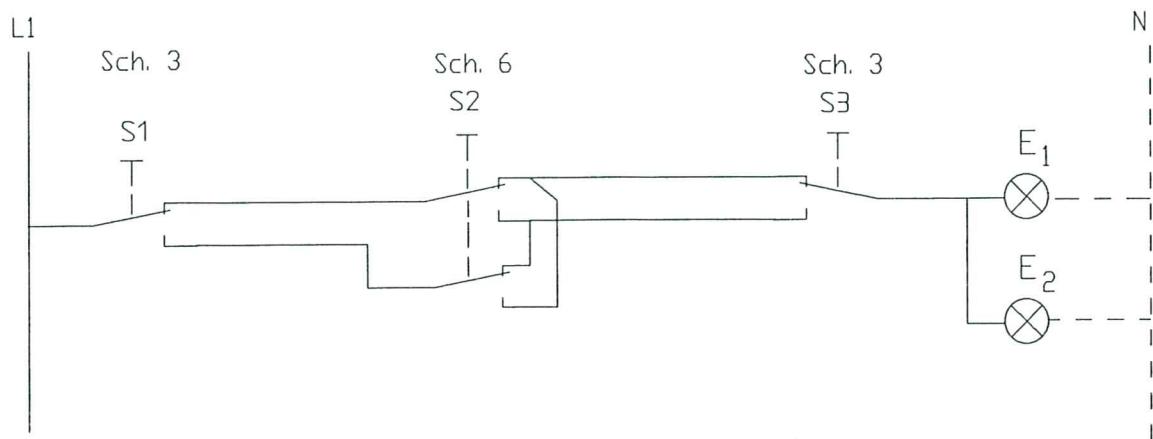


Symbole pour plan

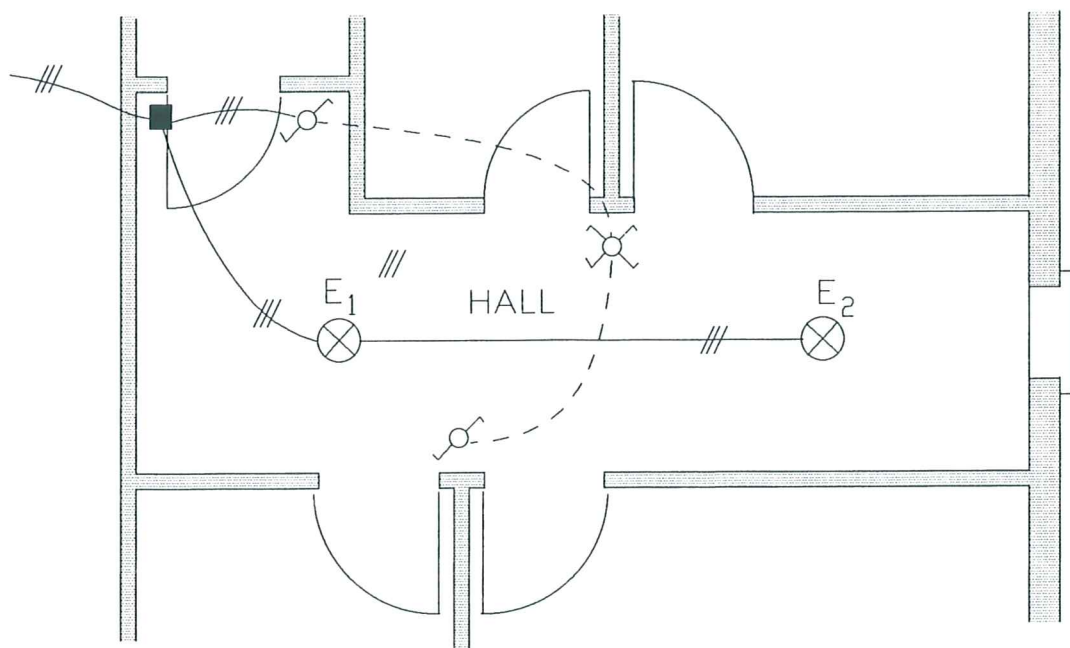
SCHEMA DEVELOPPETRACE DE PLAN

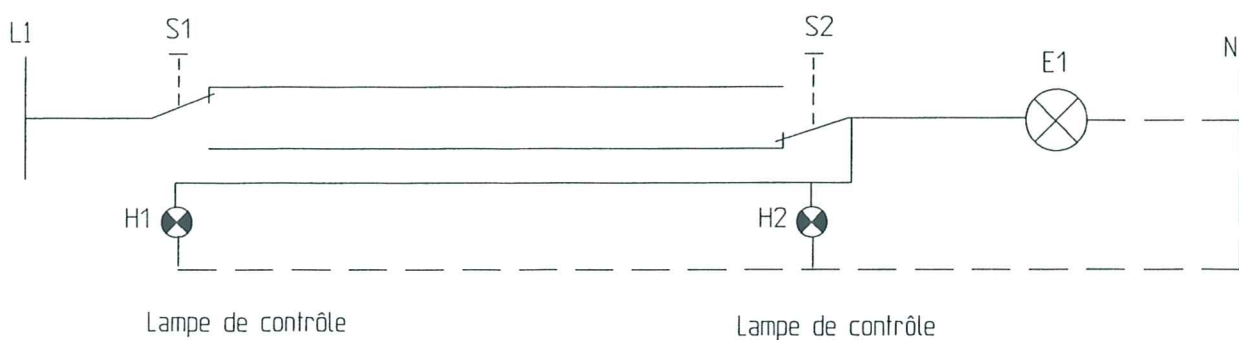
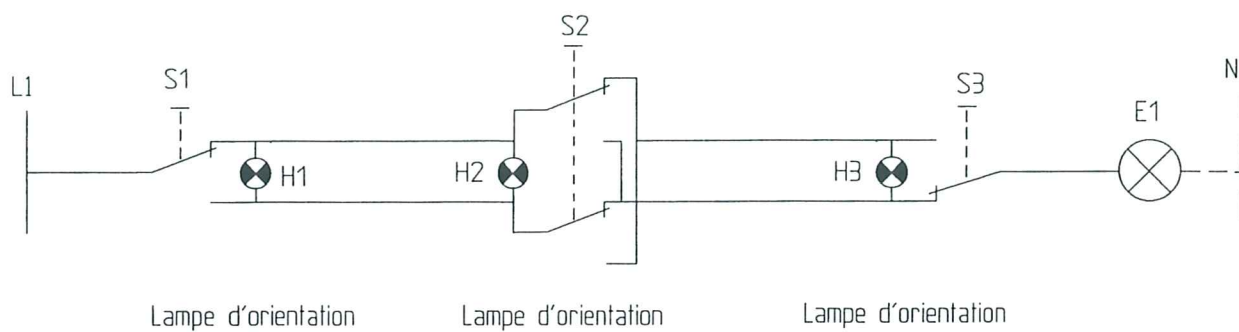
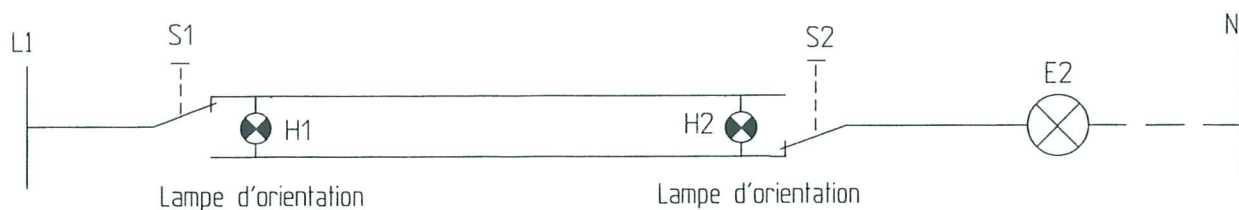
COMMUTATEUR SCHEMA 6

But: Etablir un circuit d'un nombre quelconque d'endroits

SCHEMA DEVELOPPETRACE DE PLAN

Echelle 1 : 50

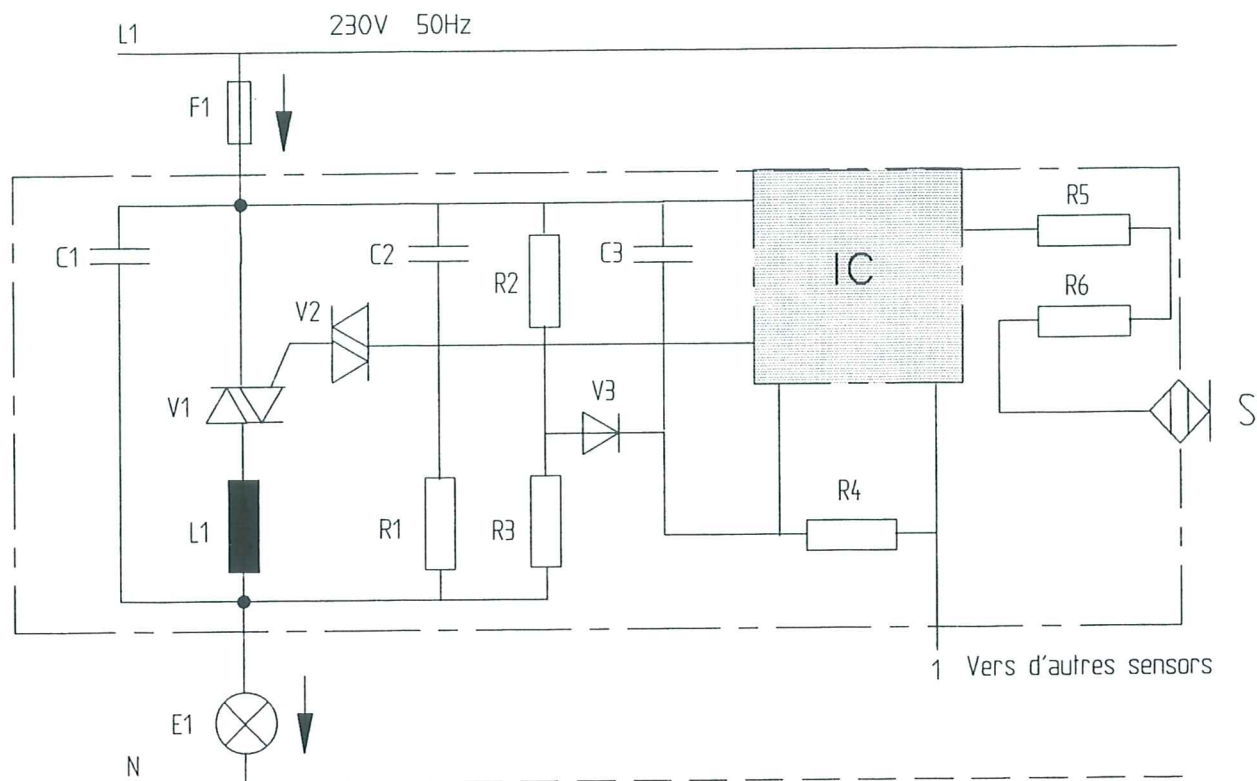




Fonctionnement: Effleurement de brève durée sur la plaque sensor : En - Hors

Effleurement prolongé sur la plaque sensor : réglage de la luminosité

Montage : Station principale, 1 endroit de commande



F1 fusible incorporé

V1 triac

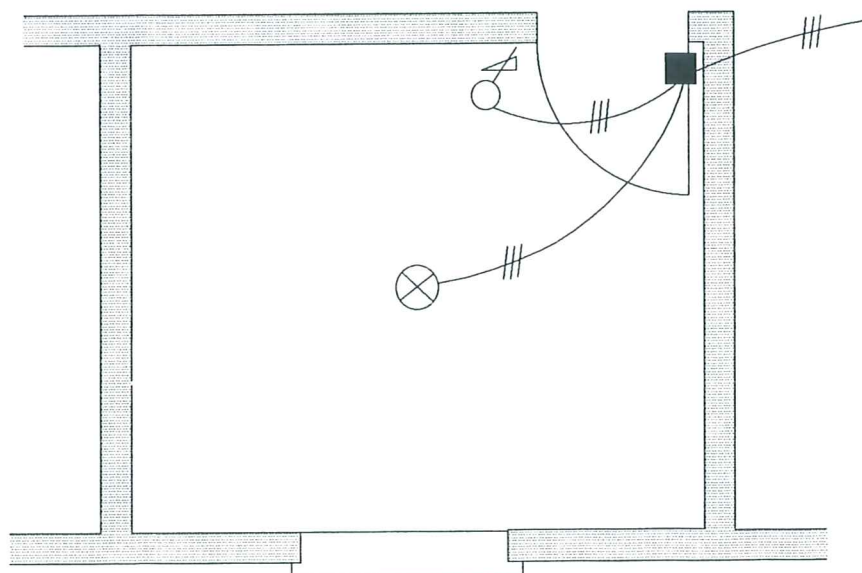
V2 diac

V3 diode

C1 cond. déparasitage

R1-R6 résistances

TRACE DE PLAN



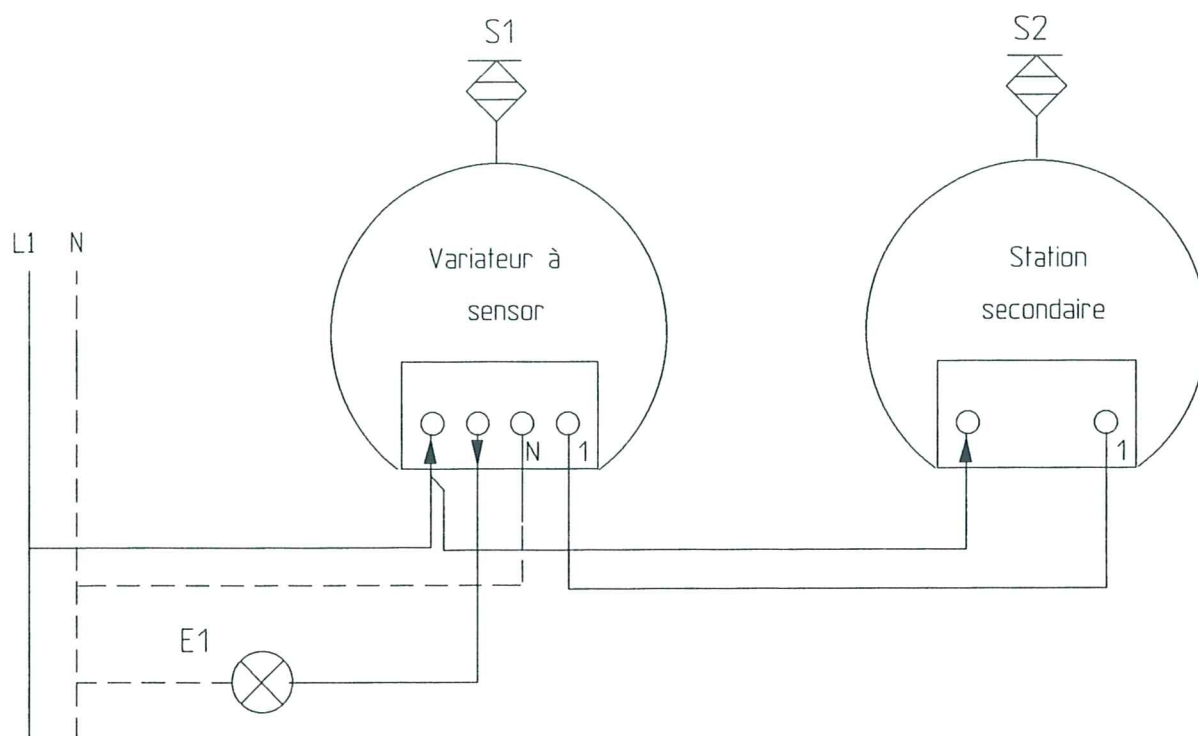
Constructeur : amacher 230V 50Hz Charge admissible 60-600W purement ohmique (lampe à incandescence)

Fonctionnement: Effleurement de brève durée sur la plaque sensor : En - Hors

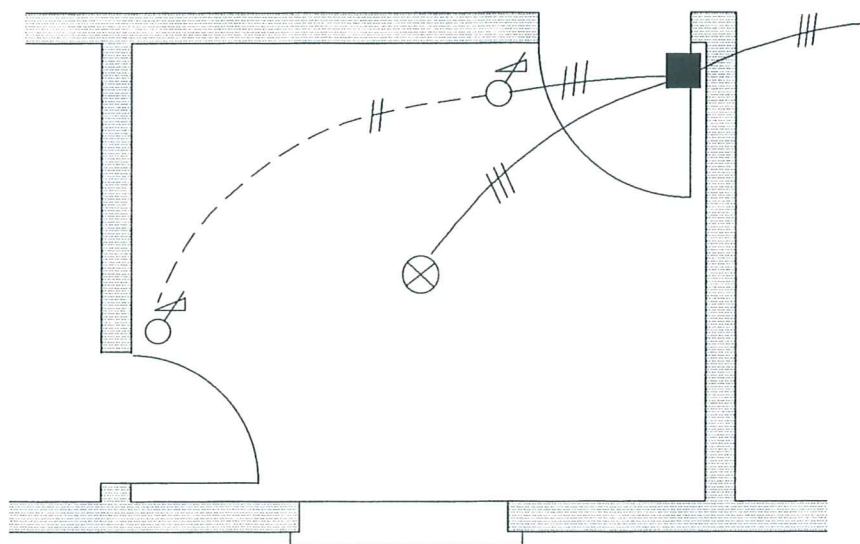
Effleurement prolongé sur la plaque sensor : réglage de la luminosité

Montage : Station principale, et une station secondaire

Schéma de raccordement



TRACE DE PLAN



Constructeur : Feller 230V 50Hz Charge admissible 60-500W purement ohmique (lampe à incandescence)
Fusible incorporé : 2A

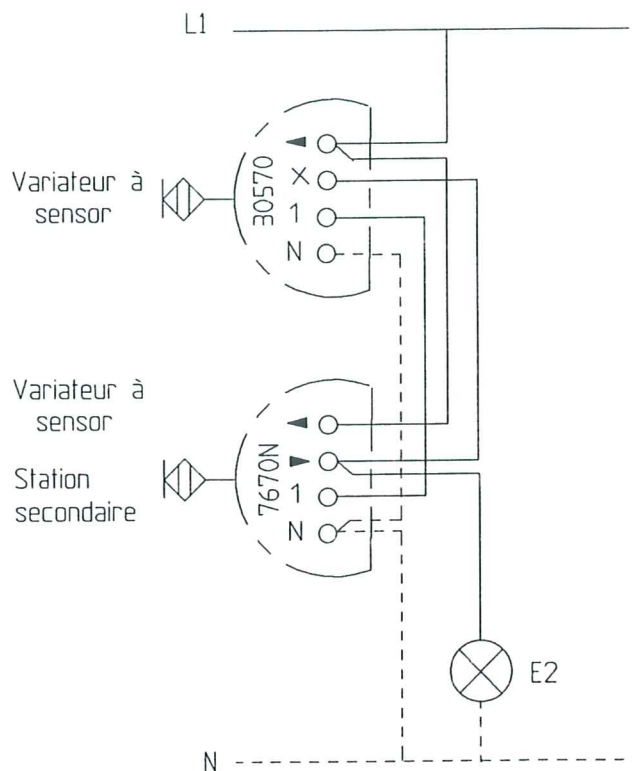
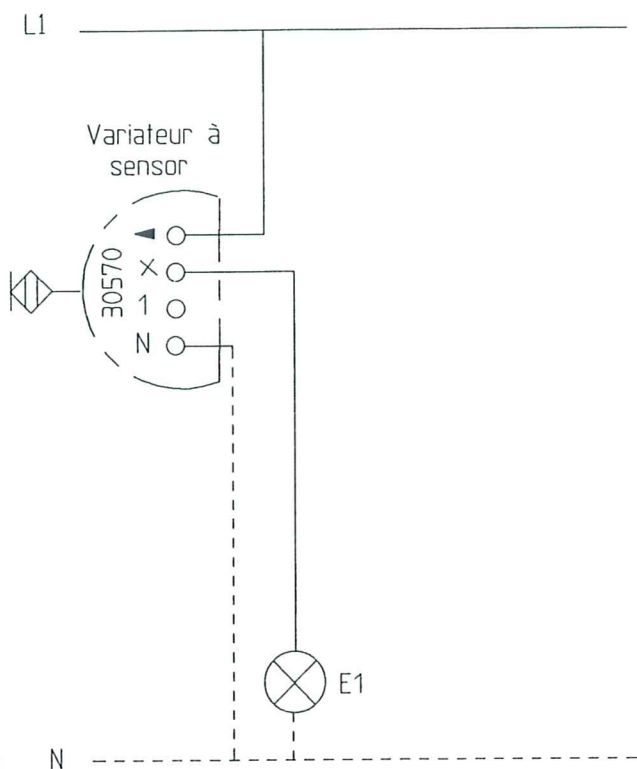
Fonctionnement: Effleurement de brève durée sur la plaque sensor : En - Hors
Effleurement prolongé sur la plaque sensor : réglage de la luminosité

Montage : Station principale

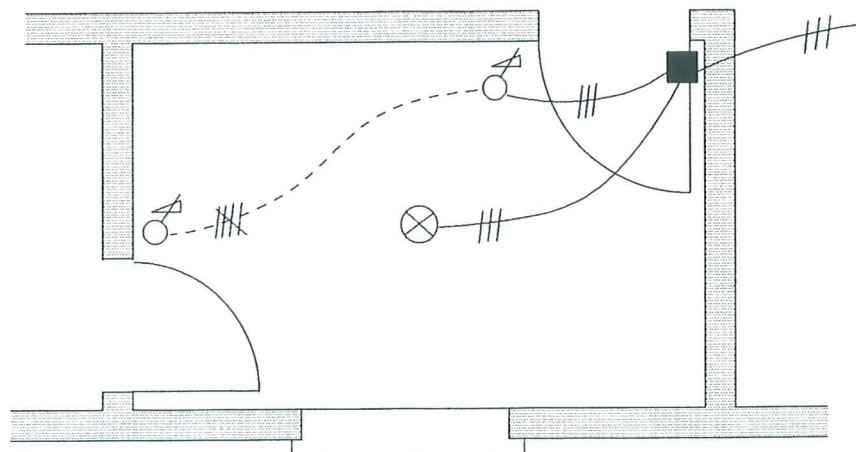
Schéma de raccordement

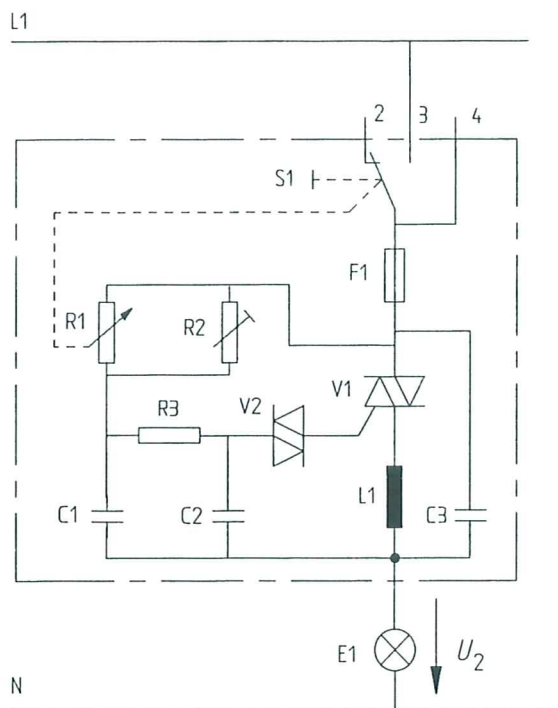
Montage : Station principale

Station secondaire

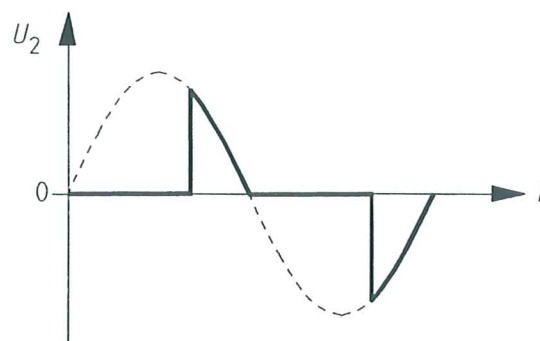


TRACE DE PLAN





- F1 fusible incorporé
 R1 résistance de réglage
 R2 résistance ajustable (trimmer)
 V1 triac
 V2 diac

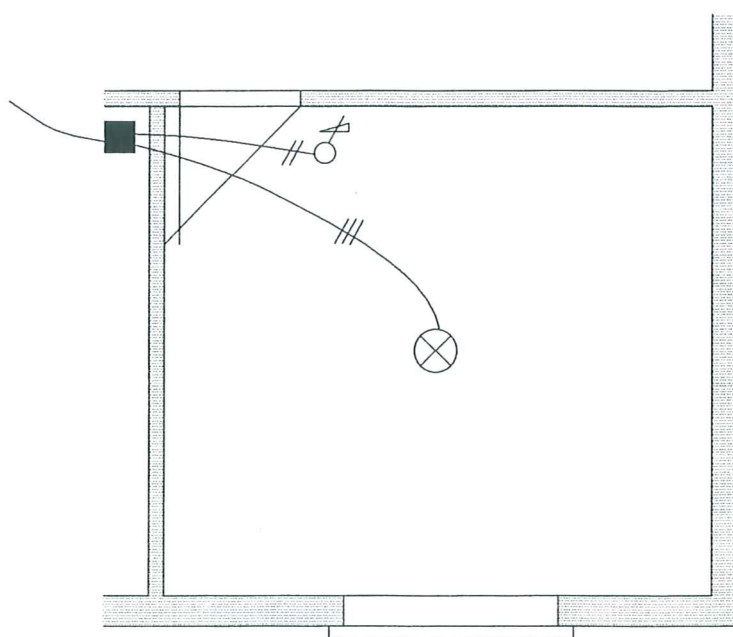
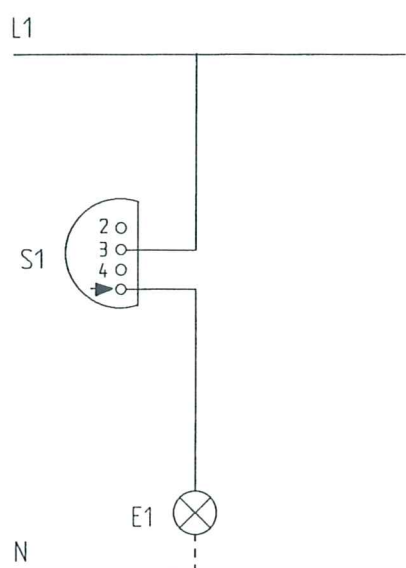


La tension de sortie U_2 de valeur efficace variable est modifiée par la résistance de réglage R_1 .

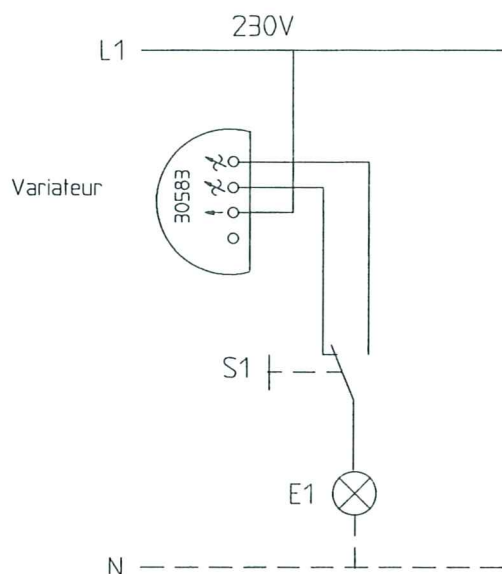
Si, le variateur porte l'inscription 0-400W il ne peut alors être utilisé que pour des lampes à incandescences. (ohmiques)

S'il porte l'inscription 0-600VA par ex. il peut alors être utilisé pour des lampes inductives. (TL)

Montage d'un dimmer une (ou plusieurs lampes en parallèle) selon schéma 0



Constructeur : Feller Variateur de lumière rotatif pour lampe à incandescence et lampes halogènes 230V 6V 12V 24V 40-500W ohmique.

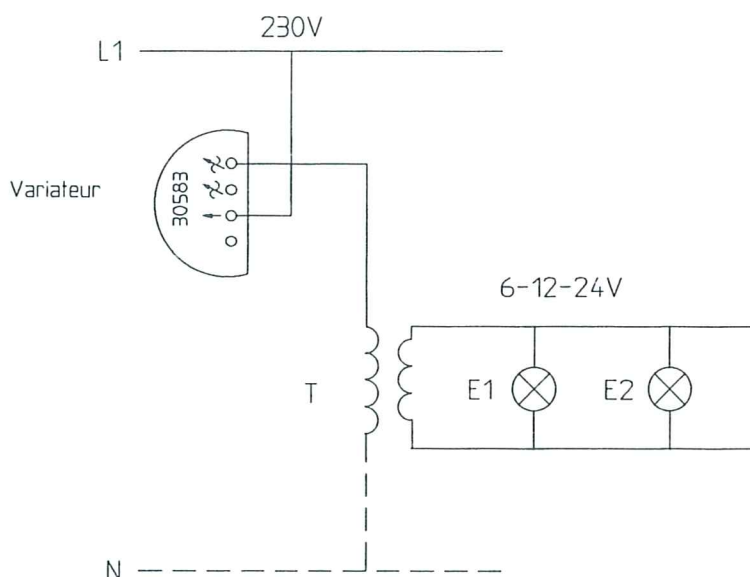


Montage :

Avec interrupteur mécanique schéma 3

Il est sans autre possible d'interchanger le variateur et l'interrupteur.

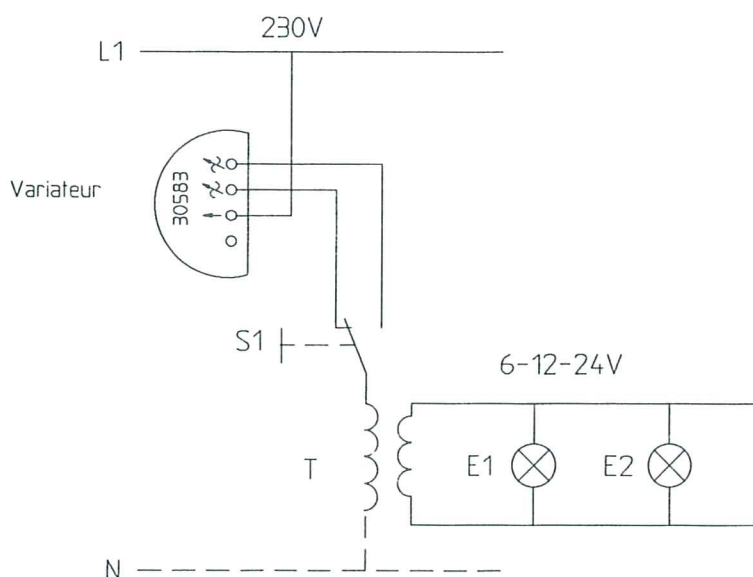
Un circuit comprenant deux variateurs rotatifs en sch.3 est toutefois impossible.



Montage :

Lampes halogènes à très basse tension

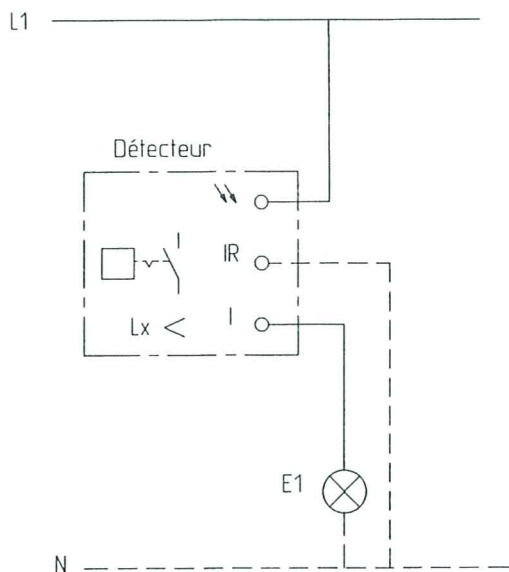
Schéma 0



Montage :

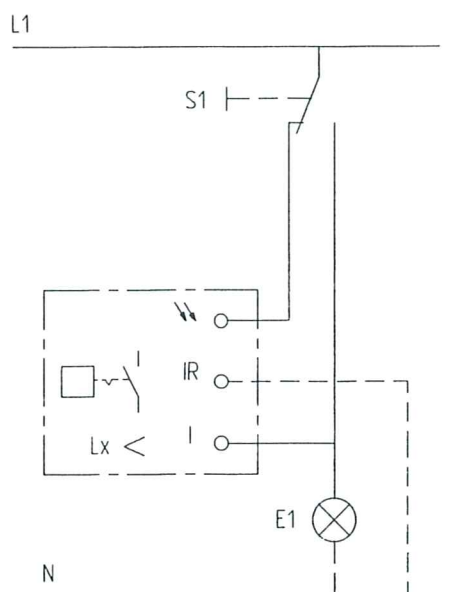
Lampes halogènes à très basse tension

Schéma 3

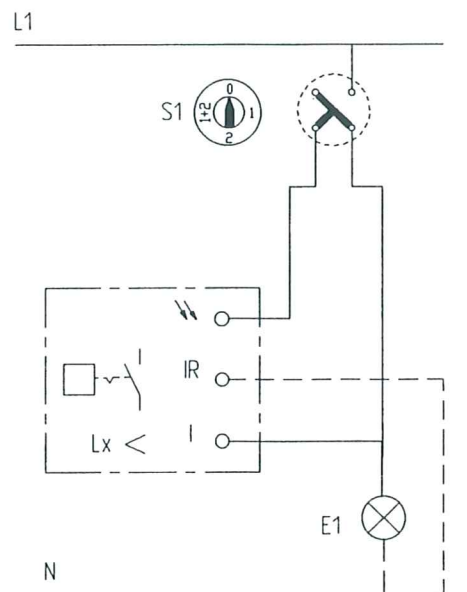


Fabricant: stagobel
Type Busch-Wachter U 230V 2200W

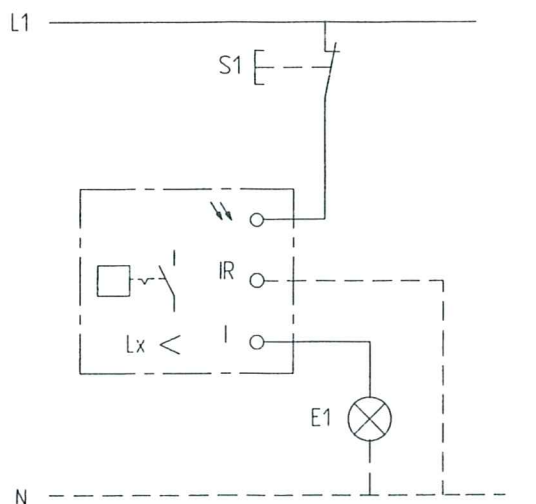
- Le détecteur infrarouge passif mesure la chaleur infrarouge dans une zone de détection déterminée. Toute modification de l'image calorifique se traduit en une impulsion dans le détecteur.
Une source de chaleur immobile dans la zone de détection n'a aucun effet sur le détecteur
- Un senseur crépusculaire peut être réglé de sorte que le détecteur fonctionne soit seulement la nuit (position 5 lux) soit 24 heures sur 24 (position 1000 lux)
- Une minuterie enclenche les lampes pour une durée réglable. (10s à 8min)



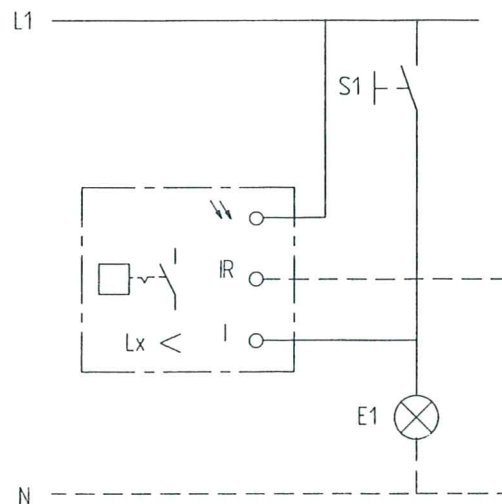
Le commutateur schéma 3 permet l'enclenchement direct de l'éclairage ou sa mise en service par le détecteur à partir d'un niveau crépusculaire déterminé



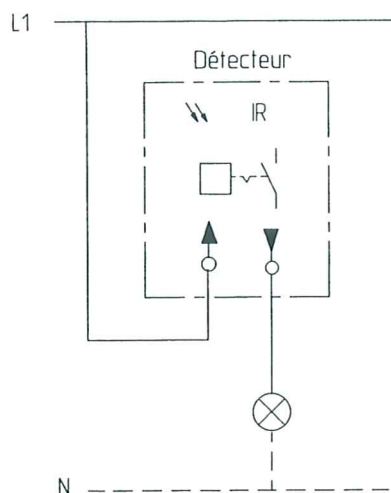
Le commutateur schéma 1 permet l'enclenchement direct de l'éclairage ou sa mise en service par le détecteur à partir d'un niveau crépusculaire déterminé ou la mise hors service de l'installation.



Commande par poussoir à contact d'ouverture



Commande en parallèle



Fonctionnement seul

Interrupteurs automatiques pour des économies d'énergie et le confort.

Fabricant: Feller SA

Caractéristiques techniques

Domaine de détection : 180° (réductible à 90°)

Distance max. de détection : 12m (réglable de 5 m à 12 m)

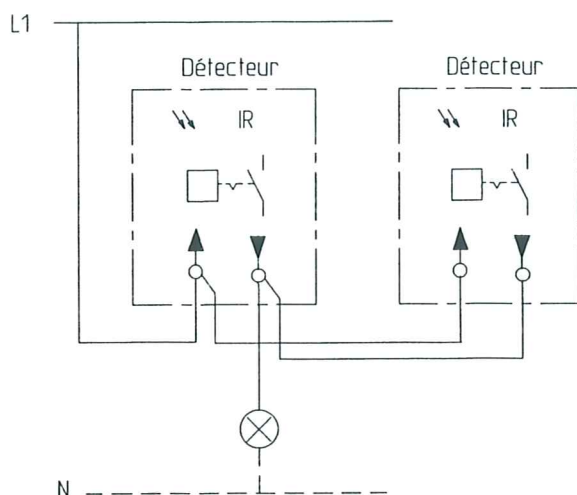
Seuil de luminosité : réglable de 10 à 300 lux

Temporisation : 10 s à 15 minutes

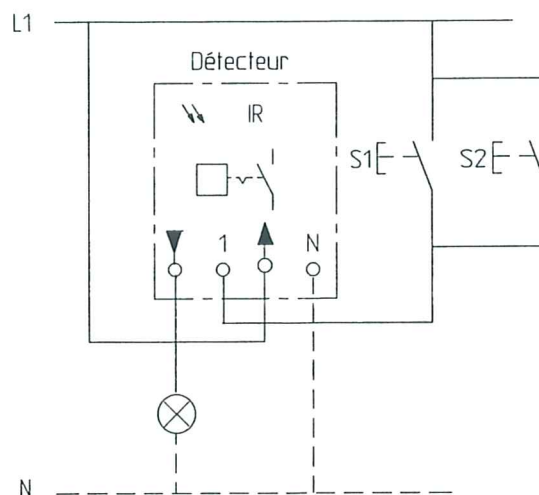
Tension nominale : 230VAC / 50 Hz

Puissance de couplage : 1000 W lampes à incandescence
500 VA lampes fluorescentes non compensées
750 VA lampes halogènes BT
1000 VA lampes fluorescences en montage duo

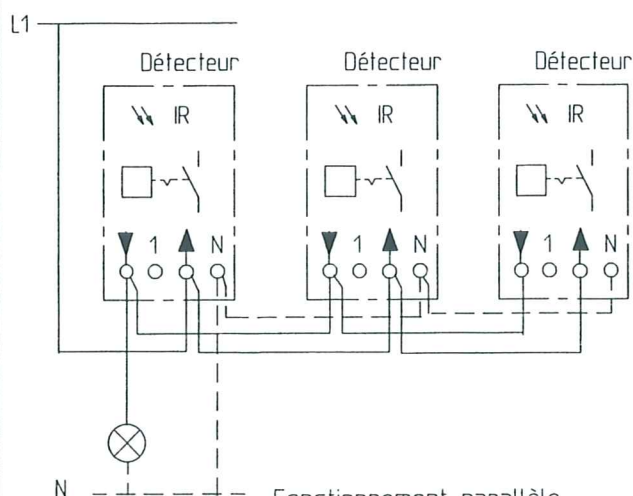
Protection: fusibles T6,3/H250



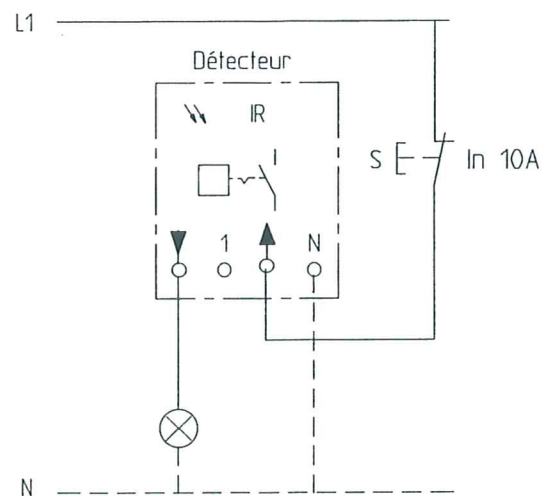
Fonctionnement parallèle
Raccorder les détecteurs sur la même phase.



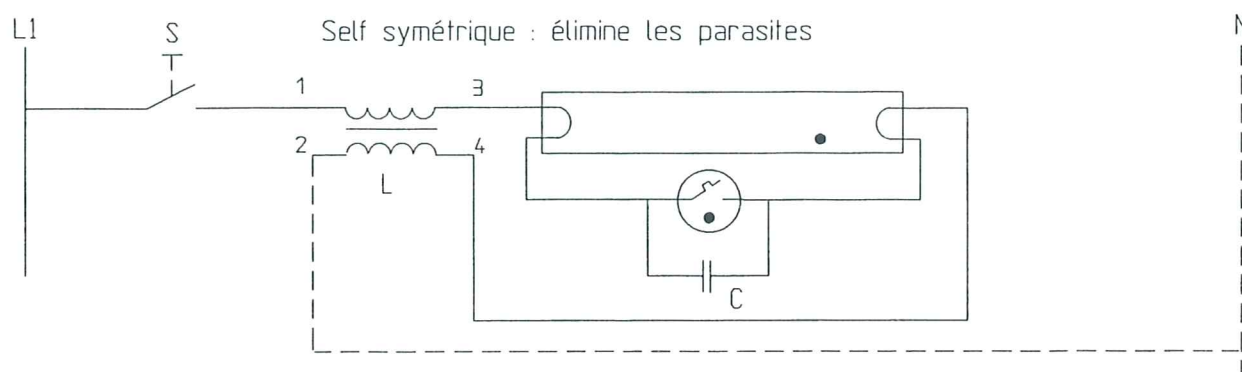
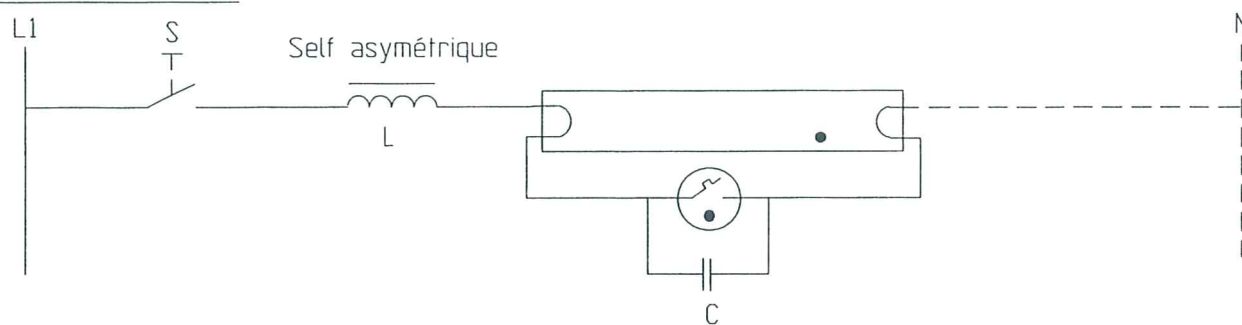
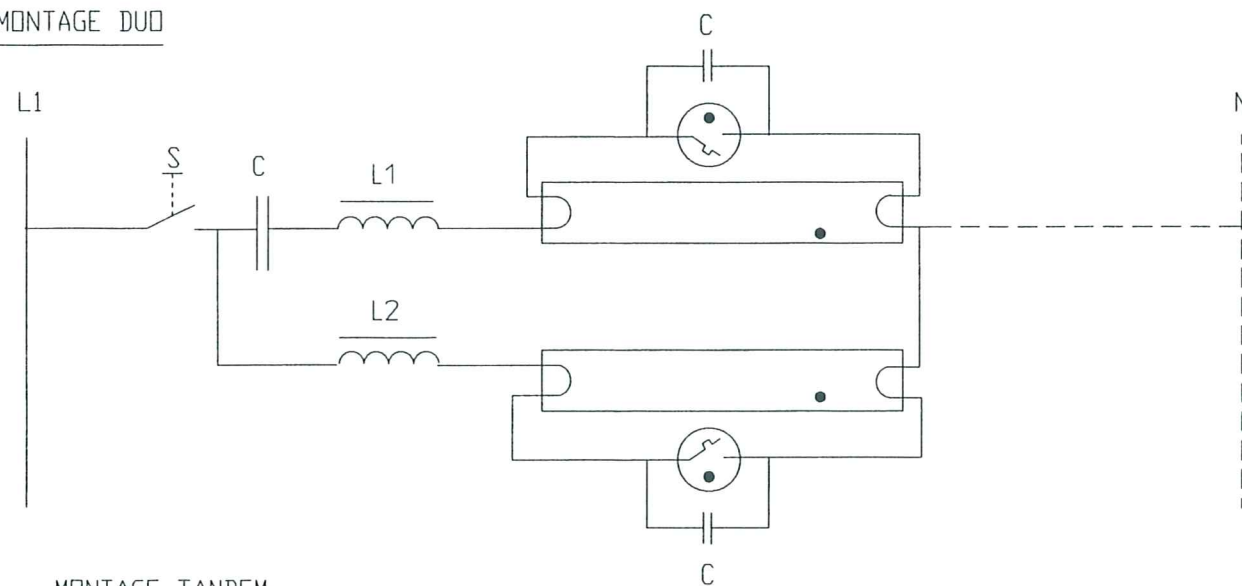
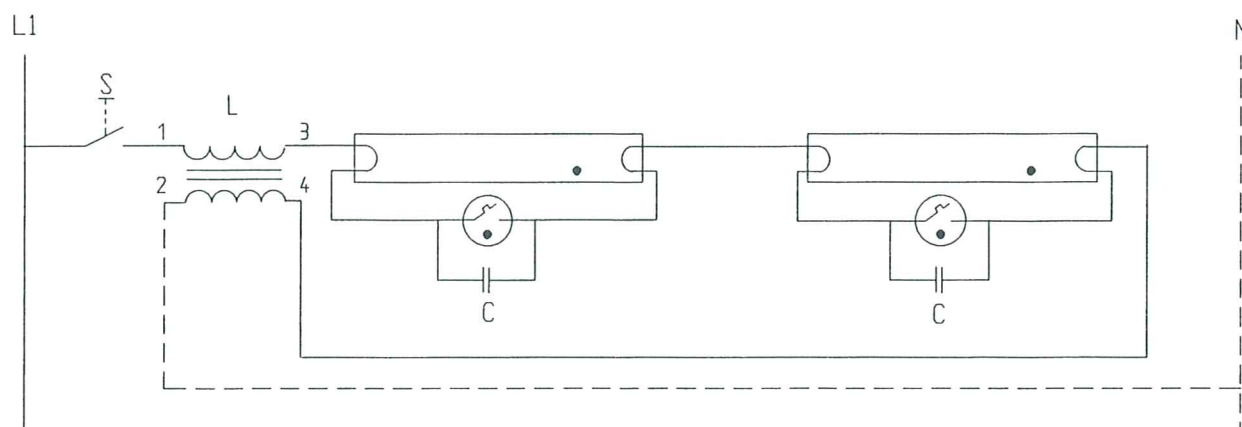
Commande avec poussoirs auxiliaires d'enclenchement et de déclenchement.



Fonctionnement parallèle
Attention: pour le couplage parallèle, veiller à employer la même phase.



Une pression sur le poussoir S, permet le changement d'état de la lampe E.

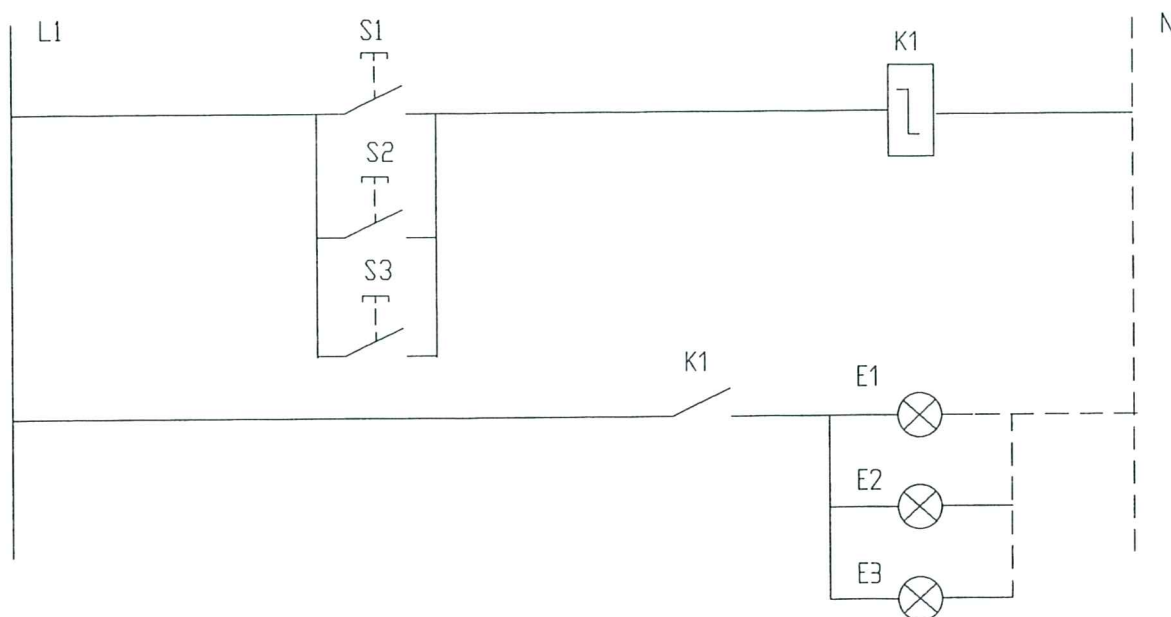
MONTAGE HABITUELMONTAGE DUOMONTAGE TANDEM

DEFINITION

Le télérupteur est un appareil commandé à distance par des impulsions électriques. Une impulsion ouvre ou ferme un contact; l'impulsion suivante joue le rôle inverse et ainsi de suite. (vocabulaire électrotechnique)
Le télérupteur est aussi appelé relais pas à pas.

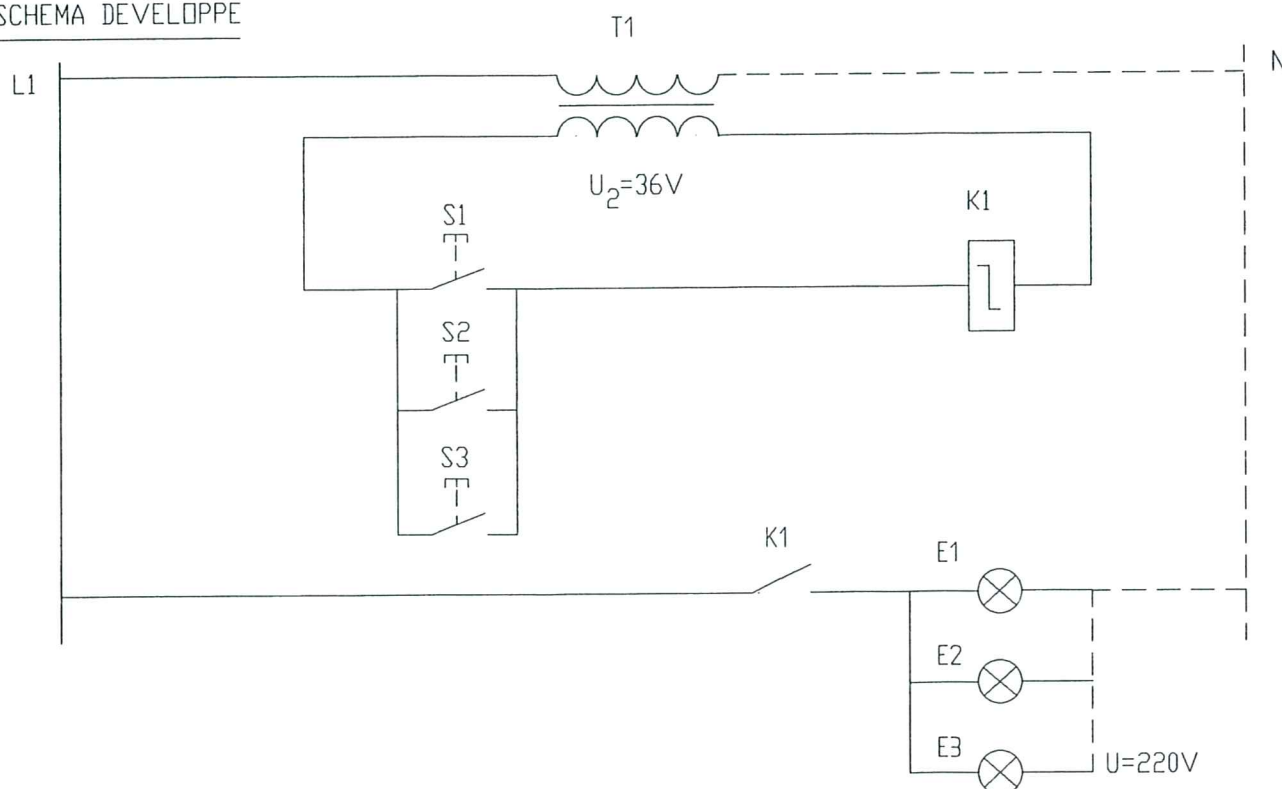
1. BOBINE DU TELERUPTEUR ET LAMPES FONCTIONNENT SOUS LA MEME TENSION

SCHEMA DEVELOPPE



2. BOBINE DU TELERUPTEUR ET LAMPES FONCTIONNENT SOUS DES TENSIONS DIFFERENTES

SCHEMA DEVELOPPE



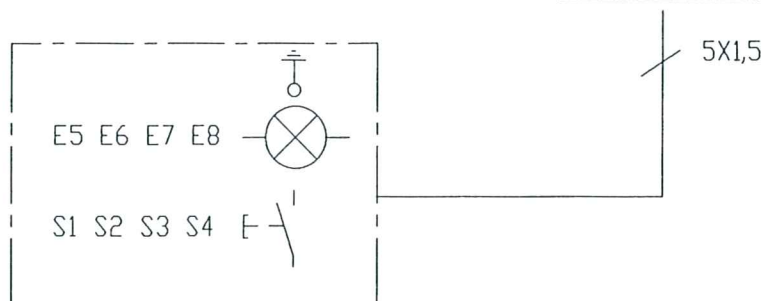
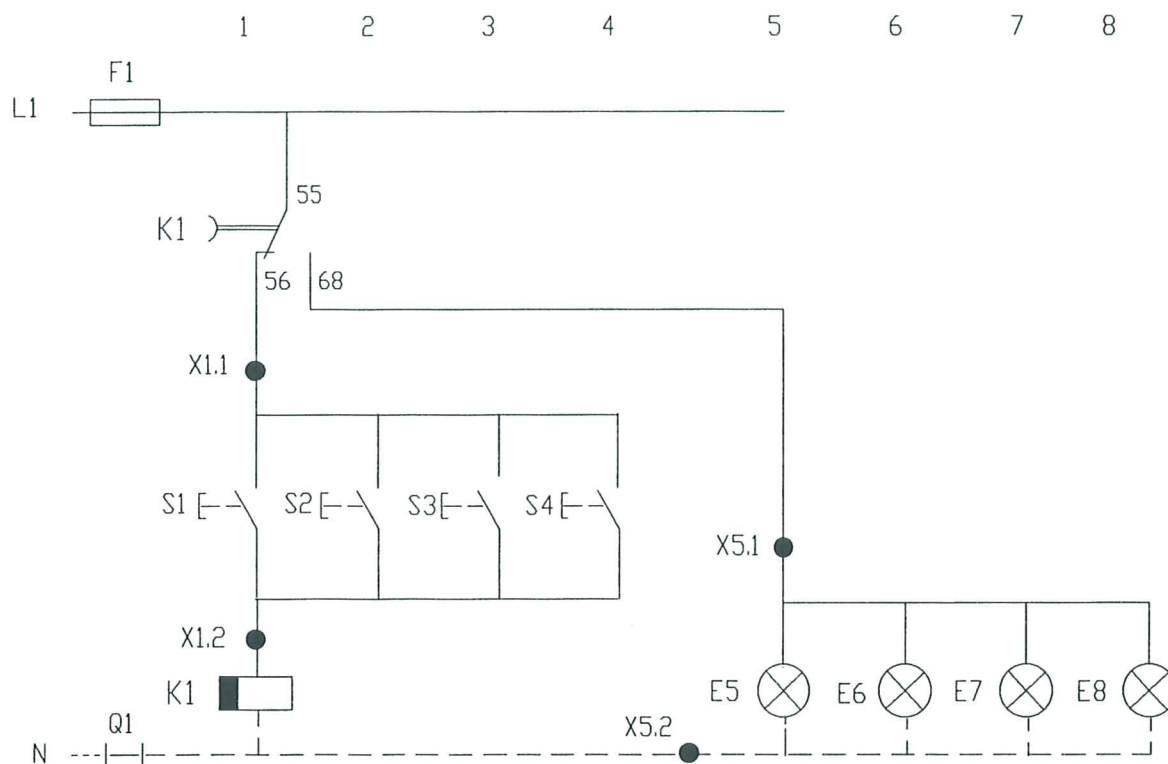
DEFINITION

La minuterie est un appareil commandé à distance, qui ayant reçu une impulsion électrique ferme un contact. Ce contact s'ouvrira ensuite de lui-même au bout d'un temps déterminé.

MINUTERIE A BALANCIER

Une pression sur un bouton poussoir excite la bobine qui attire un balancier. Celui-ci ferme un contact qui s'ouvre à la fin des oscillations.

SCHEMA COMBINE



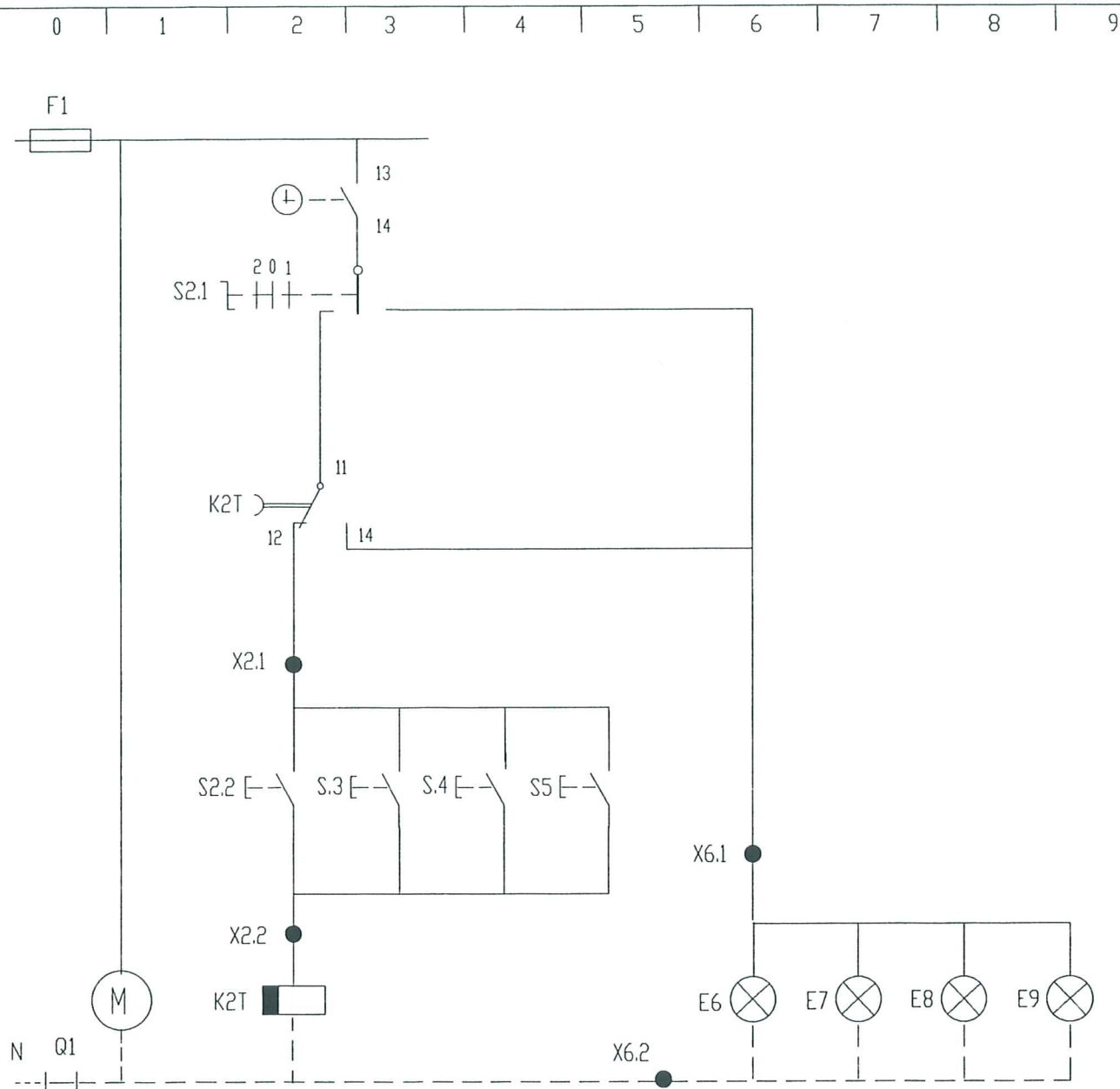
Une pression sur l'un des poussoir S1 S2 S3 S4 ferme le circuit bobine de la minuterie.

Le circuit lampes est alors fermé par le contact 55-68 de la minuterie

Une nouvelle pression sur l'un des poussoir est sans effet, le circuit de la bobine est

ouvert par K1 contact 55-56 Après le temps écoulé, réglé par le balancier, le circuit

lampes est ouvert. Le circuit bobine est prêt pour un nouveau cycle, par le contact 55-56



PE

21

22

61

62

PE

5X1,5

Poussoirs Lampes

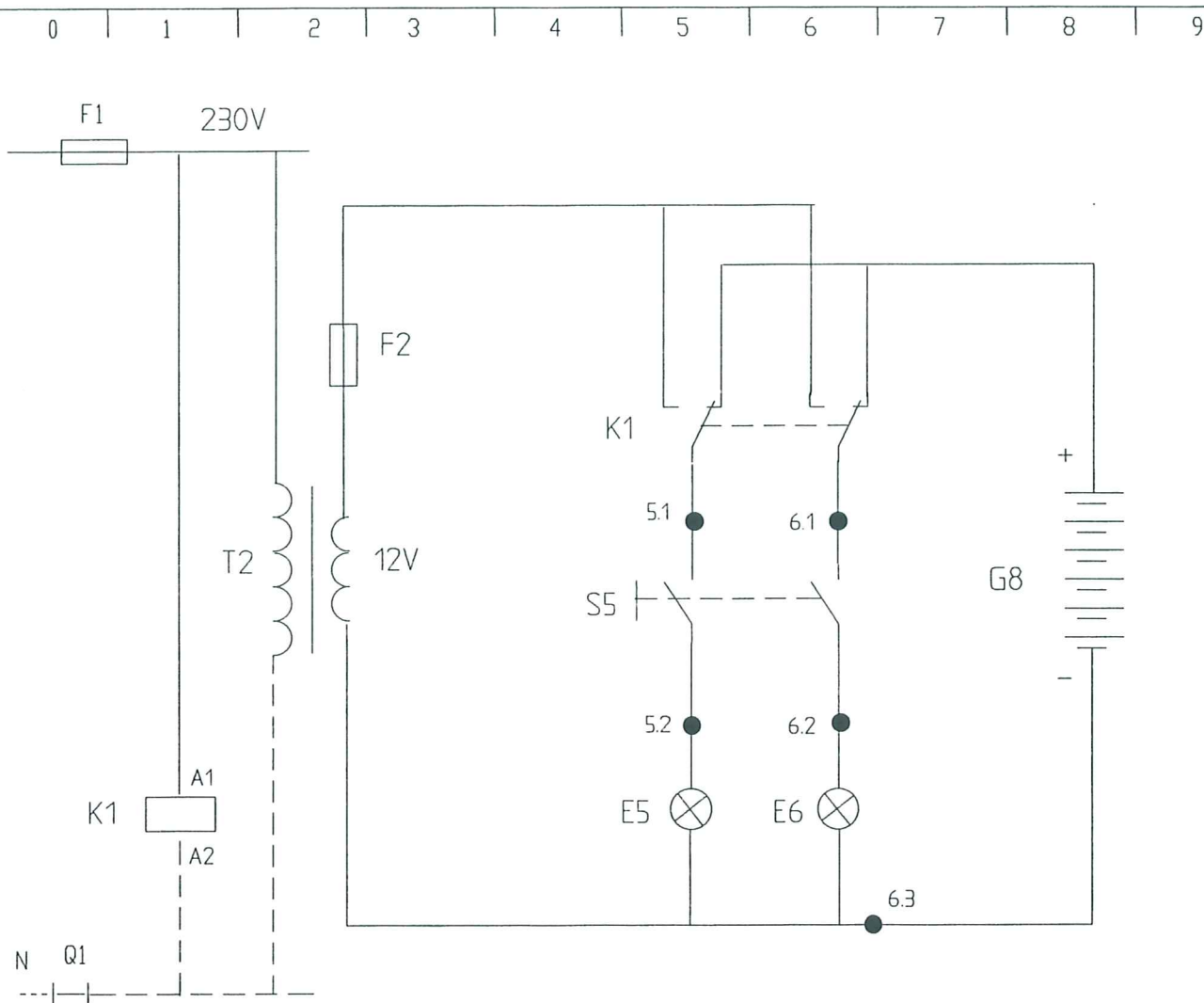
(M) Moteur de remontage automatique de l'horloge mécanique

L'installation d'éclairage d'un lieu public doit fonctionner de la manière suivante:

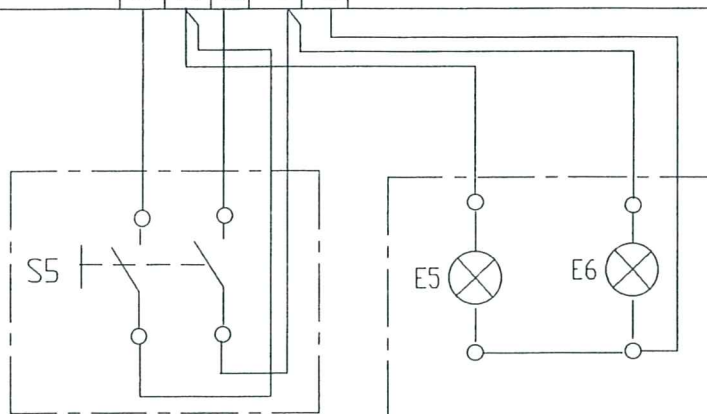
Le commutateur S2.1 est sur position 0 : pas d'éclairage possible.

Le commutateur S2.1 est sur position 1, l'éclairage est enclenché et déclenché uniquement par l'horloge. Une action sur les poussoirs est sans effet.

Le commutateur S2.1 est sur position 2, l'éclairage peut-être enclenché seulement si le contact de l'horloge est fermé, et par une action sur l'un des poussoirs.



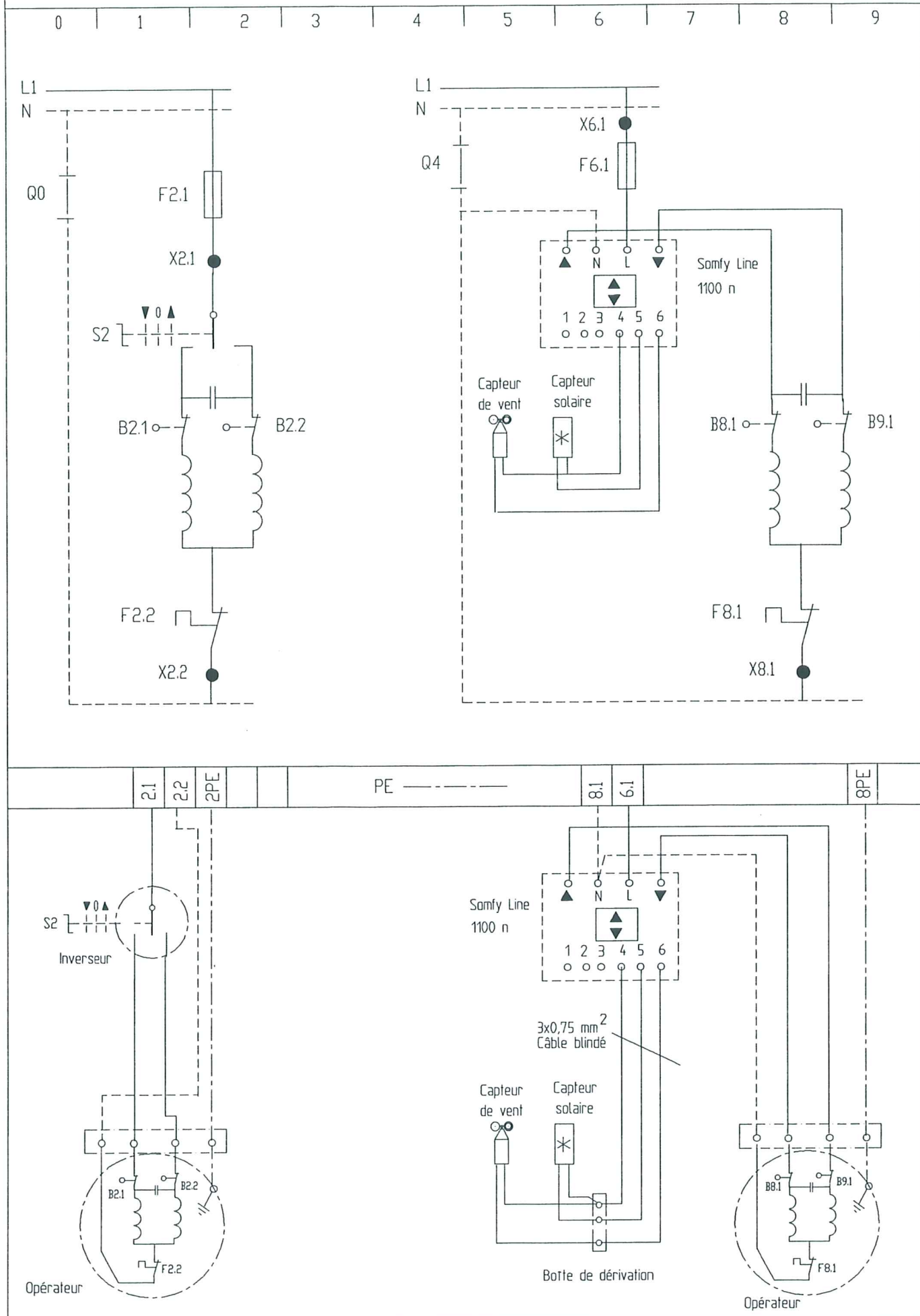
PE — — — — — 51 52 61 62 63

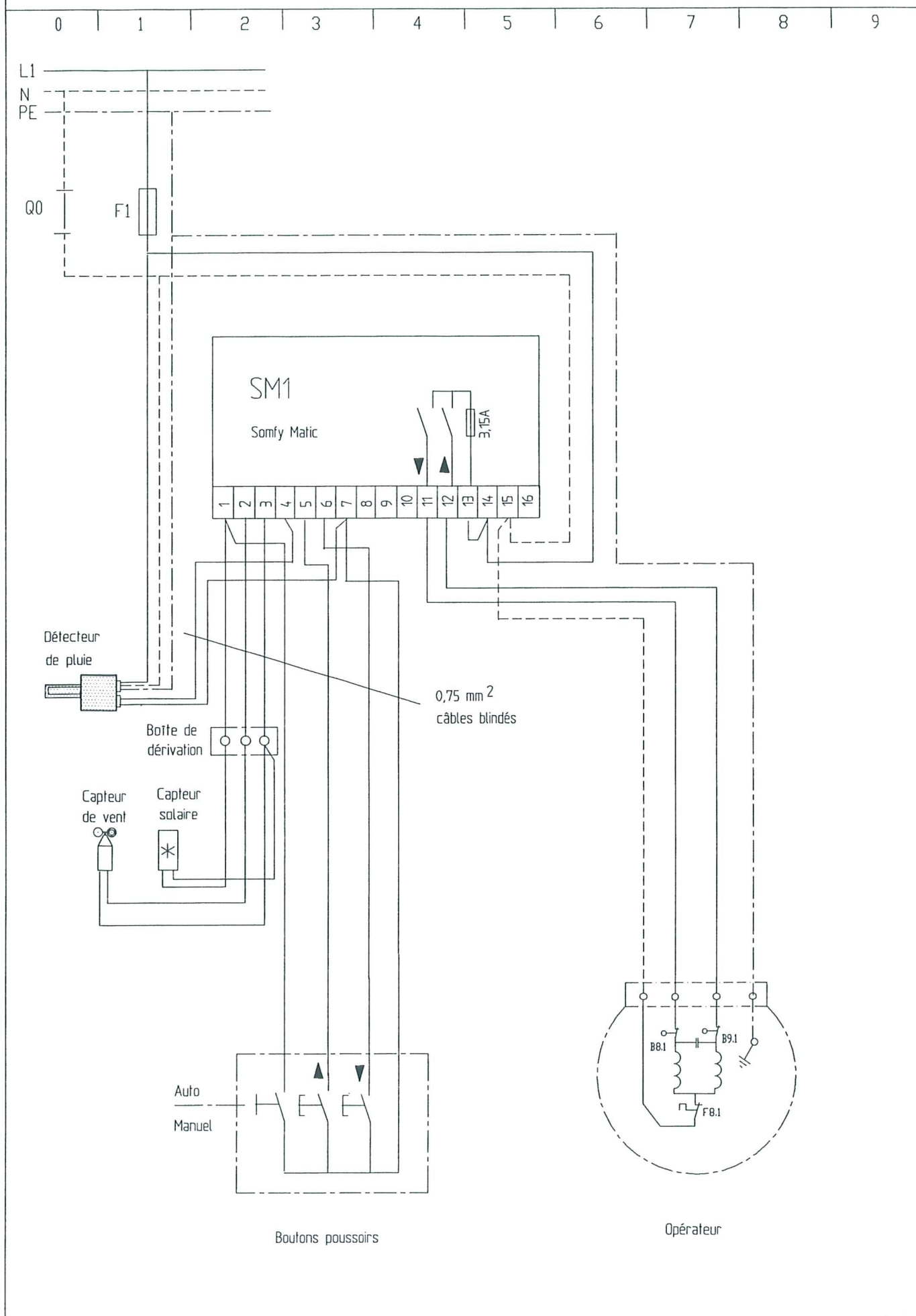


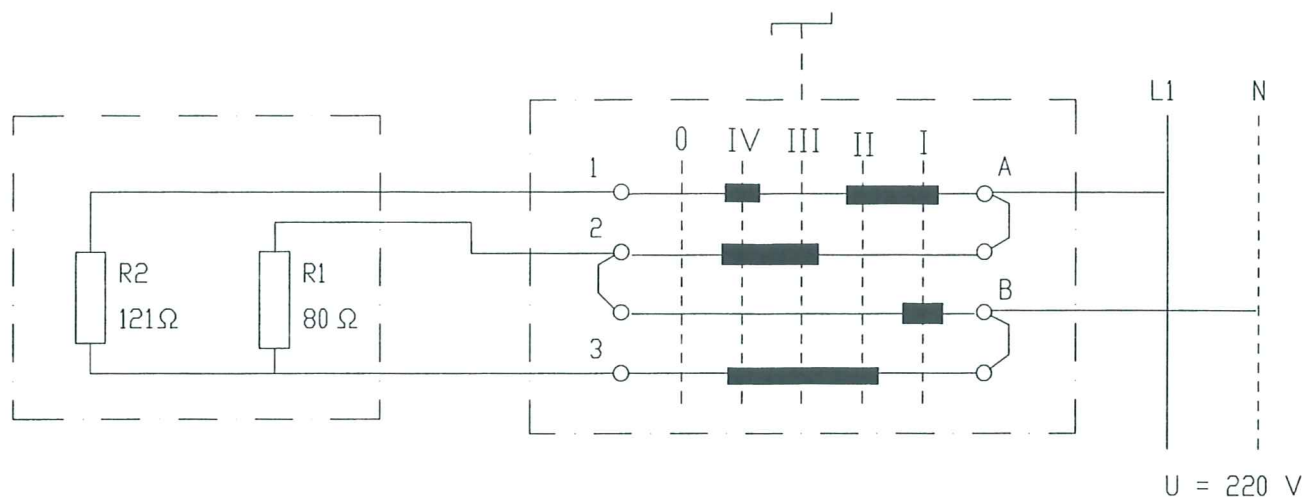
L'éclairage d'un local affecté au service électrique est assuré par les lampes E5 et E6. Elles sont commandées par l'interrupteur S5

En service normal elles fonctionnent sous 12V alternaf. En cas de panne réseau elles sont alimentées sous 12 V DC.

Tâches : Complétez le schéma combiné. Raccordez interrupteur et lampes.



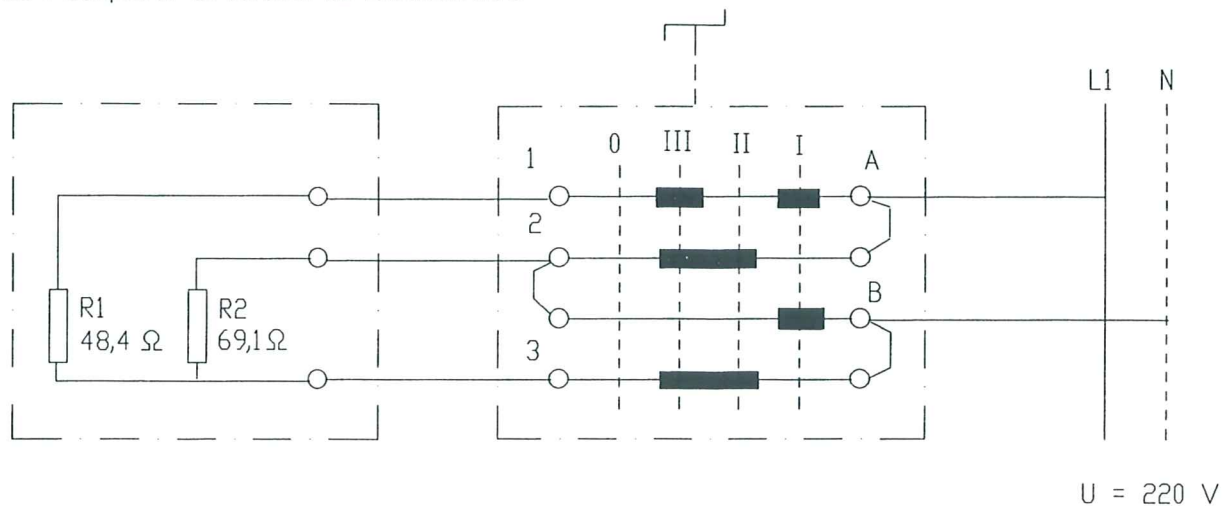




Compléter le tableau

Position	0	IV	III	II	I
couplage	—	R1 // R2	R1	R2	R1+R2
Résistance équivalente	—	48,2 Ω	80 Ω	121 Ω	201 Ω
Puissance	—	1005 W	605 W	400 W	241 W

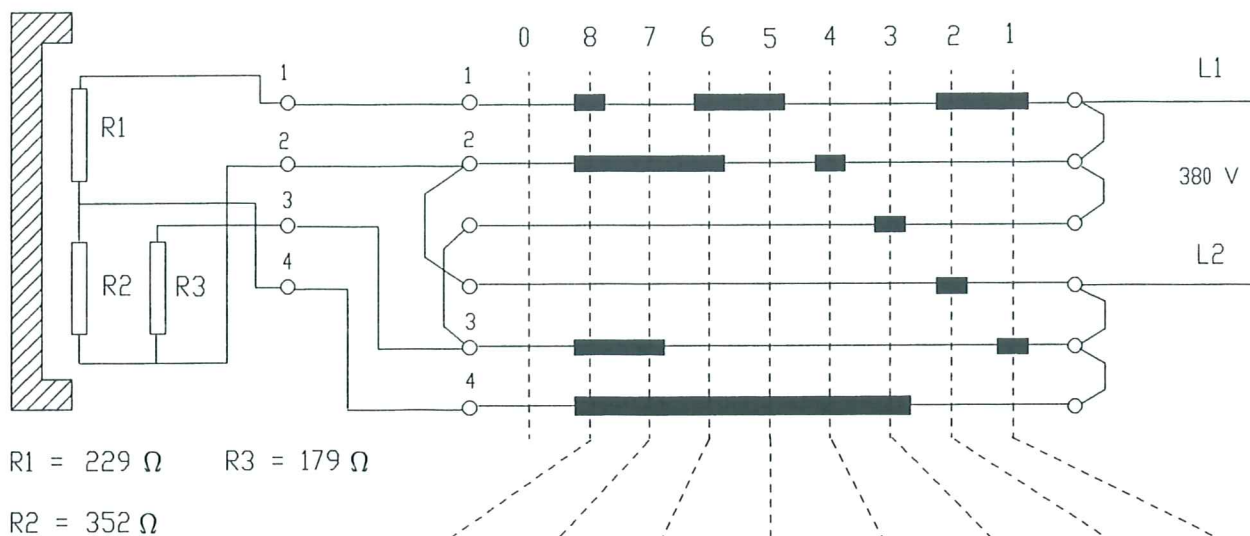
Tâches : compléter le schéma du commutateurs



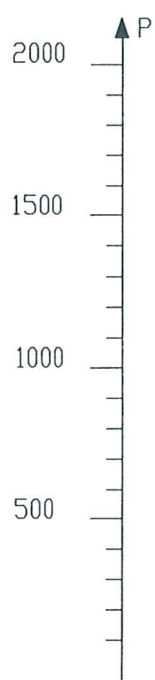
Position	0	III	II	I
couplage	—	R1//R2	R2	R1+R2
Résistance équivalente	—	28,5	69,1	117,5
Puissance	—	1700	700	412

Plaque de cuisinière à 8 positions + 0

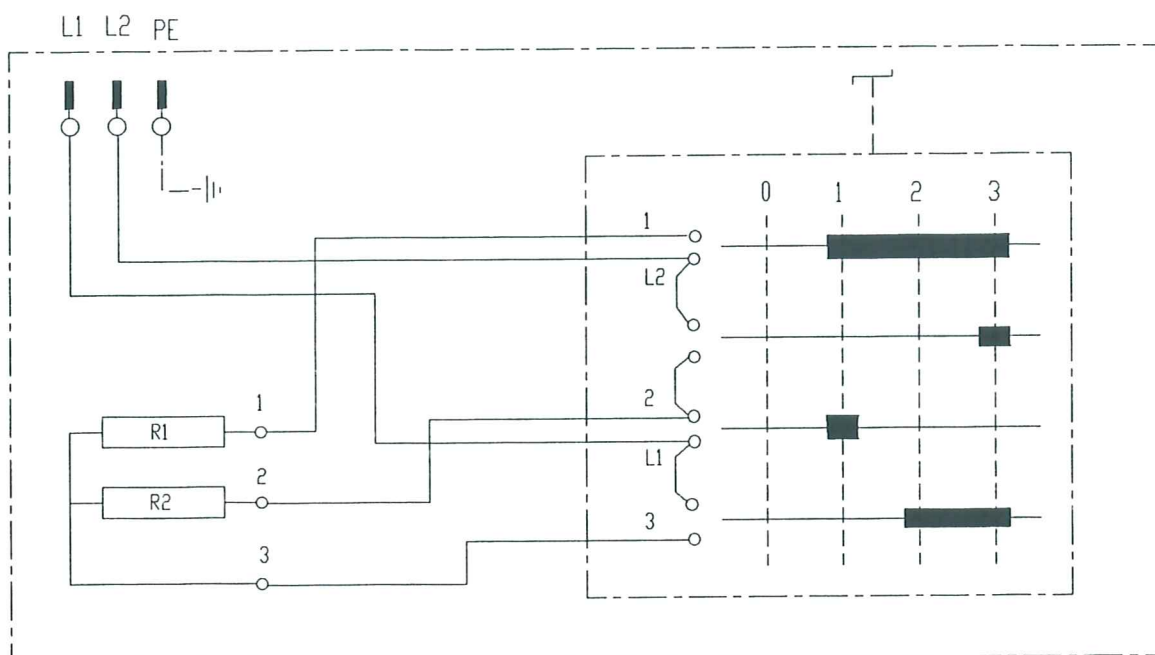
D'après le schéma du commutateur, compléter le tableau.



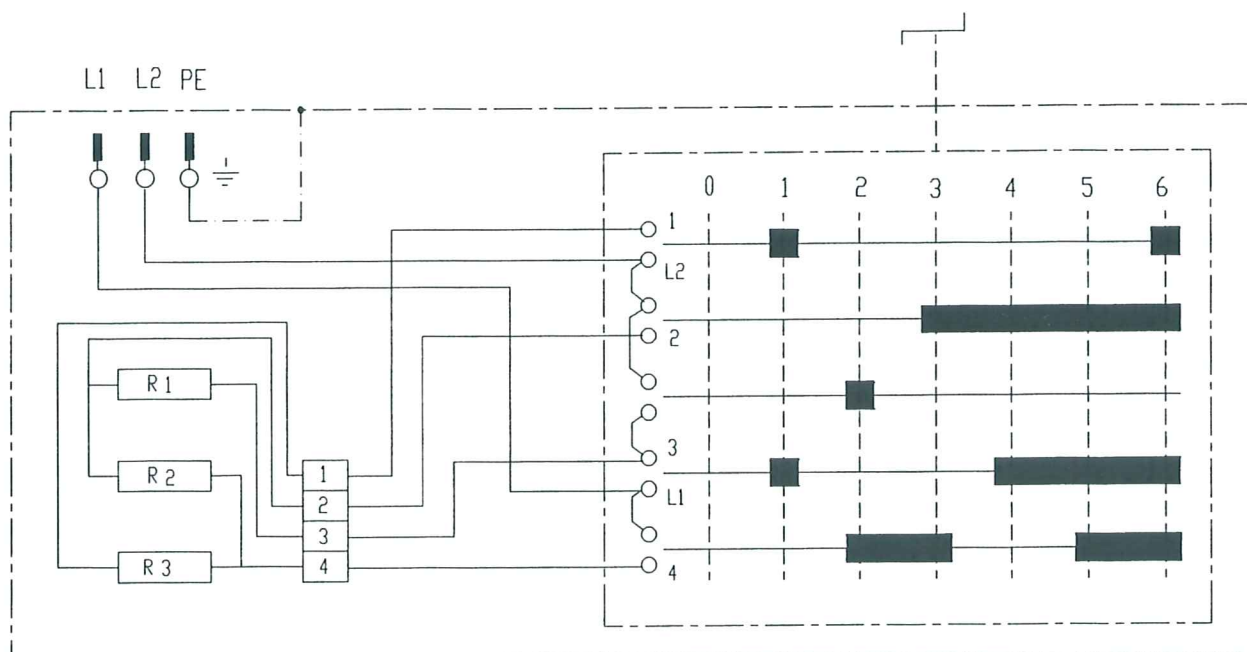
Couplage	 L1 L2	 L1 L2	 L1 L2	 L1 L2	 L1 L2	 L1 L2	 L1 L2	 L1 L2
Groupement des résistances	$R_1 // R_2 // R_3$	$R_2 // R_3$	$R_1 // R_2$	R_1	R_2	$R_2 + R_3$	$R_1 + R_2$	$R_1 + R_2 + R_3$
Résistance entre L1 et L2	78 Ω	118,5 Ω	138.5 Ω	229 Ω	352 Ω	531 Ω	581 Ω	760 Ω
Puissance en Watt	1850	1220	1040	630	410	272	248	190



Les bornes de raccordement avec le circuit d'alimentation et les bornes du circuit de récepteur sont situées du même côté. Toutes les connexions entre les bornes se trouvent également du même côté.



Position du commutateur	1	2	3
Couplage	$R1 + R2$	$R1$	$R1 // R2$



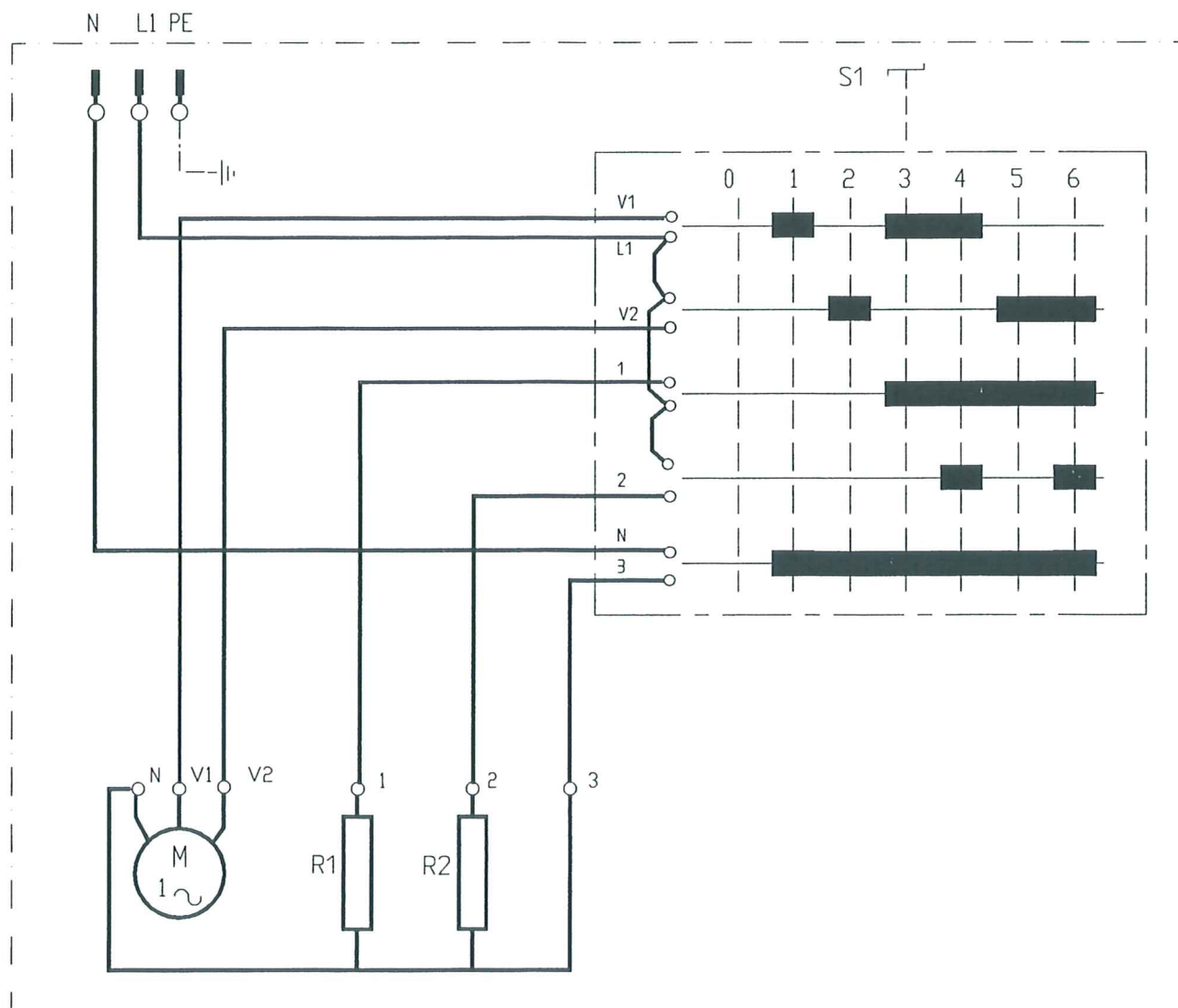
Position du commutateur	1	2	3	4	5	6
Couplage	$R1+R2+R3$	$R1+R2$	$R2$	$R1$	$R1 // R2$	$R1 // R2 // R3$

Le moteur du ventilateur équipant le chauffage à air chaud est à deux vitesses.
Le corps de chauffe est commutable pour deux puissances.

Le commutateur à cames doit effectuer les couplages suivants

Pos. comm.	Ventilateur	Chauffage
1	Petite vitesse	Déclenché
2	Grande vitesse	Déclenché
3	Petite vitesse	Petite puissance R1
4	Petite vitesse	Grande puissance R1//R2
5	Grande vitesse	Petite puissance R1
6	Grande vitesse	Grande puissance R1//R2

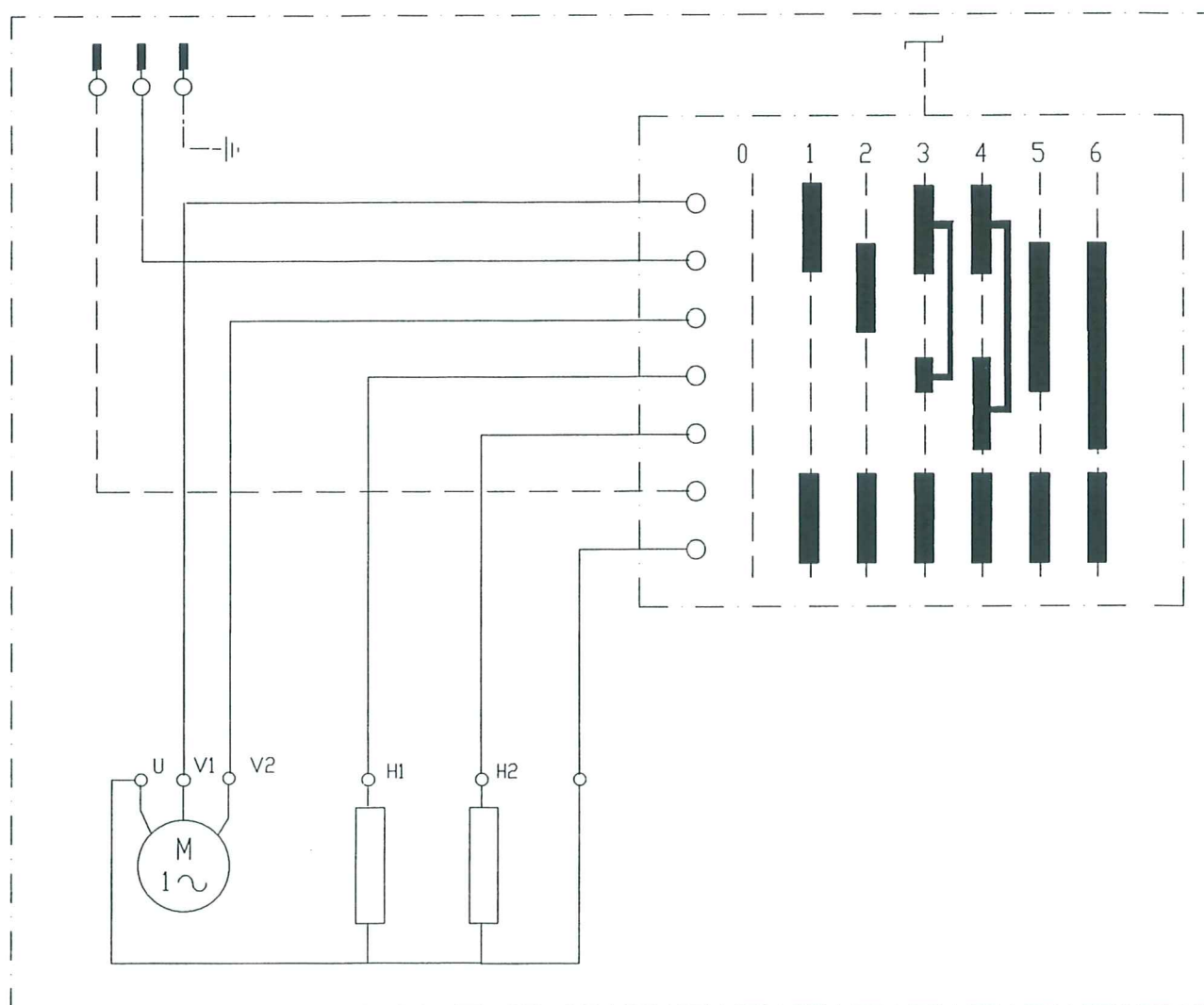
Couplage :	
L1-V1	Petite vitesse
L1-V2	Grande vitesse
L1-1	Petite puissance
L1-1 / L1-2	Grande puissance



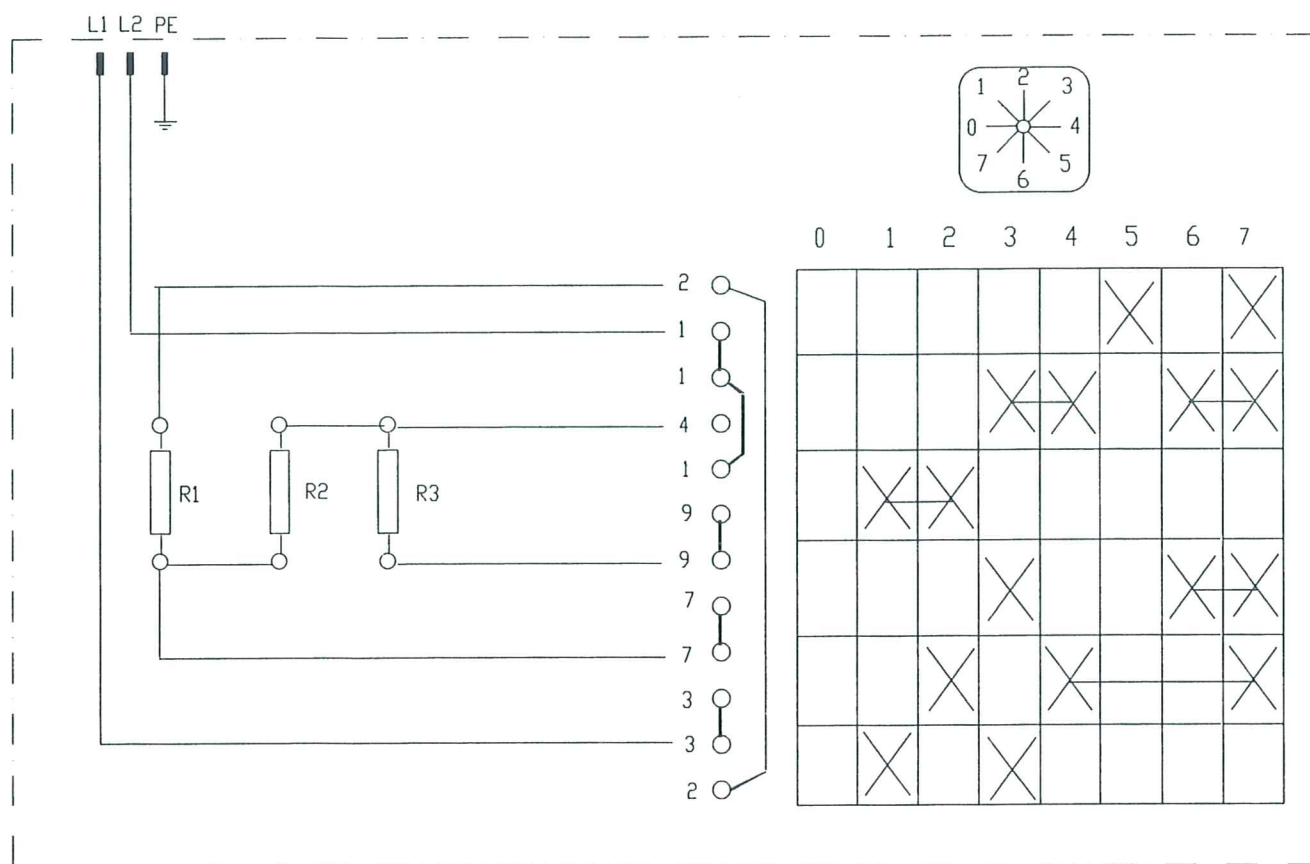
Le moteur du ventilateur équipant le chauffage à air chaud est à deux vitesses.
 Le corps de chauffe est commutable pour deux puissances.
 Le commutateur à tambour doit effectuer les couplages suivants:

Pos. comm.	Ventilateur	Chauffage
1	Petite vitesse	Déclenché
2	Grande vitesse	Déclenché
3	Petite vitesse	Petite puissance H1
4	Petite vitesse	Grande puiss. H1+H2
5	Grande vitesse	Petite puissance H1
6	Grande vitesse	Grande puiss. H1+H2

Couplage :	
V1 - U	Petite vitesse
V2 - U	Grande vitesse
H1 - U	Petite puissance
H1 H2-U	Grande puissance



Tension d'alimentation 380 V

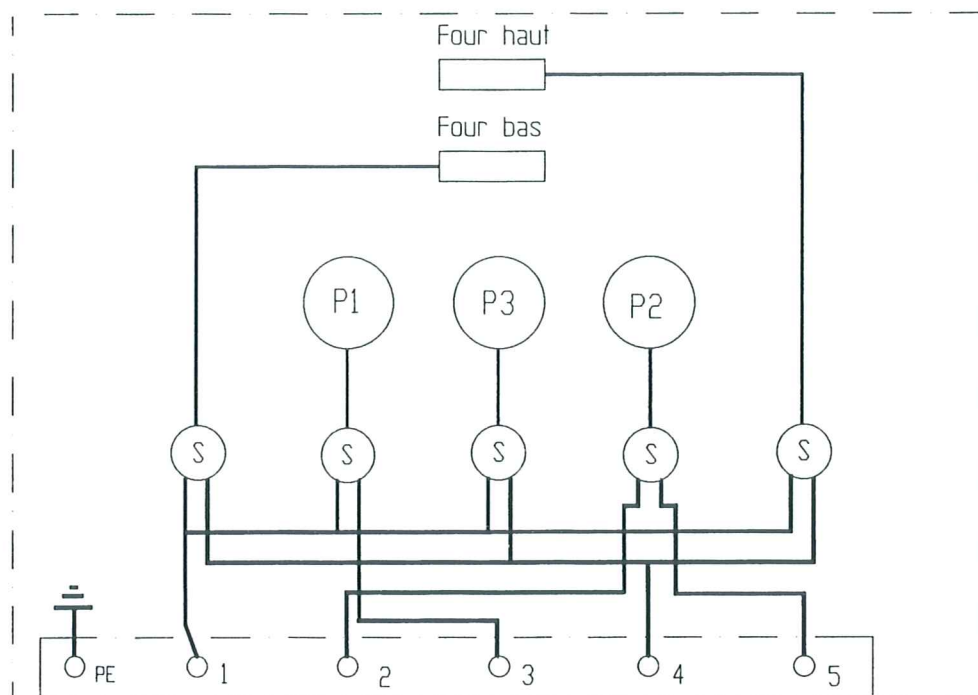


TACHES :

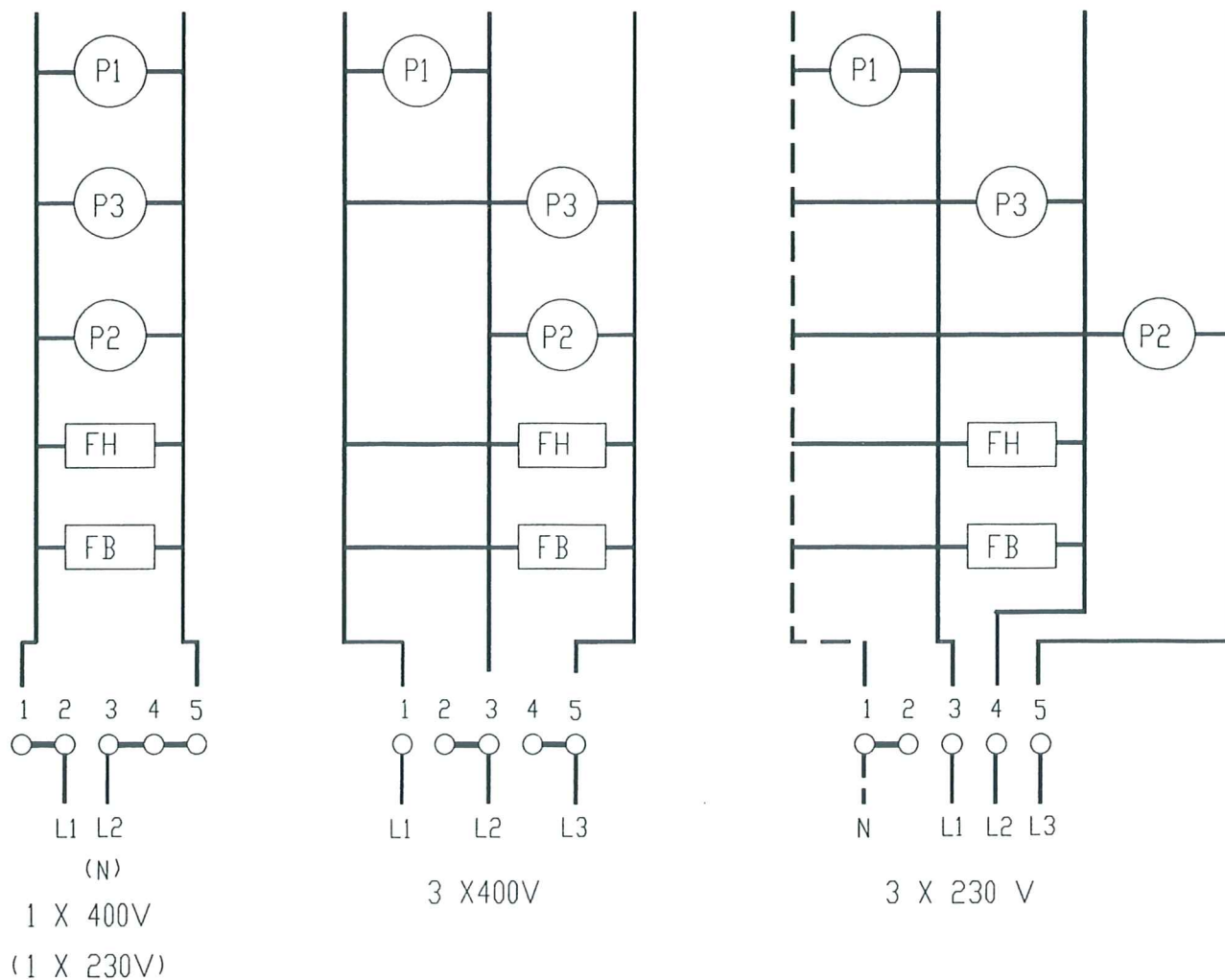
Compléter le tableau ci-dessous, à partir de la puissance indiquée dans les positions 1, 4 et 6

Position	Couplage	Résistance équivalente	Puissance (W)
1	$R1+R2+R3$	760Ω	190 W
2	$R2+R3$	$473,3 \Omega$	305 W
3	$R1+(R2//R3)$	$376,9 \Omega$	383 W
4	$R2$	352Ω	410 W
5	$R1$	$286,7 \Omega$	504 W
6	$R2//R3$	$90,2 \Omega$	1600 W
7	$R1//R2//R3$	$68,6 \Omega$	2104 W

TROIS PLAQUES ET FOUR Schéma de câblage interne

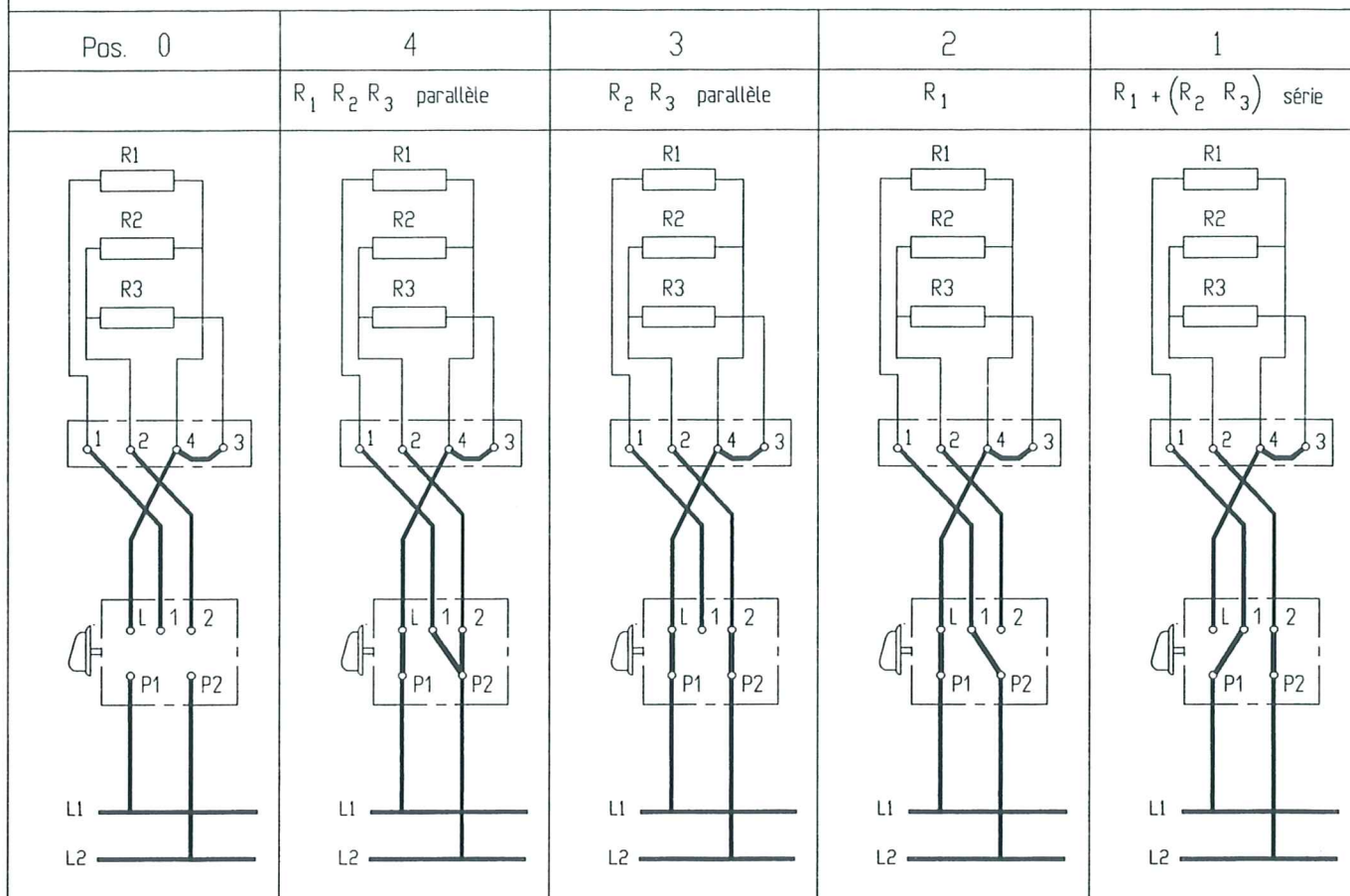


REPARTITION DES CHARGES

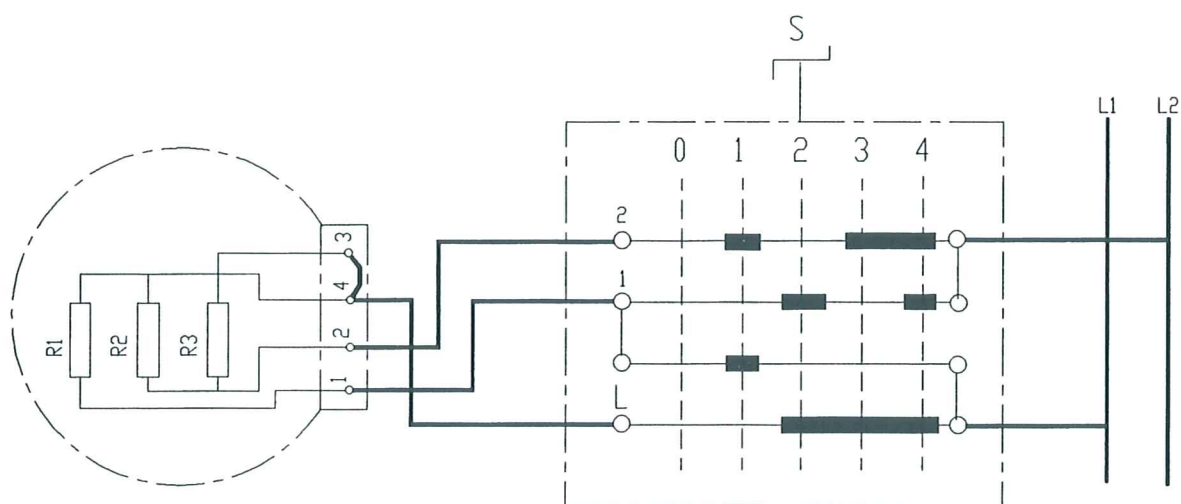


Positions du commutateur - connexions correspondantes du corps de chauffe

Commutateur à 5 positions

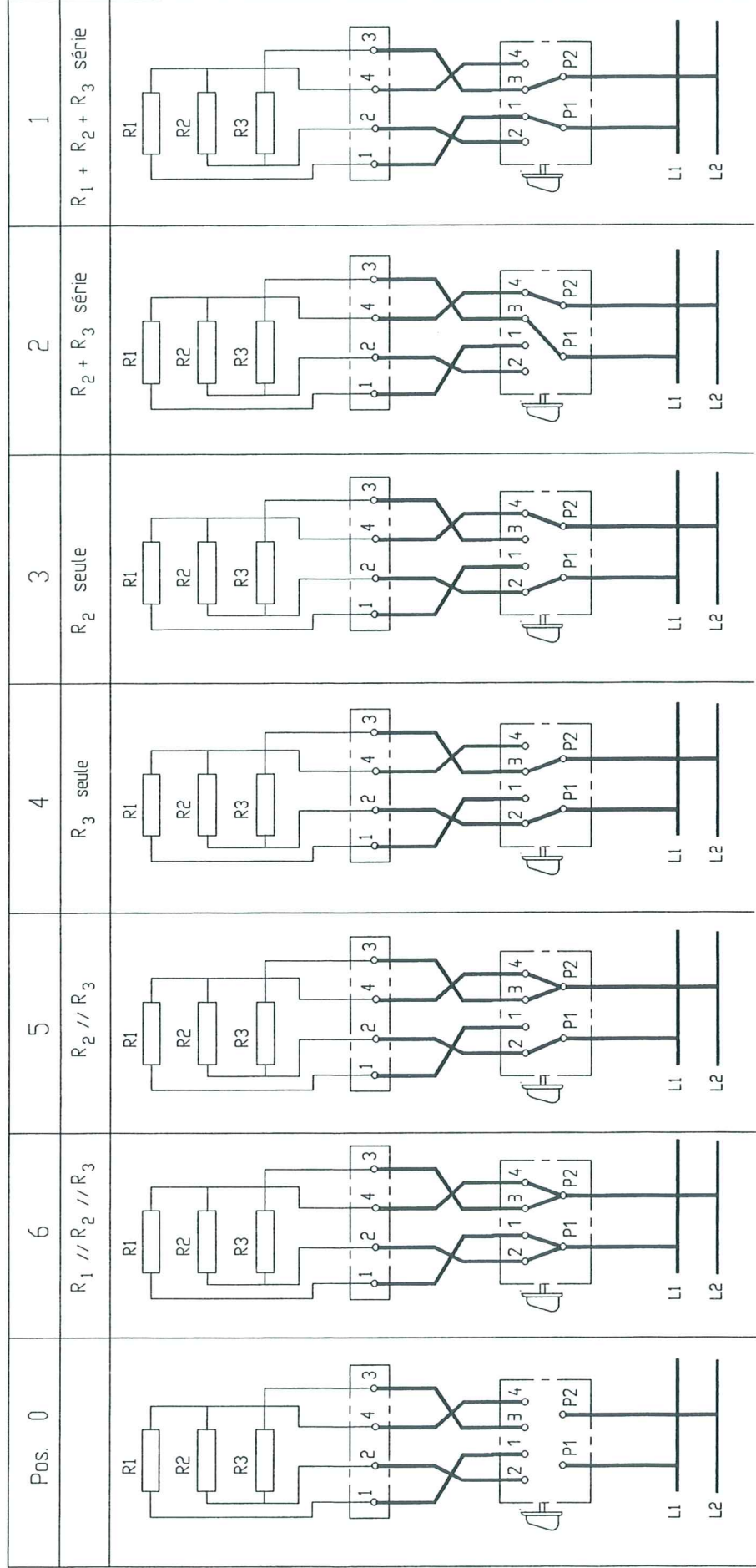


Commutateur à 5 positions

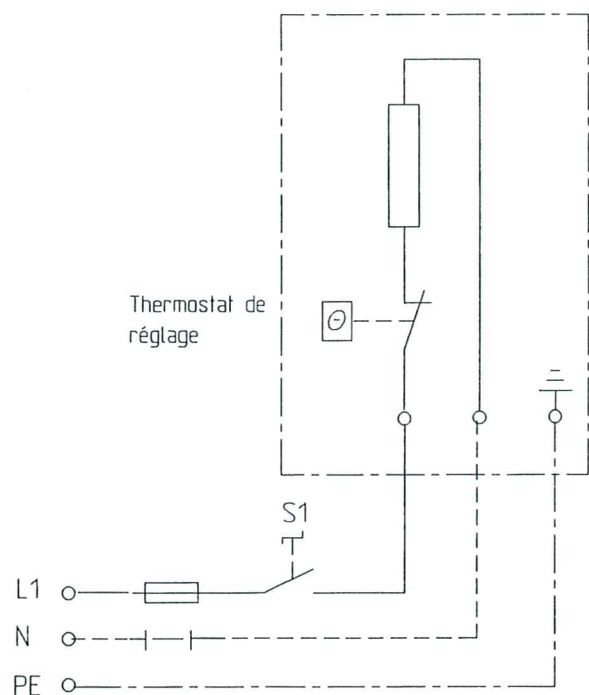


Positions du commutateur - connexions correspondantes du corps de chauffe

Commutateur à 7 positions



Pour: plaques fixes modèles Standard:
Cuisinières Bono, Bauknecht, Elcalor, Forster, Le Réve,
Maxim, Ménalux, Metal Zug, Prometheus, Salvis Sarina,
Schenk, Spiess, Tiba, AEG, BBC, Siemens Electrolux



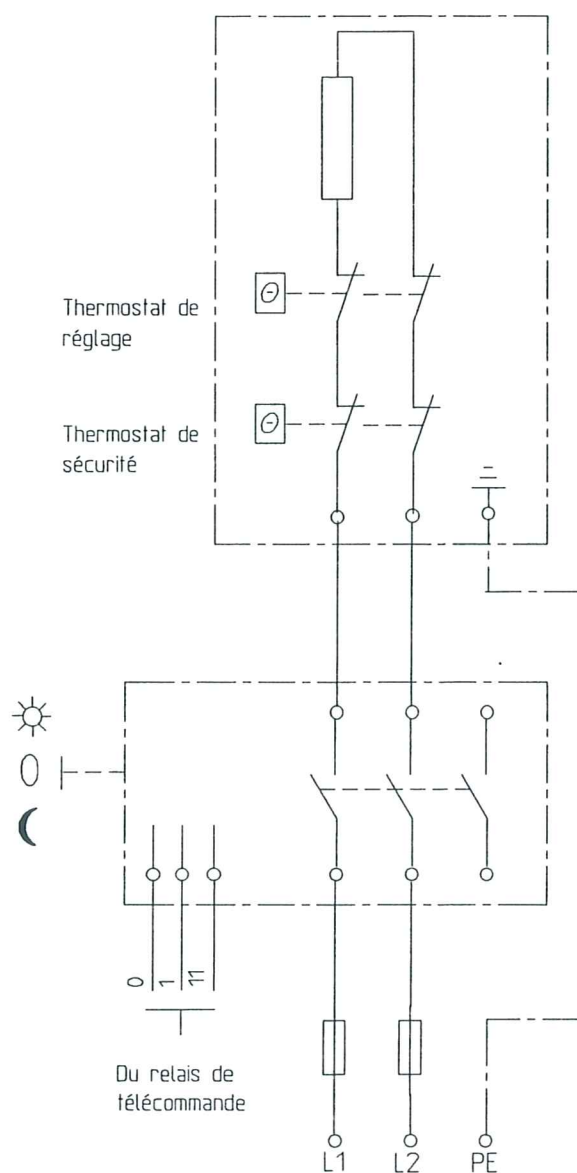
Chauffe-eau à écoulement libre

Tension $U = 230V$

En respectant les prescriptions du distributeur d'électricité (PDIE), compléter le schéma de montage.

Selon les PDIE, la puissance maximale autorisée est:

Puissance : $< 2 \text{ kW}$



Chauffe-eau sous pression

Tension $U = 1 \times 400 \text{ V}$

En respectant les prescriptions du distributeur d'électricité (PDIE), compléter le schéma de montage.

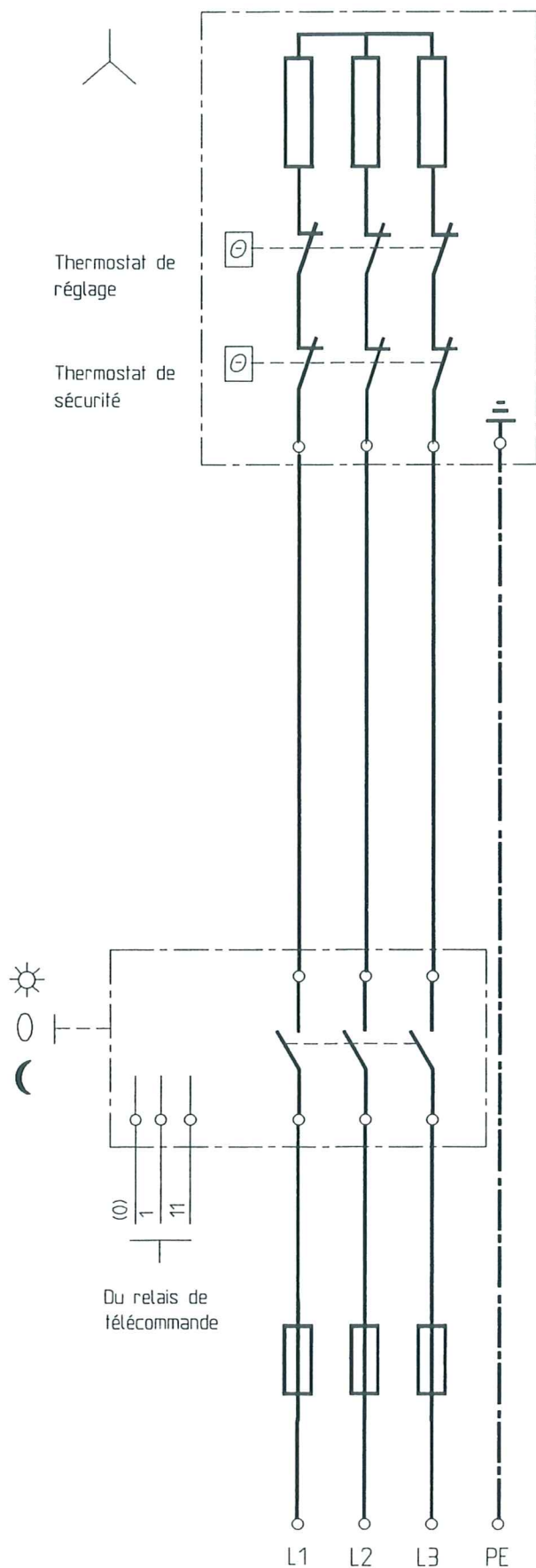
Selon les PDIE, la puissance maximale autorisée est:

Puissance : $< 4 \text{ kW}$

Contacteur de commande pour chauffe-eau.

Selon prescriptions PDIE

- temporisateur à l'attraction 1 - 60 s
- interrupteur Jour / Nuit / 0



Chauffe-eau sous pression

Tension $U = 3 \times 400 \text{ V}$

Corps de chauffe 230 V

En respectant les prescriptions du distributeur d'électricité (PDIE), compléter le schéma de montage.

Selon les PDIE, la puissance maximale autorisée est:

Puissance : $> 4 \text{ kW} \quad < 10 \text{ kW}$

Contacteur de commande pour chauffe-eau.

Selon prescriptions PDIE

- temporisateur à l'attraction 1 - 60 s
- interrupteur Jour / Nuit / 0

Chauffe-eau sous pressionTension $U = 3 \times 400 \text{ V}$

Corps de chauffe 400 V

En respectant les prescriptions du distributeur d'électricité (PDIE), compléter le schéma de montage.

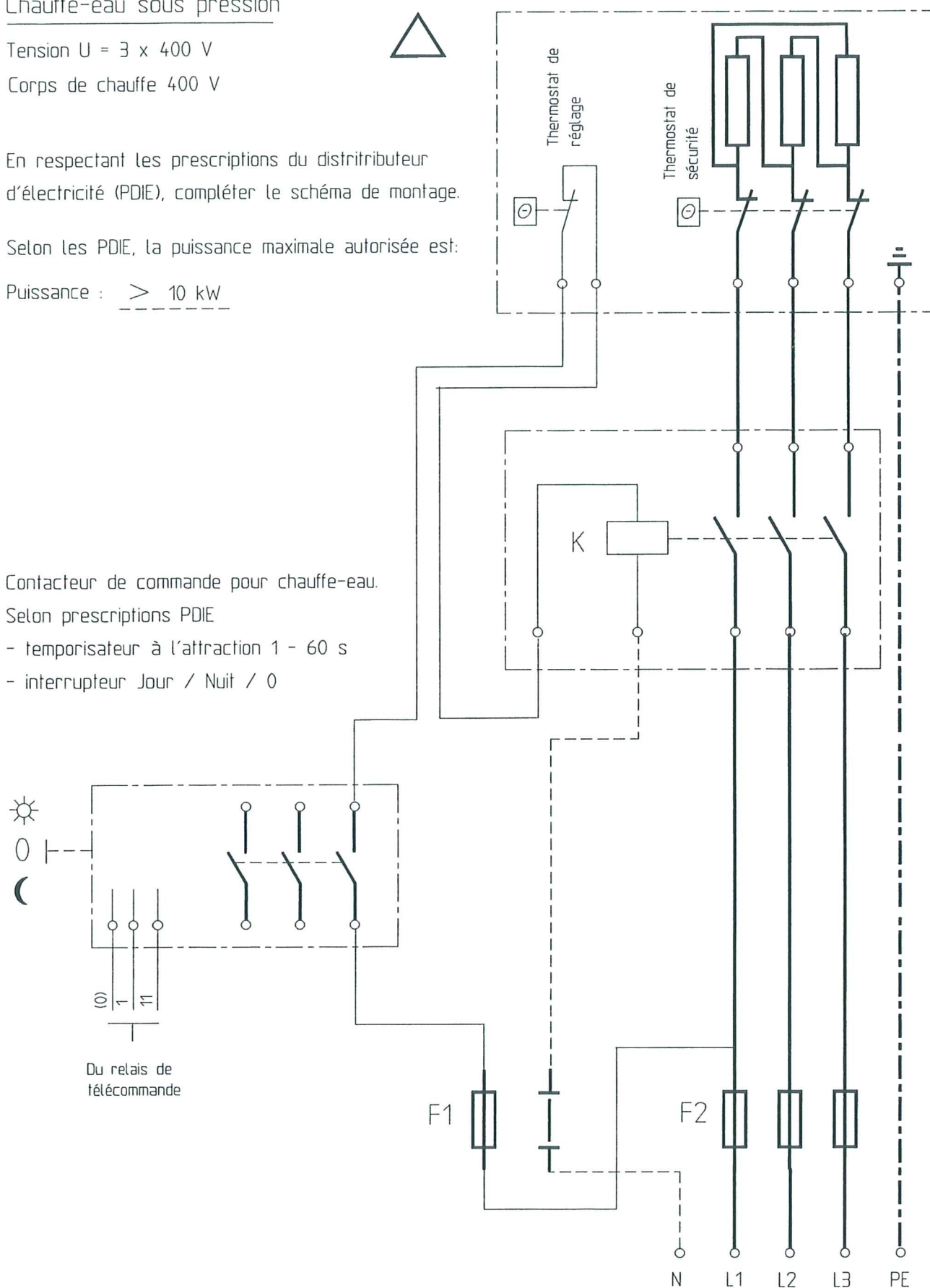
Selon les PDIE, la puissance maximale autorisée est:

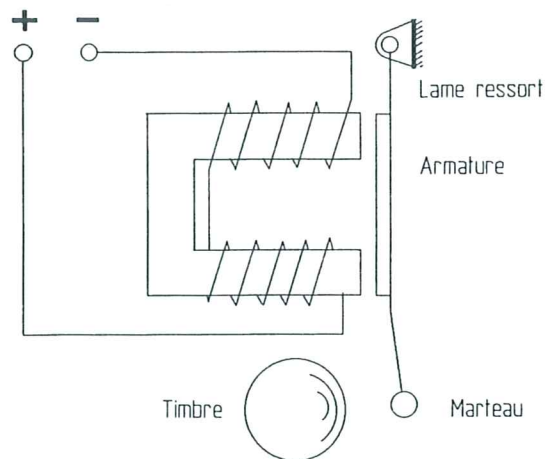
Puissance : $\geq 10 \text{ kW}$

Contacteur de commande pour chauffe-eau.

Selon prescriptions PDIE

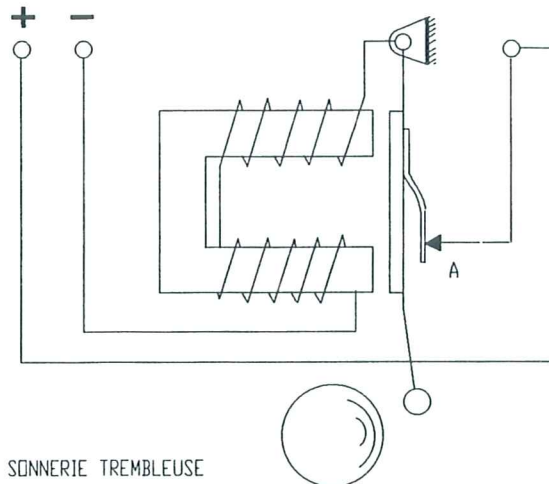
- temporisateur à l'attraction 1 - 60 s
- interrupteur Jour / Nuit / 0





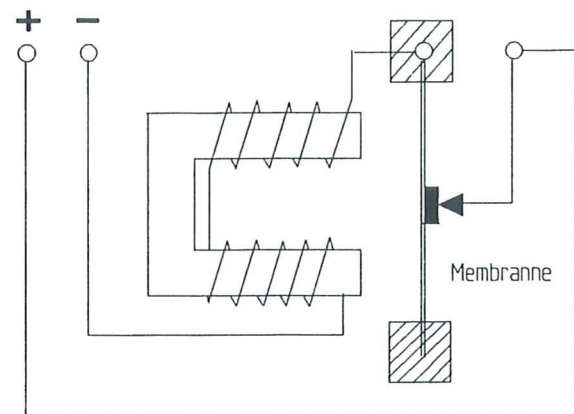
SONNERIE A UN COUP

A la fermeture du circuit de la bobine, l'armature est attirée. Le timbre est frappé par le marteau. A l'ouverture du circuit la lame ressort ramène l'armature dans sa position initiale



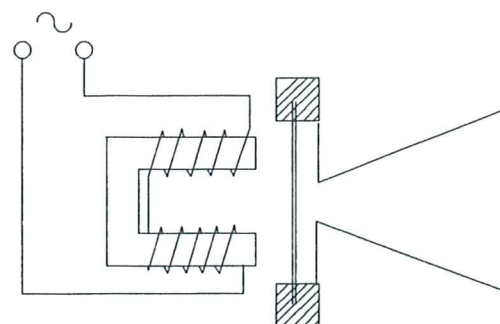
SONNERIE TREMBLEUSE

A la fermeture du circuit de la bobine l'armature est attirée. Lorsque l'armature se déplace, le circuit est coupé en A. L'armature attirée par le ressort referme le circuit et le cycle recommence.



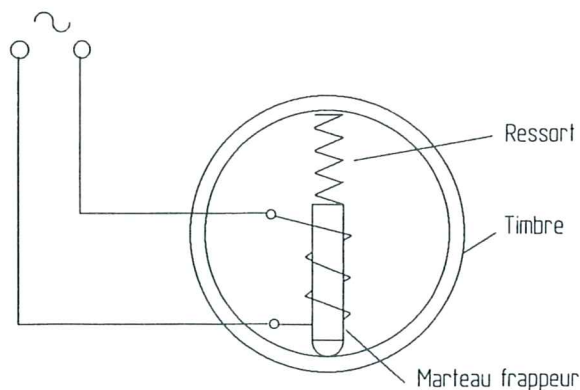
VIBREUR

Le vibreur fonctionne de la même façon que la sonnerie trembleuse. Chaque fois que la membrane est attirée, le circuit est interrompu.



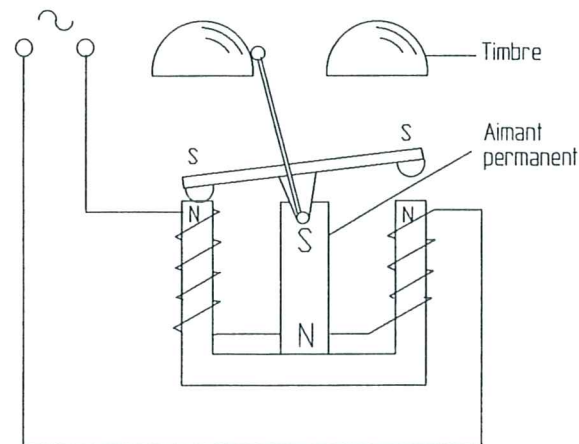
CORNE D'APPEL

La membrane est attirée par l'électro-aimant à chaque changement de sens du courant. Les vibrations sonores sont amplifiées par la corne.



SONNERIE A COURANT ALTERNATIF SANS AIMANT PERMANENT

Le marteau frappeur est avalé par l'électro-aimant le ressort est comprimé. A chaque passage par 0 du courant, le ressort se détend et le marteau vient frapper le timbre.

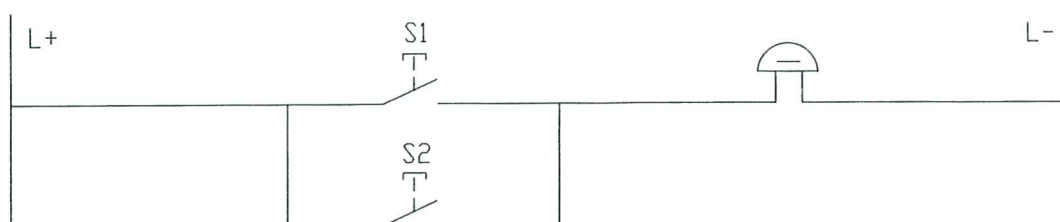


SONNERIE A COURANT ALTERNATIF AVEC AIMANT PERMANENT

A chaque changement de sens du courant dans la bobine, l'un des pôles est affaibli, alors que l'autre est renforcé. Ainsi l'armature bascule.

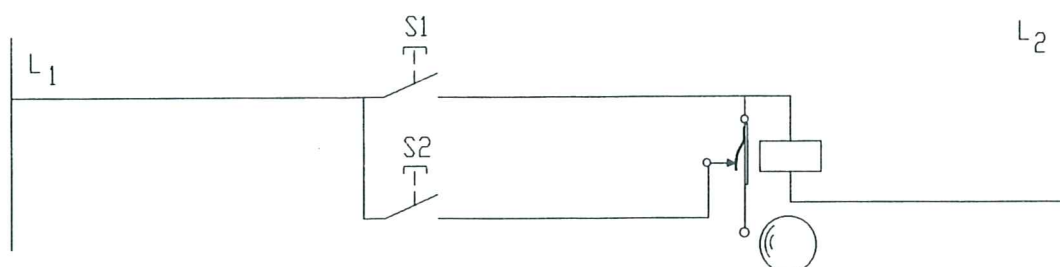
SONNERIE COMMANDEE DE DEUX ENDROITS DIFFERENTS

Sans différenciation d'appel



SONNERIE COMMANDEE DE DEUX ENDROITS DIFFERENTS

Avec différenciation d'appel



Pour sonnerie trembleuse
seulement en crt ~

2 SONNERIES COMMANDEES SEPAREMENT DE DEUX ENDROITS DIFFERENTS

Demande et réponse

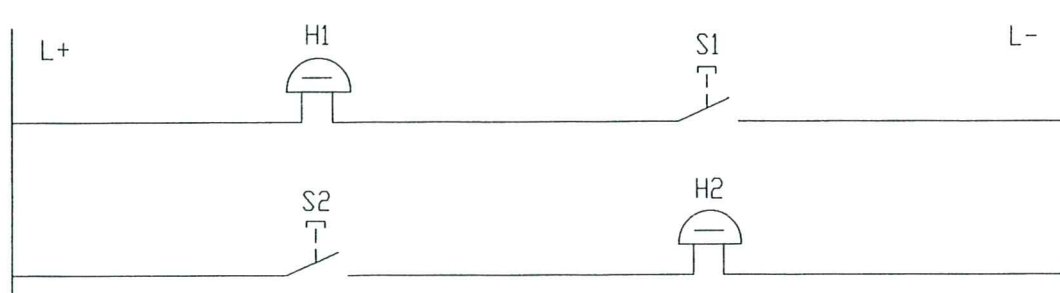
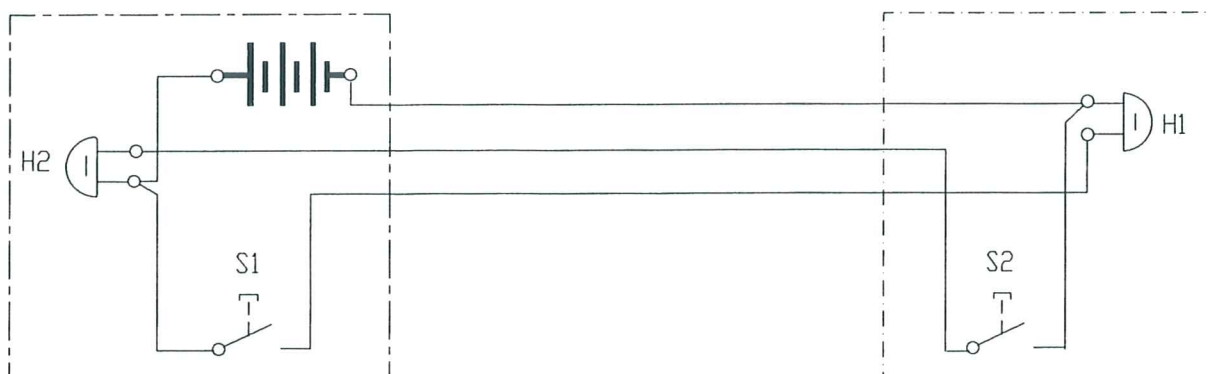


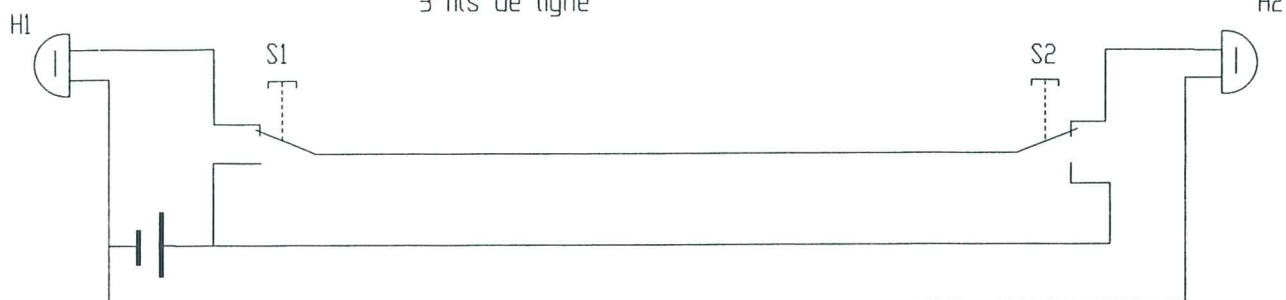
Schéma de montage

avec: 1 seule source
3 fils de ligne



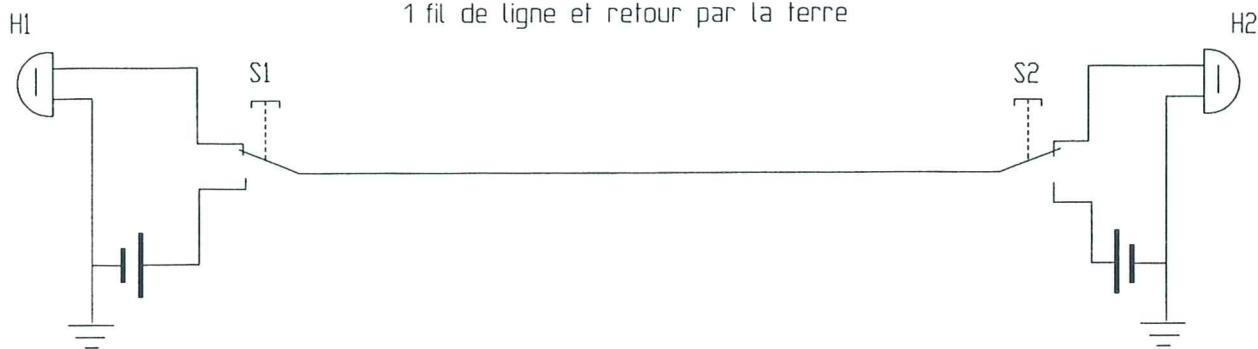
Une pression sur S1 fait retentir H2 Une pression sur S2 fait retentir H1

1 seule source d'alimentation
3 fils de ligne

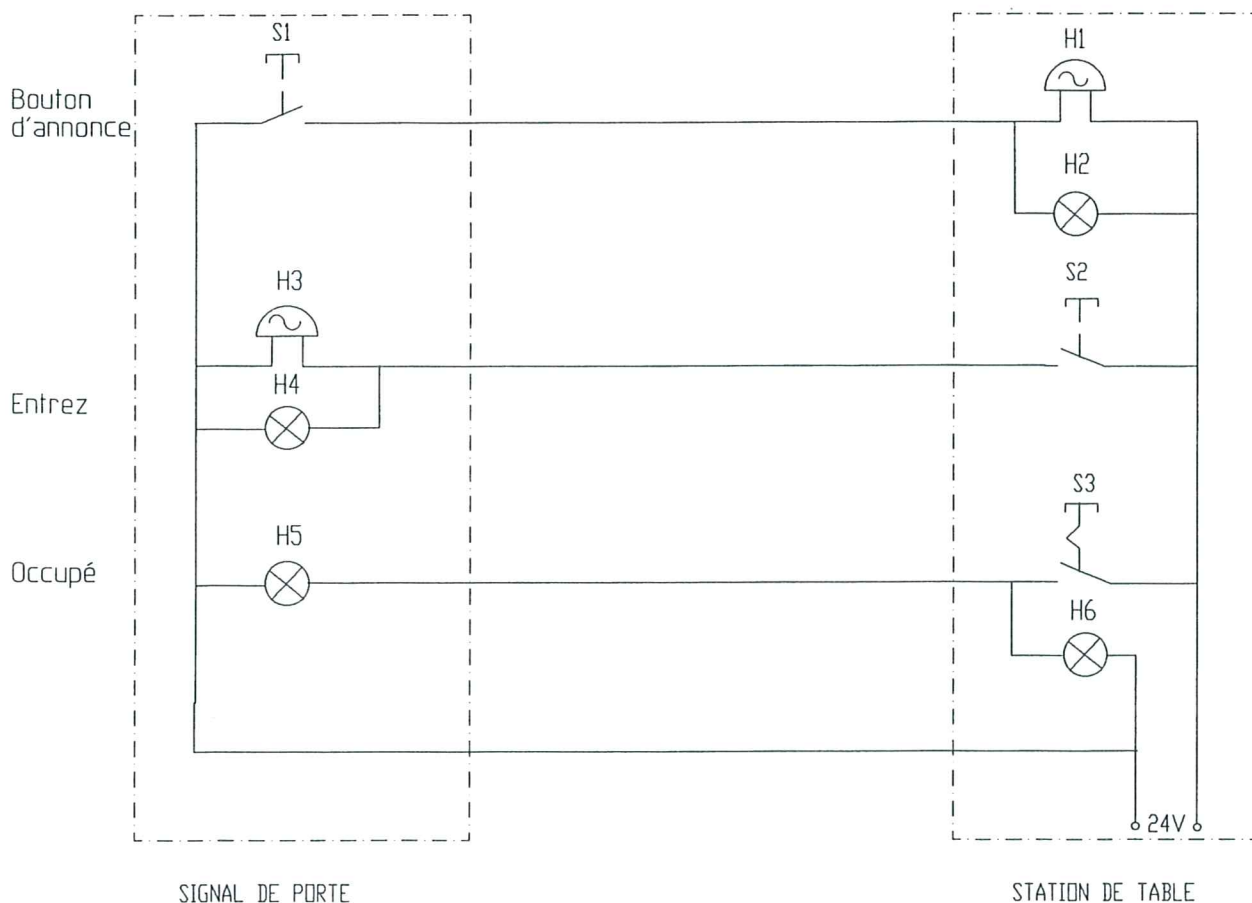


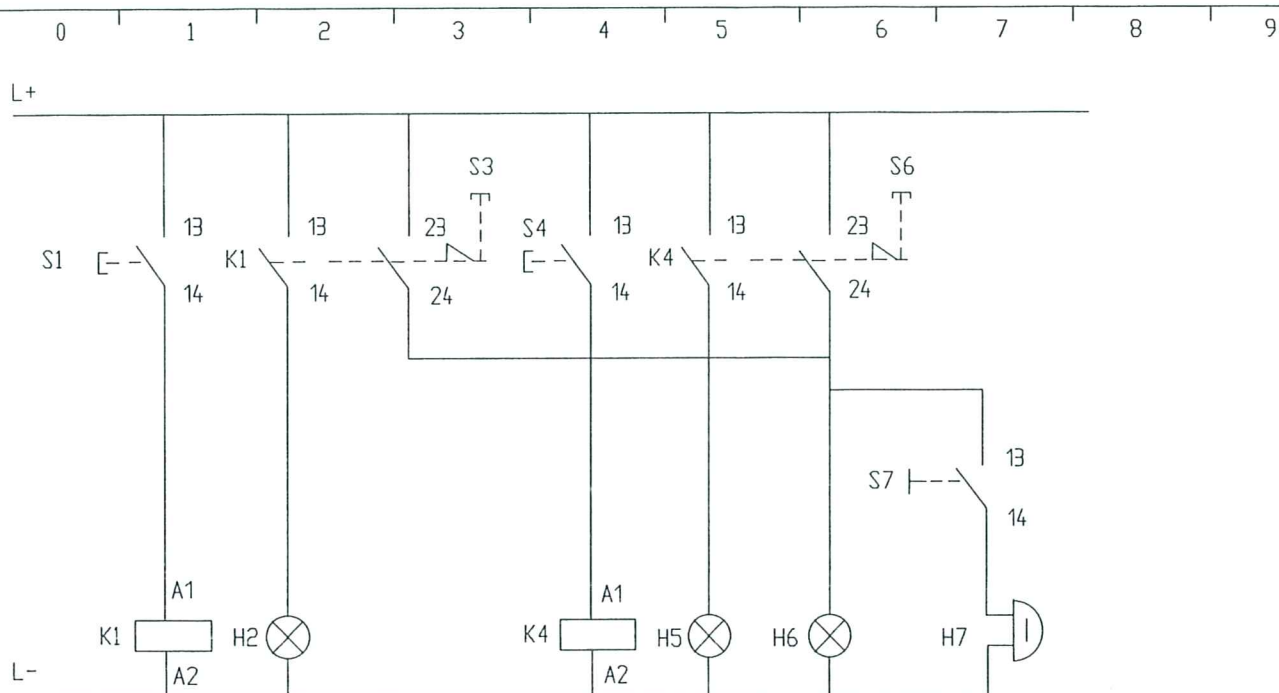
Une pression sur S1 fait retentir H2 Une pression sur S2 fait retentir H1

2 sources d'alimentation
1 fil de ligne et retour par la terre



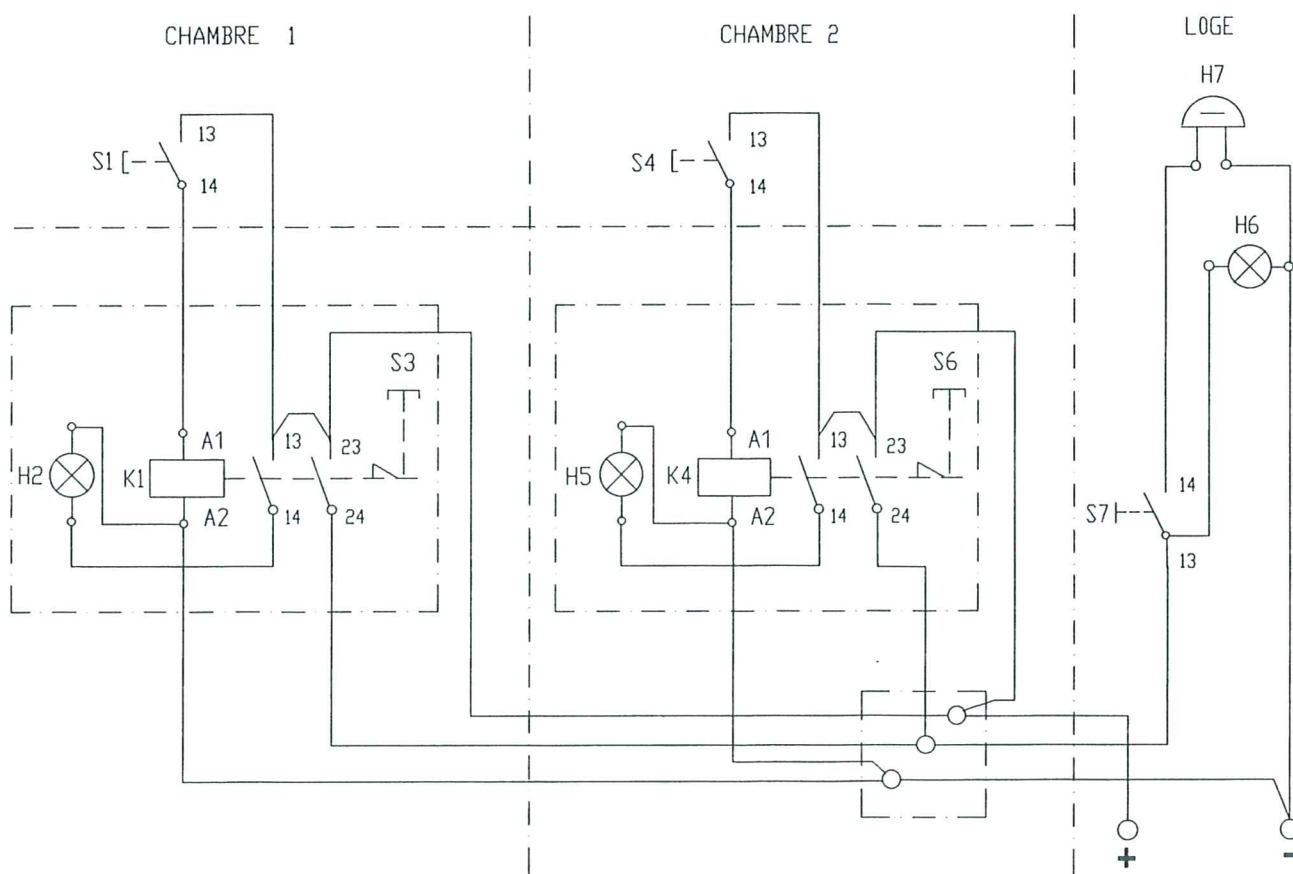
INSTALLATION DE DEMANDE D'AUDIENCE

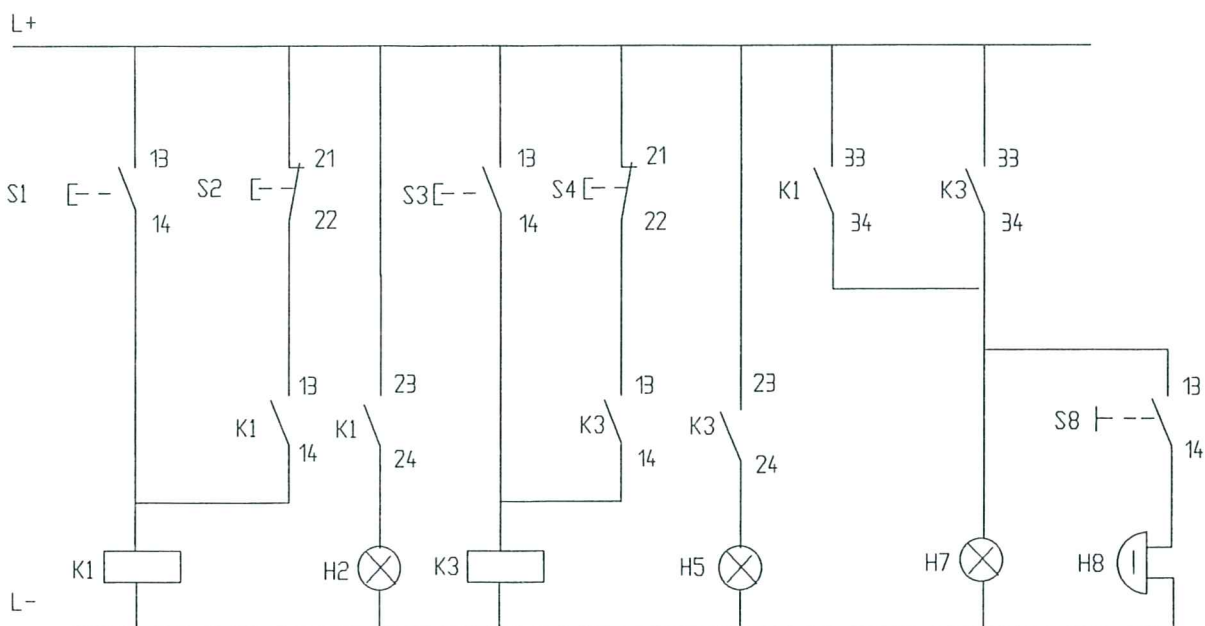




INSTALLATION D'APPEL POUR DEUX CHAMBRES

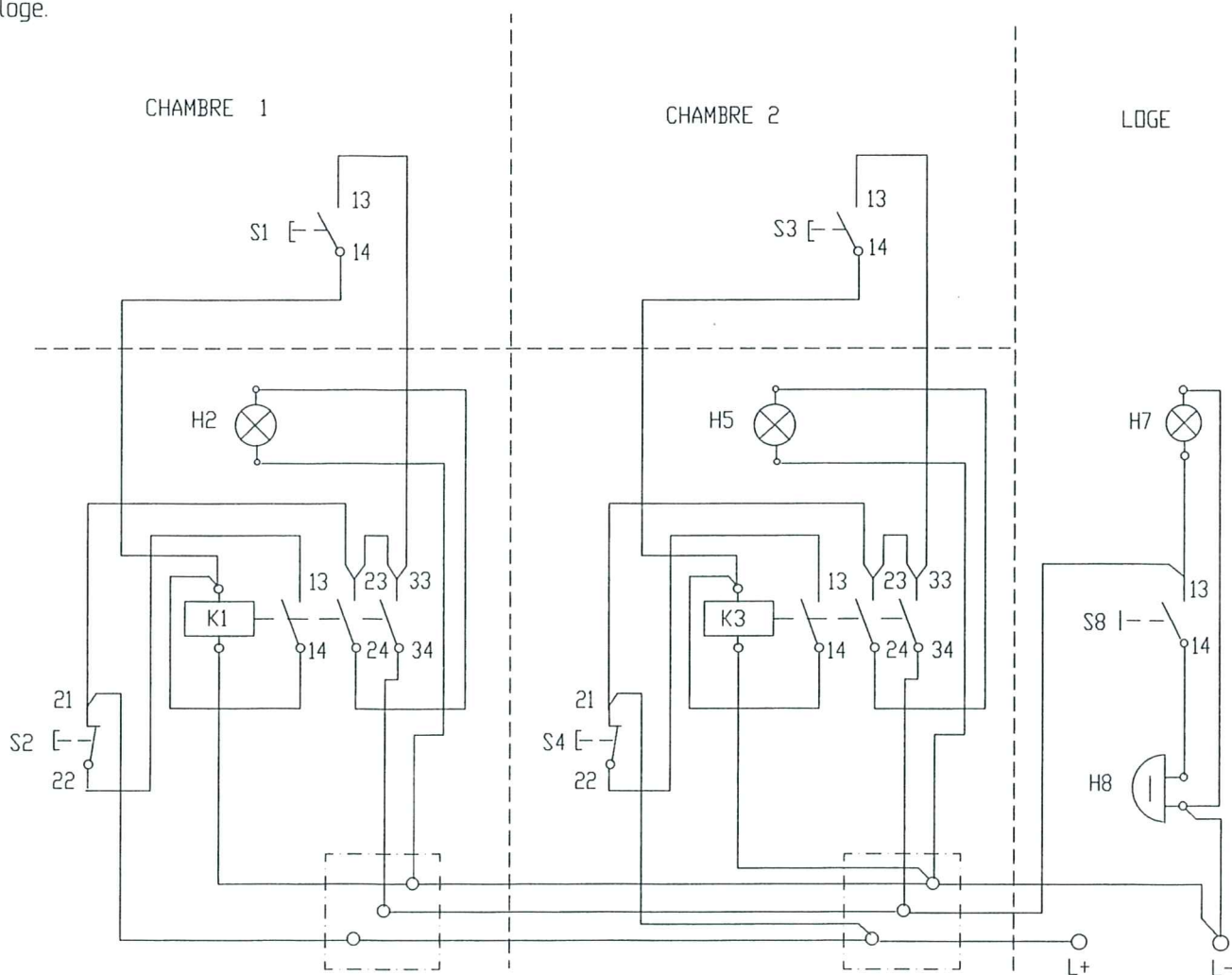
Les relais K1 et K4 sont à maintien mécanique. Une impulsion ferme les contacts, ceux-ci restent fermés accrochés mécaniquement. Une pression sur S3 respectivement sur S6 libère ces contacts. La sonnerie H7, la lampe H6 et l'interrupteur S7 se trouvent dans la loge. L'interrupteur S1 est placé dans la chambre 1, le relais K1, le bouton S3 et la lampe H2 se trouvent dans un boîtier devant la porte d'entrée de la chambre. 1

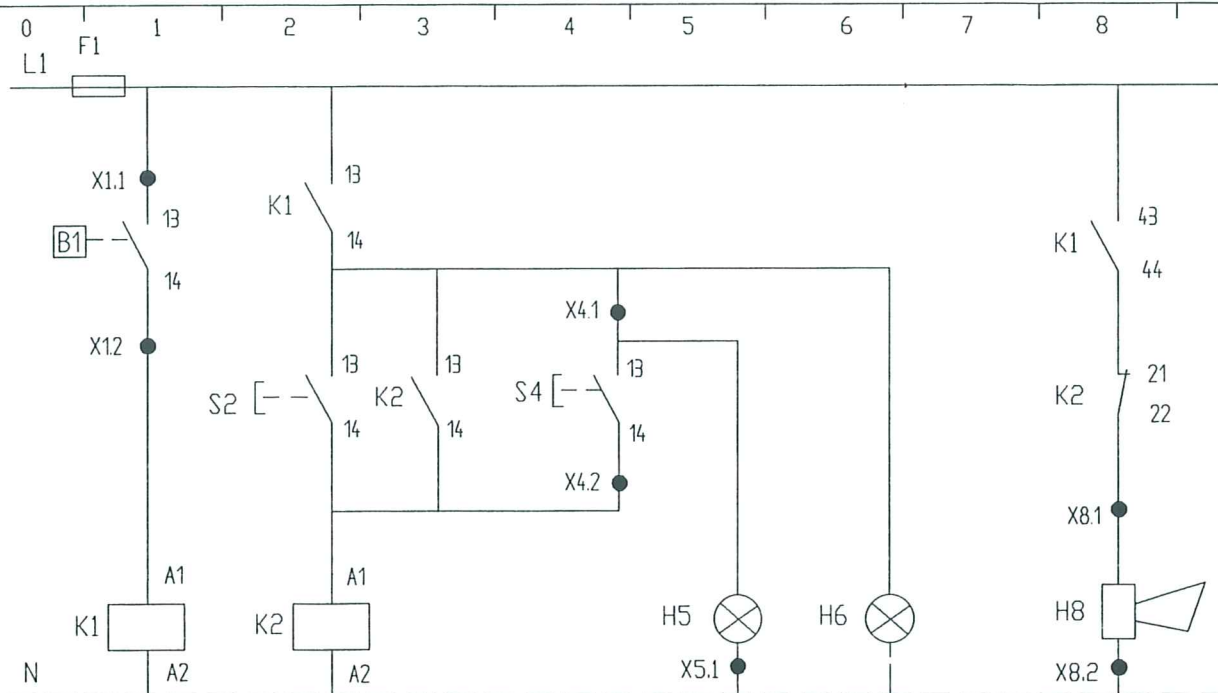




INSTALLATION D'APPEL POUR DEUX CHAMBRES

Les relais sont à maintien électrique. Les boutons poussoir d'appel S1 et S3 dans chaque chambre. Poussoir d'extinction, S2 et S4 lampes H2 et H5 relais K1, K3 sont logés dans un boîtier devant la porte. Lampe commune H7 et sonnerie H8 et interrupteur se trouvent dans la loge.

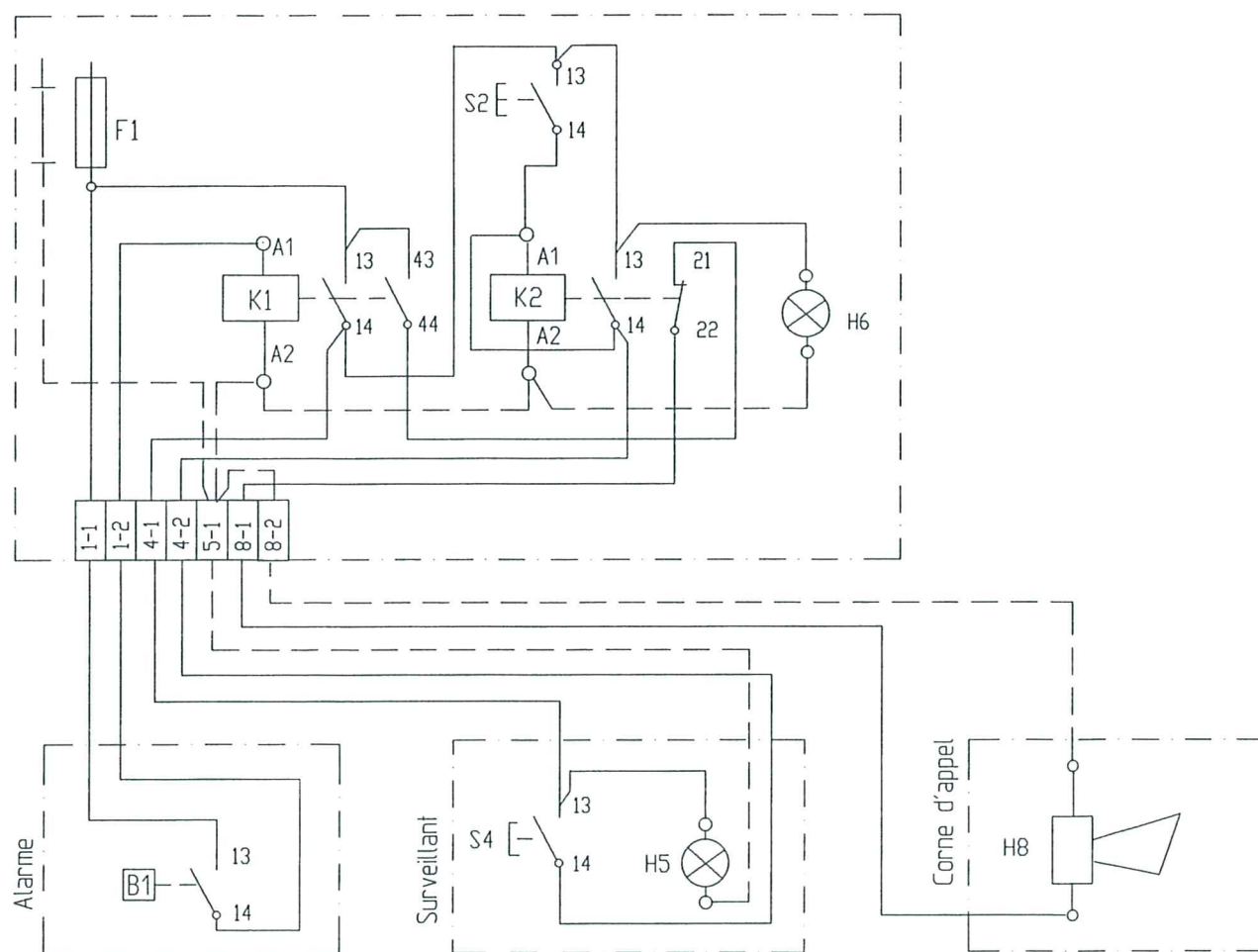


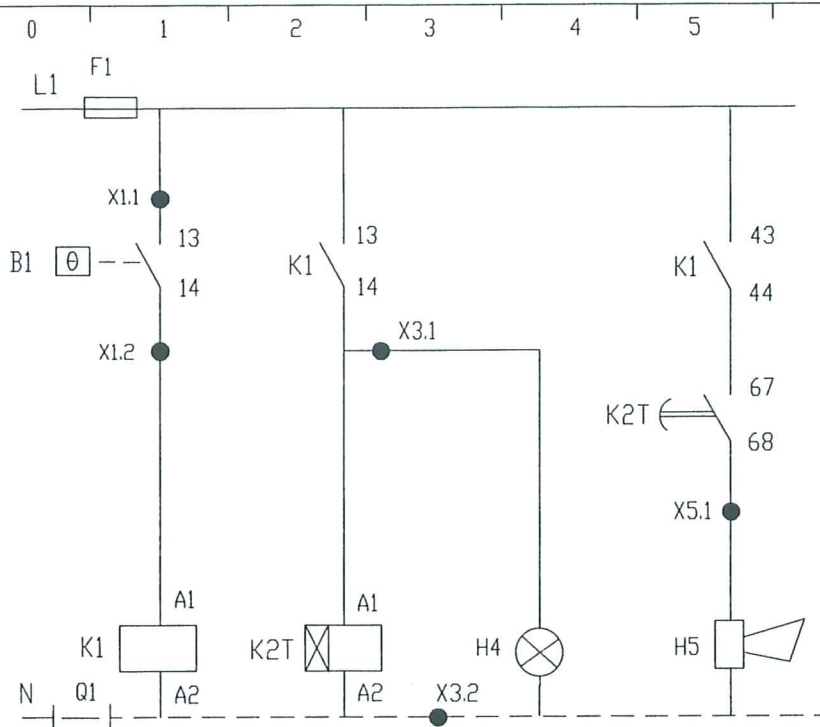


SURVEILLANCE DE PRESSION

lorsque le contact d'alarme B1 ferme, le relais K1 est activé. La lampe H6 montée dans le tableau s'allume, ainsi que la lampe H5 montée chez le surveillant. La corne d'appel fonctionne. Une pression sur le poussoir S2 (dans le tableau) ou sur S4 chez le surveillant interrompt la corne d'appel, les lampes restent allumées tant que le défaut subsiste.

SCHEMA DE MONTAGE



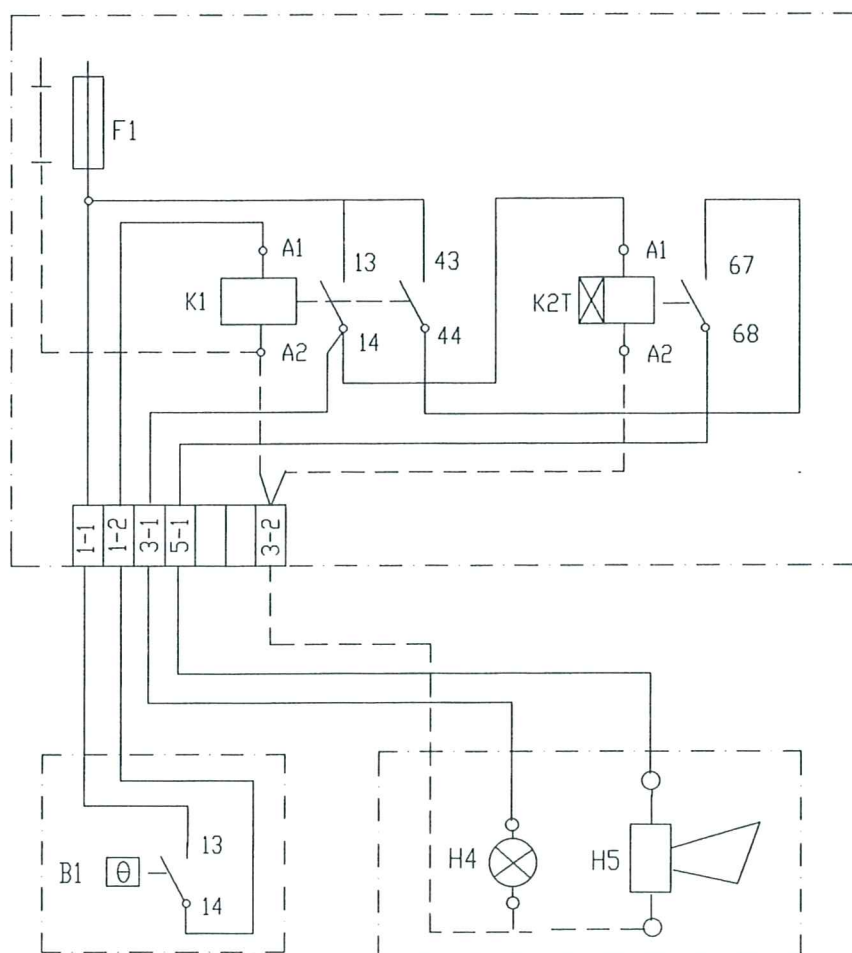


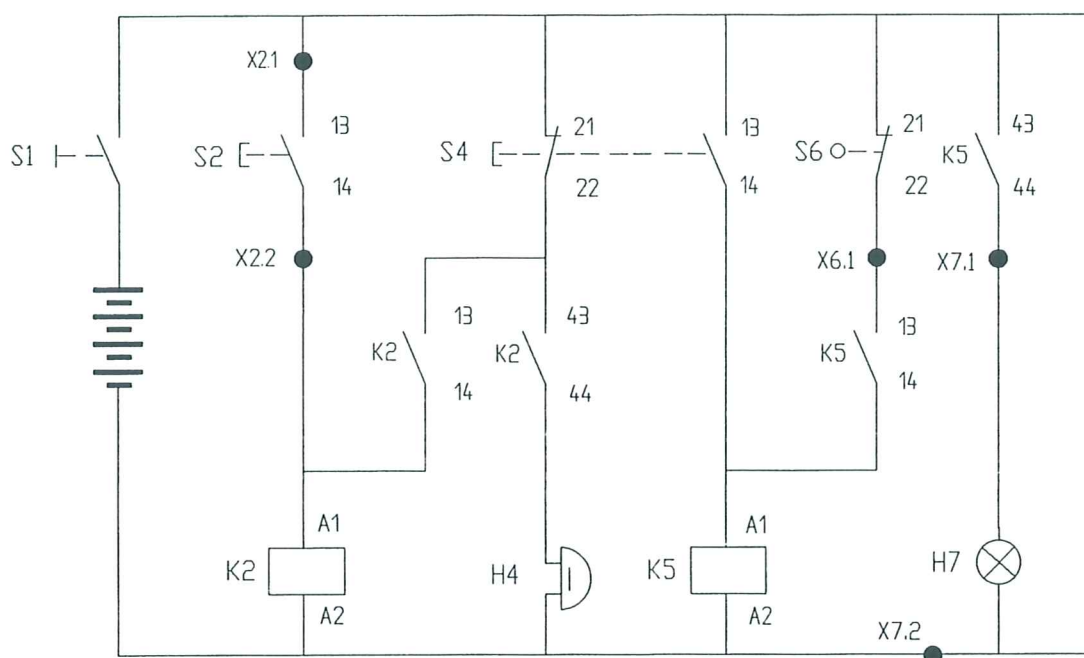
SURVEILLANCE D'UNE TEMPERATURE

Lorsque le contact d'alarme B1 se ferme, le relais K1 est activé. La lampe H4 s'allume.

Après un certain temps, la corne d'appel est enclenchée par K2.

SCHEMA DE MONTAGE

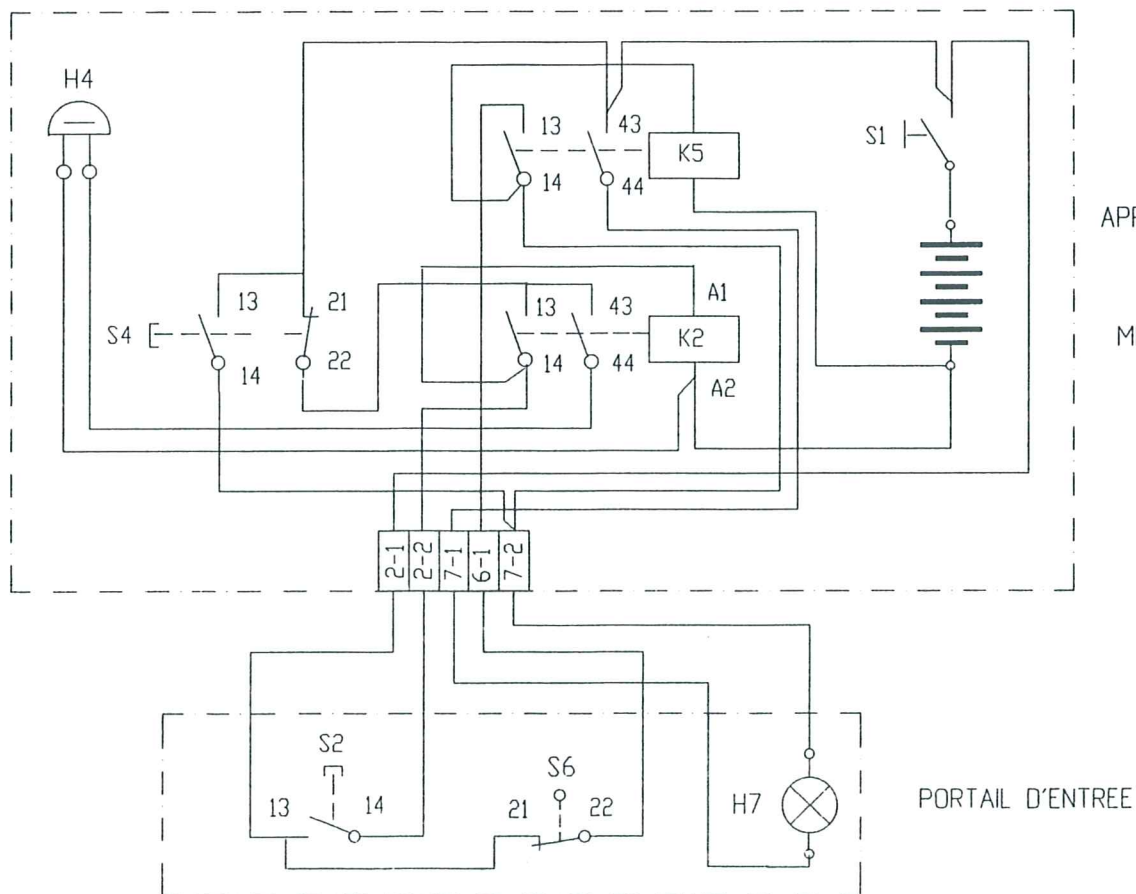




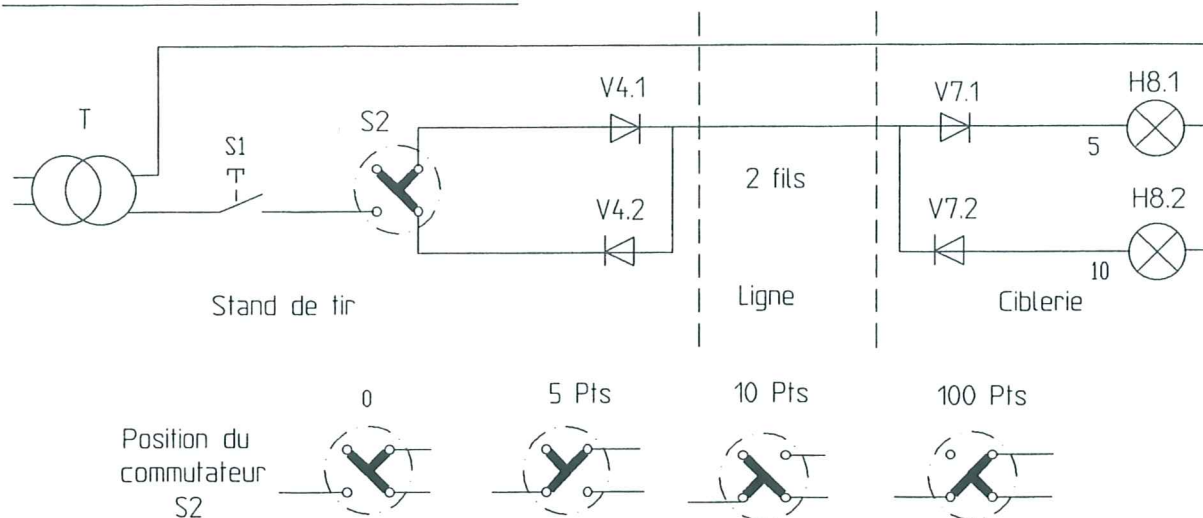
INSTALLATION D'APPEL DE NUIT POUR MEDECIN

- | | | | |
|----|------------------------|----|-------------------|
| S1 | Interrupteur principal | K2 | Relais d'appel |
| S2 | Bouton d'appel | K5 | Relais de réponse |
| S4 | Bouton coupure réponse | H4 | Sonnerie |
| S6 | Contact de porte | H7 | Lampe "je viens" |

SCHEMA DE MONTAGE



SIGNALISATION POUR CIBLE A 5 OU 10 POINTS



INSTALLATION SONNERIE AVEC OUVRE PORTE - MONTAGE A DIODES

Schéma développé / 2 fils de liaison

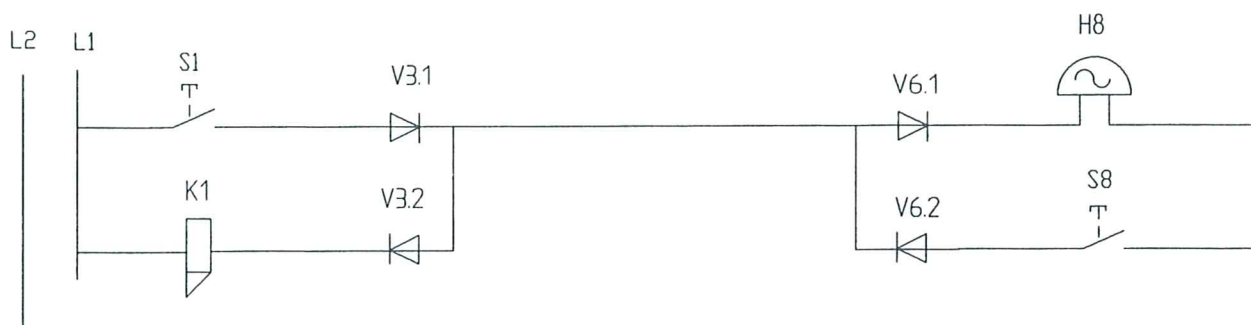
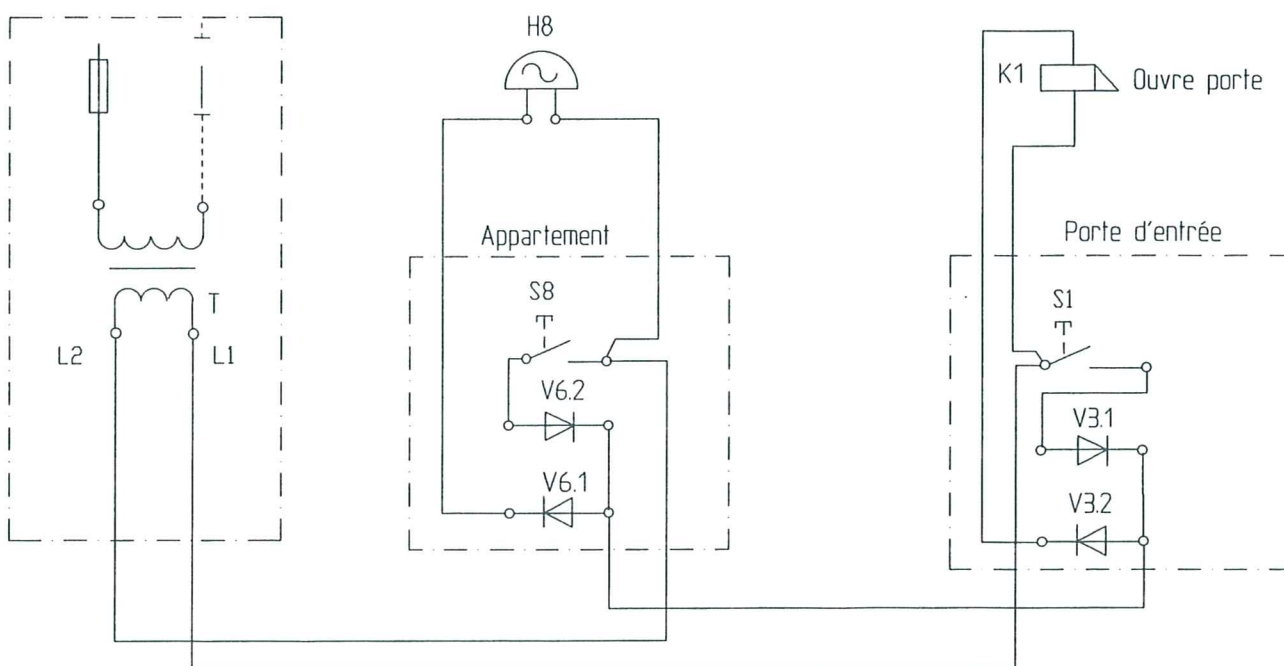
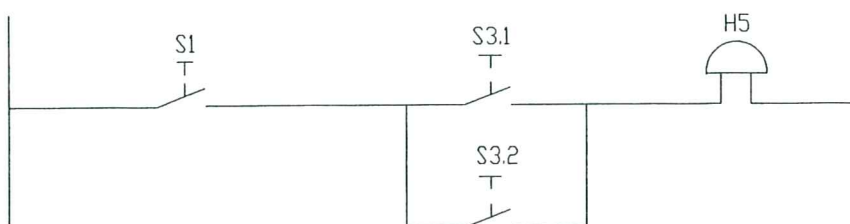


Schéma de montage



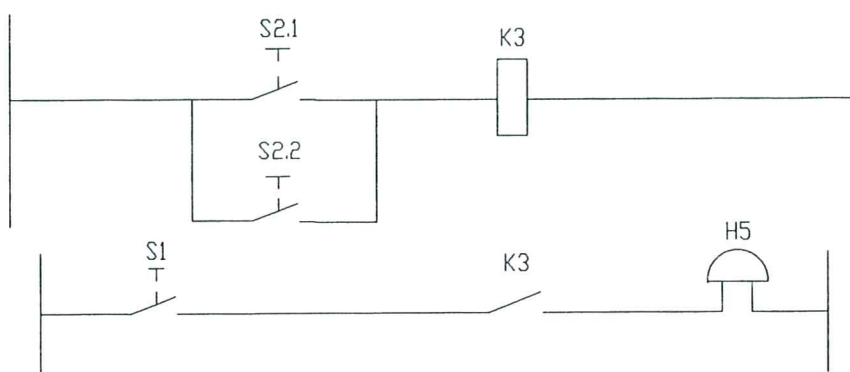
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

CIRCUIT D'ALARME A FONCTIONNEMENT PAR CONTACTS A FERMETURE



Sans relais

Une alimentation



Avec relais

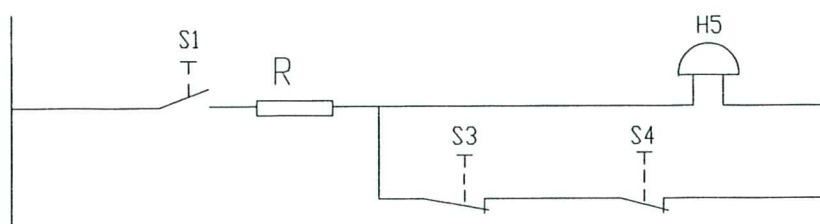
Deux alimentations

L'interrupteur S1 permet d'éliminer provisoirement la sonnerie

Inconvénients : Une coupure des fils rend le système inopérant

Un contact peut se trouver défectueux et ne pas remplir son rôle sans que l'on s'en soit aperçu

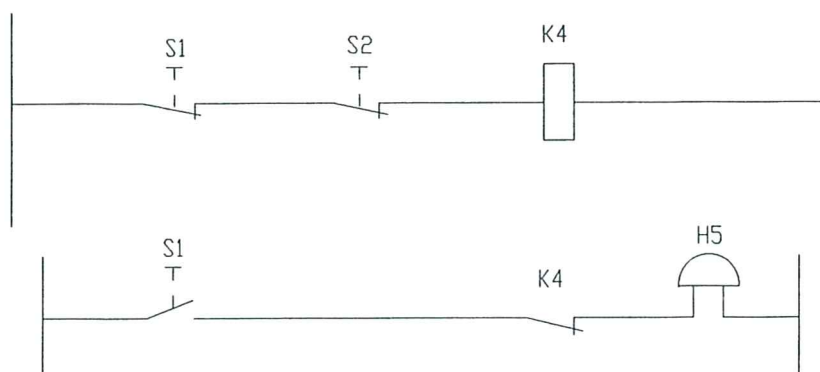
CIRCUIT D'ALARME FONCTIONNANT PAR CONTACTS D'OUVERTURE



Sans relais

La tension normale de fonctionnement de la sonnerie doit-être env. 1/8 de la tension normale appliquée.

Lorsqu'un des contacts s'ouvre, la sonnerie se trouve montée en série avec la résistance. La valeur de celle-ci doit être telle que la sonnerie puisse fonctionner normalement.



Avec relais

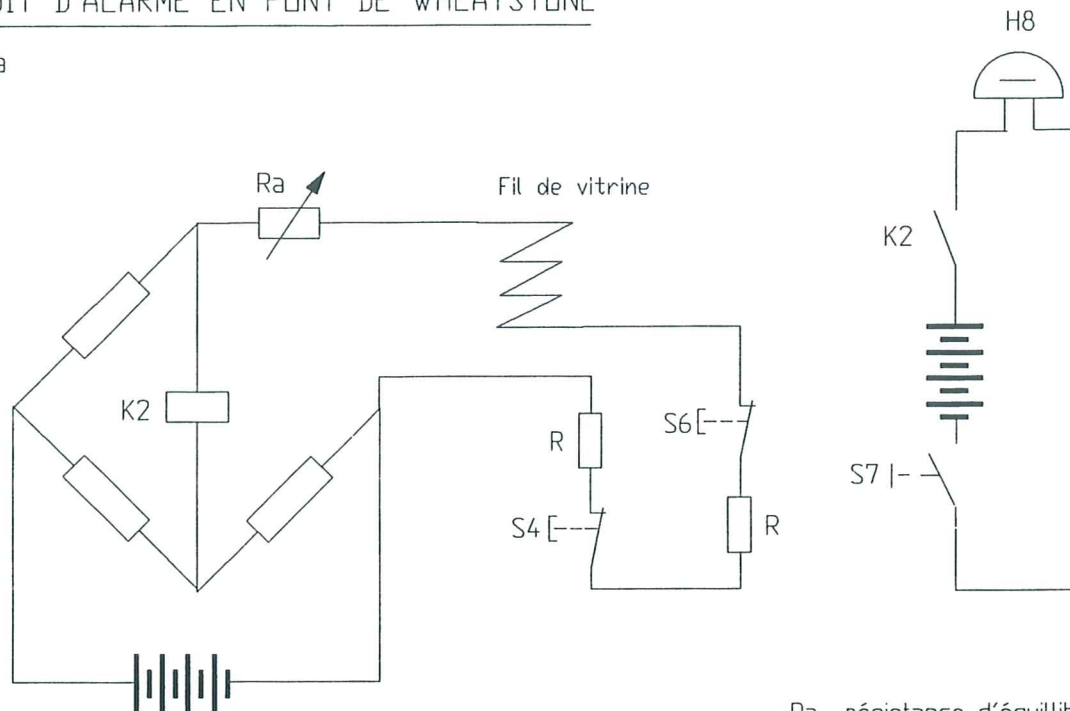
Deux alimentations

Le relais est en permanence sous tension, et la moindre coupure fait fonctionner le système.

Inconvénient: Le système est rendu inopérant par court-circuitage du contact.

CIRCUIT D'ALARME EN PONT DE WHEATSTONE

Schéma



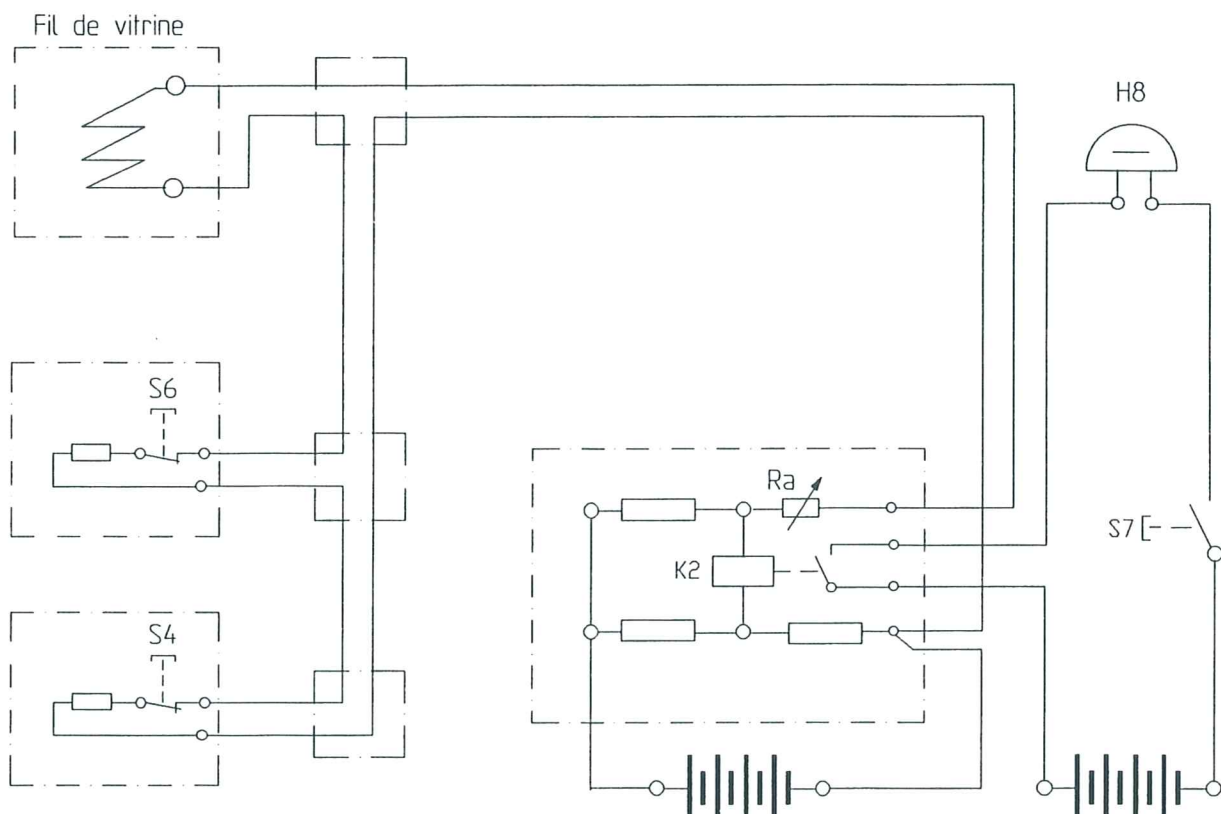
A l'équilibre il ne passe aucun courant dans le relais K2
Si une coupure ou un court-circuit déséquilibre le pont,
un courant s'établit dans le relais très sensible qui fonctionne.

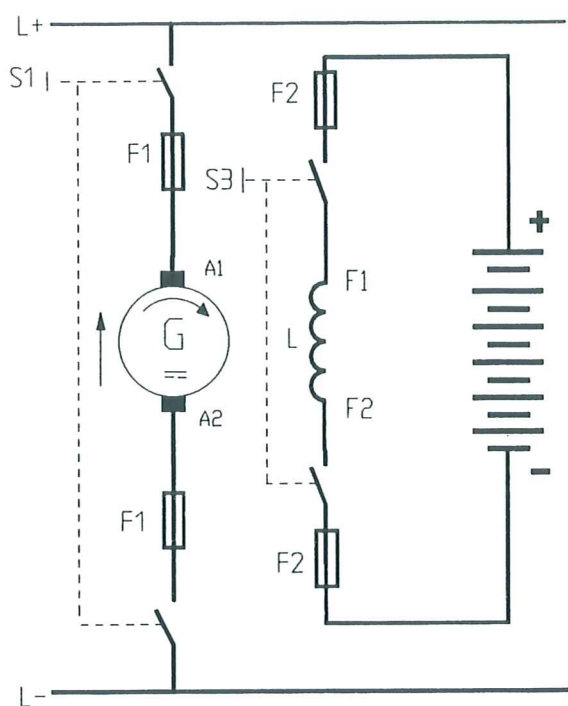
Ra résistance d'équilibre

S4 S6 contacts d'ouvertures
dans portes et fenêtres

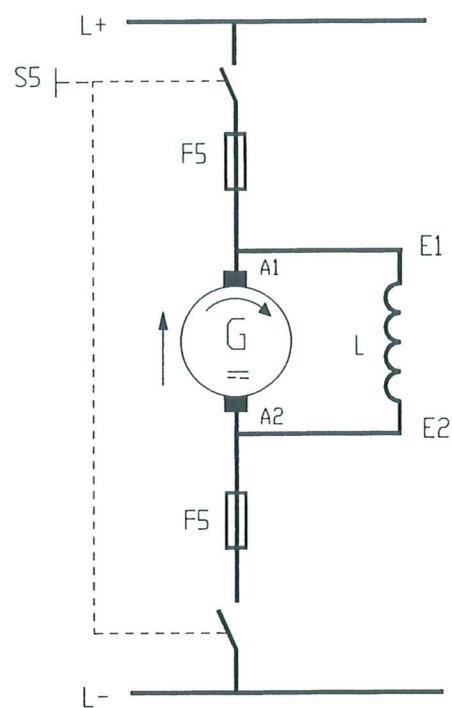
S7 Interrupteur de mise en circuit

SCHEMA DE MONTAGE

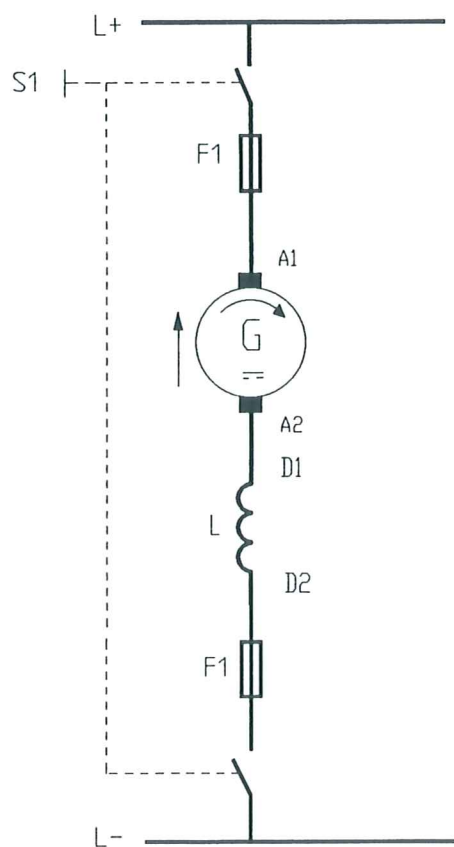




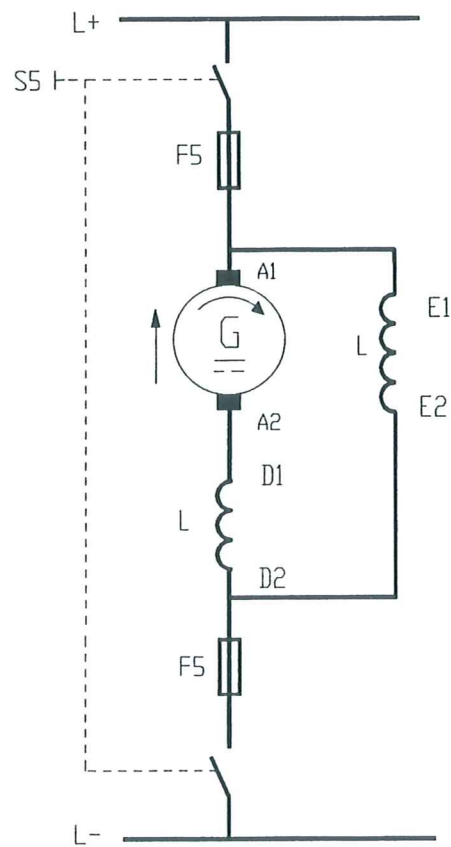
Génératrice à excitation indépendante

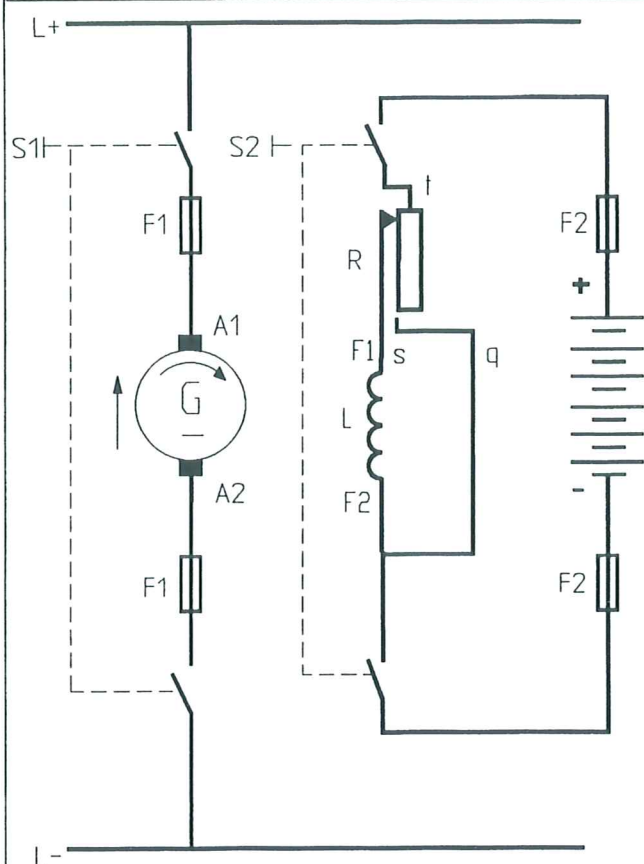


Génératrice à excitation shunt

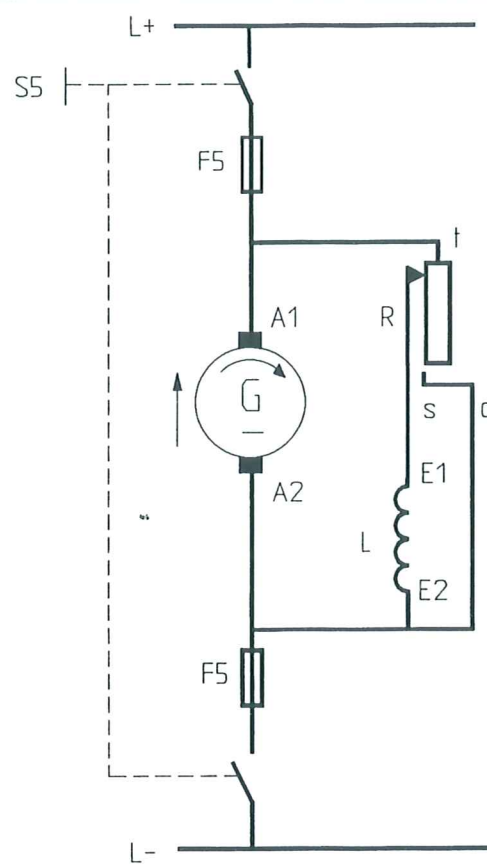


Génératrice à excitation série

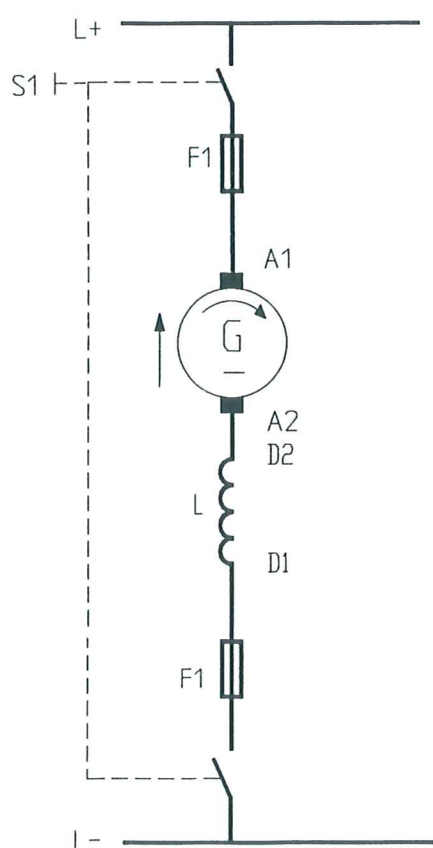
Génératrice à excitation compound
(composée)



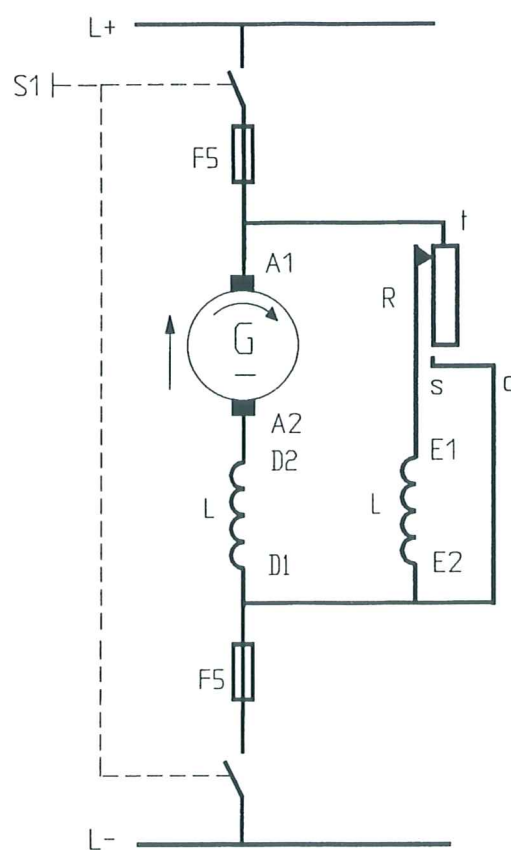
Génératrice à excitation indépendante
Réglage de la f.é.m. par rhéostat de champ



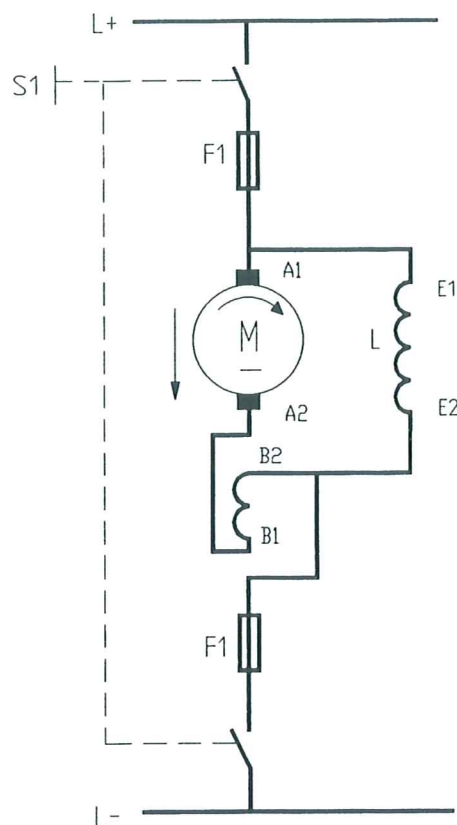
Génératrice à excitation shunt
Réglage de la f.é.m. par rhéostat



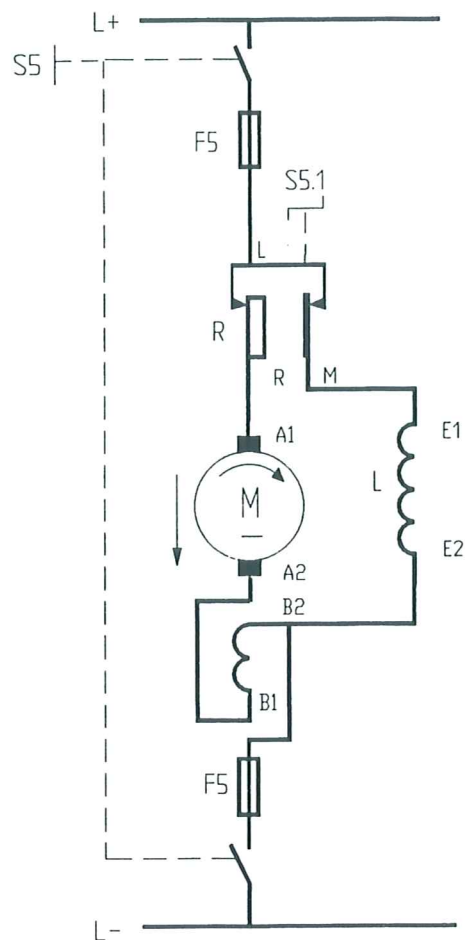
Génératrice à excitation série
Pas de réglage possible par rhéostat



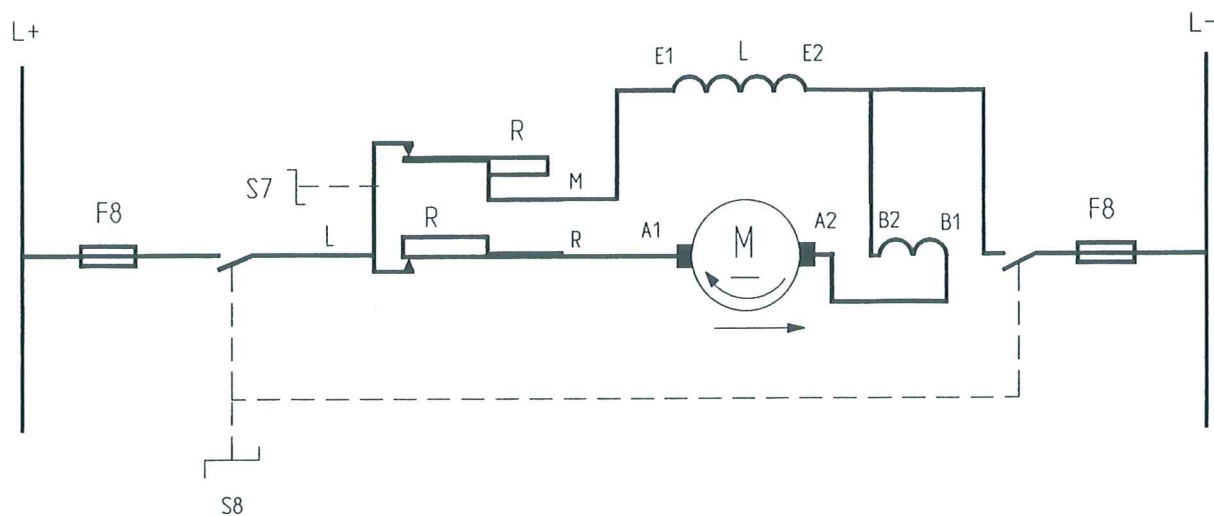
Génératrice à excitation compound
(composée) Réglage par rhéostat.



Moteur shunt de faible puissance
Pas de rhéostat de démarrage



Moteur shunt équipé d'un rhéostat de démarrage. L'excitation est sous pleine tension au démarrage.



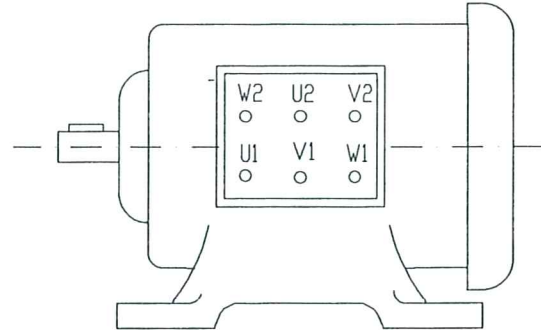
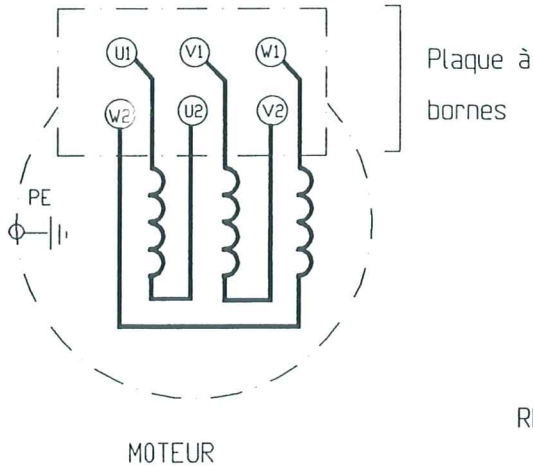
Moteur shunt équipé d'un rhéostat de démarrage et d'un rhéostat de champ. Ce dernier permet le réglage de la fréquence de rotation.

DESIGNATION DES BORNES

Le marquage des bornes sur un moteur électrique s'effectue au moyen de lettres et de chiffres

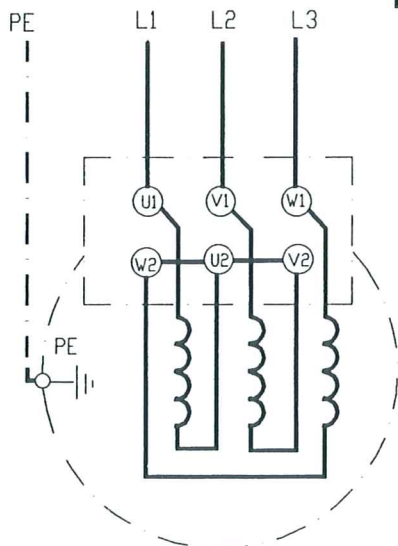
Chiffre placé derrière la lettre = numérotation sur la phase concernée

1 = début de l'enroulement
2 = fin de l'enroulement



REMARQUE: Dans le coffret de raccordement du moteur, les bornes U1, V1 et W1 se trouvent au dessous des bornes W2, U2 et V2. Sur le schéma, la représentation est inverse pour des raisons de commodités.

RACCORDEMENT EN ETOILE



Programme de raccordement :

- L1 - U1
- L2 - V1
- L3 - W1
- U2 - V2 - W2

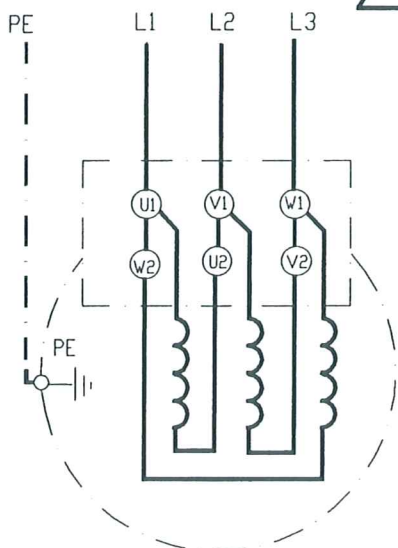
La plaque signalétique doit porter :

$U = 3 \times 400/230 \text{ V}/Y\Delta$ ou $U = 3 \times 400 \text{ V}/Y$ ou $U = 230\text{V}$



L'enroulement de ce moteur est construit pour 230 V
Raccordé sous 3x400V et couplé en triangle le moteur
SERA DETRUIT

RACCORDEMENT EN TRIANGLE



Programme de raccordement :

- L1 - U1 - W2
- L2 - V1 - U2
- L3 - W1 - V2

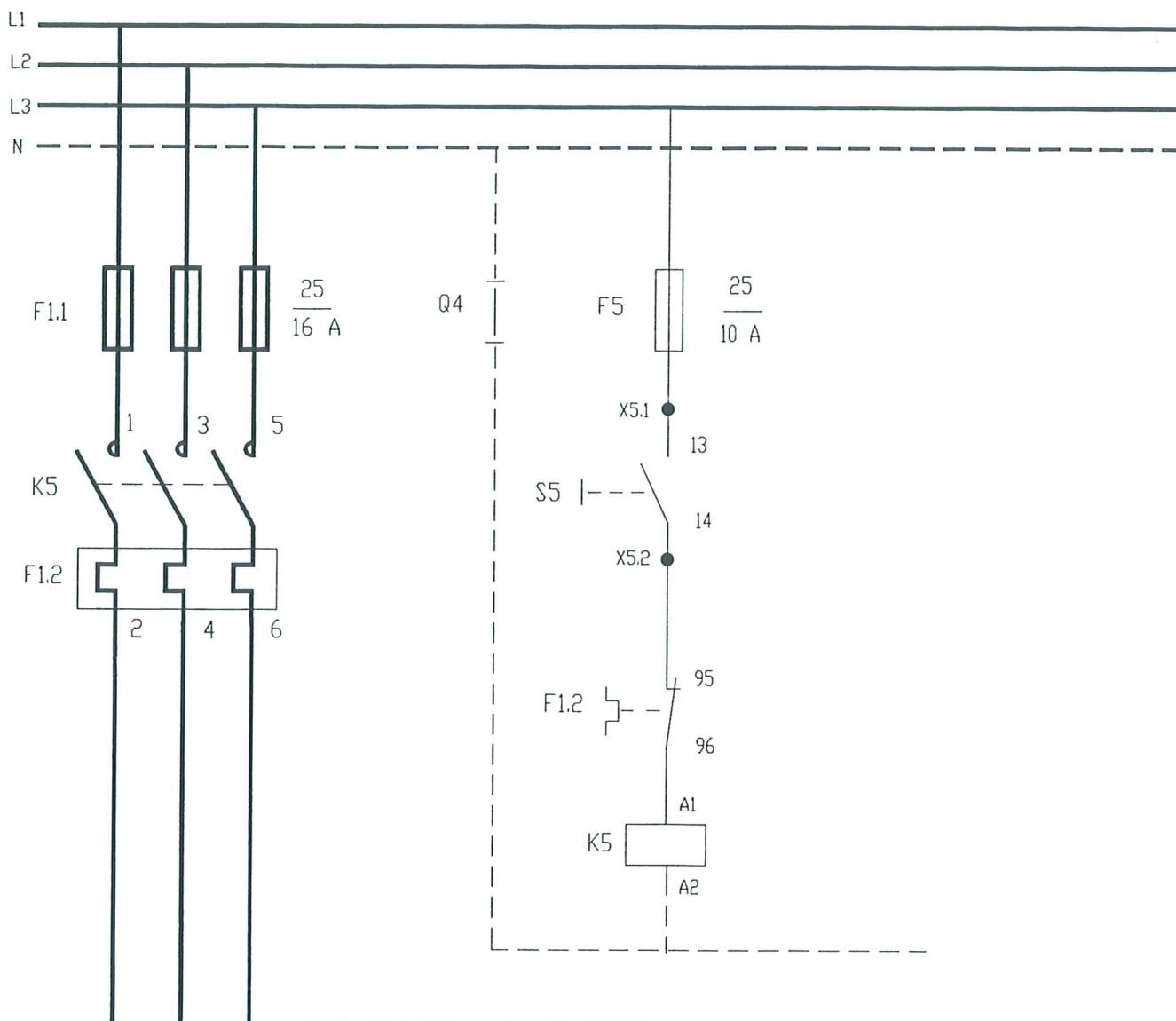
La plaque signalétique doit porter

$U = 3 \times 400/690\text{V}/\Delta Y$ ou $3 \times 400\text{V}/\Delta$ ou $U = 400\text{V}$

Chaque bobine est construite pour 400 V. Raccordé sous 3 x 400V et couplé en Y il ne fournira pas sa puissance nominale

COMMANDE PAR CONTACT PERMANENT

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

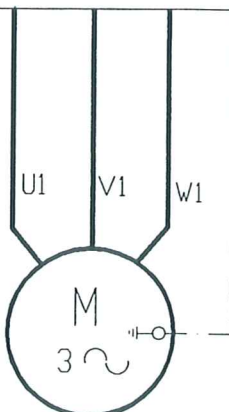


Bornes 1-U1 1-V1 1-W1 1-PE PE

5-1 5-2 5-PE

Section 4 x 2,5

3 x 1,5

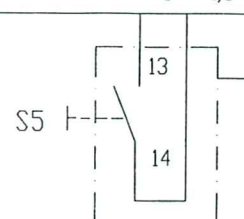


Remarques:

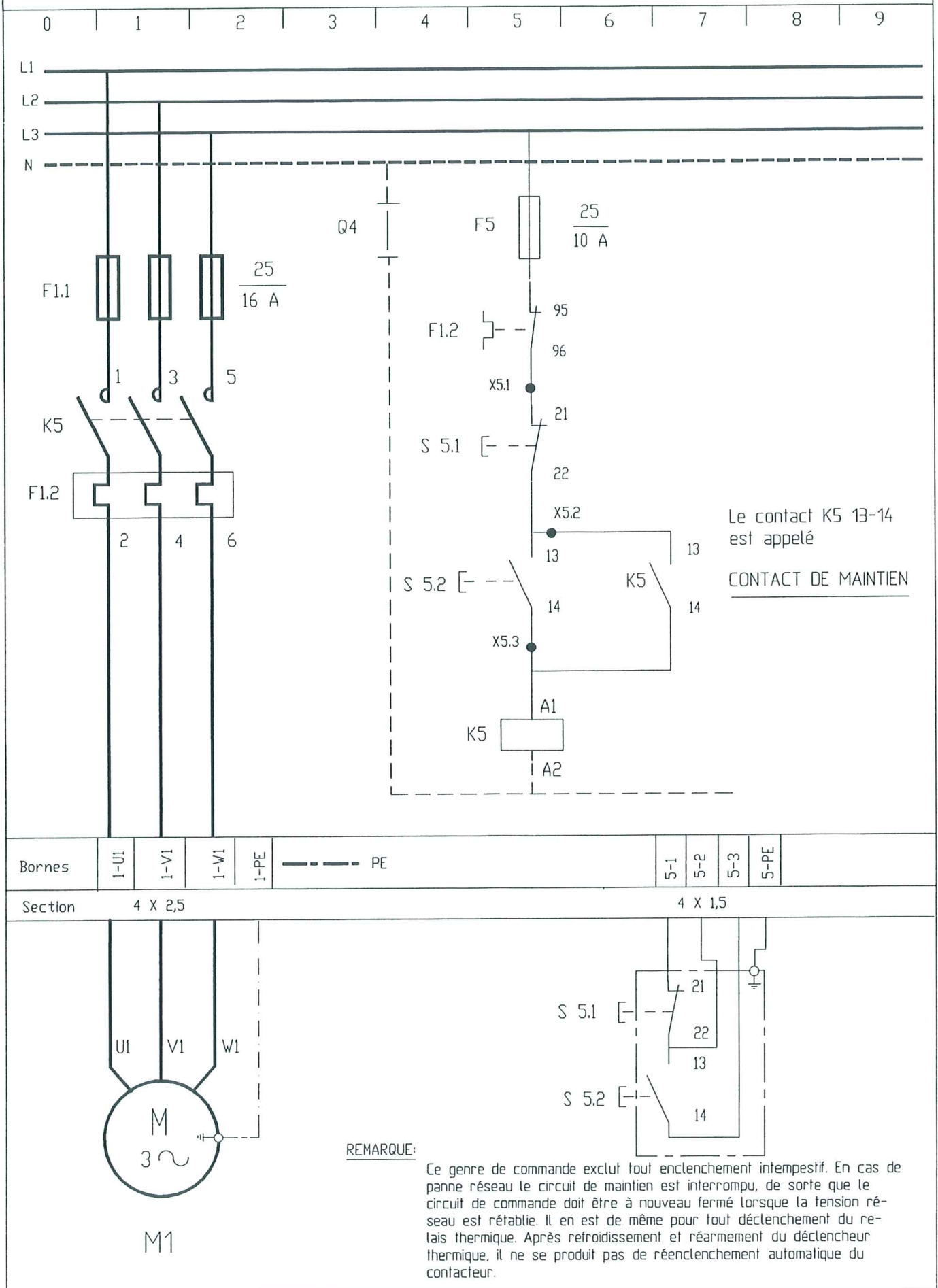
En cas de panne réseau, le circuit cesse d'être sous tension, de sorte que le contacteur est désexcité. Lors du rétablissement de la tension, la bobine est automatiquement réexcitée à condition que l'interrupteur n'ait pas été ouvert entre temps.

Les conséquences sont les mêmes pour le déclencheur thermique. S'il doit fonctionner, le circuit de commande est interrompu, mais l'ordre d'enclenchement subsiste. Au moment où l'on réarme le déclencheur, le moteur se remet en marche. Cela peut être très dangereux dans le cas de machines outils p ex. Pour éviter ce risque, prévoir de préférence la commande par impulsion.

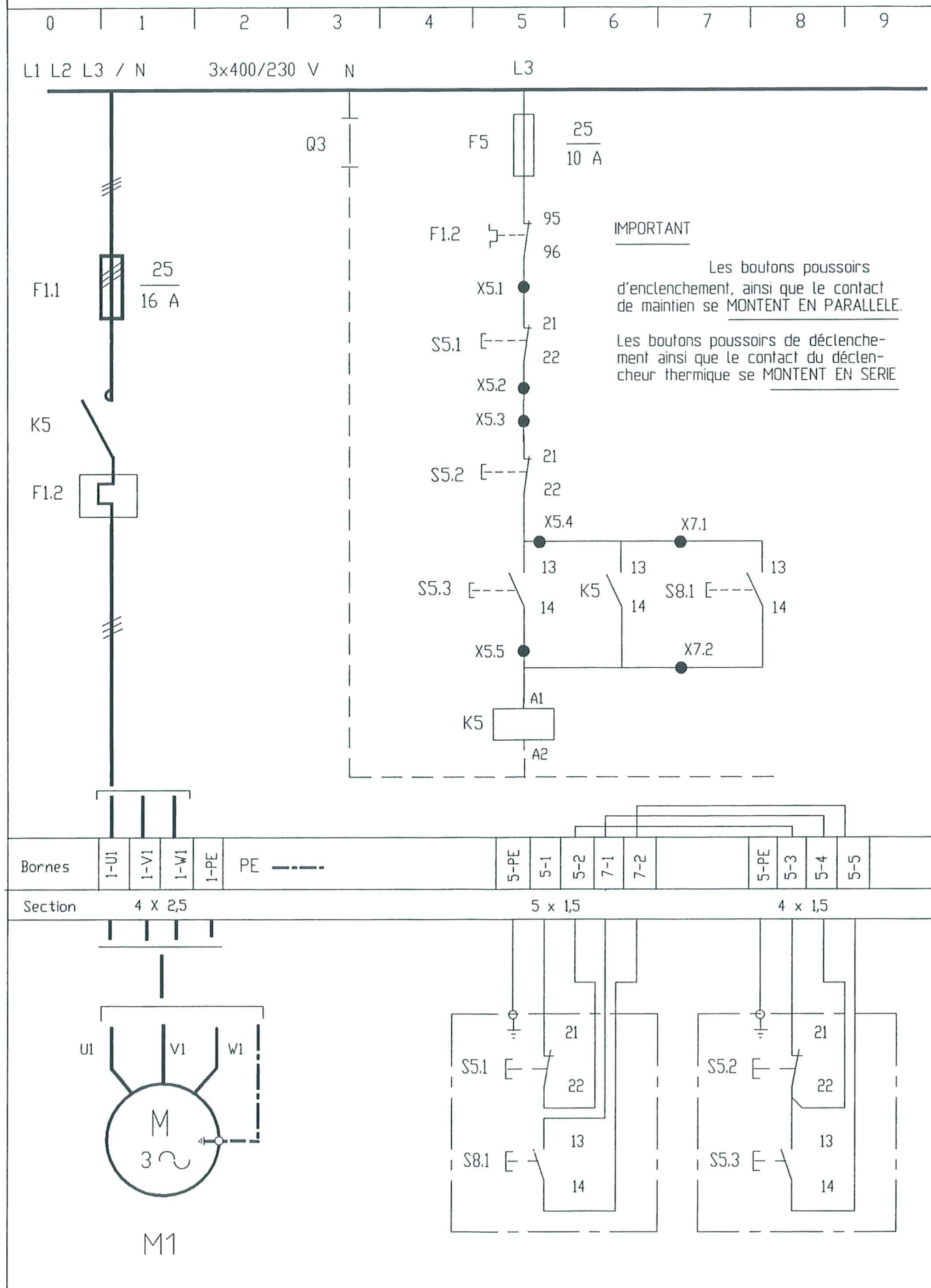
Le conducteur neutre peut être raccordé soit à la borne A1 soit à la borne A2.



COMMANDE PAR CONTACT A IMPULSION

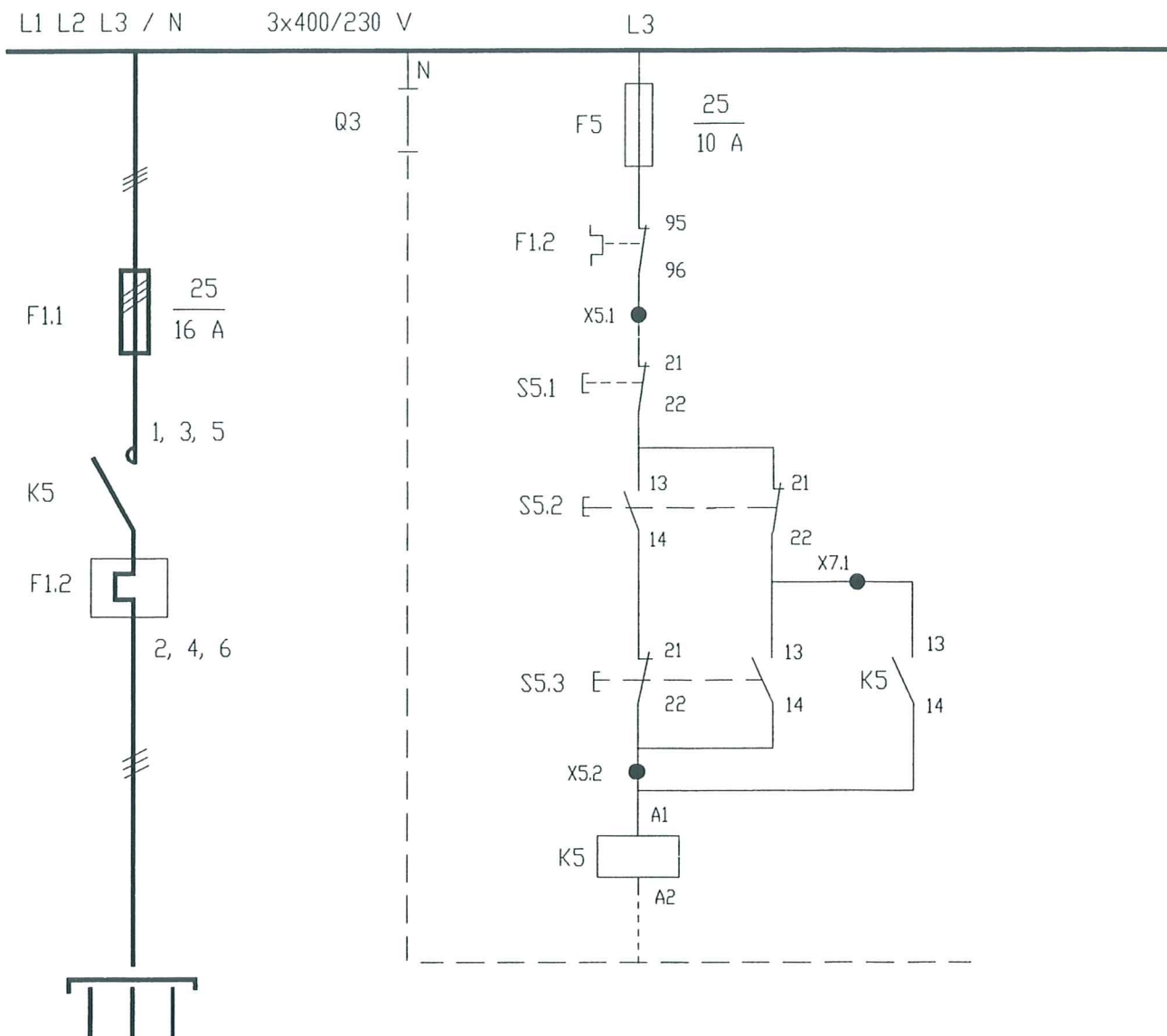


COMMANDE PAR PLUSIEURS CONTACTS A IMPULSION



COMMANDE PAR IMPULSION ET MARCHÉ PAR A COUP

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

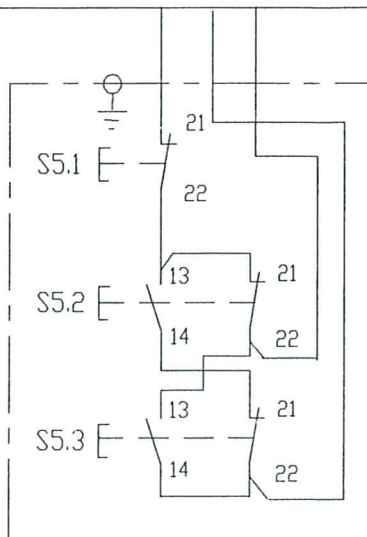
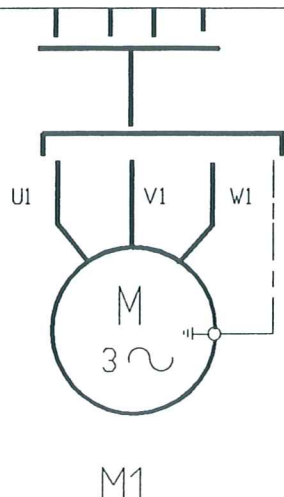


Bornes 1-U1 1-V1 1-W1 1-PE PE

5-PE 5-1 5-2 7-1

Section 4 x 2,5

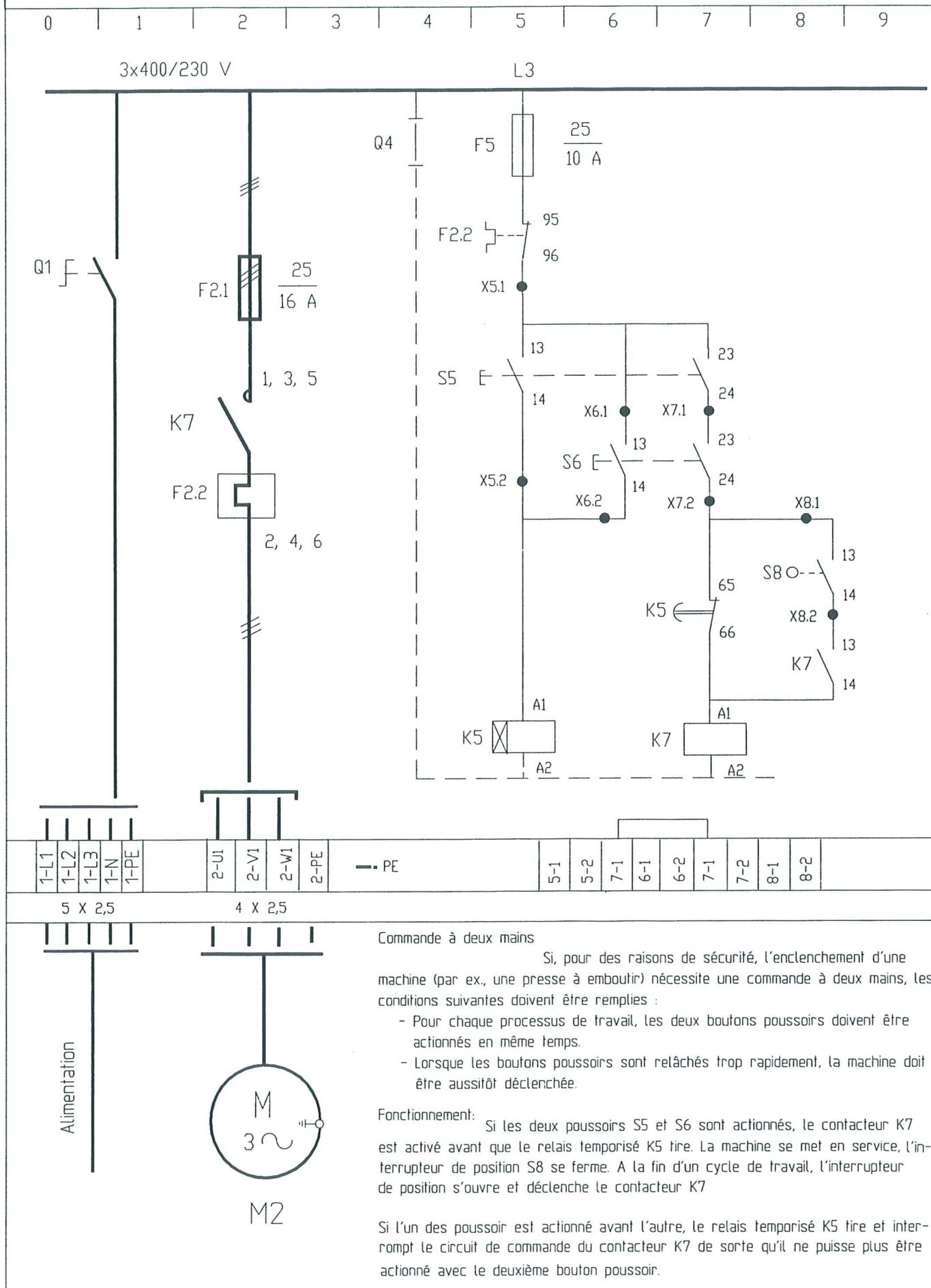
4 x 1,5

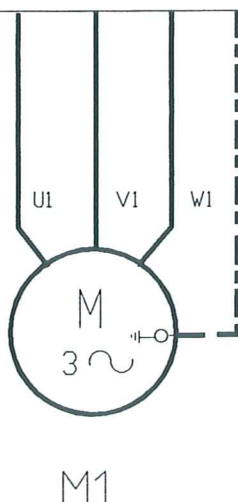


REMARQUE

L'appui simultané sur les boutons S5.2 et S5.3 ne provoque pas le fonctionnement.

COMMANDE A DEUX MAINS



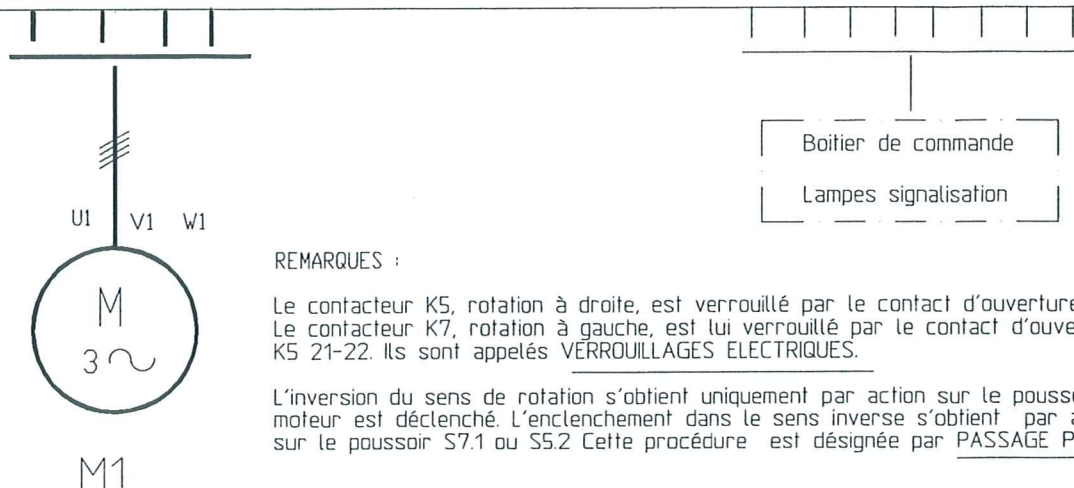
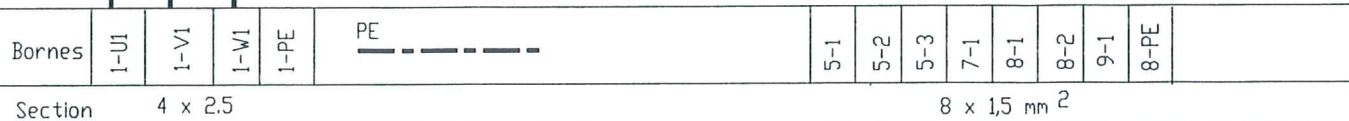


En cas de panne réseau, le contacteur excité n'est plus alimenté. Lors du rétablissement de la tension le contacteur sélectionné est automatiquement réexcité. La situation est la même pour le déclencheur thermique.

Cela peut être très dangereux dans le cas des machines-outils. Pour éviter cette situation, prévoir la commande par contact à impulsions.

Le contacteur K6, rotation à droite est verrouillé par le contact d'ouverture K7 21-22. Le contacteur K7 rotation à gauche, est lui verrouillé par le contact d'ouverture K6 21-22. Ils remplissent la fonction de **VERROUILLAGE ELECTRIQUE**.

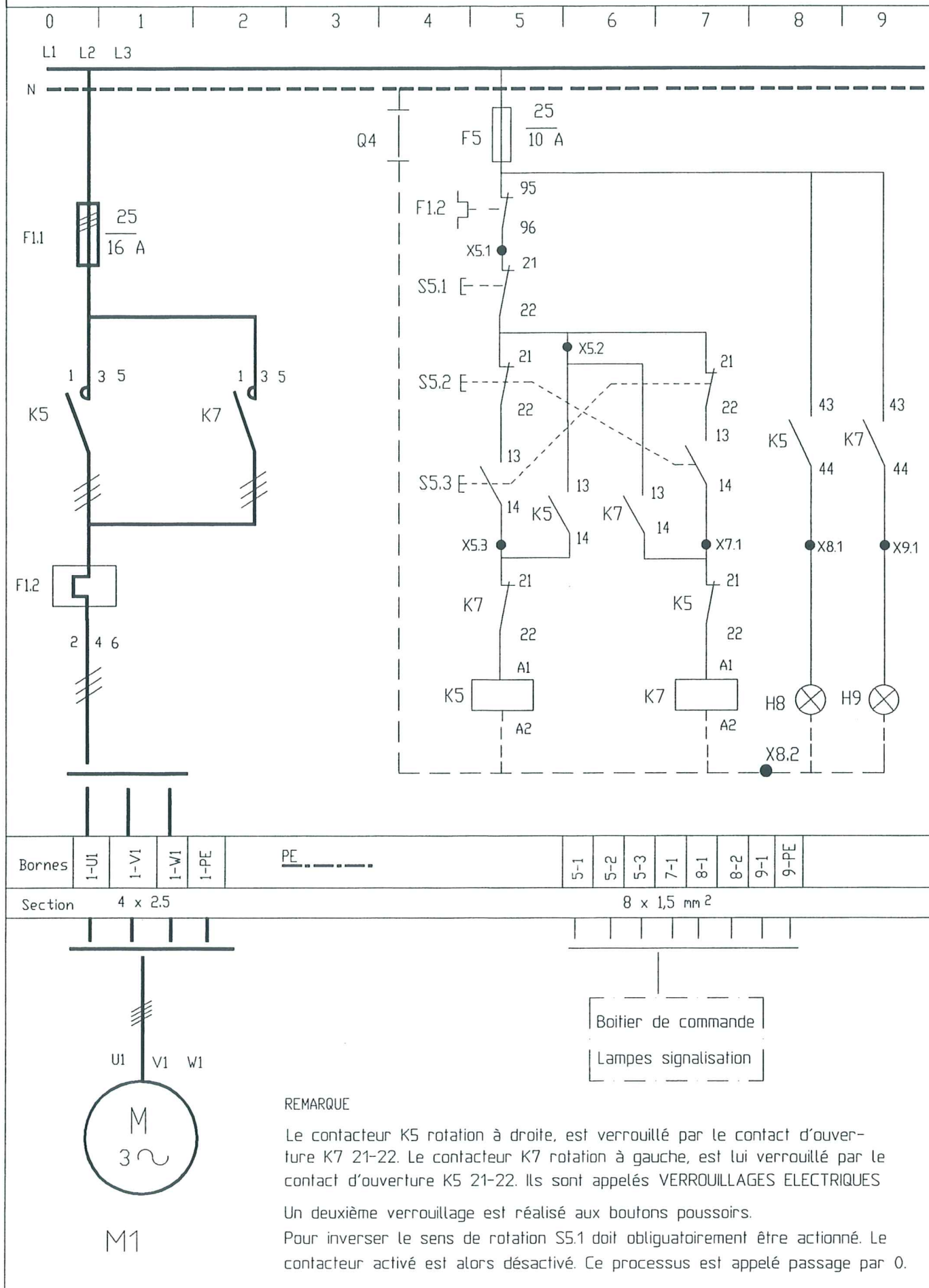
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---



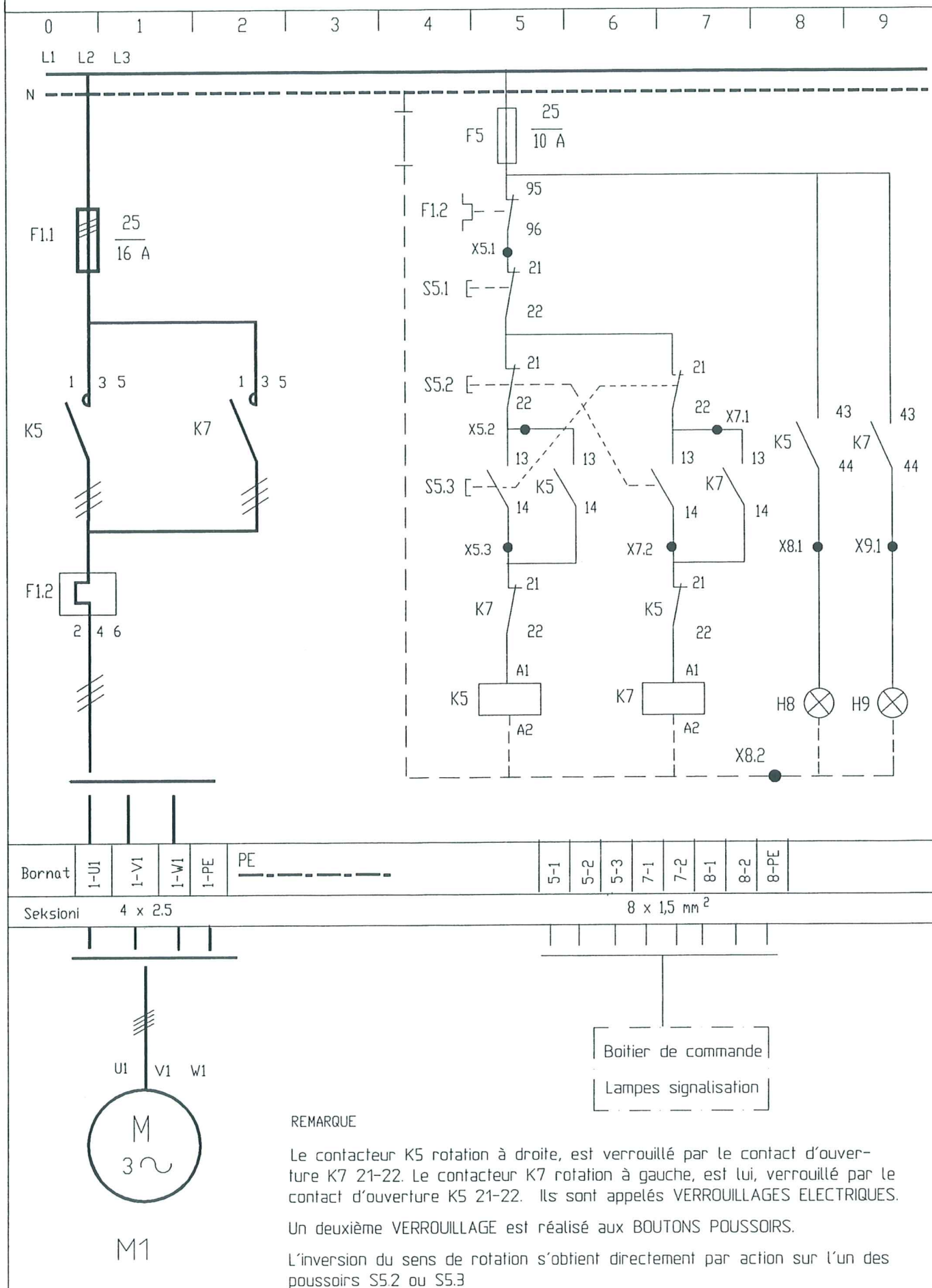
Le contacteur K5, rotation à droite, est verrouillé par le contact d'ouverture K7 21-22. Le contacteur K7, rotation à gauche, est lui verrouillé par le contact d'ouverture K5 21-22. Ils sont appelés VERROUILLAGES ELECTRIQUES.

L'inversion du sens de rotation s'obtient uniquement par action sur le poussoir S5.1. Le moteur est déclenché. L'enclenchement dans le sens inverse s'obtient par action sur le sur le poussoir S7.1 ou S5.2 Cette procédure est désignée par PASSAGE PAR 0

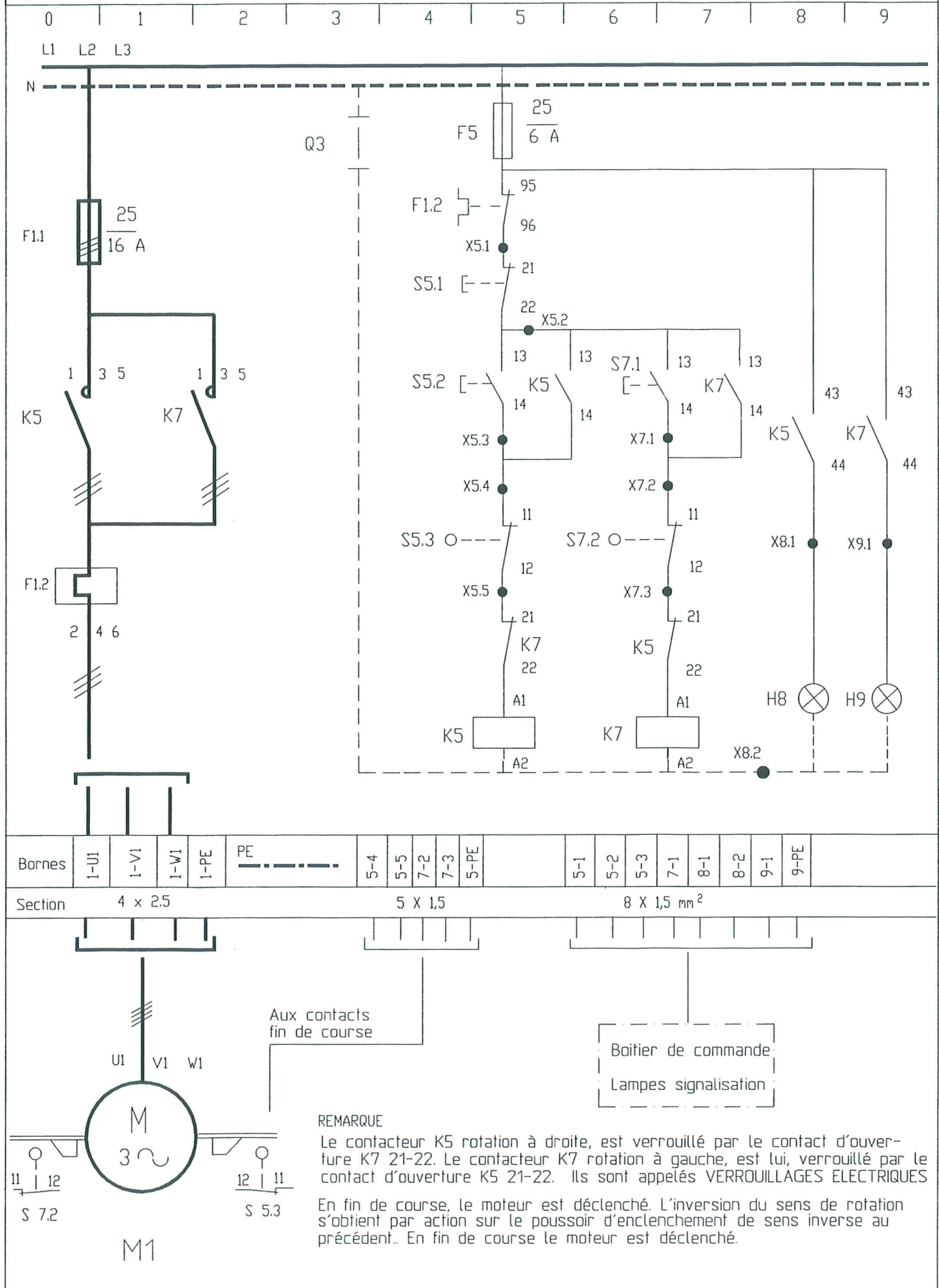
DEUX SENS DE ROTATION - INVERSION EN PASSANT PAR 0 - VERROUILLAGE AUX POUSSOIRS



INVERSION DIRECTE DU SENS DE ROTATION - VERROUILLAGE ELECTRIQUE ET AUX POUSSOIRS

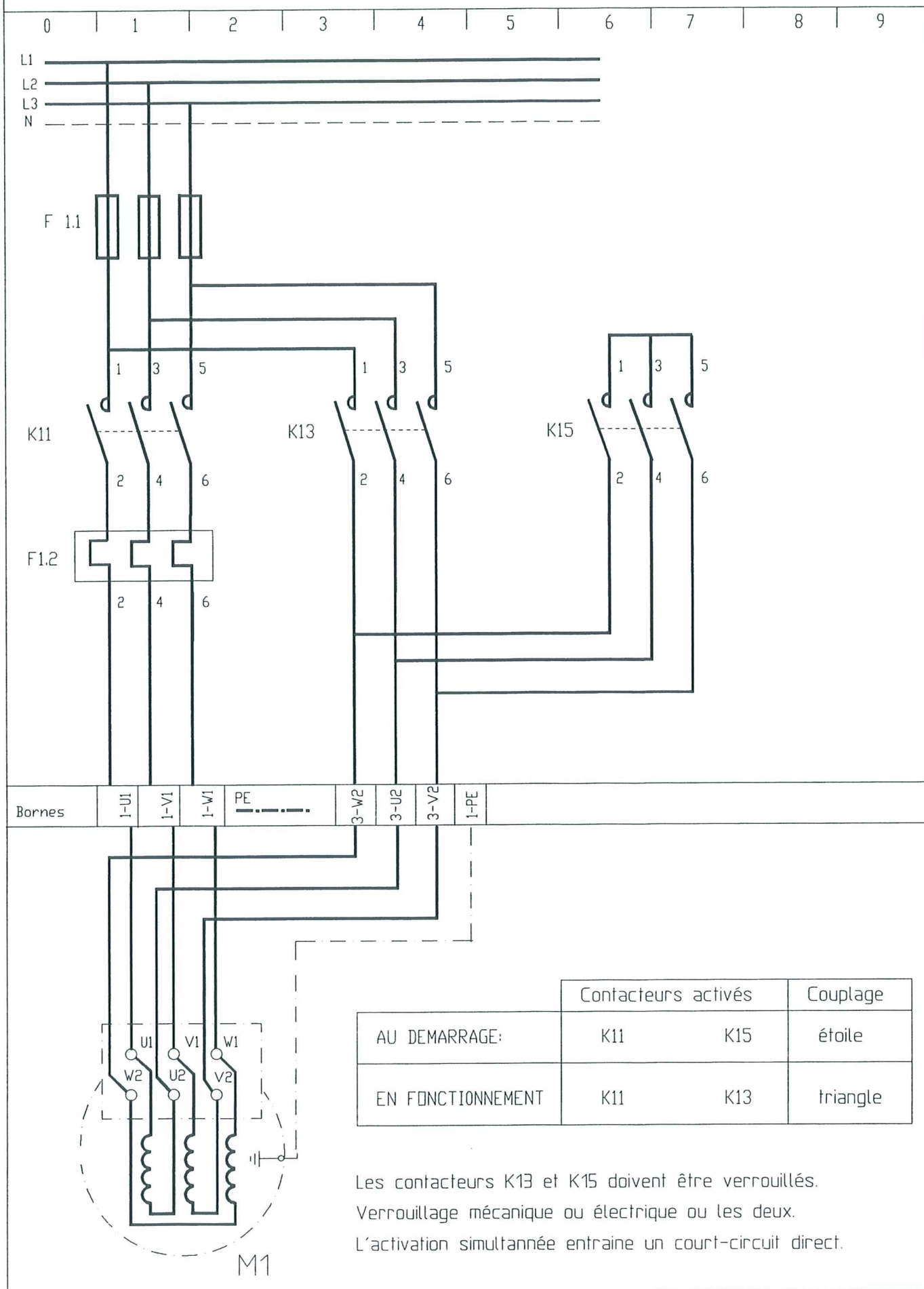


INVERSEUR DU SENS DE ROTATION - COMMANDE PAR IMPULSION ET CONTACT DE FIN DE COURSE

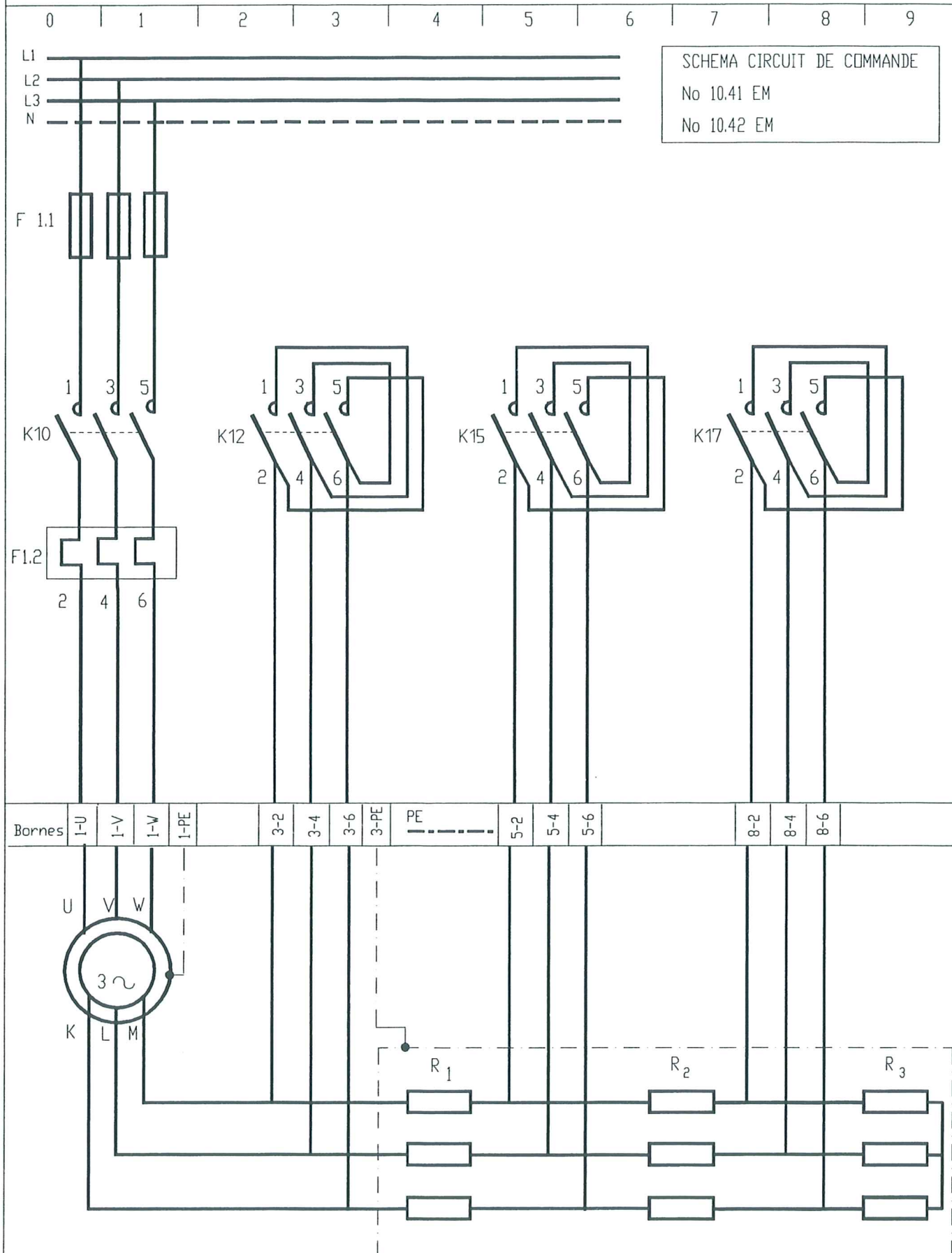


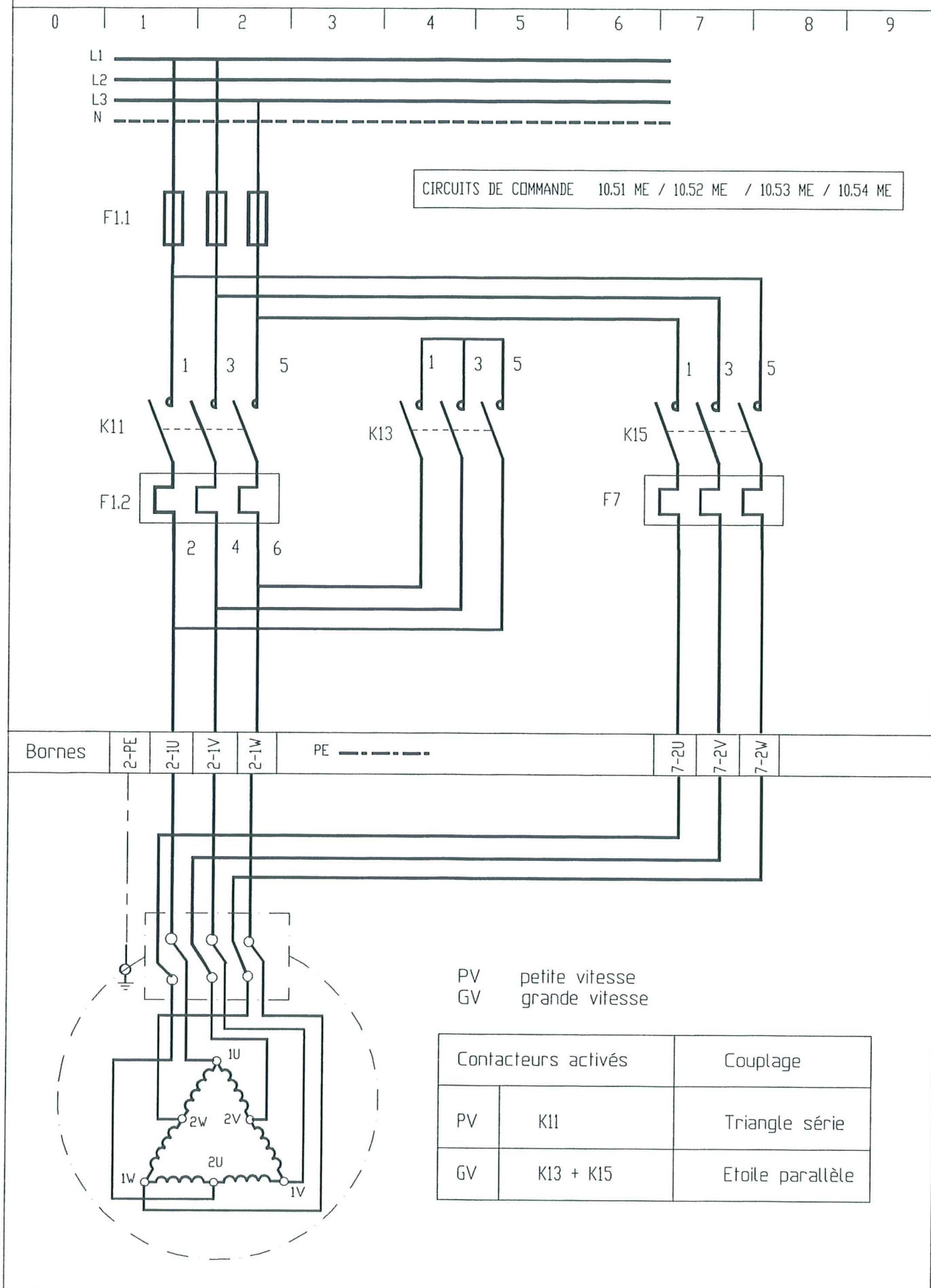
DEMARRAGE ETOILE-TRIANGLE

CIRCUIT DE PUISSANCE



DEMARREUR AVEC COURT-CIRCUITAGE AUTOMATIQUE A TROIS ECHELONS DE RESISTANCES EXTERNES DU ROTOR

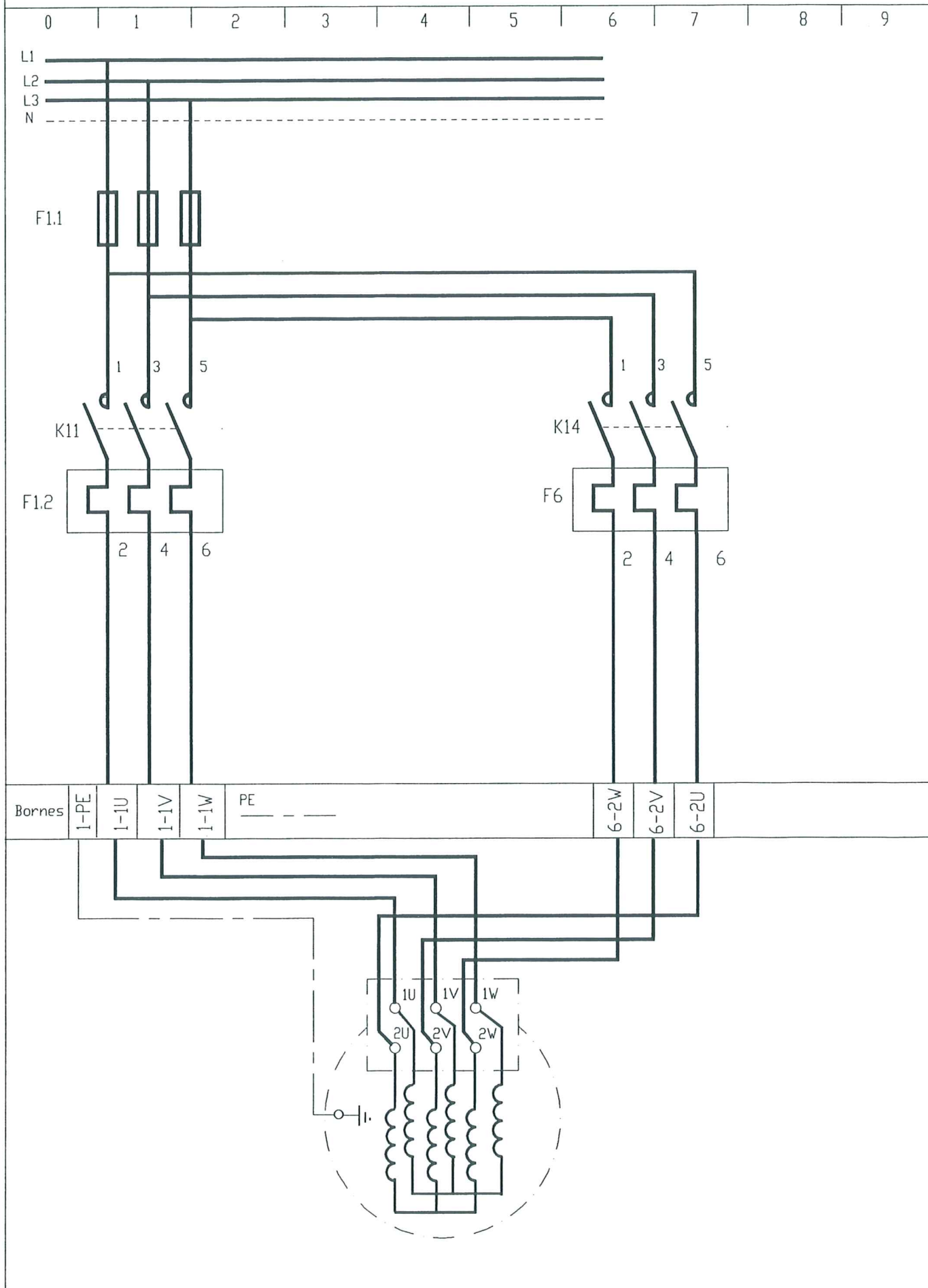




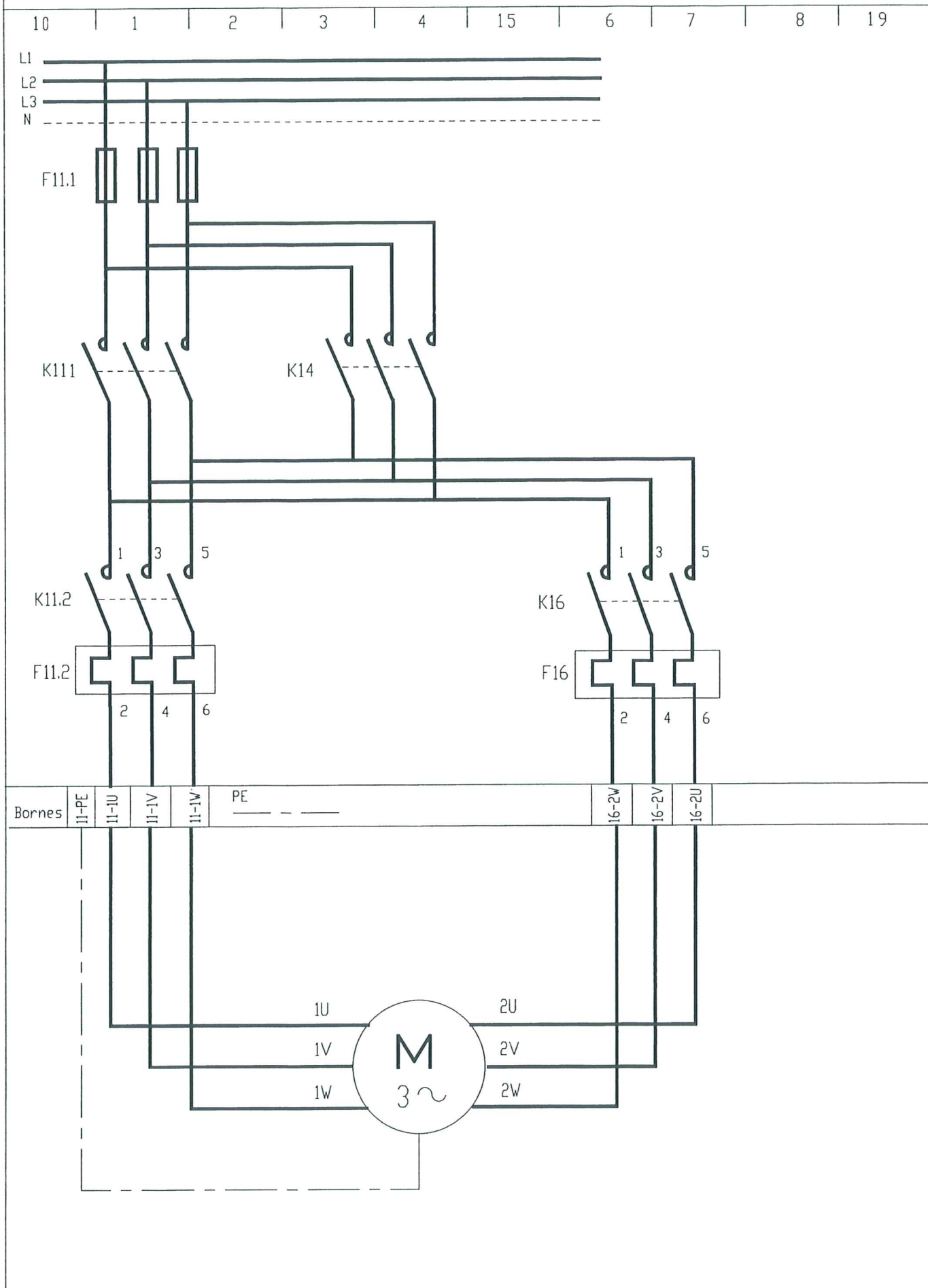
MOTEUR A DEUX VITESSES

-ENROULEMENTS SEPARES -

CIRCUIT DE PUISSANCE



MOTEUR A DEUX VITESSES -ENROULEMENTS SEPRES-DEUX SENS DE ROTATION-CIRCUIT DE PUISSANCE

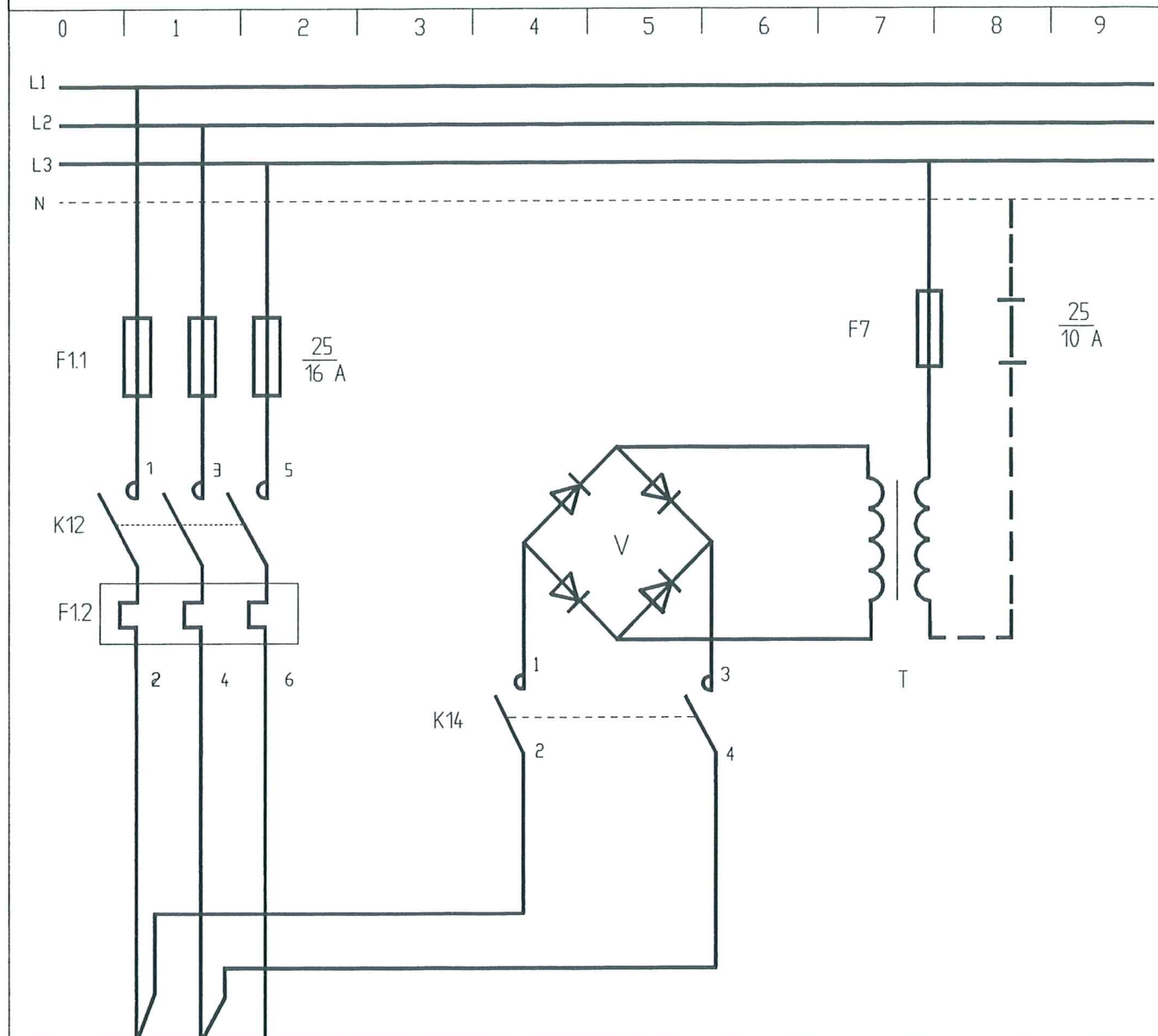


MOTEUR ASYNCHRONE- COMMANDE PAR CONTACTEUR

10.75 M

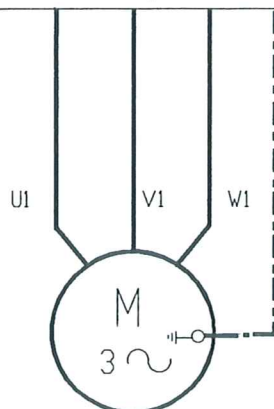
FREINAGE PAR COURANT CONTINU - CIRCUIT DE PUISSANCE

CIRCUIT DE COMMANDE 10.76 ME



Bornes 1-U1 1-V1 1-W1 1-PE PE

Section 4 X 2,5

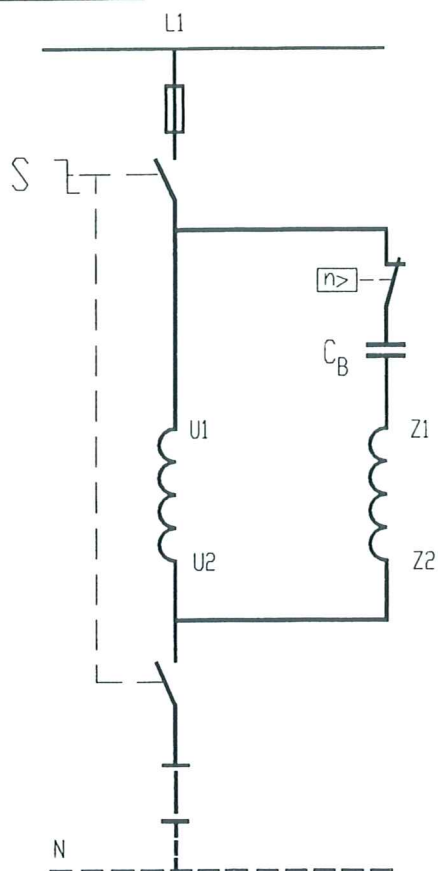


FONCTIONNEMENT :

K12 désactivé, les enroulements du stator ne sont plus raccordés au réseau. K14 est alors activé, le courant continu circule dans les enroulements. Une paire de pôle fixe est alors créée. Les courants de foucault dans le rotor produisent alors un couple de sens contraire à la rotation.

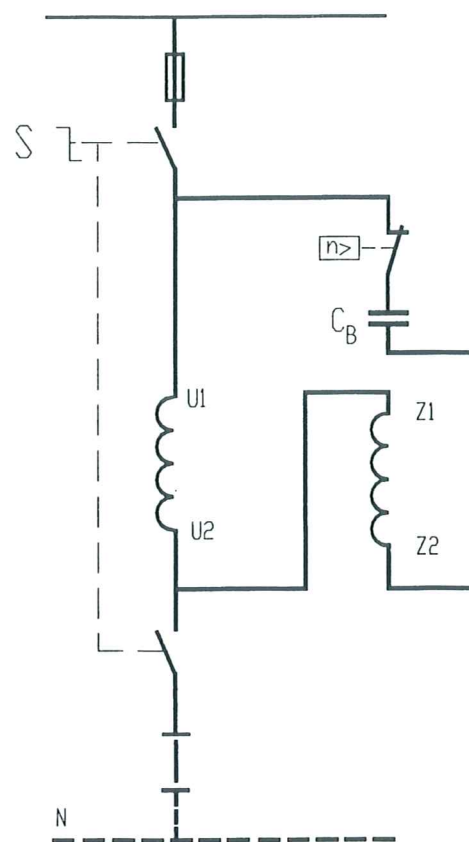
DEMARRAGE PAR ENROULEMENT AUXILIAIRE DECONNECTE PAR CONTACT CENTRIFUGE

SCHEMAS DEVELOPPES



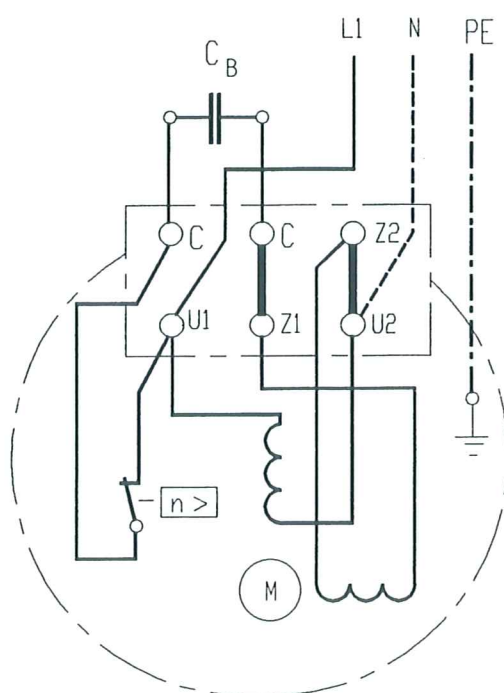
Rotation à DROITE

Enroulement principal U1 - U2
Enroulement auxiliaire Z1 - Z2



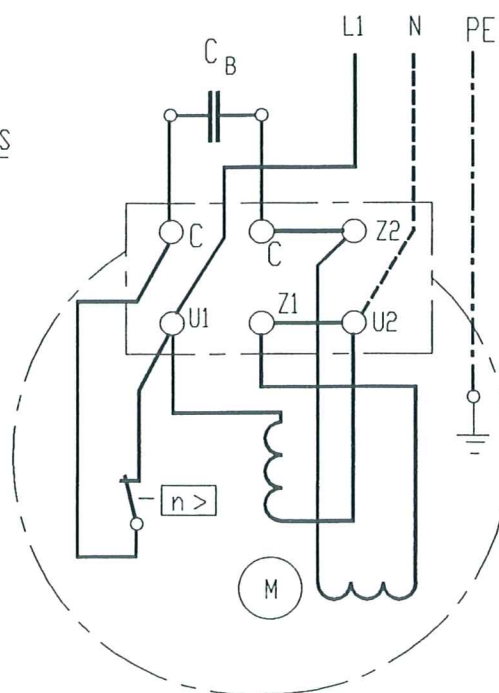
Rotation à GAUCHE

Après démarrage, l'enroulement auxiliaire est déclenché par un contact centrifuge.



Rotation à DROITE

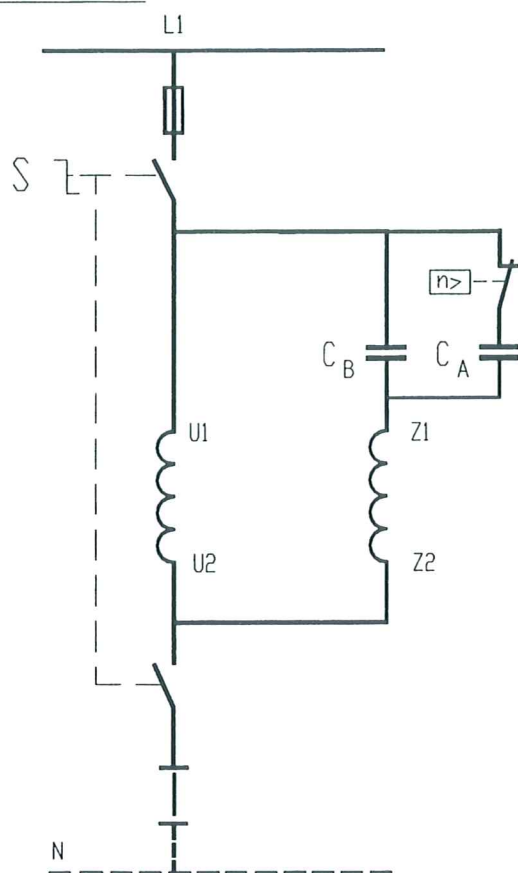
PLAQUE A BORNES



Rotation à GAUCHE

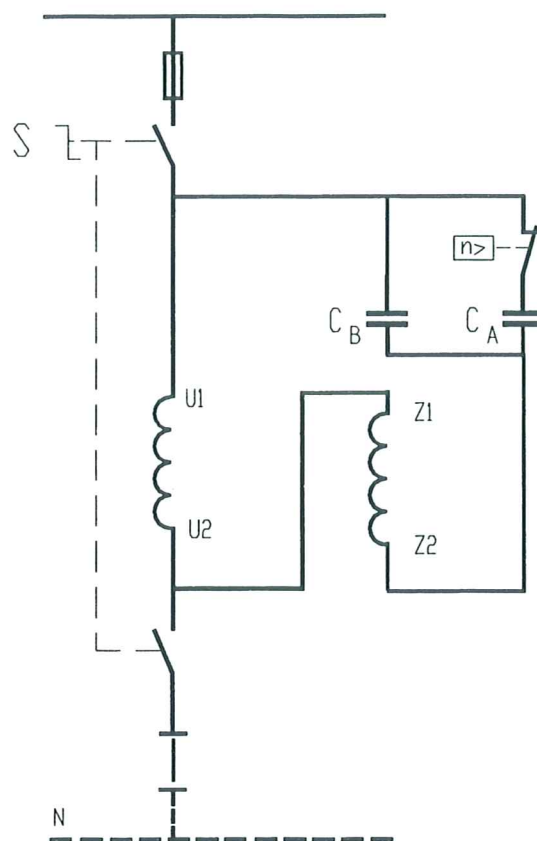
DEMARRAGE PAR ENROULEMENT AUXILIAIRE Condensateur de service + condensateur de démarrage

SCHEMAS DEVELOPPES



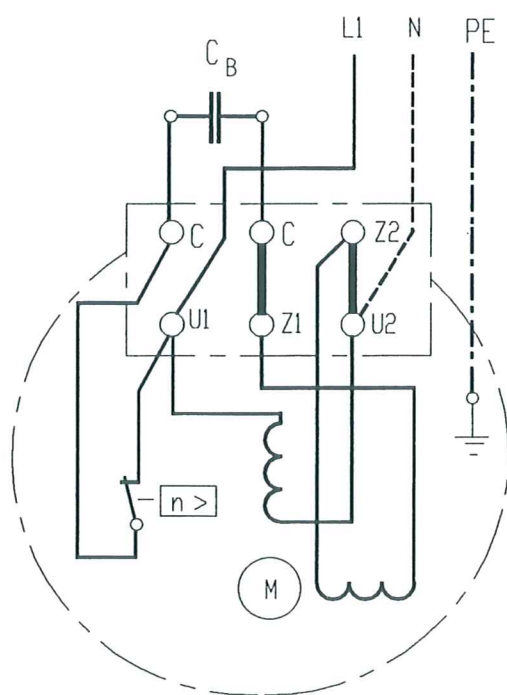
Rotation à DROITE

Enroulement principal U1 - U2
Enroulement auxiliaire Z1 - Z2



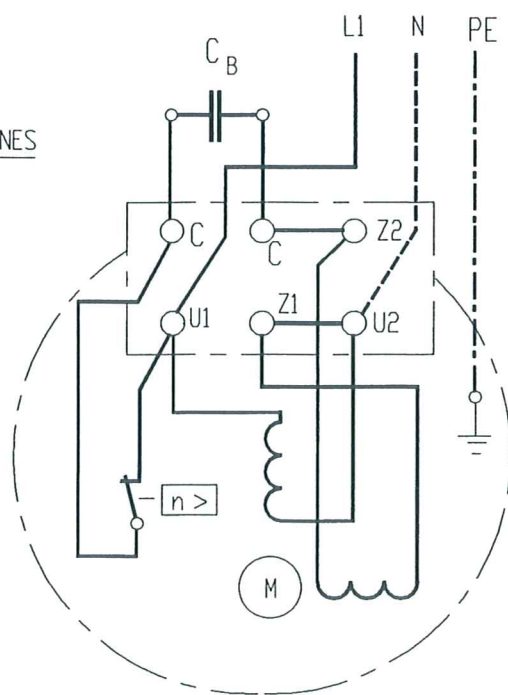
Rotation à GAUCHE

Après démarrage, le condensateur C_A est déclenché par un contact centrifuge.



Rotation à DROITE

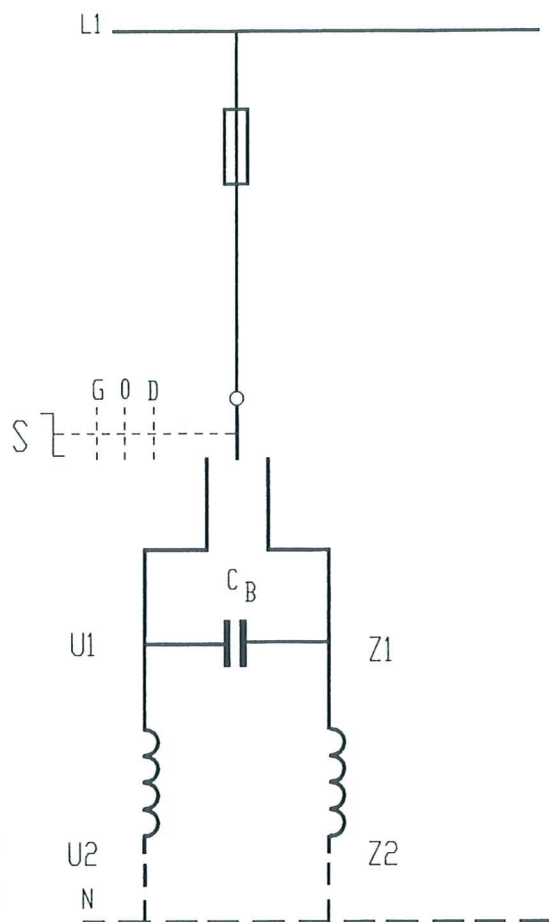
PLAQUE A BORNES



Rotation à GAUCHE

DEUX SENS DE ROTATION DEUX ENROULEMENTS IDENTIQUES - CONDENSATEUR DE SERVICE

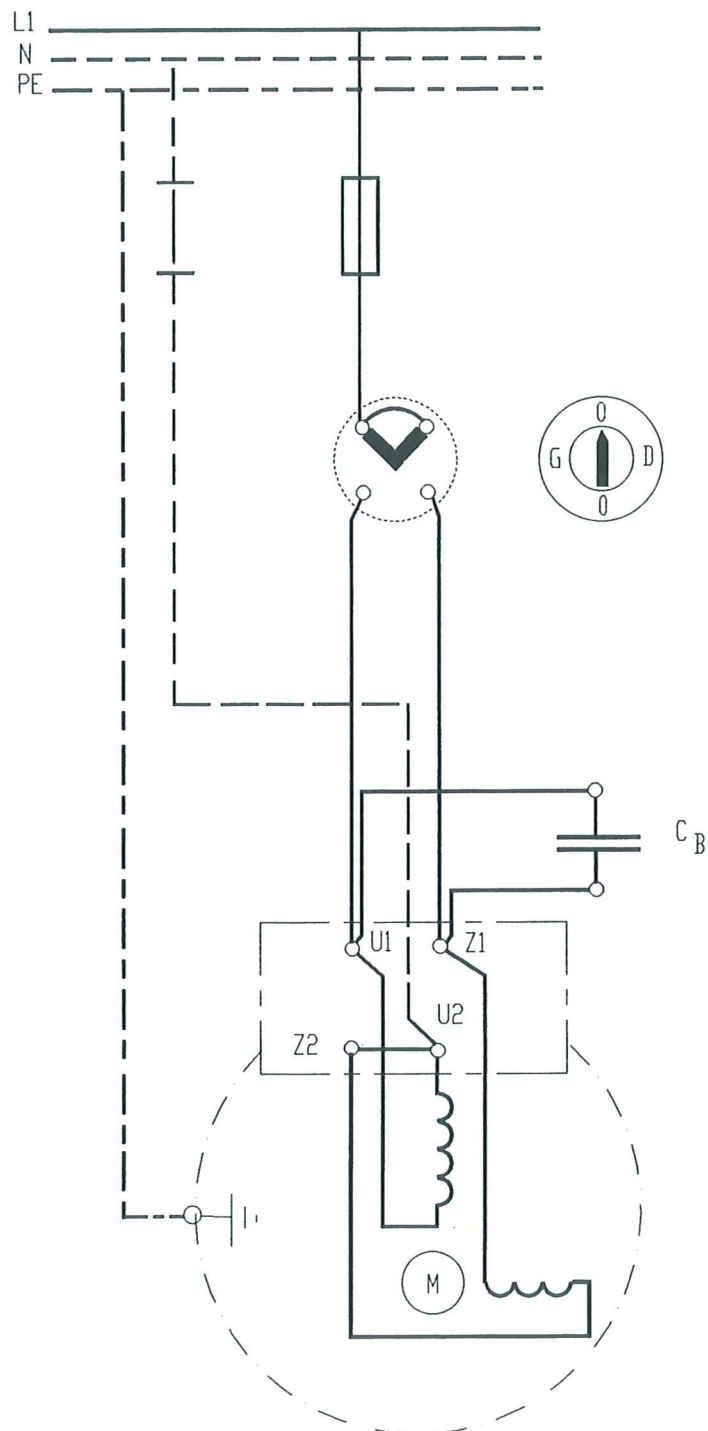
SCHEMA DEVELOPPE



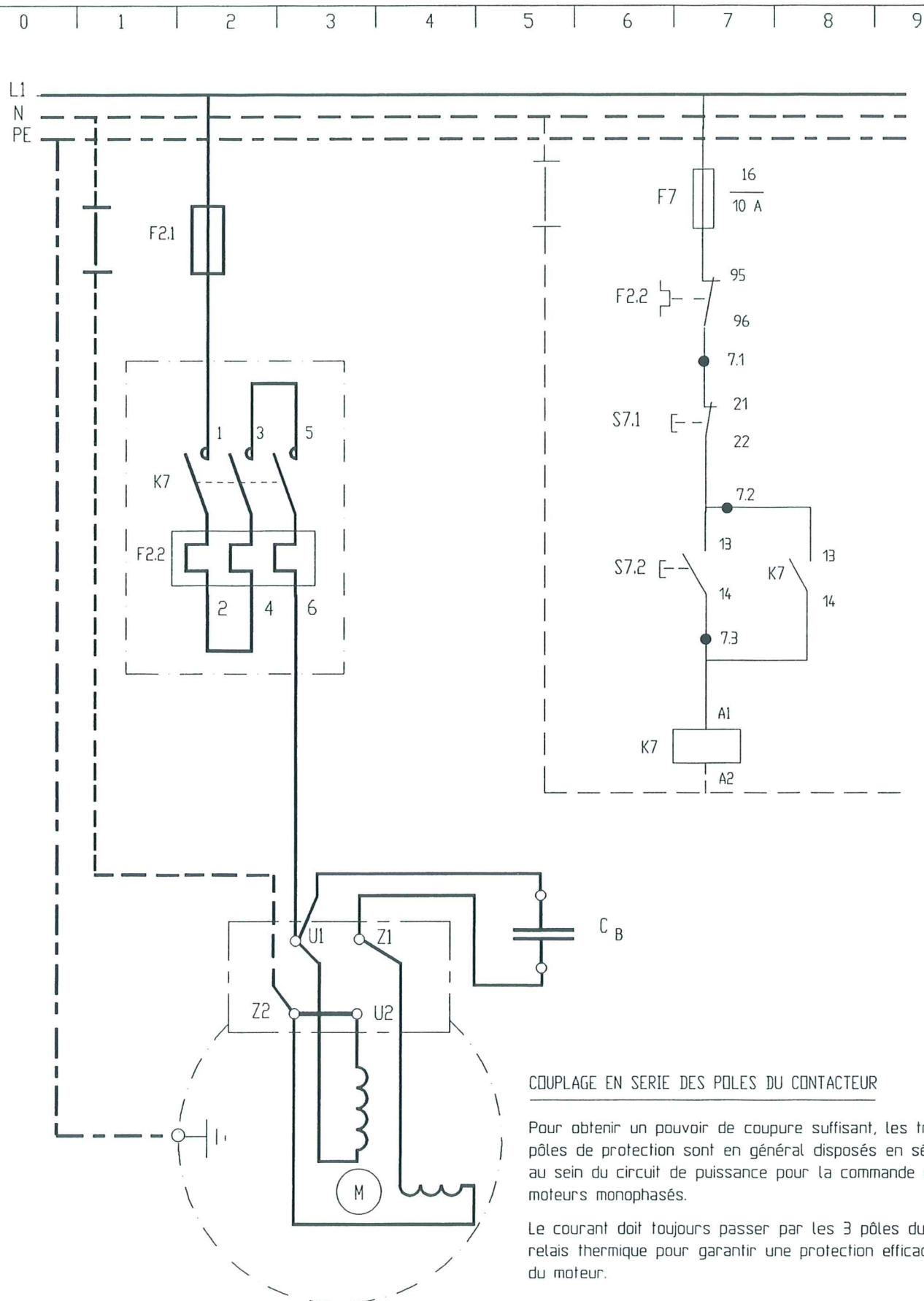
U1 - U2 et W1 - W2 sont des enroulements identiques.

Ils servent soit d'enroulement principal soit d'enroulement auxiliaire suivant le sens de rotation

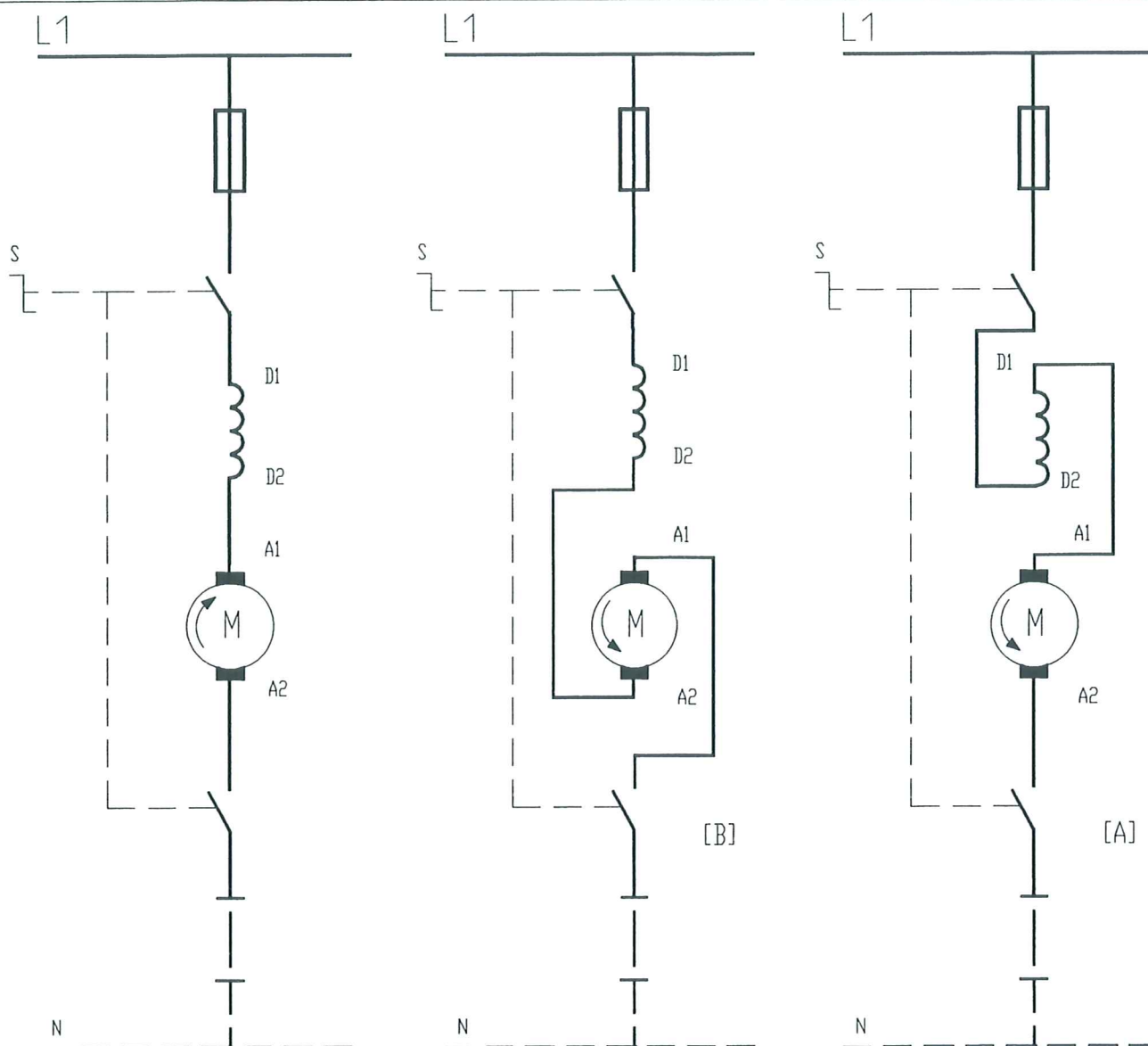
SCHEMA DE MONTAGE



COMMANDE PAR CONTACTEUR



MOTEUR UNIVERSEL SERIE



ROTATION A DROITE

ROTATION A GAUCHE

Pour inverser le sens de rotation d'un moteur série à collecteur on peut :

- a) inverser le sens du courant dans l'inducteur bornes D1 D2
- b) Inverser le sens du courant dans l'induit bornes A1 A2

Remarque:

L'inversion des bornes d'alimentation ne change pas le sens de rotation du moteur.

Les moteurs à collecteur sont dits "universels" parce qu'ils fonctionnent indifféremment avec du courant continu ou du courant alternatif monophasé à condition que son inducteur soit construit entièrement en fer feuilleté comme son induit.

Il est impossible d'éviter les étincelles au collecteur, aussi sont-ils de faible puissance.

Leur fréquence de rotation, qui ne dépend pas de la fréquence du réseau d'alimentation, peut dépasser 3000 t/min et aller jusqu'à 30 000 t/min.

Applications:

Les moteurs universels sont très employés à cause de leur petite taille.

- moteurs des outils tournants portatifs
- appareils ménagers : aspirateurs, sèche-cheveux, ventilateurs, cireuse, moulins à café, etc...

MOTEUR TRIPHASE 3 x 380 V/Y RACCORDE SOUS 1 x 220 V

Rotation à droite

Schéma développé

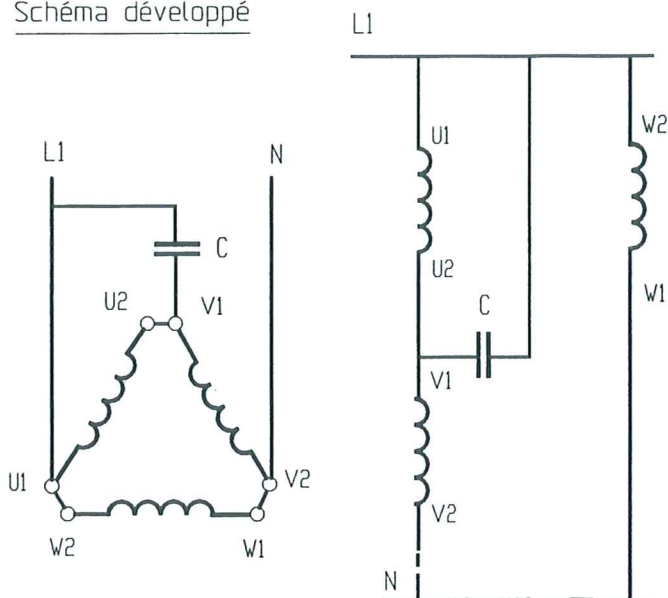
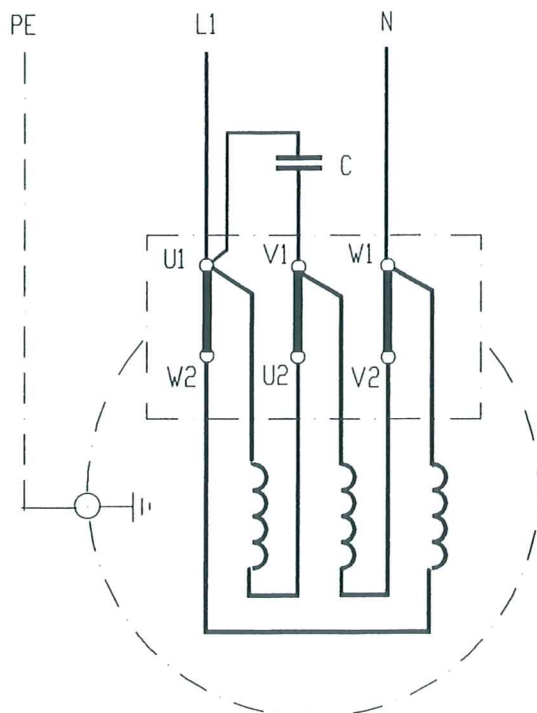


Schéma de montage



Rotation à gauche

Schéma développé

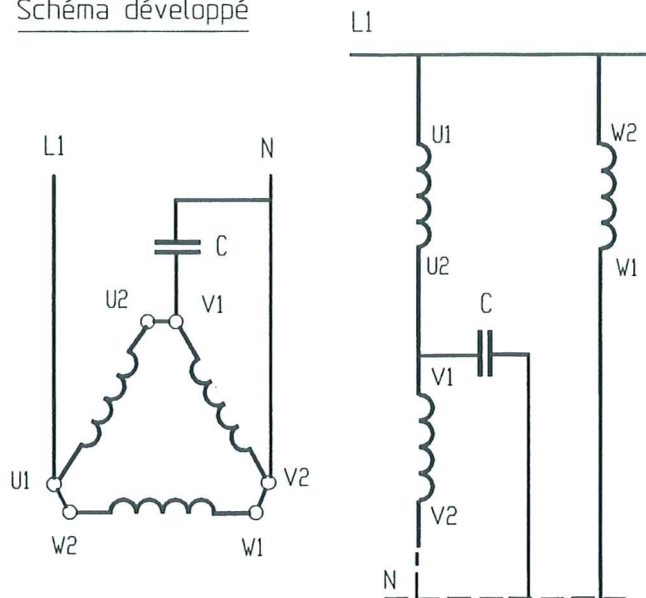
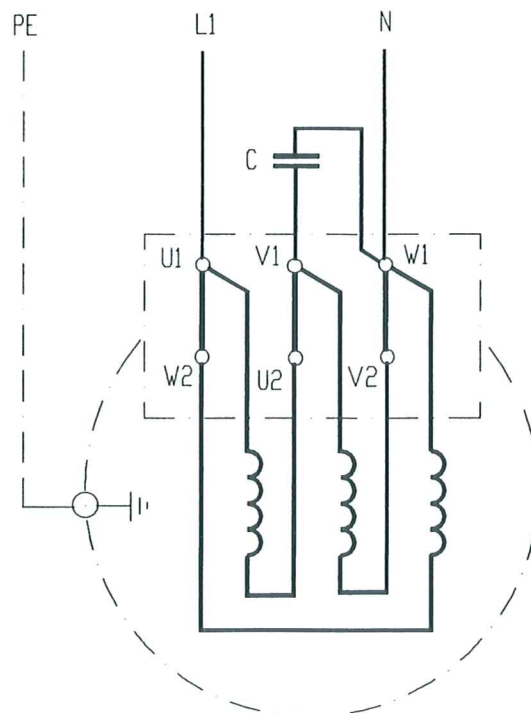
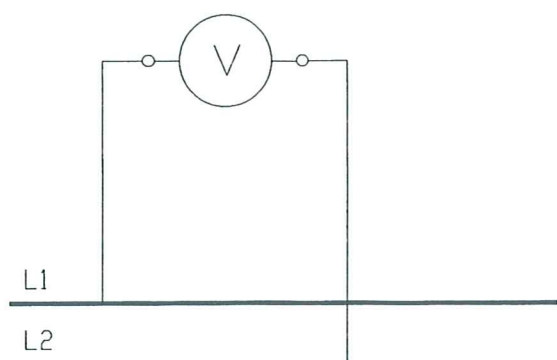
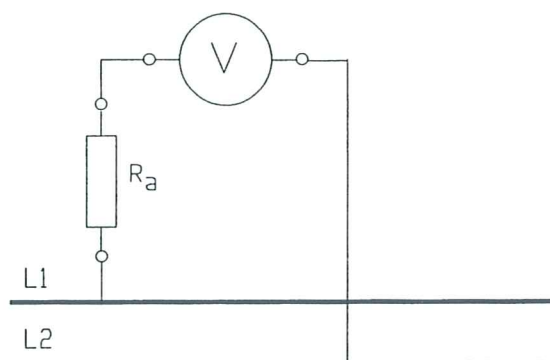


Schéma de montage



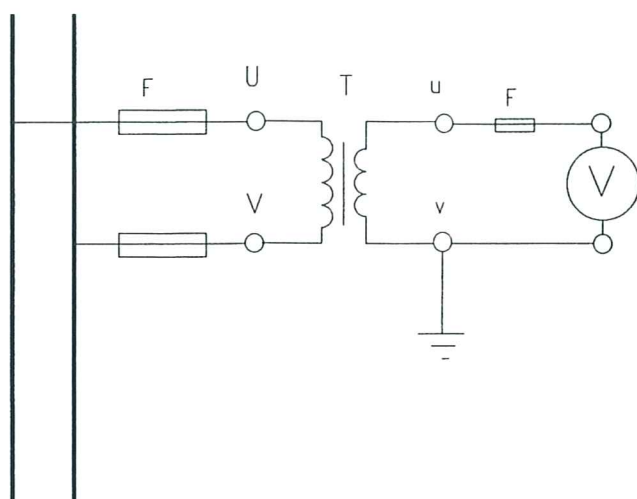


Mesure directe : L'étendue de mesure est suffisante , la résistance additionnelle incorporée permet le raccordement direct



Augmentation de l'étendue de mesure:
Une résistance additionnelle extérieure R_a est nécessaire.
Mesure possible jusqu'à 1000 V

L1 L2



Lorsque la tension à mesurer dépasse 1000 V elle doit-être mesurée, pour des raisons de sécurité par l'intermédiaire d'un transformateur de potentiel TP (ou TT)

L'enroulement secondaire u, v est dimensionné pour fournir 100 V.

Une des bornes doit-être mise à la terre.

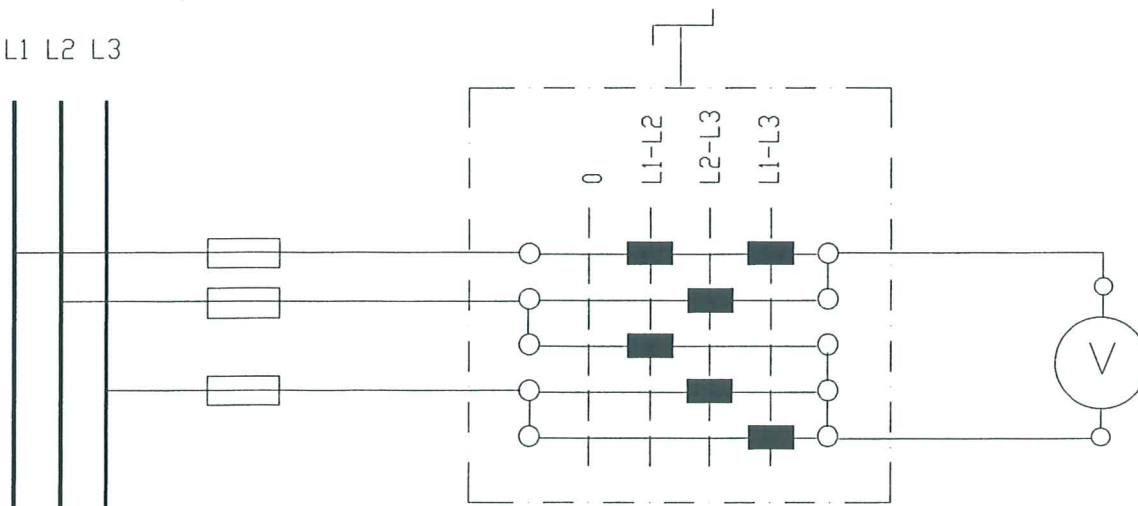
La tension primaire est celle du réseau.
Le rapport de transformation est le rapport U_1/U_2

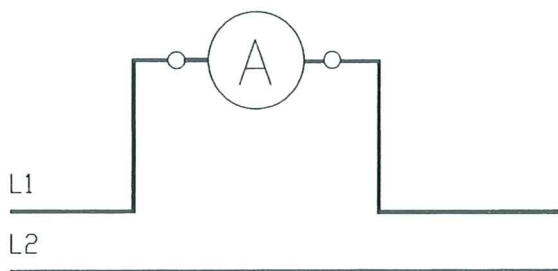
Ex: $U_1 = 20\ 000\ V$ et $U_2\ 100\ V$. le rapport est 200.

La valeur lue sur le voltmètre est à multiplier par 200

EXERCICE : Compléter le schéma du commutateur et raccorder

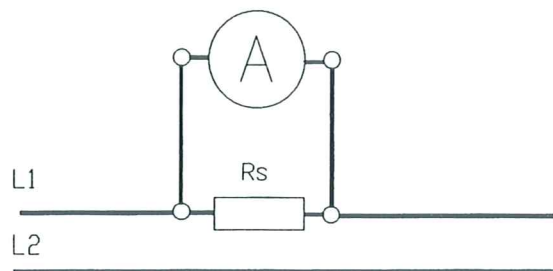
L1 L2 L3





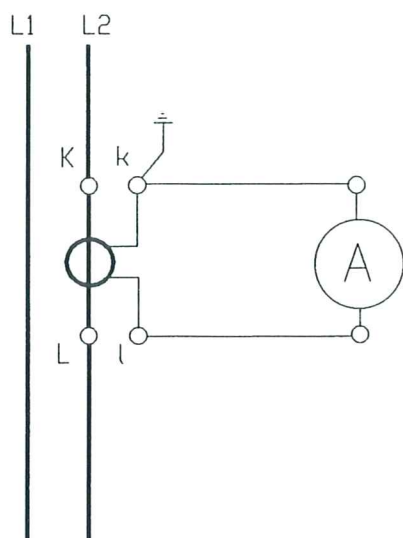
Mesure directe.

L'étendue de mesure est suffisante.



Augmentation de l'étendue de mesure

Une résistance shunt R_s dévie une fraction précise du courant



L'enroulement primaire, bornes K et L est monté en série, il est parcouru par le courant demandé aux récepteurs.

Borne K côté réseau

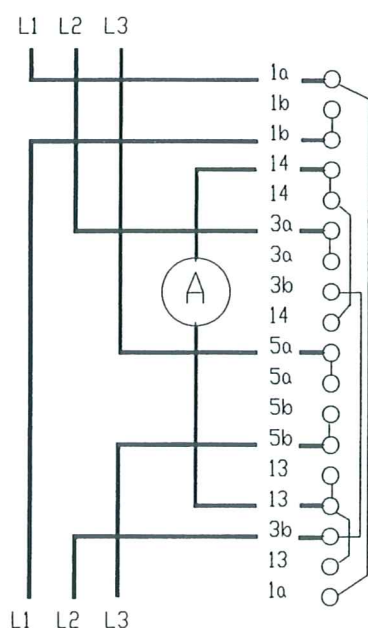
Borne L côté récepteurs

L'enroulement secondaire, bornes k et l est raccordé sur l'ampèremètre. En service, l'ampèremètre ne doit pas être déconnecté sans avoir au préalable court-circuité le secondaire.

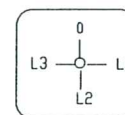
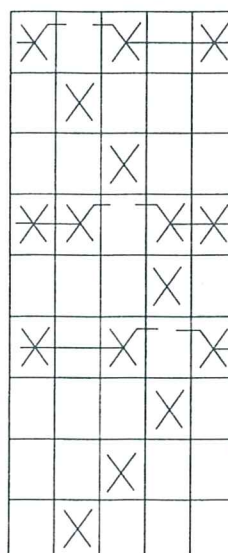
Une borne secondaire est mise à la terre.

Un TI ou transformateur d'intensité est dimensionné pour délivrer 5A au secondaire.

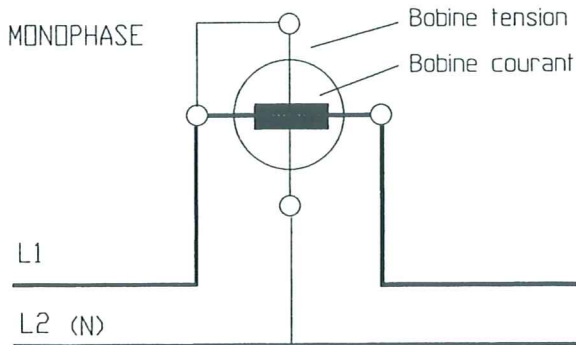
COMMUTATEUR D'AMPEREMETRE



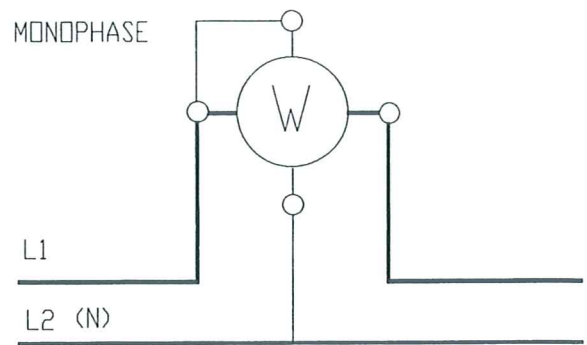
0 L1 L2 L3 0



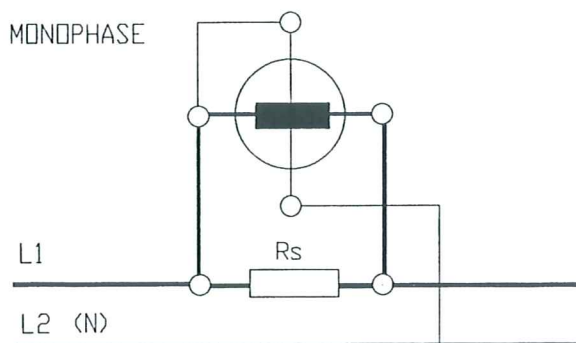
Rotation complète



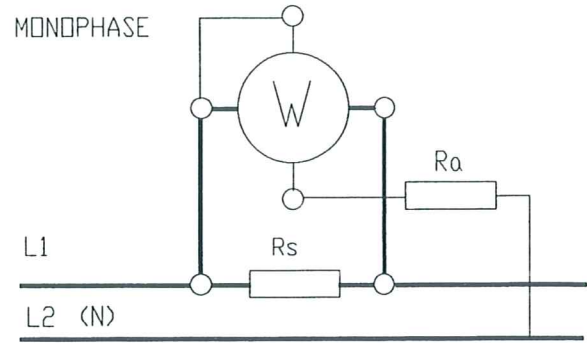
La bobine courant se monte en série, comme dans un ampèremètre
La bobine tension est montée en parallèle
Elle se raccorde comme un voltmètre



Représentation admise d'un wattmètre.
Bornes horizontales : circuit courant
Bornes verticales : circuit tension

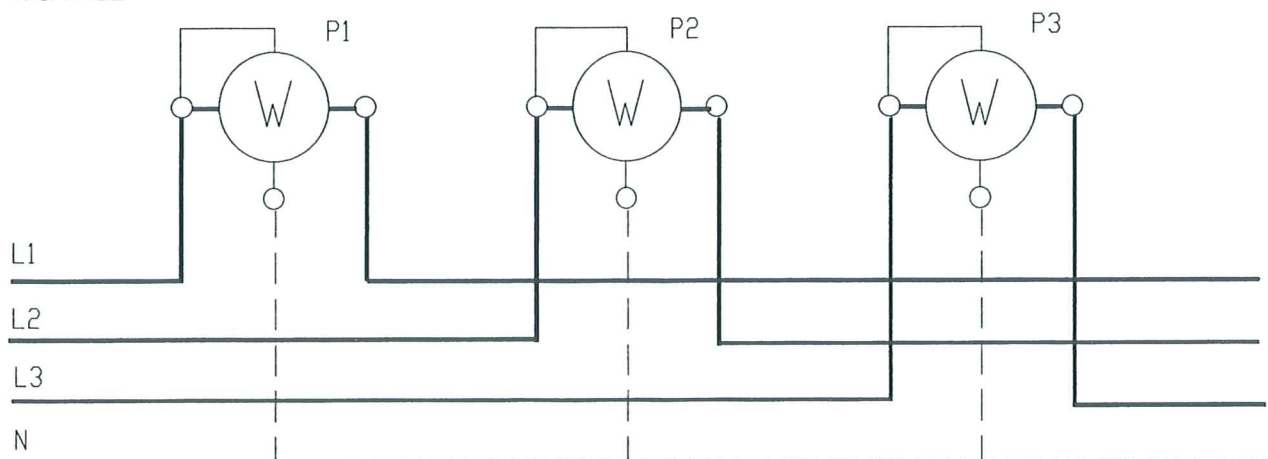


Augmentation de l'étendue de mesure :
La bobine courant est montée en parallèle avec un schunt. Cela permet d'augmenter le courant admis.



Augmentation de l'étendue de mesure
En plus du circuit courant, on monte en série avec la bobine de tension une résistance additionnelle.

TRIPHASE



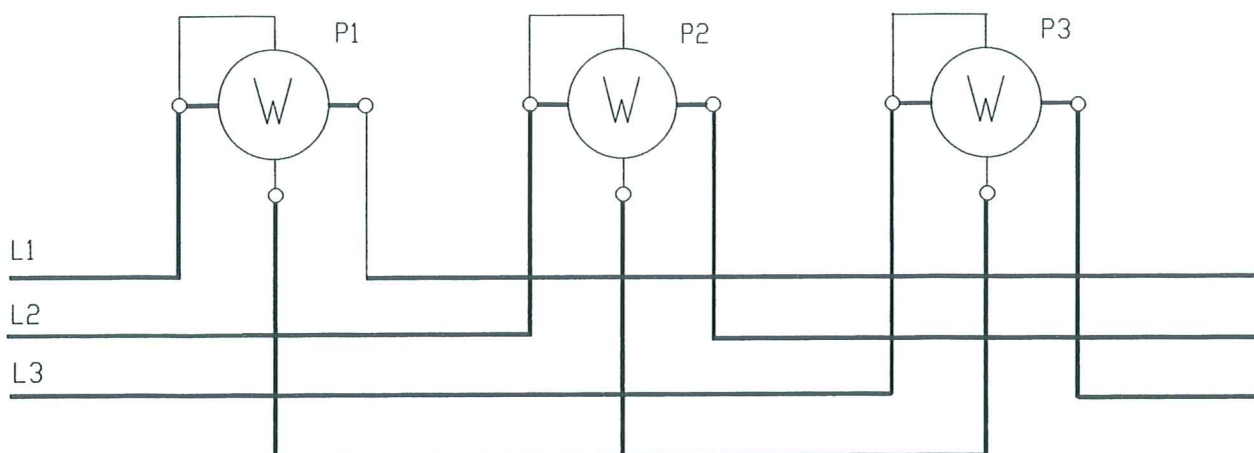
Réseau à 4 conducteurs

On mesure la puissance par phase

La puissance triphasée est la somme arithmétique $P1 + P2 + P3$

Cette méthode permet la mesure triphasée que les récepteurs soient équilibrés ou non.

RECEPTEUR TRIPHASE NON EQUILLIBRE



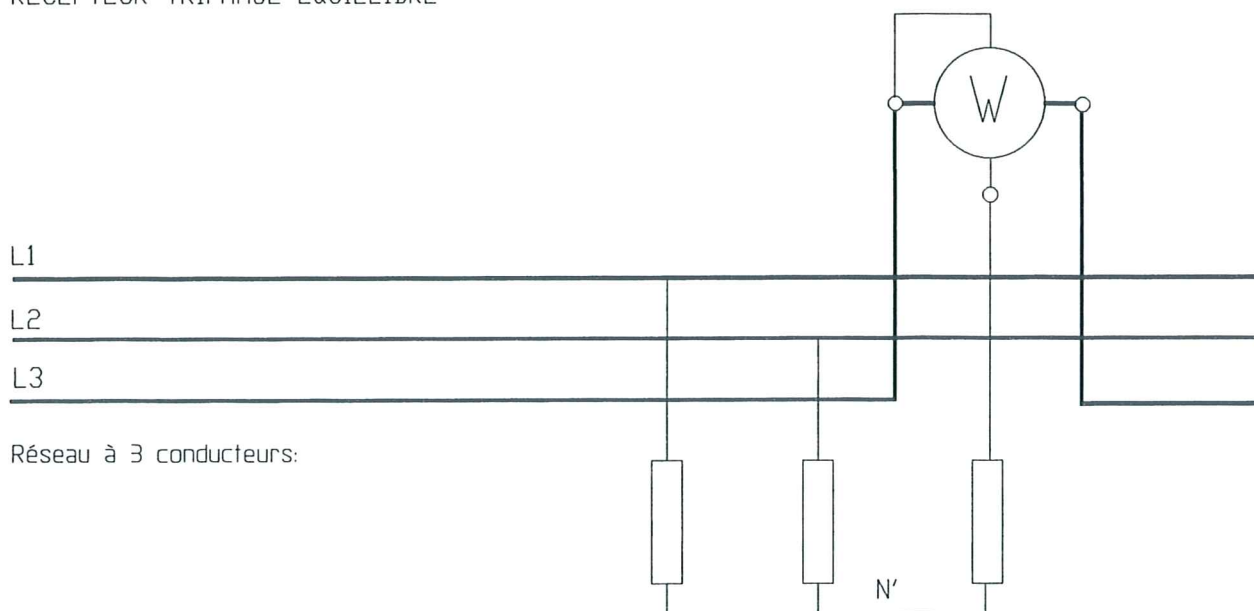
Réseau à 3 conducteurs:

On mesure la puissance par phase

La puissance triphasée est la somme arithmétique $P1 + P2 + P3$

Cette méthode permet la mesure triphasée que les récepteurs soient équilibrés ou non. La résistance de chaque circuit tension doit être identique et dimensionnée pour la tension phase. Le point neutre est un neutre artificiel

RECEPTEUR TRIPHASE EQUILLIBRE



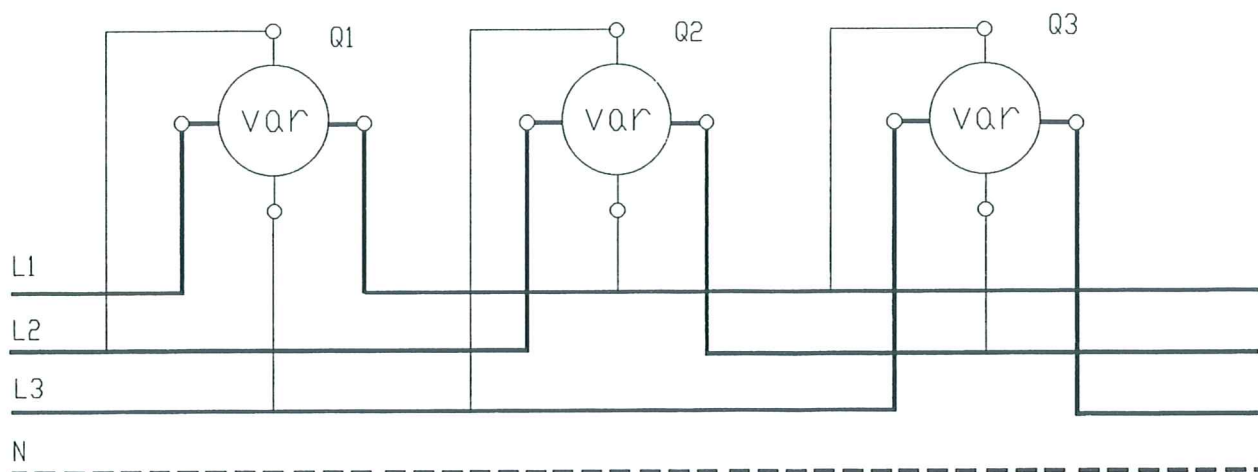
Réseau à 3 conducteurs:

Les résistances $L1-N'$ $L2-N'$ $L3-N'$ doivent être identiques

On mesure la puissance d'une phase. La puissance triphasée est à multiplier par trois. Le point neutre de la tension est formé artificiellement par trois résistances branchées en étoile. Une des résistances est formée du circuit de tension (inclus sa résistance additionnelle R_a) du wattmètre.

Les trois résistances doivent être identiques si non le point neutre est déplacé ce qui provoque des erreurs de mesure.

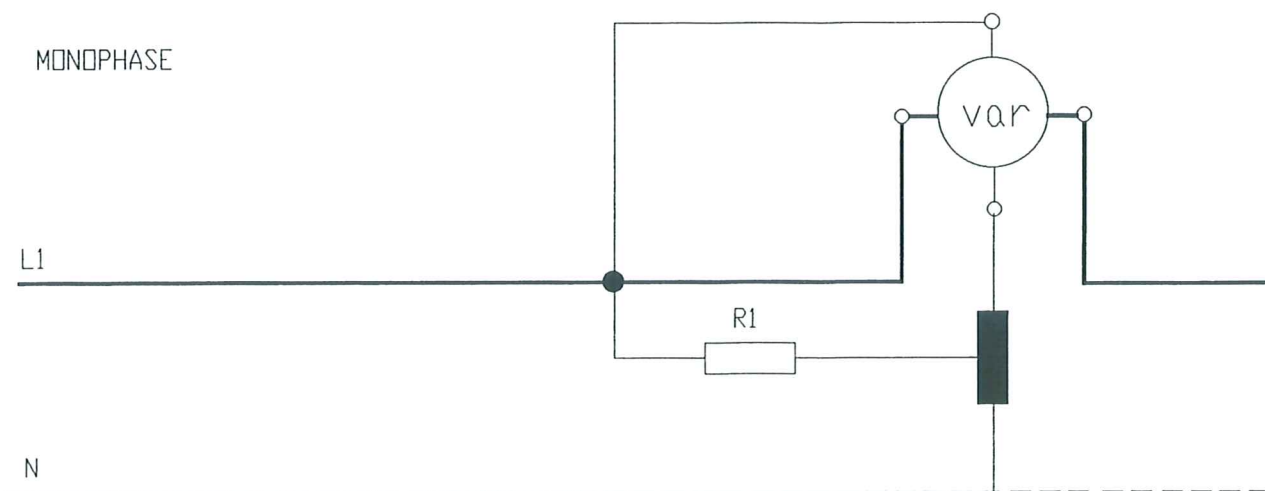
SYSTEME TRIPHASE DESEQUILLIBRE A 4 CONDUCTEURS



Les indications des trois varmètres sont à additionner et la somme est à diviser par 3 car les trois bobines de tension sont raccordées sur les tensions réseau.

La mesure est exacte si les trois tensions sont égales. En général, la précision obtenue suffit pour les mesures d'exploitation.

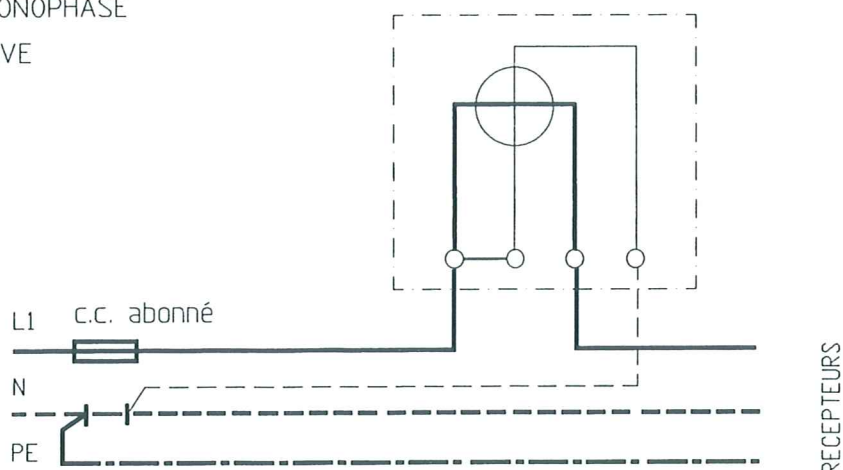
MONOPHASE



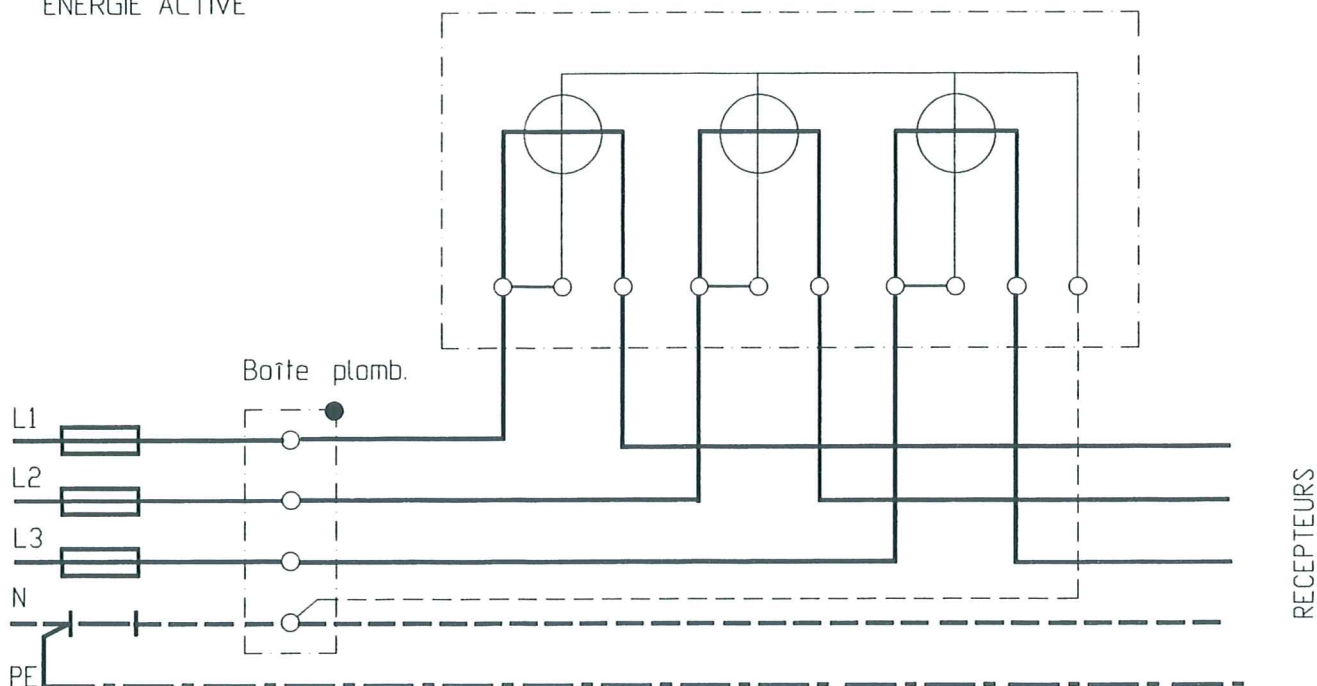
Dans le circuit de tension se trouve une inductance qui provoque le déphasage du courant, en arrière de 90 degrés.

La résistance externe R1 sert à l'adaptation de ce décalage.

COMPTEUR MONOPHASE ENERGIE ACTIVE



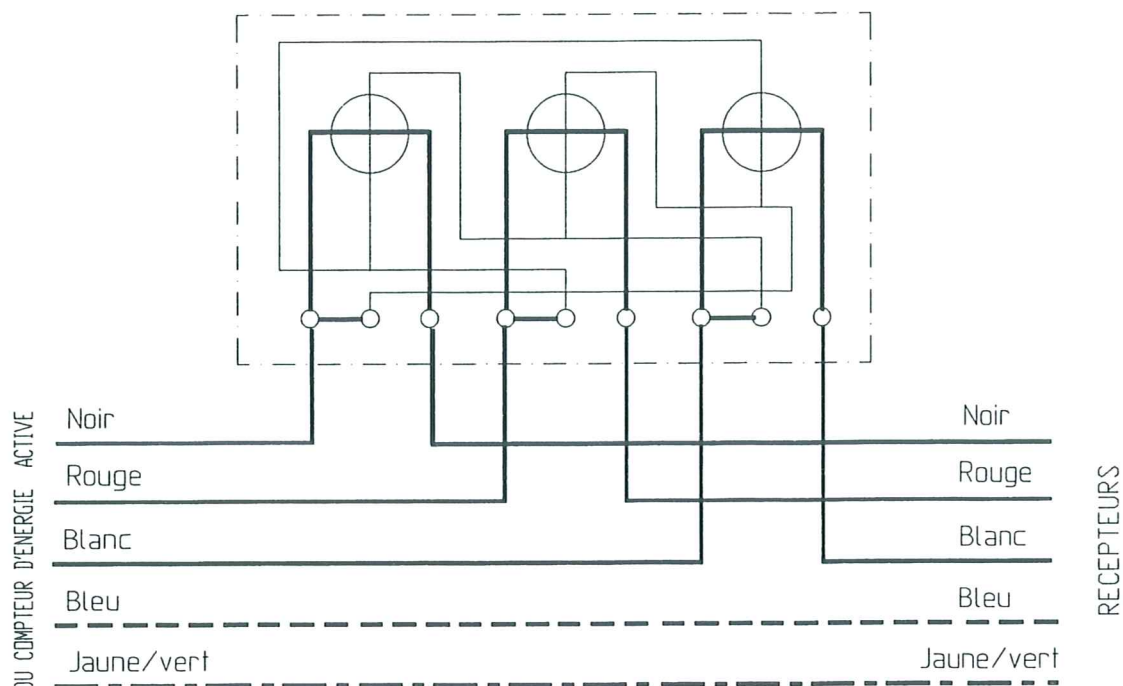
COMPTEUR TRIPHASE 4 CONDUCTEURS ENERGIE ACTIVE



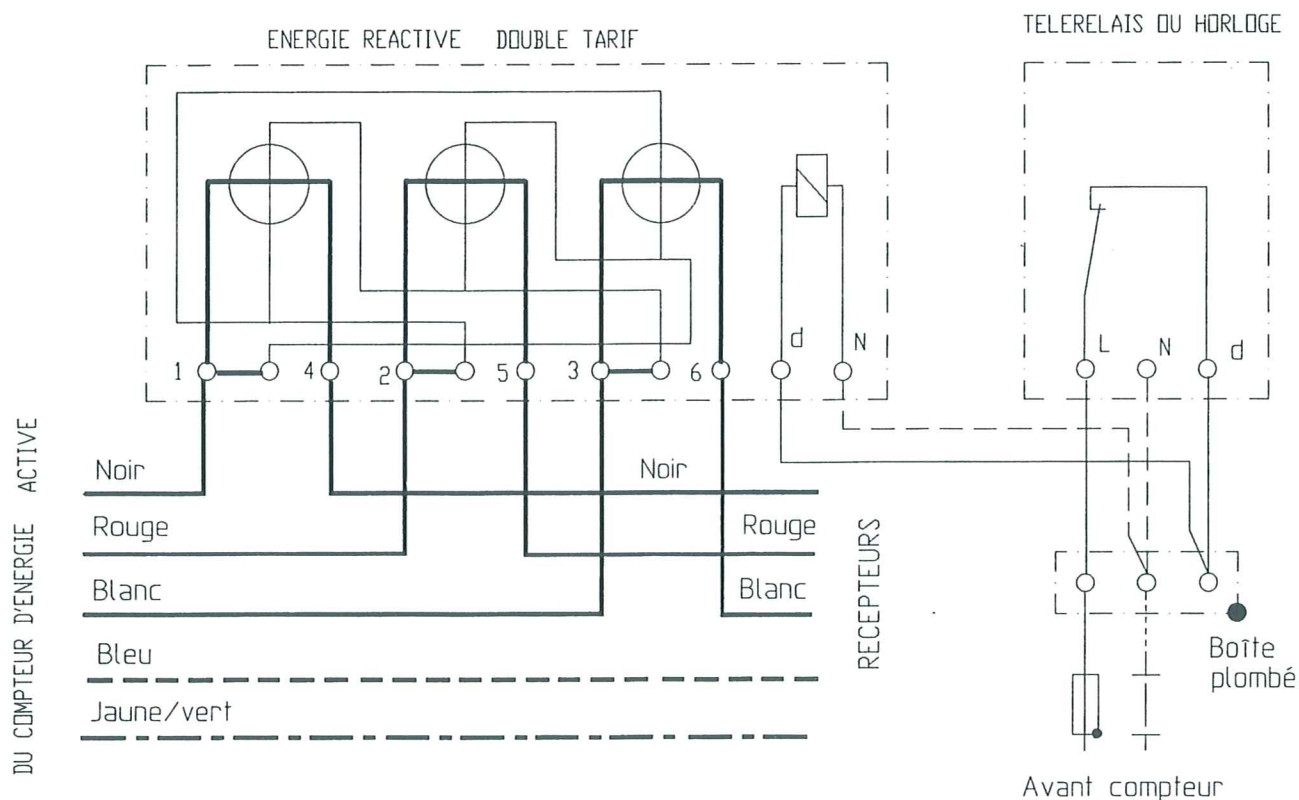
DIRECTIVES PDIE

- La ligne d'arrivée au compteur et celle de départ doivent être placées chacune dans un tube en matière isolante difficilement combustible. L'arrivée au compteur est toujours disposée à gauche et la sortie à droite. La longueur libre doit être de 15cm au moins.
- L'installation de mesure doit être précédée d'une boîte de dérivation plombable lorsqu'elle comporte:
 - plus d'un compteur
 - un compteur et un appareil de commande raccordé avant compteur
 - un compteur et un raccordement à forfait
- Au compteur il n'est toléré qu'un conducteur par borne. Lorsque le conducteur est en fil souple, il devra être muni d'une douille pour permettre le serrage à deux vis.
- Dans tous les cas, l'excitation du compteur est assurée par un conducteur neutre de 2,5 mm² Cu. Celui-ci sera dérivé de préférence à la sortie du coupe-circuit d'abonné ou à une borne fixée sous un emplacement plombable du tableau.

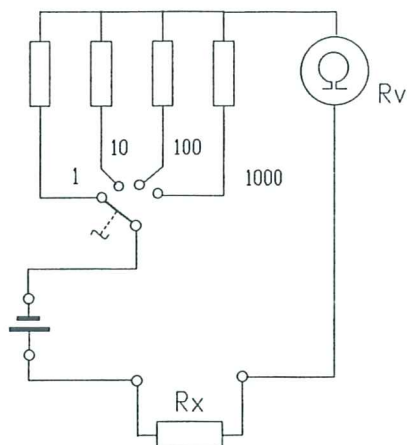
COMPTEUR TRIPHASE 4 CONDUCTEURS ENERGIE REACTIVE



COMPTEUR TRIPHASE 4 CONDUCTEURS



MESURE DIRECTE AVEC L'OHMMETRE ANALOGIQUE



L'ohmmètre n'est pas un instrument de grande précision. Sa classe de précision n'est jamais meilleure que 1,5. Il suffit à des mesures courantes telles que résistance de plaques de cuisinières, appareils de chauffage, enroulements de moteurs etc. Valeurs comprises entre 0 et 500 ohms.

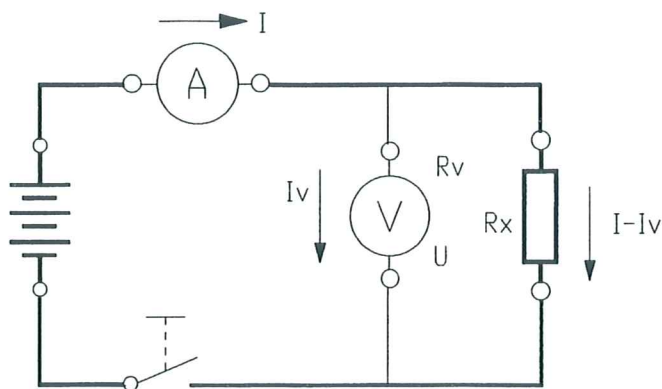
L'instrument est un voltmètre en série avec la résistance R_x , la résistance R_1 et la résistance R_v .

Les chutes de tension sont proportionnelles aux résistances, l'instrument est directement gradué en ohms.

Un schunt magnétique permet la mise à zéro. Opération qui doit être effectuée avant chaque mesure.

MESURE INDIRECTE AVEC VOLTMETRE ET AMPEREMETRE

Pour résistances de faible valeur



Valeur grossière :

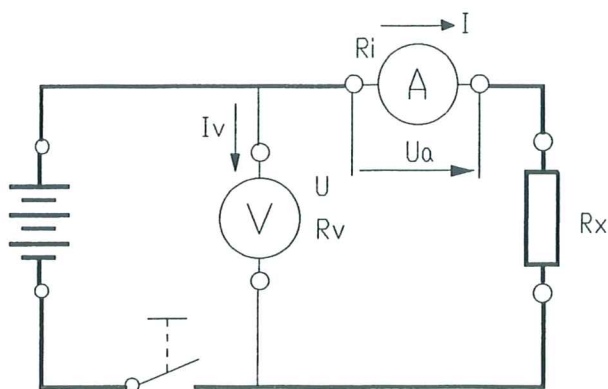
$$R_x = \frac{U \text{ [V]}}{I \text{ [A]}}$$

Valeur plus précise :

$$R_x = \frac{U}{I - I_v} = \frac{U}{I - \frac{U}{R_v}}$$

MESURE INDIRECTE AVEC VOLTMETRE ET AMPEREMETRE

Pour résistances de grande valeur

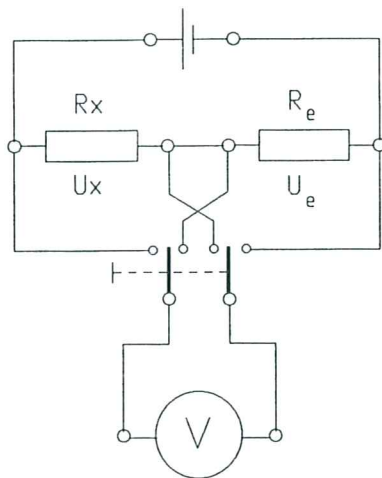


Valeur grossière :

$$R_x = \frac{U \text{ [V]}}{I \text{ [A]}}$$

Valeur plus précise :

$$R_x = \frac{U - U_a}{I} = \frac{U - R_i I}{I}$$

PAR COMPARAISON DE TENSION

Le voltmètre mesure dans l'une des position, la tension U_e et dans l'autre position U_x . Or, comme les chutes de tension sont proportionnelles aux résistances, nous pouvons écrire

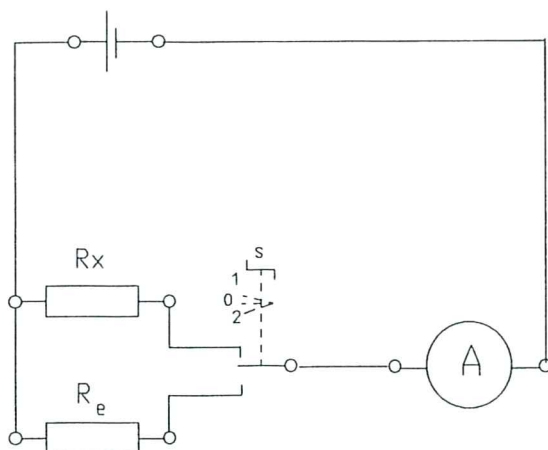
$$\frac{R_x}{R_e} = \frac{U_x}{U_e}$$

$$R_x = R_e \frac{U_x}{U_e}$$

Cette méthode convient d'autant mieux que R_x est peu différente de R_e

R_e résistance étalon

R_x résistance inconnue

PAR COMPARAISON DE COURANT

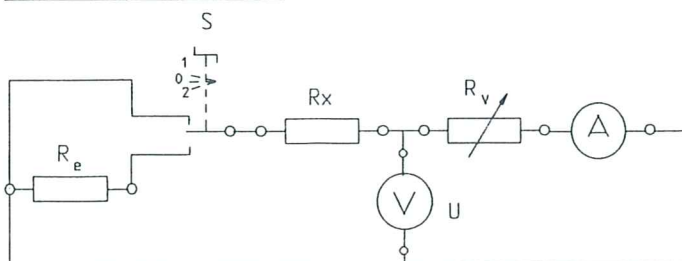
Le commutateur S sur position 2, l'ampèremètre, de faible résistance intérieure, indique le courant I_e . Le commutateur sur position 1, l'ampèremètre indique le courant I_x . Pour une tension constante nous pouvons écrire:

$$I_e R_e = I_x R_x$$

$$R_x = R_e \frac{I_e}{I_x}$$

R_e résistance étalon

R_x résistance inconnue

PAR SUBSTITUTION

La résistance R_x est mise en série dans le circuit du commutateur S en position 1.

$$R_x = \frac{U}{I_1}$$

En position 2 du commutateur:

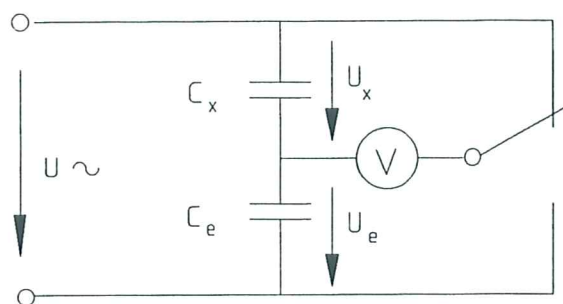
$$R_x + R_e = \frac{U}{I_2}$$

En divisant ces deux relations l'une par l'autre: $\frac{R_x}{R_x + R_e} = \frac{I_2}{I_1}$

En remplaçant I_2 et I_1 par n_2 et n_1 nombre de divisions lues sur l'ampèremètre on obtient:

$$R_x = \frac{R_e \cdot n_2}{n_1 - n_2}$$

R_v sert à maintenir la tension U constante.

PAR COMPARAISON DE TENSION C_x = capacité à mesurer C_e = capacité étalon

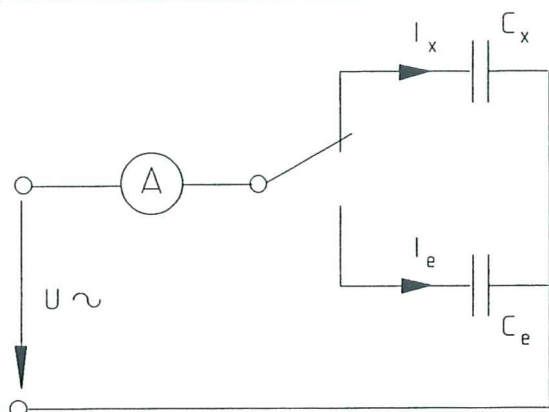
comme :
$$\frac{C_x}{C_e} = \frac{U_e}{U_x}$$

Alors :
$$C_x = C_e \cdot \frac{U_e}{U_x}$$

La mesure est d'autant plus précise que C_x diffère peu de C_e

En remplaçant les condensateurs par des inductances on obtient:

$$L_x = L_e \cdot \frac{U_x}{U_e}$$

PAR COMPARAISON DE COURANT C_x = capacité à mesurer C_e = capacité étalon

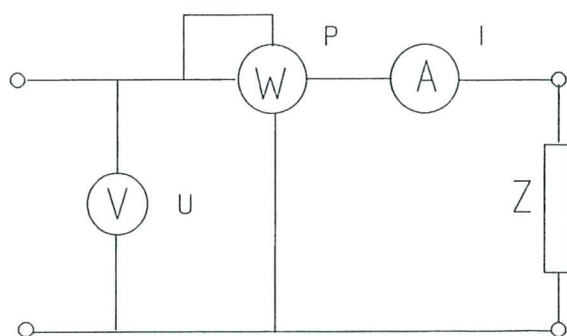
comme :
$$\frac{C_x}{C_e} = \frac{I_x}{I_e}$$

Alors :
$$C_x = C_e \cdot \frac{I_x}{I_e}$$

La mesure est d'autant plus précise que C_x diffère peu de C_e

En remplaçant les condensateurs par des inductances on obtient:

$$L_x = L_e \cdot \frac{I_e}{I_x}$$

MESURE DE L'IMPEDANCE Z, DE L'INDUCTIVITE L

En mesurant tension, courant et puissance, on calcule l'impédance, la résistance, la réactance d'induction, le facteur de puissance.

$$Z = \frac{U}{I}$$

$$R = \frac{P}{I^2}$$

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

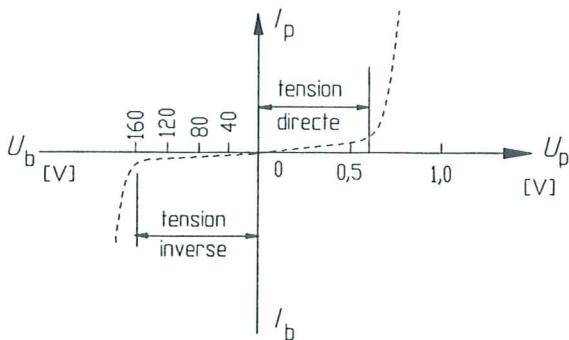
$$\cos \varphi = \frac{P}{U \cdot I}$$

et aussi:

$$L = \frac{X_L}{\omega}$$



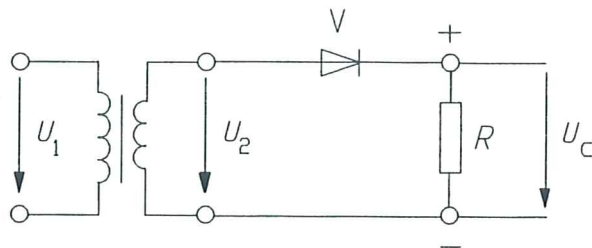
CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS REDRESSEURS USUELS



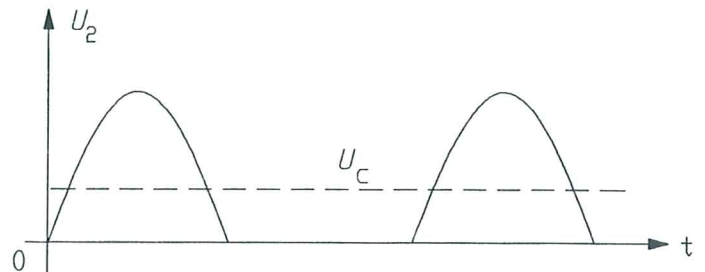
Élément redresseur	Germanium Ge	Silicium Si
Tension directe	0,5V	0,8V
Tension inverse	160V	1000V
Courant A/cm ²	40 A/cm ²	80 A/cm ²
Temp. max. service	65 °C	140 °C

Ex: élément au germanium

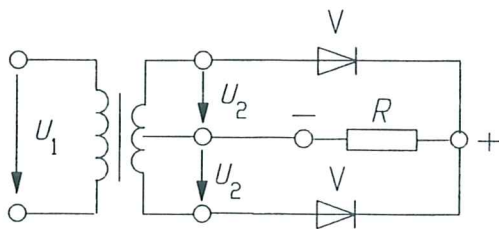
REDRESSEURS MONOPHASE



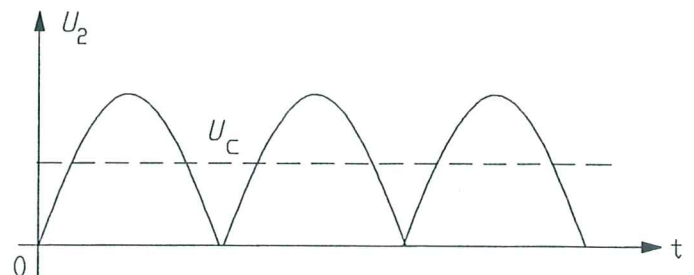
mono-alternance



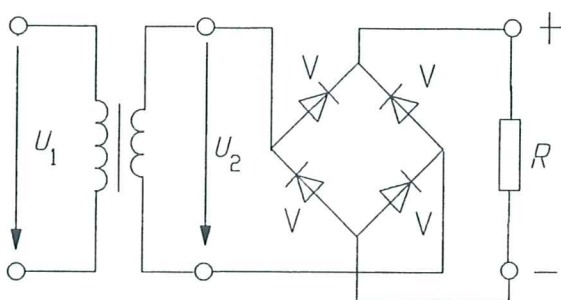
$$U_C = \dots \cdot U_{2\text{eff.}}$$



double-alternances

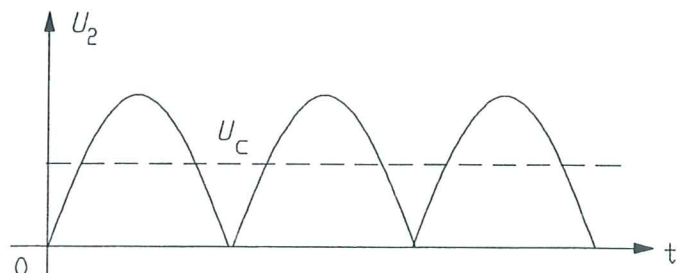


$$U_C = \dots \cdot U_{2\text{eff.}}$$



double-alternances

montage GRAETZ



$$U_C = \dots \cdot U_{2\text{eff.}}$$

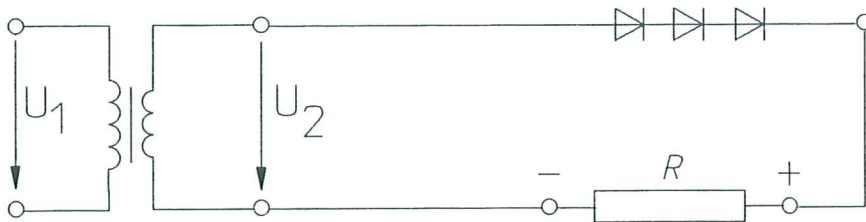
Détermination du nombre d'éléments redresseurs en fonction de la tension secondaire U_2 du transformateur et de la tension de blocage U_b

REDRESSEUR MONO-ALTERNANCE

Eléments redresseur : germanium Tension de blocage $U_b = 160V$

Tension sortie transformateur : $U_2 = 400V$

Nombre d'éléments : $n = \frac{400}{160} = 2,5$ soit 3 éléments



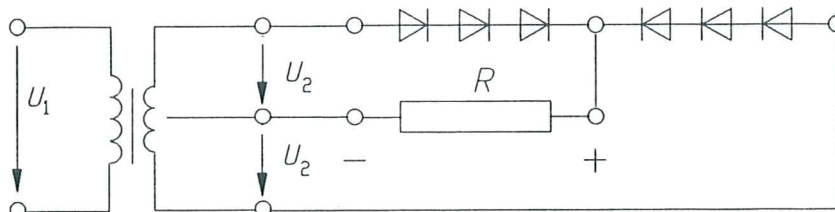
REDRESSEUR DOUBLES-ALTERNANCES A POINT MILIEU

Eléments au silicium Tension de blocage : $U_b = 380V$

Tension sortie transformateur : $U_2 = 500V$

Tension par moitié de redresseur : $2 \times 500V = 1000V$

Nombre d'éléments : $\frac{1000}{380} = 2,7$ soit 3 éléments



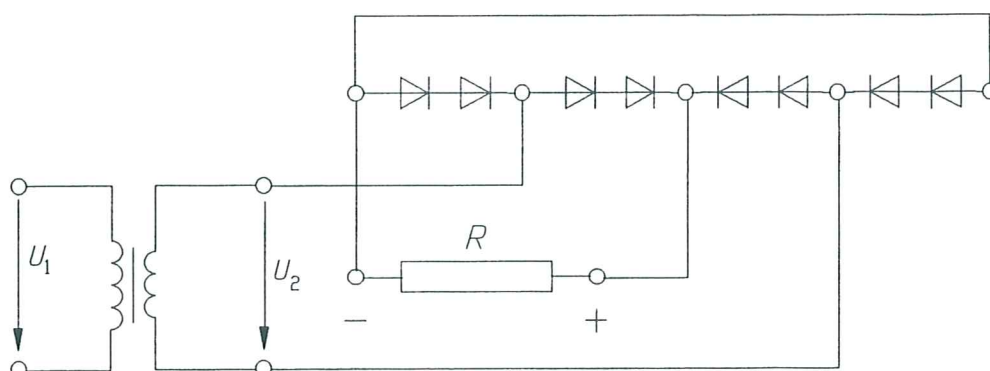
REDRESSEUR DOUBLES-ALTERNANCES MONTAGE GRAETZ

Eléments redresseurs : germanium Tension de blocage $U_b = 160 V$

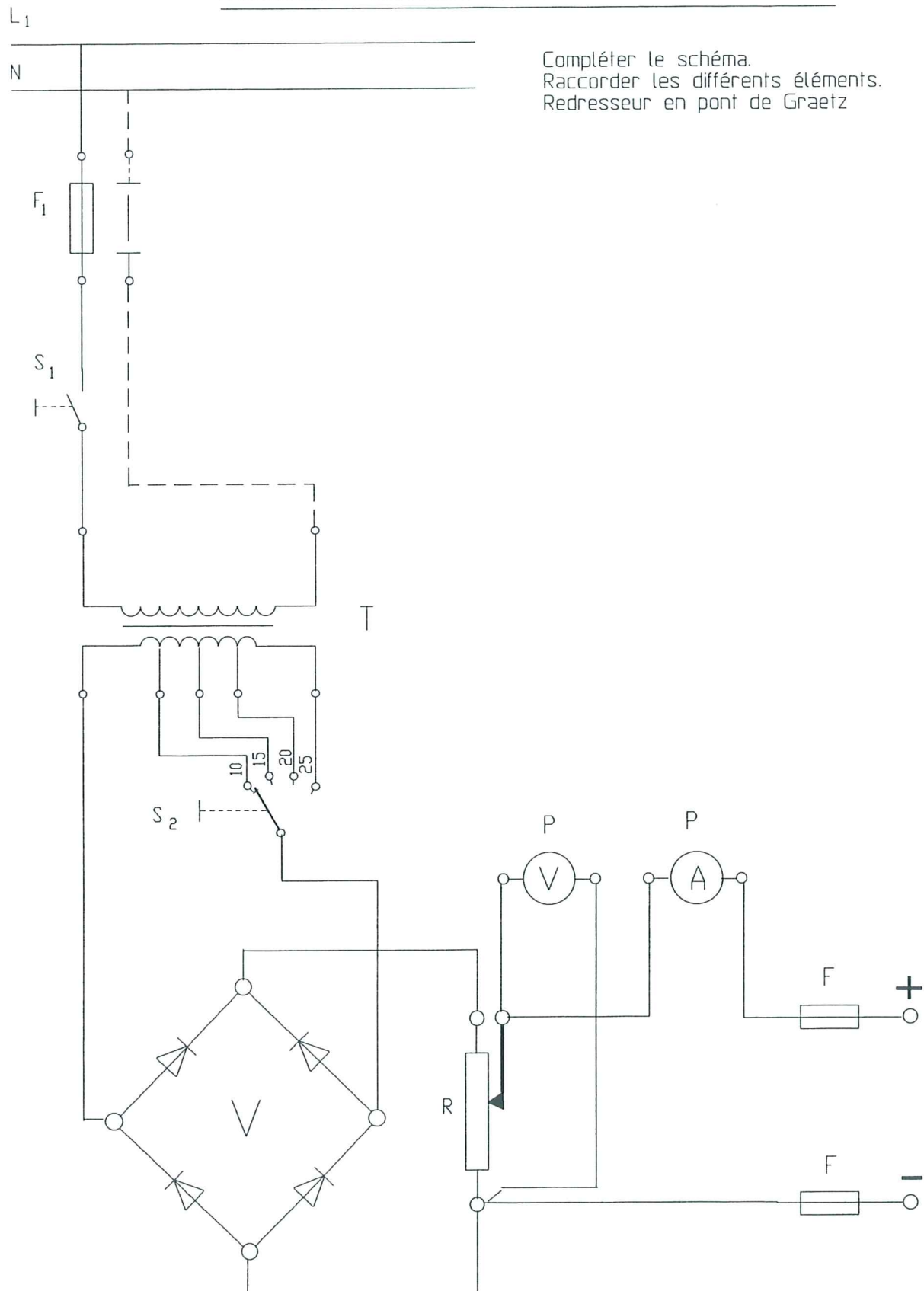
Tension sortie transformateur : $U_2 = 230V$

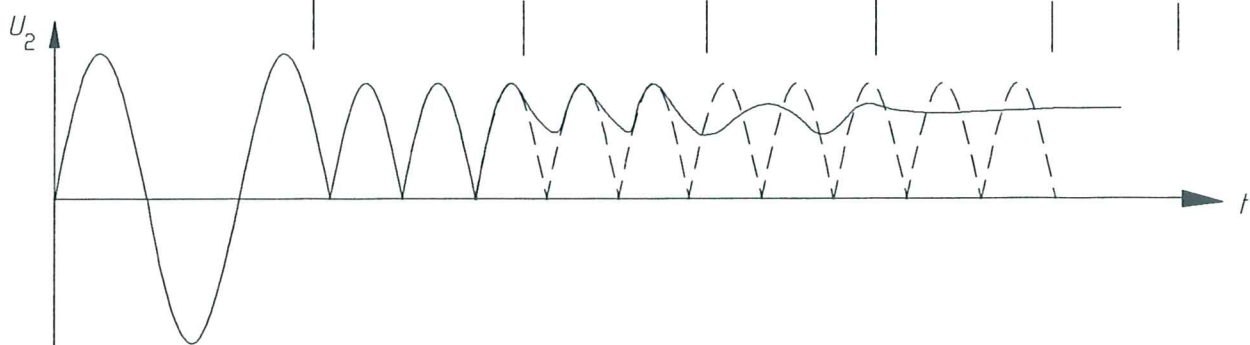
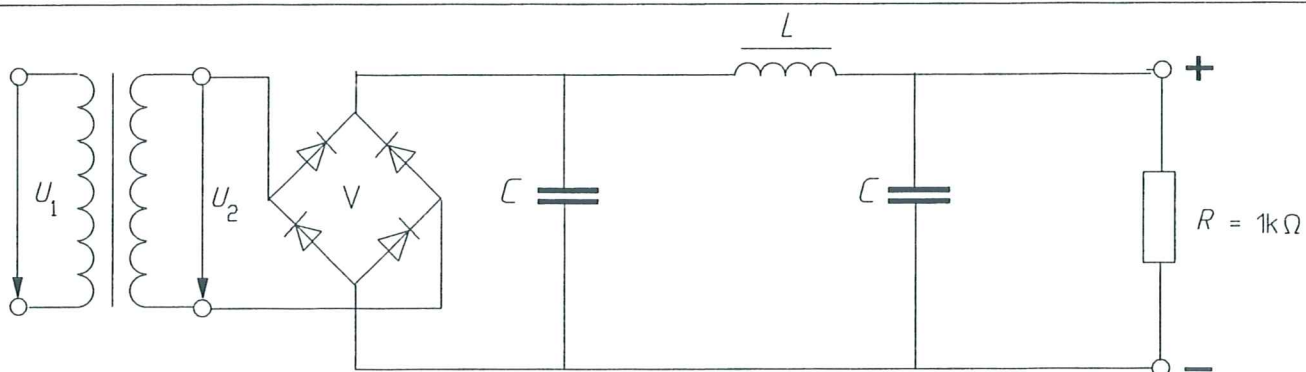
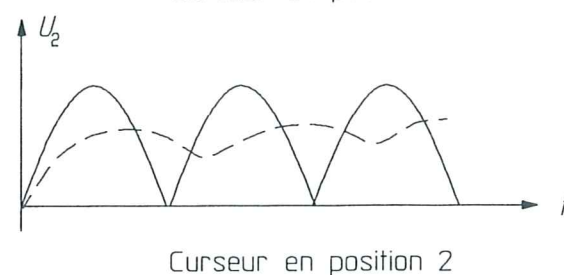
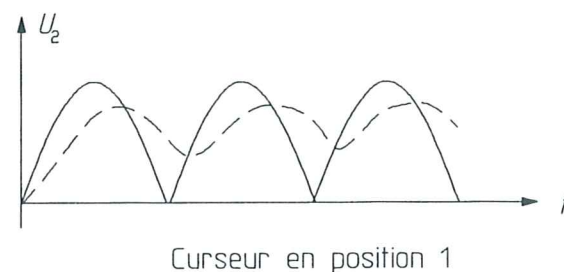
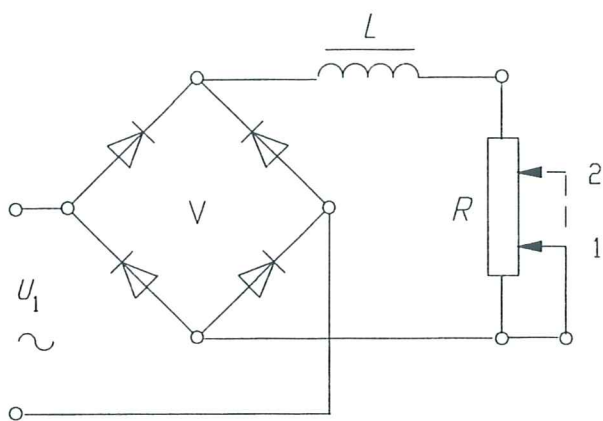
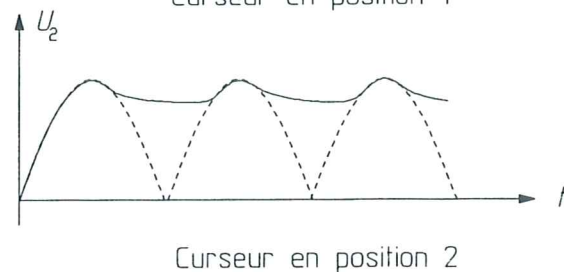
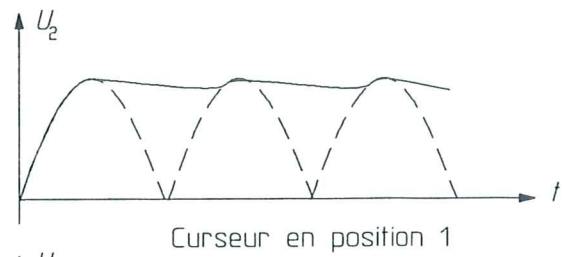
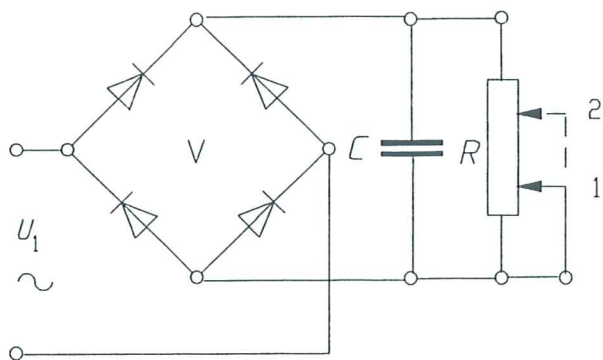
Tension par bloc d'élément ; 230V

Nombre d'éléments : $\frac{230}{160} = 1,4$ soit 2 éléments

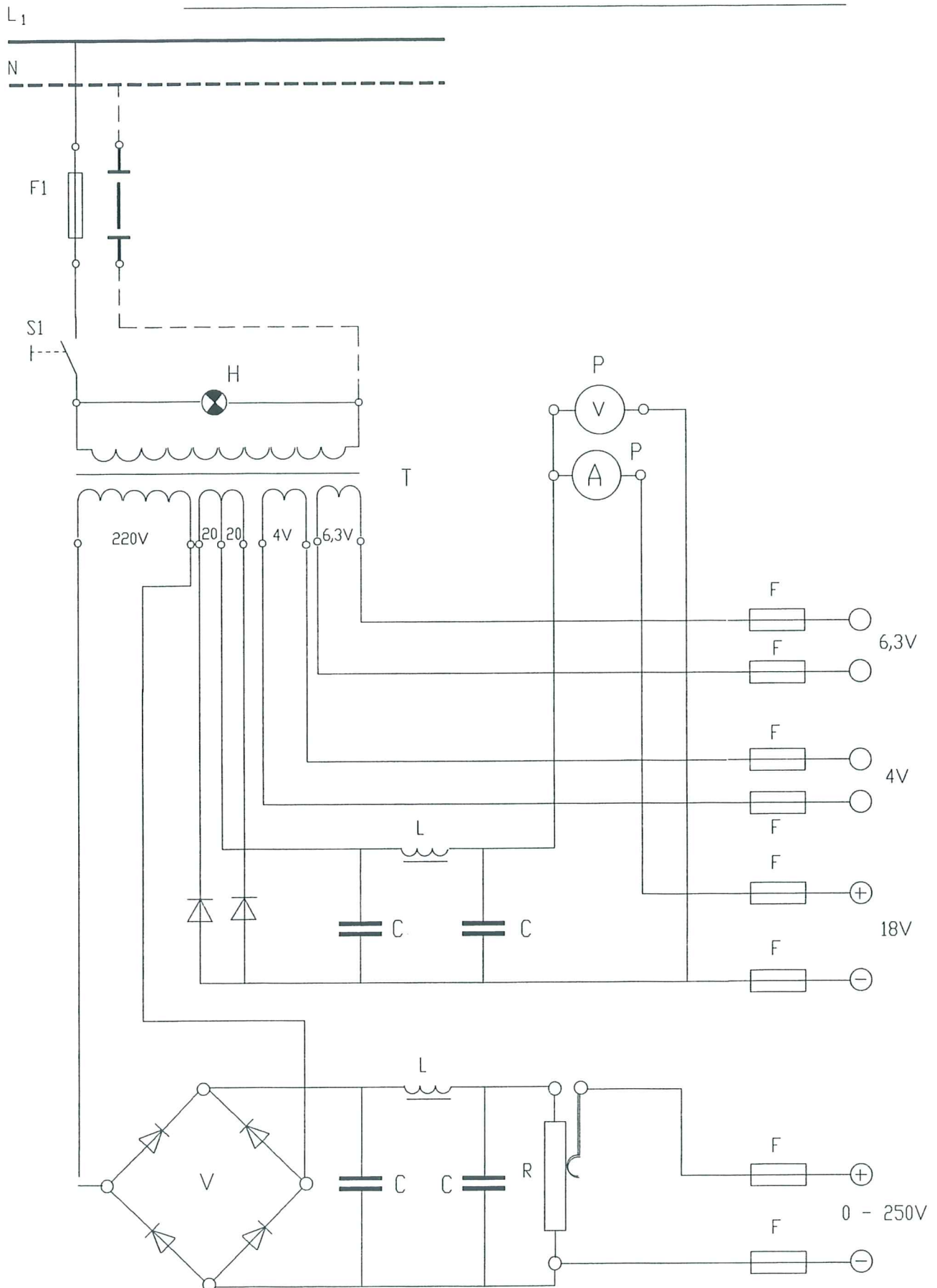


REDRESSEUR - CHARGEUR POUR BATTERIES D'ACCUMULATEURS

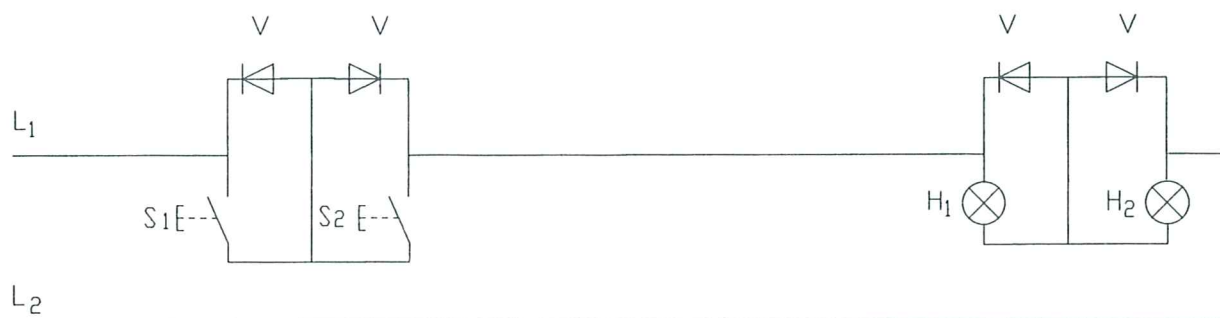




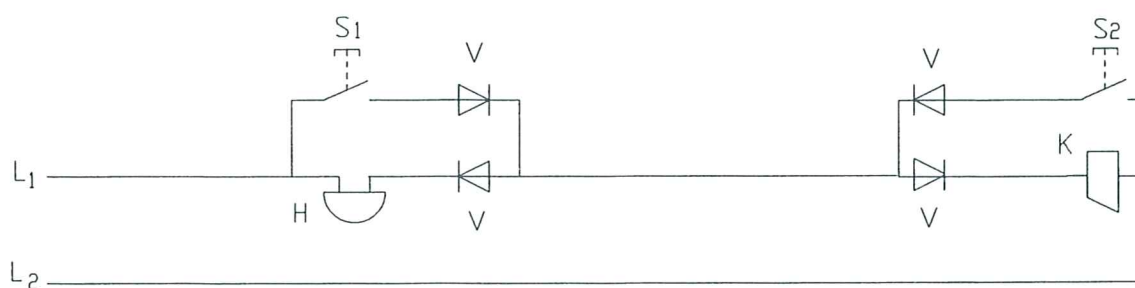
BLOC D'ALIMENTATION - COURANT ALTERNATIF COURANT CONTINU



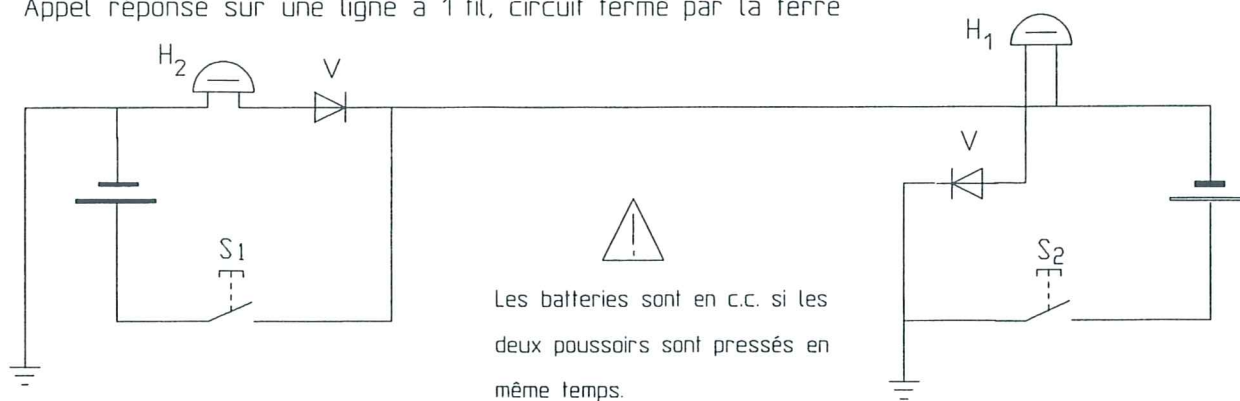
Transmission de 2 signaux sur une ligne à deux fils.



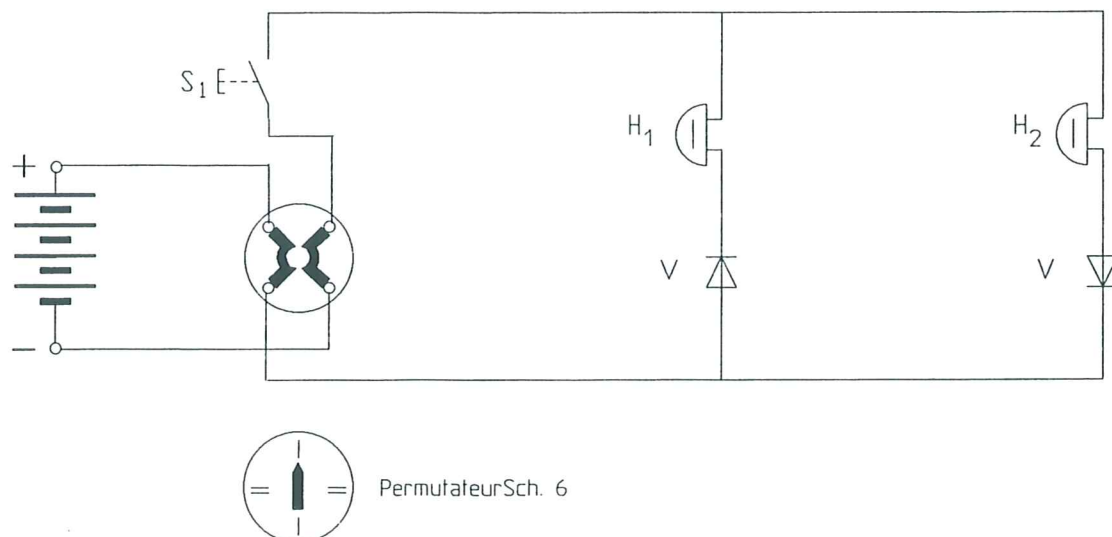
Sonnerie et ouvre porte ligne à deux fils



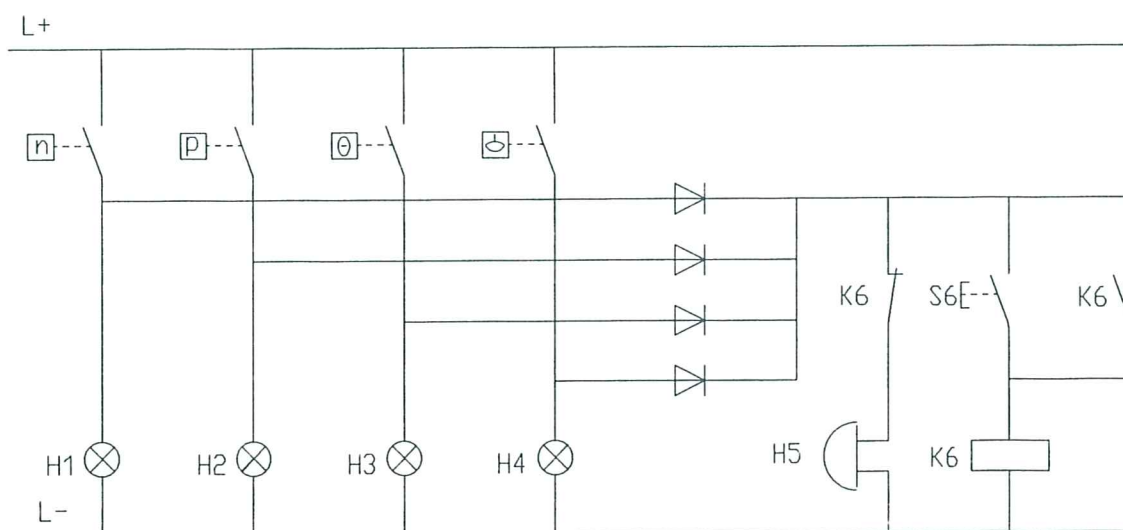
Appel réponse sur une ligne à 1 fil, circuit fermé par la terre



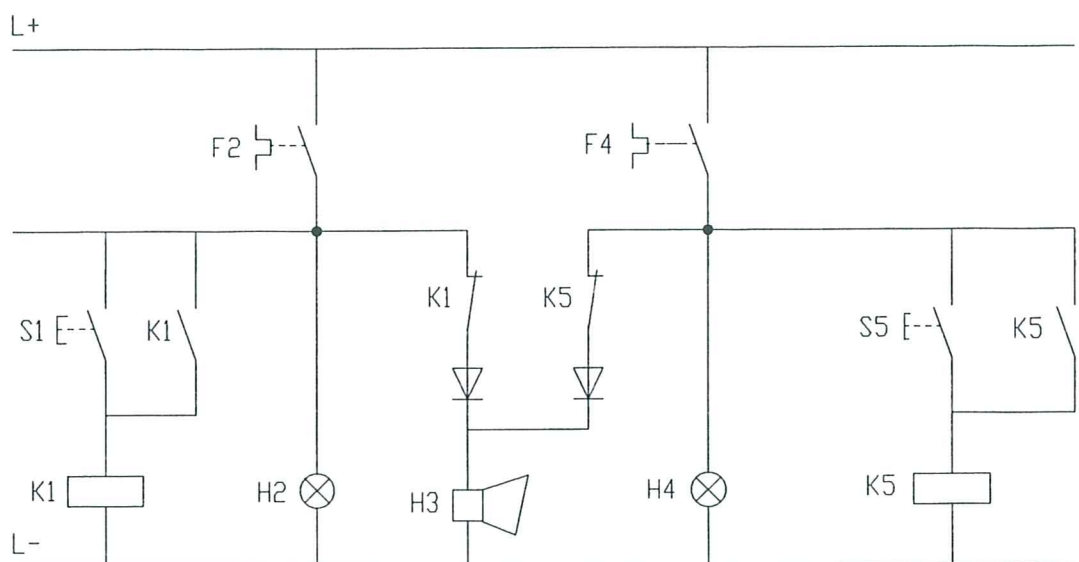
Commande sélective pour sonnerie



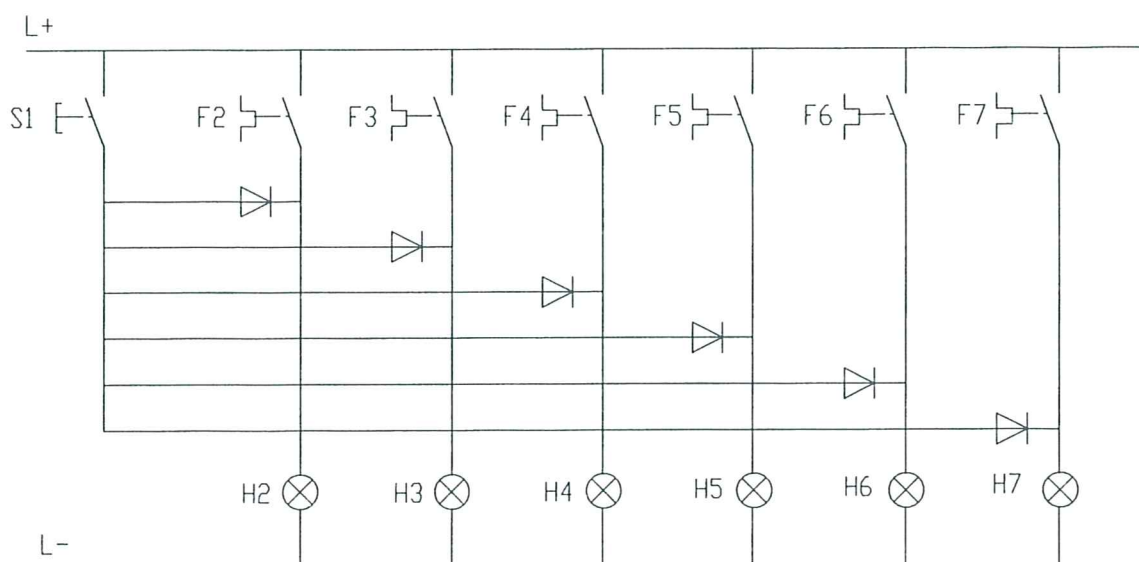
Installation d'alarme lumineuse avec alarme sonore centralisée



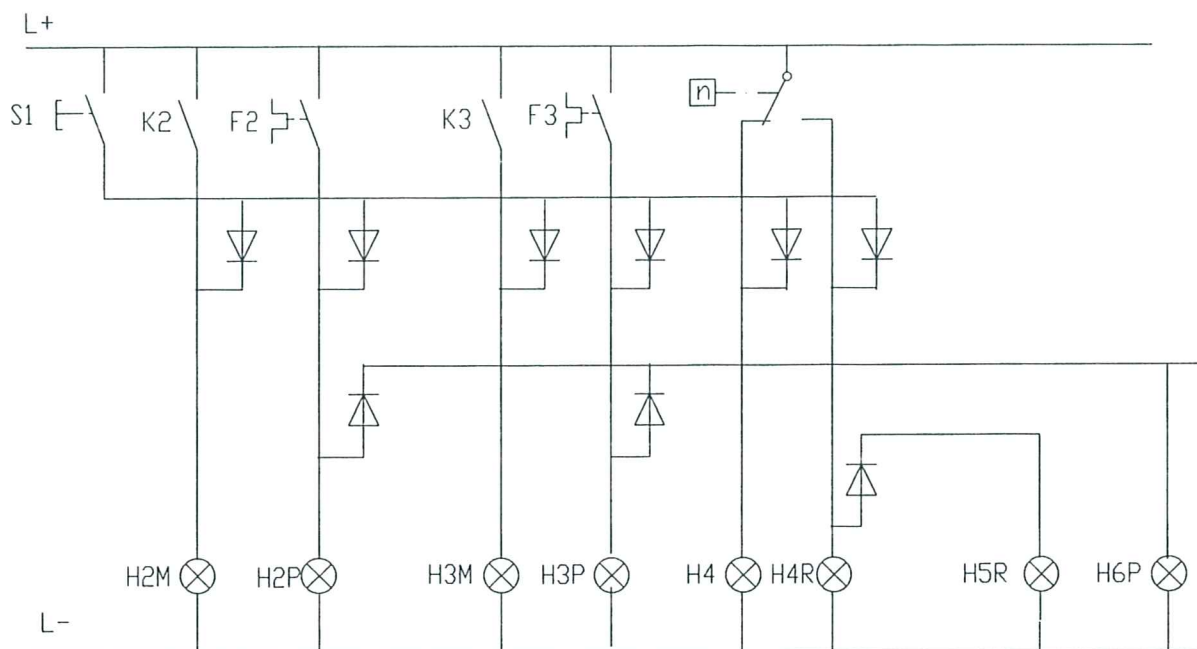
Alarme sonore commune



Contrôle simultané des lampes de signalisation



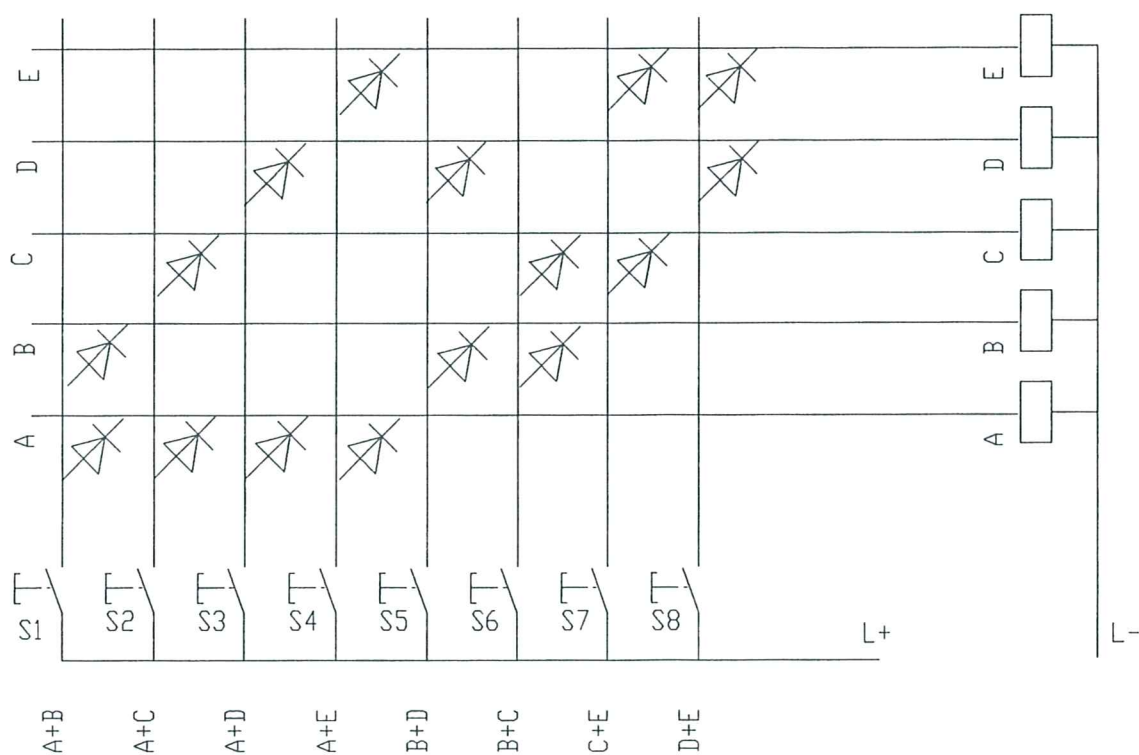
Installation de signalisation d'alarme, signalisation centralisée, contrôle des lampes.

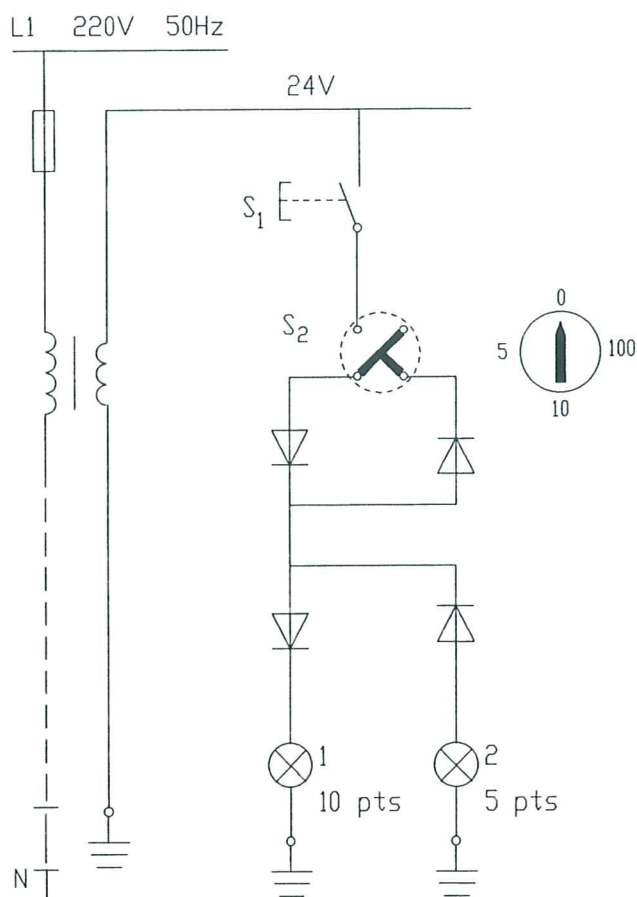


H2M H3M Lampes marche
H2P H3P Lampes de panne

H4 H4R Lampes contrôle de rotation
H5R H6P Lampes centralisées

Montage de sélection de groupes pour télécommande a matrice de diodes





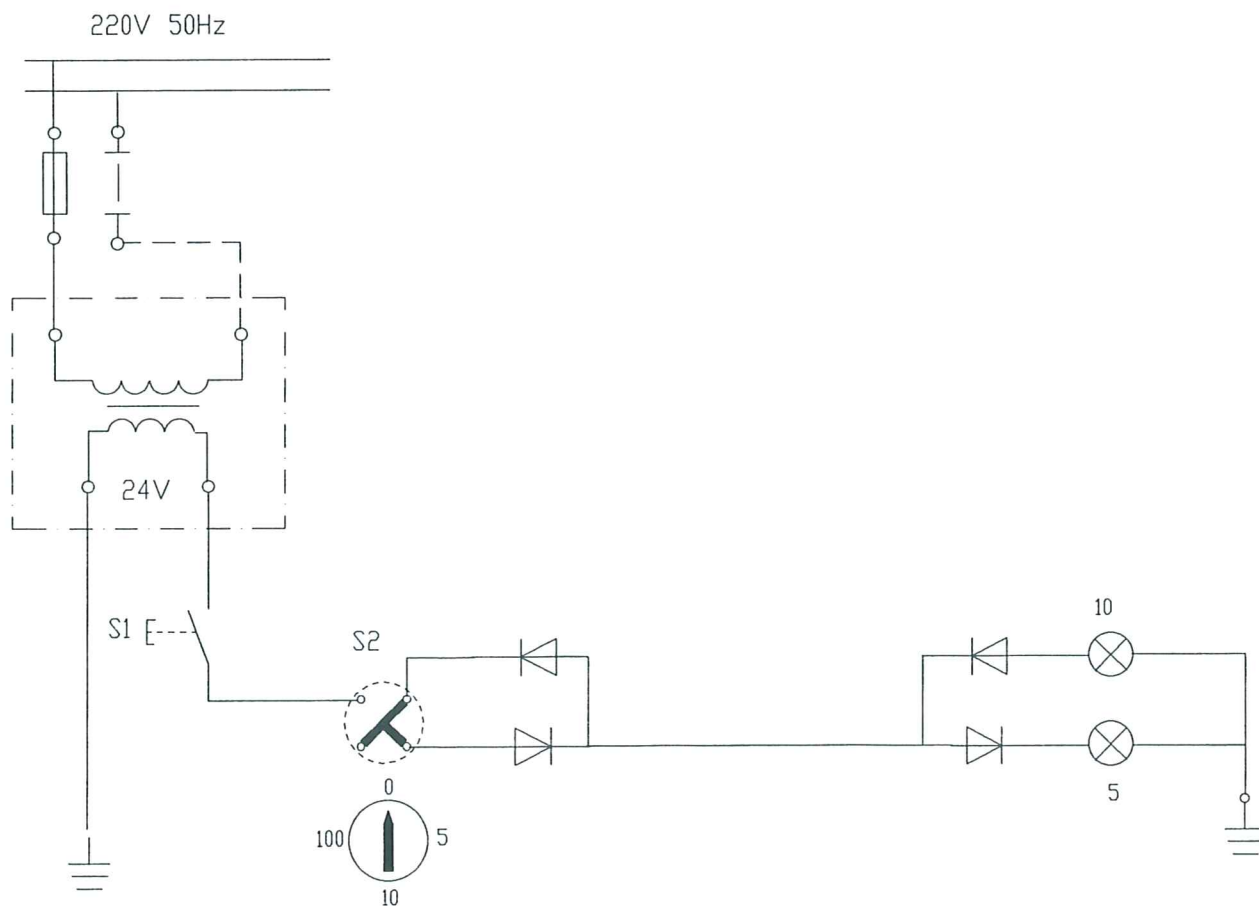
Signalisation pour stand de tir

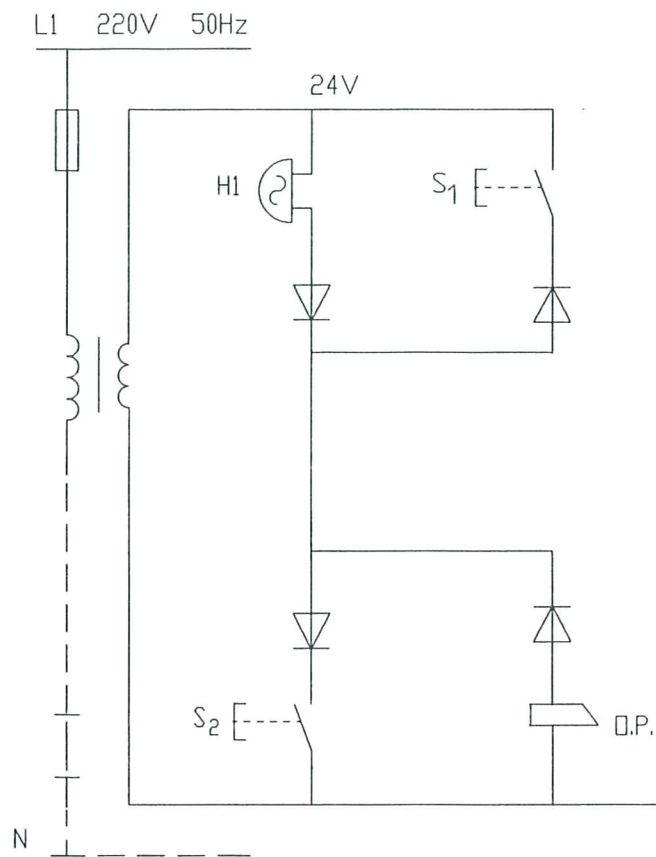
Lorsque le commutateur S₂ est sur position 5, une pression sur S₁ allume uniquement la lampe 5 pts, et indique au cibare qu'il doit signaler les impacts de balle selon échelle à 5 pts.

Lorsque le commutateur S₂ est sur 10, c'est la lampe 10 pts qui s'allume.

Si le commutateur est sur 100, ce sont les deux lampes qui s'allument simultanément.

Un seul conducteur de liaison est nécessaire le circuit se ferme par la terre.





Une pression sur le poussoir S1

active l'ouvre porte

Une pression sur S2 fait retentir la sonnerie H1.

Deux conducteurs sont nécessaires entre sonnerie et ouvre porte.

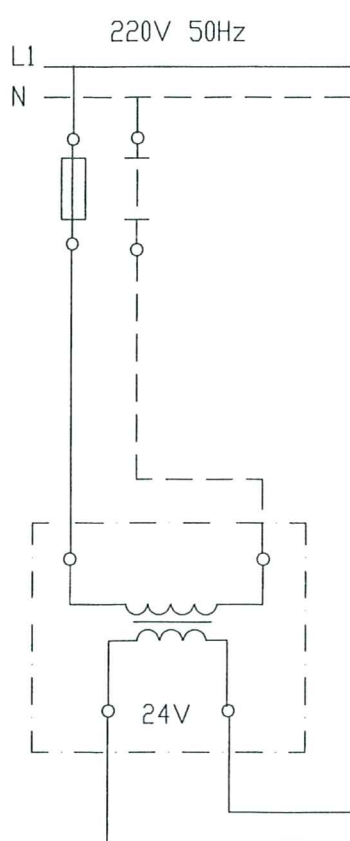
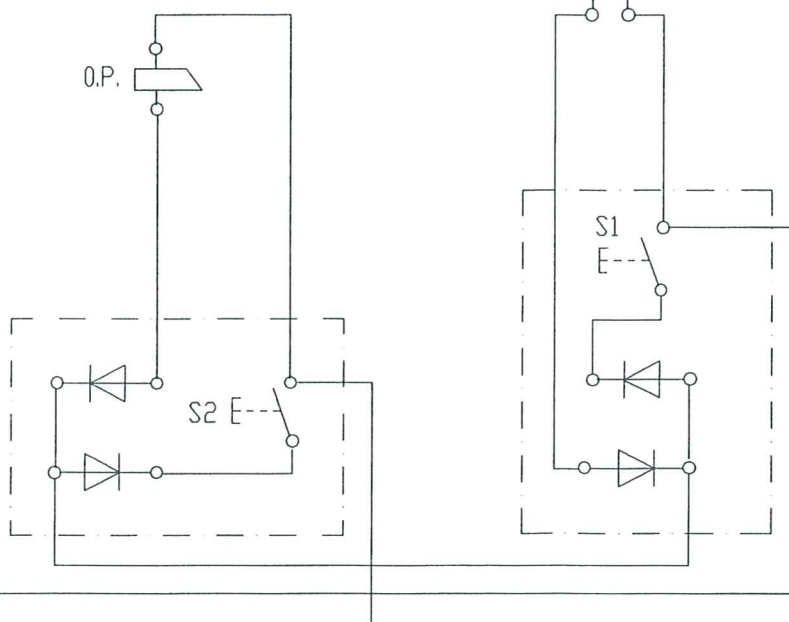


Schéma de montage

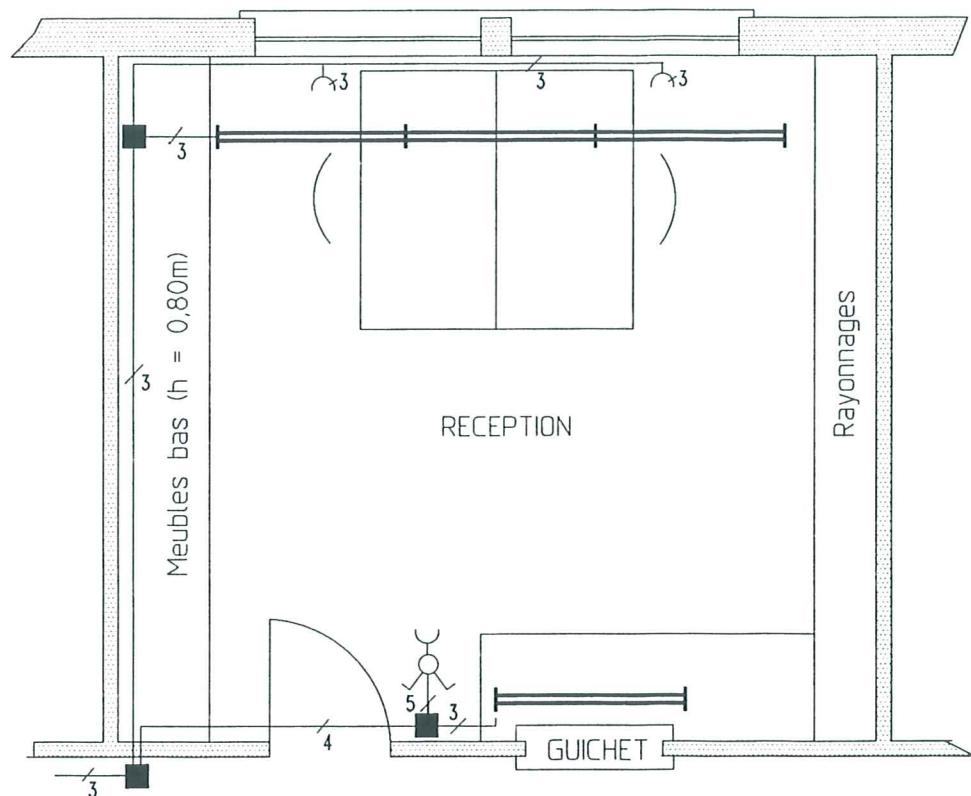
Ouvre porte

Sonnerie



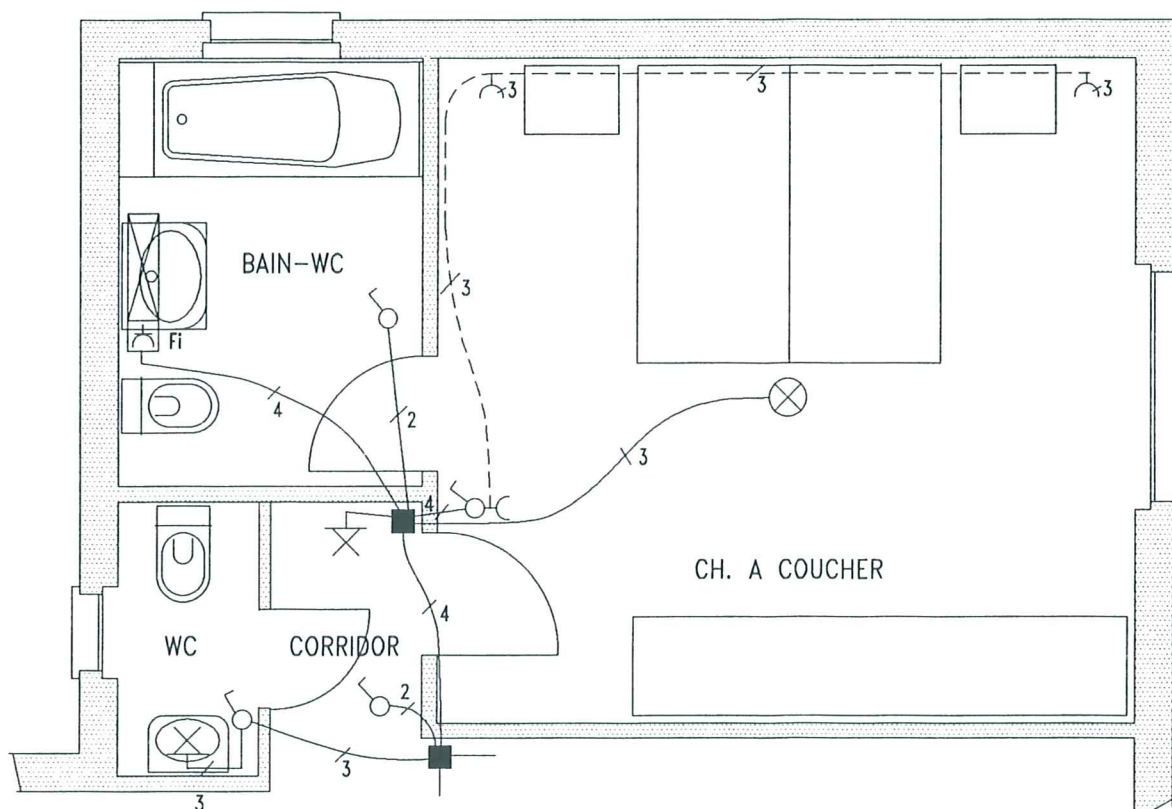
Installations lumière et prises en montage visible (AP)

Tracez les conduites pour les installation ci-dessous.



Installations lumière et prises en montage noyé (UP ou NOY)

Tracez les conduites pour les installations ci-dessous.

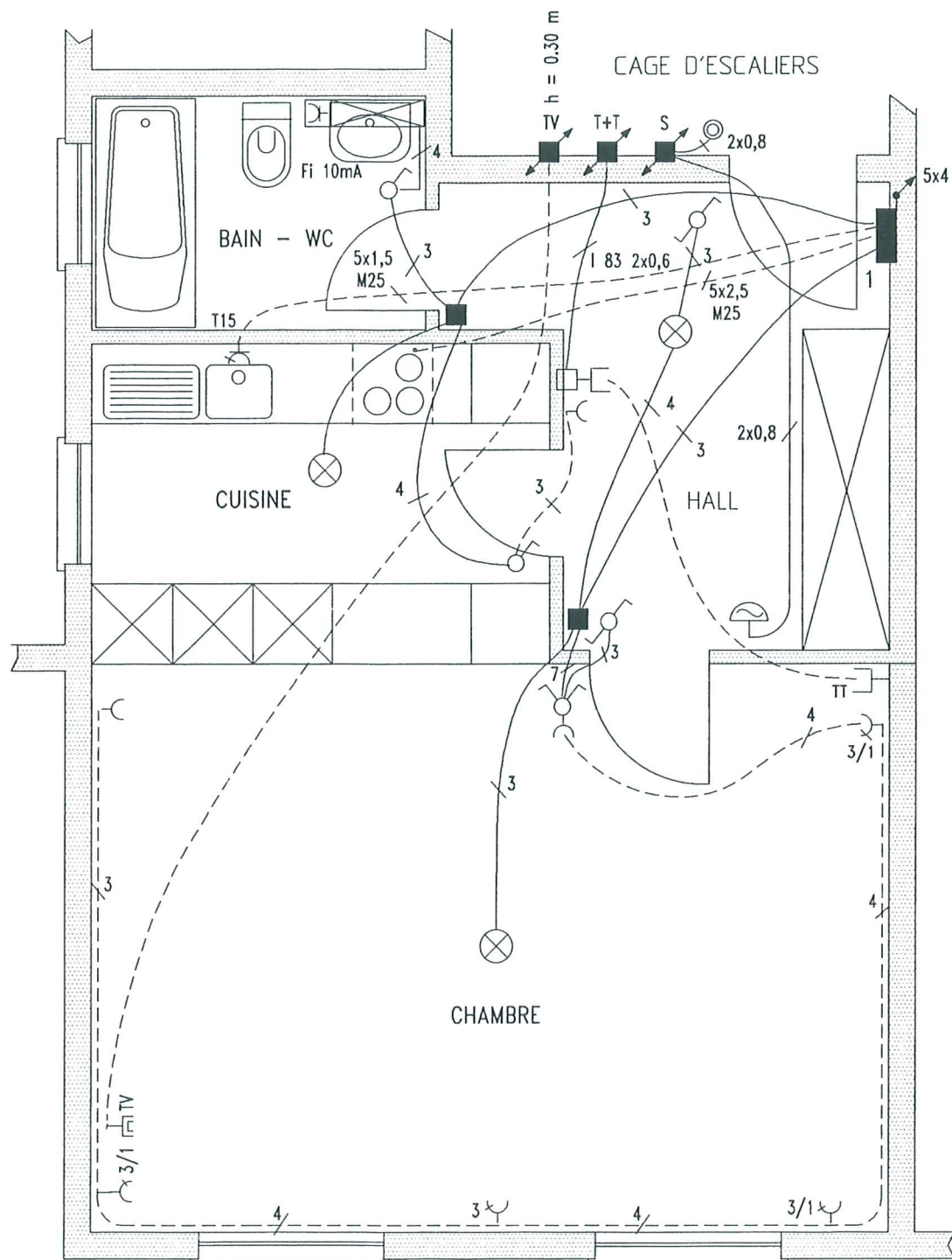


Plan d'installations courant fort et faible d'un studio.

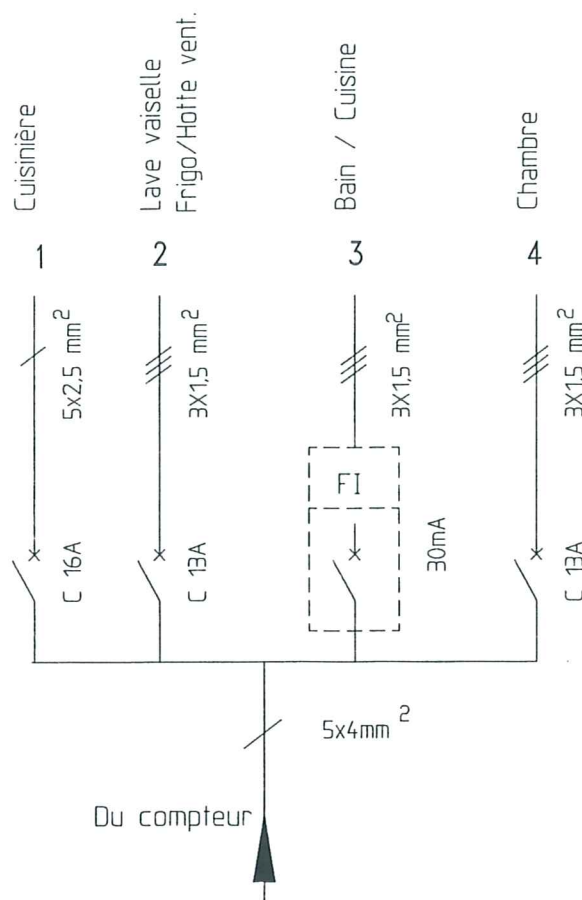
Dessinez les conduites pour les installations courant fort et faible ci-dessous, en indiquant le $\varnothing$ des tubes, le nombre de conducteurs et la section de ces derniers.

Les conduites et appareils pour le bloc cuisine sont à dessiner sur le plan annexé. Seul la boîte de dérivation et son alimentation sont à dessiner dans le plan ci-dessous.

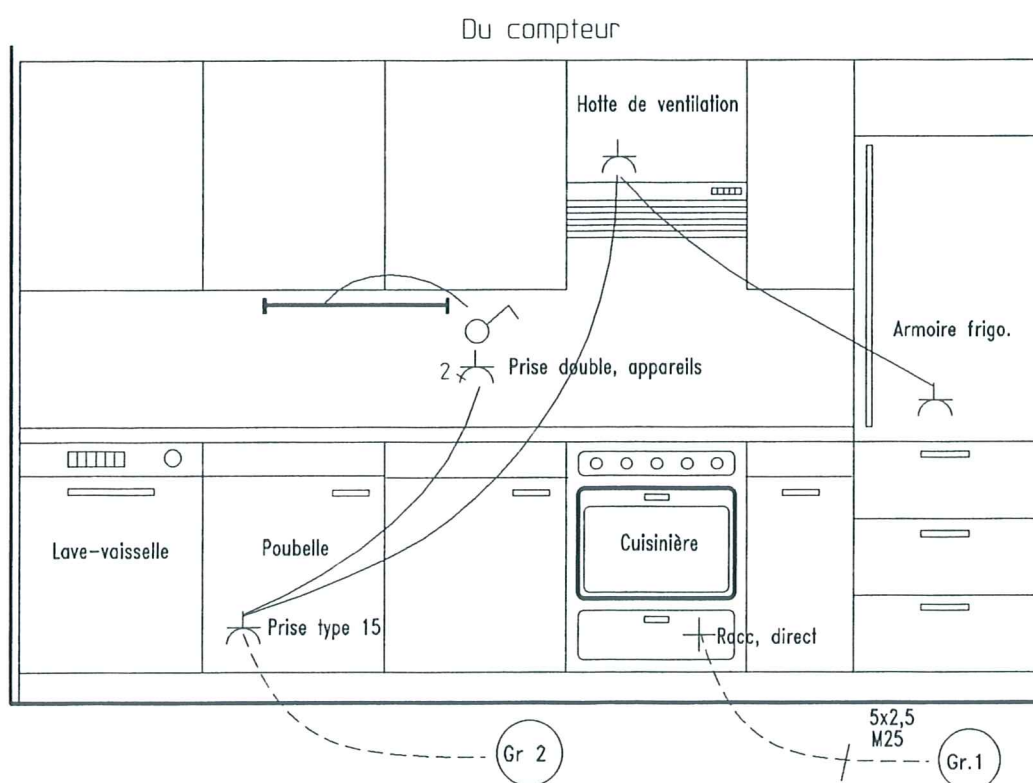
1. Distribution d'appartement



Dessinez le schéma de principe de la distribution.



Dessinez les conduites, indiquez le nombre de fils et le types de prises nécessaires pour l'installation du bloc cuisine.

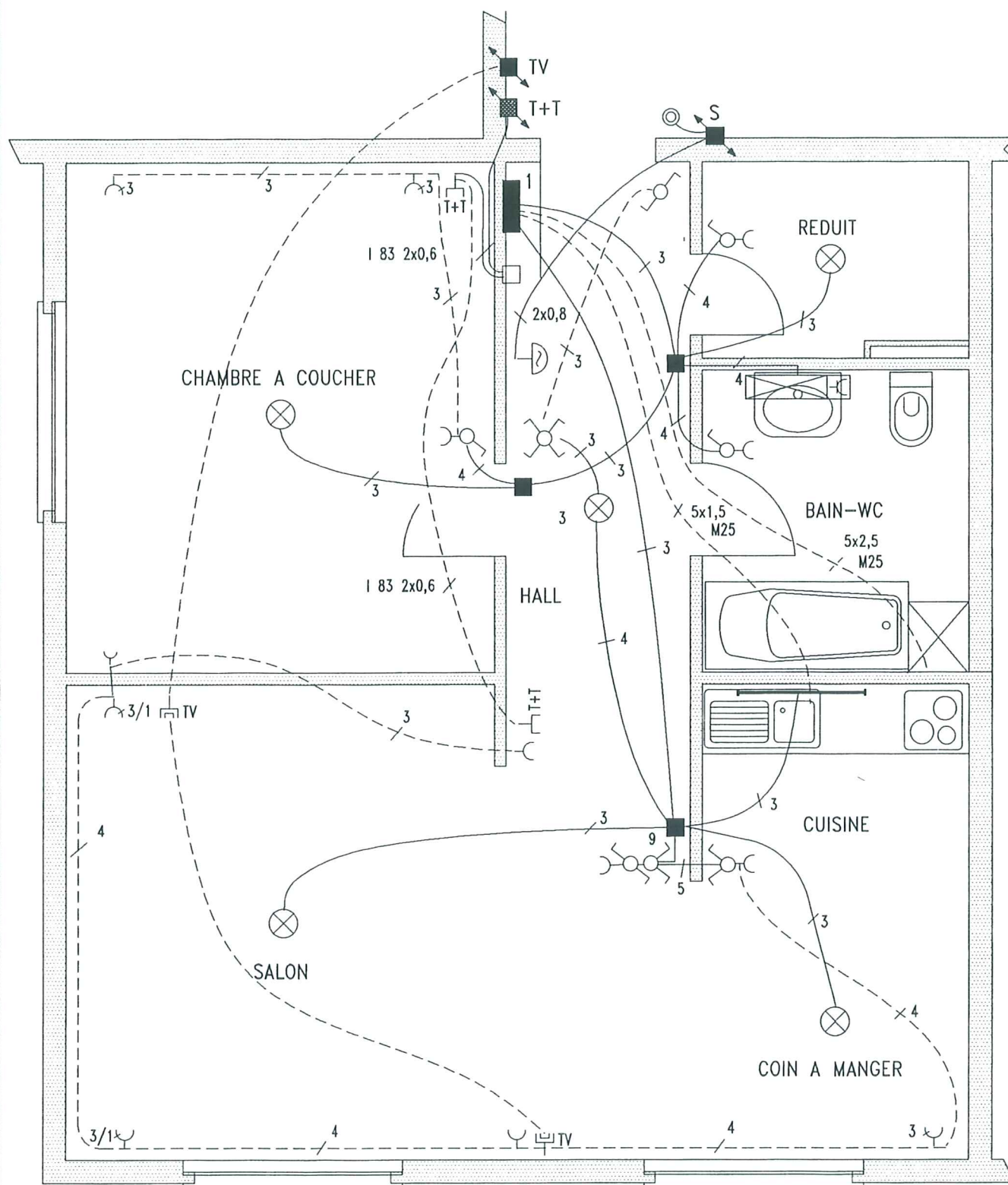


Plan d'installations courant fort et faible d'un appartement de 2 1/2 pièces.

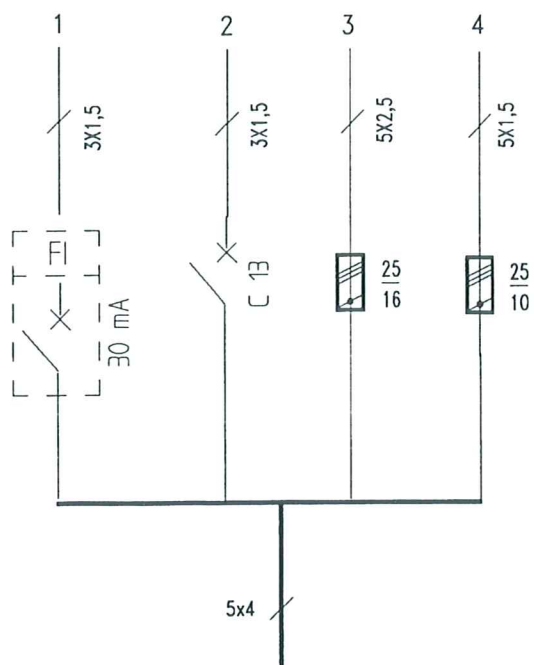
Dessinez les conduites pour les installations courant fort et faible ci-dessous, en indiquant le $\varnothing$ des tubes, le nombre de conducteurs et la section de ces derniers.

Les conduites et appareils pour le bloc cuisine, sont à dessiner sur le plan annexé. Seul la boîte de dérivation et son alimentation sont à dessiner dans le plan ci-dessous.

1. Distribution d'appartement

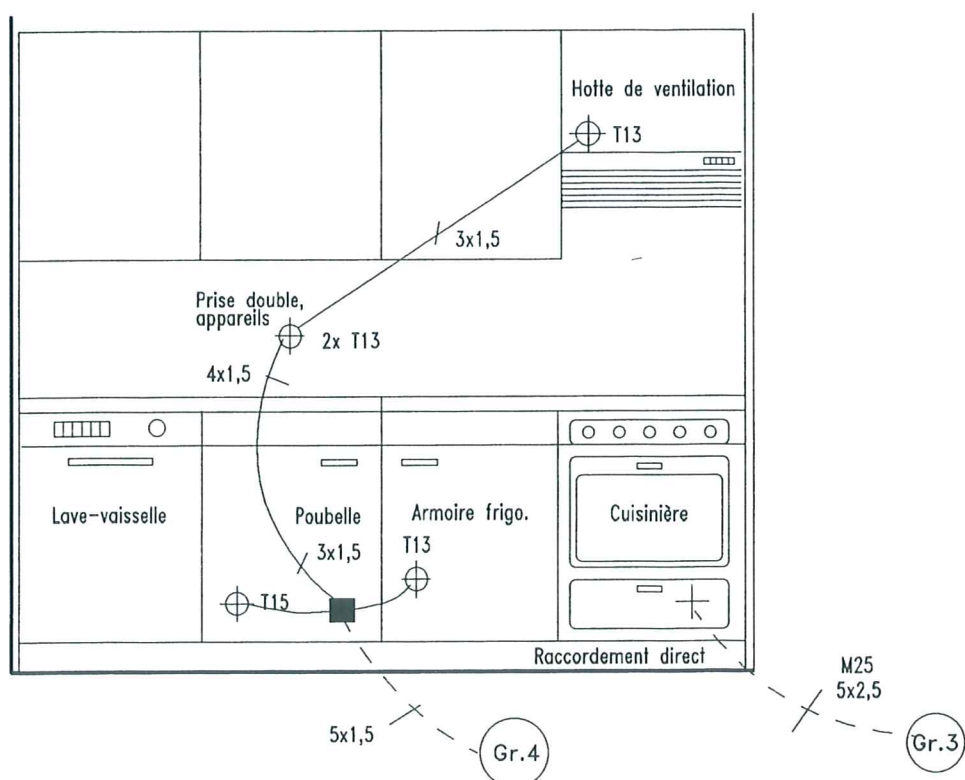


Dessinez le schéma de principe de la distribution du plan d'installation.



1. Lumière Corridor, Réduit, Bain-WC
Ch. à coucher
2. Lumière Coin à manger, Salon
3. Cuisinière
4. Machine à laver, prises

Dessinez les conduites, indiquez le nombre de fils et le types de prises nécessaires pour l'installation du bloc cuisine.

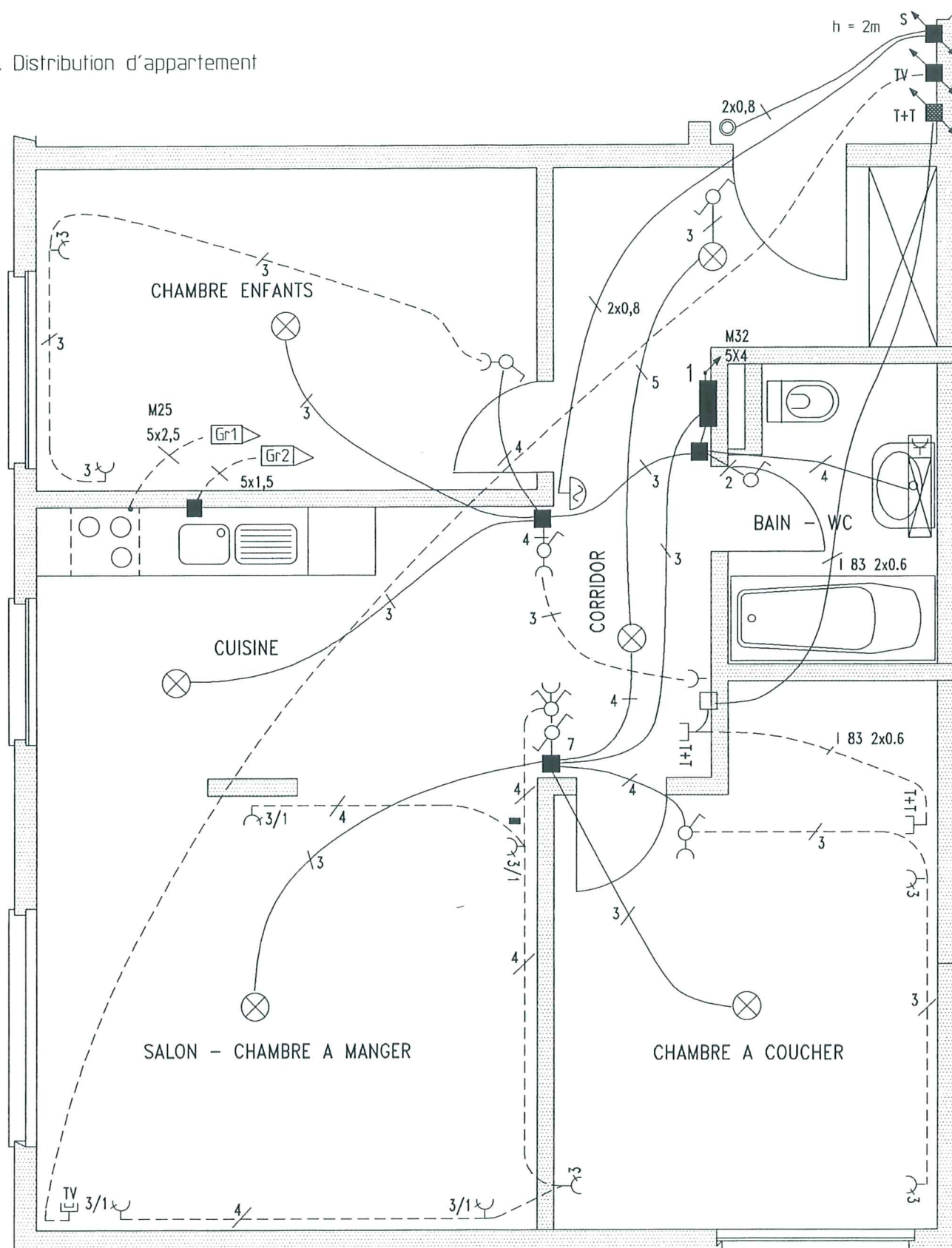


Plan d'installations courant fort et faible d'un appartement de 3 1/2 pièces.

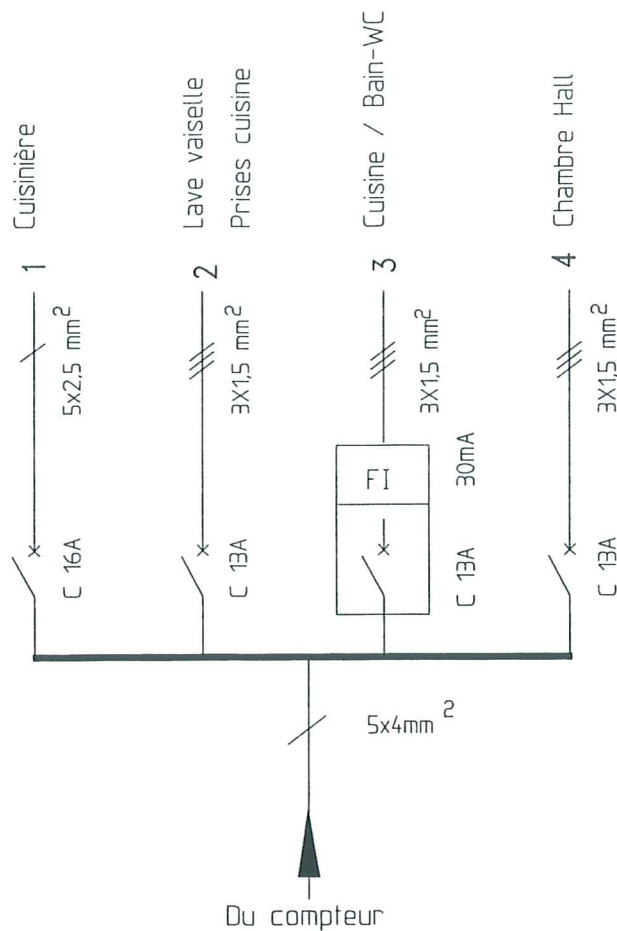
Dessinez les conduites pour les installations courant fort et faible ci-dessous, en indiquant le $\varnothing$ des tubes, le nombre de conducteurs et la section de ces derniers.

Les conduites et appareils pour le bloc cuisine sont à dessiner sur le plan annexé. Seules les lignes d'alimentations sont à dessiner dans le plan ci-dessous.

1. Distribution d'appartement



Dessinez le schéma de principe de la distribution.



Dessinez les conduites, indiquez le nombre de fils et le type de prises nécessaires pour l'installation du bloc cuisine.

