

F11.1

F11.2

F11.3

S11.1

S11.2E

S11.3

lep

25
10A

95

96

95

96

11-1

11

12

11-2

23

24

11-3

31

32

11-4

11

12

11

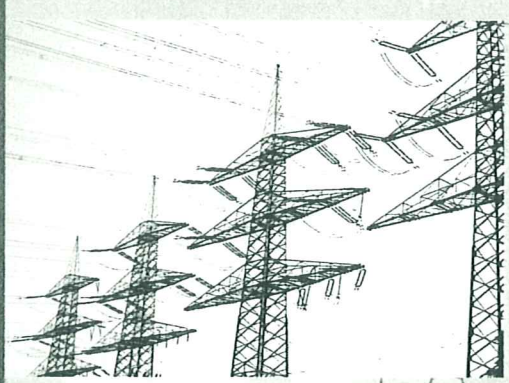
12

A1

A2

Bernard Chardonrens

SCHÉMAS D'ÉLECTRICITÉ



K11

K14

43

44

13-2

21

22

K11

K11

K11

A1

A2

5. 1320

Groupe de lecture: ABBET Joseph, CFPS Sion
 BERNER Luc, CEPTA Genève
 CHAIGNAT Antoine CPD Delémont
 CHAPATTE Jean-Marie CPMB Colombier
 MACCAUD Olivier, EPSIC Lausanne

Edition 2003

TABLE DES MATIERES			0.01	EM
Page	Edition	Matière	Mise à jour 2003	
1.01 EM	1998	Dessin de schémas - Généralités -		
2.01 EM	2002	Symboles pour schémas - Conducteurs - connexions -		
2.02 EM	1995	Symboles pour schémas - Mise à la terre - Equipotentialité - Eléments idéaux de circuit - Divers -		
2.03 EM	2002	Symboles pour schémas - Fusibles et interrupteurs à fusible -		
2.04 EM	1998	Symboles pour schémas - Contacts -		
2.05 EM	2002	Symboles pour schémas - Contacts - Contacts temporisés -		
2.06 EM	2002	Symboles pour schémas - Interrupteurs fonctionnant sous l'effet de la température - Dispositifs de commande -		
2.07 EM	1995	Symboles pour schémas - Dispositifs de commande -		
2.08 EM	1995	Symboles pour schémas - Dispositifs de commande - (suite)		
2.09 EM	2002	Symboles pour schémas - Résistances - enroulements - condensateurs -		
2.10 EM	2002	Symboles pour schémas - Piles - Accumulateurs - Convertisseurs -		
2.11 EM	2002	Symboles pour schémas - Diodes à semiconducteurs - Transistors - Thyristors -		
2.12 EM	1998	Symboles pour schémas - Relais -		
2.13 EM	2002	Symboles pour schémas - Eléments de couplage -		
2.14 EM	1995	Symboles pour schémas - Appareils de mesure indicateurs - Appareils enregistreurs - Compteurs -		
2.15 EM	1995	Symboles pour schémas - Horloges électriques -		
2.16 EM	2002	Symboles pour schémas - Transformateurs -		
2.17 EM	2002	Symboles pour schémas - Machines - Moteurs à courant alternatif monophasé -		
2.18 EM	2002	Symboles pour schémas - Moteurs à courant alternatif triphasé - Machines à courant continu -		
2.19 EM	1995	Symboles pour schémas - Marquage des bornes sur les moteurs		
2.20 EM	1995	Symboles pour schémas - Appareils de signalisation -Sonnerie - Alarmes-		
2.21 EM	1995	Symboles pour schémas - Installations de télécommunications -		
2.22 EM	1995	Symboles pour schémas - Installations de télécommunications -		
2.30 EM	2002	Symboles pour plans d'installation - Canalisations -		
2.31 EM	2002	Symboles pour plans d'installation - Canalisations - Jonctions, boîtes de raccordement -		
2.32 EM	2002	Symboles pour plans d'installation - Interrupteurs -		
2.33 EM	1995	Symboles pour plans d'installation - Prises -		
2.34 EM	1995	Symboles pour plans d'installation - Luminaires -		
2.35 EM	1995	Symboles pour plans d'installation - Appareils ménagers -		
2.36 EM	1998	Symboles pour plans d'installation - Appareils non normalisés - Symboles divers ASE --		
2.37 EM	2002	Symboles pour plans d'installation - Appareils non normalisés - Symboles divers ASE -- (suite)		
3.01 EM	1998	Classification des schémas - Schéma de principe -		
3.02 EM	2001	Classification des schémas - Schéma de montage -		
3.03 EM	1998	Classification des schémas - Schéma de raccordement - Schéma développé -		
3.04 EM	1998	Classification des schémas - Schéma combiné -		
3.05 EM	1998	Identification du matériel - Lettres repères pour l'identification de la sorte de matériel -		
3.06 EM	2002	Identification du matériel - Lettres repères pour l'identification de la sorte de matériel -		
3.10 EM	1995	Schéma développé - Feuilles types -		
3.11 EM	1995	Schéma développé - Repérage des éléments -		
3.12 EM	1995	Schéma développé - Repérage des éléments - (suite)		
3.13 EM	1998	Schéma développé - Registre des relais -		
3.20 EM	1998	Schéma combiné - Exemple -		
3.21 EM	1998	Schéma combiné - Lecture -		
4.00 EM	1995	Montages lumière - Raccordement des appareils -		
4.01 E	1995	Montages lumière - Interrupteur schéma 0 -		
4.02 E	1995	Montages lumière - Interrupteur schéma 1 -		
4.03 E	1995	Montages lumière - Interrupteur schéma 2 -		
4.04 E	1995	Montages lumière - Interrupteur schéma 3 -		
4.05 E	1995	Montages lumière - Interrupteur schéma 6 -		

TABLE DES MATIERES			0.02	EM
Page	Edition	Matière	Mise à jour 2003	
4.10 E	1995	Montage lumière - Interrupteurs lumineux -		
4.11 E	1998	Montage lumière - Variateur de lumière à sensor -		
4.12 E	1995	Montage lumière - Variateur de lumière à sensor - Constructeur: Amacher-		
4.14 E	1995	Montage lumière - Variateur de lumière à sensor - Constructeur: Feller -		
4.20 E	1995	Montage lumière - Variateur de lumière à dimmers -		
4.21 E	1995	Montage lumière - Variateur de lumière à dimmers - Constructeur: Feller -		
4.30 E	1995	Montage lumière - Détecteurs infrarouge -		
4.31 E	2002	Montage lumière - Détecteurs de mouvement -		
4.40 E	2001	Montage lumière - Lampes fluorescentes -		
4.50 E	2001	Montage lumière - Commande par télérupteurs -		
4.51 EM	1998	Montage lumière - Commande par télérupteurs - commande centralisée -		
4.60 E	1998	Montage lumière - Commande par minuterie à balancier -		
4.70 E	1998	Montage lumière - Commande par minuterie et horloge -		
4.71 E	2002	Montage lumière - Eclairage de secours -		
5.01 EM	1995	Commutateur à cames - Exemple de représentation d'un schéma -		
5.02 E	1995	Commutateur à cames - Commande d'appareils de chauffage -		
5.04 E	1995	Commutateur à cames - Plaque de cuisinière à 8 positions + 0 -		
5.05 E	1998	Commutateur à cames - Représentation différente -		
5.07 E	1995	Commutateur à cames - Application -		
5.10 EM	1995	Commutateur à tambour - Principe de fonctionnement -		
5.15 E	1995	Commutateur à tambour - Application -		
5.40 EM	1995	Commutateur à cames - Représentation par système de croix -		
5.41 E	1995	Commutateur à cames - Application -		
6.01 E	1995	Appareils thermiques - Cuisinières barettes de connexions -		
6.02 E	1995	Appareils thermiques - Cuisinière 3 plaques et four -		
6.03 E	1995	Appareils thermiques - Cuisinière, connexions correspondantes au corps de chauffe -		
6.04 E	1995	Appareils thermiques - Cuisinière, connexions correspondantes au corps de chauffe -		
6.10 E	1998	Appareils thermiques - Chauffe-eau mono. - Ecoulement libre et sous pression		
6.11 E	1998	Appareils thermiques - Chauffe-eau triphasé raccordement étoile		
6.12 E	1998	Appareils thermiques - Chauffe-eau triphasé de grande puissance		
7.00 E	1995	Installation sonneries et signalisation - Types de sonneries -		
7.01 E	1995	Installation sonneries et signalisation - Commande de sonneries -		
7.02 E	1998	Installation sonneries et signalisation - Installation d'appel, demande d'audience -		
7.03 E	1995	Installation sonneries et signalisation - Installation d'appel de chambres - Relais à maintient mécanique -		
7.04 E	1995	Installation sonneries et signalisation - Installation d'appel de chambres - Relais à maintient électrique -		
7.05 E	1998	Installation sonneries et signalisation - Signalisation d'une alarme -		
7.06 E	1998	Installation sonneries et signalisation - Signalisation d'une alarme, temporisation de la corne d'appel -		
7.07 E	1998	Installation sonneries et signalisation - Installation d'appel de nuit pour un médecin -		
7.08 E	1998	Installation sonneries et signalisation - Installation ciblée - Ouvre porte, montage à diodes -		
7.20 E	1995	Installation sonneries et signalisation - Installation d'alarmes électriques -		
7.21 E	1995	Installation sonneries et signalisation - Installation d'alarmes, montage en pont de Wheatstone -		
8.01 EM	2001	Machines à courant continu - Symboles, désignation des bornes - Conventions -		
8.02 E	2001	Machines à courant continu - Génératrices -		
8.03 E	2001	Machines à courant continu - Génératrices, réglage de la f.é.m. par rhéostat -		
8.04 E	2001	Machines à courant continu - Moteurs, réglage de la fréquence de rotation -		

TABLE DES MATIERES			0.03	EM
Page	Edition	Matière	Mise à jour 2003	
9.01 EM	1995	Contacteurs - Définition - Avantages - Représentation schématique -		
9.02 EM	2002	Contacteurs - Normes Européennes -		
9.03 EM	1995	Contacteurs - Contacteurs auxiliaires -		
9.04 EM	2000	Matériel - Auxiliaires de commande -		
9.10 EM	1998	Matériel - Relais temporisé -		
9.11 EM	1998	Relais temporisé - Relais "comat" et "Glockner & Moeller"		
9.50 EM	2002	Alimentation du circuit de commande - Alimentation directe - séparée -		
9.51 EM	2002	Alimentation du circuit de commande - Alimentation par transformateur -		
9.52 EM	2002	Alimentation du circuit de commande - Alimentation par circuits séparés -		
10.00 E	1998	Moteur asynchrone triphasé - Désignation des bornes, raccordement étoile, raccordement triangle -		
10.01 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur, - Cde par contact permanent -		
10.02 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde par contact à impulsion -		
10.03 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde par contact à impulsion - 2 endroits -		
10.04 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde par impulsion, marche par à-coup -		
10.05 E	2000	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde à deux mains -		
10.20 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde par contact permanent, inverseur du sens de rotation		
10.21 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde par impulsion, inverseur du sens de rotation		
10.22 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde par impulsion, inverseur du sens de rotation		
10.23 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde par impulsion, inversion direct du sens de rotation-		
10.24 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde par impulsion et contact de fin de course -		
10.25 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Cde par impulsion et contact de fin de course -		
10.30 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Démarrage étoile triangle - circuit de puissance -		
10.31 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Démarrage étoile triangle - circuit de commande -		
10.32 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Démarrage étoile triangle circuit de cde, schéma S&S		
10.40 E	1995	Moteur asynchrone triphasé à bagues - Circuit de puissance -		
10.41 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé à bagues - Circuit de cde Démarrage aut. à trois échelons de résistances -		
10.42 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé à bagues - Circuit de cde Démarrage aut. à trois échelons de résistances - S&S		
10.50 E	1998	Moteur asynchrone triphasé - Moteur à deux vitesses, couplage Dahlander - Circuit de puissance -		
10.51 EM	1995	Moteur asynchrone triphasé - Cde par contacteur - Moteur à deux vitesses, couplage Dahlander - Circuit cde		
10.53 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé - Moteur à deux vitesses, couplage Dahlander - Variante 3 -		
10.55 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé - Moteur à vitesses variable - Alimentation par convertisseur de fréquence -		
10.60 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Deux vitesses, Enroulements séparés - Circuit de puissance -		
10.61 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Deux sens de rotation-Deux vitesses, Enrlts séparés - Circuit de puissance -		
10.70 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé - Freinage par contre courant -		
10.71 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé - Deux sens de rotation - Freinage par contre courant -		
10.75 E	1995	Moteur asynchrone triphasé - Freinage en courant continu - Circuit de puissance -		
10.76 EM	1998	Moteur asynchrone triphasé - Freinage en courant continu - Circuit de commande -		
10.80 E	1995	Moteur asynchrone monophasé - Démarrage par enroulement auxiliaire		
10.81 E	1995	Moteur asynchrone monophasé - Démarrage par enroulement auxiliaire , condensateur de démarrage + service -		
10.82 E	2001	Moteur asynchrone monophasé - Deux sens de rotation -Démarrage par enroulement auxiliaire + condensateurs		
10.83 E	2001	Moteur asynchrone monophasé - Montage du contacteur et des déclencheurs thermiques -		
10.84 E	2001	Moteur universel -		
10.85 E	2001	Moteur asynchrone triphasé raccordé en monophasé -		
11.01 E	2001	Mesures de la tension -		
11.02 E	2001	Mesures du courant-		
11.03 E	1995	Mesures de la puissance en monophasé -		
11.04 E	1995	Mesures de la puissance en triphasé -		
11.05 E	1995	Mesures de la puissance réactive -		
11.10 E	1995	Mesures de l'énergie -		
11.11 E	1995	Mesures de l'énergie réactive -		
11.12 EM	1998	Mesures de l'énergie par TI		
11.20 E	1995	Mesures de résistances		
11.21 E	2003	Mesures de résistances par comparaisons - substitution		
11.23 E	2002	Mesures de capacités - d'inductances		
11.24 E	2002	Multimètres		
11.30 EM	2002	Mesures de de la résistance d'isolement		
11.31 EM	2002	Mesures de la résistance de boucle - De la tension de défaut -		
11.32 EM	2002	Mesure du facteur de puissance		

TABLE DES MATIERES			0.04	EM
Page	Edition	Matière	Mise à jour 2003	
12.01 E	2001	Redresseurs - montage à diodes -		
12.02 E	2001	Redresseurs - montage à diodes -		
12.03 E	2001	Redresseurs - Chargeur de batteries -		
12.04 E	1995	Redresseurs - Lissage -		
12.05 E	2001	Redresseurs - Bloc d'alimentation courant alternatif - continu		
12.06 E	2002	Montages à diodes - Signalisation - Ouvre porte -		
12.07 E	1995	Montages à diodes - Alarmes lumineuses et sonores -		
12.08 E	1995	Montages à diodes - Alarmes - Contrôle des lampes -		
12.09 EM	1998	Montages à diodes - Signalisation multiples - Cartes à diodes -		
12.10 E	2001	Montages à diodes - Signalisation pour stand de tir -		
12.11 E	2001	Montages à diodes - Signalisation - Ouvre porte -		
13.01 EM	2002	Plan d'installations - Généralités -		
13.02 EM	2002	Plan d'installations - Généralités -		
13.03 EM	2002	Plan d'installations - Locaux d'habitation - Cuisine variante A -		
13.04 EM	2002	Plan d'installations - Locaux d'habitation - Cuisine variante B -		
13.05 EM	2002	Plan d'installations - Locaux d'habitation - Entrées Bains douches -		
13.06 EM	2002	Plan d'installations - Chambre enfant - Chambre parents- Salon-Salle à manger -		
13.07 EM	2002	Plan d'installations - Téléphone - Télévision - Prises ordinateurs -		
13.08 EM	2002	Plan d'installations - Accès internet -		
13.09 EM	2002	Plan d'installations - Schéma de distribution - Tableau d'appartement -		
13.10 EM	2002	Plan d'installations - Schéma de distribution - Tableau villa -		
13.20 EM	2002	Plan d'installations - Appartement - Exemple 1 -		
13.21 EM	2002	Plan d'installations - Appartement - Exemple 2 -		
13.22 E	2002	Plan d'installations - Montage apparent - Montage noyé -		
13.23.1E	2002	Plan d'installations - Installation d'un studio -		
13.23.2 E	2002	Plan d'installations - Plan de cuisine - Schéma de distribution -		
13.24.1E	2002	Plan d'installations - Appartement 2 1/2 pièces -		
13.24.2E	2002	Plan d'installations - Schéma de distribution - Plan de cuisine -		
13.25.1E	2002	Plan d'installations - Appartement 3 1/2 pièces -		
13.25.2E	2002	Plan d'installations - Schéma de distribution - Plan de cuisine -		
PROBLEMES				
P 3.10	1998	Moteur à deux vitesses - Repérage des contacts -		
P 3.11	2001	Moteur asynchrone à cage - Compléter le schéma de montage selon schéma combiné 3.20 EM -		
P 3.12/1	1995	Moteur asynchrone à cage, deux sens de rotation - Donnée du problème-		
P 3.12/2	1995	Moteur asynchrone à cage, deux sens de rotation - Etablir le schéma combiné - Solution -		
P 4.01	1995	Montage lumière - Interrupteur sch. 0 et prises -		
P 4.02	1995	Installation lumières et prises -Tracer le plan et schéma de montage -		
P 4.30	1995	Installation lumières et prises -Commande par télérupteur -		
P 4.61	1995	Montage lumière - Commande par minuterie -		
P 4.70	1995	Montage lumière - Commande par minuterie et horloge		
P 4.71.1	2002	Montage lumière - Commande par minuterie et horloge		
P 4.71.2	2002	Montage lumière - Commande par minuterie et horloge, schéma de montage -		
P 4.80	2002	Montage de volets à rouleaux - Commande par inverseur -		
P 4.81	2002	Montage de volets à rouleaux - Commande par inverseur - Système automatique -		
P 5.03	2002	Commutateur pour plaque de cuisinière à 6 pos. + 0		
P 7.01	1995	Installation de sonnerie -		
P 7.02/1	2001	Installation de sonnerie et ouvre porte - Schéma développé -		
P 7.02/2	2001	Installation de sonnerie pour un magasin et deux appartements - Selon sch. développé P 7.02/1 -		
P 7.03	1995	Installation de sonnerie pour un magasin et deux appartements - Schéma de principe -		
P 7.05	1995	Installation de sonnerie et ouvre porte - Immeuble de trois appartements -		
P 7.06.1	2002	Installation de sonnerie et signalisation - Alarme gel -		
P 7.06.2	2002	Installation de sonnerie et signalisation - Alarme gel - Schéma de montage -		
P 7.07	2002	Installation d'alarme - alarme générale -		
P 7.08	2002	Installation d'alarme - alarme clignotante -		

TABLE DES MATIERES			0.05	EM
Page	Edition	Matière	Mise à jour 2003	
P 8.01	2001	Génératrice shunt - génératrice compound - schéma de montage -		
P 8.02	2001	Moteur shunt - rhéostat de démarrage et réglage de la vitesse -		
P 8.03	2001	Moteur compound - réglage par rhéostat de champ -		
P 9.01	2002	Fonctions logiques -		
P 9.02	2002	Indication fournie par un voltmètre -		
P 9.03	2002	Exercice de lecture		
P 9.04	2002	Exercice de lecture		
P 9.05	2002	Exercice de lecture		
P 9.06	2002	Exercice de lecture		
P 9.07	2002	Exercice de lecture		
P 9.08	2002	Exercice de lecture		
P 10.01	2001	Moteur asynchrone à cage - Enclenchement direct -		
P 10.02	2001	Moteur asynchrone à cage - Commande par contact à impulsion -		
P 10.03	2001	Moteur asynchrone à cage - Commande par contact à impulsion - Deux boîtes à boutons poussoirs -		
P 10.04	2001	Moteur asynchrone à cage - Commande par contact à impulsion - Marche par à coup -		
P 10.05	2000	Moteur asynchrone à cage - Commande à deux mains -		
P 10.20	2001	Moteur asynchrone à cage - Inversion du sens de rotation- Commande manuelle -		
P 10.21	2001	Moteur asynchrone à cage - Inversion du sens de rotation- Cde manuelle - Protection par disjoncteur moteur -		
P 10.22	2001	Moteur asynchrone à cage - Inversion du sens de rotation- Cde manuelle - Protection par disjoncteur moteur -		
P 10.23	2001	Moteur asynchrone à cage - Inversion du sens de rotation- Cde par contacteurs -		
P 10.25	2001	Moteur asynchrone à cage - Inversion du sens de rotation- Cde par contacts de fin de courses -		
P 10.30	2001	Moteur asynchrone à cage - Démarrage étoile triangle - Cde manuelle -		
P 10.31	2001	Moteur asynchrone à cage - Démarrage étoile triangle - Cde manuelle -		
P 10.32	2001	Moteur asynchrone à cage - Démarrage étoile triangle - Cde manuelle - Deux sens de rotation -		
P 10.50	2001	Moteur asynchrone à cage - Deux vitesses - Couplage Dahlander - Cde manuelle -		
P 10.51	2001	Moteur asynchrone à cage - Deux vitesses - Couplage Dahlander - Cde manuelle -		
P 10.52	2000	Moteur asynchrone à cage - Dessiner le schéma développé à partir du schéma de montage -		
P 10.55	1995	Moteur asynchrone à cage - Couplage Dahlander- Commande par contacteurs -		
P 11.01	2002	Mesures - Tensions - Courants - Puissances -		
P 11.02	2002	Mesures - Tensions - Courants - Puissances -		
P 12.01/02	2000	Aéro-chauffeurs données de deux problèmes -		
P 12.01/2	2000	Aéro-chauffeur - Commande par interrupteur et thermostat d'ambiance -		
P 12.02/2	2000	Aéro-chauffeur - Commande par boutons poussoirs		
P 12.03/04	2000	Installation d'une pompe à évacuation d'eau - et d'une pompe de remplissage- données des problèmes -		
P 12.03/2	2000	Installation d'une pompe d'évacuation d'eaux usées -		
P 12.04/2	2000	Installation d'une pompe d'alimentation d'un réservoir d'eau potable -		
P 13.05	1995	Plan d'installation - Studio -		
P 13.06	1995	Plan d'installation - Studio -		
P 13.07	1995	Plan d'installation - Appartement 3 pièces -		
P 13.08	1995	Plan d'installation - Appartement 4 pièces -		
P 13.09	1995	Plan d'installation - Appartement 4 pièces -		
P 13.10	1995	Plan d'installation - Appartement 5 pièces -		
P 13.11	2000	Plan d'installation - Appartement 4 pièces -		

INTRODUCTION

Dès les débuts de l'électricité, il s'est avéré qu'il était nécessaire de représenter par des symboles graphiques, les différents éléments d'un circuit électrique. On s'est vite rendu compte que si chaque dessinateur choisissait un symbole graphique pour représenter un même élément de circuit, le risque de confusion était grand.

Dès 1908, le conseil de la CEI (Commission Electrotechnique Internationale), a déclaré qu'il était fortement souhaitable de normaliser les symboles utilisés en électrotechnique.

A l'heure actuelle, les électriciens de plus de 40 pays se sont engagés à employer les mêmes symboles, créant ainsi un instrument de compréhension internationale.

Malheureusement, de nombreuses entreprises ont normalisé, adopté leurs propres normes symboles. Elles ont pris certaines habitudes et il est très difficile de les faire changer. Mais pour qu'une normalisation soit utile, il est souhaitable que chacun joue le jeu.

L'ASE (Association Suisse des Electriciens) reconnaît et recommande les symboles graphiques de la CEI.

S C H E M A

DEFINITION

Un schéma montre comment les différentes parties d'un réseau, d'une installation d'un ensemble d'appareils sont fonctionnellement reliées et connectées.

SYMBOLE

Un symbole est une figure, un dessin, une image servant conventionnellement à désigner tel appareil, objet, partie d'appareil.

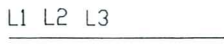
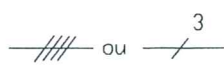
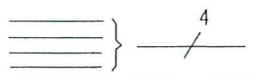
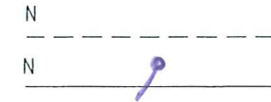
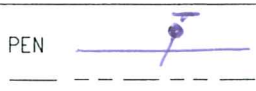
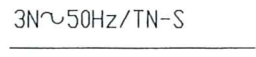
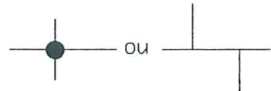
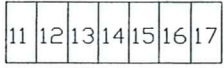
Pour représenter un appareil, une machine, on utilise des symboles, dont la fonction dans la mesure du possible est suggérée au lecteur par le graphisme même du symbole.

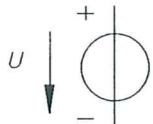
Remarques.

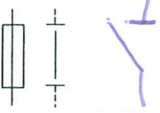
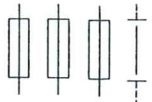
- 1) Le symbole ne peut pas toujours représenter un appareil, mais il représente plutôt sa fonction.
Il n'en rappelle pas forcément la forme ou l'apparence.
- 2) Aucune confusion ne doit être possible avec d'autres symboles.
- 3) Lorsqu'il n'existe pas de symboles normalisés on peut en créer un en indiquant alors sa signification dans une légende.
Dans ce cours, l'étude des symboles se limite à ceux qui sont le plus souvent utilisés dans l'élaboration des schémas électrotechniques.

REGLE FONDAMENTALE

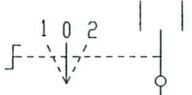
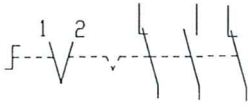
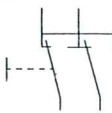
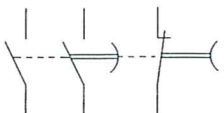
UN SCHEMA EST TOUJOURS REPRESENTÉ AU REPOS. L'INSTALLATION EST SANS TENSION, IL NE CIRCULE PAS DE COURANT. LES ÉLÉMENTS DE COMMANDE NE SONT PAS ACTIONNÉS. LES RÉSERVOIRS SONT VIDES. LES FLUIDES NE SONT PAS EN MOUVEMENT. LA PRESSION EST ÉGALE À LA PRESSION ATMOSPHERIQUE.

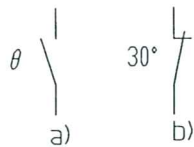
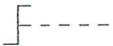
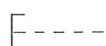
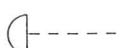
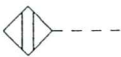
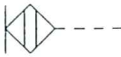
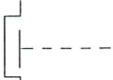
SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.01 EM
Symboles	Désignation	Symboles
Conducteurs - connexions		
	Conducteur polaire L1 - L2 - L3	
	Canalisation à 3 conducteurs (2 variantes) Recommandé: dès 4 cond. utiliser la variante 2. Ex: 	
	Passage de la représentation multifilaire a une représentation unifilaire	
	Conducteur neutre	
	Conducteur de protection	
	Conducteur remplissant la fonction de conducteur de protection et de conducteur neutre	
	Courant alternatif triphasé 50Hz, système avec un point relié à la terre, conducteur neutre et protection séparés.	
	Canalisation mobile	
	Croisement de deux conducteurs avec connection électrique (deux variantes)	
	Dérivation (deux variantes)	
	Bornes	
	Bornes (avant 1983)	
	Barettes à bornes, exemple avec des repères de bornes	

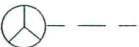
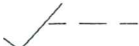
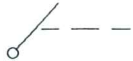
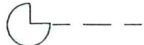
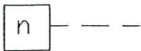
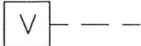
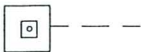
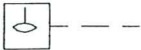
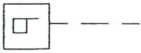
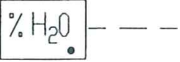
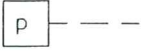
SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.02 EM
Symbole	Désignation	Symbole
Mise à la terre et à la masse - équipotentialité		
	Terre	
	Terre de protection	
	Mise a la masse	
	Equipotentialité	
Eléments idéaux de circuit		
	Source idéale de courant	
	Source idéale de tension	
Divers		
	Défaut (marquage de l'emplacement d'un défaut)	
	Aimant permanent	
	Contact mobile (par exemple glissant)	
	Parafoudre	

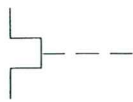
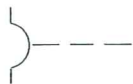
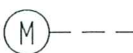
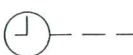
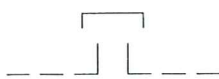
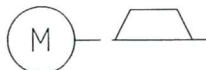
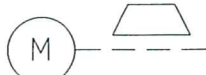
SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.03 EM
Symboles	Désignation	Symboles
Fusibles et interrupteurs à fusibles		
	Coupe-circuit à fusible unipolaire avec sectionneur de neutre	
	Coupe-circuit à fusible unipolaire avec sectionneur de neutre. Représentation unifilaire.	
	Coupe-circuit à fusible unipolaire avec sectionneur de neutre. Socle 25A avec fusible 10 A.	
	Coupe-circuit à fusible tripolaire avec sectionneur de neutre. Représentation multifilaire.	
	Coupe-circuit à fusible tripolaire avec sectionneur de neutre. Représentation unifilaire.	
	Fusible sectionneur	
	Fusible interrupteur de charge - sectionneur	

SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.04	EM
Symboles	Désignation	Symboles	
Contacts - symboles distinctifs			
	Fonction contacteur		
	Fonction disjoncteur		
	Fonction sectionneur		
	Fonction interrupteur-sectionneur		
	Fonction déclenchement automatique		
Contacts			
	Normes ANSI (aut. programmables) 	Contacts à fermeture (contact de travail)	
		Contacts d'ouverture (contact de repos)	
		Contacts à deux directions sans chevauchement, ouverture avant fermeture	
	Contact à deux directions avec position médiane d'ouverture		
 a	 b	a) Contact de passage fermant momentanément à l'action de son organe de commande b) Contact de passage fermant momentanément au relâchement de son organe de commande	
	Contact de passage fermant momentanément à l'action et au relâchement de son organe de commande.		

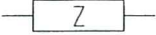
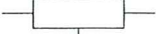
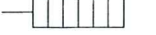
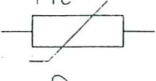
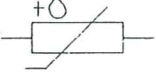
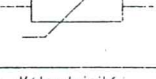
SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.05 EM
Symboles	Désignation	Symboles
Contacts (suite)		
 a  b	a) Contact à fermeture anticipée (ferme plus tôt que les autres contacts d'un même ensemble) b) Contact à fermeture tardive (ferme plus tard que les autres contacts d'un même ensemble)	
 a  b	a) Contact à ouverture tardive (ouvre plus tard que les autres contacts d'un même ensemble) b) Contact à ouverture anticipée (ouvre plus tôt que les autres contacts d'un même ensemble)	
	Commutateur à n directions (n=3) avec diagramme de position	
	Commutateur multiple	
	Commutateur schéma 3	
	Inverseur schéma 6	
① ⇒ ② : Action retardée Contacts temporisés ① est activé Contact retardé lorsque le dispositif contenant le contact - ② n'est plus active ② n'est plus active		
	l'ouverture Contact à fermeture, retardé à la fermeture	
	l'ouverture Contact à ouverture, retardé à la fermeture	
	Contact à fermeture, retardé à la fermeture et à l'ouverture	
	Ensemble de contacts avec un contact à fermeture non retardé, un contact à fermeture retardé à l'ouverture et un contact à ouverture retardé à l'ouverture	

SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.06	EM
Symboles	Désignation	Symboles	
Interrupteurs fonctionnant sous l'effet de la température			
	Interrupteur fonctionnant sous l'effet de la température a) contact à fermeture b) contact à ouverture. θ peut être remplacé par les valeurs de températures de fonctionnement.		
	Interrupteur agissant par effet thermique direct (par exemple bilame), contact à ouverture. Thermostat Attention : Il est important d'établir une distinction entre un contact ainsi représenté et un contact d'un relais thermique, pouvant être ainsi figuré en représentation développée		
	Tube à gaz avec bilame Starter pour lampe fluorescente		
Dispositifs de commande			
	Commande mécanique manuelle (sans retour automatique)		
	Commande rotative (sans retour automatique)		
	Commande par tirette (à retour automatique)		
	Commande par bouton poussoir (à retour automatique) Commande par impulsion		
	Commande par poussoir " Coup de poing "		
	Commande par effet de proximité		
	Commande par effleurement		
	Commande mécanique manuelle à accès restreint (par exemple derrière un vitrage)		

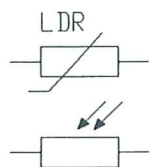
SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.07	EM
Dispositifs de commande (suite)			
	Commande par volant		
	Commande par pédale		
	Commande par levier		
	Commande par clef		
	Commande par galet. - contact fin de course -		
	Commande par manivelle		
	Commande par came		
	Commande par fréquence de rotation		
	Commande par vitesse linéaire		
	Commande par un nombre d'événement		
	Commande par le niveau d'un liquide		
	Commande par présence d'un débit		
	Commande par degré d'humidité		
	Commande par une pression		

SYMBLES POUR SCHEMAS		2.08	EM
Symboles	Désignation	Symboles	
Dispositifs de commande (suite)			
	Commande par un dispositif thermique		
	Commande par un dispositif électro-magnétique		
	Commande par moteur électrique		
	Commande par horloge électrique		
	Commande hydraulique ou pneumatique à simple effet		
	Commande hydraulique ou pneumatique à double effet		
	Verrouillage mécanique entre deux appareils.(contacteurs)		
	Dispositif d'accrochage libéré		
	Dispositif d'accrochage en prise		
	Embrayage Accouplement mécanique débrayé		
	Embrayage Accouplement mécanique embrayé		
	Frein		
	Exemple: Moteur électrique avec frein serré au repos		
	Moteur électrique avec frein desserré.		

Résistances, enroulements, condensateurs

	Résistance non réactive	
	Enroulement, réactance de résistance négligeable	
	Enroulement, réactance de résistance négligeable avec noyau de fer	
	Résistance ANCIEN SYMBLE	
	Enroulement ANCIEN SYMBLE	
	Impédance	
	Résistance potentiométrique fixe	
	Elément chauffant	
	Résistance à variation continue	
	Résistance à variation par échelons	
	Résistance variable à contact mobile	
	Résistance potentiométrique à contact mobile	
	Thermistance à variabilité intrinsèque non linéaire	
	Thermistance à coefficient de température négatif	
	Thermistance à variabilité intrinsèque non linéaire	
	Thermistance à coefficient de température positif	
	Varistance à variabilité intrinsèque non linéaire	
	dépendante de la tension	

Résistances, enroulements, condensateurs (suite)



Résistance photo-électrique



Photodiode



Cellule photovoltaïque



Condensateur, symbole général



Condensateur électrolytique polarisé

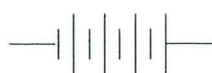


Condensateur variable

Piles - accumulateurs - convertisseurs



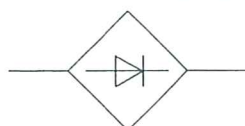
Élément de pile ou d'accumulateur; batterie
 Trait long = pôle positif Trait court = pôle négatif



Batterie d'accumulateurs ou de piles
 (ancien symbole, toujours utilisé dans ce cours)



Redresseur

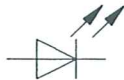
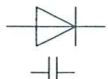
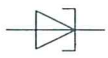
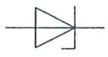
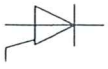
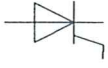
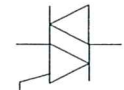
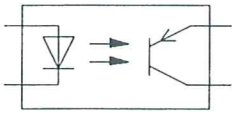


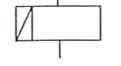
Redresseur en couplage en pont (Graetz)

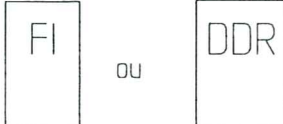
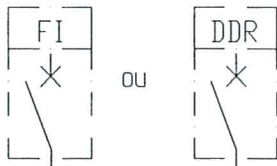
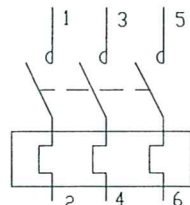
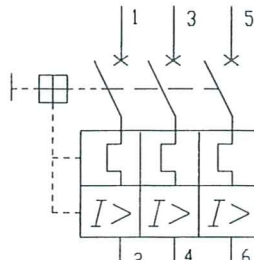


Onduleur

Diodes à semiconducteur - transistors - thyristors

	Diode à semiconducteur, symbole général	
	Diode électroluminescente, symbole général, LED	
	Diode à capacité variable	
	Diode tunnel	
	Diode régulatrice de tension - Diode ZENER	
	Diac - Diode symétrique	
	Thyristor triode bloqué en sens inverse. gâchette N (commandé côté anode)	
	Thyristor triode bloqué en sens inverse. gâchette P (commandé côté cathode)	
	Triac - Thyristor triode symétrique	
	Transistor PNP	
	Transistor à jonction unique avec base de type P	
	Transistor à jonction unique avec base de type N	
	Phototransistor, type PNP figuré	
	Coupleur optique figuré avec diode électroluminescente et photo-transistor	

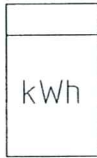
SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.12	EM
Symboles	Désignation	Symboles	
Relais			
	Relais, symbole général		
	Relais à deux enroulements		
	Relais retardé à la chute		
	Relais retardé à l'attraction		
	Relais retardé à l'attraction et à la chute		
	Relais polarisé, fonctionnement pour un seul sens du courant		
	Relais polarisé, idem ci-dessus		
	Relais à verrouillage mécanique		
	Relais thermique		
	Relais à courant alternatif		
	Relais pas à pas		
	Relais à rémanence		
	Electrovanne		

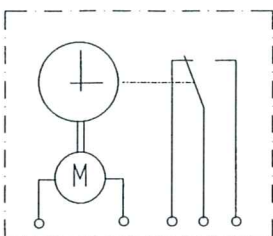
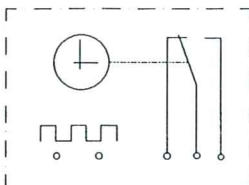
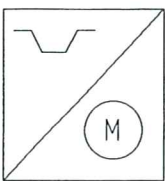
SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.13	EM
Symboles	Désignation	Symboles	
Eléments de couplage			
	Disjoncteur protecteur de canalisation unipolaire		
	Disjoncteur protecteur de canalisation bipolaire 10A Disjoncteur protecteur de canalisation tripolaire 16A		
	Disjoncteur de protection différentielle ou interrupteur différentiel DDR		
	Disjoncteur de protection différentielle FI Sensibilité 30mA, courant nominal 25A		
	Interrupteur DDR combiné avec un disjoncteur protecteur de canalisation (Pouvoir de coupure 6000)		
	Contacteur avec relais thermique Discontacteur		
	Disjoncteur avec éléments de déclenchement électromagnétiques et thermiques Disjoncteur moteur		

Appareils de mesure indicateurs

	Appareil indicateur, symbole général	
  	Ampèremètre, Voltmètre, Wattmètre	
  	Varmètre, Cosphimètre, Fréquencemètre	
  	Fréquencemètre Ohmmètre Synchronoscope	
  	Oscilloscope, Galvanomètre, Tachymètre	

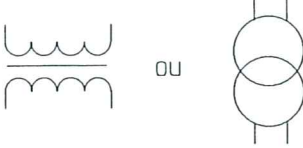
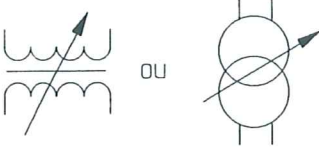
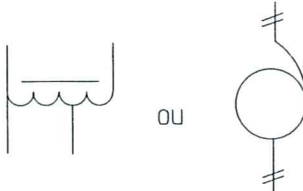
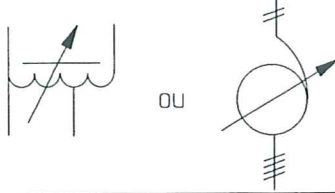
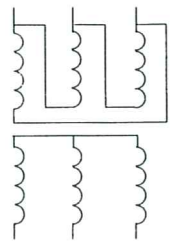
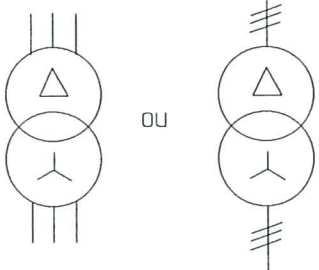
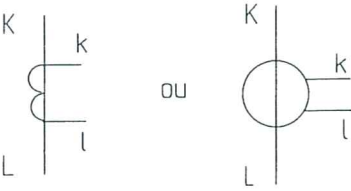
Appareils enregistreurs - compteurs

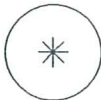
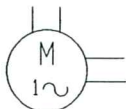
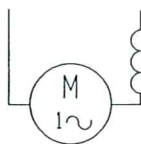
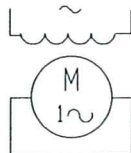
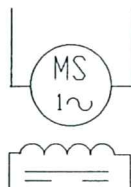
	Compteur Symbole général	
	Heuremètre	
	Compteur d'énergie active	
	Compteur d'énergie réactive	

SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.15 EM
Horloges électriques		
	Horloge et horloge secondaire.	
	Horloge à contact	
	Horloge avec dispositif de remontage par moteur.	
	Interrupteur horaire	
	Horloge digitale	
	Récepteur à fréquence musicale Relais de télécommande	

SYMBOLES POUR SCHEMAS

2.16 EM

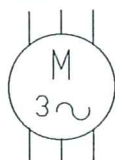
Symbole	Désignation	Symbole
Transformateurs		
	Transformateur monophasé	
	Transformateur monophasé à couplage réglable	
	Autotransformateur monophasé	
	Autotransformateur monophasé à réglage progressif de la tension	
	Transformateur triphasé Couplage triangle - étoile	
	Transformateur triphasé Couplage triangle - étoile	
	Transformateur d'intensité K = Kommen - venir L = Los - partir	

SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.17 EM						
Machines								
	Machine, symbole général L'astérisque doit être remplacé par un des symboles littéraux suivants : <table><tr><td>C commutatrice</td><td>M moteur</td></tr><tr><td>G génératrice</td><td>MS moteur synchrone</td></tr><tr><td>GS alternateur synchrone</td><td>MG utilisation en génératrice ou moteur</td></tr></table>	C commutatrice	M moteur	G génératrice	MS moteur synchrone	GS alternateur synchrone	MG utilisation en génératrice ou moteur	
C commutatrice	M moteur							
G génératrice	MS moteur synchrone							
GS alternateur synchrone	MG utilisation en génératrice ou moteur							
Moteurs à courant alternatif monophasés								
	Moteur asynchrone monophasé et rotor en court-circuit							
	Moteur asynchrone monophasé et rotor en court-circuit à phase auxiliaire sortie							
	Moteur à collecteur monophasé série							
	Moteur à collecteur monophasé à répulsion							
	Moteur synchrone monophasé							
	Moteur linéaire, symbol général							
	Moteur pas à pas, symbol général							

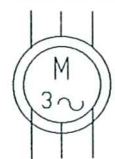
Moteurs à courant alternatif triphasés



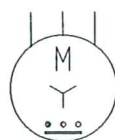
Moteur asynchrone triphasé, à rotor en court-circuit



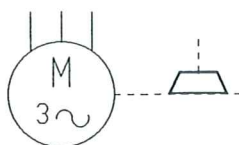
Moteur asynchrone triphasé, à rotor en court-circuit avec six bornes sorties au stator



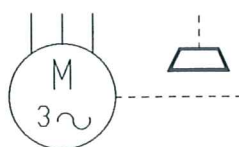
Moteur asynchrone triphasé à rotor à bagues



Moteur asynchrone triphasé à stator monté en étoile, avec démarreur automatique dans le rotor

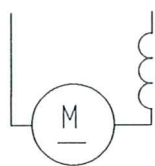


Moteur avec frein serré

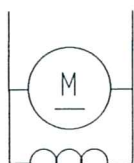


Moteur avec frein desserré

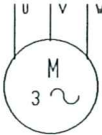
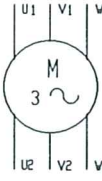
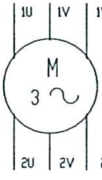
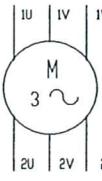
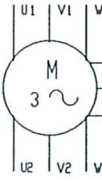
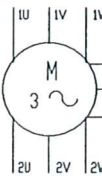
Machines à courant continu

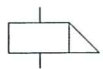
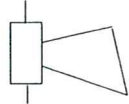
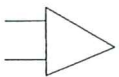
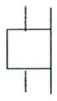
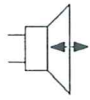


Moteur à courant continu, à excitation série



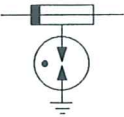
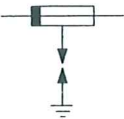
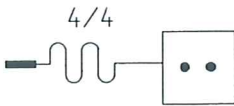
Moteur à courant continu, à excitation en dérivation

SYMBOLES POUR SCHEMAS			2.19 EM
Marquage des bornes sur les moteurs			
Moteurs triphasés à rotor en court-circuit Exécution ou couplage	Nombre de bornes	Désignation des bornes	Enroulements du moteur et types de couplage
1 vitesse 1 enroulement	3	U, V, W	
1 vitesse 1 enroulement	6	U1, V1, W1 U2, V2, W2	
2 vitesses, 2 enroulements séparés	6	1U, 1V, 1W 2U, 2V, 2W	
2 vitesses - Couplage Dahlander - Petite vitesse = couplage triangle série - Grande vitesse = couplage étoile parallèle	6	1U, 1V, 1W 2U, 2V, 2W	
1 Vitesse, couplage triangle en marche - enroulement commutable par couplage de démarrage - démarrage étoile-triangle renforcé - démarrage sur enroulement partiel	9	U1, V1, W1 U2, V2, W2 U3, V3, W3	
3 vitesses, - enroulement simple en PV - enroulement Dahlander en vitesse intermédiaire - enroulement Dahlander en grande vitesse	9	1U, 1V, 1W 2U, 2V, 2W 3U, 3V, 3W	
3 vitesses, - enroulement Dahlander en PV - enroulement simple en vitesse intermédiaire - enroulement Dahlander en GV	9	1U, 1V, 1W 2U, 2V, 2W 3U, 3V, 3W	
Moteur triphasé à rotor bobiné			
1 vitesse - enroulement du stator - enroulement du rotor	3 + 3	U, V, W K, L, M	

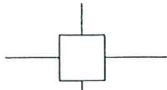
SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.20 EM
Appareils de signalisations -sonneries- alarmes-		
Symboles	Désignation	Symboles
	Lampe de signalisation	
	Gâche électromagnétique	
	Sonnerie à courant continu	
	Sonnerie à courant alternatif	
	Ronfleur	
	Corne d'appel	
	Sirène	
 	Microphone Ecouteur	
 	Haut-parleur Microphone haut-parleur	

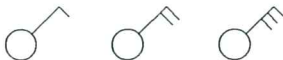
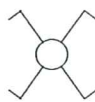
Installations de télécommunications

Symboles	Désignation	Symboles
	Conducteur flexible, par ex. cordon de raccordement	
	Introduction dans un bâtiment	
	Armoire de commutation pour câble à courant faible (symbole général)	
	Prise (courant faible) par ex. à 4 pôles pour montage apparent	
	Fiche par exemple à 4 pôles	
	Répartiteur intermédiaire, par exemple point de jonction câble - fil	
	Répartiteur réseau, principal ou extérieur, avec renvois	
	Réglette de distribution	
	Réglette de coupure	
	Symbole d'approbation	
	Parafoudre	

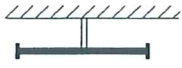
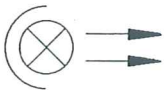
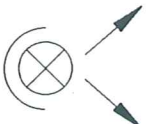
SYMBOLES POUR SCHEMAS		2.22 EM
Installations de télécommunications		
Symboles	Désignation	Symboles
	Parafoudre à gaz rare	
	Limiteur de tension à gaz rare (par exemple coupe-circuit)	
	Limiteur de tension avec éclateur (par exemple coupe-circuit)	
	Appareil téléphonique à clavier de sélection	
	Appareil téléphonique de table à sélection par clavier, avec cordon de raccordement 4 conducteurs et 4,0m de longueur	
	Changeur de fréquence	
	Appareil pour la transmission des données	
	Filtre (symbole général)	
	Amplificateur (le triangle est pointé dans le sens d'amplification)	
 	Boîte à relais, symbole général Relais à courant fort. avec indication du type	
	Indicateur de taxe	

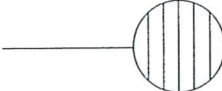
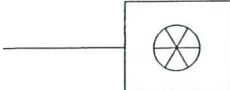
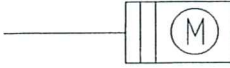
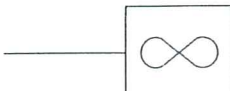
SYMBOLES POUR PLANS D'INSTALLATION		2.30	EM
Symboles	Désignation	Symboles	
Canalisations			
	Canalisation au plafond, apparente ou noyée		
	Canalisation posée derrière un faux-plafond		
	Canalisation posée sur le plancher ou dans le plancher		
	Canalisation placée dans le plancher, mais au dessus de la dalle portante		
	Canalisation mobile, p. ex. cordon de raccordement		
Sur les plans, les canalisations de genres différents peuvent être différenciées par leur coloration, selon le tableau suivant.			
Bleu	Eclairage		
Rouge	Force motrice		
Jaune	Chauffage		
Brun	Courant faible		
Vert	Téléphone		
Violet	Antenne, électroacoustique, télévision		
Jaune et vert	Conducteur de protection monté séparément		

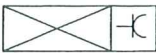
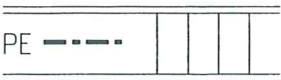
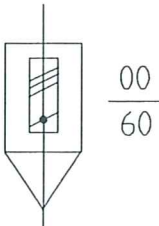
SYMBOLES POUR PLANS D'INSTALLATION		2.31 EM
Symboles	Désignation	Symboles
Canalisations		
	Canalisation montante	
	Canalisation descendante	
	Canalisation traversante verticalement	
Jonctions, boîtes de raccordement		
	Boîte de passage, sans connexions	
	Boîte de bifurcation avec connexions Boîte de dérivation	
	Distributeur, tableau 5 départs, 1 entrée	
	Boîte d'extrémité pour câbles	

SYMBOLES POUR PLANS D'INSTALLATION		2.32	EM
Symboles	Désignation	Symboles	
Interrupteurs			
	Interrupteur sch. 0 unipolaire - bipolaire - tripolaire		
	Interrupteur sch. 1		
	Commutateur sch. 2		
	Interrupteur sch. 3		
	Interrupteur sch.4 Int. sch 5		
	Permuttateur sch. 6		
	Interrupteur à tirage		
	Interrupteur avec lampe témoin		
	Interrupteur gradateur, variateur		
	Bouton poussoir à impulsion		
	Bouton poussoir à impulsion avec lampe témoin		
	Prise avec interrupteur unipolaire		

SYMBOLES POUR PLANS D'INSTALLATION		2.33	EM
Symboles	Désignation	Symboles	
Prises			
	Prise réseau, symbole général		
	Prise réseau triple		
	Prise triple, dont une commandée		
	Prise réseau avec contact de protection		
	Prise avec fusible incorporé		
	Prise avec indication du type, par ex. type 8		
	Prise double, type 13		
	Prise avec interrupteur unipolaire		
	Prise avec transformateur de séparation (rasoir)		

SYMBOLES POUR PLANS D'INSTALLATION		2.34 EM
Symboles	Désignation	Symboles
luminaires		
	Point d'attente d'appareil d'éclairage, représenté avec canalisation	
	Point d'attente d'appareil d'éclairage, en applique murale, représenté avec canalisation	
	Lampe, symbole général Lampe de signalisation, symbole général Si l'on désire préciser le type de lampe, on place au voisinage du symbole, l'une des indications suivante: Na = vapeur de sodium I = iode Hg = vapeur de mercure IN = incandescence FL = fluorescence IR = infrarouge LED = diode électroluminescente UV = ultraviolet	
	Lampe applique à incandescence	
    	Luminaire à fluorescence, 1 tube Luminaire à fluorescence, 2 tubes Luminaire à 6 tubes Luminaire à fluorescence, montage mural horizontal Luminaire à fluorescence, montage mural vertical	
	Projecteur, symbole général	
	Projecteur à faisceau peu divergent (lampe spot)	
	Projecteur à faisceau divergent	

SYMBOLES POUR PLANS D'INSTALLATION		2.35 EM
Symboles	Désignation	Symboles
luminaires (suite)		
	Appareil d'éclairage de sécurité sur circuit spécial	
	Bloc autonome d'éclairage de sécurité (secours)	
Appareils ménagers		
	Appareil électrodomestique Symbole général	
	Cuisinière électrique	
	Chauffe-eau	
	Réfrigérateur	
	Appareil de chauffage	
	Machine à laver équipée d'un moteur et chauffage électrique	
	Ventilateur	

SYMBOLES POUR PLANS D'INSTALLATION		2.36 EM
Symboles	Désignation	Symboles
Appareils non normalisés - symboles divers ASE		
	Armoire de toilette avec prise	
 ou: 	Ligne raccordée au tableau T3	
	Garde-coffret	
	Câble dans caniveau, canal, échelle à cable	
	Bornes disposées sur le bas du tableau	
	Bornes disposées sur le haut du tableau	
	Le rail, support de bornes, remplit la fonction de conducteur de protection PE	
	Détecteur infrarouge	
	Boîte d'extrémité pour câble avec coffret pour fusibles HPC 00 - 60A Coupe-surintensité général	

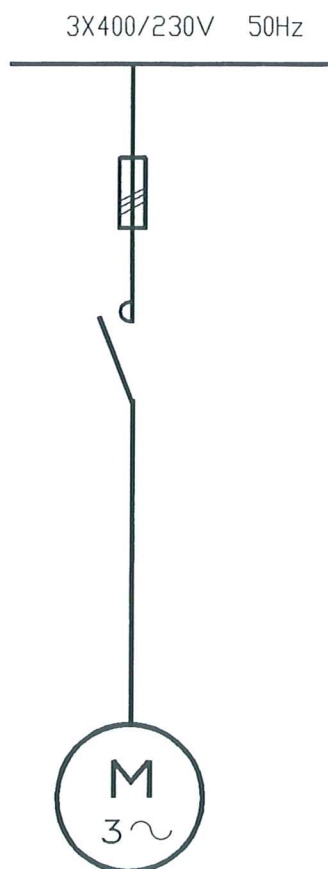
PLAN D'INSTALLATIONS - SYMBOLES		2.37 EM
Symboles	Désignation	Symboles
Symboles non normalisés (Symboles ASE)		
	Symbole sans annotation = prise type 12	
	Symbole sans annotation = prise type 13	
	Prise triple type 12	
	Prise triple type 13	
ou	Prise triple dont une commandée	
15	Prise avec indication du type par ex. type 15	
	Combinaison gr.1 Sch0 + prise T12 respectivement T13	
	Combinaison gr.1 Sch1 + prise T12 respectivement T13	
	Combinaison gr.1 Sch3 + prise T12 respectivement T13	
	Le rectangle à côté d'un appareil signifie que la boîte d'encastrement est prévue avec des bornes (boîte combi)	
	Poussoir lumière	
	Poussoir lumière lumineux	
	Point de raccordement (par ex. cuisinière, four, etc.)	
	Conduite grandeur M20 - 4x1,5 mm ² pour tout autre grandeur de tubes ou sections de fil, les indications sont indispensables.	
	Canaux d'allège	
	Canaux de sol	

CLASSIFICATION

Un schéma peut-être présenté de différentes manières, selon qu'il est destiné à faciliter l'étude et la compréhension du fonctionnement d'une installation, de son montage et raccordement ou qu'il est destiné a une vue générale.

On distingue le schéma

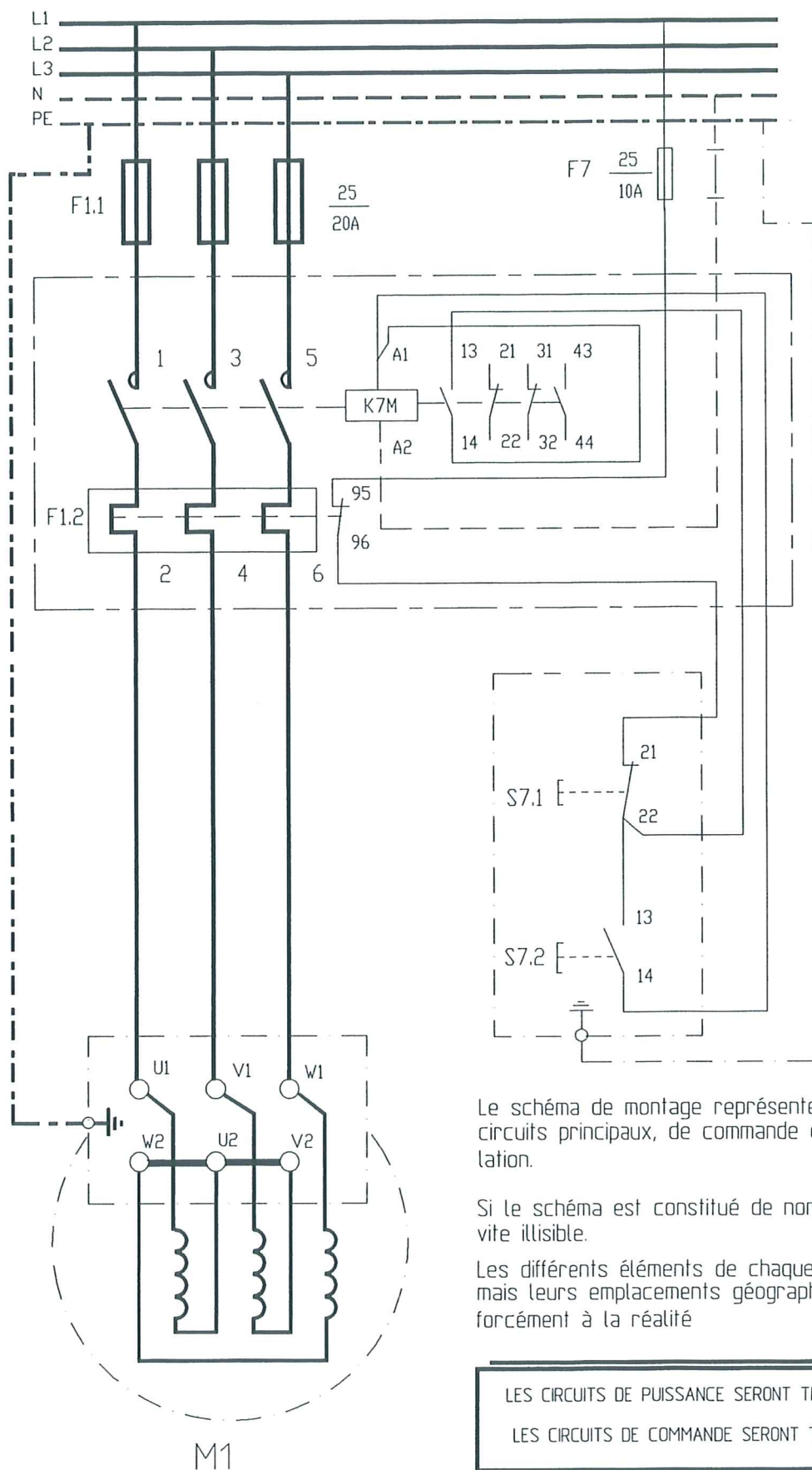
- DE PRINCIPE
- DE MONTAGE
- DE RACCORDEMENT
- DEVELOPPE
- COMBINE

a) SCHEMA DE PRINCIPE

Le schéma de principe représente les parties principales d'une installation reliées unifilairement.

Les appareils accessoires ne sont normalement pas représentés

b) SCHEMA DE MONTAGE



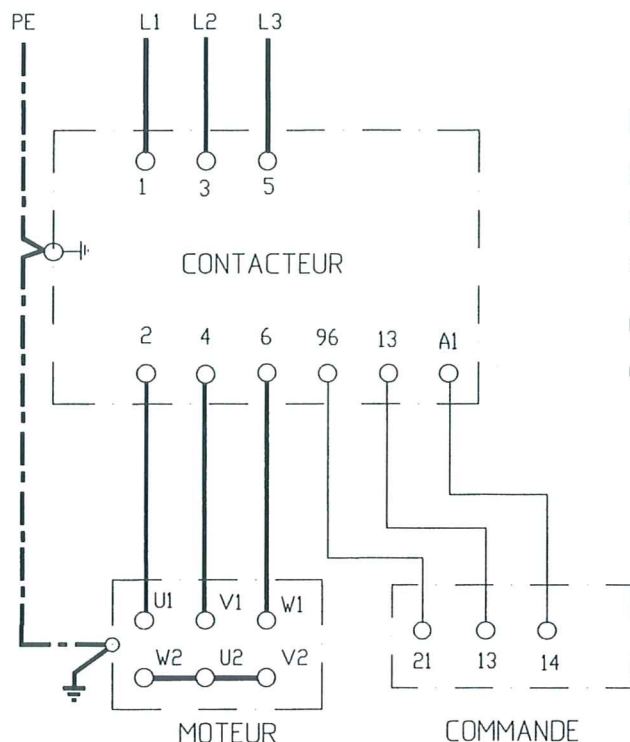
Le schéma de montage représente omnipolairement tous les circuits principaux, de commande et auxiliaires d'une installation.

Si le schéma est constitué de nombreux fils, il devient vite illisible.

Les différents éléments de chaque appareil sont groupés, mais leurs emplacements géographique ne correspond pas forcément à la réalité

LES CIRCUITS DE PUISSANCE SERONT TRACES EN TRAITS FORTS
LES CIRCUITS DE COMMANDE SERONT TRACES EN TRAITS FINS.

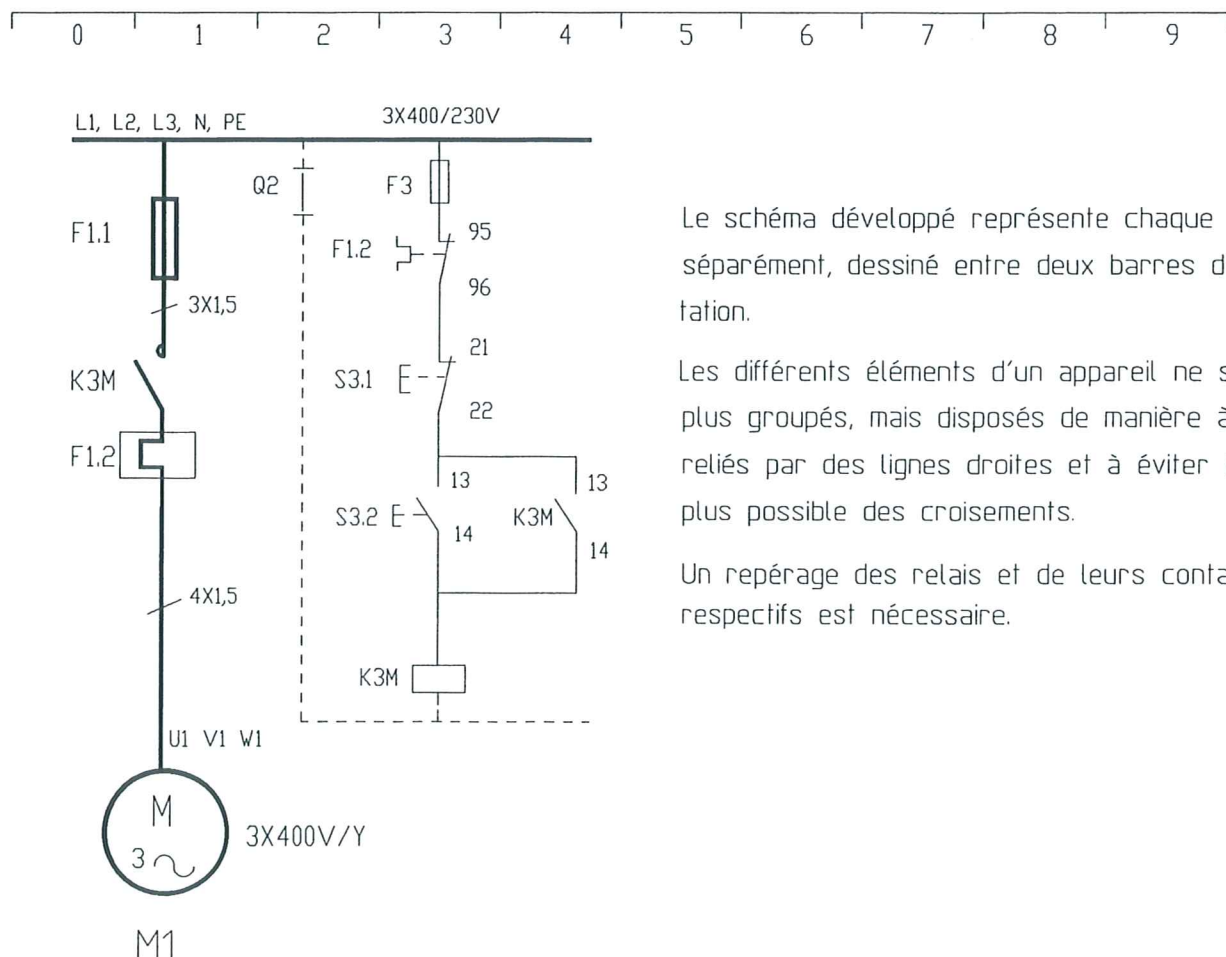
c) SCHEMA DE RACCORDEMENT



Le schéma de raccordement montre la disposition réelle des bornes des appareils avec leurs désignations et indique les liaisons à faire entre eux ou avec le réseau.

Ce schéma ne permet pas la compréhension du fonctionnement de l'installation.

d) SCHEMA DEVELOPPE



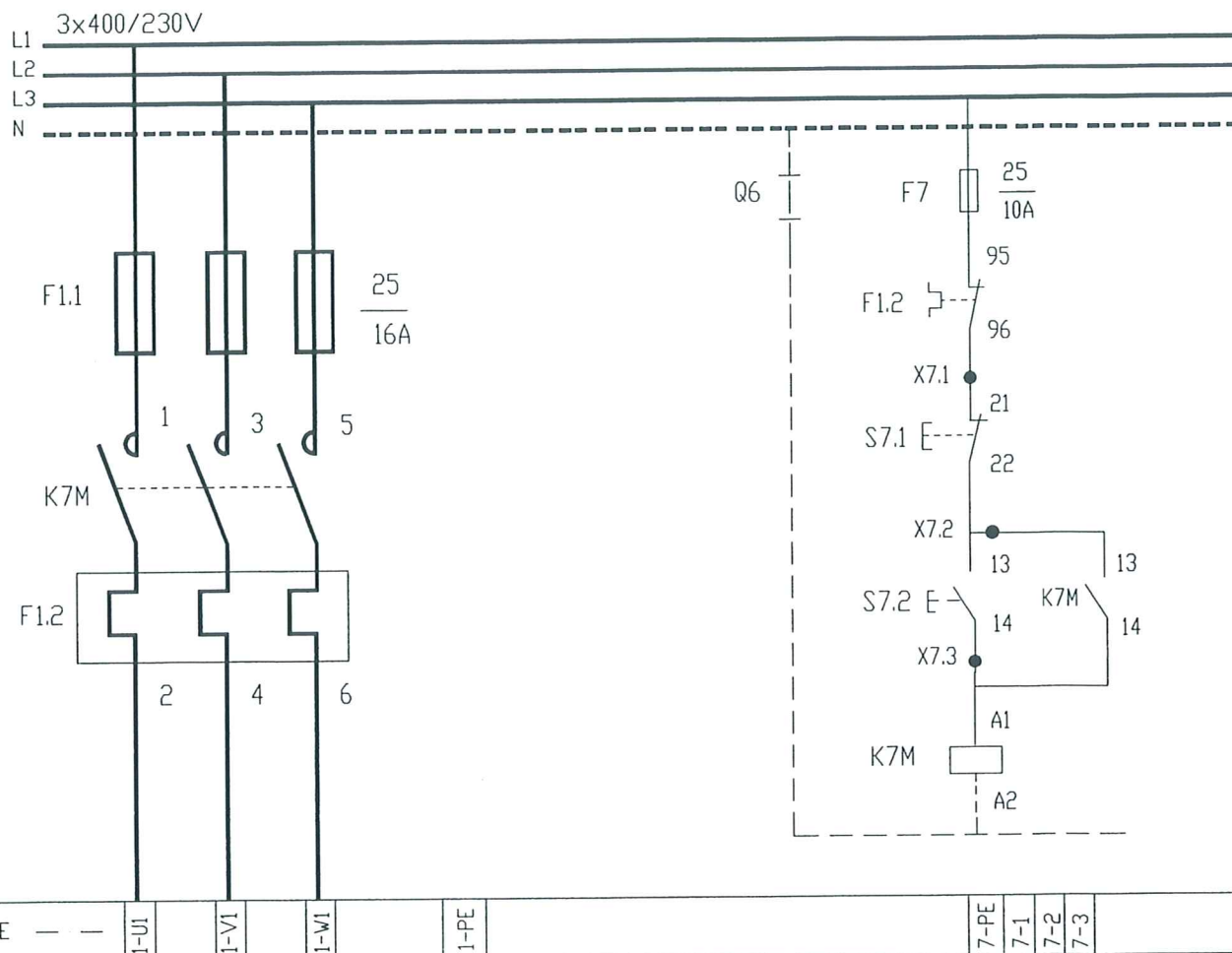
Le schéma développé représente chaque circuit séparément, dessiné entre deux barres d'alimentation.

Les différents éléments d'un appareil ne sont plus groupés, mais disposés de manière à être reliés par des lignes droites et à éviter le plus possible des croisements.

Un repérage des relais et de leurs contacts respectifs est nécessaire.

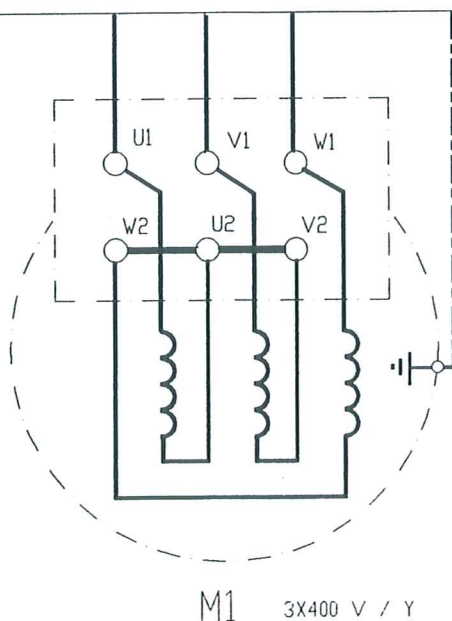
- e) SCHEMA COMBINE Le schéma combiné réunit en un seul, les schémas de principe, développé et de raccordement
- Le même schéma peut être utilisé aussi bien par le câbleur que par le monteur. Les bornes de raccordement et les sections sont indiquées

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

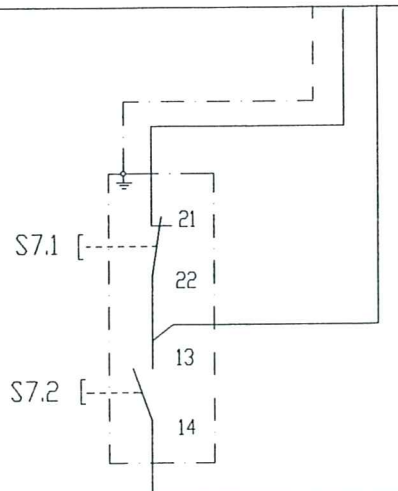


SECTIONS 4x1,5

4x1,5



M1 3x400 V / Y



L'identification du matériel, appareils et éléments est effectué sur la base de la norme CEI
 Cette identification permet d'établir la liaison entre l'appareil en question et les documents, schémas, instruction de montage et d'exploitation.

LETTRES REPERES POUR L'IDENTIFICATION DE LA SORTE DE MATERIEL

Lettre repère	Sorte d'élément	Exemple
A	Ensembles, sous-ensembles fonctionnels	Combinaison d'appareils, amplificateurs, tiroirs
B	Transducteurs d'une grandeur non électrique en une grandeur électrique ou vice-versa.	Couple thermo-électrique, cellule photo-électrique, microphone, photo-résistance, capteur de pression, de niveau, de température
C	Condensateurs.	
D	Opérateurs binaires	Opérateur combinatoire, bascule bi-stable, dispositifs de temporisation
E	Matériels divers	Eclairage, chauffage, filtres
F	Dispositif de protection.	Fusibles principaux, fusibles de commande déclencheur thermique
G	Générateurs, dispositifs d'alimentation	Génératrices, batteries, convertisseurs, chargeurs, blocs d'alimentations, redresseurs.
H	Dispositifs de signalisation	Avertisseurs lumineux et sonores Lampes témoins; avertisseurs de danger
K Q	Contacteurs et relais	Contacteurs de puissance, contacteurs auxiliaires; relais temporisés; relais clignotants.
L	Inductances	Bobines d'induction, de blocage
M	Moteurs	
N	Amplificateurs, régulateurs	Dispositifs de régulation et de commande
P	Instruments de mesure, dispositifs de contrôle	Appareils indicateurs, appareil enregistreur, compteur commutateur horaire (horloge)
Q	Appareils mécaniques de connexion pour circuits de puissance	Disjoncteurs; sectionneurs; interrupteurs au sein du circuit principal; interrupteur avec dispositifs de protection Disjoncteurs de protection pour moteurs.

Lettre repère	Sorte d'élément	Exemple
R	Résistances	Résistances, shunts, potentiomètres, thermostances CTN et CTP
S	Appareils mécaniques de connexions pour circuit de conduite	Interrupteurs, commutateurs, fin de course, sélecteurs, boutons poussoir.
T	Transformateurs	Transformateurs d'alimentation, de commande, transformateur d'intensité et de tension
U	Modulateurs	Onduleurs, démodulateurs, convertisseur redresseurs, convertisseurs de fréquences
V	Semi-conducteurs, tubes	Tubes électroniques, tubes à gaz, diodes, transistors, thyristors, tubes d'affichage diodes Zener, diodes tunels, triacs.
X	Bornes, fiches	Fiches et prises de connexion réglettes de bornes
Y	Appareils mécaniques actionnés électriquement	Freins, embrayage, accouplement électrovanne

LETTRES-REPERES POUR L'IDENTIFICATION DES FONCTIONS COURANTES

Lettre	Fonction
A	Fonction auxiliaire; fonction HORS
B	Direction de mouvement (avant arrière vers le haut, le bas, sens horaire, sens horaire inverse)
C	Comptage
D	Différentiel, comptage en soustraction
E	Fonction EN
F	Protection
G	Essai
H	Signalisation
K	Approche
L	Identification des conducteurs
M	Fonctions principales
N	Mesure

Lettre	Fonction
P	Proportionnel
Q	Etat (démarrage, arrêt, fin de course)
R	Réarmement , effacement, reset
S	Mise en mémoire, enregistrement
T	Mesure du temps, temporisation
V	Vitesse (accélération, freinage)
W	Addition
X	Multiplication
Y	Analogique
Z	Numérique

Ce schéma sert à représenter de façon claire et précise le déroulement du processus de commande sans tenir compte de l'emplacement réel du matériel . Suivant l'objectif et la fonction du schéma, il est fait la distinction entre les circuits principaux et les circuits auxiliaires.

Le schéma développé est dessiné sur feuilles de format A4 au sommet de laquelle se trouve une numérotation des lignes de circuits. (champ) Ces feuilles sont souvent pré-imprimées.

Example:



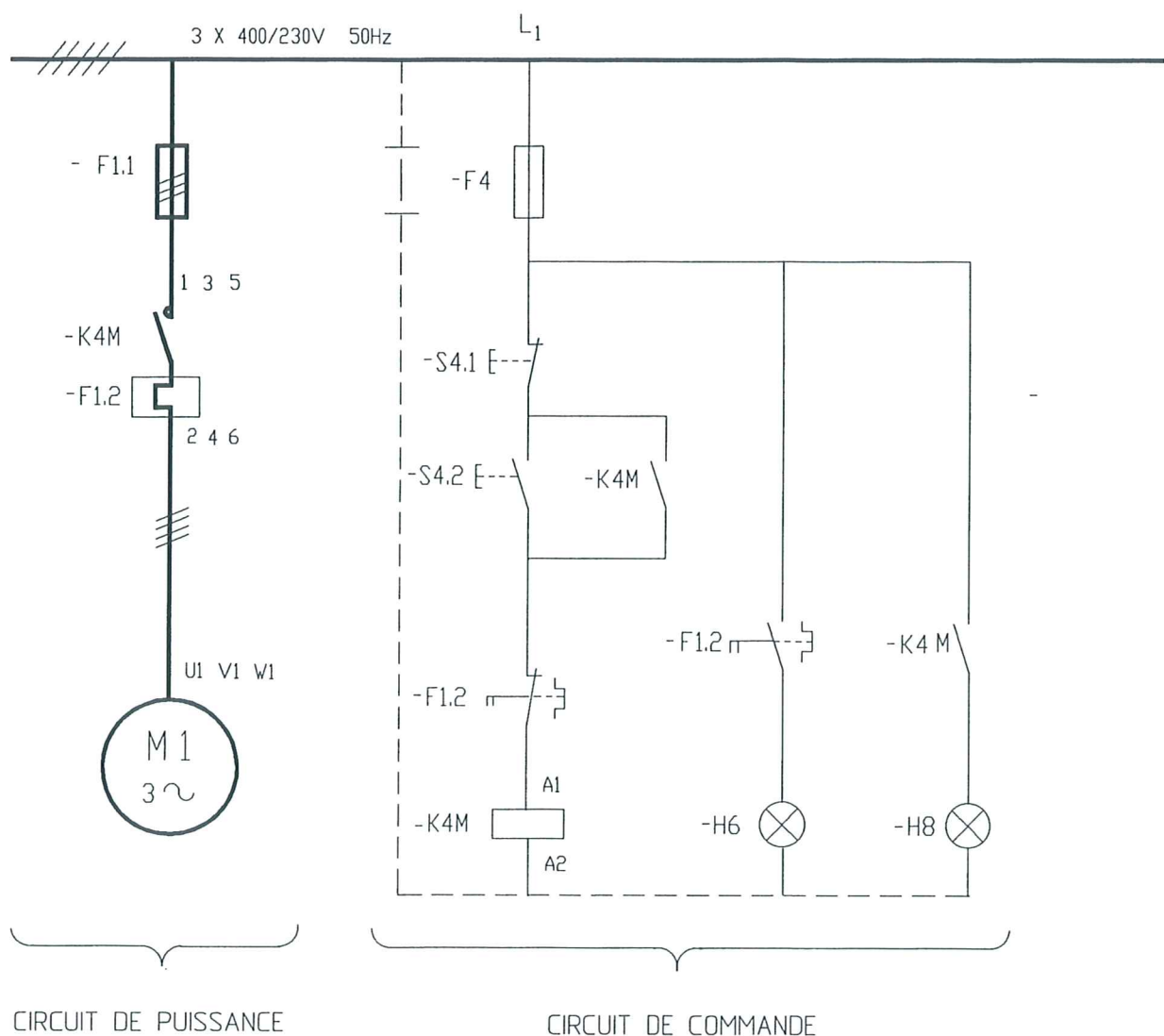
Les pages suivantes d'un même schéma sont numérotées 10 à 19 - 20 à 29 etc..

Example:



Les circuits sont représentés en vertical. Ils peuvent aussi l'être en horizontal.

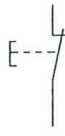
Example:



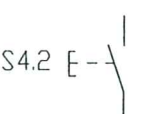
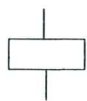
REPERAGE DES ELEMENTS

Dans un schéma développé, les différents éléments d'un appareil ne sont plus groupés. L'identification du matériel, son appartenance à un appareil, sa fonction doit être clairement établie. Lorsqu'un schéma est complexe ou étendu (il peut comporter un nombre élevé de pages) le registre de chaque relais est nécessaire. Ce registre peut-être dessiné sous chaque relais, ou si la place manque, sur une feuille séparée jointe au schéma.

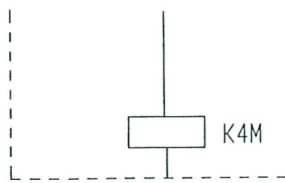
Exemple: schéma développé de la page 3.10 EM

Ligne de circuit	Symbole	Signification	Repérage	Signification
1	F1.1 	Coupe-circuit à fusible tripolaire sans sectionneur de neutre. Représentation unifilaire.	F1.1	F → Dispositif de protection 1. → ligne de circuit 1 .1 → premier dispositif de protection sur la ligne 1
1	K4M 	Contact de fermeture pour circuit de puissance commandé par un relais. Contacteur.	K4M	K → Contacteur de puissance. 4 → Ce contacteur est activé par un circuit qui se trouve sur la ligne 4 M → fonction principale
1	F1.2 	Déclencheur thermique. Ce dispositif est parcouru par le courant qui circule dans le moteur.	F1.2	F → Dispositif de protection 1. → Ligne de circuit 1 .2 → 2ème dispositif de protection sur la ligne 1
1		Moteur à induction triphasé avec rotor à cage	M1 3 ~	M → Moteur 1 → Ligne de circuit 1 3 → Triphasé ~ → A courant alternatif
4	F1.2 	Contact d'ouverture commandé par un dispositif thermique	F1.2	F → Dispositif de protection 1 → Le bilame qui commande l'ouverture du contact se trouve sur la ligne 1 .2 → Deuxième dispositif de la ligne 1
4	S4.1 	Contact d'ouverture commandé par bouton poussoir Une pression du doigt ouvre le circuit. Au relâchement le contact se referme.	S4.1	S → Appareil mécanique de connexion Interrupteur 4 → Sur ligne de circuit 4 1 → Premier dispositif de la ligne 4

REPERAGE DES ELEMENTS (Suite schéma 3.10 EM)

Ligne de circuit	Symbole	Signification	Repérage	Signification
4	S4.2 	Contact de fermeture Commande par bouton poussoir Une pression du doigt ferme le circuit Au relachement le contact s'ouvre.	S4.2	S → Interrupteur 4 → Ligne de circuit 4 2 → Deuxième interrupteur sur la ligne 4
4	K4M 	Relais, bobine du contacteur	K4M	K → Contacteur 4 → Ligne de circuit 4 M → Fonction principale
5	K4M 	Contact de fermeture	K4M	Commandé par le contacteur K4M
6	F1.2 	Contact de fermeture	F1.2	Commandé par le déclencheur thermique sur ligne de circuit 1 position 2
6	H6 	Lampe de signalisation	H6	Lampe de signalisation sur ligne de circuit 6
7	H7 	Lampe de signalisation	H7	Lampe de signalisation sur ligne de circuit 7

REGISTRE DES RELAIS



K4M	
1 - 2	1
3 - 4	1
5 - 6	1
13 - 14	5
21 - 22	—
31 - 32	—
43 - 44	7

Registre simplifié:

K4M	
1 - 6	1
13 - 14	5
43 - 44	7

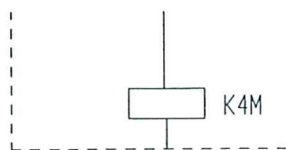
En dessous du relais ou contacteur, un tableau indique dans quelle ligne de circuit se trouvent les contacts principaux, les contacts de fermeture, les contacts d'ouverture actionnés par le contacteur.

Exemple schéma 3.10 EM

- K4M → Contacteur sur ligne 4, fonction principale
- 1 - 2 → Contacts principaux sur ligne de circuit 1
- 3 - 4 →
- 5 - 6 →
- 21 - 22 → Contacts auxiliaires d'ouverture, dans ce cas aucun n'est utilisé.
- 31 - 32 →
- 13 - 14 → Contacts auxiliaires de fermeture
- 43 - 44 → 1 contact sur la ligne 5
1 contact sur la ligne 7

REGISTRE DES RELAIS

Représentation différente



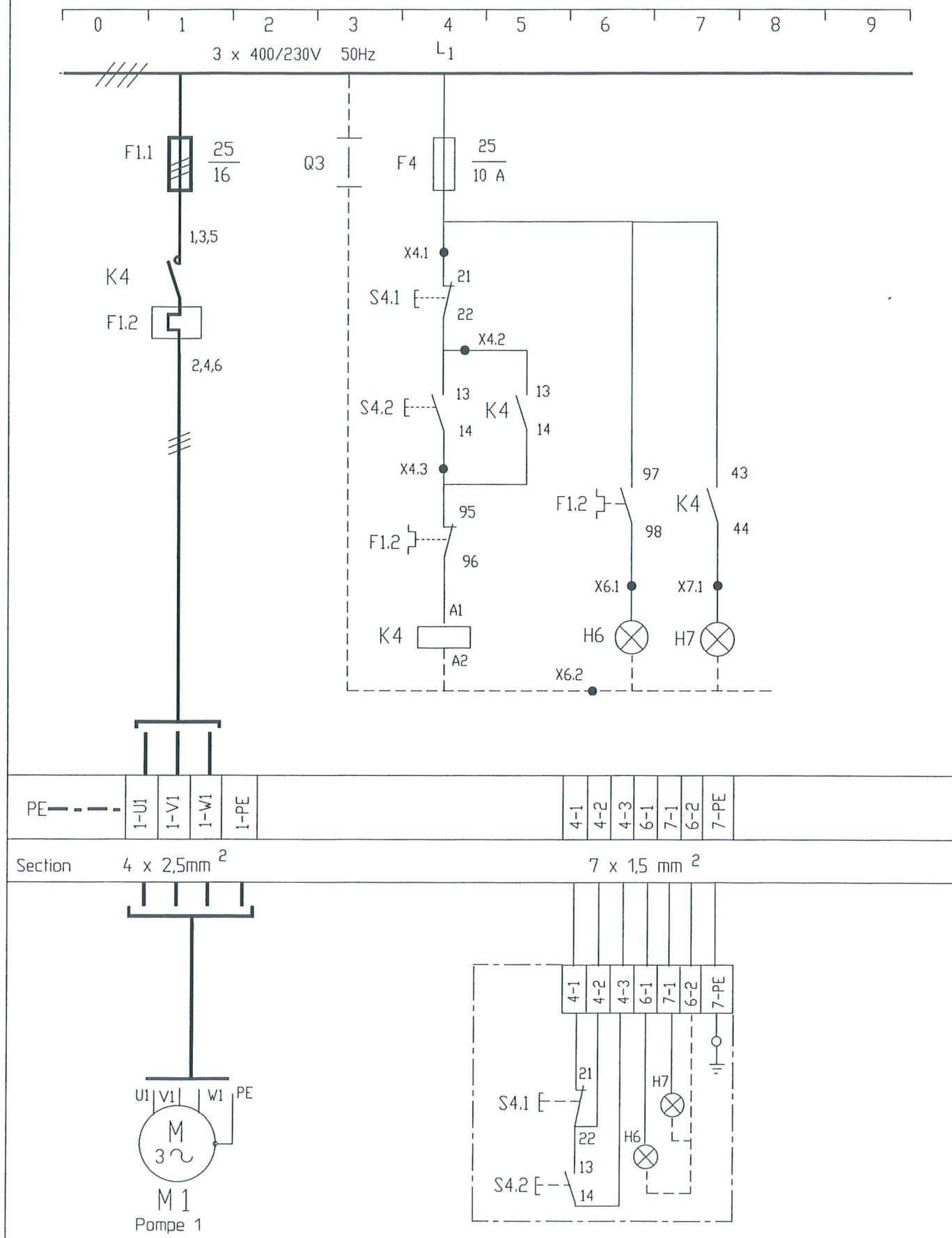
Exemple schéma 3.10 EM

K4M → Contacteur sur ligne 4, fonction principale

- | | | | | | |
|------|----|---|---|---|--|
| 1 — | 2 | 1 | } | → | Contacts principaux sur ligne de circuit 1 |
| 3 — | 4 | 1 | | | |
| 5 — | 6 | 1 | | | |
| 13 — | 14 | 5 | } | → | Contacts auxiliaires d'ouverture, aucun n'est d'utilisé. |
| 21 — | 22 | — | | | |
| 31 — | 32 | — | } | → | Contacts auxiliaires de fermeture |
| 43 — | 44 | 7 | | | |
- 1 contact sur la ligne 5 contact 13 - 14
- 1 contact sur la ligne 7 contact 43 - 44

Le schéma combiné réunit en un seul, les schémas de principe, développé et de raccordement.
Le même schéma peut être utilisé aussi bien par le câbleur que par le monteur. Les bornes de raccordement et les sections sont indiqués.

Exemple: Schéma 3.10 EM

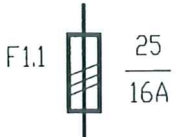
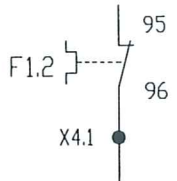
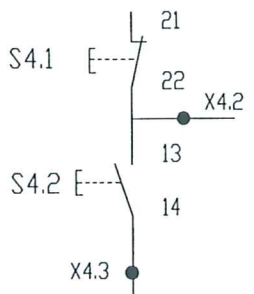
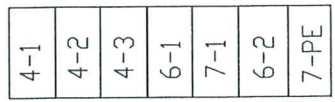
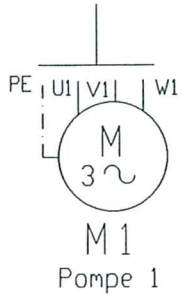


REPERAGE DES ELEMENTS

En plus du schéma développé, le schéma combiné indique la dimension des éléments, la section des conducteurs, la numérotation des bornes d'appareils, la désignation des bornes et la numérotation au bornier.

Ce schéma permet le câblage du tableau, le raccordement des éléments situés à l'extérieur, le dépannage, la compréhension du fonctionnement.

Exemple: Schéma combiné 3.20EM

Symbole	signification
	Coupe-circuit à fusible tripolaire sans sectionneur de neutre. Socle fusible 25A Fusible intensité de consigne 16 A
	Sectionneur de neutre
	Contact d'ouverture commandé par un dispositif thermique F1.2 Bornes du contact 95 et 96 De la borne 96, le câbleur doit établir la liaison au bornier, borne 4.1
	Contact d'ouverture bornes 21 - 22 Dans la boîte à boutons la liaison est à établir entre la borne 22 et 13 Un conducteur doit relier les bornes 22 et 13 au bornier, borne 4.2 La borne 14 du boîtier de commande est reliée à 4.3 du bornier
	Bornier, No des bornes
	Récepteur, élément situé à l'extérieur du tableau Alimenté par une ligne de 4 x 2,5 mm²

Installation avec conducteur de protection séparé Schéma TN-S

Il est permis d'établir des connexions aux bornes de raccordement de prises réseau, d'interrupteurs, de luminaires pour autant que la fiabilité du conducteur de protection n'en soit pas compromise. [NBT 42.632.2]

Schéma de montage

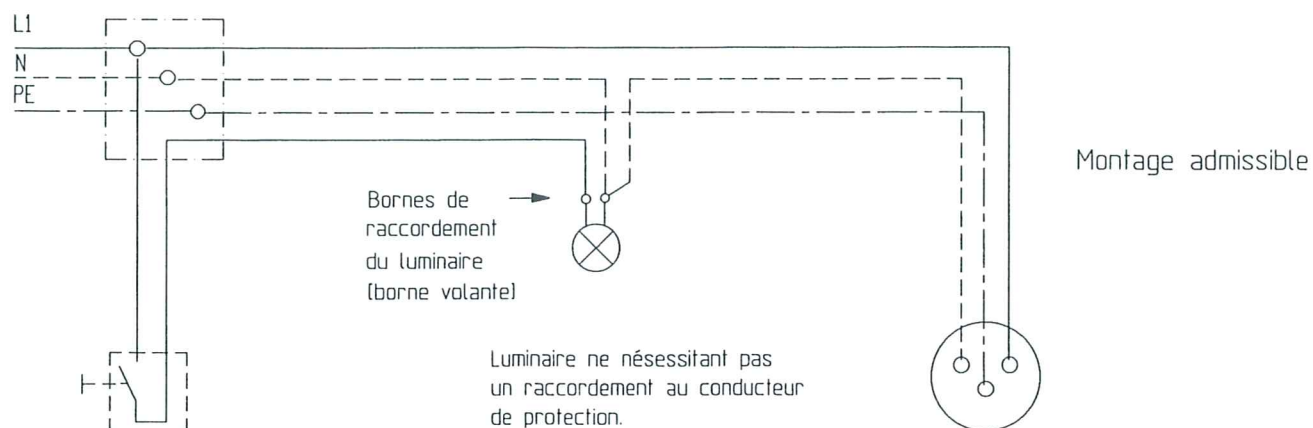


Schéma de montage

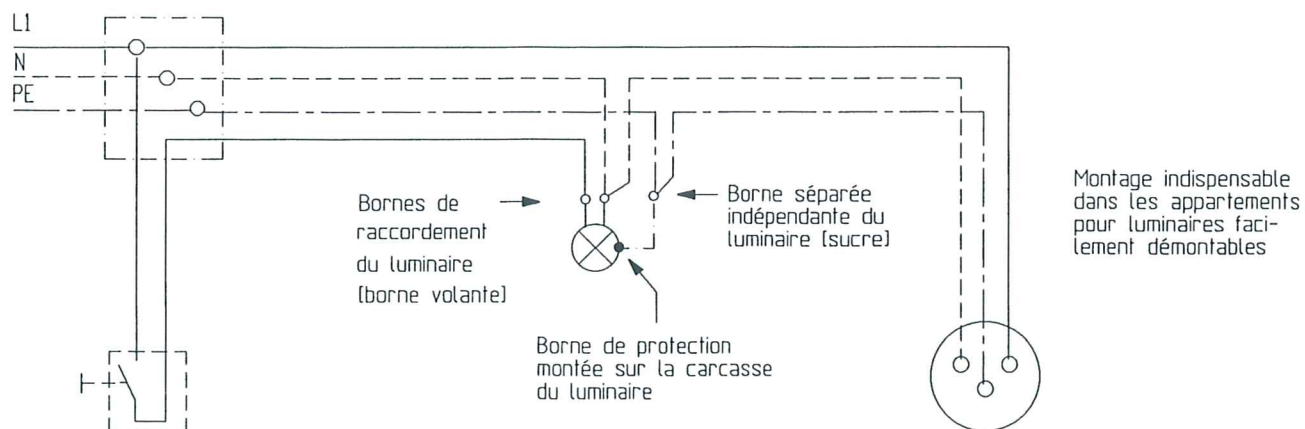
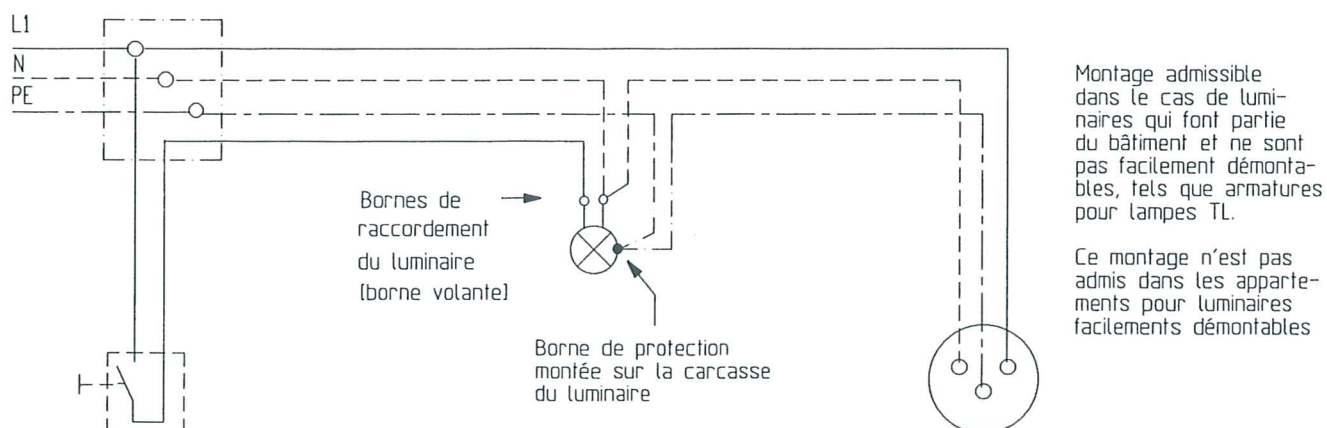


Schéma de montage



INTERRUPTEUR SCHEMA 0

But: établir ou interrompre un circuit depuis 1 endroit

Rotatif



Bascule ou poussoir

Symbole pour tracé de plan

SCHEMA DEVELOPPE

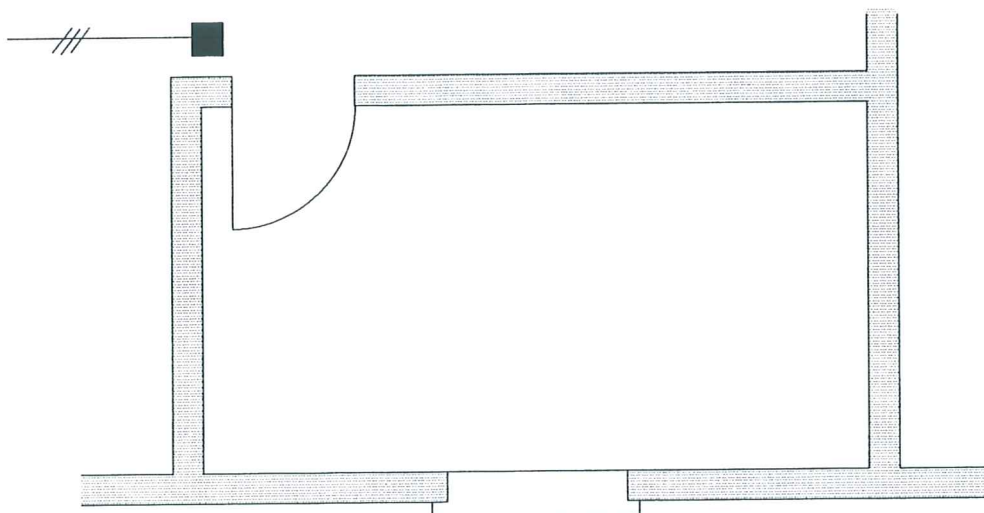
L1



N

TRACE DE PLAN

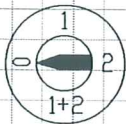
Montage noyé



INTERRUPTEUR SCHEMA 1

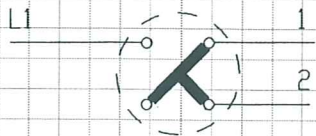
But: établir ou interrompre 2 circuits différents d'un seul endroit

Rotatif



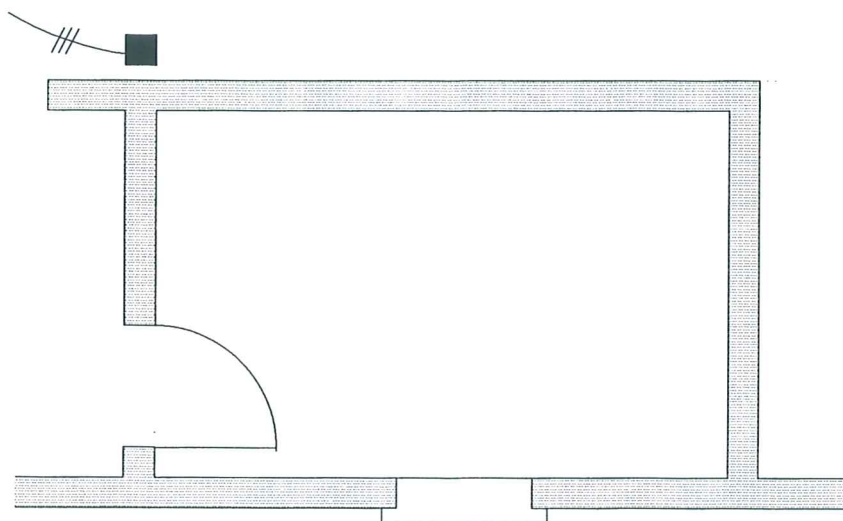
Bascule ou poussoir

symbole pour plan

SCHEMA DEVELOPPE

L1

N

TRACE DE PLAN

INTERRUPTEUR SCHEMA 2

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

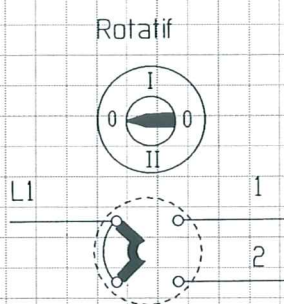


Schéma développé

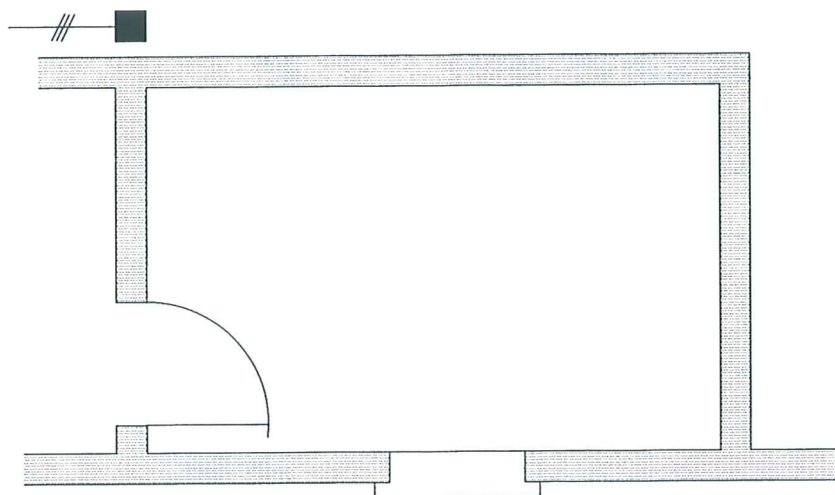
symbole pour plan

N'existe pas en poussoir

SCHEMA DEVELOPPE

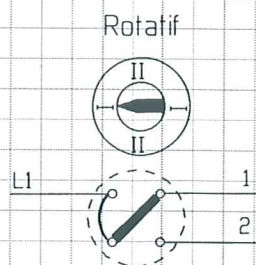
L1

N

TRACE DE PLAN

COMMUTATEUR SCHEMA 3

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



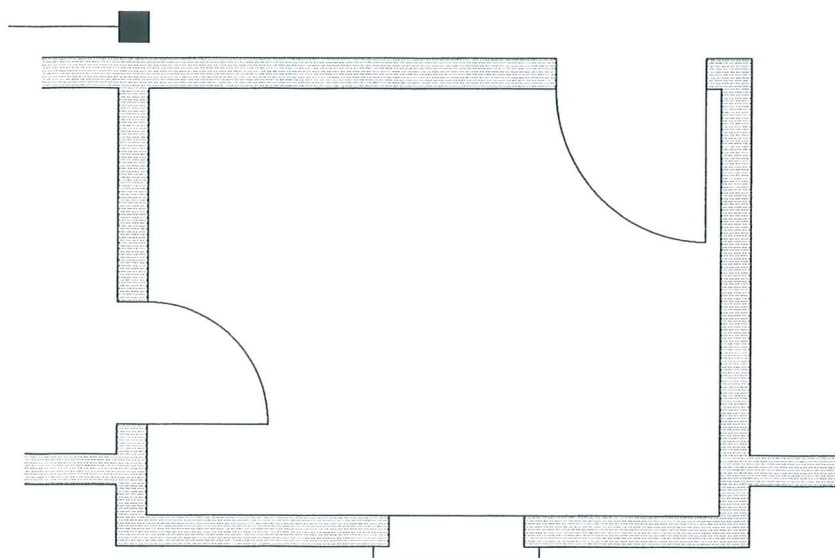
Bascule ou poussoir

Symbole pour plan

SCHEMA DEVELOPPE

L1

N

TRACE DE PLAN

COMMUTATEUR SCHEMA 6

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

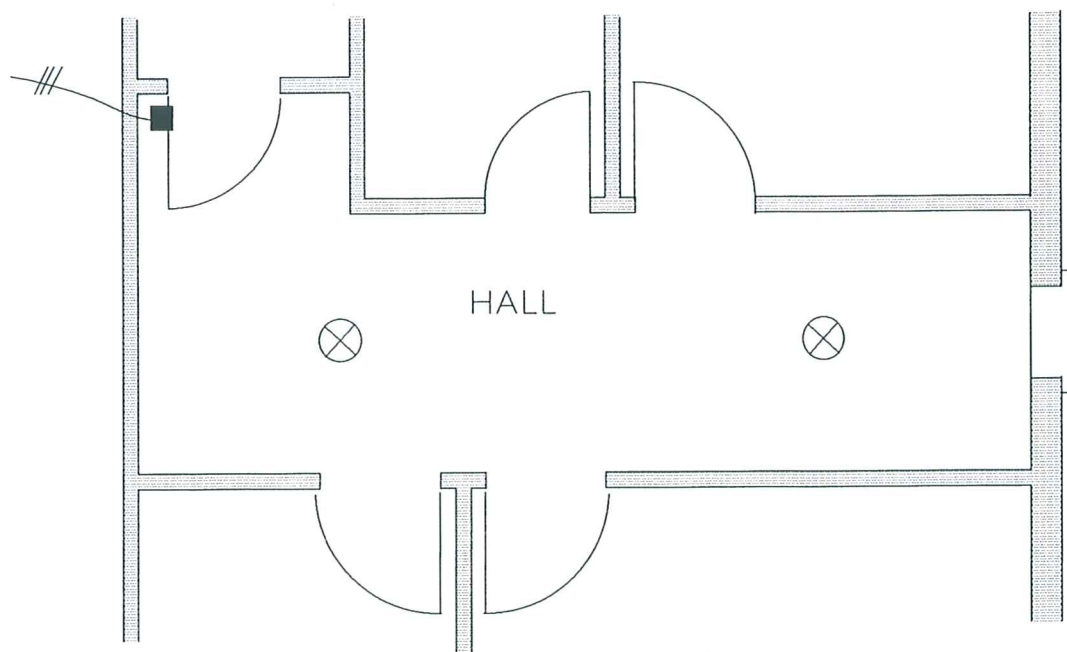
SCHEMA DEVELOPPE

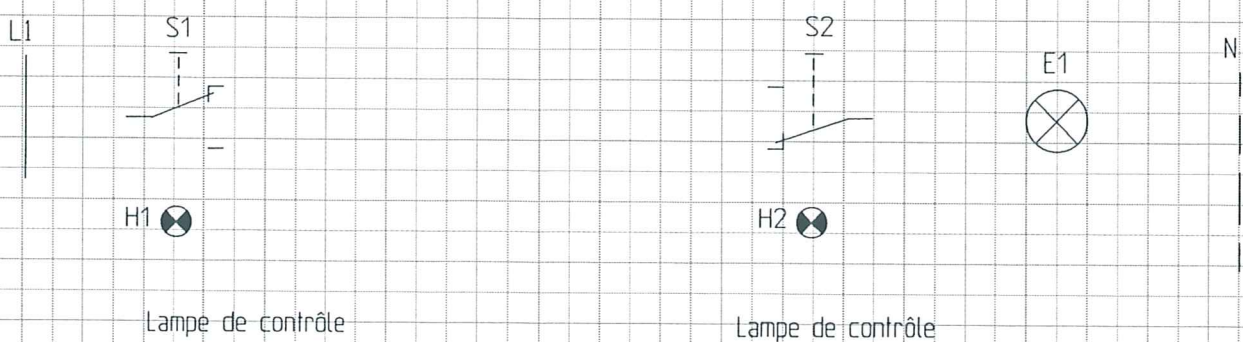
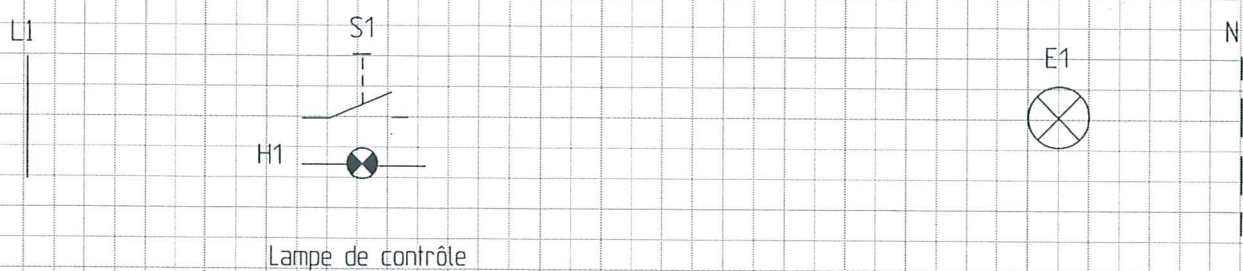
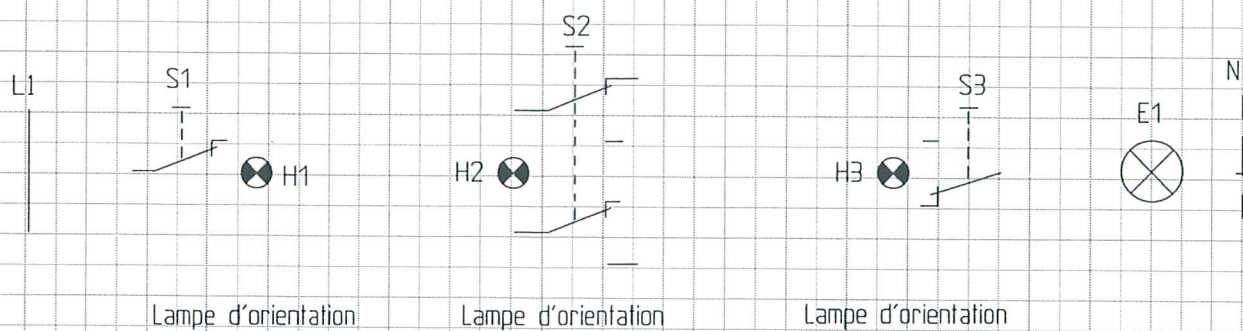
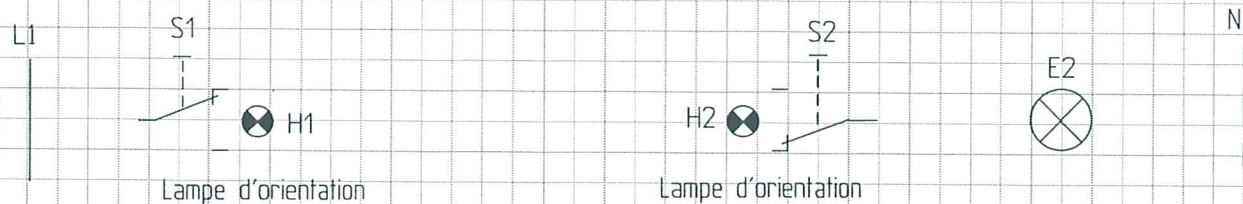
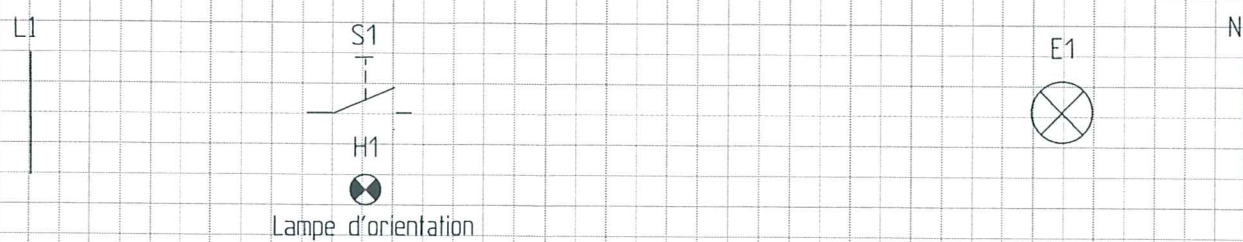
L1

N

TRACE DE PLAN

Echelle 1 : 50

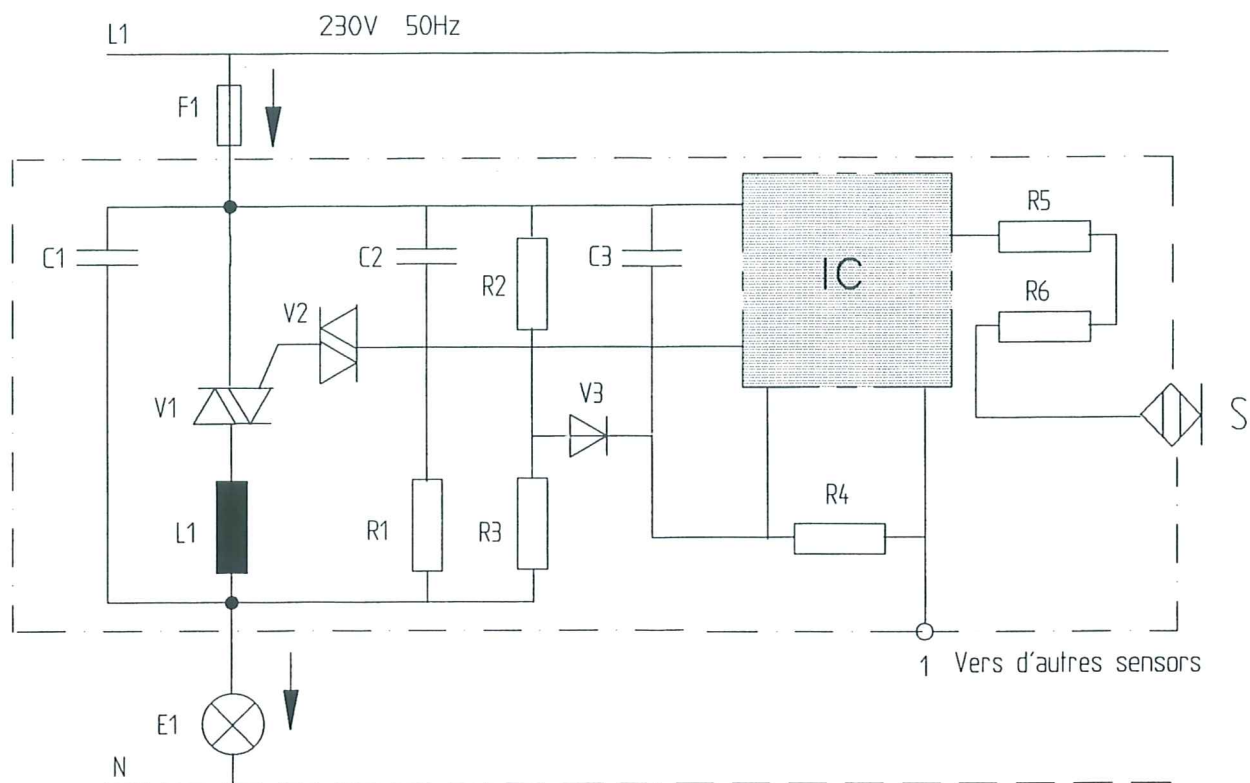




Fonctionnement: Effleurement de brève durée sur la plaque sensor : En - Hors

Effleurement prolongé sur la plaque sensor : réglage de la luminosité

Montage : Station principale, 1 endroit de commande



F1 fusible incorporé

V1 triac

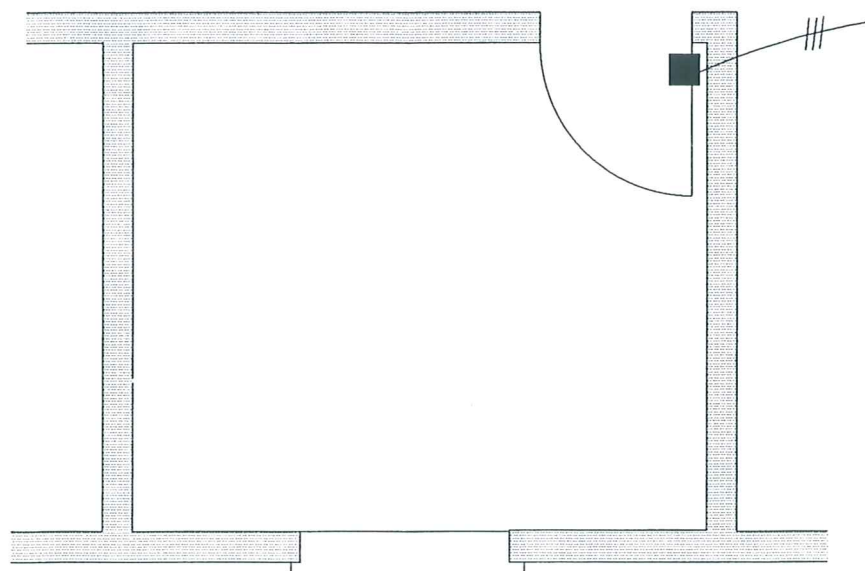
V2 diac

V3 diode

C1 cond. déparasitage

R1-R6 résistances

TRACE DE PLAN



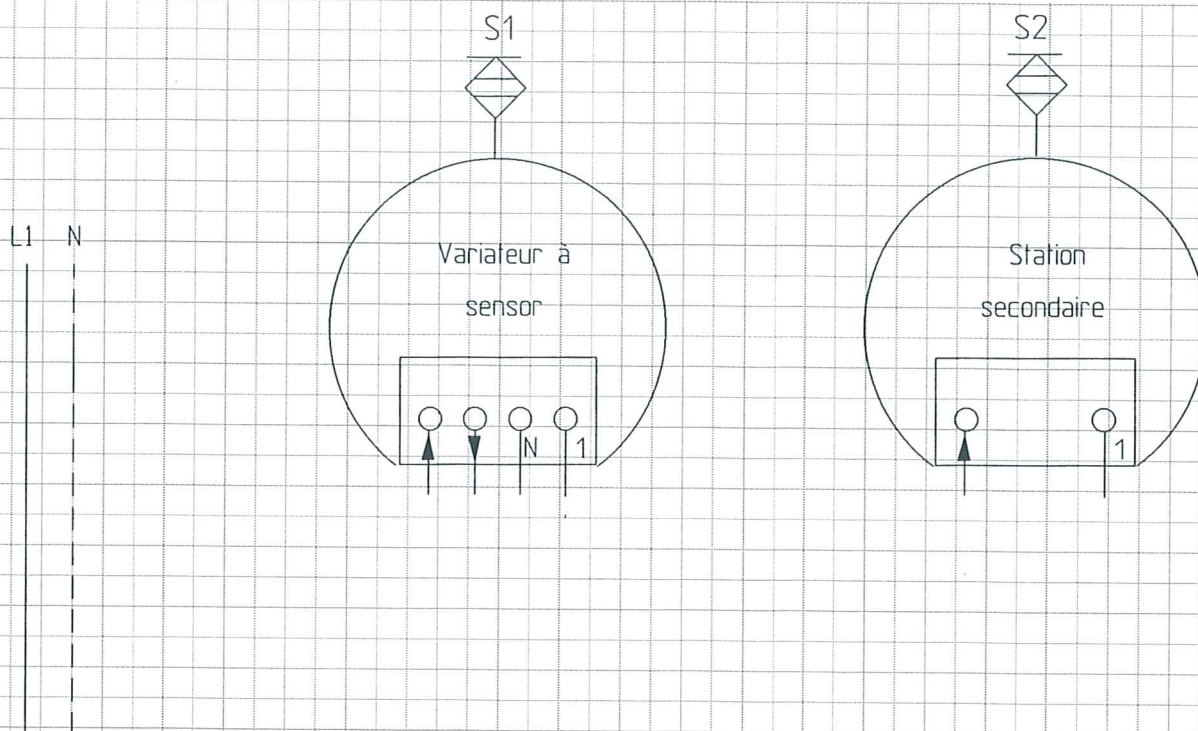
Constructeur : amacher 230V 50Hz Charge admissible 60-600W purement ohmique (lampe à incandescence)

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

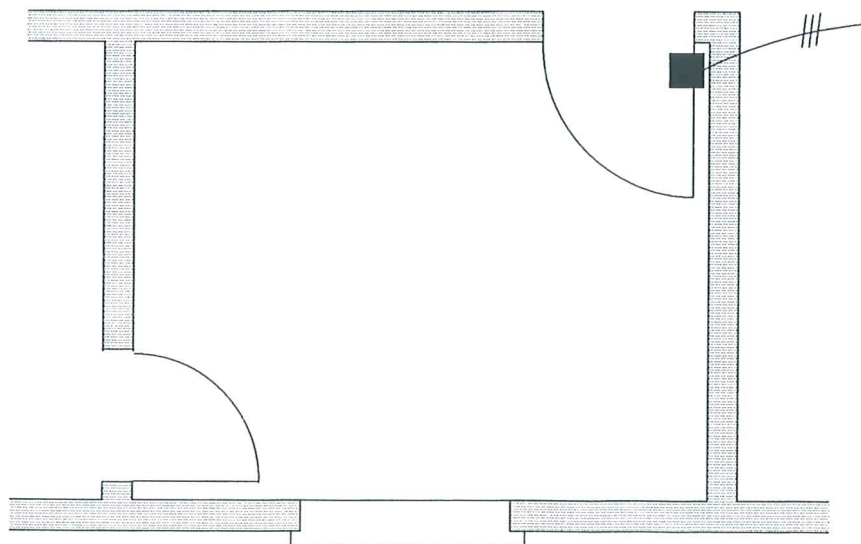
Effleurement prolongé sur la plaque sensor : réglage de la luminosité

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

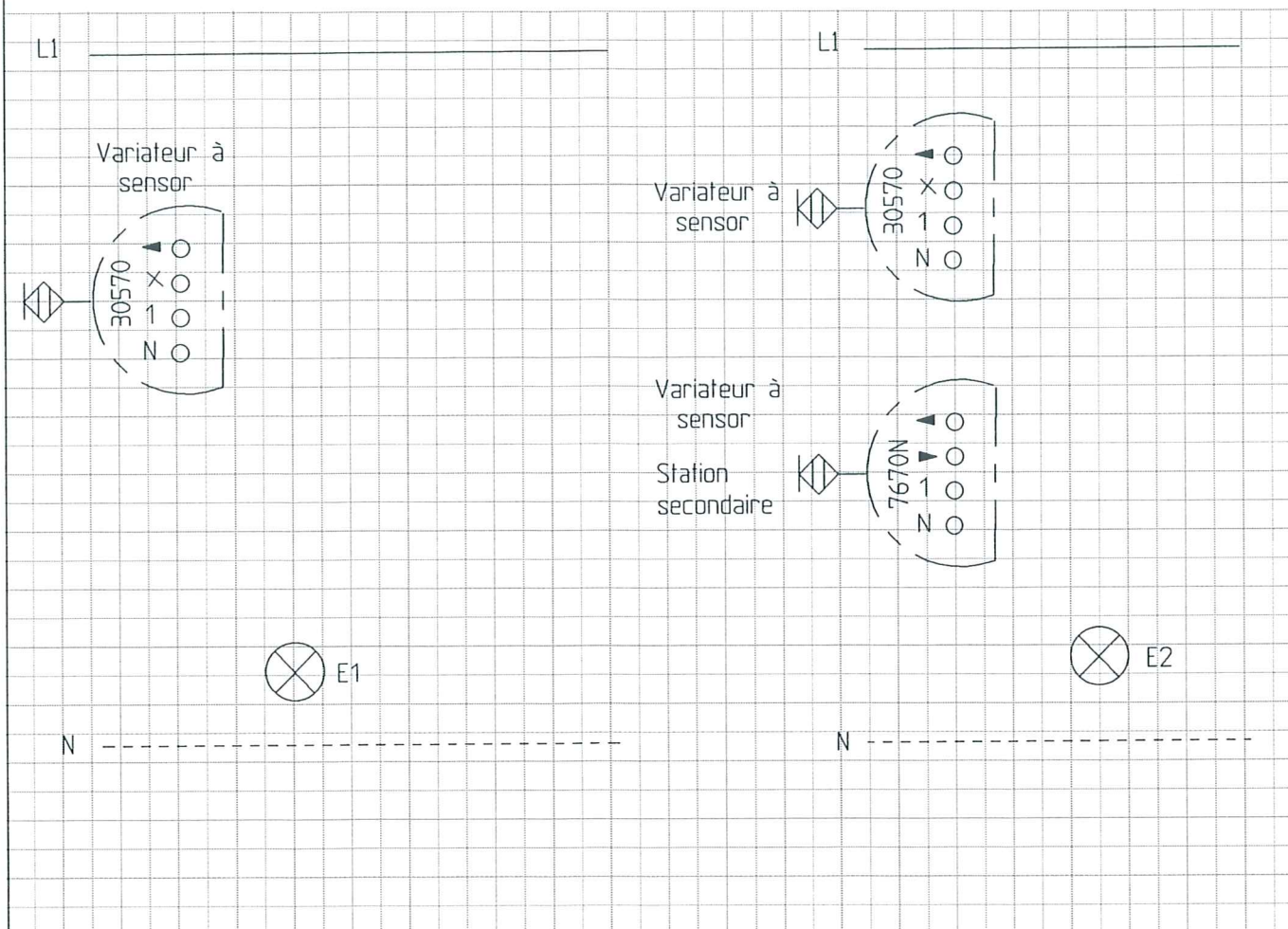
Fonctionnement: Effleurement de brève durée sur la plaque sensor : En - Hors
Effleurement prolongé sur la plaque sensor : réglage de la luminosité

Montage : Station principale

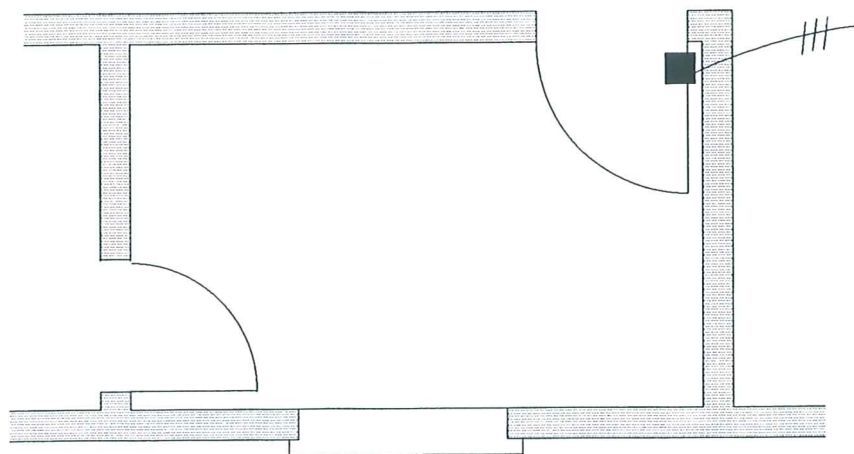
Montage : Station principale

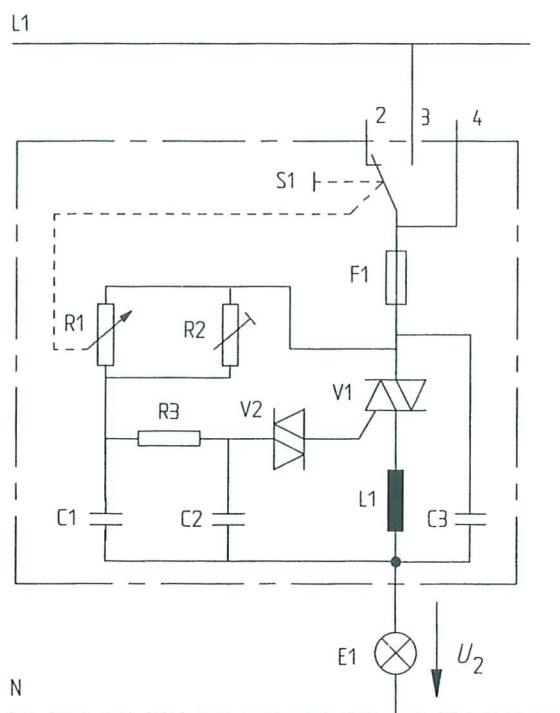
Schéma de raccordement

Station secondaire

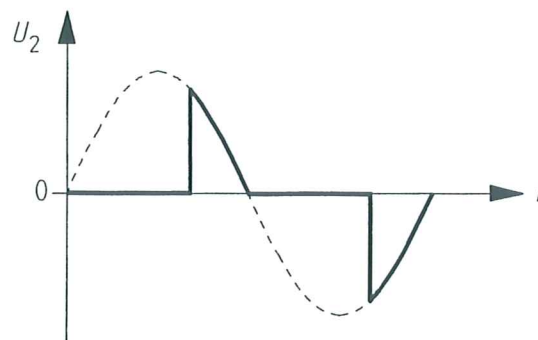


TRACE DE PLAN





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

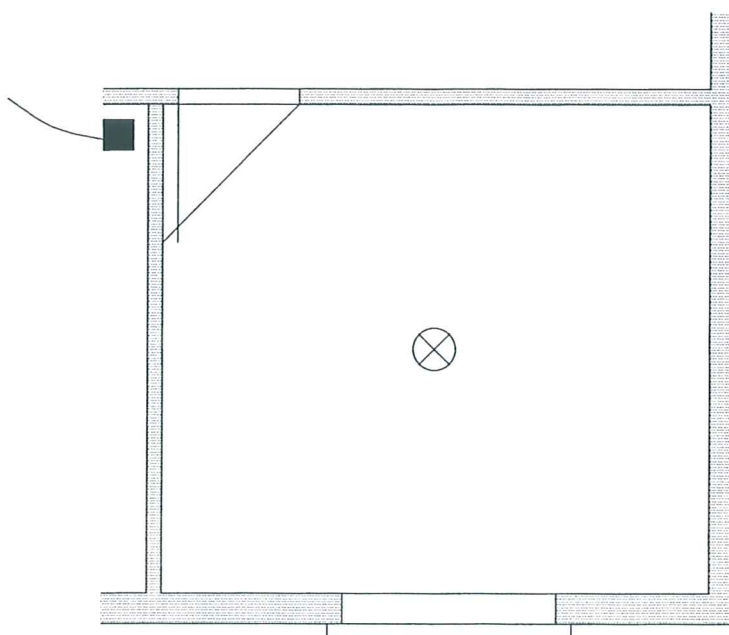
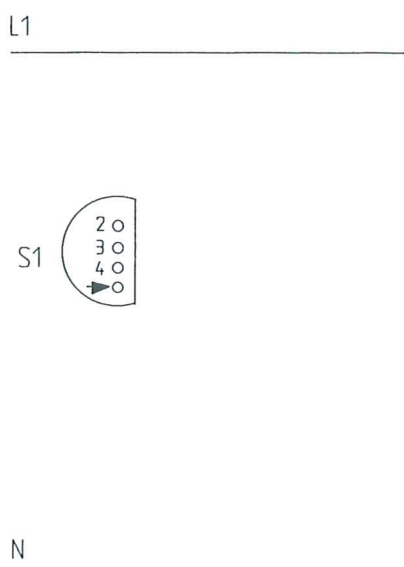


La tension de sortie U_2 de valeur efficace variable est modifiée par la résistance de réglage R_1 .

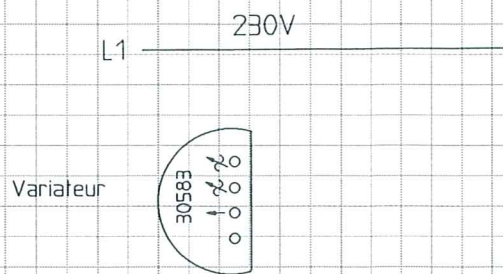
Si, le variateur porte l'inscription 0-400W il ne peut alors être utilisé que pour des lampes à incandescences. (ohmiques)

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.

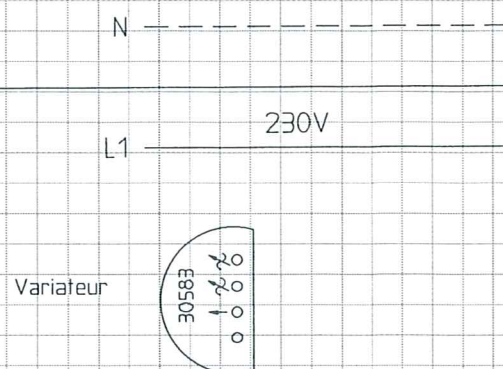


Montage :

Avec interrupteur mécanique schéma 3

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

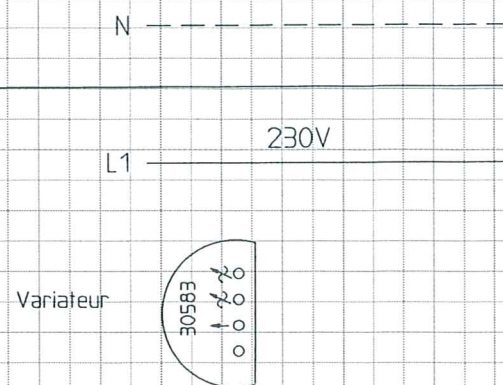
Un circuit comprenant deux variateurs rotatifs en sch.3 est toutefois impossible.



Montage :

Lampes halogènes à très basse tension

Schéma-0



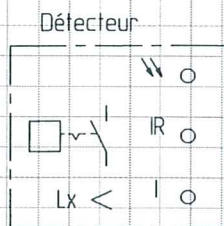
Montage :

Lampes halogènes à très basse tension

Schéma 3

L1

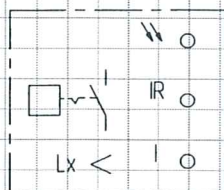
Fabricant: stagobel
Type Busch-Wachter U 230V 2200W



- 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)

N

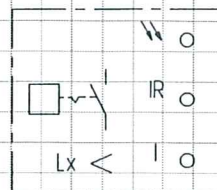
L1



N

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

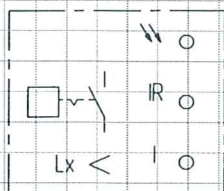
L1



N

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.

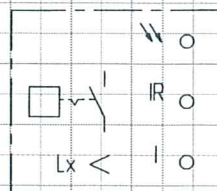
L1



N

Commande par poussoir à contact d'ouverture

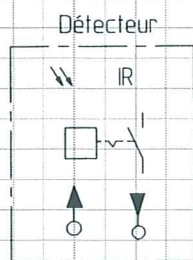
L1



N

Commande en parallèle

L1



N

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

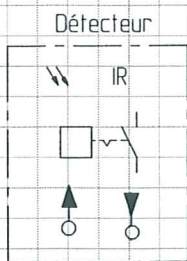
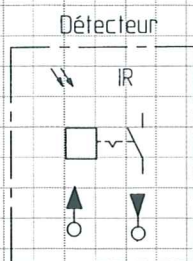
750 VA lampes halogènes BT

1000 VA lampes fluorescences en montage duo

Protection:

fusibles T6,3/H250

L1

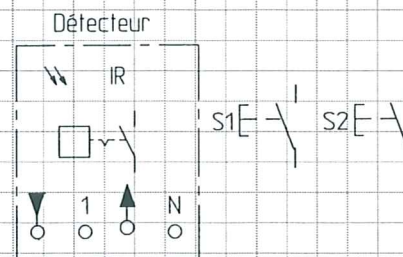


N

Fonctionnement parallèle

Raccorder les détecteurs sur la même phase.

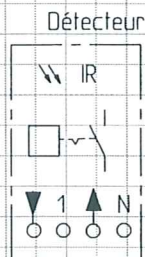
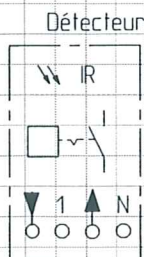
L1



N

Commande avec poussoirs auxiliaires d'enclenchement et de déclenchement.

L1

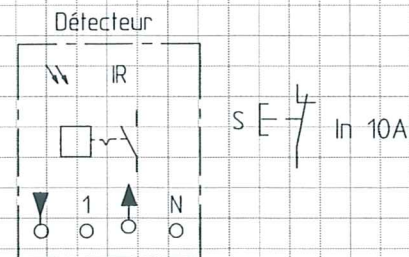


N

Fonctionnement parallèle

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

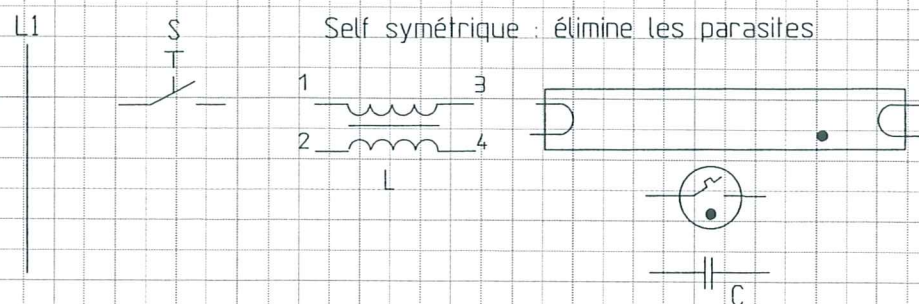
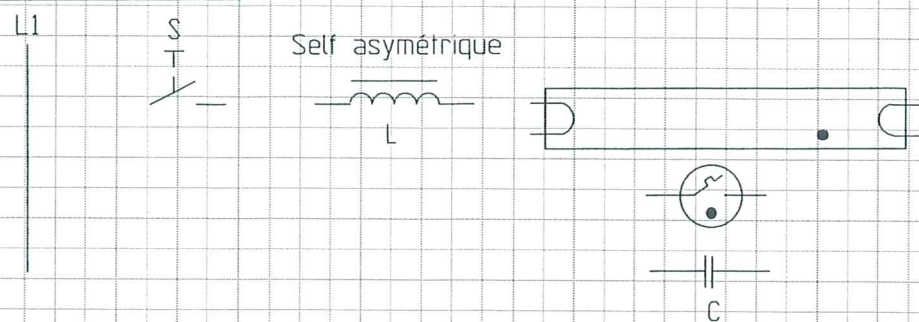
L1



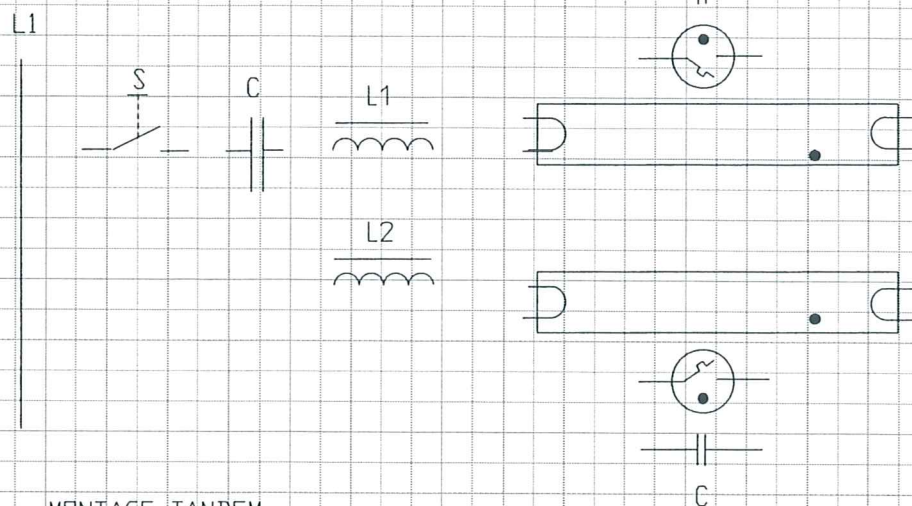
N

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

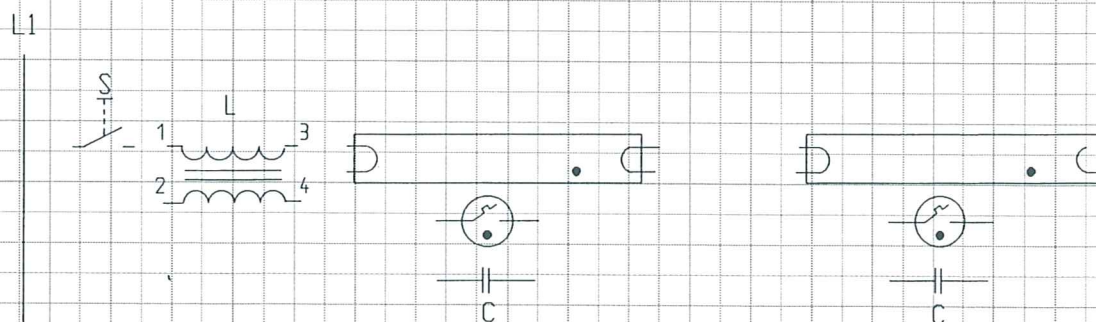
MONTAGE HABITUEL



MONTAGE DUO



MONTAGE TANDEM

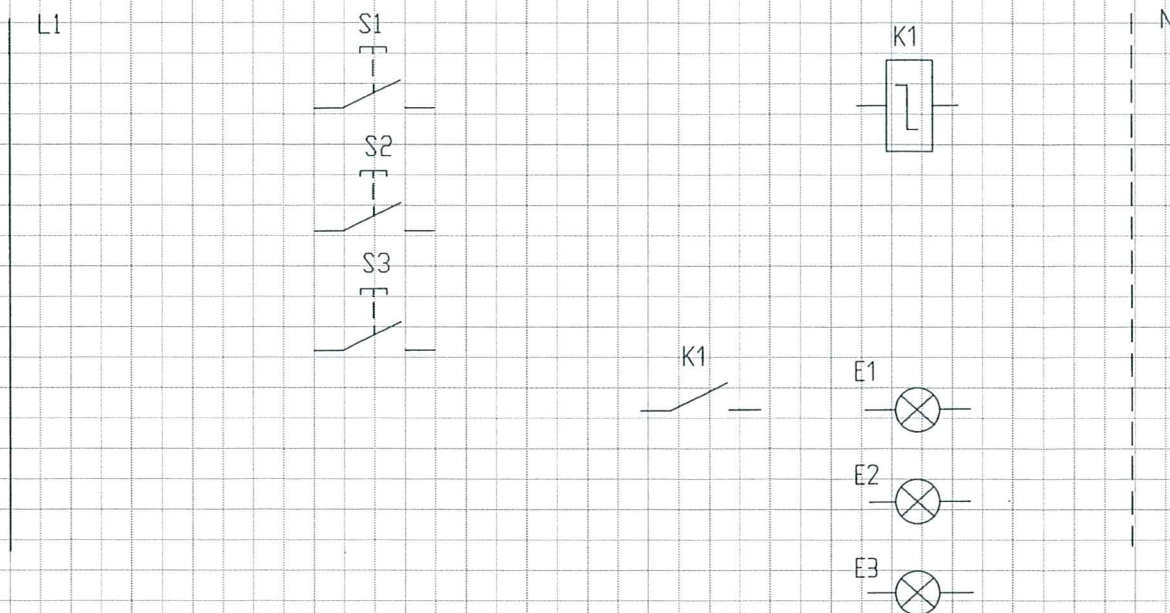


DEFINITION

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.

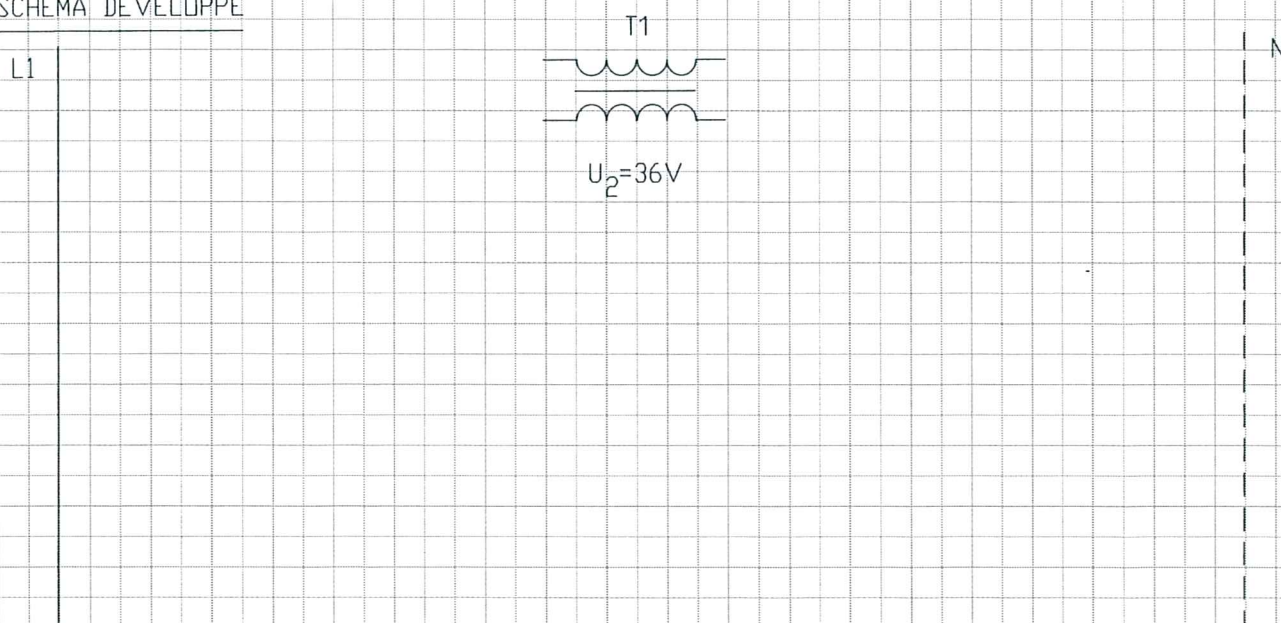
1. BOBINE DU TELERUPTEUR ET LAMPES FONCTIONNENT SOUS LA MEME TENSION

SCHEMA DEVELOPPE

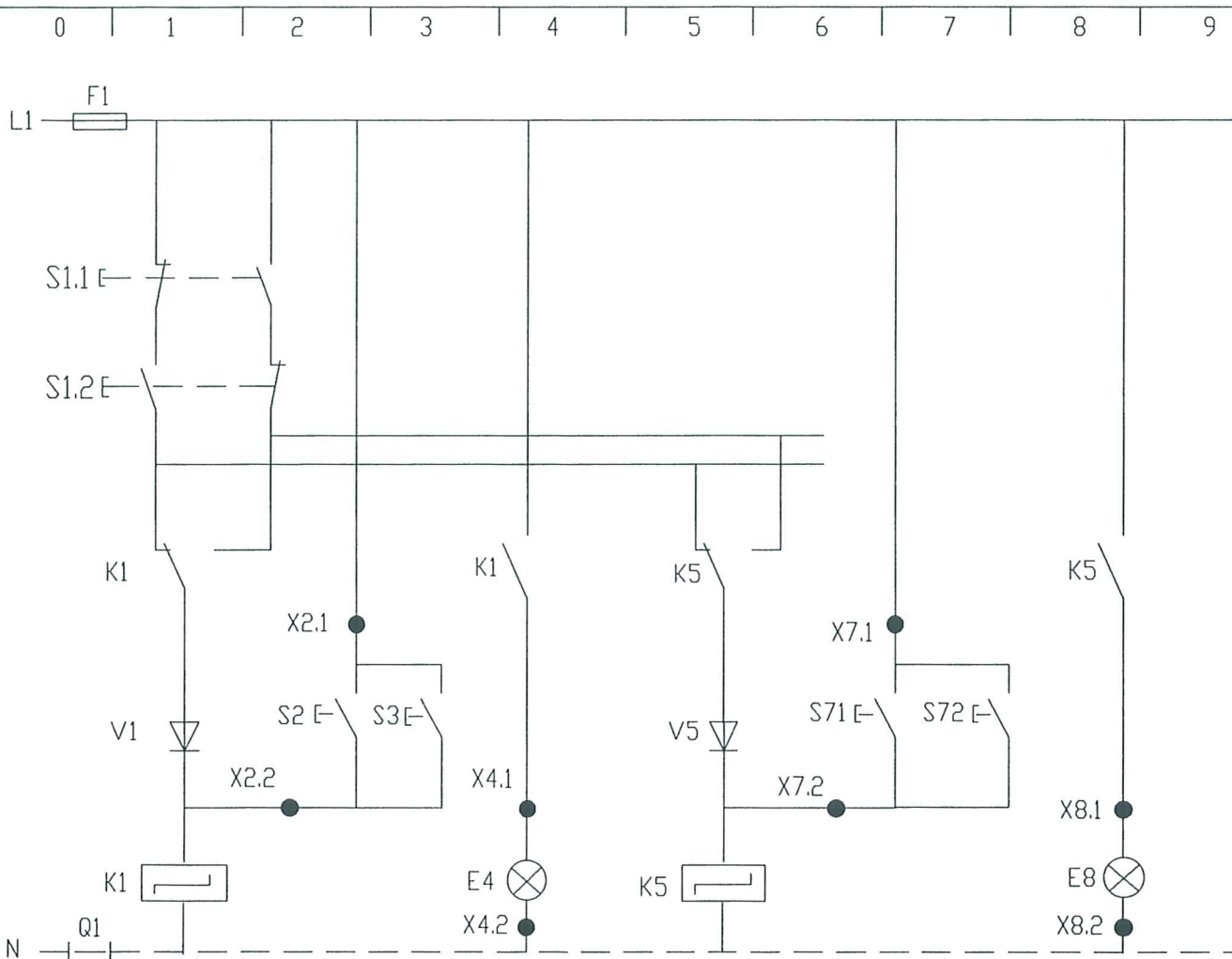


2. BOBINE DU TELERUPTEUR ET LAMPES FONCTIONNENT SOUS DES TENSIONS DIFFERENTES

SCHEMA DEVELOPPE



COMMANDE CENTRALISEE



Bornes	PE	2-1	2-2	4-1	4-2	4-PE	7-1	7-2	8-1	8-2	8-PE
Section		2x1,5		3x1,5			2x1,5		3x1,5		

Commande centralisée:

Est obtenue par les poussoirs S1.1 et S1.2 Une pression sur S1.1 excite les télérelais qui n'étaient pas sur position enclenché Une pression sur S1.1 excite les télérelais qui étaient sur position enclenché.

Commande locale

Elle est obtenue par les poussoirs S2, S3, S7.1 et S7.2
Les diodes ont pour fonction d'empêcher l'excitation simultannée de tous les télérelais.

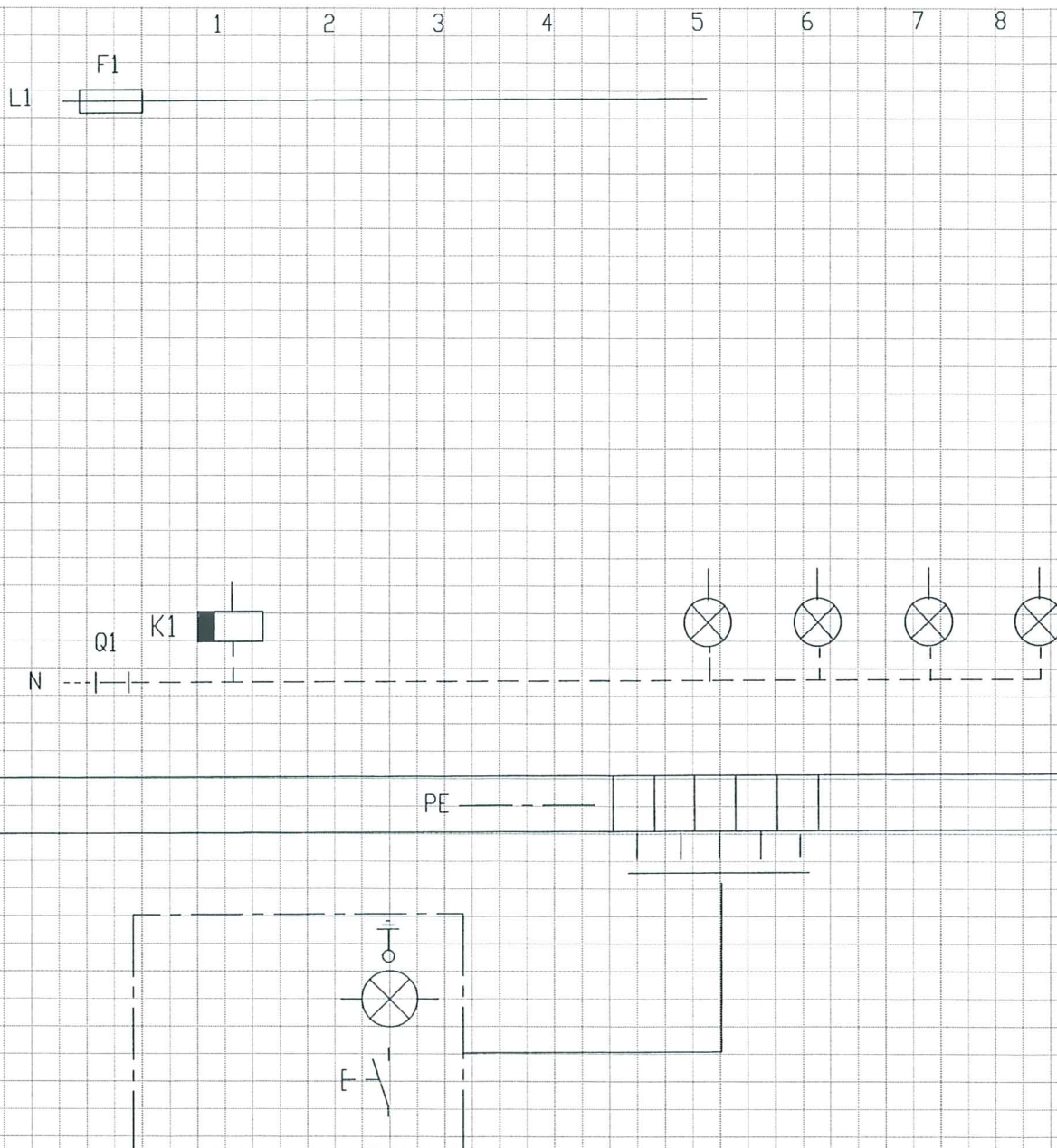
DEFINITION

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.

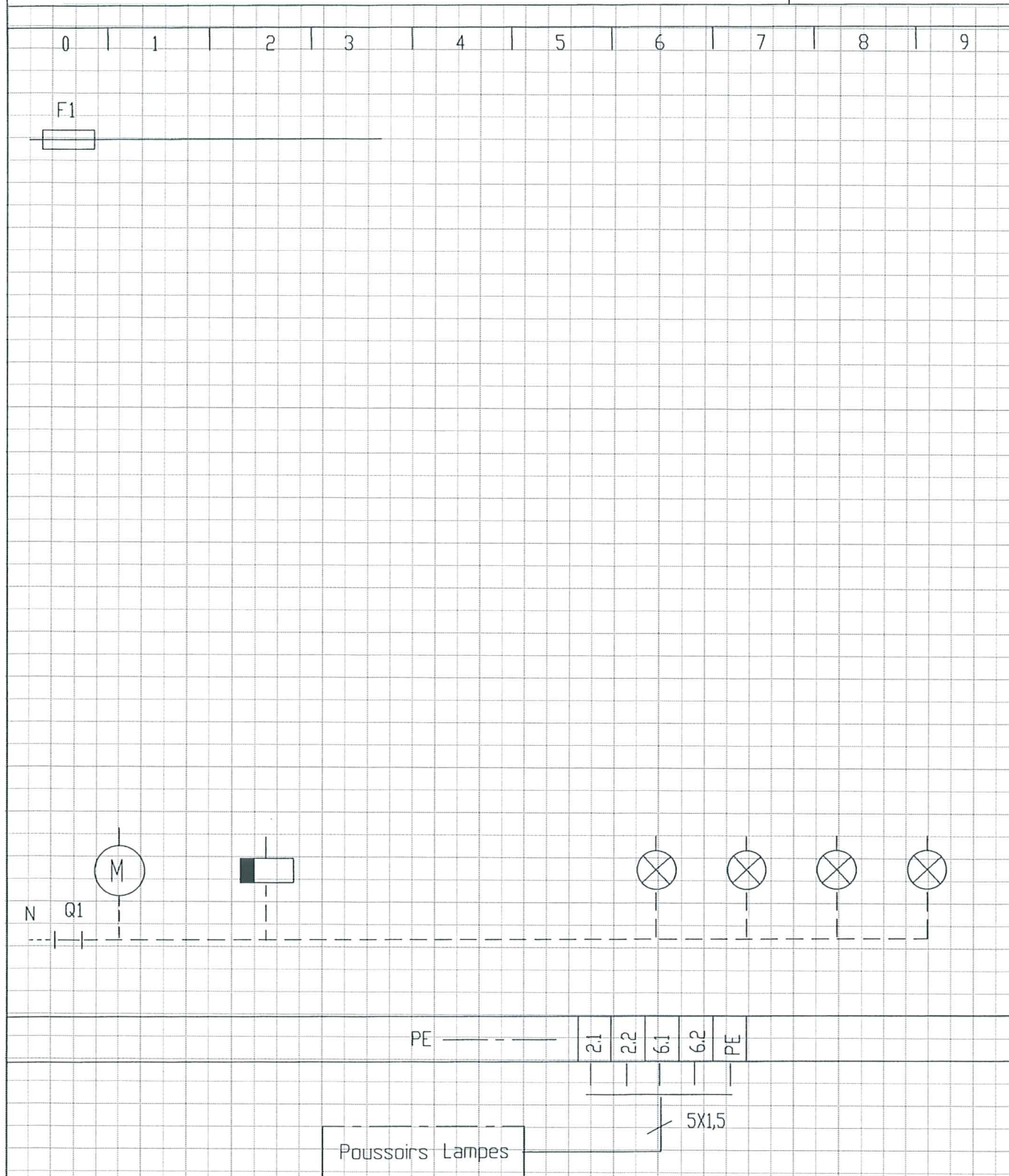
SCHEMA COMBINE



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



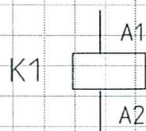
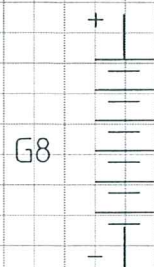
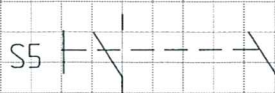
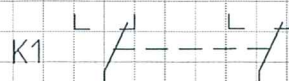
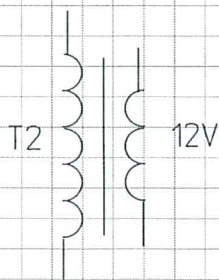
(M) Moteur de remontage automatique de l'horloge mécanique

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

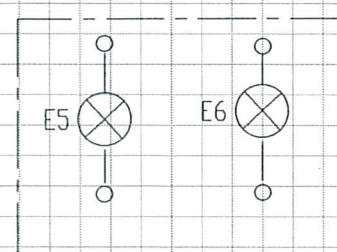
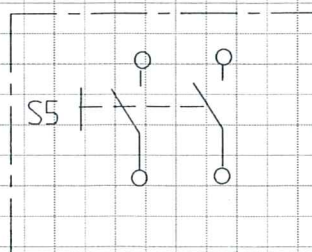
Le commutateur S2.1 est sur position 0 : pas d'éclairage possible.

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

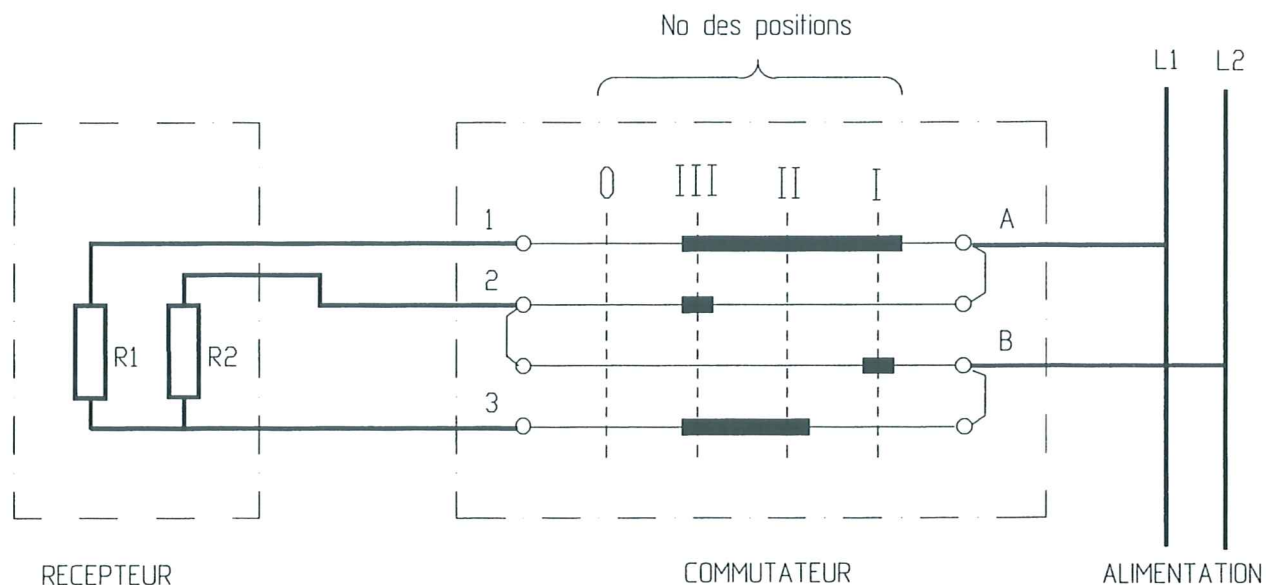


L'éclairage d'un local affecté au service électrique est assuré par les lampes E5 et E6. Elles sont commandées par l'interrupteur S5.

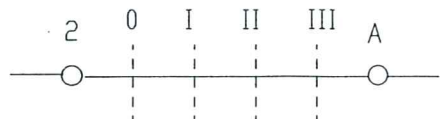
En service normal elles fonctionnent sous 12V alternatif. En cas de panne réseau elles sont alimentées sous 12 V DC.

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

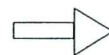
Exemple de représentation d'un schéma



Légende



Intersection des traits
verticaux et horizontaux
sans traits larges



circuits déclenchés
dans les positions indiquées



Traits larges à l'intersec-
tion des lignes verticales et
horizontales



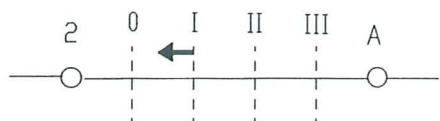
circuits enclenchés
dans les positions indiquées



Traits larges continus entre
traits repères verticaux



circuits enclenchés dans
plusieurs positions sans
interruptions de courant
entre elles.



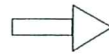
Flèche partant d'une position
vers une autre



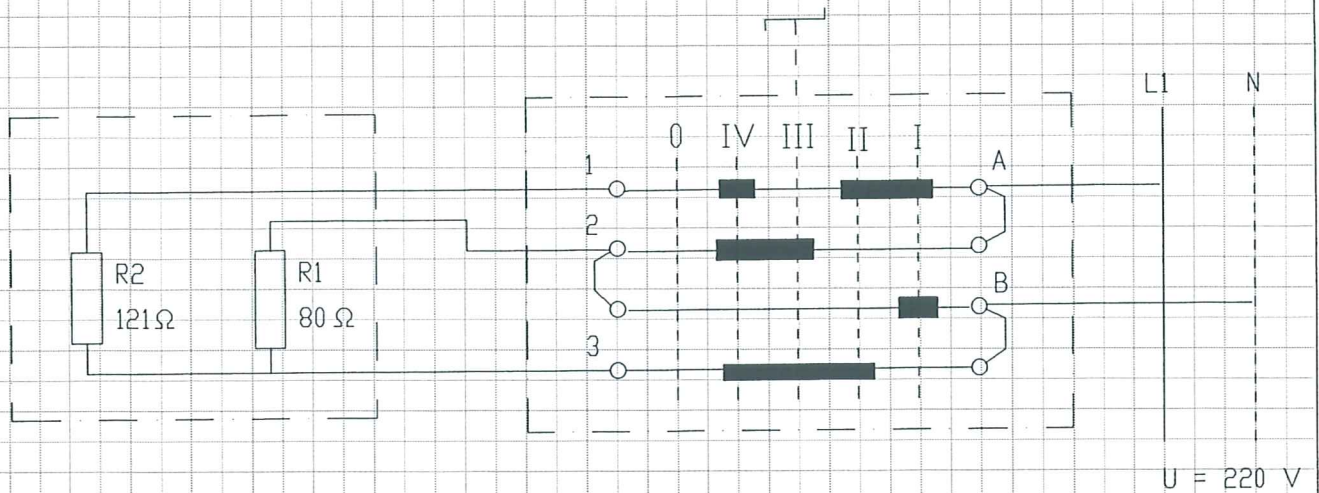
position instable ramenée
automatiquement sur une
autre position



Traits entre les bornes
de raccordement



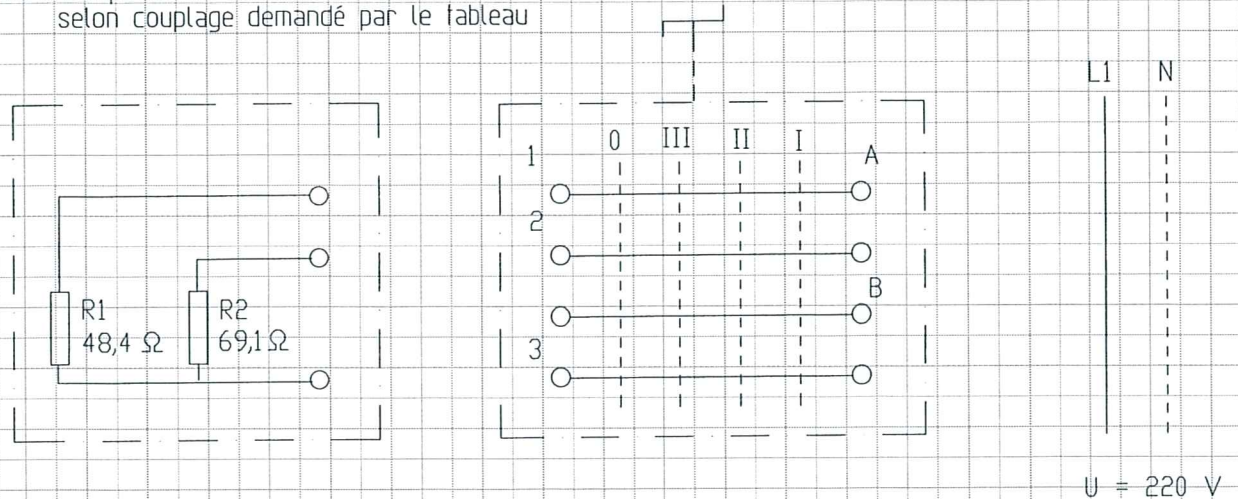
connexions entre les bornes
de raccordement de l'appareil
établies par le fabricant



Compléter le tableau

Position	0	IV	III	II	I
couplage	—				
Résistance équivalente	—				
Puissance	—				

Tâches : compléter le schéma du commutateur selon couplage demandé par le tableau



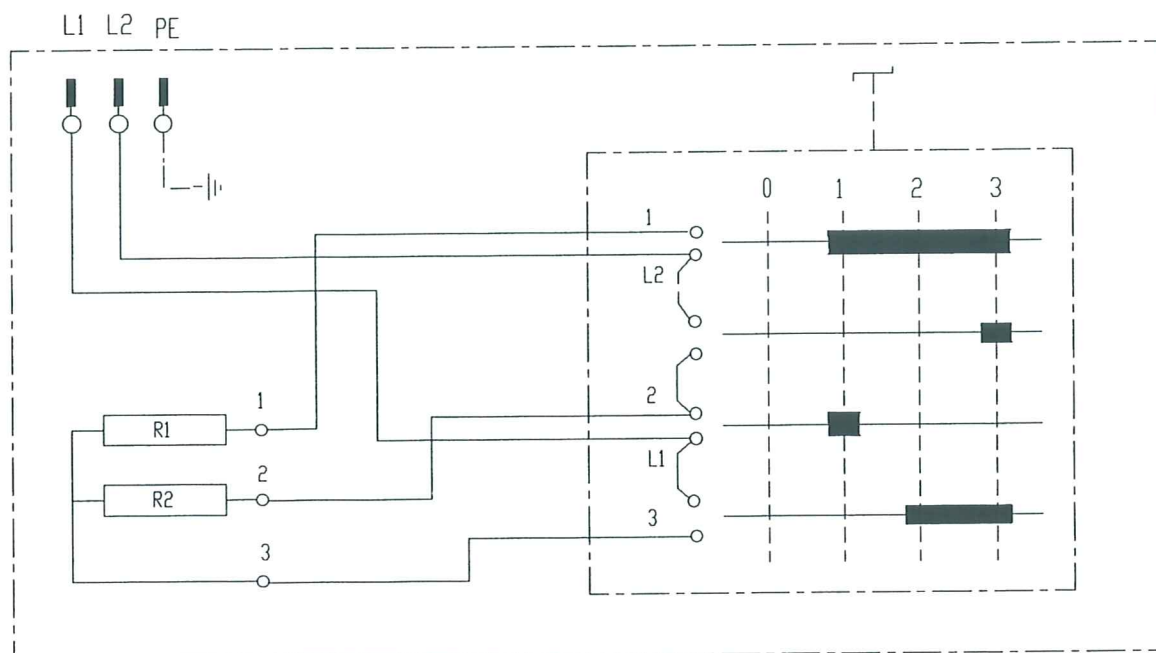
Compléter le tableau

Position	0	III	II	I
couplage	—	R1//R2	R2	R1+R2
Résistance équivalente	—			
Puissance	—			

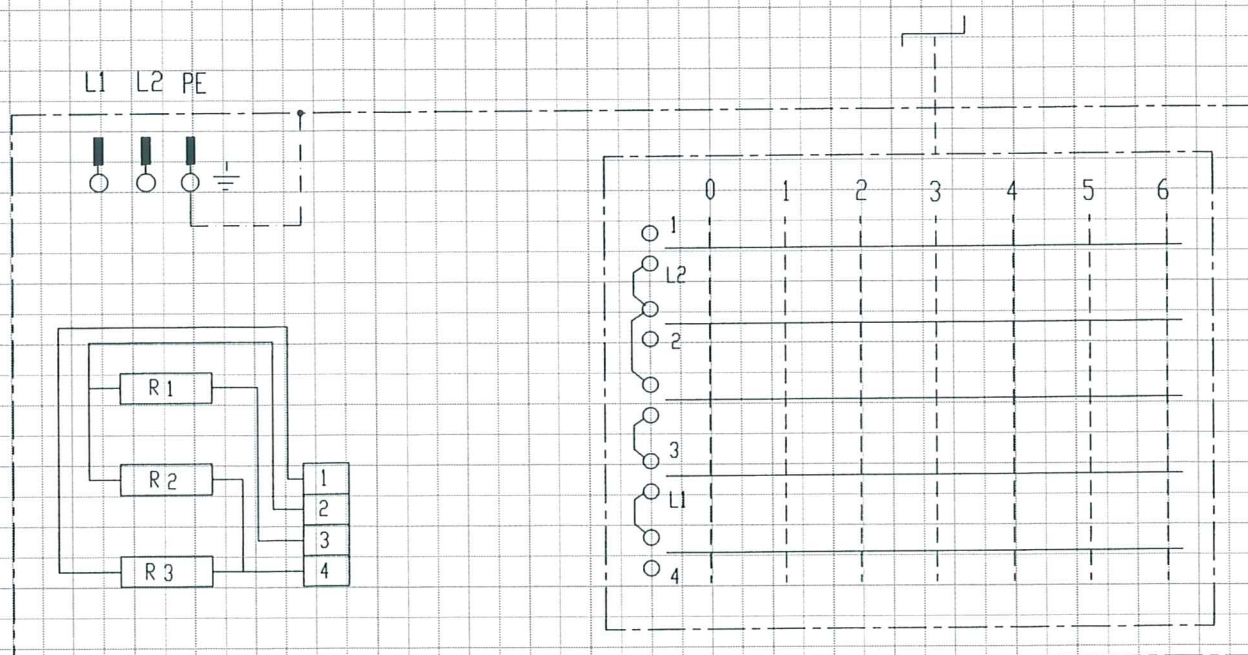
D'après le schéma du commutateur, compléter le tableau.



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



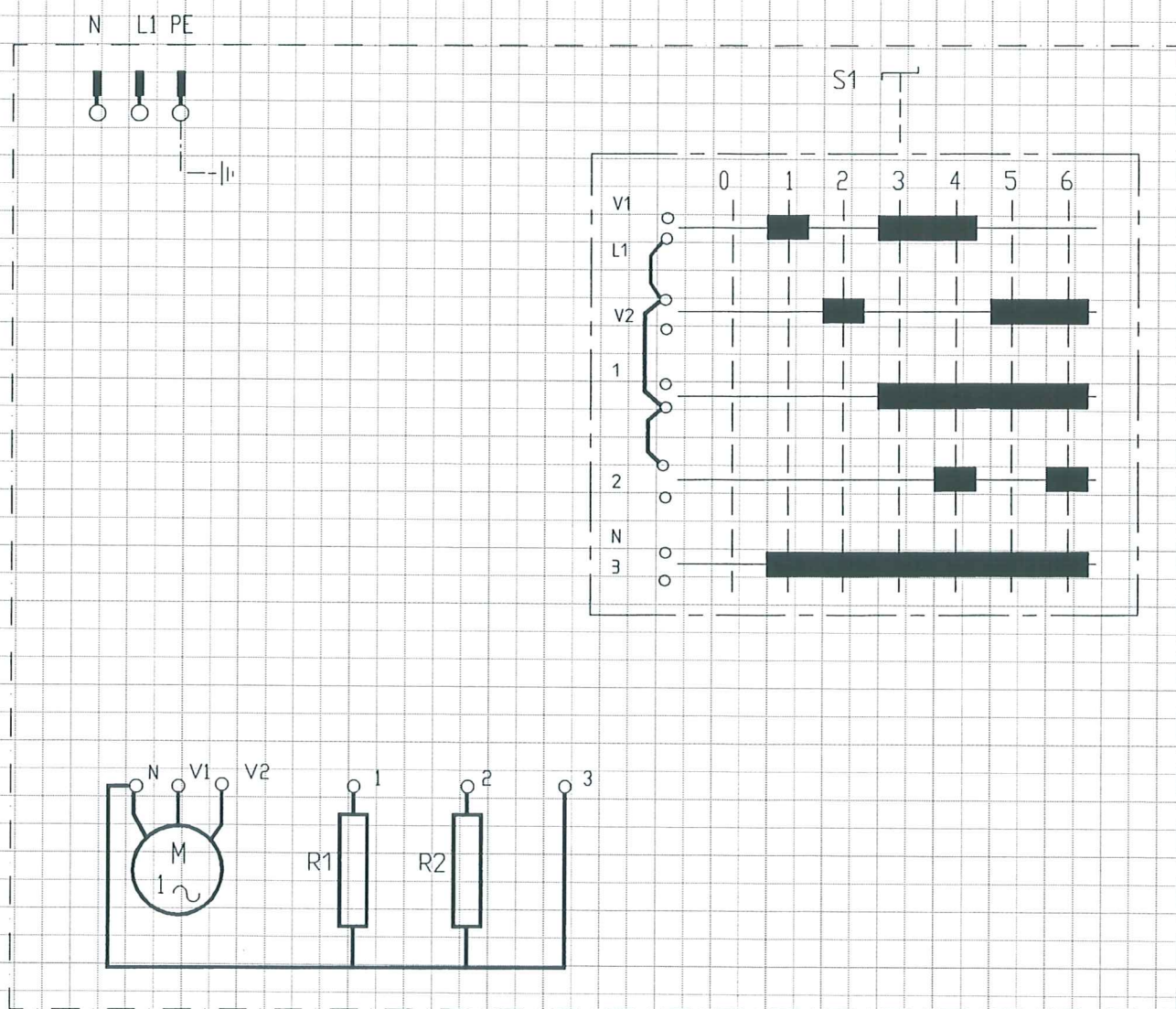
Position du commutateur	1	2	3	4	5	6
Couplage	R1+R2+R3	R1+R2	R2	R1	R1 // R2	R1 // R2 // R3

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

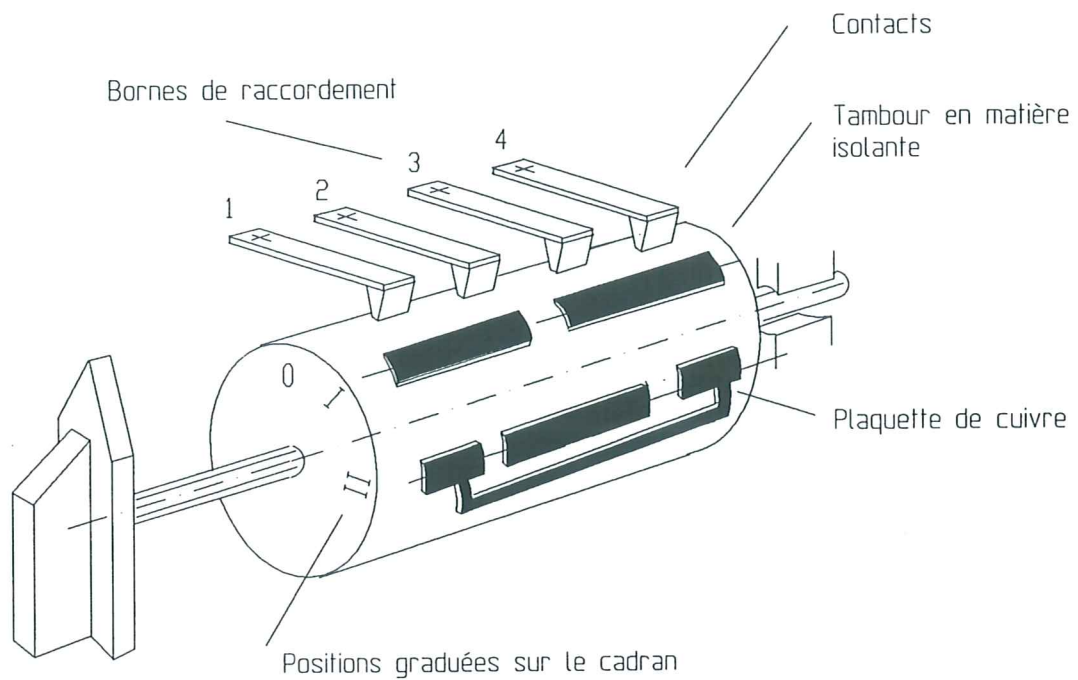
Le commutateur à cames doit effectuer les couplages suivants

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

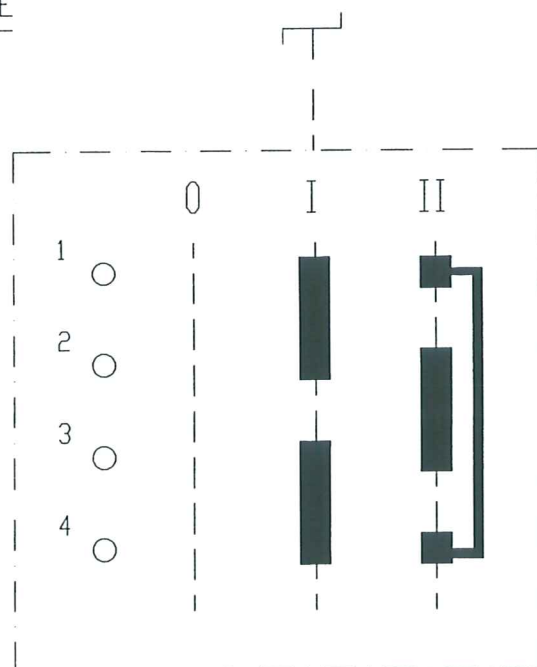
Couplage :	
L1-V1	Petite vitesse
L1-V2	Grande vitesse
L1-1	Petite puissance
L1-1 / L1-2	Grande puissance



PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



REPRESENTATION SCHEMATIQUE



Ce commutateur à tambour est à trois positions: 0 - I - II

Position 0 aucune liaison n'est établie entre les bornes 1-2-3-4

Position I la liaison est établie entre les bornes 1 et 2, ainsi qu'entre 3 et 4

Position II la liaison est établie entre les bornes 1 et 4, ainsi qu'entre 2 et 3

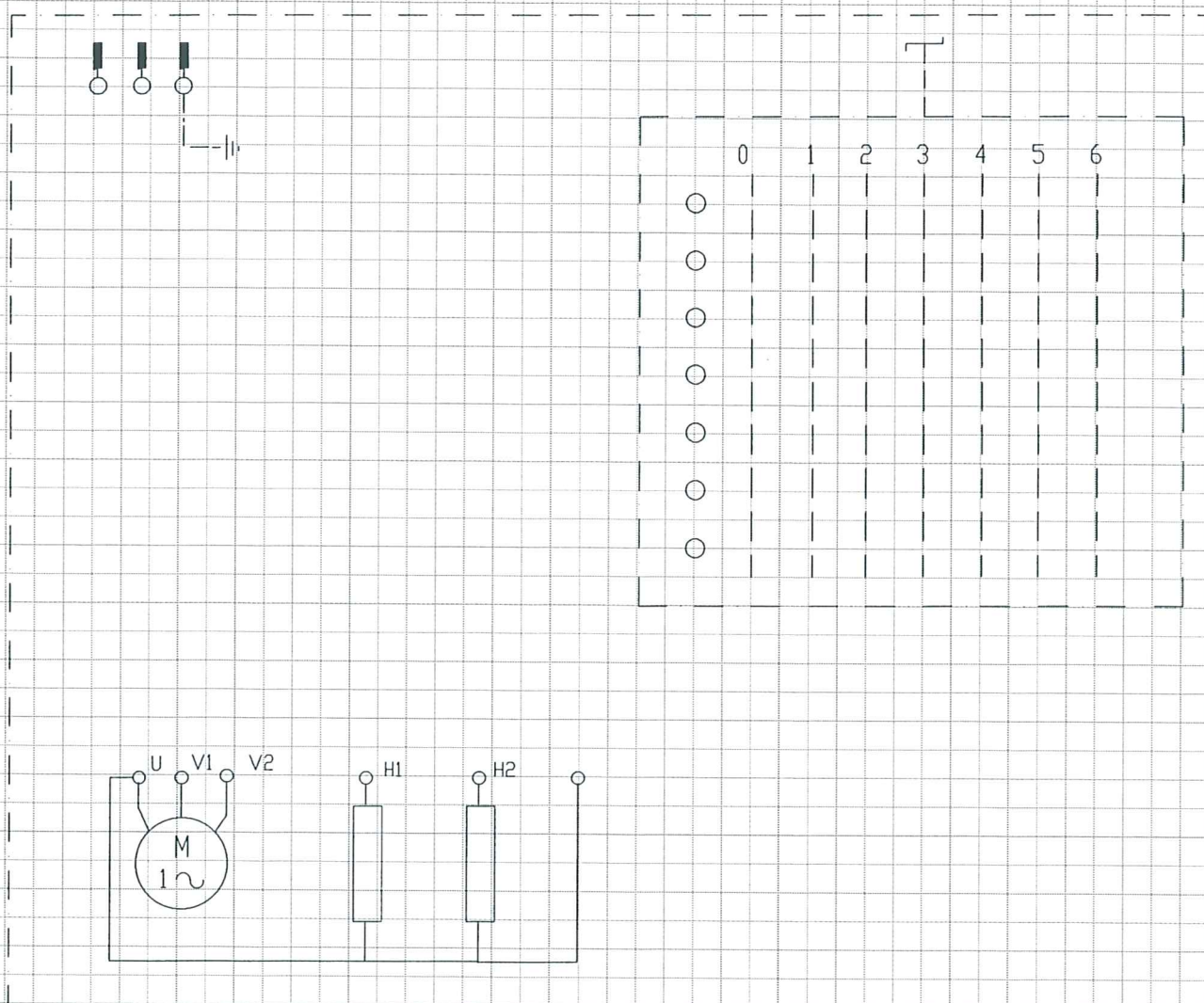
Remarques: positions possibles 8 et plus suivant les constructeurs

nombre de bornes 16 et davantage

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:

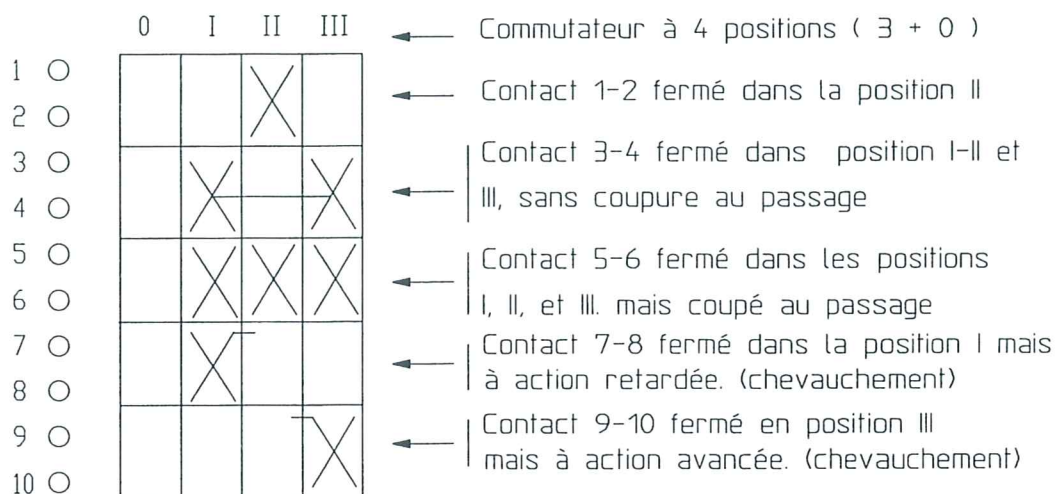
Pos. comm.	Ventilateur	Chauffage
1	Petite vitesse	Déclenché
2	Grande vitesse	Déclenché
3	Petite vitesse	Petite puissance H1
4	Petite vitesse	Grande puiss. H1+H2
5	Grande vitesse	Petite puissance H1
6	Grande vitesse	Grande puiss. H1+H2

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

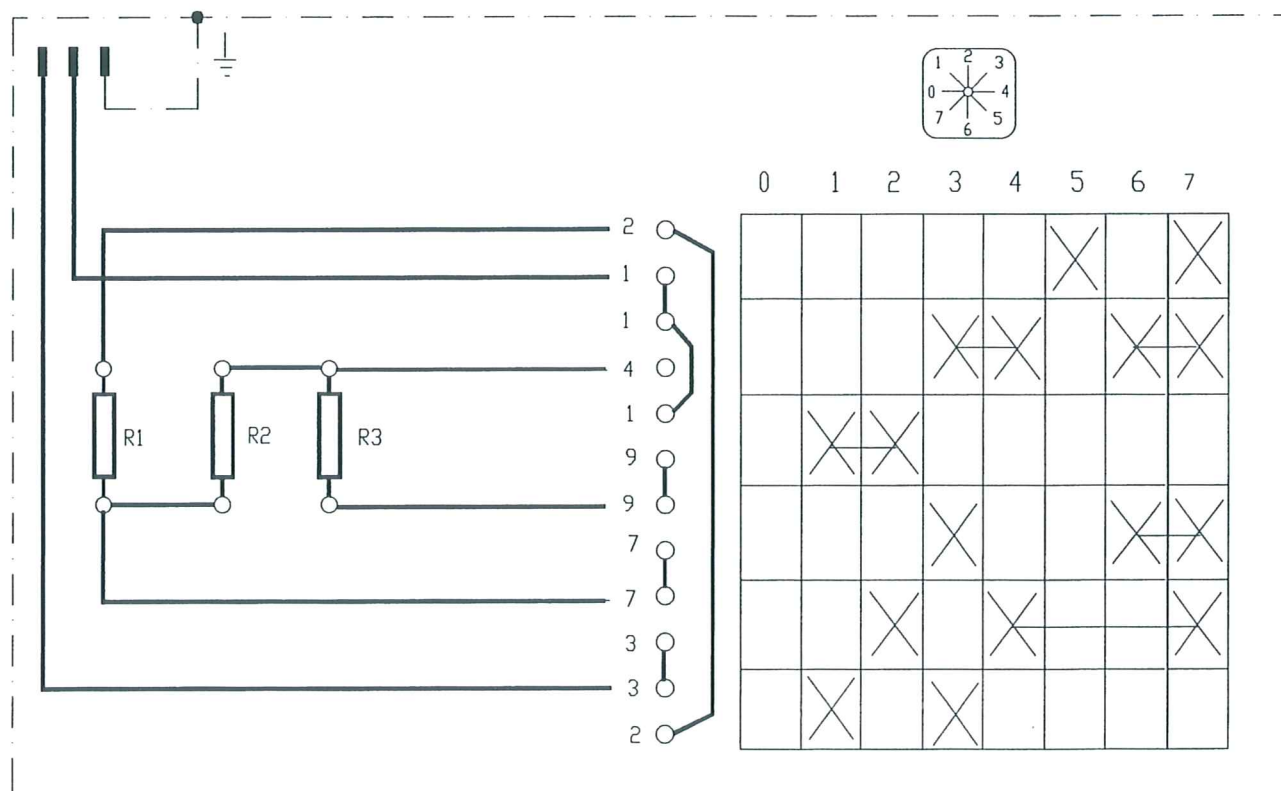


Une autre manière de représenter un commutateur à cames, consiste à représenter les positions par des cases. Suivant que la liaison est établie ou non, on dispose à l'intérieur des cases une croix.

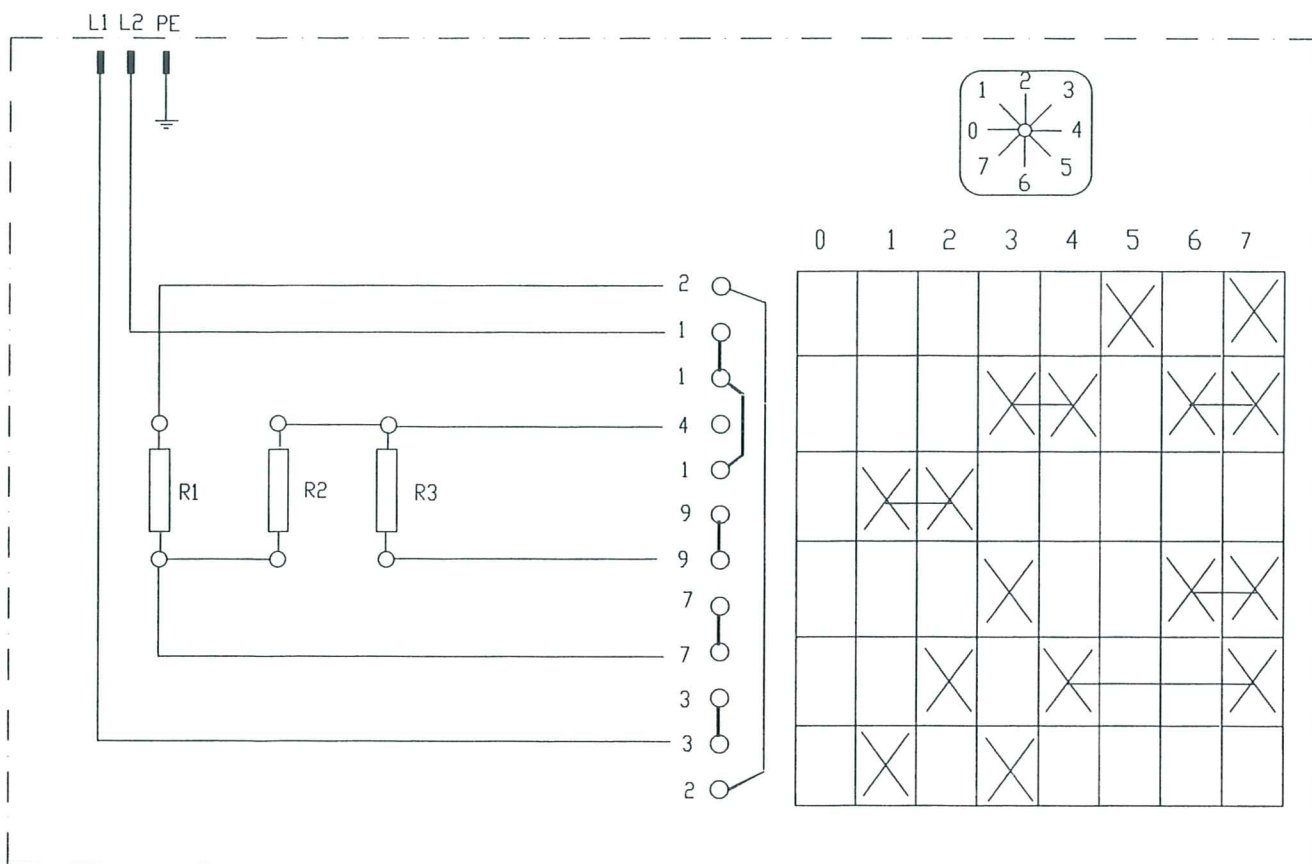
Grâce à ces commutateurs, il est possible de sélectionner les régimes d'un chauffage, de commuter des alimentations, de commander les démarrages des moteurs, d'effectuer des lectures diverses avec le même instrument etc..



EXEMPLE : Commutateur de circuit de chauffage



Tension d'alimentation 380 V



TACHES :

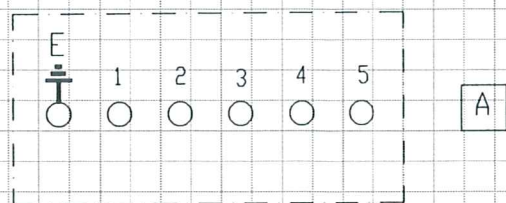
Compléter le tableau ci-dessous, à partir de la puissance indiquée dans les positions 1, 4 et 6

Position	Couplage	Résistance équivalente	Puissance (W)
1			190 W
2			
3			
4			410 W
5			
6			1600 W
7			

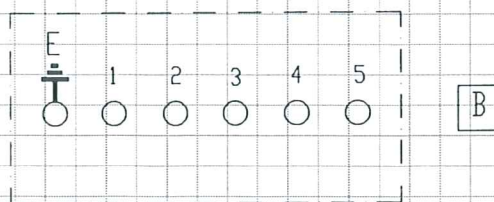
BORNIER A 5 BORNES + CONDUCTEUR DE PROTECTION

BARETTES DE CONNEXIONS Les barrettes de connexions universelles permettent de répartir le mieux possible les charges entre les conducteurs polaires

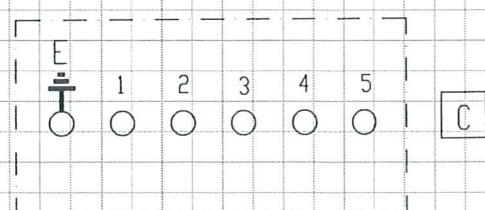
2P + PE $\left[\begin{array}{l} 2 \text{ phases} + \text{prot.} \Rightarrow 400V \\ 1 \text{ phase} + N \Rightarrow 230V \end{array} \right]$



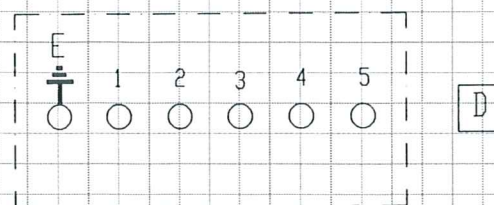
2P + N + PE $\left[2 \times 230 V \right]$



3P + PE $\left[3 \times 400V \right]$



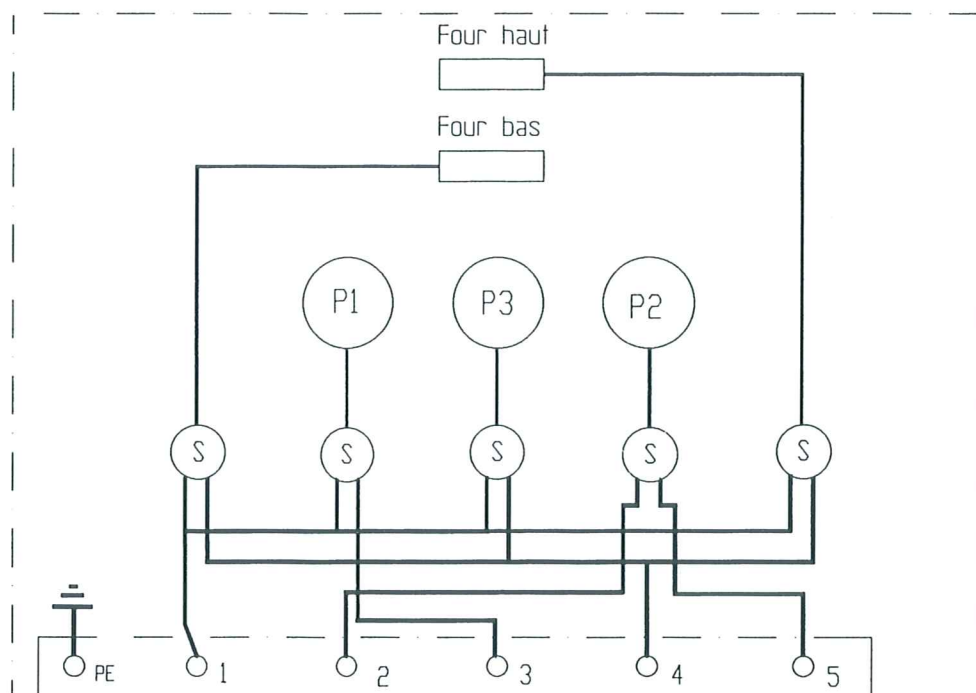
3P + N + PE $\left[3 \times 230V \right]$



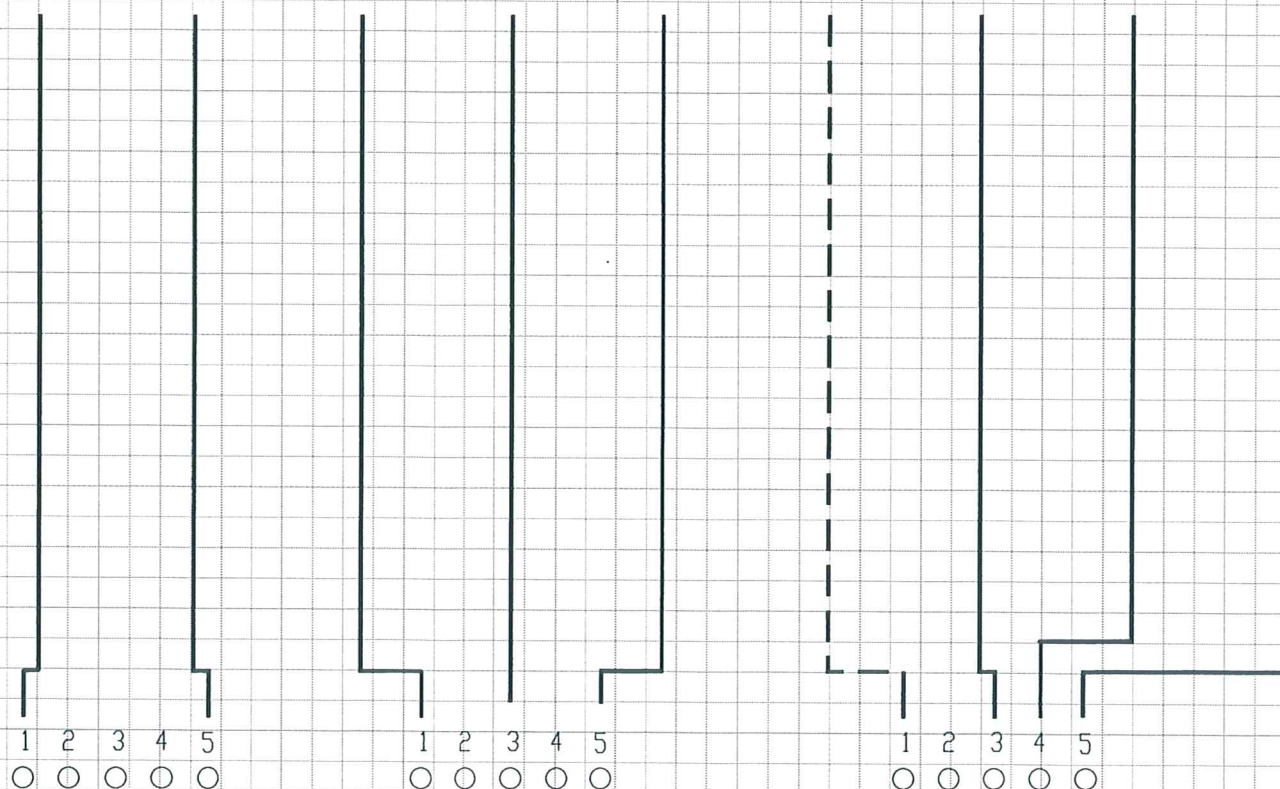
EXEMPLES:

Inscription sur la plaque signalétique :	Réseau :	Couplage
U = 230V		
U = 400V		

TROIS PLAQUES ET FOUR Schéma de câblage interne



REPARTITION DES CHARGES



1 X 400V
(1 X 230V)

3 X 400V

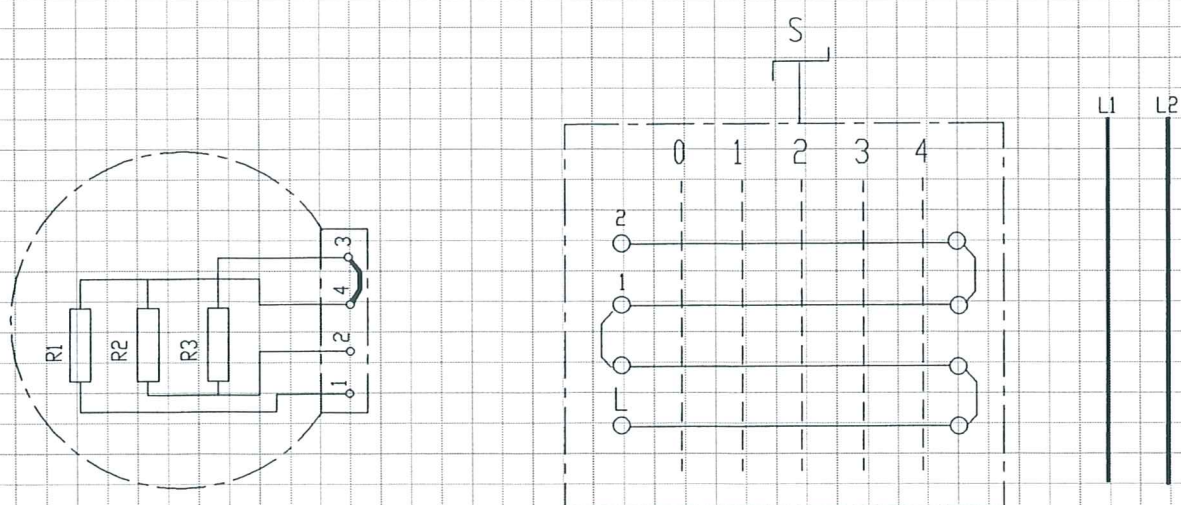
3 X 230 V

Positions du commutateur - connexions correspondantes du corps de chauffe

Commutateur à 5 positions

Pos. 0	4	3	2	1
	$R_1 \ R_2 \ R_3$ parallèle	$R_2 \ R_3$ parallèle	R_1	$R_1 + (R_2 \ R_3)$ série
L1 _____ L2 _____	L1 _____ L2 _____	L1 _____ L2 _____	L1 _____ L2 _____	L1 _____ L2 _____

Commutateur à 5 positions



Positions du commutateur - connexions correspondantes du corps de chauffe

Commutateur à 7 positions

Pos.	0	6	5	4	3	2	1
		$R_1 // R_2 // R_3$	$R_2 // R_3$	R_3 seule	R_2 seule	$R_2 + R_3$ série	$R_1 + R_2 + R_3$ série

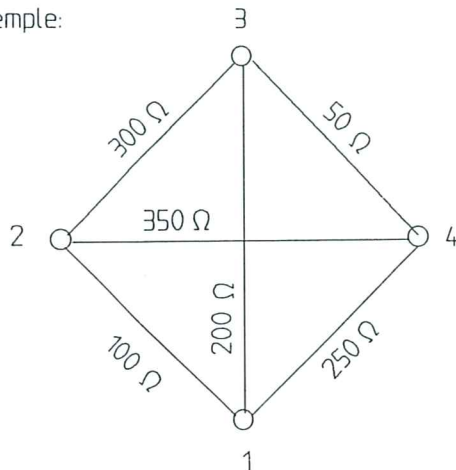
Pour: plaques fixes modèles Standard:
 Cuisinières Bono, Bauknecht, Elcalor, Forster, Le Réve,
 Maxim, Ménalux, Metal Zug, Prometheus, Salvis Sarina,
 Schenk, Spiess, Tiba, AEG, BBC, Siemens Electrolux

RACCORDEMENT D'UNE PLAQUE DE CUISSON A UN INTERRUPTEUR A 7 POSITIONS

Le problème :

Le No des bornes sur la plaque de cuisson sont illisibles, les conducteurs de raccordement ne sont pas repérés. On dispose de 4 conducteurs reliés à la plaque de cuisson.

Exemple:

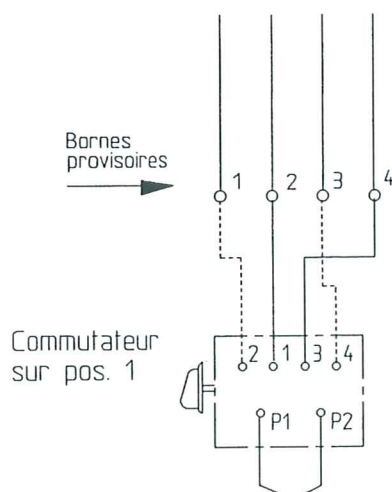


Méthode de recherche:

- On dessine 4 bornes que l'on numérote arbitrairement.
- Mesurer avec un ohmmètre (6 mesures) entre les bornes

1-2	1-3	1-4	} Porter ces valeurs sur le schéma.
	2-3	2-4	
		3-4	

Conducteurs
raccordés à
la plaque.



Dans l'exemple ci dessus, on voit que la plus grande valeur mesurée est $350\ \Omega$. En partant de la borne provisoire 4-3-1-2 on obtient 3 résistances dont la somme a pour valeur $350\ \Omega$ ($50+200+100 = 350\ \Omega$). On obtient le même résultat entre 2-1-3-4.

P1 et P2 sont court-circuité, le commutateur est en position 1, l'ohmmètre indiquera $0\ \Omega$ entre les bornes 1 et 3.

Le conducteur, borne provisoire 2 est raccordé à la borne 1 de l'interrupteur à 7 positions.

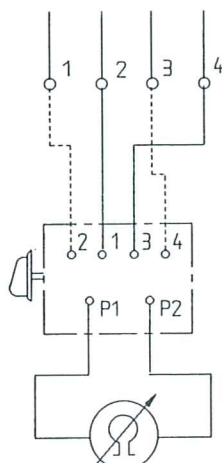
Le conducteur, borne provisoire 4 est raccordée à la borne 3 du commutateur à 7 positions.

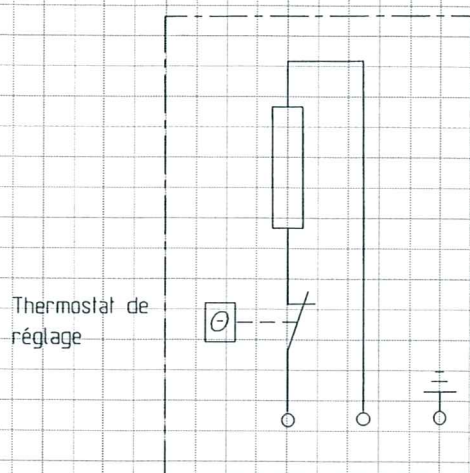
Les deux autres conducteurs, bornes provisoires 1 et 3 seront raccordés aux bornes 2 et 4 du commutateur.

Un ohmmètre est ensuite relié entre P1 et P2.

En passant avec le commutateur aux positions 2-3-4-5-6-7, la résistance indiquée par l'ohmmètre doit, d'une position à l'autre diminuer de valeur..

Si ce n'est pas le cas, on permutera 2 et 4 au commutateur.





Chauffe-eau à écoulement libre

Tension $U = 230V$

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

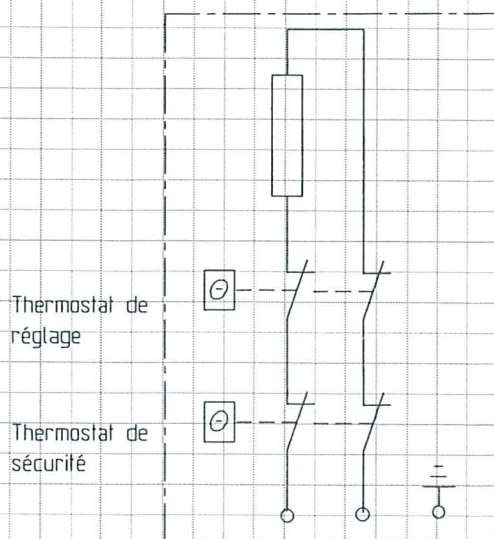
Selon les PDIE, la puissance maximale autorisée est:

Puissance : _____

L1 ○

N ○

PE ○



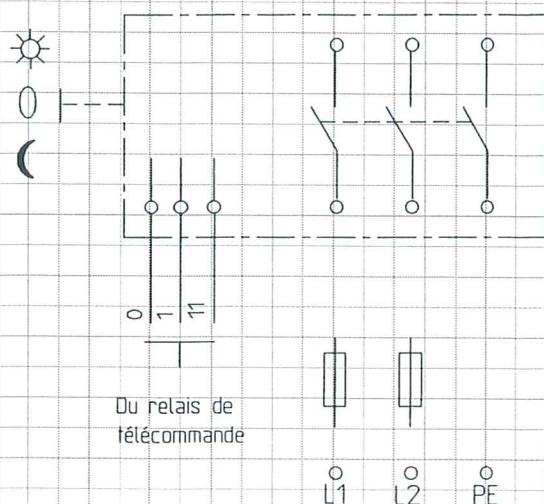
Chauffe-eau sous pression

Tension $U = 1 \times 400 V$

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

Selon les PDIE, la puissance maximale autorisée est:

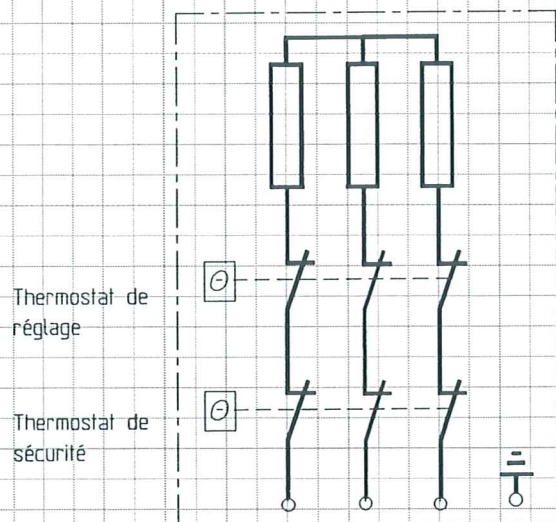
Puissance : _____



Contacteur de commande pour chauffe-eau.

Selon prescriptions PDIE

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



Chauffe-eau sous pression

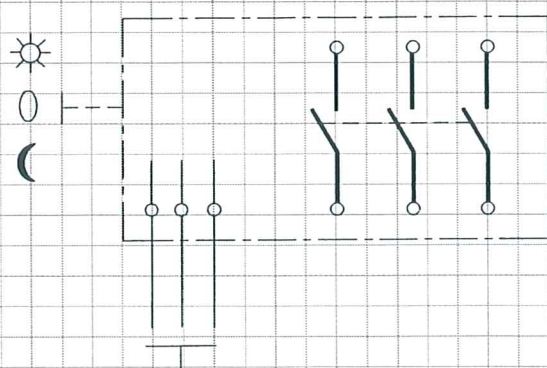
Tension $U = 3 \times 400 \text{ V}$

Corps de chauffe 230 V

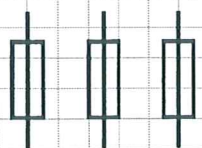
En respectant les prescriptions du distributeur d'électricité (PDIE), compléter le schéma de montage.

Selon les PDIE, la puissance maximale autorisée est:

Puissance : _____



Du relais de télécommande



L1 L2 L3 PE

Contacteur de commande pour chauffe-eau.

Selon prescriptions PDIE

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

Chauffe-eau sous pression

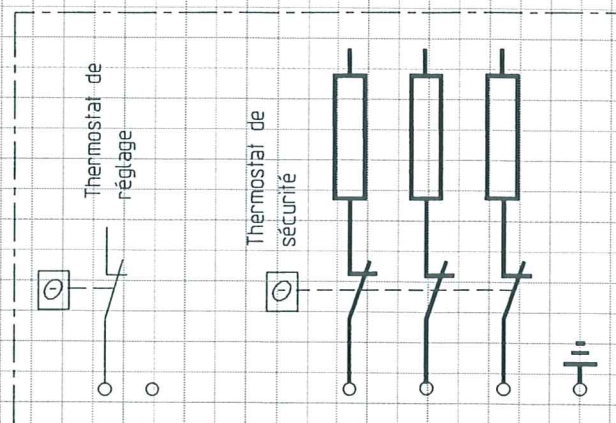
Tension $U = 3 \times 400 \text{ V}$

Corps de chauffe 400 V

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

Selon les PDIE, la puissance maximale autorisée est:

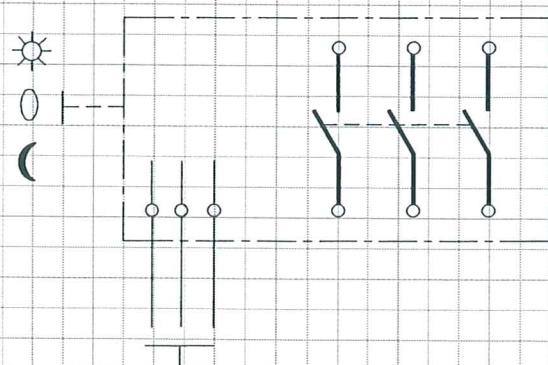
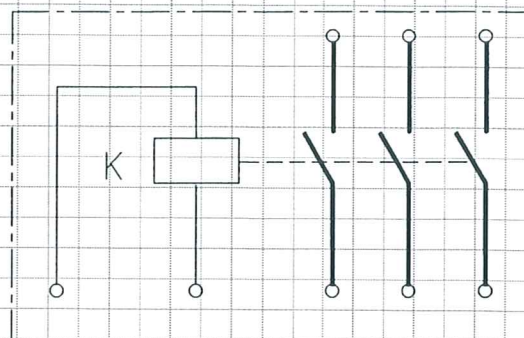
Puissance : _____



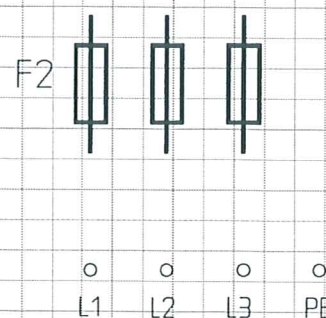
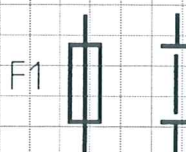
Contacteur de commande pour chauffe-eau.

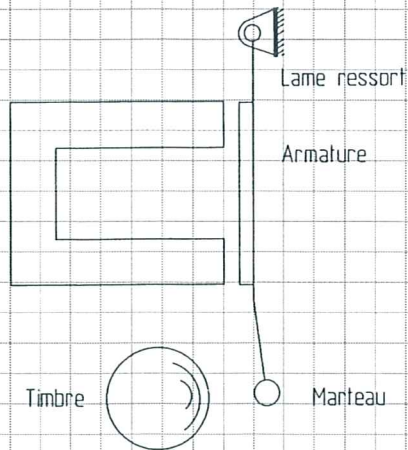
Selon prescriptions PDIE

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



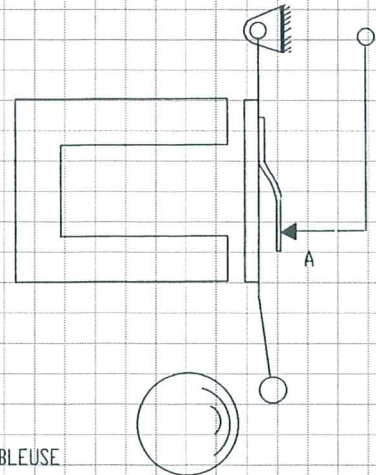
Du relais de télécommande





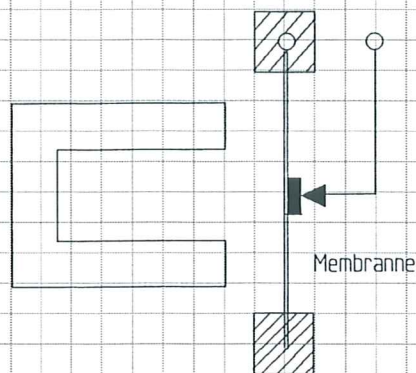
SONNERIE A UN COUP

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.



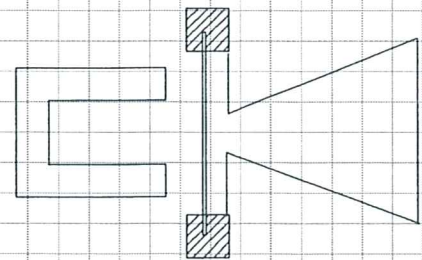
SONNERIE TREMBLEUSE

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.



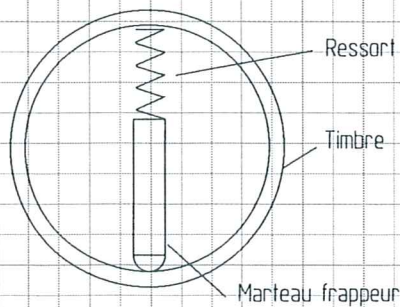
VIBREUR

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



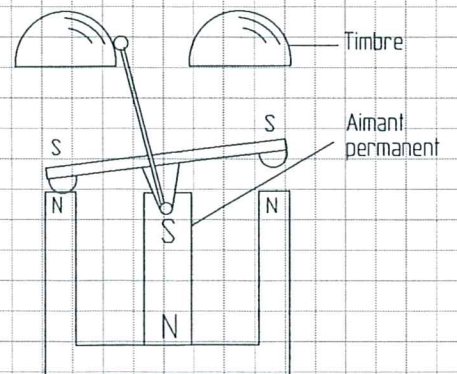
CORNE D'APPEL

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.

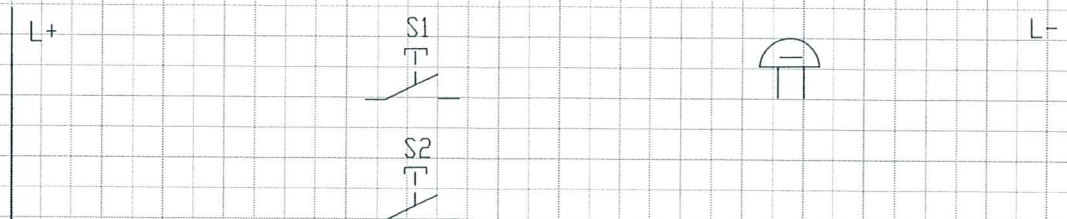


SONNERIE A COURANT ALTERNATIF AVEC AIMANT PERMANENT

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 SEPREMENT DE DEUX ENDROITS DIFFERENTS

Demande et réponse

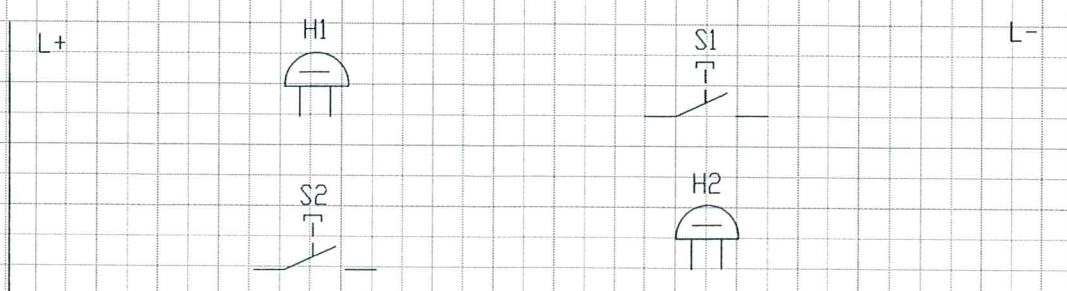
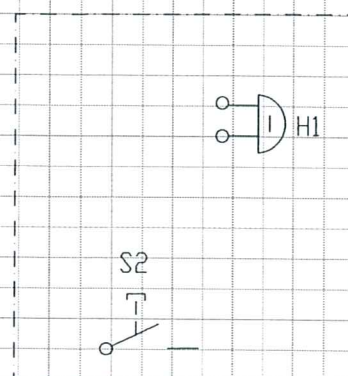
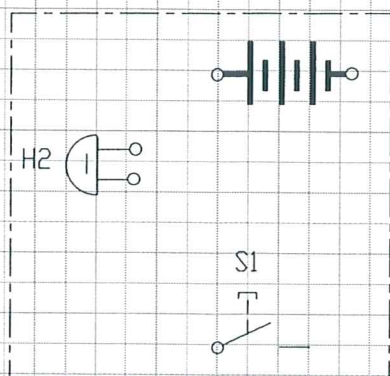


Schéma de montage

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

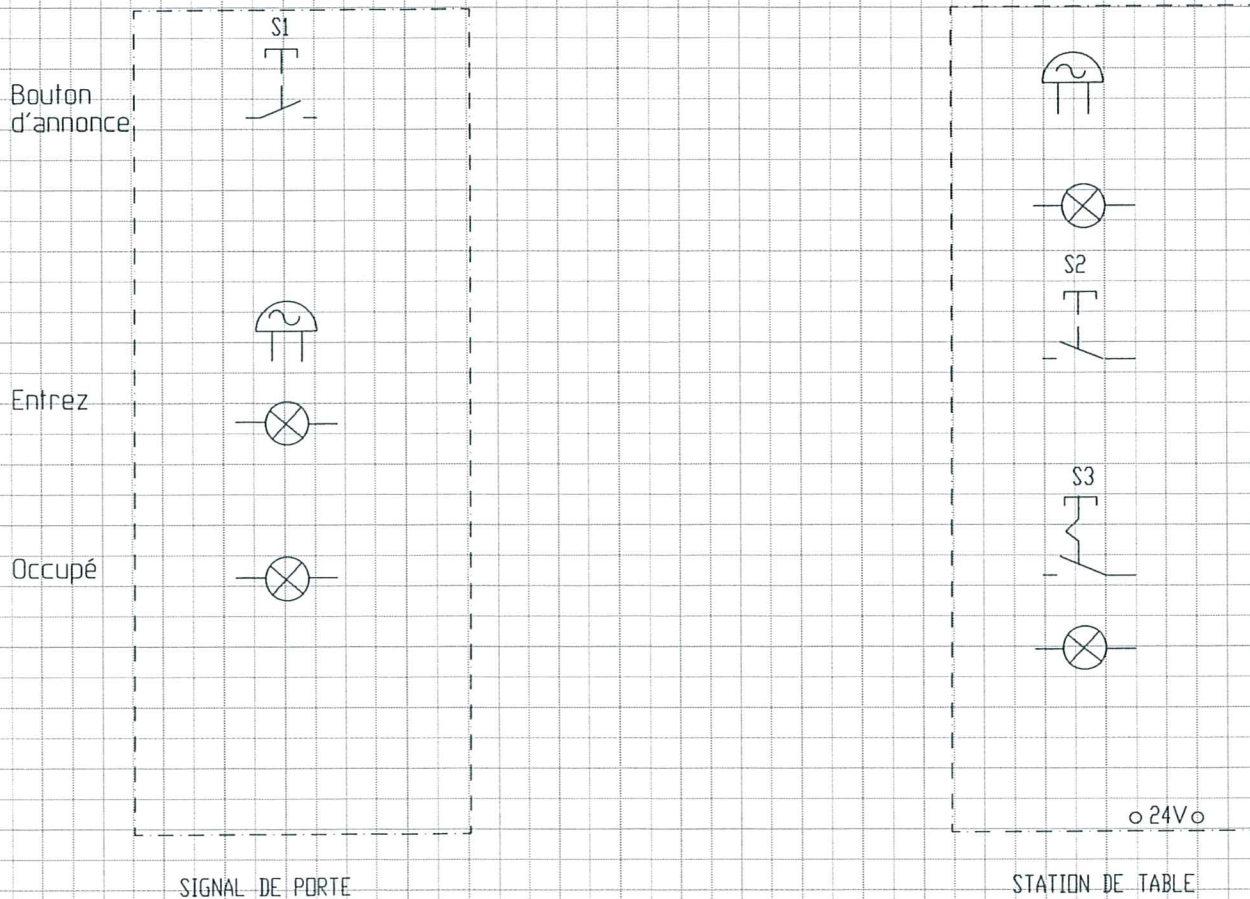


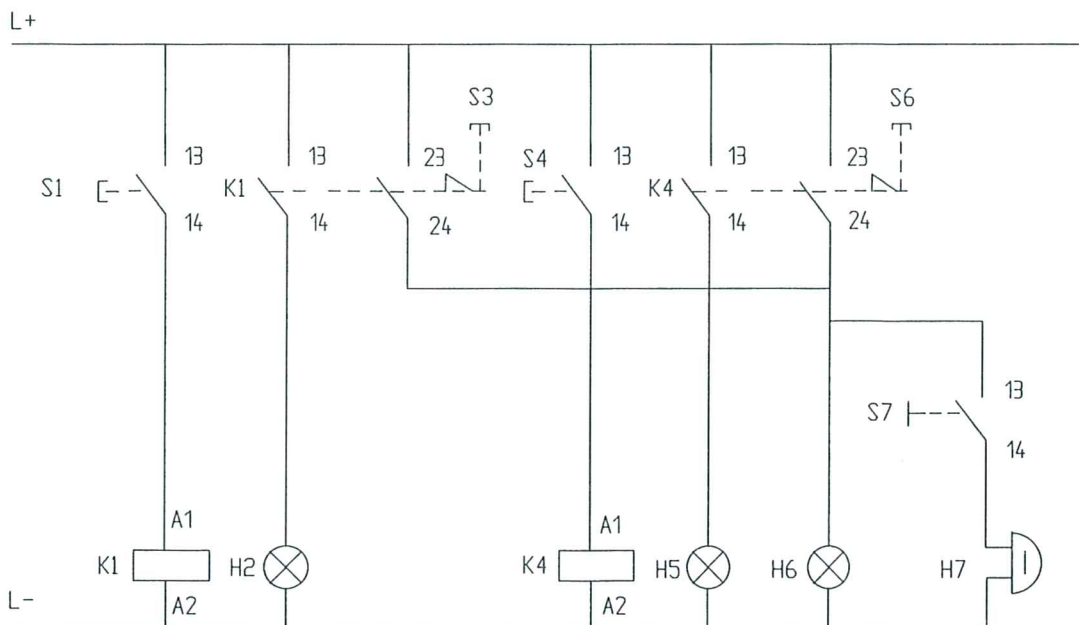
Une pression sur S1 fait retentir H2 Une pression sur S2 fait retentir H1

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



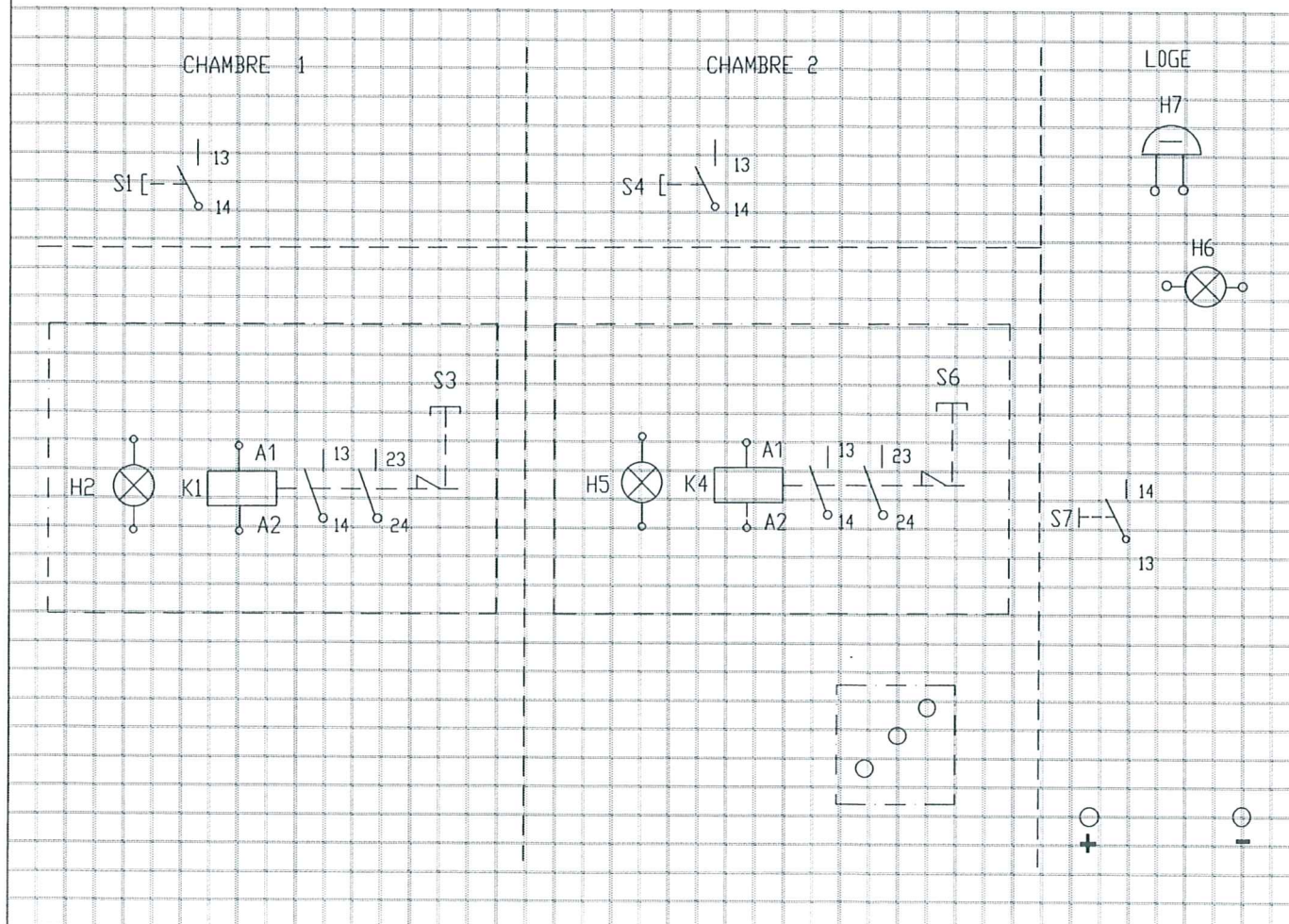
INSTALLATION DE DEMANDE D'AUDIENCE

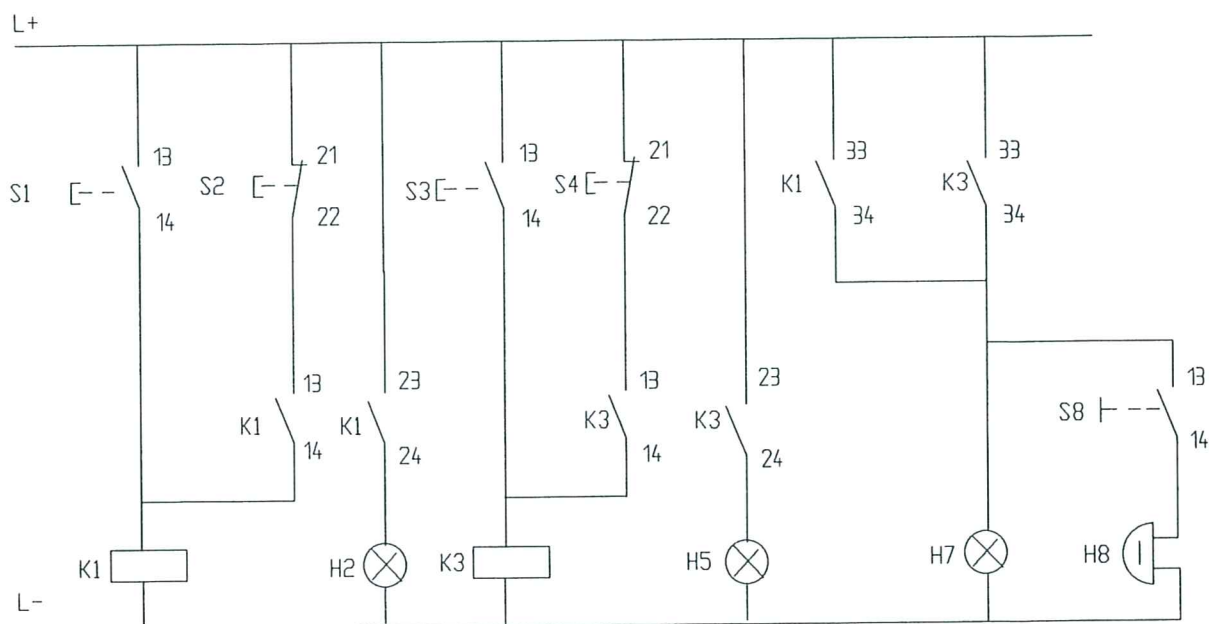




INSTALLATION D'APPEL POUR DEUX CHAMBRES

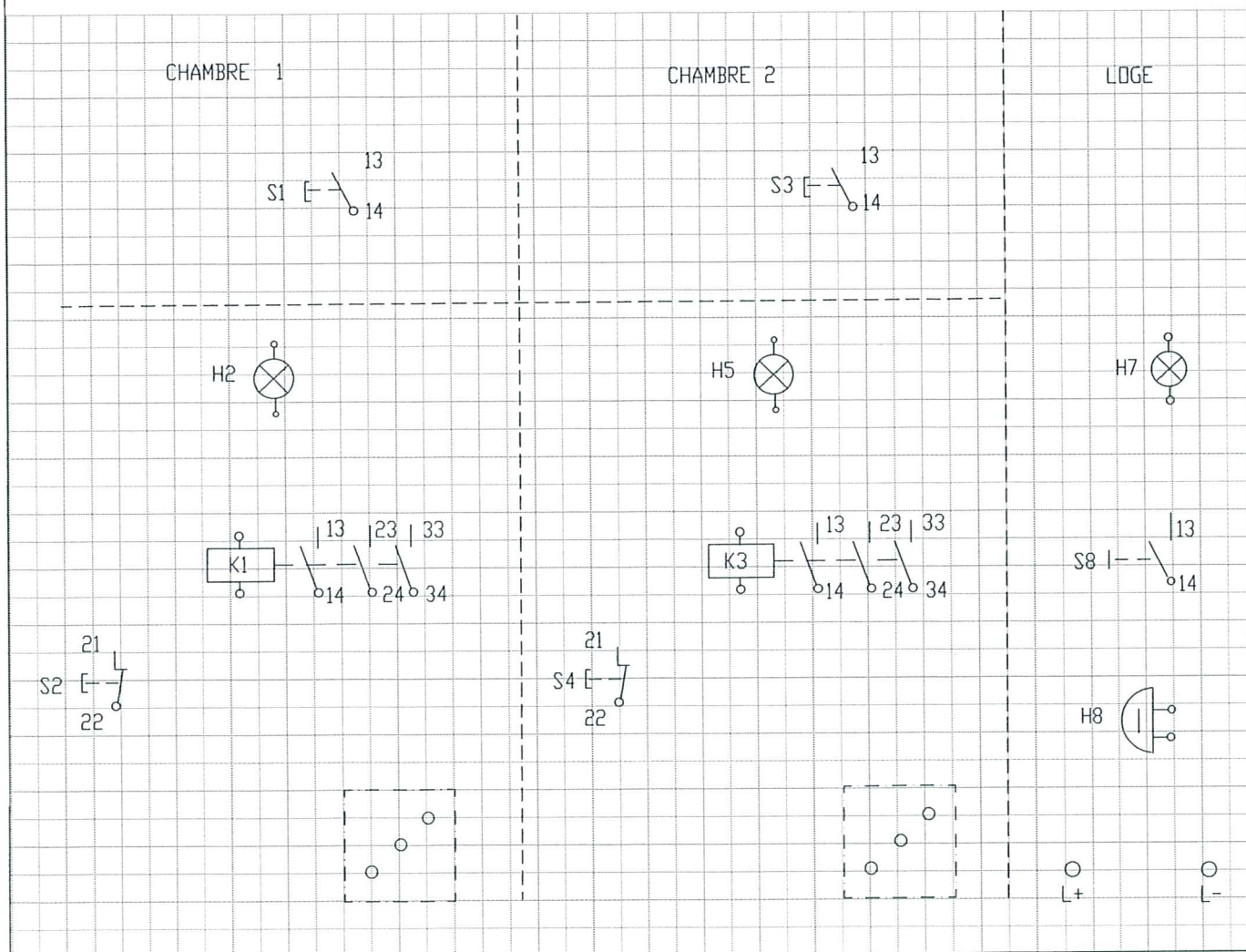
Les relais K1 et K4 sont à maintien mécanique. Une impulsion ferme les contacts, ceux-ci restent fermés accrochés mécaniquement. Une pression sur S3 respectivement sur S6 libère ces contacts. La sonnerie H7, la lampe H6 et l'interrupteur S7 se trouvent dans la loge. L'interrupteur S1 est placé dans la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

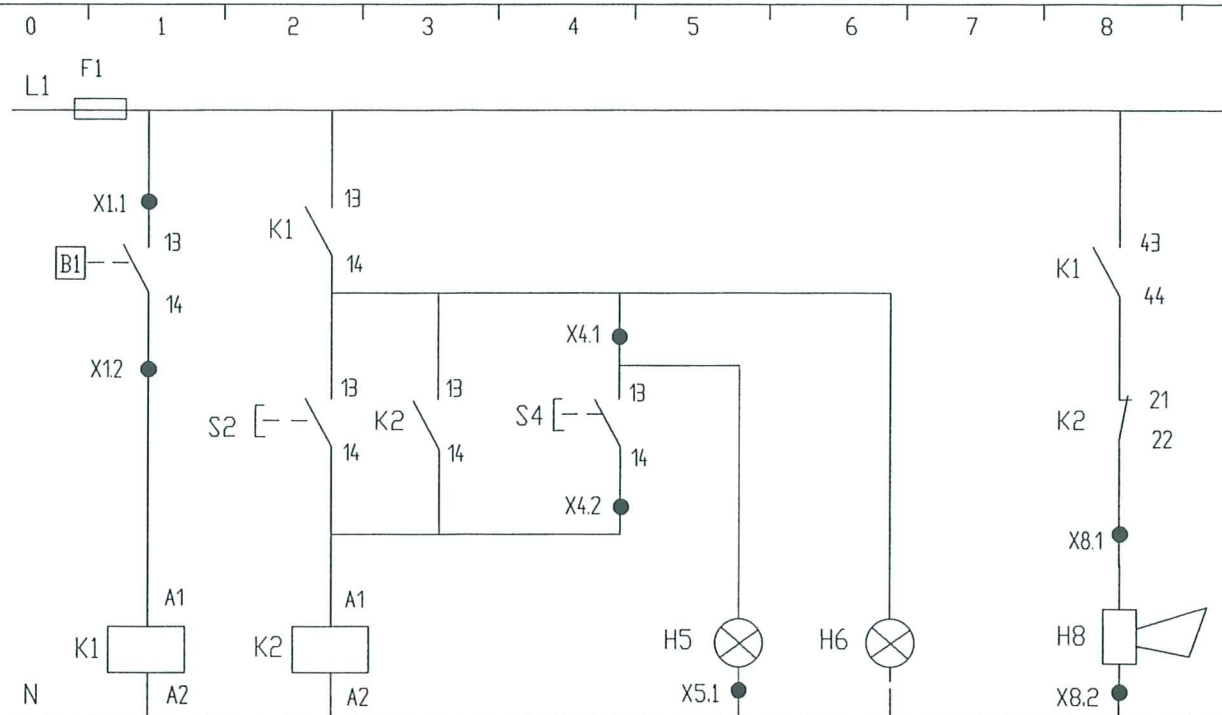




INSTALLATION D'APPEL POUR DEUX CHAMBRES

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.

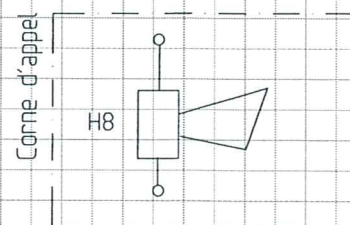
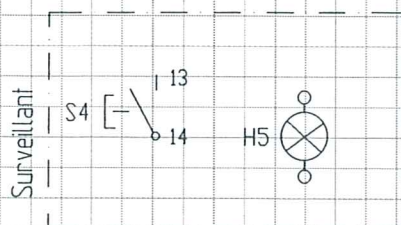
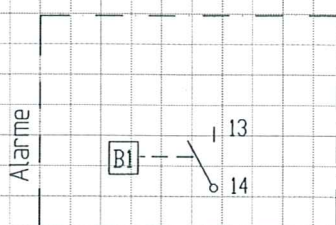
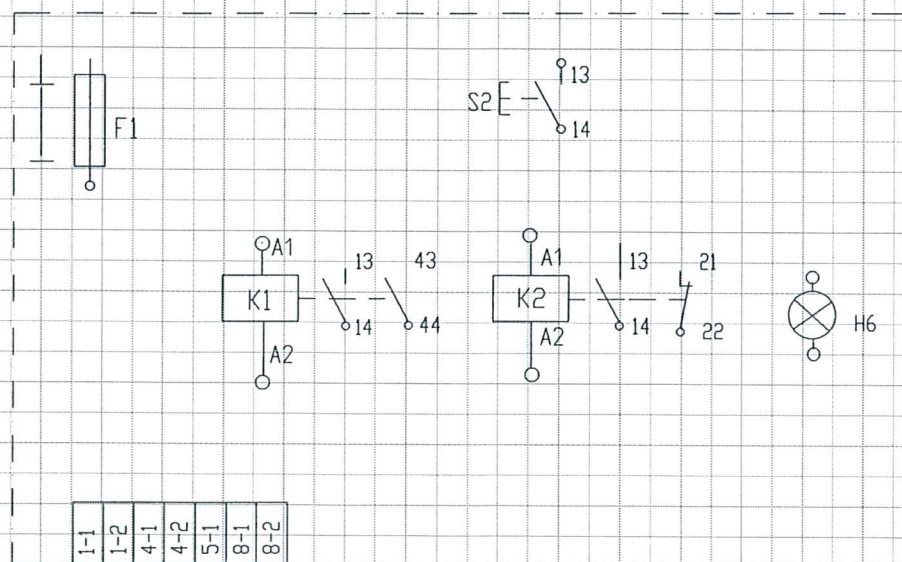


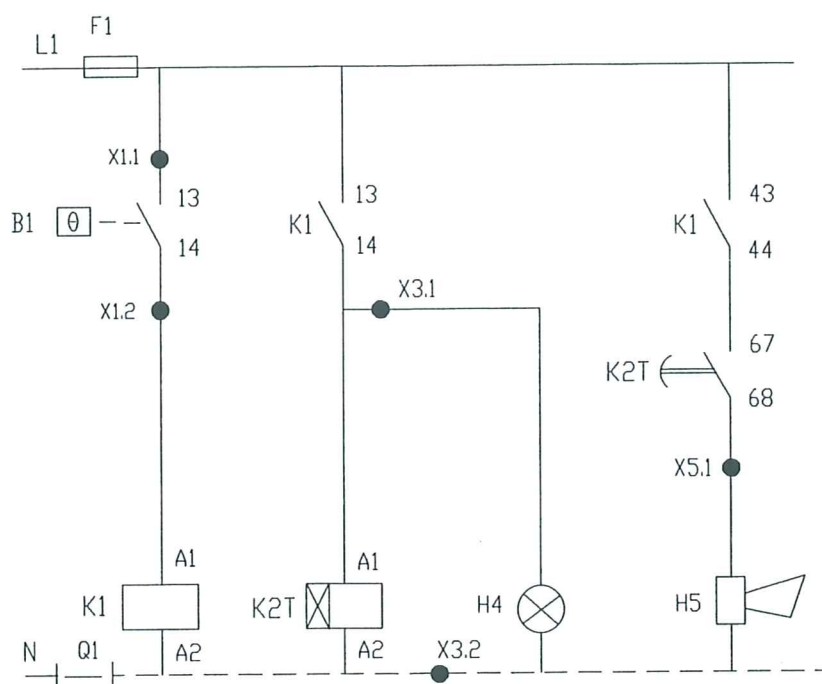


SURVEILLANCE DE PRESSION

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



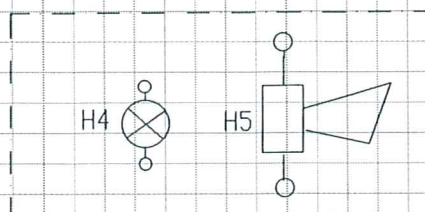
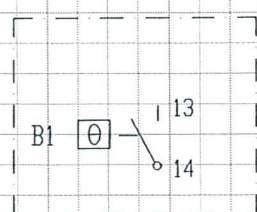
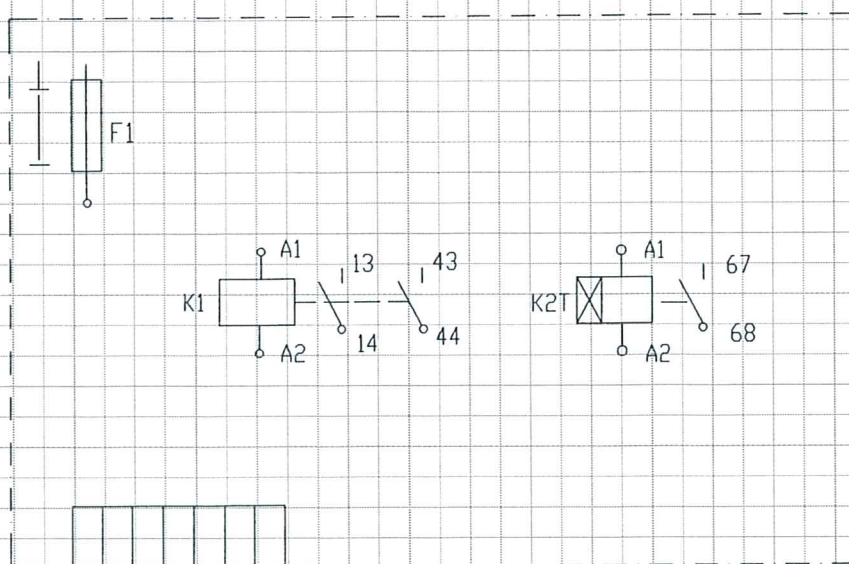


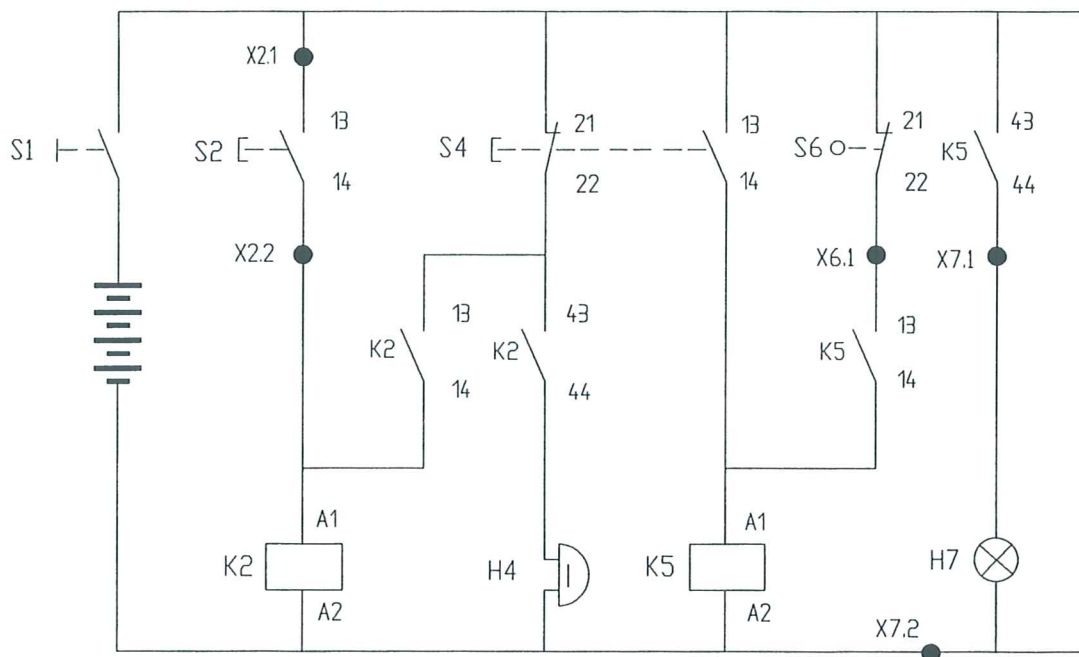
SURVEILLANCE D'UNE TEMPERATURE

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



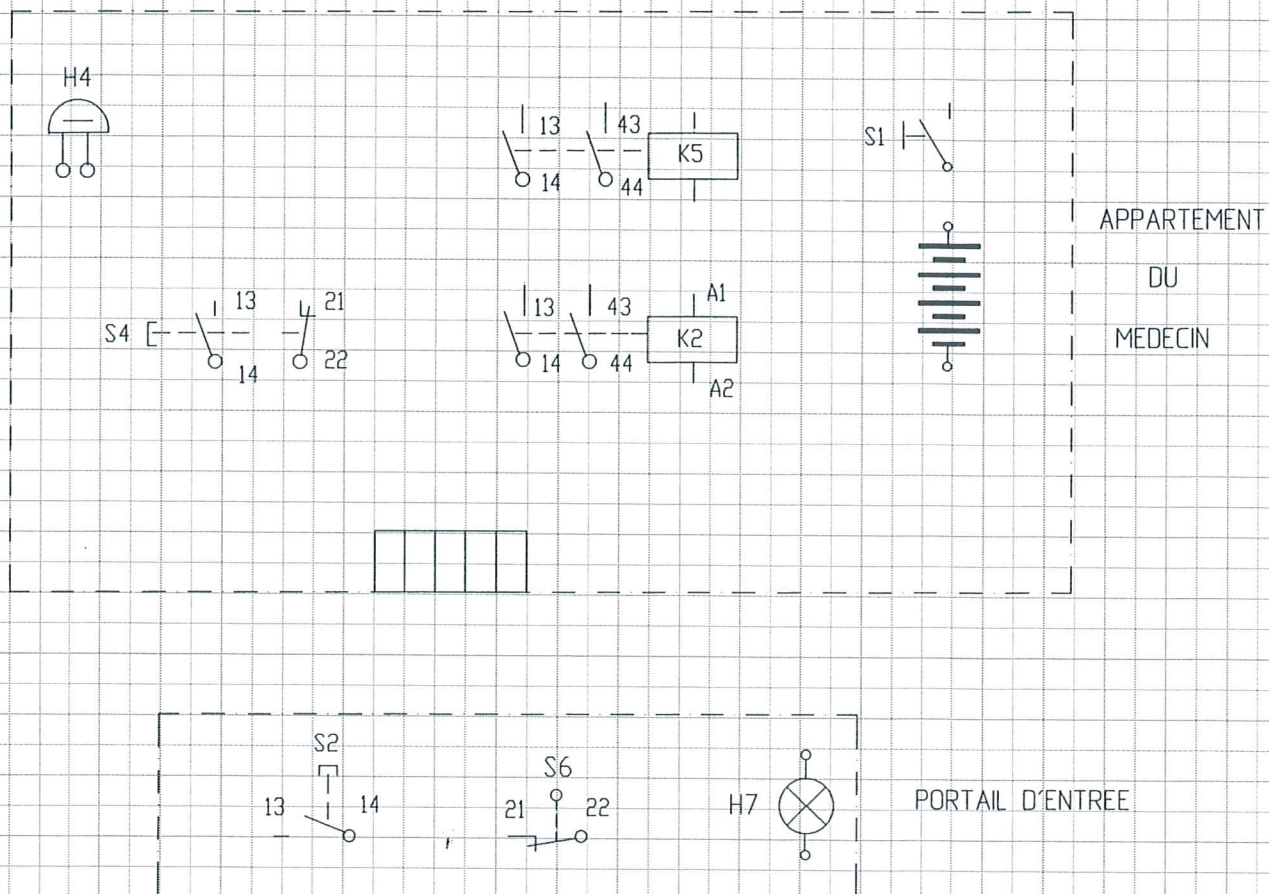


INSTALLATION D'APPEL DE NUIT POUR MEDECIN

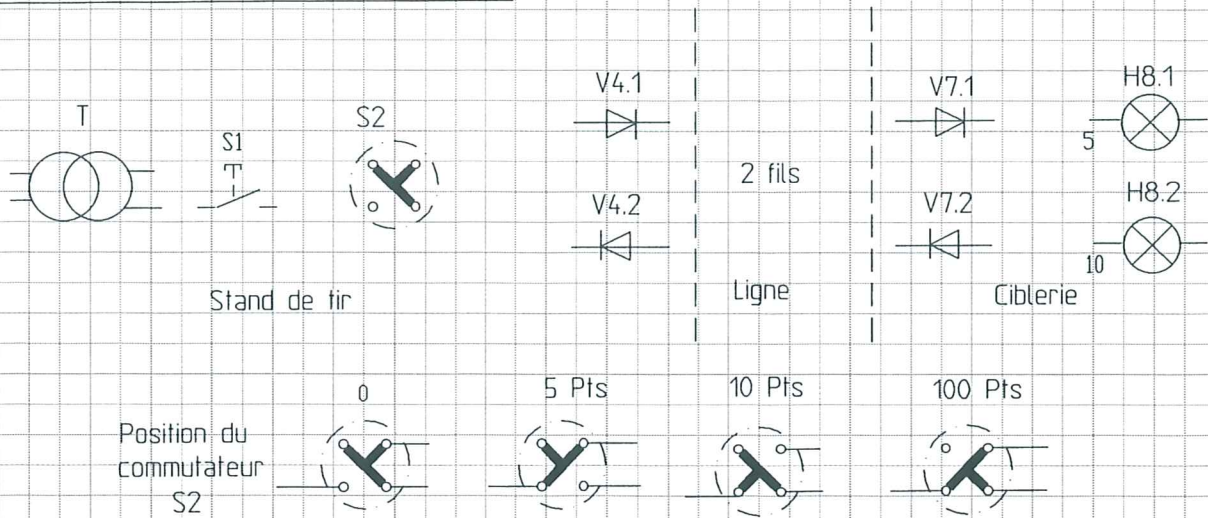
S1 Interrupteur principal
S2 Bouton d'appel
S4 Bouton coupure réponse
S6 Contact de porte

K2 Relais d'appel
K5 Relais de réponse
H4 Sonnerie
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

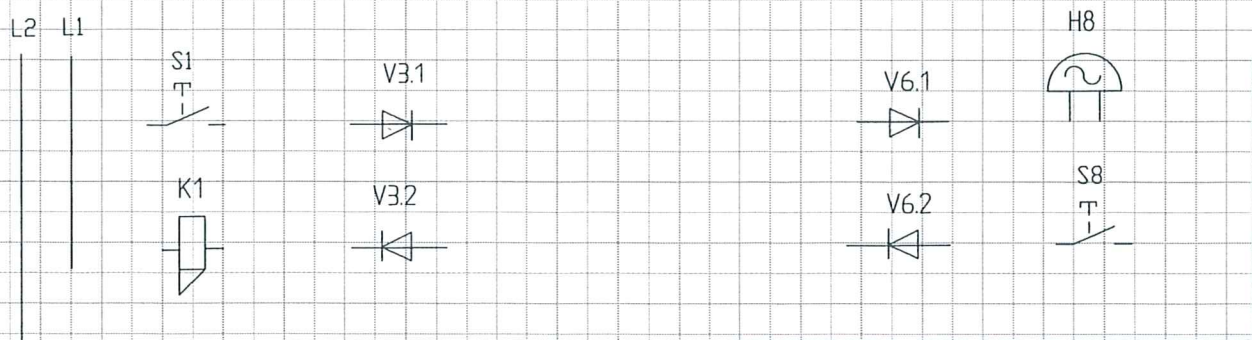
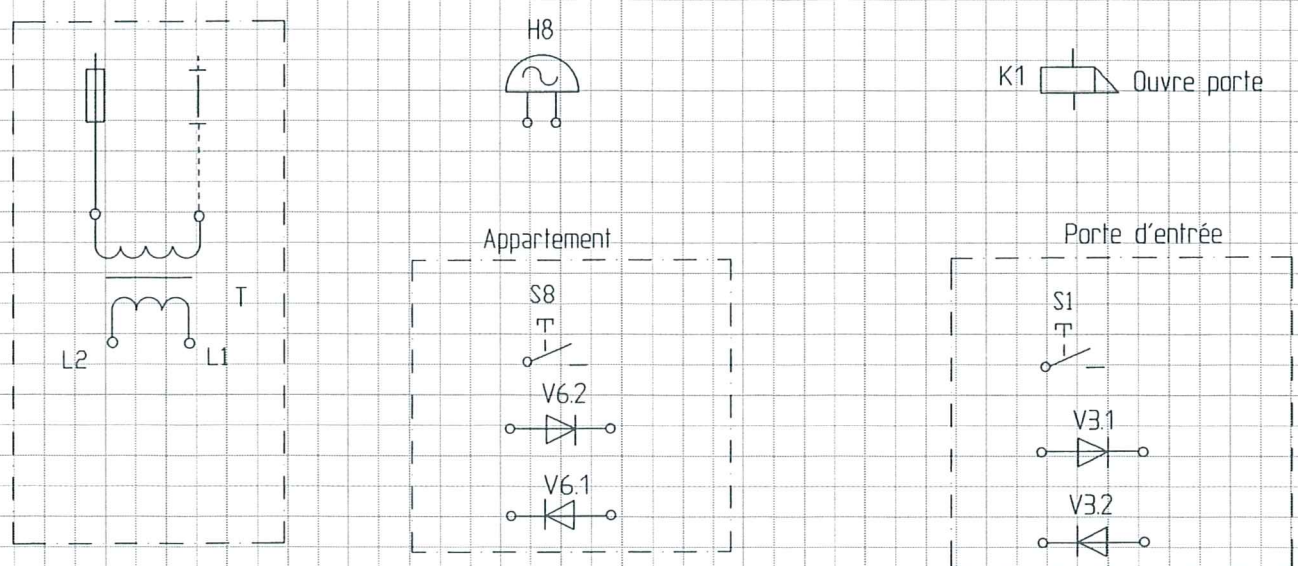
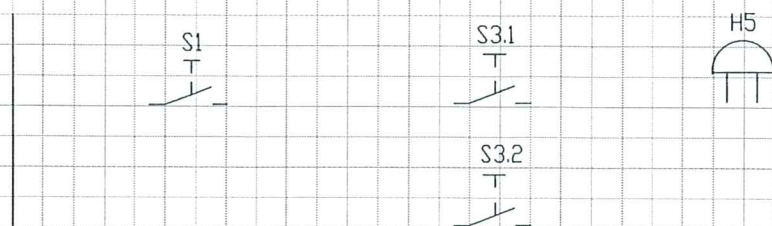


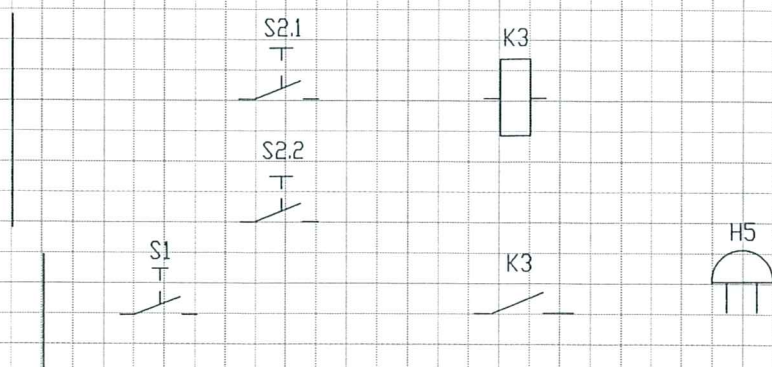
Schéma de montage



CIRCUIT D'ALARME A FONCTIONNEMENT PAR CONTACTS A FERMETURE



Sans relais
Une alimentation



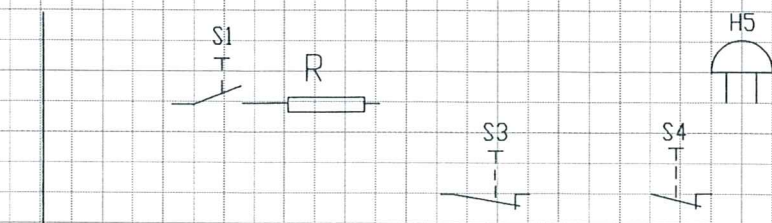
Avec relais
Deux alimentations

L'interrupteur S1 permet d'éliminer provisoirement la sonnerie

Inconvénients : Une coupure des fils rend le système inopérant

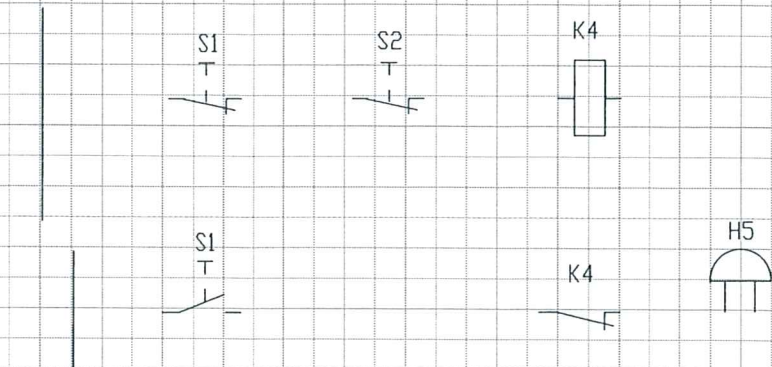
Un contact peut se trouver défectueux et ne pas remplir son rôle sans que l'on s'en soit aperçu

CIRCUIT D'ALARME FONCTIONNANT PAR CONTACTS D'OUVERTURE



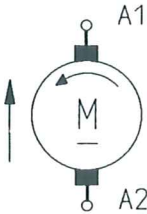
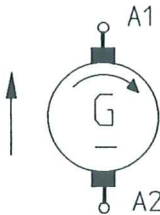
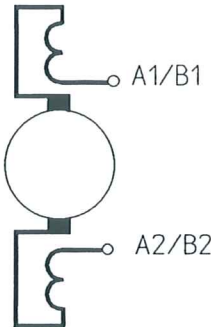
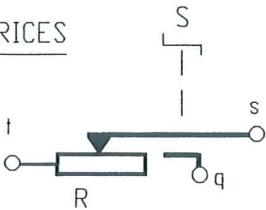
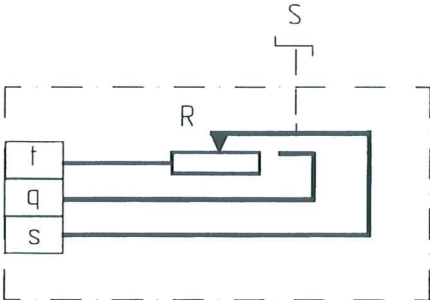
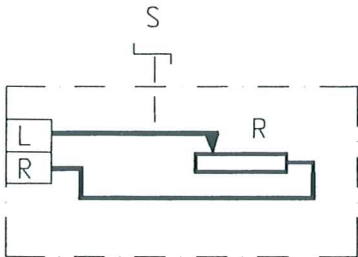
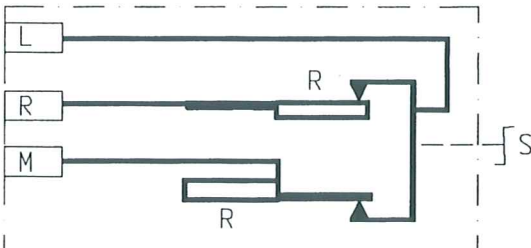
Sans relais
La tension normale de fonctionnement de la sonnerie doit-être env. 1/8 de la tension normale appliquée.

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.

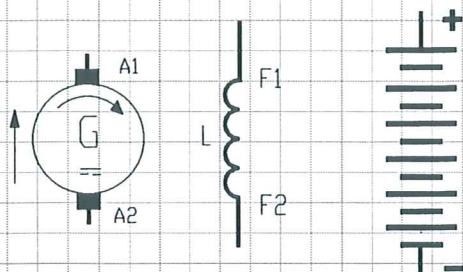


Avec relais
Deux alimentations
Le relais est en permanence sous tension, et la moindre coupure fait fonctionner le système.
Inconvénient: Le système est rendu inopérant par court-circuitage du contact.

SYMBOLES DESIGNATION DES BORNES - CONVENTIONS

SYMBOLES POUR INDUCTS		 A1 Induit avec son enroulement Collecteur et charbons Flèche = sens de rotation A2 Bornes  MOTEUR Pour rotation à gauche  DYNAMO Pour rotation à droite
Enroulements	Excitation	 F1 F2 indépendante  D1 D2 Série  E1 E2 Shunt
	Pôles auxiliaires	 B1 B2 Auxiliaires  C1 C2 Compensations  A1/B1 A2/B2
Rhéostats de réglages	GENERATRICES	MOTEURS
	 Rhéostat de réglage du champ d'excitation  Rhéostat de réglage du champ d'excitation avec boîtier et bornes  Rhéostat de démarrage avec boîtier et bornes  Rhéostat de démarrage et de réglage du champ. (fréquence de rotation)	

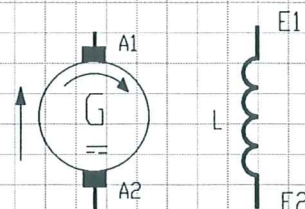
L+



L-

Génératrice à excitation indépendante

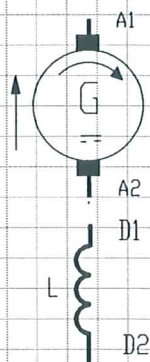
L+



L-

Génératrice à excitation shunt

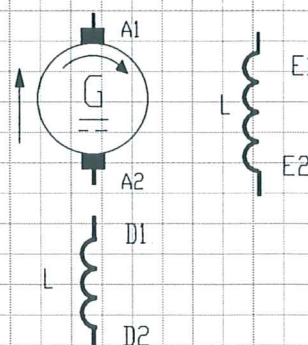
L+



L-

Génératrice à excitation série

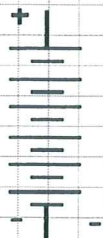
L+



L-

Génératrice à excitation compound
(composée)

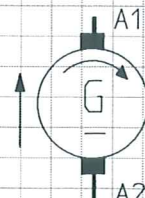
L+ _____

F1
L
F2

L- _____

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

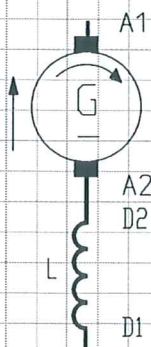
L+ _____

E1
L
E2

L- _____

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

L+ _____



L

D1

L- _____

Génératrice à excitation série
Pas de réglage possible par rhéostat

L+ _____



L

D1

L

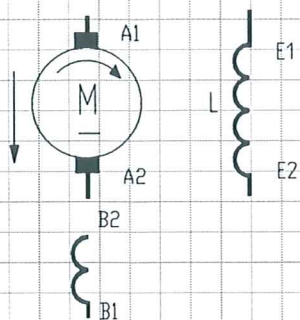
E1

E2

L- _____

Génératrice à excitation compound
(composée) Réglage par rhéostat.

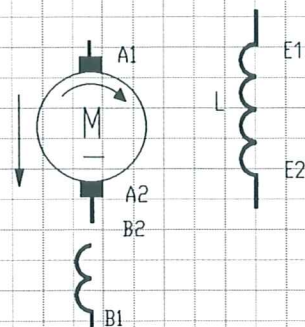
L+



L-

Moteur shunt de faible puissance
Pas de rhéostat de démarrage

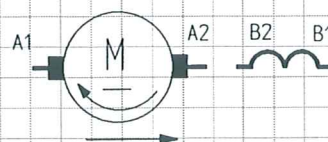
L+



L-

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

L+



L-

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

DEFINITION :

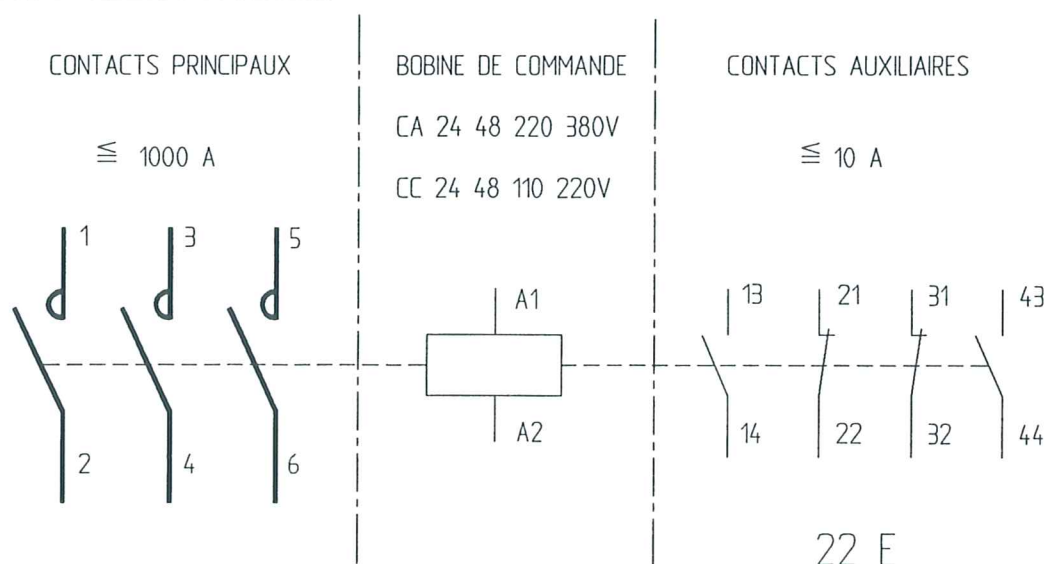
Un contacteur est un appareil destiné à la fermeture et à l'ouverture d'un circuit d'utilisation dont les éléments mobiles n'ont qu'une position de repos correspondant à l'ouverture des circuits principaux.

REMARQUES :

- Les contacts principaux ferment et ouvrent un circuit d'utilisation dit "CIRCUIT DE PUISSANCE". Ce circuit est dessiné en traits forts.
- Les circuits liés au fonctionnement de la bobine sont dits "CIRCUIT DE COMMANDE". Ils sont dessinés en traits fins.
- Les boutons enclenchement et déclenchement sont en général groupés dans une même "boîte à boutons". Une installation peut comporter plusieurs boîtes à boutons.
- La tension d'alimentation de la bobine peut être alternative, redressée ou continue.

AVANTAGES DES COMMANDES PAR CONTACTEURS :

- Elles permettent la commande à distance.
- La longueur du câblage, entre ligne et appareils d'utilisation est réduite.
- Simplicité de la commande à partir d'une boîte à boutons placée à l'endroit le plus convenable.
- Possibilité de commander plusieurs appareils à partir d'un même endroit où sont réunis les postes de commande.
- Possibilité d'utiliser une très basse tension de commande dans un but de sécurité.

REPRESENTATION SCHEMATIQUE

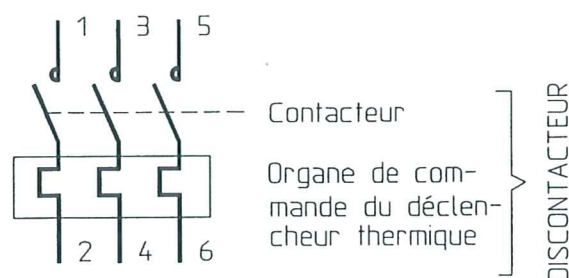
NORMES EUROPEENNES

C'est le CENELEC (Comité Européen de Normalisation ELECTrotechnique) qui est compétent pour l'harmonisation des normes électrotechniques au sein des pays européens dont la Suisse fait partie.
Chaque pays membre est tenu d'appliquer ces normes.

Pôles (contacts principaux)

Les bornes des contacts principaux sont repérés par un seul chiffre commençant par 1. Les déclencheurs thermiques portent les mêmes désignations.

Un contacteur + un déclencheur thermique prend le nom de discontacteur.



Contacts auxiliaires :

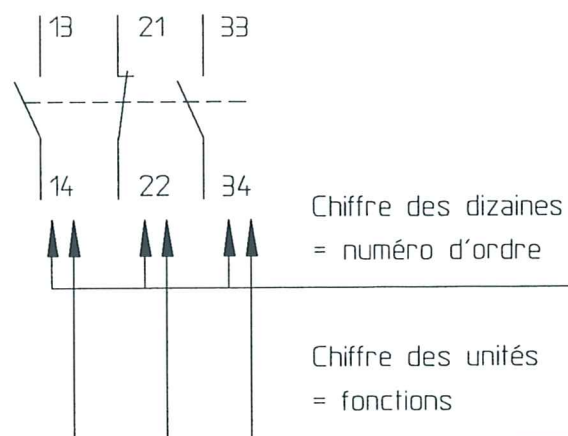
Les bornes des éléments de contacts auxiliaires sont marquées par des nombres à deux chiffres.

Le premier chiffre des dizaines est le numéro d'ordre il désigne les bornes d'un même contact.

Le second chiffre des unités indique la fonction du contact.

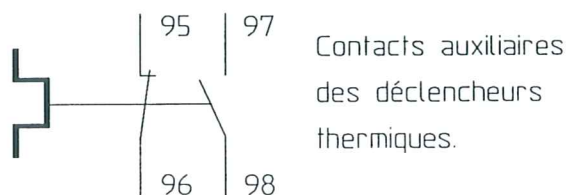
- 1 - 2 contact d'ouverture
- 3 - 4 contact de fermeture

Une permutation des contacts à fermeture en contacts d'ouverture et inversement, n'est pas prévue dans EURONORME.



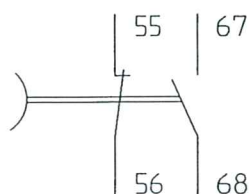
Contacts auxiliaires des déclencheurs thermiques

- Les bornes sont considérées comme spéciales
- 95 - 96 contact d'ouverture
- 97 - 98 contact de fermeture

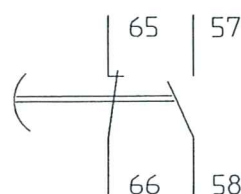


- Contacts spéciaux: 5 - 6 contact d'ouverture
- 7 - 8 contact de fermeture

Contacts auxiliaires temporisés pneumatiques et électroniques



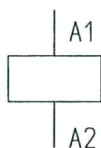
temporisé à la chute



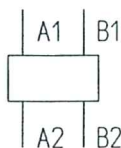
temporisé à l'attraction

Bobines

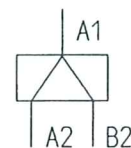
Le marquage des bornes d'une bobine s'effectue toujours au moyen d'une lettre suivie d'un chiffre. Système alphanumérique.



Bobine de contacteur



Bobine à deux enroulements
en parallèles

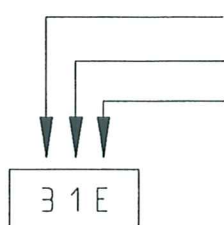


Bobine à deux enroulements
en parallèles 3 bornes

CONTACTEURS AUXILIAIRES

Les contacteurs auxiliaires qui correspondent à EURONORM sont désignés par deux chiffres et la lettre E

Désignation du contacteur :

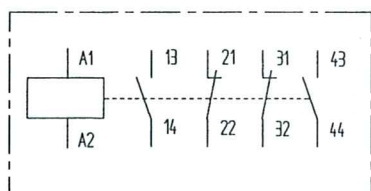


Chiffre des dizaines = nombre de contacts de fermetures (p. ex. 3)

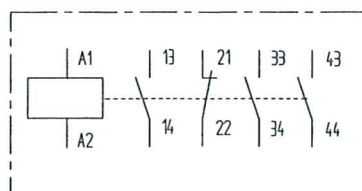
Chiffre des unités = nombre de contacts d'ouvertures (p. ex. 1)

EURONORM

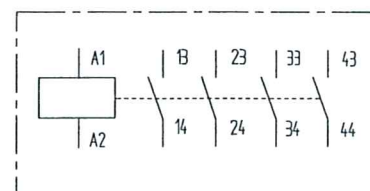
Exécution préférentielle EURONORM à 4 contacts



Type 22E

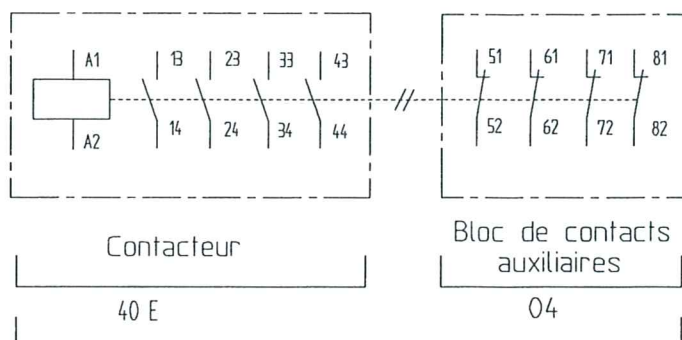


Type 31E



Type 40E

Pour obtenir des contacteurs auxiliaires de plus de 4 contacts, certains fabricants utilisent un contacteur de base par ex. 22E 31E ou 40E sur lequel on embroche des blocs de contact auxiliaires.



44 E

Par contre, d'autres fabricants sont restés fidèles au principe de construction conventionnelle en ayant deux versions de contacteurs à 4 ou 8 contacts fixes.

Étiquettes de repérage des auxiliaires de commande (boutons poussoirs, commutateurs)

Possibilités de repérages multiples.

La fonction d'un auxiliaire de commande doit pouvoir être identifiée rapidement et en toute certitude. Par ailleurs, le repérage doit être en accord avec l'esthétique générale. Un repérage clair élimine les fausses manoeuvres. L'étiquette-repère du bouton identifie l'opération réalisée et la plaque indicatrice l'organe commandé. Il existe plus de 100 variantes normalisées de symboles ou d'inscriptions en français, allemand ou anglais pour les étiquettes, et des textes personnalisés sont toujours possibles. Les étiquettes-repères et les plaques indicatrices peuvent facilement être échangées par un simple encliquetage.

Utilisation des couleurs pour le repérage des boutons, voyants et boutons lumineux. Les normes CEI 204 pour l'équipement des machines outils, définissent les couleurs des boutons-poussoirs, des voyants et des boutons lumineux.

Signification des couleurs:	rouge	alarme, danger immédiat
	jaune	attention, avertissement
	vert	fonctionnement possible, sécurité
	bleu clair	informations particulières
	blanc (transparent)	neutre (fonctionnement normal)
	noir (gris)	aucune signification précise

ETIQUETTES-REPERES



Arrêt



Marche



Avance



Approche



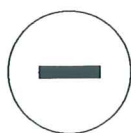
Etoile



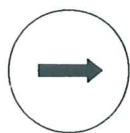
Triangle



Plus



Moins



Sens de mouvement



Réglage



Manuel



Automatique



Avance



Approche



Etoile



Triangle



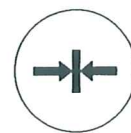
Liquide

Pianotage
(marche par à-coup)

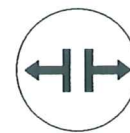
Verrouillage



Déverrouillage



Serrage



Desserrage



Freinage



Libération frein



Soufflage



Aspiration



Pompe



Automatique

RELAIS TEMPORISES ELECTRONIQUES

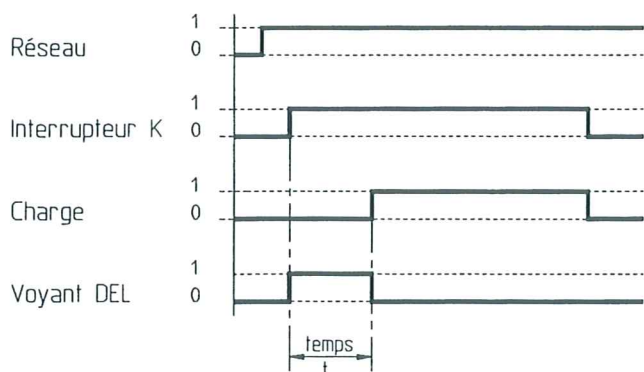


Diagramme séquentiel et branchement d'un temporisateur travail.

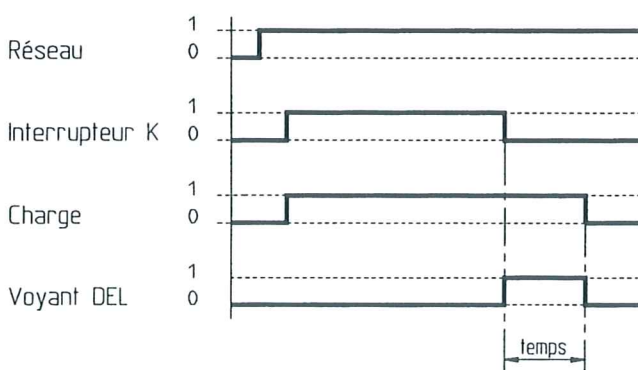


Diagramme séquentiel et branchement d'un temporisateur repos.

Ces appareils compacts comportent :

- un oscillateur délivrant des impulsions
- un compteur programmable réalisé sous la forme d'un circuit intégré
- une sortie statique ou à relais.

Le compteur est réglable par un potentiomètre situé en face avant de l'appareil et gradué en unité de temps. Il compte les impulsions après la fermeture (ou l'ouverture) d'un contact de commande. Dès que le nombre d'impulsions est atteint, c.à.d. dès que la temporisation est écoulée, il génère un signal de commande vers la sortie.

Appareils à sortie statique

Ils sont disponibles dans les deux versions

Travail et Repos avec différentes gammes de temporisations. Ces relais se raccordent directement en série avec la charge dont il faut retarder la mise sous tension ou hors tension.

Appareils à sortie relais

Ils sont disponibles dans les versions suivantes:

- temporisation Travail ou Repos, ou Travail et Repos,
- à contact de passage
- clignoteur
- temporisés pour démarreurs étoile-triangle.
- multifonctions regroupant les fonctions des relais ci-dessus.

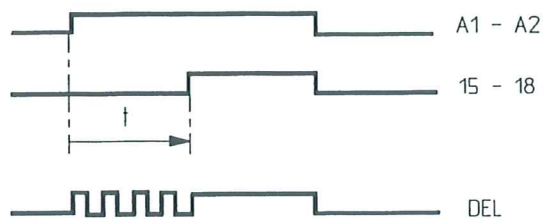
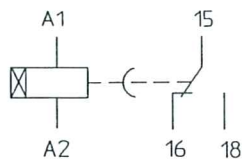
Tous ces relais proposent plusieurs plages de temporisation sélectionnées par un commutateur. Certains modèles disposent des commandes et des réglages à distance suivants :

- mise en marche de la temporisation par contact extérieur
- suspension momentanée de la temporisation par contact extérieur.
- réglage de la temporisation par potentiomètre extérieur.

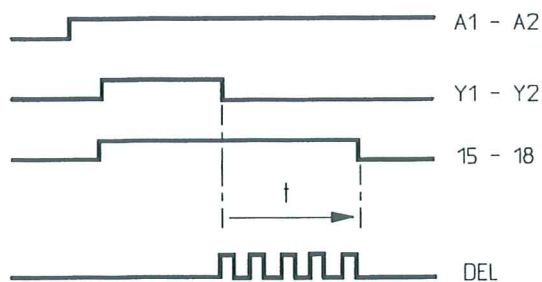
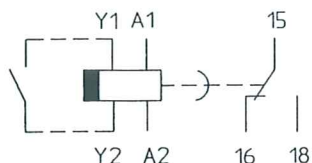
Repérage des bornes

Diagramme séquentiel

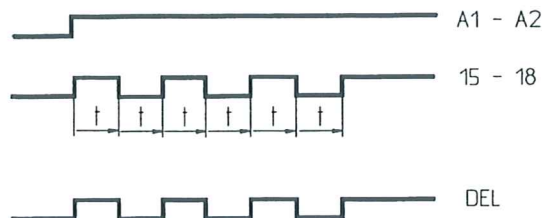
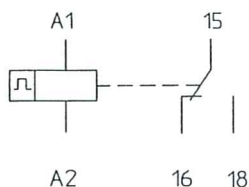
Relais temporisé à l'attraction



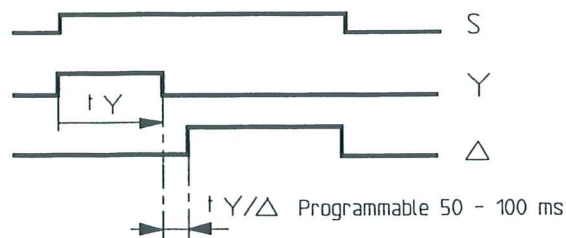
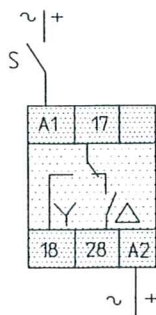
Relais temporisé à chute



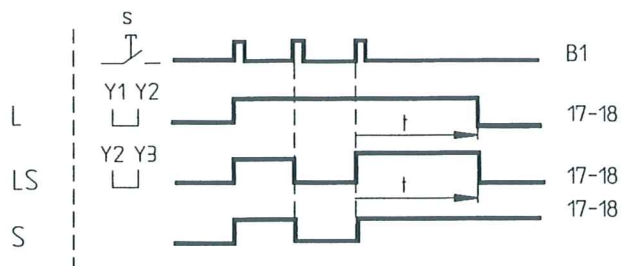
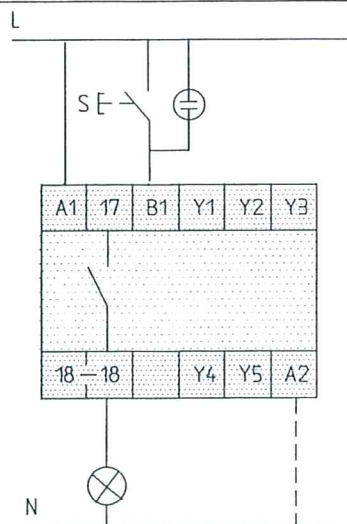
Relais clignoteur



Relais Y - Δ temporisé CY1



Minuterie universelle pour cages d'escaliers



L fonction minuterie

LS fonction pas à pas temporisé

S fonction pas à pas

Sur le relais, un interrupteur permet l'enclenchement permanent de l'éclairage.

Fabricant Klöckner & Moeller

Fabricant : comat

Alimentation directe

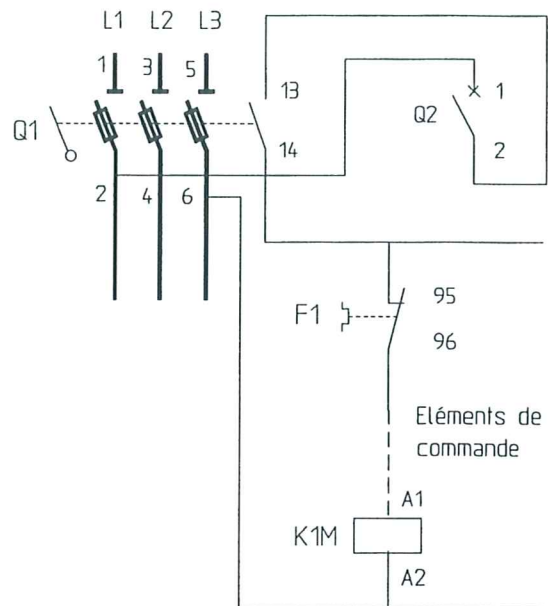
Le circuit de commande est raccordé en dérivation sur le circuit de puissance, soit entre deux phases, soit entre une phase et le neutre.

Entre phases

La fonction de sectionnement du circuit de commande est assurée par les pôles principaux du sectionneur Q1.

Le contact de précoupure (13-14) de Q1 coupe l'alimentation du circuit de commande en cas de manoeuvre accidentelle du sectionneur de charge.

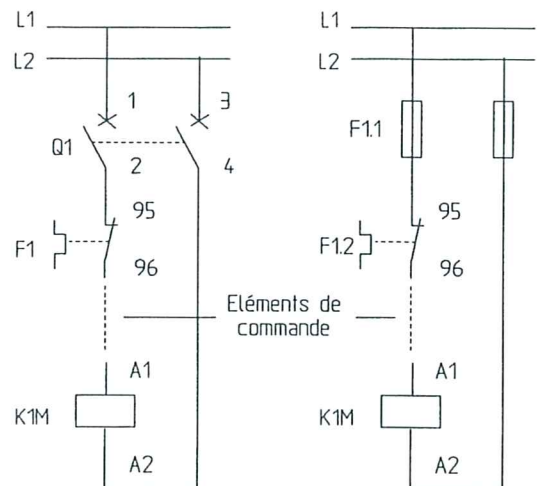
La protection du circuit de commande est réalisée par le disjoncteur de contrôle Q2 qui doit pouvoir supporter la tension entre phases du réseau, être calibré pour protéger le circuit de commande contre les courts-circuits mais laisser passer le courant d'appel des électro-aimants des contacteurs.

Alimentation séparée

Le circuit de commande peut être alimenté sous une tension identique ou différente du circuit de puissance, entre deux phases ou entre phase et neutre.

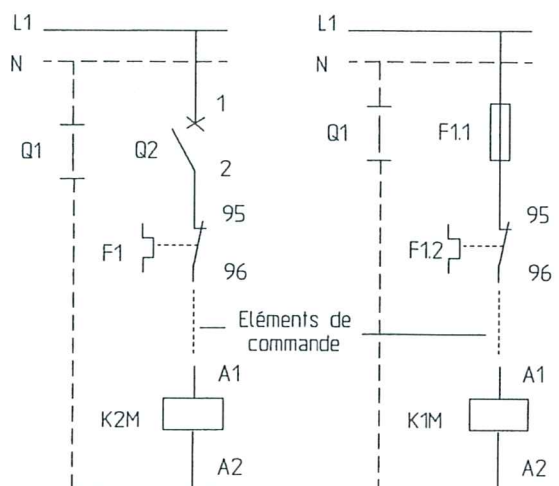
Entre phases:

La protection du circuit de commande est réalisée par le disjoncteur de contrôle Q2 ou par des coupe-circuits à fusibles qui doivent être calibrés pour protéger le circuit de commande contre les courts-circuits mais laisser passer le courant d'appel des électro-aimants des contacteurs.

Entre phase et neutre:

La protection du circuit de commande est réalisée par le disjoncteur de contrôle Q2 ou par des coupe-circuits à fusibles qui doivent être calibrés pour protéger le circuit de commande contre les courts-circuits mais laisser passer le courant d'appel des électro-aimants des contacteurs.

Le conducteur raccordé au neutre doit toujours être le commun des bobines.



Alimentation par transformateur

Elle peut répondre à différents objectifs:

- disposer d'une tension de commande plus faible, lorsque la tension du circuit de puissance est élevée (400V 500V etc..) certains appareils auxiliaires ayant une tension nominale inférieure, pr ex. 110V.
- séparer du circuit de puissance un circuit de commande dont l'étendue et / ou l'environnement sont la cause de pertes d'isolement fréquentes;
- réaliser un circuit de commande sans perturbation ou sans coupure au premier défaut ;
- bénéficier de la protection des personnes par " séparation des circuits " , éventuellement en " Très Basse Tension de Sécurité " (TBTS), lorsqu'il y a des risques de rupture du conducteur de protection et/ou des appareils mobiles, notamment des boîtes à boutons pendantes ;
- satisfaire à certaines habitudes ou normes: uniformisation des tensions auxiliaires ou utilisation impérative d'un transformateur, par exemple dans les équipements pour machines-outils complexes.

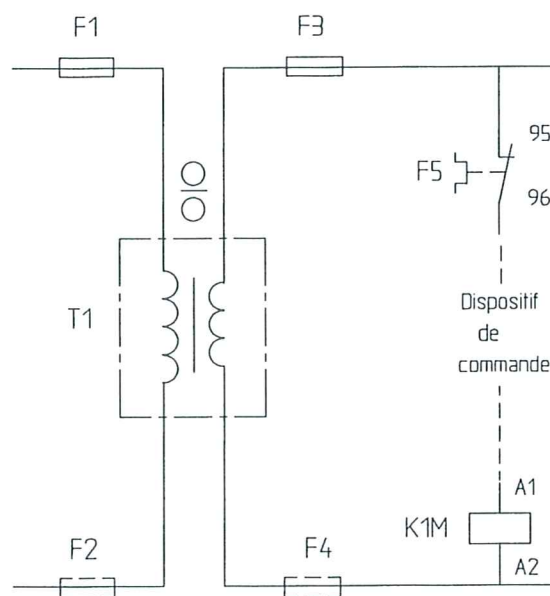
Schéma de protection du circuit de commande

L'emploi au primaire d'un ou deux fusibles F1-F2 est recommandé (ces fusibles supportent le courant magnétisant du transformateur) , étant donné que la protection contre les surcharges sera assurée au secondaire par un ou deux fusibles gG (F3-F4)

Circuit séparé

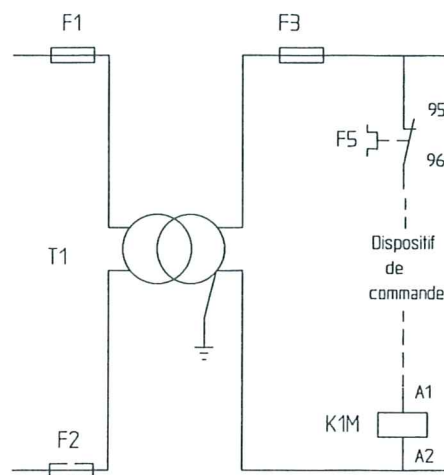
Il faut employer un transformateur spécial "de séparation" avec un isolement renforcé entre primaire et secondaire. Aucun point du circuit de commande ni de l'enroulement secondaire ne doit être mis à la terre ou à un conducteur de protection. Le circuit lui-même doit être à isolement renforcé, et les masses des appareils qui sont reliées à celui-ci doivent être reliées entre elles, mais pas à un conducteur de protection ou à la terre.

C'est le mode de protection spécifique des personnes contre les contacts indirects lorsqu'il y a un appareil mobile. (exemple: boîte à boutons pendante)

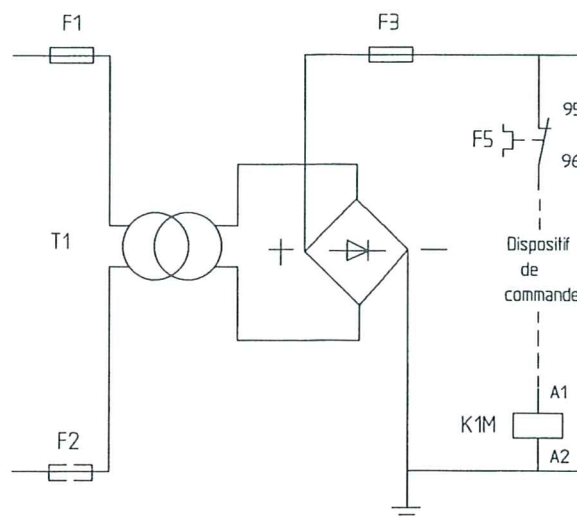


Circuit séparéLiaison d'une extrémité du secondaire au conducteur de protection PE

La polarité du circuit de commande reliée à cette même extrémité, qui a les propriétés du neutre en schéma TT, sera le commun des bobines. Seul le conducteur relié à l'autre extrémité sera protégée. (fusible G) -F3

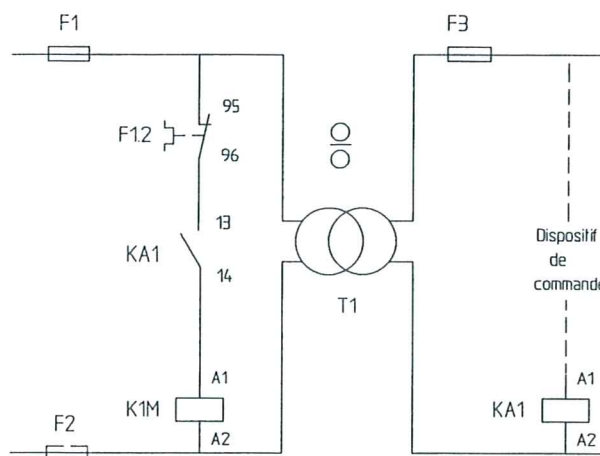
Circuit séparéavec redresseur

Dans ce cas, la liaison du commun bobines au conducteur de protection confère au circuit redressé les propriétés du schéma ci-dessus. Si les deux schémas sont employés dans un même équipement, il faut un transformateur propre à chacun.

Circuit séparéTrès basse tension de sécurité TBTS

En plus des conditions et avantages de la séparation l'emploi d'une TBTS protège les personnes contre les dangers de contacts directs ou indirects. Elle est impérative dans les milieux où l'isolement du circuit où des appareils risque d'être dégradé. (ex. chimie).
Suivant la nature et la conductibilité de l'emplacement d'utilisation la tension sera de 48V ou 24V, où même 12V.

La conservation des propriétés de cette mesure, comme de la précédente, implique de ne l'appliquer qu'à un circuit d'étendue réduite et donc relié, au plus, à un ou quelques appareils. Cette condition et les risques de chute de tension dans un circuit lui-même à TBTS conduisent à limiter le courant, donc la puissance. Aussi il faut recourir à un relais intermédiaire dès que le courant d'appel d'un contacteur excède quelques ampères.

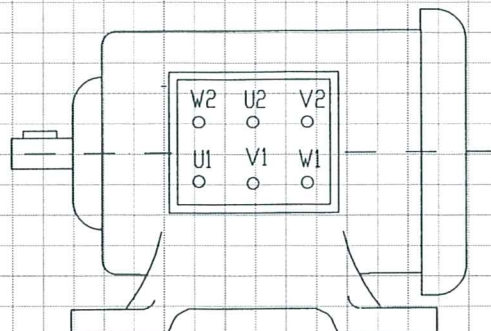
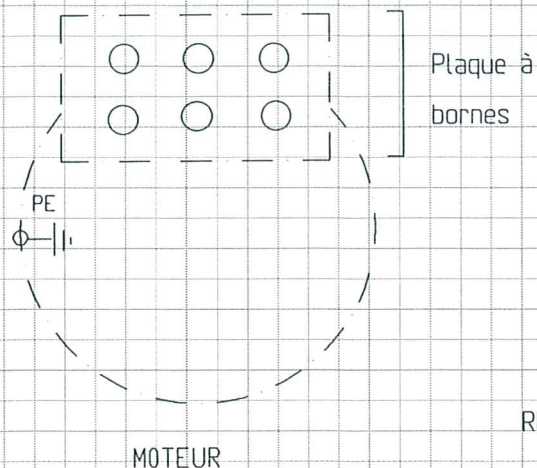


DESIGNATION DES BORNES

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

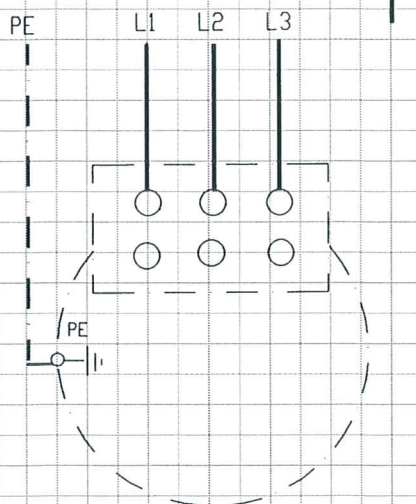
Chiffre placé derrière la lettre = numérotation sur la phase concernée

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



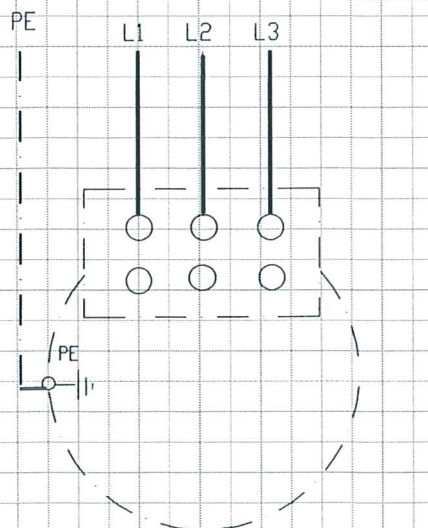
Programme de raccordement :

La plaquette signalétique doit porter :



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

RACCORDEMENT EN TRIANGLE

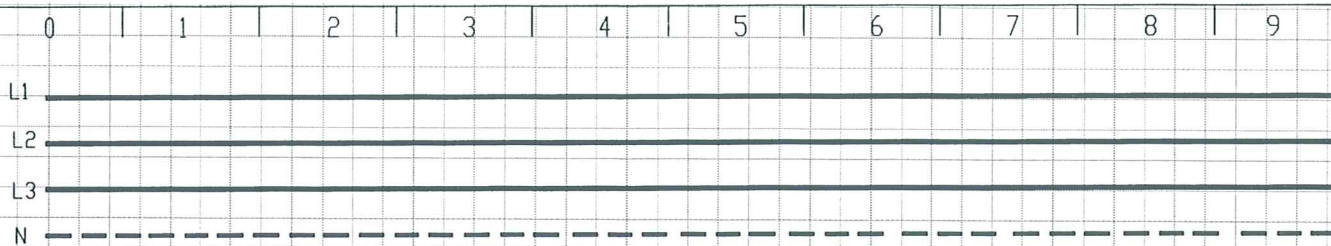


Programme de raccordement :

La plaquette signalétique doit porter

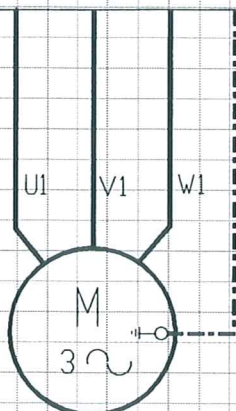
Chaque bobine est construite pour 400 V. Raccordé sous 3 x 400V et couplé en Y il ne fournira pas sa puissance nominale

COMMANDE PAR CONTACT PERMANENT



Bornes	I-U1	I-V1	I-W1	I-PE	PE

Section	4 X 2,5

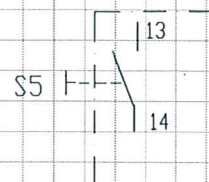


Remarques:

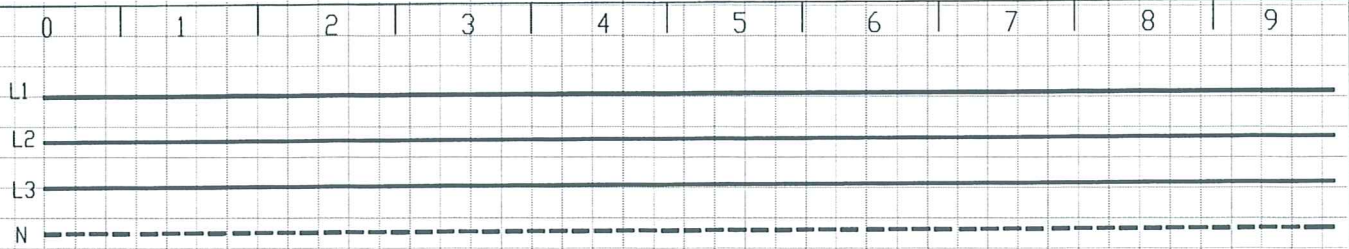
En cas de panne réseau, le circuit cesse d'être sous tension, de sorte que le contacteur est désexcité. Lors du rétablissement de la tension, la bobine est automatiquement réexcitée à condition que l'interrupteur n'ait pas été ouvert entre temps.

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.

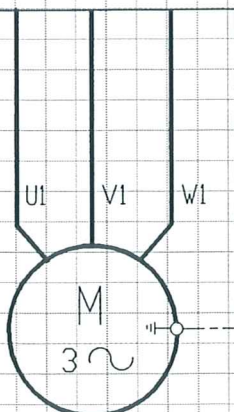
Le conducteur neutre peut être raccordé soit à la borne A1 soit à la borne A2.



COMMANDE PAR CONTACT A IMPULSION

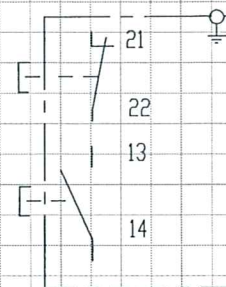


Bornes	I-U1	I-V1	I-W1	I-PE	----- PE
Section	4 X 2,5				



REMARQUE:

Ce genre de commande exclut tout enclenchement intempestif. En cas de panne réseau le circuit de maintien est interrompu, de sorte que le circuit de commande doit être à nouveau fermé lorsque la tension réseau est rétablie. Il en est de même pour tout déclenchement du relais thermique. Après refroidissement et réarmement du déclencheur thermique, il ne se produit pas de réenclenchement automatique du contacteur.



COMMANDE PAR PLUSIEURS CONTACTS A IMPULSION

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L1	L2	L3 / N	3x400/230 V	N	L3				

IMPORTANT

Les boutons poussoirs d'enclenchement, ainsi que le contact de maintien se MONTENT EN PARALLELE.

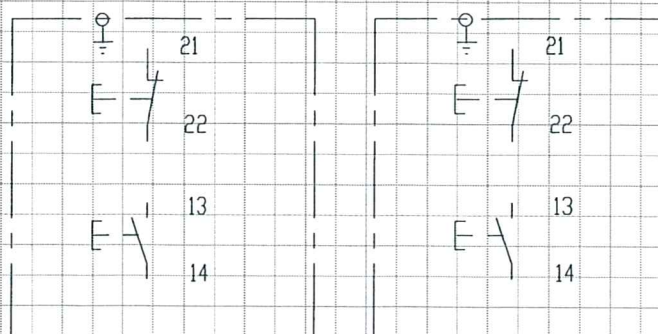
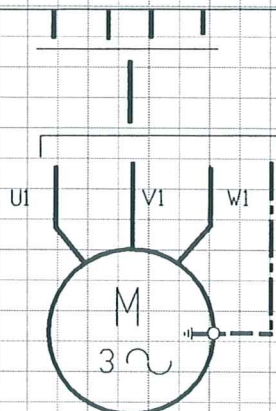
Les boutons poussoirs de déclenchement ainsi que le contact du déclencheur thermique se MONTENT EN SERIE.

Bornes

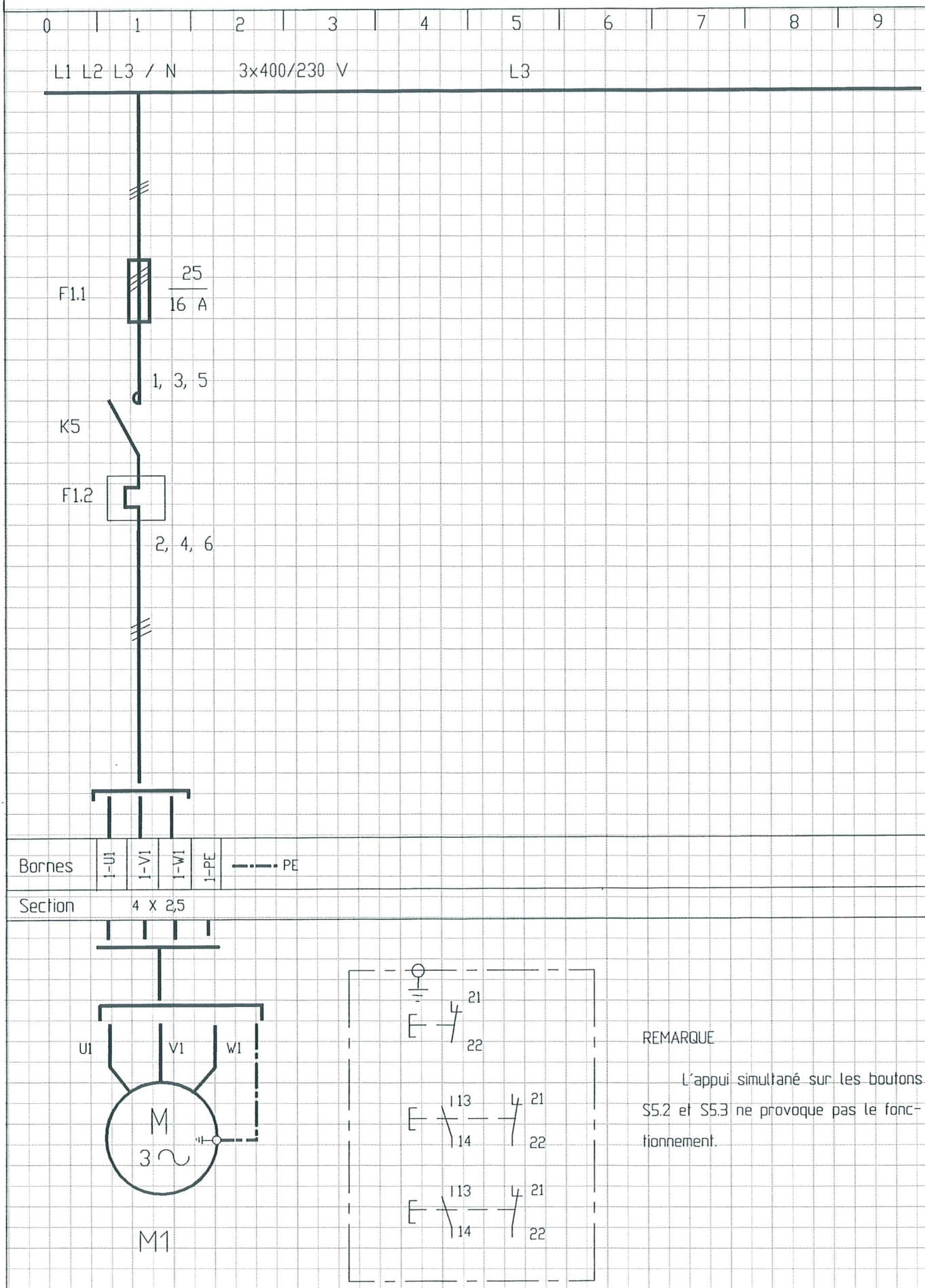
PE -----

Section

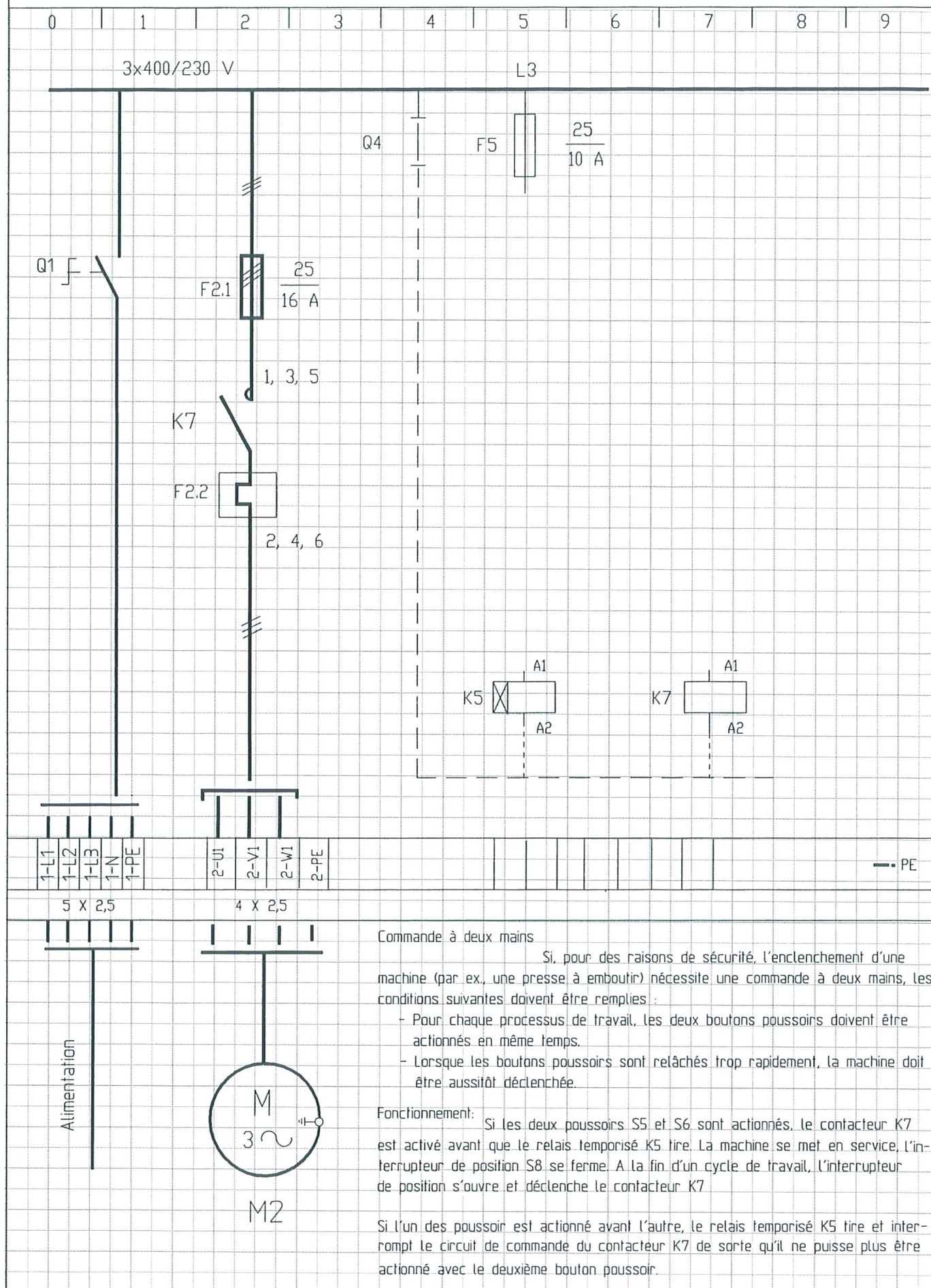
4 X 2,5



COMMANDE PAR IMPULSION ET MARCHÉ PAR A COUP

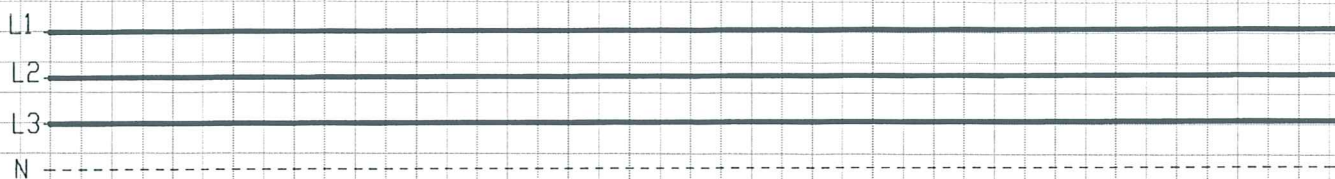


COMMANDE A DEUX MAINS



INVERSEUR DU SENS DE ROTATION-COMMANDE PAR CONTACT PERMANENT

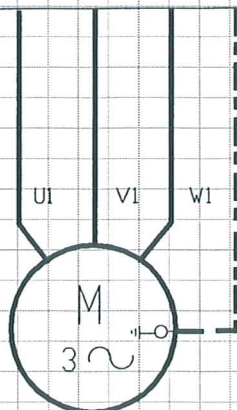
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



Bornes:

PE

Section



REMARQUES

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.

Boitier de commande

Lampes signalisation

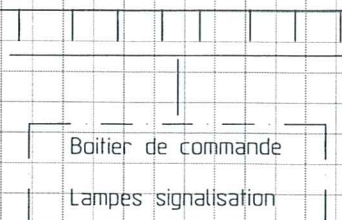
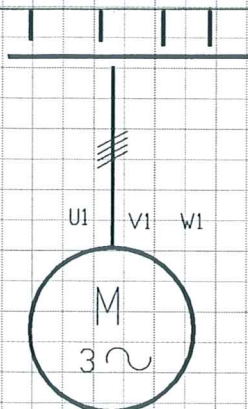
INVERSEUR DU SENS DE ROTATION - COMMANDE PAR CONTACT A IMPULSION



Bornes

PE -----

Section

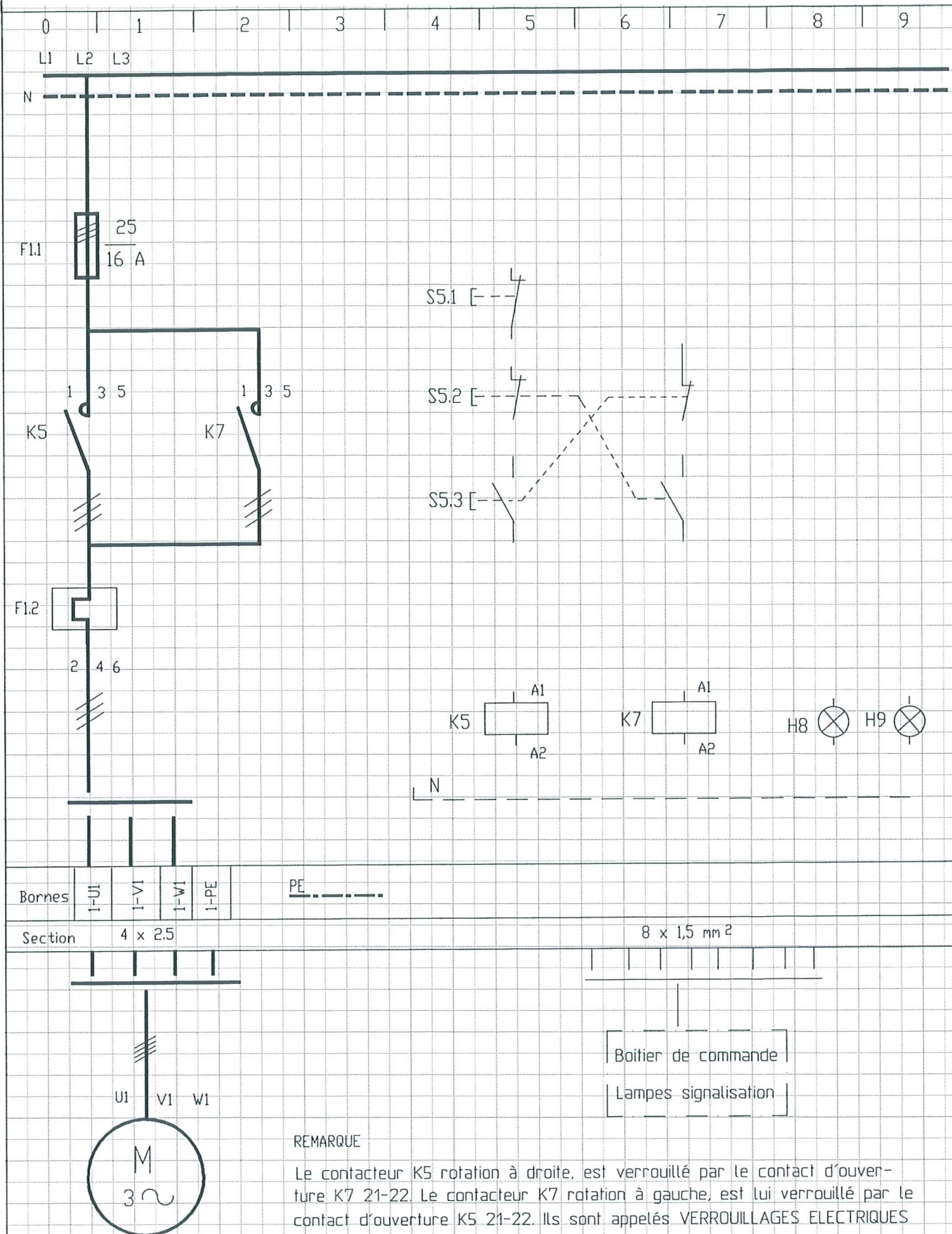


REMARQUES :

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



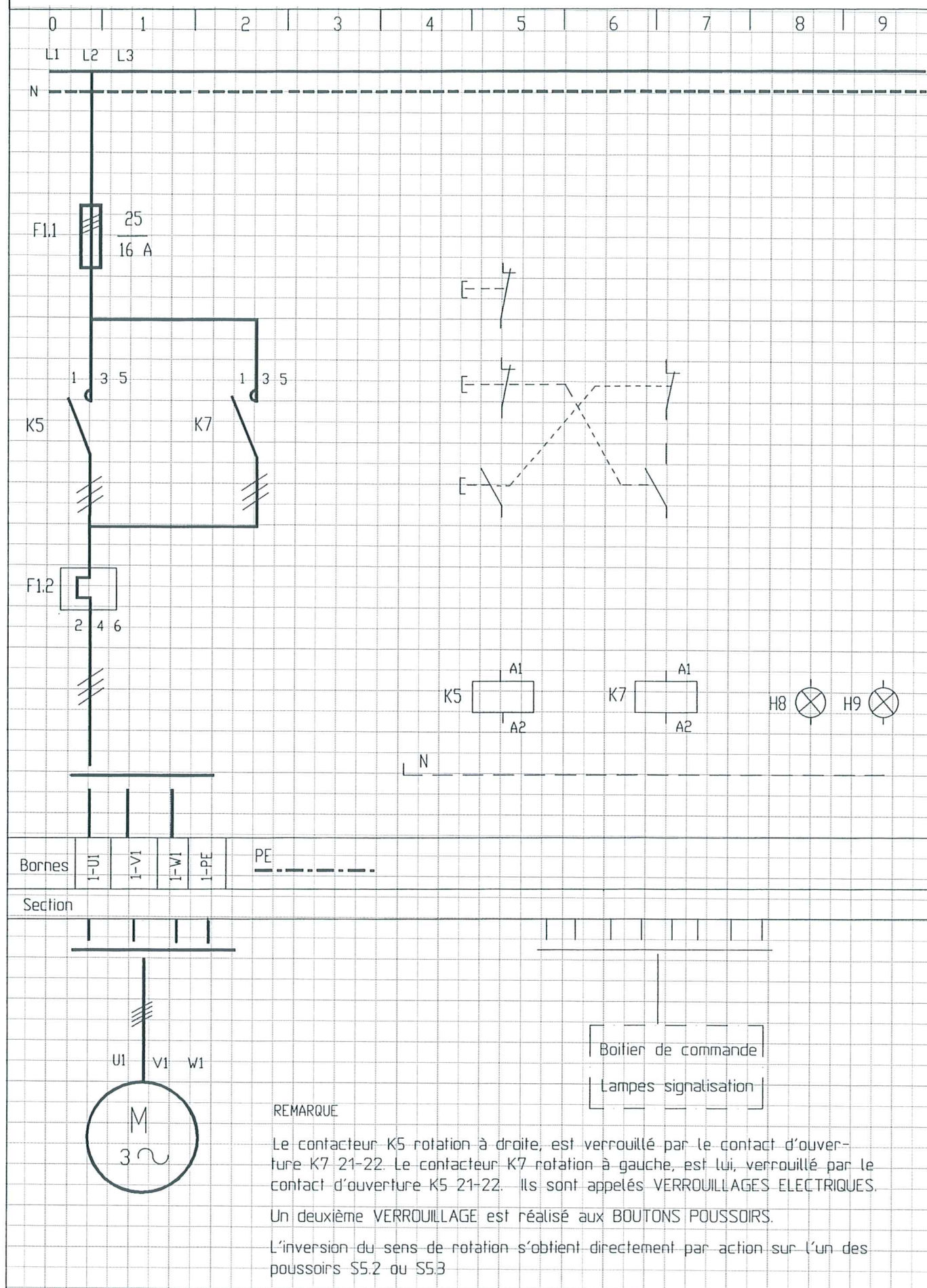
REMARQUE

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

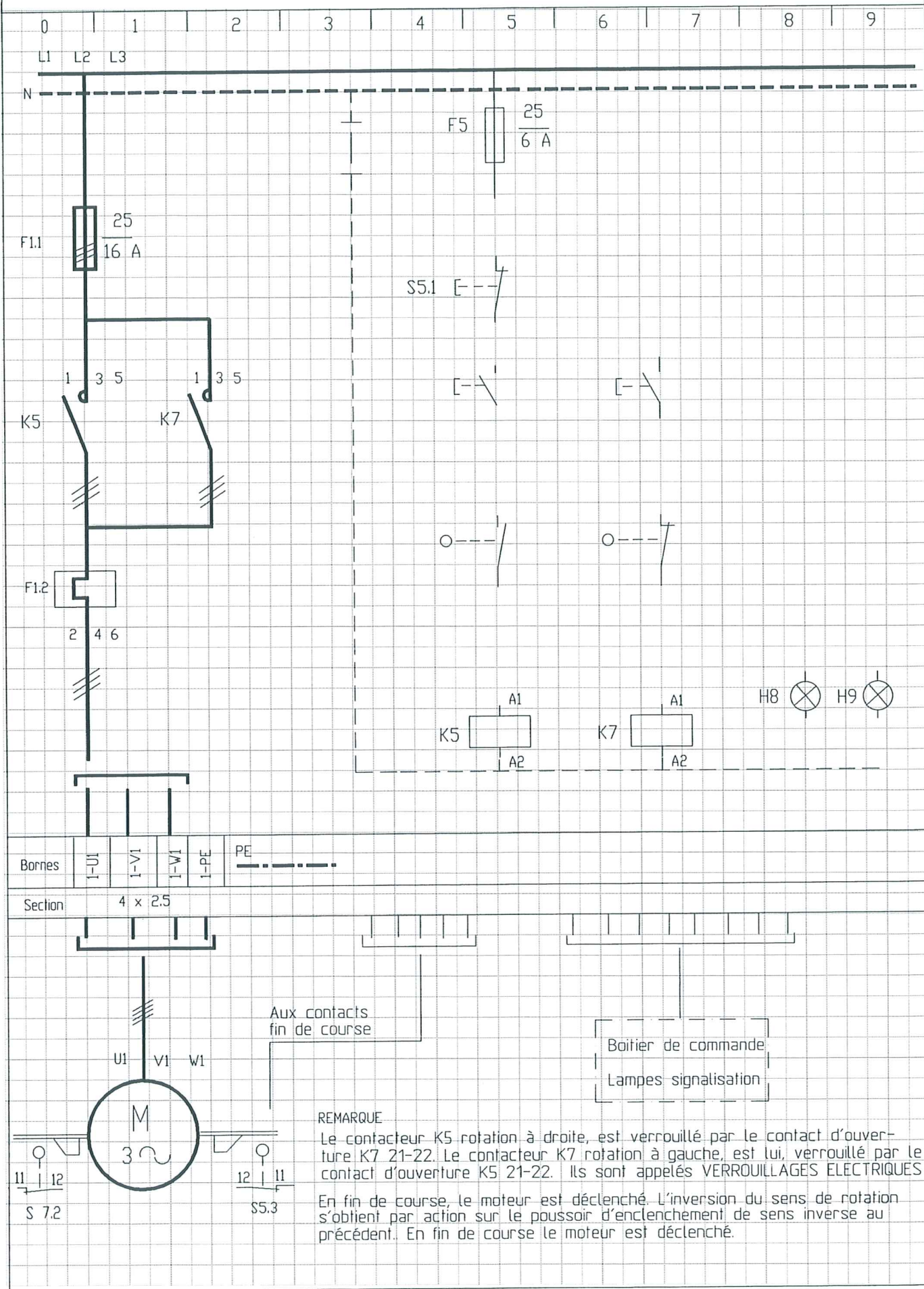
Un deuxième verrouillage est réalisé aux boutons poussoirs.

Pour inverser le sens de rotation S5.1 doit obligatoirement être actionné. Le contacteur activé est alors désactivé. Ce processus est appelé passage par 0.

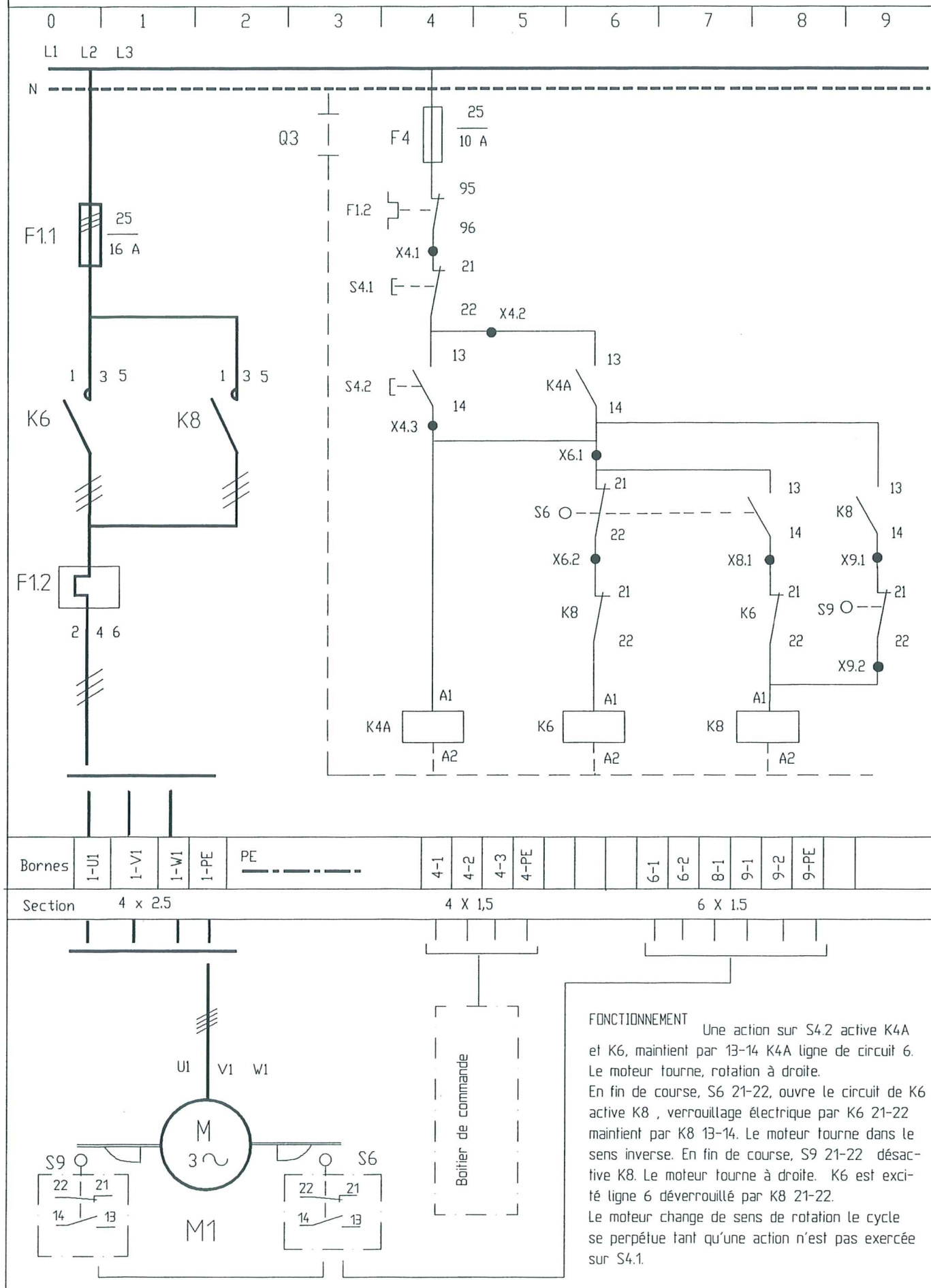
INVERSION DIRECTE DU SENS DE ROTATION - VERROUILLAGE ELECTRIQUE ET AUX POUSSOIRS



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

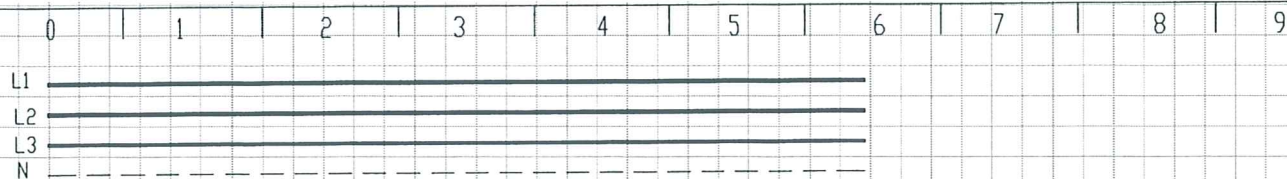


INVERSEUR DU SENS DE ROTATION-COMMANDE PAR IMPULSION ET CONTACT DE FIN DE COURSE

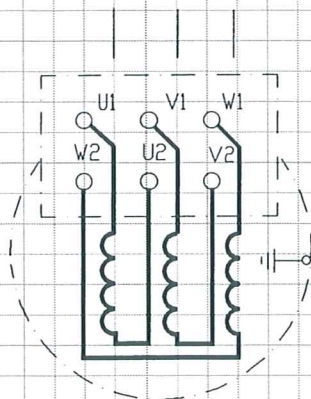


DEMARRAGE ETOILE-TRIANGLE

CIRCUIT DE PUISSANCE



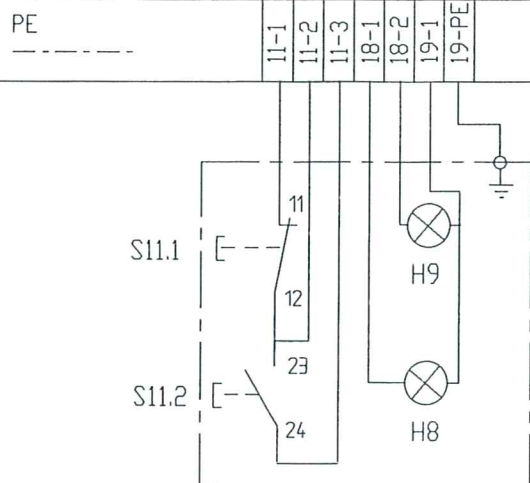
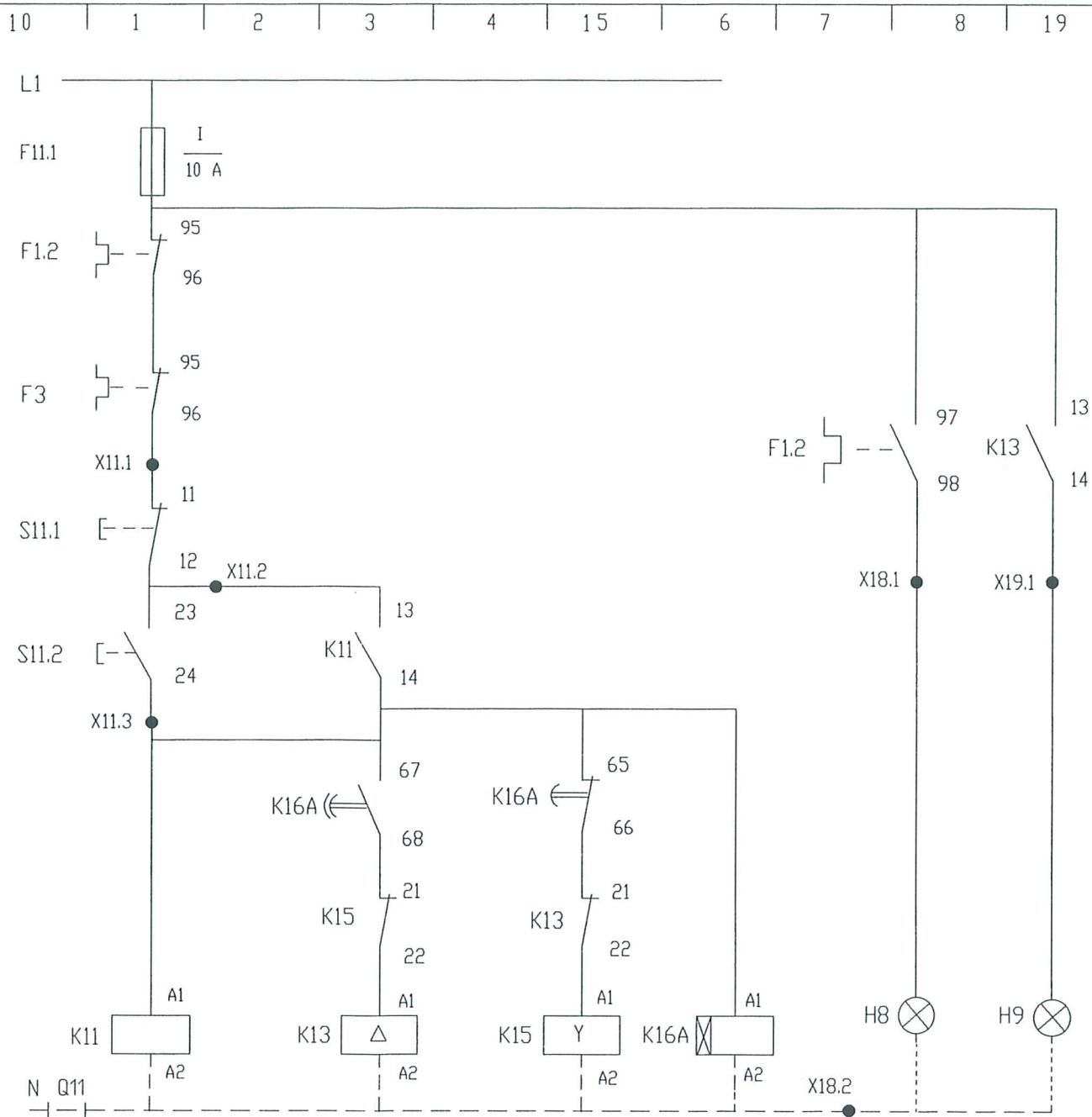
Bornes



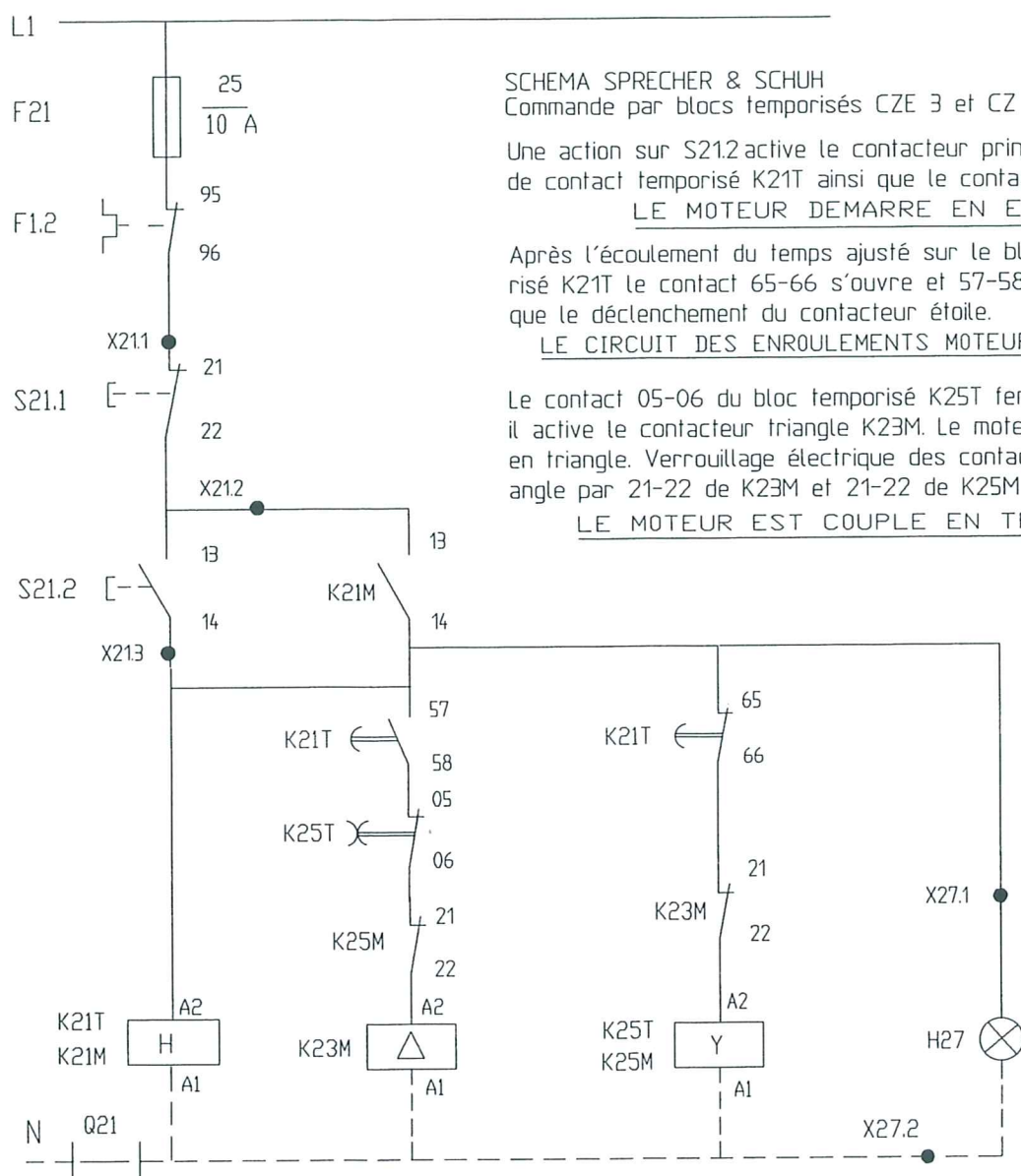
	Contacteurs activés		Couplage
AU DEMARRAGE:	K11	K15	étoile
EN FONCTIONNEMENT	K11	K13	triangle

Les contacteurs K13 et K15 doivent être verrouillés.
Verrouillage mécanique ou électrique ou les deux.
L'activation simultanée entraîne un court-circuit direct.

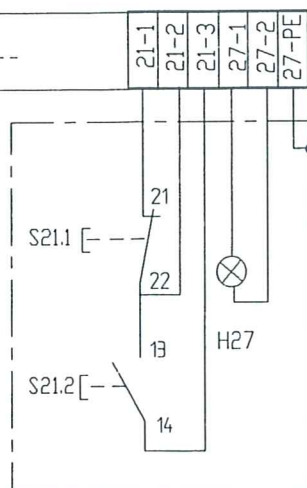
DEMARRAGE ETOILE-TRIANGLE CIRCUIT DE COMMANDE CIRCUIT DE PUISSANCE 10.30 E



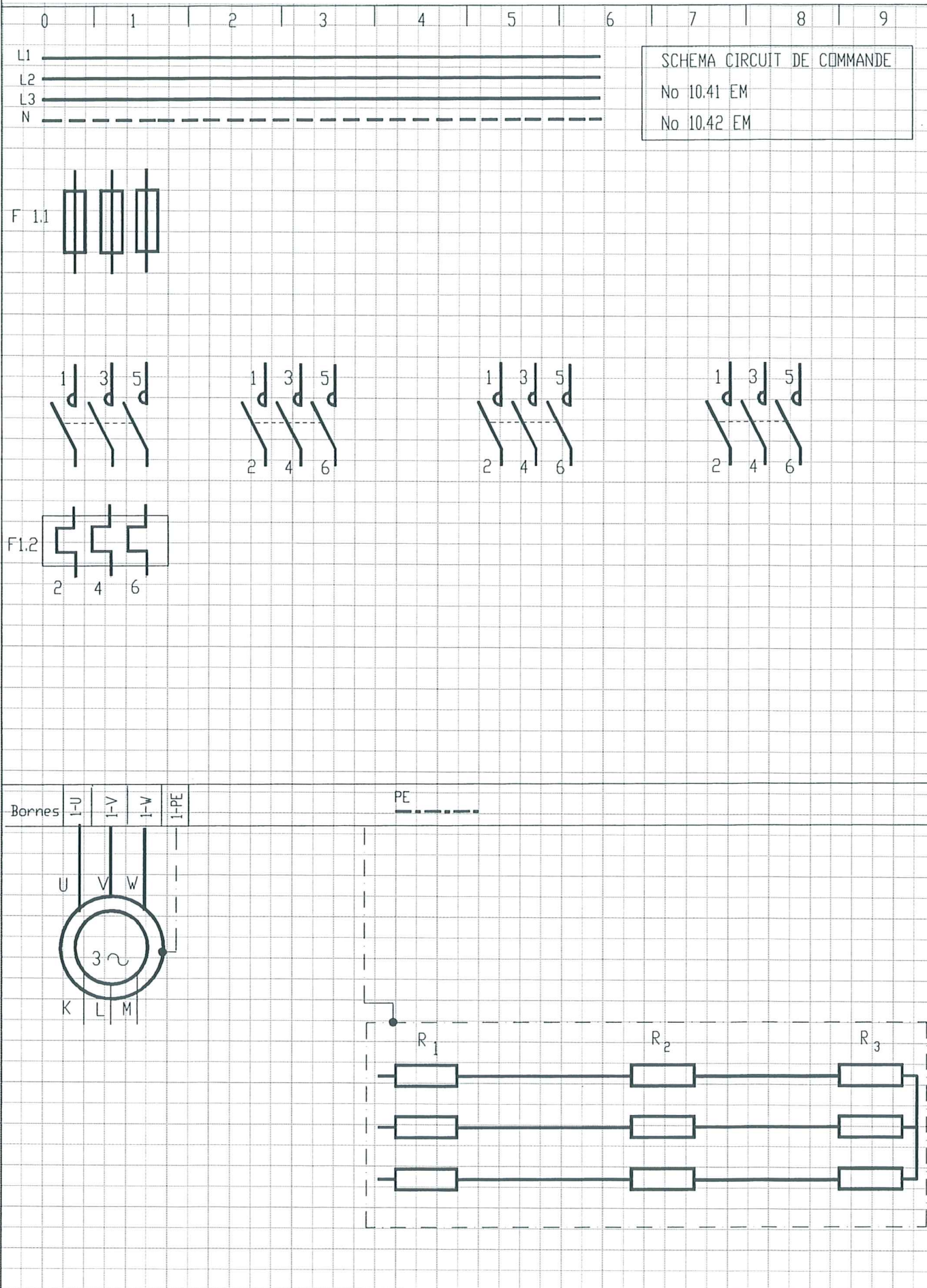
2 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 2 5 | 6 | 7 | 8 | 2 9



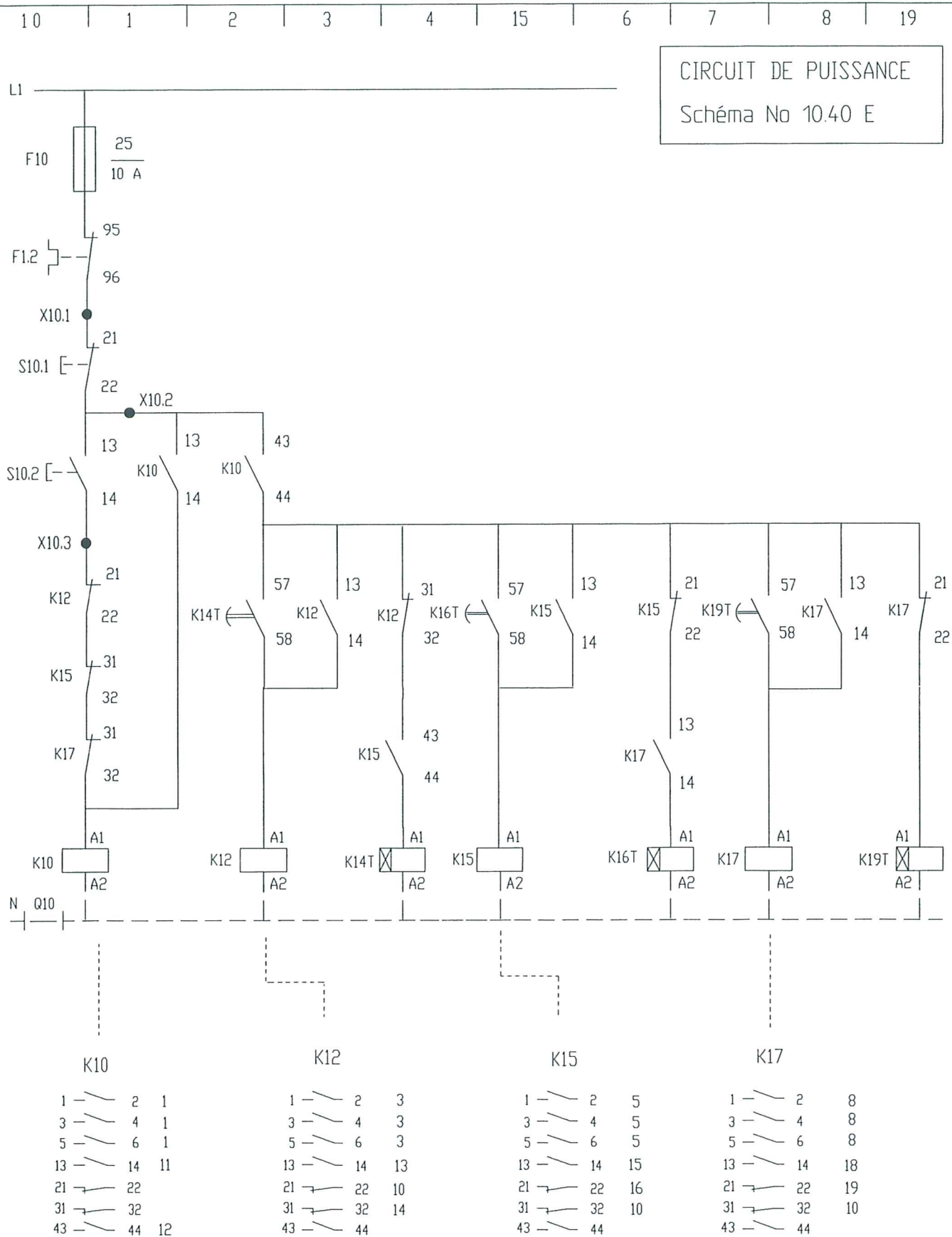
PE



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



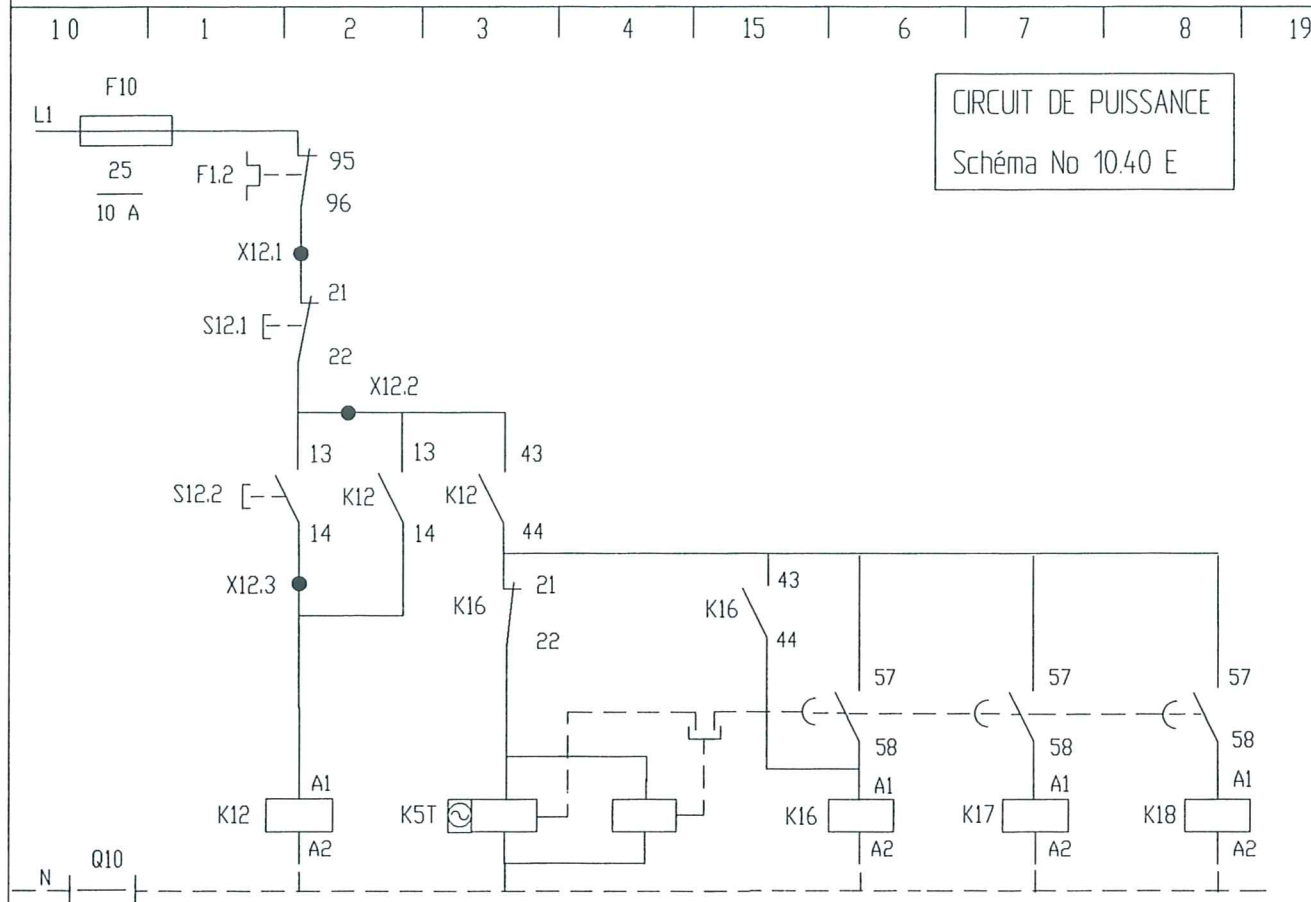
DEMARREUR AVEC COURT-CIRCUITAGE AUTOMATIQUE A TROIS ECHELONS DE RESISTANCES EXTERNES DU ROTOR



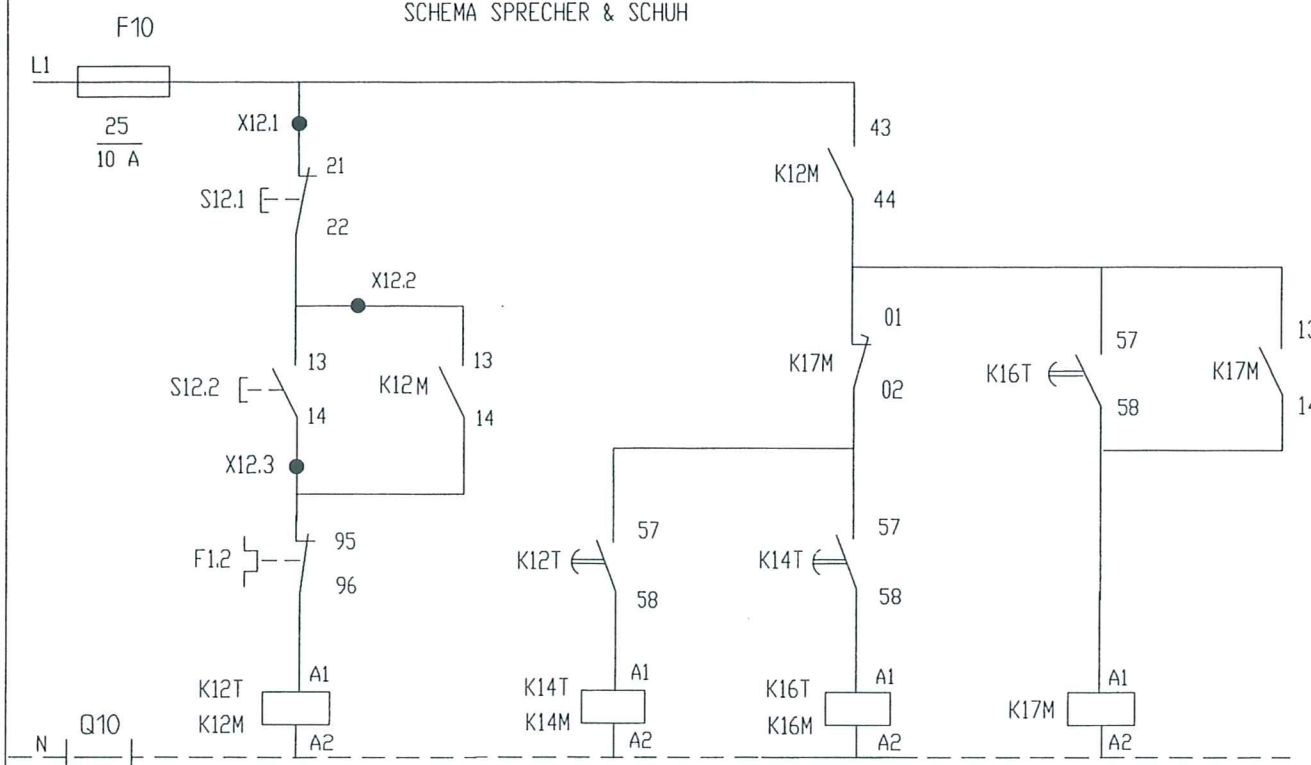
DEMARREUR AVEC COURT-CIRCUITAGE AUTOMATIQUE A TROIS ECHELONS DE RESISTANCES EXTERNES DU ROTOR

CIRCUIT DE PUISSANCE

Schéma No 10.40 E



SCHEMA SPRECHER & SCHUH

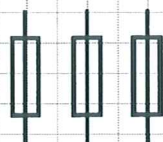


MOTEUR A DEUX VITESSES - COUPLAGE DAHLANDER CIRCUIT DE PUISSANCE

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9



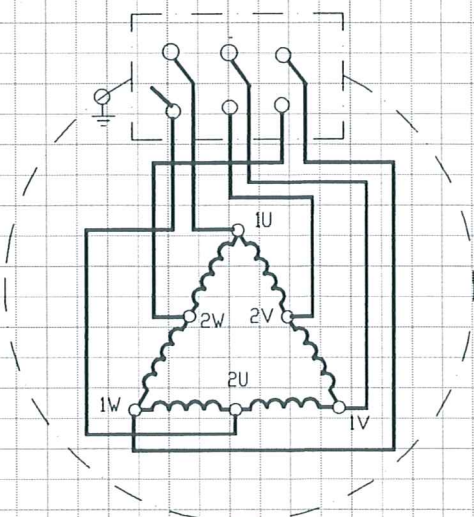
F1.1



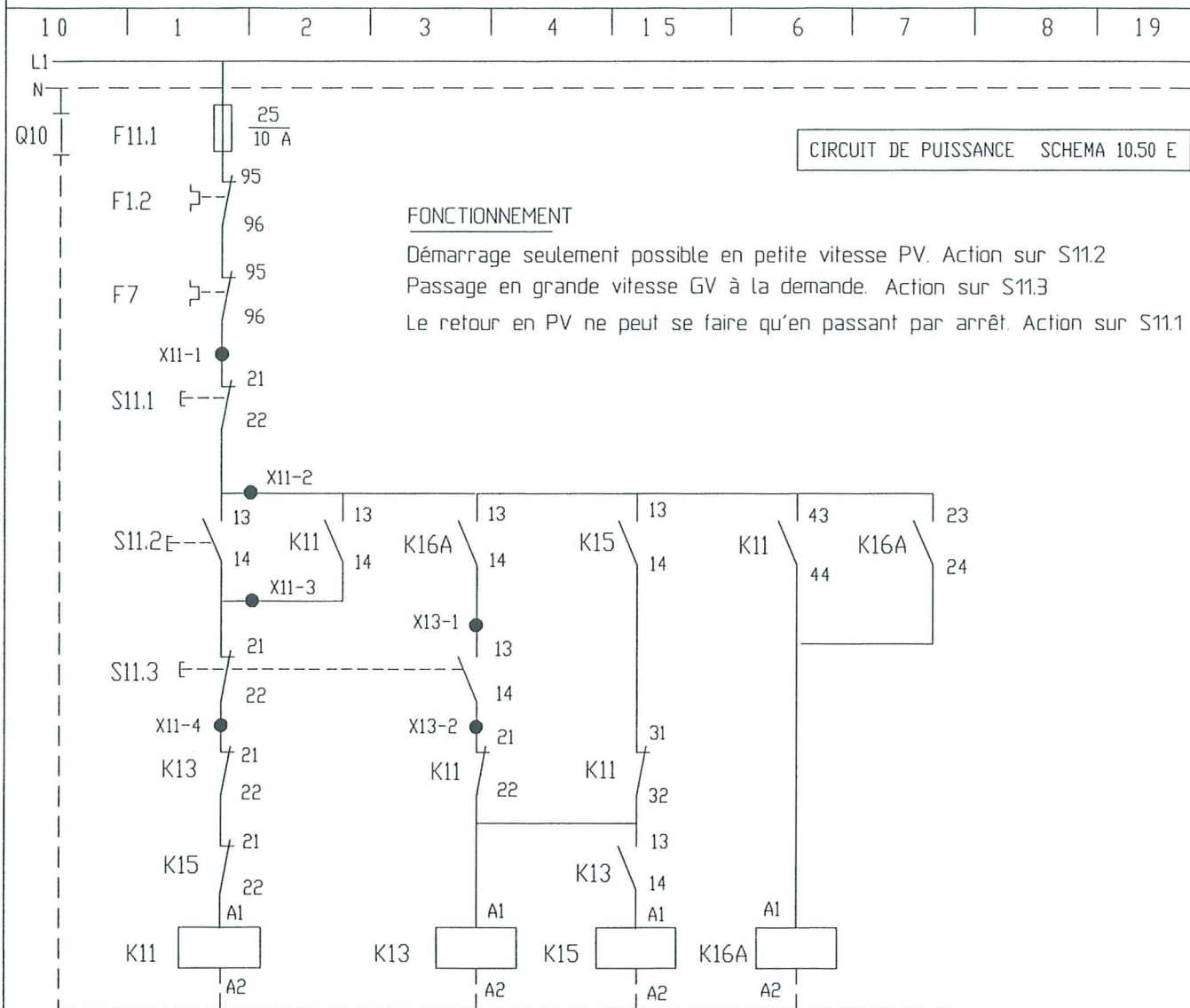
CIRCUITS DE COMMANDE 10.51 ME

Bornes

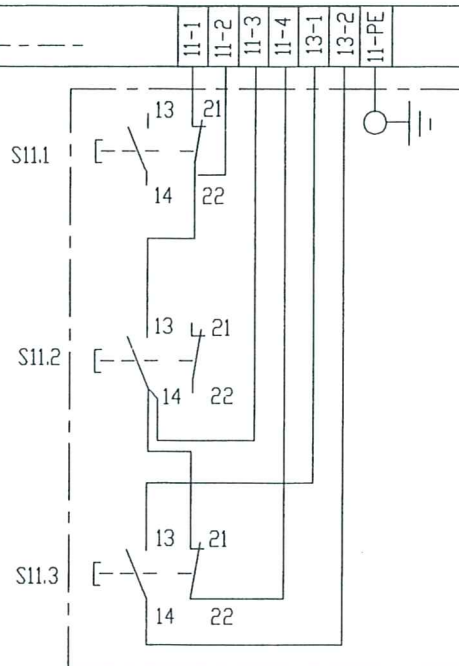
PE -----


PV petite vitesse
GV grande vitesse

Contacteurs activés	Couplage
PV	
GV	



PE



10 1 2 3 4 15 6 7 8 19

L1

N

F11.1 25
6 A

F1.2

F7

S11.1

S11.2

S11.3

K13

K15

K11

A1

A2

K13

A1

A2

FONCTIONNEMENT

On peut enclencher directement soit la PV soit la GV
On ne peut pas passer directement de PV en GV ou inversement.
Il est obligatoire de revenir à la position arrêt.

CIRCUIT DE PUISSANCE SCHEMA 10.50 E

PE

11-1
11-2
11-3
13-1
11-PE

5 x 1,5 mm²

Poste de
commande

K11

1	—	2	2
3	—	4	2
5	—	6	2
13	—	14	12
21	—	22	13
31	—	32	
43	—	44	

K13

1	—	2	4
3	—	4	4
5	—	6	4
13	—	14	15
21	—	22	11
31	—	32	
43	—	44	

K15

1	—	2	7
3	—	4	7
5	—	6	7
13	—	14	15
21	—	22	11
31	—	32	
43	—	44	

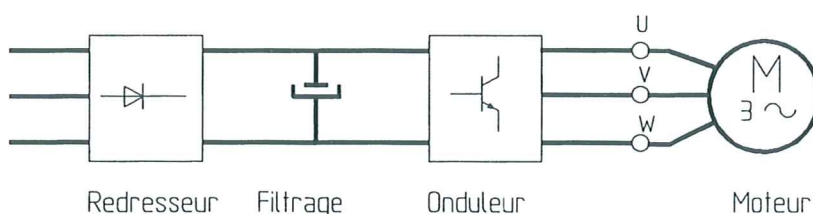
MOTEUR A VITESSE VARIABLE - ALIMENTATION PAR CONVERTISSEUR DE FREQUENCE -

FONCTIONNEMENT

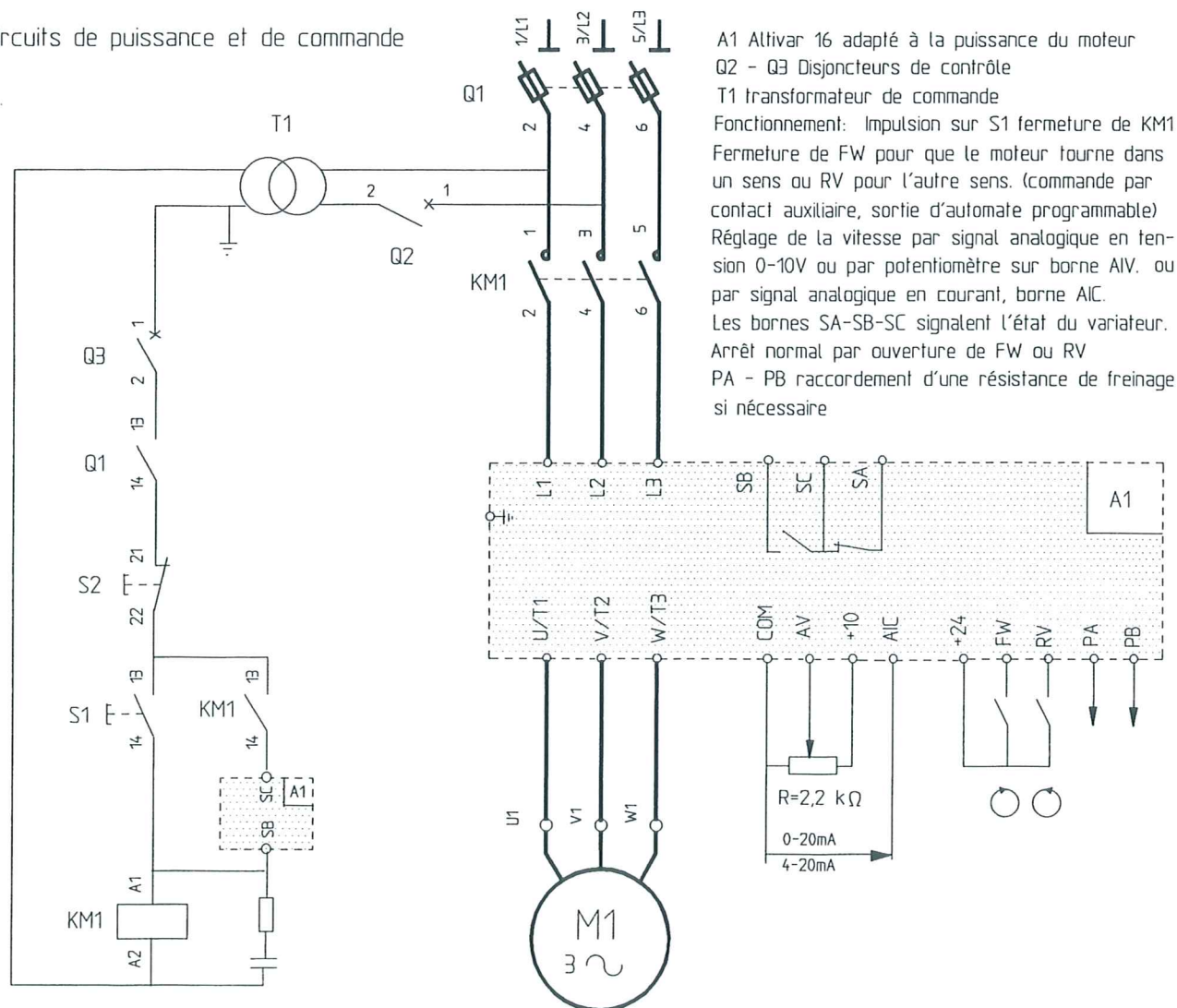
La tension alternative monophasée ou triphasée du réseau est convertie en tension continue par l'intermédiaire du pont redresseur et des condensateurs de filtrage. Cette tension continue est alors découpée par un pont onduleur à transistors, pour donner une succession d'impulsions de largeur variable. L'ajustage de la largeur des impulsions et leur répétition permet d'ajuster l'alimentation du moteur en tension et en fréquence pour conserver un rapport U/f constant afin de maintenir le flux désiré dans le moteur.

Les convertisseurs de fréquence sont très simples à utiliser pour l'alimentation d'un moteur à cage standard. Le couple fourni autorise l'entraînement de toutes les machines, y compris celles à fort couple résistant.

Schéma de principe:



Circuits de puissance et de commande



MOTEUR A DEUX VITESSES

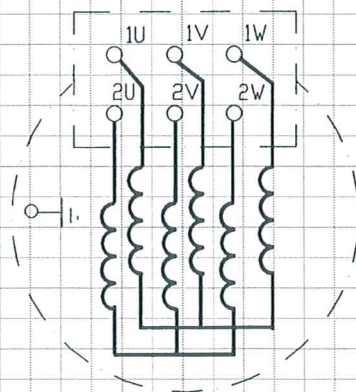
-ENROULEMENTS SEPARES -

CIRCUIT DE PUISSANCE

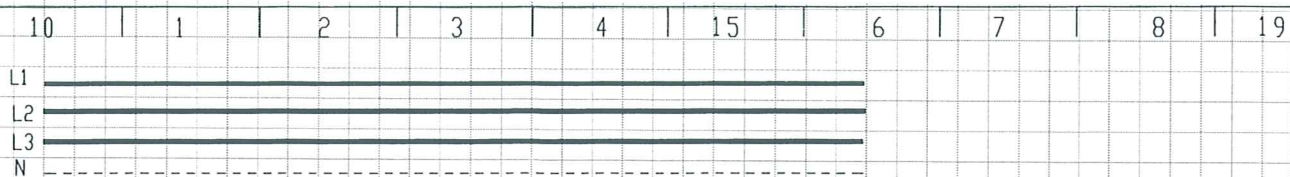
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
L1	_____									
L2	_____									
L3	_____									
N	-----									

Bornes

PE

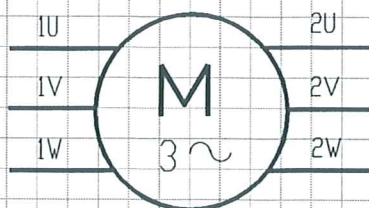


MOTEUR A DEUX VITESSES -ENROULEMENTS SEPARES-DEUX SENS DE ROTATION-CIRCUIT DE PUISSANCE



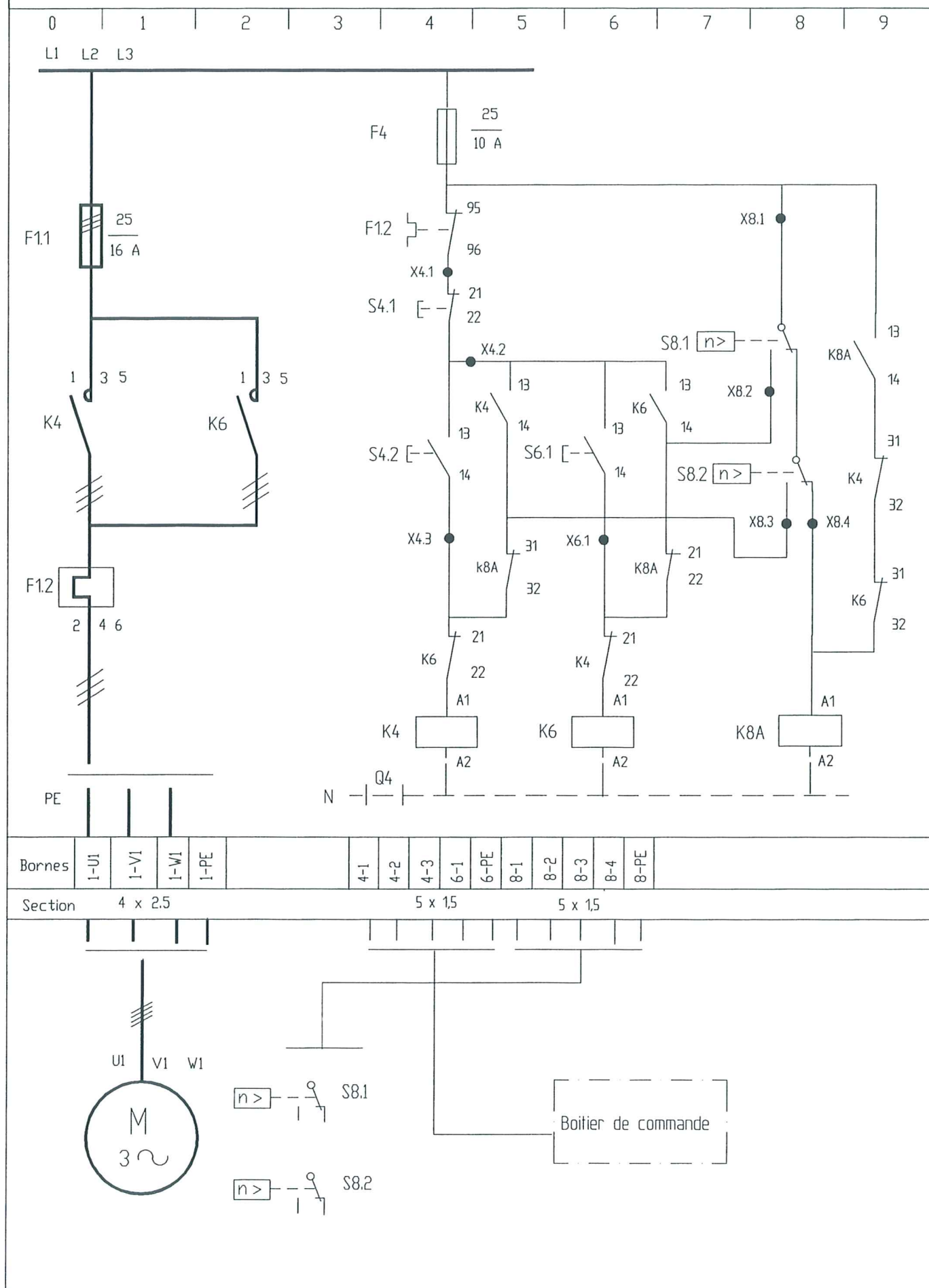
Bornes

PE _____



FREINAGE PAR CONTRE COURANT

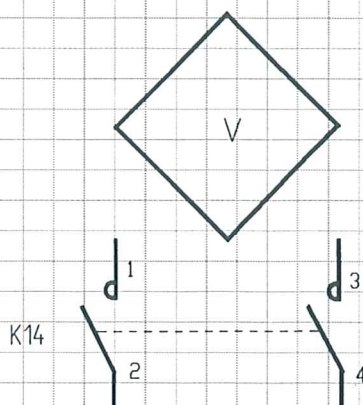
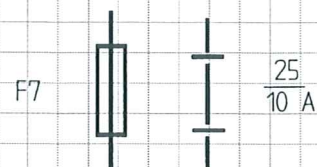
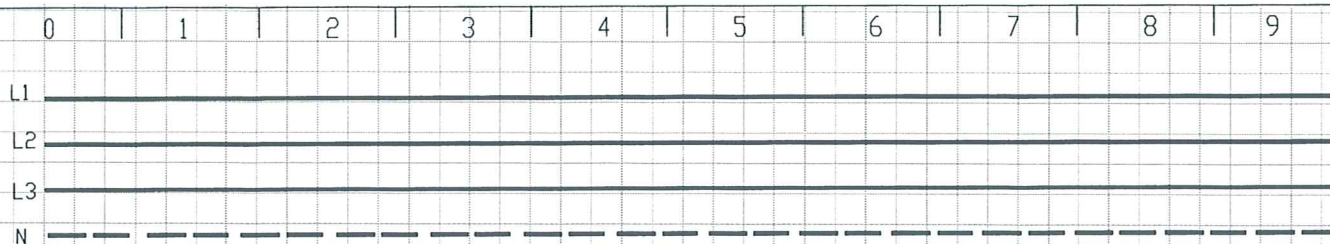
DEUX SENS DE ROTATION



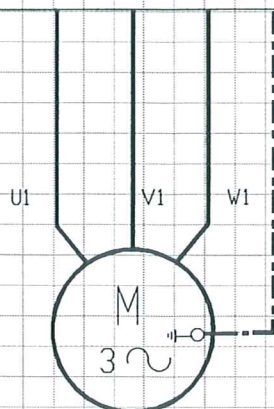
FREINAGE PAR COURANT CONTINU - CIRCUIT DE PUISSANCE

CIRCUIT DE COMMANDE

10.76 ME

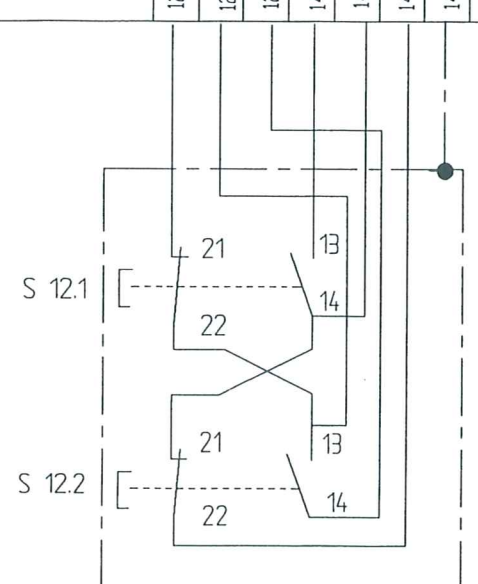
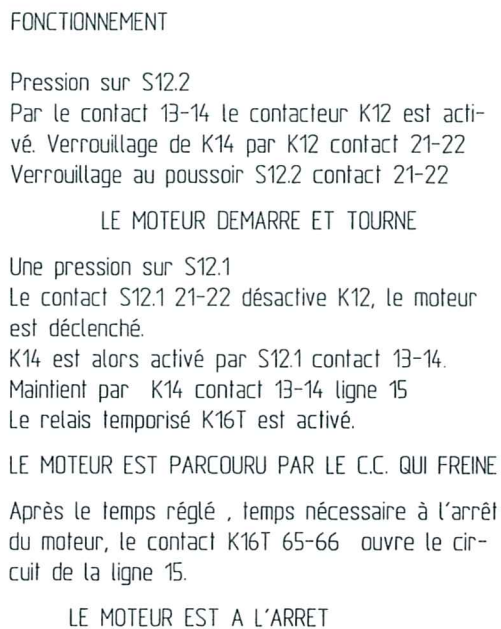


Bornes	1-U1	1-V1	1-W1	1-PE	PE
Section	4 x 2,5				



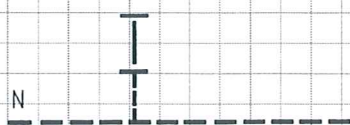
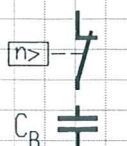
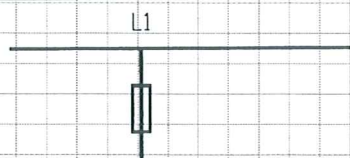
FONCTIONNEMENT :

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.

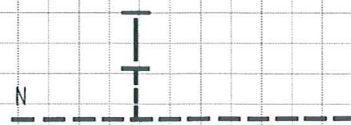
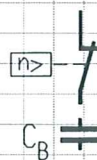
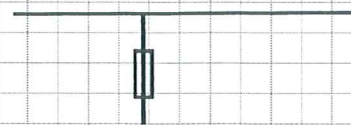


DEMARRAGE PAR ENROULEMENT AUXILIAIRE DECONNECTE PAR CONTACT CENTRIFUGE

SCHEMAS DEVELOPPES



Rotation à DROITE

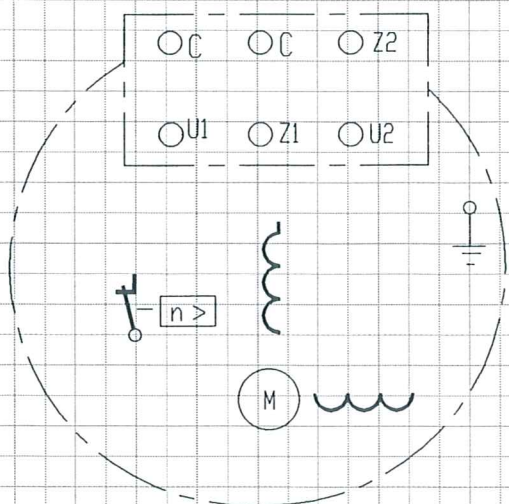
Enroulement principal U1 - U2
Enroulement auxiliaire Z1 - Z2


Rotation à GAUCHE

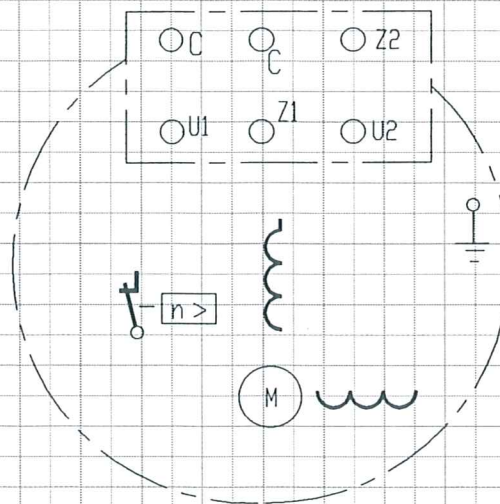
Après démarrage, l'enroulement auxiliaire est déclenché par un contact centrifuge.



PLAQUE A BORNES



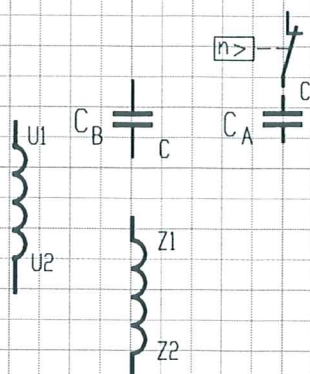
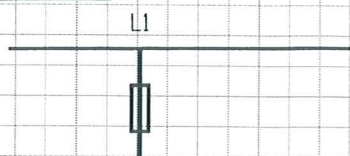
Rotation à DROITE



Rotation à GAUCHE

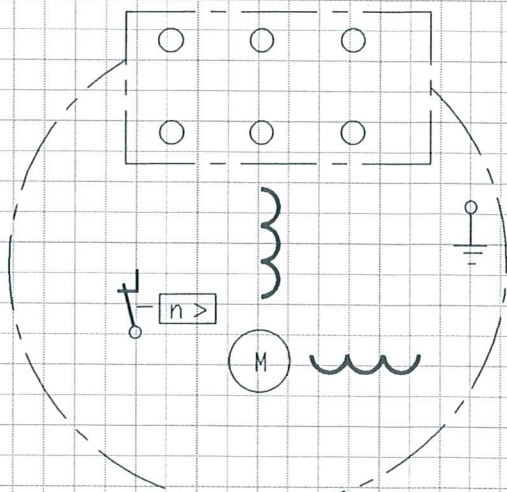
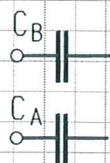
DEMARRAGE PAR ENROULEMENT AUXILIAIRE Condensateur de service + condensateur de démarrage

SCHEMAS DEVELOPPES

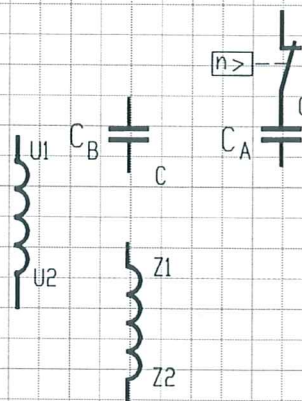
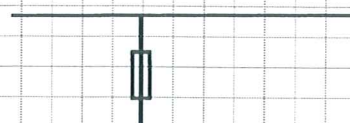


Rotation à DROITE

Enroulement principal U1 - U2
Enroulement auxiliaire Z1 - Z2

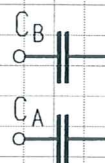


Rotation à DROITE

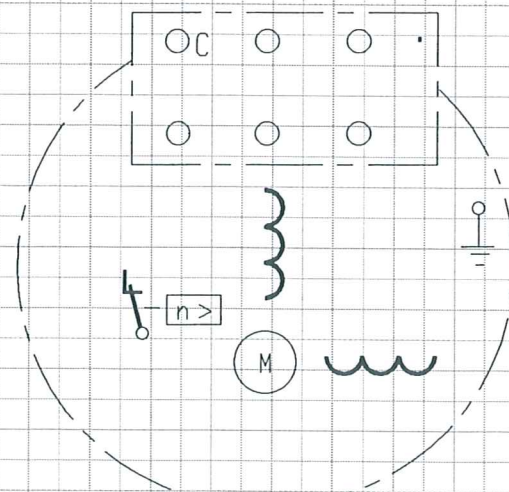


Rotation à GAUCHE

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



PLAQUE A BORNES

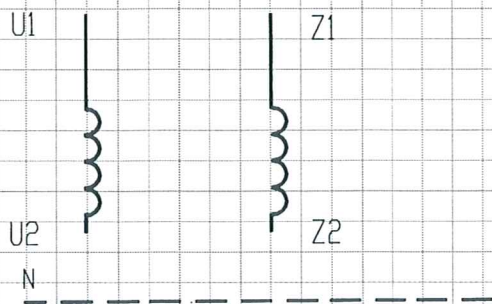


Rotation à GAUCHE

DEUX SENS DE ROTATION DEUX ENROULEMENTS IDENTIQUES - CONDENSATEUR DE SERVICE

SCHEMA DEVELOPPE

L1

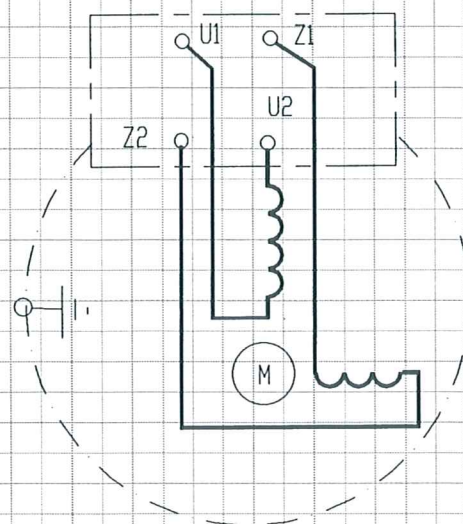
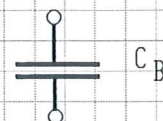
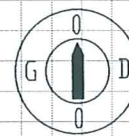


U1 - U2 et W1 - W2 sont des enroulements identiques.

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

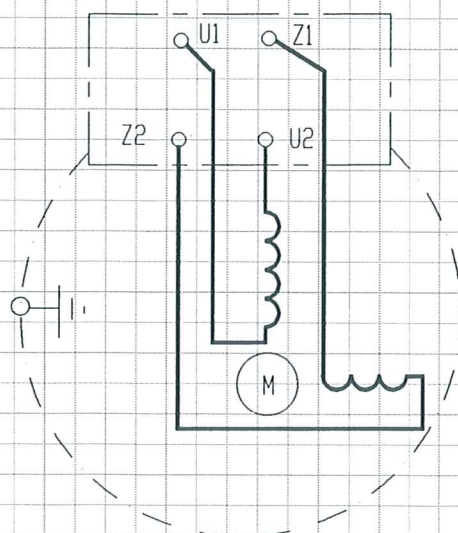
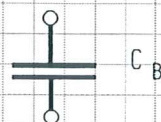
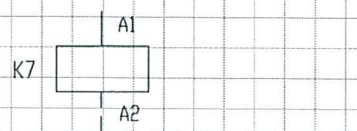
SCHEMA DE MONTAGE

L1
N
PE



COMMANDE PAR CONTACTEURS

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

L1
N
PE


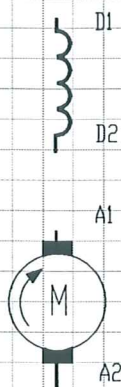
COUPLAGE EN SERIE DES POLES DU CONTACTEUR

Pour obtenir un pouvoir de coupure suffisant, les trois pôles de protection sont en général disposés en série au sein du circuit de puissance pour la commande de moteurs monophasés.

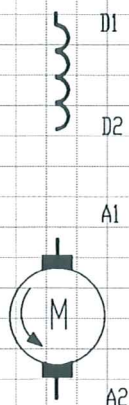
Le courant doit toujours passer par les 3 pôles du relais thermique pour garantir une protection efficace du moteur.

MOTEUR UNIVERSEL SERIE

L1

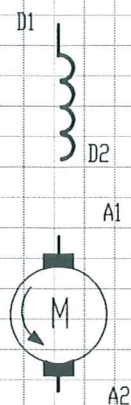


L1



[A]

L1



[B]

N

N

N

ROTATION A DROITE

ROTATION A GAUCHE

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

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

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:

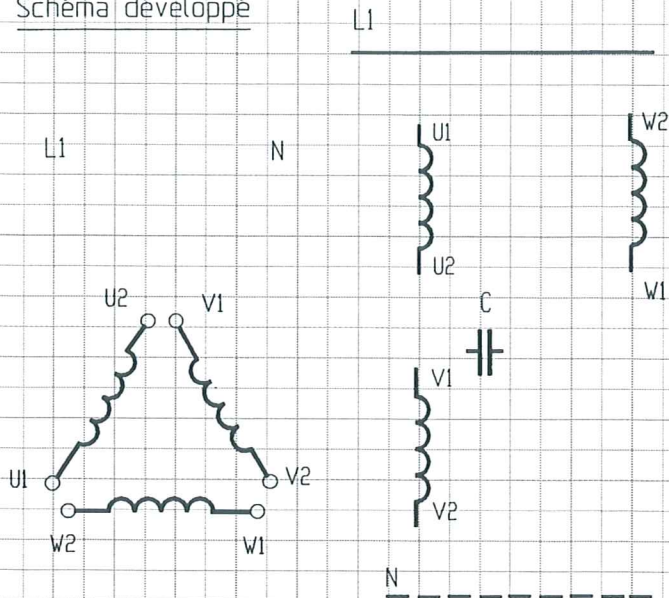
Les moteurs universels sont très employés à cause de leur petite taille.

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

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

Rotation à droite

Schéma développé



Rotation à gauche

Schéma développé

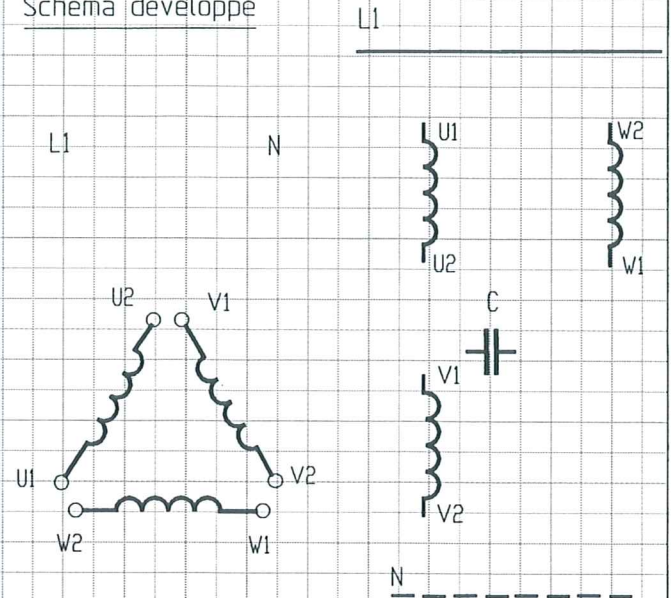


Schéma de montage

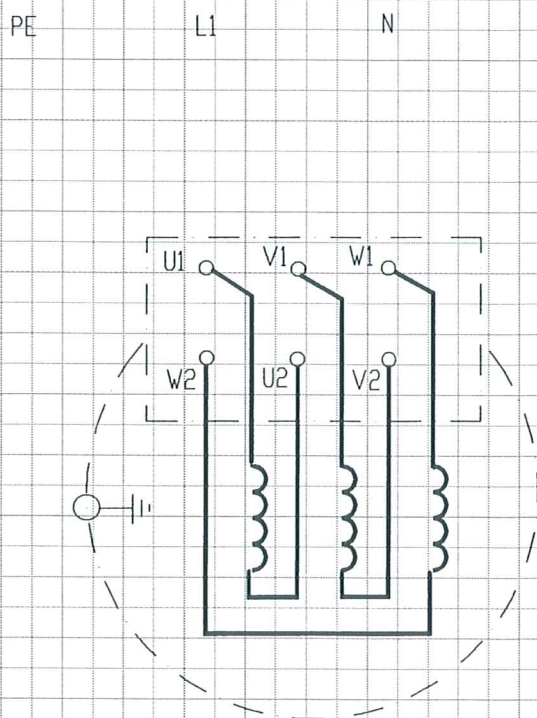
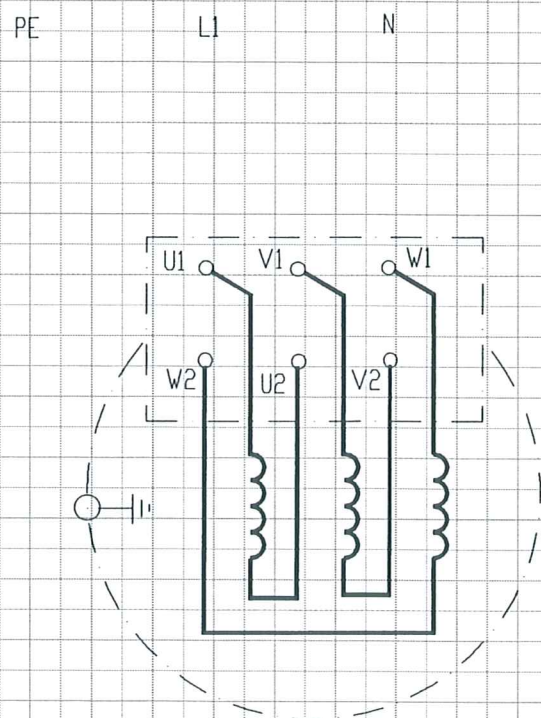


Schéma de montage





L1

L2

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

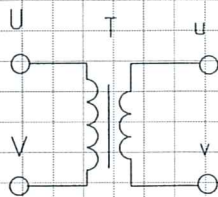


L1

L2

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.

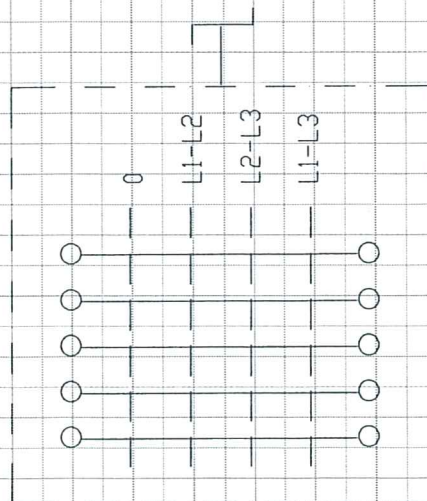
Le rapport de transformation est le rapport U_1/U_2

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

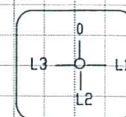
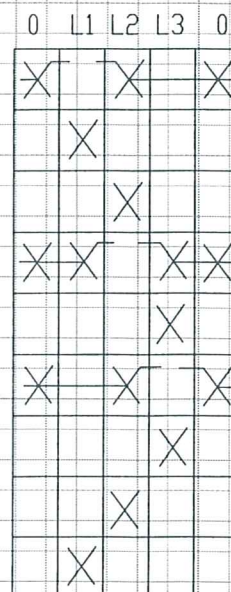
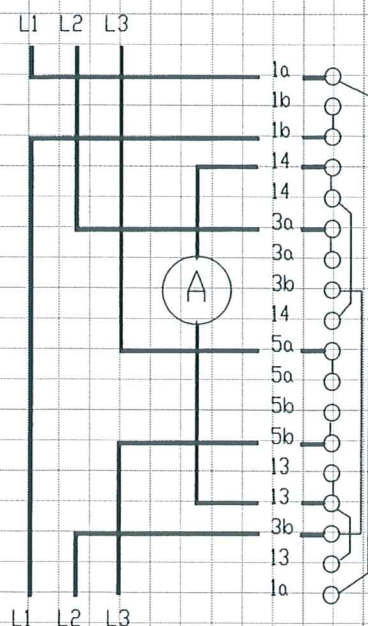
Borne L côté récepteurs

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



Rotation complète

MONOPHASE

L1

L2 (N)

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

MONOPHASE

L1

L2 (N)

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

MONOPHASE

L1

L2 (N)

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

MONOPHASE

L1

L2 (N)

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

TRIPHASÉ

L1

L2

L3

N

Réseau à 4 conducteurs

On mesure la puissance par phase

La puissance triphasée est la somme arithmétique $P_1 + P_2 + P_3$

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

RECEPTEUR TRIPHASE NON EQUILLIBRE

L1

L2

L3

Réseau à 3 conducteurs:

On mesure la puissance par phase

La puissance triphasée est la somme arithmétique $P_1 + P_2 + P_3$

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

L1

L2

L3

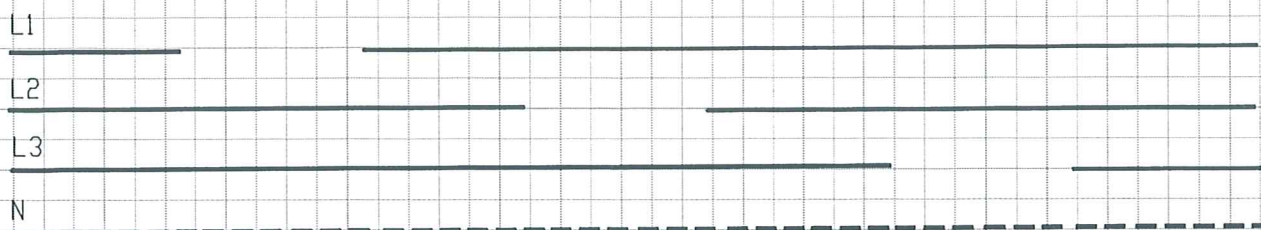
Réseau à 3 conducteurs:

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.

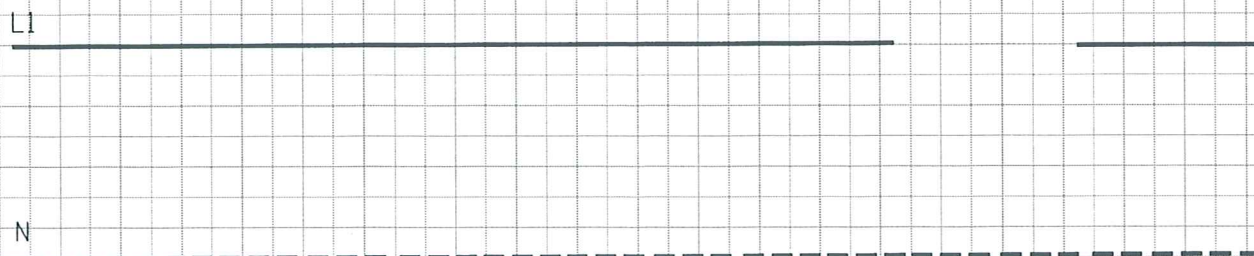
SYSTEME TRIPHASE DESEQUILLIBRE A 4 CONDUCTEURS



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.

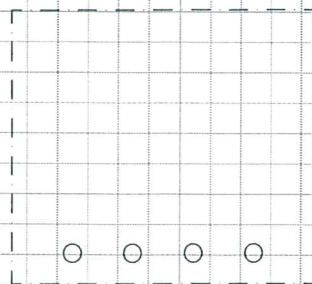
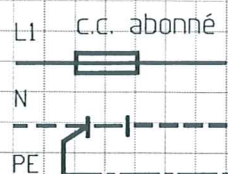
La mesure est exacte si les trois tensions sont égales. En général, la précision obtenue suffit pour les mesures d'exploitation.

MONOPHASE



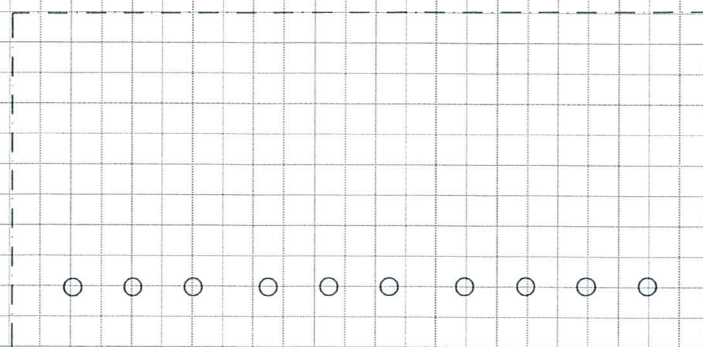
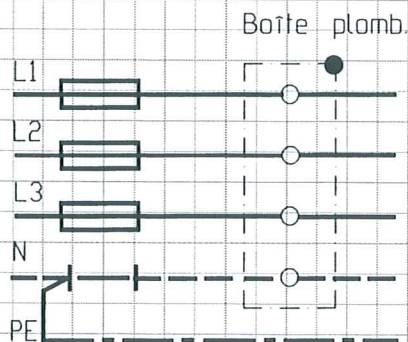
Dans le circuit de tension se trouve une inductance qui provoque le déphasage du courant, en arrière de 90 degrés.
La résistance externe R1 sert à l'adaptation de ce décalage.

COMPTEUR MONOPHASE ENERGIE ACTIVE



RECEPTEURS

COMPTEUR TRIPHASE 4 CONDUCTEURS ENERGIE ACTIVE



RECEPTEURS

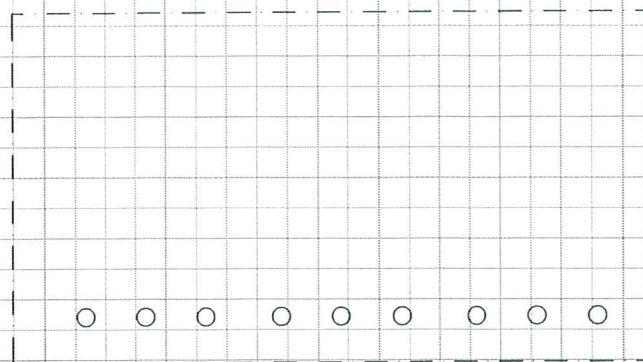
DIRECTIVES PDIE

- 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

DU COMPTEUR D'ENERGIE ACTIVE

Noir
Rouge
Blanc
Bleu
Jaune/vert



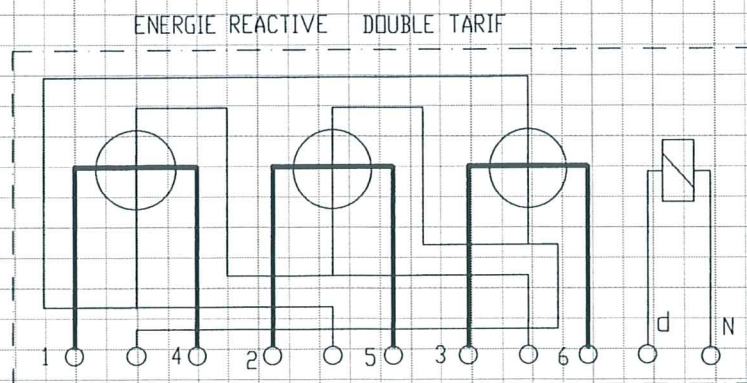
Noir
Rouge
Blanc
Bleu
Jaune/vert

RECEPTEURS

COMPTEUR TRIPHASE 4 CONDUCTEURS

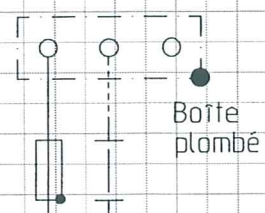
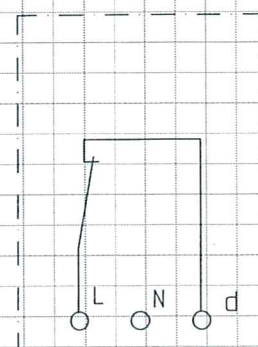
DU COMPTEUR D'ENERGIE ACTIVE

Noir
Rouge
Blanc
Bleu
Jaune/vert

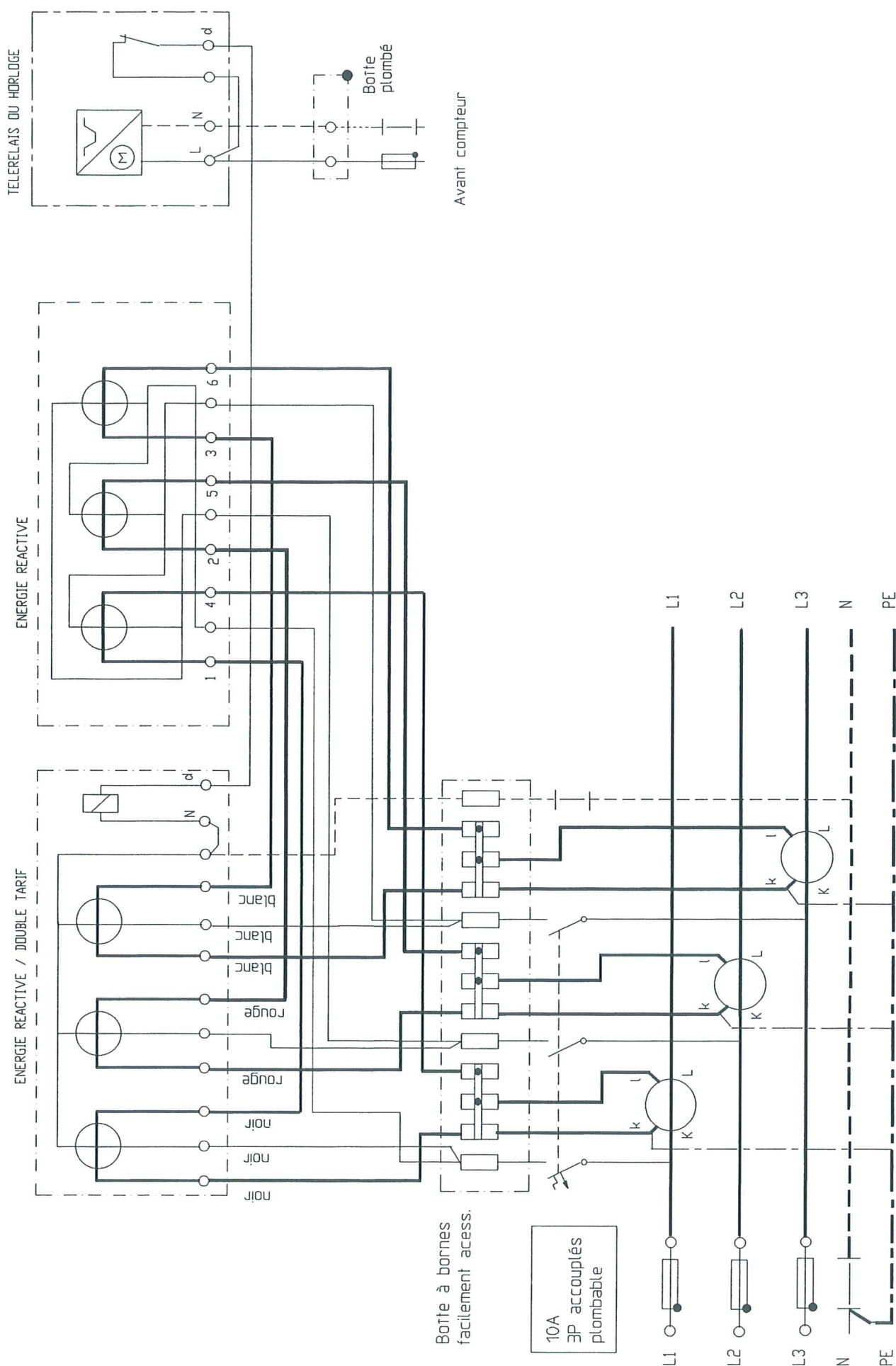


RECEPTEURS

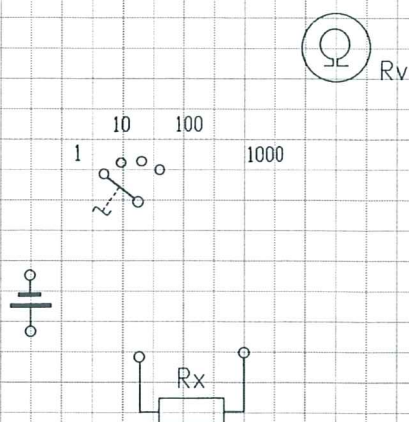
TELERELAIS DU HORLOGE



Avant compteur



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.

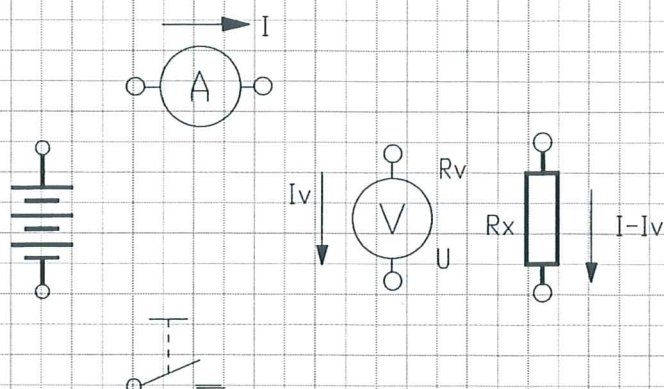
L'instrument est un voltmètre en série avec la résistance R_x , la résistance R_1 et la résistance R_v .

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

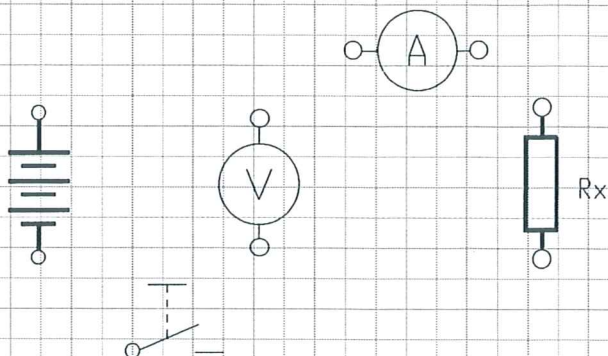


Valeur grossière :

Valeur plus précise :

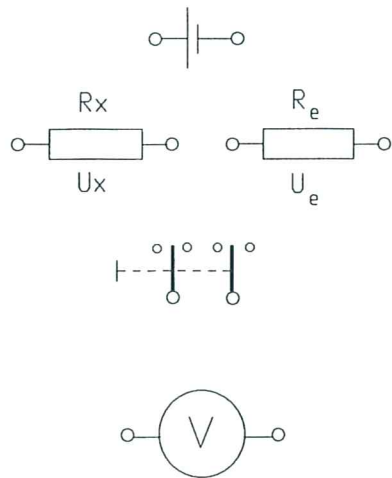
MESURE INDIRECTE AVEC VOLTMETRE ET AMPEREMETRE

Pour résistances de grande valeur



Valeur grossière :

Valeur plus précise :

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

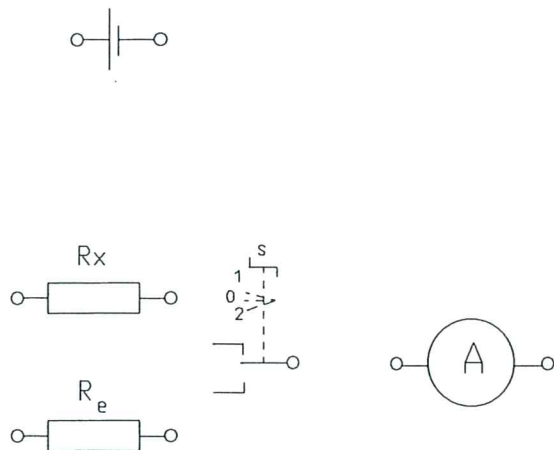
$$\frac{R_x}{R_e} = \frac{U_x}{U_e}$$

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

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

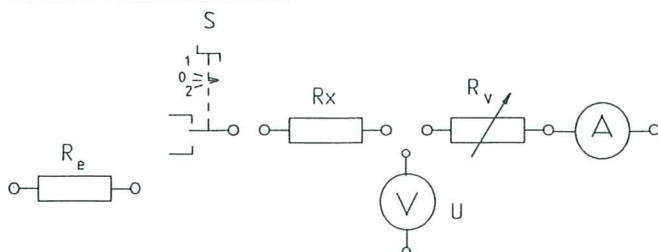
Le commutateur S sur position 2, l'ampèremètre, de faible résistance intérieure, indique le courant I_e . Le commutateur sur position 1, l'ampèremètre indique le courant I_x . Pour une tension constante nous pouvons écrire:

$$I_e R_e = I_x R_x$$

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

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:

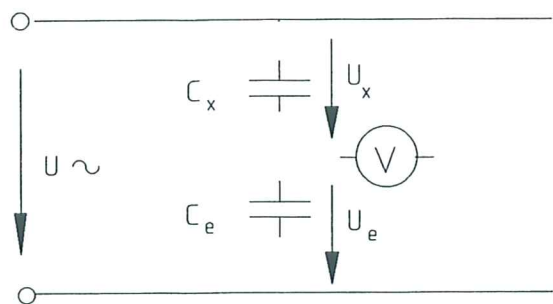
$$R_x + R_e = \frac{U}{I_2}$$

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

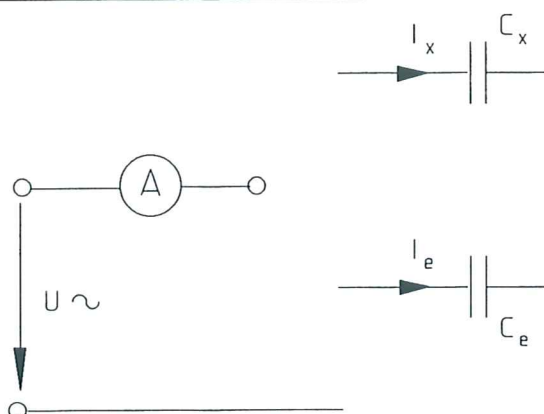
comme : $\frac{C_x}{C_e} = \frac{U_e}{U_x}$

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

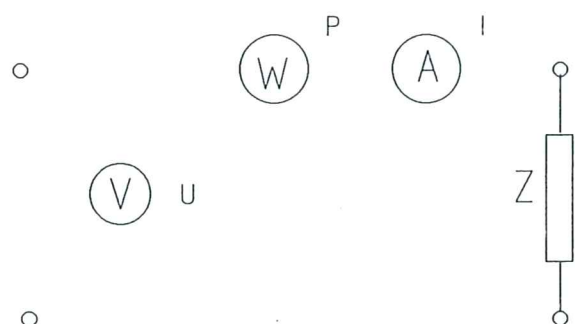
comme : $\frac{C_x}{C_e} = \frac{I_x}{I_e}$

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.

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

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

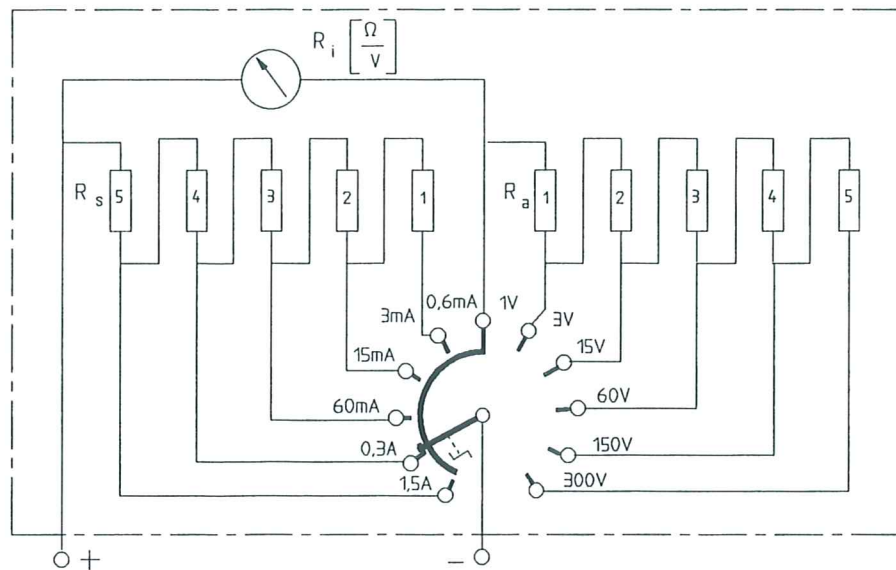
$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

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

et aussi:

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

MULTIMETRE POUR MESURE DE COURANTS ET TENSIONS CONTINUES.



Résistance shunt:

$$R_s = \frac{\text{Chute de tension dans l'instrument}}{\text{différence de courant en A}}$$

Exemple: Chute de tension dans l'instrument 1V

$$R_{s4} = \frac{1}{0,3 - 0,06} = 4,166 \, \Omega$$

$$R_{s2} = \frac{1}{0,015 - 0,003} = 83,333 \, \Omega$$

Résistance additionnelle:

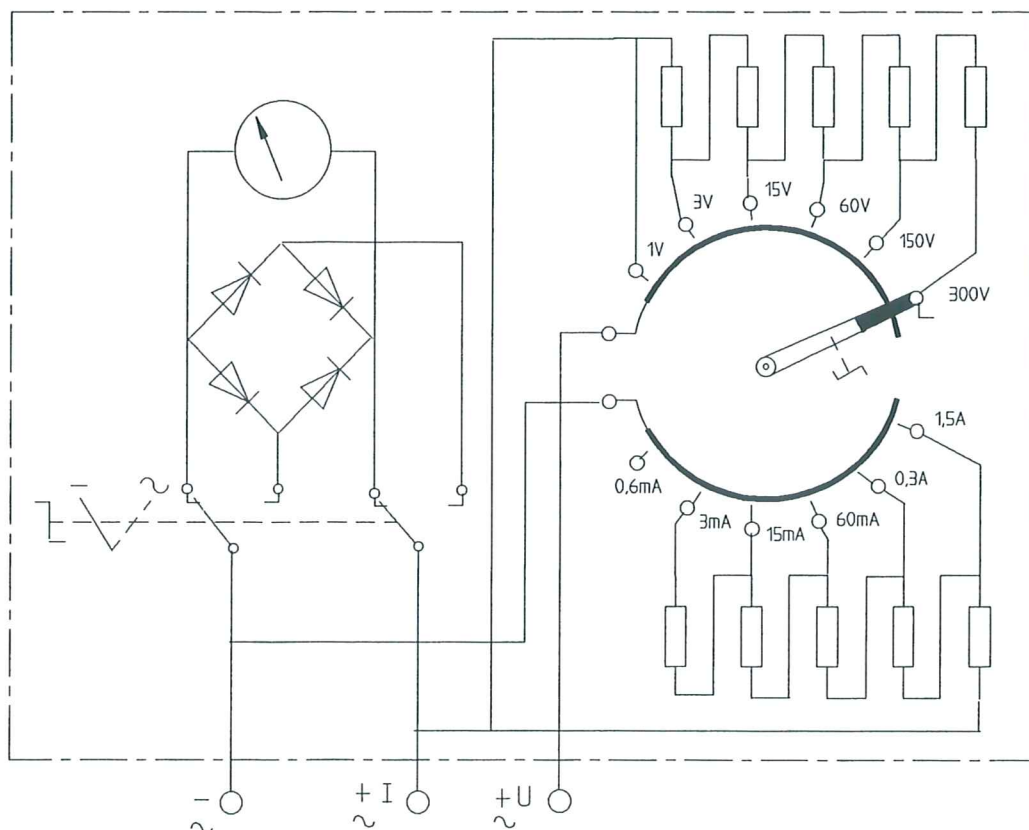
$$R_a = R_i \cdot (U_1 - U_2)$$

$$\text{Exemple: } R_i = \frac{1}{0,0006} = 1666,6 \, \left[\frac{\Omega}{V} \right]$$

$$R_{a3} = 1666,6 \cdot (60 - 15) = 74999,9 \, \Omega$$

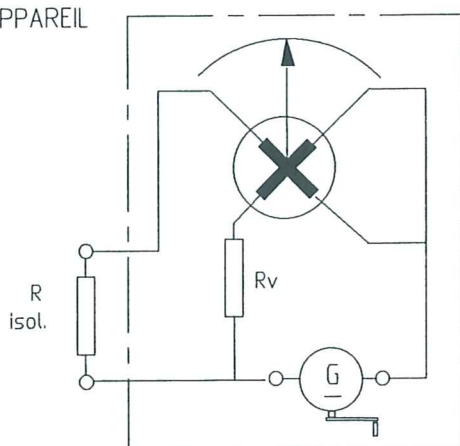
$$R_{a5} = 1666,6 \cdot (300 - 150) = 249999 \, \Omega$$

MULTIMETRE POUR MESURE DE COURANTS ET TENSIONS CONTINUES ET ALTERNATIVES



MESURE DE LA RESISTANCE D'ISOLEMENT

APPAREIL



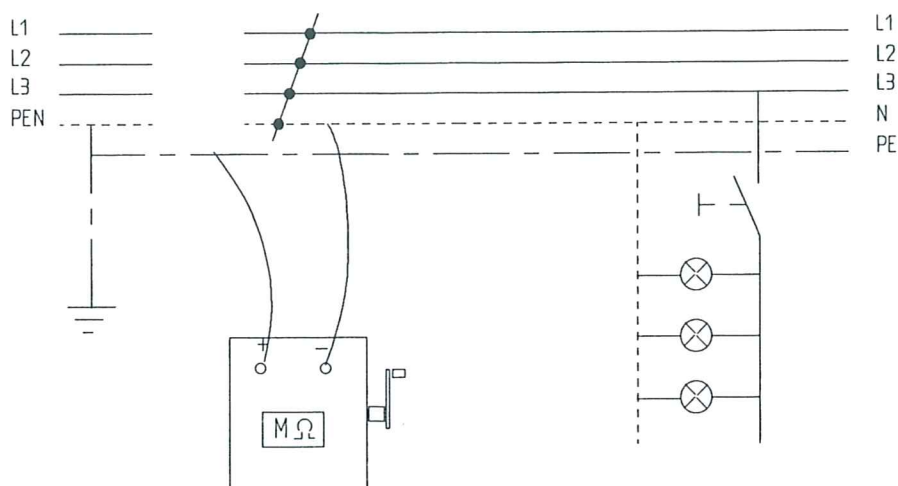
L'instrument de mesure est à cadre croisés.

Sans mesure, l'équipage mobile occupe une position quelconque.

Une génératrice à manivelle fournit la tension nécessaire à la mesure. En service le cadre prend une position qui dépend du rapport des courants dans chacune des bobines. C'est pourquoi ces appareils sont aussi appelés à mesure de quotient.

La mesure ne dépend pas de la tension U.

MESURE DE LA RESISTANCE D'ISOLEMENT



PROCEDE SYSTEMATIQUE POUR LA MESURE D'ISOLEMENT

1. Sectionner les coupe-surintensité principaux et ouvrir le sectionneur de neutre.
2. Contrôler l'absence de tension
3. Ponter L1-L2-L3 et N.
Les coupe-surintensité et les sectionneurs de neutre de tous les groupes doivent être fermés.
4. Mesurer en premier entre N et PE au coupe-surintensité principal.
S'il existe une liaison entre N et PE, interrompre la mesure.
Ne pas mesurer entre L et PE, car il y a risque de détruire des composants électroniques par surtension dans les appareils raccordés.
Dans ce cas il faut rechercher le défaut en isolant chaque groupe l'un après l'autre en ouvrant les déconnecteurs. On peut continuer au point 5 seulement après avoir supprimé le défaut.
5. Effectuer les mesures entre L et PE.
6. Fermer le sectionneur de neutre du coupe-surintensité principal. Contrôler les liaisons du sectionneur. Enclencher les coupe-surintensité principaux.
7. Mesurer l'isolation de chaque départ en les sectionnant et en les réenclenchant l'un après l'autre.

Remarques sur le point 7 :

- Les groupes doivent aussi être mesurés individuellement, même si la valeur au groupe principal est bonne, afin de localiser un croisement de neutre. La protection par disjoncteur à courant de défaut déclenche s'il y a des neutres croisés.
- Dans le cas où aucune charge n'est raccordée, une présence de croisement de neutre ne peut pas être constatée. Une possibilité consiste à brancher un récepteur, par exemple une lampe portative sur une prise.
- Il n'est pas permis d'effectuer une mesure entre L-N ou L-L en cas de présence de récepteurs avec des composants électroniques.

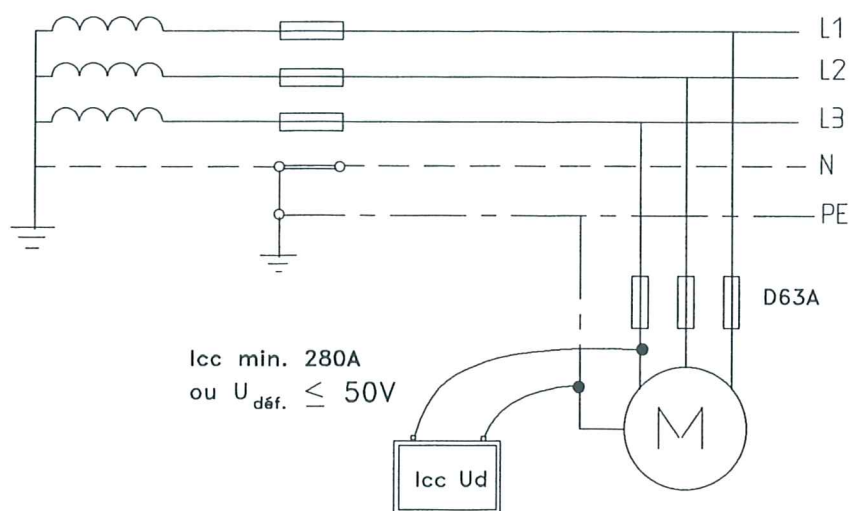
MESURE DE RESISTANCE DE BOUCLE

Le lcc minimum se mesure entre L et PE en bout de ligne. Il sert à déterminer la valeur maximum du coupe surintensité pour un déclenchement sûr dans les 5 ou 0,4 secondes.

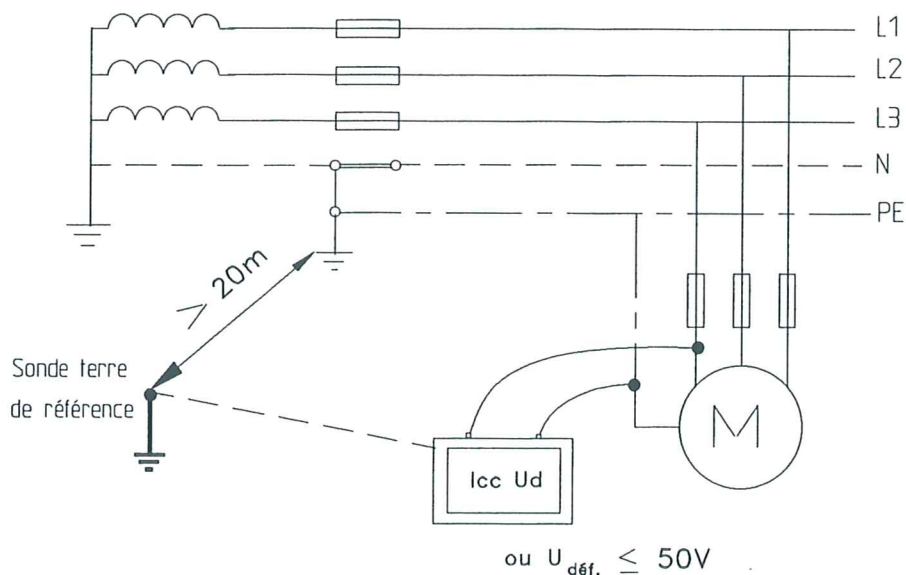
Le lcc maximum se mesure entre L et L (N) au début de la ligne. Il sert à déterminer la valeur minimum du pouvoir de coupure des disjoncteurs et des fusibles

Temps de déclenchement max. selon normes:

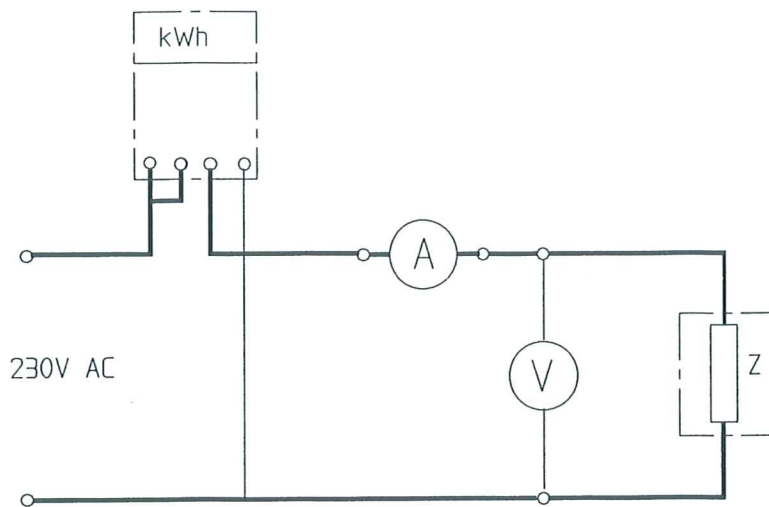
- Toutes les installations : max. 5 secondes
- Prises, équipement mobile ou portatif: max. 0,4 s

MESURE DE LA TENSION DE DEFAUT

Tension qui apparaît, lors d'un défaut d'isolement, entre une masse et la prise de terre de référence (20m)



MESURE DU FACTEUR DE PUISSANCE A L'AIDE D'UN COMPTEUR



Puissance apparente

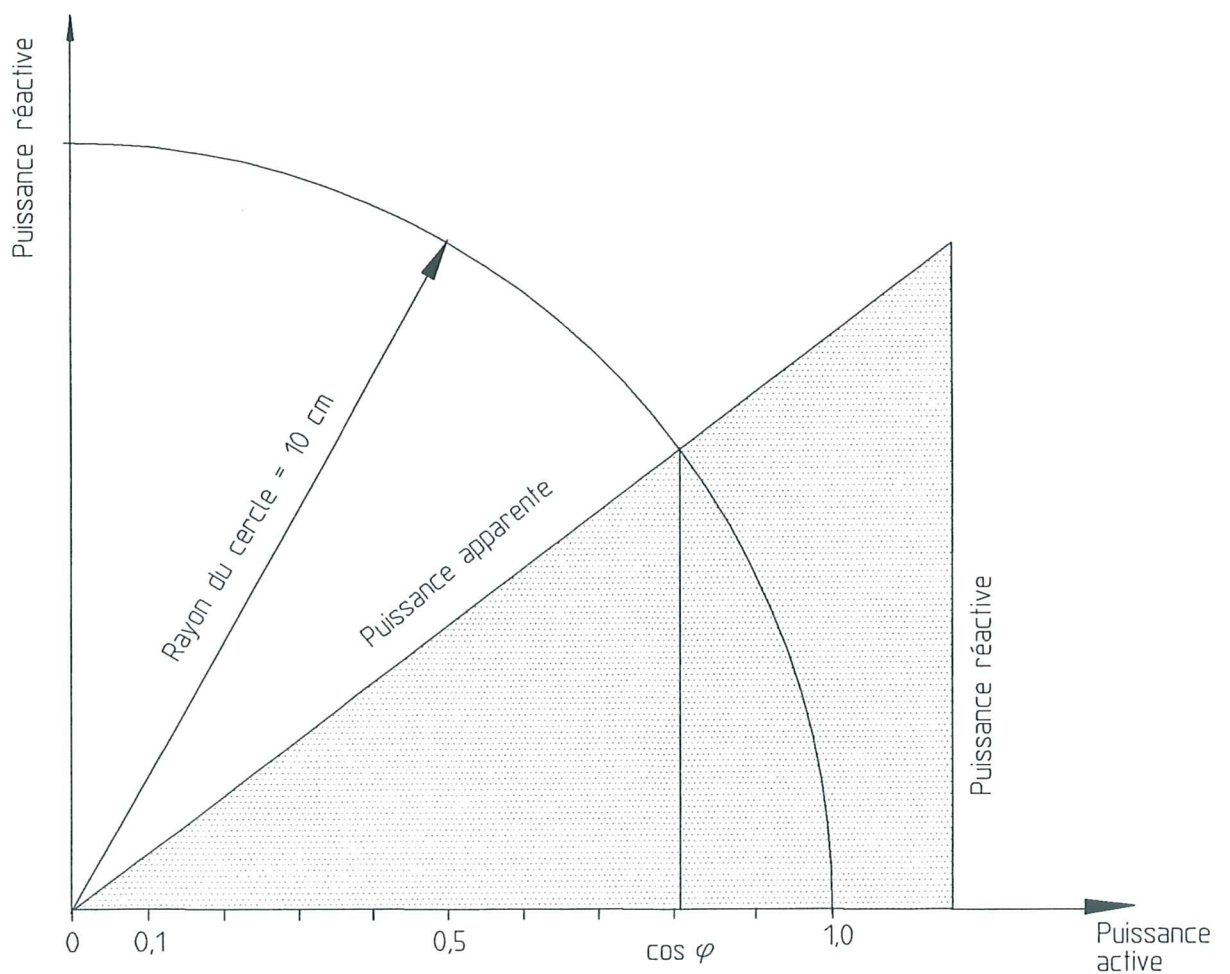
$$S = U I \text{ (VA)}$$

Puissance active

$$P = \frac{n \ 3600}{C \ t} \text{ (kW)}$$

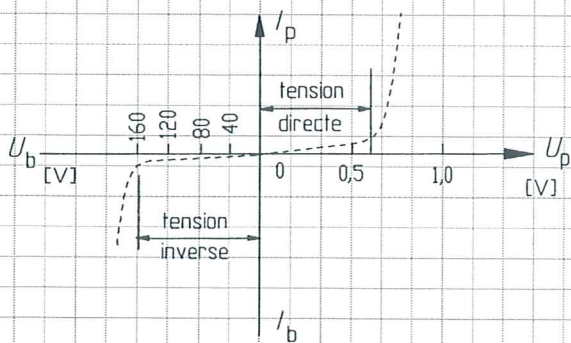
Facteur de puissance

$$\cos \varphi = \frac{P}{S}$$





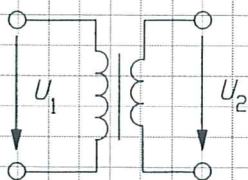
CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS REDRESSEURS USUELS



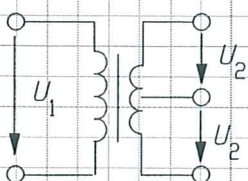
Elément redresseur	Germanium Ge	Silicium Si
Tension directe	0,5V	0,8V
Tension inverse	160V	1000V
Courant A/cm ²	40 A/cm ²	80 A/cm ²
Temp. max. service	65 °C	140°C

Ex: élément au germanium

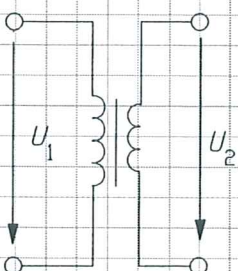
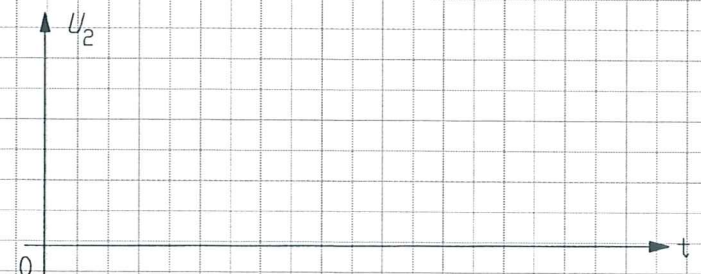
REDRESSEURS MONOPHASE



mono-alternance

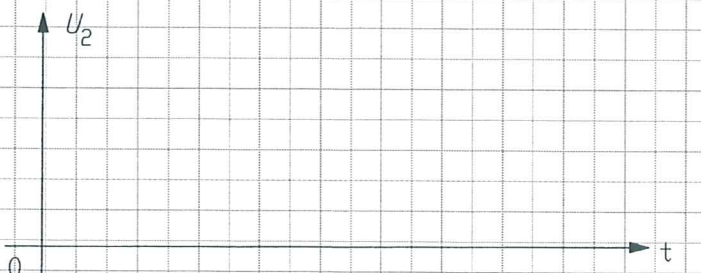


double-alternances



double-alternances

montage GRAETZ



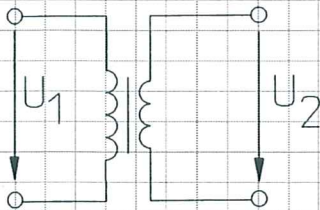
Détermination du nombre d'éléments redresseurs en fonction de la tension secondaire U_2 du transformateur et de la tension de blocage U_b

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



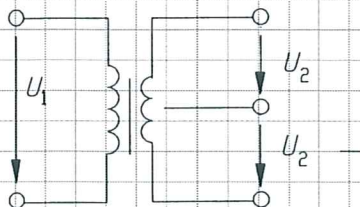
REDRESSEUR DOUBLES-ALTERNANCES A POINT MILIEU

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



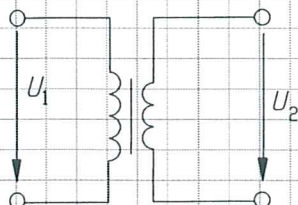
REDRESSEUR DOUBLES-ALTERNANCES MONTAGE GRAETZ

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

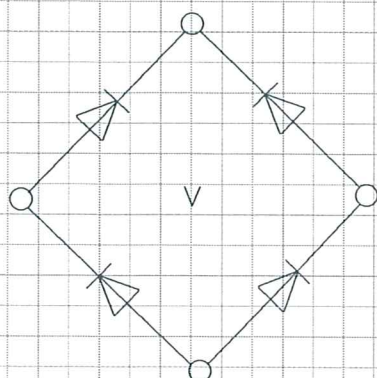
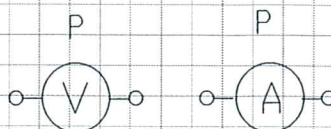
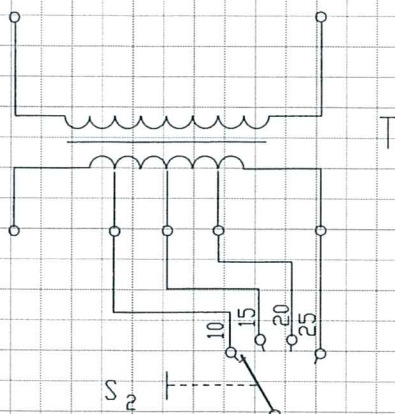
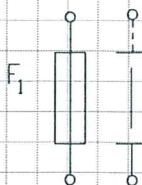


REDRESSEUR - CHARGEUR POUR BATTERIES D'ACCUMULATEURS

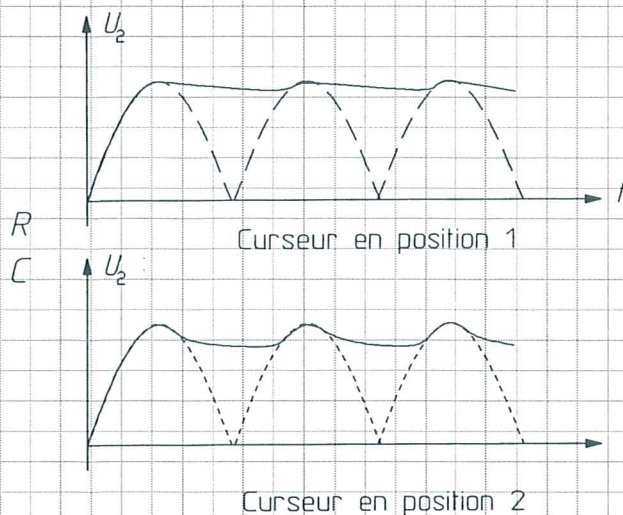
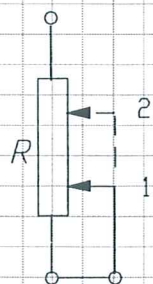
L₁

N

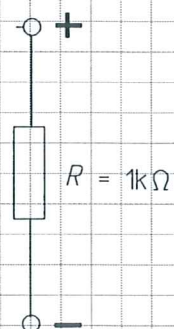
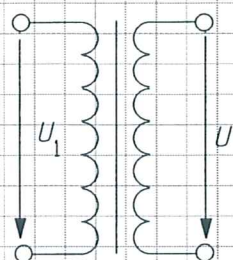
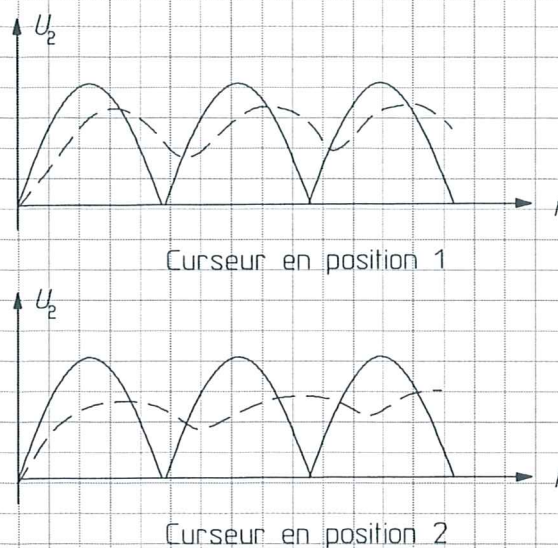
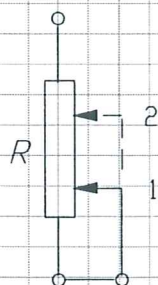
Compléter le schéma.
Raccorder les différents éléments.
Redresseur en pont de Graetz



○
 U_1
~
○

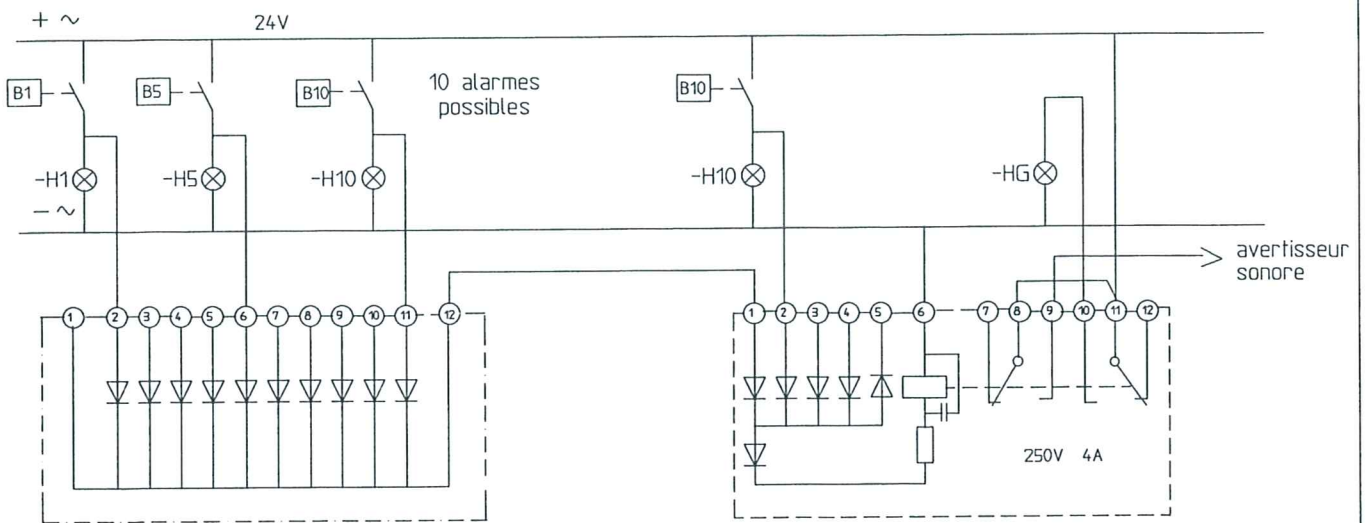


○
 U_1
~
○



SIGNALISATION D'ALARMES MULTIPLES

Cartes à diodes



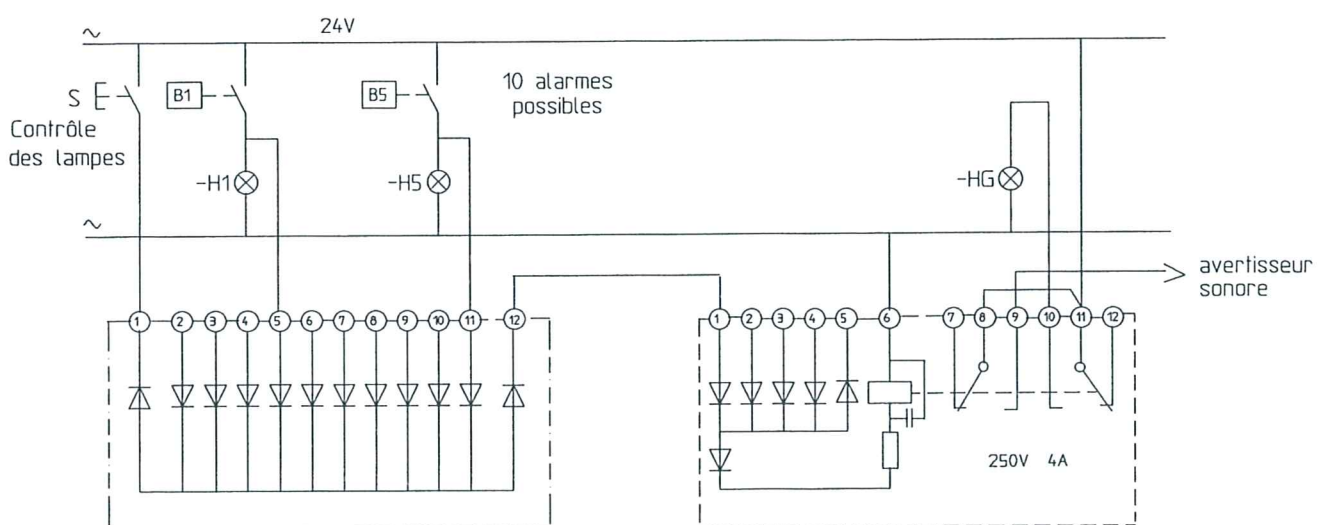
Carte à diodes DKB 10 (Sprecher & Schuh)

Carte à diodes avec relais commun DKB-SR 02

FONCTIONNEMENT Lorsqu'un contact d'alarme (ou plusieurs) se ferme, la lampe correspondante brille et le relais DKB-SR 02 est activé. La lampe de signalisation générale HG s'illumine, circuit fermé par le contact 10-11 du relais. Le relais reste activé tant qu'un contact d'alarme est fermé. Les contacts 8-9 du relais peuvent être utilisés à l'enclenchement d'un avertisseur sonore. Tension de commande 24 V / 48 V continu ou alternatif.

SIGNALISATION D'ALARMES MULTIPLES ET CONTROLE DES LAMPES

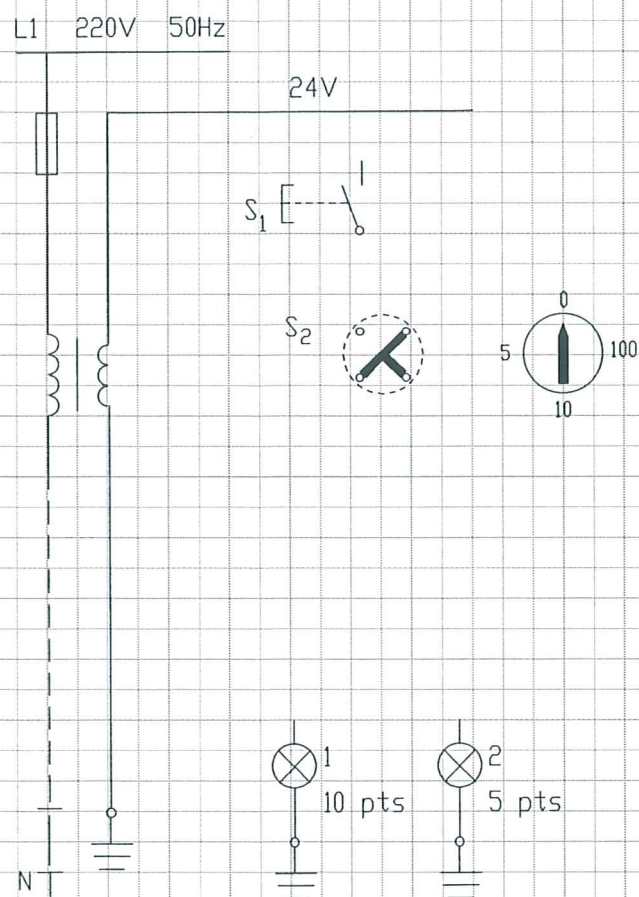
Cartes à diodes



Carte à diodes DKB 03 (Sprecher & Schuh)

Carte à diodes avec relais commun DKB-SR 02

FONCTIONNEMENT Comme ci-dessus, mais en plus contrôle des lampes. Lorsqu'on appuie sur S toutes les lampes de signalisation d'alarme brillent à la moitié de leurs luminosités, ce qui suffit dans la plupart des cas.



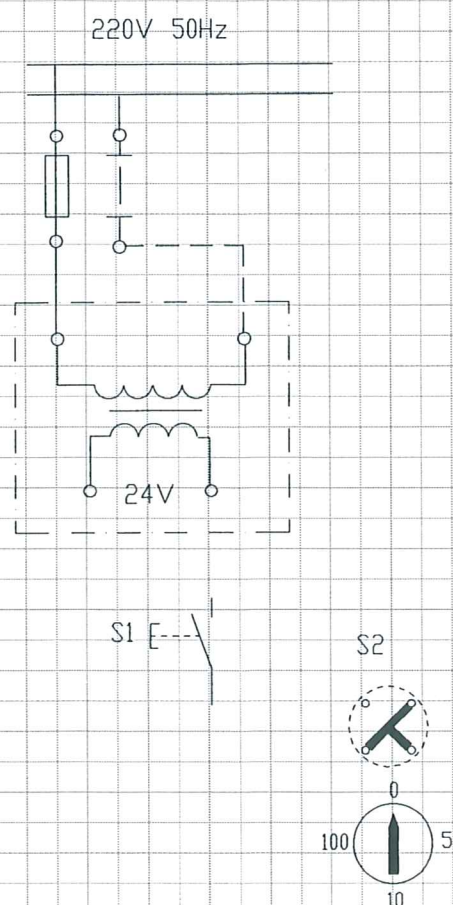
Signalisation pour stand de tir

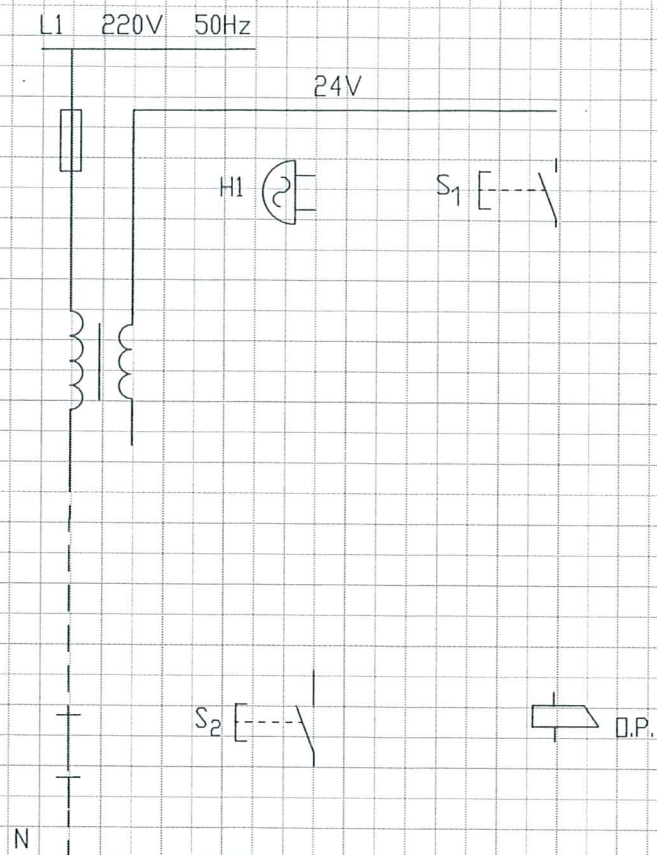
Lorsque le commutateur S2 est sur position 5, une pression sur S1 allume uniquement la lampe 5 pts, et indique au cibare qu'il doit signaler les impacts de balle selon échelle à 5 pts.

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.

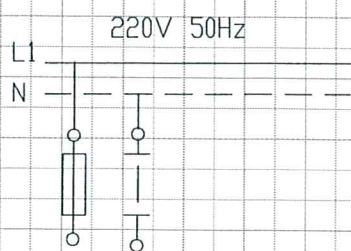
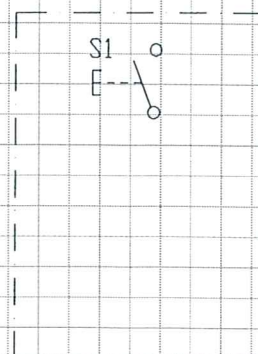
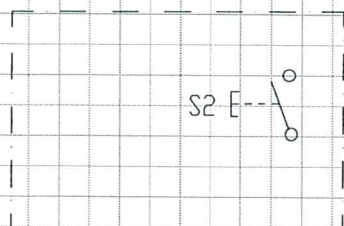
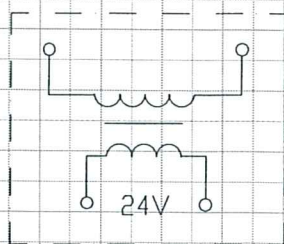
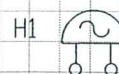


Schéma de montage

Ouvre porte

Sonnerie



Le plan d'installation sert de base pour l'établissement d'une offre et la réalisation des installations. En règle générale, l'emplacement des interrupteurs, prises et lampes est défini par l'architecte en collaboration avec le maître de l'ouvrage. Il est évident que l'installateur électrique, de par son expérience, collabore activement à ces travaux préliminaires. Pour les grands objets, il est fréquent qu'un bureau d'ingénieurs réalise les plans d'installations et le libellé de la soumission.

Le tracé de plan est une discipline personnelle. L'important est de ne rien oublier d'essentiel. Un travail propre, clair et précis sont les qualités importantes d'un tracé de plan.

Echelles des plans:

Les plans d'exécutions des bâtiments, villas et appartements sont réalisés à l'échelle 1 : 50 (ce qui signifie 1 unité de grandeur lue sur le plan correspond à 50 unités de grandeur réelle)
Astuce pratique: lecture sur plan en cm puis diviser par 2 = distance en mètres.

Exemple: distance lue sur plan = 8,4cm valeur réelle $8,4 : 2 = 4,2$ m.

Les plans de détails comme par exemple les plans de cuisines sont dessinés à l'échelle 1:20.

Attention: Il est indispensable de s'assurer avant de tracer un plan que l'on a sous les yeux la dernière exécution. Vérifier également que des murs, galandages et autres parois n'ont pas été déplacés par simple modification de la cote correspondante.

Les éléments d'installation, prises interrupteurs, lampes boîtes de dérivations etc, seront représentés par les symboles page 2.31 EM à 2.37 EM.

Les canalisations de genres différents peuvent être différenciées par leur coloration selon tableau page 2.30 EM.

REGLES GENERALES A OBSERVER

1) EMBLACEMENT DES ELEMENTS

Définir l'emplacement des interrupteurs, prises et points lumineux pour chaque local.

Installer une prise réseau 1) à côté d'une prise de télécommunication. (alimentation chargeur, répondeur etc.)
2) à côté d'une prise de télévision

Ne jamais monter les interrupteurs derrière une porte, côté charnières.

Indiquer par un texte ou un dessin en coupe:

- a) la hauteur des interrupteurs par rapport au fond fini (FF) En général elle est égale à celle des poignées de porte c.à.d. 1,0 à 1,1m.
- b) la hauteur des prises au dessus du plancher. 0,2 à 0,3m au dessus du plancher fond fini.
- c) la hauteur des lampes appliques, en général 1,7 à 1,9m au dessus du sol.

2) REPARTITION DES GROUPES

Penser à une répartition logique des groupes.

Il faut prévoir au minimum deux groupes lumière et prises, même pour un petit studio.

Pour un appartement ou une villa, on admet un groupe pour 10 à 12 points de raccordement.

3) BOITES DE DERIVATION

Choisir un emplacement adéquat pour les boîtes de dérivation.

Monter ces boîtes si possible dans les couloirs et corridors.

Ne pas se limiter systématiquement à une boîte par groupe pas plus qu'en mettre systématiquement deux.

Eviter: a) de dériver plus de 7 tubes

b) de les monter derrière des portes (difficultés de tirage et de raccordements des cond.)

c) de les monter dans les plafonds de salle à manger, de salon (esthétique)

Jamais: d) les monter dans une salle de bain (humidité)

e) les monter près des murs extérieurs. (elles seront mal situées)

4) TRACE DES CONDUITES

Après avoir défini l'emplacement du tableau de distribution, des appareils, prises et boîtes de dérivation, on tracera les conduites qui relient ces éléments.

Le tracé des conduites sur plan montre comment les divers éléments sont reliés entre eux. Pour une bonne visibilité tracer les conduites de préférence en utilisant un pistolet. Il est évident qu'on peut également utiliser une règle en traçant des lignes brisées, mais la lisibilité est moins bonne.

Lors de la pose des tubes dans la dalle, on choisira le chemin le plus court, ce qui n'est pas souvent le cas pour le tracé du plan.

- On évitera autant que possible de croiser trop de lignes.
- Dans les boîtes d'encastrement de prises ou d'interrupteurs prévoir un maximum de 2 tubes. Si plus il y a lieu d'installer une boîte d'encastrement à bornes. (combi)
- Dans un tampon de lampe, ne pas introduire plus de deux tubes.
- D'une boîte de dérivation bien située, les tubes partent en étoile.
- Faire attention à ne pas mélanger les groupes.
- Dans les dalles, indiquer les tubes qui montent , qui descendent ou qui traversent
- Eviter de tracer des tubes qui traversent les cages d'escalier, les cheminées, les canaux de fumée et les vides tels que dalles de terrasse ou dalle de jardin.
- Le tube d'alimentation d'une boîte de dérivation doit comporter le No du groupe et dirigé vers le tableau.
- Appliquer le principe suivant: d'une boîte de dérivation un tube à l'interrupteur et de la boîte de dérivation, un tube au point lumineux. Exception pour salle de bain et WC
- Indiquer le nombre de conducteurs par tubes.

Exemples: $\text{---} // \text{---}$ ou $\text{---} / 3 \text{---}$

Remarque: Dès 4 conducteurs et plus, on indiquera le nombre de conducteurs par un chiffre.

Si la section des conducteurs est autre que $1,5\text{mm}^2$, cette dernière sera mentionnée.

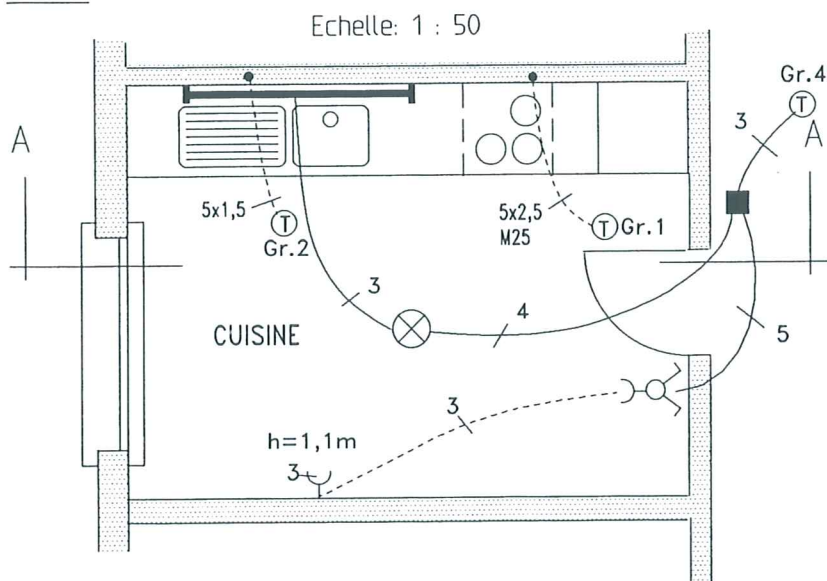
Exemples: $\text{---} / 5 \times 2,5 \text{---}$ $\text{---} / 2 \times 0,8 \text{---}$ $\text{---} / \text{U } 72 \text{ } 1 \times 4 \text{---}$

- Indiquer le type de tube utilisé.

Pas d'indication, tube M20, sinon indiquer le type.

Exemples: $\text{---} / 4 \text{---}$ $\text{---} / 5 \times 2,5 \text{---}$
M25

CUISINE (Variante A)



L'installation d'une cuisine nécessite un plan détaillé.

Ce plan à l'échelle 1:20 montre l'emplacement des différentes prises et appareils.

(Dans ce cours, pour raison de format l'échelle est 1:25)

On installera dans une cuisine:
sur le circuit lumière (gr. 3)

- un point lumineux au plafond
- un point lumineux sur le plan de travail
- une prise sous l'interrupteur (combinaison)
- une prise fer à repasser, raccordement chauffe plat, réchaud à une hauteur de 1,0 - 1,2 m par rapport au sol

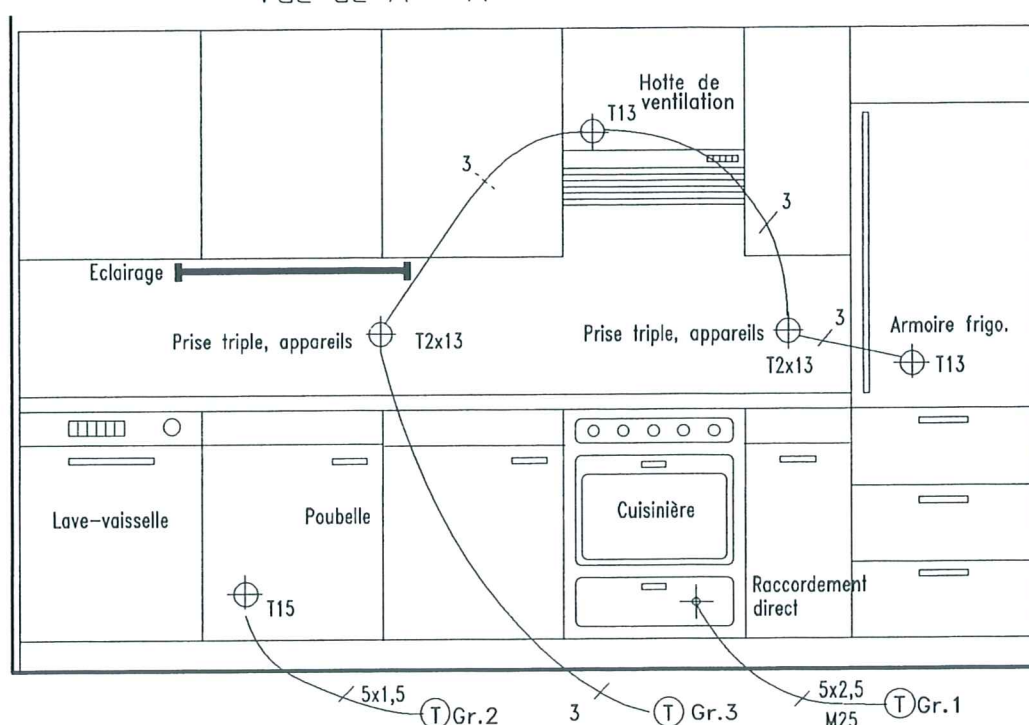
sur le plan de travail:

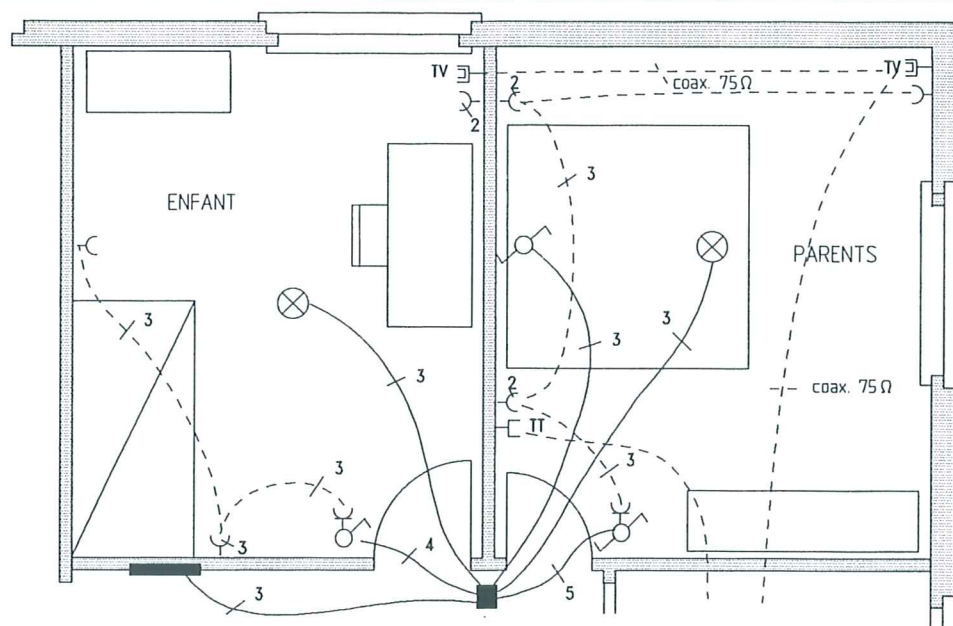
- deux groupes de prises ménagère (doubles ou triples) type 12 ou 13)
- une prise hotte d'aspiration
- une prise frigo

Lignes d'alimentation:

- une ligne "cuisinière"
- une ligne lave vaisselle triphasée raccordée sur prise type 15 toujours montée sous l'évier.
- une ligne LL+PE pour four monté en hauteur (éventuellement)
- une ligne prises ménagères + frigo

Vue de A - A





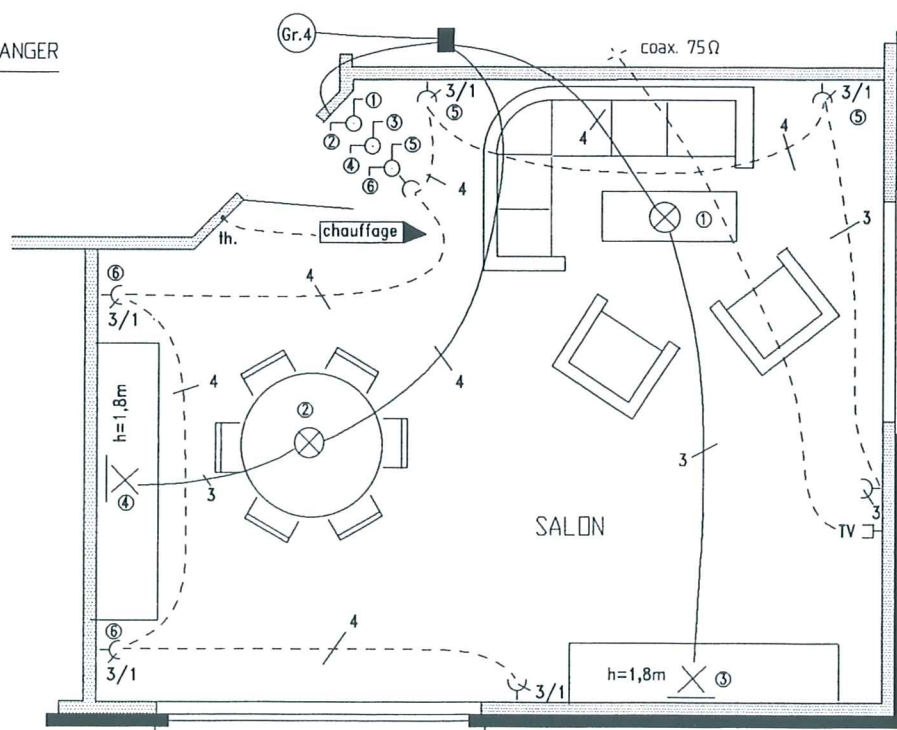
CHAMBRE ENFANT

- 1 point lumineux au plafond
- 1 prise sous interrupteur sch. 0 (entrée)
- 1 prise double près du lit
- 1 prise triple près du bureau
- 1 prise télécom près du bureau (ordinat.)

CHAMBRE PARENTS

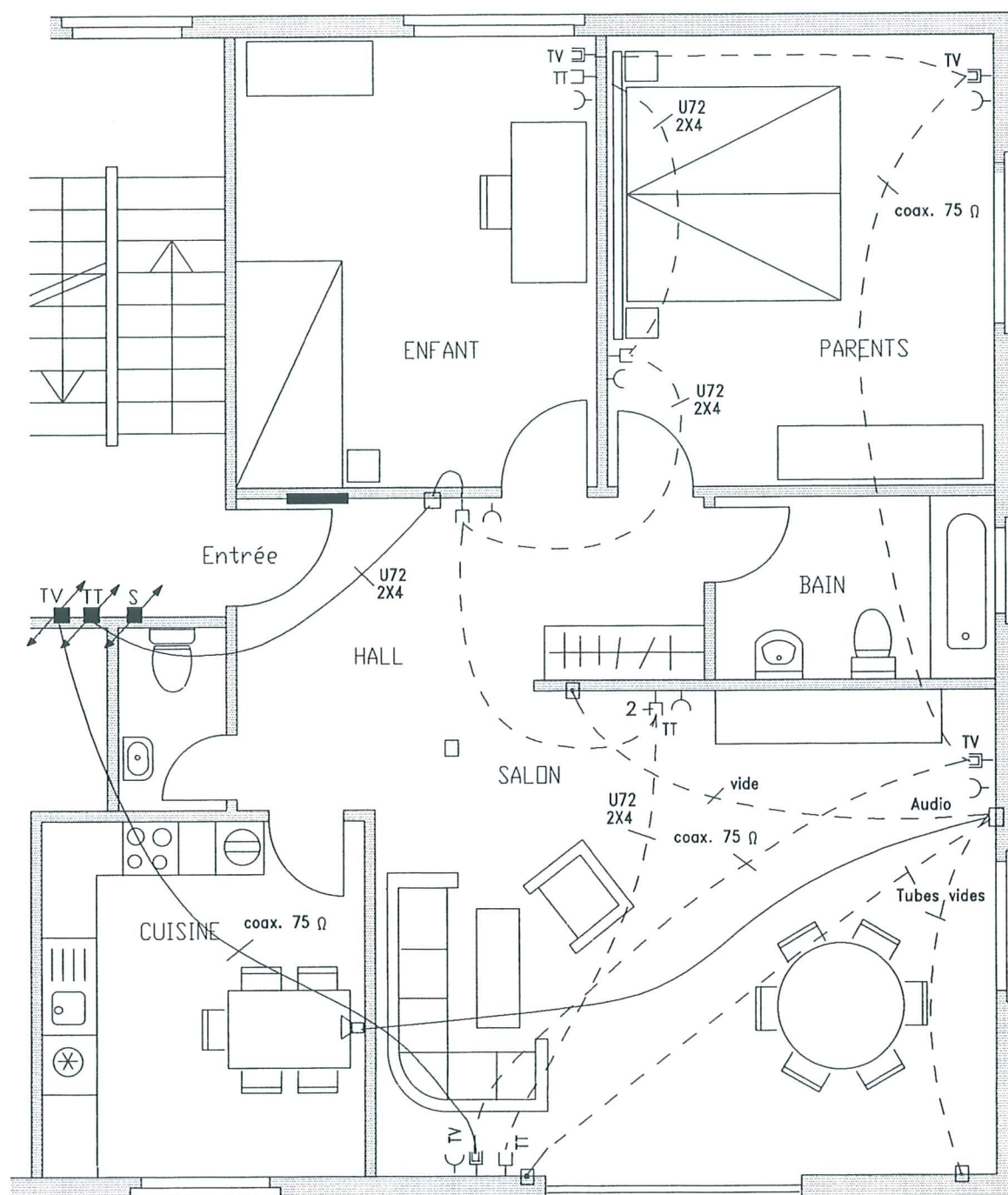
- 1 point lumineux au plafond ou appliques commandé par 2 int. schémas 3, 1 à l'entrée et l'autre en dessus du milieu du lit.
- 2 prises doubles de chaque côté du lit
- 1 prise télécom. d'un côté du lit
- 1 prise réseau + 1 prise TV à h= 1,7m (éventuel)

SALON - SALLE A MANGER



- 2 points lumineux au plafond et/ou appliques
- plusieurs prises doubles ou triples dont une commandée
- prise triple pour TV installation de sonorisation
- tubes vides pour installation de sonorisation
- 1 prise avec le groupe d'interrupteurs
- tube vide vers le tableau du local de chauffage. (éventuel)
- 1 prise télécommunication

INSTALLATION TELEPHONIQUE - TELEVISION - PRISES NUMERIQUES (ISDN-ADSL) - AUDIO



Téléphone: - A côté de chaque prise téléphonique une prise réseau

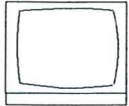
- 1 prise TT au hall.
- 1 prise à côté d'un lit chambre parents
- 2 prises, dont une double au salon
- 1 prise chambre enfant (tél. + informatique)
- 1 boîte de passage à l'entrée.

L'installation permet un raccordement ISDN (U72 2x4)

Télévision: - 2 prises au salon
 - 1 prise chambre à coucher
 - 1 prise chambre enfant

Installation audio: - prévoir tubes vides pour câbles de haut-parleur (stéréo)
 - 1 tube vide vers la cuisine

Accéder au réseau internet par l'intermédiaire d'un ordinateur .

Technique	Support	Provider	Débit	Coût par mois en 2003
Analogique	Ligne téléphonique 	Fournisseur d'accès traditionnels p. ex Bluewin	Jusqu'à 56kbit/s	0 à 30 Fr/m + comm. locales
ISDN numérique	Ligne téléphonique 	Fournisseur d'accès traditionnels p. ex Bluewin	64 kbit/s	dès 40 Fr /m + comm. locales
ADSL	Ligne téléphonique 	Fournisseur d'accès traditionnels p. ex Bluewin	256 à 512 kbit/s connexion continu asymétrique *	dès 44 Fr/m illimité
Câble TV	Réseau câblé de TV 	Télé réseaux	256 à 512 kbit/s connexion continu asymétrique *	Entre 40 et 90 Fr/mois illimité
Prise électrique PLC	Réseau électrique 	Sunrise via réseau de distribut.	384 à 768 kbit/s connexion continue symétrique **	De 69 à 309 Fr/mois illimité
WLL	Ondes hertziennes 	Sté en formation	Débits importants destinés aux entreprises.	Non connu

* différent débit d'émission et de réception / **débit égal à l'émission et la réception

Technologie PLC ajoutée au réseau

"Power Line Communication" est une technologie qui permet la transmission d'informations à haut débit en utilisant les câbles électriques basse tension. Cette technique consiste à superposer à l'onde du 50 Hz le signal qui pourra être extrait par un connecteur rattaché à la ligne.

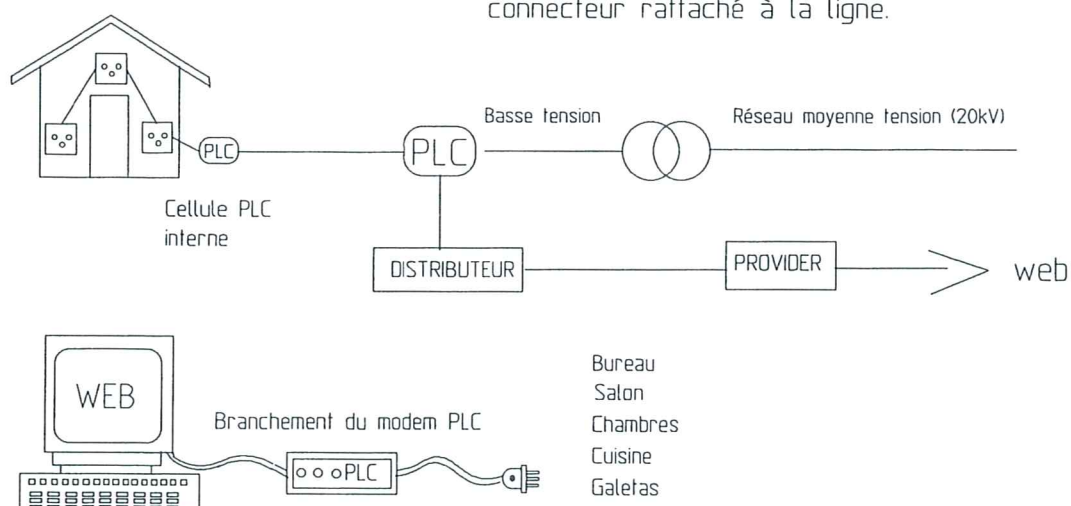
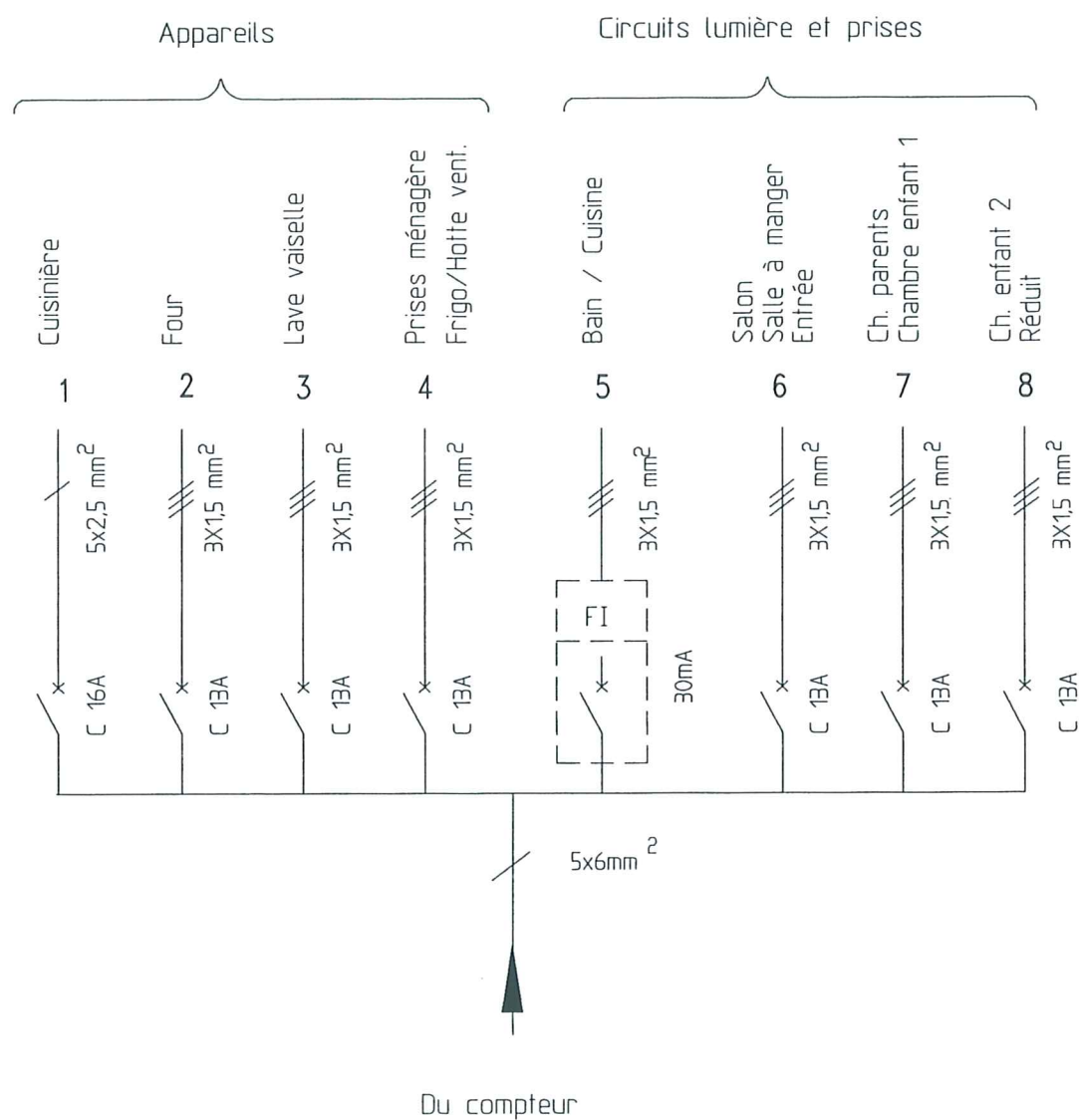


TABLEAU D'APPARTEMENT

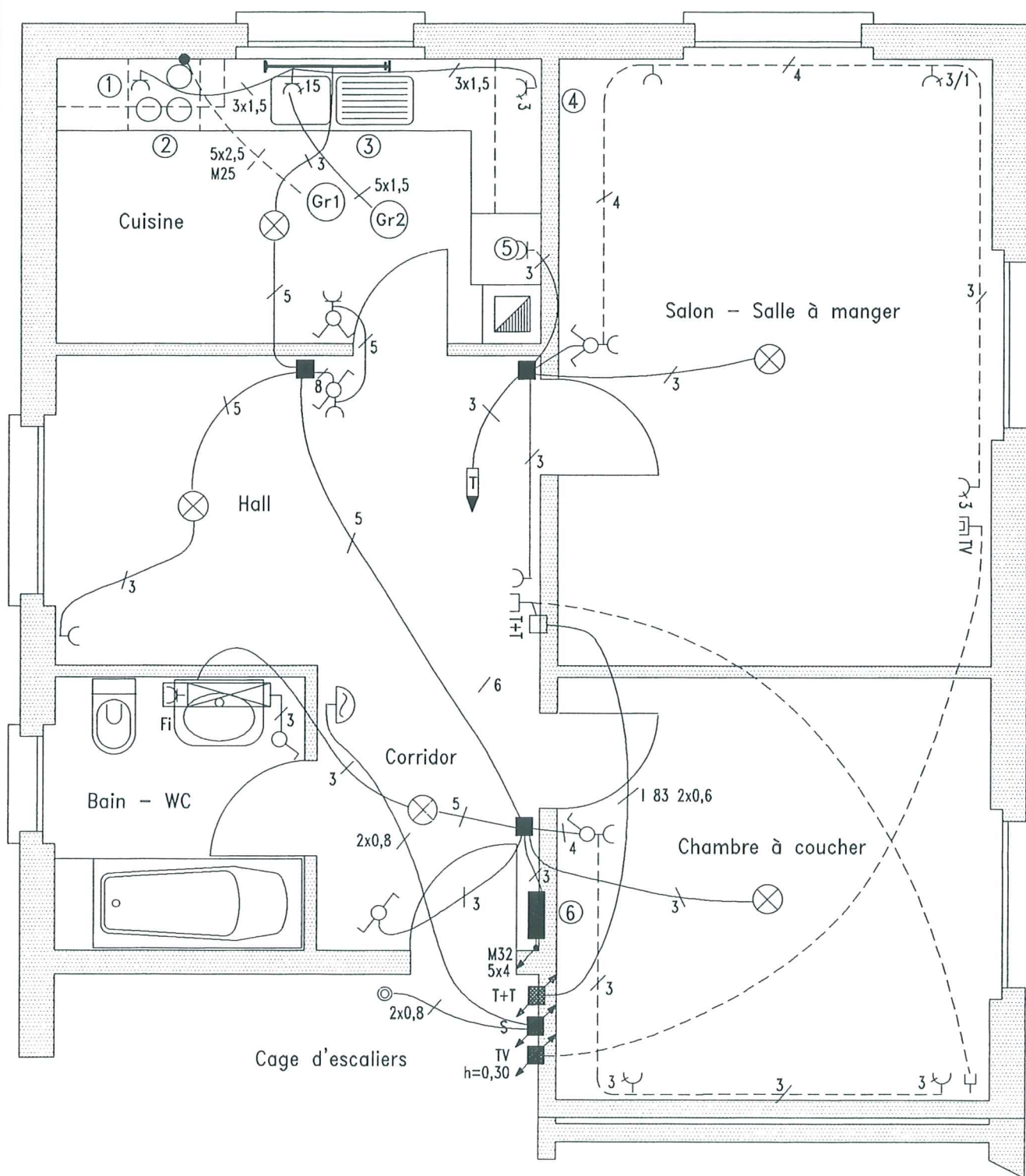
Lignes de récepteurs, lignes divisionnaires sont protégées par disjoncteurs de canalisations.
 Ligne salle de bain protégée par un disjoncteur à courant de défaut combiné avec un disjoncteur de canalisation.



Plan d'installations d'un appartement dans un immeuble locatif.

- Installation selon schéma TN-S - 2 groupes lumière et prises PPNE
 - 1 groupe cuisinière 3PNE
 - 1 groupe lave vaisselle, prises 3PNE

1. Hotte de ventilation
2. Cuisinière (raccordement direct)
3. Lave vaisselle
4. Appareils ménagers
5. Armoire frigorifique
6. Distribution d'appartement (comptage centralisé)

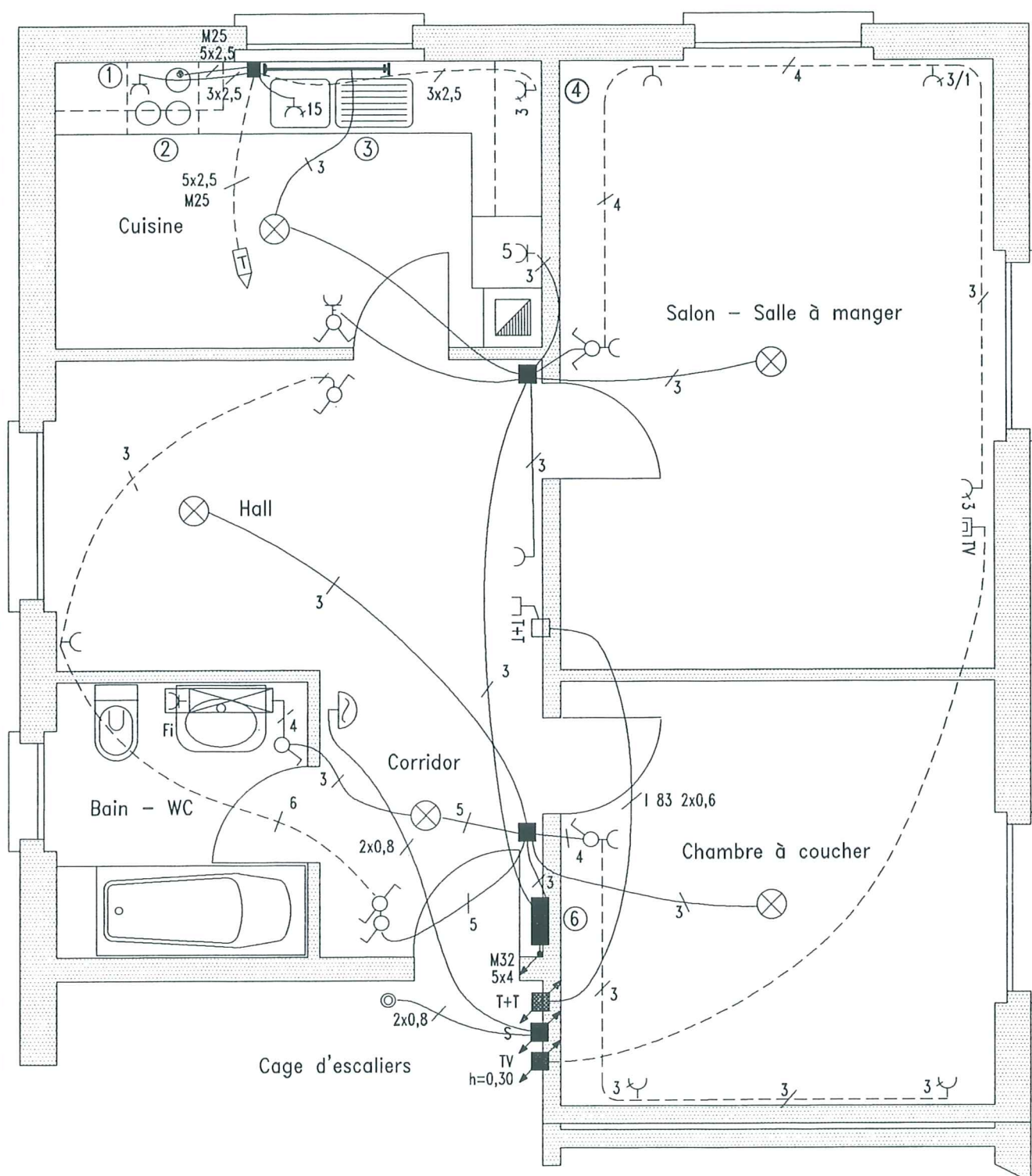


Plan d'installations d'un appartement dans un immeuble locatif.

Installation selon schéma TN-S - 2 groupes lumière prises PNE

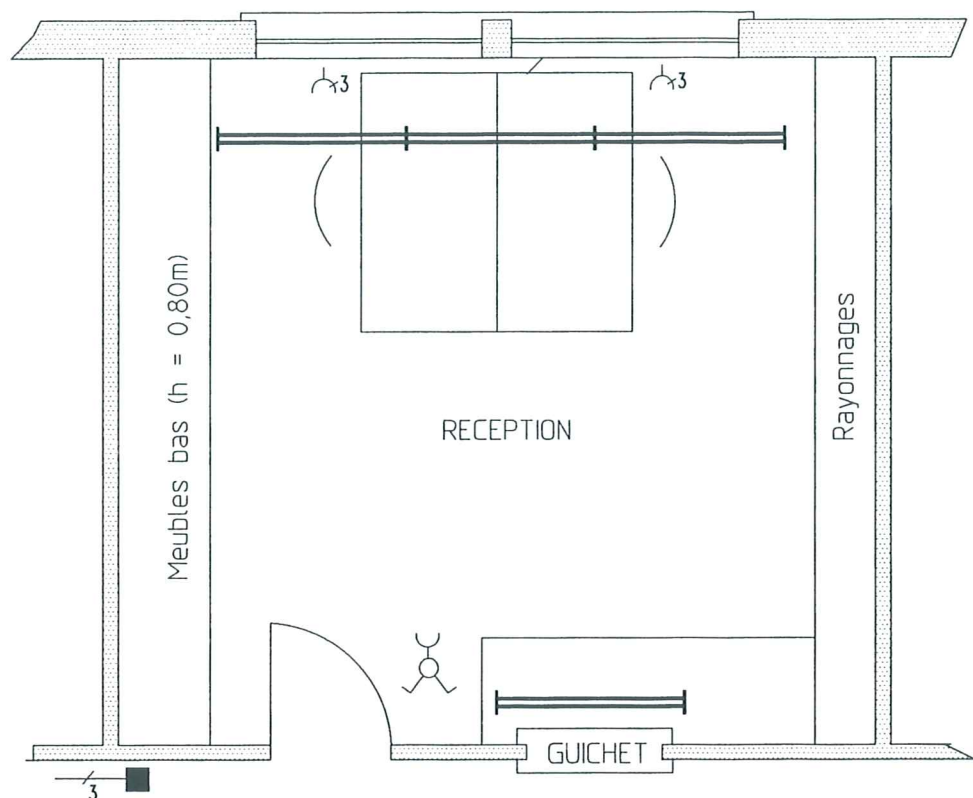
- 1 groupe cuisine 3PNE

1. Hotte de ventilation
2. Cuisinière (raccordement direct)
3. Lave vaisselle
4. Appareils ménagers
5. Armoire frigorifique
6. Distribution d'appartement (comptage centralisé)



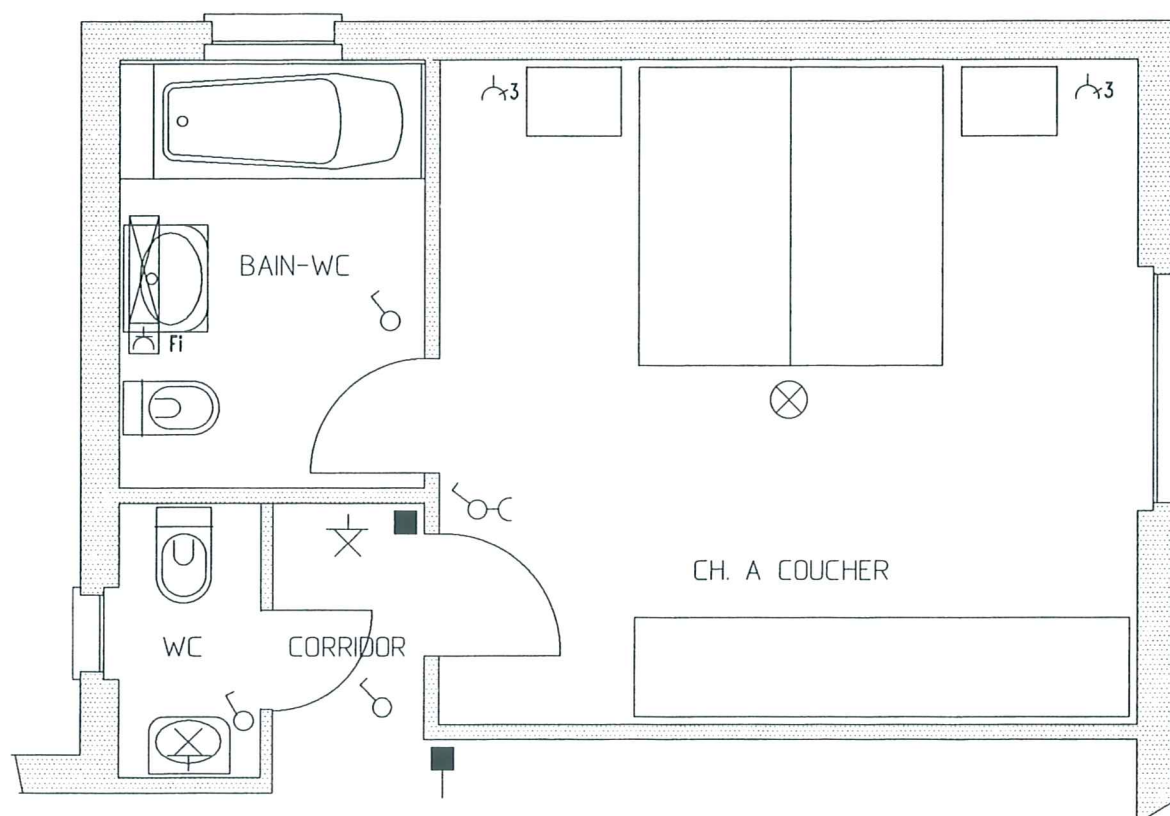
Installations lumière et prises en montage visible (AP)

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.

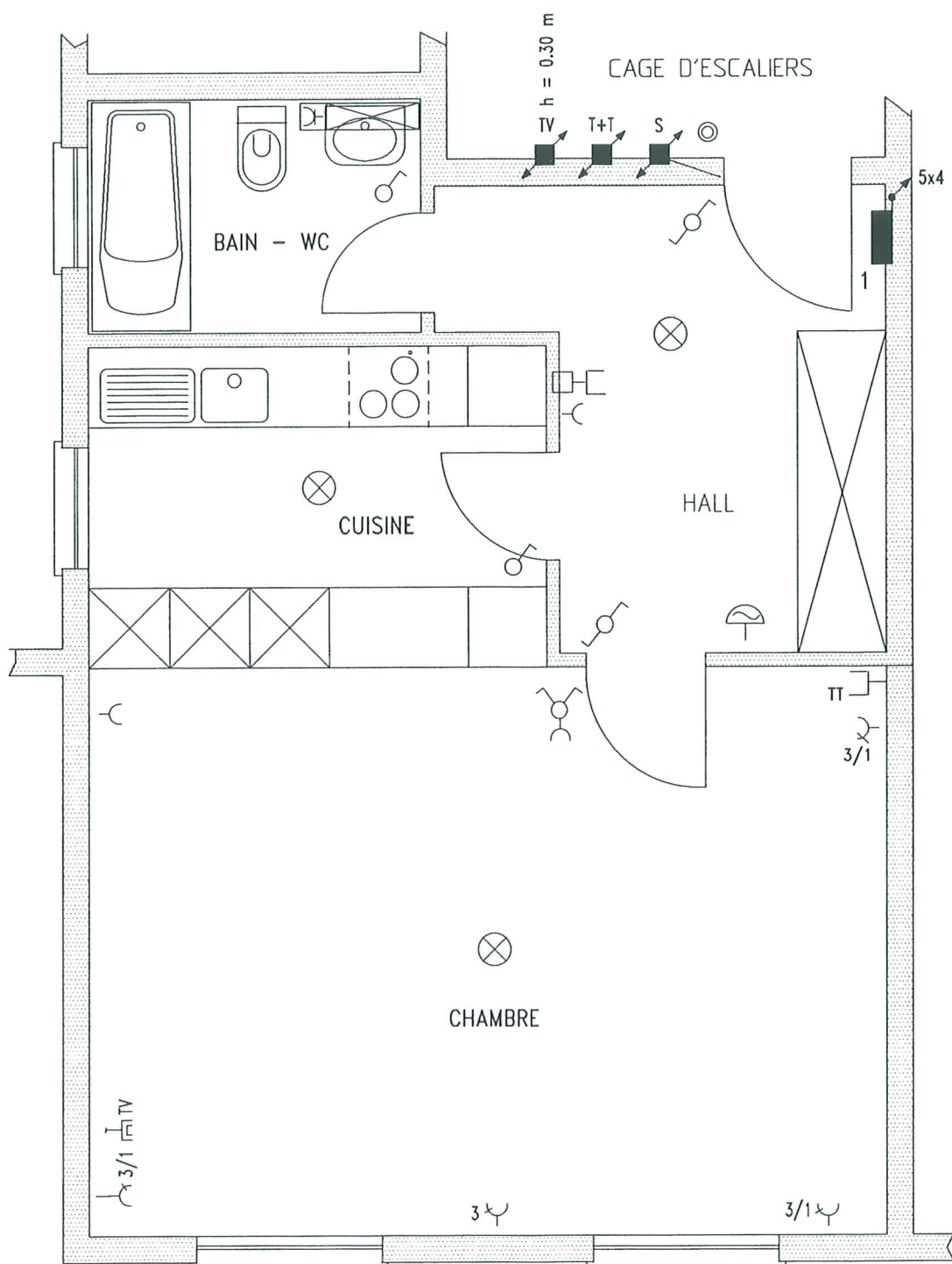


Plan d'installations courant fort et faible d'un studio.

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.

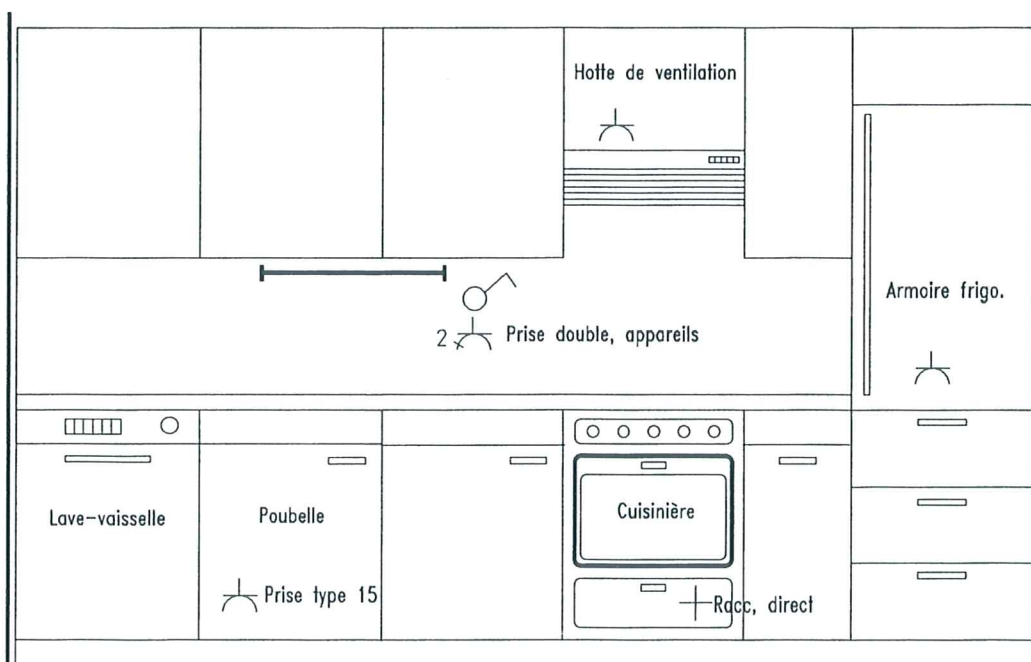
Les conduites et appareils pour le bloc cuisine sont à dessiner sur le plan annexé. Seul la boîte de dérivation et son alimentation sont à dessiner dans le plan ci-dessous.

1. Distribution d'appartement

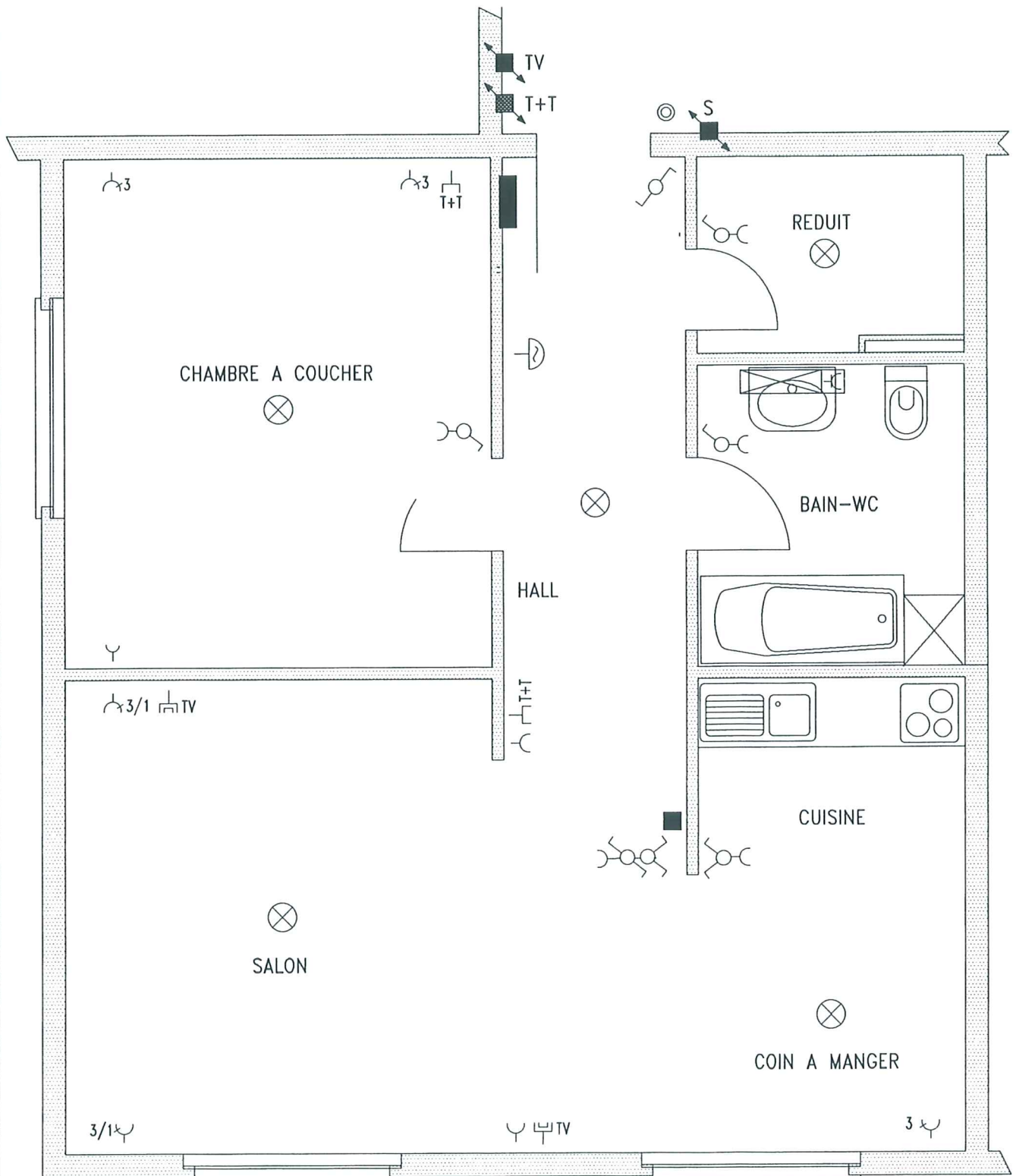


Dessinez le schéma de principe de la distribution.

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

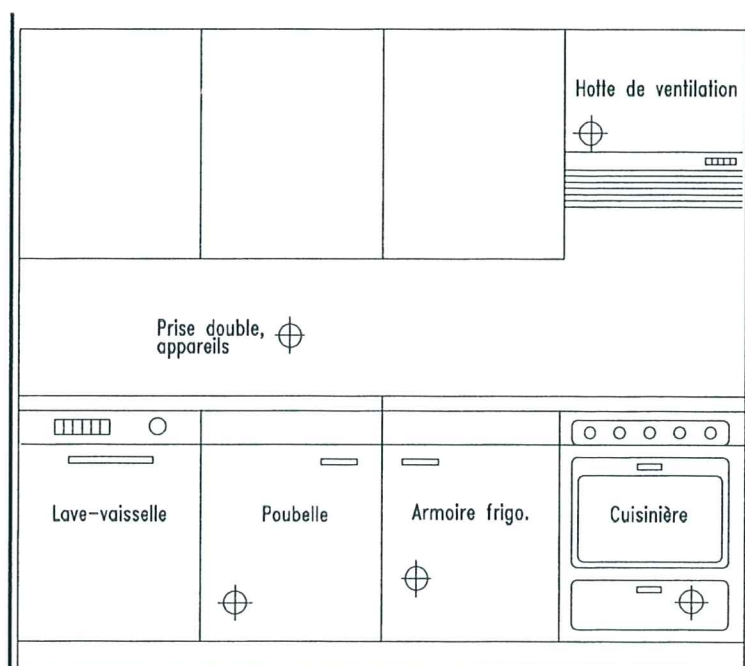


1. Distribution d'appartement



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

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

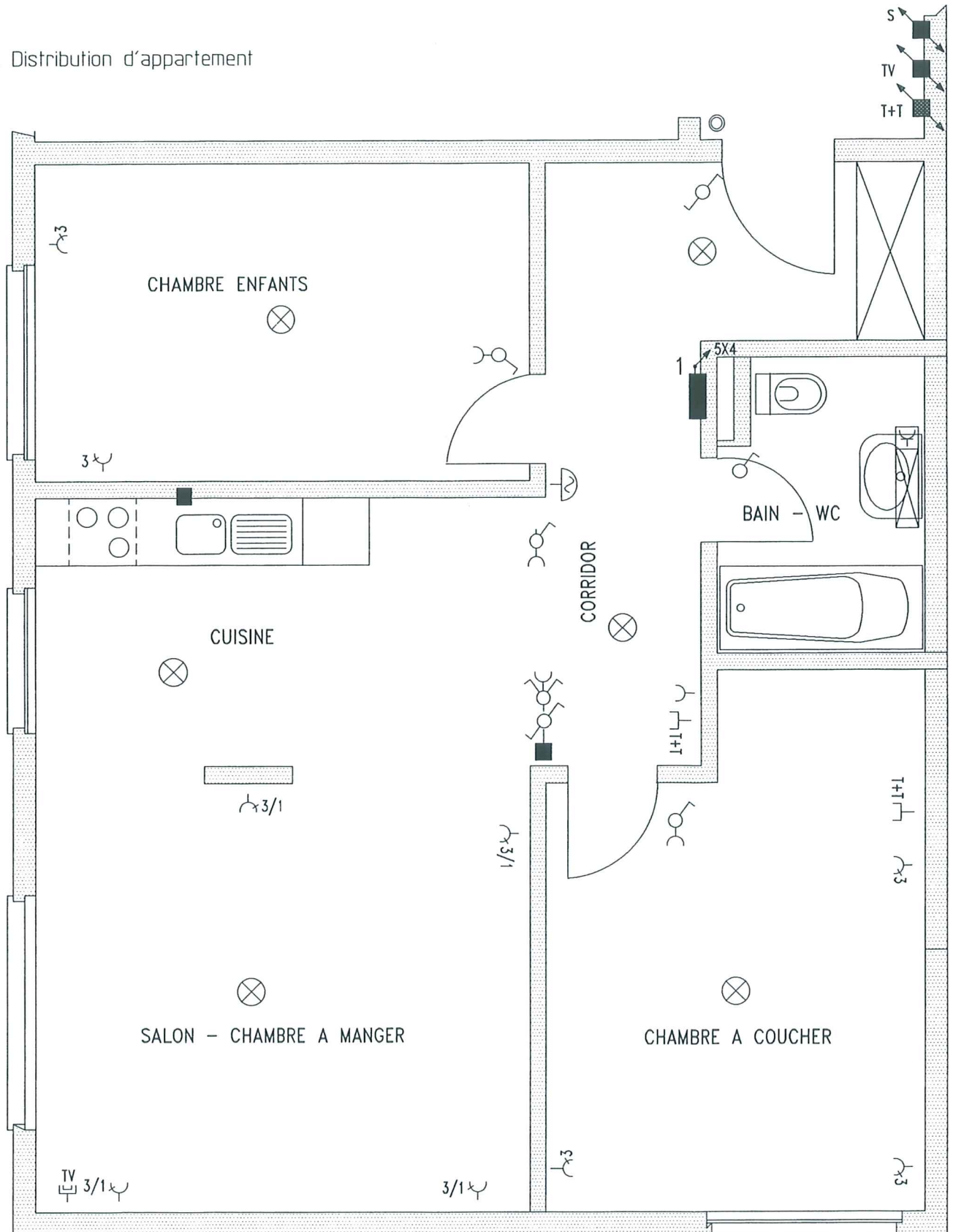


Plan d'installations courant fort et faible d'un appartement de 3 1/2 pièces.

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.

