

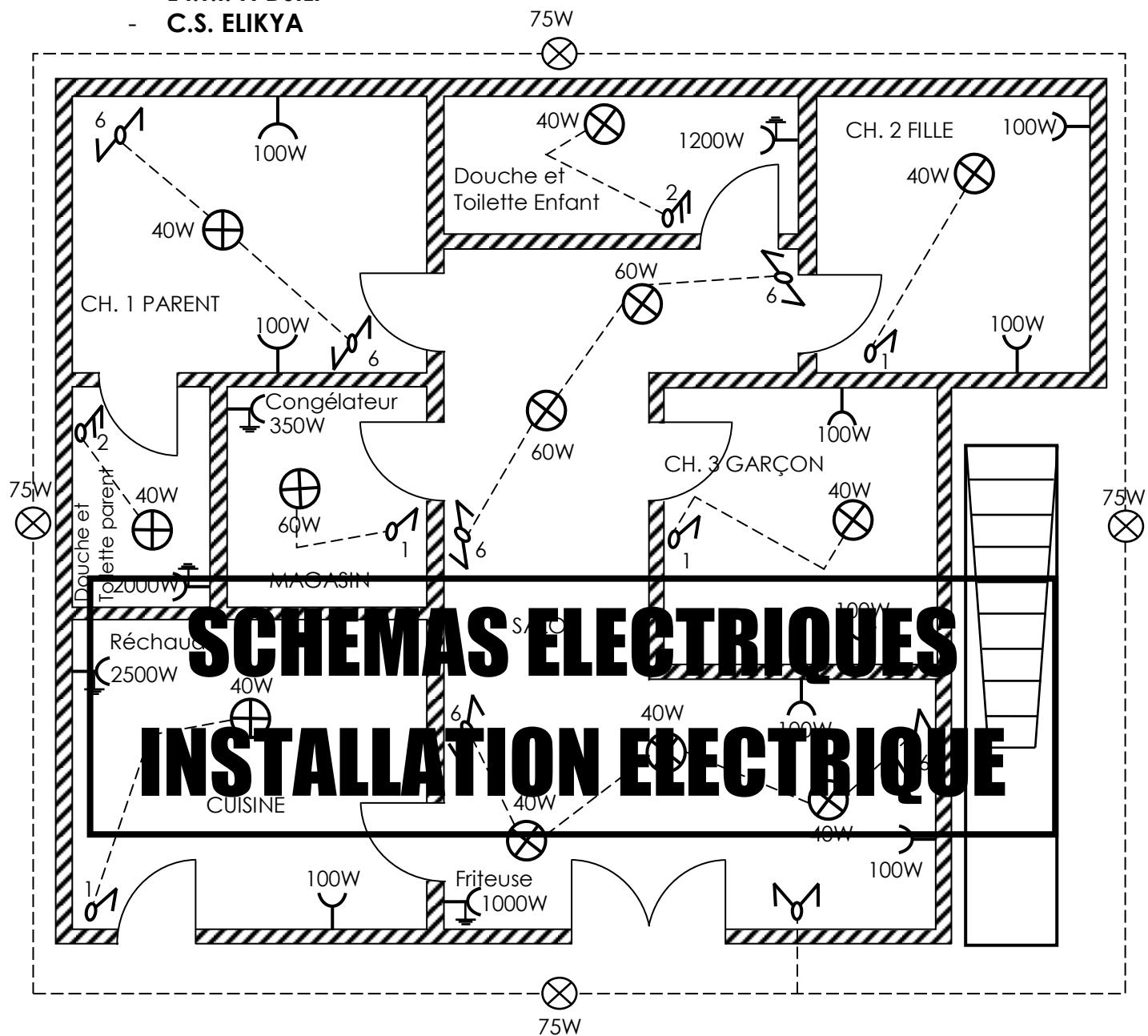
Gaby MUKATA KABOLO

Ingénieur en Electricité Industrielle

Gradué à l'Institut Supérieur de Techniques Appliquées de Kinshasa « ISTA »

Enseignant à (au) :

- L'I.T.I. N'DJILI
- C.S. ELIKYA



A l'usage des élèves de 1^{ère} et 2^{ème} humanités techniques de
l'option électricité générale de toutes les écoles

TOME I
POUR LE NIVEAU 1^{er} (3^e) et 2^{ème} (4^e)
ELECTRICITE GENERALE

PREFACE

Cet ouvrage dont le contenu respecte les référentiels de programme national de 1^{ère} et 2^{ème} humanités d'électricité générale vise à apporter les connaissances générales sur les schémas électriques en vue de concilier facilement la théorie à la pratique.

CHAPITRE I. INTRODUCTION GENERALE SUR LE SCHEMA ELECTRIQUE

1.1. DEFINITION DE SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma électrique est une représentation graphique et conventionnelle d'une installation électrique.

Le schéma montre comment les différentes parties du réseau, de l'installation et d'appareils sont fonctionnellement liées ou connectées.

1.2. CONSTITUTION D'UN SCHEMA ELECTRIQUE

Le schéma comprend :

- Les symboles ;
- Les traits ;
- Les repères.

1.2.1 LES SYMBOLES

Les symboles électriques sont des signes qui représentent les éléments d'une installation électrique, des appareils, des machines, des organes des machines ou d'appareils.

1.2.2. LES TRAITS

Ils représentent les liaisons mécaniques, les connexions électriques mais également un groupement des certains éléments d'une installation.

1.2.3. LES REPERES

Ils permettent d'identifier les éléments d'une installation électrique, des appareils, des machines, des organes des machines ou d'appareils.

1.3. CLASSIFICATION DES SCHEMAS

Le schéma est reparti en deux classes à savoir :

- Le schéma explicatif
- Le schéma de réalisation.

1.3.1. LES SCHEMAS EXPLICATIFS (FONCTIONNELS)

Ces schémas sont destinés à faciliter l'étude et la compréhension du fonctionnement d'une installation électrique.

Il est à noter qu'une installation est objet de plusieurs schémas explicatifs pour ce fait, on distingue les types suivants :

- Schéma de principe (fonctionnel)
- Schéma architectural

- Schéma des réseaux
- Schéma de situation.

N.B. : Parmi les schémas fonctionnels (explicatifs), le plus utilisé est le schéma de principe, ou schéma développé, ou schéma des circuits.

❖ EXPLOITATION D'UN SCHEMA DE PRINCIPE

Ce type de schéma explicatif doit :

- Faire comprendre en détail le fonctionnement ;
- Fournir les bases d'établissement des schémas structurels et constructifs ;
- Faciliter la mise en service, le dépannage et la maintenance du système ou de l'objet technique.

1.3.2. LES SCHEMAS DE REALISATIONS OU SCHEMA CONSTRUTIF

Ce schéma est destiné à guider la réalisation ou la vérification d'une installation ou d'une partie d'installation électrique.

Ce schéma de réalisation ou d'une partie d'installation électrique.

Ce schéma de réalisation comprend :

- Le schéma de connexions internes
- Le schéma de connexions externes
- Le schéma de raccordement.

1.4. MODE DE REPRESENTATION

On distingue parmi les principaux modes :

- La représentation multifilaire ;
- La représentation unifilaire ;
- La représentation mixte.

1.4.1. LA REPRESENTATION UNIFILAIRE

C'est un schéma qui a un trait unique représente l'ensemble de plusieurs conducteurs d'une même canalisation.

1.4.2. LA REPRESENTATION MULTIFILAIRE

C'est un schéma où chaque élément, chaque appareil, ou groupe d'appareils sont représentés par un symbole distinct.

Signalons que, sur le schéma multifilaire, chaque conducteur (trait) c'est-à-dire chaque conducteur représenté par un trait individuel (unique) faisant une même canalisation.

1.4.3. LA REPRESENTATION PAR FAISCEAU

Elle consiste à remplacer par une ligne unique plusieurs conducteurs qui seraient en parallèle et voisins sur un ensemble de longueur.

1.4.4. LA REPRESENTATION MIXTE

C'est une combinaison de la représentation multifilaire, un unifilaire et par faisceau.

1.4.5. LA REPRESENTATION ASSEMBLEE

Où les symboles des différents éléments d'un même appareil ou d'une installation sont traités sur le schéma au voisinage des autres.

1.5.6. LA REPRESENTATION DEVELOPPEE

Elle facilite l'étude et la compréhension du fonctionnement d'une installation électrique où les symboles sont séparés et étalés de façon que la trace de chaque circuit se rapproche le plus possible à une de l'emplacement réel des appareils, tout en déterminant les liaisons.

CHAPITRE II. LES PRINCIPAUX SYMBOLES GRAPHIQUES

2.1. DEFINITION DES SYMBOLES ELECTRIQUES

Les symboles électriques sont des signes qui représentent les éléments d'une installation électrique des machines ou d'appareils.

2.2. CLASSIFICATION DES SYMBOLES ELECTRIQUES

Les symboles électriques se classent de la manière suivante :

2.2.1. SYMBOLES DE CONNEXIONS (CANALISATIONS)

UNIFILAIRE	MULTIFILAIRE	DESIGNATION
		Canalisation
		Canalisation à 3 conducteurs
		Canalisation triphasée à 4 conducteurs dont 1 neutre
		Conducteur neutre
		Conducteur de protection électrique
		Conducteur de terre ou mise à la terre
		Mise à la masse
		Borne, connexion de conducteurs
		Croisement de 2 conducteurs sans connexion
		Croisement de 2 conducteurs avec canalisation

		Dérivation
--	--	------------

2.2.1. SYMBOLES POUR LA NATURE DES COURANTS

SYMBOLES ELECTRIQUES	DESIGNATION
	Courant continu
	Courant alternatif
	Courant ondulé ou redresé
	courant alternatif monophasé
	Courant triphasé à m phases
	courant alternatif triphasé
	Appareils et machines utilisant les 2 courants
	Polarité positive et négative
	Elément de pile dont le trait court est le pôle négatif et long positif.
	Elément d'accumulateur ou batterie d'acumumlateur

2.2.2. SYMBOLES POUR LES APPAREILS D'ECLAIRAGE

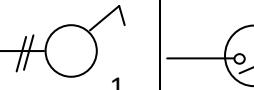
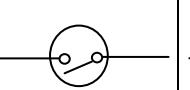
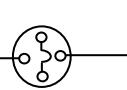
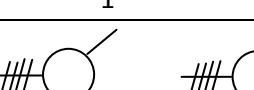
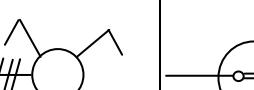
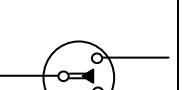
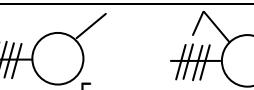
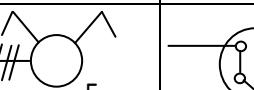
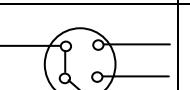
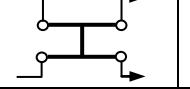
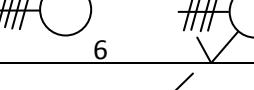
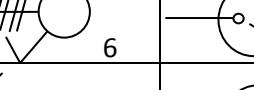
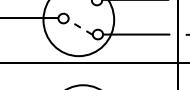
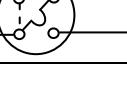
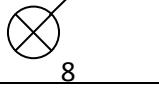
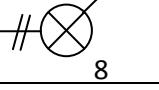
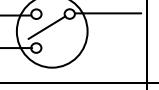
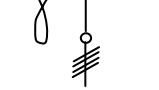
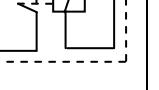
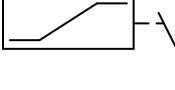
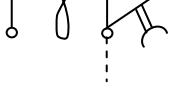
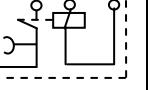
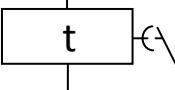
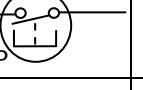
Symboles électriques	Désignations	Symboles électriques	Désignations
	Lampe d'éclairage (symbole général)		Lampe tube fluorescent
	Socle de 2 lampes tubes fluorescents (DUO)		Lampe à incandescence

	Projecteur		Projecteur à lentille
	Lampe à vapeur de mercure		Lampe à décharge avec écran fluorescent (lampe fluorescente)
	Lampe de signalisation ou témoin		Lampe au néon
	Voyant mécanique		Lampe baladeuse

2.2.3. SYMBOLES DES APPAREILS SONORES

Symboles électriques	Désignations	Symboles électriques	Désignations
	Sonnerie électrique		Sonnerie à un coup
	Sonnerie à courant alternatif		Ronfleur
	Klaxon ou avertisseur sonore		Sirène électrique
	Sifflet électrique		

2.2.4. SYMBOLES DES APPAREILLAGES ELECTRIQUES DE COMMANDE (LES INTERRUPEURS ET AUTRES)

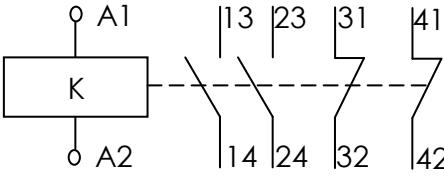
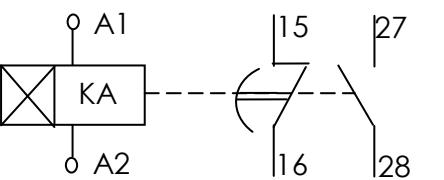
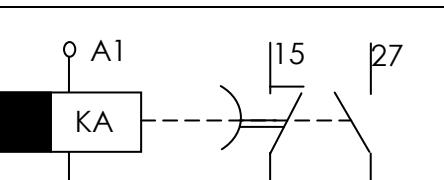
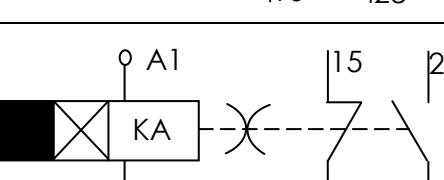
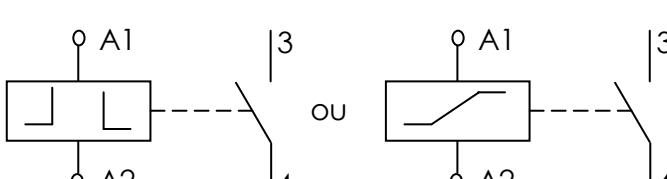
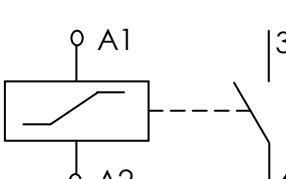
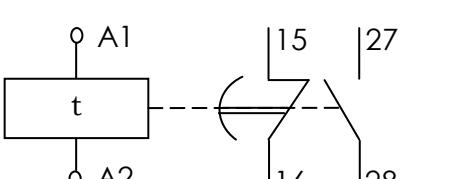
Signation	Nº de réf.	Schéma architectural	Schéma unifilaire	Schéma multifilaire	
				Type à bacule	Type rotatif
Interrupteur unipolaire	1 Ou Sch1	 	 		
Interrupteur bipolaire	2 Ou Sch2	 	 		
Interrupteur à deux directions avec arrêt	4 Ou Sch4	 	 		
Interrupteur double allumage	5 Ou Sch5	 	 		
Interrupteur inveseur	7 Ou Sch7	 	 		
Interrupteur à deux directions sans arrêt	6 Ou Sch6	 	 		
Interrupteur à lampe témoin	8 Ou Sch8				
Télérupteur	9 Ou Sch9				
Miniterie	10 Ou Sch10				
Bouton-poussoir à fermeture	11 Ou Sch11				
Bouton-poussoir à ouverture	11 Ou Sch11				

2.2.5. SYMBOLES DES PRISES ET FICHES

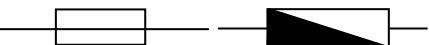
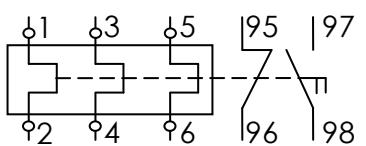
Architectural	Unifilaire	Multifilaire	Désignations
			Prise simple (partie femelle)
			Prise avec terre
			Prise hermétique
			Fiche male
			Fiche et prise associées

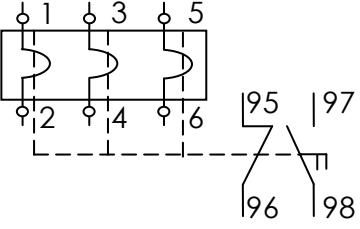
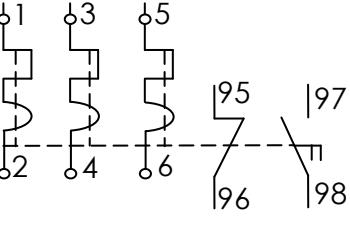
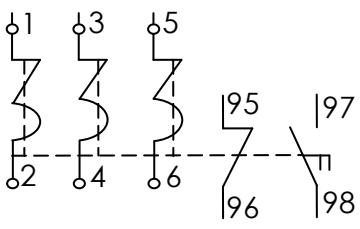
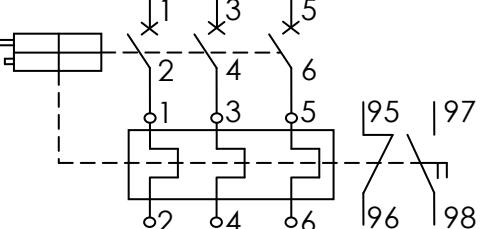
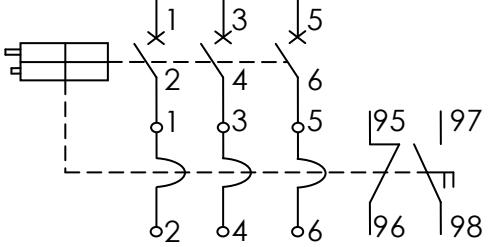
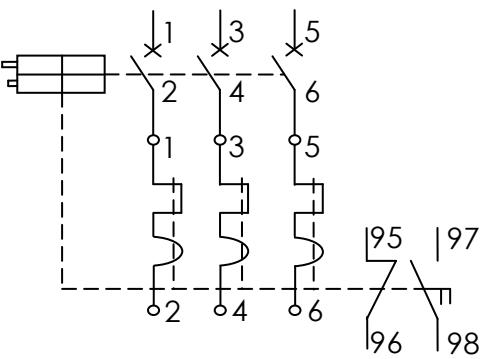
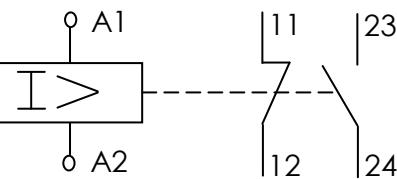
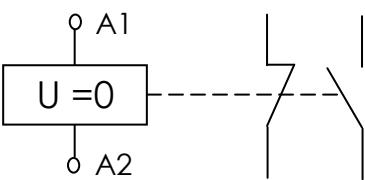
2.2.6. SYMBOLES DES APPAREILS DE COMMANDE ELECTROMAGNETIQUE

Symboles électriques	Désignations
<p>Circuit principaux Circuit auxiliaires</p>	Contacteur
	Contacteur temporisé (contacteur associé à un bloc additif temporisé)
	Discontacteur (contacteur associé à un relais de protection)

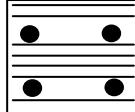
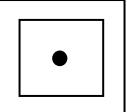
	Relais d'arc (ordinaire)
	Relais temporisé retardé en l'action
	Relais temporisé retardé au relâchement
	Relais temporisé retardé à l'action et au relâchement
 ou 	Télérupteur
	Minuterie

2.2.7. SYMBOLES DES APPAREILS DE PROTECTION

Symboles	Désignations	Symboles	Désignations
	Fusible		Relais thermique

	Relais magnétique		Relais magnéto thermique
	Relais magnéto thermique		Disjoncteur thermique
	Disjoncteur magnétique		Disjoncteur magnéto thermique
	Relais à maximum de courant		
	Relais à manque de tension		

2.2.8. SYMBOLES DES APPAREILS ELECTROMENAGERS

Symboles	Désignations	Symboles	Désignations
	Une cuisinière électrique		Une plaque chauffante

	Un four électrique		Un réfrigérateur
	Un congélateur		Refrigérateur avec compartiment congélateur
	Ventilateur		Un climatiseur
	Lave-vaisselle		Lave-linge (lessiveuse)
	Armoire sèche-linge (séchoir)		Chauffe-eau électrique
	Four à micro-ondes		Chauffe-eau raccordé à une boîte de dérivation ayant le conducteur de terre

2.2.9. SYMBOLES DIVERS

Symboles	Désignations	Symboles	Désignations
	Haut parleur (HP)		Récepteur téléphonique (écouteur)

	Microphone		Lustre
11 12 13 14	Planchette de raccordement ou bornier		Diode ou redresseur à semi-conducteur
	Condensateur		Résistance pure
	Bobine, enroulement de machine, d'appareil		Shunt
	Moteur à courant continu		Moteur à courant alternatif
	Amperème		Voltmètre
	Ohmètре		Wattmètre
	Compteur monophasé (enregistreur d'énergie électrique consommée)		Compteur d'énergie triphasée
	Transformateur monophasé		A-C : Réhostat A-B & C Potentiomètre

CHAPITRE III. LES DIFFERENTS TYPES DE MONTAGES UTILISES DANS L'INSTALLATION D'ECLAIRAGE

3.1. MONTAGE SIMPLE ALLUMAGE

3.1.1. AVEC L'INTERRUPEUR UNIPOLAIRE

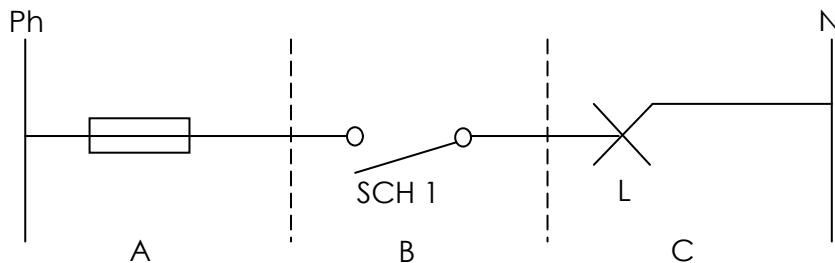
L'interrupteur sch1 est un interrupteur unipolaire ou monopolaire.

a) Description : l'interrupteur unipolaire comprend deux bornes et une manette.

Il a la seule possibilité de couper le fil de phase.

b) Etude fonctionnelle

b.1) A travers un schéma développé



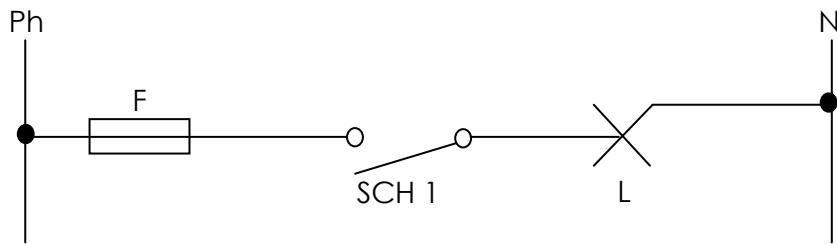
b.2) Analyse de fonctionnement à travers un tableau

Action sur B	Etat de la lampe au point C	Etat de l'interrupteur	Observation
Pas d'action	0	—○—○—	Le circuit est ouvert, la lampe est éteinte
Action	1	—○—○—	Le circuit se ferme, la lampe s'allume
Arrêt d'action	1	—○—○—	La lampe reste allumée
Action	0	—○—○—	Le circuit s'ouvre, la lampe s'éteint
Arrêt d'action	0	—○—○—	La lampe reste éteinte

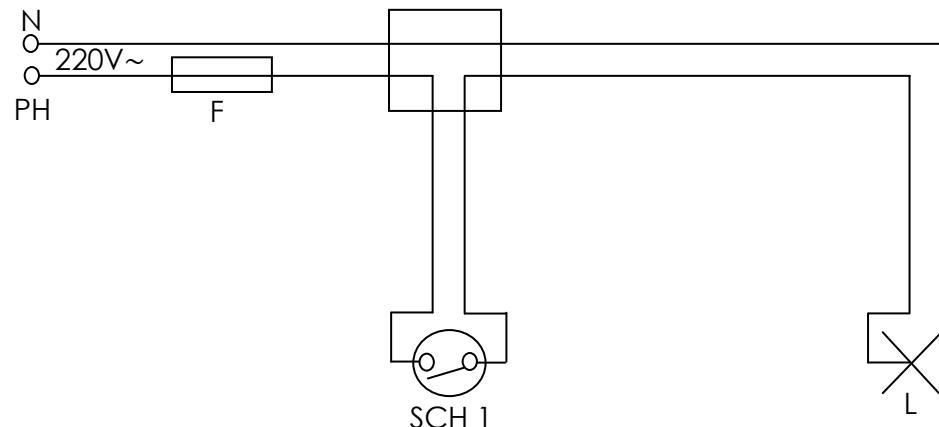
3.1.1.1. COMMANDE D'UNE LAMPE D'UN SEUL ENDROIT PAR UN INTERRUPEUR UNIPOLAIRE

a) But : Ce montage a pour but d'établir ou d'interrompre un circuit d'un seul endroit à l'aide d'un interrupteur unipolaire (sch1).

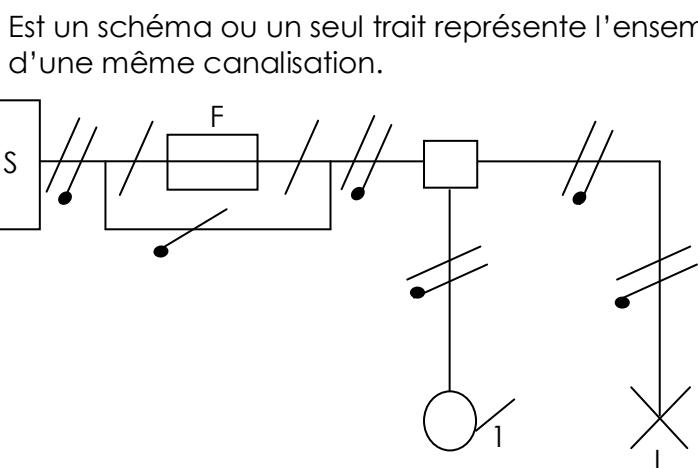
b) Schéma développé (principe)



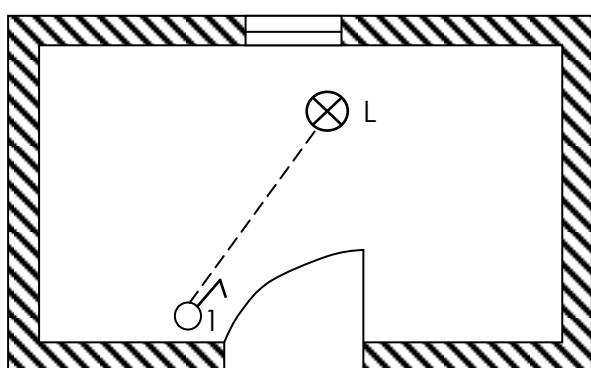
c) Schéma multifilaire (connexion)



d) Schéma unifilaire



e) Schéma architectural



f) Domaine d'utilisation

Les interrupteurs unipolaires (sch1) sont d'usage courant. Ils sont utilisés dans des locaux secs (non humides), des petites dimensions et à une seule entrée. Tels que :

- Cuisine
- Salle à manger
- Chambre à coucher
- Magasin etc...

g) Légende :

- Ph : fil de phase
- N : fil neutre
- F : fusible
- Sch1 : interrupteur unipolaire
- L : lampe d'éclairage
- 220V : tension monophasée à courant alternatif.

Remarque :

Les interrupteurs doivent être posés à des endroits acceptables à une hauteur de 1,20m à 1,50m à partir du pavement ou moins 30cm du cadre de la porte, d'un côté opposé de la charnière de la porte pour le circuit d'éclairage, la section normalisée de fil conducteur (non encastrée), la distance entre attaches fixant les tubes est de 30cm à 50cm.

Pour le 1,5mm², le calibre maximum de protection fusible est 10A.

3.1.1.2. COMMANDE DE PLUSIEURS LAMPES D'UN SEUL ENDROIT PAR UNINTERRUPEUR UNIPOLAIRE

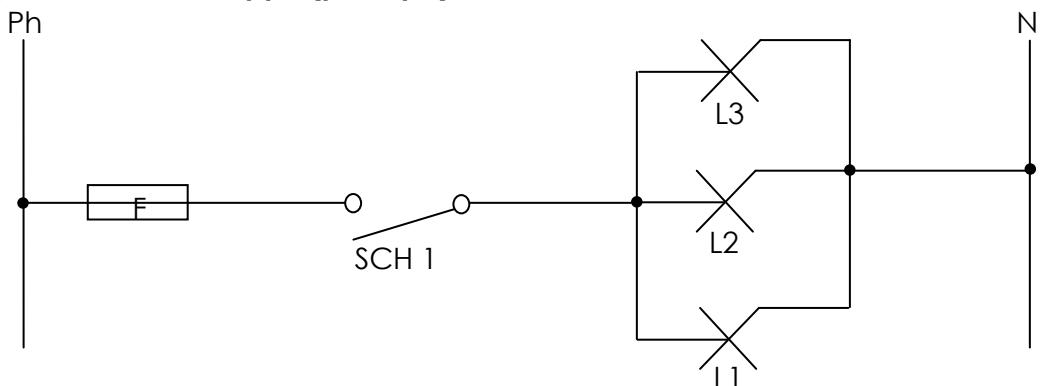
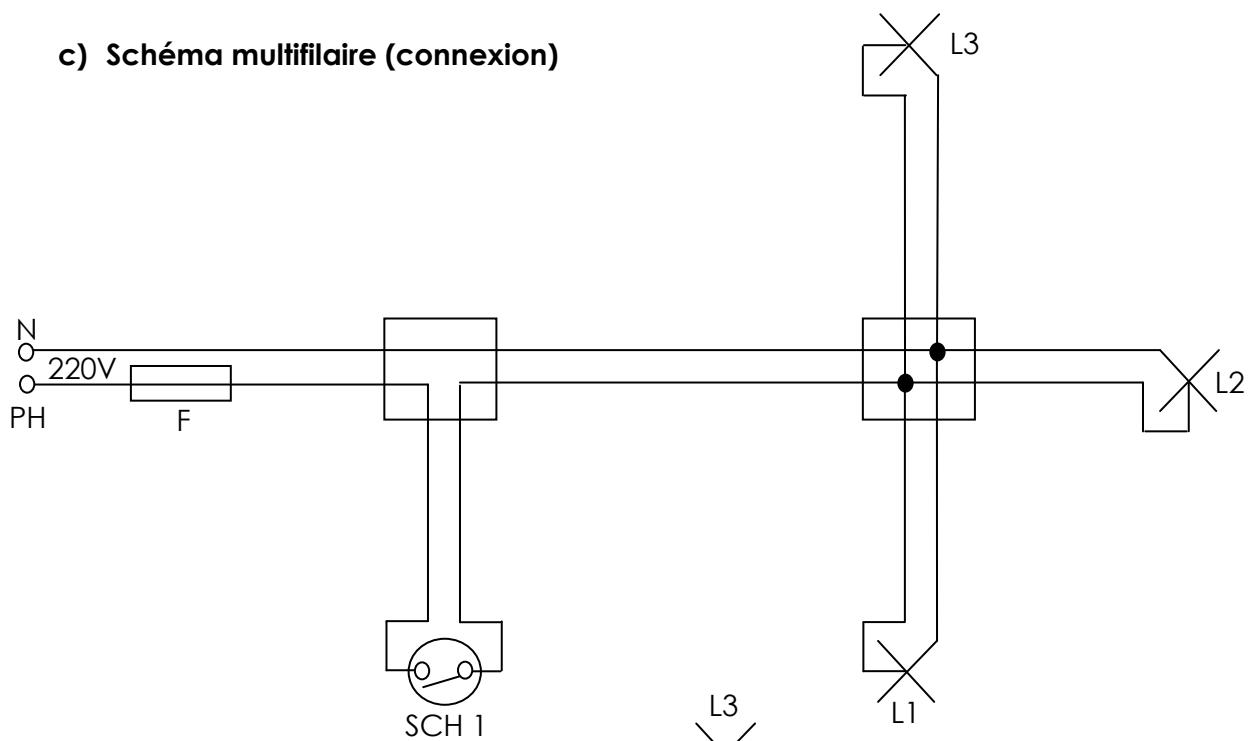
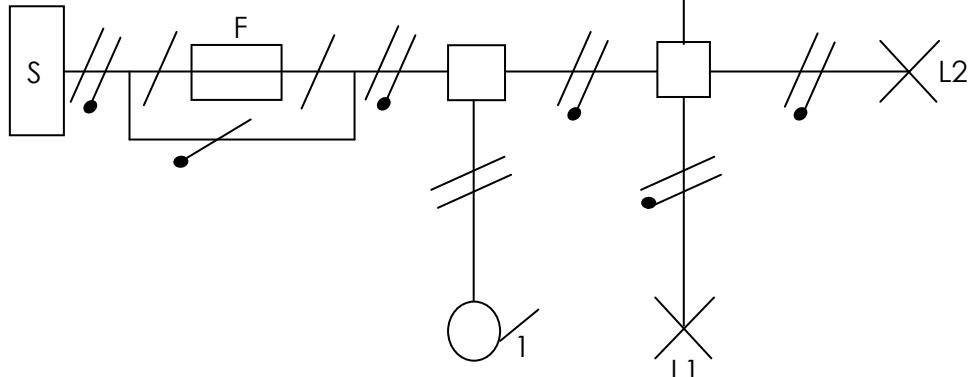
Plusieurs lampes peuvent être raccordées soit en série, soit en parallèle.

1. Commande de trois lampes branchées en parallèle d'un seul endroit par un interrupteur unipolaire

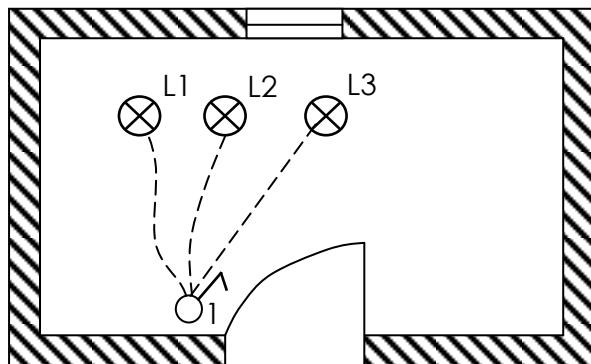
a) But : établir ou interrompre plusieurs circuits d'un seul endroit à l'aide d'un interrupteur unipolaire (sch1).

Plusieurs lampes sont branchées en parallèle lorsqu'elles sont soumises à une même tension c'est-à-dire on raccorde toutes les entrées des lampes entre elles et leurs sorties aussi, chaque lampe reçoit un fil de phase et un fil neutre.

On branche plusieurs lampes en parallèle c'est pour obtenir un éclairage normal.

b) schéma développé (principe)**c) Schéma multifilaire (connexion)****d) Schéma unifilaire**

e) schéma architectural



f) Légende

- PH : fil de phase
- N : fil neutre
- F : fusible
- Sch1 : interrupteur unipolaire
- L1 : 1^{ère} lampe
- L2 : 2^{ème} lampe
- L3 : 3^{ème} lampe
- 220V \sim tension monophasée en courant alternatif.

g) Tableau

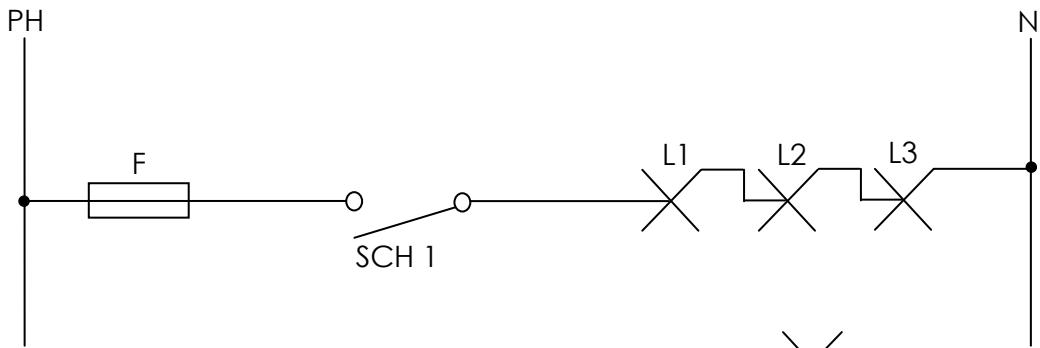
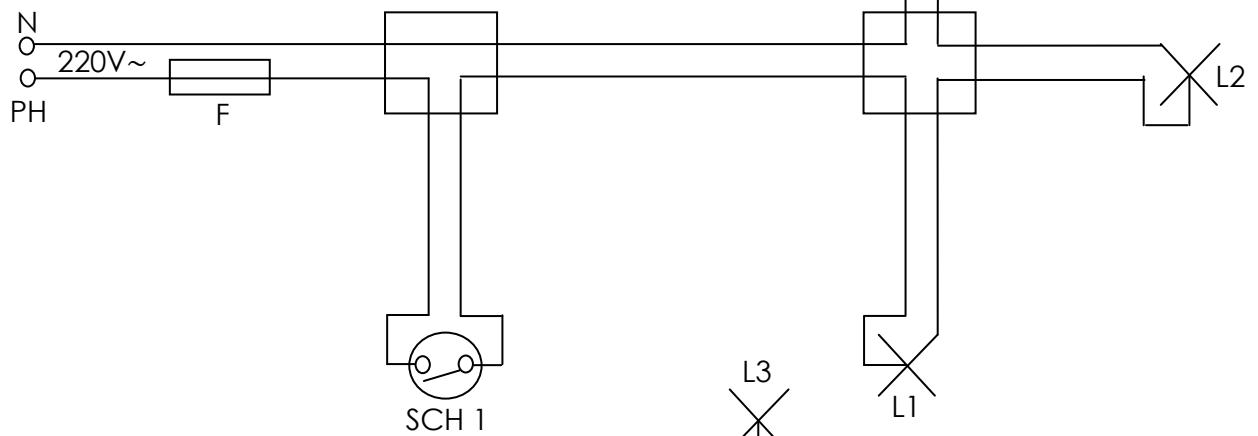
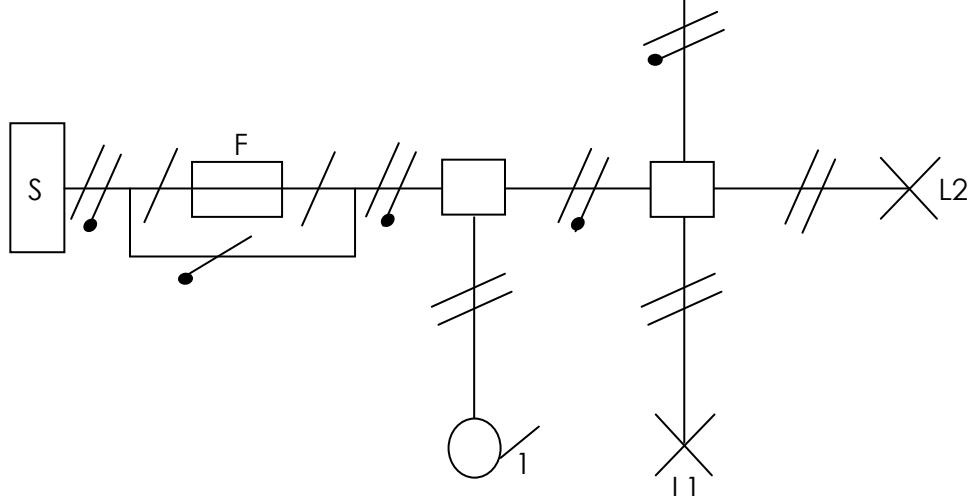
Avantages	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> ➢ Eclairage normale ➢ Si l'une des lampes est brillée les autres peuvent encore s'allumé 	Encombrement

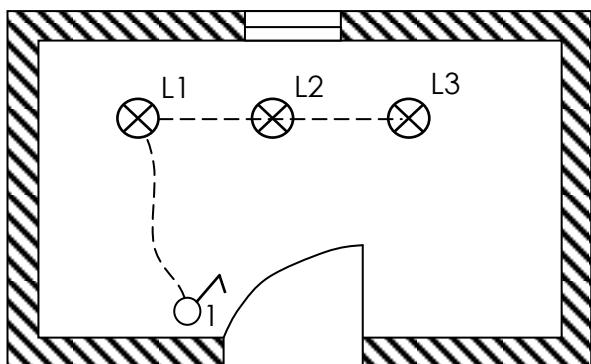
3.1.1.3. COMMANDE DE TROIS LAMPES BRANCHEES EN SERIE D'UN SEUL ENDROIT PAR UN INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE

- a) But :** Etablir ou interrompre plusieurs circuits d'un seul endroit à l'aide d'un interrupteur unipolaire (sch1)

Plusieurs lampes sont branchées en série lorsqu'elles sont traversées par une même intensité du courant, c'est-à-dire chaque lampe fonctionne sous une tension réduite. On branche plusieurs lampes en série (cascade) c'est pour obtenir un éclairage en veilleuse (anormal).

Toutes les lampes placées avant reçoivent le fil de phase la dernière reçoit un fil de phase et un fil neutre

b) Schéma développé**c) Schéma multifilaire (connexion)****d) Schéma unifilaire**

e) Schéma architectural**f) Tableau**

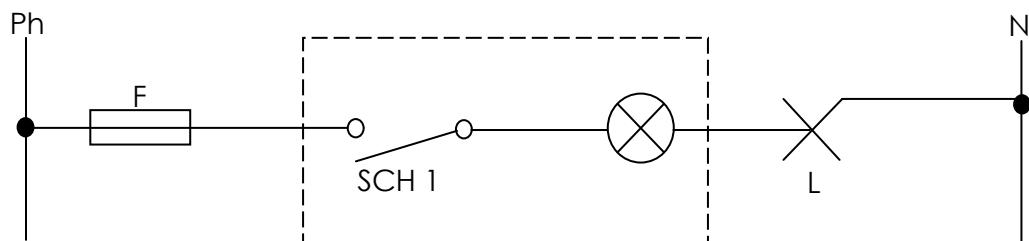
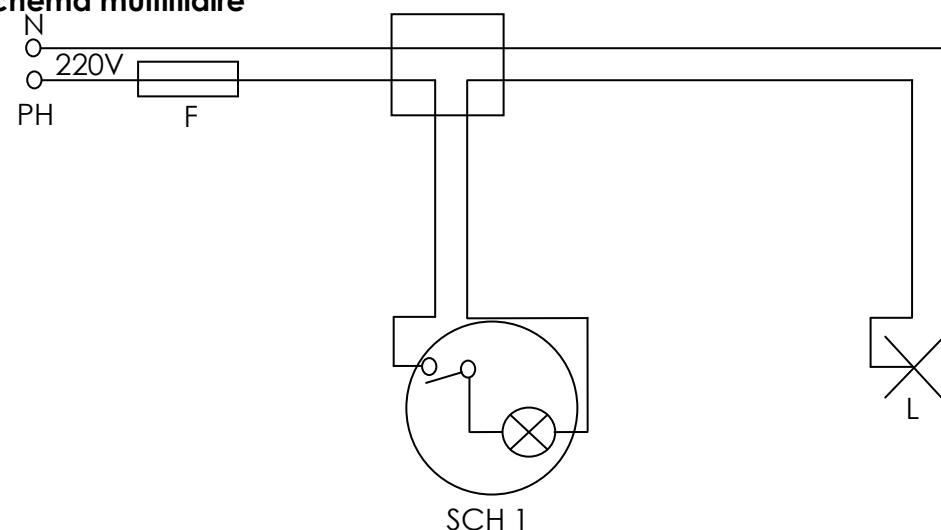
Avantage	Inconvénient
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pas d'encombrement de fil conducteurs ➤ Facilité de réaliser le montage 	Eclairage anomal (en véhicule) si l'une de lampe est brûler les autres ne peuvent pas s'allumer

3.1.1.4. COMMANDE D'UNE LAMPE D'UN SEUL ENDROIT PAR UN INTERUPTEUR UNIPOLAIRE AVEC LAMPE TEMOIN

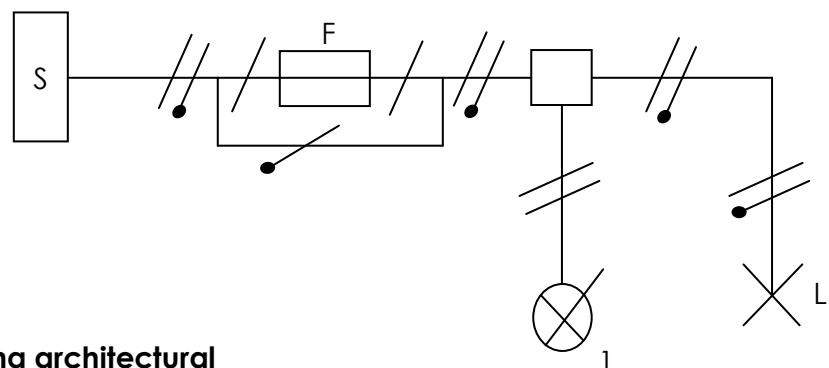
But : Etablir ou interrompre un circuit d'un seul endroit à l'aide d'un interrupteur unipolaire avec lampe témoin.

La lampe témoin est une lampe de signalisation.

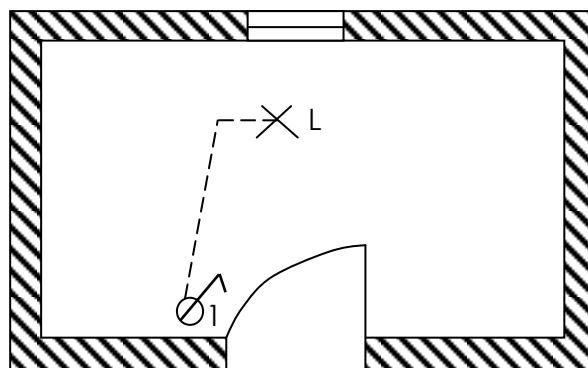
1^{ère} variante

a) schéma développé (principe)**b) schéma multifilaire**

c) schéma unifilaire



d) Schema architectural

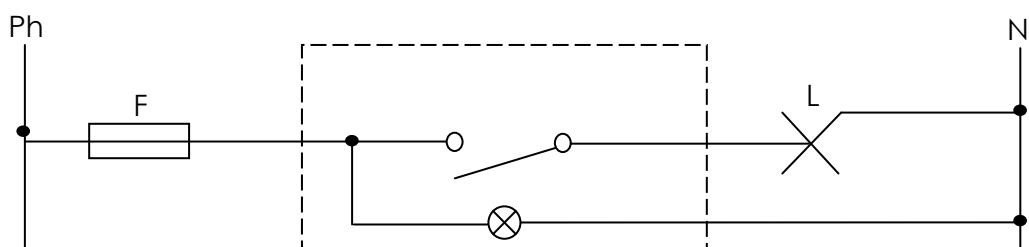


Dans ce montage la lampe témoin a pour rôle de montrer la présence de la tension, c'est-à-dire elle s'allume du même moment avec la lampe d'éclairage une fois que l'interrupteur est fermé.

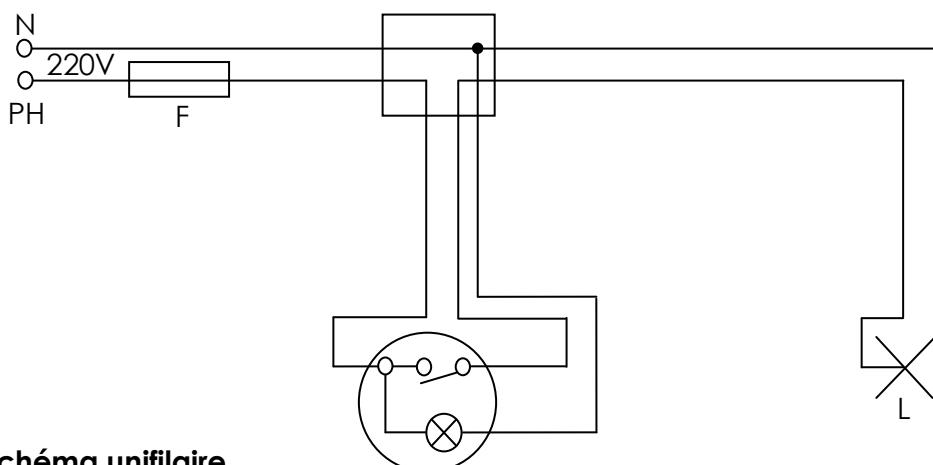
Ce montage est souvent utilisé dans le cas où la lampe d'éclairage est plus éloignée de l'interrupteur.

2^{ème} variation

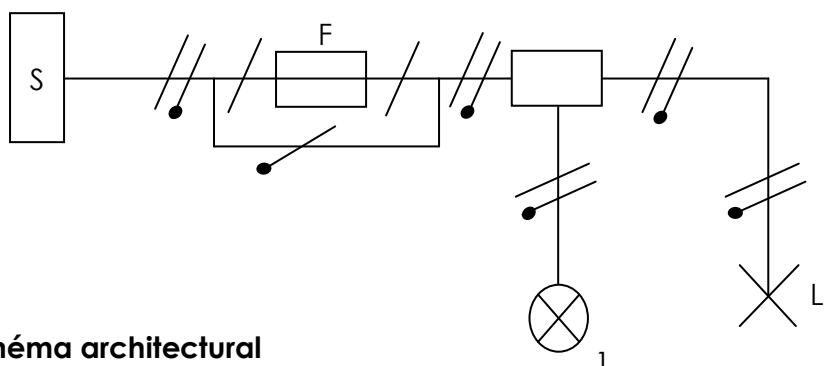
a) Schéma développé



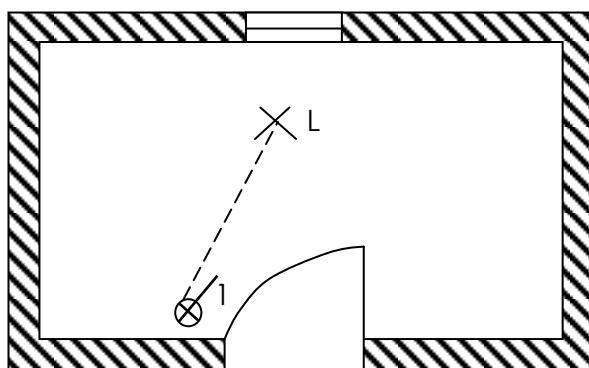
b) Schéma multifilaire (connexion)



c) Schéma unifilaire



d) Schéma architectural



Dans ce montage, la lampe témoin indique l'emplacement de l'interrupteur dans l'obscurité, la lampe témoin reste allumée pendant que l'interrupteur est souvent utilisé dans des salles, obscures, telle qu'à l'entrée d'une cave.

Remarque :

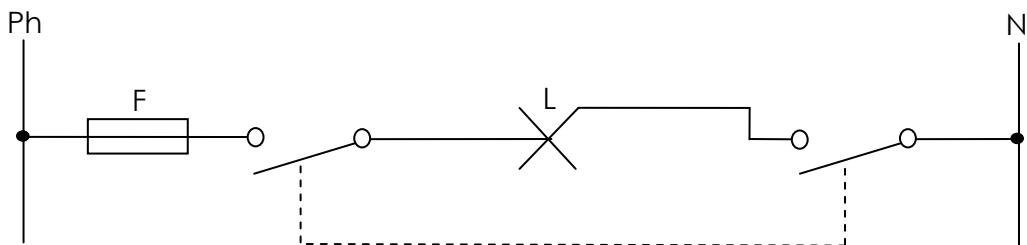
- Le témoin permet de retrouver l'interrupteur dans l'obscurité, généralement insérer en série avec une résistance.
- la signalisation nous renseignent que l'appareil que l'on dessert est en service, qui se branche en parallèle avec l'appareil à commander. .

3.1.2. MONTAGE SIMPLE ALLUMAGE AVEC L'INTERRUPEUR BIPOLAIRE (Sch2)

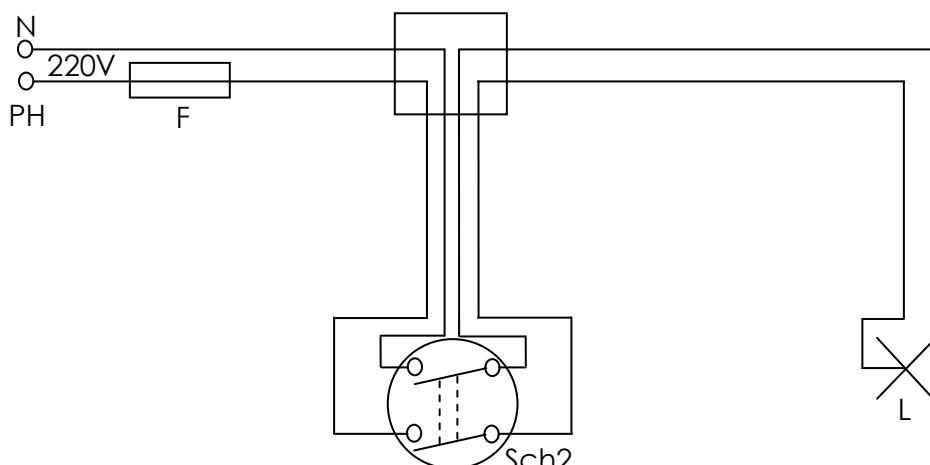
L'interrupteur bipolaire a quatre bornes et d'une manette reliée mécaniquement il sert à allumer ou à éteindre une ou plusieurs lampes en réalisant l'ouverture et la fermeture simultanée du fil de phase et fil neutre.

3.1.2.1. COMMANDE D'UNE LAMPE D'UNE SEUL ENDROIT PAR UN INTERRUPEUR BIPOLAIRE (Sch2)

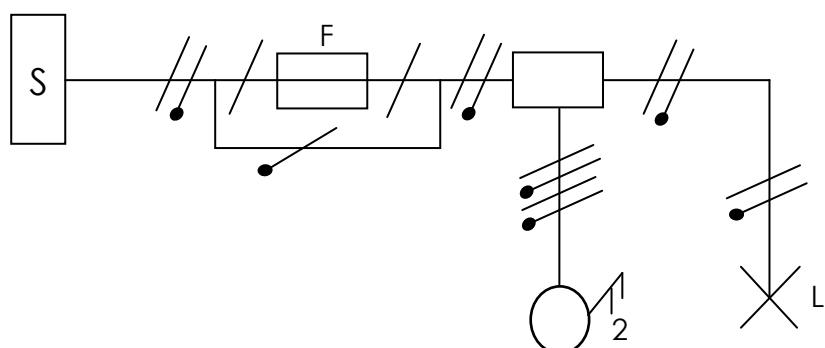
a) schéma développé



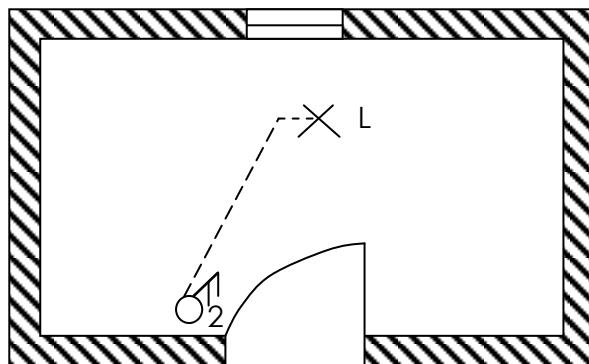
b) schéma multifilaire (connexion)



c) schéma unifilaire



d) schéma architectural



e) Application

Interrupteur bipolaire (Sch2) est souvent utilisé dans de locaux humides tels que :

- Salle de bain
- Laboratoire chimique
- Chambre froide...

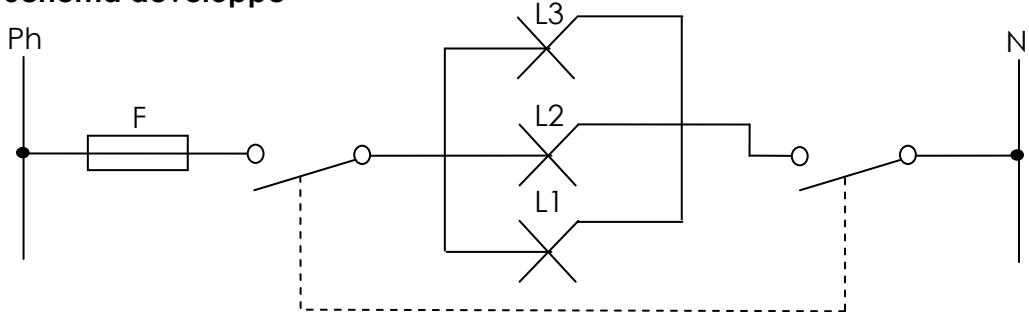
La salle ou à l'extérieur de la salle, à l'extérieur il faut qu'il soit hermétique.

N.B. : Actuellement d'après les normes de la SNEL, l'interrupteur bipolaire est utilisé pour l'éclairage extérieur.

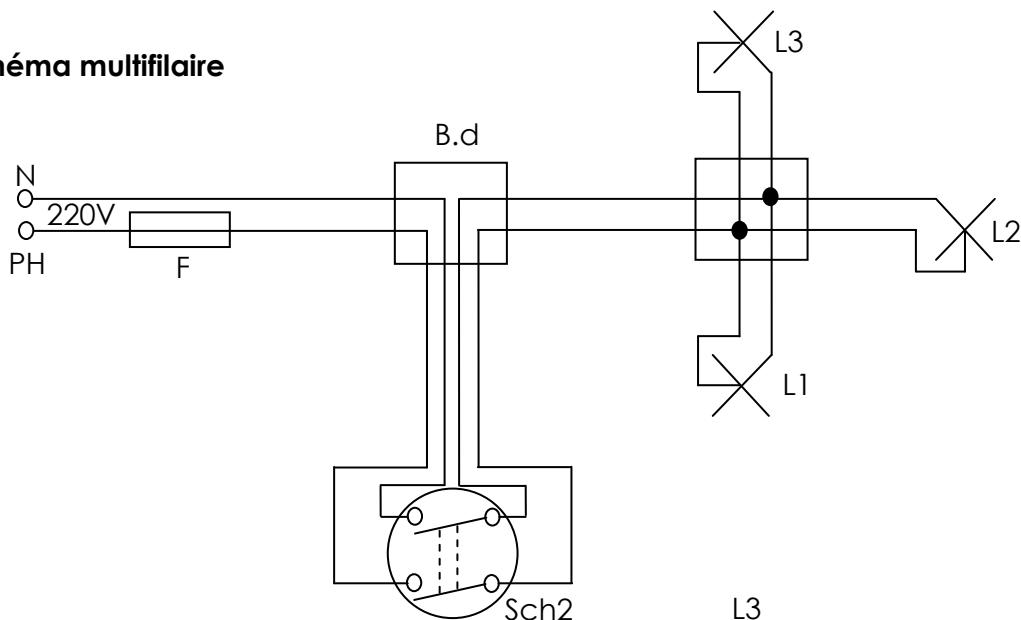
3.1.2.2. COMMANDEE DE 3 TROIS LAMPES BRANCHEES EN PARALLELE D'UN SEUL ENDROIT A L'AIDE D'UN INTERRUPTEUR BIPOLAIRE (SCH 2)

a) But : établir ou interrompre plusieurs circuits d'un seul endroit à l'aide d'un interrupteur bipolaire (sch2)

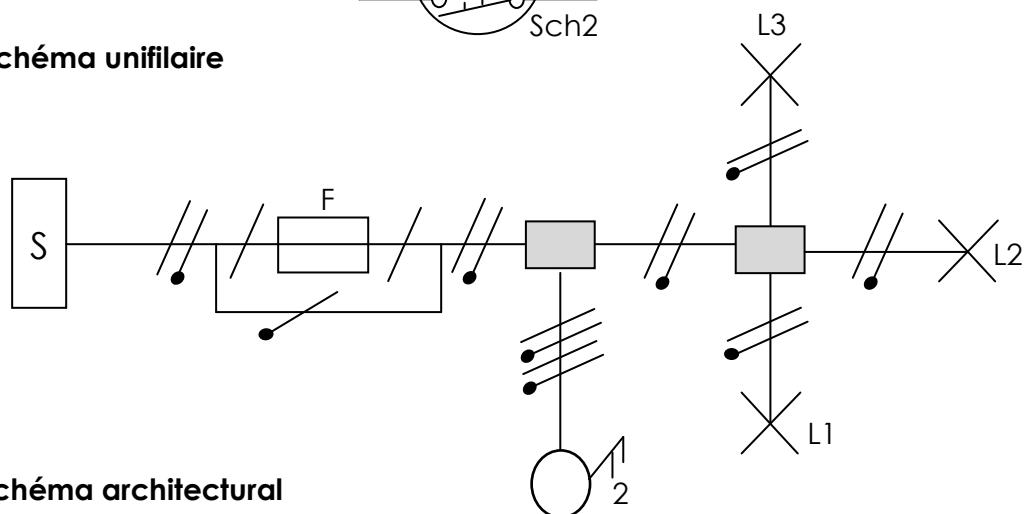
b) Schéma développé



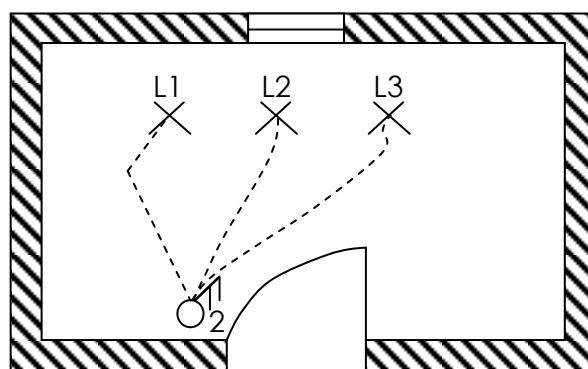
c) Schéma multifilaire



d) Schéma unifilaire

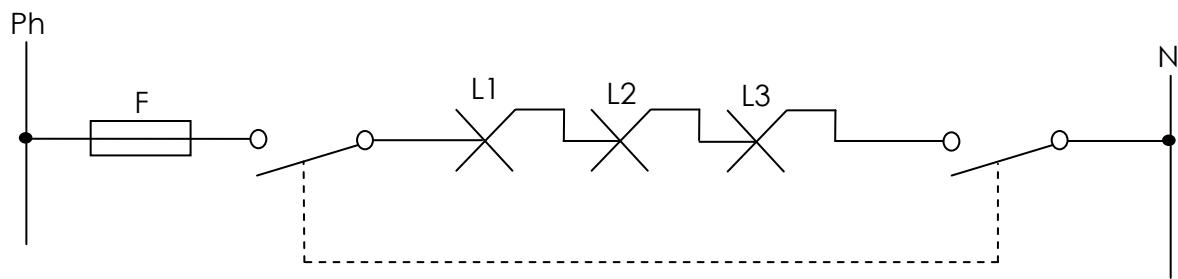
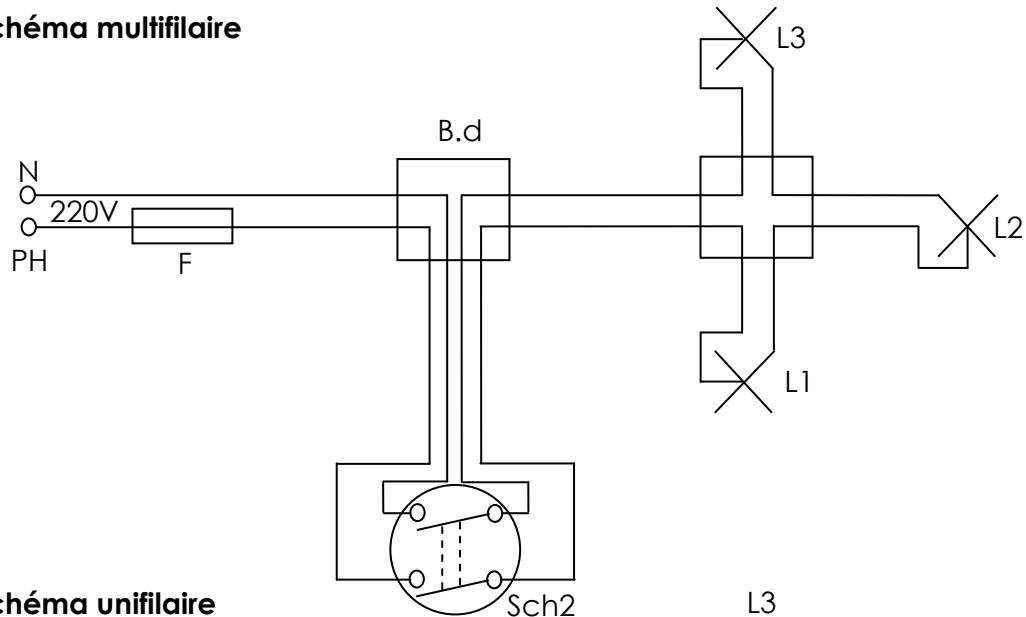
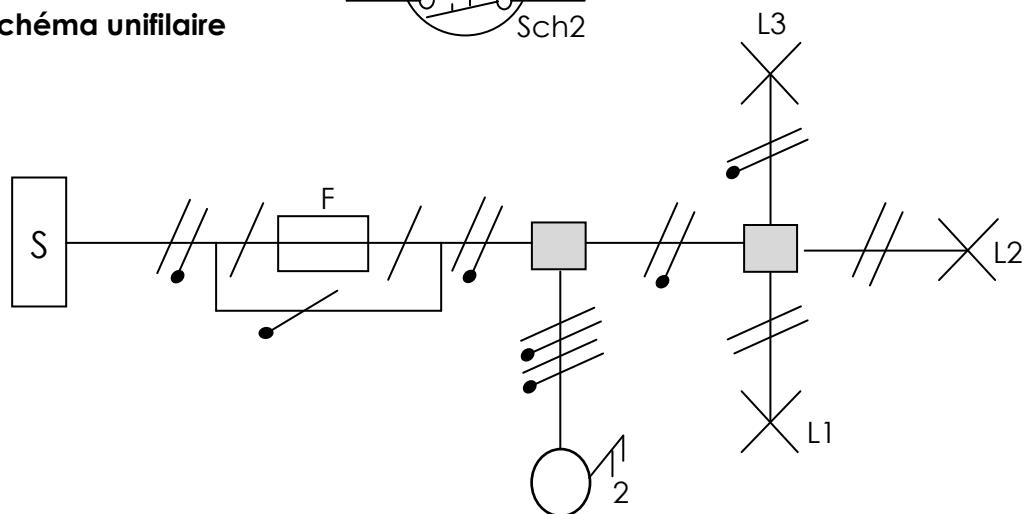


e) schéma architectural

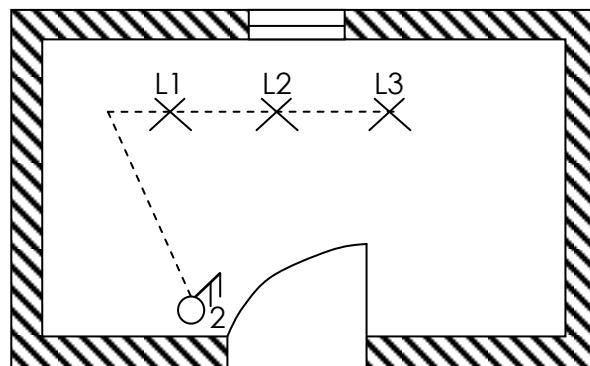


3.1.2.3. COMMANDE DE 3 LAMPES BRANCHEES EN SERIE D'UN SEUL ENDROIT PAR UN INTERRUPEUR BIPOLAIRE (Sch2)

- a) BUT : Etablir ou interrompre un circuit d'un seul endroit à l'aide d'un interrupteur bipolaire (Sch2).

b) Schéma développé**c) Schéma multifilaire****d) Schéma unifilaire**

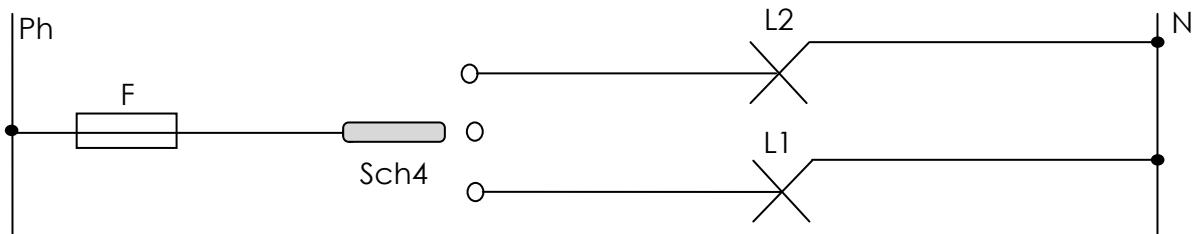
e) Schéma architectural



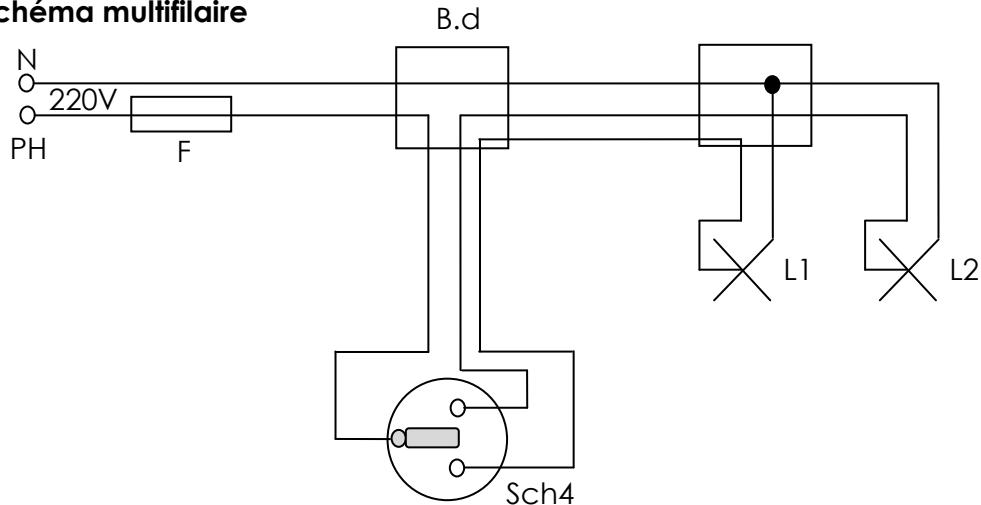
3.2. MONTAGE A COMMANDE DE DEUX CIRCUITS SEPARES

- a) But :** établir ou interrompre séparément deux circuits différents d'un seul endroit.
- b) Utilisation :** l'interrupteur Sch4 est un interrupteur à deux directions avec arrêt. L'interrupteur Sch4 est généralement utilisé dans des hôpitaux. Toutefois, il peut-être aussi utilisé dans des chambres à coucher lorsqu'on n'a pas besoin d'une forte lumière.

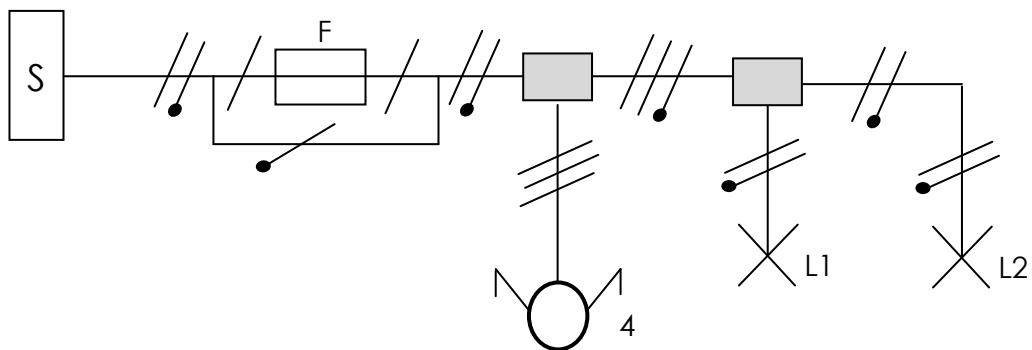
c) Schéma développé



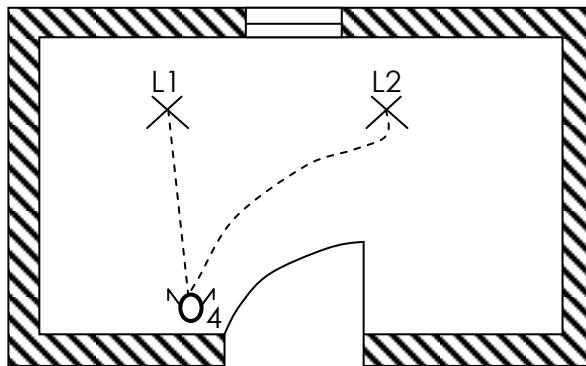
d) Schéma multifilaire



e) Schéma unifilaire



f) Schéma architectural



g) Fonctionnement

Dans ce montage avec l'interrupteur à deux directions avec arrêt (sch4) nous avons 3 possibilités soit :

- L1 et L2 allumée pendant que L2 est éteinte
- L1 allumée pendant que L2 est éteinte
- L2 allumée pendant que L1 est éteinte.

N.B. : Les deux lampes ne peuvent pas s'allumer à même moment.

Application

Ce montage est utilisé pour commander des éclairages différents généralement dans le même locale lumière située dans même local et ne doit pas fonctionner ensemble. Enseigner lumineuse

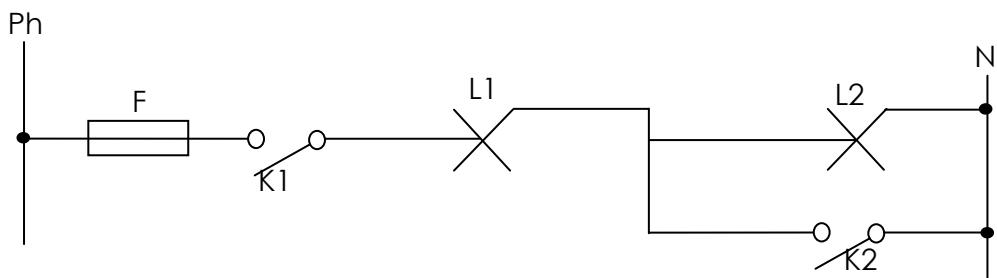
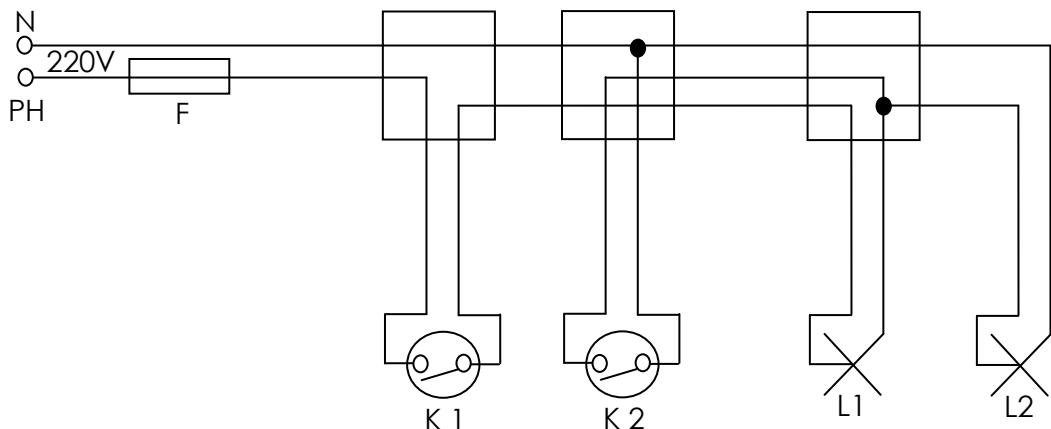
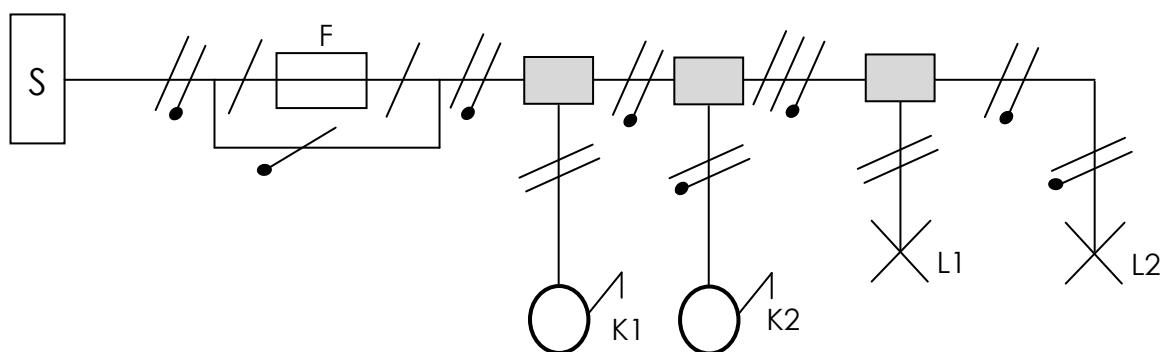
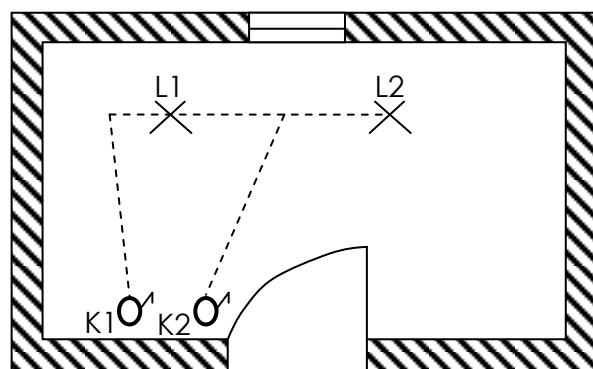
- ✓ Eclairage de laboratoire
- ✓ Lumière située dans un même local et ne devront pas fonctionner ensemble.

3.3. MONTAGE – LUMIERE – NORMALE – VEILLEUSE

3.3.1. 1^{ERE} VARIANTE :

AVEC 2 INTERRUPEURS UNIPOLAIRES

- a) But :** commander deux lampes en veilleuse avec possibilité d'obtenir une seule lampe en éclairage normal.

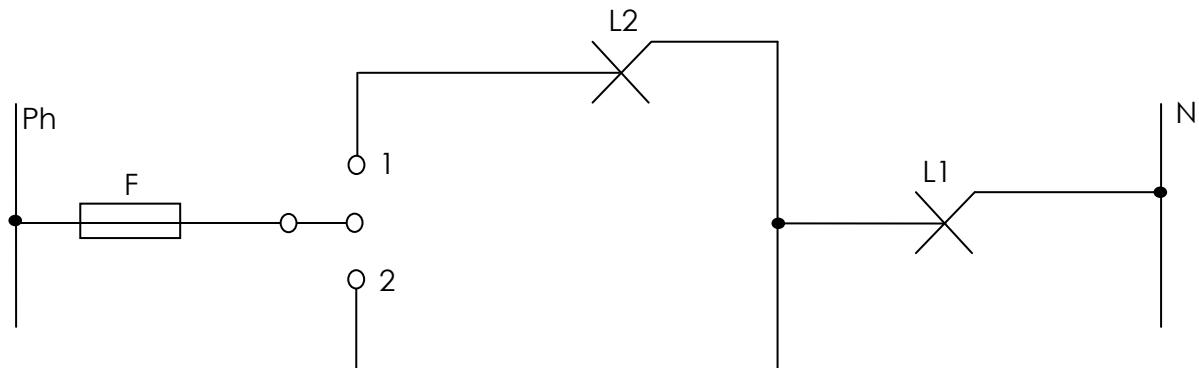
b) Schéma développé**c) Schéma multifilaire****d) Schéma unifilaire****e) Schéma architectural**

Analyse

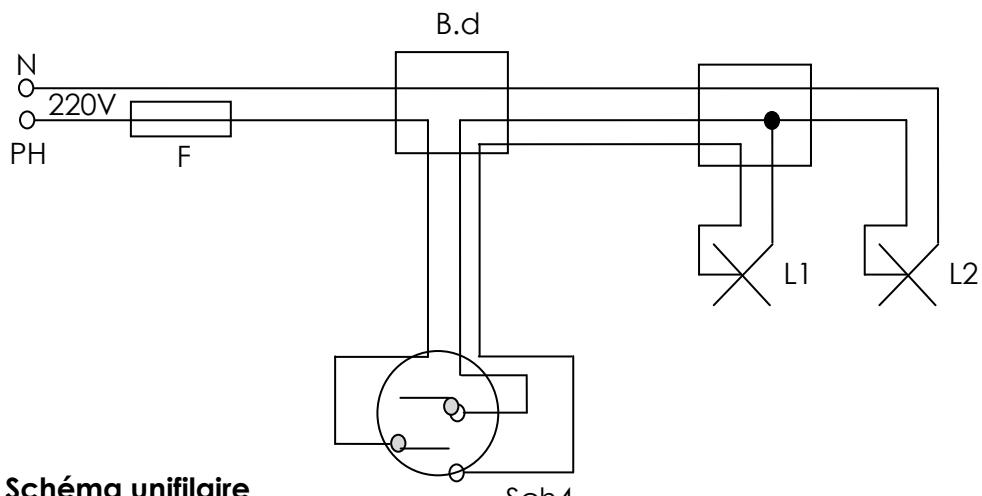
- ✓ K1 fermé K2 ouvert: L1 et L2 en série et K1 fermé et K2 fermé; L2 s'éteint et L1 s'allume en éclairage normale.
- ✓ K1 ouvert K2 fermé L1 et L2 vont s'éteindre
- ✓ K1 et K2 ouvert L1 et L2 sont éteintes.

3.3.2. 2^{EME} VARIANTE : AVEC L'INTERRUPEUR SCH4

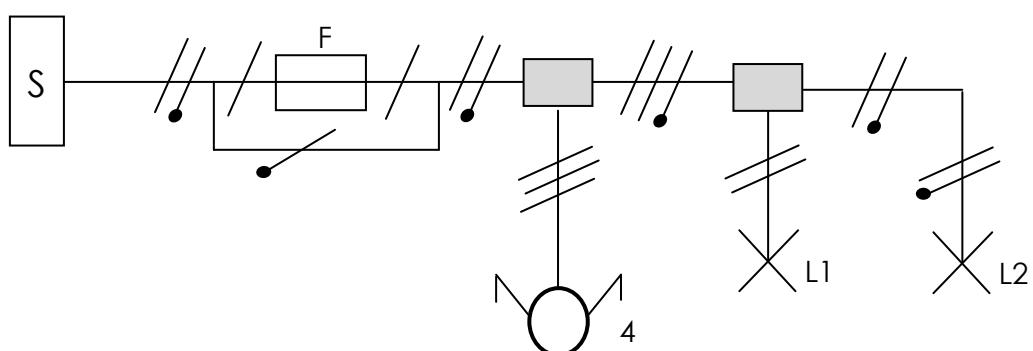
a) Schéma développé



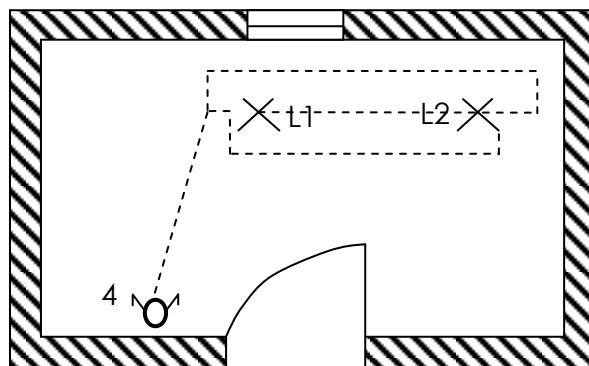
b) Schéma multifilaire



c) Schéma unifilaire



d) Schéma architectural



e) Synthèse

Position : L1 et L2 soient éteintes

Position : 1 L1 et L2 soient en série et s'allument en veilleuse

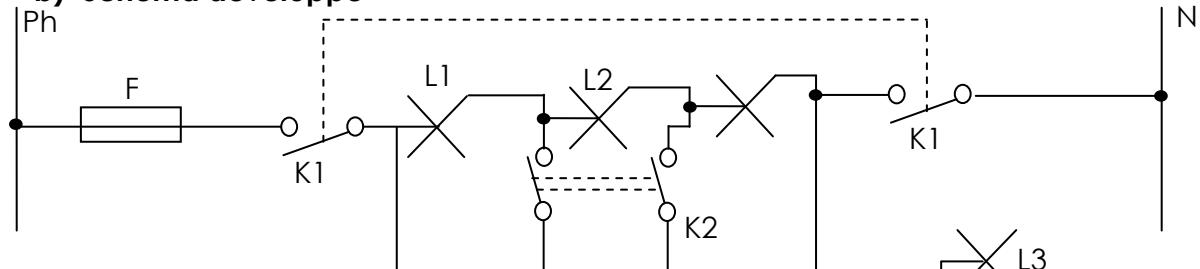
Position : 2 L1 s'éteinte et L2 s'allume en éclairage normal.

3.3.3. 3^{EME} VARIANTE :

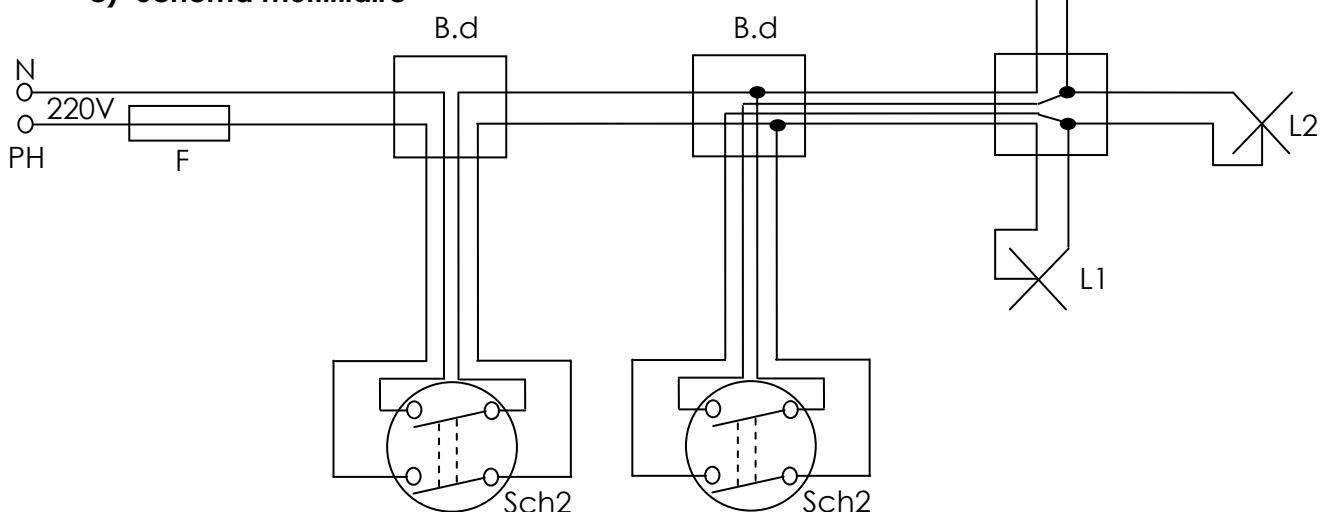
AVEC DEUX INTERRUPEURS BIPOLAIRES

a) But : Ce Montage a pour but de commander trois lampes en veilleuse avec possibilité d'obtenir une seule lampe en éclairage normal.

b) Schéma développé



c) Schéma multifilaire



3.4. COMMANDE SIMULTANEE OU SEPARÉE DE DEUX CIRCUITS ELECTRIQUES DIFFÉRENTS D'UN SEUL ENDROIT

Ce montage est dit « double allumage »

3.4.1. BUT:

Le but de ce montage est d'établir ou d'interrompre deux circuits différents à un seul endroit.

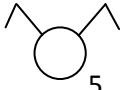
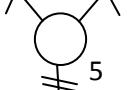
3.4.2. REFERENCE

L'interrupteur qui peut réaliser cette fonction porte le n° 5 d'où le nom donné du sch5 ou double allumage.

Cet interrupteur porte quatre (4) bornes et des (2) manettes, les deux premières bornes sont reliées électriquement.

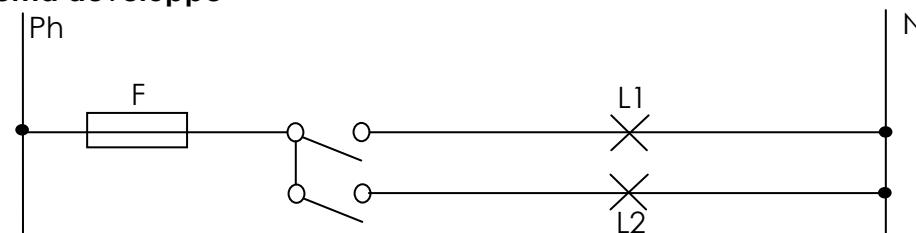
Actuellement la nouvelle technologie veut que les deux bornes d'entrée soient remplacées par une seule borne c'est-à-dire que dans sa nouvelle construction le schéma 5 aura 3 bornes et deux manettes.

3.4.3. SYMBOLES DE DESIGNATION

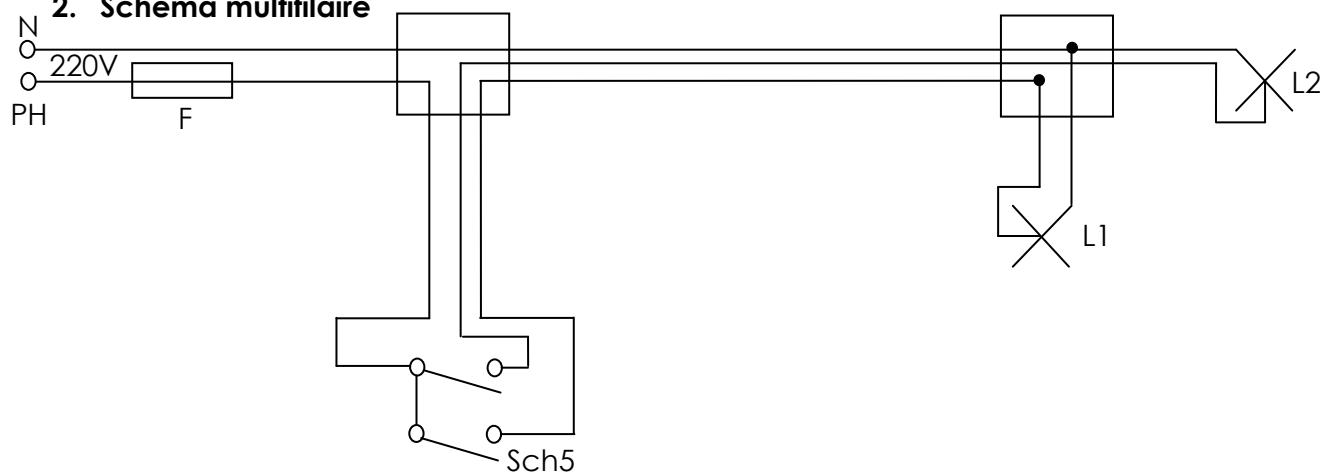
Désignation	Architectural	Unifilaire	Multifilaire
Sch5 ou double allumage	 	 	

3.4.4. REPRESENTATION SCHEMATIQUE

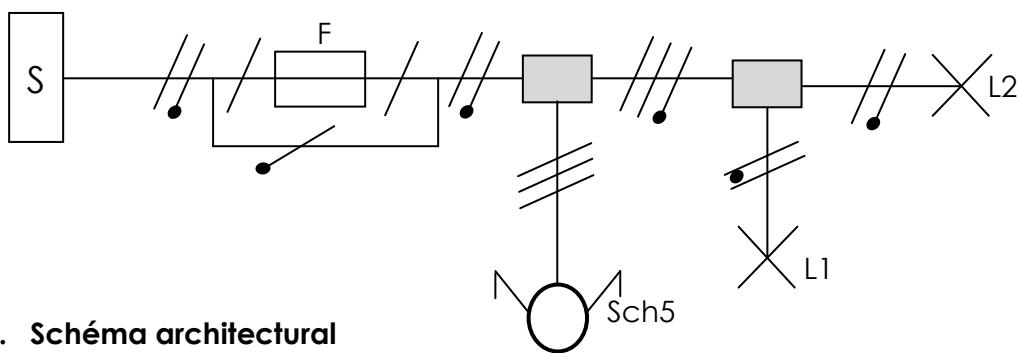
1. Schéma développé



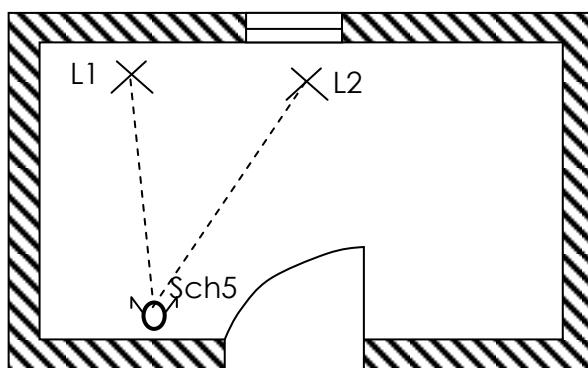
2. Schéma multifilaire



3. Schéma unifilaire



4. Schéma architectural



5. Application : Cet interrupteur est utilisé dans des magasins, dans des maisons d'habitation etc...

3.5. COMMANDE D'UN CIRCUIT A PARTIR DE DEUX ENDROITS DIFFERENTS

3.5.1. MONTAGE DIT VA ET VIENT

3.5.1.1. BUT :

Le but de ce montage est d'établir ou d'interrompre un circuit à partir de deux endroits différents.

3.5.1.2. REFERENCE

L'interrupteur qui assure cette fonction porte le numéro 6 d'où le nom du schéma 6 va et vient ou encore double directions sans arrêt.

Cet interrupteur a 3 bornes, une principale et deux bornes auxiliaires et une manette.

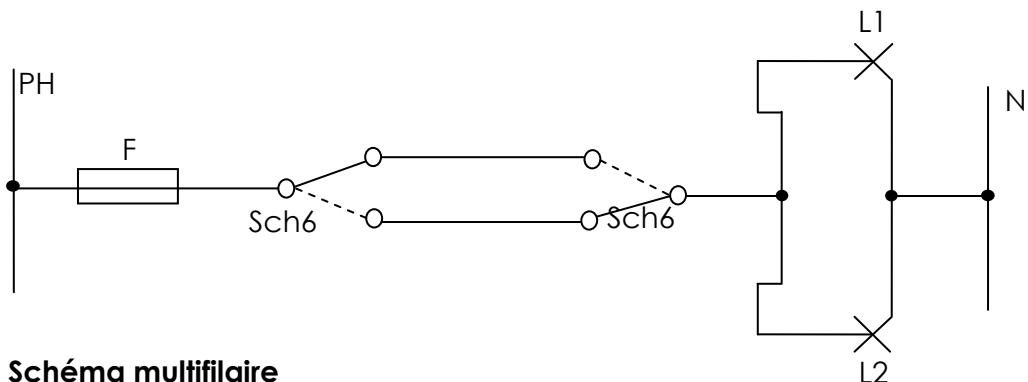
3.5.1.3. SYMBOLE DESIGNATION

Désignation	Unifilaire	Multifilaire	Architec	Rotatif
N° 6 ou Sch6 va et vient ou double direction sans arrêt				

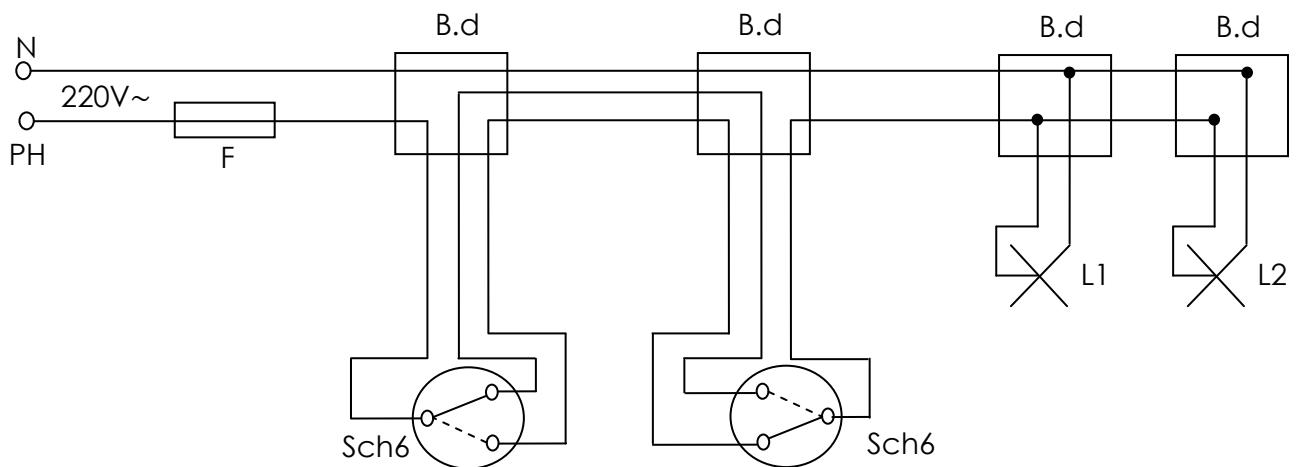
3.5.1.4. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE

3.5.1.4.1. ILLUSTRATION A L'EXTINCTION

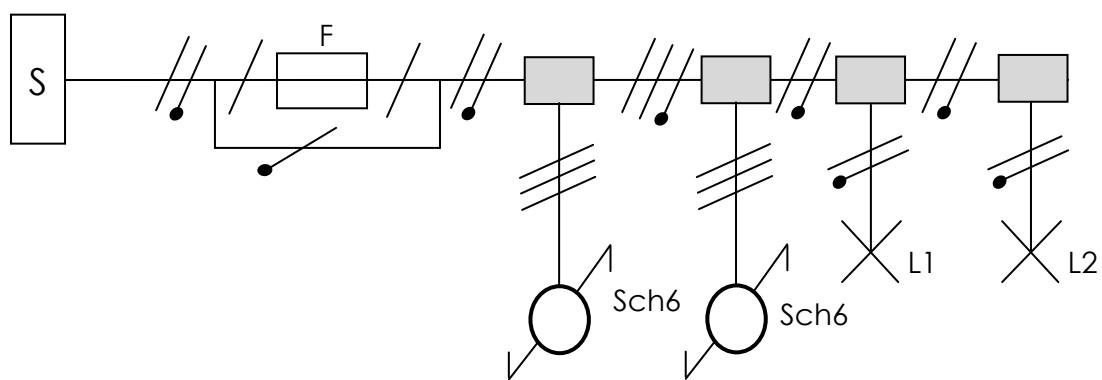
a) Schéma de principe (développé)



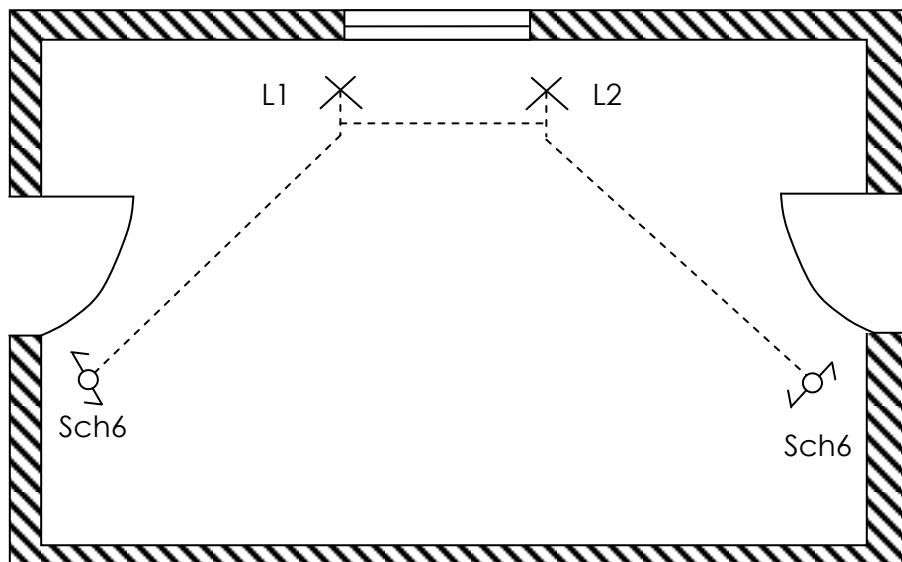
b) Schéma multifilaire



c) Schéma unifilaire

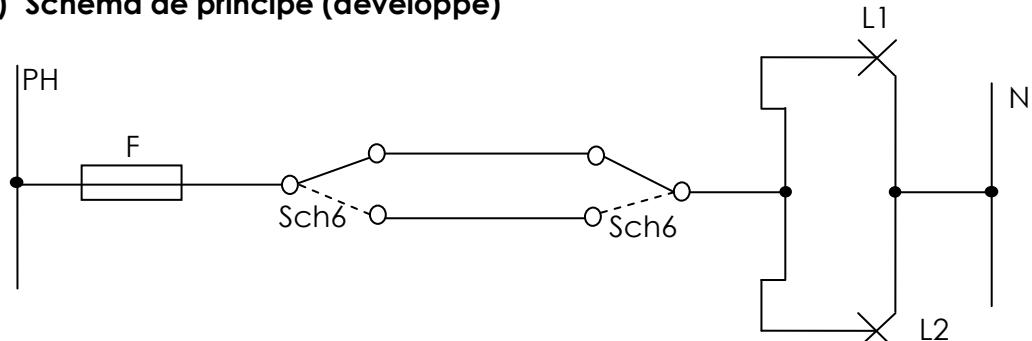


d) Schéma architectural

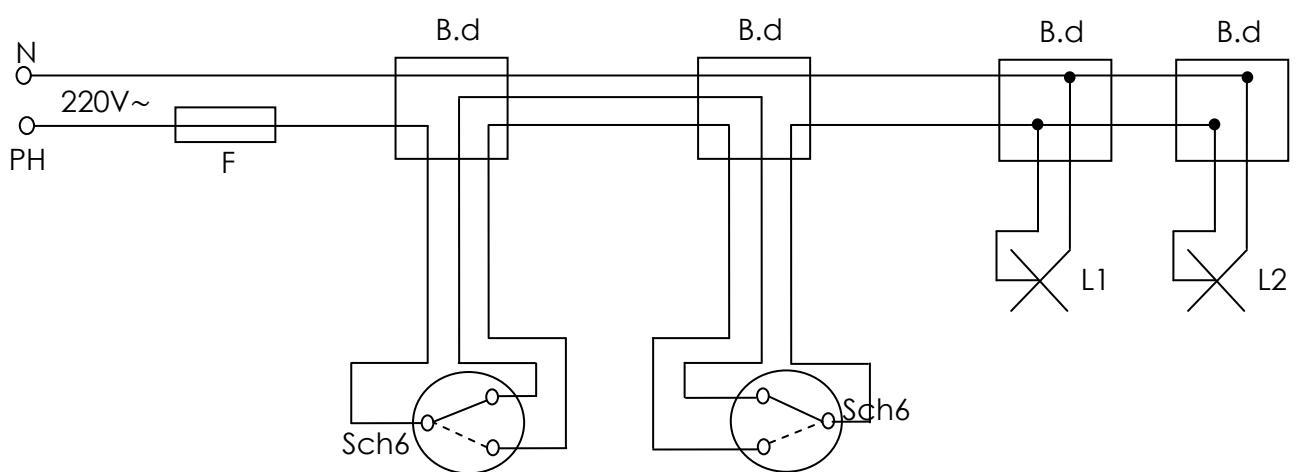


3.5.1.4.2. ILLUSTRATION A L'ALLUMAGE

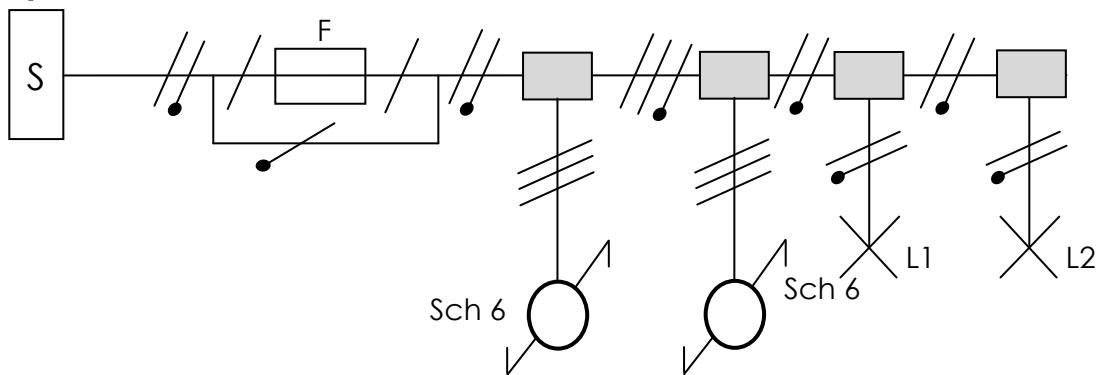
a) Schéma de principe (développé)



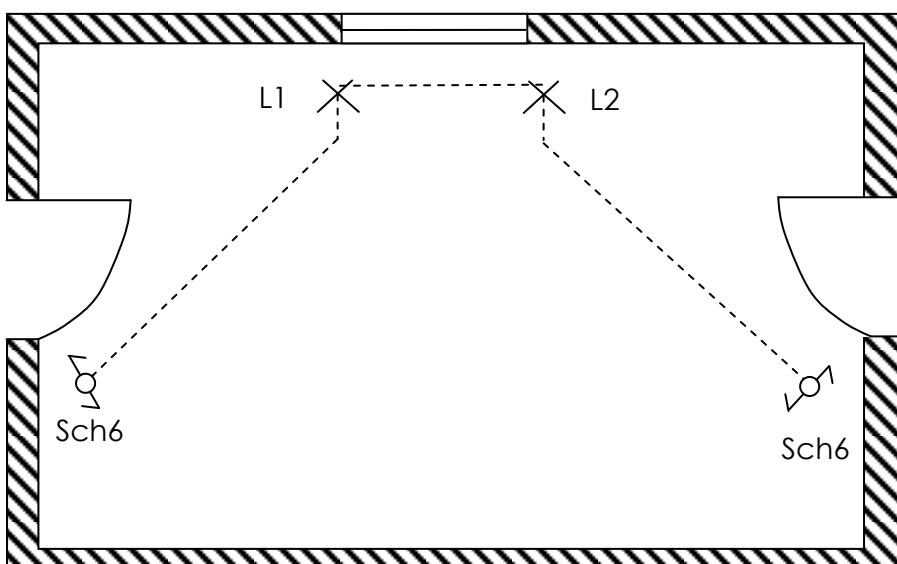
b) Schéma multifilaire



c) Schéma unifilaire étendre



d) Schéma architectural



e) Application

- Ce montage est utilisé dans :
- ✓ Des maisons à double entrées
 - ✓ Des grandes salles
 - ✓ Des montées d'escaliers, des garages, des caves et couloirs etc...

3.5.2. INTERRUPTION ET ETABLISSEMENT SUCCESSIF D'UN CIRCUIT ELECTRIQUE

Montage dit « allumage cave »

- a) BUT :** Le but du montage allumage cave est d'interrompre et d'allumer successivement un circuit électrique.

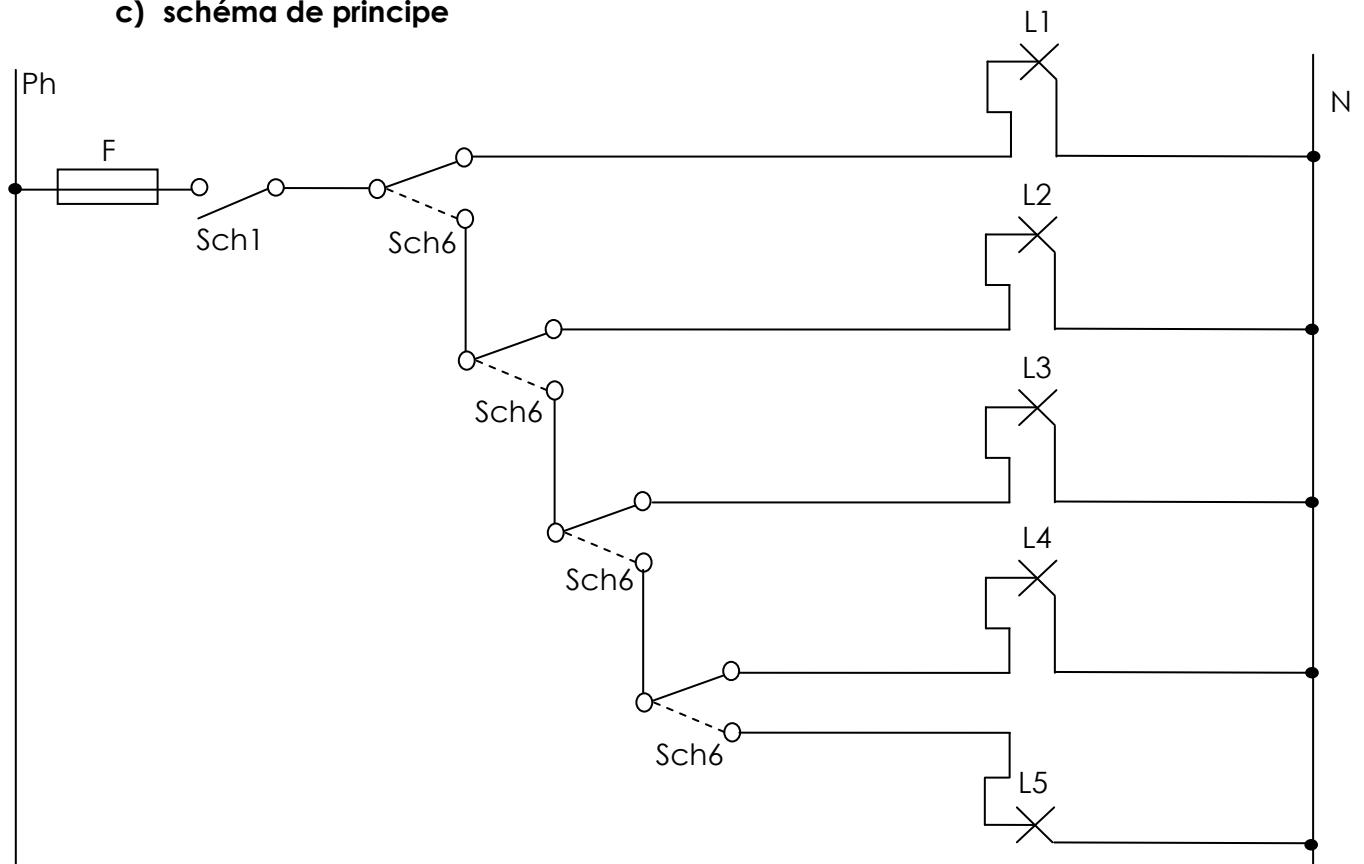
Interrupteur utilisé pour réaliser le montage allumage cave ; on utilise un interrupteur unipolaire et autant d'interrupteur va et vient qu'il y a des lampes moins un.

$$Sch6 = xL - 1$$

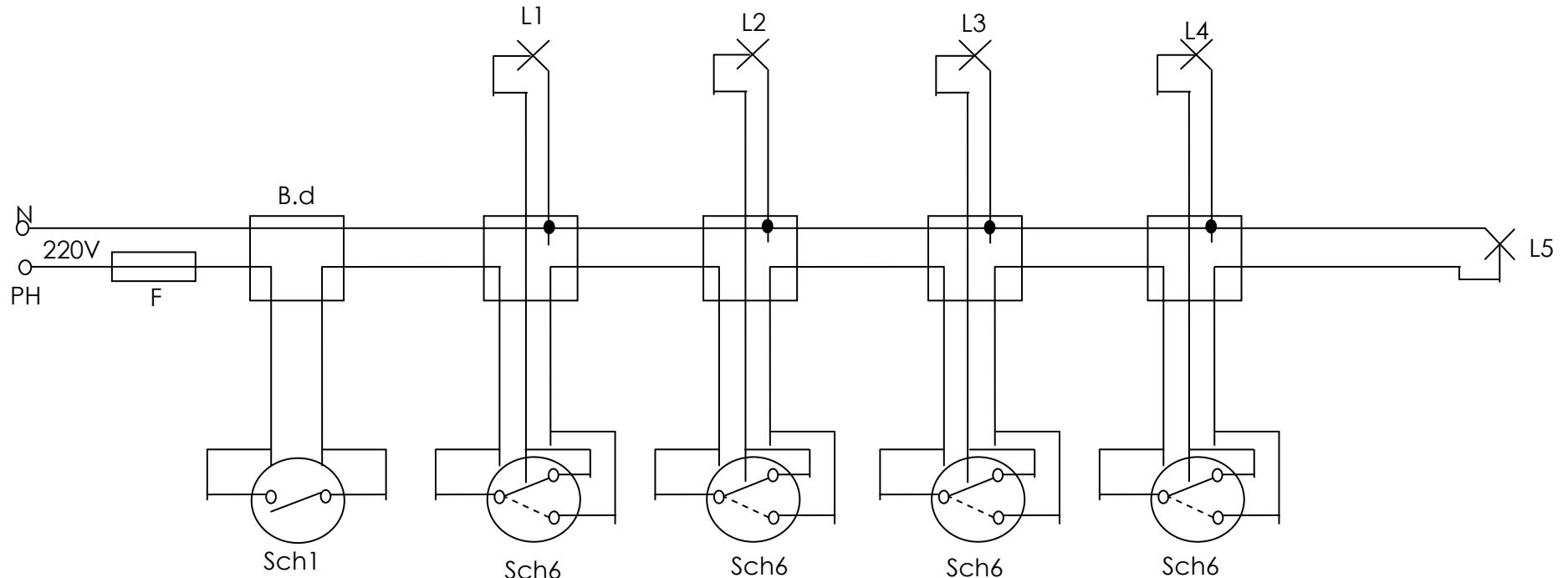
b) Fonctionnement : avec le 1^{er} interrupteur sch1 placé à l'entrée de la porte, on allume la 1^{ère} lampe ensuite en manœuvrant le 1^{er} interrupteur sch6 on éteint la 1^{ère} lampe et on allume la seconde lampe et ainsi de suite.

Application au moins avec 5 lampes

c) schéma de principe

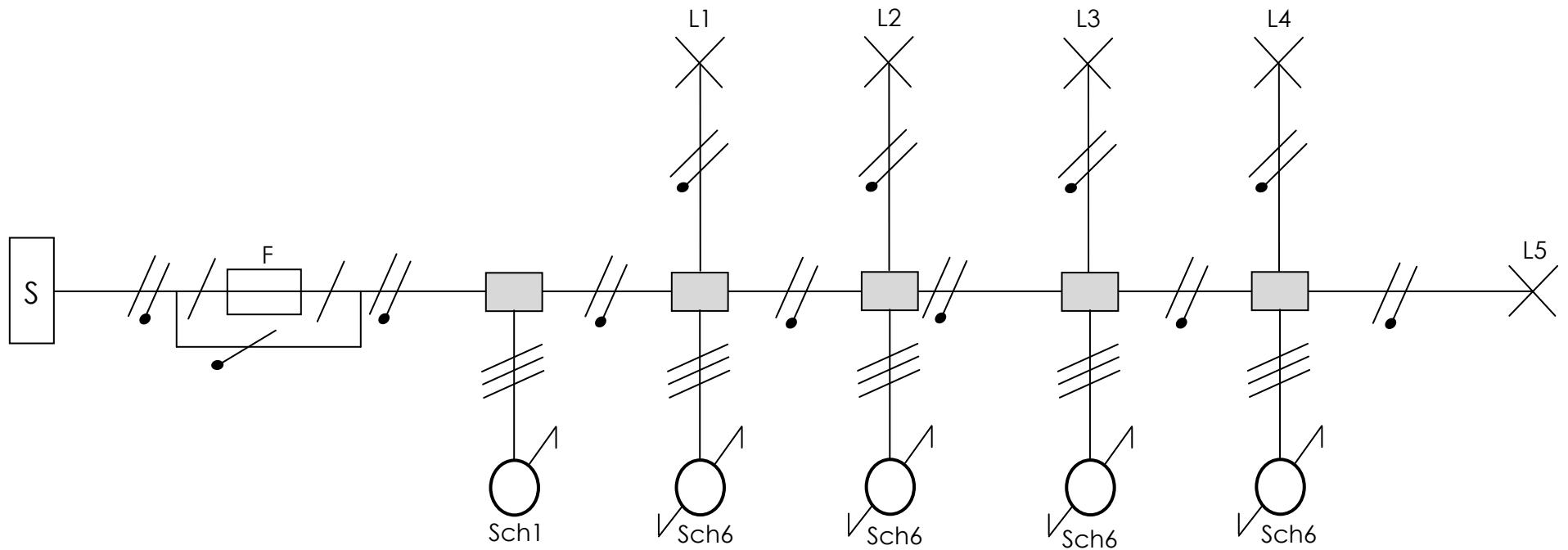


d) schéma multifilaire

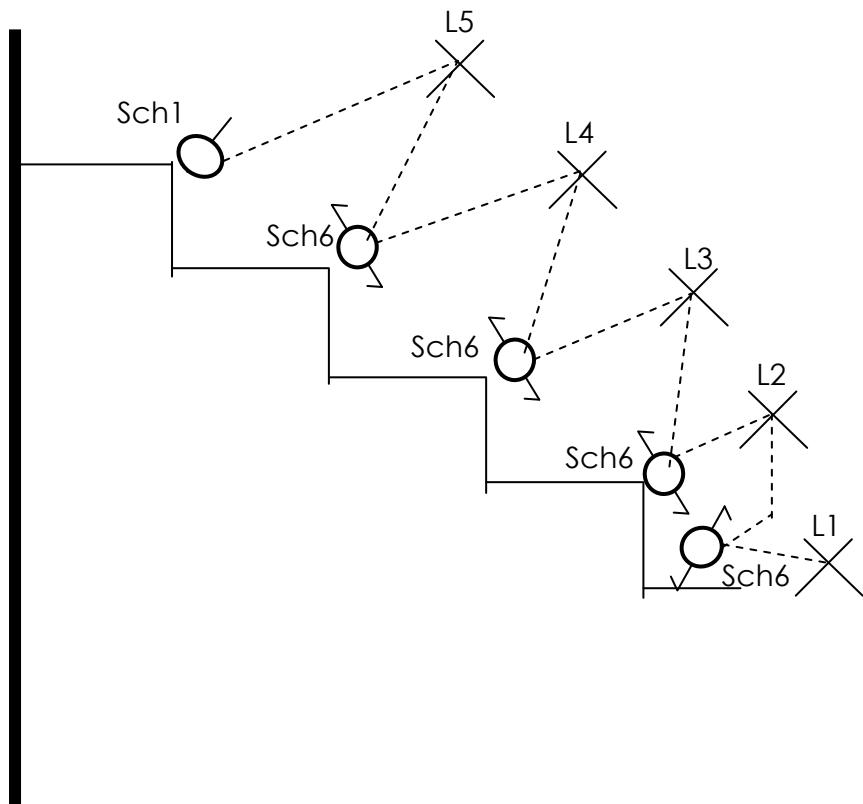


Où B.d = Boite de dérivation

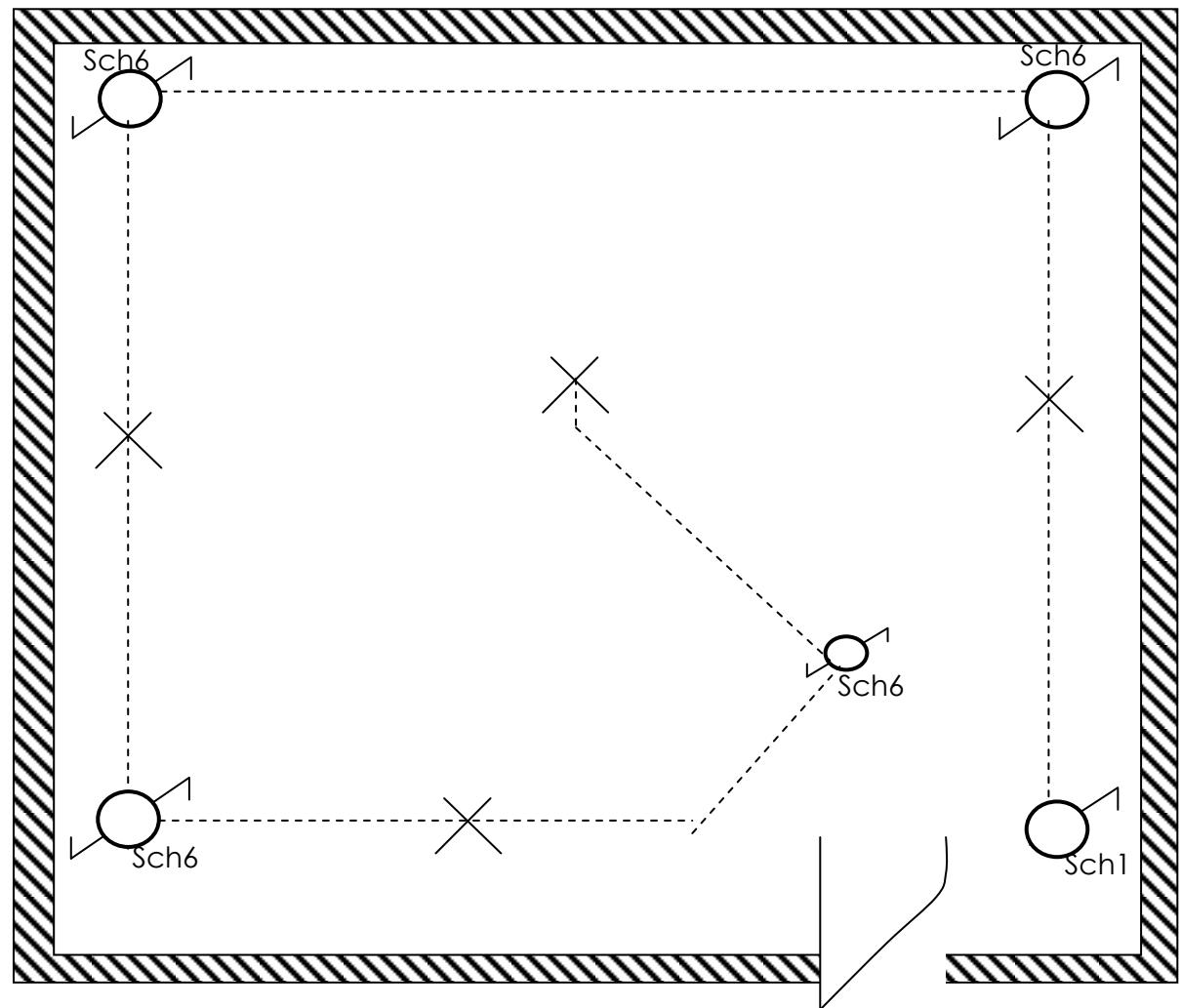
e) Schéma unifilaire



f) Schema architectural n° 1



Schema architectural n° 2



3.6. MONTAGE DIT CAGE D'ESCALIER

3.6.1. But :

Le but du montage cage d'escalier est d'établir ou d'interrompre un circuit électrique à plusieurs endroits différents.

3.6.2. Interrupteurs utilisés :

Pour réaliser ce montage nous avons besoin de deux interrupteurs à deux directions sans arrêt (sch6) placés aux extrémités du montage et autant d'interrupteurs inverseurs (sch7) qu'il y a des ponts à établir le circuit moins deux.

$$N_7 = N_p - 2$$

Avec : N_7 : nombre d'interrupteurs inverseurs (sch7)

N_p : nombre de ponts

Exemple : Lorsqu'on a 3 ponts permettant à établir le circuit dans un tel montage, pour connaître le nombre d'interrupteurs inverseurs il appliquer la formule ci-dessus.

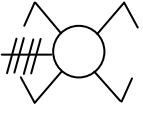
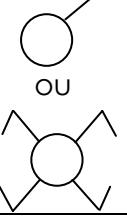
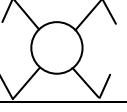
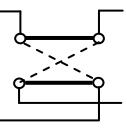
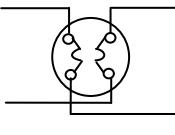
$$N_7 = N_p - 2, \quad N_p = 3 \Rightarrow \quad N_7 = 3 - 2 \Rightarrow N_7 = 1$$

Partant de cet exemple, le montage cage d'escalier aura deux interrupteurs schémas 6 et un interrupteur inverseur (sch7).

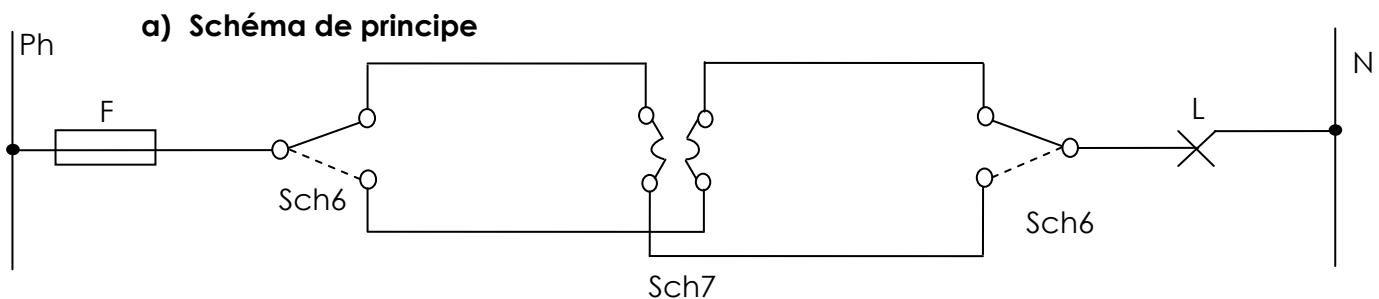
3.6.3. Fonctionnement :

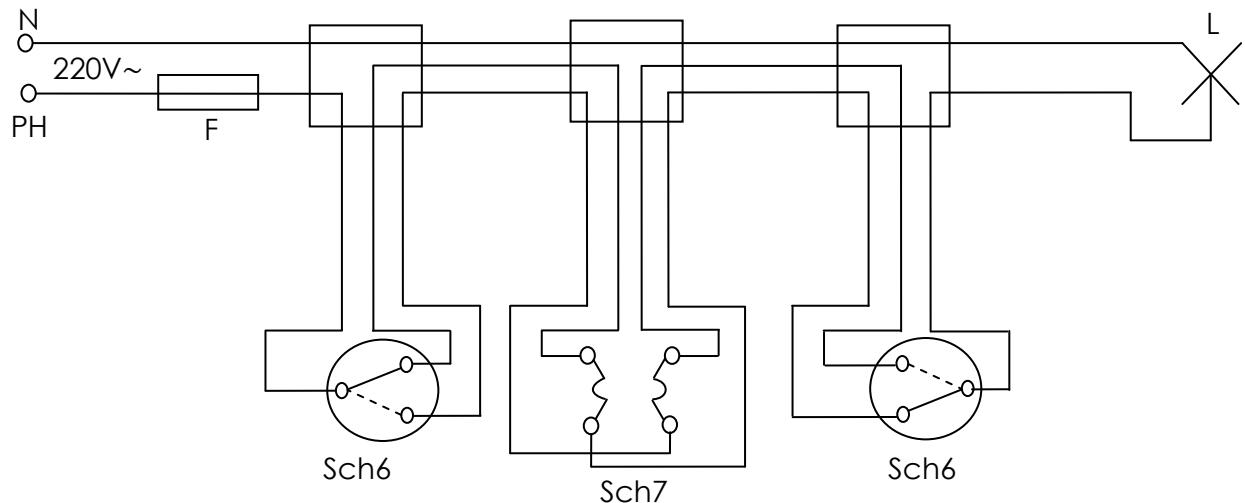
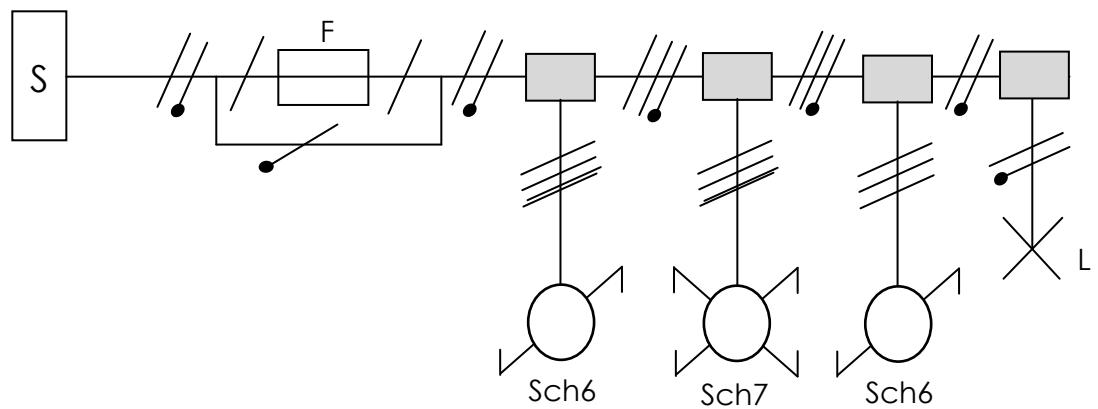
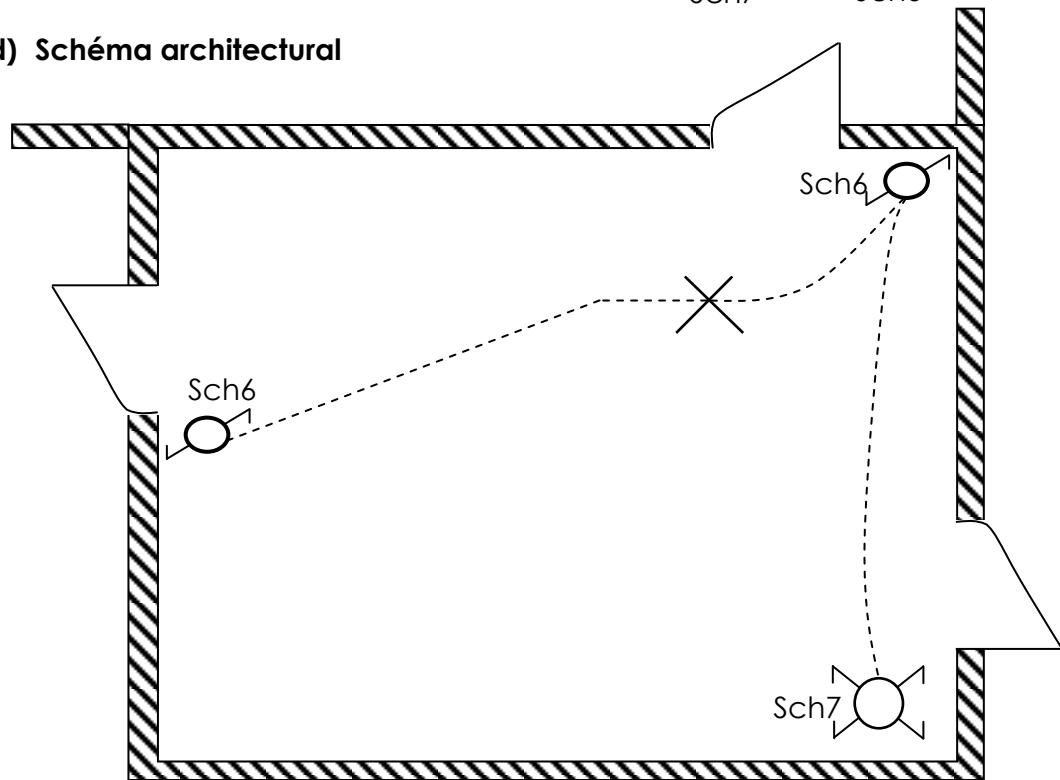
Le montage fonctionne du va et vient c'est-à-dire à partir de chaque ponts on peut établir ou interrompre le circuit.

3.6.4. Symbole de désignation

Désignation	Schéma unifilaire	Schéma architectural	Multifilaire	Rotatif
Sch7 ou inverseur		 OU 		

3.6.5. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE



b) Schéma multifilaire**c) Schéma unifilaire****d) Schéma architectural**

e) Application

L'interrupteur sch7 est dit (inverseur) Il assure la permutation du courant dans les différentes positions de commutateur à l'aide de l'interrupteur sch7 on peut commander un récepteur de 3 endroits différentes pour son installation, on utilise deux sch6 qui sont placés l'un en amont et l'autre en aval de l'interrupteur sch7.

f) Utilisation :

Ce montage il sert d'élément de commande dans :

- ✓ Couloire
- ✓ Tunnels
- ✓ Grandes salles.

3.7. MONTAGE DIT CHAMBRE D'HOPITAL

1^{ERE} VARIANTE (normal-veilleuse)

Ce montage à plusieurs variantes dont celui équivalente ou montage normal-veilleuse double allumage et au montage à cage d'escalier.

3.7.1. But :

Ce montage est d'établir ou d'interrompre un circuit normal-veilleurs à deux endroits différents.

3.7.2. Application :

Pour réaliser ce montage nous utilisons un interrupteur sch4 et interrupteur inverseur

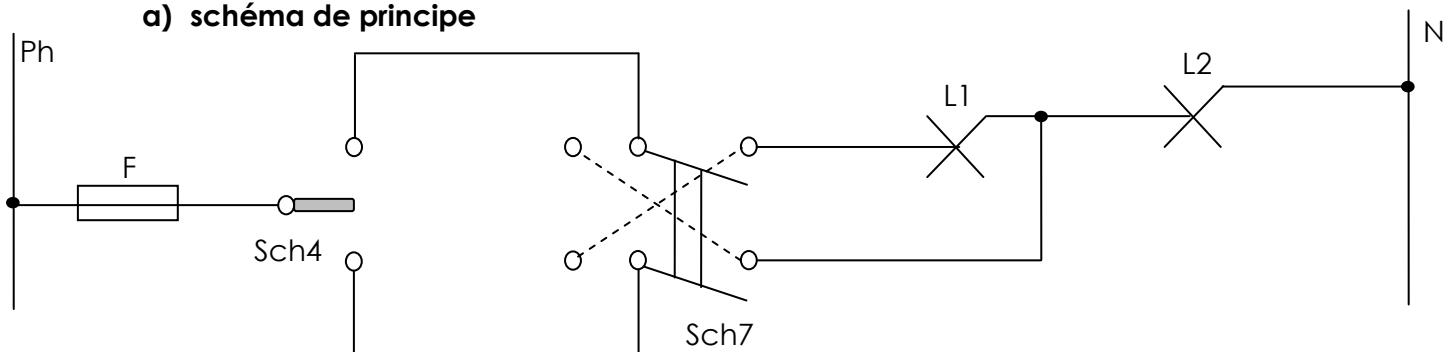
3.7.3. Fonctionnement :

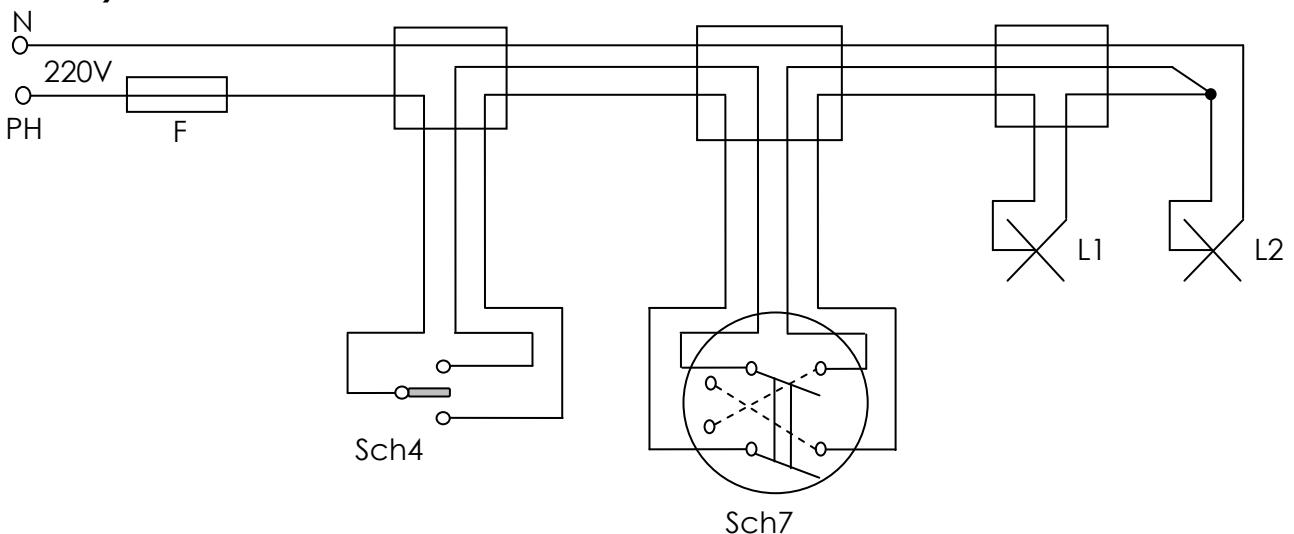
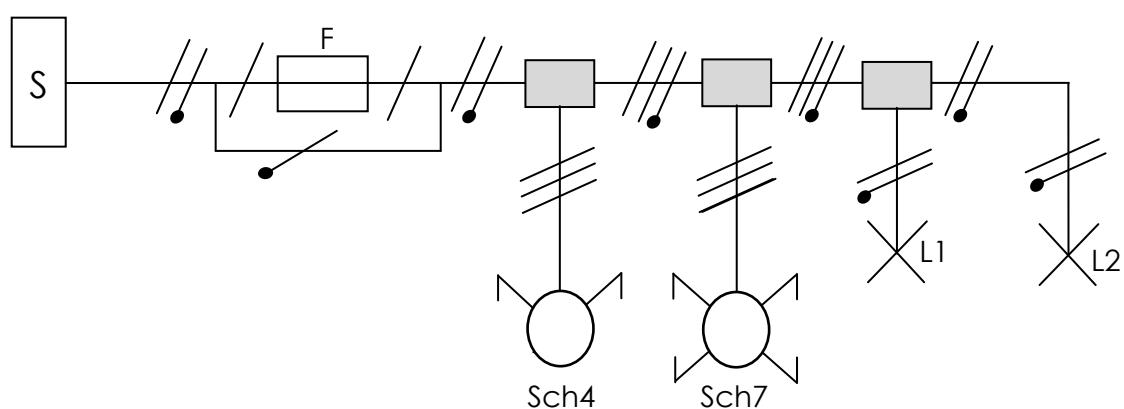
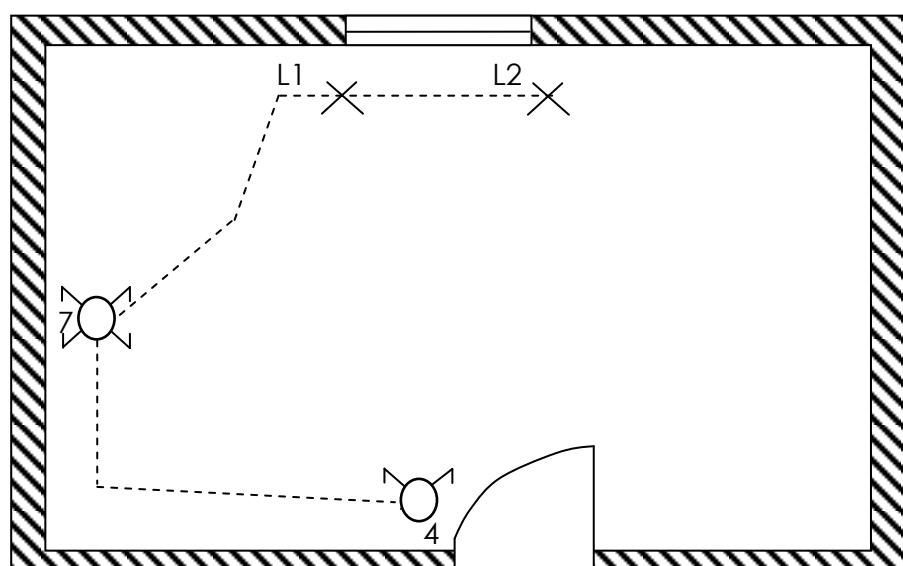
L'interrupteur sch4 est placé à la porte à une position d'arrêt qui permet de mettre toute l'installation hors du circuit.

En dehors de cette position on peut avec l'un ou l'autre l'interrupteur obtenir un éclairage normal ou en veilleuse.

3.7.4. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE

a) schéma de principe



b) Schéma de multifilaire**c) Schéma unifilaire****d) Schéma architectural**

3.8. MONTAGE CHAMBRE D'HOTEL (SUITE)

2^{ème} variante (double allumage)

3.8.1. BUT :

Le but de ce montage est de réaliser un montage double allumage commandé de deux endroits.

3.8.2. MATERIELS UTILISES :

Pour réaliser ce montage nous utilisons un interrupteur sch6 et interrupteur sch13.

3.8.3. FONCTIONNEMENT :

Avec l'interruption sch6 placé à la porte on a la possibilité d'allumer l'une ou l'autre lampe.

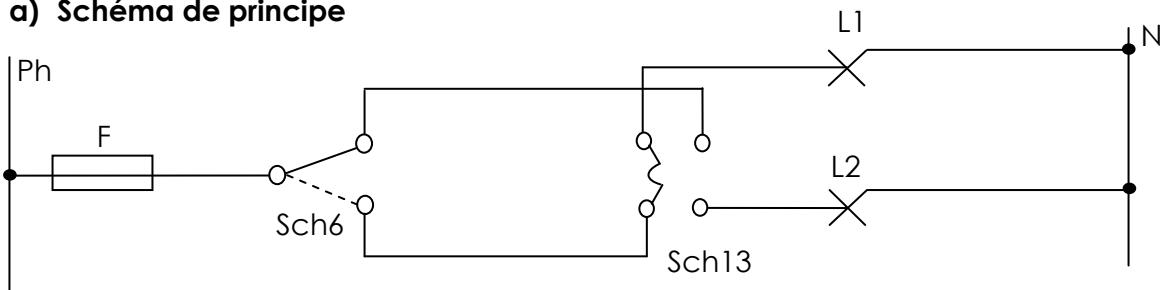
L'interrupteur sch6 permet également d'allumer mais aussi d'éteindre l'une ou l'autre lampe.

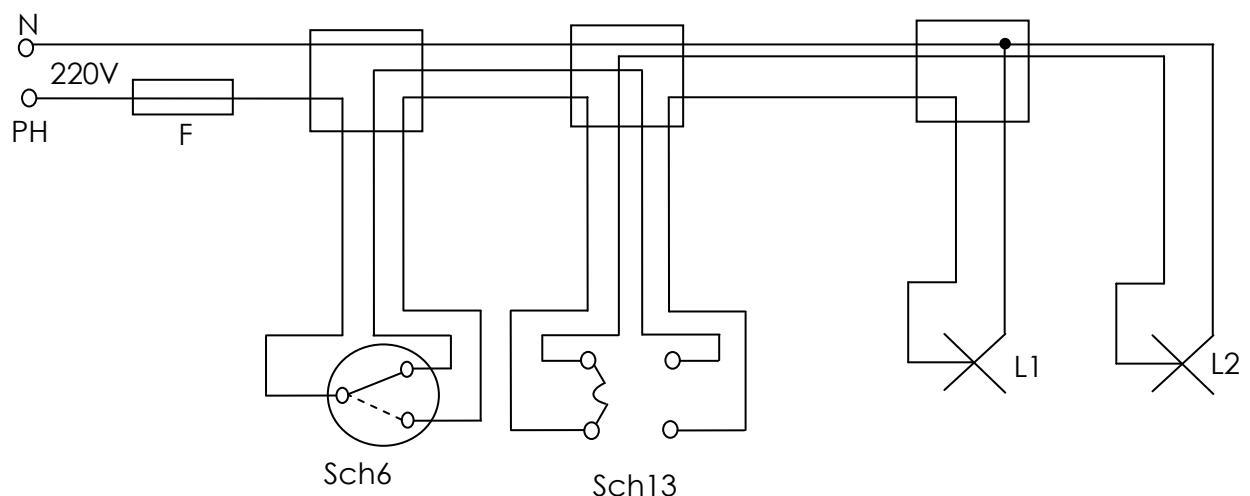
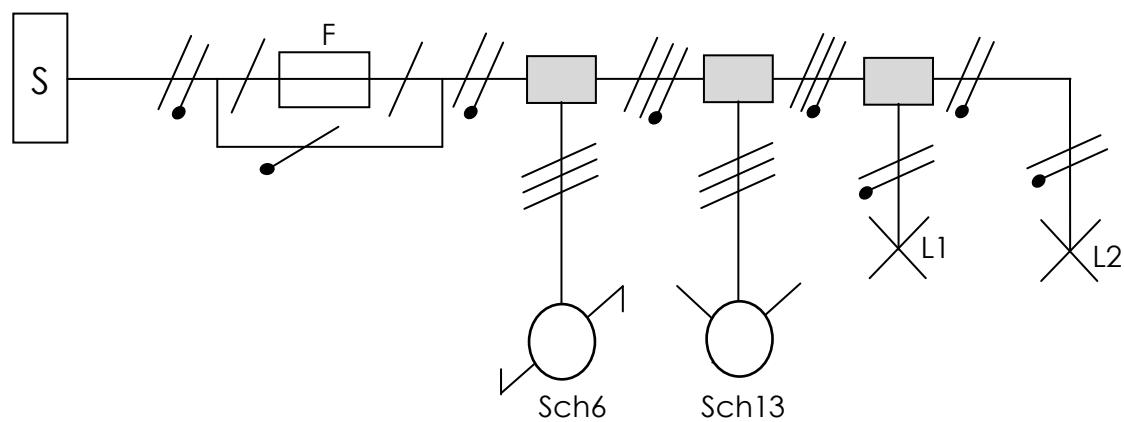
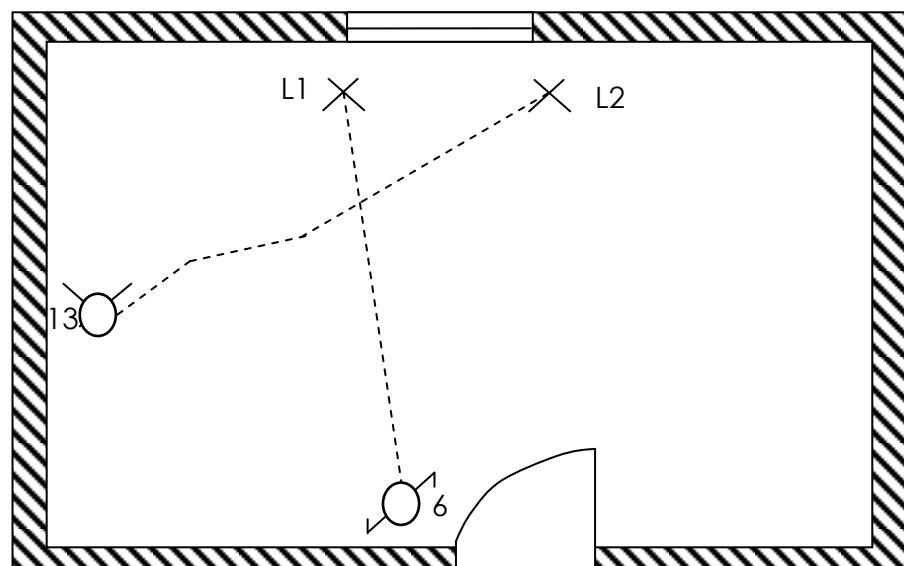
3.8.4. SYMBOLE DE DESIGNATION

Désignation	Unifilaire	Architectural	Abascule	Rotatif
Sch13				

3.8.5. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE

a) Schéma de principe



b) Schéma multifilaire**c) Schéma unifilaire****d) Schéma architectural**

CHAPITRE IV. INSTALLATION DES PRISES ET DES SONERIES ELECTRIQUES

4.1. INSTALLATION DES PRISES ELECTRIQUES

Une prise est une extrémité d'un circuit électrique susceptible d'être prolongé jusqu'aux appareils ne pouvant pas se brancher directement sur le circuit.

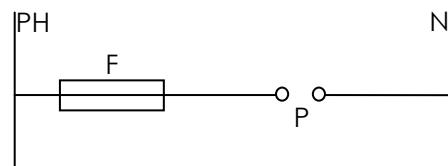
Sortes des prises

On a deux sortes des prises, les prises simples et les prises avec terre.

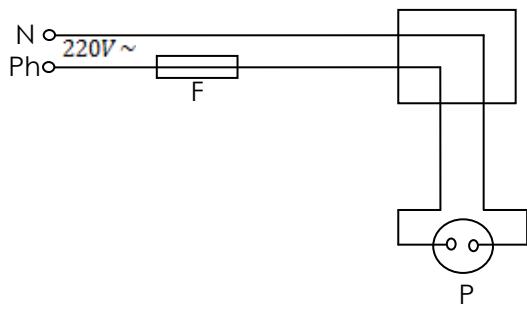
Désignation	Unifilaire	Architectural	Multifilaire
Prise simple			
Prise avec terre			

1. PRISE SIMPLE

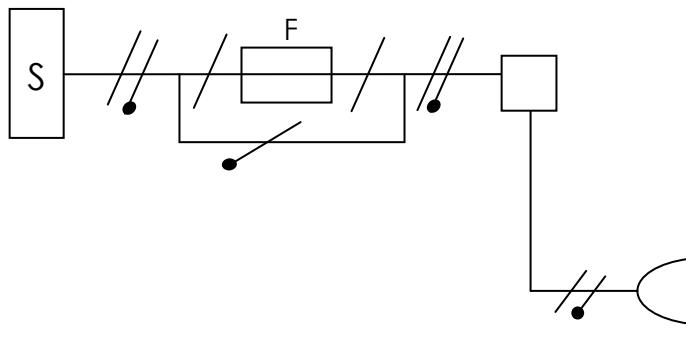
1. Schéma développé



2. Schéma multifilaire

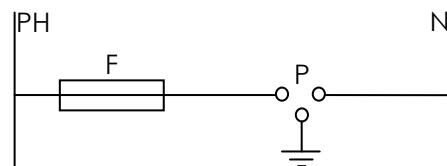


3. Schéma unifilaire

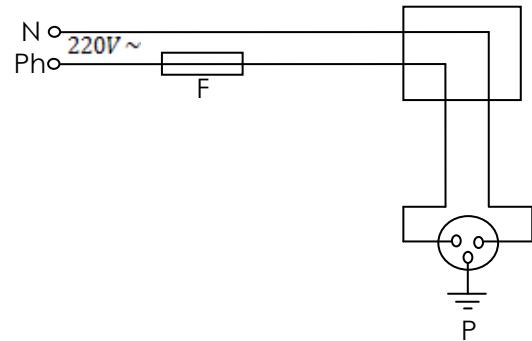


2. PRISE AVEC TERRE

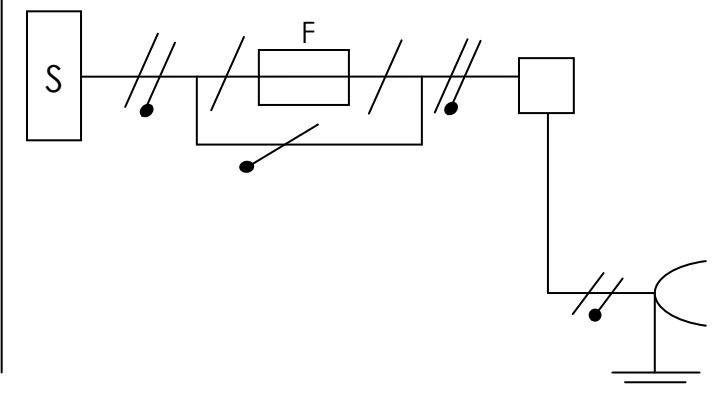
1. Schéma développé



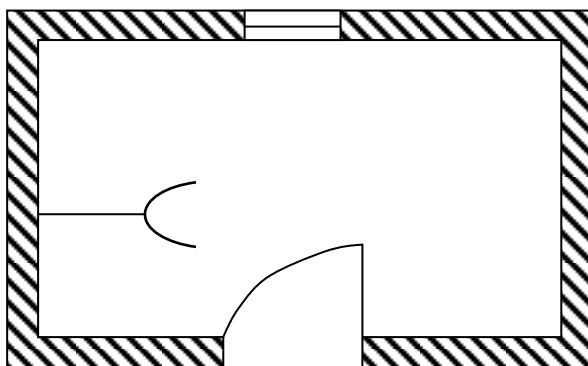
2. Schéma multifilaire



3. Schéma unifilaire



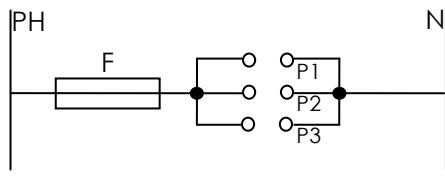
4. Schéma architectural



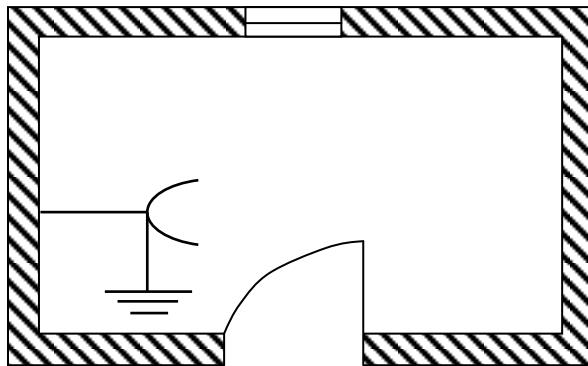
Remarque :

Cas des plusieurs prises

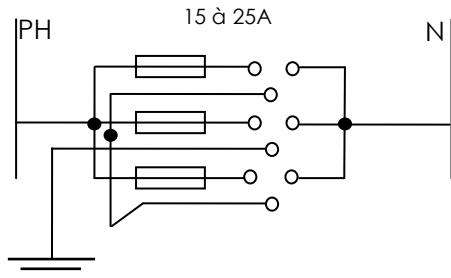
a) Prise simple



4. Schéma architectural



a) Prise avec terre



N.B. :

- ❖ Une prise est branchée entre le fil de phase et le fil neutre
- ❖ La section normalisée des conducteurs alimentant une prise est de $2,5\text{mm}^2$
- ❖ La section du fil de terre est de 6mm^2 pour les prises avec terre
- ❖ Dans des endroits humides ou poussiéreux on utilise les prises hermétiques.

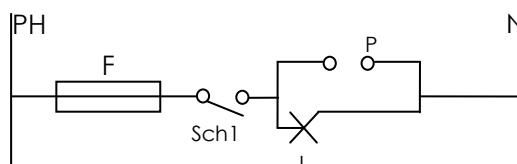
4.1.1. INSTALLATION D'UNE PRISE ET UNE LAMPE COMMANDEE

Une prise hermétique est remplacée dans certain cas par une prise commandée.

But : Le but de ce montage est d'alimenté une prise et une lampe à partir d'un interrupteur. Nous utilisons un interrupteur simple unipolaire ou bipolaire, une prise et une lampe.

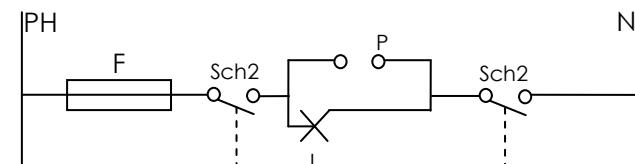
1^{ère} variante avec sch1

1. Schéma développé

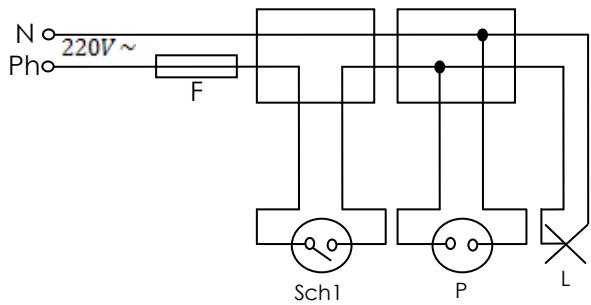


2^{ème} variante avec sch2

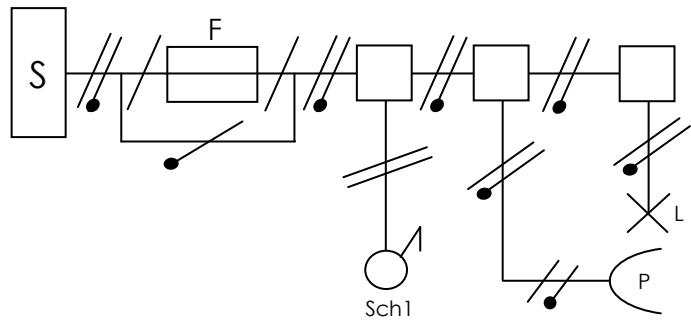
1. Schéma développé



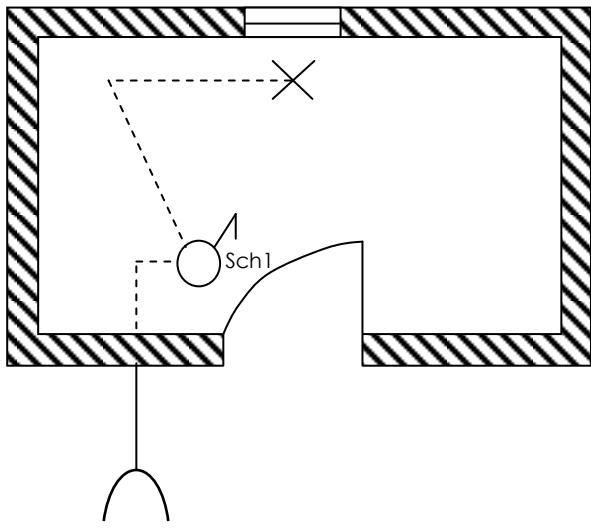
2. Schéma multifilaire



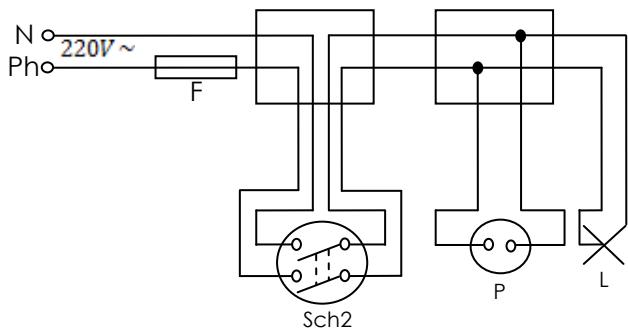
3. Schéma unifilaire



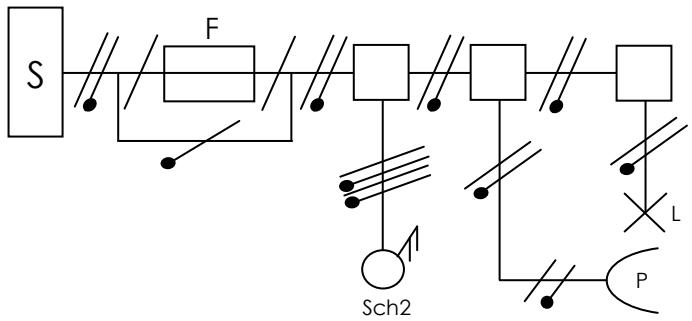
4. Schéma architectural



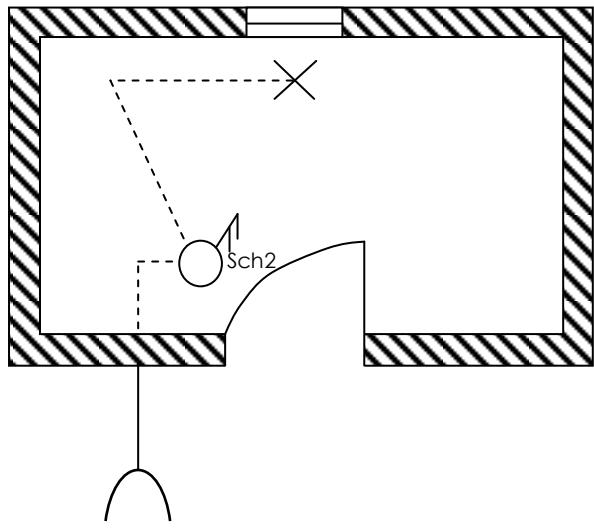
2. Schéma multifilaire



3. Schéma unifilaire



4. Schéma architectural



4.2. INSTALLATION DES SONNERIES

4.2.1. Définition

La télécommunication est un procédé de transmission d'un signal audio (son) ou visuel (image).

On distingue en ce qui concerne un signal audio :

- a)** La signalisation
- b)** La téléphonie.

La signalisation consiste à émettre, à transmettre, à enregistrer un signal.

Les appareils tels que la sonnerie, la lampe témoin, la sirène, le ronfleur, le sifflet électrique sont destinés à réaliser ces fonctions.

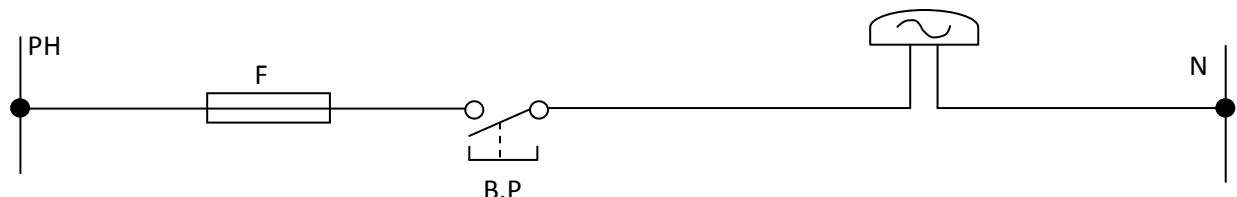
4.2.2. But. Le but d'une sonnerie est de transmettre un signal sonore par une simple impulsion électrique.

4.2.3. Matériaux utilisés : pour réaliser ce montage, nous utilisons un bouton poussoir (B.P) et une sonnerie (S).

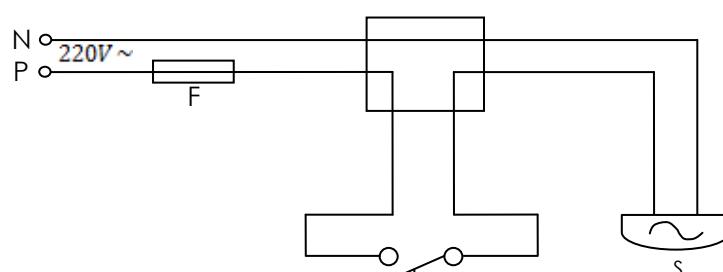
Désignation	Unifilaire	Architectural	Multifilaire
Bouton poussoir (B.P)			
Sonnerie			

4.2.4. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE

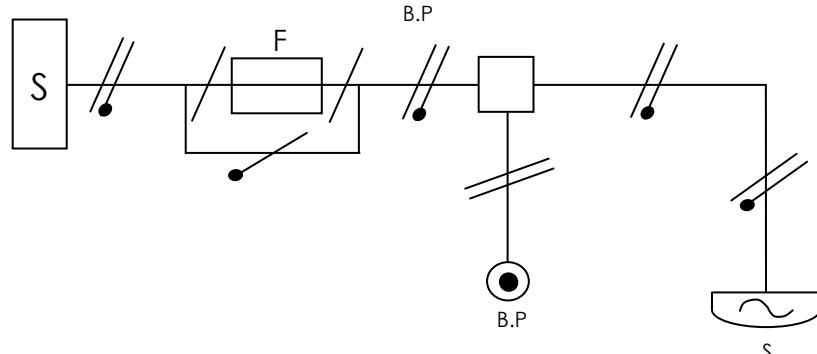
a) Schéma de principe



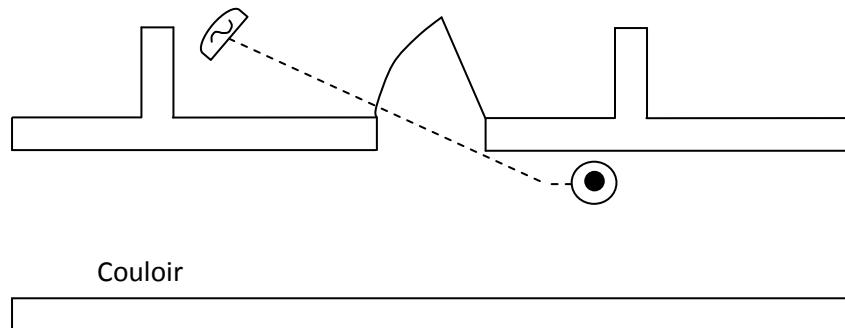
b) Schéma multifilaire



c) Schéma unifilaire



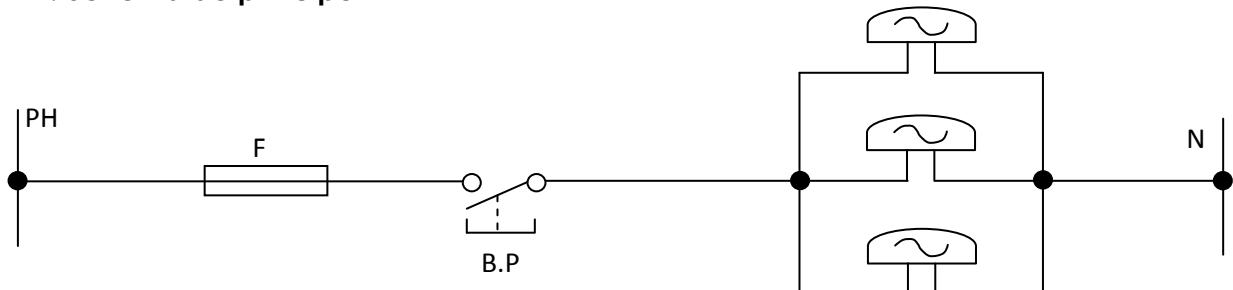
d) Schéma architectural



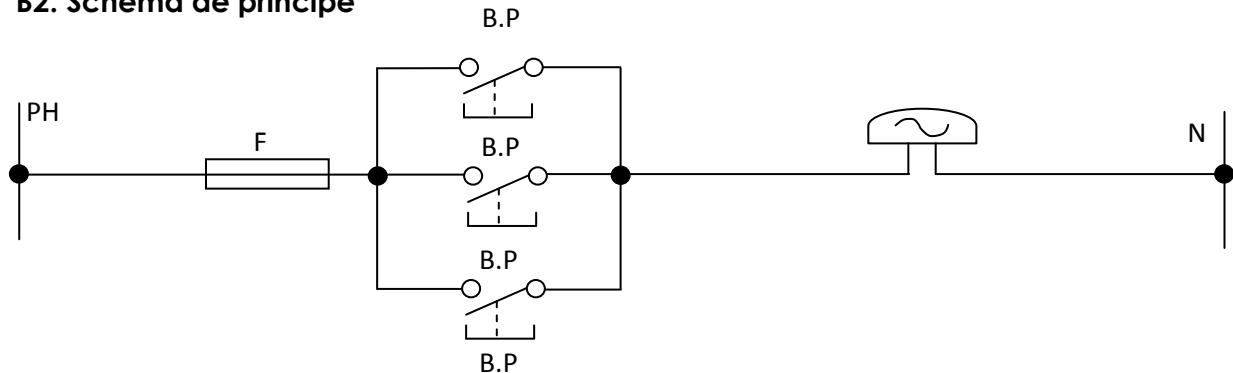
4.2.5. Application

Le montage d'une sonnerie commandée à un endroit est utilisé dans les habitations, dans les entrées d'un pavillon, d'un magasin ou des logements en copropriété, dans des véhicules de transport en commun, etc...

B1. Schéma de principe

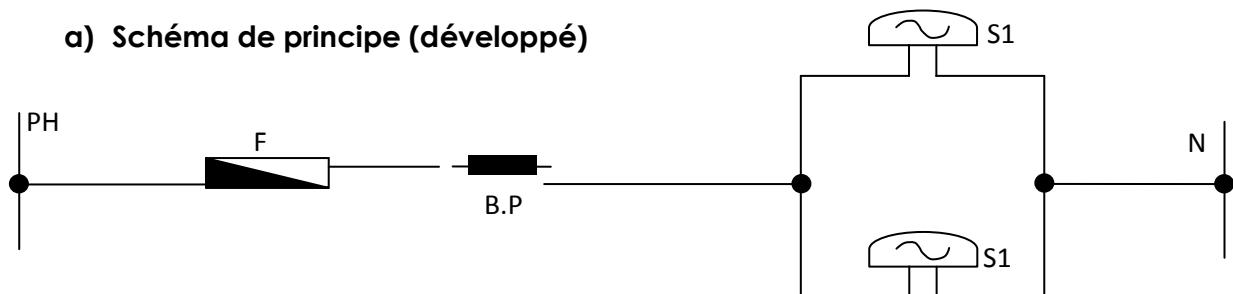


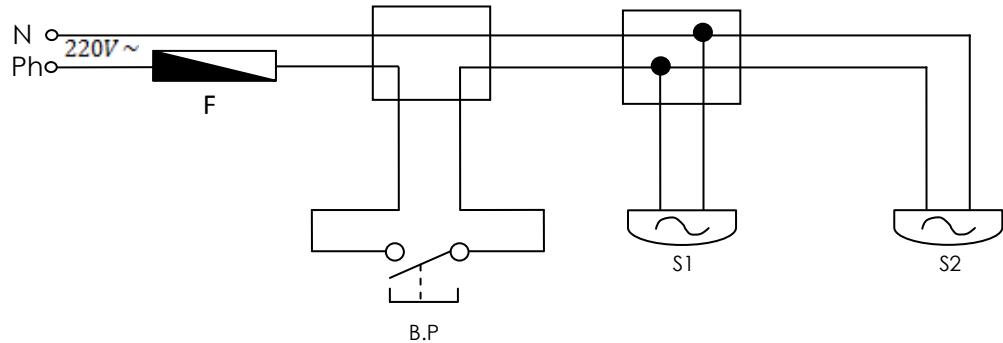
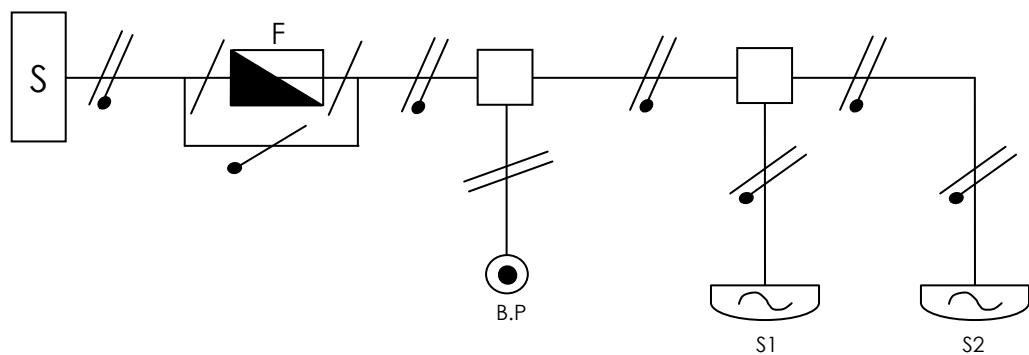
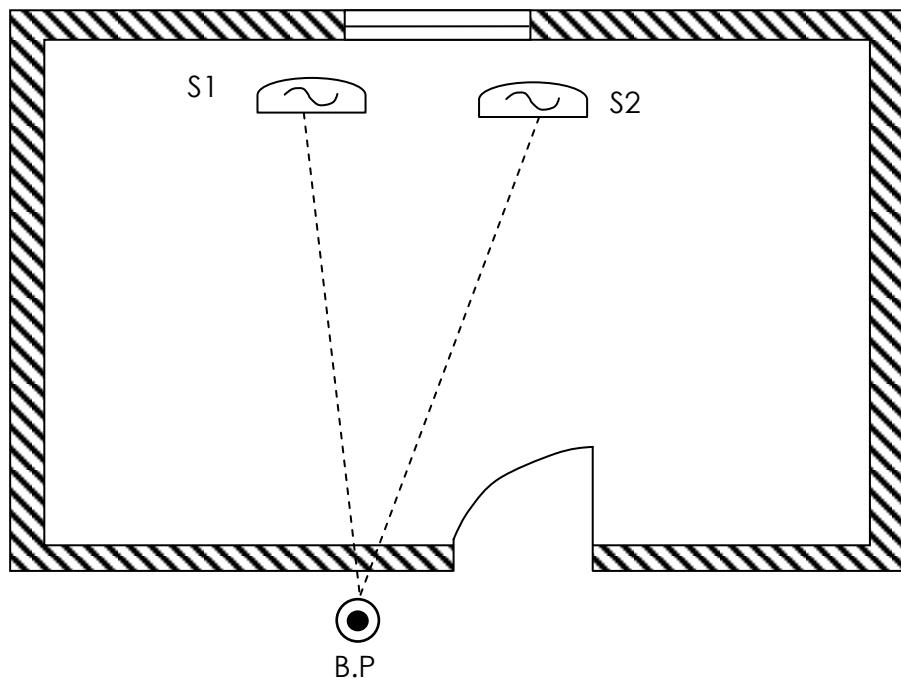
B2. Schéma de principe



4.2.4.2. COMMANDE DE DEUX SONNERIES A UN SEUL ENDROIT

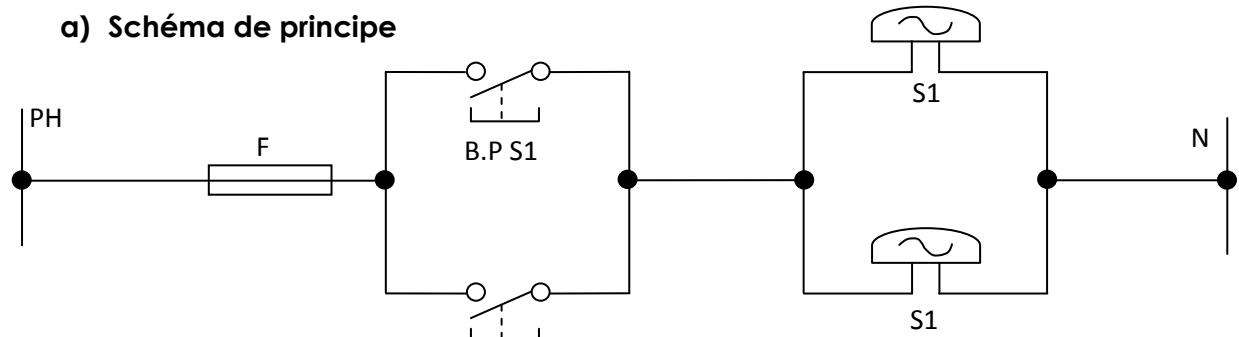
a) Schéma de principe (développé)



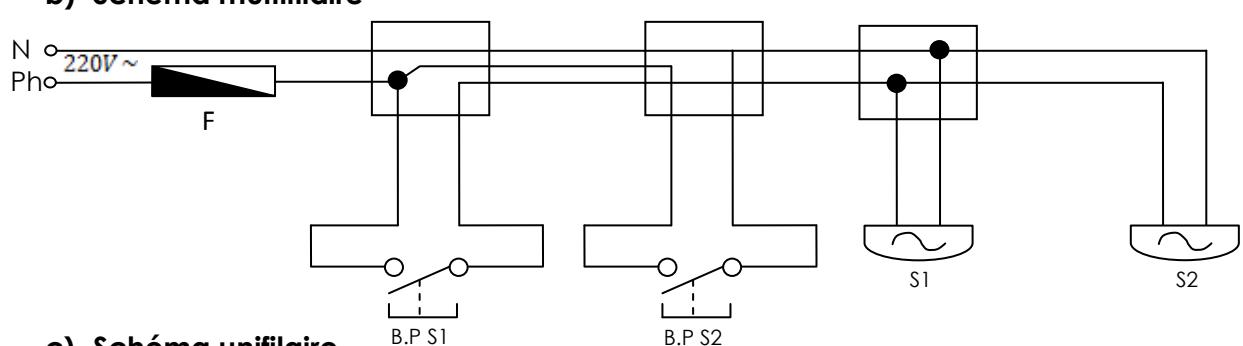
b) Schéma multifilaire**c) Schéma unifilaire****d) Schéma architectural**

4.2.4.3. COMMANDE DE DEUX SONNERIES A DEUX ENDROITS DIFFERENTS

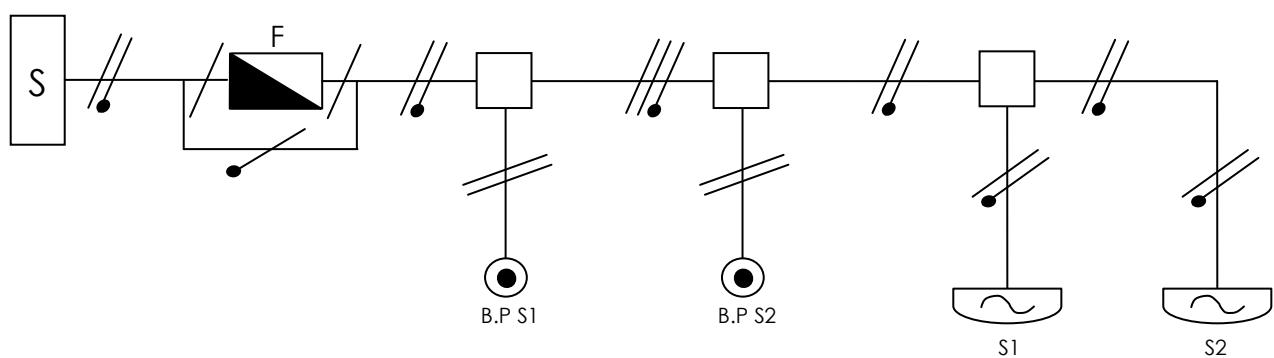
a) Schéma de principe



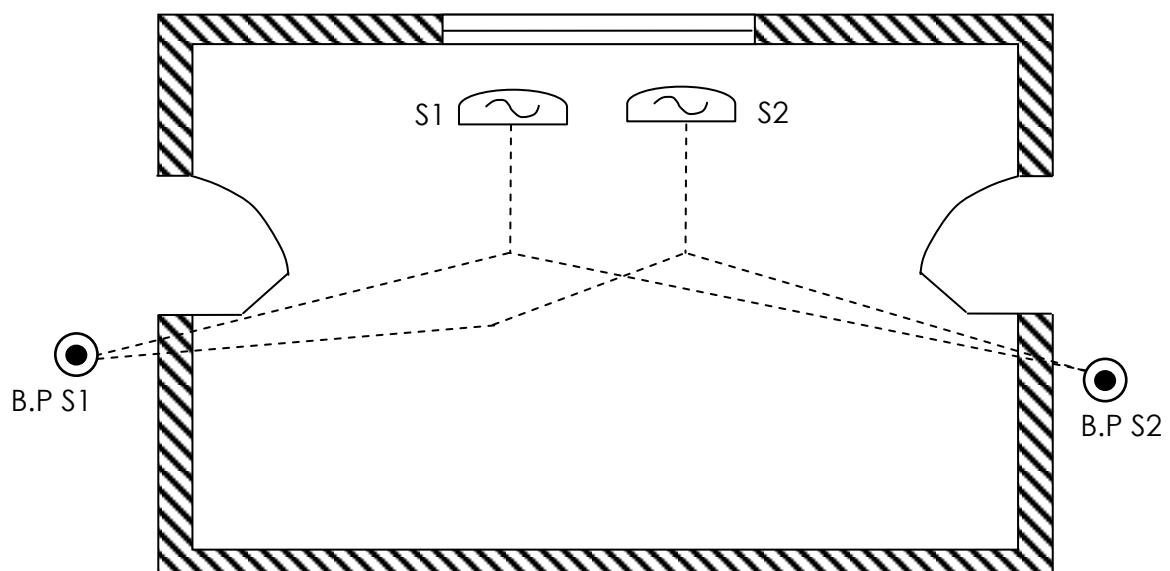
b) Schéma multifilaire



c) Schéma unifilaire



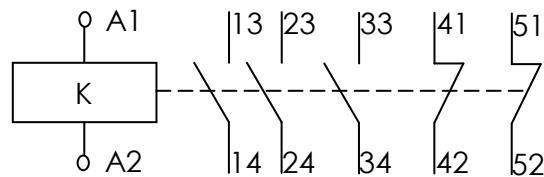
d) Schéma architectural



4.2.4.4. MONTAGE D'UNE SONNERIE AVEC UN RELAIS

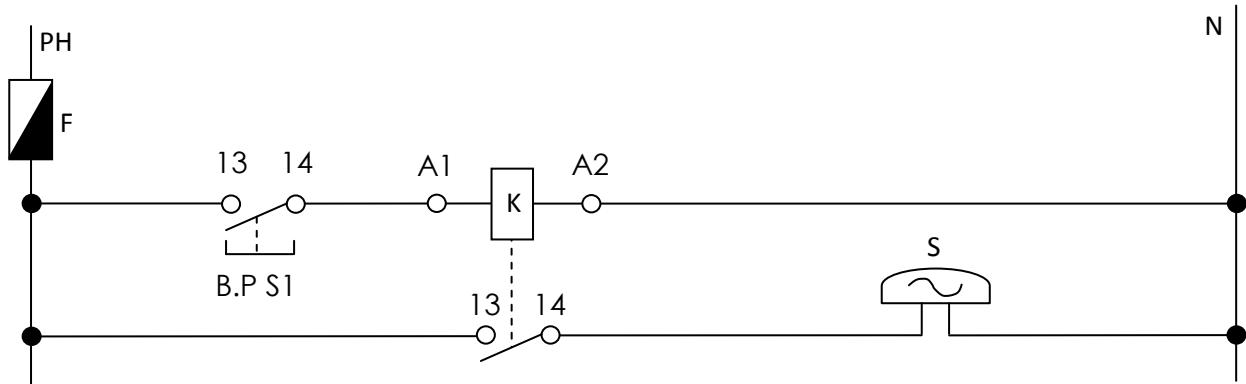
a) **But :** Ce montage a pour but de commander une sonnerie par l'interrupteur d'un relais de commande.

b) **Symbole d'un relais de commande**

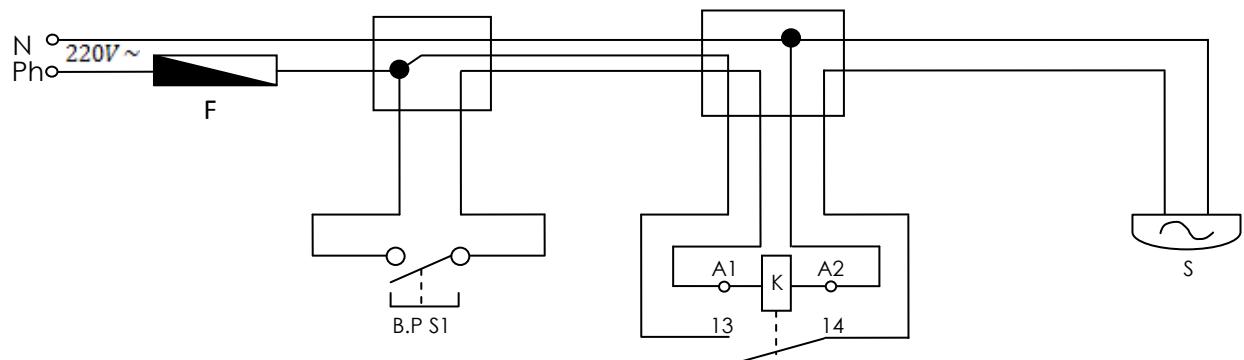


A1 et A2 : sont de bornes de la bobine du relais (K).

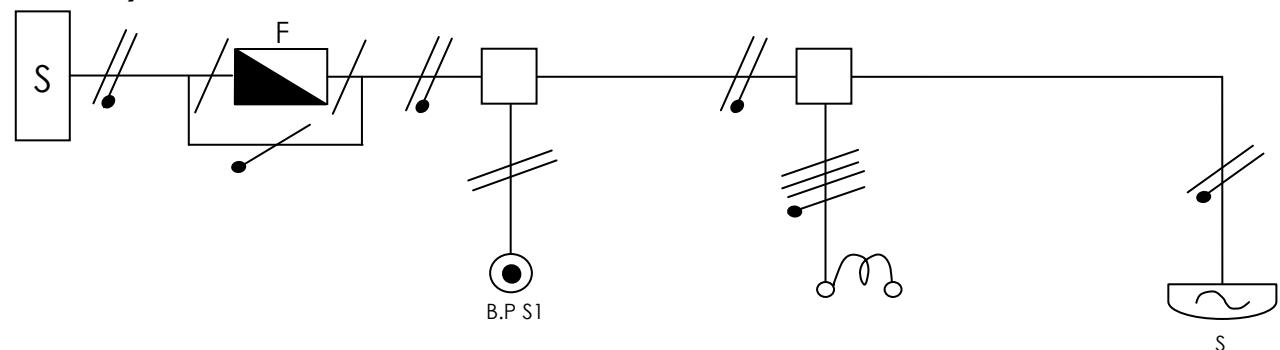
a) **Schéma de principe**



c) **Schéma multifilaire**



d) **Schéma unifilaire**



4. 3. TABLEAU ANNONCIATEUR

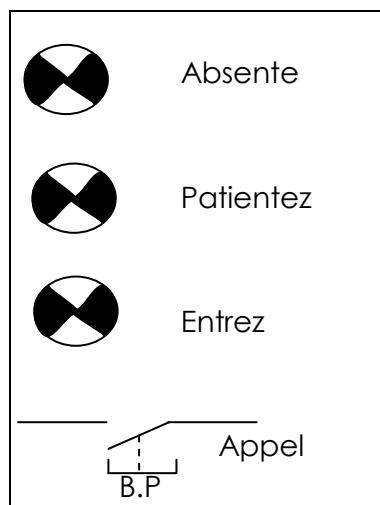
3.3.1. BUT : Le tableau annonciateur a pour but :

- De prévenir par un signal sonore qu'un appel vient de se produire ou vient de s'effectuer ;
- D'enregistrer cet appel afin de le localiser ;
- D'effacer et le visiter (patron ou le propriétaire de l'appartement).

4.3.2. MATERIELS

- ❖ Un tableau annonciateur ou indicateur comprend :
- ✓ 3 voyants (lampes) lumineux
- ✓ 1 bouton-poussoir d'appel
- ❖ Un tableau de commande comprend :
- ✓ Un commutateur schéma 6
- ✓ Un commutateur schéma 4
- ✓ Un ronfleur ou sonnerie
- ✓ Le bouton-poussoir de réponse

N.B. : Le tableau indicateur ou annonciateur ci-dessous se trouve à l'extérieur du bureau de l'appartement à l'entrée.



4.3.3. FONCTIONNEMENT

Lorsqu'un visiteur se présente et actionne un bouton-poussoir d'appel, deux cas peuvent se présenter.

❖ 1^{er} cas : Le visité et absent :

Lors de son déplacement, il place le commutateur S1 (Sch6) en position « absent » ceci ferme le circuit du voyant lumineux absent se trouvant dans le

tableau indicateur. Cependant, cette impression permet tout simplement l'allumage de lampe absent « voyant absent ».

2ème cas : Le visité est présent :

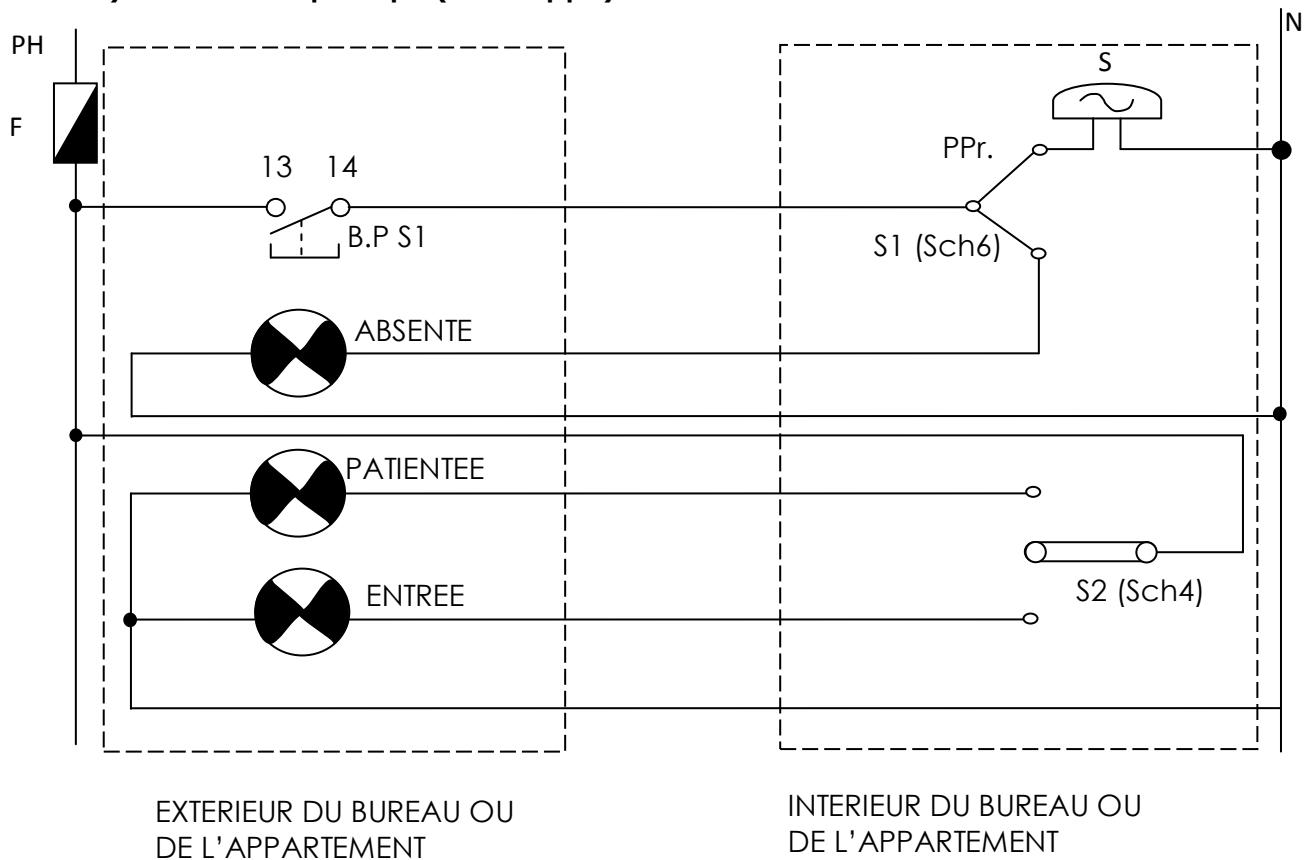
Il place le commutateur (sch6) à position de la sonnerie lors d'une impulsion du visiteur sur le bouton-poussoir d'appel de ce fait :

- ✓ Si le visité est libre, il place le commutateur S2 (sch4) en position « entrée » d'après la première variante et selon la deuxième variante. Le commutateur est remplacé par le bouton-poussoir de réponse.
- ✓ Si le visité est occupé, il place le commutateur (sch4) en position patientée d'après la 1^{ère} variante et pour le cas de la 2^{ème} variante nécessite une impulsion sur le bouton-poussoir patientée dont l'objectif pour la 1^{ère} et la 2^{ème} variante est de fermer le circuit du voyant patienté afin que ce dernier s'allume.

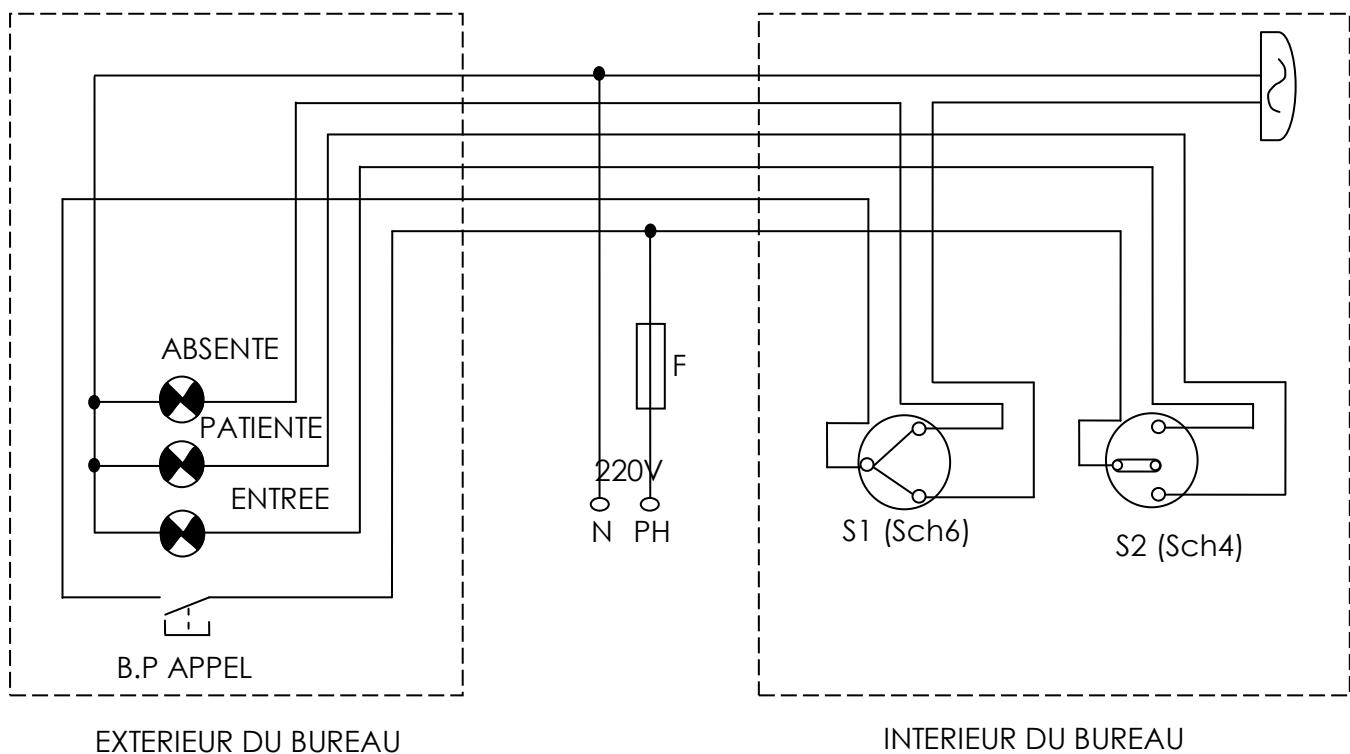
4.3.4. LES DIFFERENTS SCHEMAS DE MONTAGE

4.3.4.1. 1^{ère} variante : utilisation de commutateur (sch6) et le commutateur (sch4)

a) Schéma de principe (développé)

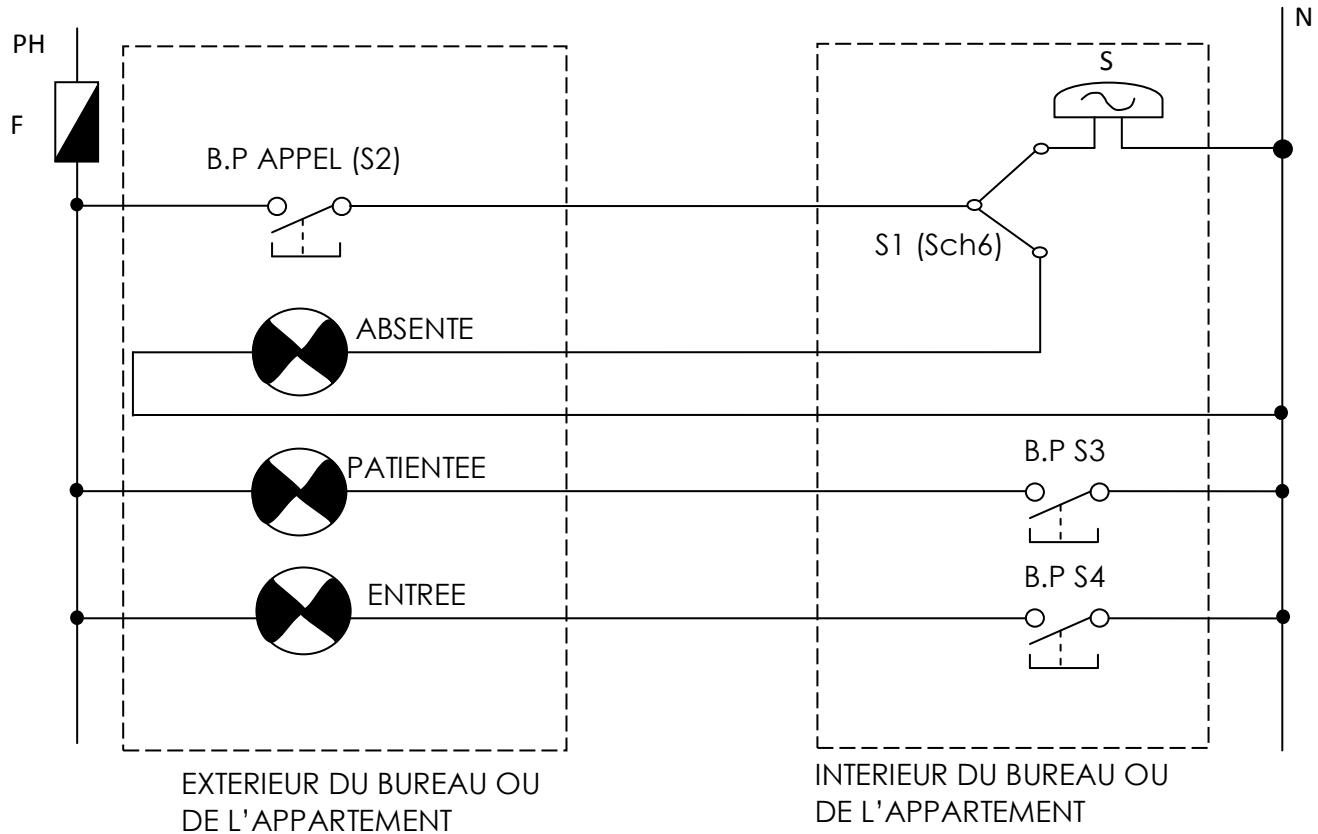


b) Schéma multifilaire

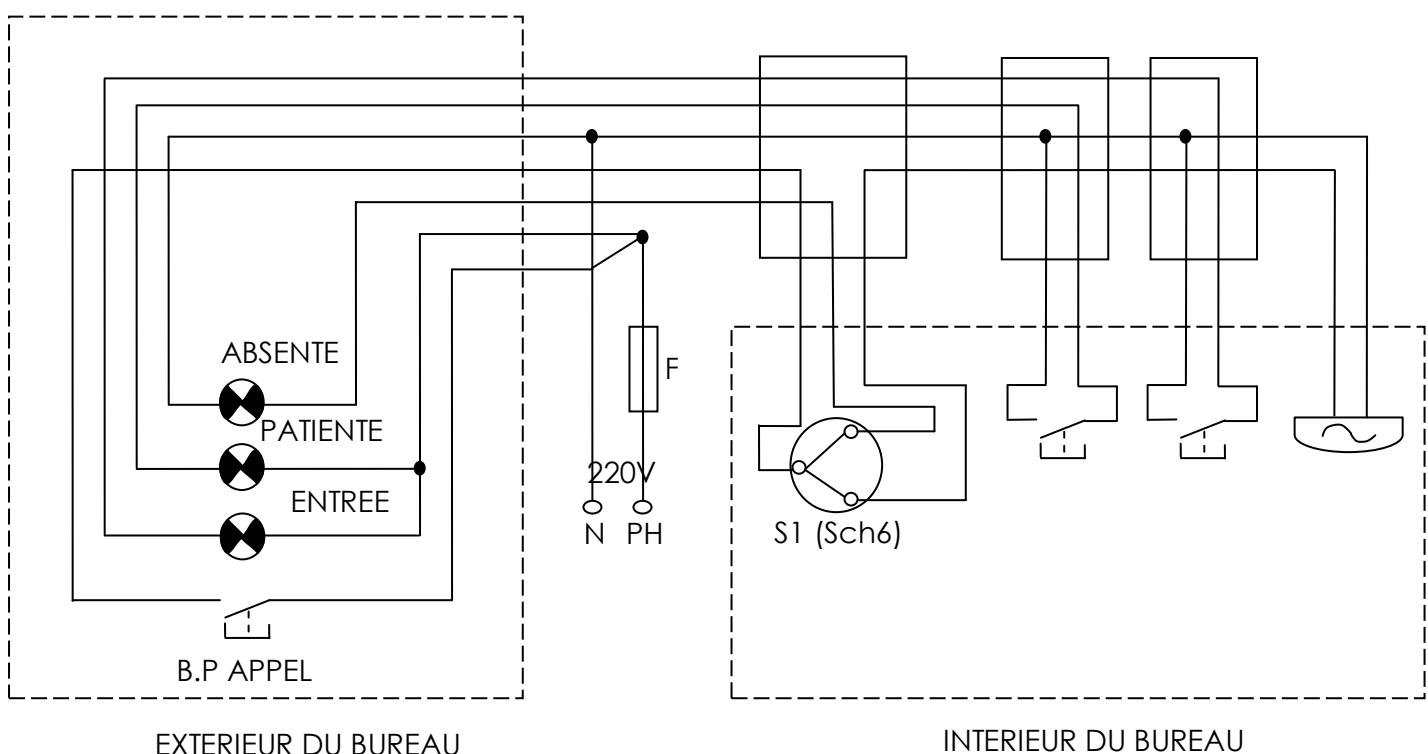


4.4.2. II^{ème} VARIANTE : UTILISATION DE COMMUTATEUR (SCH6) ET LES BOUTONS-POUSSOIRS DE REPONSE

a) Schéma de principe (développé)



b) Schéma multifilaire



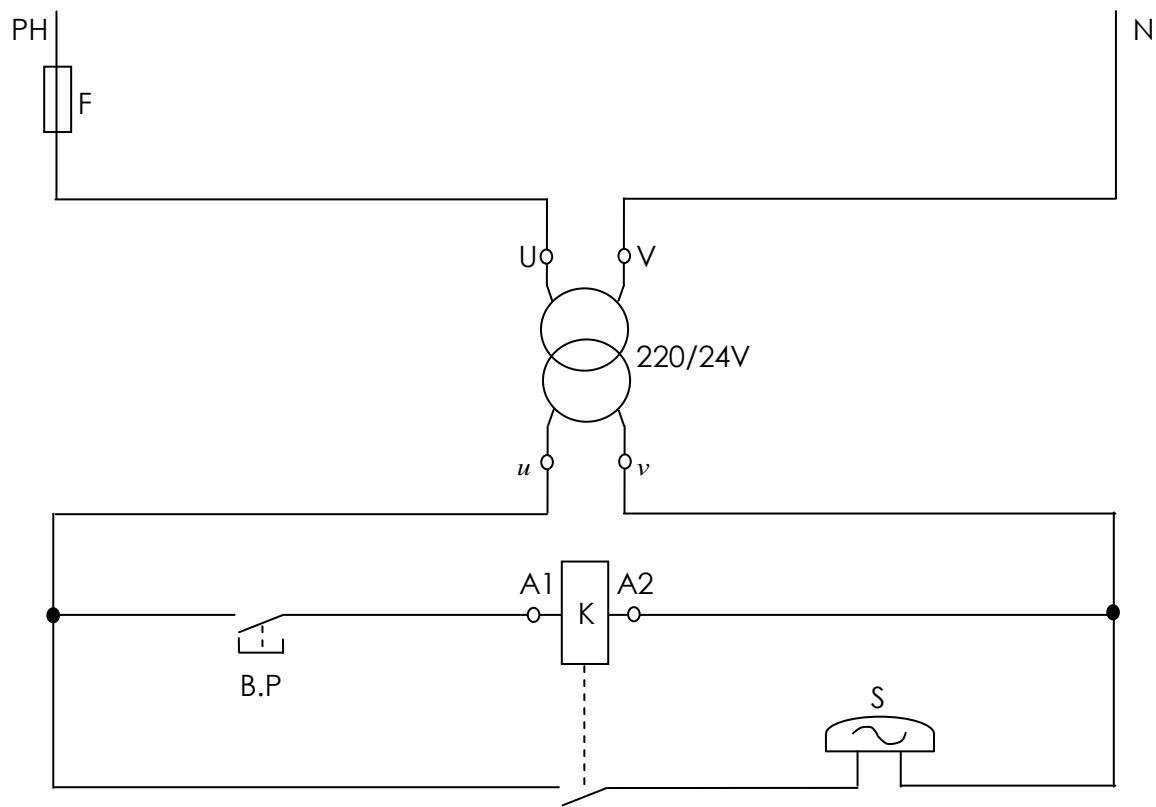
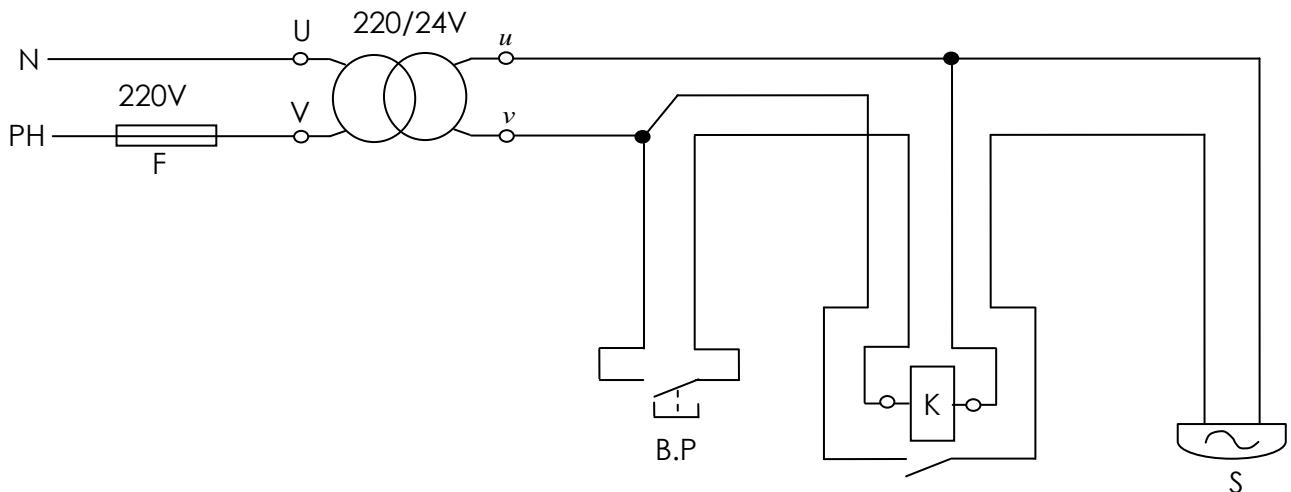
EXERCICES D'APPLICATION

1. SUJET : COMMANDE D'UNE SONNERIE PAR L'INTERMEDIAIRE D'UN RELAIS

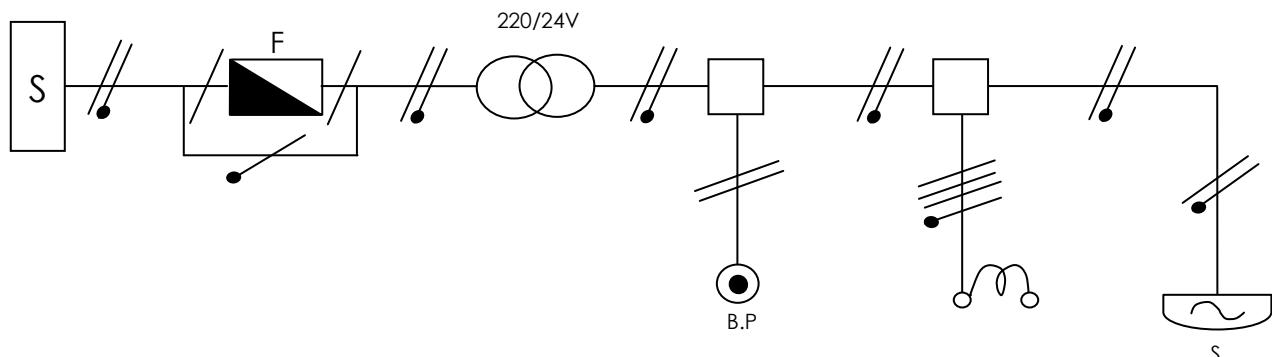
N.B. Le relais et la sonnerie fonctionnent sous la très basse tension de 24V

TRAVAIL DEMANDE

- ✓ Schéma de principe
- ✓ Schéma multifilaire
- ✓ Schéma unifilaire

RESOLUTION**a) Schéma de principe****b) Schéma multifilaire**

c) Schéma unifilaire



1. SUJET : ACCES DANS UNE PARCELLE

ENONCE :

Pour accéder dans une parcelle clôturée, le visiteur doit donner l'impulsion sur le bouton poussoir BP1 qui se trouve à l'entrée de la porte qui va mettre la sonnerie sous tension qui se trouve dans la parcelle. L'occupant de la parcelle à son tour va donner une impulsion sur le bouton poussoir BP2 qui allume la lampe en mettant le rayon lumineux « ENTER » se trouvant à l'extérieur de la parcelle, qui va permettre au visiteur d'accéder dans la parcelle. (La sonnerie est à trois sons).

On donne :

- D'établir un devis pour cette installation
- Quels sont les outils d'exécution de cette installation
- D'établir le schéma de principe.

RESOLUTION

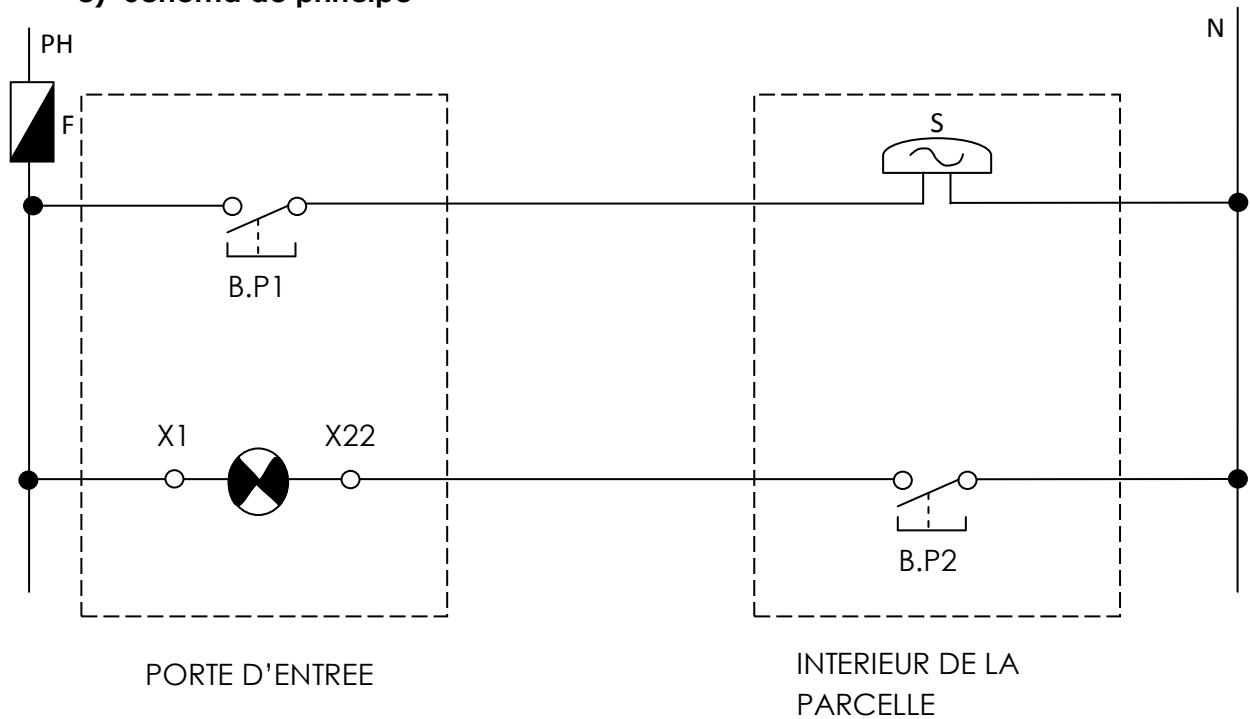
a) Devis :

- ✓ Fils conducteurs
- ✓ Un fusible G1 de 6A
- ✓ 2 boutons poussoirs à fermeture
- ✓ Une sonnerie
- ✓ Une lampe
- ✓ Un socket
- ✓ La toile isolante

b) Outils d'exécution :

- ✓ Une pince universelle
- ✓ Une pince coupante
- ✓ Le jeu des tournevis
- ✓ Le tournevis testeur
- ✓ Appareil de mesure (multimètre).

c) Schéma de principe



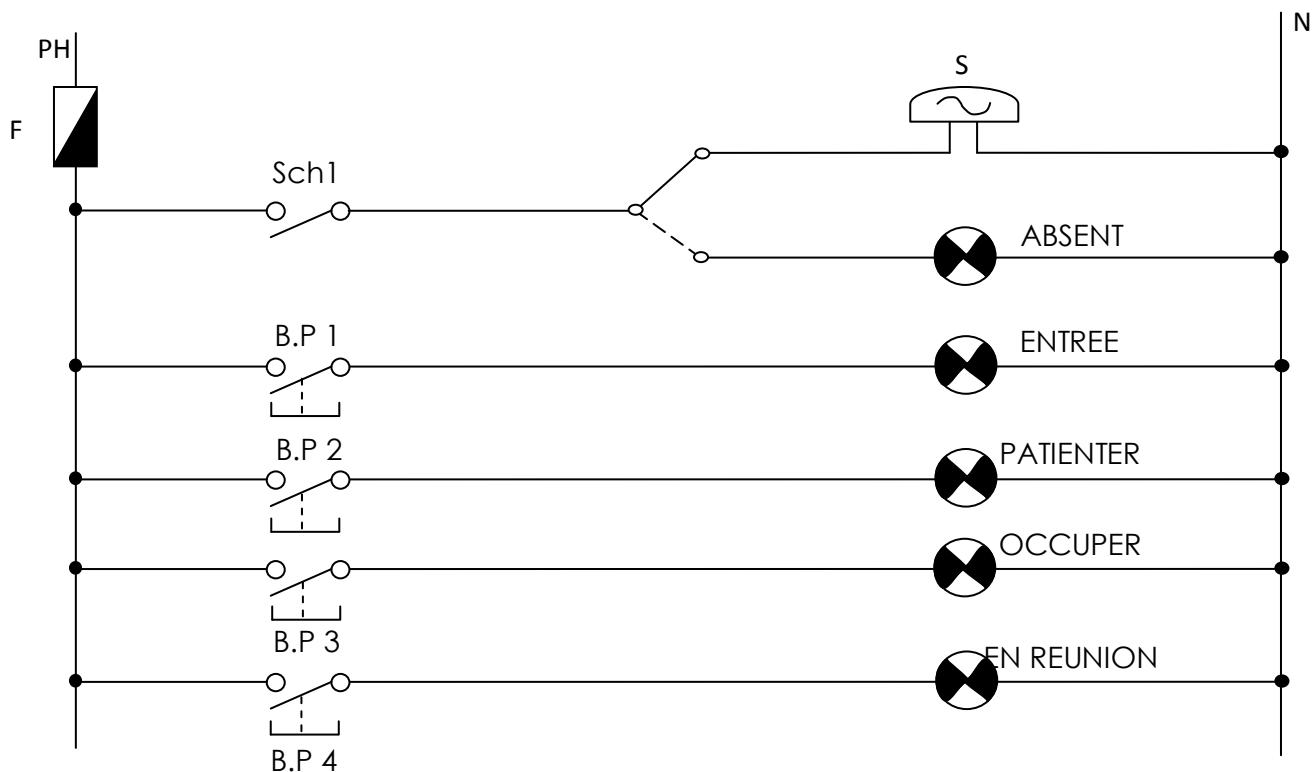
3. Dans le cadre de l'amélioration de la qualité d'enseignement, chaque IPP impose aux préfets, chef d'établissement d'installer dans leur bureau un tableau qui va afficher leurs disponibilités :

- ✓ Absent
- ✓ Entrée
- ✓ Patienter
- ✓ Occuper
- ✓ En réunion

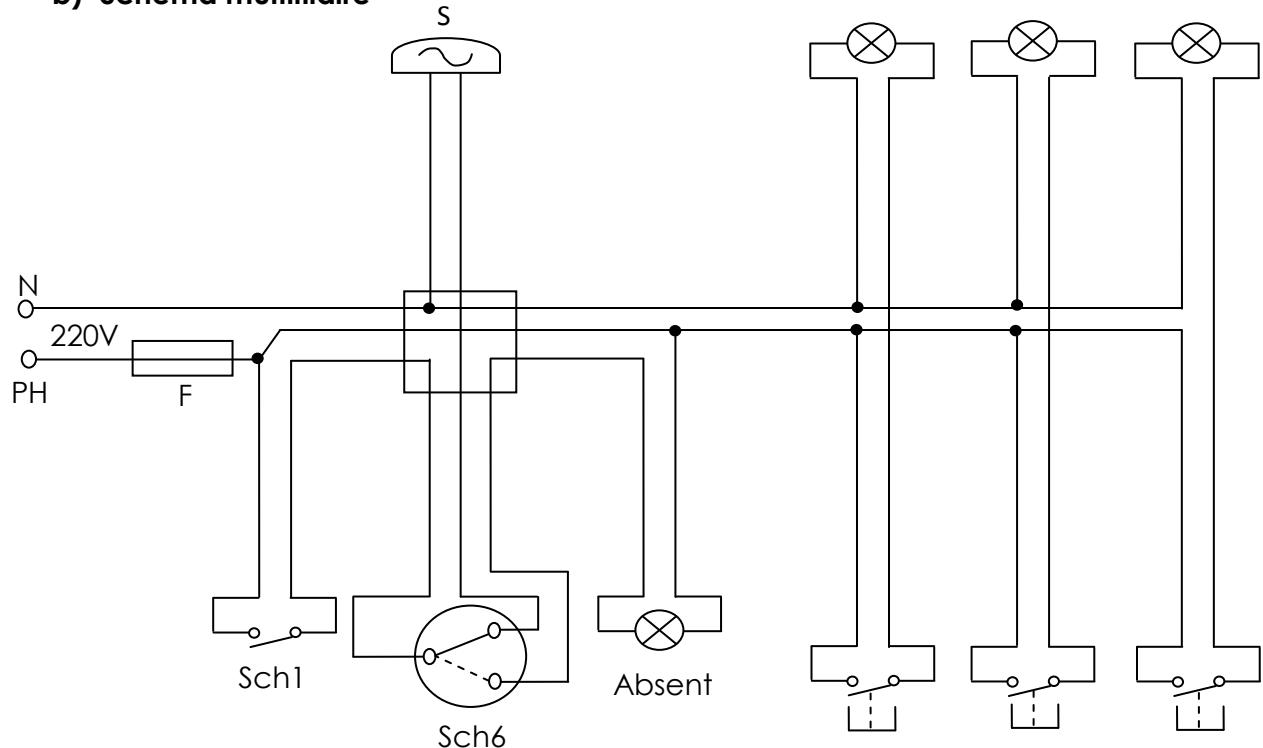
TRAVAIL DEMANDE

- ✓ Réaliser les schémas de principe et multifilaires
- ✓ Citer les matériels permettant de réaliser cette installation.

a) Schéma de principe



b) Schéma multifilaire



- 4.** a) Faites le schéma de principe de signalisation lumineuse d'un bureau (extérieur et intérieur) ;
 b) Elaborer un devis ;
 c) Réaliser le montage ;
 d) Expliquer le fonctionnement.

- 5.** L'IPP achète 8 sonneries identiques portant les indications suivantes :

- ✓ Courant : 10A
- ✓ Tension : 24V
- ✓ Fréquence : 50Hz
- ✓ Puissance : 150W

Il veut que ces sonneries soient installées pour lui permettre d'appeler ses inspecteurs principaux adjoints au même moment en cas d'urgence.

TRAVAIL DEMANDE

- ✓ Réalisez les schémas de principe et multifilaires
- ✓ Réaliser le montage
- ✓ Citez les matériels permettant l'exécution.

- 6.** Les établissements scolaires sont devenus compétitifs et prônent la bonne qualité de l'enseignement ; pour ce faire, chaque école doit se doter des appareils à voyant sonore (sonnerie) en fonction de leur nombre de salle de classes (locaux) utilisés (au choix). Afin de sonner au même moment dans chaque classe y compris la salle des professeurs lorsque le D.D appuie sur un seul et unique bouton-poussoir se trouvant dans son bureau.

N.B. : - Le D.D appui sur le bouton-poussoir (BP) à chaque 50 minute pour le changement de prof (heure).
 - Les sonneries remplacent automatiquement le sifflet.

TRAVAIL DEMANDE

- ✓ Schéma de principe
- ✓ Schéma multifilaire
- ✓ Réaliser le montage.

CHAPITRE V. RAPPEL SUR LES MONTAGES USUELS DE L'ECLAIRAGE

5.1. COMMANDE DE TROIS LAMPES EN PARALLELE ET EN SERIE

Notons que les lampes peuvent être branchées soit en parallèle pour obtenir l'éclairage normal mais également en série pour obtenir l'éclairage en veilleuse.

5.1.1. COMMANDE DE TROIS LAMPES BRANCHEES EN PARALLELE

5.1.1.1. AVEC L'INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE

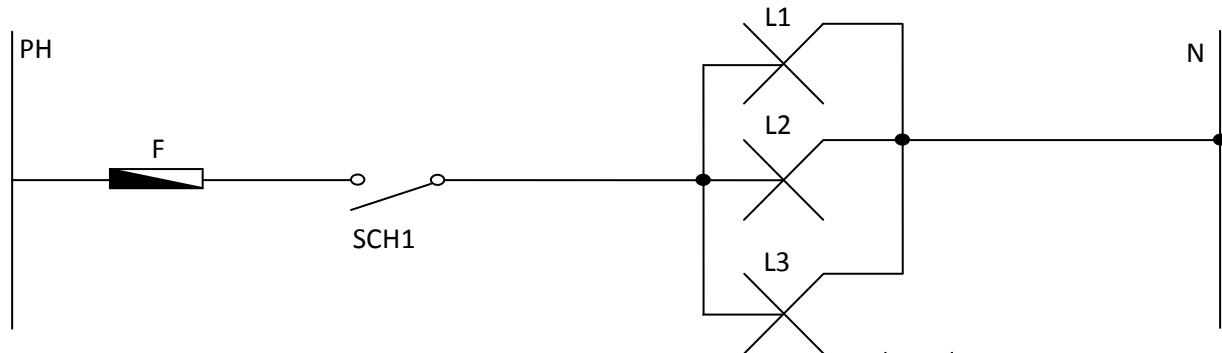
a) DESCRIPTION DE L'INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE (SCH1)

L'interrupteur unipolaire ou Sch1 comprend deux bornes et une manette de commande.

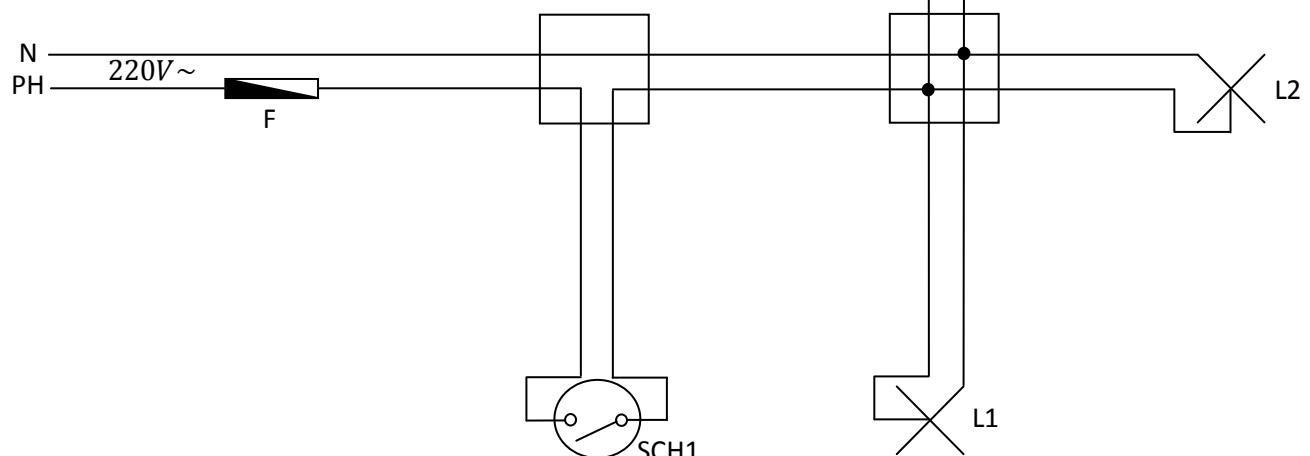
Il ne reçoit qu'un seul fil de phase constituant l'entrée et la sortie.

b) **But:** Ce montage a pour but d'établir ou d'interrupter un circuit qui comprend trois lampes en parallèle à l'aide d'un interrupteur unipolaire (sch1).

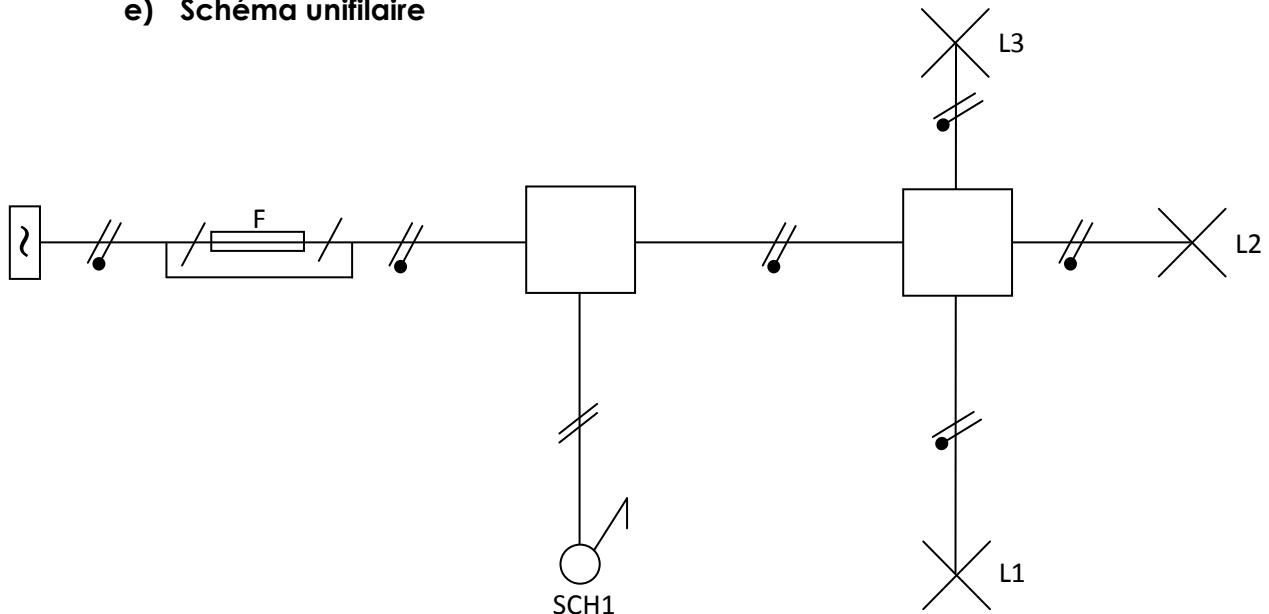
c) Schéma de principe (développé)



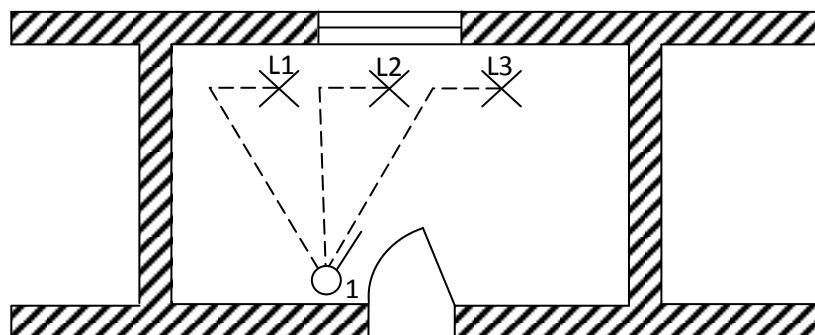
d) Schéma multifilaire



e) Schéma unifilaire



f) Schéma architectural



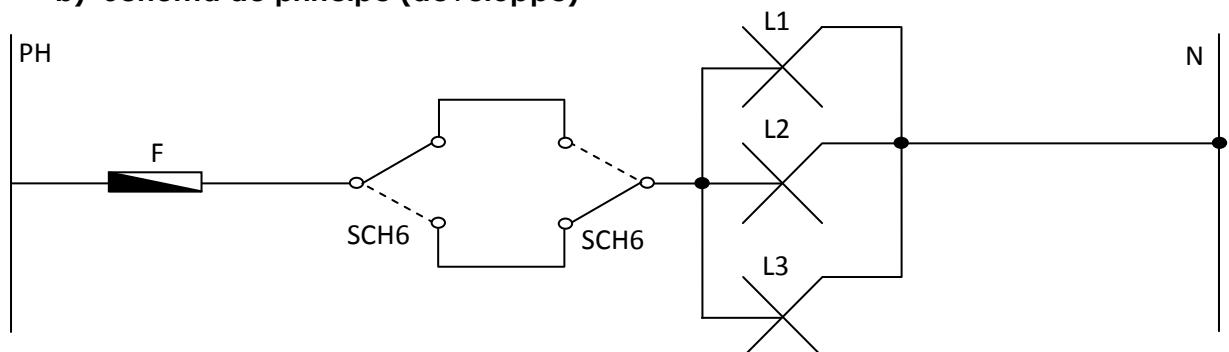
5.1.1.2. AVEC LES INTERRUPEURS A DOUBLE DIRECTION SANS ARRET (SCH6)

a) DESCRIPTION DE L'INTERRUPEUR SCH6

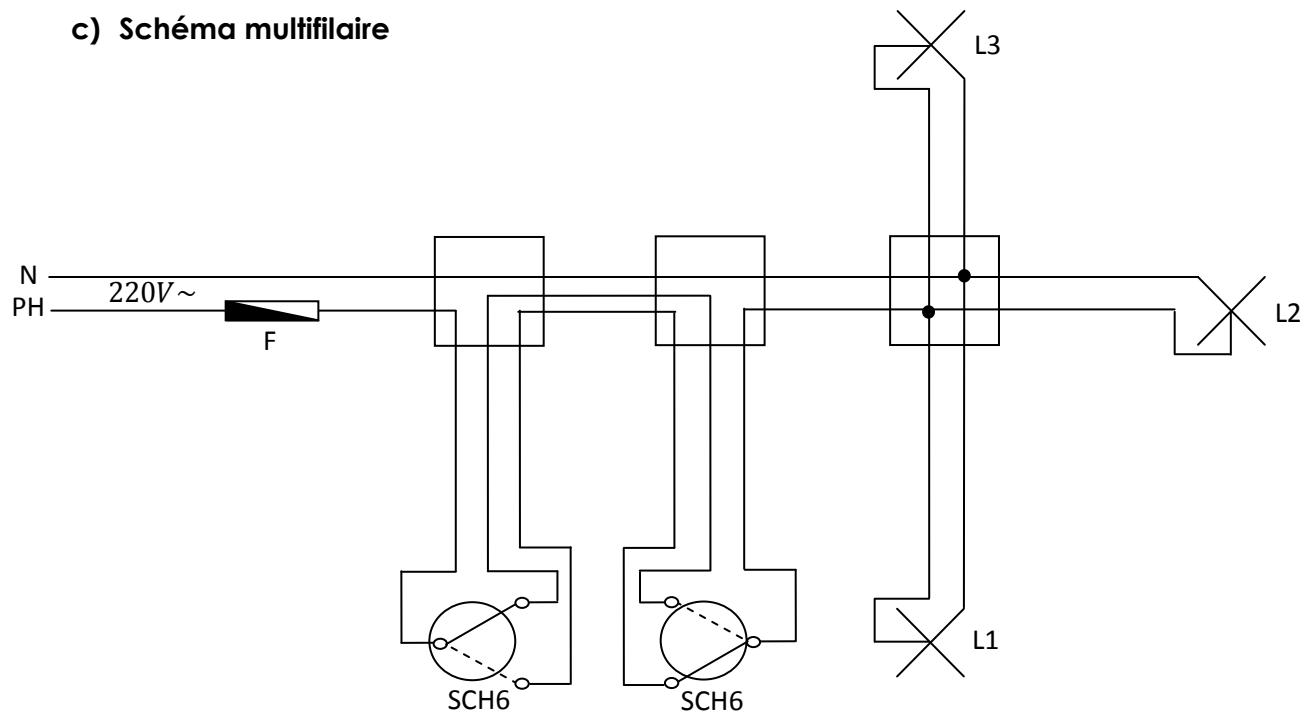
L'interrupteur schéma 6 comprend :

- trois bornes dont l'une est la borne commune et les deux autres de direction sans arrêt pour ou l'autre direction.
- Une manette de commande.

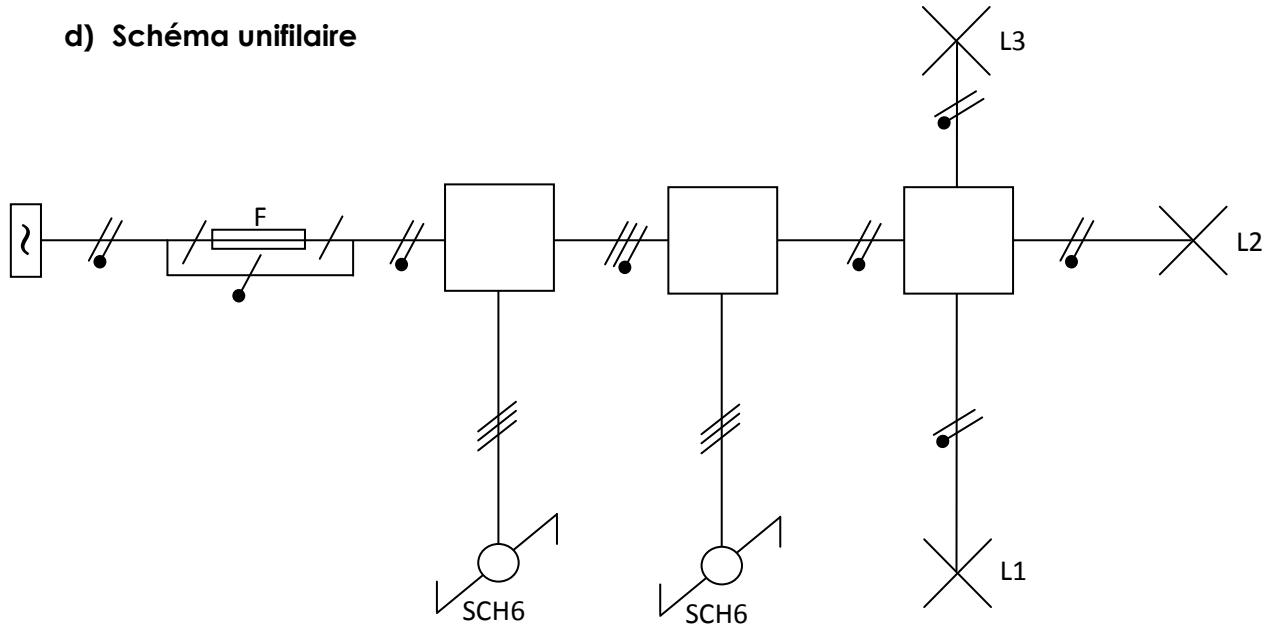
b) Schéma de principe (développé)



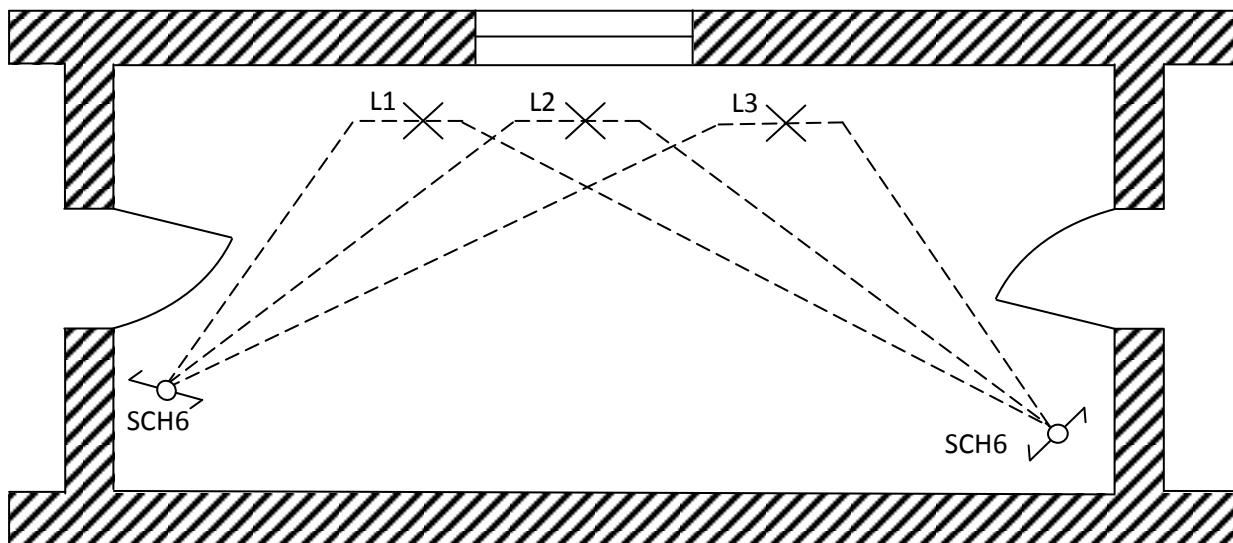
c) Schéma multifilaire



d) Schéma unifilaire



e) Schéma architectural



5.1.2. COMMANDE DE TROIS LAMPES BRANCHÉES EN SÉRIE

5.1.2.1. AVEC L'INTERRUPEUR UNIPOLAIRE

a) But : Ce montage a pour but d'établir ou d'interrompre un circuit comprenant trois lampes en série à l'aide d'un interrupteur unipolaire.

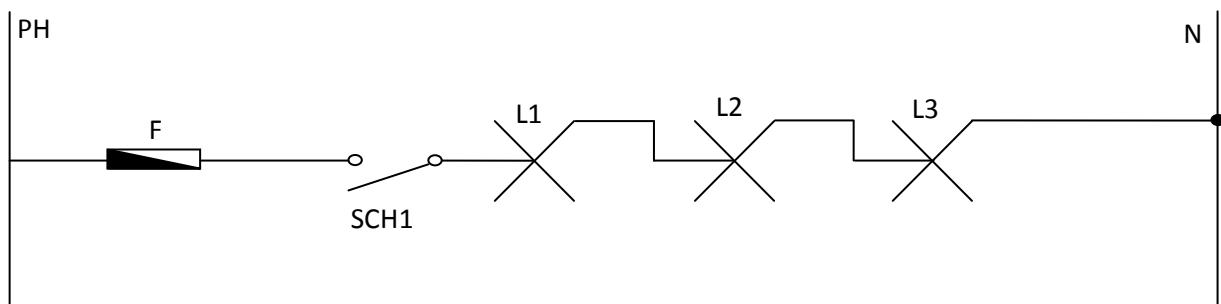
Cependant plusieurs lampes sont branchées en série lorsqu'elles sont connectées bout à bout en ce moment elles sont traversées par une même intensité du courant c'est-à-dire chaque lampe s'allume sous une tension réduite.

b) Mode d'éclairage

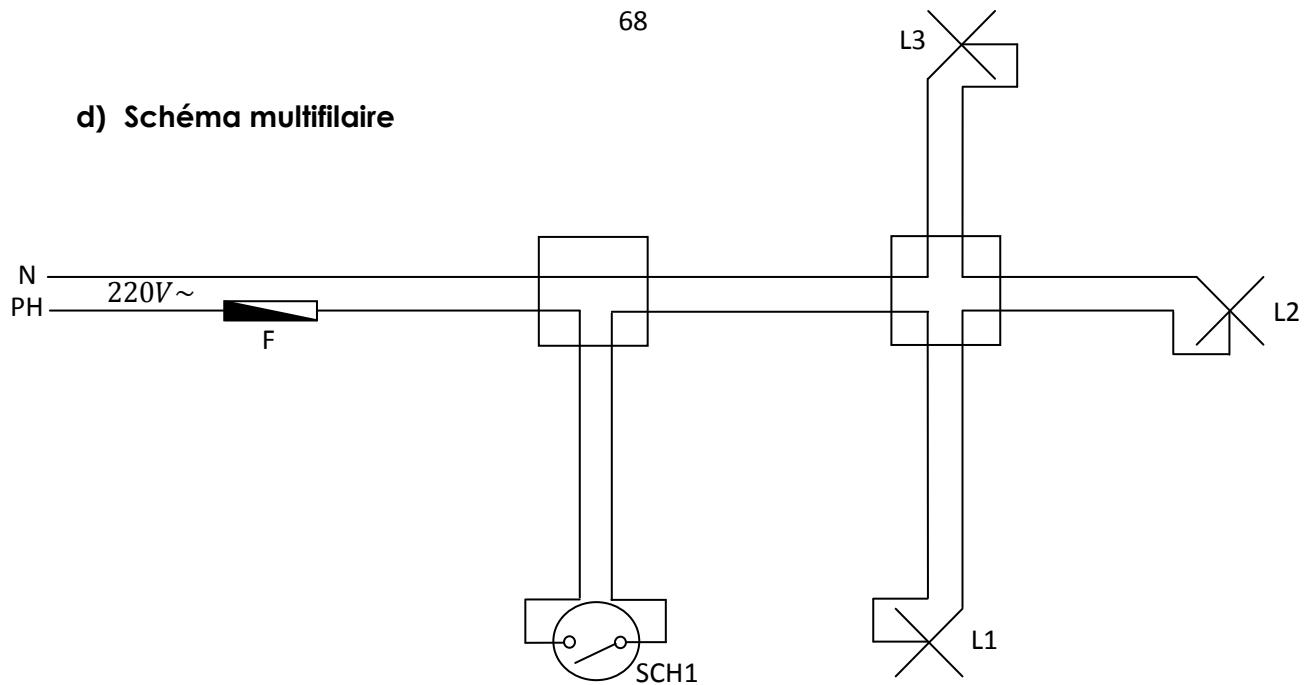
On branche plusieurs lampes en série (cascade) pour obtenir un éclairage en veilleuse (anormal).

N.B. : Toutes les lampes placées avant reçoivent le fil de phase et la dernière reçoit un fil de phase et un fil neutre.

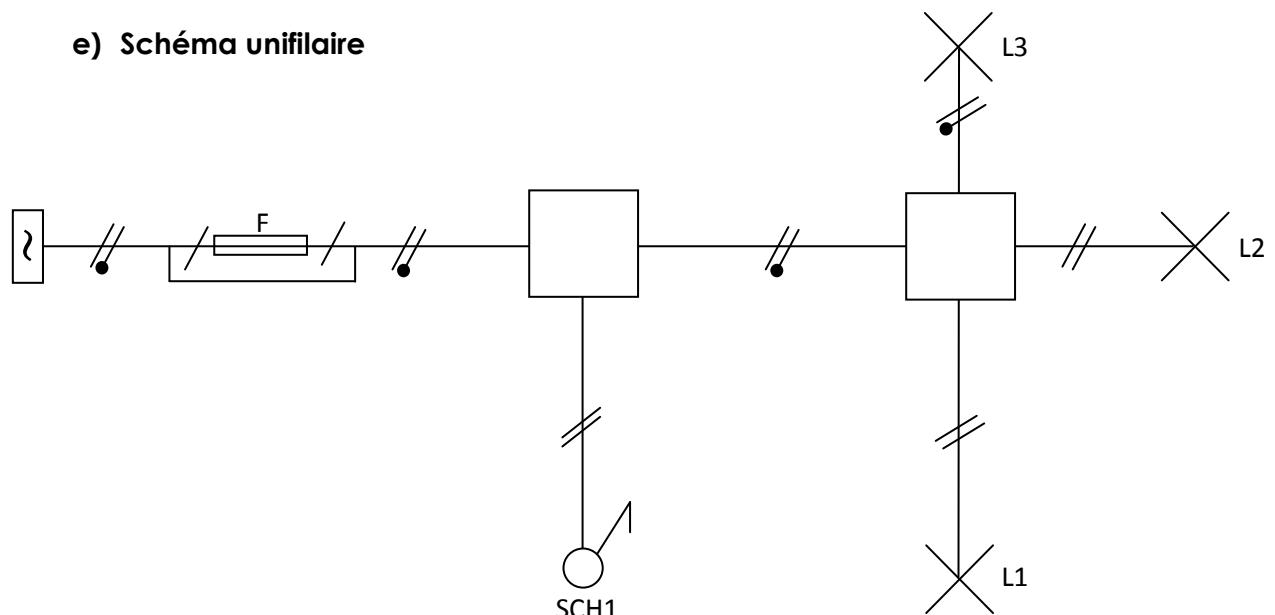
c) Schéma de principe (développé)



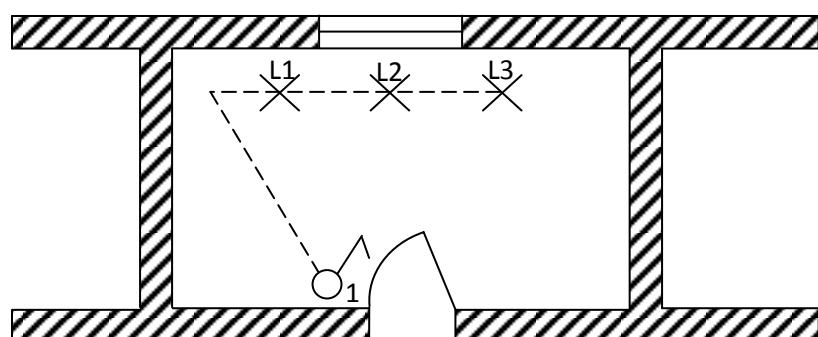
d) Schéma multifilaire



e) Schéma unifilaire



f) Schéma architectural



EXERCICES D'APPLICATION

SUJET : Commande de trois lampes branchées en charge à l'aide d'un interrupteur bipolaire.

Travail demandé

- a) Schéma de principe
- b) Schéma multifilaire
- c) Schéma unifilaire
- d) Schéma architectural

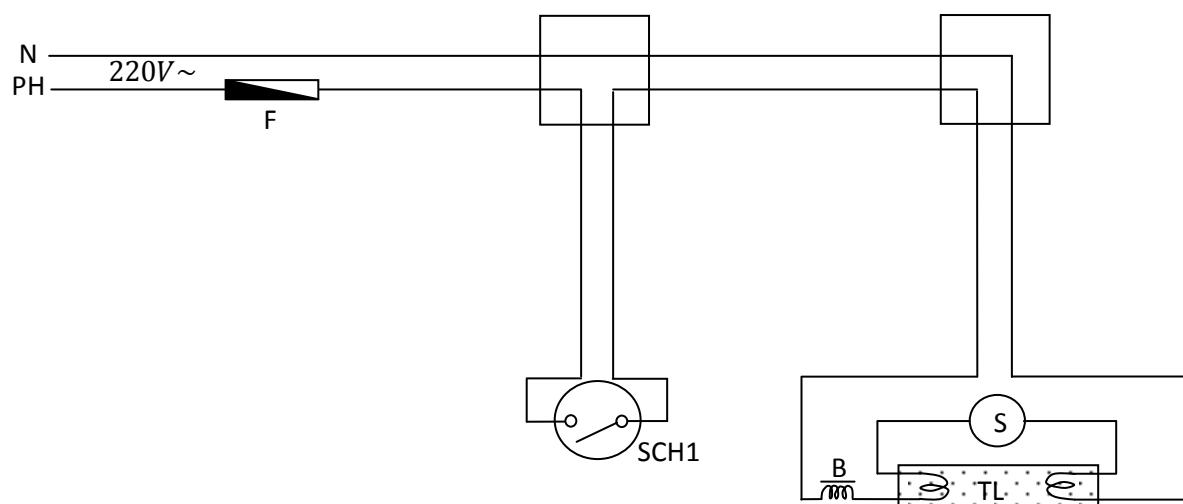
5.2. INSTALLATION D'UNE REGLETTE AVEC UNE LAMPE TUBE FLOURESCENCE

a) But : Ce montage a pour but d'établir ou d'interrompre une lampe à l'aide d'un interrupteur unipolaire (sch1).

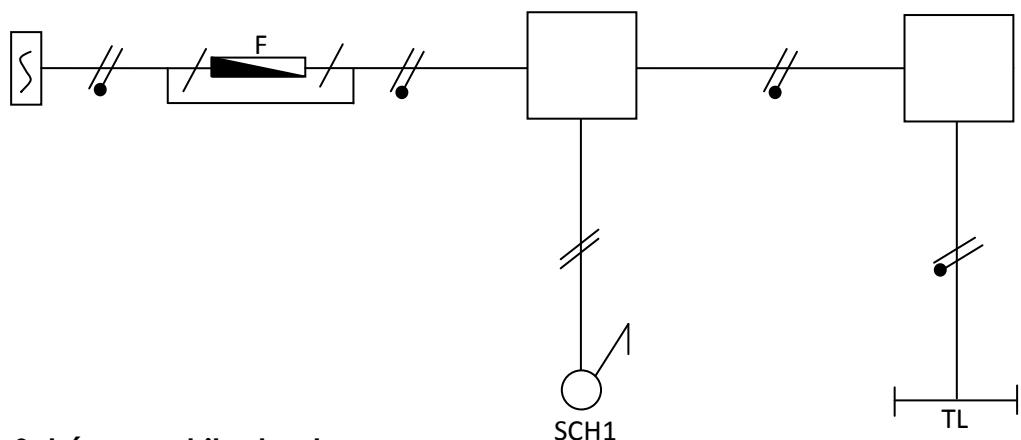
b) Schéma de principe (développé)



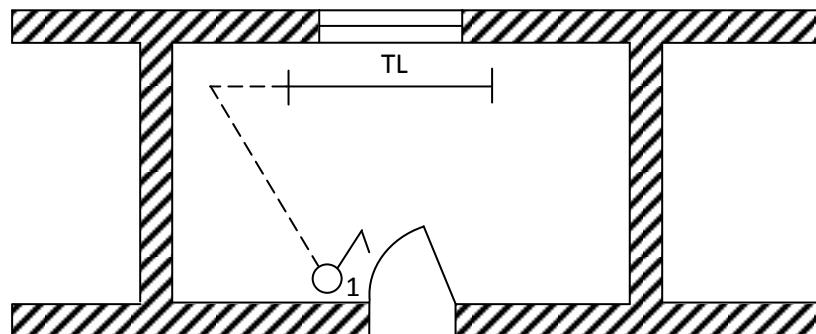
c) Schéma multifilaire



d) Schéma unifilaire



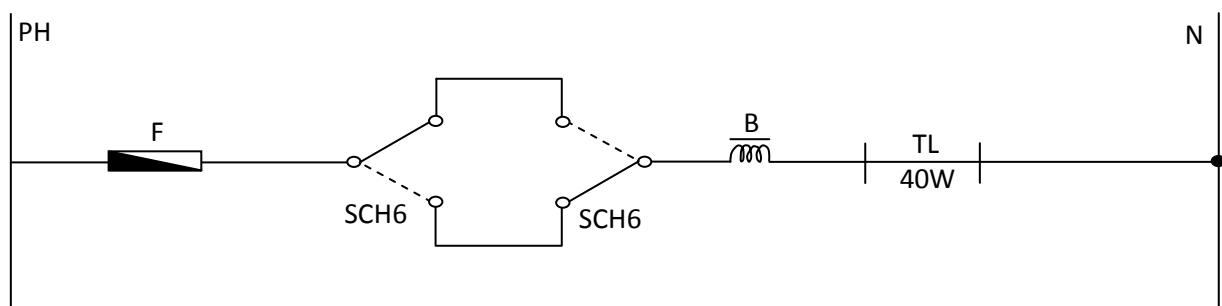
e) Schéma architectural

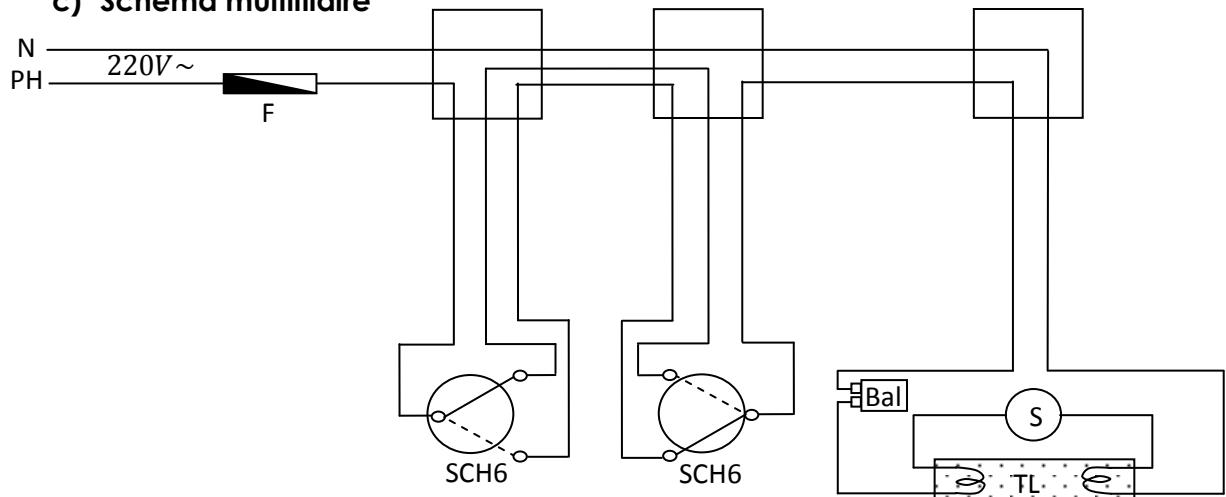
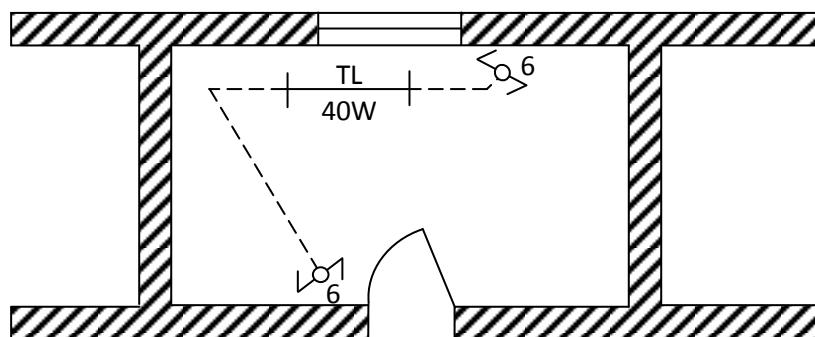


**5.2.3. COMMANDE D'UNE LAMPE TUBE FLUORESCENT A L'AIDE DE DEUX
INTERRUPTEURS A DOUBLE DIRECTION SANS ARRET MONTAGE DIT « VA ET
VIENT »**

a) But : Ce montage a pour but d'établir ou d'interrompre un circuit d'une lampe tube fluorescent à partir de deux endroits différents à l'aide de deux interrupteurs schémas 6.

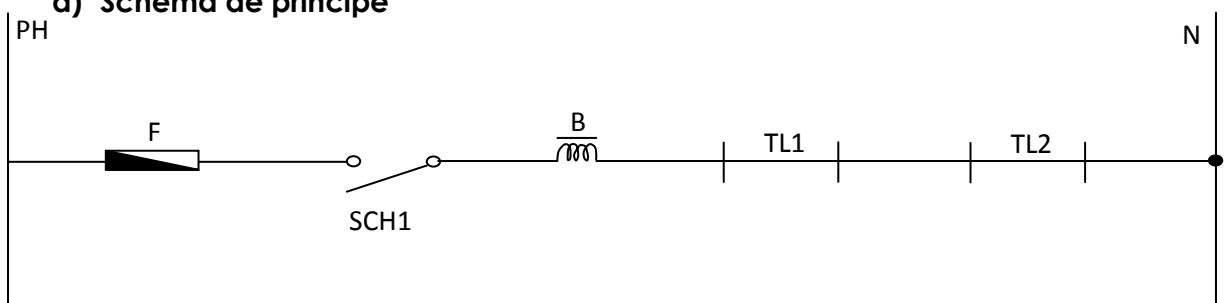
b) Schéma de principe



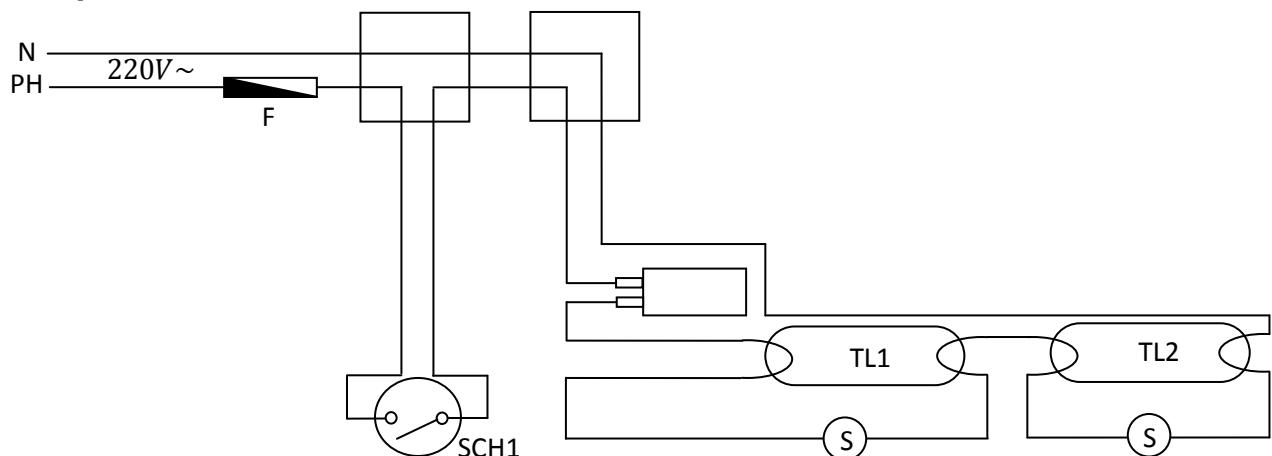
c) Schéma multifilaire**d) Schéma architectural**

5.3. INSTALLATION D'UNE REGLETTE AVEC DEUX LAMPES TUBES FLUORESCENTS « MONTAGE DUO »

5.3.1. DUO SERIE OU MONTAGE EN SERIE AVEC INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE

a) Schéma de principe

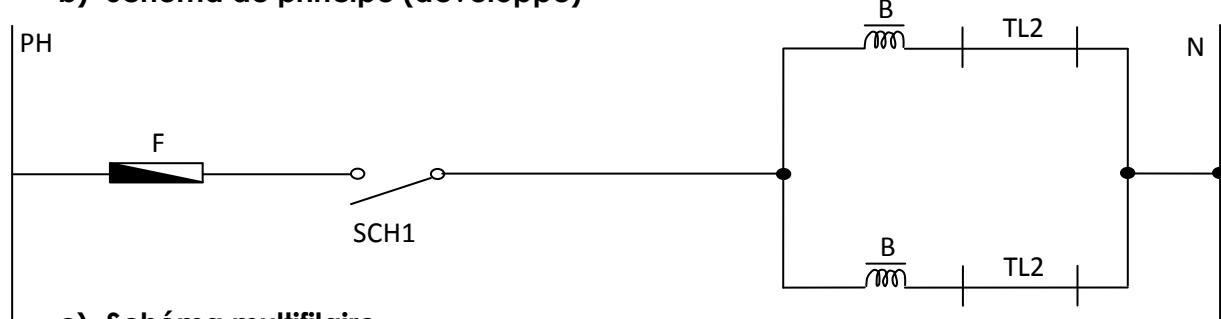
b) Schéma multifilaire



5.3.2. DUO PARALLELE OU MONTAGE EN PARALLELE AVEC UN INTERRUPEUR UNIPOLAIRE

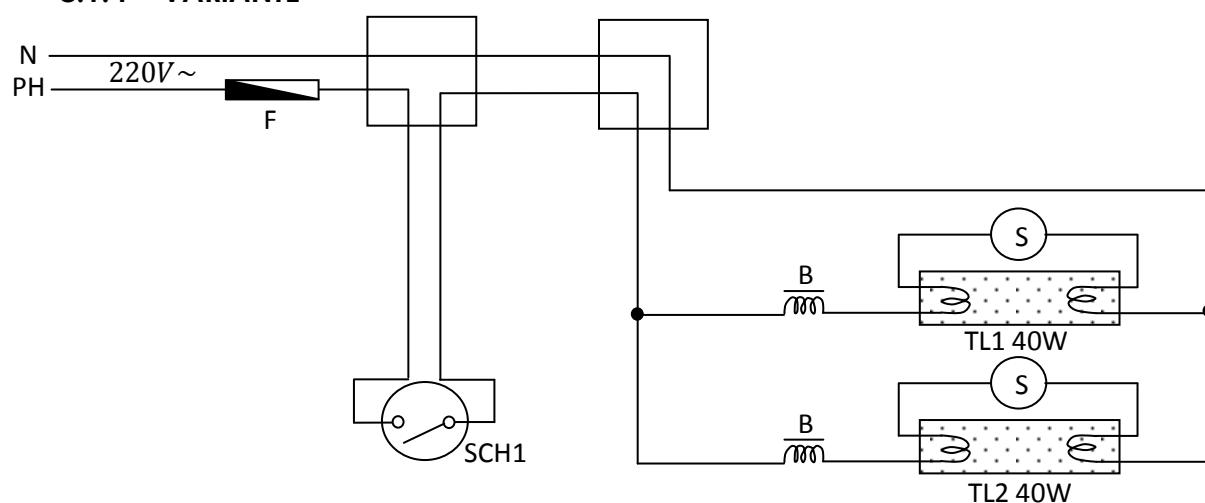
a) But: Ce montage a pour but d'établir ou d'interrompre deux lampes tubes fluorescents en parallèle à l'aide d'un interrupteur unipolaire (sch1).

b) Schéma de principe (développé)

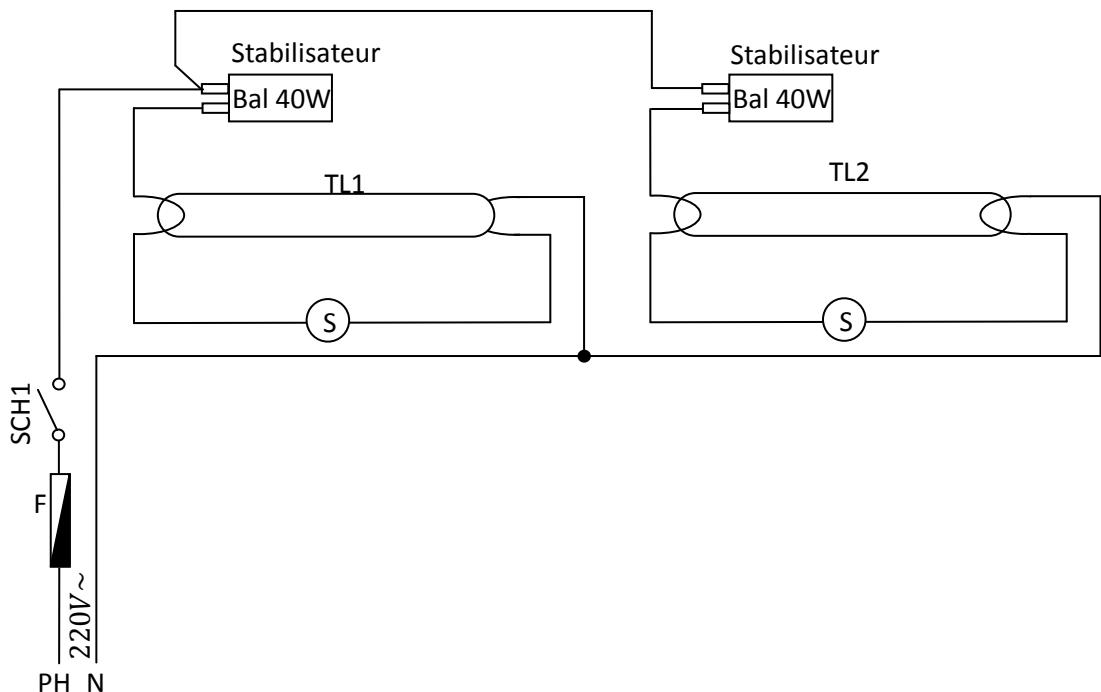


c) Schéma multifilaire

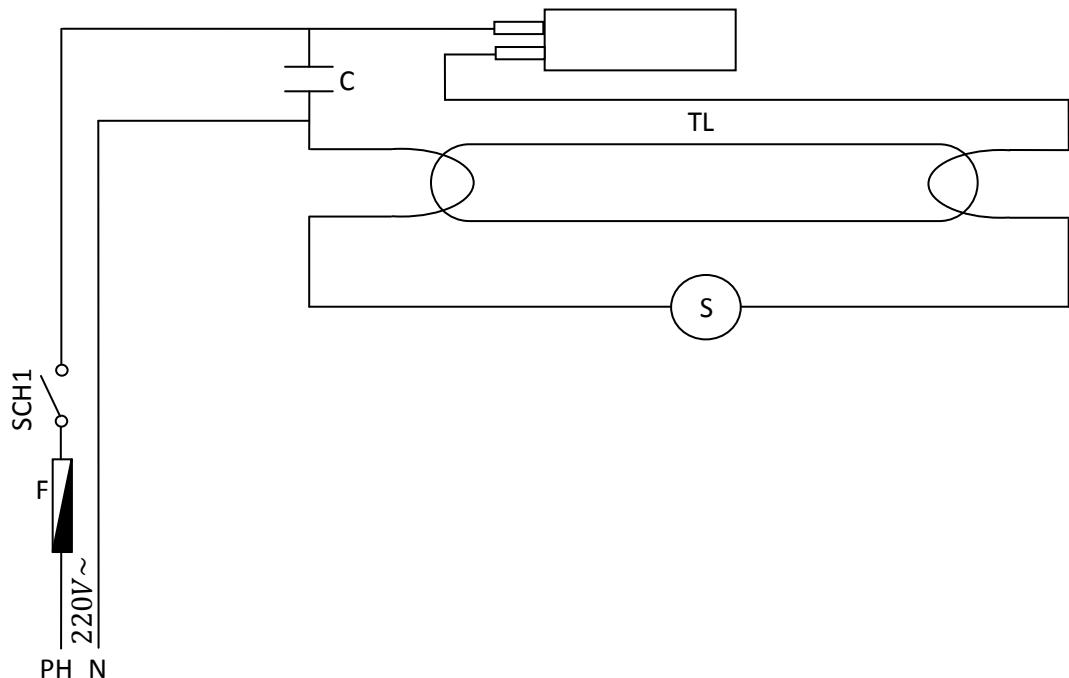
c.1. 1ère VARIANTE



c.2. 2^{ème}VARIANTE



5.3.3. MONTAGE HAUT FACTEUR DE PUISSEANCE



EXERCICES D'APPLICATION

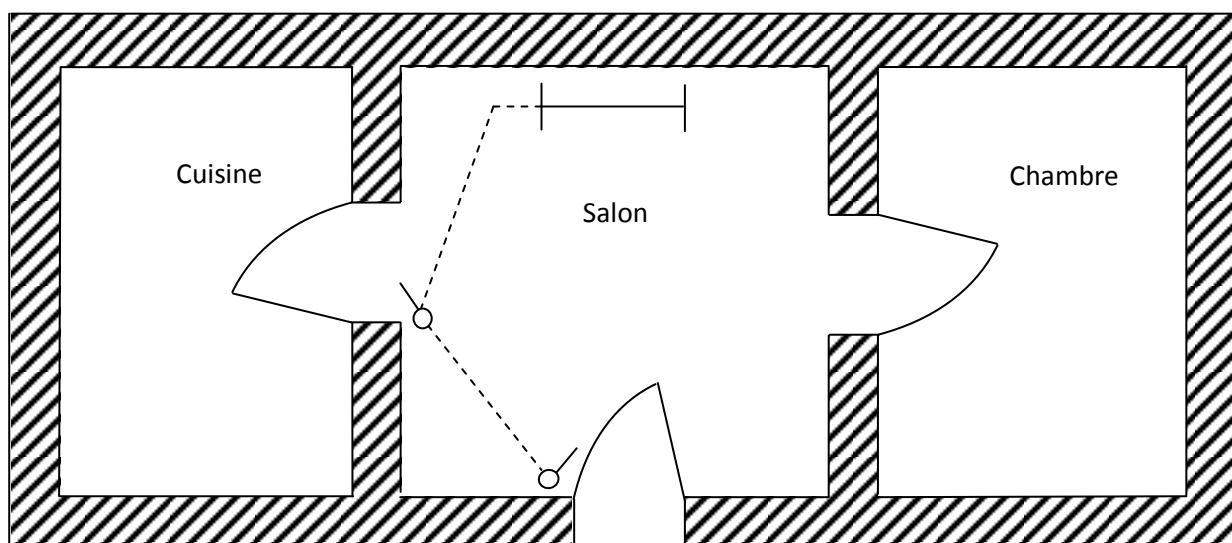
- 1. SUJET :** Commande de deux lampes tubes fluorescents simples à l'aide d'un interrupteur double allumage.

TRAVAIL DEMANDE

Etablir :

- Le schéma de principe
- Le schéma multifilaire
- D'expliquer le fonctionnement.

- 2.** D'après le schéma architectural ci-après, le propriétaire de cette maison neuve cherchera à établir ou interrompre le circuit d'éclairage d'une lampe fluorescente à partir de trois endroits différents.



N.B. : Les interrupteurs sont commandés manuellement.

On vous demande :

- a) D'élaborer un devis
- b) De faire le choix des outils d'exécution
- c) De réaliser les schémas de principe et multifilaires.

- 3. Sujet :** Un particulier de la place donne un travail d'installation à un électricien en lui demandant ce qui suit :
- Lorsqu'il bascule sur la manette d'un interrupteur unipolaire (sch1) les deux lampes de l'extérieur s'allument en éclairage normal.
 - Il propose à nouveau de prévoir une lampe témoin dans le salon pour s'assurer de la mise sous tension du circuit d'éclairage de ces deux lampes.

On vous demande :

- a) D'élaborer un devis pour amorcer ce travail ;
- b) De faire le choix des matériels d'exécutions ;
- c) De réaliser les schémas de principe et multifilaires de cette installation.

4. Sujet : Commande de deux lampes en veilleuse avec possibilité d'obtenir une lampe en éclairage normal à l'aide d'un interrupteur à double allumage (sch5).

TRAVAIL DEMANDE

- a) Réalisez les schémas de principe et multifilaires
- b) Expliquez le fonctionnement.

CHAPITRE VI. COMMANDE A DISTANCE

Signalons que la commande à distance s'effectue au moyen des appareils de commande électromagnétique par une impulsion sur le bouton-poussoir.

Ces appareils effectuant la commande à distance sont :

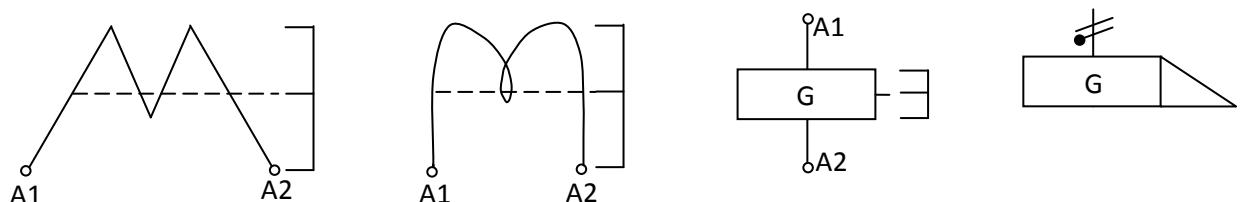
- Télérupteur électrique ;
- Télérupteur ;
- Contacteur ;
- Relais de commande ;
- Auto-rupteur ;
- Minuterie ;
- Interrupteur horaire, etc...

6.1. GACHE ELECTRIQUE

6.1.1. DEFINITION

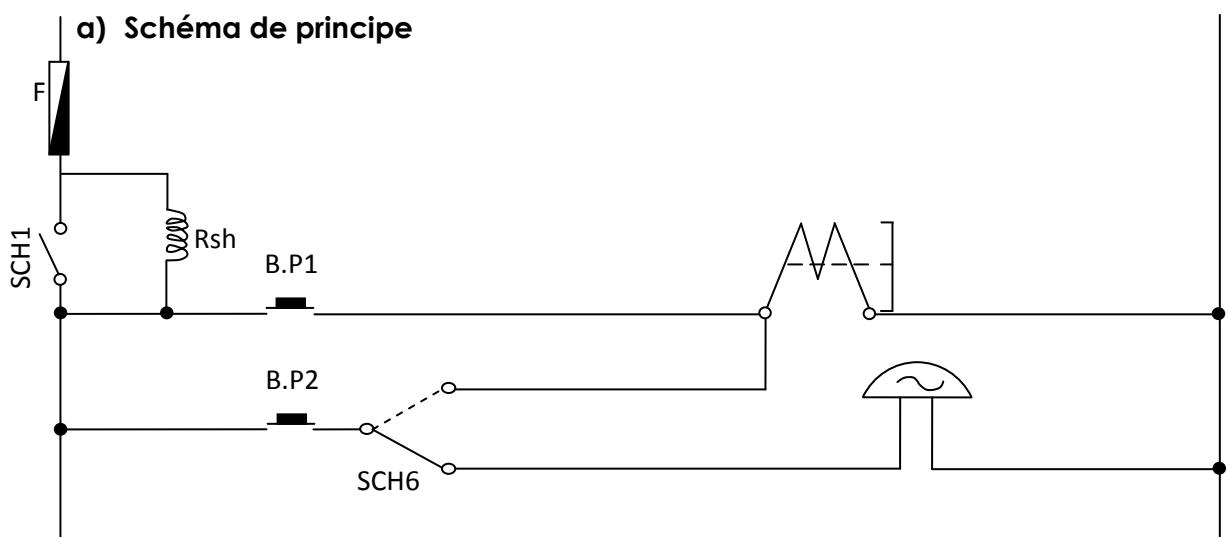
Une gâche électrique est un appareil permettant de commander un poste à distance.

6.1.2. SYMBOLE

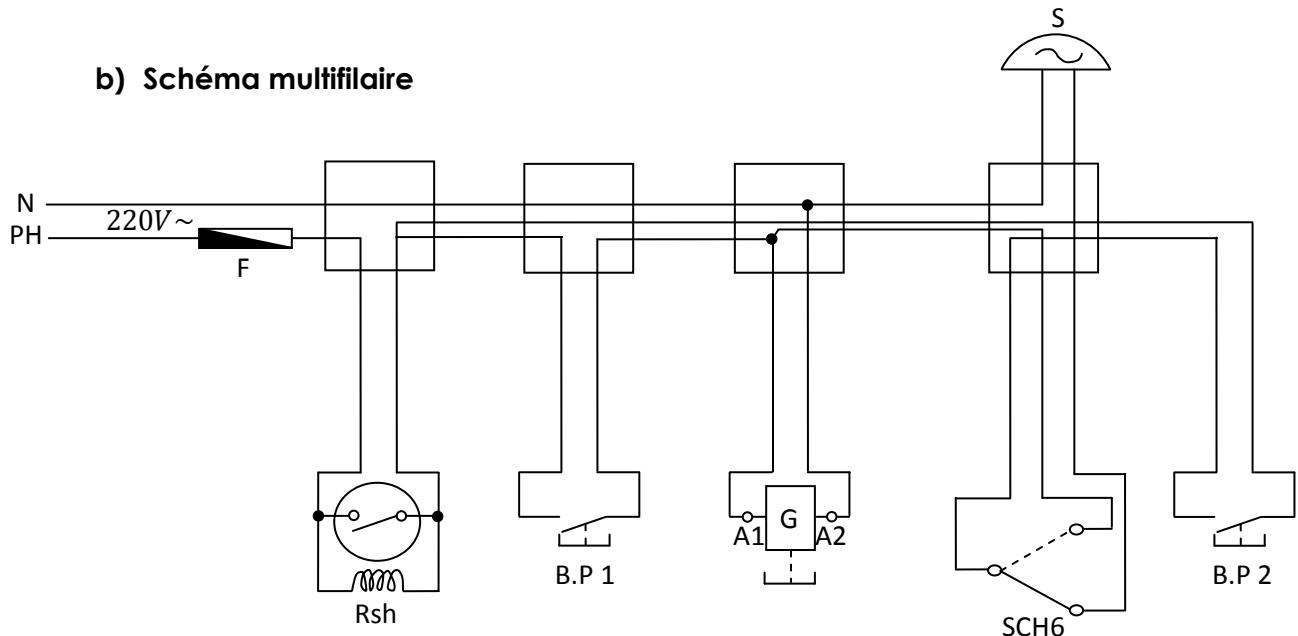


6.1.3. MONTAGE JOUR ET NUIT D'UNE GACHE AVEC COMMUTATEUR

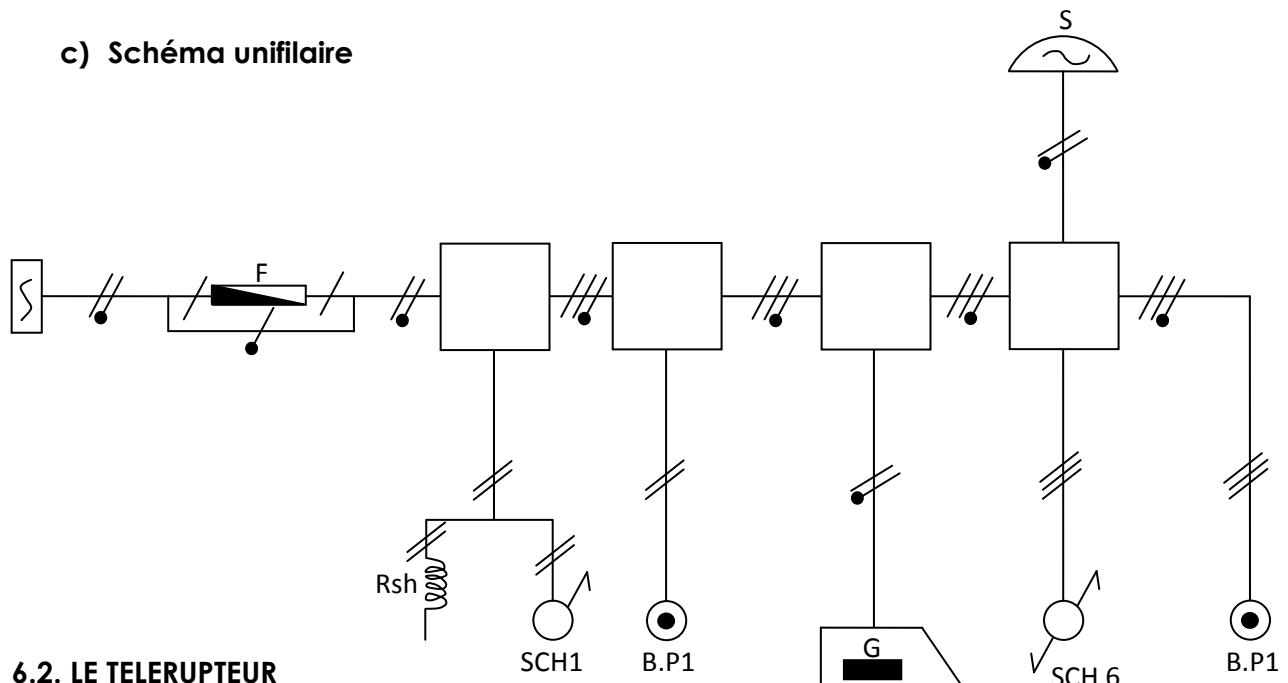
a) Schéma de principe



b) Schéma multifilaire



c) Schéma unifilaire



6.2. LE TELERUPTEUR

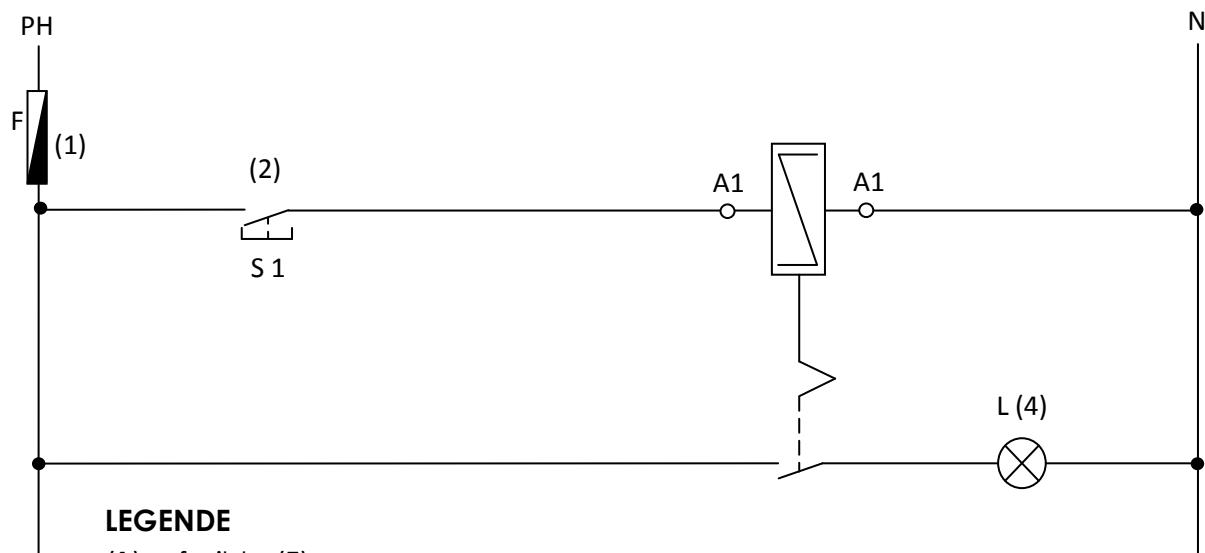
6.2.1. DEFINITION

Un télérupteur est un appareil commandé à distance par deux impulsions électriques.

Cependant, la première impulsion permet la fermeture des contacts normalement ouvert (N.O) avec un système d'accrochage et la seconde impulsion c'est pour ouvrir ces contacts en libérant le système d'accrochage.

6.2.2. MONTAGE D'UN TELERUPTEUR SOUS LA MEME TENSION QUE LA LAMPE EN B.T

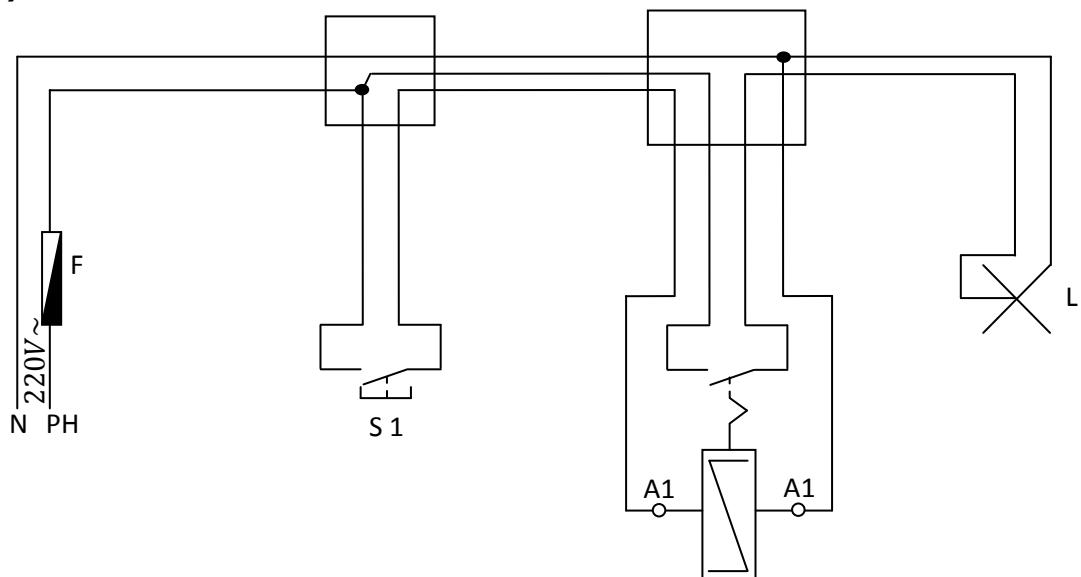
a) Schéma de principe



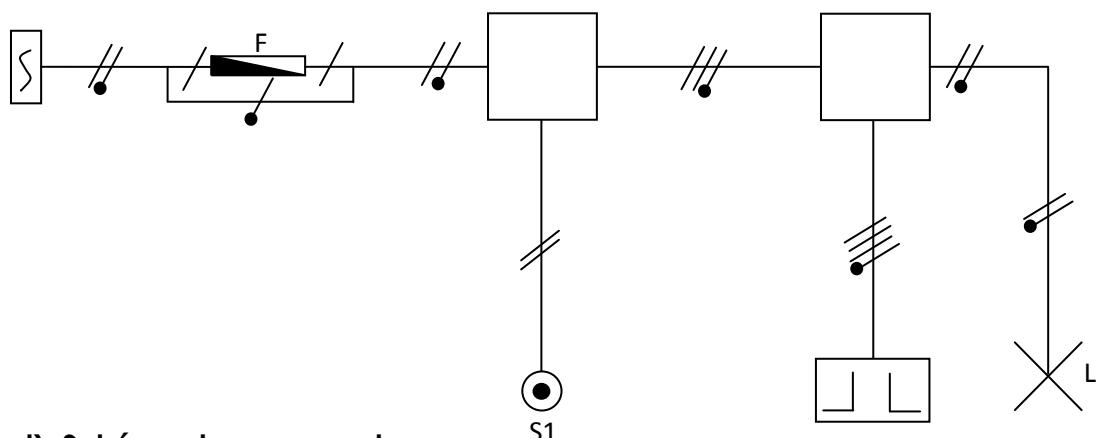
LEGENDE

- (1) : fusible (**F**)
- (2) : bouton-poussoir à fermeture
- (3) : télerrupteur unipolaire
- (4) : lampe électrique.

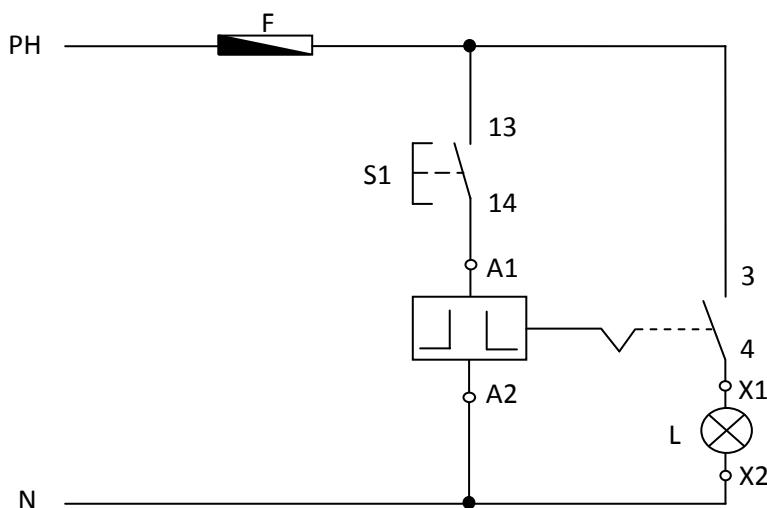
b) Schéma multifilaire



c) Schéma unifilaire



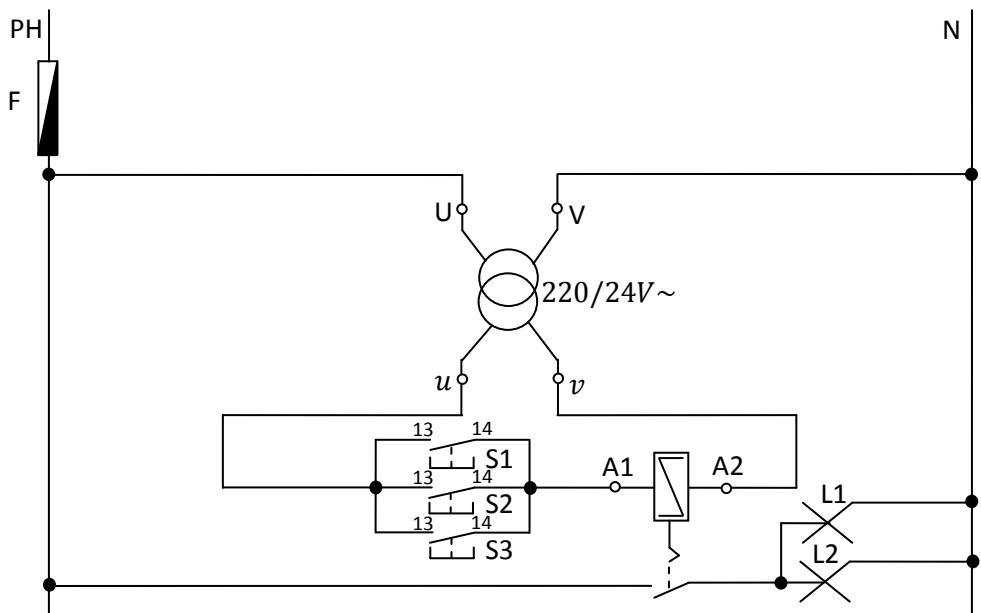
d) Schéma de commande



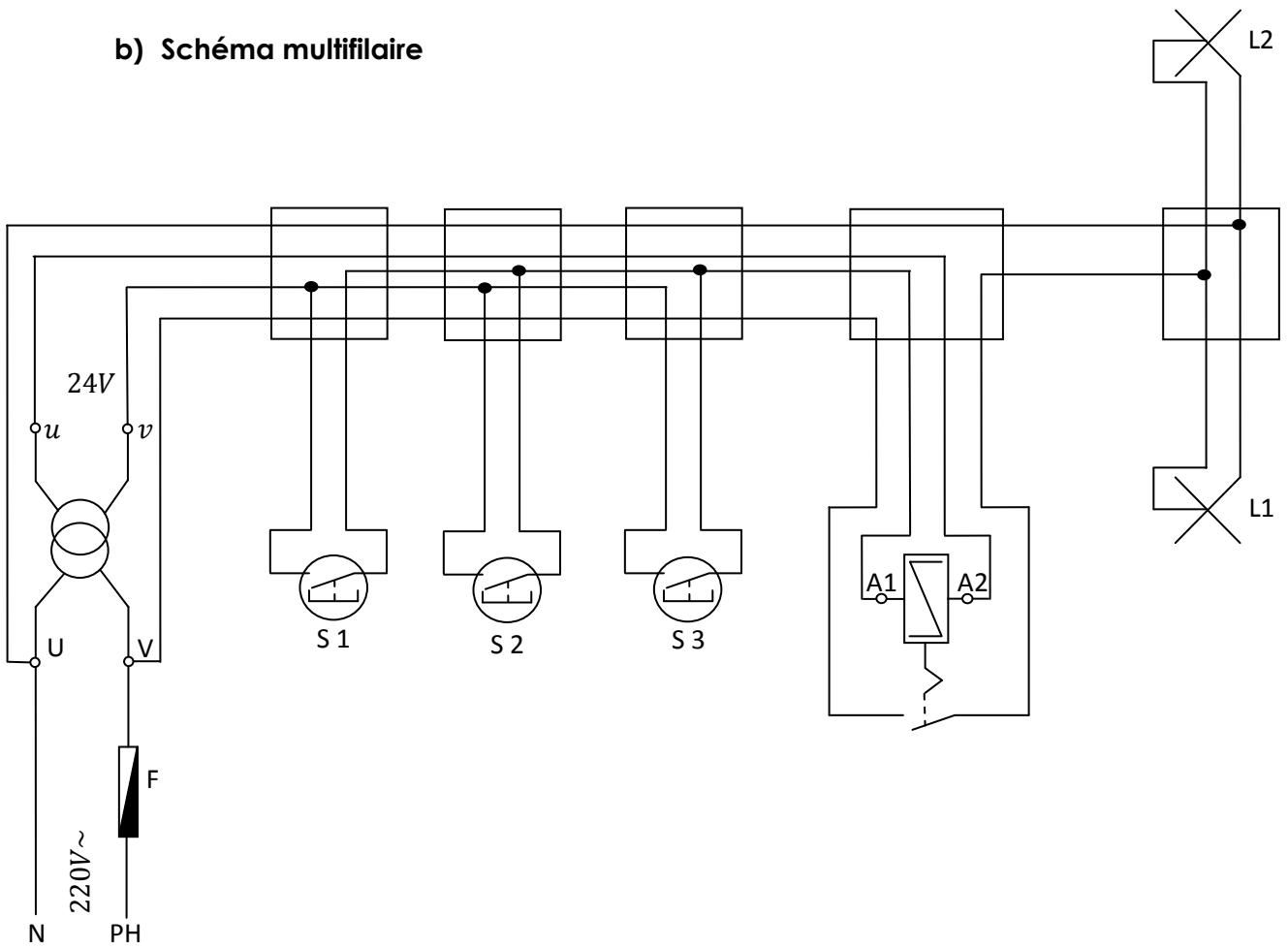
**6.2.3. MONTAGE DE TELERUPTEUR SOUS TENSION DIFFERENTE QUE LA LAMPE
(TELERUPTEUR EN TBT ET LA LAMPE EN BT)**

Il s'agit de commander une lampe sous 220V dont l'électro-aimant du télérupteur est de 24V~

a) Schéma de principe



b) Schéma multifilaire

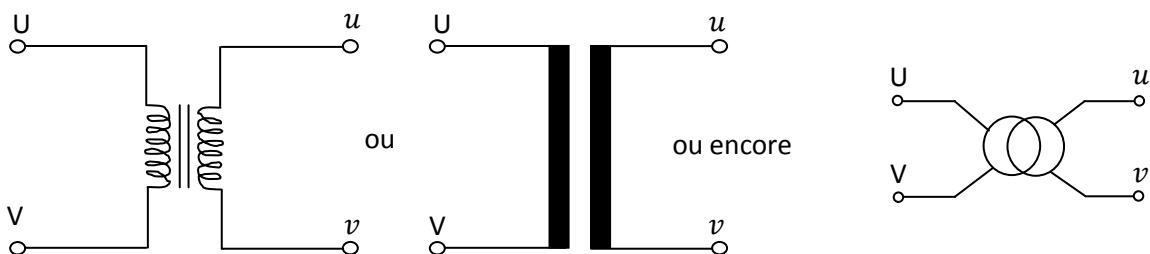


6.2.4. MONTAGE D'UN TELERUPTEUR SOUS LA TENSION DIFFERENTE QUE LA LAMPE (TELERUPTEUR EN B.T ET LA LAMPE EN T.B.T)

Il s'agit de commander un télerrupteur sous une tension de 220 à partir de deux endroits différents tandis que la lampe est sous tension de 24V.

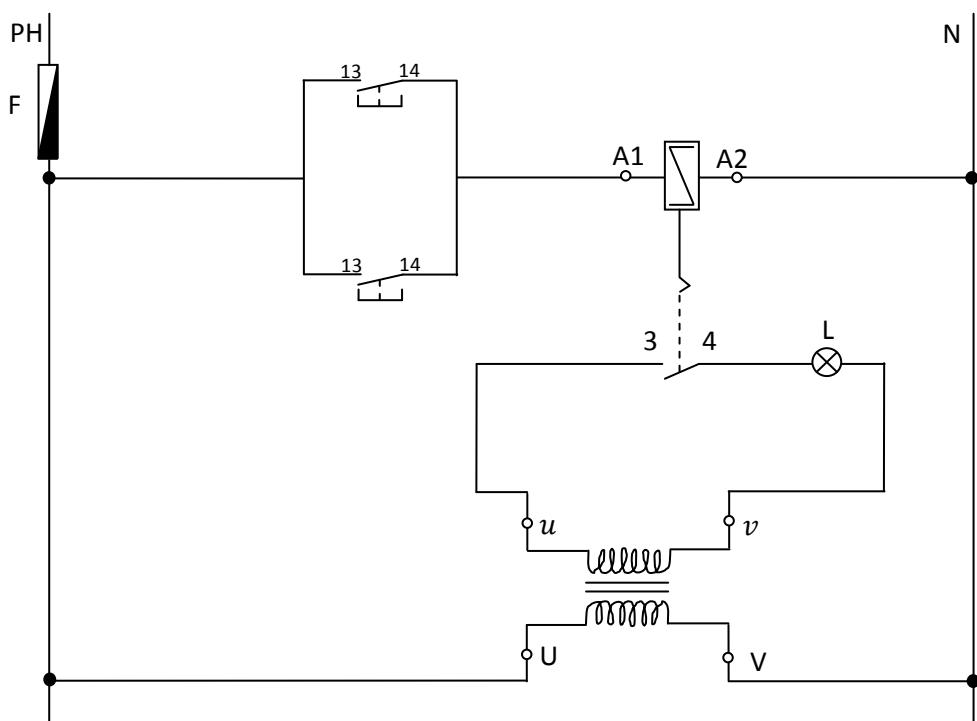
En effet, pour la lampe, cela nécessite l'utilisation d'un transformateur abaisseur de tension.

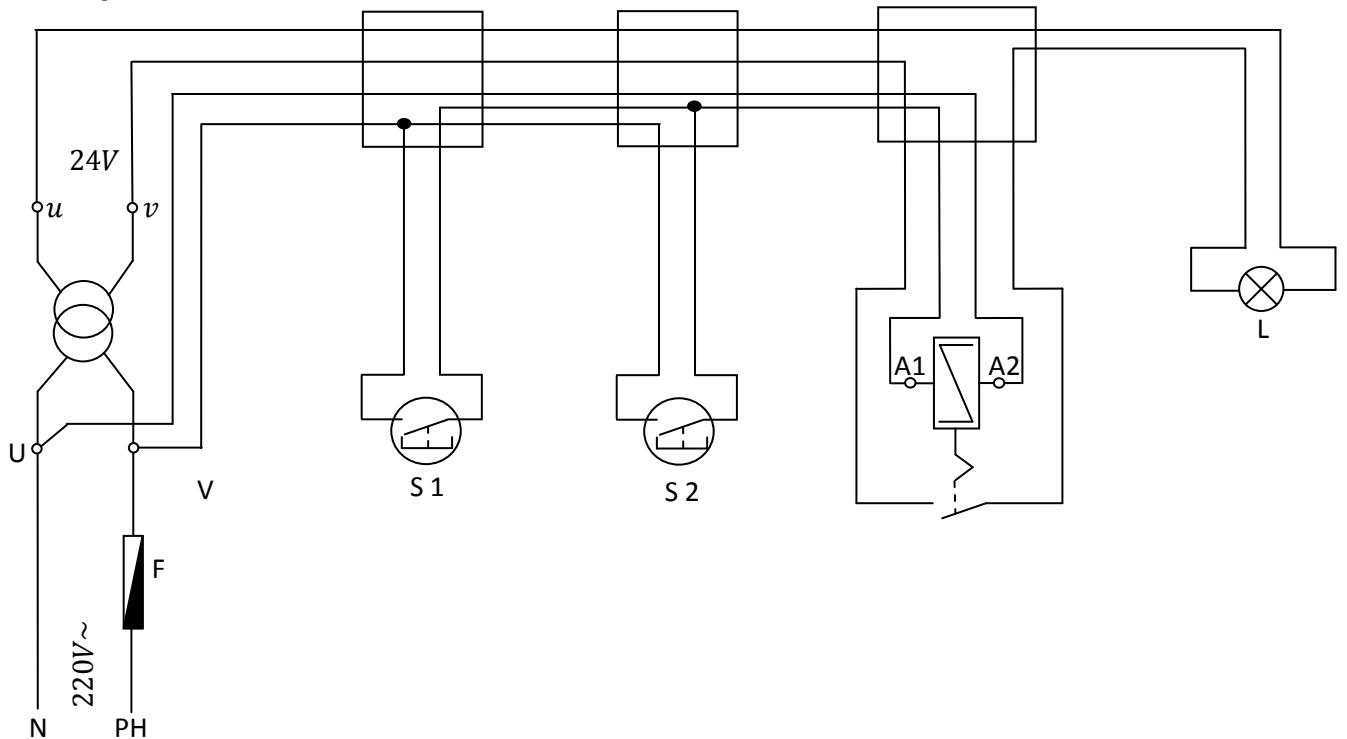
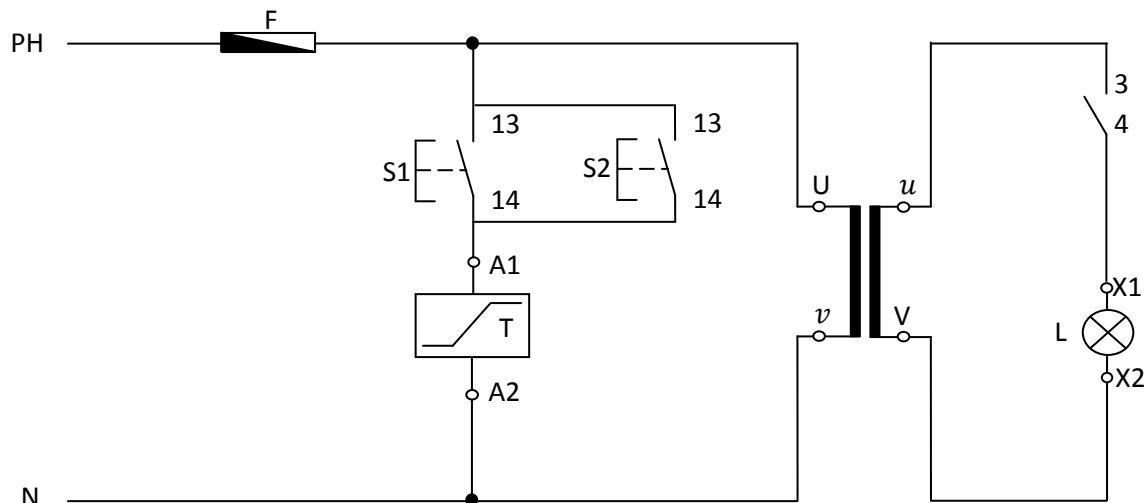
6.2.4.1. SYMBOLE DE TRANSFORMATEUR DE TENSION



6.2.4.2. LES DIFFERENTS SCHEMAS DE MONTAGE

a) Schéma de principe



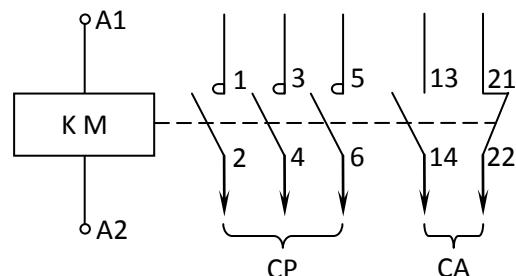
b) Schéma multifilaire**c) Schéma de commande**

6.3. CONTACTEUR

6.3.1. DEFINITION

Un contacteur est un appareil électromagnétique à commande électrique à distance.

6.3.2. SYMBOLE



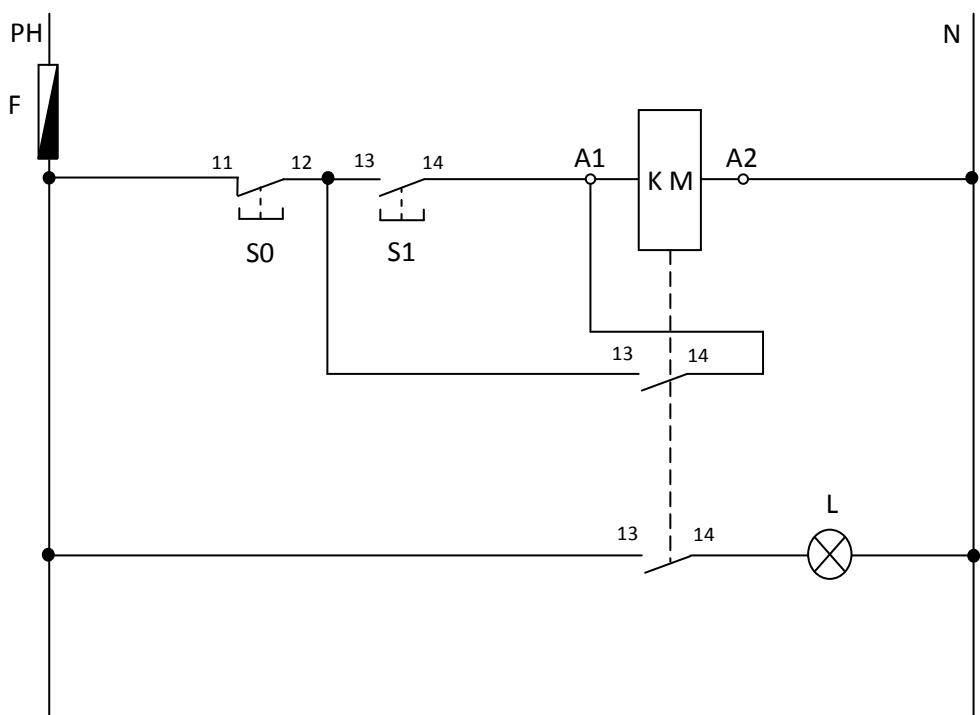
Avec :

- A1 – A2 : Les bornes de la bobine (électro-aimant)
- CP : Les contacts principaux
- CA : Les contacts auxiliaires :
 - ✓ 13 – 14 : Maintien
 - ✓ 21 – 22 : Verrouillage.

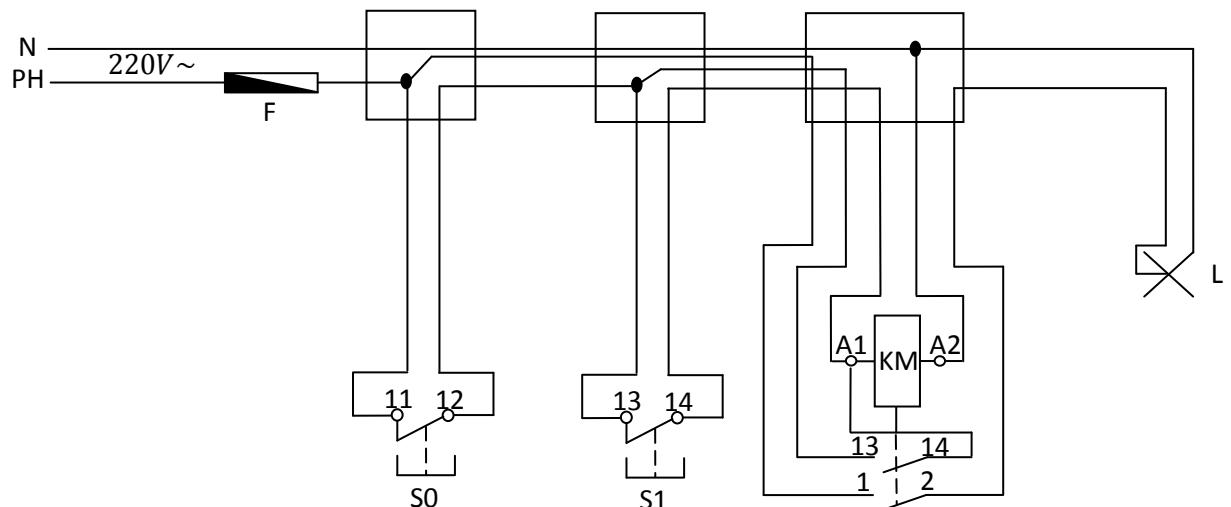
6.3.3. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE

6.3.3.1. COMMANDE D'UNE LAMPE A L'AIDE D'UN CONTACTEUR EN B.T

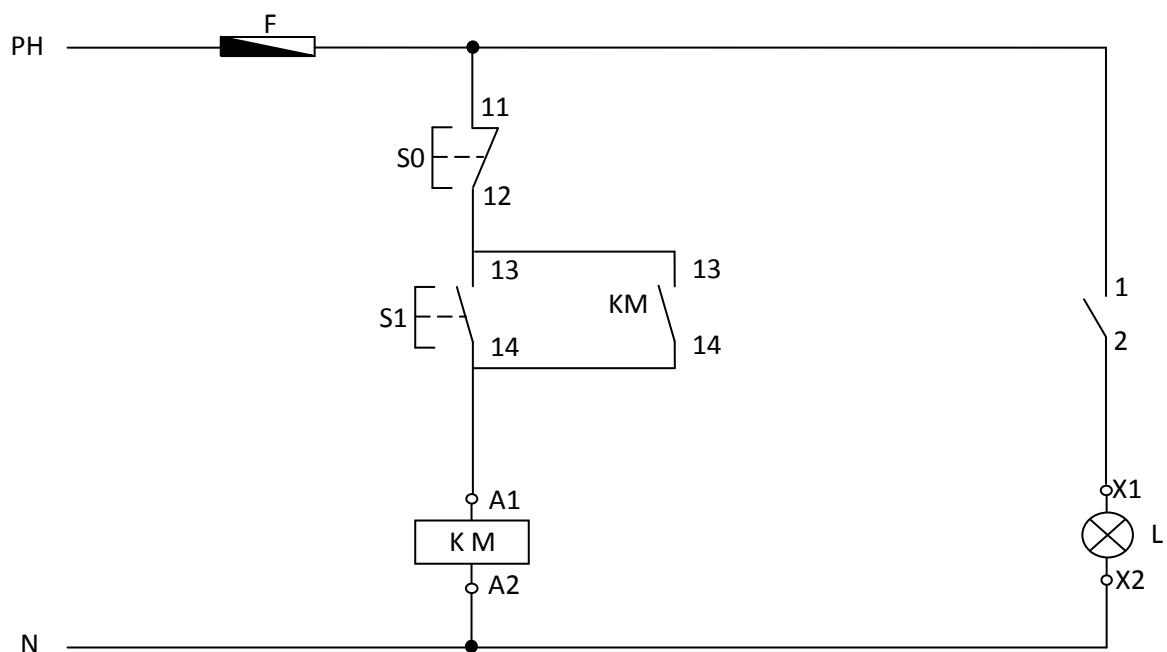
a) Schéma de principe (développé)



b) Schéma multifilaire



c) Schéma de commande

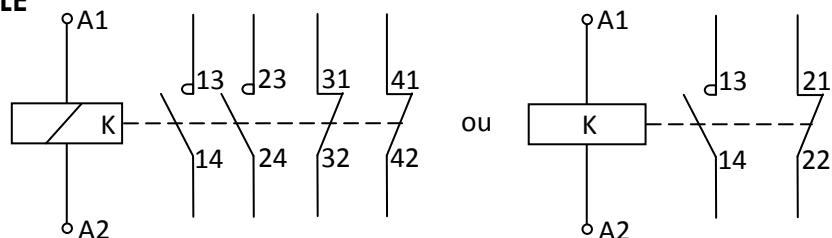


6.4. RELAIS DE COMMANDE

6.4.1. DEFINITION

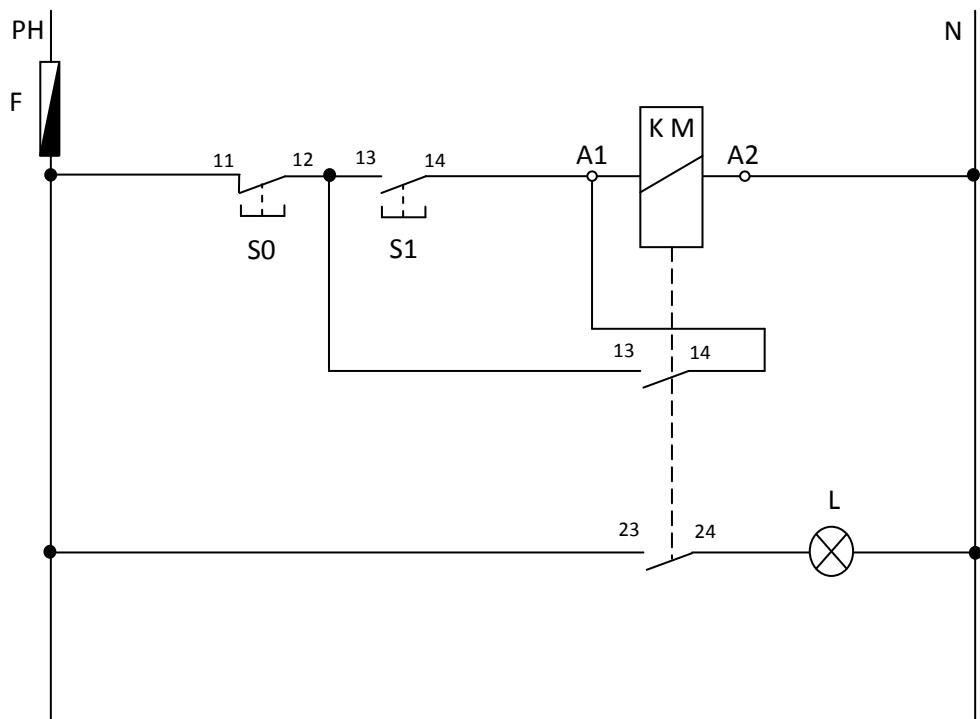
Un relais est un appareil électromagnétique d'intermédiaire utilisé pour commander un circuit dont le courant est assez élevé.

6.4.2. SYMBOLE

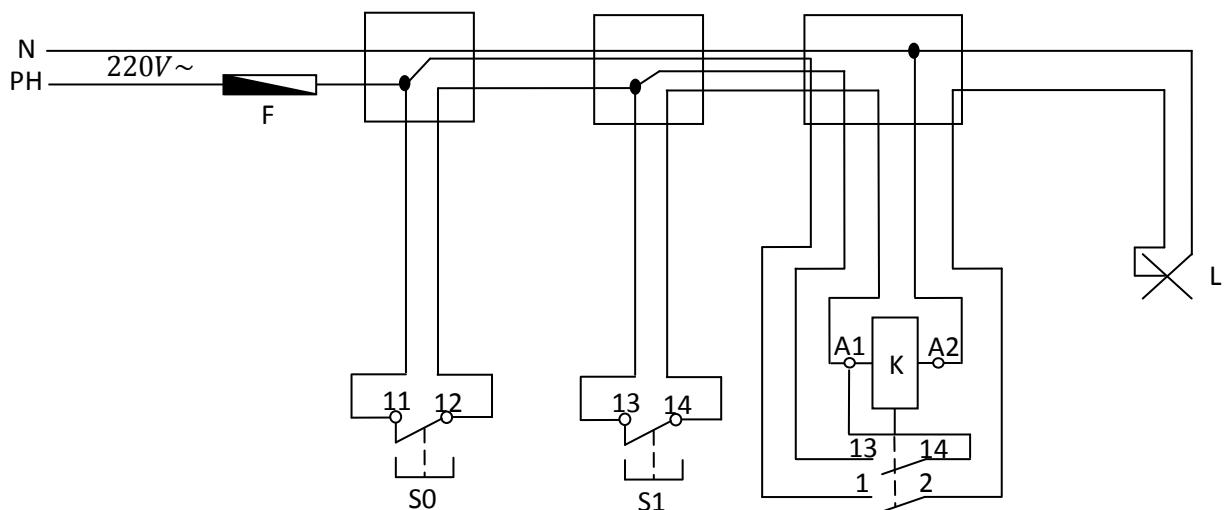


6.4.3. COMMANDE D'UNE LAMPE PAR UN RELAIS

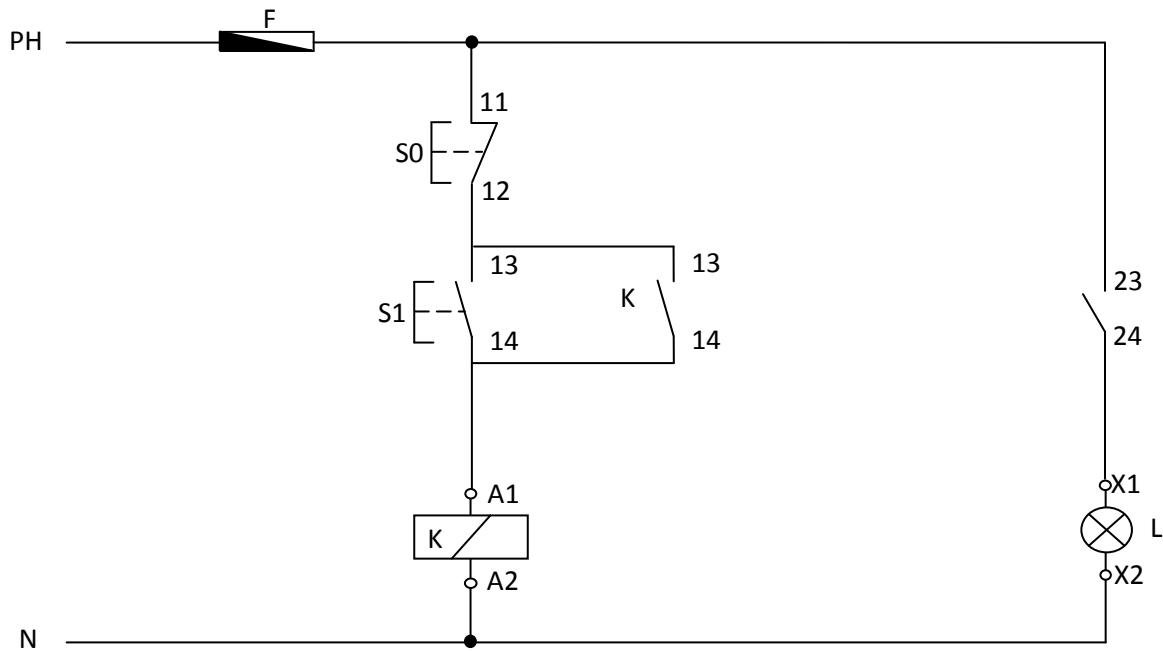
a) Schéma de principe (développé)



b) Schéma multifilaire



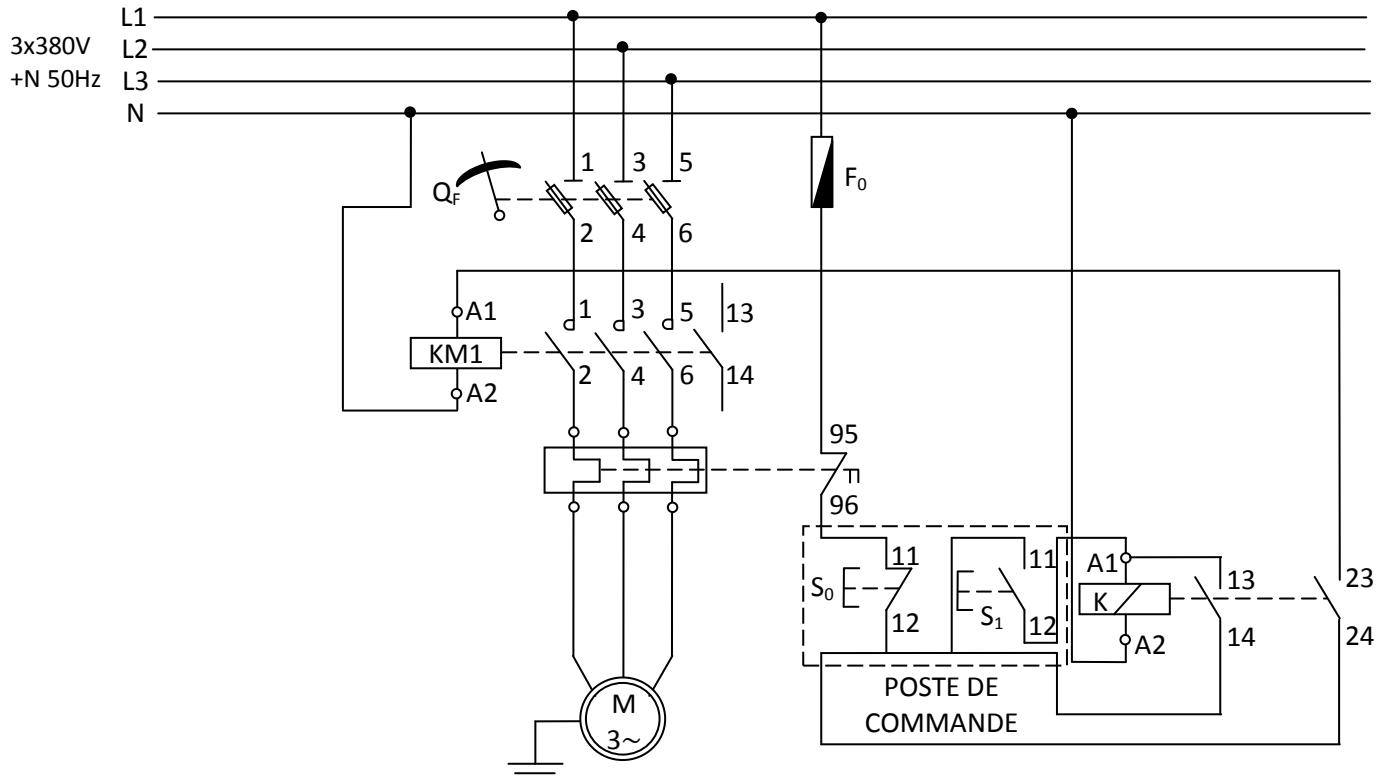
c) Schéma de commande



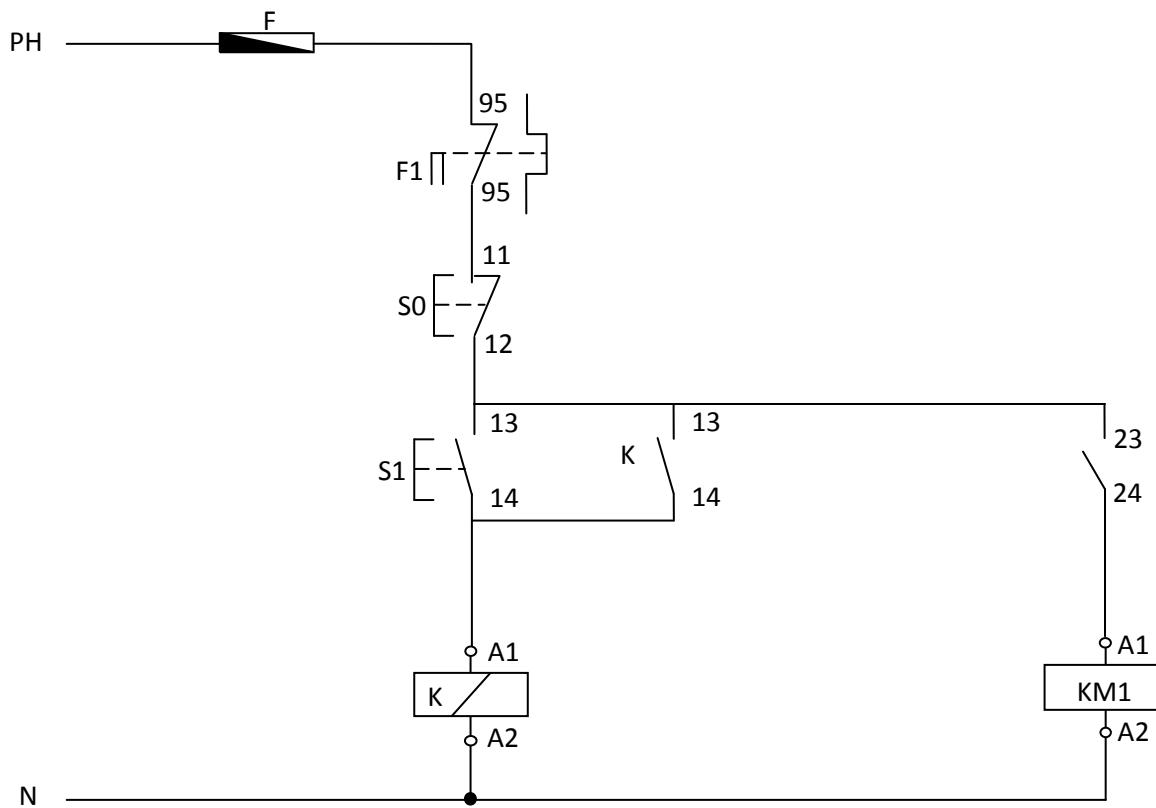
6.4.4. COMMANDE D'UN RELAIS POUR LE CIRCUIT DE PUISSANCE D'UN MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE

Connaissant qu'il s'agit d'un circuit de puissance dont le courant est assez élevé, le contacteur commande le moteur asynchrone triphasé par l'intermédiaire d'un relais de commande.

a) Schéma général de connexion



b) Schéma de commande



6.5. AUTO-RUPTEUR

6.5.1. DEFINITION

Les auto-rupteurs sont des appareils qui allument et éteignent à des intervalles réguliers de quelques secondes une lampe ou groupe des lampes.

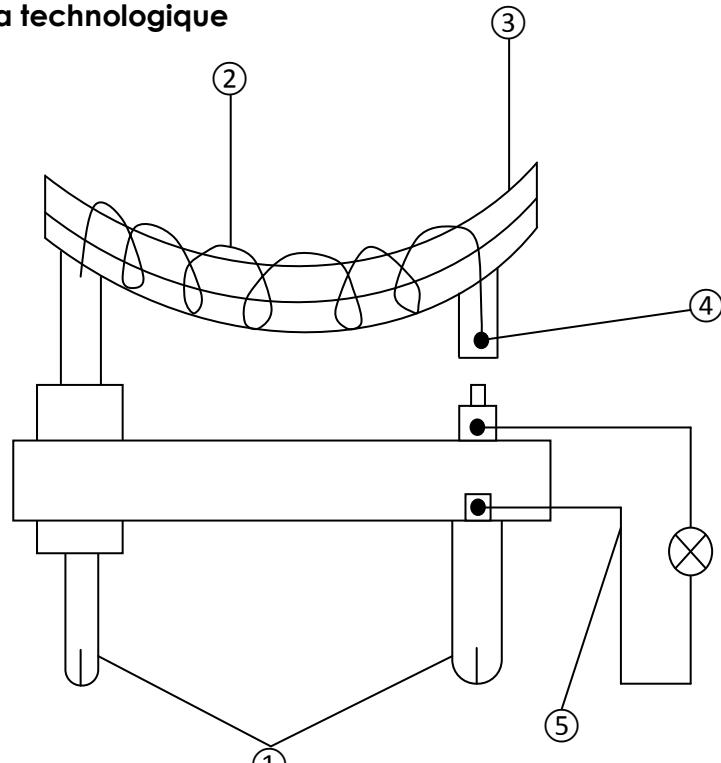
6.5.2. TYPES DES AUTO-RUPTEURS

Il existe 2 types d'auto-rupteurs à savoir :

- L'auto-rupteur à bilame ;
- L'auto-rupteur à mercure.

❖ CAS D'UN AUTO-RUPTEUR A BILAME

a) Schéma technologique



LEGENDE

- (1) Fiche
- (2) Fil chauffante
- (3) Bilame
- (4) Rupteur
- (5) Circuit d'utilisation.

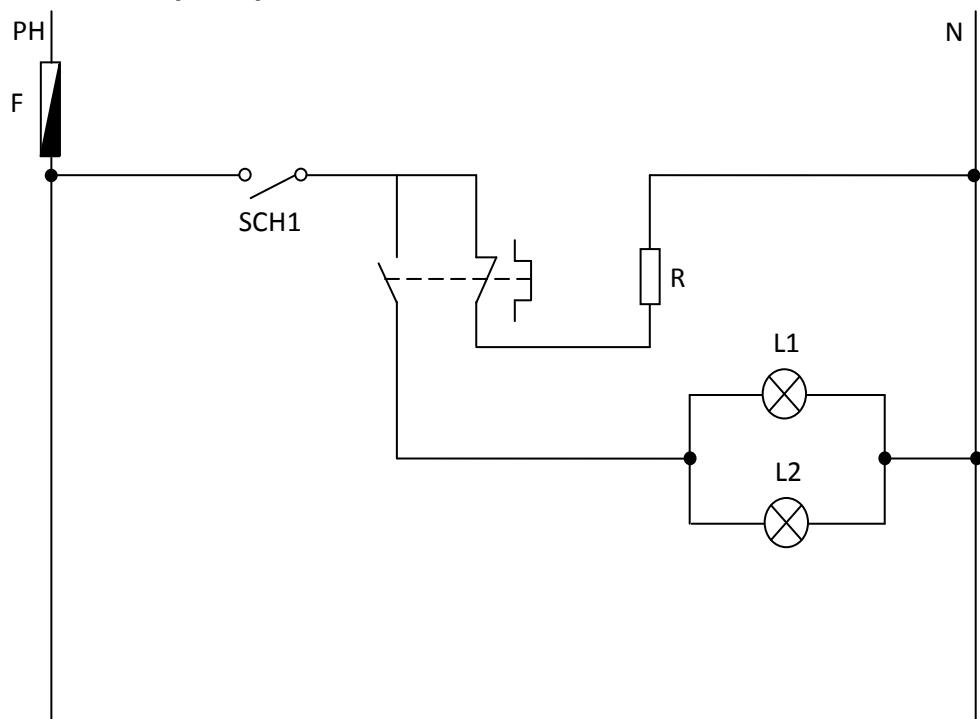
b) Fonctionnement

Il est basé sur le principe de la déformation d'un bilame, sous l'action de la chaleur sur la bobine est enroulé, un fil résistant isolé qui s'échauffe au passage du courant électrique.

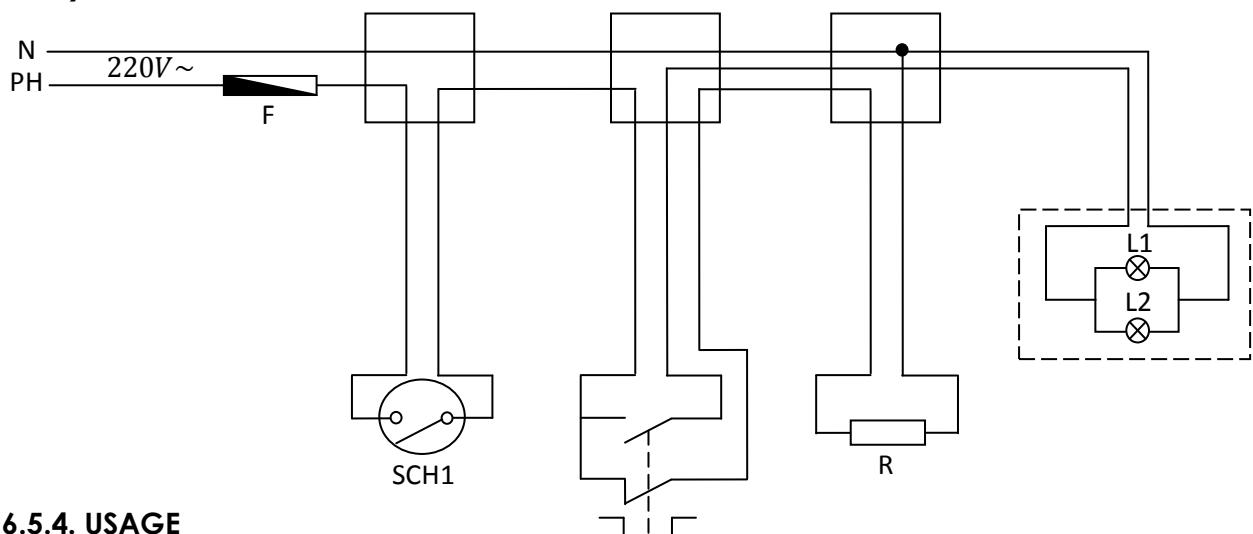
Sous l'action de la chaleur, le bilame, s'incurve et établit un contact entre le deux bornes de l'appareil, le fil chauffant est alors court-circuité, le bilame se refroidit et reprend sa position initiale d'où coupure du courant.

6.5.3. SCHEMA DE MONTAGE

a) Schéma de principe



b) Schéma multifilaire



6.5.4. USAGE

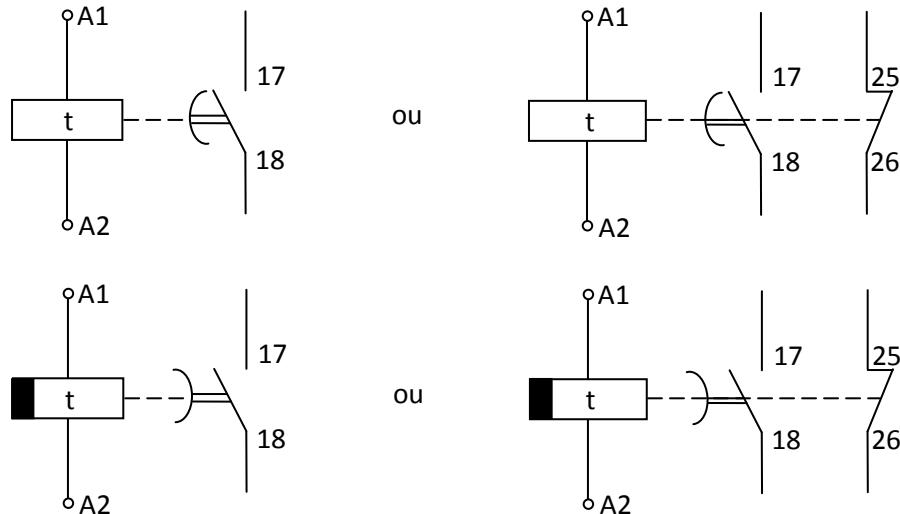
Les auto-rupteurs sont utilisés pour commander les lampes qui sont installées pour attirer le regard des clients sur une marchandise se trouvant dans une vitrine.

6.6. LA MINUTERIE

6.6.1. DEFINITION

- ❖ Une minuterie est un appareil à mouvement d'horlogerie ; destiné à assurer un contact électrique pendant un temps bien déterminé.
- ❖ En d'autres termes c'est un appareil à mouvement d'horlogerie permettant de régler la durée d'une opération effectuée.

6.6.2. SYMBOLE



6.6.3. TYPE DES MINUTERIES

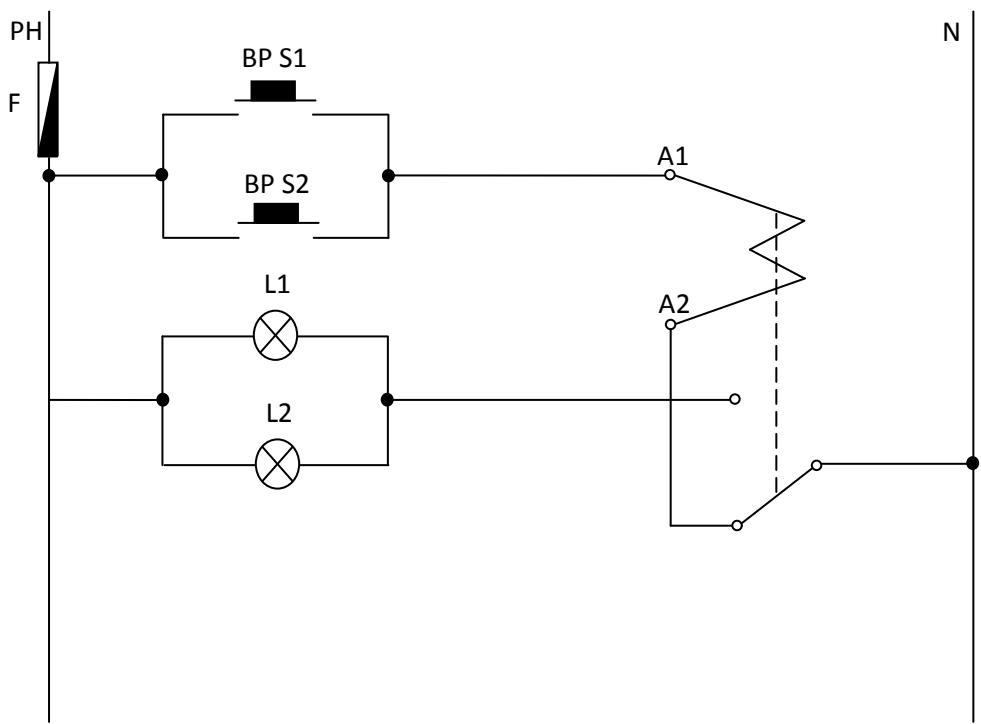
On distingue :

- La minuterie à balancier ;
- La minuterie à bilame ou thermique ;
- La minuterie à mercure ou à piston.

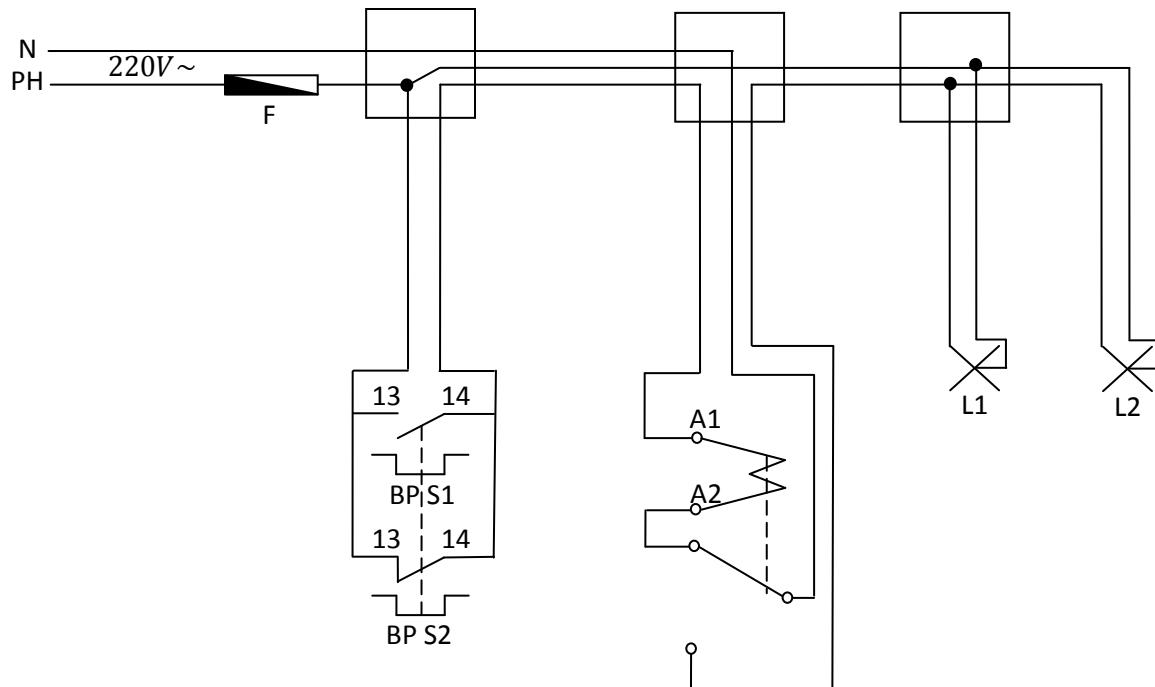
6.6.3.1. MINUTERIE RALENTISSEUR A PISTON OU MINUTERIE A MERCURE

Lorsqu'un on donne une impulsion sur le bouton-poussoir, la bobine est excitée qui entraîne le noyau, celui-ci est solidaire d'un contact d'un piston, qui forme ensuite le mouvement d'ouverture d'un contact (N.F) pendant que le contact (N.O) se ferme et qui établit le circuit afin que les lampes s'allument.

a) Schéma de principe



b) Schéma multifilaire



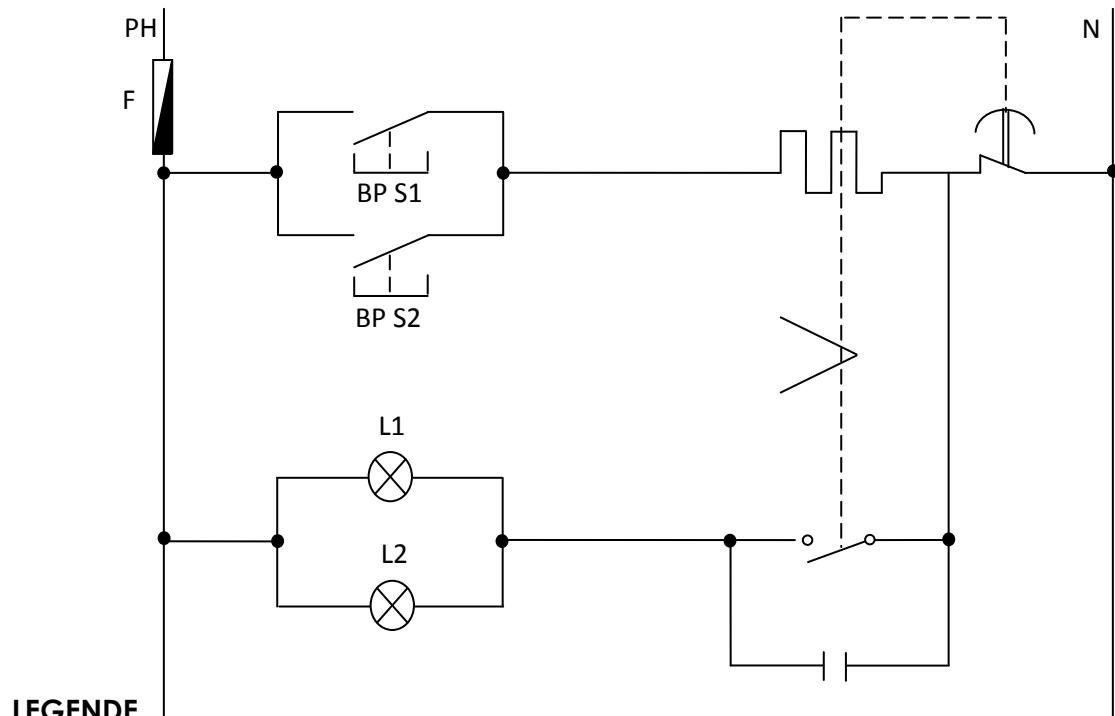
6.6.3.2. MINUTERIE THERMIQUE

a) Fonctionnement

Une action sur le bouton-poussoir alimente l'élément chauffant (E) et le bilame à chauffage indirect s'échauffe et se déforme ensuite sa ferme le contact N.O en ouvrant le contact N.F permettant aux lampes de s'allumer. Pendant ce

temps le bilame se refroidie après quelque temps les contacts reprennent leur position initiale puis les lampes s'éteignent.

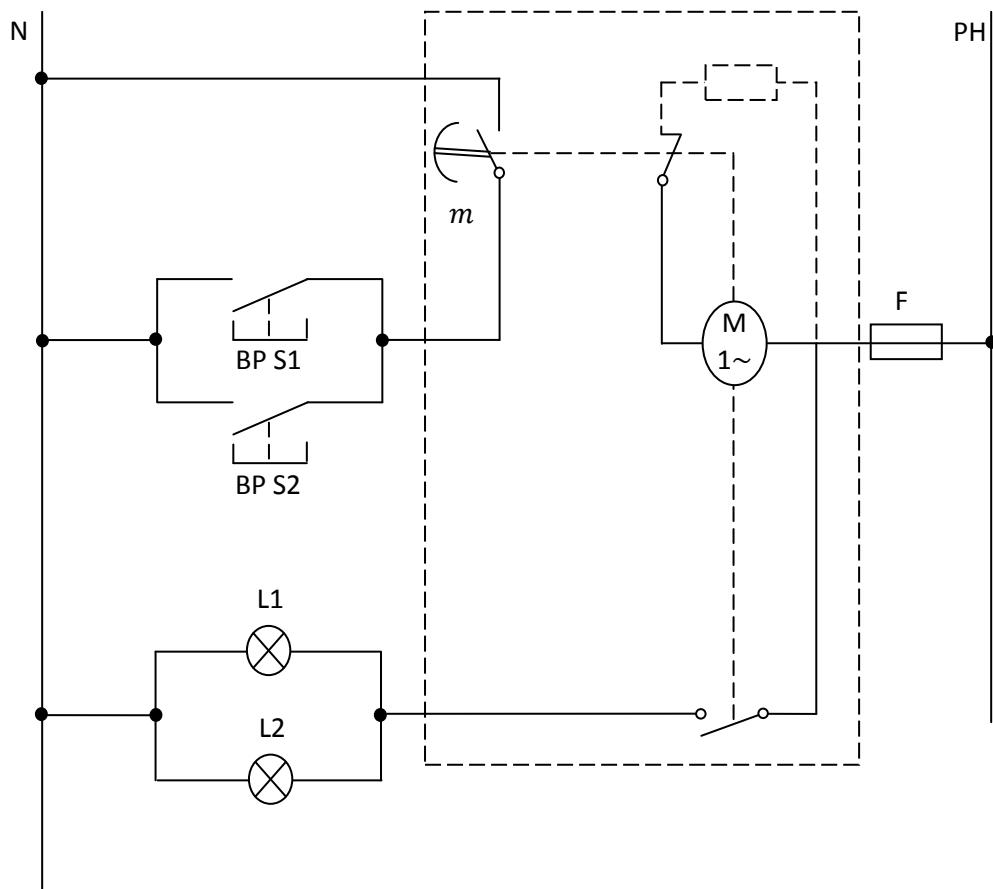
b) Schéma de principe



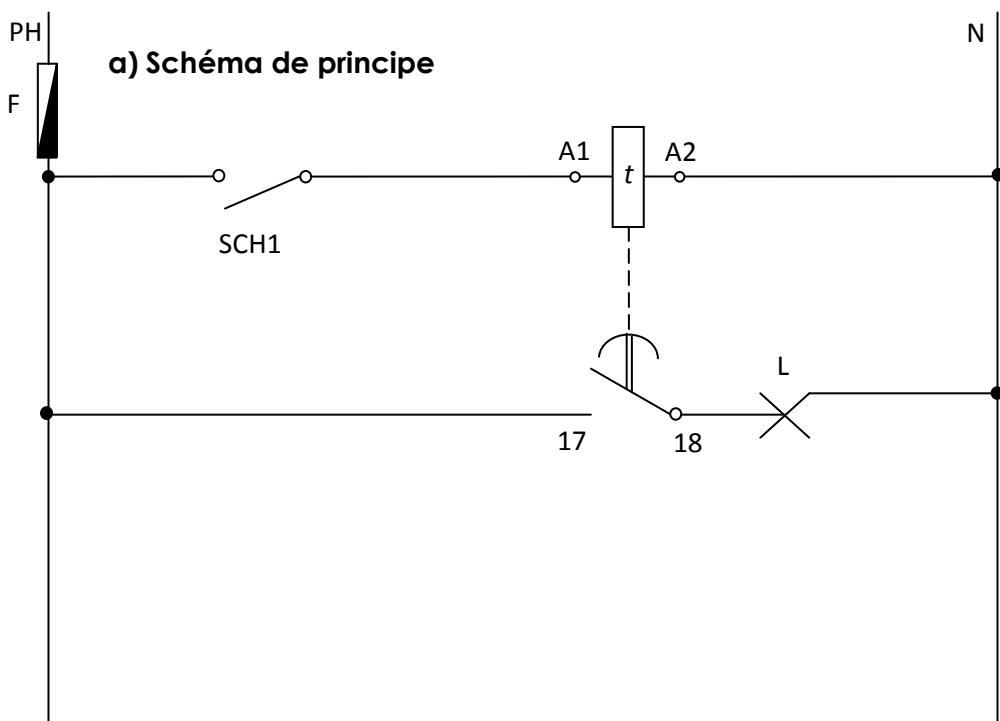
- E : Elément chauffant
- B : Le bilame
- C : Le condensateur : permettant d'atténuer l'arc à la coupure
- N.O : Contact normalement ouvert
- N.F : Contact normalement fermé.

6.6.3.3. MINUTERIE A MOTEUR

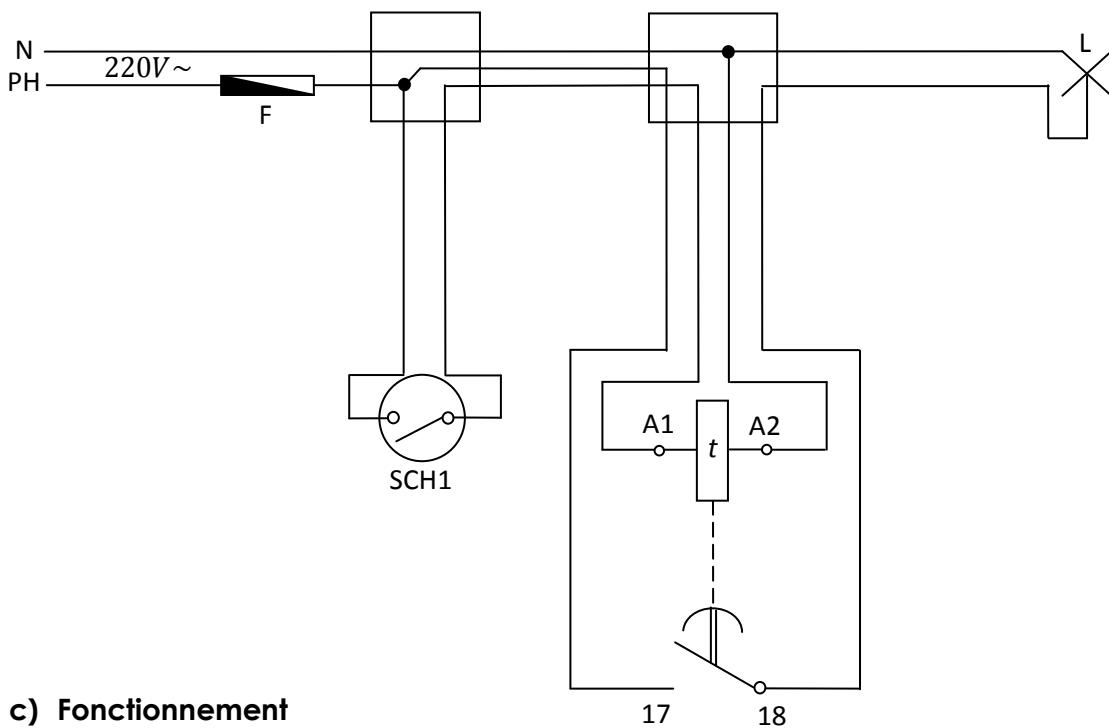
Schéma de principe



6.6.3.4. SCHEMA DE MONTAGE SIMPLIFIE D'UNE MINUTERIE



b) Schéma multifilaire (réalisation)



c) Fonctionnement

Lorsqu'on bascule l'interrupteur unipolaire, la bobine (A1-A2) est excitée et crée un champ magnétique afin d'entrainer les engrenages par la fermeture du contact selon le temps réglé.

d) Usage

La minuterie est utilisée dans plusieurs endroits tels que :

- Chambre froide ;
- Salle de fête ;
- Salle de conférence.

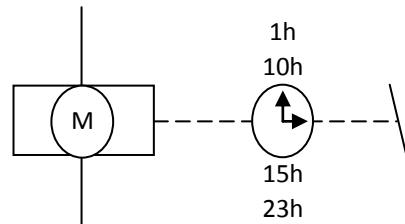
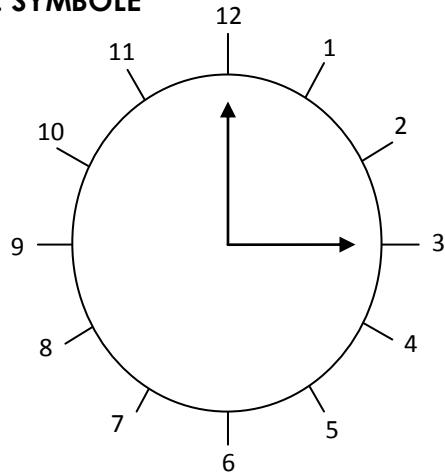
6.7. INTERRUPTEUR HORAIRE

6.7.1. DEFINITION

Un interrupteur horaire est un appareil automatique qui ferme et coupe les circuits à des heures prédestinées.

Cependant, il possède un système électrique avec une fixation d'enclenchement et de déclenchement, une minute ou plusieurs heures.

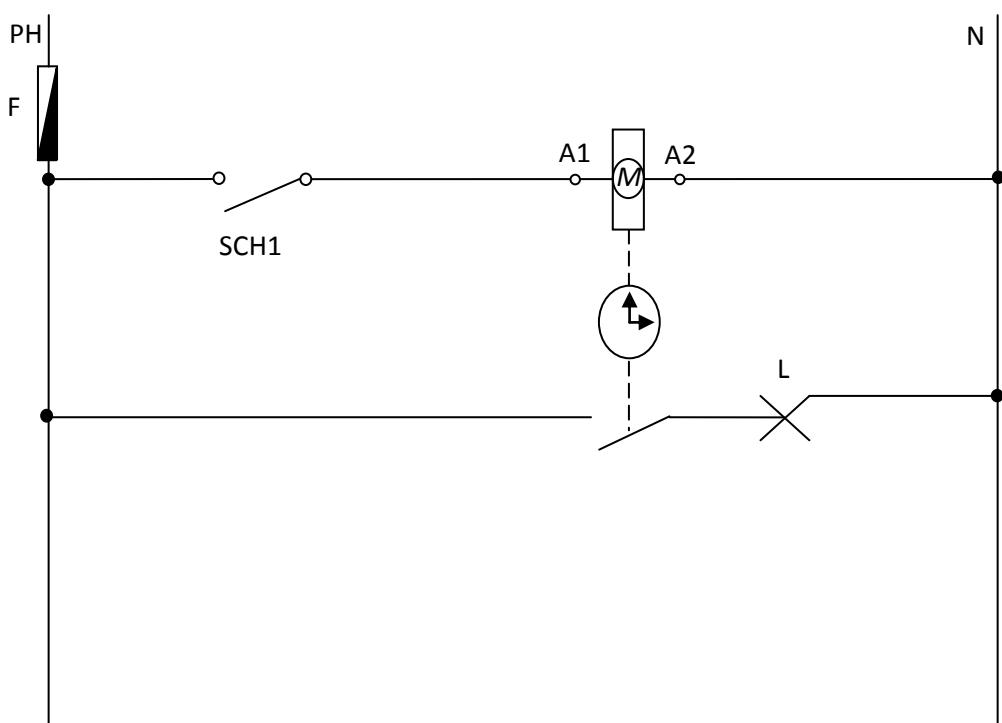
6.7.2. SYMBOLE



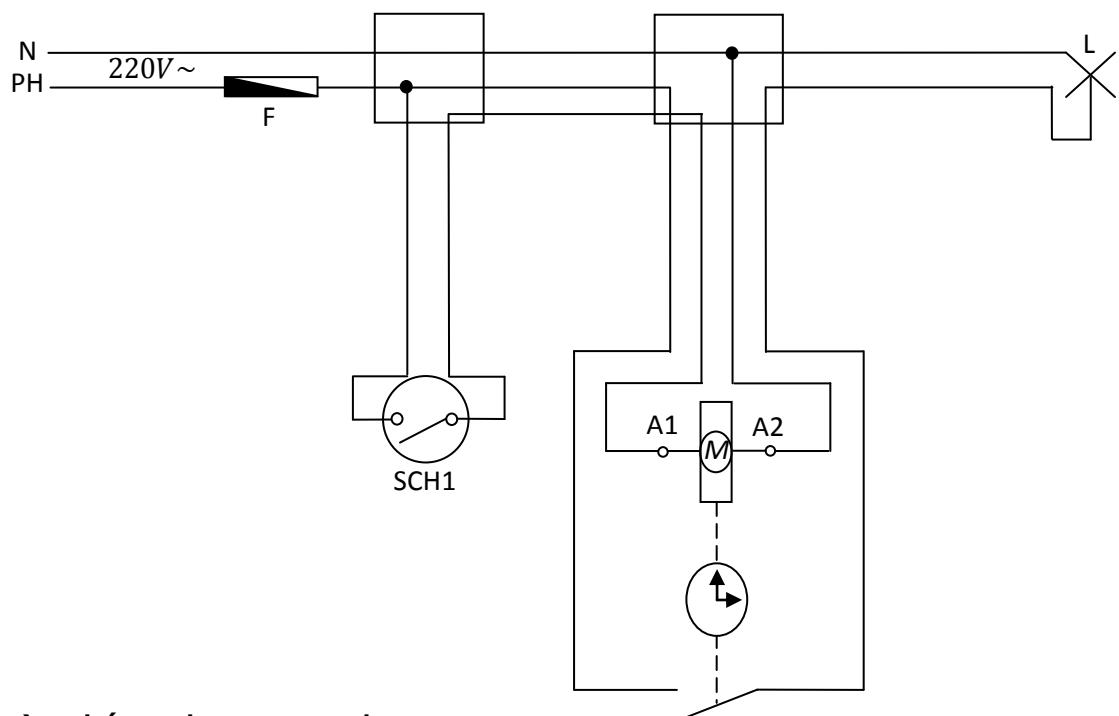
6.7.3. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE

6.7.3.1. COMMANDE D'UNE LAMPE A L'AIDE D'UN INTERRUPTEUR HORAIRE

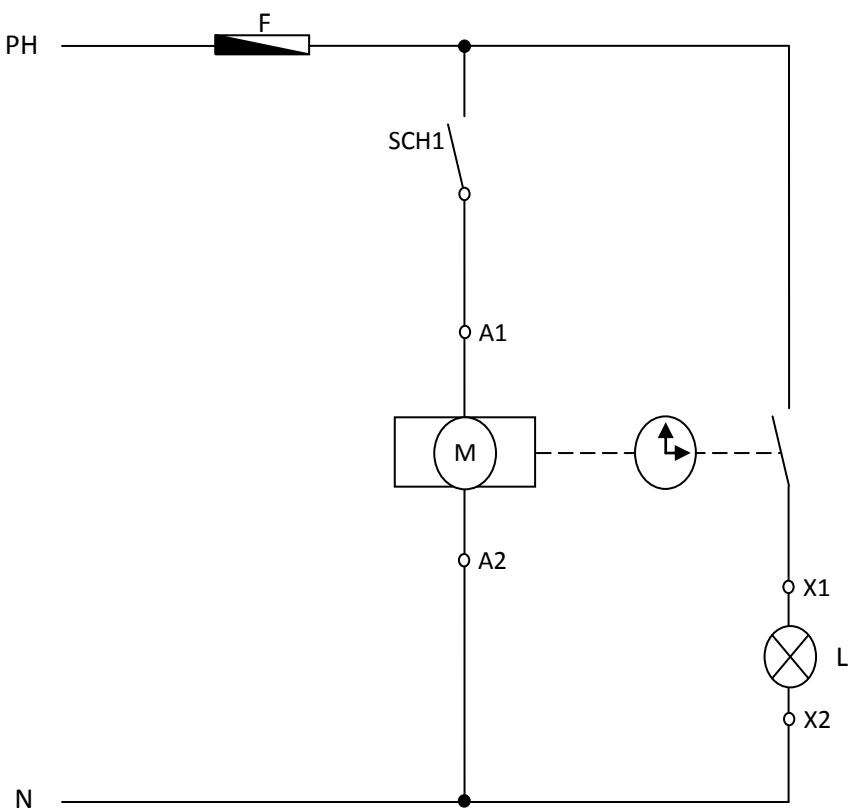
a) Schéma de principe



b) Schéma multifilaire

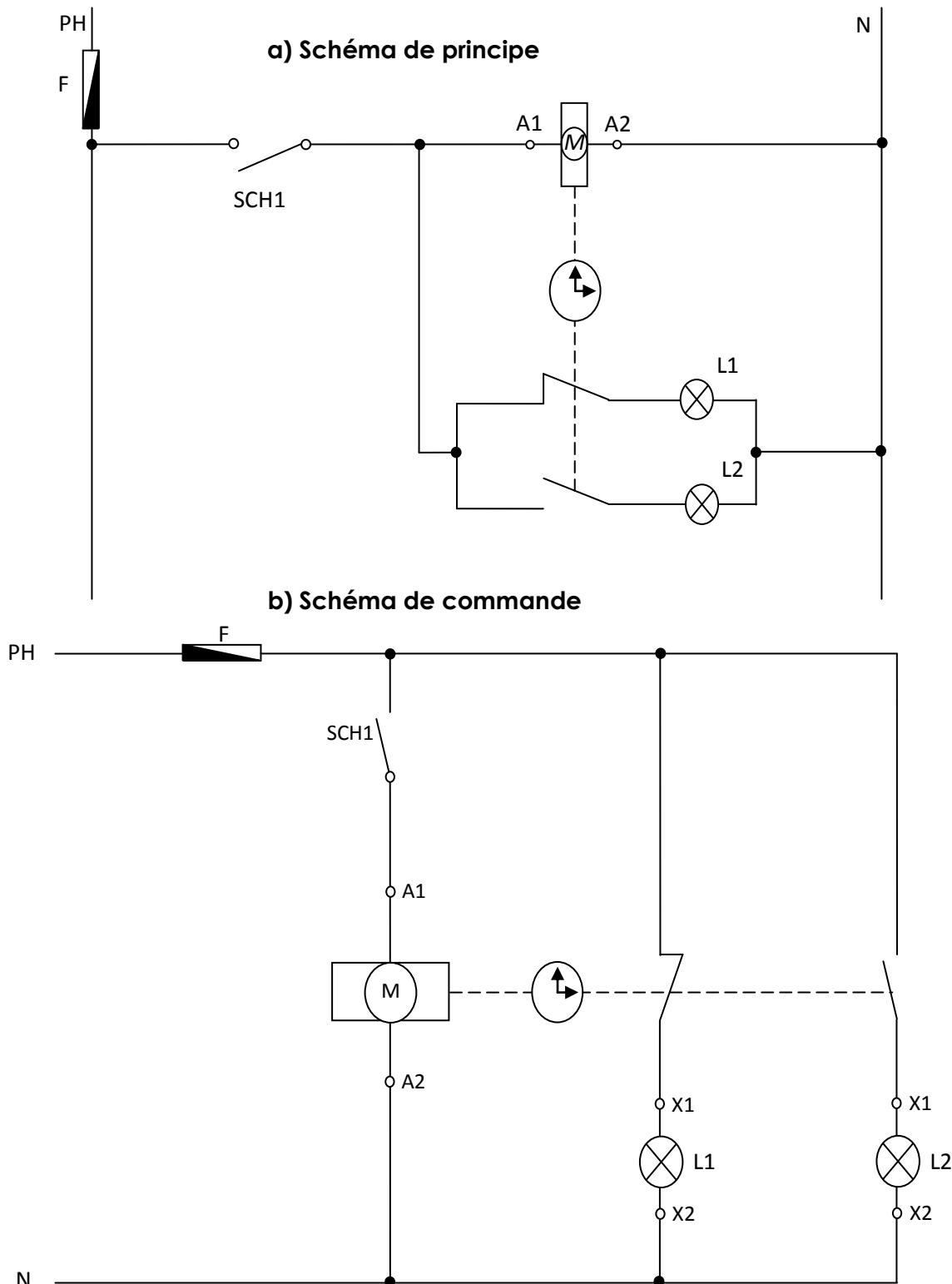


c) schéma de commande



6.7.3.2. COMMANDE DE DEUX LAMPES A L'AIDE D'UN INTERRUPEUR HORAIRE AVEC UN SYSTEME INTERMITTENT

L'interrupteur possède deux contacts normalement ouvert et normalement fermé, lors de la mise sous tension du moteur synchrone de l'interrupteur son contact MF allume la première lampe, quelques heures plus tard prédestinées la deuxième lampe s'allume et la première s'éteint.



EXERCICES D'APPLICATION SUR LA COMMANDE A DISTANCE

1. SUJET : MONTAGE DE L'INTERRUPTEUR HORAIRE AVEC UN RELAIS POUR COMMANDER UNE LAMPE

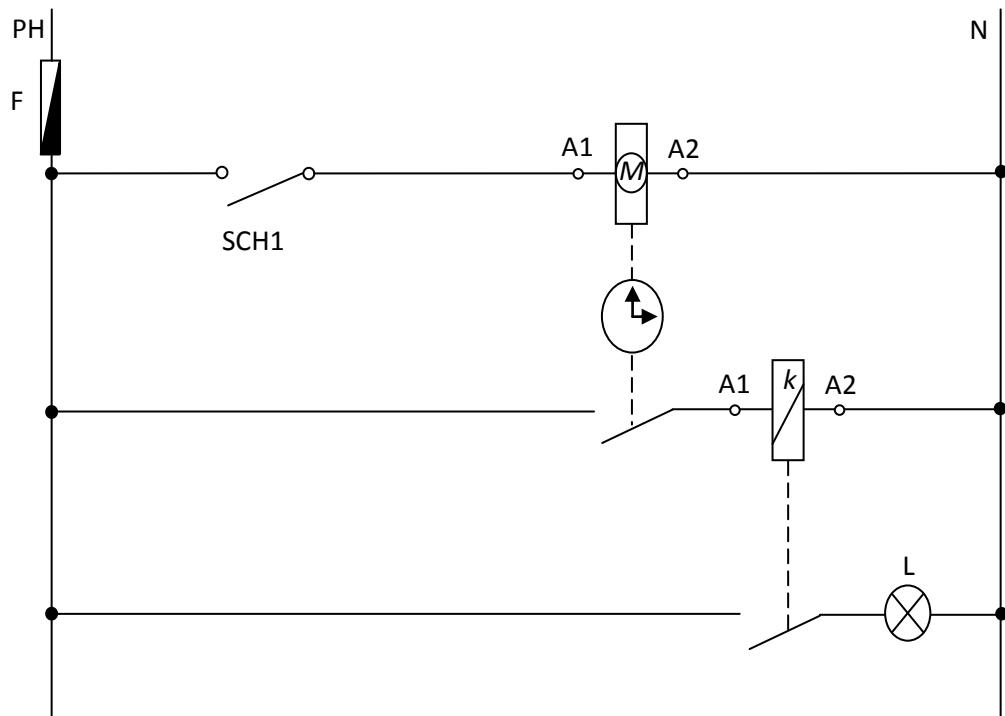
Il s'agit de commander une lampe à l'aide d'un interrupteur horaire par l'intermédiaire d'un relais de commande (relais d'arc ou ordinaire).

TRAVAIL DEMANDE

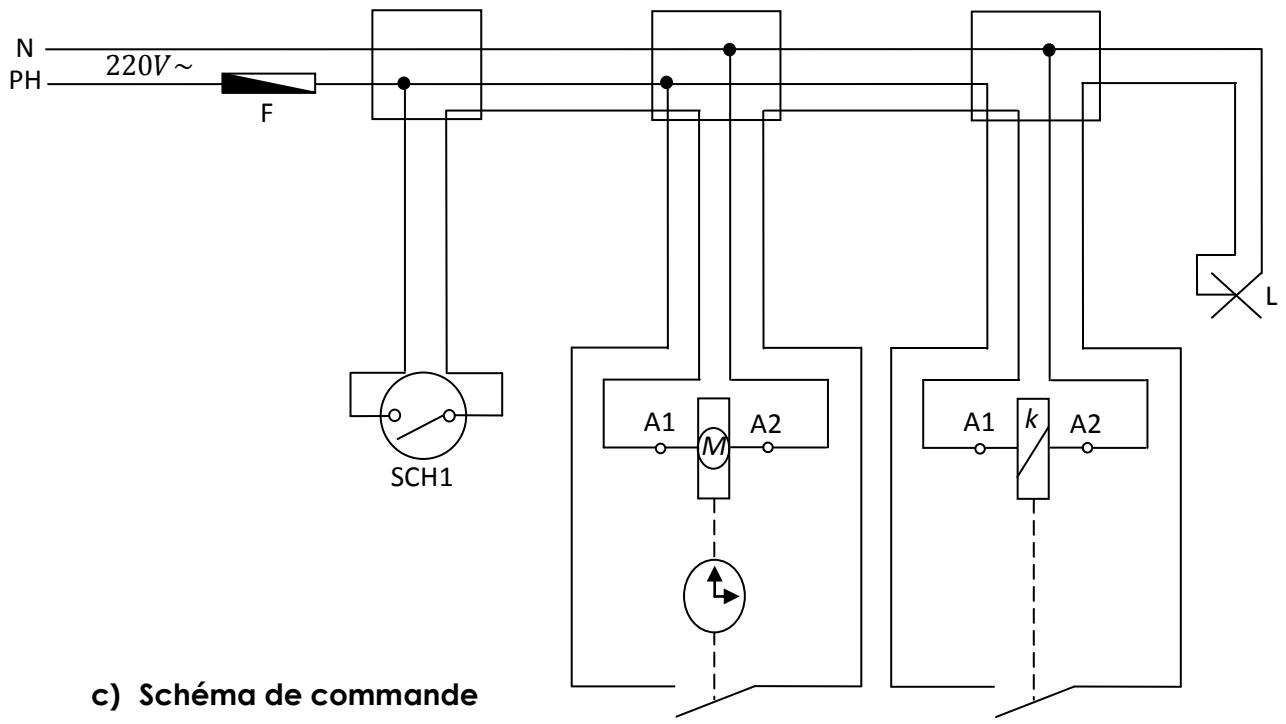
- a) Schéma de principe (développé)
- b) Schéma multifilaire
- c) Schéma de commande.

RESOLUTION

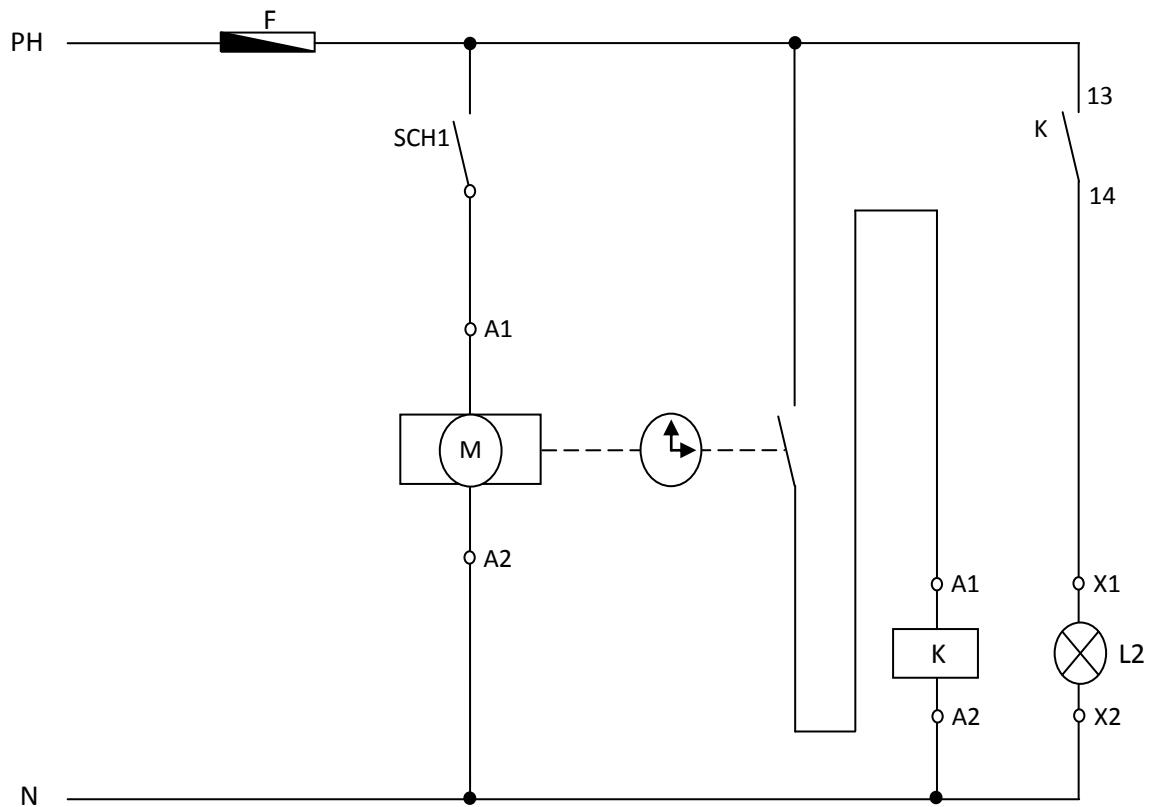
a) Schéma de principe (développé)



b) Schéma multifilaire



c) Schéma de commande



2. SUJET : COMMANDE DE TROIS LAMPES A L'AIDE D'UN CONTACTEUR

Il s'agit de commander trois lampes à l'aide d'un contacteur dont chacune d'elle occupe un contact principal du contacteur.

N.B. : * Le contacteur est de 24V~

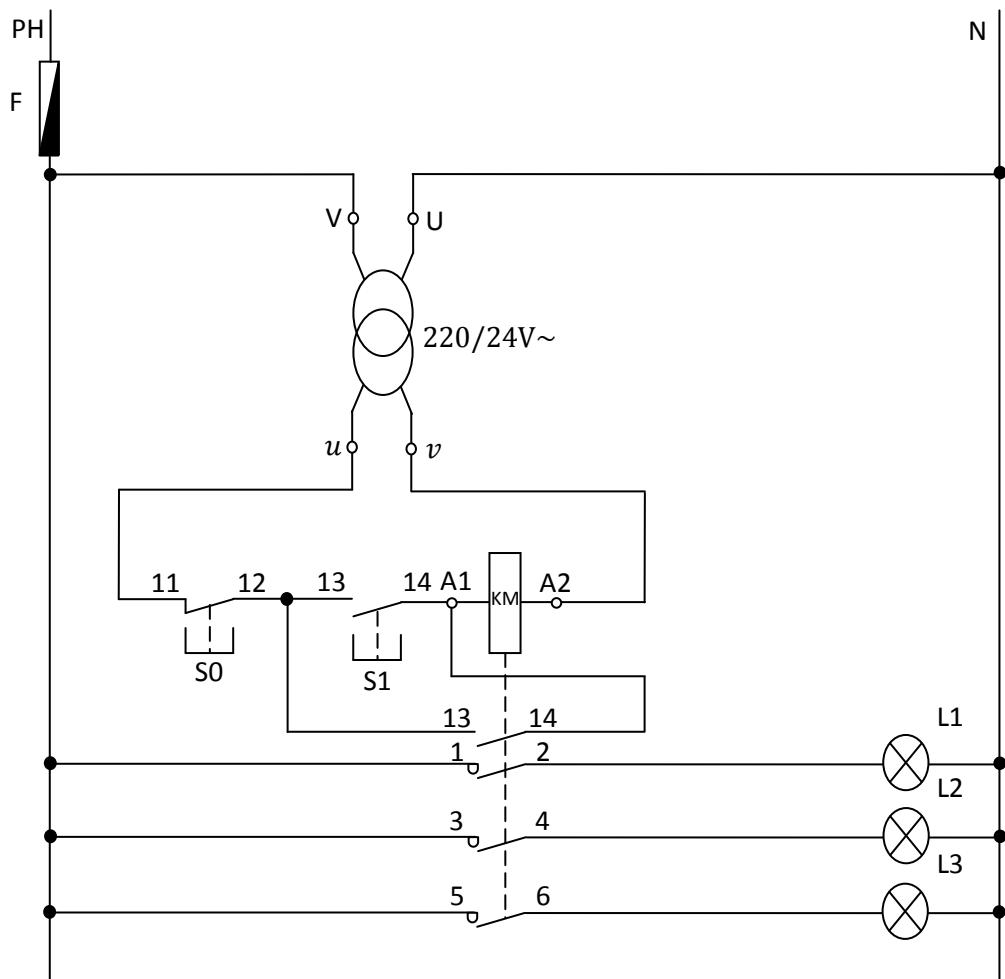
* Signalons sous 220V.

TRAVAIL DEMANDE

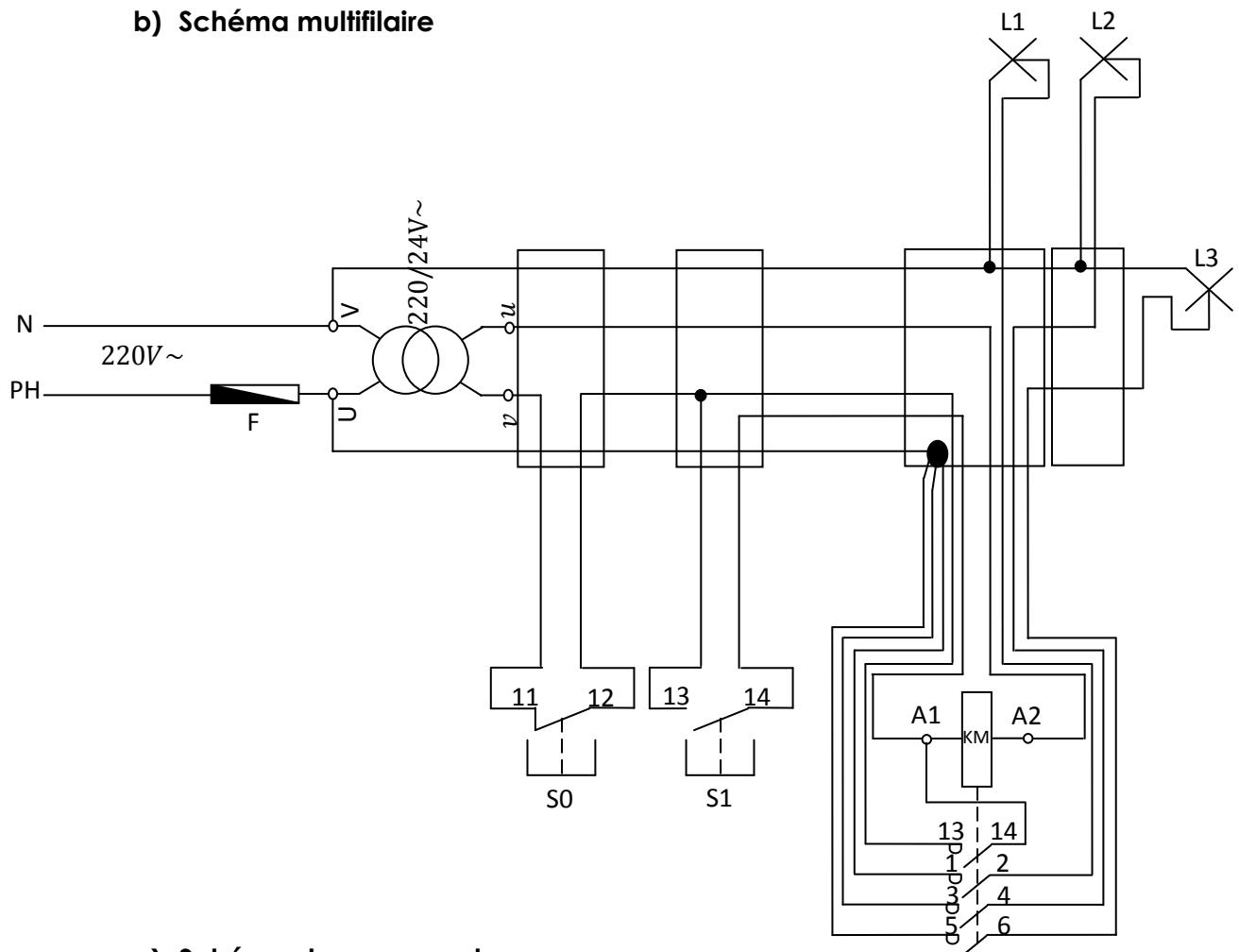
- Schéma de principe
- Schéma multifilaire
- Schéma de commande.

RESOLUTION

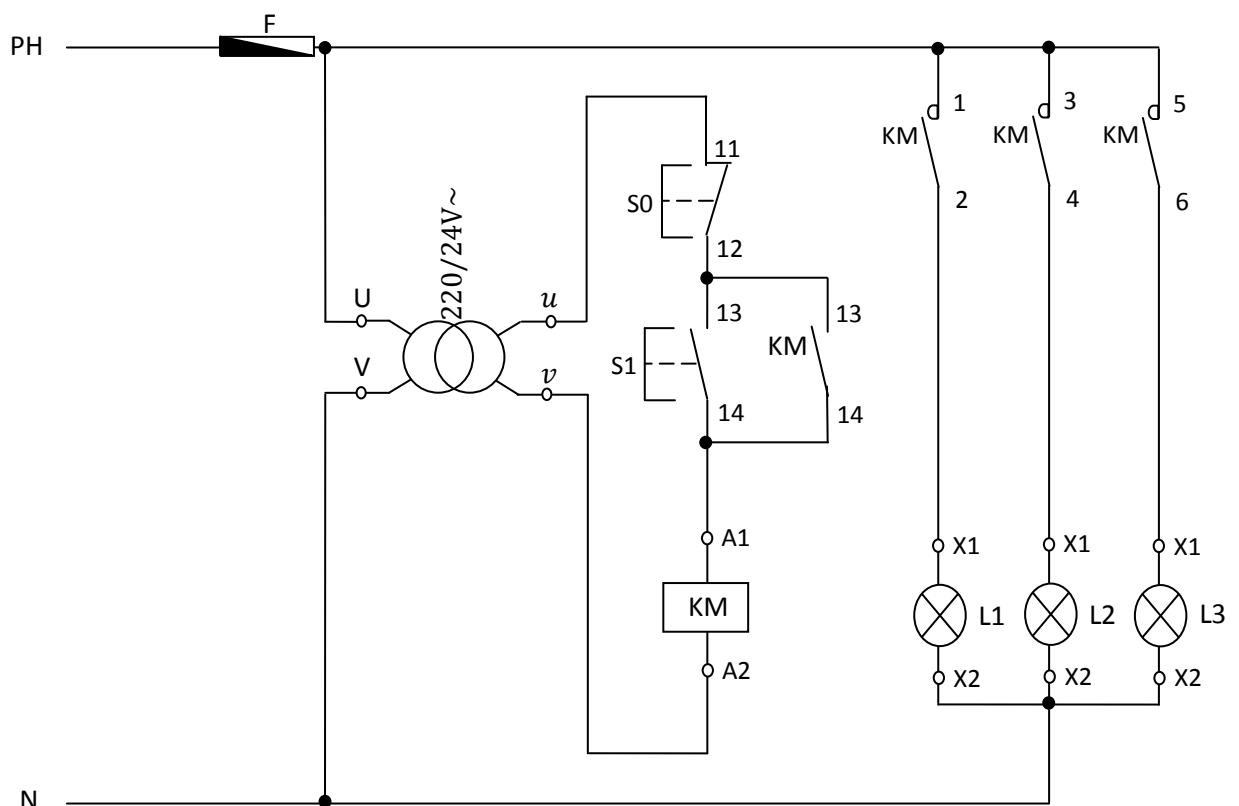
a) Schéma de principe



b) Schéma multifilaire



c) Schéma de commande



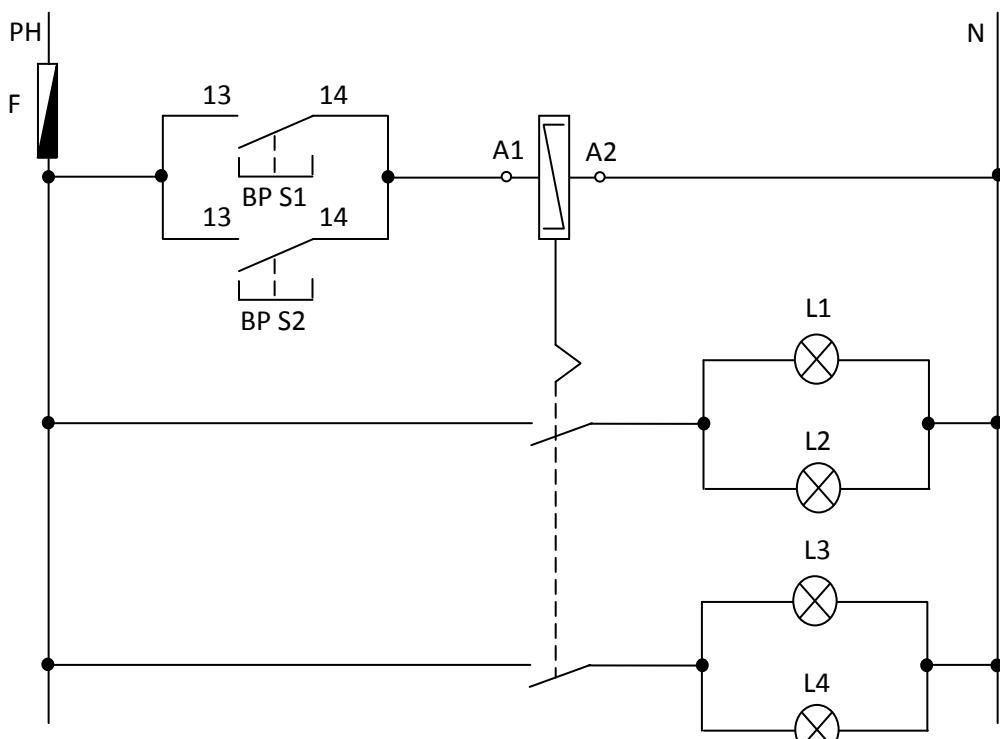
3. SUJET : COMMANDE DE 4 LAMPES A L'AIDE D'UN TELEPUPEUR BIPOLAIRE

Réalisez le schéma de principe et de commande de 4 lampes montées deux à deux en parallèle à l'aide d'un télérupteur bipolaire.

N.B. : Utiliser deux postes de commande

SOLUTION

Schéma de principe



4. En vue d'émettre l'éclairage public par contacteur via interrupteur horaire, on demande à un élève de la 2^{ème} année électricité générale de schématiser cette commande comprenant trois (3) projecteurs dont le contacteur et l'interrupteur horaire fonctionnant sous 24V sachant que les lampes projecteurs sont de 220V.

TRAVAIL DEMANDE

- a) Schéma de principe
- b) Schéma multifilaire
- c) Schéma de commande.

CHAPITRE VII. LA SIGNALISATION

Il s'agit d'un cas particulier de l'installation d'éclairage.

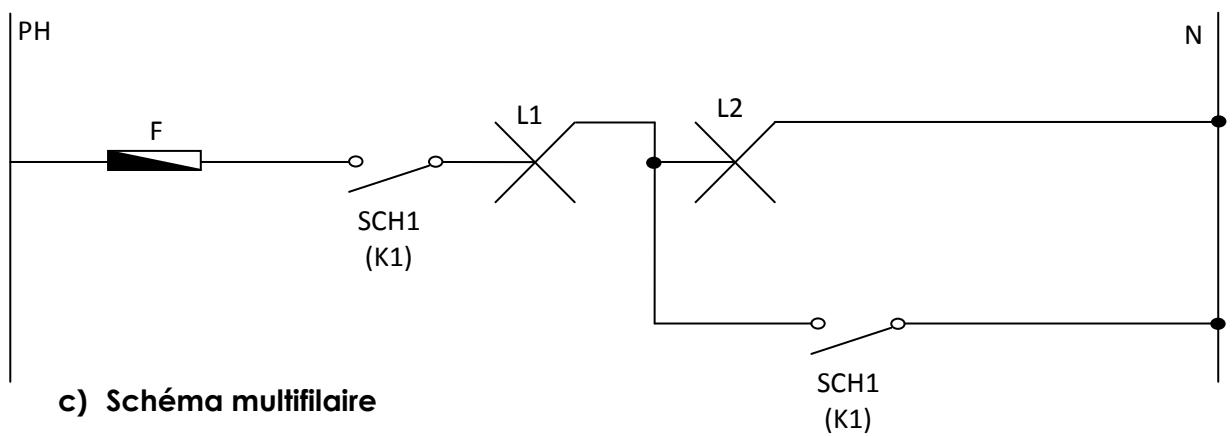
Cependant, on distingue les montages suivants :

7.1. L'ECLAIRAGE NORMAL ET ENVEILLEUSE

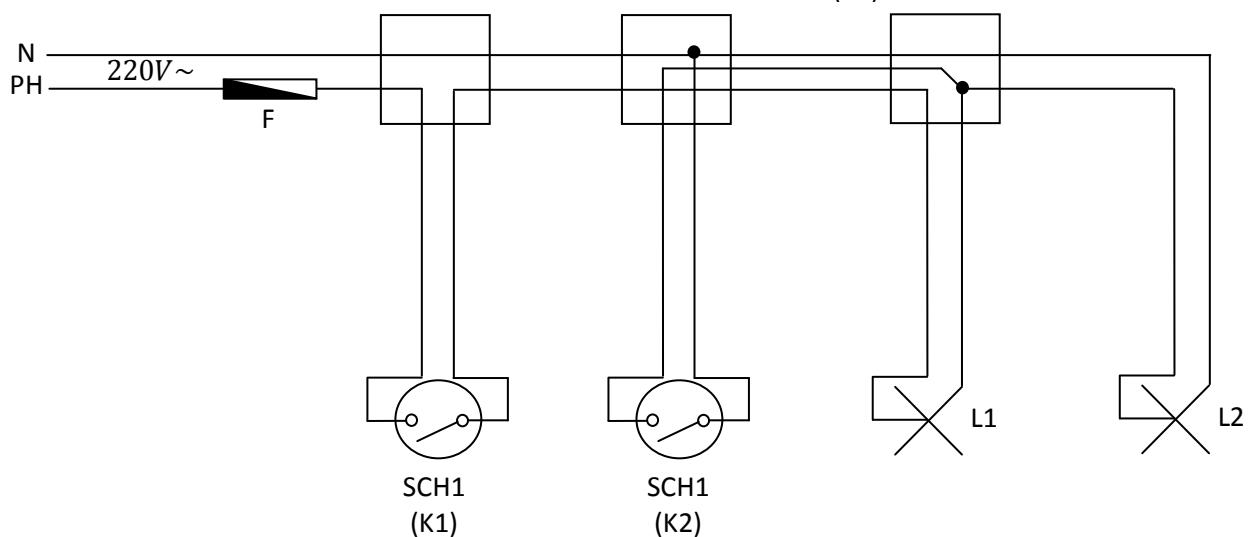
7.1.1. 1^{ère} VARIANTE : AVEC DEUX INTERRUPEURS UNIPOLAIRES (SCH1) ET DEUX LAMPES

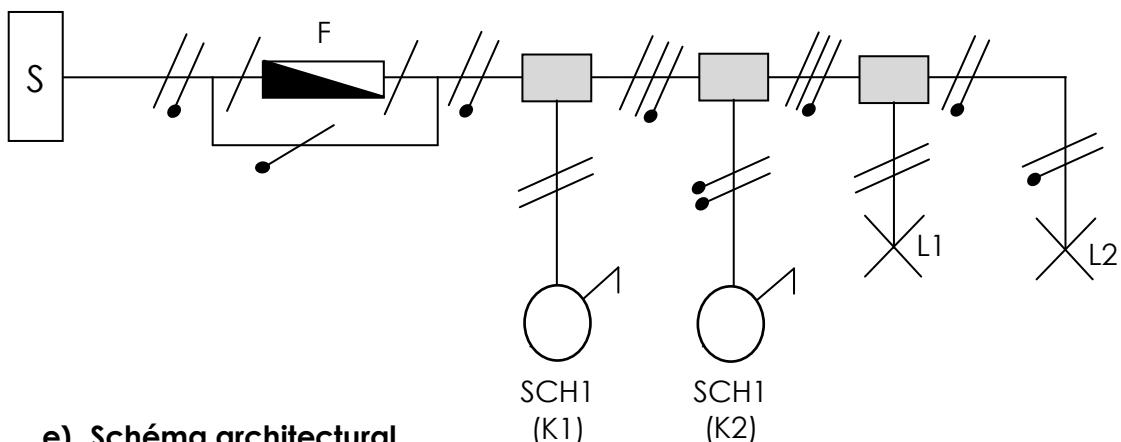
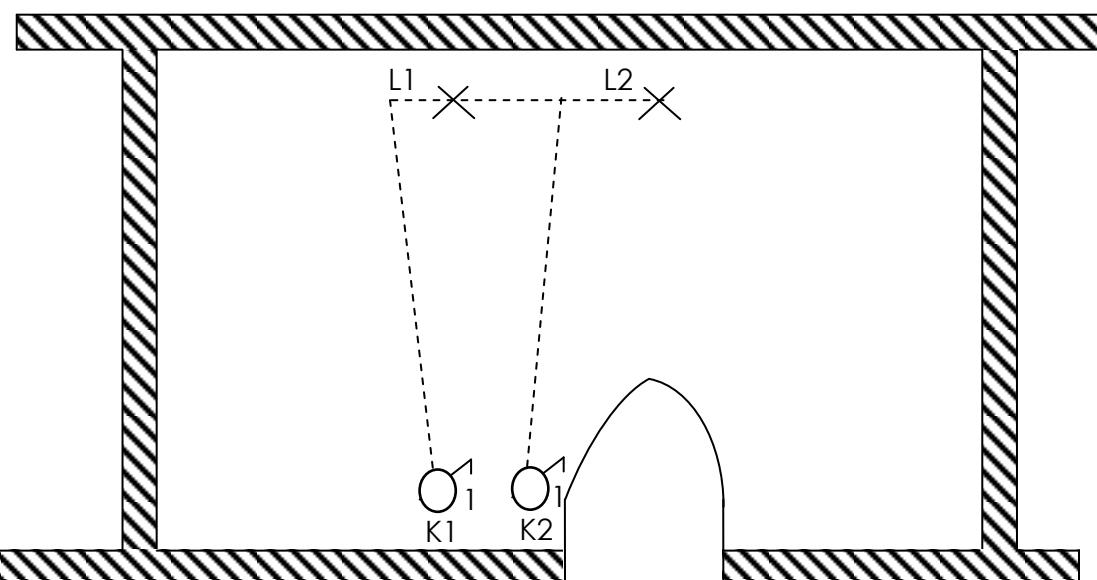
a) But : Ce montage consiste à commander deux lampes en veilleuse avec possibilité d'obtenir une seule lampe en éclairage normal à l'aide de deux interrupteurs schémas 1 (unipolaires).

b) Schéma de principe (développé)

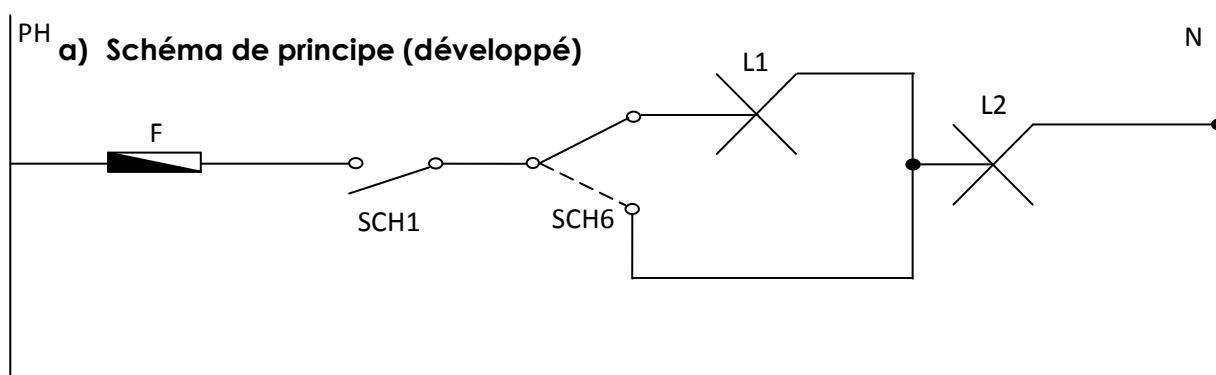


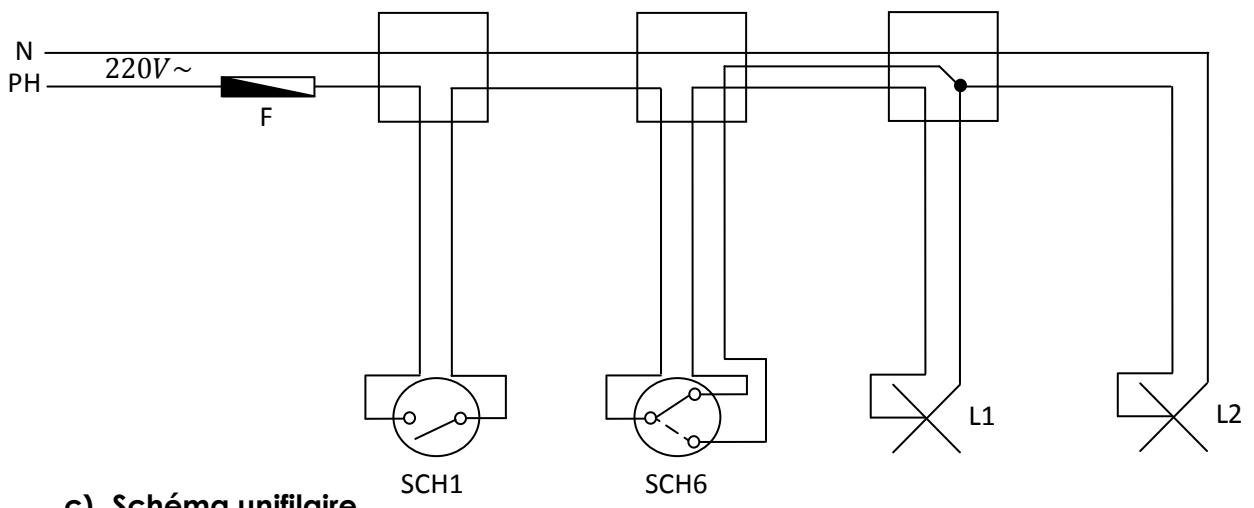
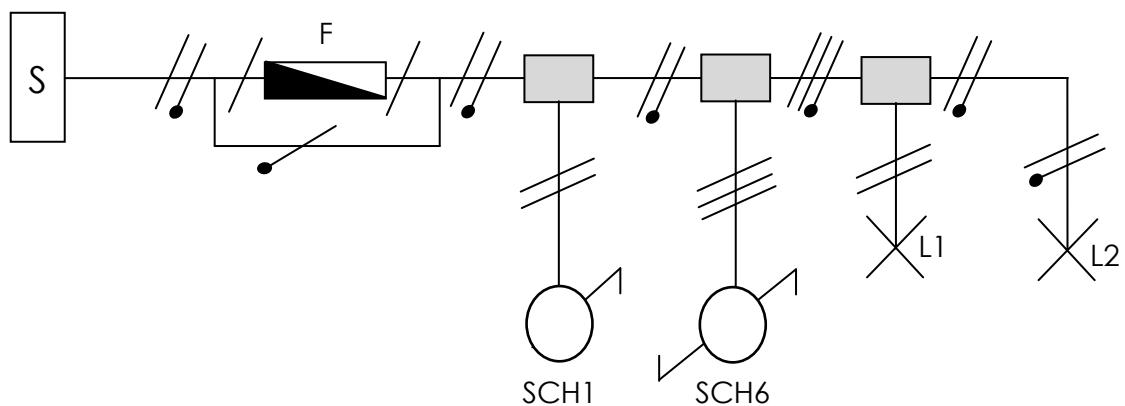
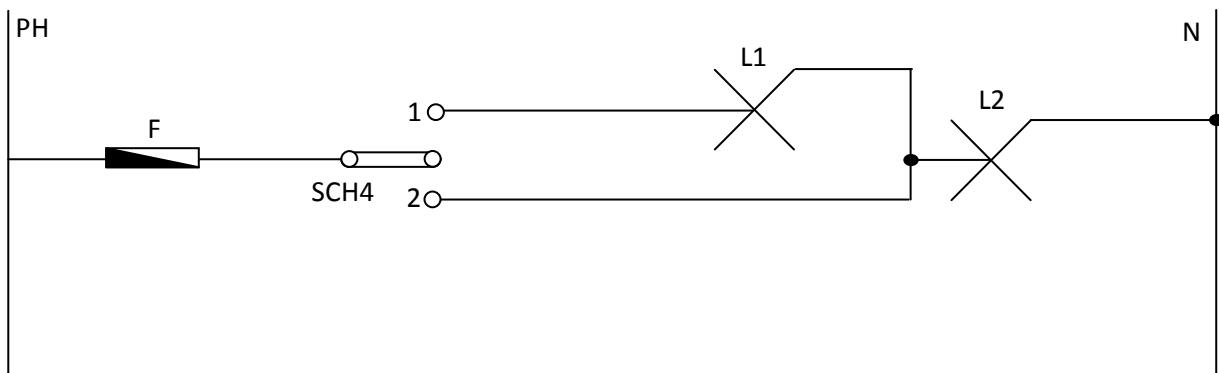
c) Schéma multifilaire

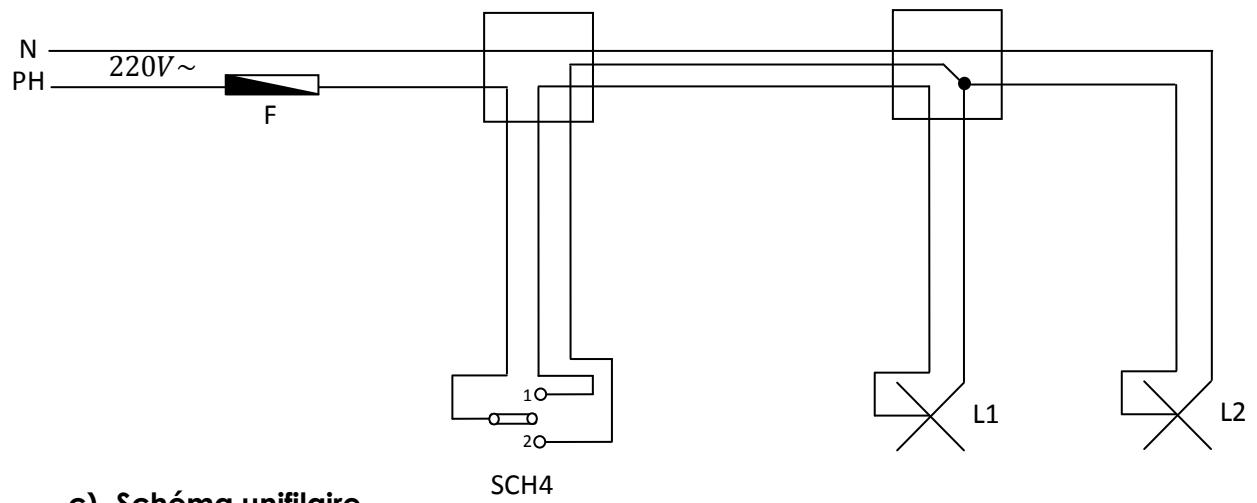
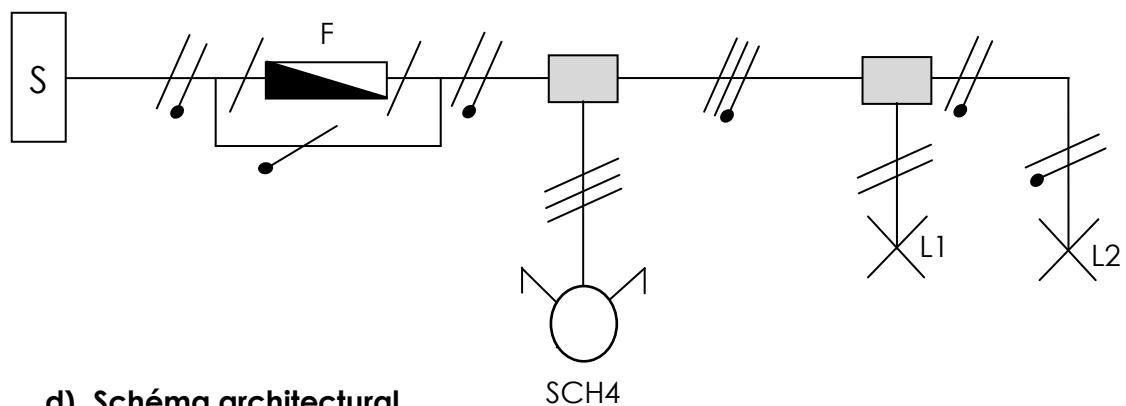
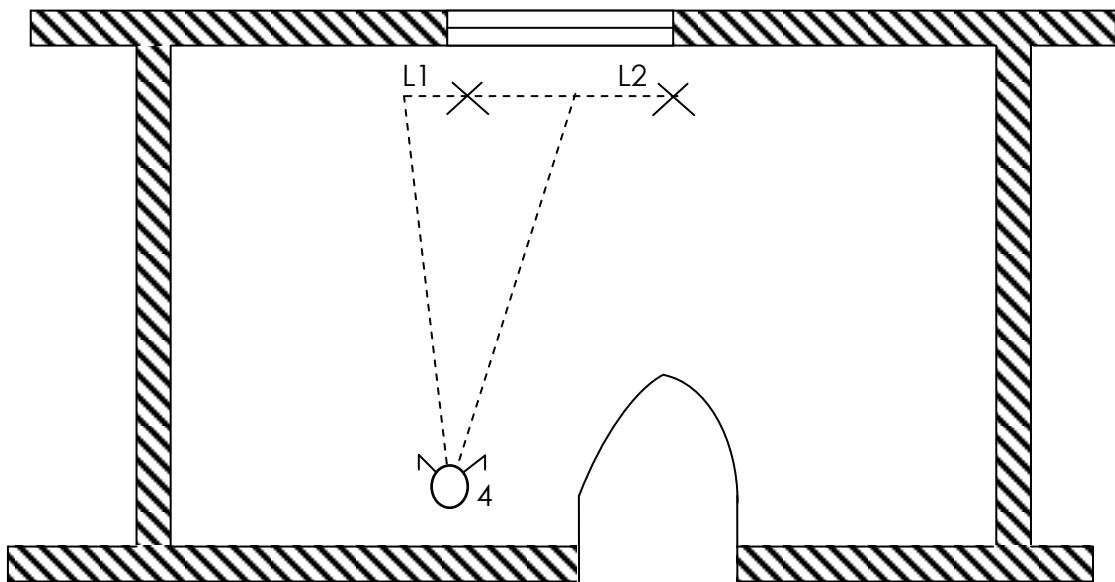


d) Schéma unifilaire**e) Schéma architectural****f) Analyse**

- K1 fermé, K2 ouvert : L1 et L2 sont en série et s'allument en veilleuse ;
- K1 fermé et K2 fermé : L2 s'éteint et L1 s'allume en éclairage normal ;
- K1 ouvert, K2 ouvert : L1 et L2 s'éteignent.

7..1.2. 2^{ème} VARIANT AVEC L'INTERRUPTEUR SCH1 ET SCH6

b) Schéma multifilaire**c) Schéma unifilaire****7.1.3. 3^{ème} VARIANTE AVEC L'INTERRUPEUR A DOUBLE DIRECTION AVEC ARRET (SCH4)****a) Schéma de principe (développé)**

b) Schéma multifilaire**c) Schéma unifilaire****d) Schéma architectural**

7.2. ECLAIRAGE NORMAL ET EN VEILLEUSE DIT CHAMBRE D'HOPITAL

7.2.1. BUT :

Ce montage a pour but d'établir ou d'interrompre un circuit normal et en veilleuse à deux endroits différents.

7.2.2. MATERIELS UTILISES

Pour réaliser ce montage, nous utilisons un interrupteur d'arrêt sch4 (contacteur 4) et un interrupteur inverseur (sch7).

7.2.3. FONCTIONNEMENT

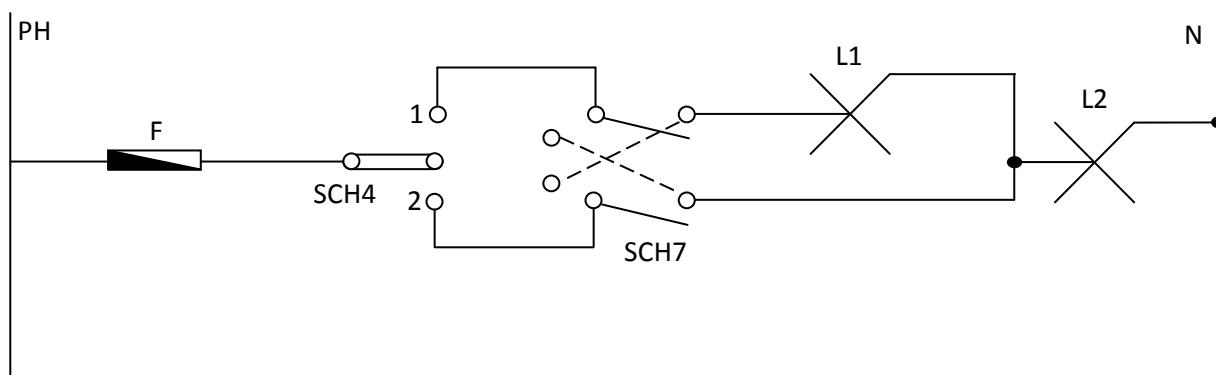
Le commutateur 4 (sch4) placé à la porte a une position d'arrêt qui permet de mettre toute installation lors circuit.

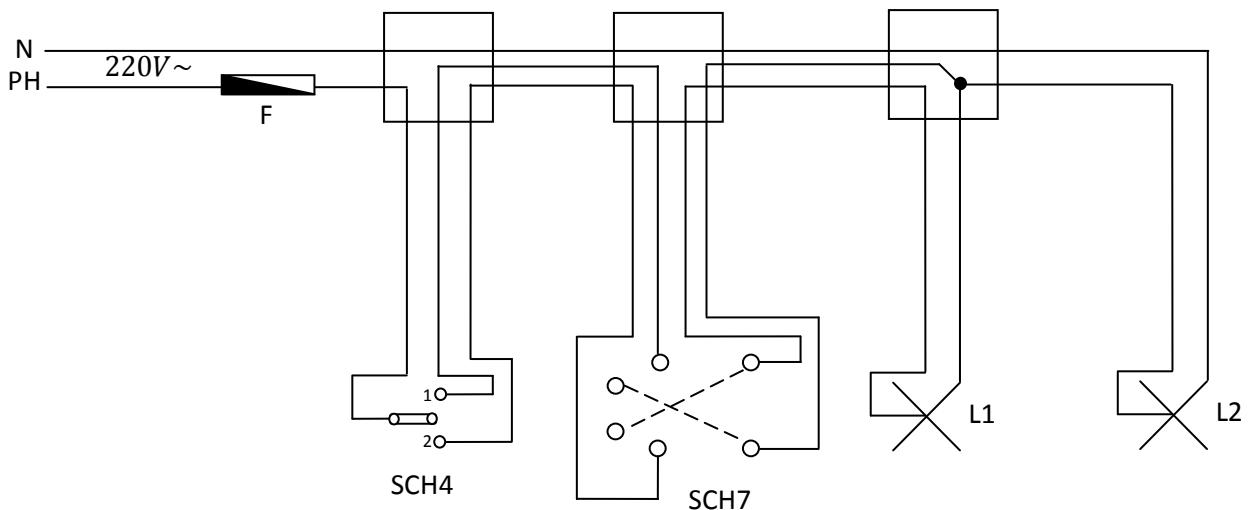
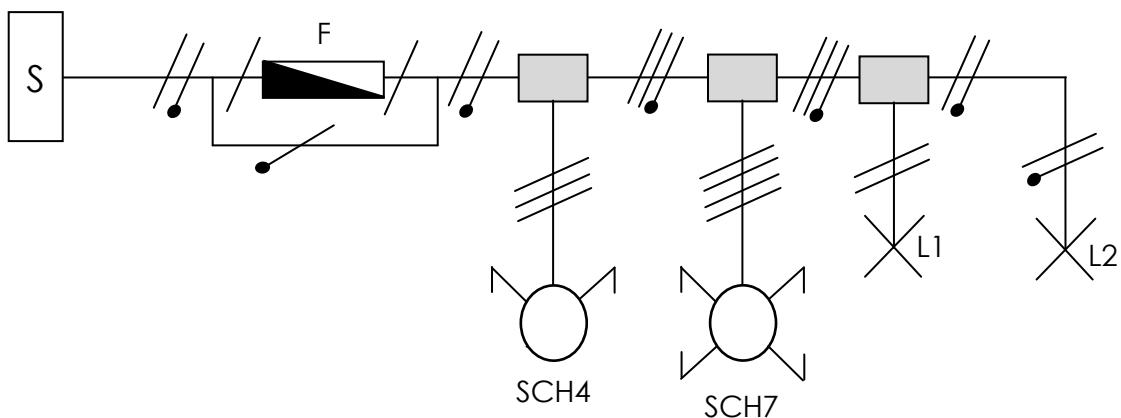
En dehors de cette position, on peut avec l'un ou l'autre des interrupteurs c'est-à-dire sch4 ou sch7 obtenir :

- La lampe (L2) en éclairage normal ;
- Les lampes (L1 et L2) en veilleuse.

7.2.4. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE

a) Schéma de principe (développé)



b) Schéma multifilaire**c) Schéma unifilaire****7.3. ECLAIRAGE NORMAL ET EN VEILLAGE MONTAGE DIT « CHAMBRE D'HOTEL »****73.1. BUT :**

Ce montage a pour but d'éclairer ou d'interrompre deux circuits à deux endroits à l'aide d'un interrupteur sch6 et un interrupteur sch13.

7.3.2. MATERIELS UTILISES

Pour réaliser ce montage, nous utilisons un interrupteur sch6 et un interrupteur sch13 ainsi quelques accessoires.

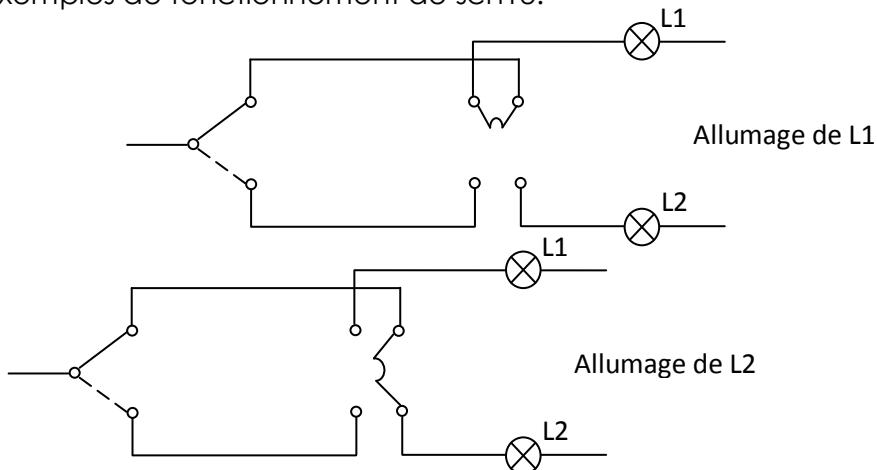
7.3.3. SYMBOLE ET DESIGNATION

Nº réf.	Unifilaire	Architectural	Multifilaire	
			A bascule	Rotatif
Sch13				

7.3.4. FONCTIONNEMENT

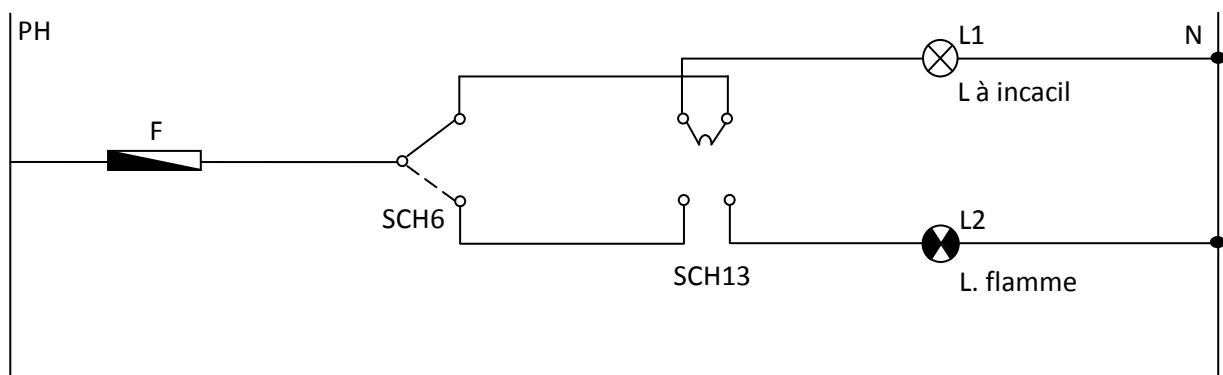
Le commutateur 6 (sch6) est placé à la porte d'entrée sa manœuvre soit l'allumage d'une lampe soit l'excitation d'une lampe, le commutateur 13 (sch13) permet également l'allumage et l'excitation mais en plus permet de sélectionner la lampe que l'on désire voir éclairer.

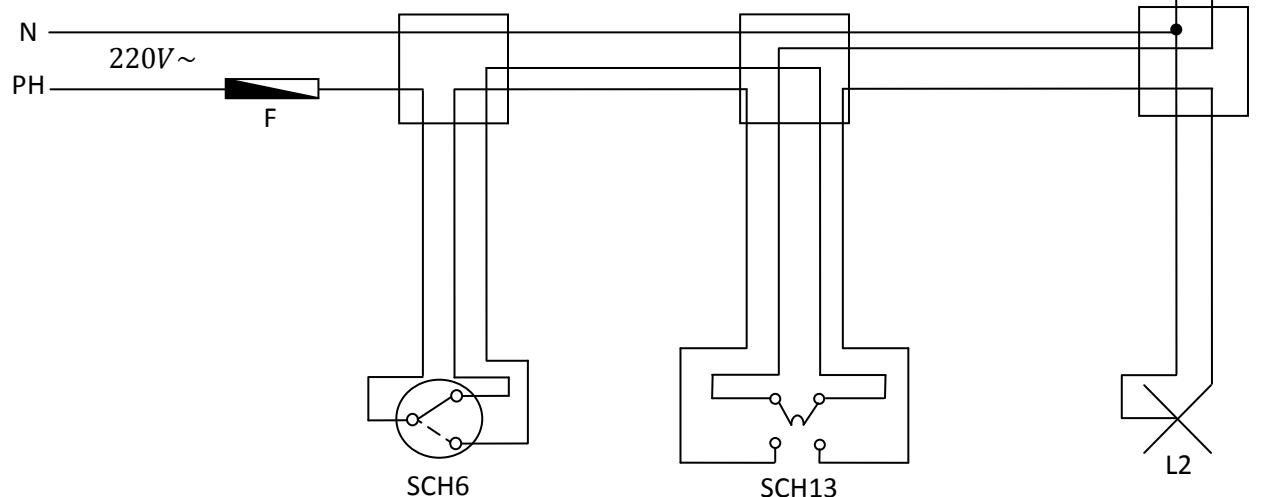
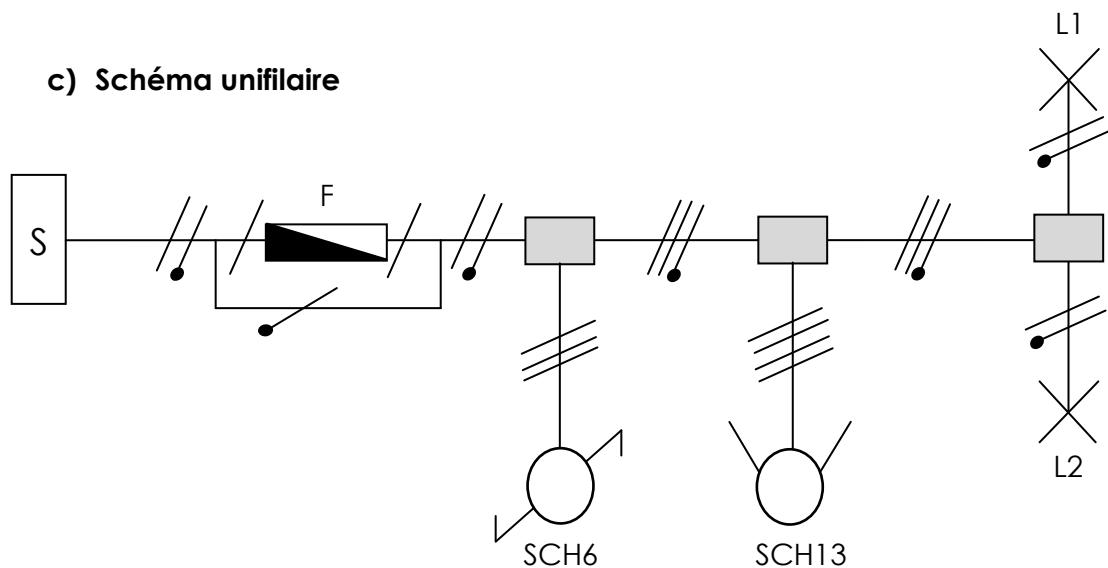
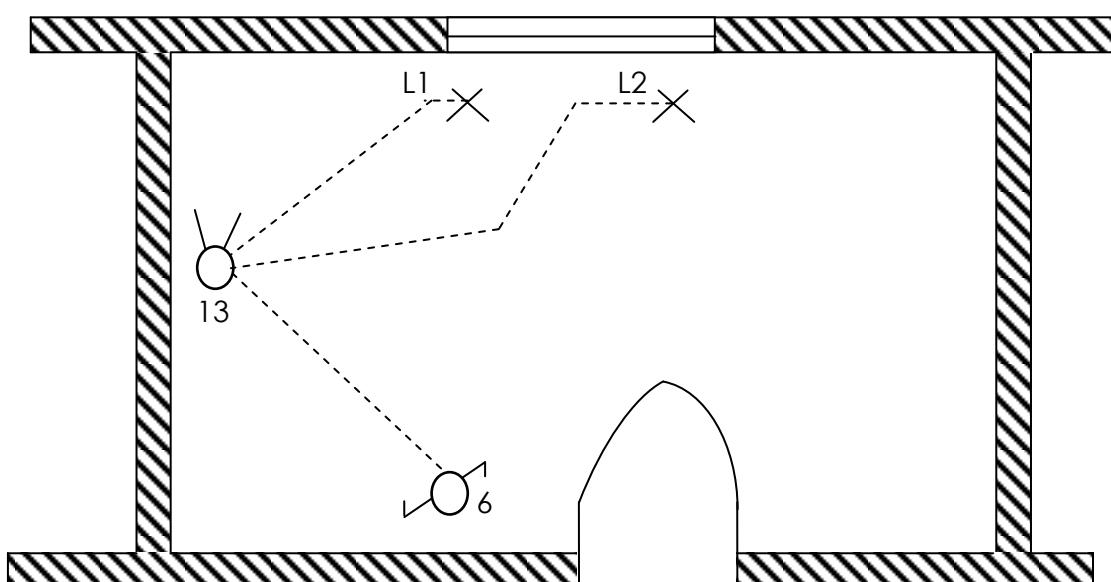
Exemples de fonctionnement de sch13.



7.3.5. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE

a) Schéma de principe (développé)



b) Schéma multifilaire**c) Schéma unifilaire****d) Schéma architectural**

7.4. ECLAIRAGE DE SECOURS PAR RELAIS ORDINAIRE OU PAR LE CONTACTEUR

Signalons que, l'éclairage de secours par relais ordinaire ou par le contacteur constitue une commande semi-automatique.

Cependant, l'interrupteur manuel est remplacé par le relais ou le contacteur actionné par le bouton-poussoir à distance.

Il en est de même pour l'accès d'un bureau (tableau annonciateur ou huissier électrique) pouvant se réaliser avec le contacteur mais également avec le relais.

7.4.1. COMMANDE DE DEUX LAMPES A L'AIDE D'UN CONTACTEUR

a) Schéma de principe

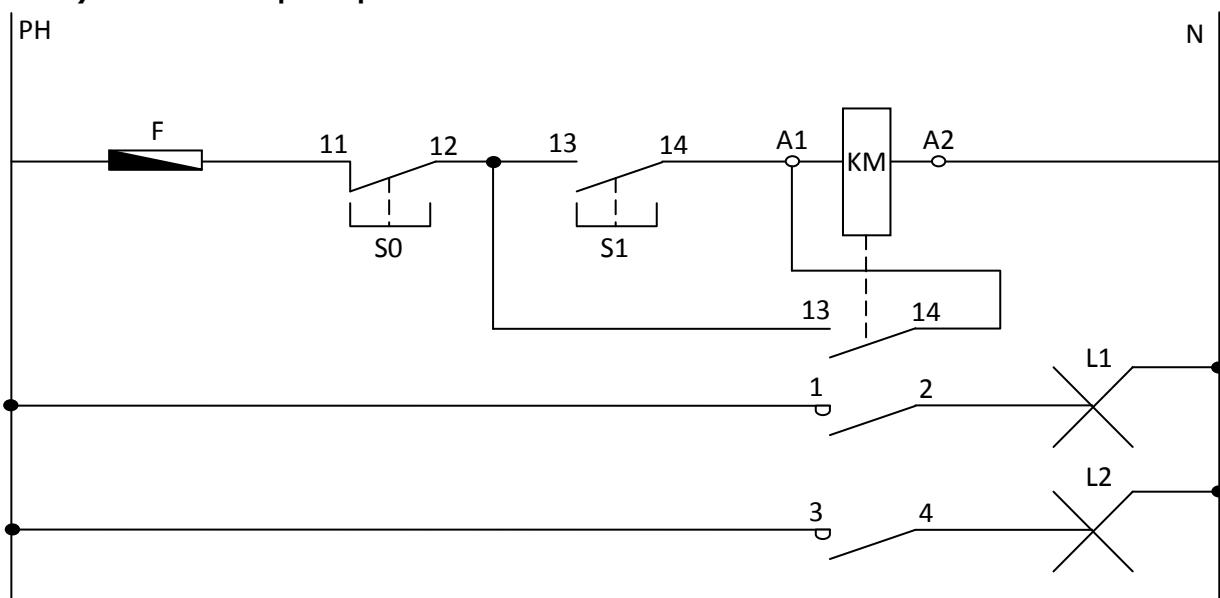
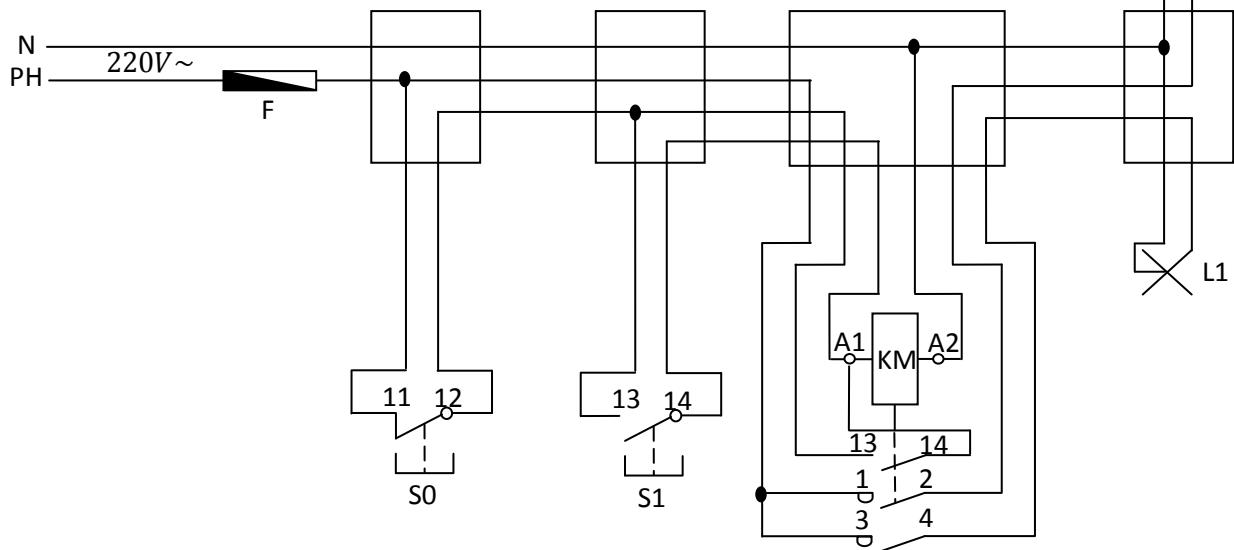
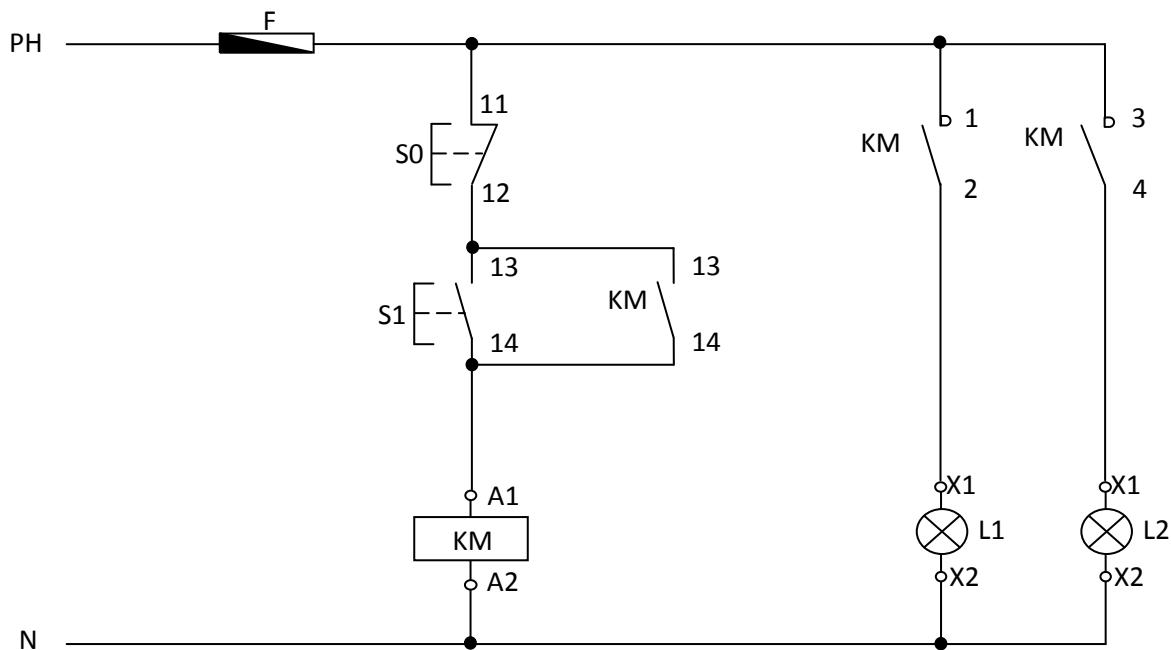


Schéma multifilaire



b) Schéma de commande



7.4.2. INSTALLATION D'UN HUISSIER ELECTRIQUE AVEC RELAIS DE COMMANDE ACCES D'UN BUREAU

Il s'agit de réaliser un tableau annonciateur pour avoir l'accès dans un bureau ou dans un appartement moyennant une commande semi-automatique en utilisant les relais ainsi que les boutons poussoirs.

a) But : Cette installation consiste à dialoguer ou à correspondre avec quelqu'un lorsqu'on est devant son bureau.

b) Domaine d'utilisation

Il est utilisé dans :

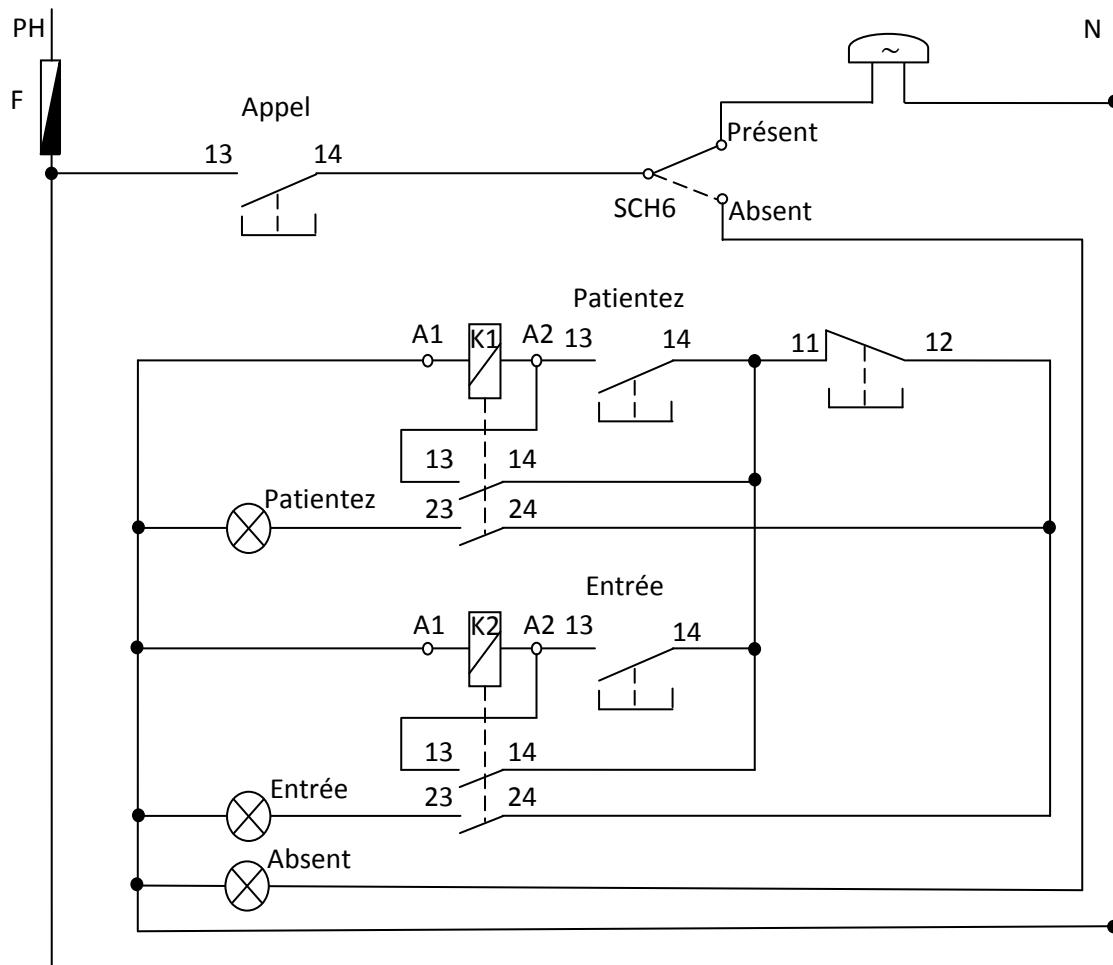
- Le bureau

- L'appartement
- La villa etc.

c) Matériaux utilisés

Les fils conducteurs, le fusible, 1 bouton-poussoir à ouverture, 3 boutons poussoirs à fermeture, 3 lampes témoins, une sonnerie.

d) Schéma de principe (développé)



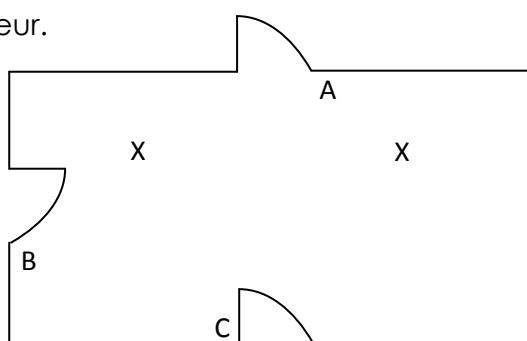
EXERCICES D'APPLICATION

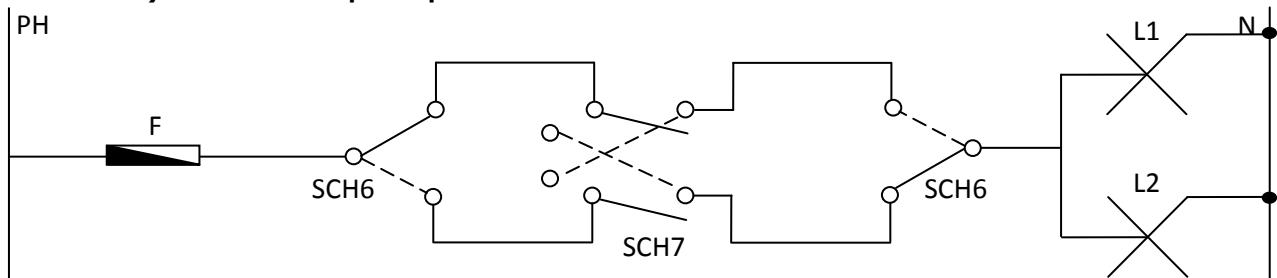
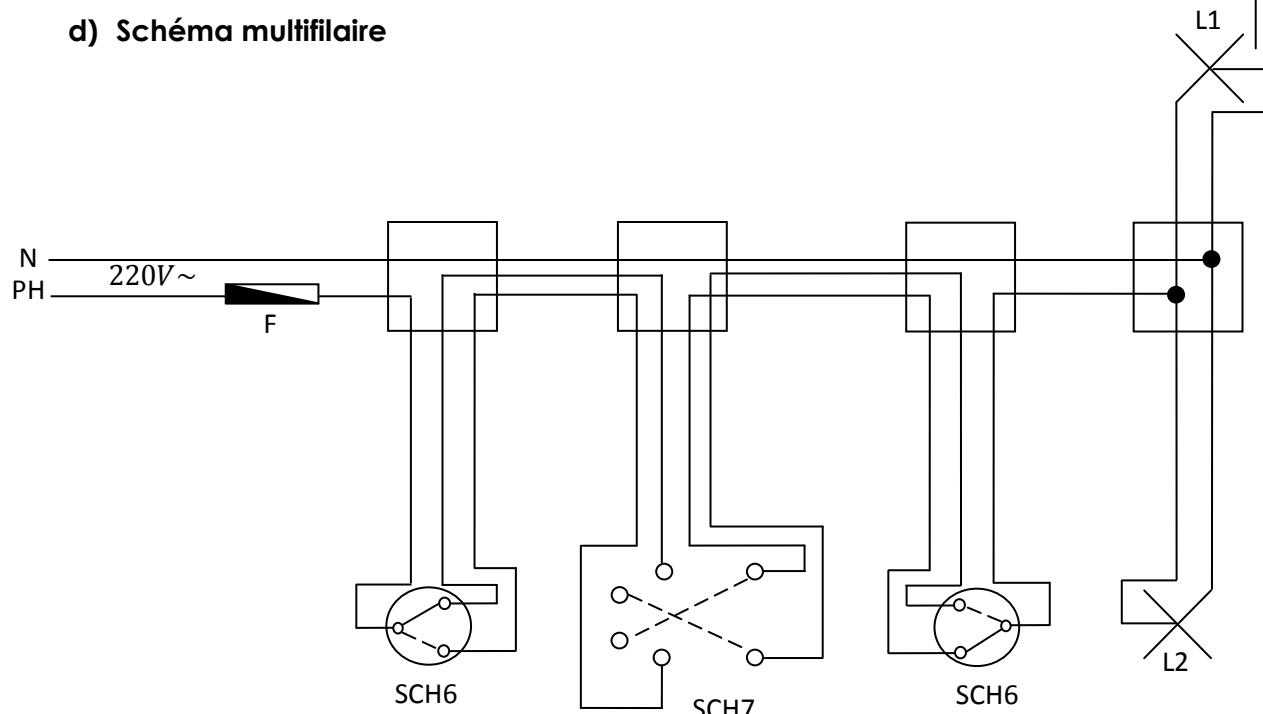
1. Un incendie fait brûler tous les conducteurs de la pièce représentée ci-dessous.

De ce fait, on a comme renseignement A et B sont des interrupteurs va et vient et C un interrupteur inverseur.

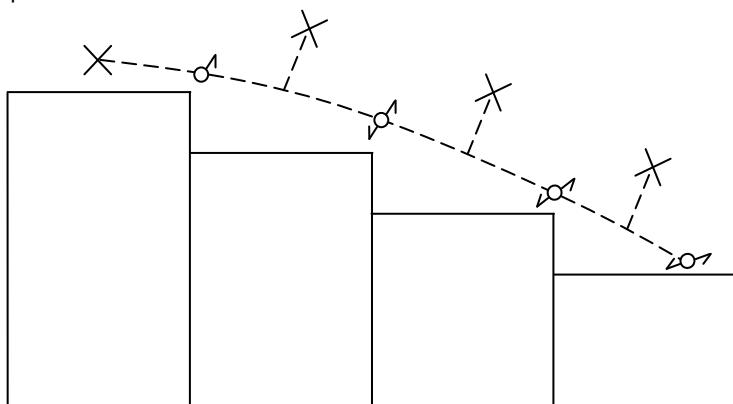
TRAVAIL DEMANDE

- a) Schéma de principe
- b) Schéma multifilaire



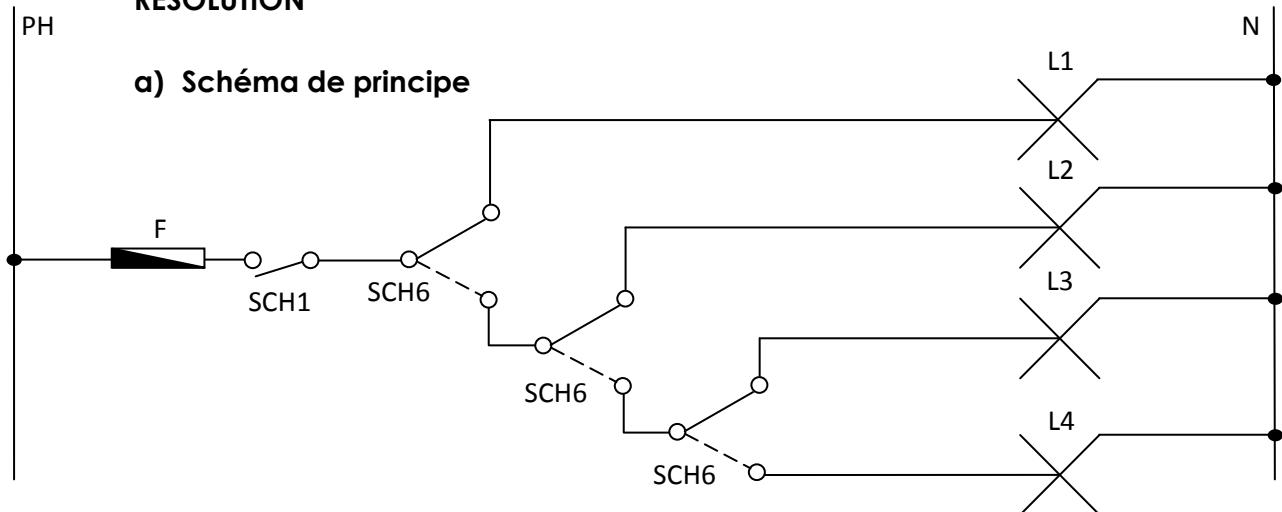
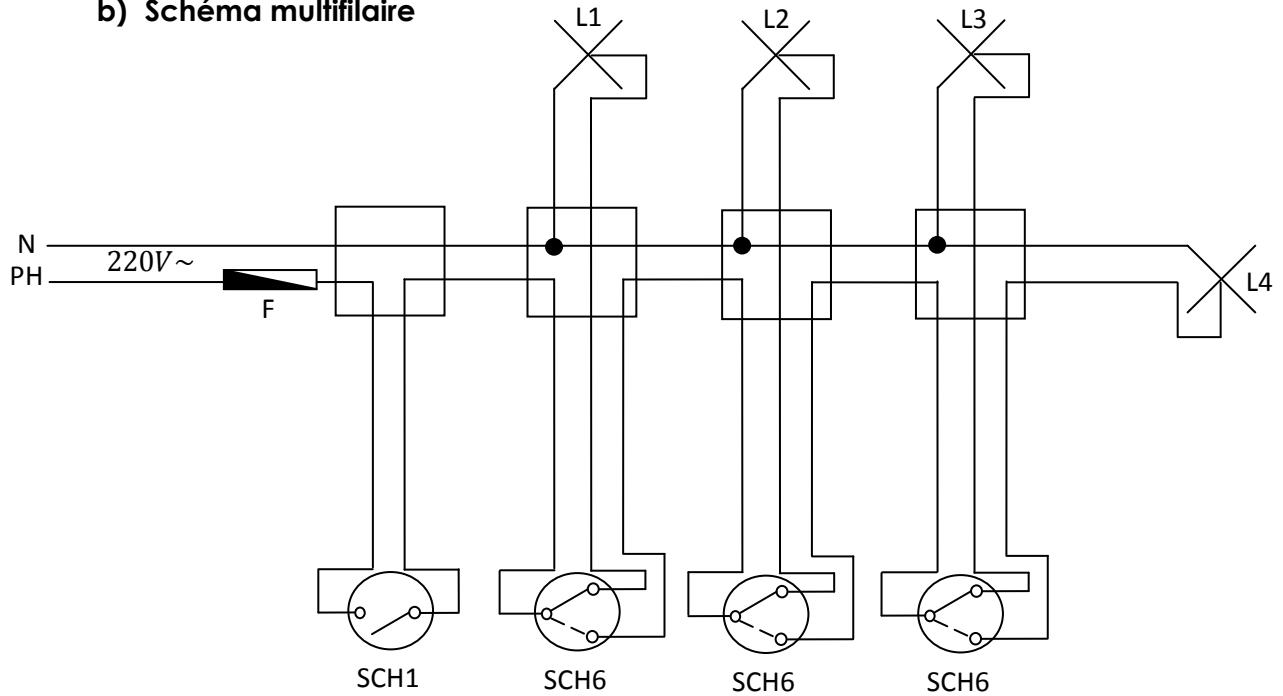
RESOLUTION**a) Schéma de principe****d) Schéma multifilaire**

2. On vous présente le schéma architectural d'une cave ci-dessous :



On demande :

- Le schéma de principe ;
- Le schéma multifilaire ;
- Etablir la liste des matériels à utiliser.

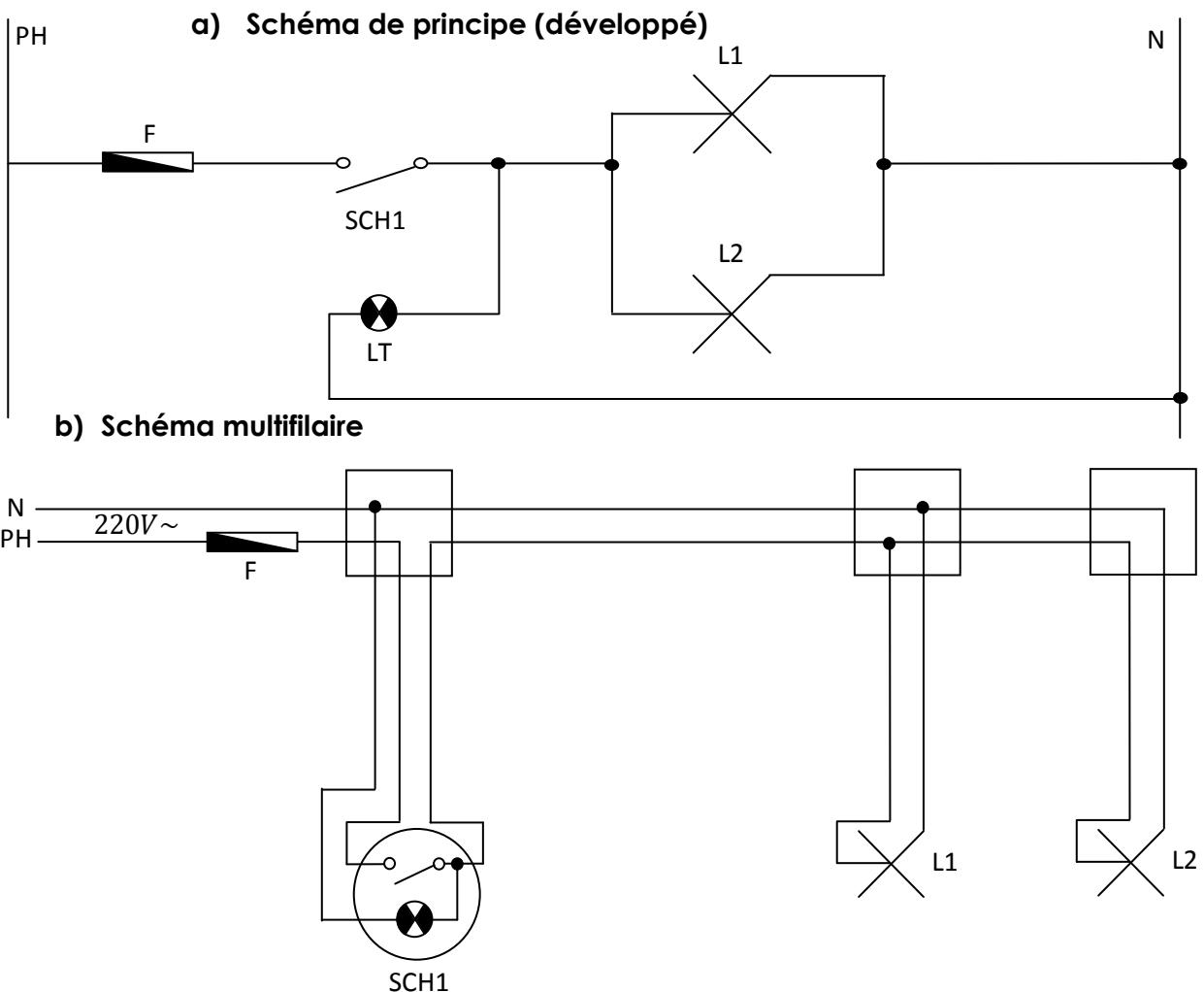
RESOLUTION**a) Schéma de principe****b) Schéma multifilaire****c) A répondre par l'apprenant (l'élève).**

3. L'ingénieur Gaby MUKATA donne un travail d'installation électrique à un électricien et lui dit d'exécuter comme suit :
- Lorsqu'il bascule la manette d'un interrupteur unipolaire (sch1) les deux lampes de l'extérieur s'allument en éclairage normal ;
 - Sur ce, il propose de prévoir une lampe témoin dans le salon pour s'assurer de la mise sous tension du circuit d'éclairage de ces deux lampes.

TRAVAIL DEMANDE

- D'élaborer un devis pour amorcer ce travail ;
- De faire le schéma de principe ;

c) De faire le schéma multifilaire.



4. Une installation électrique comprenant 4 lampes dont 2 lampes en série et 2 lampes en parallèle, commandés ensemble ou séparément par l'interrupteur à double allumage.

TRAVAIL DEMANDE

- a) Schéma de principe
- b) Schéma multifilaire
- c) Expliquez le fonctionnement.

5. On voudrait électrifier la cave d'escalier du centre hospitalier Nganda.

N.B. : La cave contient 5 niveaux ;

- Dessiner les schémas de principe et multifilaires
- Faire un état de besoin du matériel.

6. Dans l'objectif d'obtenir l'éclairage normal et en veilleuse moyennant deux lampes commandées par l'interrupteur double allumage (sch5).

On demande :

- D'élaborer un devis des matériels ;
- De faire les schémas de principe et multifilaires.

7. SUJET : MONTAGE D'UNE REGLETTTE

Faites les schémas de principe et multifilaires de deux réglettes (deux lampes tubes fluorescents) de puissance de 20W chacune, alimentée par un ballast de 40W, commandées par un interrupteur unipolaire (sch1).

8. Sujet : Appel et réponse

Pour accéder dans une parcelle clôturée, le visiteur doit donner une impulsion sur un bouton-poussoir BP1 qui se trouve à l'entrée de la porte qui va mettre la sonnerie sous tension, qui se trouve dans la parcelle.

L'occupant de la parcelle à son tour va donner une impulsion sur le bouton-poussoir BP2 qui allume le rayon lumineux « ENTER » se trouvant à l'extérieur de la parcelle qui va permettre au visiteur d'accéder dans la parcelle.

On demande :

- a) D'établir un devis pour cette installation ;
- b) D'établir le schéma de principe.

CHAPITRE VIII. INSTALLATION COMPLETE DES BATIMENTS

8.1. QUELQUES DEFINITIONS

8.1.1. INSTALLATION ELECTRIQUE

Une installation électrique est une mise en place d'un appareil ou d'un réseau d'appareils électriques ainsi que les accessoires qui les accompagnent.

8.1.2. BATIMENTS

Un bâtiment est toute construction d'une certaine importance servant d'abri ou de logement.

Exemples : - Maison d'habitation

- Ecole
- Hôpital etc...

8.2. TABLEAU GENERAL ET TABLEAU DIVISIONNAIRE

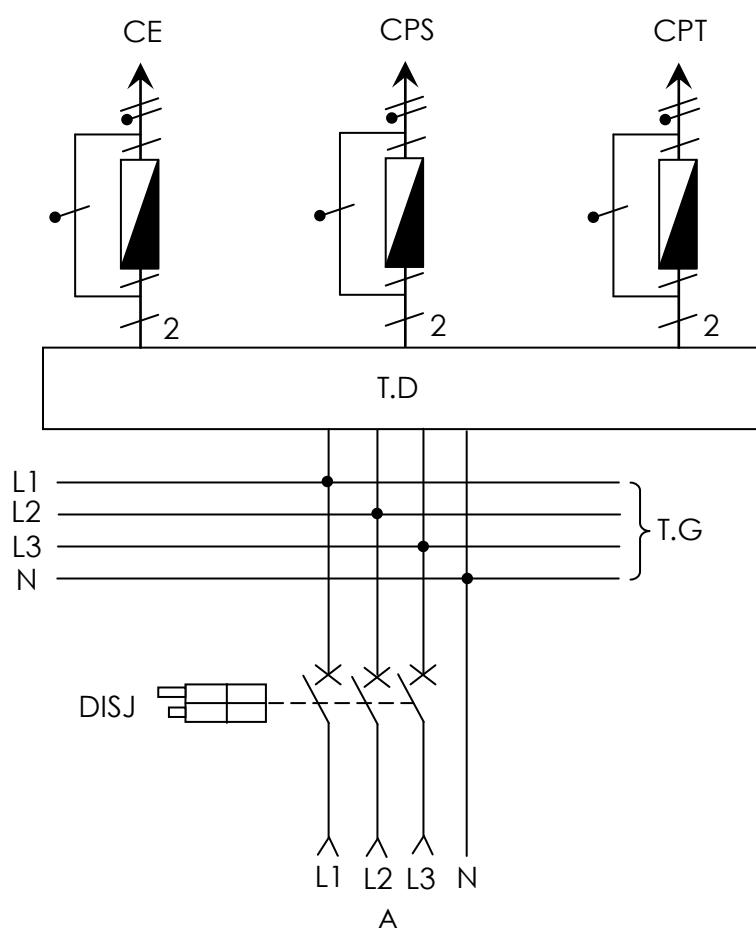
8.2.1. TABLEAU GENERAL

C'est un tableau sur lequel son alimentation s'effectue depuis la source d'alimentation en vue de repartir cette énergie à travers le tableau divisionnaire.

8.2.2. TABLEAU DIVISIONNAIRE

C'est un tableau sur lequel s'effectue la répartition de l'énergie électrique en vue d'alimenter les différents circuits d'une installation.

8.2.3. REPRESENTATION DU TABLEAU GENERAL ET TABLEAU DIVISIONNAIRE



LEGENDE

- ✓ A : arrivée en triphasé
- ✓ T.G : tableau général
- ✓ T.D : tableau divisionnaire
- ✓ C.E : circuit d'éclairage
- ✓ C.P.S : circuit prise simple
- ✓ C.P.T : circuit prise avec terre.

8.3. INSTALLATION MONOPHASÉE

8.3.1. DEFINITION

Une installation monophasée est une installation dont le réseau de distribution de l'énergie électrique comprend, la tension mesurée entre phase et le neutre en RDC est de 220V.

En effet, cette installation ne peut dépasser 3000 watts de puissances installées à 6000 watts.

8.3.2. CONSTITUTION

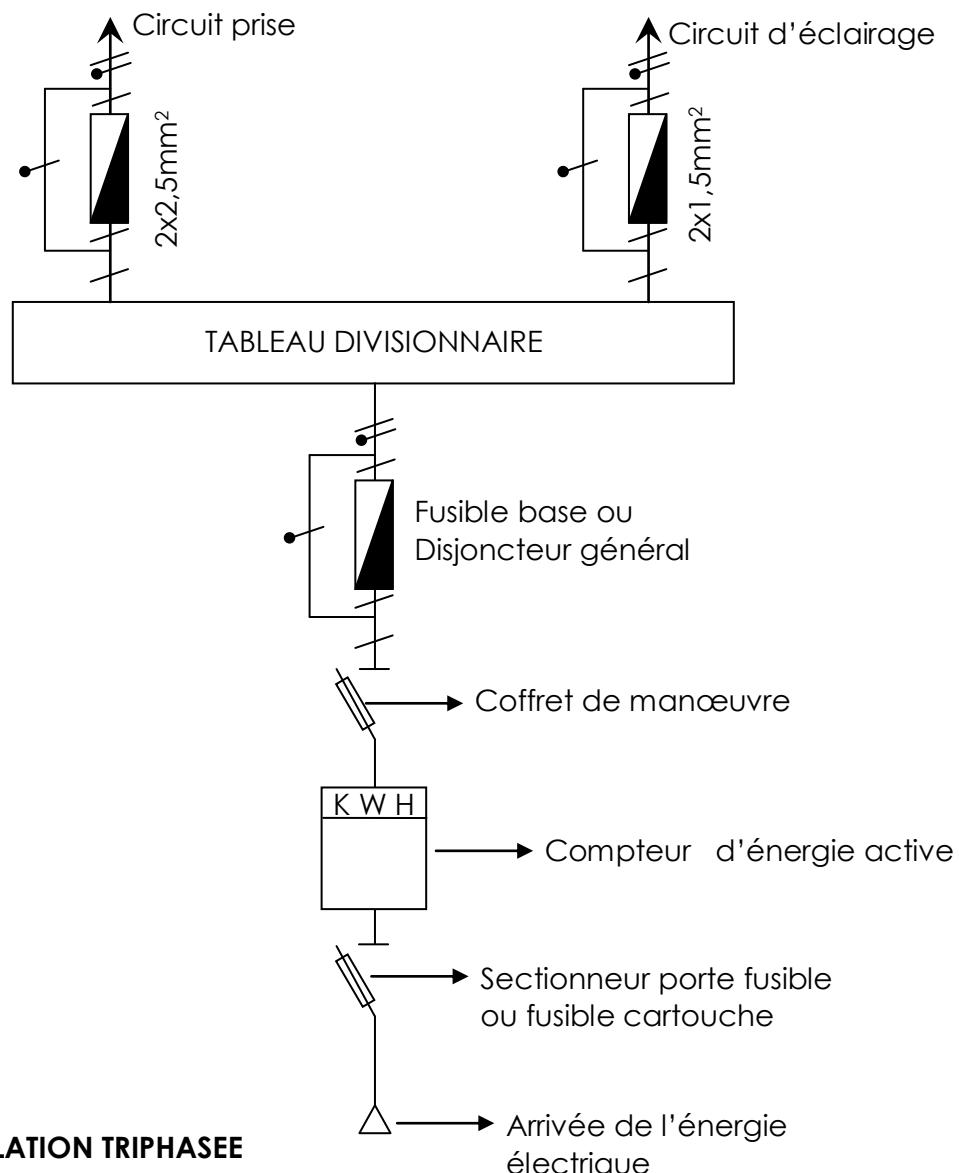
Le circuit comprend :

- ✓ Les prises de courant ;
- ✓ Les lampes ;
- ✓ Ces circuits doivent être réalisés en fils de 2,5mm² de section au minimum.

Il sera donc exigé :

1. Au moins un circuit en conducteur de 2,5mm² protégé par un fusible de 10A pour autant que l'installation comprenne au maximum :
 - ✓ 4 lampes et 3 prises de courant ;
 - ✓ 6 lampes et 2 prises de courant ;
 - ✓ 8 lampes et 1 prise de courant.
2. Deux circuits séparés, le premier en conducteur de 1,5mm² pour 10 lampes maximum (fusible ou disjoncteur de 6A), le second en conducteur de 2,5mm² pour prises de courant maximum (fusible ou disjoncteur de 10A).
3. La liaison entre compteur et le tableau du client devra être réalisée en câble torsadé ou similaire d'une section minimale de 2x4mm².

8.3.3. SCHEMA D'IMPLANTATION EN UNIFILAIRE



8.4. INSTALLATION TRIPHASEE

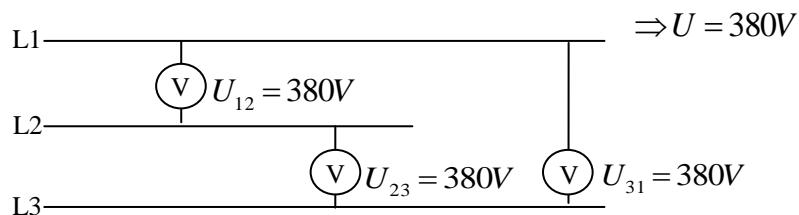
8.4.1. DEFINITION

Une installation triphasée est une installation dont le réseau de distribution de l'énergie électrique comprend trois phases et le neutre.

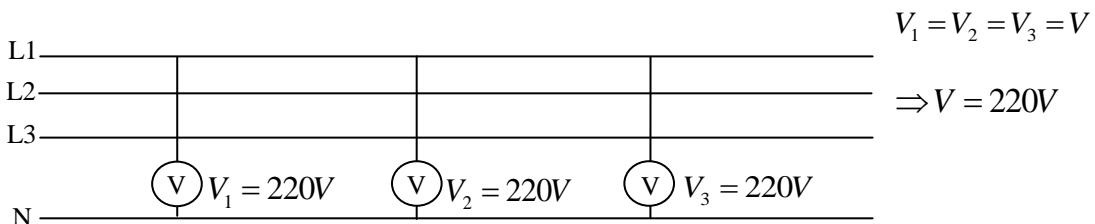
Signalons que, ce système triphasé occasionne la tension composée (U) et la tension simple (V).

a) Tension composée :

C'est une tension mesurée entre phase $U_{12} = U_{23} = U_{31} = U$



b) Tension simple : C'est une tension mesurée entre chaque phase et le neutre.



N.B. : - Les deux cas ci-dessus concerne un système équilibré.

- Le rapport entre la tension simple (V) et la tension composée (U) se déduit comme suit :

$$V = \frac{U}{\sqrt{3}}$$

8.4.2. REGLEMENT TECHNIQUE

La puissance totale installée d'une maison en triphasé est de 2400 Watts. Selon les règlements de la SNEL.

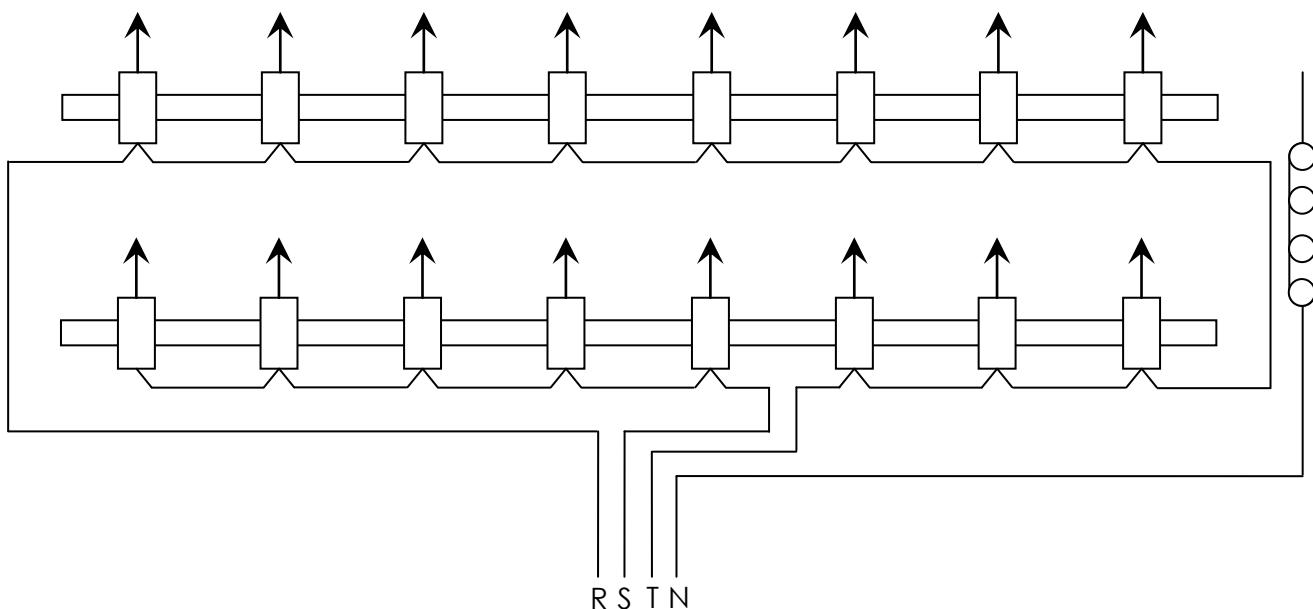
REMARQUES : Lorsqu'on dépasse cette valeur, cette dernière devient commerciale ou industrielle alors nous serons obligés d'utilisé une cabine à basse tension, mais si nous sommes dans la marge de 2400W, il ne sera pas nécessaire en avoir sauf une logette triphasée.

8.4.3. COFFRE DIVISIONNAIRE

a) Définition : Le coffret divisionnaire est un organe qui détermine le nombre de circuit électrique permettant d'assurer la répartition et la distribution de l'énergie électrique dans un bâtiment donné.

Cependant, chaque élément de protection définit un circuit électrique de l'installation.

b) Illustration schématique



8.4. DESCRIPTION SOMMAIRE DE QUELQUES CIRCUITS ELECTRIQUES

a) CIRCUIT DES PRISES SIMPLES

- ✓ 5 prises au maximum de puissance 40 – 60W ;
- ✓ Section des fils conducteurs : 2,5mm² ;
- ✓ Calibre des fusibles : 25A.

b) CIRCUIT PRISE AVEC TERRE

Une prise par circuit pour le cas d'une installation triphasée. Elle peut être combinée avec des prises simples pour une installation monophasée.

c) CIRCUIT CHAUFFE-EAU (ACCUMULATEURS)

- ✓ Un seul circuit ;
- ✓ Section des fils conducteurs varie de 2,5 à 4mm² ;
- ✓ La puissance peut aller de 1200W.

Le circuit chauffe-eau est commandé par un interrupteur bipolaire (Schéma 2) hermétique et obligatoirement mis à la terre.

d) CIRCUIT CLIMATISEUR (SPLIT)

- ✓ Un seul climatiseur par circuit ;
- ✓ Section : 2,5 à 4mm² ;
- ✓ Calibre du fusible : 15 à 25A

N.B. : On utilise souvent le disjoncteur ou discontacteur pour la commande d'un climatiseur.

e) CIRCUIT CUISINIÈRE (RECEPTEUR TRIPHASE)

- ✓ Section : 4x4 à 4x6mm² ;
- ✓ Tension nominale : 380V / 220 V ;
- ✓ Une prise triphasée ou une boîte de raccordement.

8.5. USAGE DE PVC (POLYCHORURE DE VINYLE)

- ✓ 5/8" pour éclairage
- ✓ ¾ " pour les prises
- ✓ 1" pour les circuits des cuisinières

On note que : 1" = 1 (pouce) = 24,5mm.

8.6. REGLEMENT D'UNE INSTALLATION

- ✓ Il est interdit d'introduire dans un même tube, des conducteurs appartenant à deux circuits différents ;
- ✓ Les jonctions ou dérivations ne peuvent pas se faire à l'intérieur du tube PVC ;
- ✓ Il est strictement interdit d'introduire le fil de terre à l'intérieur de tube ;

- ✓ Les jonctions et les dérivations doivent se faire obligatoirement dans des boîtes de dérivation ;
- ✓ Dans les salles de bain ou douche, aucun appareil fixe ou portatif, ne peut se trouver à proximité d'une personne se servant dans la baignoire ;
- ✓ Le chauffe-bain et les canalisations métalliques s'y raccordant doivent être électriquement mis à la terre ;
- ✓ Le fil de terre ne doit pas être fixé sur une canalisation d'eau en plastique ;
- ✓ Dans les locaux humides, il est nécessaire d'utiliser un lampe avec globe pour éclairer la glace, il faut aussi prévoir une prise avec terre hermétique à 10 cm de la glace ;
- ✓ Dans les locaux humides, il est nécessaire et recommandé d'utiliser des interrupteurs et des prises hermétique blindés ;
- ✓ L'emploi des cordons souples ou cordeliers ou tube est strictement interdit ;
- ✓ Les cordons souples ou cordeliers ne peuvent être soumis qu'à une tension inférieure à 250V ;
- ✓ Le cordon souple ne peut être utilisé pour les usages supplémentaires pour l'éclairage interne d'une chambre froide, on utilise les hublots.

8.7. METHODE A SUIVRE POUR ELECTRIFIER UNE MAISON

Signalons que, avant d'électrifier une maison, il est nécessaire de suivre les instructions et les méthodes suivantes

- ✓ Dessiner le plan architectural de la maison ;
- ✓ Choix d'implantation des appareils électroménagers (endroits avec le propriétaire), et mettre des signes dans les adroits précis et convenus ;
- ✓ Faire l'analyse de tous les circuits de la maison et l'envoyer à la SNEL pour l'agrément. Sur ce :
 - Connaître la puissance installée ;
 - Connaître la puissance prévue au compteur ;
 - Connaître le nombre et la section des conducteurs ;
 - Le trajet et le mode de pose des canalisations
 - L'emplacement et la spécification des appareils.
- ✓ Etablir le tableau de puissance en respectant l'écart et la marge de pourcentage entre les différentes phases, écart ne devant pas dépasser les 10% ;
- ✓ Effectuer le calcul du fusible général (fusible de base) du coffret de manœuvre à partir de la puissance totale de la maison, et ensuite calculer les calibres des fusibles du tableau divisionnaire ;
- ✓ Surtout, savoir créer le fil de terre qui peut être utilisé comme neutre en cas de défaut du neutre du réseau ;
- ✓ Dresser un devis des matériels ;
- ✓ Passer aux différentes phases d'exécution (traçage, tubage, tirage, raccordement) ;
- ✓ Ce raccordement peut se faire en respectant les recommandations ci-dessous :
 - Le circuit de cuisinière : 6600W ;

- Le circuit de réchaud : 2500 ou 1500W ;
- Le circuit congélateur : 350W (un seul) ;
- Le circuit chauffe-eau : 1200W (un seul) ;
- Le circuit lessiveuse : 280W
- Le circuit prise simple : 60W (maximum 5 prises) ;
- Le circuit prise avec terre : (une seule) ;
- Le circuit : pas plus de 10 lampes.

Cependant, cette méthode nécessite les indications suivantes :

8.7.1. UNE DEMANDE

Ceci permet d'indiquer la situation de la construction, afin que le service de distribution puisse prendre connaissance des lieux et choisir le branchement (aérien ou souterrain), ainsi que l'emplacement du ou des compteurs.

8.7.2. UN DESSIN D'IMPLANTATION DE L'HABITATION

Ceci comportant l'emplacement et la spécification des appareils envisagés pour l'équipement électriques.

8.7.3. UN PLAN SCHEMATIQUE DE L'ENSEMBLE DE L'INSTALLATION

Ce dernier comportant les indications sur :

- Les circuits envisagés ;
- La puissance installée ;
- L'intensité dans les conducteurs ;
- La section des conducteurs ;
- La protection des appareils des canalisations ;
- La nomenclature des appareils d'éclairage et électrodomestiques.

8.7.4. UN PLAN DETAIL DES CANALISATIONS

8.7.5. UN DEVIS DESCRIPTIF

Il est accompagné de clauses techniques indiquant la nature des canalisations :

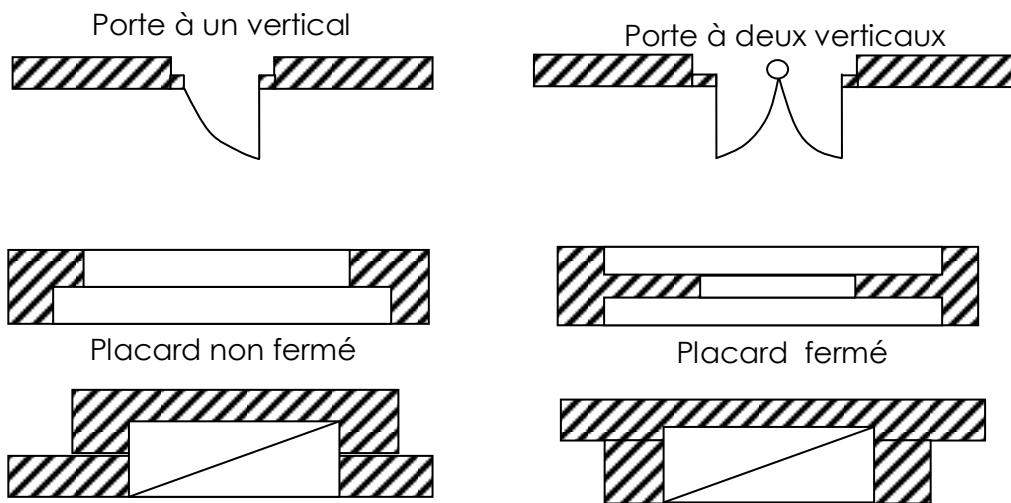
- Sous moulures ;
- Sous conduits, en montage apparent ou en castré.

8.7.6. TABLEAU DE NORMES TECHNIQUES UTILISEES EN BATIMENT

N°	Type	Puissance Watt/circuit	Ampérage fusible/circuit	Nombre des récepteurs	Section mm ² du conducteur
01	Lumière	1250W	6A	10	1,5
02	Prise simple	60W	10A	3	2,5
03	Fer à repasser	1000W	10A	1	2,5
04	Conditionneur d'aire	1500W	15 à 20A	1	4
05	Split	2500W	15 à 20A	1	4
06	Séchoir	2500W	15 à 20A	1	4
07	Lessiveuse	2500W	20A	1	4
08	Frigo	150W	10A	1	2,5
09	Cuisinière	6600W	15A	1	4
10	Chauffe-eau	1000-1500W	15A	1	4

- N.B. :**
- Le split et le conditionnement d'air doivent être commandés par un contacteur-disjoncteur ;
 - Pour la cuisinière, signalons qu'elle est alimentée en monophasé ou triphasé selon le cas ;
 - Dans une installation monophasée, la puissance ne peut dépasser 6600W ou 6kW, et en triphasé, la limite est de 24kW (au-delà de cette valeur, la maison devra subir une installation industrielle avec cabine BT).

8.7.7. CONVENTIONS DE REPRESENTATION SUR LE PLAN



8.7.8. CALCULS

8.7.8.1. CALCUL DE PUISSANCE

Connaissant la puissance des récepteurs dans un circuit et la tension d'alimentation, on calcule la valeur du fusible par la relation :

$$I = \frac{P(\text{Watt})}{U(\text{Volt})} \text{ avec } I, \text{ en Ampère}$$

Après calcul, on doit prendre la valeur normalisée légèrement supérieure à la valeur trouvée.

8.7.8.2. CALCUL DES SECTIONS DU CONDUCTEUR

La section du conducteur est trouvée à partir de la formule :

$$S = \frac{I}{J}$$

Avec S : section en mm²

I : calibre en Ampère

J : densité du courant en A/mm²

La SNEL donne J = 5 A/mm²

Pour faire le choix de la section, on prendra la valeur normalisée légèrement supérieure à la valeur trouvée.

Section en mm ²	Intensité admissible régime permanent (A)	Intensité normale des fusibles en Ampère (A)
1	6	6
1,5	6	10
2,5	10	15 et 16
4	18	20
6	25	25
10	38	30, 32 et 40
16	40	60 et 62
25	75	100
35	100	105
50	125	106
70	200	200
90	240	220
120	220	240
180	225	260
185	380	300
240	450	350
300	525	400
400	610	500
500	760	600
625	880	700
800	1050	800
1000	1250	1000

8.7.8.2.1. CALCUL D'IMPLANTATION DES LUMINAIRES OU POINTS LUMINEUX

Marche à suivre :

Déterminer les éléments suivants :

- La largeur et la longueur de la salle ;
- La distance entre la surface à éclairer et le point lumineux ;
- Le facteur de réflexion mur et plafond (couleur) ;

- Le flux unitaire lumineux ;
- Valeur de l'éclairement suivant le focal ;
- Facteur de maintenance du point lumineux ;
- Facteur d'utilisation suivant le mode d'éclairage.

Détermination de l'indice de la salle avec :

- L : longueur utile en mètre (m)
- h : hauteur utile
- K : il doit être entre 1 et 10, hauteur utile vaut $h=H-C$
- H : distance entre plafond et sol
- C : distance entre plan utile et sol.

Détermination du flux $t(I_m)$

$$\phi = \frac{E \cdot S \cdot d}{\eta \cdot v}$$

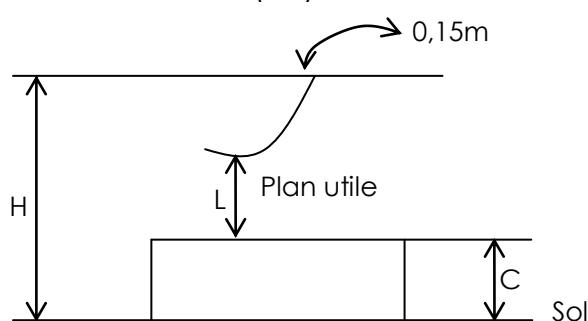
Avec E : éclairement

S : surface $S = L \times l$

η : rendement suivant le mode d'éclairage

d : facteur maintenance (0,7)

v :



8.7.8.3. VALEUR D'ECLAIREMENT RECOMMANDÉE POUR CHAQUE PIÈCE LOCAUX, PRIVEES, APPARTEMENT

- Salle à manger : 120 lux
- Bureau : 60 lux
- Chambre, salon : 60 lux
- Cabinet de toilette : 60 lux
- Cuisine : 60 lux
- Dégagement : 60 lux

Locaux industriels

- Atelier pour travaux, établissement et machine : 180 lux
- Atelier pièces moyennes à établir et machine : 180 lux
- Atelier travaux fins bureau de dessin : 180 lux
- Magasin et dépôt : 60 à 80 lux.

Locaux commerciaux

- Archives : 60 lux
- Bureau public : 60 lux
- Salle de dactylo et comptabilité : 60 lux
- Grand magasin : 100 lux
- Petit magasin : 80 lux

Etablissements publics

- Ecole, classes : 80 à 100 lux
- Salle d'études : 100 lux
- Laboratoire : 100 à 150 lux
- Cours de récréation : 20 lux
- Couloir : 20 lux
- Chambre malade (éclairage de nuit) : 5 lux
- Salle d'opération : 180 lux
- Tableau d'opérateur : 500 lux

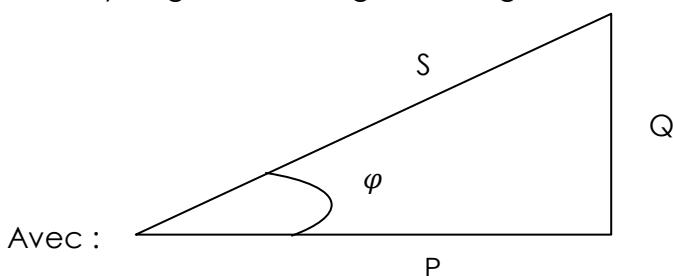
Coefficient de rendement des divers modes d'éclairage

Etat des plafonds et des parois	Direct	Semi-direct	Semi-direct 5	Indirect
Très clair	0,45-0,55	0,40-0,50	0,35-0,4	0,25-0,35
Moyenne claire	0,35-0,40	0,30-0,40	0,25-0	0,15-0,35
Sombre	0,20-0,35	0,20-0,30	0,35	0,05-0,15

En mode direct, la lumière est envoyée vers la base.

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_U}$$

Le bilan des puissances permet de déterminer les différentes consommations de l'énergie (active, réactive) d'une installation électrique : cela est possible en utilisant le théorème de Pythagore de triangle rectangle.



- P : puissance active, qui s'exprime en Watt (W)
- Q : puissance réactive, qui s'exprime en Var
- S : puissance apparente, qui s'exprime en VA
- $\cos\varphi$: facteur de puissance ($\cos\varphi \approx 1$ pour l'éclairage)

N.B. : La S.N.EL utilise $\cos\varphi = 0,86$

8.7.8. 4. CALCUL DES ELEMENTS DU SCHEMA ARCHITECTURAL D'UNE MAISON**8.7.8.4.1. ELEMENTS**

N°	Catégorie	Symbol	Nombre
01	Chambre		100W x 2 = 200W 1TL de 40W(2Sch6) = 40W

02	Chambre		2 150 x 150W 1TL de 40W(2Sch6) = 40W
03	Chambre		100W = 100W 1 lampe 40W(2Sch6) = 40W
04	Salle de bain		Chauffe-bain 2000W 1 lampe 75W (Sch2) = 75W
05	Cuisine		2500W = 2500W (réchaud) 300W = 300 (réfrigérateur) Cuisine = 6600W
06	W.C	1 Lampe 75W —	(Sch3) = 75W
07	Couloir	2 lampes	75W (2sch6)= 75W 75W = 75W
08	Salon		1000W = 1000W Fer à repasser 150W = 150W Frigo
08	Salon		4 lampes 40W = 160W = 160W (sch5) 6 lampes 40W = 160W = 160W

8.8.8.4.2. PUSSANCE TOTALE DE CHAQUE CIRCUIT ET CALCUL DU CHOIX DE FUSIBLE

- Circuit éclairage $I = 3,36A$
 Ch1 : $1 \times 40W = 40W$ $I_f = 1,2 \times 3,36A = 4A$
 Ch2 : $1 \times 40W = 40W$ $I_f = 6A$
 Ch3 : $1 \times 40W = 40W$ Puissance total = 740W
 SB : $1 \times 75W = 75W$
- C : $1 \times 75W = 75W$
 WC : $1 \times 75W = 75W$
 Couloir : $2 \times 75W = 750W$
 Salon: $8 \times 40W = 320W$
- Circuit prises simples
 Ch1: $2000W = 2000W$ $I = 3,36A$
 Ch2: $150W \times 1 = 150 + 60 = 2100W$ $I_f = 1,2 \times 3,36A = 4A$

8.8.8.4.3. PUSSANCE TOTALE D'INSTALLATION

$$P_{\text{totale}} = P_{t1} + P_{t2} + P_{t3} + P_{t4} + P_{t5} + P_{t6} + P_{t7} + P_{t8} = 13,875W$$

$\cos\varphi = 0,8$

8.8.8.4.4. CIRCUIT DU TABLEAU DIVISIONNAIRE

- Circuit éclairage : 6A
- Circuit prise simple : 10A
- Circuit chauffe bain : 15A
- Circuit réchaud : 15A
- Circuit congélateur : 10A

- Circuit cuisinère: $3 \times 15A$
- Circuit fer à repasser : $10A$
- Circuit frigo : $10A$

Nous devons avoir 10 circuits pour le tableau divisionnaire.

Toutefois, nous pouvons prévoir 1 circuit de réserve pour le circuit d'éclairage extérieur non prévu.

8.8.8.4.5. CALCUL DES FUSIBLES GENERAUX

$$T_t = 13.875W$$

$$I_n \frac{13.875}{1,73 \times 380 \times 0,8} = \frac{13875}{525,92} = 26,4A$$

$$I_f = 1,2 \times 26,4 = 31,6 \quad I_f = 32A$$

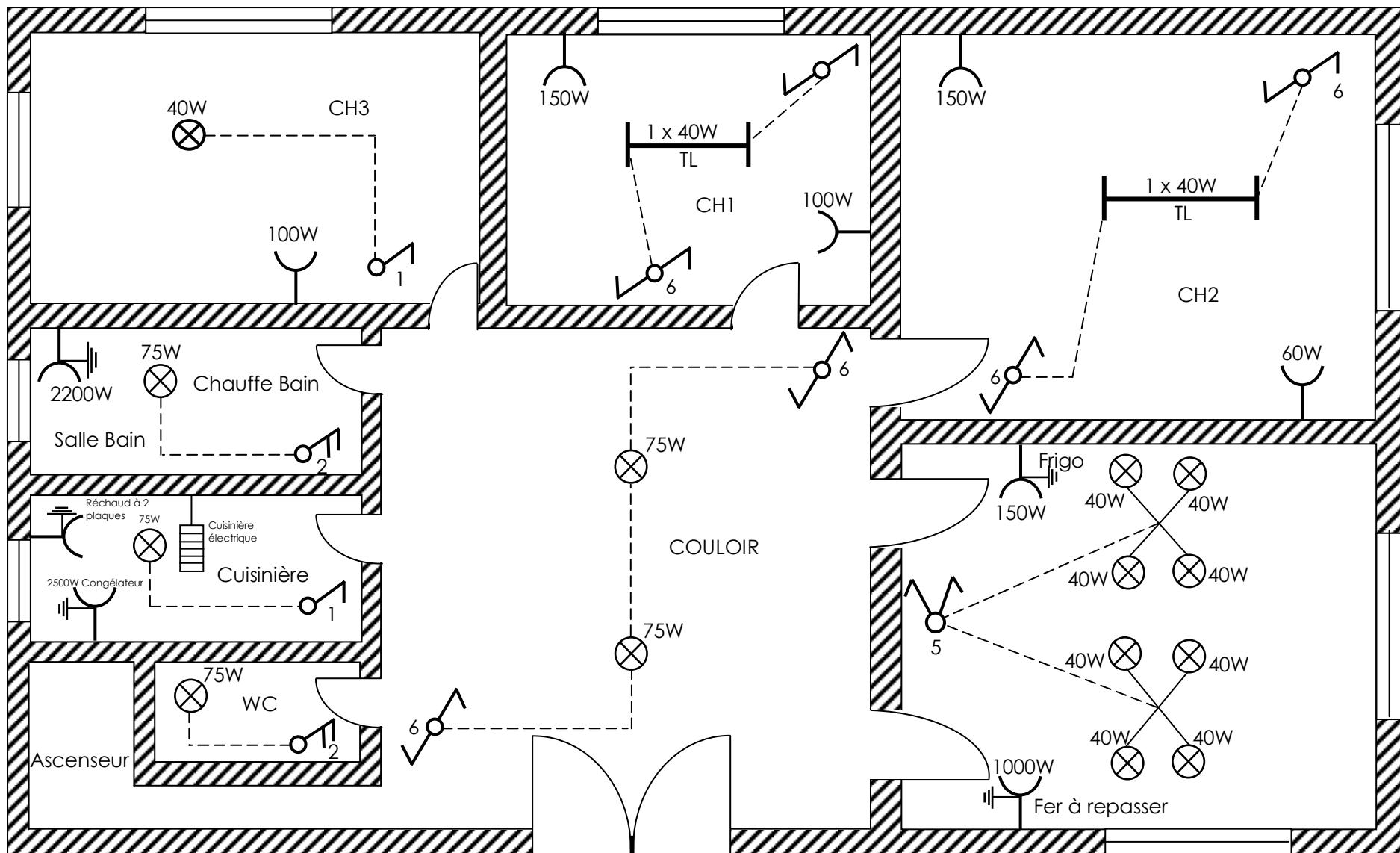
$$I_f = 32A \times 3$$

$$Sfil = \frac{I_i}{J} \text{ Choix de section} = 10\text{mm}^2$$

8.8.8.4.6. REPARTITION DE CHARGE

CC					Pt
1		740			815
2		510			510
3			2000		2000
4	2500				2500
5			300		300
6				6600	6600
7					1000
8					150
Pt	2500	2400	2300	6600	13.800

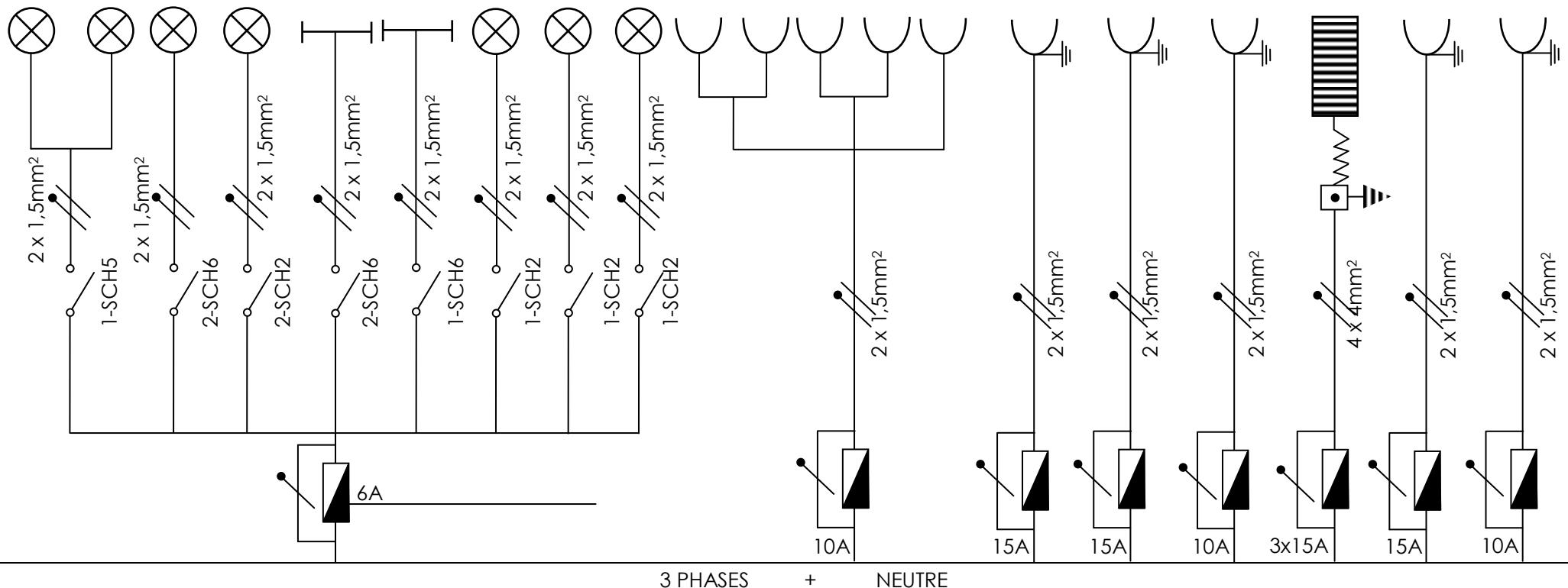
8.8.8.4.7. SCHEMA ARCHITECTURAL D'UNE MAISON D'UN SECTEUR TRIPHASE « CAMT »



Tél. +243 895037207 - 814158456 - 811996510

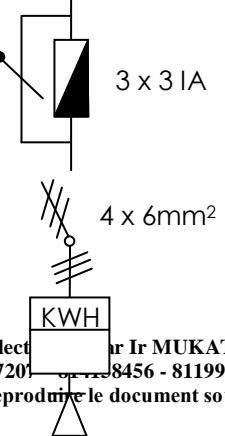
N.B. : Il est strictement interdit de reproduire le document sous peine d'être poursuivi

8.8.8.4.8. SCHEMA UNIFILAIRE

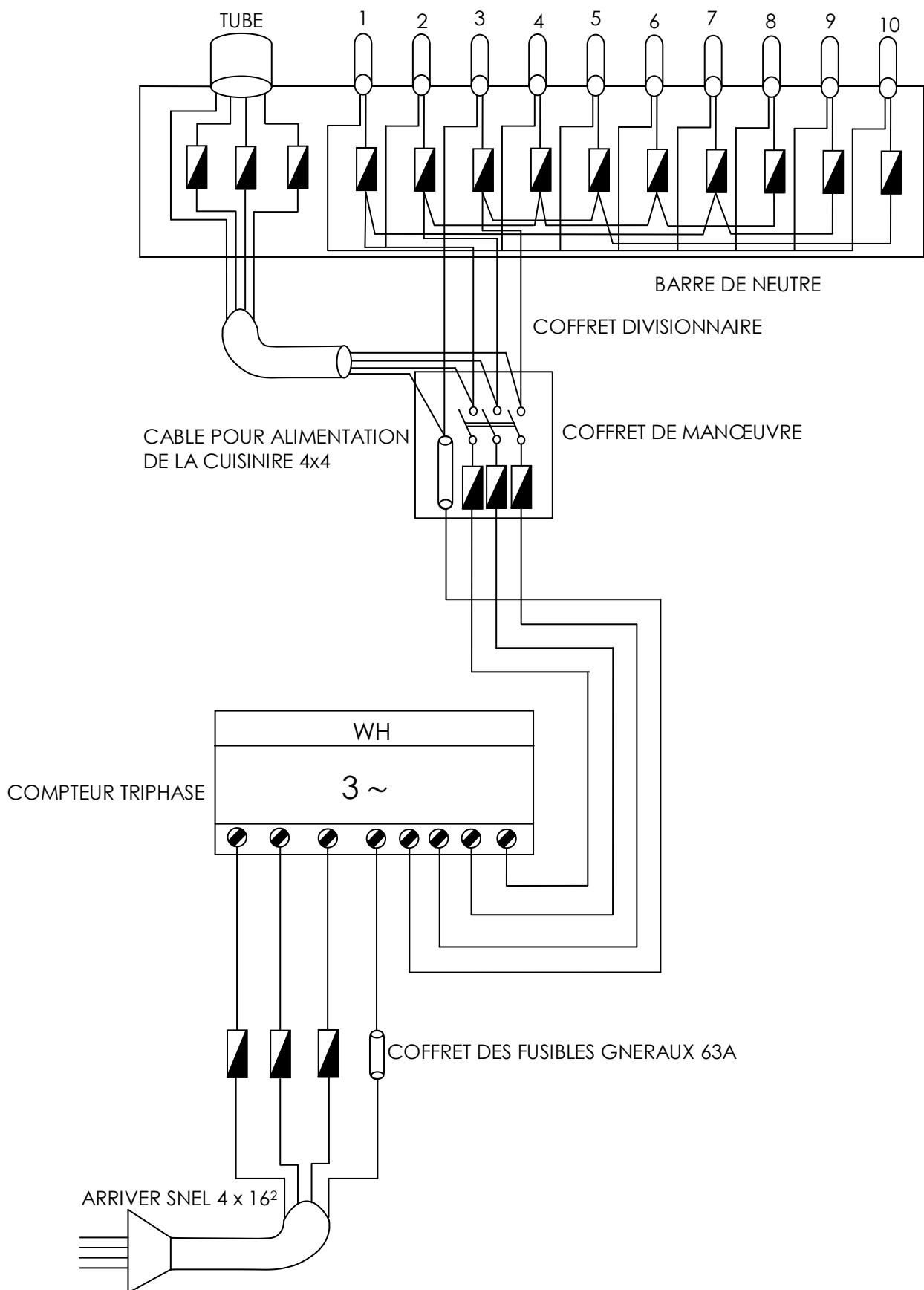


Cours de Schémas Electriques pour Ir MUKATA Gaby
Tél. +243 895037201 8456 - 811996510

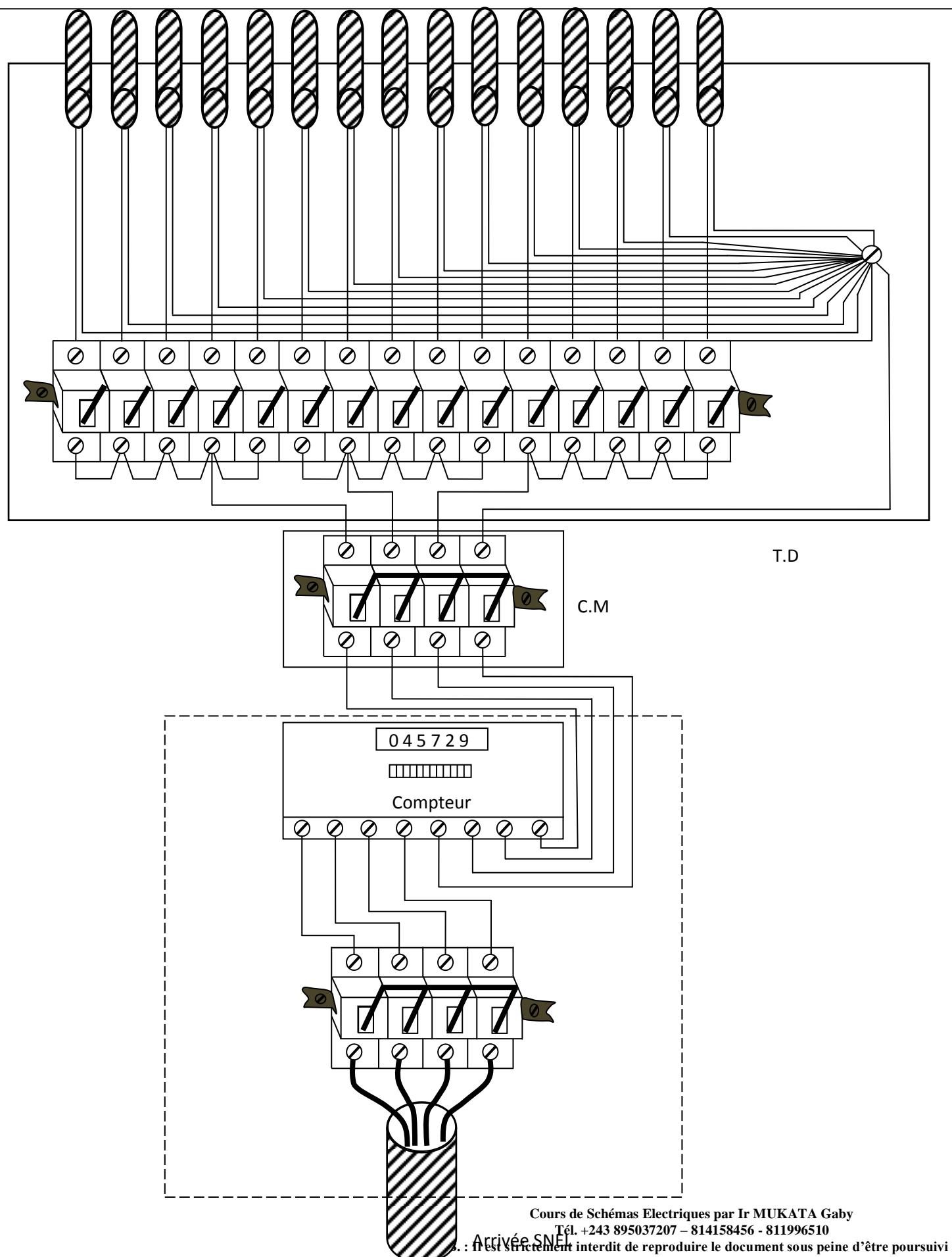
N.B. : Il est strictement interdit de reproduire le document sous peine d'être poursuivi



8.8.8.4.9. SCHEMA MULTIFILAIRE (CONNEXION) + LOGETTE TRIPHASEE



8.8.8.4.10. SCHEMA D'UNE LOGETTE



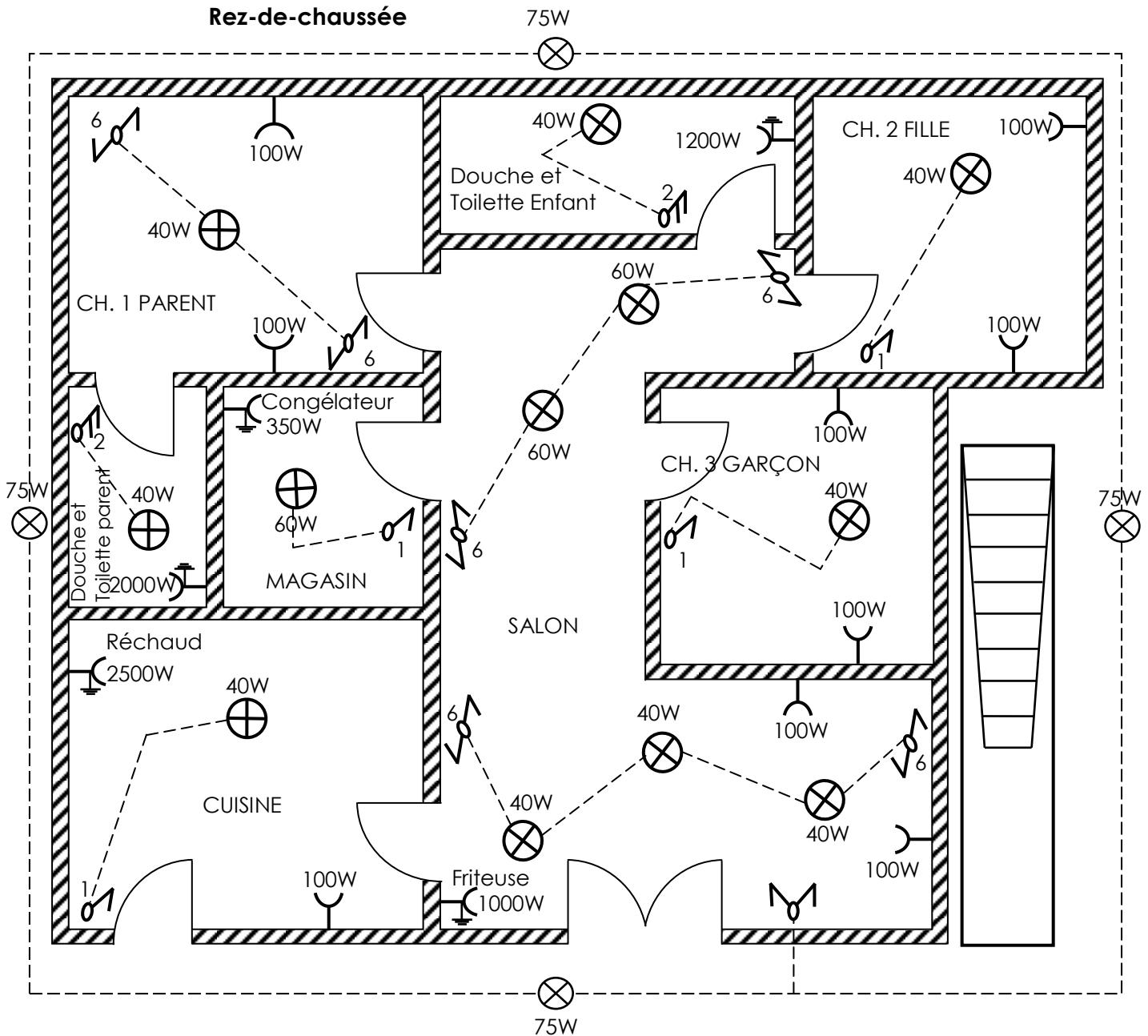
8.8.8.5. PRESENTATION D'UNE MAISON A ELECTRIFIER

8.8.8.5.1. DESCRIPTION D'IPLANTATION

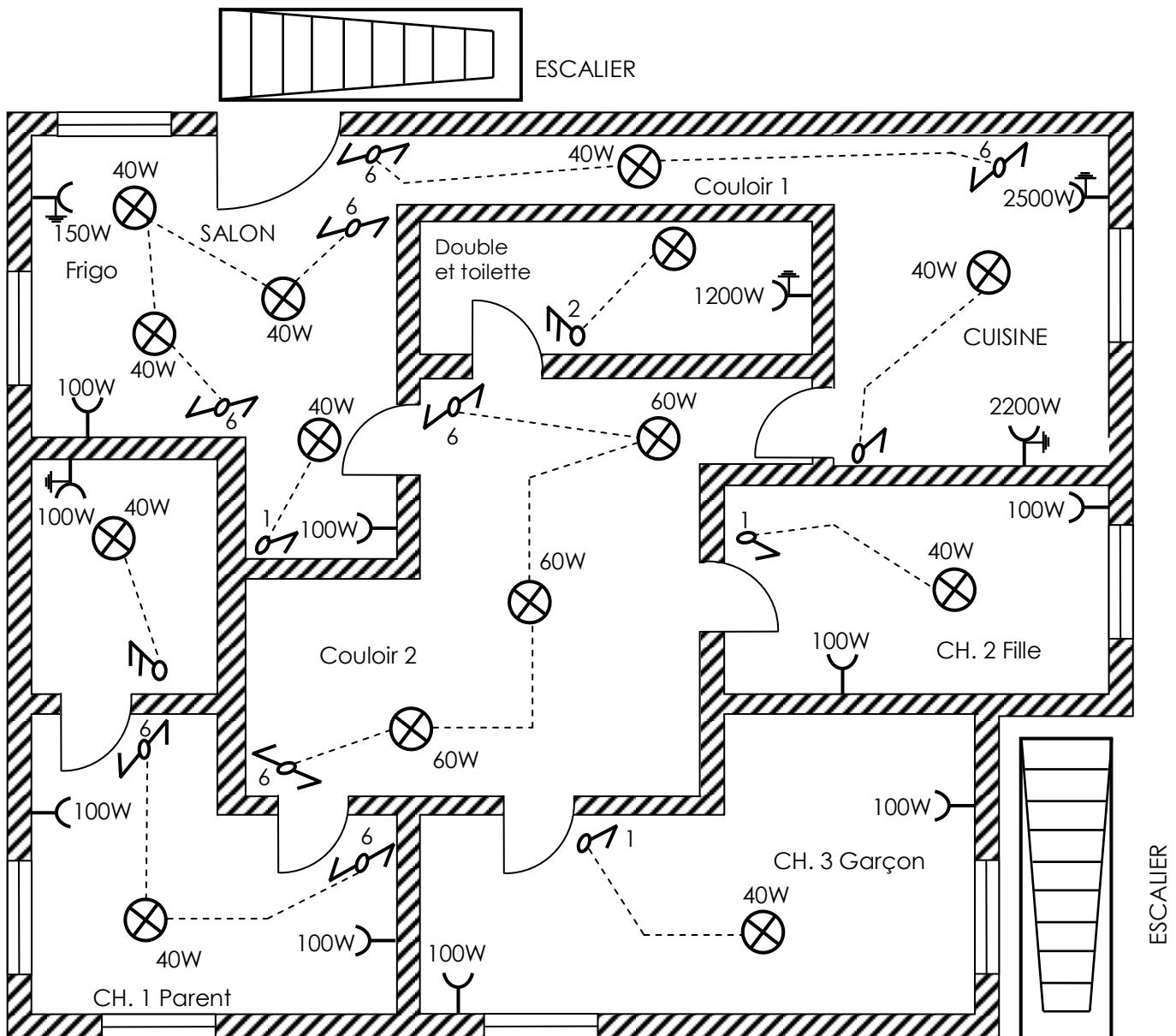
La maison comporte deux parties ci-après :

1) Le rez-de-chaussée

Le schéma architectural du rez-de-chaussée se présente comme suit :



2) Le 1^{er} niveau



8.8.8.5.2. DESCRIPTION DES PUISSANCES DES PIECES DE REZ-DE-CHAUSSEE

Selon le schéma architectural du rez-de-chaussée, nous avons les pièces ci-après :

1. Ch1 Parent

- Circuit éclairage : 1 40W / 5sch6 : 40w
- Circuit prise simple : 2 100W : 200W

Douche et toilette pour garçon et fille

- Circuit prise avec terre hermétique : 1 1200W : 1200W

2. Ch2 Fille

- Circuit éclairage : 1  40W / sch1 : 40W
- Circuit prise avec terre hermétique : 2  100W : 200W

3. Douche et toilette pour parent

- Circuit éclairage : 1  40W / sch2 : 40W
- Circuit prise avec terre hermétique : 1  200W : 1200W

4. Magasin

- Circuit éclairage : 1  40W / sch1 : 40W
- Circuit prise avec terre congélateur : 1  350W : 350W

5. Couloir

- Circuit éclairage : 1  60W / 2sch6 : 180W

6. Ch3 Garçon

- Circuit éclairage : 1  40W / sch1 : 40W
- Circuit prise simple : 2  100W : 200W

7. Salon

- Circuit éclairage : 3  40W / 2sch6 : 120W
- Circuit prise simple : 2  100W : 200W
- Circuit prise avec terre : 1  1000W : 1000W

8. Cuisine

- Circuit éclairage : 1  40W / 1sch1 : 40W
- Circuit prise avec terre réchaud : 1  1000W : 1000W

9. Extérieur

- Circuit éclairage : 4  75W / sch5 : 300W

Pour le rez-de-chaussée, nous avons une puissance totale de 8.050 Watts = P₁.

8.8.8.5.3. DESCRIPTION DES PUISSANCES DES PIECES /1^{er} NIVEAU

Selon le schéma architectural du 1^{er} niveau, nous avons les pièces ci-après :

1. Salon

- Circuit éclairage : 3  40W / 2sch6 : 120W
- Circuit prise simple : 2  100W : 200W
- Circuit prise avec terre Frigo : 1  150W : 150W

2. Douche et toilette2

- Circuit éclairage : 1  40W / 15 sch6 : 40W
- Circuit prise avec terre hermétique : 1  1200 W : 150W

3. Cuisine1

- Circuit éclairage : 1  40W / sch6 : 40W
- Circuit prise avec terre réchaud : 1  2500W : 2500W
- Circuit prise avec terre Friteuse : 1  2200W : 2200W

4. Couloir 1

- Circuit éclairage : 1  40W / 2sch6 : 40W

5. Couloir 2

- Circuit éclairage : 3  40W / sch6 : 120W

6. Douche et toilette1

- Circuit éclairage : 1  40W / sch6 : 40W
- Circuit prise avec terre hermétique : 1  1200W : 1200W

7. Bibliothèque

- Circuit éclairage : 1  40W / sch1 : 40W
- Circuit prise simple : 2  100W : 200W

8. Ch2 Fille/1^{er} niveau

- Circuit éclairage : 1  40W / sch1 : 40W
- Circuit prise simple : 2  100W : 200W

9. Ch3 Garçon/1^{er} niveau

- Circuit éclairage : 1  40W / sch1 : 40W
- Circuit prise simple : 2  100W : 200W

10. Ch3 Parent/1^{er} niveau

- Circuit éclairage : 1  40W / sch1 : 120W
- Circuit prise simple : 2  100W : 200W
- Circuit prise avec terre Frigo : 1  150W : 150W

Pour le premier niveau, nous avons une puissance totale de 8960 Watts = P_2 .

1. Circuit cuisinière électrique : 6600W/380V

Ici P_3 = 6600W en triphasé.

2. Calcul de la puissance totale de l'installation

La puissance totale de l'installation est calculée par l'expression dessus :

$$P_t = P_1 + P_2 + P_t$$

3. Calcul de l'intensité normale de l'installation de section de câble d'alimentation

En tenant compte de la puissance totale de l'installation, le courant nominal est trouvé par la relation ci-après :

$$P_1 = \sqrt{3 \cdot I_n \cdot U \cdot \cos\varphi} \text{ or } \cos\varphi = 0,8$$

$$17010 = \sqrt{3 \cdot I_n \cdot 380 \cdot 0,8}$$

$$I_n = \frac{23530}{\sqrt{3 \cdot 380 \cdot 0,8}} = \frac{23530}{525} = 44,7A$$

4. Calcul de l'intensité du courant des fusibles généraux

Selon les normes de la commission électrotechnique internationale C.E.I en sigle, l'intensité du courant dans le fusible est donnée par l'expression ci-après :

$$I_r = 1,2I_n = 1,2 \times 44,7A = 53,7A$$

Le choix des fusibles généraux sera de 63 ampères.

5. Calcul de section de câble d'alimentation

Le calcul de section de câble d'alimentation est fonction de l'intensité nominale du fusible. Connaissant la densité économique du courant de l'ordre de 4 à 5A/mm², la section de conducteur est calculée par la relation ci-dessous :

$$S = \frac{I_t}{\delta} \text{ Avec } \delta = 5A/mm^2$$

$$S = \frac{63}{5} = 12.6mm^2$$

Le choix de section du câble d'alimentation sera de 16mm²

6. Calcul de l'intensité du courant des fusibles pour les différents circuits de rez-de-chaussée

La puissance installée le chaque pièce nous permettra de calculer l'intensité nominale du fusible qui sera en mesure de couper le circuit en cas d'une anomalie sur ce :

1° Circuit prises simples/Rez-de-chaussée

Pout ce circuit, nous avons regroupé les pièces ci-après :

- ✓ CH 1 Parent : 2  100W = 200W
- ✓ CH 2 Fille : 2  100W = 200W
- ✓ CH 3 Garçon : 2  100W = 200W
- ✓ SALON : 2  100W = 100W = 200W
- ✓ CUISINE : 2  100W = 200W

La puissance totale pour ce circuit sera : $P_t = 200W + 200W + 200W + 200W + 100W + 900W$

$$P_1 = U \cdot I_n \Rightarrow 900W = 220I_n$$

$$I_n = \frac{900}{220} = 4.08A$$

$$I_n = 1,2 \times 4,09 = 4,9A$$

Le choix du calibre du fusible pour ce circuit sera porté à 10A.

2° Circuit des prises avec terre/Rez-de-chaussée

Ici, chaque prise avec terre doit avoir son fusible et le circuit doit être direct.

- Douche et toilette garçon-fille :



$$P_t = 1200W, U_n = 220V$$

$$I_n = \frac{1200}{220} = 5.04A$$

$$I_n = 1,2 \times 5,05 = 6,04A$$

Le choix du calibre du fusible sera de 10A

- Magasin : congélateur 1 x 350W = 350W

$$P_t = 350W$$

$$I_n = \frac{350}{220} = 1.05A$$

$$I_n = 1,2 \times 1,05 = 1,26A$$

Le choix du calibre du fusible sera de 6A à 10A

- Salon : fer à repasser 1 x 1000W = 1000W

$$P_t = 1000W$$

$$U_n = 220W$$

$$I_n = \frac{1000}{220} = 4.09A$$

$$I_n = 1,2 \times 4,09 = 4,9A$$

Le choix du calibre du fusible sera de 6A à 10A.

- Cuisine : réchaud

$$P_t = 2500W$$

$$I_n = \frac{2500}{220} = 11.3A$$

$$I_n = 1,2 \times 11,3 = 13,5A$$

3° Circuit éclairage rez-de-chaussée

Pour ce circuit, nous avons regroupé les pièces ci-après :

- ✓ SALON (3 ⓧ de 40W) / 2sch6= 120W
- ✓ COULOIR (2 ⓧ de 60W) / 2sch6= 120W
- ✓ EXTERIEUR (4 ⓧ de 75W) sch5= 300W
- ✓ CUISINE (1 ⓧ de 60W) sch1= 40W
- ✓ MAGASIN (1 ⓧ de 60W) sch1= 60W
- ✓ Douche et toilette1 (1 ⓧ de 40W) sch2= 40W
- ✓ CH3 Garçon (1 ⓧ de 60W) sch1= 60W
- ✓ CH2 Fille (1 ⓧ de 60W) sch1= 60W
- ✓ Douche et toilette 2 (1 ⓧ de 40W) 2sch6 = 40W

La puissance totale pour ce circuit d'éclairage du rez-de-chaussée est de 840W.

$$I_n = \frac{840}{220} = 3.8A$$

$$I_n = 1,2 \times I_n = 1,2 \times 3,8 = 4,5A$$

Le choix du calibre du fusible sera porté de 6A.

- 7.** Calcul de l'intensité du courant des fusibles pour les différents circuits de 1^{er} niveau

1° Prise simple de 1^{er} niveau

- ✓ SALON 1 :  100W = 200W
- ✓ BIBLIOTHEQUE : 2  100W = 200W
- ✓ CUISINE : Néant
- ✓ CH 1 Fille: 2  100W = 200W
- ✓ CH 2 Garçon : 2  100W = 200W
- ✓ CH 2 Parent : 2  100W = 200W

La puissance totale est de 1000W, et l'intensité nominale se calcule par :

$$I_n = \frac{1000}{220} = 4,5A$$

$$I_n = 1,2 \times 4,5 = 5,5A$$

Le choix du calibre du fusible sera de 6A à 10A.

2° Circuit Prise simple avec terre de 1^{er} niveau

Pour ce circuit, nous avons :

- SALON :  150W : 150W Frigo

$$P_t = 150W$$

$$I_n = \frac{150}{220} = 0.68A$$

$$I_n = 1,2 \times 0,68 = 0,81A$$

Le choix du calibre du fusible sera porté à 6A ≈ 10A.

3° Circuit éclairage /1^{er} niveau

Ce circuit éclairage regroupe les pièces suivantes :

- ✓ SALON (3 ⊗ de 40W) / 2sch6= 120W
- ✓ COULOIR (2 ⊗ de 60W) / 2sch6= 120W
- ✓ EXTERIEUR (4 ⊗ de 75W) sch5= 300W
- ✓ CUISINE (1 ⊗ de 60W) sch1= 40W
- ✓ MAGASIN (1 ⊗ de 60W) sch1= 60W
- ✓ Douche et toilette1 (1 ⊗ de 40W) sch2= 40W
- ✓ CH3 Garçon (1 ⊗ de 60W) sch1= 60W
- ✓ CH2 Fille (1 ⊗ de 60W) sch1= 60W
- ✓ Douche et toilette 2 (1 ⊗ de 40W) 2sch6 = 40W
- ✓ CH3 parent (1 ⊗ de 40W) sch6= 40W

Ainsi donc, la puissance totale du circuit éclairage du 1^{er} niveau est de 540W, ce qui nous permet de calculer I_n et choisir I_f .

$$P_t = 560W U_n = 220V$$

$$I_n = \frac{560}{220} = 2,5A$$

$$I_n = 1,2 \times 2,5 = 3A$$

Le choix du calibre du fusible sera 6A.

8. Choix de sections des fils conducteurs pour les différents circuits

a) Circuit éclairage

$$I_f = 6A \quad \text{Avec (SNEL)} = 5A/mm^2$$

$$S = \frac{I_f}{\delta} = \frac{6}{5} = 1,2mm^2$$

Le choix de section des fils conducteurs pour les différents circuits d'éclairage sera $1,5mm^2$ (Cfr. Le tableau de section normalisée).

b) Circuit prise simple

$$I_f = 10A \quad \text{Avec (SNEL)} = 5A/mm^2$$

$$S = \frac{I_f}{\delta} = \frac{10}{5} = 2mm^2$$

La section des fils conducteur pour les circuits de prise simple sera de $2,5mm^2$ (Cfr. Le tableau de sections normalisées).

c) Circuit prise avec terre

$$I_f = 10A \quad \text{Avec (SNEL)} = 5A/mm^2$$

$$S = \frac{I_f}{\delta} = \frac{10}{5} = 2mm^2$$

Pour ce circuit, le choix de sections des fils conducteurs sera de $2,5mm^2$ (Cfr. Le tableau de sections normalisées).

d) Circuit cuisinière 6600W/380V

$$P = 6600W$$

$$U = 380V$$

$$\cos\varphi = 0,8$$

Le courant nominal pour ce circuit triphasé se calcule par la relation :

$$P = \sqrt{3} \cdot I_n \cdot U \cdot \cos\varphi$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} = \frac{6600}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,8} = 12,54$$

$$I = 1,1 \cdot I_n = 1,2 \times 12,5 = 15A$$

Le choix du calibre du fusible du circuit sera donc de 15A

La section de fils conducteurs pour ces circuits sera :

$$S = \frac{I_f}{\delta} = 3mm^2$$

Ainsi donc, selon les normes de la C.E.I (commission électrotechnique internationale) le choix de la section sera de $4mm^2$.

8.9. COMPOSITION D'UN DOSSIEUR D'INSTALLATION

Dossier des installations électriques domestiques

Le dossier de l'installation dont compter

- 1) Le ou les schémas de position ;
- 2) Le ou les schémas de position ;
- 3) Le procès de conformité rédigé par l'organisme de contrôle ;
- 4) Eventuellement les mêmes documents si une modification ou une extension a été faite à l'installation.

8.9.1. SCHEMA UNIFILAIRE

C'est une représentation qui ne tient pas compte de la position du matériel électrique mais qui donne grâce à des symboles la composition chaque circuit élémentaire et l'interconnexion électrique.

Sur ce schéma doivent être mentionnés :

- Le ou les types de canalisations ;
- La section des conducteurs ;
- Le nombre de conducteurs ;
- Le type de pose ;
- Le type et les caractéristiques des dispositifs de protections ;
- Les interrupteurs, les boîtes de dérivation, les boîtes de connexions, les prises de courant, les points lumineux et les appareils d'utilisation fixes.

8.9.2. LE SCHEMA DE POSITION

C'est un plan architectural qui renseigne au moyen de symboles la position :

- Des interrupteurs ;
- Des boîtes de connexion et de dérivation ;
- Des socles de prise de courant ;
- Des points lumineux ;
- Des appareils d'utilisation dont mention est faite sur le schéma unifilaire.

REMARQUE :

Pour toute installation nouvelle ou pour toute modification la ou les personnes qui ont réalisé cette installation en établiront le schéma Unifilaire.

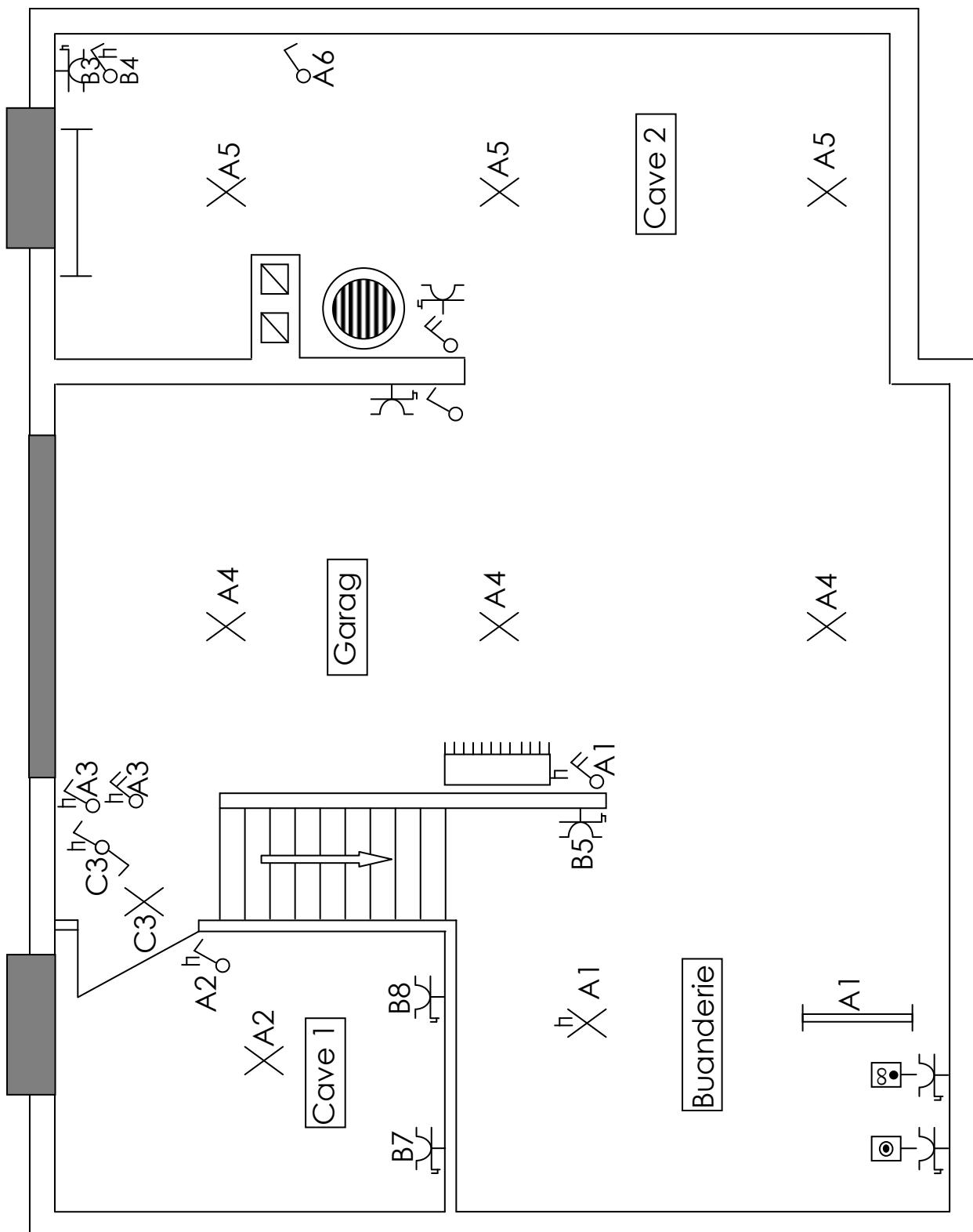
Les noms, qualité et adresse sont mentionnées, et ces personnes signent et datent le dit schéma.

Chaque circuit élémentaire est identifié par une lettre majuscule.

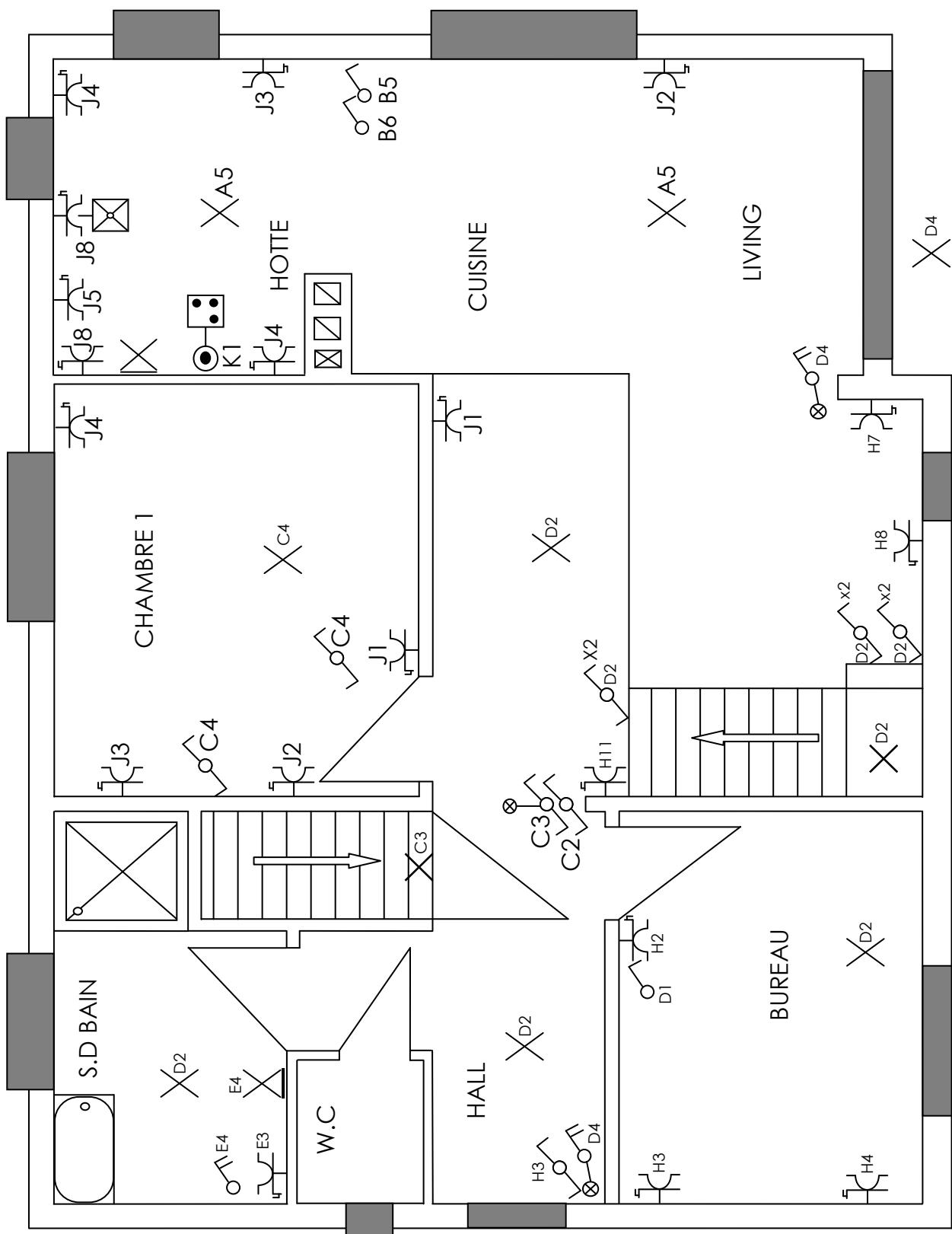
Chaque point lumineux et chaque socle de prise sont identifiés par un n° (chiffre).

Ces mêmes « lettres » ou « chiffres » seront reportés sur le schéma de position.

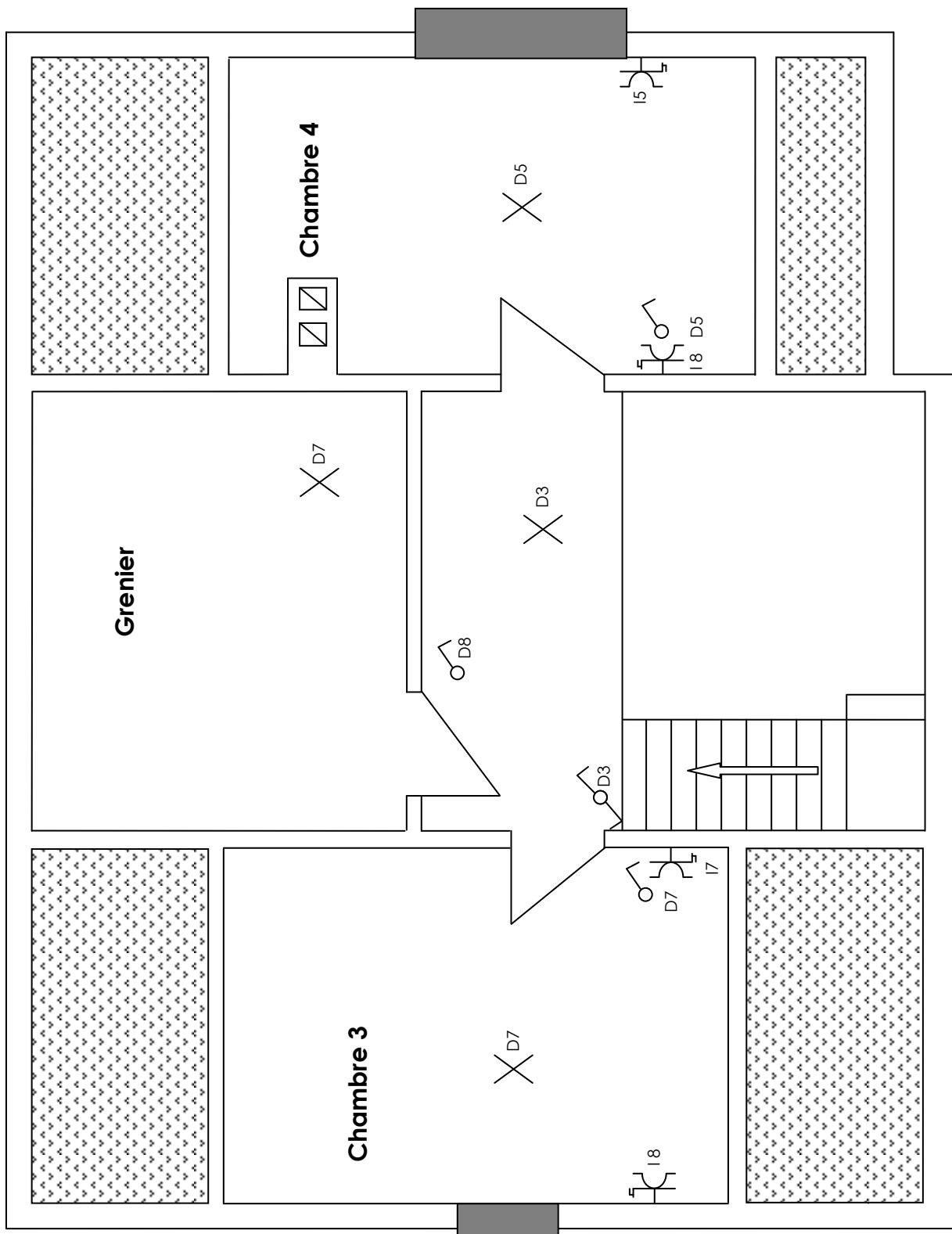
SCHEMA DE POSITION : CAVES-GARAGE



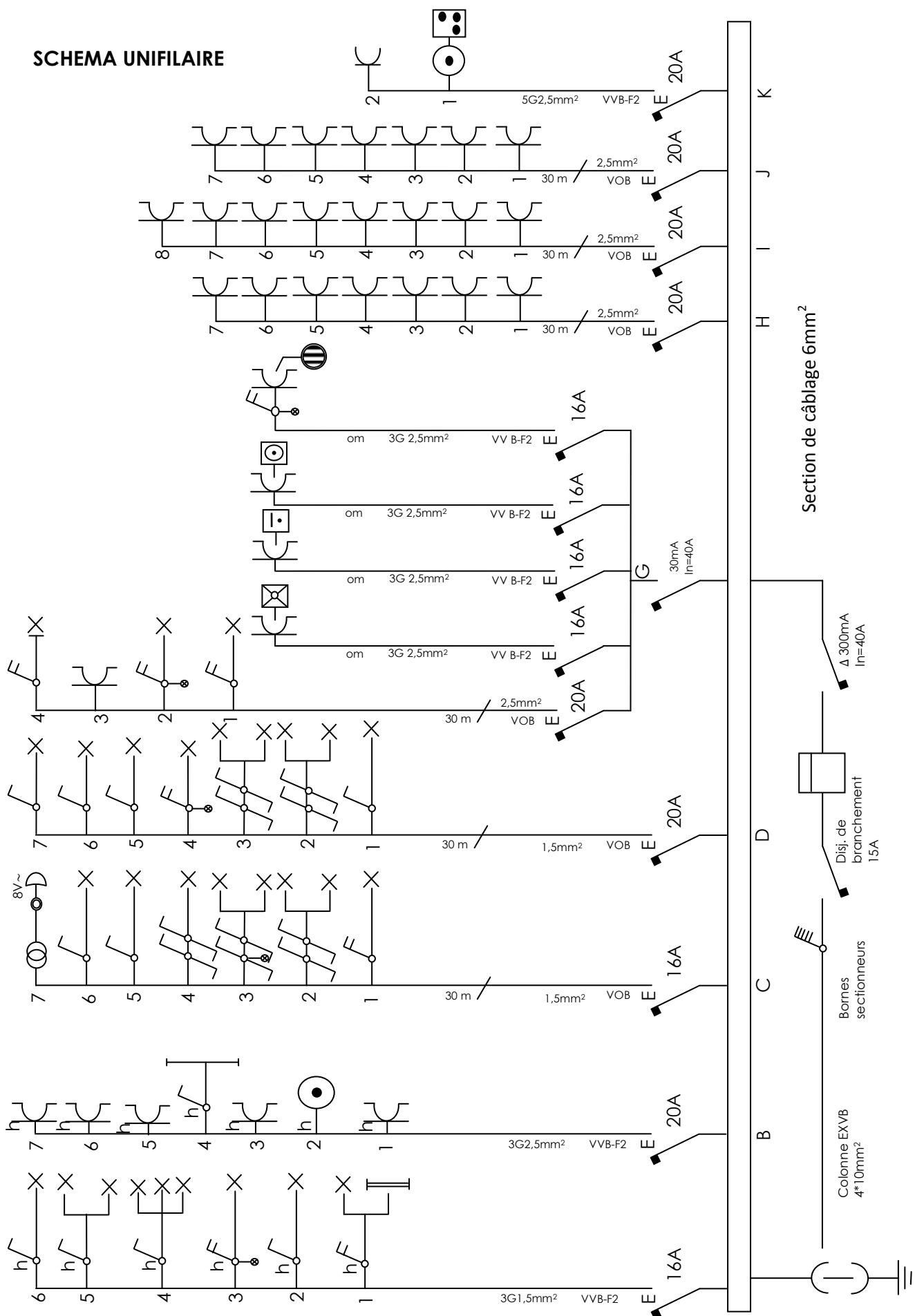
SCHEMA DE POSITION : REZ-DE-CHAUSSEE



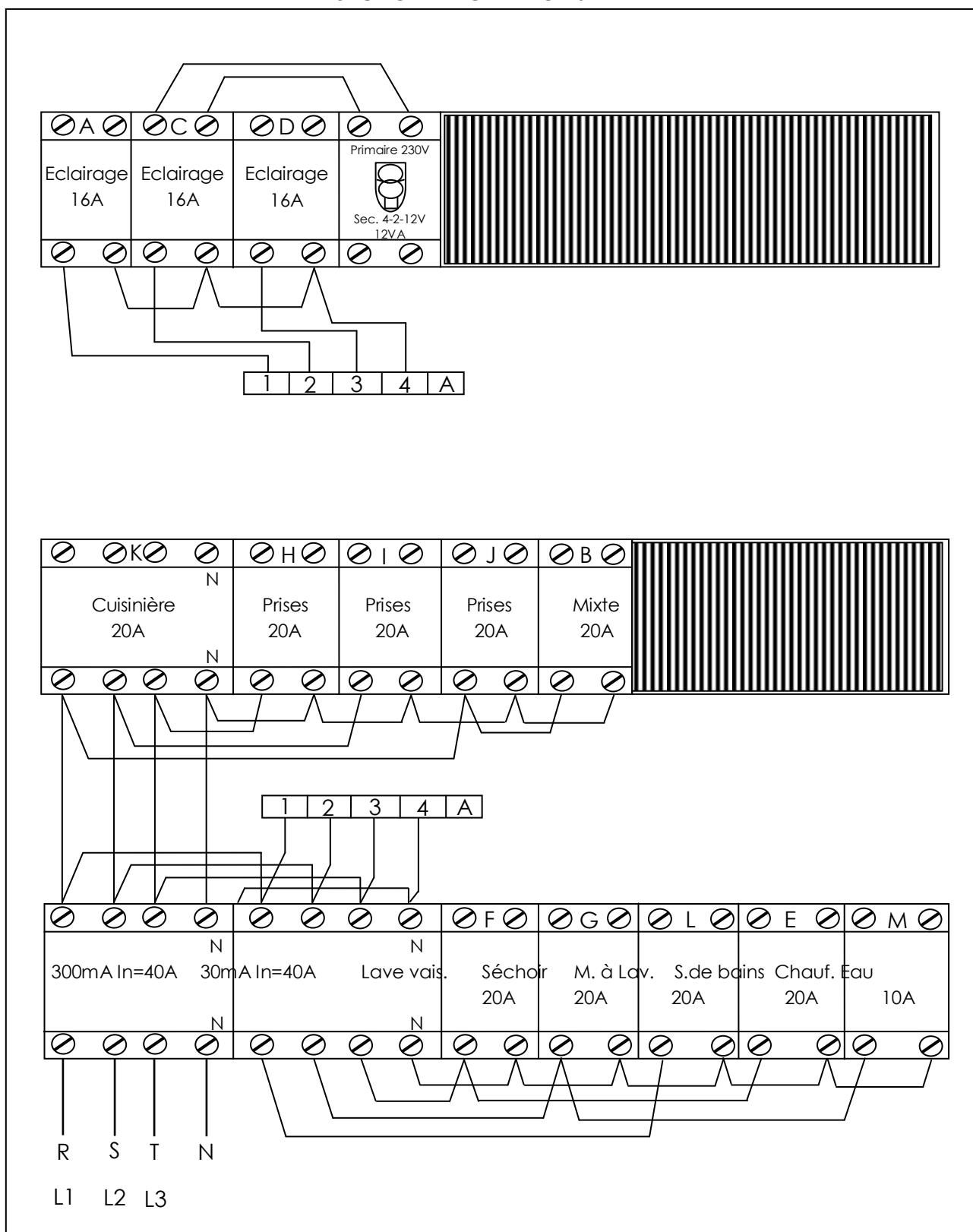
SCHEMA DE POSITION : ETAGE



SCHEMA UNIFILAIRE



SCHEMA DE CABLAGE DU COFFRET DE REPARTITION

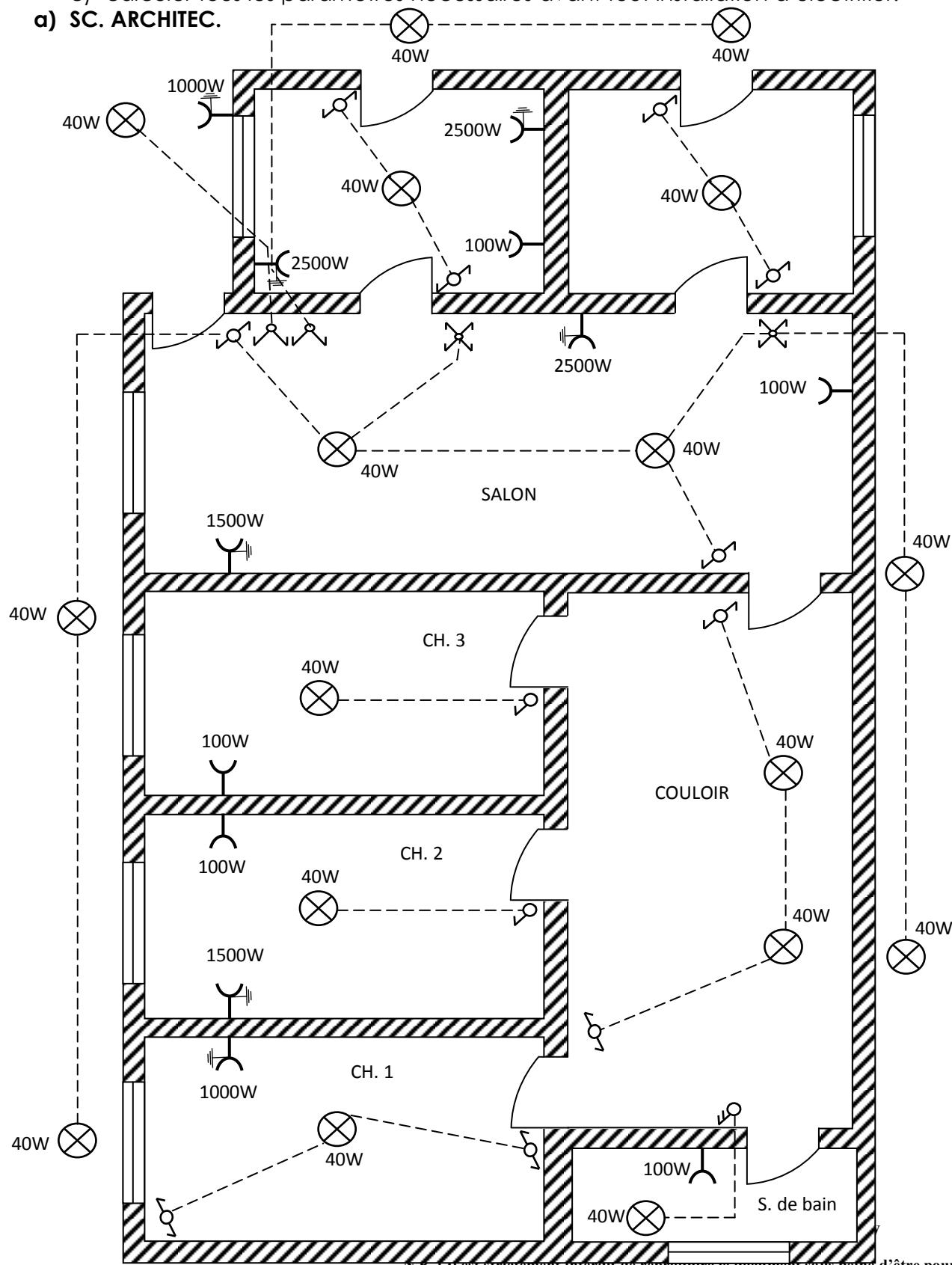
SECTION DE CABLAGE 6mm²**400 V +N**

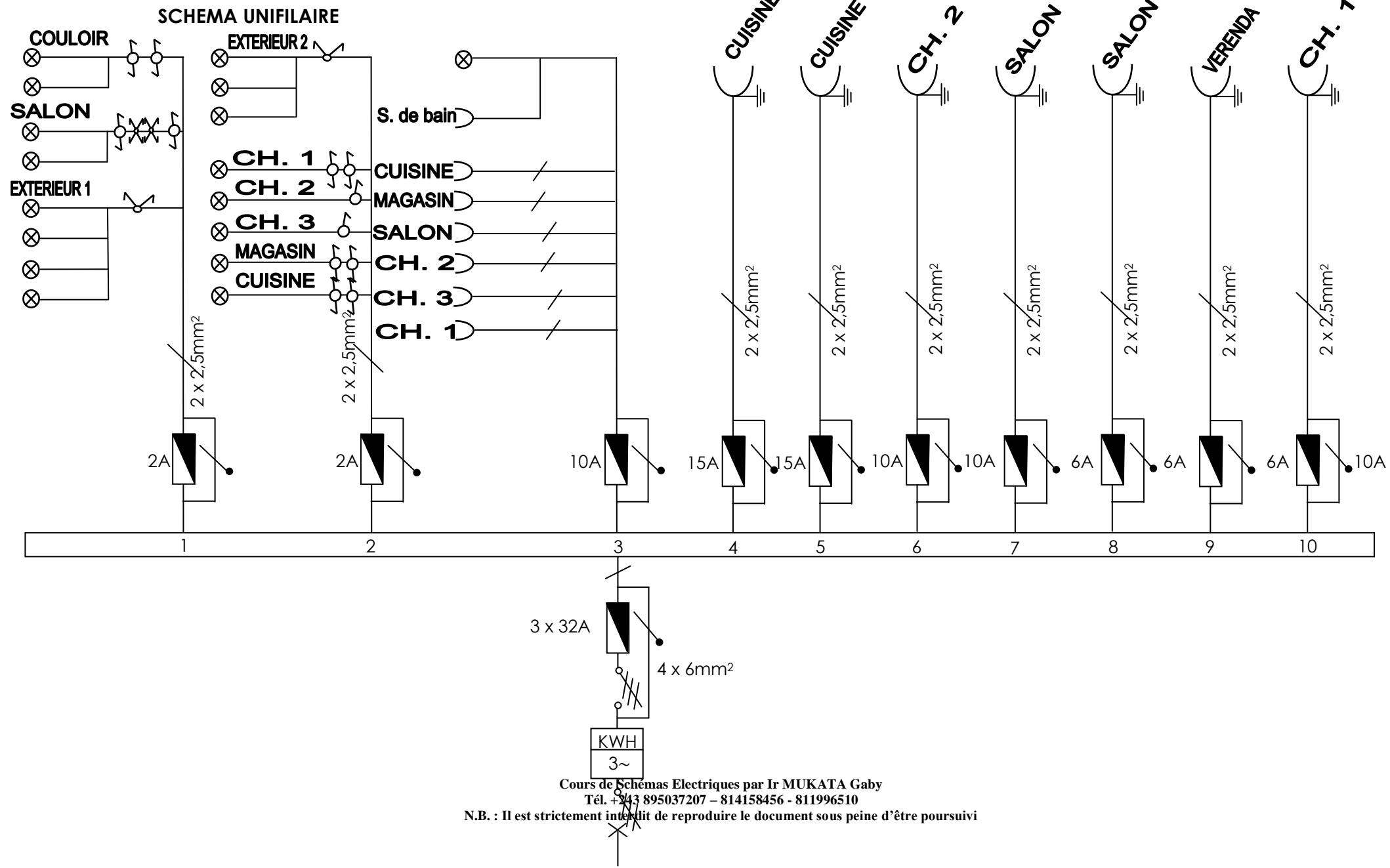
EXERCICES D'APPLICATION

E.1. D'après le plan d'implantation d'un schéma architectural de la figure ci-dessous, on demande de :

- schématiser le plan d'installation en unifilaire ;
- redresser le tableau de bilan de puissance
- calculer tous les paramètres nécessaires avant tout installation à électrifier.

a) SC. ARCHITEC.





b) Bilan de puissance

N.C	R 	S 	T 	R 	P.T.
1	320W	-	-	-	320W
2	-	240W	-	-	240W
3	-	-	1500W	-	1500W
4	2500W	-	-	-	2500W
5	-	2500W	-	-	2500W
6	-	-	1500W	-	1500W
7	1500W	-	-	-	1500W
8	-	1000W	-	-	1000W
9	-	-	1000W	-	1000W
10	1000W	-	-	-	1000W
P.T.	5320W	3740W	4000W	-	13060W

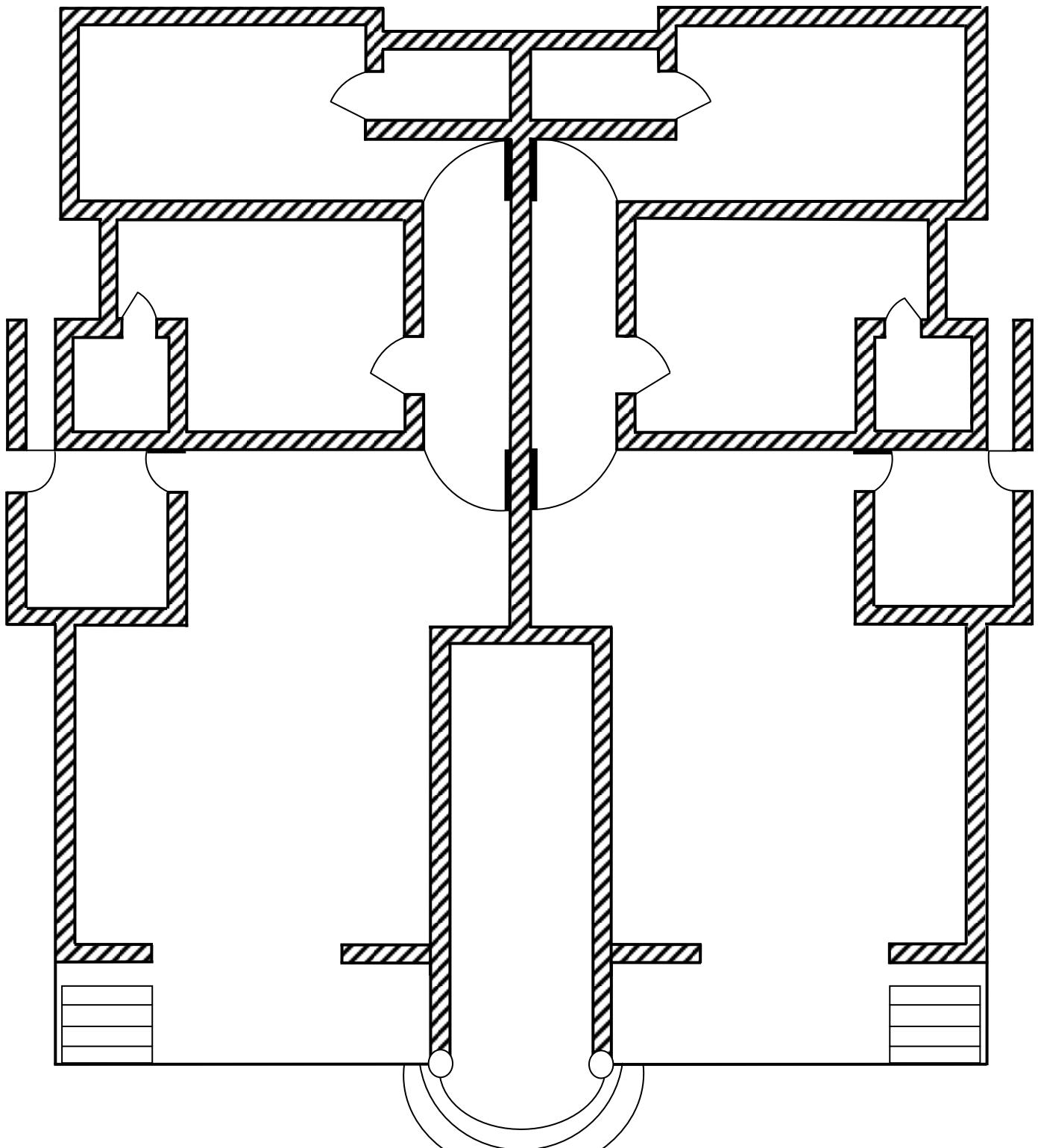
AVEC :

- N.C : nombre de circuits
- P.T : puissance totale

N.B : Calcul à faire par le Professeur avec les élèves.

E.2. Partant de la composition d'un dossier d'installation électrique domestique de la figure ci-dessous représenté par un schéma architectural (de position). On demande :

- L'exposition des matériels électriques dans les différentes pièces.
- De dessiner le schéma unifilaire
- De calculer la valeur des fusibles de chaque circuit ainsi que la section de conducteur de chaque circuit y compris le câble d'alimentation en triphasé.



E. 3. Installation électrique d'une maison d'habitation avec 9 pièces en triphasé :

Un père de famille achète une parcelle dans le but de construction une maison d'habitation.

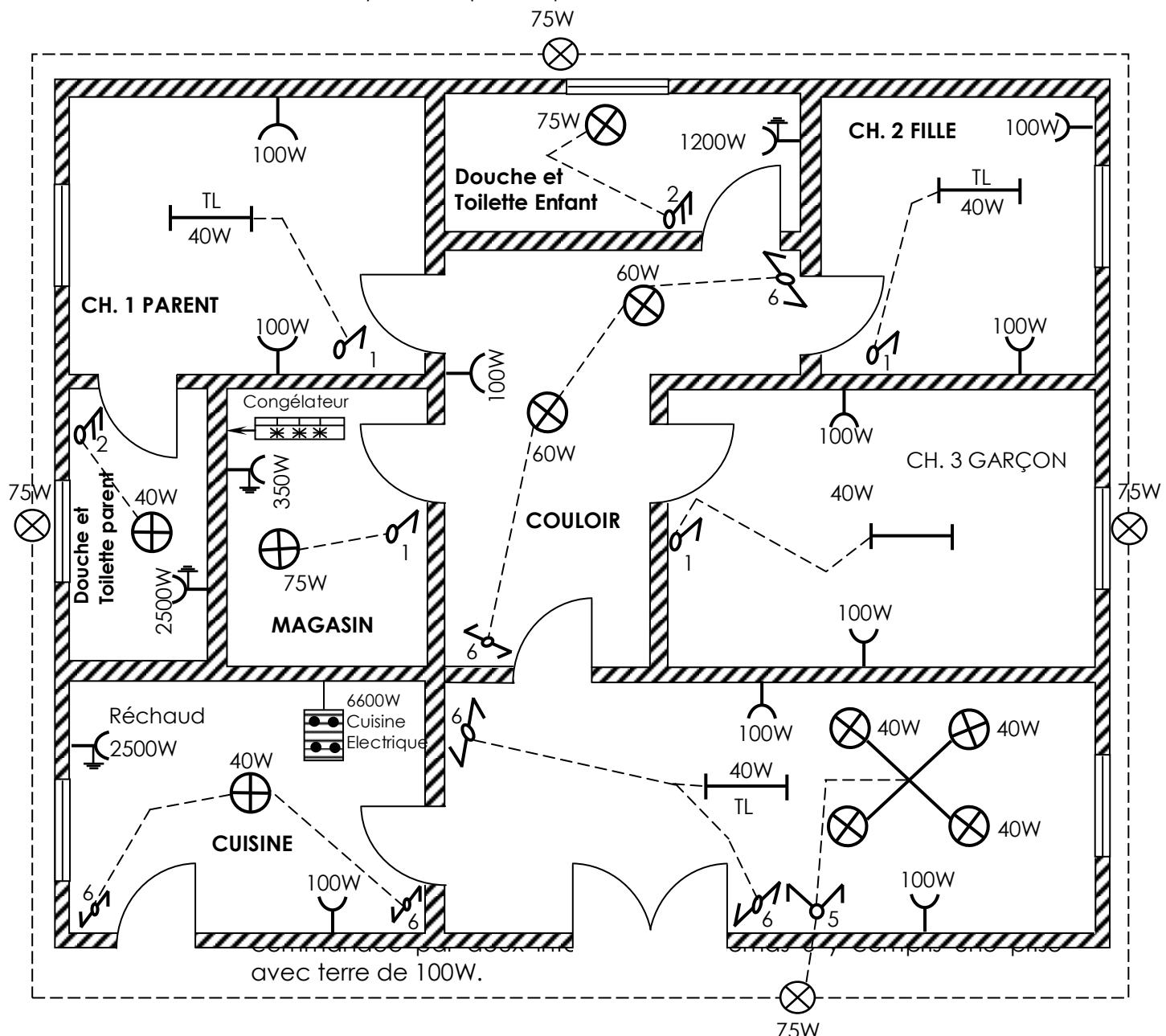
En tenant compte du plan d'implantation ci-dessous en modèle architectural, il a été demandé à un élève de la 4^{ème} électricité générale de :

- a) Réaliser le schéma d'implantation en unifilaire
- b) Calculer la valeur des fusibles de chaque circuit
- c) Calculer la section de conducteur de chaque circuit ainsi que la section de câble d'alimentation en triphasé.

N.B. : * Représenter et désigner chaque matériel se trouvant dans le schéma architectural à travers son implantation unifilaire.

* Chaque prise avec terre va avoir son fusible mais également la cuisinière électrique.

* Toutes les prises simples dépendant d'un seul fusible.



2. Salon : Ce dernier comprend :

- Un lustre (applique) constitue de quatre points lumineux de puissance unitaire 40W, l'établissement et l'interruption s'effectue grâce à un montage va et vient ;
- Deux prises avec terre 100W ;
- Un congélateur de 350W branché à une prise avec terre (fiche et prise associée).

3. Cuisine : Cette pièce comprend

- Deux prises avec terre de 100W ;
- Une lampe de 75W commandée par un interrupteur unipolaire (sch1) ;
- Une cuisinière électrique de 6600W ;

4. WC. Et salle de bain :

Comprend une lampe de 75W commandée par un interrupteur bipolaire et une prise avec terre de 2000W.

5. Chambre 1.parents :

Comprend une réglette double (montage DUO) de 40W pour chaque TL, l'établissement et l'interruption s'effectue par un interrupteur unipolaire y compris deux prises dont l'une avec terre de 100W et l'autre simple de 60W.

6. Couloir :

Comprend une lampe de 75W commandée par deux interrupteurs schémas 6 (montage va et vient).

7. Chambre 2. enfants garçons :

Cette pièce comprend une réglette de 40W, un interrupteur unipolaire et deux prises dont l'une avec terre de 100W et l'autre simple de 60W.

8. Chambre 3. enfants filles :

Comprend les mêmes éléments que la chambre 2.

TRAVAIL DEMANDE

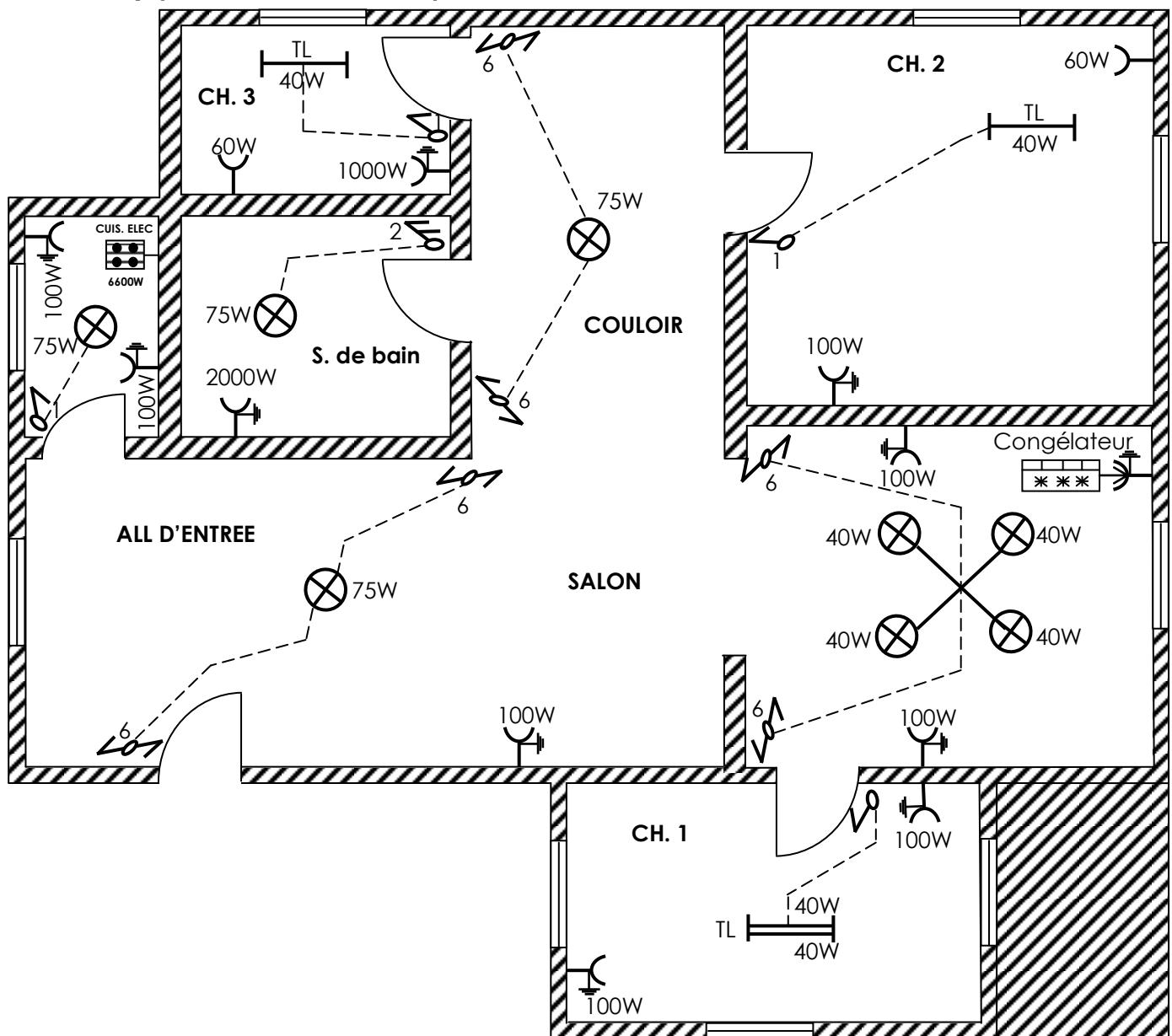
- a) Faites le plan architectural d'implantation → 20pts
- b) Faites l'analyse des circuits tout en calculant leurs puissances → 20pts
- c) Calculs de fusible et de section de fils conducteurs → 20pts
- d) Réaliser le schéma d'implantation en unifilaire → 20pts

N.B. : * L'installation comprend une logette électrique constituée par :

- Un sectionneur porte fusible
- Un compteur d'énergie triphasée
- A la sortie de ce compteur l'on trouve un sectionneur tripolaire et un fusible général.

* Un tableau division de répartition des différents circuits.

a) plan architectural d'implantation



b) Analyse des circuits

1. Circuits d'éclairage

- | | | | |
|----------------------|---|---------|--------|
| 1) Hall d'entrée | : | 1 x 75W | = 75W |
| 2) Salon | : | 4 x 40W | = 160W |
| 3) Cuisine | : | 1 x 75W | = 75W |
| 4) W.C et sale de B. | : | 1 x 75W | = 75W |
| 5) Ch. 1 | : | 2 x 40W | = 80W |
| 6) Couloir | : | 1 x 75W | = 75W |
| 7) Ch. 2 | : | 1 x 40W | = 40W |
| 8) Ch. 3 | : | 1 x 40W | = 40W |

$$PTech_1 = 620W$$

2. Circuits prises simples

- | | | |
|--------|-----------|-------|
| 1) Ch1 | : 1 x 60W | = 60W |
| 2) Ch2 | : 1 x 60W | = 60W |
| 3) Ch3 | : 1 x 60W | = 60W |

$$\boxed{PT_2 = 620W}$$

3. Circuits prises avec terre

- | | | |
|----------------------------|------------|--------|
| 1) Hall d'entrée: 1 x 100W | = 100W | |
| 2) Salon | : 2 x 100W | = 200W |

$$\boxed{PT_3 = 500W}$$

4. Circuits spéciaux

- Congélateur : 350W
- WC et S. de bain : 2000W
- Cuisinière électrique : 6600W

$$\boxed{PT_4 = 950W}$$

Puissance totale de toute installation (PT_i)

$$PT_i = PTech_1 + PT_2 + PT_3 + PT_4$$

$$\text{D'où } PT = 620 + 180 + 2500 + 6950$$

$$\boxed{PT_i = 10250W}$$

c) Calculs de fusible et de section de fils conducteurs

1. Circuit d'éclairage

$$I_n = \frac{PTech_1}{U} \Rightarrow I_n = \frac{620}{220} \Rightarrow I_n = 2,81$$

$$I_{nf} = 1,8 I_n \Rightarrow I_{nf} = 1,2 \times 2,8 = 3,36A$$

Le choix du calibre du fusible sera de 6A

$$\boxed{V.N: S = 1,5mm^2}$$

2. Circuit prise simple

$$I_n = \frac{PT_2}{U}$$

$$I_n = \frac{180}{220} = 0,8A$$

$$I_{nf} = 1,2 I_n = 0,95A$$

Le choix du calibre du fusible sera porté à 6A≈10A

$$\boxed{V - N: I_{nf} = 10A}$$

D'où $S = \frac{10}{5} = 2mm^2$

$$V.N: S = 2,5mm^2$$

3. Circuits prises avec terre

$$I_n = \frac{PT_3}{U} \Rightarrow I_n = \frac{500}{220} = 2,27$$

$$I_{nf} = 1,2 \cdot I_n \Rightarrow I_{nf} = 1,2 \cdot 2,27$$

$$I_{nf} = 2,724A \Rightarrow I_{nf} \approx 3A$$

Le choix du calibre du fusible sera de $6A \approx 10A$

$$V.N: I_{nf} = 10A$$

La section des fils conducteurs pour les circuits de prise avec terre sera de $2,5mm^2$

4. Circuits spéciales

- Congélateur : $I_n = \frac{P_{cong}}{U} = \frac{350}{220}$
 $I_n = 1,59A \Rightarrow I_{nf} = 1,2I_n$
 $I_{nf} = 1,2 \cdot 1,59 = 1,91 \approx 2A$

Le choix du calibre du fusible sera de $6A \approx 10A$

$$V.N: I_{nf} = 10A$$

D'où $S = \frac{10}{5} \Rightarrow S = 2mm^2$

$$V.N: S = 2,5mm^2$$

- W.C et salle de bain : séchoir

$$I_n = \frac{P}{U} \Rightarrow I_n = \frac{2000}{220} = 9,09A$$

$$I_{nf} = 1,2 \cdot I_n = 1,2 \cdot 9,09 = 10,9$$

$$I_{nf} \approx 11A$$

$$V.N: I_{nf} = 15A$$

D'où $S = \frac{I_{nf}}{\delta} = \frac{15}{5} \Rightarrow S = 3mm^2$

Le choix de la section des fils conducteurs pour le séchoir sera de $4mm^2$

$$V.N: S = 4mm^2$$

5. Calculs de l'intensité nominale de l'installation et de la section de câble d'alimentation

$$P_{Ti} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_n \cdot \cos\varphi \text{ or } \cos\varphi = 0,8$$

$$I_n = \frac{P_{Ti}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi} \Rightarrow I_n = \frac{10250}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,8}$$

$$I_n = \frac{10250}{525,92} \Rightarrow I_n = 19,4A$$

$$I_{nf} = 1,2 \cdot I_n \Rightarrow I_{nf} = 1,2 \cdot 19,4$$

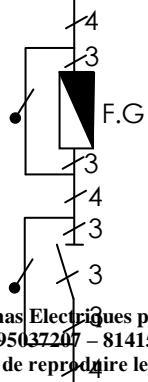
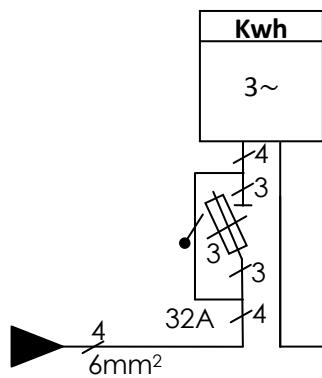
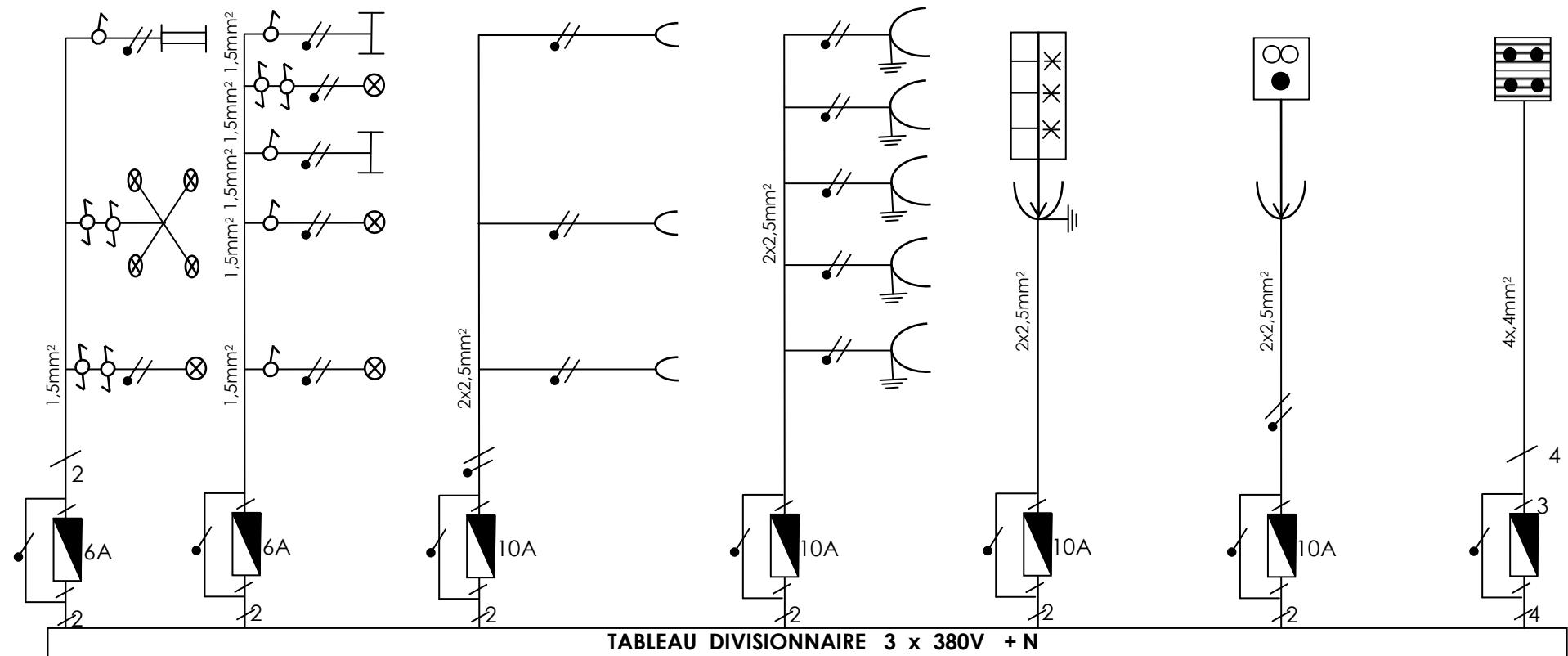
$$I_{nf} = 23,28A$$

Le choix du calibre des fusibles généraux sera 25A à 32A

$$\text{D'où } S = \frac{32}{5} \Rightarrow S = 6,4mm^2 \approx 6mm^2$$

$V.N: S = 6mm^2$

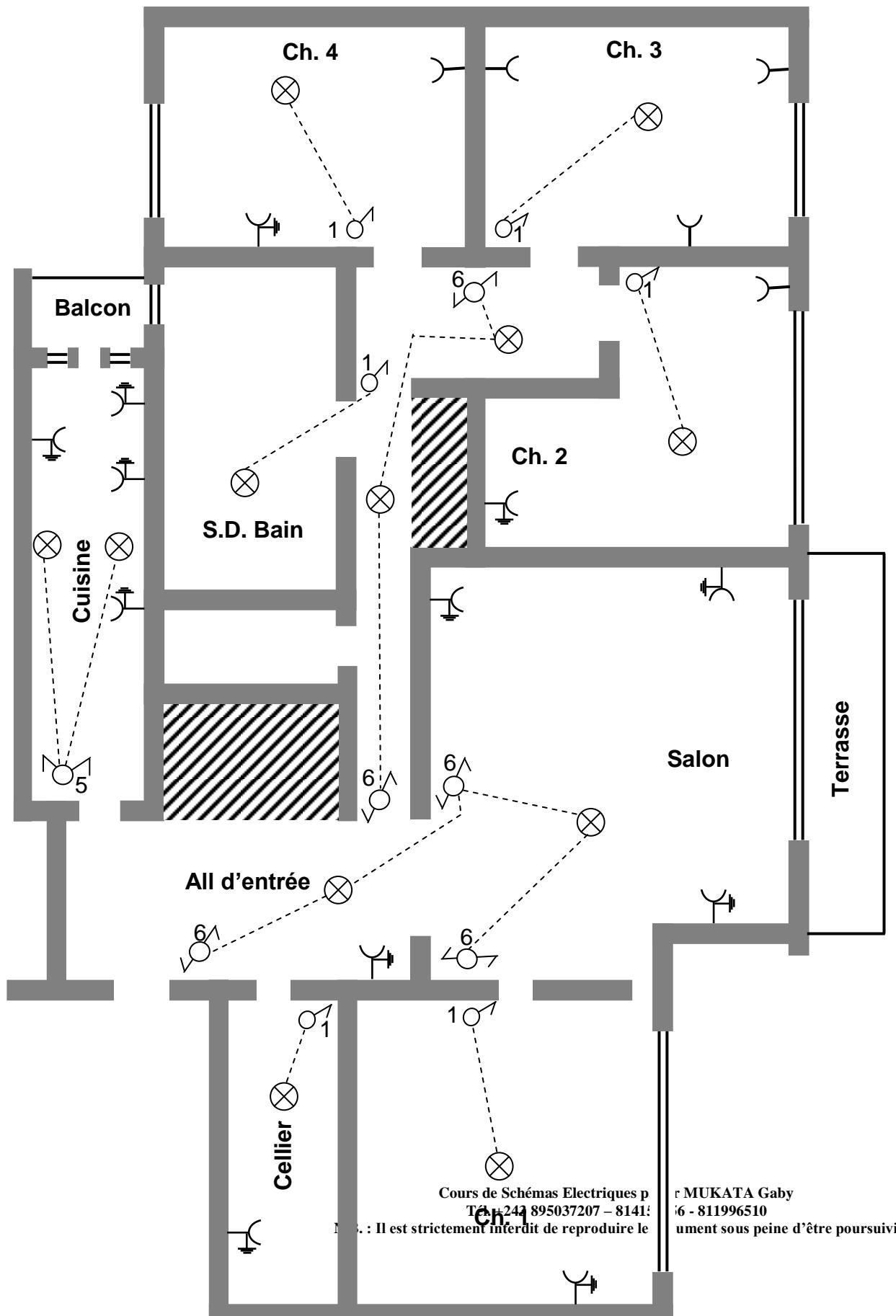
d) Schéma d'implantation en unifilaire



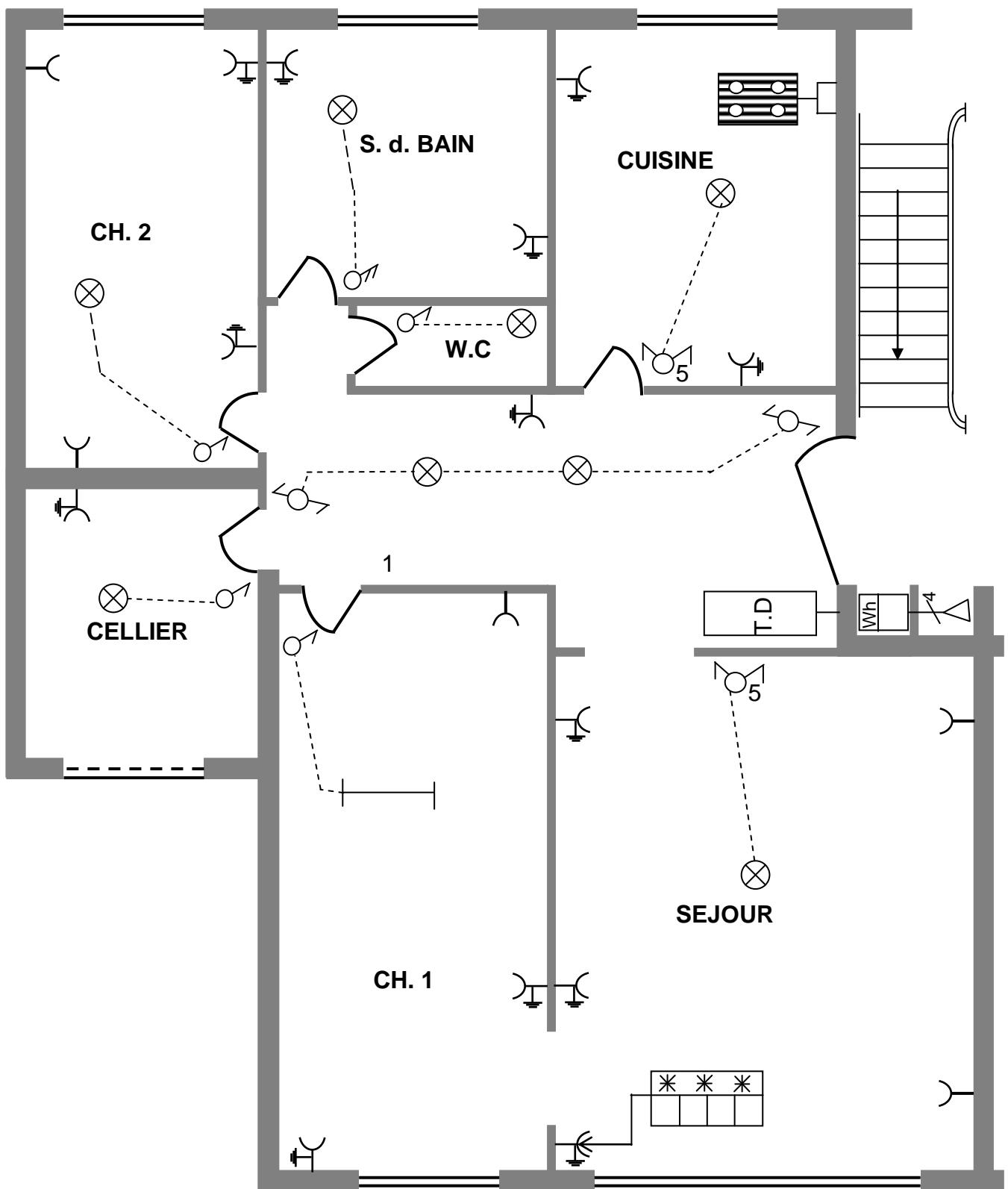
Cours de Schémas Électriques par Ir MUKATA Gaby
Tél. +243 895037207 - 814158456 - 811996510

N.B. : Il est strictement interdit de reproduire le document sous peine d'être poursuivi

- E. 5.** D'après le plan d'implantation d'un schéma architectural d'un appartement de la figure ci-dessous. On demande de :
- schématiser le plan d'implantation en unifilaire ;
 - redresser le tableau de bilan de puissance
 - calculer tous les paramètres nécessaires avant toute installation à électrifier.



E.6. Considérons le plan d'implantation d'un schéma architectural d'un logement, on demande d'identifier son schéma d'implantation en unifilaire.



CHAPITRE IX. LE CHAUFFAGE ELECTRIQUE

9.1. INTRODUCTION

9.1.1. DEFINITION DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE

Le chauffage électrique est une action ou une manière de chauffer un corps moyennant un appareil de chauffage.

En d'autres termes c'est le mode de production de la chaleur par application de la loi de joule.

9.1.2. DEFINITION DES APPAREILS DE CHAUFFAGE

Les appareils de chauffage sont des récepteurs qui transforment l'énergie électrique en énergie calorifique (chaleur) au moyen d'une ou plusieurs résistances chauffantes.

N.B : La quantité de la chaleur produite est proportionnelle à la consommation de courant électrique.

9.2. SORTES DES APPAREILS DE CHAUFFAGE

Les différentes sortes des appareils de chauffage électrique sont :

- ✓ Fer à repasser
- ✓ Réchaud électrique
- ✓ Cuisinière électrique
- ✓ Chauffe-eau
- ✓ Thermo plongeur
- ✓ Fours électriques etc...

9.2.1. FER A REPASSER

9.2.1. DEFINITION

Un fer à repasser est un appareil électroménager à résistance chauffante capable de transformer l'énergie électrique en chaleur servant de repasser les habits.

9.2.1.2. CONSTRUCTION

Les différents éléments constitutifs d'un fer à repasser sont :

a) Le cordon électrique d'alimentation

Le type de fils contient un isolant contre les températures élevées. La section de $1,5\text{mm}^2$ est assez suffisante pour le courant nominal du fer à repasser.

$$I = \frac{P}{U} \Rightarrow I = \frac{1000W}{220V} \Rightarrow I = 4,5 \approx 5A$$

b) L'attache

L'attache servira à retenir et ou serrage du cordon électrique.

L'attache diminuera ainsi la force de traction sur la connexion des bornes.

c) La semelle + résistance chauffante

La semelle ou socle est fabriquée en métal léger (alliage de l'aluminium) bon conducteur de la chaleur possédant une grande capacité calorifique avec surface extérieure plane et bien lisse.

Intérieurement elle supporte la résistance chauffante formée de nickel, chrome ou tungstène noyé dans un isolant réfractaire (ciment).

d) Le thermostat

C'est un dispositif de commande en même temps contrôle la stabilisation automatique de la température.

Avec la molette de commande on règle la position du thermostat, sa position correspond à une température bien déterminée.

Le thermostat est monté directement sur la semelle.

e) Le capot de protection

Le capot de protection assure la protection contre le contact avec les parties sous tensions.

Au point de vue esthétique et solidité, le capot est fabriqué en tôle chromée.

f) La molette de commande de thermostat

La molette de commande est montée sur l'air du thermostat, permet le réglage de celui suivant la composition de ligne, voir l'installation du fonctionnement du fabricant.

g) La poignée

La manœuvre s'effectue au moyen d'une poignée isolée électriquement et thermiquement, exécutée en matière isolante artificielle.

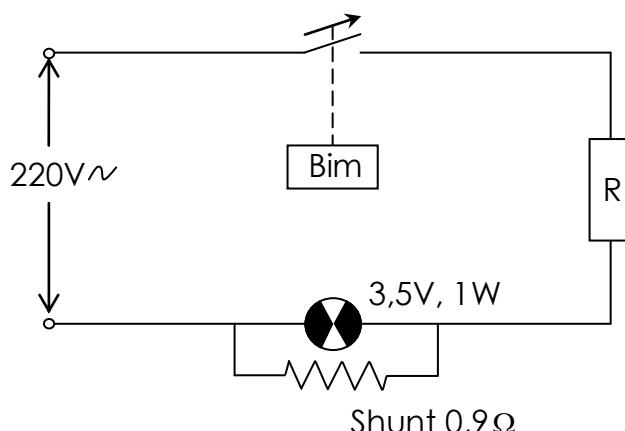
9.2.1.3. SCHEMA DE PRINCIPE DE FER A REPASSER

Suivant leur système de signalisation, on distingue deux schémas :

a) LA LAMPE DE SIGNALISATION DE 2,5 à 3,5V

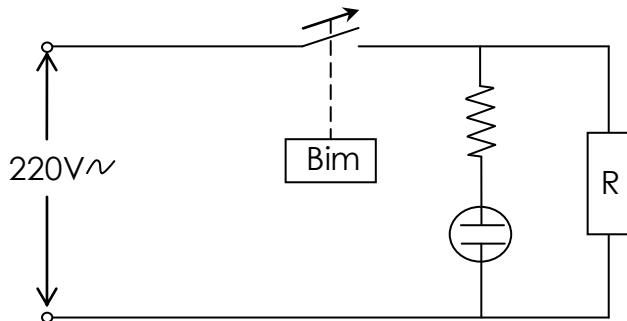
Cette lampe est en série avec l'élément de chauffage, se trouvant en shunt de 2,5 à 3,5V.

Sur ce, la lampe est connectée à parallèle avec le shunt, le contact du thermostat commande le circuit du courant.



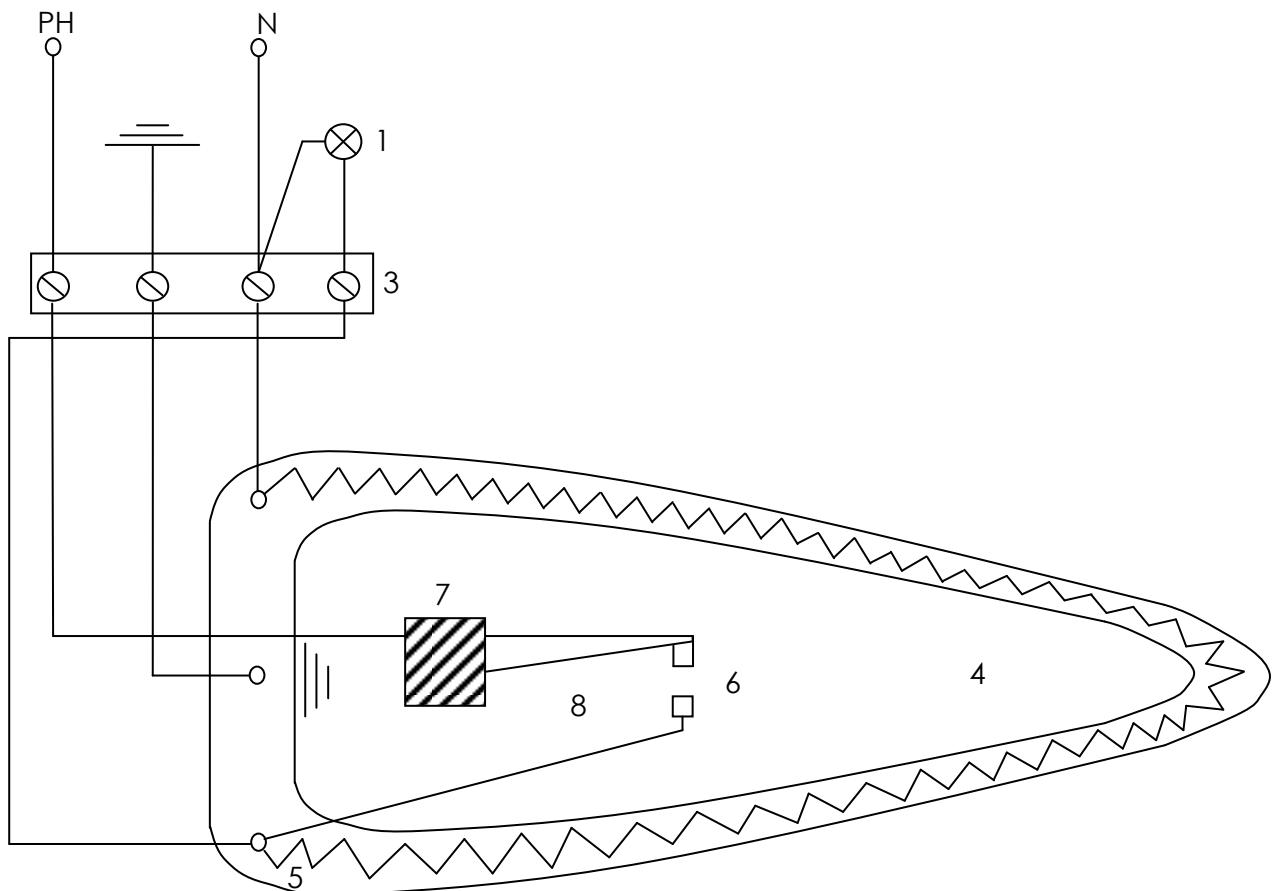
b) Signalisation avec une lampe de 220 (NEON)

La lampe est un parallèlelement avec l'élément de chauffage. Après amorçage le courant passant dans la lampe doit être stabilisé par le moyen d'une résistance R qui est en série avec la lampe et du type cathodique (Néon).



9.2.1.4. SCHEMA DE CONNEXION ET FONCTIONNEMENT D'UN FER A REPASSER

a) Schéma de connexion



Le bilame est constitué de deux lames de matériaux de coefficient de dilatation différent qui se dilatent d'une façon inégale provoquant une déformation de l'appareil, occasionnant la coupure.

b) Fonctionnement

Lorsqu'on branche le fer, on alimente la résistance, la température nécessaire au repasse de certains tissus est réglable à l'aide d'un thermostat commandé par un bouton de réglage marqué de différents noms de tissus qui agit sur le « bilame ». Ce bouton de réglage sert soit à avancer soit à retarder l'ouverture du circuit.

N.B. : Quand la température nécessaire au repassage est atteinte, le thermostat coupe le circuit et la résistance n'est pas alimentée. Dès qu'on atteint la température de reprise, le thermostat ferme à nouveau et la résistance est alimentée.

9.2.2. LE RECHAUD ELECTRIQUE

9.2.2.1. DEFINITION

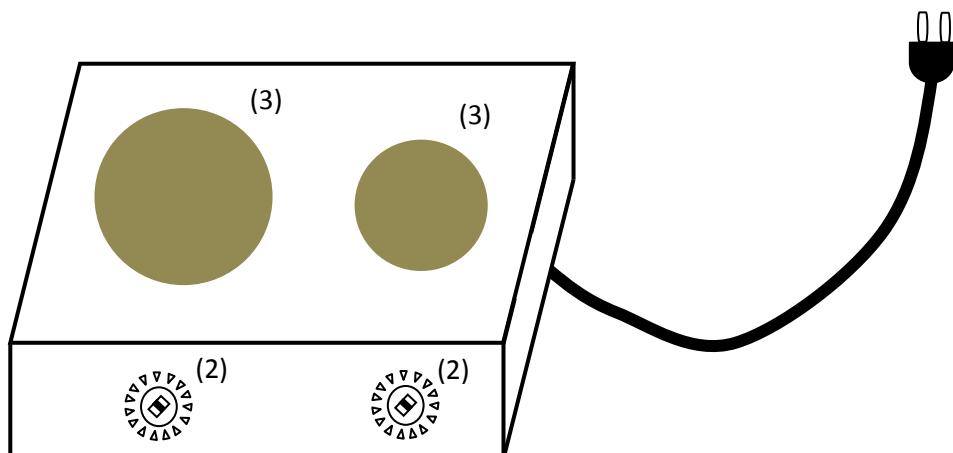
Un réchaud électrique est un appareil électroménager à résistance chauffante capable de transformer l'énergie électrique en énergie calorifique servant à la préparation d'aliment.

9.2.2.2. DESCRIPTION

Un réchaud électrique comprend :

- Une ou plusieurs résistances chauffantes ;
- Une ou deux plaques chauffantes ;
- Une ou deux commutateurs ;
- Fil amiante pour l'installation ;
- Cordon ou câble d'alimentation.

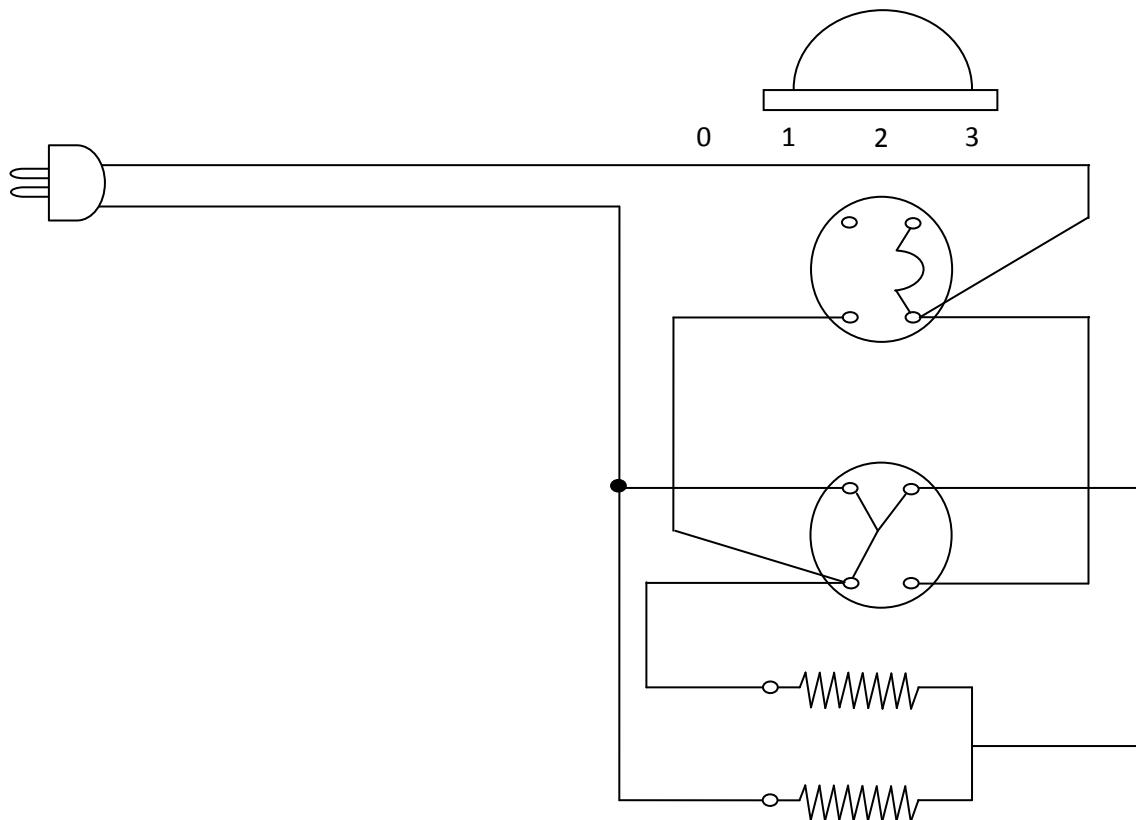
Cependant, le dessin technologique se présente d'après la figure ci-dessous :



LEGENDE

1. Cordon ou câble d'alimentation
2. Commutateurs
3. Plaques amovibles.

9.2.2.3. SCHEMA D'INSTALLATION D'UN RECHAUD A 3 REGIMES ET DEUX RESISTANCES



9.2.2.4. DIAMETRE DE PLAQUE

Signalons que le diamètre de plaque varie de 145 – 180 et 220mm.

- De 180 et 220mm $\Rightarrow P \approx 1000 - 1200W$
 $1200 - 1500W$
 $1800 - 2200W$

9.2.3. CUISINIERES ELECTRIQUES

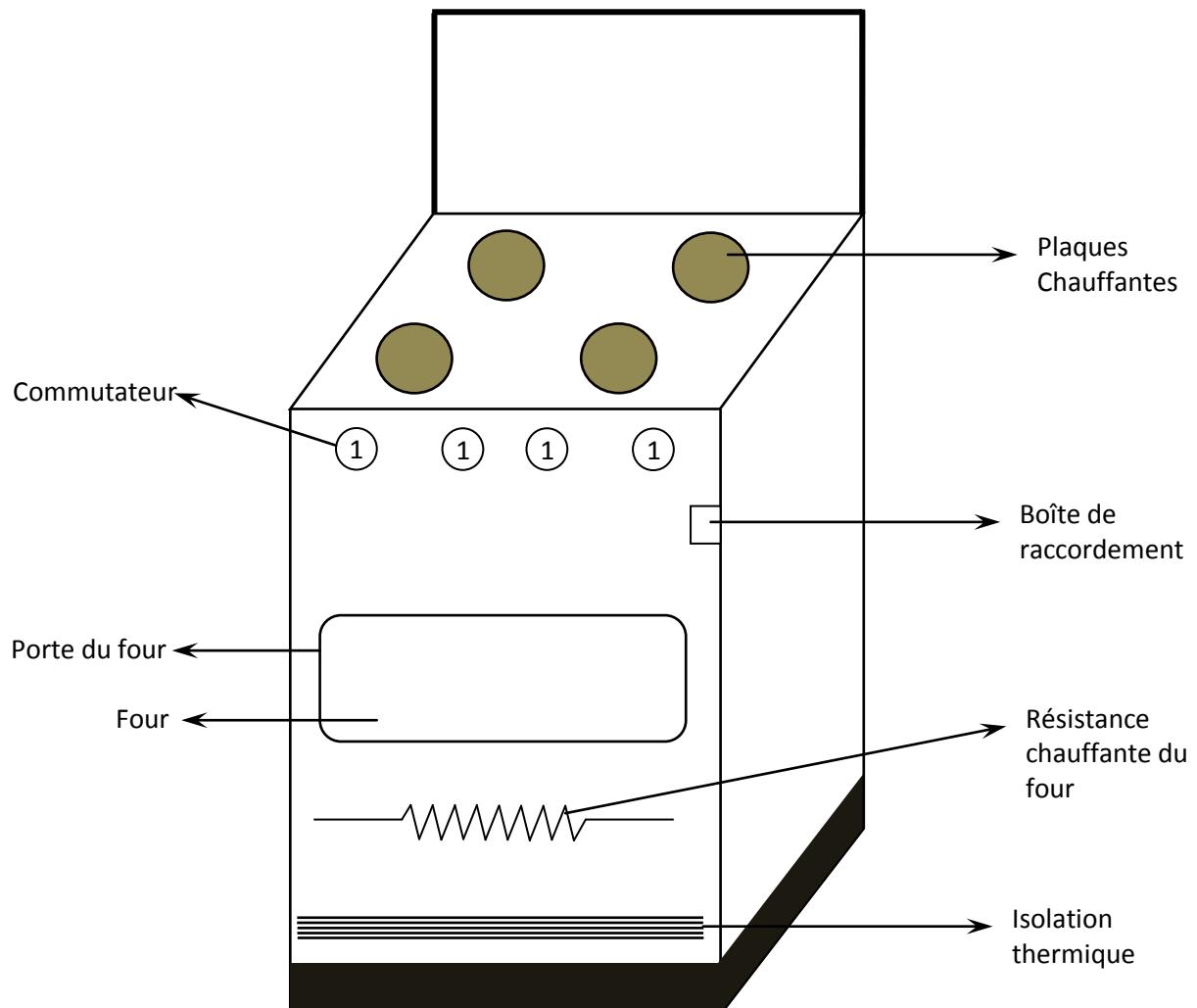
Notons que pour les cuisinières électriques, les plaques existent en trois diamètres standardisés :

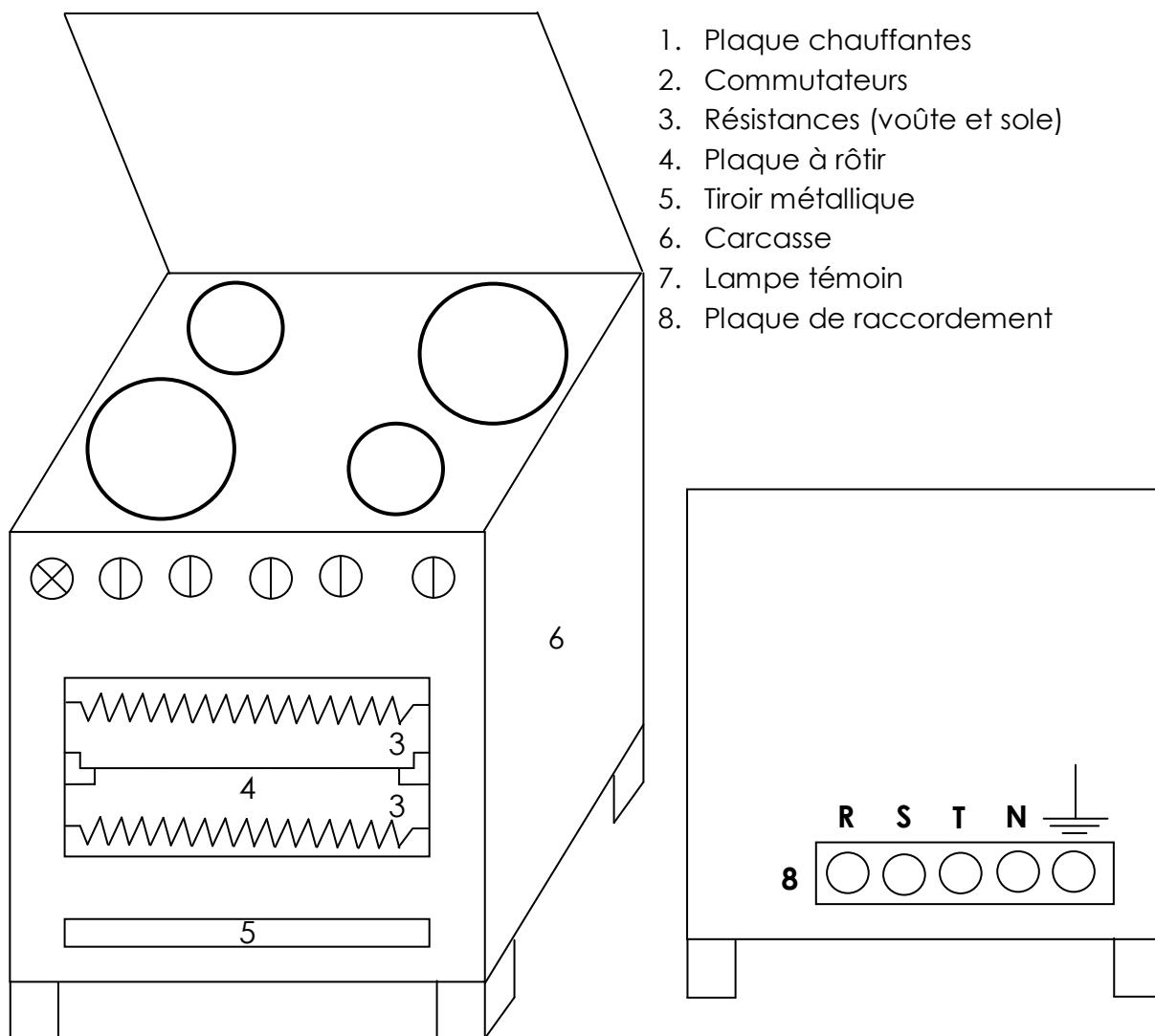
- 145mm (800 Watts) ;
- 180mm (1200Watts) ;
- 220mm (1800Watts).

Elle sent souvent comme pour les fours massifs en fonte.

9.2.3.1. ILLUSTRATION TECHNOLOGIQUE

a) Forme 1



b) Forme 2**FOURS ELECTRIQUES**

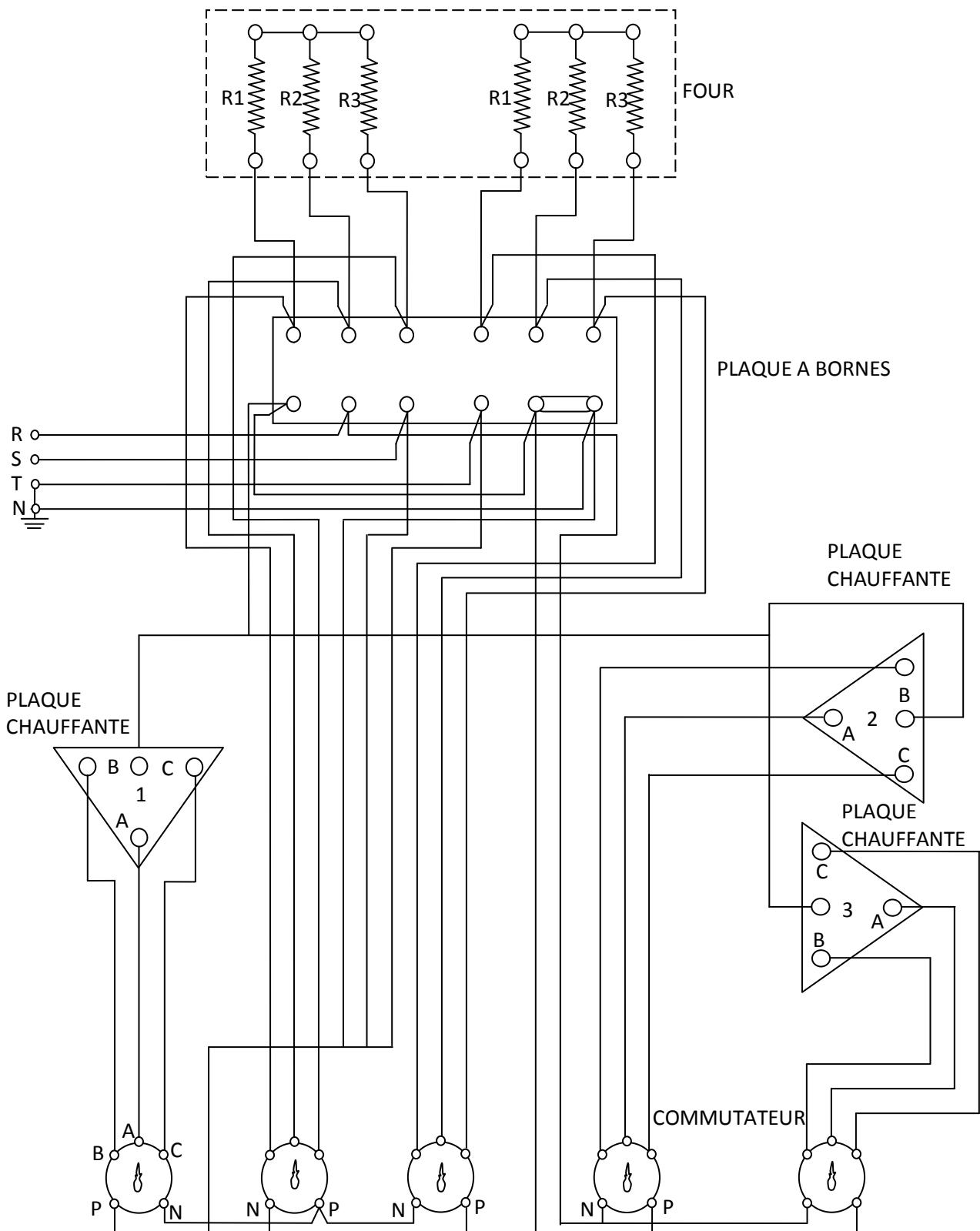
Les fours électriques des cuisinières sont constitués pas un caisson métallique à double enveloppe de forme d'un parallélépipède rectangle, l'une de ses faces est munie d'une porte pouvant se rabattre horizontalement.

N.B. : Pour éviter une transmission de la chaleur soit de l'intérieur vers l'extérieur, soit dans le sens contraire, on remplit l'intervalle entre deux enveloppes d'un isolant thermique c'est-à-dire d'une matière très peu conductrice de la chaleur (actuellement on utilise des déchets d'amiantes).

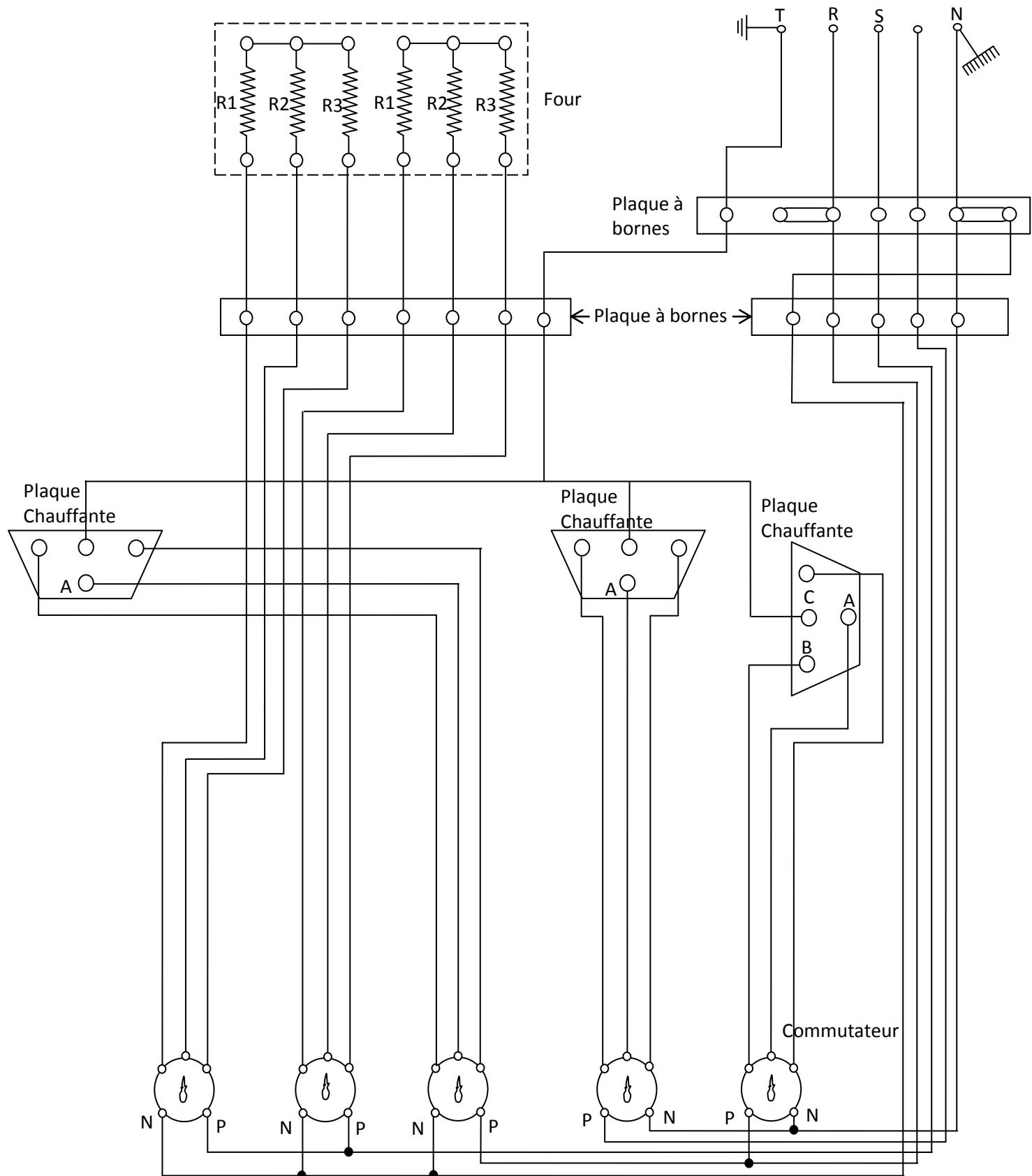
Un corps ou chauffe est placé à la partie supérieure du four que l'on nomme voûte et un autre à la partie inférieur du four appelé sole. Ce sont des résistances qui peuvent être nues ou protégées par des tubes. Un commutateur voûte et un commutateur sole permet les allures des allures de chauffe séparément. Le chauffage de la sole est un chauffage pour la pâtisserie. Ce chauffage de la voûte et de la sole convient pour la mise à la température rapide.

9.2.3.2. LES DIFFERENTS SCHEMAS D'INSTALLATION D'UNE CUISINIÈRE ELECTRIQUE

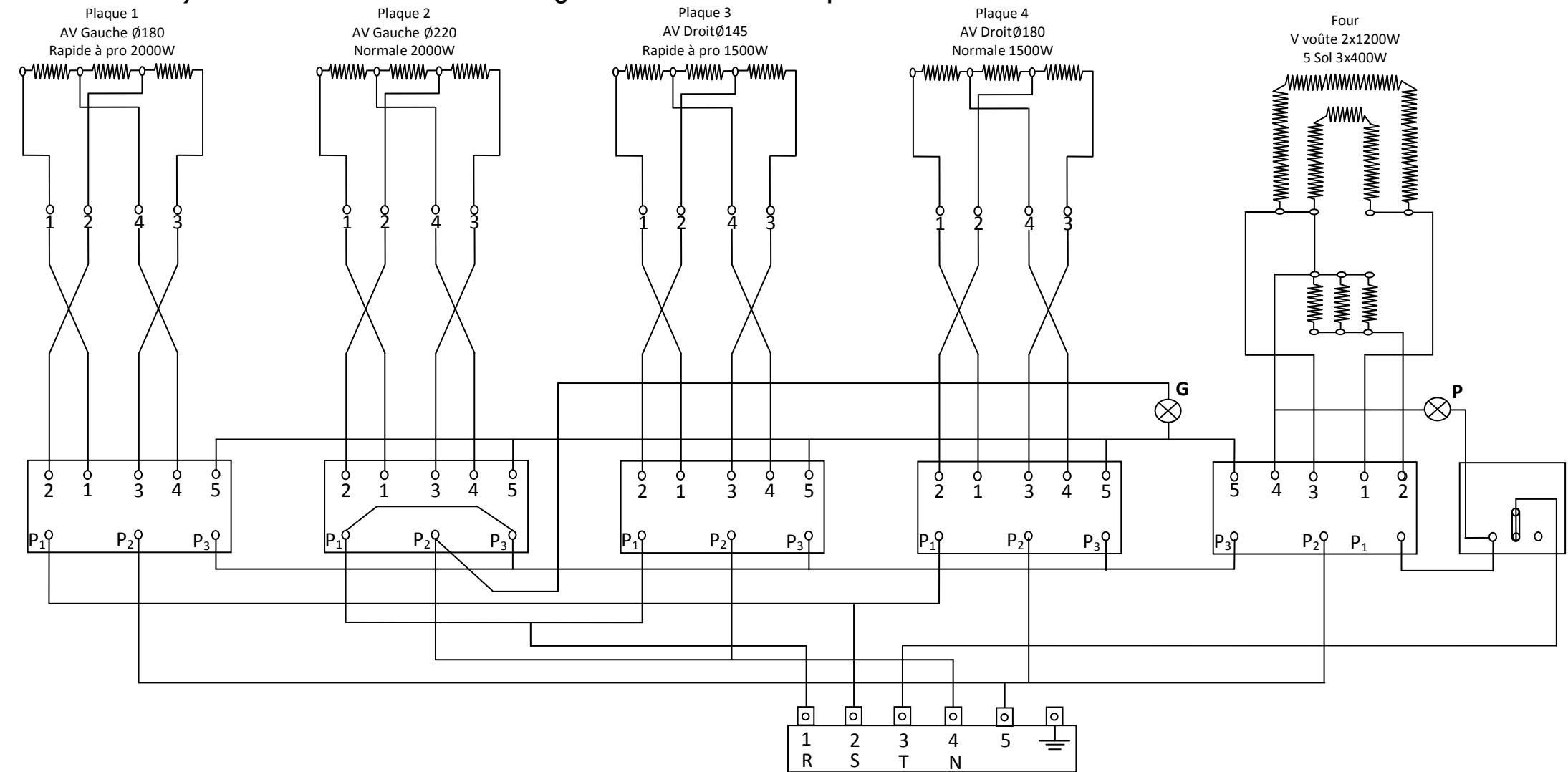
a) 1^{ère} variante du schéma de câblage d'une cuisinière électrique



b) 2^{ème} variante du schéma de câblage d'une cuisinière électrique

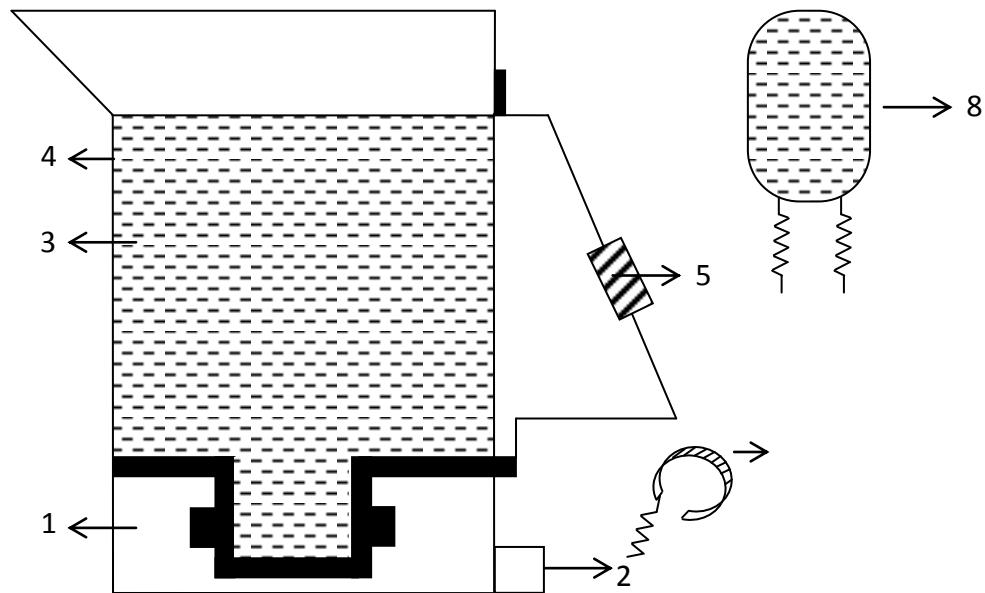


c) 3^{ème} variante du schéma de câblage d'une cuisinière électrique



9.2.3.3. ELECTROMENAGER

a) Bouilloire électrique

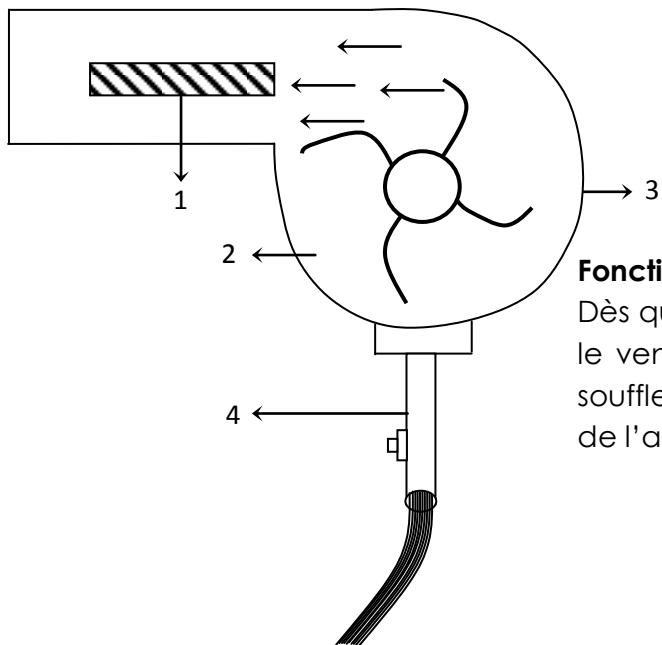


Contenance $\frac{1}{4}$ litre à $2 \frac{1}{2}$ litres puissance de 200 à 800W

Composition :

- a) Disque
 - b) Collier
- Corps de chauffage
 - Connecteur à 2 broches (2)
 - Organe de transmission de la chaleur (3)
 - Carcasse ou récipient (4)
 - Manche isolant (5)

c) Sèche-cheveux



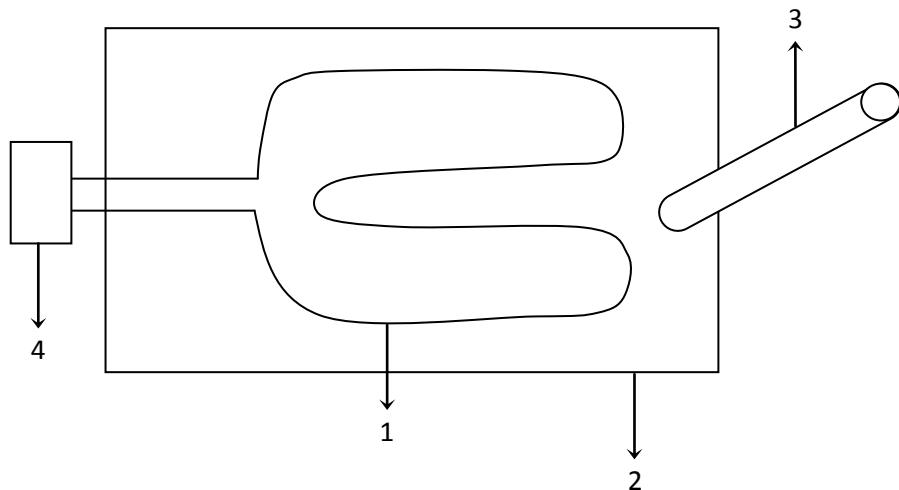
Composition :

- Élément chauffant (1)
- Ventilateur (2)
- Carte (3)
- Manche isolant (4).

Fonctionnement :

Dès qu'on appuie sur le bouton, on alimente le ventilateur et la résistance. Le ventilateur souffle à travers la résistance et nous avons de l'air chauffé.

d) Grille viande



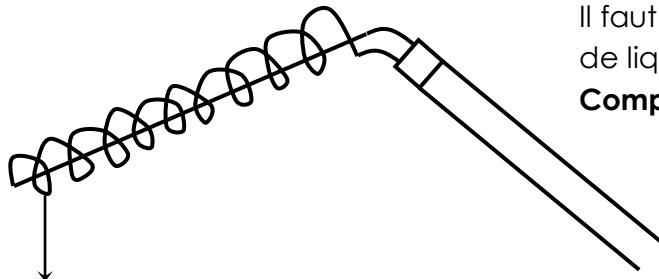
(Grille-pain gaufrier)

Composition :

1. Élément chauffant (serpentin)
2. Grille support
3. Poignée
4. Connecteur

N.B. : Puissance 700 à 800w

e) Thermoplongeur



Il faut chauffer rapidement une petite quantité de liquide.

Composition :

1. Corps de chauffe
2. Résistance chauffante
3. Cylindre étanche en acier

BIBLIOGRAPHIE

1. Frances Grégoire, Les schémas d'éclairage.
2. Dominique BOHN, Electricité, Ed. S.A.E.P. INGERSHIM 68000 COLMAR
3. COJEAN, Ed. Fourder Schémas électriques.
4. Hubert LARGREAUD, Ed. 61, Boulevard Saint – Germain – 75005, Paris, 1991

TABLE DES MATIERES

PREFACE.....	1
CHAPITRE I. INTRODUCTION GENERALE SUR LE SCHEMA ELECTRIQUE	2
1.1. DEFINITION DE SCHEMA ELECTRIQUE	2
1.2. CONSTITUTION D'UN SCHEMA ELECTRIQUE.....	2
1.2.1 LES SYMBOLES.....	2
1.2.2. LES TRAITS.....	2
1.2.3. LES REPERES.....	2
1.3. CLASSIFICATION DES SCHEMAS	2
1.3.1. LES SCHEMAS EXPLICATIFS (FONCTIONNELS)	2
1.3.2. LES SCHEMAS DE REALISATIONS OU SCHEMA CONSTRUTIF.....	3
1.4. MODE DE REPRESENTATION	3
1.4.1. LA REPRESENTATION UNIFILAIRE	3
1.4.2. LA REPRESENTATION MULTIFILAIRE	3
1.4.3. LA REPRESENTATION PAR FAISCEAU.....	4
1.4.4. LA REPRESENTATION MIXTE.....	4
1.4.5. LA REPRESENTATION ASSEMBLEE.....	4
1.5.6. LA REPRESENTATION DEVELOPPEE.....	4
CHAPITRE II. LES PRINCIPAUX SYMBOLES GRAPHIQUES.....	5
2.1. DEFINITION DES SYMBOLES ELECTRIQUES	5
2.2. CLASSIFICATION DES SYMBOLES ELECTRIQUES	5
2.2.1. SYMBOLES DE CONNEXIONS (CANALISATIONS)	5
2.2.1. SYMBOLES POUR LA NATURE DES COURANTS	6
2.2.2. SYMBOLES POUR LES APPAREILS D'ECLAIRAGE	6
2.2.3. SYMBOLES DES APPAREILS SONORES	7
2.2.4. SYMBOLES DES APPAREILLAGES ELECTRIQUES DE COMMANDE	8
(LES INTERRUPTEURS ET AUTRES)	8
2.2.5. SYMBOLES DES PRISES ET FICHES	9
2.2.6. SYMBOLES DES APPAREILS DE COMMANDE ELECTROMAGNETIQUE.....	9
2.2.7. SYMBOLES DES APPAREILS DE PROTECTION.....	10
2.2.8. SYMBOLES DES APPAREILS ELECTROMENAGERS.....	11
2.2.9. SYMBOLES DIVERS	12

CHAPITRE III. LES DIFFERENTS TYPES DE MONTAGES UTILISES DANS L'INSTALLATION D'ECLAIRAGE.....	14
3.1. MONTAGE SIMPLE ALLUMAGE	14
3.1.1. AVEC L'INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE.....	14
3.1.1.1. COMMANDE D'UNE LAMPE D'UN SEUL ENDROIT PAR UN INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE	14
3.1.1.2. COMMANDE DE PLUSIEURS LAMPES D'UN SEUL ENDROIT PAR UNINTERRUPTEUR UNIPOLAIRE	16
3.1.1.3. COMMANDE DE TROIS LAMPES BRANCHEES EN SERIE D'UN SEUL ENDROIT PAR UN INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE.....	18
3.1.1.4. COMMANDE D'UNE LAMPE D'UN SEUL ENDROIT PAR UN INTERUPTEUR UNIPOLAIRE AVEC LAMPE TEMOIN.....	20
3.1.2. MONTAGE SIMPLE ALLUMAGE AVEC L'INTERRUPTEUR BIPOLAIRE (Sch2).....	23
3.1.2.1. COMMANDE D'UNE LAMPE D'UNE SEUL ENDROIT PAR UN INTERRUPTEUR BIPOLAIRE (Sch2).....	23
3.1.2.2. COMMANDEE DE 3 TROIS LAMPES BRANCHEES EN PARALLELE D'UN SEUL ENDROIT A L'AIDE D'UN INTERRUPTEUR BIPOLAIRE (SCH 2)	24
3.1.2.3. COMMANDE DE 3 LAMPES BRANCHEES EN SERIE D'UN SEUL ENDROIT PAR UN INTERRUPTEUR BIPOLAIRE (Sch2).....	25
3.2. MONTAGE A COMMANDE DE DEUX CIRCUITS SEPARES	27
3.3. MONTAGE – LUMIERE – NORMALE – VEILLEUSE.....	28
3.3.1. 1 ^{ERE} VARIANTE :	28
3.3.2. 2 ^{EME} VARIANTE :	30
3.3.3. 3 ^{EME} VARIANTE :	31
3.4. COMMANDE SIMULTANEE OU SEPAREE DE DEUX CIRCUITS ELECTRIQUES DIFFERENTS D'UN SEUL ENDROIT	32
3.4.1. BUT:.....	32
3.4.2. REFERENCE.....	32
3.4.3. SYMBOLES DE DESIGNATION	32
3.4.4. REPRESENTATION SCHEMATIQUE	32
3.5. COMMANDE D'UN CIRCUIT A PARTIR DE DEUX ENDROITS DIFFERENTS.....	33
3.5.1. MONTAGE DIT VA ET VIENT	33
3.5.1.1. BUT :	33
3.5.1.2. REFERENCE	33

3.5.1.3.	SYMBOLE DESIGNATION.....	33
3.5.1.4.	ILLUSTRATION SCHEMATIQUE	34
3.5.1.4.1.	ILLUSTRATION A L'EXTINCTION	34
3.5.1.4.2.	ILLUSTRATION A L'ALLUMAGE	35
3.5.2.	INTERRUPTION ET ETABLISSEMENT SUCCESSIF D'UN CIRCUIT ELECTRIQUE	36
3.6.	MONTAGE DIT CAGE D'ESCALIER	41
3.6.1.	But :.....	41
3.6.2.	Interrupteurs utilisés :	41
3.6.3.	Fonctionnement :.....	41
3.6.4.	Symbole de désignation.....	41
3.6.5.	ILLUSTRATION SCHEMATIQUE	41
3.7.	MONTAGE DIT CHAMBRE D'HOPITAL	43
3.7.1.	But :.....	43
3.7.2.	Application :	43
3.7.3.	Fonctionnement :.....	43
3.7.4.	ILLUSTRATION SCHEMATIQUE	43
3.8.	MONTAGE CHAMBRE D'HOTEL (SUITE)	45
3.8.1.	BUT :	45
3.8.2.	MATERIELS UTILISES :	45
3.8.3.	FONCTIONNEMENT :.....	45
3.8.4.	SYMBOLE DE DESIGNATION	45
3.8.5.	ILLUSTRATION SCHEMATIQUE	45
CHAPITRE IV. INSTALLATION DES PRISES ET DES SONERIES ELECTRIQUES.....		47
4.1.	INSTALLATION DES PRISES ELECTRIQUES	47
4.1.1.	INSTALLATION D'UNE PRISE ET UNE LAMPE COMMANDÉE	48
4.2.	INSTALLATION DES SONNERIES.....	49
4.2.1.	Définition	49
4.2.2.	But.....	50
4.2.3.	Matériels utilisés	50
4.2.4.	ILLUSTRATION SCHEMATIQUE	50
4.2.5.	Application	51

4.2.4.2. COMMANDE DE DEUX SONNERIES A UN SEUL ENDROIT	51
4.2.4.3. COMMANDE DE DEUX SONNERIES A DEUX ENDROITS DIFFERENTS	53
4.2.4.4. MONTAGE D'UNE SONNERIE AVEC UN RELAIS	54
4.3. TABLEAU ANNONCIATEUR	55
3.3.1. BUT : Le tableau annonciateur a pour but :	55
4.3.2. MATERIELS	55
4.3.3. FONCTIONNEMENT	55
4.3.4. LES DIFFERENTS SCHEMAS DE MONTAGE	56
4.3.4.1. 1 ^{ère} variante : utilisation de commutateur (sch6) et le commutateur (sch4)	56
4.4.2. II ^{ème} VARIANTE : UTILISATION DE COMMUTATEUR (SCH6) ET LES BOUTON-POUSSOIRS DE REPONSE.....	57
CHAPITRE V. RAPPEL SUR LES MONTAGES USUELS DE L'ECLAIRAGE	64
5.1. COMMANDE DE TROIS LAMPES EN PARALLELE ET EN SERIE.....	64
5.1.1. COMMANDE DE TROIS LAMPES BRANCHEES EN PARALLELE.....	64
5.1.1.1. AVEC L'INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE	64
5.1.1.2. AVEC LES INTERRUPEURS A DOUBLE DIRECTION SANS ARRET (SCH6)	65
5.1.2. COMMANDE DE TROIS LAMPES BRANCHÉES EN SERIE	67
5.1.2.1. AVEC L'INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE	67
5.2. INSTALLATION D'UNE REGLETTE AVEC UNE LAMPE TUBE FLOURESCENCE	69
5.2.3. COMMANDE D'UNE LAMPE TUBE FLUORESCENT A L'AIDE DE DEUX INTERRUPEURS A DOUBLE DIRECTION SANS ARRET MONTAGE DIT « VA ET VIENT ».....	70
5.3. INSTALLATION D'UNE REGLETTE AVEC DEUX LAMPES TUBES FLUORESCENTS « MONTAGE DUO »	71
5.3.1. DUO SERIE OU MONTAGE EN SERIE AVEC INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE	71
5.3.2. DUO PARALLELE OU MONTAGE EN PARALLELE AVEC UN INTERRUPTEUR UNIPOLAIRE	72
5.3.3. MONTAGE HAUT FACTEUR DE PUISSANCE	73
CHAPITRE VI. COMMANDE A DISTANCE	76
6.1. GACHE ELECTRIQUE	76
6.1.1. DEFINITION	76
6.1.2. SYMBOLE	76
6.1.3. MONTAGE JOUR ET NUIT D'UNE GACHE AVEC COMMUTATEUR	76
6.2. LE TELERUPTEUR	77

6.2.1. DEFINITION	77
6.2.2. MONTAGE D'UN TELERUPTEUR SOUS LA MEME TENSION QUE LA LAMPE EN B.T ...	78
6.2.3. MONTAGE DE TELERUPTEUR SOUS TENSION DIFFERENTE QUE LA LAMPE (TELERUPTEUR EN TBT ET LA LAMPE EN BT	79
6.2.4. MONTAGE D'UN TELERUPTEUR SOUS LA TENSION DIFFERENTE QUE LA LAMPE (TELERUPTEUR EN B.T ET LA LAMPE EN T.B.T)	81
6.2.4.1. SYMBOLE DE TRANSFORMATEUR DE TENSION	81
6.2.4.2. LES DIFFERENTS SCHEMAS DE MONTAGE.....	81
6.3. CONTACTEUR	83
6.3.1. DEFINITION	83
6.3.2. SYMBOLE	83
6.3.3. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE.....	83
6.3.3.1. COMMANDE D'UNE LAMPE A L'AIDE D'UN CONTACTEUR EN B.T.....	83
6.4. RELAIS DE COMMANDE.....	84
6.4.1. DEFINITION	84
6.4.2. SYMBOLE	84
6.4.3. COMMANDE D'UNE LAMPE PAR UN RELAIS.....	85
6.4.4. COMMANDE D'UN RELAIS POUR LE CIRCUIT DE PUISSEANCE D'UN MOTEUR ASYNCHRONE TRIPHASE	86
6.5. AUTO-RUPTEUR	87
6.5.1. DEFINITION	87
6.5.2. TYPES DES AUTO-RUPTEURS	87
6.5.3. SCHEMA DE MONTAGE.....	89
6.5.4. USAGE.....	89
6.6. LA MINUTERIE	90
6.6.1. DEFINITION	90
6.6.2. SYMBOLE	90
6.6.3. TYPE DES MINUTERIES.....	90
6.6.3.1. MINUTERIE RALENTISSEUR A PISTON OU MINUTERIE A MERCURE.....	90
6.6.3.2. MINUTERIE THERMIQUE.....	91
6.6.3.3. MINUTERIE A MOTEUR	93
6.6.3.4. SCHEMA DE MONTAGE SIMPLIFIE D'UNE MINUTERIE.....	93
6.7. INTERRUPTEUR HORAIRE	94

6.7.1. DEFINITION	94
6.7.2. SYMBOLE	95
6.7.3. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE	95
6.7.3.1. COMMANDE D'UNE LAMPE A L'AIDE D'UN INTERRUPTEUR HORAIRE	95
6.7.3.2. COMMANDE DE DEUX LAMPES A L'AIDE D'UN INTERRUPTEUR HORAIRE AVEC UN SYSTEME INTERMUTTENT	97
CHAPITRE VII. LA SIGNALISATION.....	103
7.1. L'ECLAIRAGE NORMAL ET ENVEILLEUSE	103
7.1.1. 1 ^{ère} VARIANTE : AVEC DEUX INTERRUPEURS UNIPOLAIRES (SCH1) ET DEUX LAMPES.....	103
7..1.2. 2 ^{ème} VARIANTE AVEC L'INTERRUPTEUR SCH1 ET SCH6	104
7.1.3. 3 ^{ème} VARIANTE AVEC L'INTERRUPTEUR A DOUBLE DIRECTION AVEC ARRET (SCH4)	105
7.2. ECLAIRAGE NORMAL ET EN VEILLEUSE DIT CHAMBRE D'HOPITAL	107
7.2.1. BUT :	107
7.2.2. MATERIELS UTILISES	107
7.2.3. FONCTIONNEMENT.....	107
7.2.4. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE.....	107
7.3. ECLAIRAGE NORMAL ET EN VEILLAGE MONTAGE DIT « CHAMBRE D'HOTEL »	108
73.1. BUT :	108
7.3.2. MATERIELS UTILISES	108
7.3.3. SYMBOLE ET DESIGNATION	109
7.3.4. FONCTIONNEMENT.....	109
7.3.5. ILLUSTRATION SCHEMATIQUE.....	109
7.4. ECLAIRAGE DE SECOURS PAR RELAIS ORDINAIRE OU PAR LE CONTACTEUR	111
7.4.1. COMMANDE DE DEUX LAMPES A L'AIDE D'UN CONTACTEUR	111
7.4.2. INSTALLATION D'UN HUISSIER ELECTRIQUE AVEC RELAIS DE COMMANDE ACCES D'UN BUREAU	112
CHAPITRE VIII. INSTALLATION COMPLETE DES BATIMENTS	118
8.1. QUELQUES DEFINITIONS	118
8.1.1. INSTALLATION ELECTRIQUE.....	118
8.1.2. BATIMENTS	118
8.2. TABLEAU GENERAL ET TABLEAU DIVISIONNAIRE	118

8.2.1. TABLEAU GENERAL	118
8.2.2. TABLEAU DIVISIONNAIRE.....	118
8.2.3. REPRESENTATION DU TABLEAU GENERAL ET TABLEAU DIVISIONNAIRE	118
8.3. INSTALLATION MONOPHASEE.....	119
8.3.1. DEFINITION	119
8.3.2. CONSTITUTION	119
8.3.3. SCHEMA D'IMPLANTATION EN UNIFILAIRE	120
8.4. INSTALLATION TRIPHASEE.....	120
8.4.1. DEFINITION	120
8.4.2. REGLEMENT TECHNIQUE.....	121
8.4.3. COFFRE DIVISIONNAIRE	121
8.4. DESCRIPTION SOMMAIRE DE QUELQUES CIRCUITS ELECTRIQUES	122
8.5. USAGE DE PVC (POLYCHORURE DE VINYLE).....	122
8.6. REGLEMENT D'UNE INSTALLATION	122
8.7. METHODE A SUIVRE POUR ELECTRIFIER UNE MAISON	123
8.7.1. UNE DEMANDE	124
8.7.2. UN DESSIN D'IMPLANTATION DE L'HABITATION	124
8.7.3. UN PLAN SCHEMATIQUE DE L'ENSEMBLE DE L'INSTALLATION	124
8.7.4. UN PLAN DETAIL DES CANALISATIONS	124
8.7.5. UN DEVIS DESCRIPTIF	124
8.7.6. TABLEAU DE NORMES TECHNIQUES UTILISEES EN BATIMENT.....	125
8.7.7. CONVENTIONS DE REPRESENTATION SUR LE PLAN	125
8.7.8. CALCUL	125
8.7.8.1. CALCUL DE PUISSANCE	125
8.7.8.2. CALCUL DES SECTIONS DU CONDUCTEUR	126
8.7.8.2.1. CALCUL D'IMPLANTATION DES LUMINAIRES OU POINTS LUMINEUX	126
8.7.8.3. VALEUR D'ECLAIREMENT RECOMMANDEE POUR CHAQUE PIECE	127
LOCAUX, PRIVEES, APPARTEMENT.....	127
8.7.8.4.1. ELEMENTS	128
8.8.8.4.2. PUISSANCE TOTALE DE CHAQUE CIRCUIT ET CALCUL DU CHOIX DE FUSIBLE	129
8.8.8.4.3. PUISSANCE TOTALE D'INSTALLATION	129

8.8.8.4.4. CIRCUIT DU TABLEAU DIVISIONNAIRE	129
8.8.8.4.5. CALCUL DES FUSIBLES GENERAUX	130
8.8.8.4.6. REPARTITION DE CHARGE.....	130
8.8.8.4.7. SCHEMA ARCHITECTURAL D'UNE MAISON D'UN SECTEUR TRIPHASE « CAMT »	131
8.8.8.4.9. SCHEMA MULTIFILAIRE (CONNEXION) + LOGETTE TRIPHASEE	133
8.8.8.4.10. SCHEMA D'UNE LOGETTE	134
8.8.8.5. PRESENTATION D'UNE MAISON A ELECTRIFIER	135
8.8.8.5.1. DESCRIPTION D'IPLANTATION	135
8.8.8.5.2. DESCRIPTION DES PUISSANCES DES PIECES DE REZ-DE-CHAUSSEE	136
8.8.8.5.3. DESCRIPTION DES PUISSANCES DES PIECES /1 ^{er} NIVEAU	137
8.9. COMPOSITION D'UN DOSSIEUR D'INSTALLATION	143
8.9.1. SCHEMA UNIFILAIRE.....	143
8.9.2. LE SCHEMA DE POSITION.....	143
CHAPITRE IX. LE CHAUFFAGE ELECTRIQUE	162
9.1. INTRODUCTION.....	162
9.1.1. DEFINITION DE CHAUFFAGE ELECTRIQUE	162
9.1.2. DEFINTION DES APPAREILS DE CHAUFFAGE	162
9.2. SORTES DES APPAREILS DE CHAUFFAGE.....	162
9.2.1. FER A REPASSER.....	162
9.2.1. DEFINITION	162
9.2.1.2. CONSTRUCTION	162
9.2.1.3. SCHEMA DE PRINCIPE DE FER A REPASSER	163
9.2.1.4. SCHEMA DE CONNEXION ET FONCTIONNEMENT D'UN FER A REPASSER.....	164
9.2.2. LE RECHAUD ELECTRIQUE.....	165
9.2.2.1. DEFINITION	165
9.2.2.2. DESCRIPTION	165
9.2.2.3. SCHEMA D'INSTALLATION D'UN RECHAUD A 3 REGIMES ET DEUX RESISTANCES	166
9.2.2.4. DIAMETRE DE PLAQUE	166
9.2.3. CUISINIERES ELECTRIQUES.....	166
9.2.3.1. ILLUSTRATION TECHNOLOGIQUE	167

9.2.3.2. LES DIFFERENTS SCHEMAS D'INSTALLATION D'UNE CUISINIÈRE ELECTRIQUE	169
9.2.3.3. ELECTROMENAGER	172



Ingénieur Gaby MUKATA KABOLO

APROPOS DE L'AUTEUR

Il s'agit d'un fils de Papa Gabriel MUKATA KAPU et de la maman Geneviève TAKAMBA YAKA, Gaby MUKATA KABOLO est deuxième d'une famille de dix enfants dont 4 garçons et 6 filles. Cependant, la famille a perdu 1 garçon et une fille mais également leur papa et leur maman, c'est-à-dire à l'heure actuelle l'auteur est un orphelin de père et de la mère.

L'auteur est né à Kikwit, le 26 Juin 1983, marié à Eulalie NZUNZI KIKADIDI, il est père de 6 enfants dont 3 garçons et 3 filles.

L'auteur a obtenu son diplôme d'Etat en 2002 en électricité générale à l'ITI N'DJILI et un certificat de qualification professionnelle en bobinage des machines électriques à l'INPP en 2004.

Il fut électricien de l'Usine d'une entreprise industrielle dénommée TISSAKIN de 2004 à 2013.

Après avoir obtenu son diplôme d'ingénieur A1 en électricité industrielle depuis 2014, il devient enseignant en Groupe Scolaire BANZA / Masina en 2015 jusqu'en 2023 et à l'ITI N'DJILI de 2018 jusqu'en ces jours mais également au C.S ELIKYA II de 2023 jusqu'en ces jours.

Avec toutes les expériences acquises dans l'enseignement et dans les domaines techniques d'une entreprise industrielle, GABY MUKATA KABOLO a écrit quelques ouvrages inédits et qui cherche les édités à savoir :

- Tome 1 : Schémas Electriques Installations Eléctriques pour le niveau 1^{er} et 2^{ème}
- Tome 2 : Schémas Electriques pour le niveau 3^{ème} (5^{ème})
- Tome 3 : Volume 1 : Schémas Electriques pour le niveau 4^{ème} (6^{ème})

