Chapitre 2

LES INSTALLATIONS D'ECLAIRAGE DOMESTIQUE

OBJECTIFS

Général

- Familiariser les étudiants avec les différents montages d'éclairage des locaux d'habitation.

Spécifiques

- Différentier le différentes représentation d'un schémas.
- Décoder la partie électrique d'un plan architecturale.
- Comprendre les fonctions des différents éléments d'une installation d'éclairage.
- Enumérer les différents montages et comprendre leurs principe de fonctionnement .

1. INTRODUCTION

Les installations domestiques sont conformes à la norme française NFC15-100, qui impose des sections pour les conducteurs selon le courant supporté (à partir de la puissance consommée) ainsi que les calibres des appareils de protection . Un conducteur de terre est nécessaire pour chaque installation électrique pour assurer une protection du local. Les installations électriques dans les locaux à caractère domestique sont généralement des montages d'éclairage, des alimentations des prises de courant et des alimentations des éléments chauffants.

2. CARACTERISTIQUES D'UNE INSTALLATION DOMESTIQUE :

2.1. Caractéristiques de l'alimentation

Domaine	Entre phase et neutre	Entre phases
Très basse tension TBT	U<=50V	U<=50V
Basse tension BT	50<U<=600V	50<U<=1000V

2.2. Cahier des charges

Le cahier des charges est le document qui sert de contrat entre le client et l'entrepreneur. Il est établi par l'architecte et l'utilisateur ou maitre d'ouvrage.

- **Mode d'établissement:**

En fonction de la nature des pièces : chambre, salle de séjour, entrée et de leurs dimensions.

Le maitre d'œuvre et l'architecte déterminent sur le plan de la maison, les positions :

- Des appareils d'éclairage et leur commande.
- Des prises de courant.
- Des appareils électroménagers.

- **Plan architecturale**
- **Description de l'installation**

Il donne pour toute la construction, les dispositions et mode d'exécution du gros œuvre, de la plomberie, du sanitaire, de la toiture,… ainsi que l'installation électrique.

3. LE SCHEMA D'INSTALLATION A USAGE D'HABITATION :

3.1. Schéma général de distribution

Toute installation électrique fait l'objet d'un schéma qui indique :

- Le type de conducteur.

- Le nombre de conducteur par circuits.
- La section des conducteurs.
- Le type de dispositif de protection des circuits.
- La valeur nominale ou de réglage de la protection.

Les 2 tableaux ci dessous donnent la valeur des protections à installer en fonction de la section des conducteurs.

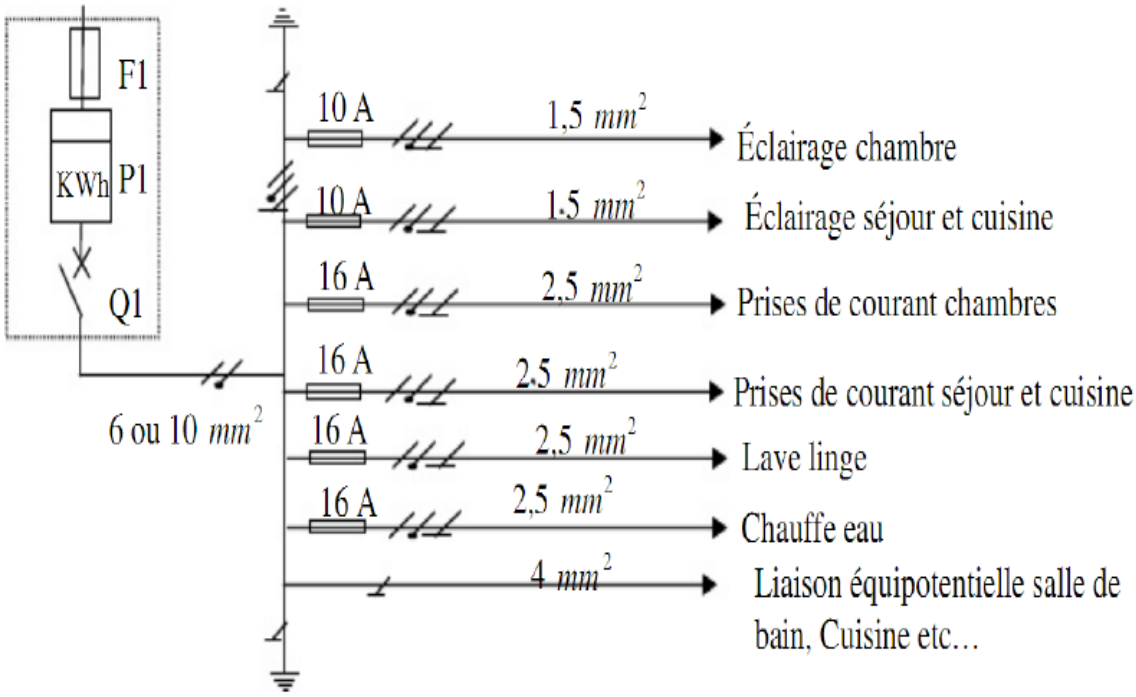
Cas d'un fusible

Section des conducteurs en (mm2)	1.5	2.5	4	6
Calibre du fusible (A)	10	16	25	32

Cas d'un disjoncteur

Section des conducteurs en (mm2)	1.5	2.5	4	6
Courant nominal du disjoncteur (A)	16	20	32	38

Exemple : schéma unifilaire d'une distribution générale d'une installation domestique



<u>Légende</u> :

F1 : fusible de protection

P1 : compteur actif monophasé

Q1 : disjoncteur monophasé

4. LES SCHEMAS D'ECLAIRAGE DOMESTIQUES:

4.1. Le montage simple allumage

On veut commander une ou plusieurs lampes d'éclairage d'un seul endroit. Les lampes sont éteintes si l'interrupteur est ouvert et sont allumées s'il est fermé. On prend comme exemple la commande de deux lampes. Le schéma développé du montage est le suivant :

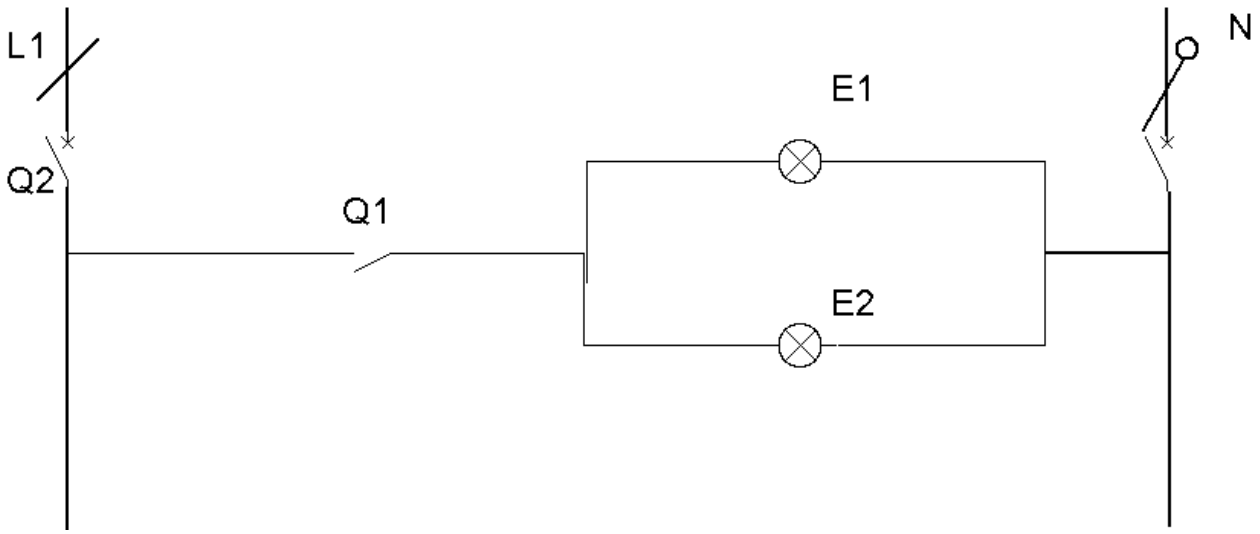


Figure.1. Schéma développé d'un montage simple allumage

Légende:

Q2 : disjoncteur monophasé

Q1 : Interrupteur unipolaire n°1

E1, E2 : Lampes à incandescence

Remarque:

Dans les schémas : architectural, multifilaire et unifilaire, pour les installations domestiques, on ne représente pas la protection (car elle est sur le tableau de répartition des circuits).

Schéma architectural :

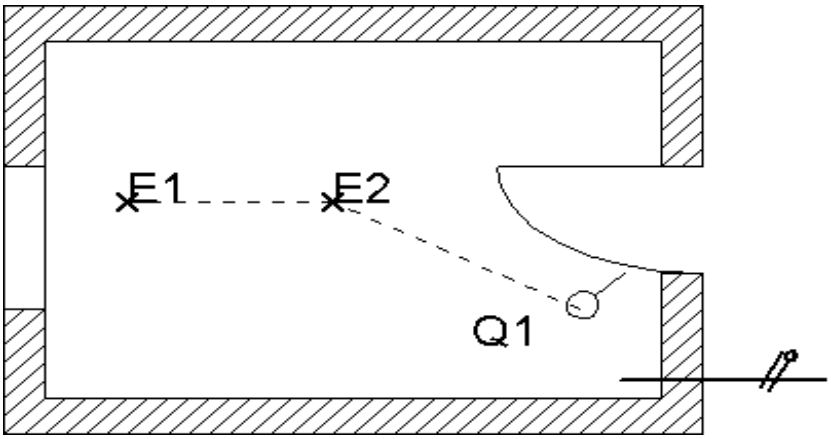


Figure.2. Schéma architectural d'un montage simple allumage

Schéma multifilaire :

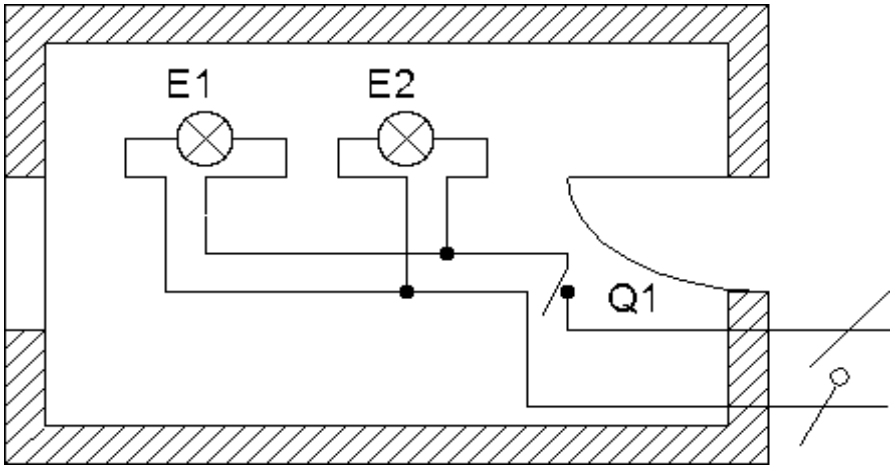


Figure.3. Schéma multifilaire d'un montage simple allumage

Schéma unifilaire :

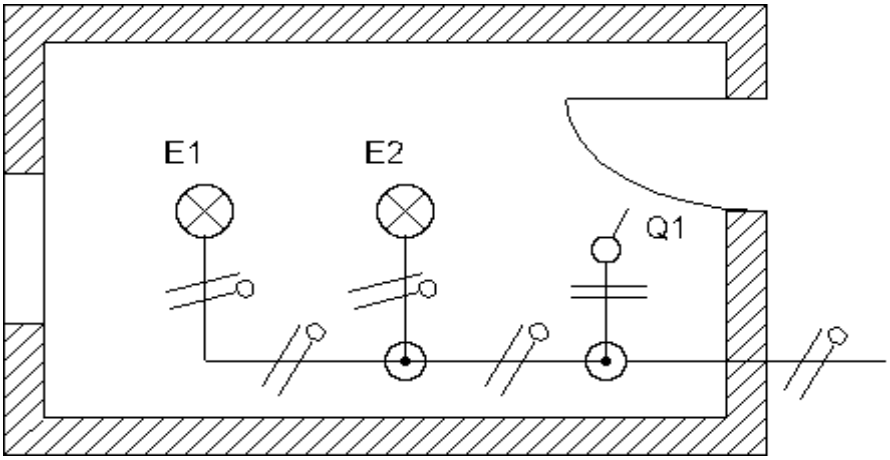


Figure.4. Schéma unifilaire d'un montage simple allumage

4.2. Le montage double allumage avec le commutateur n°5

On veut commander deux circuits d'éclairage d'un seul endroit. Soit le schéma développé du circuit suivant :

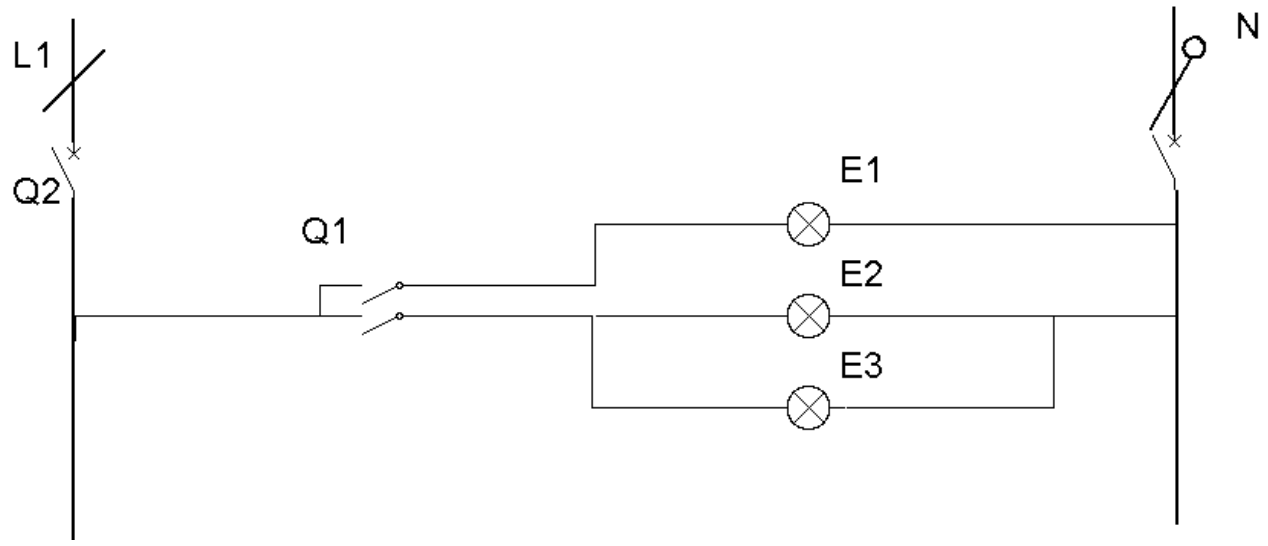


Figure.5. Schéma développé d'un montage double allumage

Légende:

Q2 : disjoncteur monophasé

Q1 : Interrupteur bipolaire

E1, E2, E3 : Lampes à incandescence

Fonctionnement:

Contact '1' de Q1	**E1**
Ouvert	Eteinte
Fermé	Allumée

Contact '2' de Q1	**E2, E3**
Ouvert	Eteintes
Fermé	Allumées

Schéma architectural :

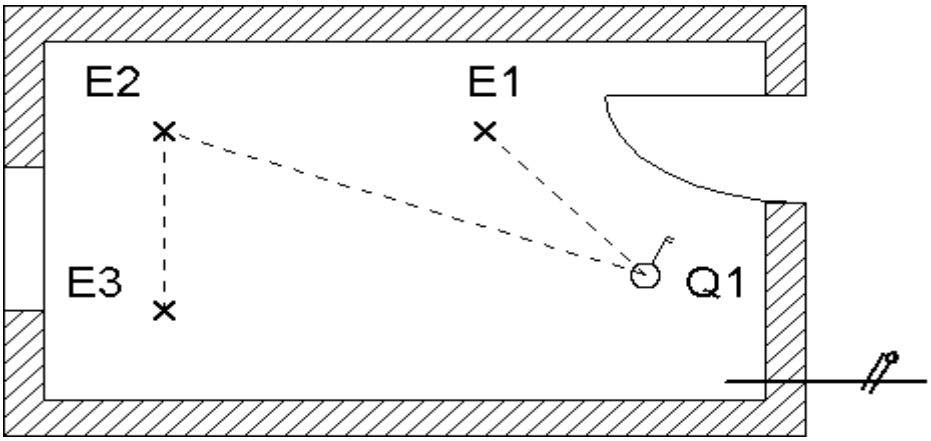


Figure.6. Schéma architectural d'un montage double allumage

Schéma multifilaire :

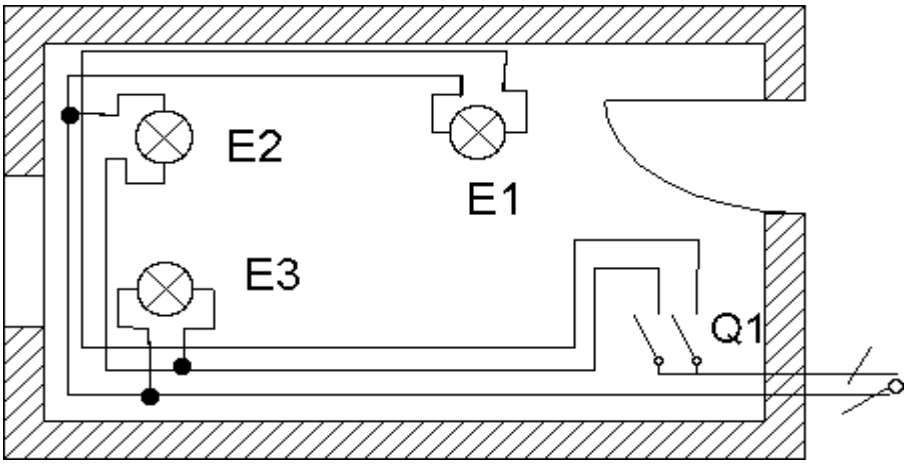


Figure.7. Schéma multifilaire d'un montage double allumage

Schéma unifilaire :

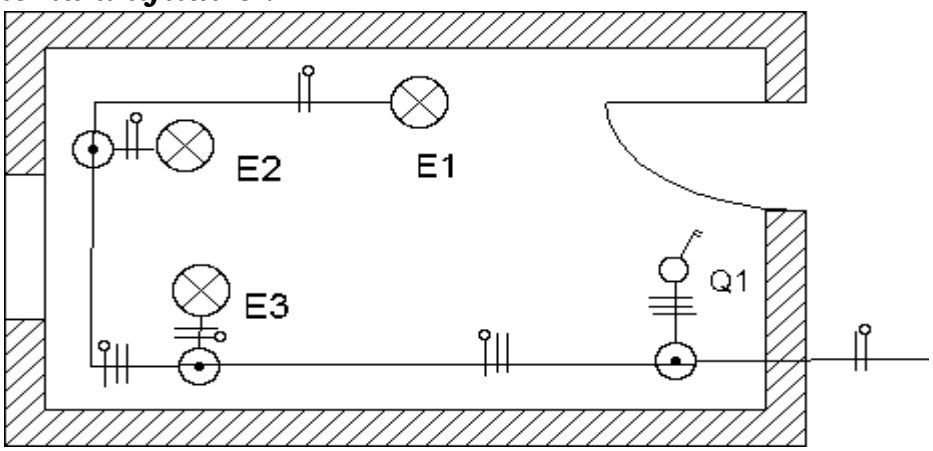


Figure.8. Schéma unifilaire d'un montage double allumage

4.3. Le montage double allumage avec le commutateur n°6

Ce montage permet de commander d'un seul endroit un circuit parmi deux. Prenons l'exemple d'un local comprenant deux lampes chacune dans un circuit d'éclairage différent.

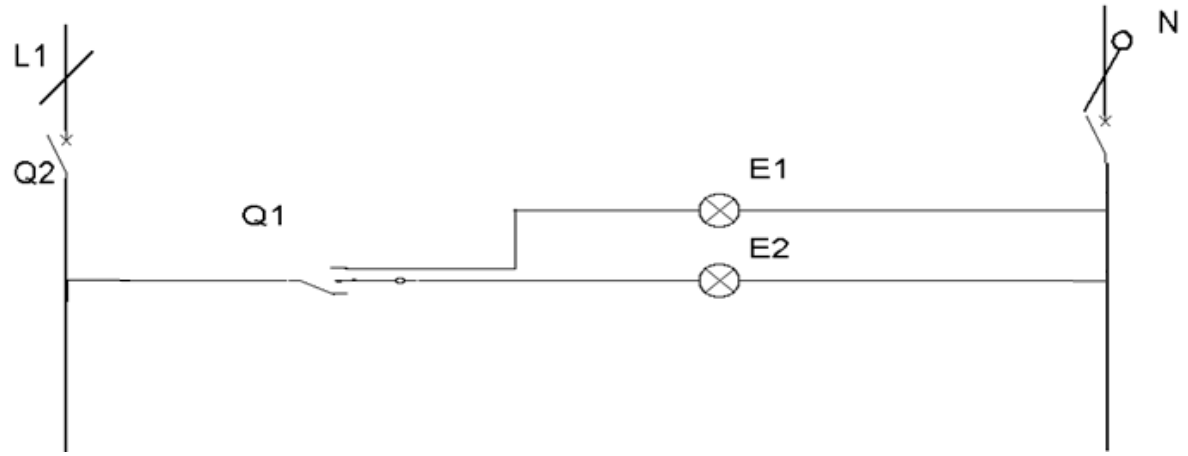


Figure.9. Schéma développé d'un montage double allumage avec le commutateur n°6

Légende:

Q2 : disjoncteur monophasé

Q1 : Commutateur n°6

E1, E2: Lampes à incandescence

Fonctionnement:

Lorsque le commutateur est à la position 1, la lampe E1 est allumée et E2 est éteinte ; si le commutateur est à la position 2 c'est la lampe E1 qui est éteinte et E2 est allumée.

Schéma architectural :

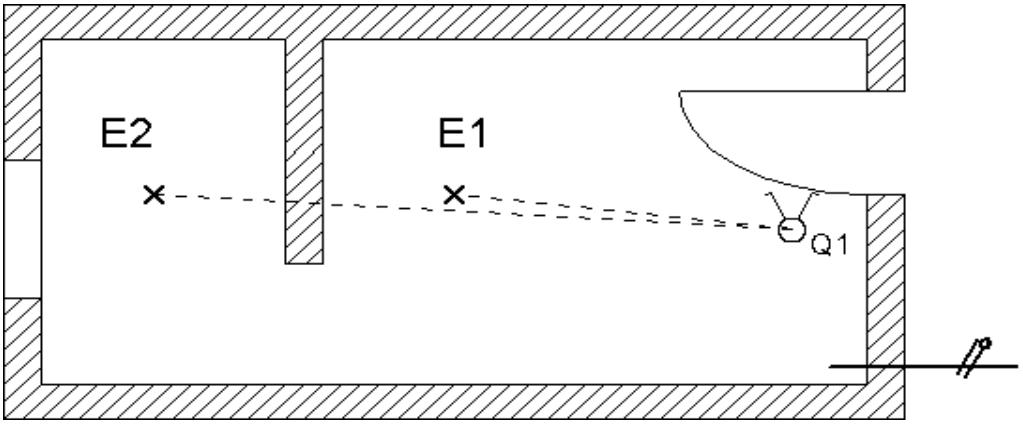


Figure.10. Schéma architectural d'un montage double allumage avec le commutateur n°6

4.4. Le montage d'allumage Va et vient

Ce montage permet de commander un circuit d'éclairage de deux endroits différents. Soit l'exemple du schéma ci-dessous.

Le schéma développé :

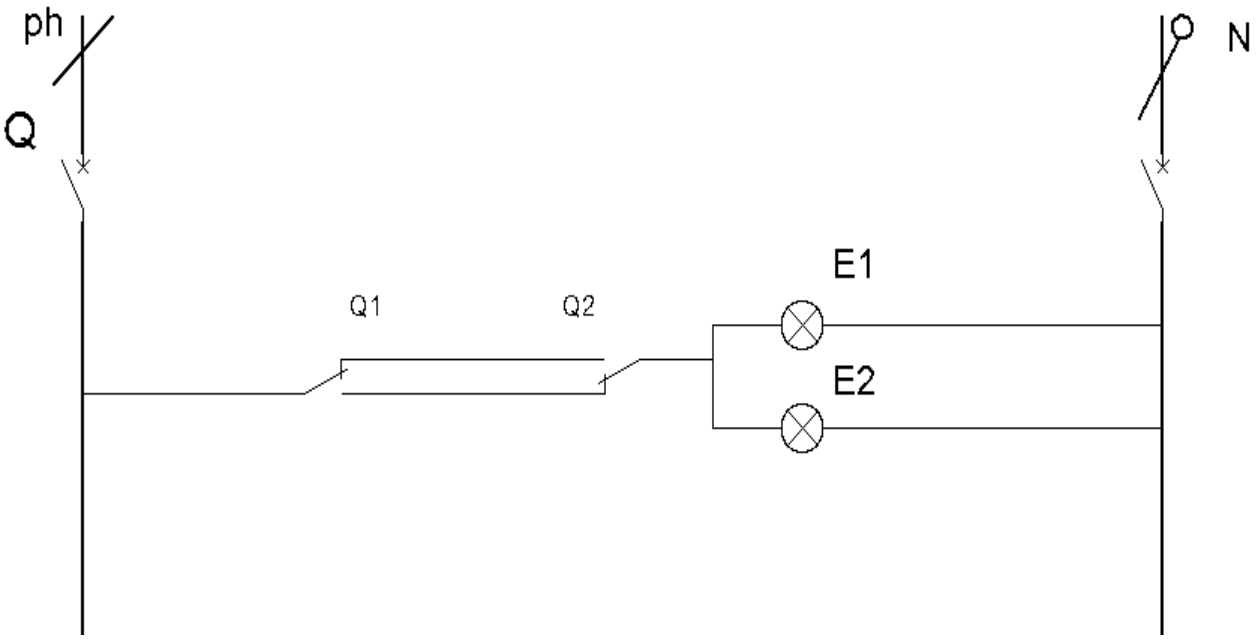


Figure.13. Schéma développé d'un montage va et vient

Légende :

Q : disjoncteur monophasé

Q1 et Q2: Commutateurs n°6

E1, E2: Lampes à incandescence.

Fonctionnement :

Si les deux commutateurs sont sur les mêmes positions (**1-1** ou **2-2**) alors les lampes sont allumées ; si non c'est-à-dire ils sont sur des positions différentes (**1-2** ou **2-1**) alors les deux lampes sont éteintes. On peut résumer le fonctionnement par le tableau suivant :

Commutateur Q1	Commutateur Q2	Lampes E1, E2
1	1	**Allumées**
1	2	**Eteintes**
2	1	**Éteintes**
2	2	**Allumée**

Schéma architectural :

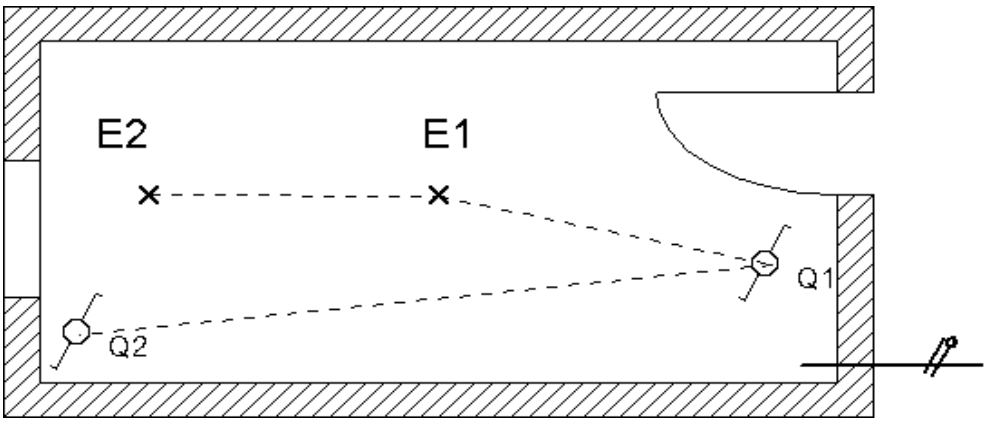


Figure.14. Schéma architectural d'un montage va et vient

Exercice :

a. Faire le schéma multifilaire du montage va et vient

b. Déduire le schéma unifilaire du montage va et vient

4.5. Le montage d'allumage avec Télérupteur

Ce montage permet de commander un circuit d'éclairage de plusieurs endroits différents. Electriquement, un télérupteur électromécanique est constitué d'une bobine et d'un contact à accrochage mécanique. Lorsque la bobine est alimentée (par action sur un bouton poussoir) le contact se ferme. Au relâchement du bouton poussoir, la bobine se désexcite mais le contact reste fermé. Il faudra exciter une deuxième fois la bobine pour que le contact s'ouvre. La bobine est commandée par les boutons poussoirs et les lampes d'éclairage par le contact du télérupteur. Considérons l'exemple suivant : la commande de deux lampes de quatre endroits différents.

Le schéma développé :

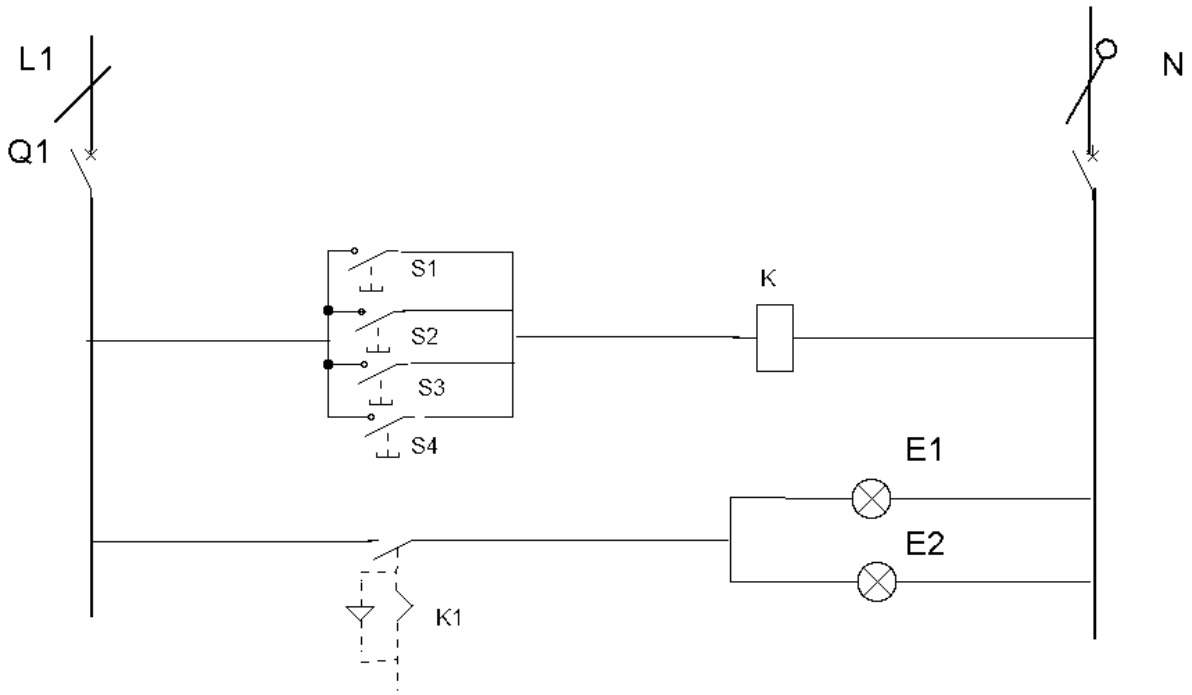


Figure.17. Schéma développé d'un montage avec télérupteur

Légende :

Q1 : disjoncteur monophasé

E1, E2: Lampes à incandescence.

S1, S2 ; S3 et S4 : Boutons poussoirs

K : Télérupteur

K1: Contact du télérupteur

Schéma architectural :

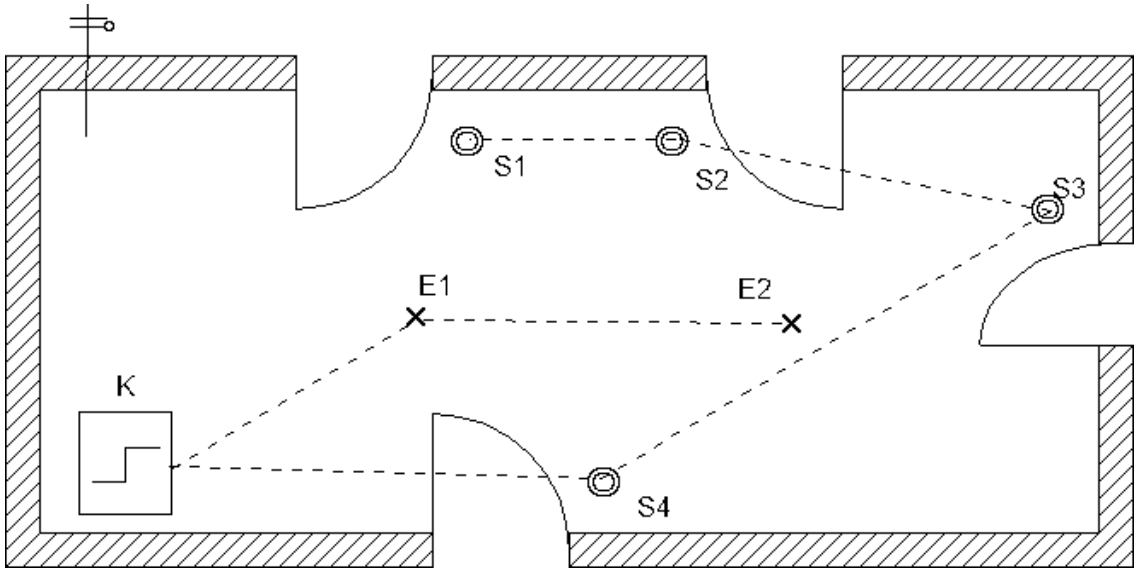


Figure.18. Schéma architectural d'un montage avec télérupteur

Schéma multifilaire :

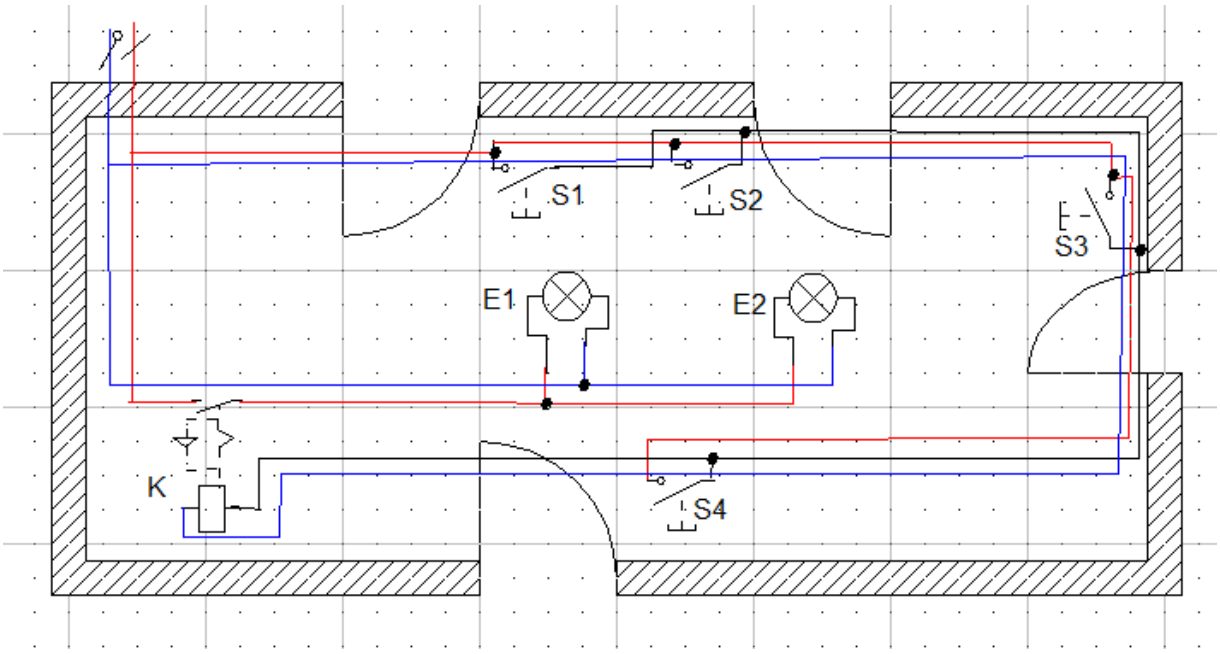


Figure.19. Schéma multifilaire d'un montage avec télérupteur

Schéma unifilaire :

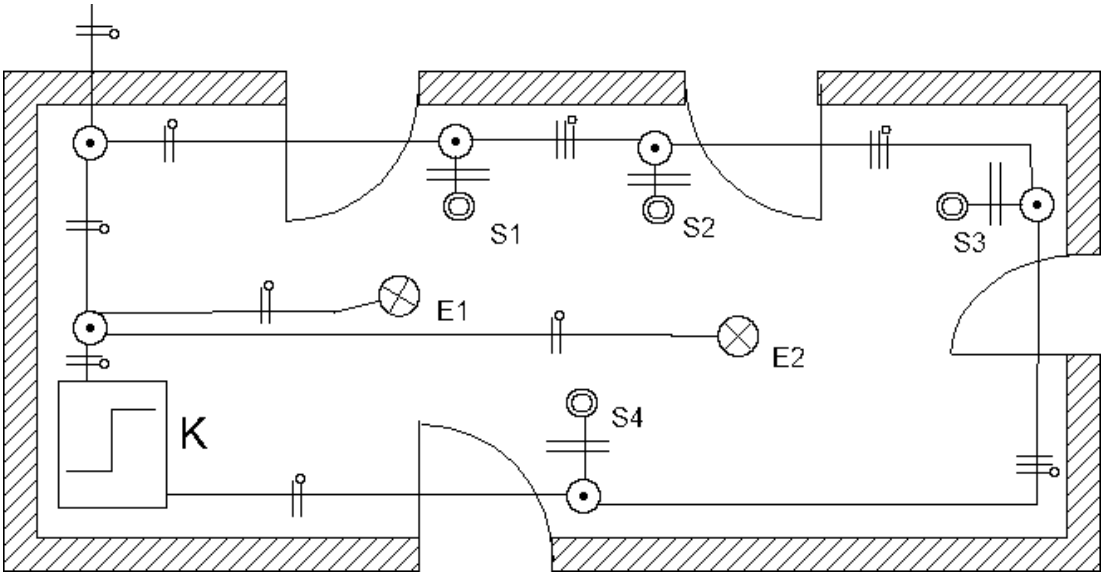
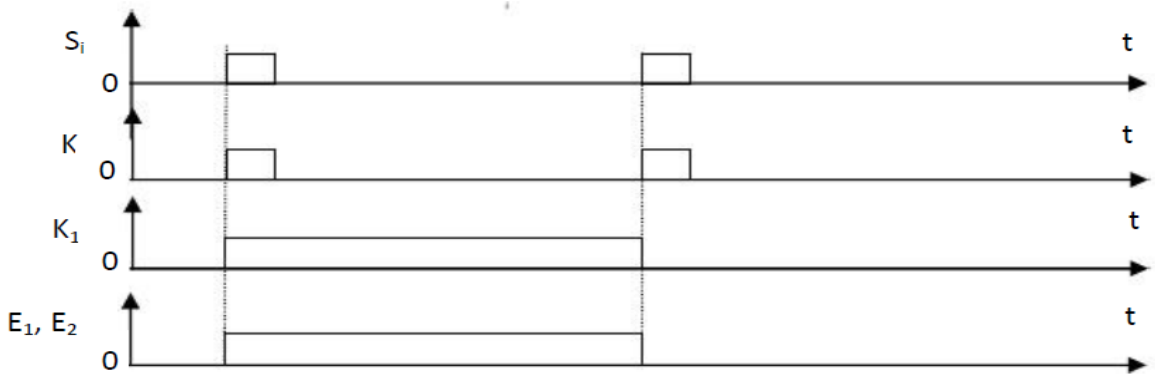


Figure.20. Schéma unifilaire d'un montage avec télérupteur

Ci dessous le diagramme de séquence expliquant le fonctionnement du montage.



avec Si est l'un des quatre boutons poussoirs.

4.6. Le montage d'allumage avec minuterie

Ce montage permet de commander un circuit d'éclairage de plusieurs endroits différents. La mise en service est manuelle et la mise hors service est automatique. Electriquement, une minuterie électromécanique est constituée d'une bobine et d'un contact temporisé et à accrochage mécanique. Lorsque la bobine est alimentée (par action sur un bouton poussoir) le contact se ferme. Au relâchement du bouton, la bobine se désexcite mais le contact reste fermé pendant un certain temps après lequel il s'ouvre. La bobine est commandée par

les boutons poussoirs et les lampes d'éclairage sont commandées par le contact temporisé de la minuterie. Considérons l'exemple de la commande de deux lampes de trois endroits différents. Deux montages sont possibles :

- Montage "**Avec effet**"

Le schéma développé :

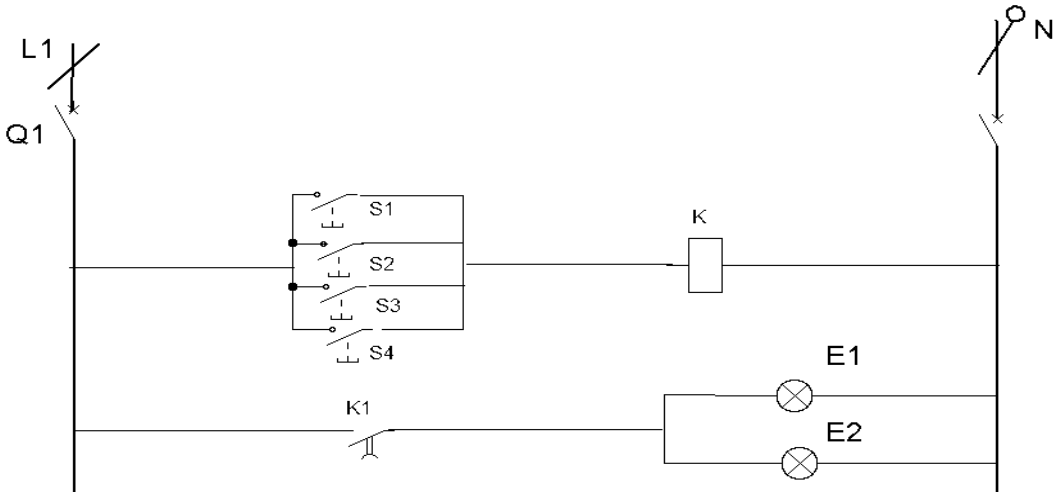


Figure.21. Schéma développé d'un montage avec minuterie

Légende :

Q1 : disjoncteur monophasé

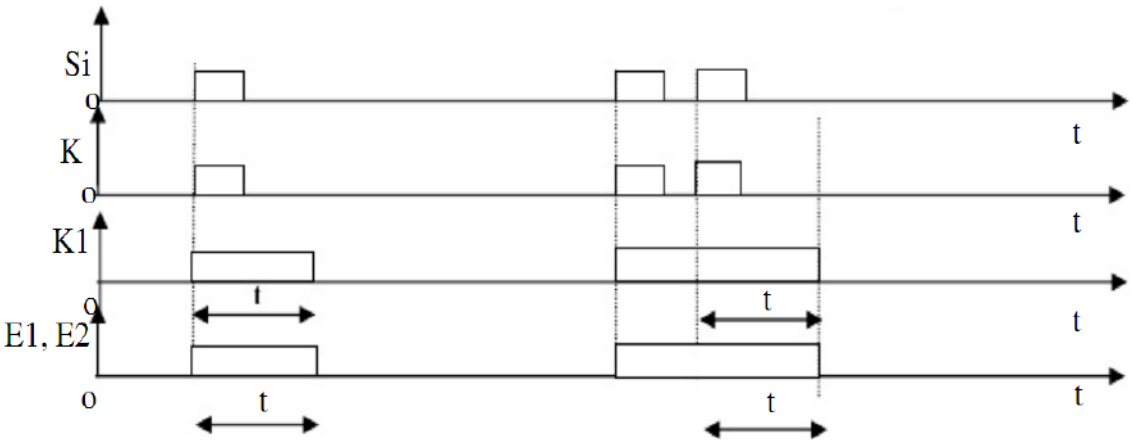
E1, E2: Lampes à incandescence.

S1, S2 ; S3 : Boutons poussoirs

K : Minuterie

K1: Contact de la minuterie

Ci dessous le diagramme de séquence expliquant le fonctionnement du montage.



avec Si est l'un des trois boutons poussoirs.

Exercice :

Faire les schémas multifilaire et unifilaire sachant que le branchement d'une minuterie « avec effet » est le même que celui d'un montage avec télérupteur.

- Montage "**Sans effet**"

Le schéma développé :

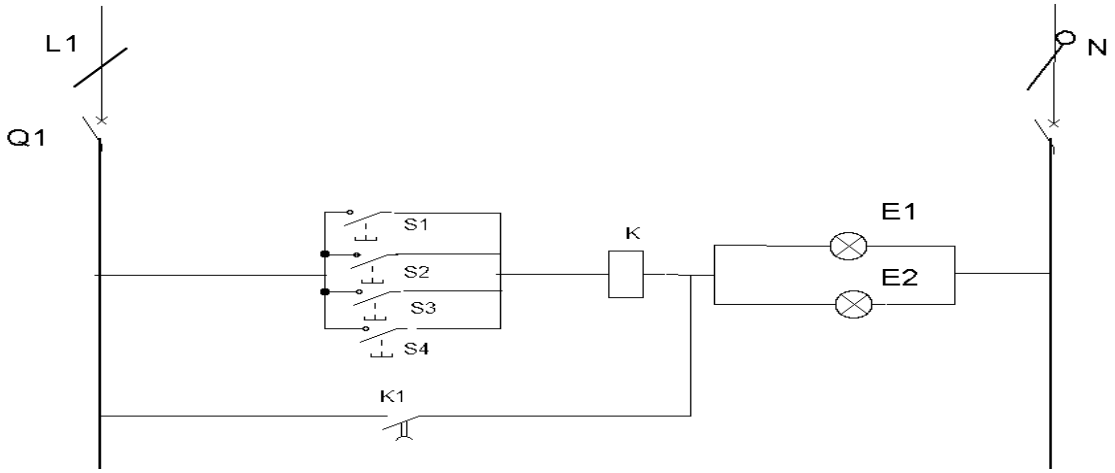


Figure.22. Schéma développé d'un montage avec minuterie

Légende :

Q1 : disjoncteur monophasé

E1, E2: Lampes à incandescence.

S1, S2 ; S3 : Boutons poussoirs

K : Minuterie

K1: Contact de la minuterie

Ci dessous le diagramme de séquence expliquant le fonctionnement du montage.

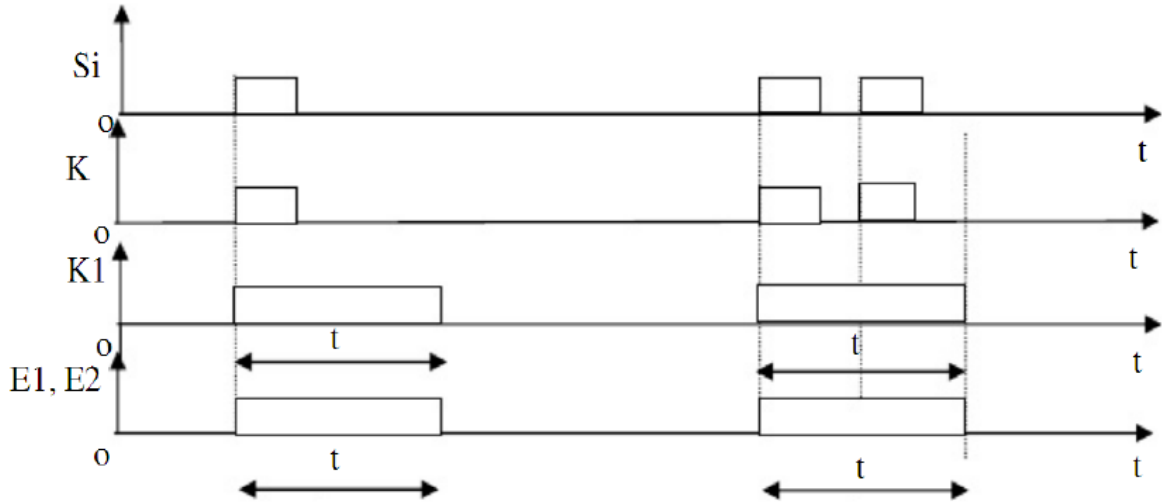


Schéma architectural :

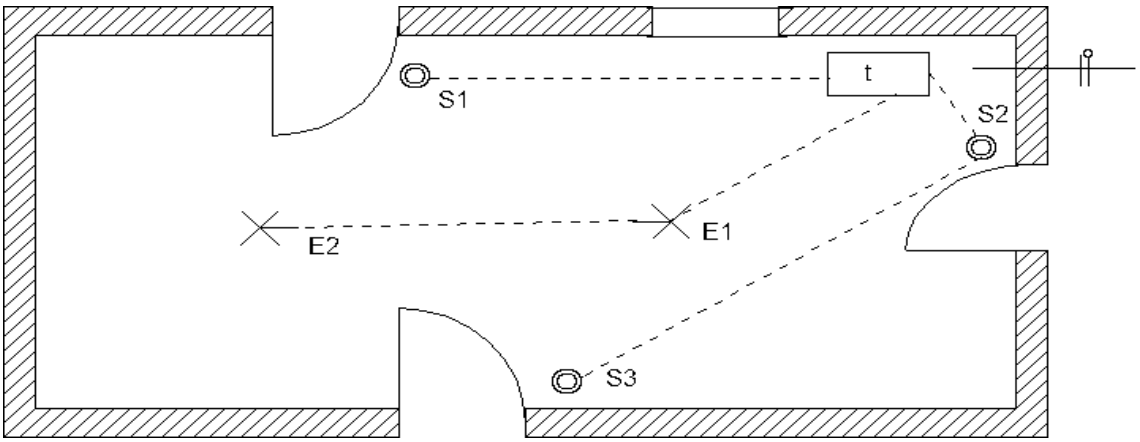


Figure.23. Schéma architectural d'un montage avec minuterie

Schéma multifilaire :

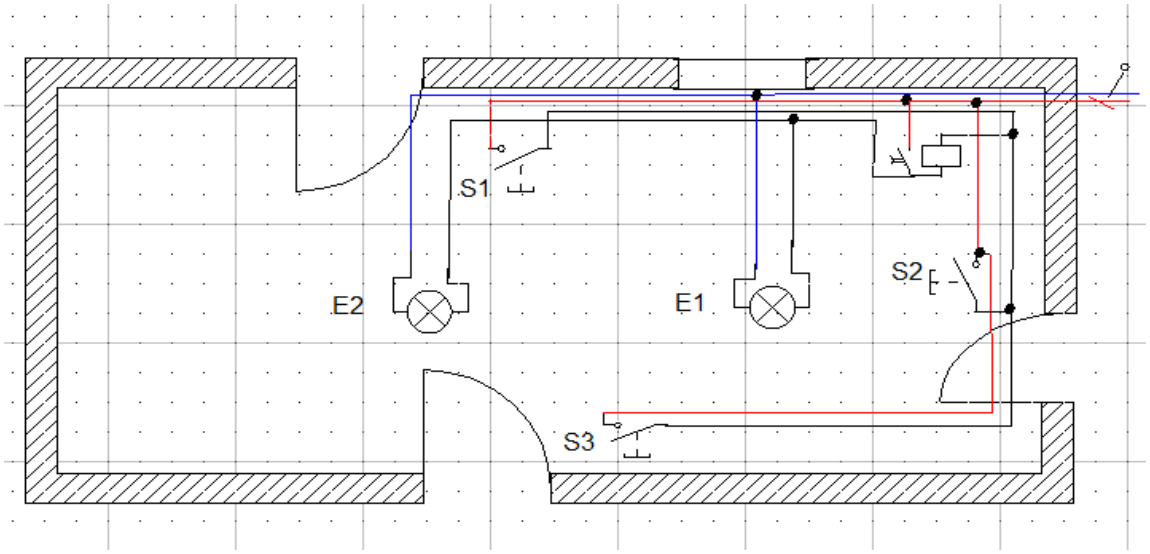


Figure.24. Schéma multifilaire d'un montage avec minuterie

Schéma unifilaire :

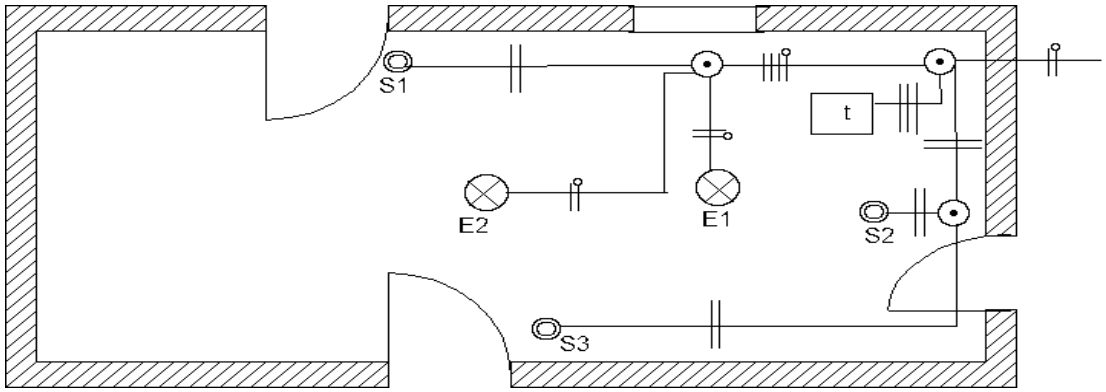


Figure.25. Schéma unifilaire d'un montage avec minuterie

4.7. Le montage d'allumage des tubes fluorescents

- ***Principe du tube fluorescent :***

C'est un tube de verre recouvert de poudre fluorescente et remplis de gaz rares plus quelques gouttes de mercure. La différence de potentiel aux bornes du tube provoque l'ionisation du gaz qui devient conducteur. Les électrons frappent le mercure qui émet une radiation ultraviolette. Cette dernière se transforme en lumière visible en contact avec la poudre.

- ***Le starter :***

C'est un tube rempli de gaz neutre, dans lequel est installé un contact bilame. Lors de l'établissement de la tension un arc électrique se produit et échauffe la bilame qui ferme le contact et permet de passer le courant dans le tube. Une fois refroidie, elle s'ouvre et coupe le courant.

- ***Le ballast :***

C'est une inductance en série jouant un double rôle : amorçage et protection. La coupure du courant par le starter crée une surtension aux bornes du ballast qui vient s'ajouter à la tension du réseau permettant l'amorçage. Son caractère inductif s'oppose à la variation rapide du courant.

- ***Le condensateur :***

Il permet d'améliorer le facteur de puissance du tube.

<u>Montage compensé :</u>

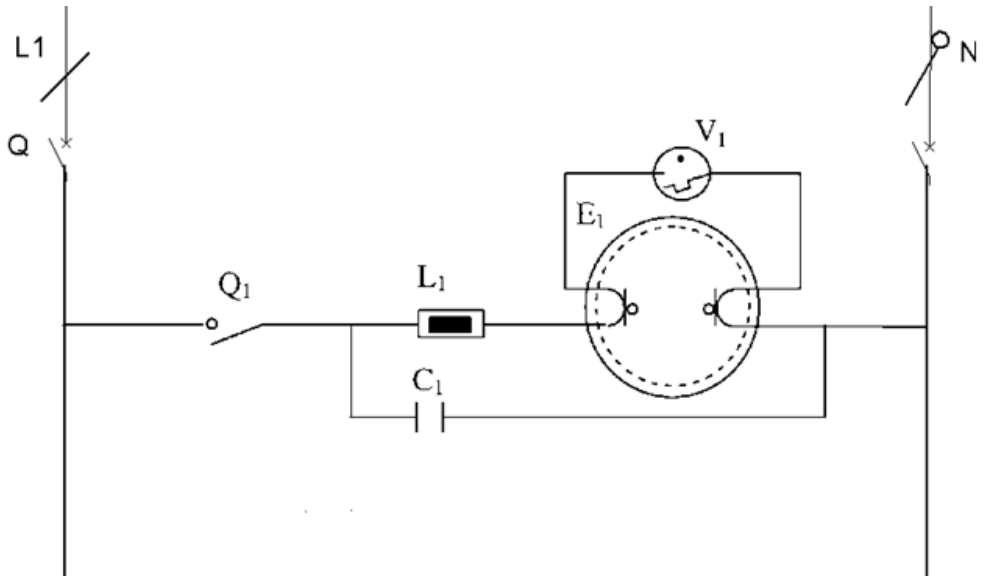


Figure.26. Schéma développé d'un montage compensé

Légende:

Q : disjoncteur monophasé

Q1 : Interrupteur

L1: Ballast

E1: Tube fluorescent

V1: Starter

C1: Condensateur

Montage Duo:

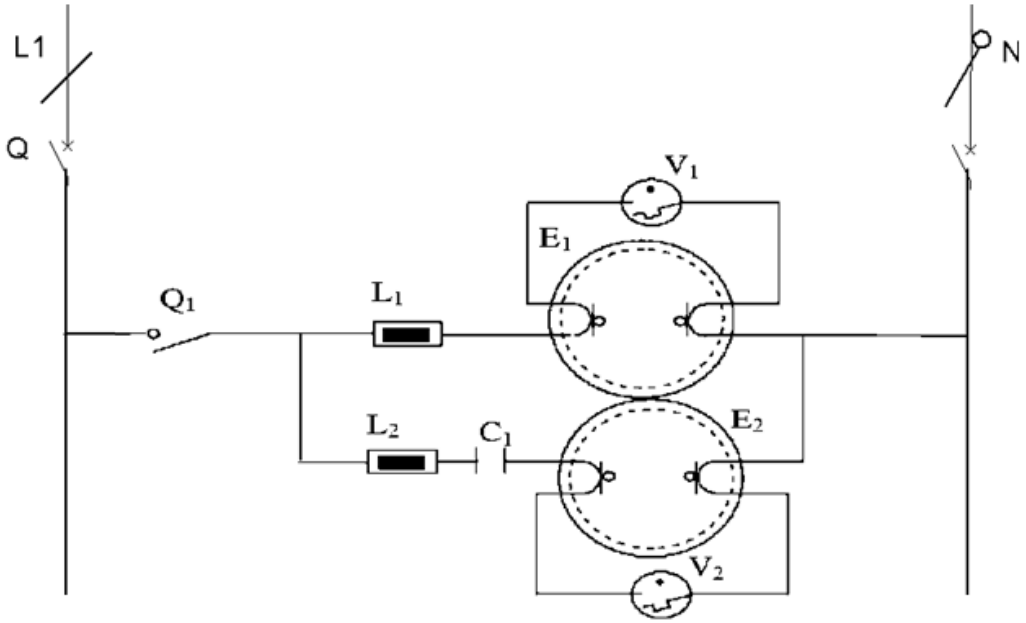


Figure.27. Schéma développé d'un montage Duo

Ce montage permet grâce au déphasage entre les courants dans les deux tubes un meilleur confort et se comporte comme un tube compensé alimenté à 100Hz.

4.8. Les schémas des prises de courant

Les prises de courant sont des appareils de raccordement qui servent de liaison entre une canalisation fixe et un récepteur mobile. Du point de vue électrique, elles sont caractérisées par :

- **Une tension nominale**

Exemple: 250V, 380V

- **Un courant maximal à ne pas dépasser**

Exemple: 10A, 20A, 32A

- **Un nombre de broches et leur affectation**

P : pole actif (phase ou neutre)

T : conducteur de protection (terre)

Exemple: 2P, 2P+T, 3P+T, 4P+T

Considérons un exemple de circuits :

Schéma développé:

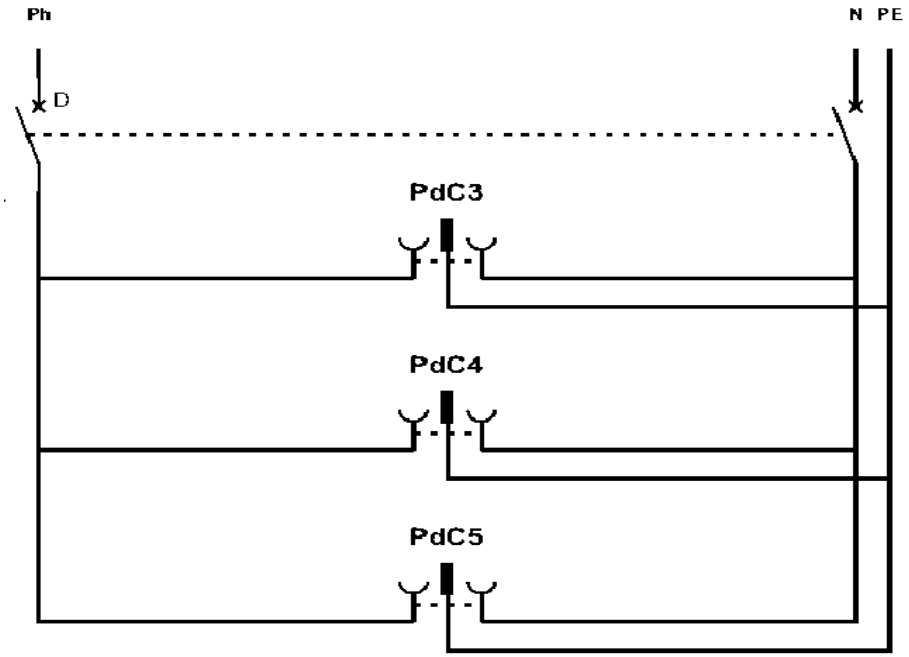


Figure.28. Schéma développé d'un montage prise de courant

Légende :

D : Disjoncteur de protection

PdC3, PdC4, PdC5 : prises de courant 250V, 16A, 2P+T

Schéma architectural :

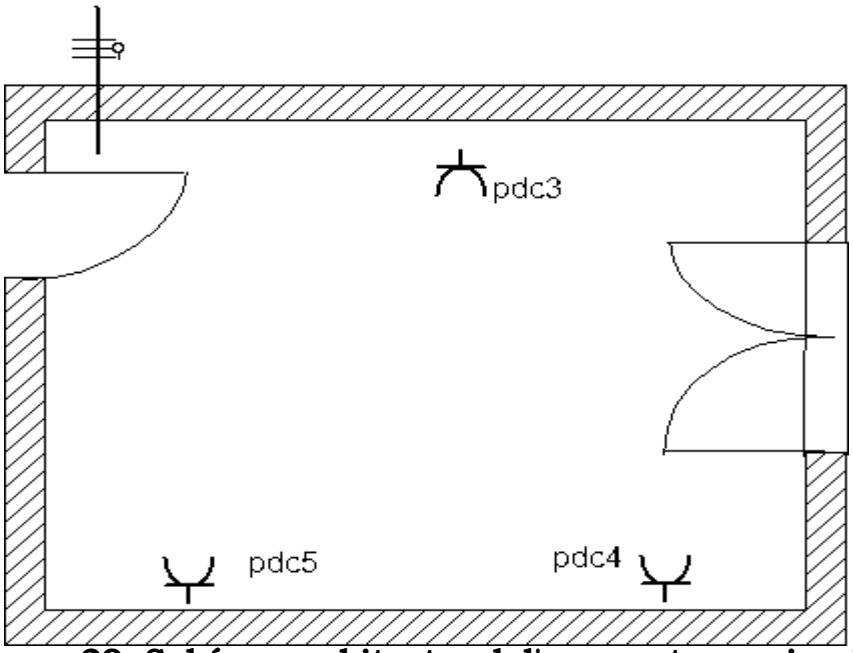


Figure.29. Schéma architectural d'un montage prise de courant

Schéma multifilaire :

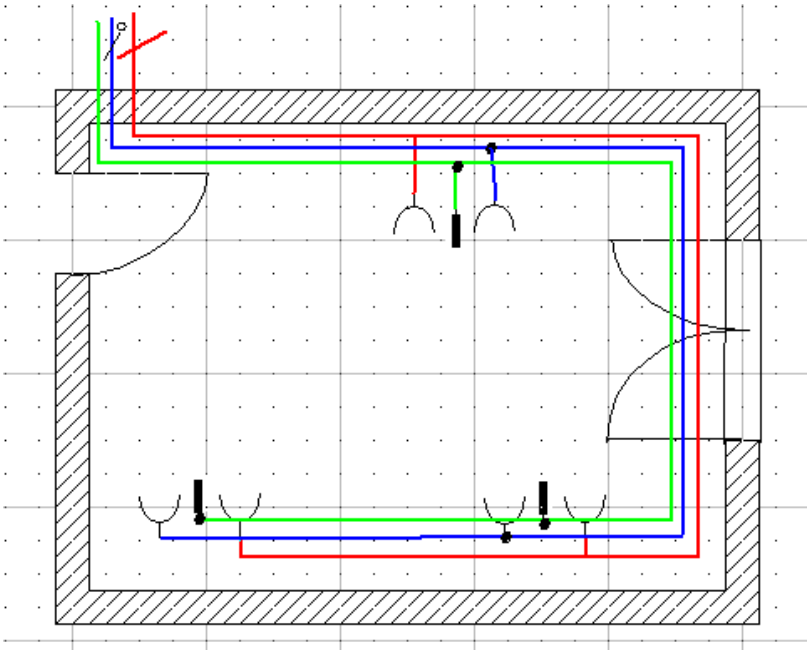


Figure.30. Schéma multifilaire d'un montage d'un montage prise de courant

Schéma unifilaire :

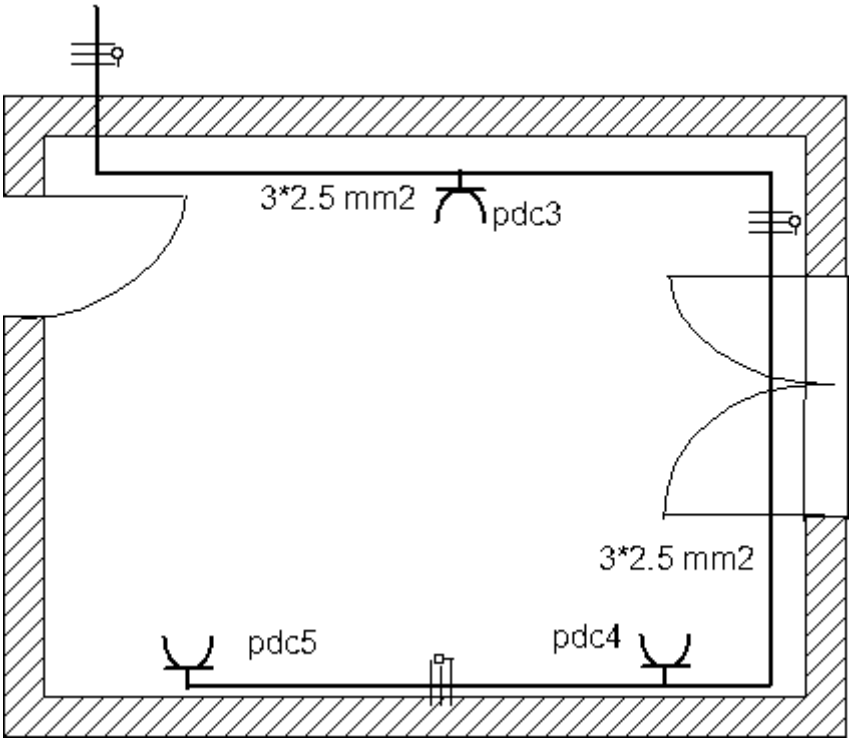


Figure.31. Schéma unifilaire d'un montage prise de courant

4.9. Les schémas de signalisation

La signalisation électrique (lumineuse ou sonore) est peu utilisée dans un local à usage d'habitation. Elle permet essentiellement d'attirer l'attention de personnes.

- **Signalisation lumineuse**

Elle indique, en générale, soit l'état d'une lampe d'éclairage lorsque le local est complètement fermé ou éloigné, soit la position de l'interrupteur lorsque le local est sombre.

Premier exemple: témoin d'éclairage.

La lampe d'éclairage et le voyant sont commandés par le même interrupteur ; ils s'allument et s'éteignent en même temps.

Schéma développé:

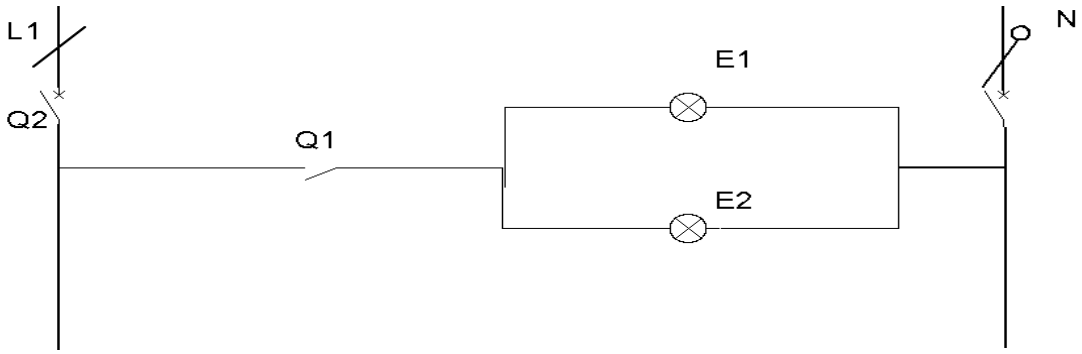


Figure.32. Schéma développé d'un témoin d'éclairage

Légende :

Q2 : disjoncteur monophasé

Q1 : Interrupteur unipolaire

E1 : Lampe d'éclairage

E2 : Lampe témoin ou voyant

Remarque :

Dans les locaux humides, le circuit éclairage comporte un conducteur de protection.

Deuxième exemple : veilleuse sur un interrupteur sur un local sombre

Si la lampe d'éclairage est éteinte, la veilleuse est allumée ce qui permet de signaler la position de l'interrupteur.

Lorsque l'on allume la lampe d'éclairage, la veilleuse s'éteint.

Schéma développé:

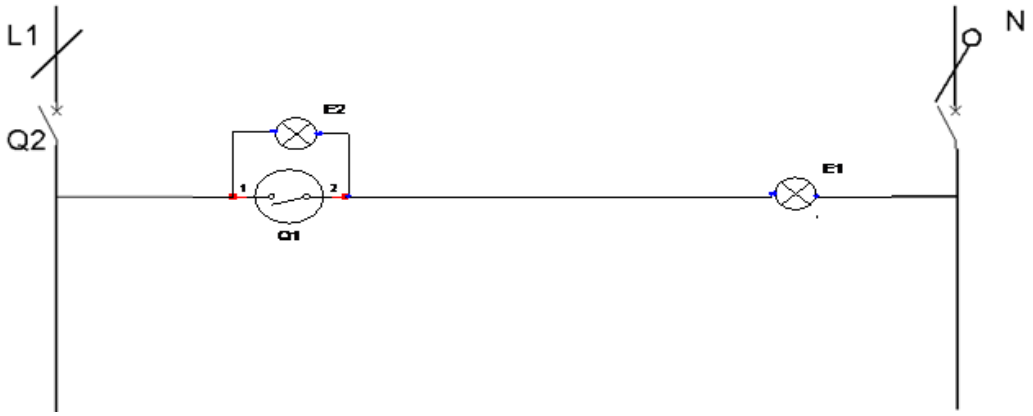


Figure.33. Schéma développé du montage d'une veilleuse sur un interrupteur

Légende :

Q2 : disjoncteur monophasé

Q1 : Commutateur n°6

E1 : Lampe d'éclairage

E2 : Lampe témoin ou voyant

- **Signalisation sonore**

Elle indique, en générale, la présence d'une personne qui désire annoncer son arrivée.

Comme exemple une sonnerie d'une porte commandée par bouton poussoir : une action sur le bouton met en marche la sonnerie qui s'arrête au relâchement de celui-ci.

Schéma développé:

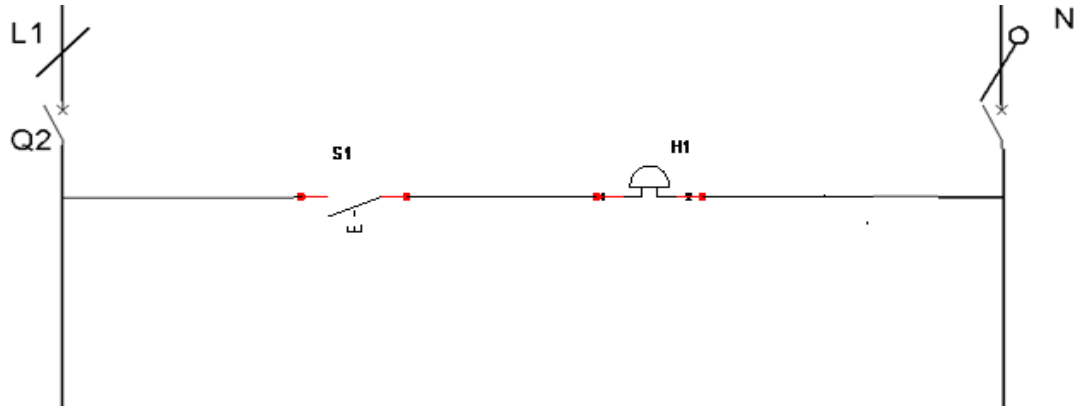


Figure.33. Schéma développé du montage sonnerie

Légende :

Q2 : disjoncteur monophasé

S1 : bouton poussoir

H1 : sonnerie

- **Schéma de commande à distance (gâche)**

C'est le schéma de commande à distance d'une porte par une gâche électrique. Une action sur un bouton poussoir S1 ou sur le contact actionné par une clé S2 provoque l'alimentation d'une gâche électrique et le déverrouillage de la porte.

Schéma développé:

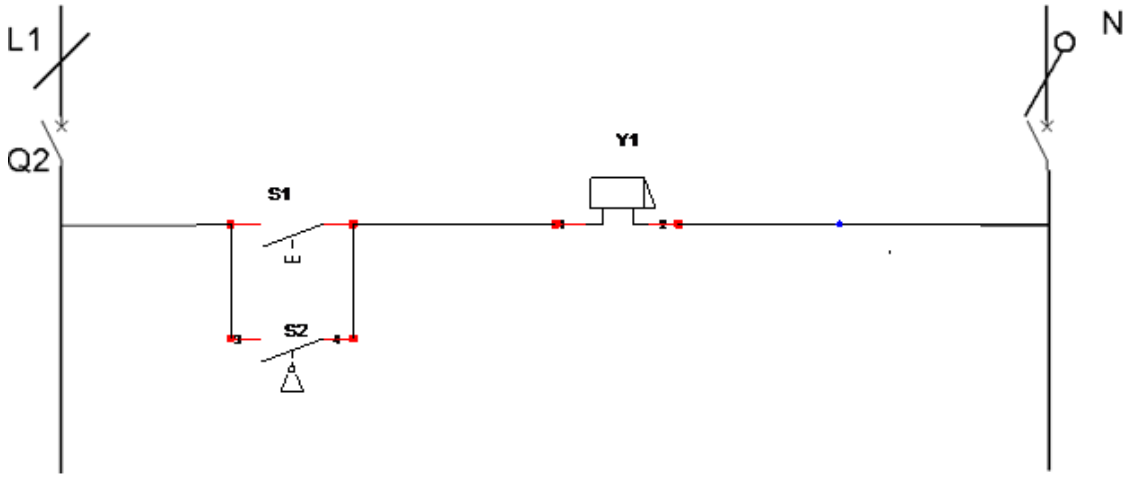


Figure.34. Schéma développé du montage de commande à distance (gâche)

Légende :

Q2 : disjoncteur monophasé

S1 : Bouton poussoir

S2 : Contact actionné par clé

Y1 : Gâche électrique

A cours de ce chapitre nous avons présenté les principaux montages rencontrés dans les locaux à usage d'habitation. Bien que certains montages peuvent ne plus exister dans les installations nouvelles, il faut quand même les connaitre ne serait que pour effectuer le dépannage des installations existantes.