

## Chapitre 2

# LES INSTALLATIONS D'ÉCLAIRAGE DOMESTIQUE

## OBJECTIFS

### Général

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

### Spécifiques

- Différencier les différentes représentations d'un schéma.
- Décoder la partie électrique d'un plan architectural.
- Comprendre les fonctions des différents éléments d'une installation d'éclairage.
- Enumérer les différents montages et comprendre leur 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'INSTALLATION DOMESTIQUE :

### 2.1. Caractéristiques de l'alimentation

<b>Domaine</b>	<b>Entre phase et terre</b>	<b>Entre phases</b>
Très basse tension TBT	$U \leq 50V$	$U \leq 50V$
Basse tension BT	$50 < U \leq 600V$	$50 < U \leq 1000V$

## **2.2. Caractéristiques de l'alimentation**

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 maître d'ouvrage.

- **Mode d'établissement:**

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

Le maître 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.

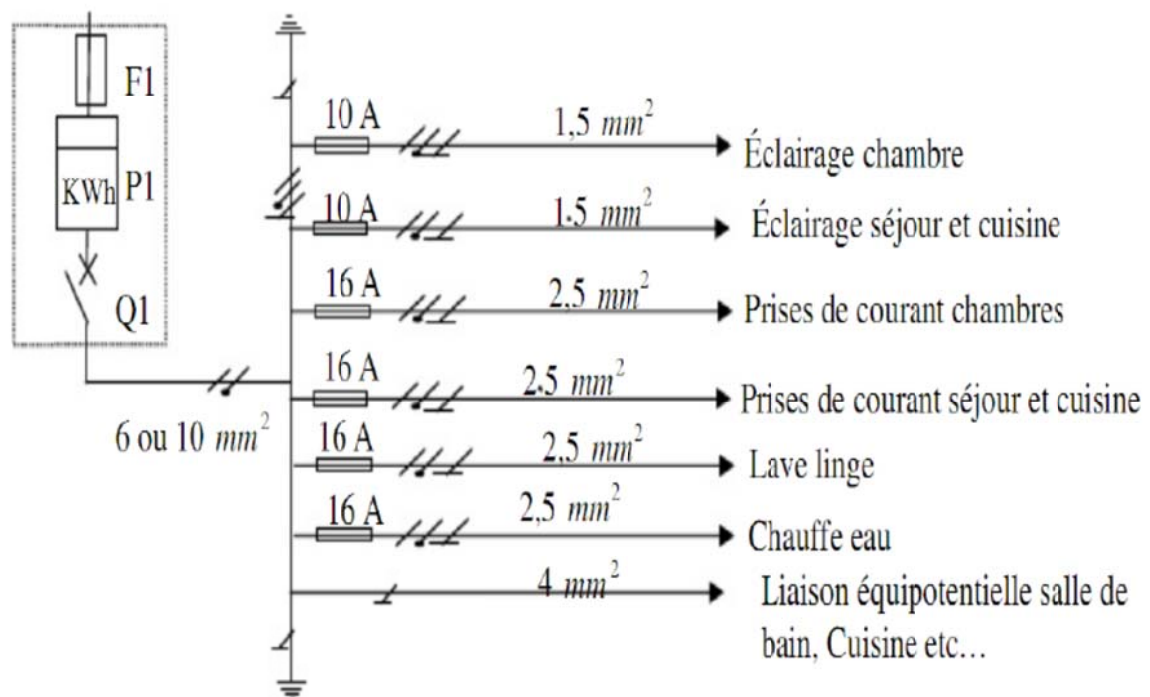
### Cas d'un fusible

<b>Section des conducteurs en (mm<sup>2</sup>)</b>	1.5	2.5	4	6
<b>Calibre du fusible (A)</b>	10	20	25	32

### Cas d'un disjoncteur

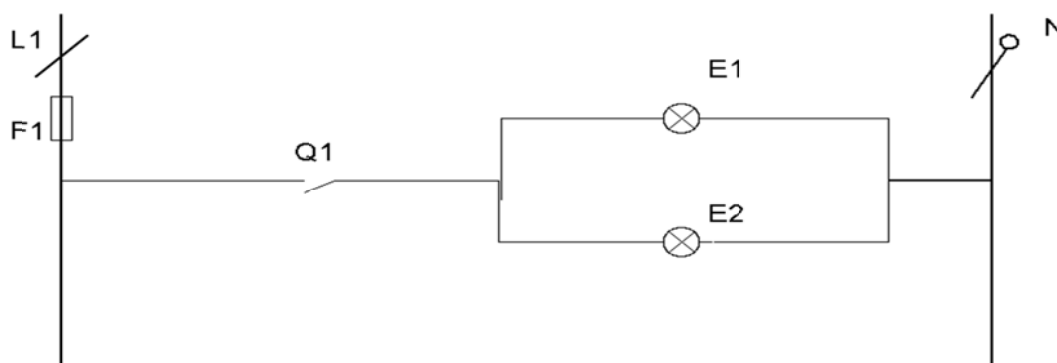
<b>Section des conducteurs en (mm<sup>2</sup>)</b>	1.5	2.5	4	6
<b>Courant nominal du disjoncteur (A)</b>	16	20	32	38

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



**Légende :****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:****F1** : fusible de protection

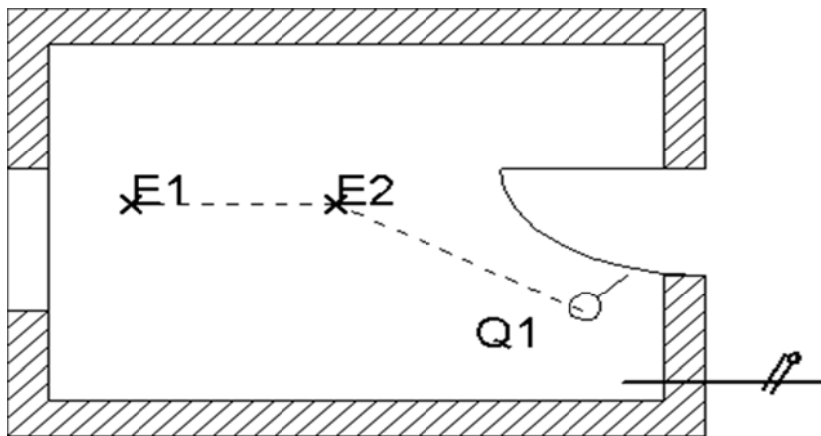
Q1 : Interrupteur unipolaire n°1

E1, E2 : Lampes à incandescence

**Remarque:**

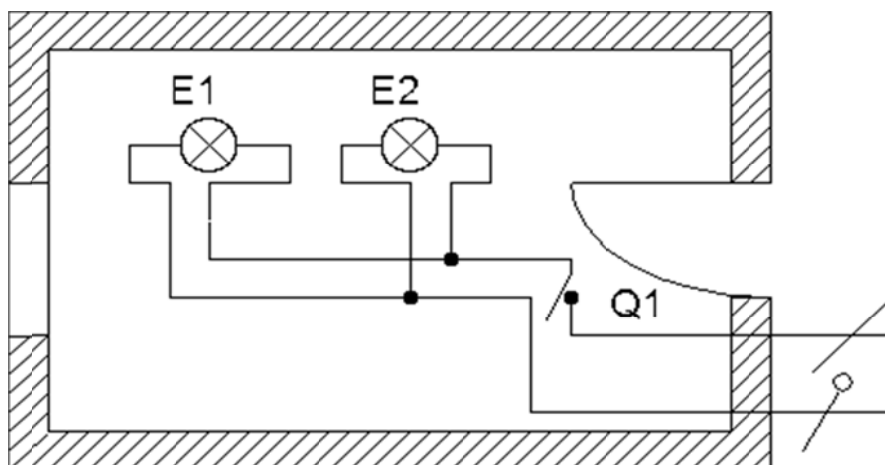
Dans les schémas : architectural, multifilaire et unifilaire, pour les installations domestiques, on ne représente pas la protection (car elle est sur le tableau de répartition des circuits).

**Schéma architectural :**



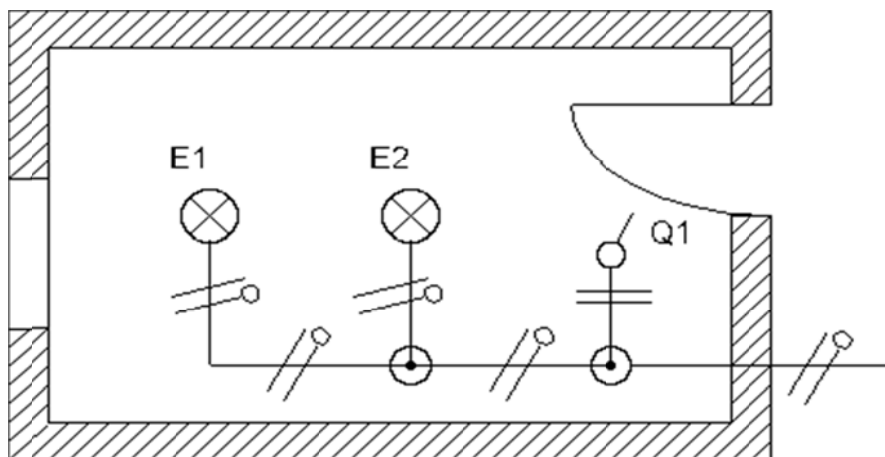
**Figure.2. Schéma architectural d'un montage simple allumage**

**Schéma multifilaire :**



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

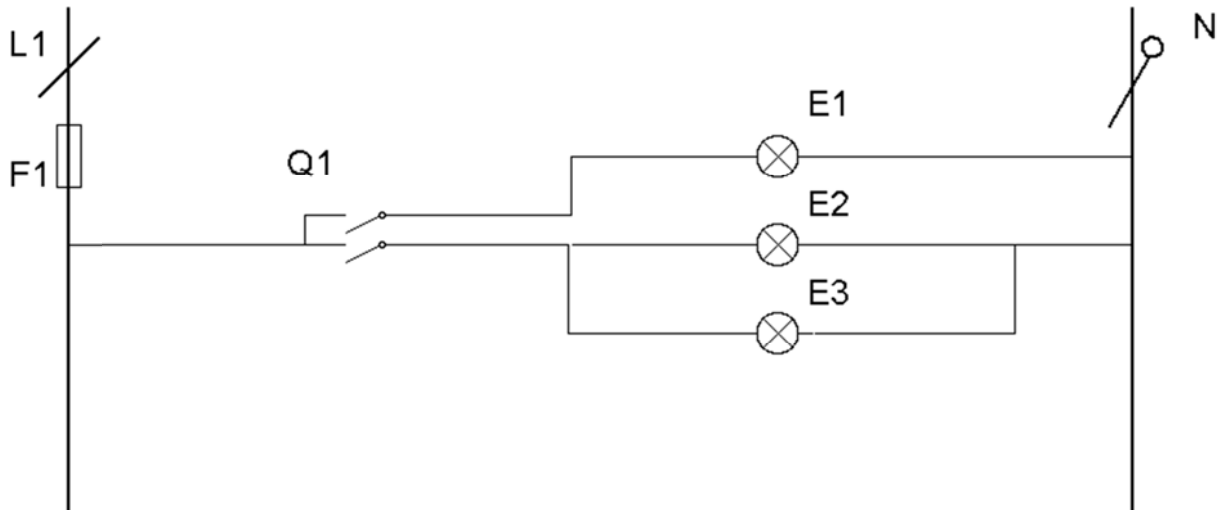
**Schéma unifilaire :**



**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:

**F1** : fusible de protection

Q1 : Interrupteur bipolaire

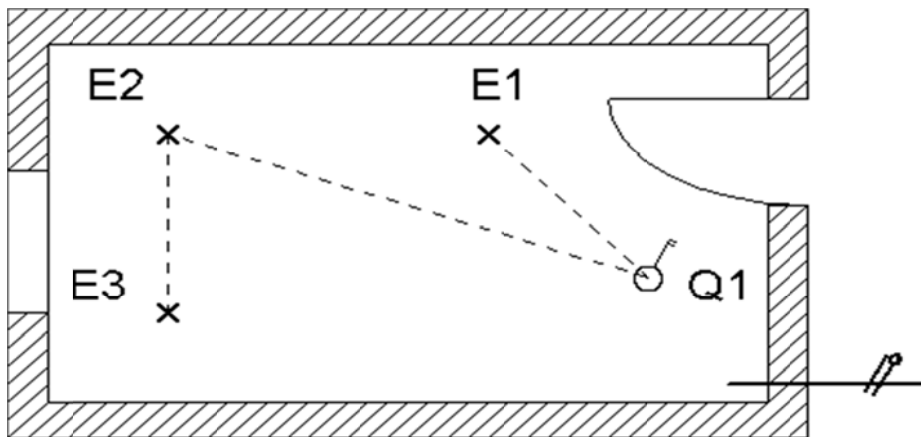
E1, E2, E3 : Lampes à incandescence

### Fonctionnement:

Contact '1' de Q1	E1
Ouvert	Eteinte
Fermé	Allumée

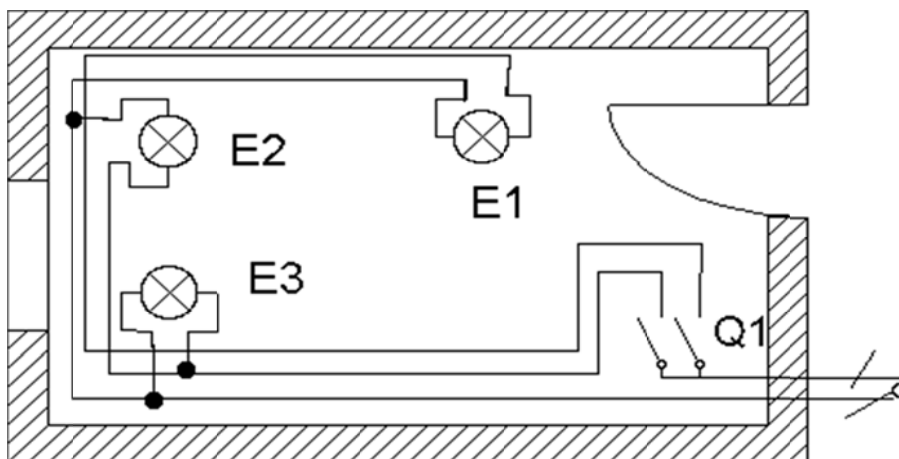
Contact '2' de Q1	E2, E3
Ouvert	Eteintes
Fermé	Allumées

**Schéma architectural :**



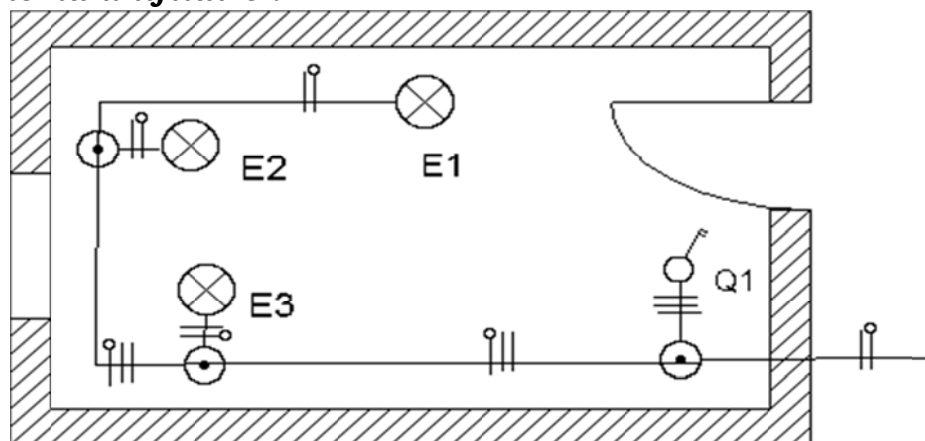
**Figure.6. Schéma architectural d'un montage double allumage**

**Schéma multifilaire :**



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

**Schéma unifilaire :**

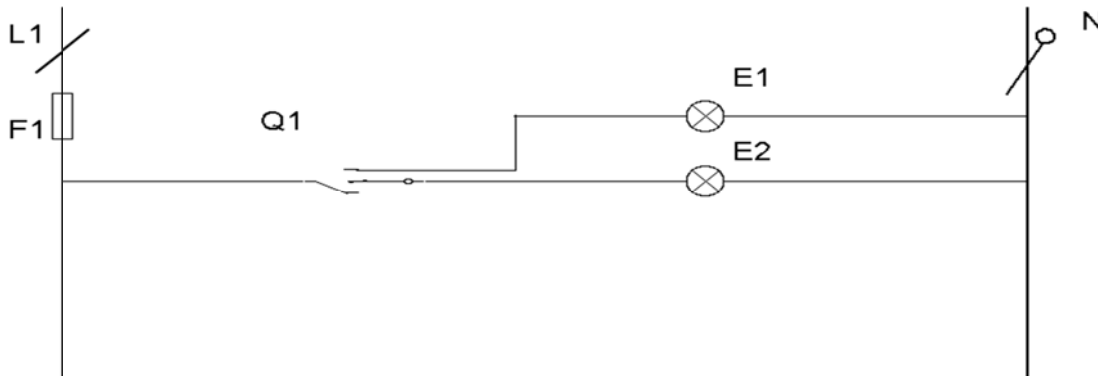


**Figure.8. Schéma unifilaire d'un montage double allumage**

### 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:

**F1** : fusible de protection

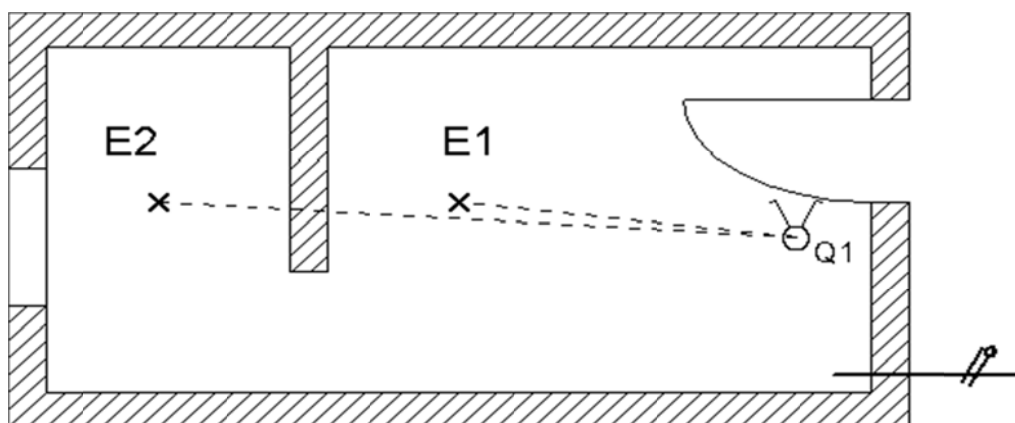
**Q1** : Commutateur n°6

**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 :



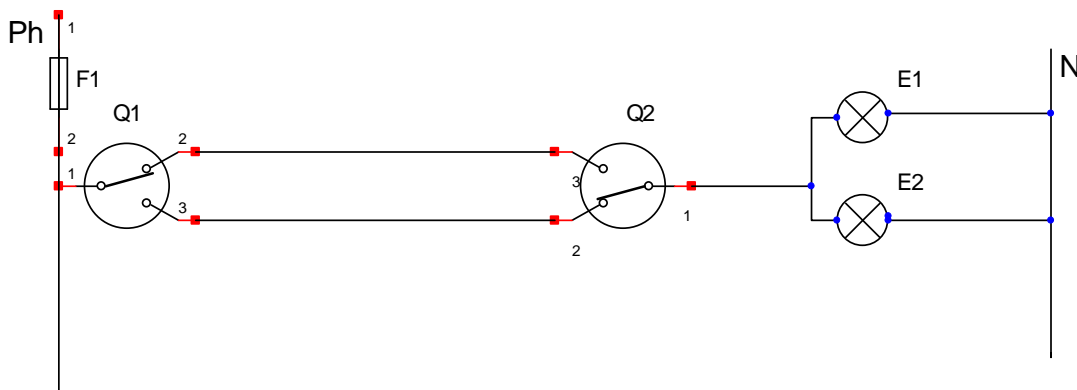
**Figure.10. Schéma architectural d'un montage double allumage avec le commutateur n°6**



#### 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 :**

**F1** : fusible de protection

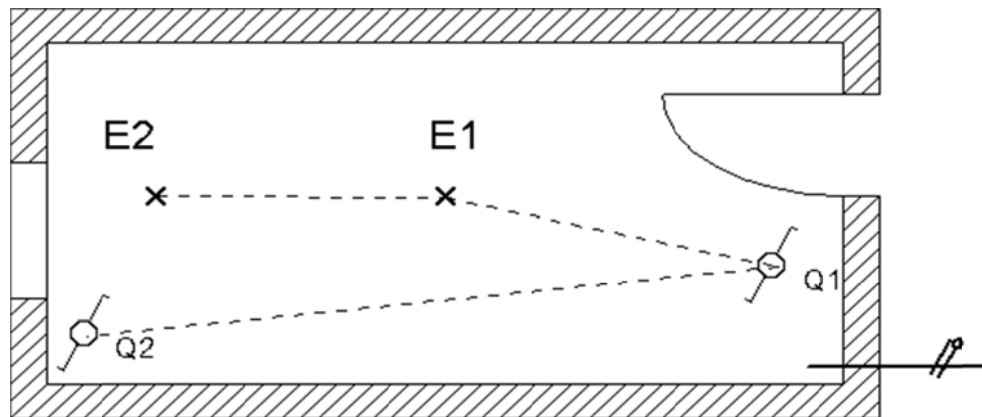
**Q1 et Q2**: Commutateurs n°6

**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	<b>Allumées</b>
1	2	<b>Eteintes</b>
2	1	<b>Éteintes</b>
2	2	<b>Allumée</b>

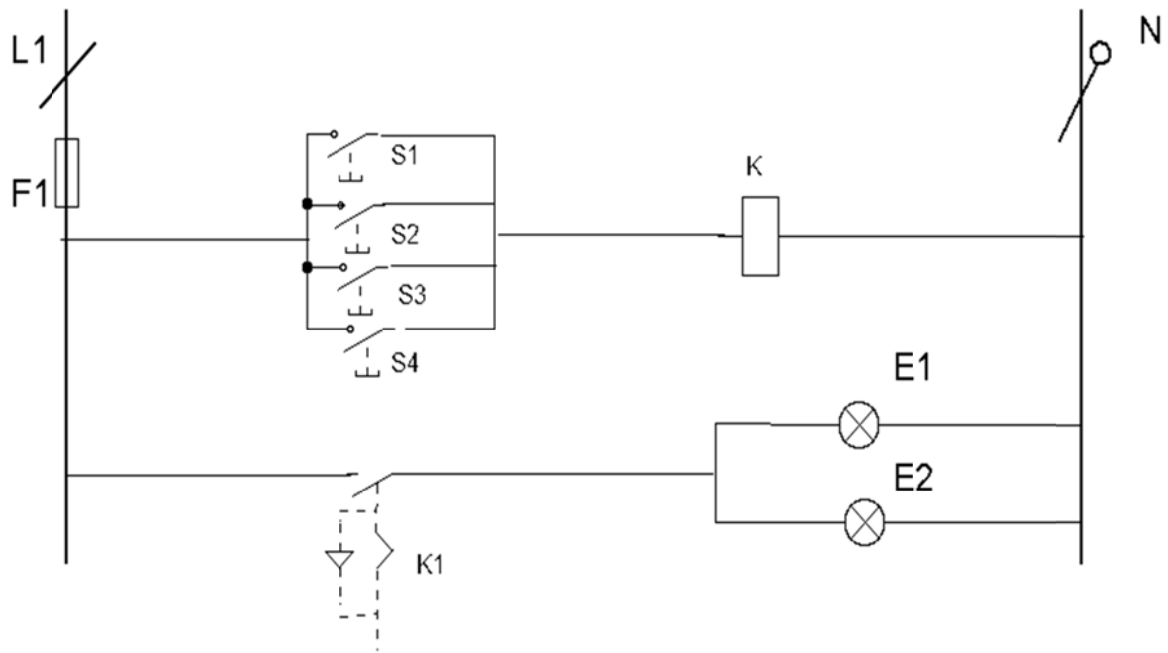
**Schéma architectural :****Figure.14. Schéma architectural d'un montage va et vient****Exercice :**

- Faire le schéma multifilaire du montage va et vient
- Déduire le schéma unifilaire du montage va et vient

**4.5. Le montage d'allumage avec Télerrupteur**

Ce montage permet de commander un circuit d'éclairage de plusieurs endroits différents. Electriquement, un télerrupteur 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 télerrupteur. 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 :**

**F1** : fusible de protection

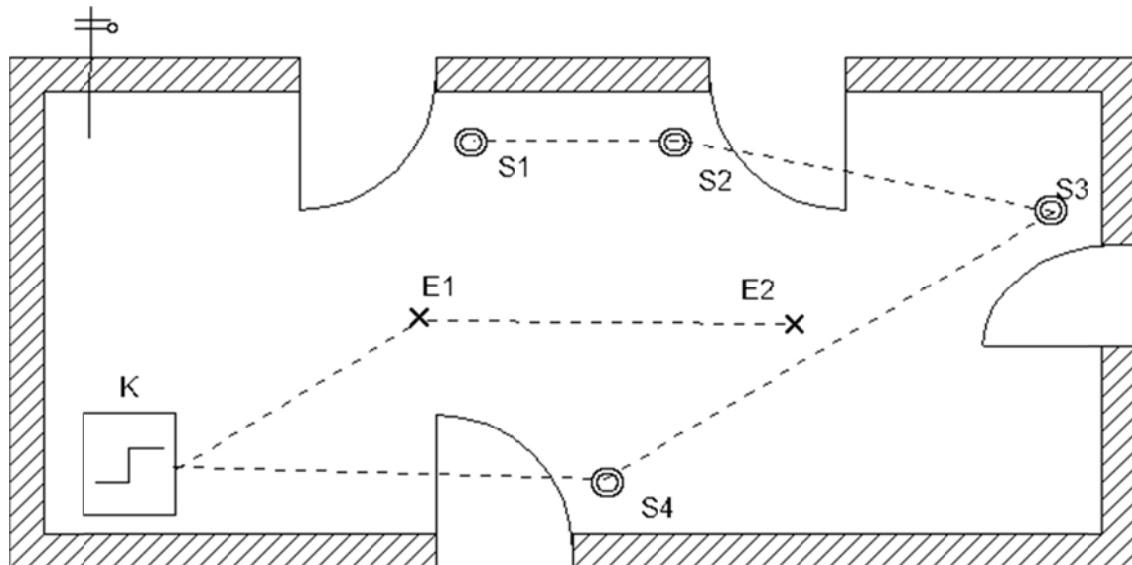
**E1, E2**: Lampes à incandescence.

**S1, S2 ; S3 et S4** : Boutons poussoirs

**K** : Télérupteur

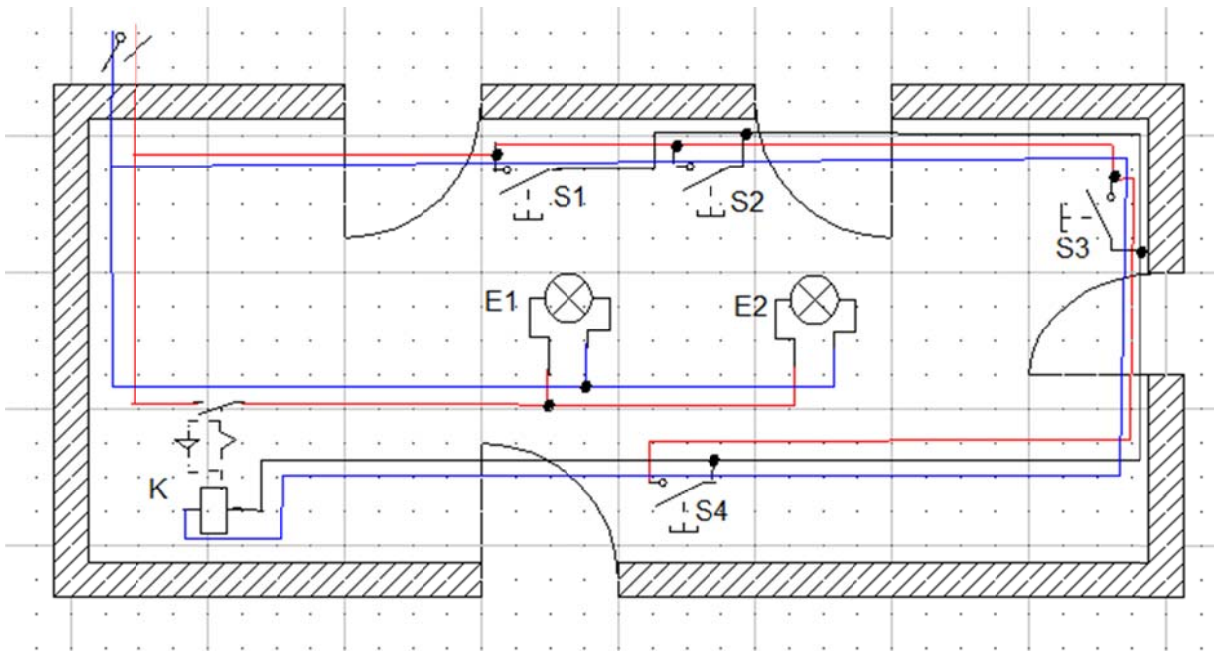
**K1**: Contact du télérupteur

**Schéma architectural :**



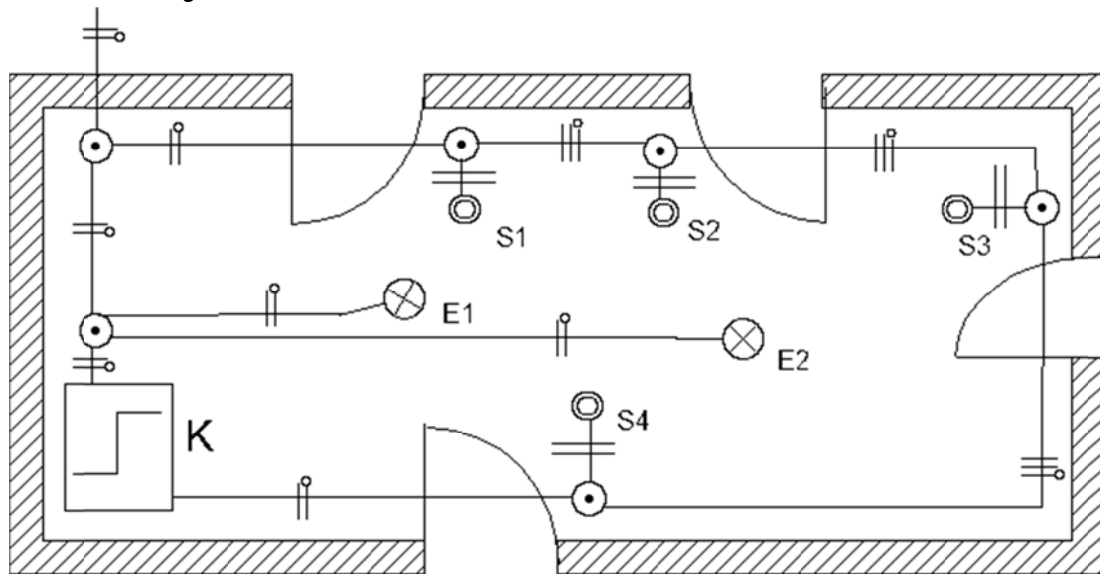
**Figure.18. Schéma architectural d'un montage avec télérupteur**

**Schéma multifilaire :**



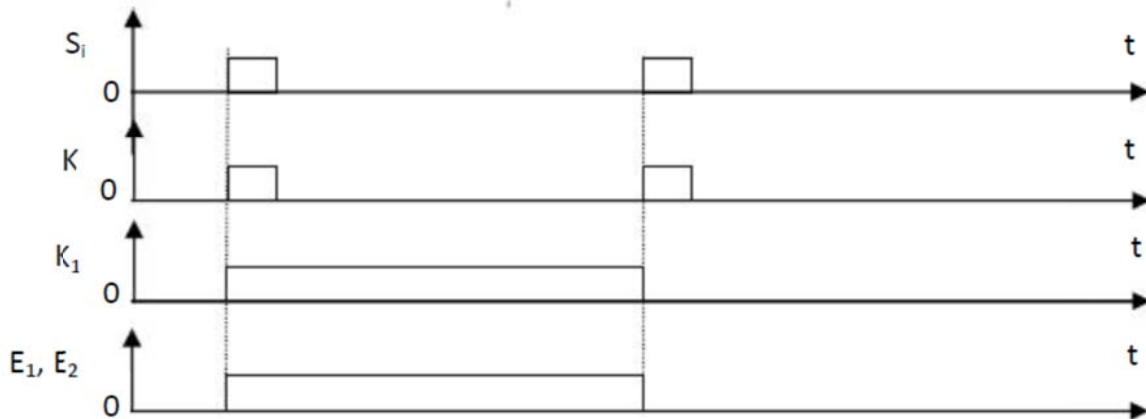
**Figure.19. Schéma multifilaire d'un montage avec télérupteur**

**Schéma unifilaire :**



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

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



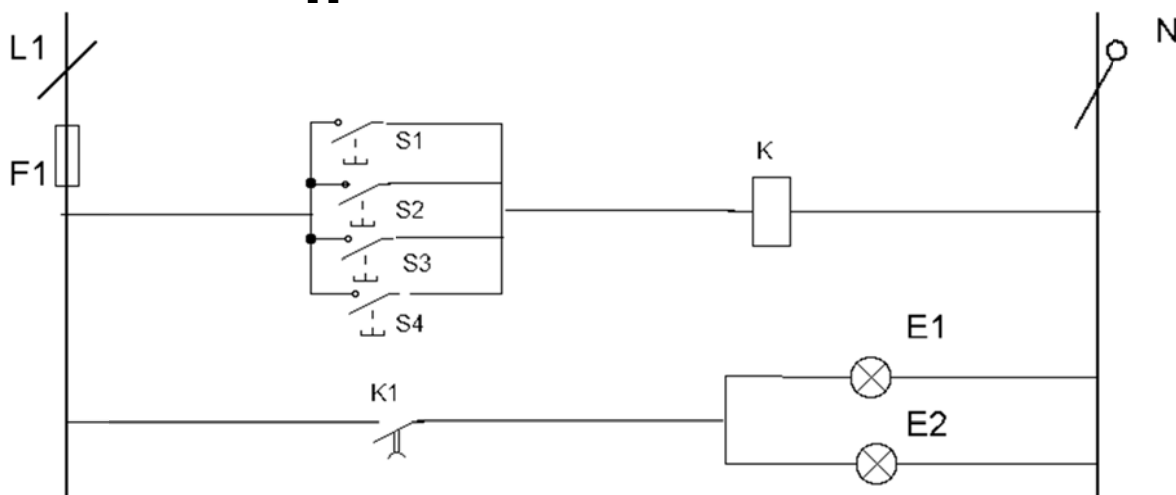
avec  $S_i$  est l'un des quatre boutons poussoirs.

#### 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 :**

**F1** : fusible de protection

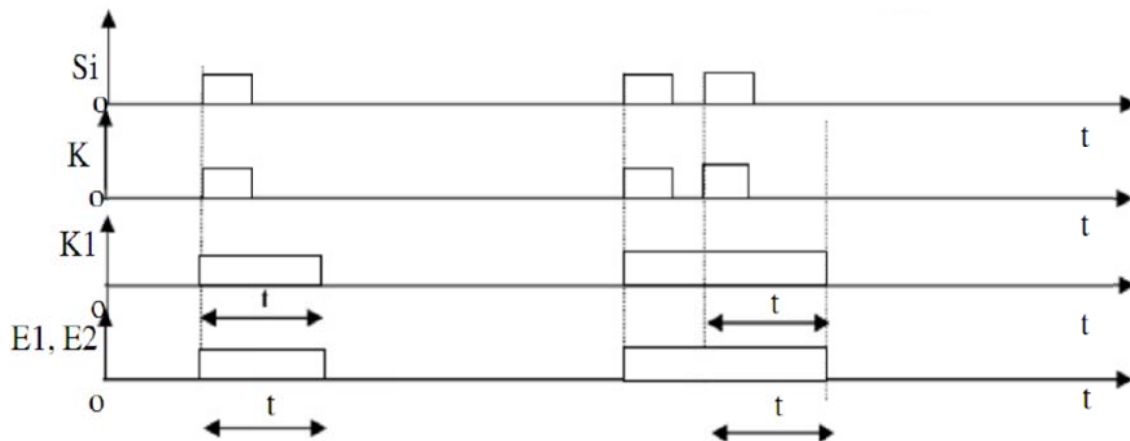
**E1, E2**: Lampes à incandescence.

**S1, S2 ; S3** : Boutons poussoirs

**K** : Minuterie

**K1**: Contact de la minuterie

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



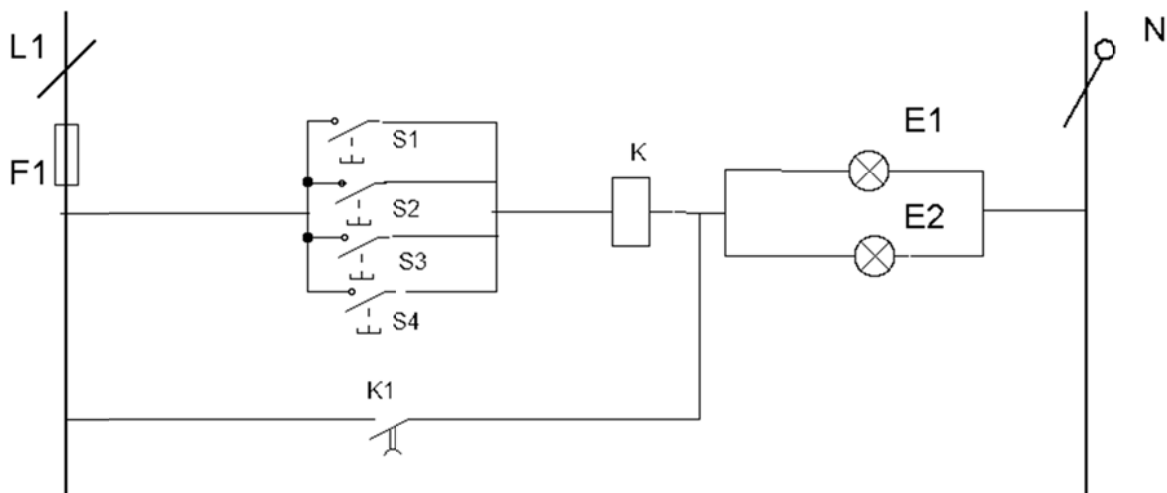
avec  $S_i$  est l'un des trois boutons poussoirs.

**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 :**

**F1** : fusible de protection

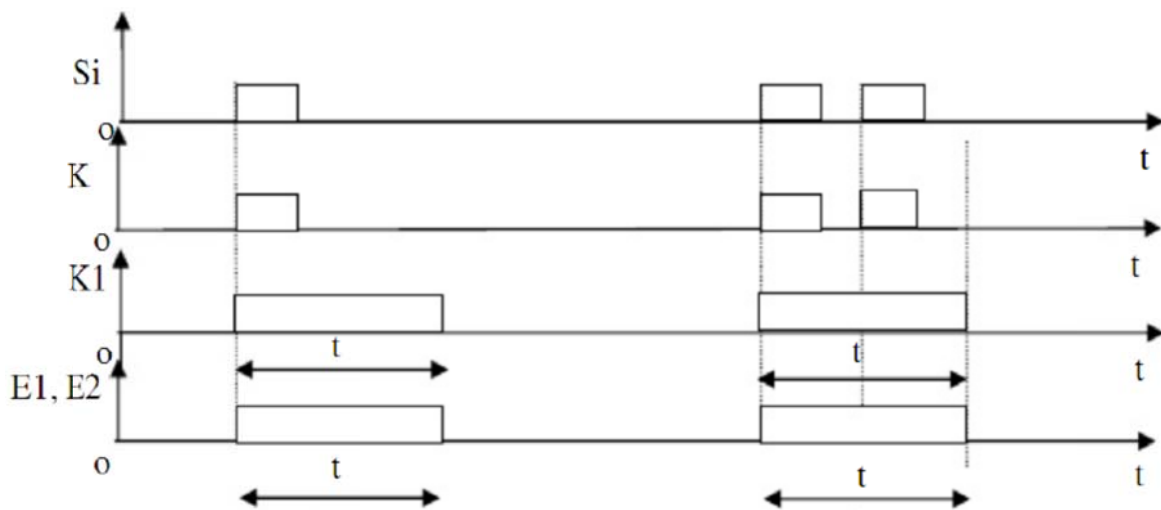
**E1, E2**: Lampes à incandescence.

**S1, S2 ; S3** : Boutons poussoirs

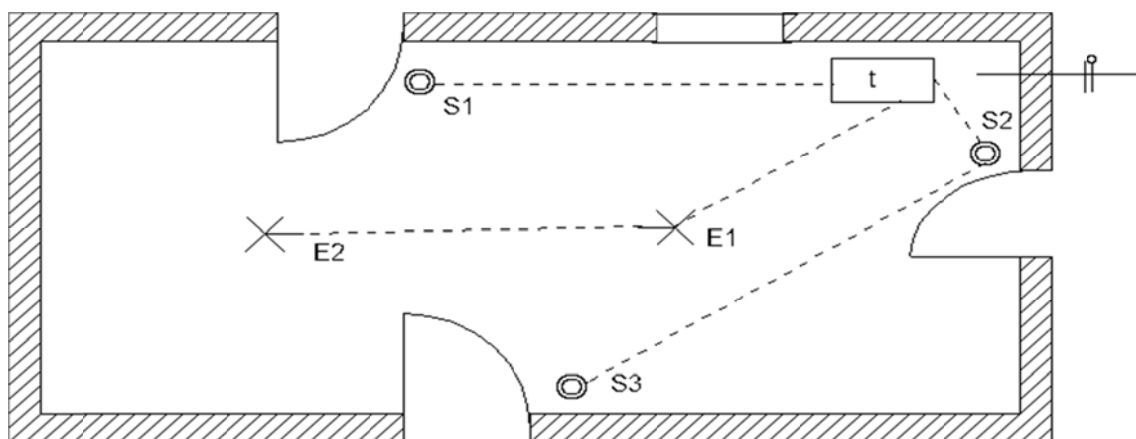
**K** : Minuterie

**K1**: Contact de la minuterie

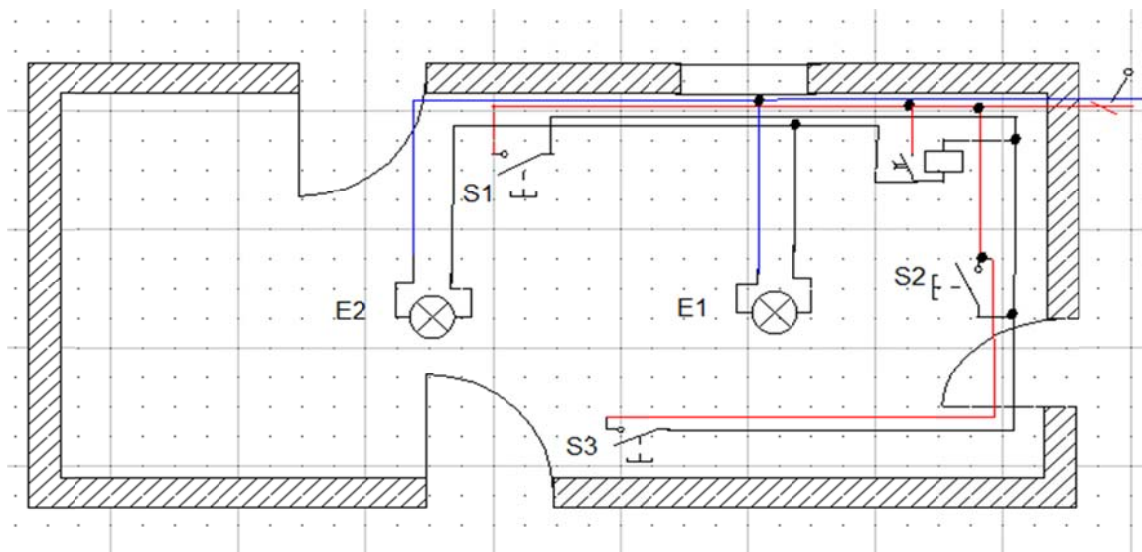
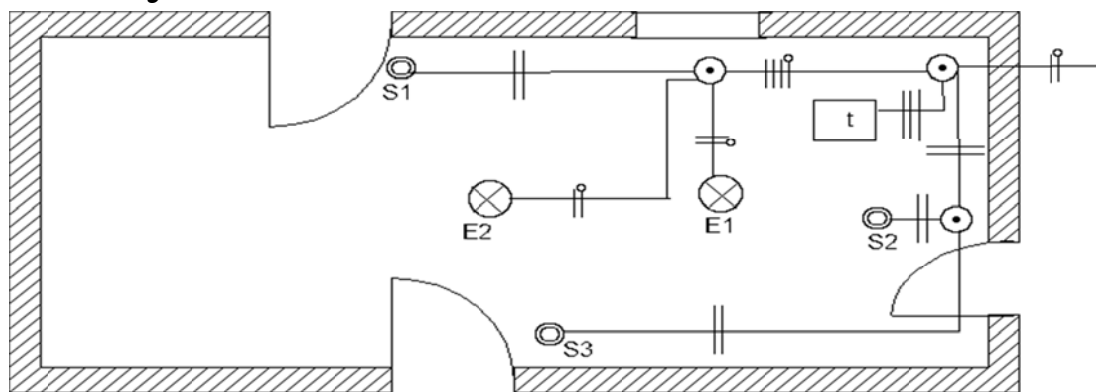
Ci dessous le diagramme de séquence expliquant le fonctionnement du montage.



**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 chauffe 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.

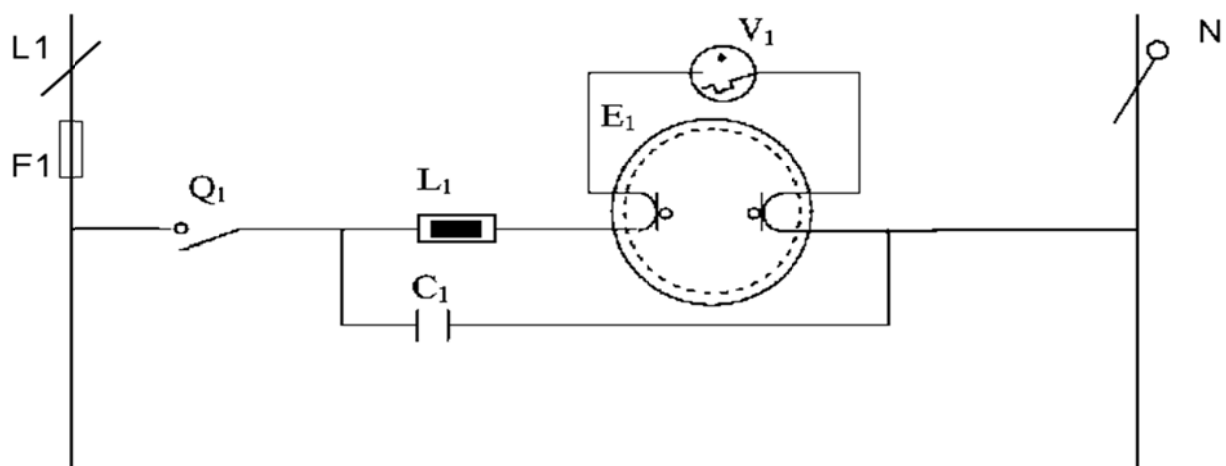
▪ **Le ballast :**

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.

**Montage compensé :**



**Figure.26. Schéma développé d'un montage compensé**

**Légende:**

**F1** : fusible de protection

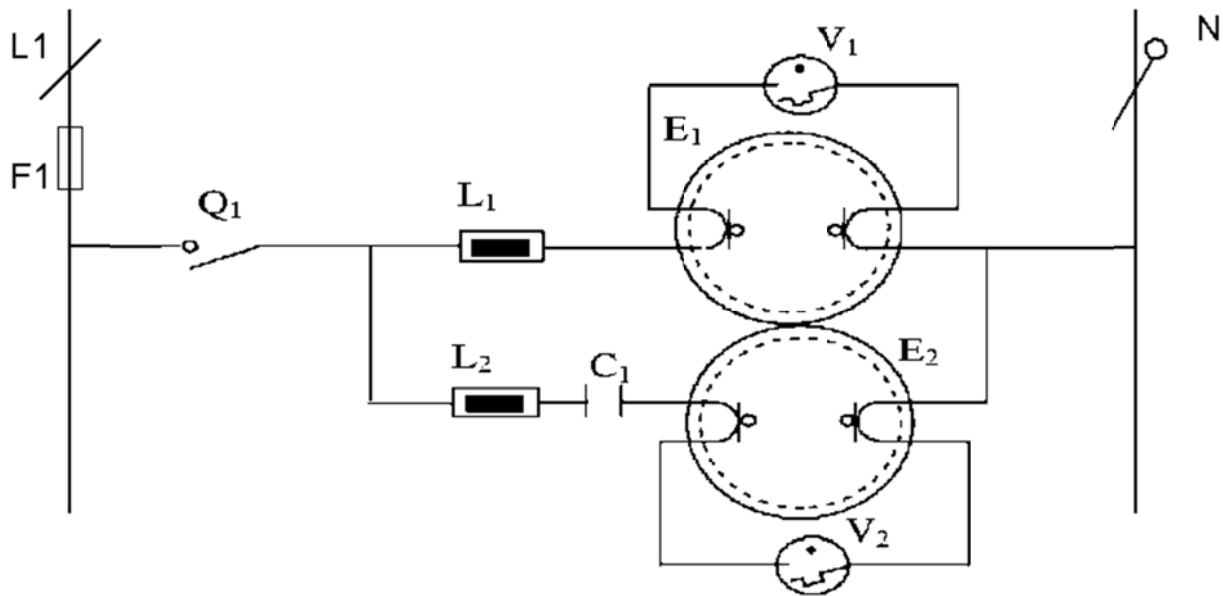
**Q1** : Interrupteur

**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**

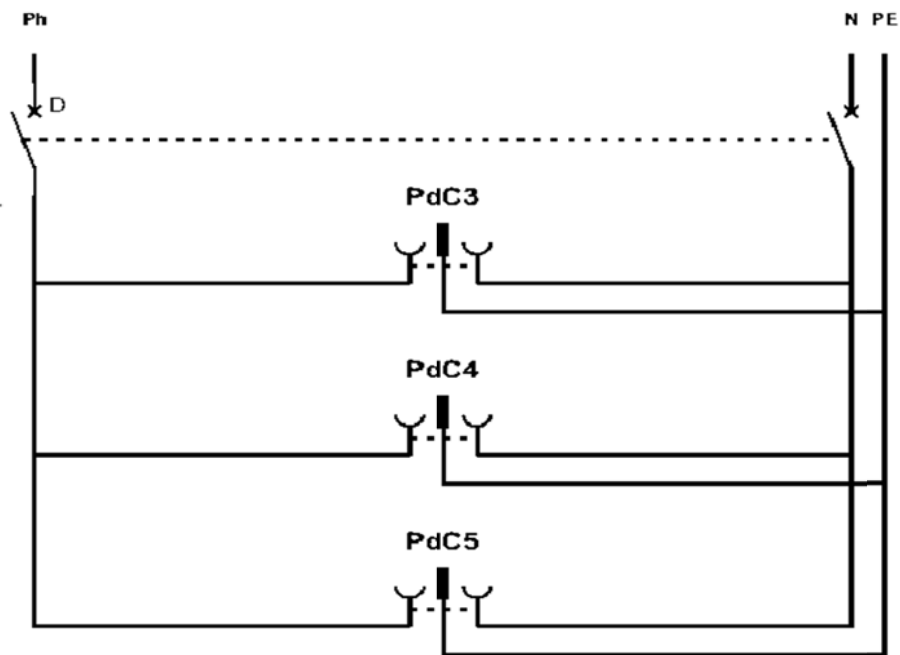
**P** : pole actif (phase ou neutre)

**T** : conducteur de protection (terre)

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

Considérons un exemple de circuits :

**Schéma développé:**



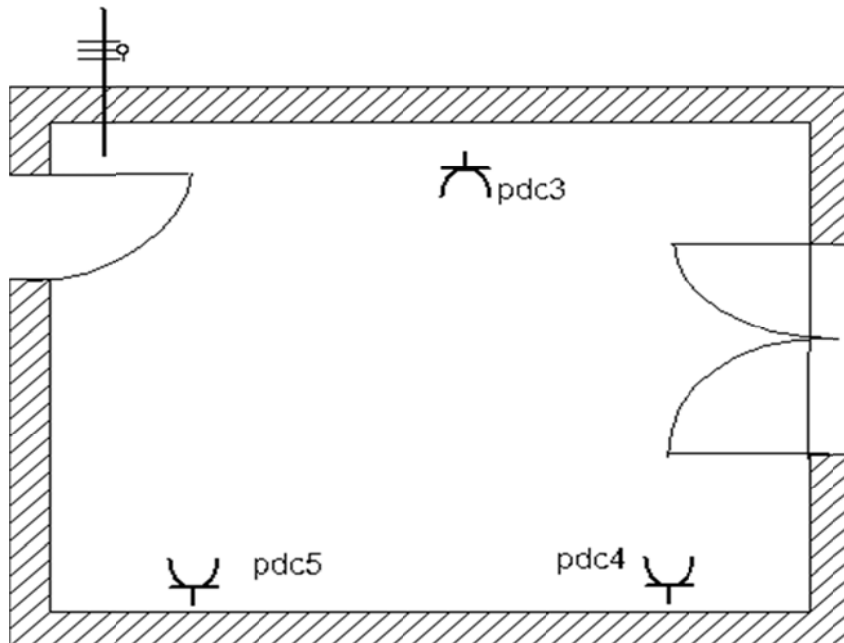
**Figure.28. Schéma développé d'un montage prise de courant**

**Légende :**

**D :** Disjoncteur de protection

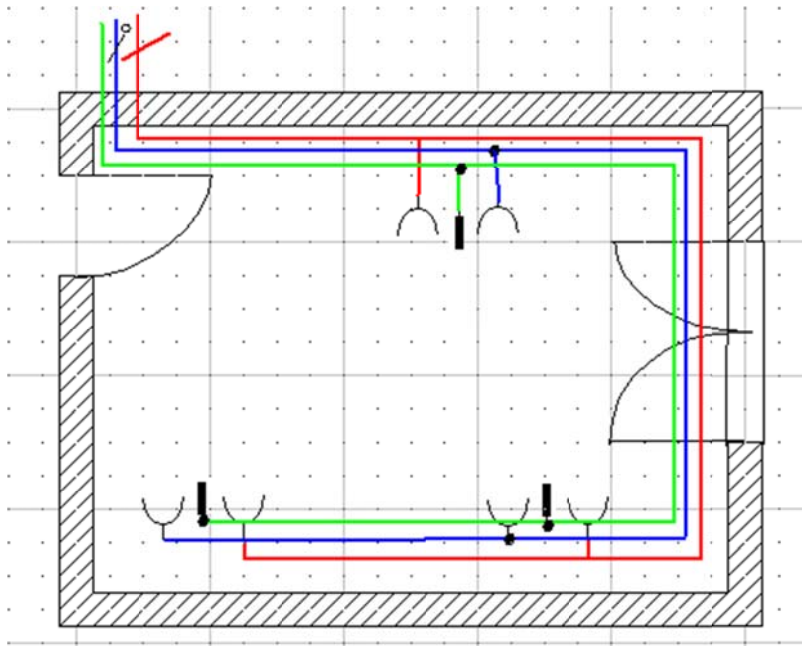
**PdC3, PdC4, PdC5 :** prises de courant 250V, 16A, 2P+T

**Schéma architectural :**



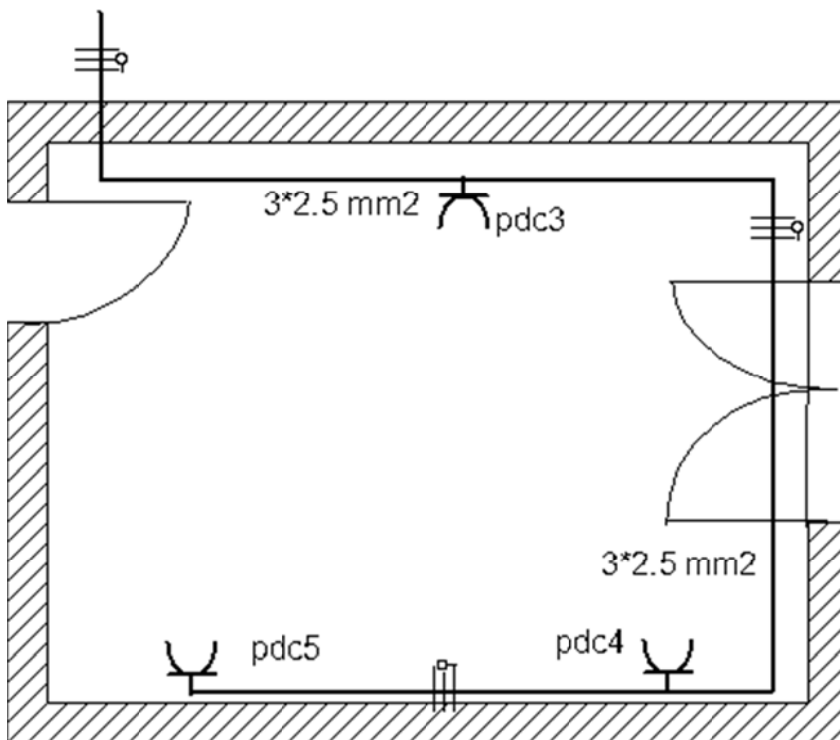
**Figure.29. Schéma architectural d'un montage prise de courant**

**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.

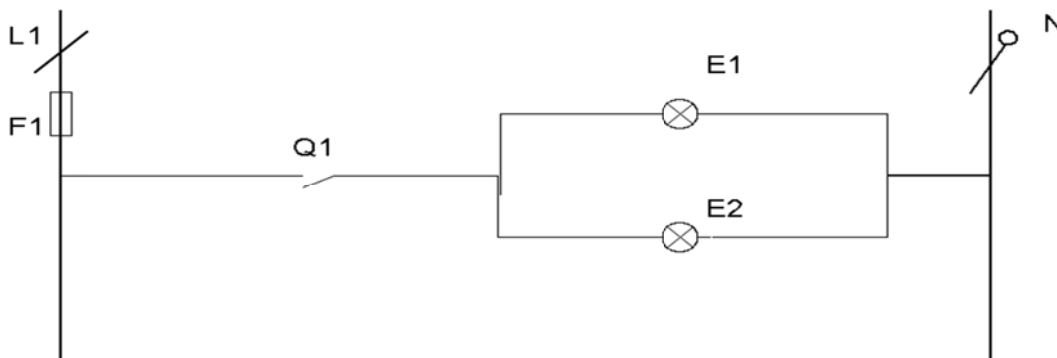
##### ▪ Signalisation lumineuse

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 :**

**F1** : fusible de protection

**Q1** : Interrupteur unipolaire

**E1** : Lampe d'éclairage

**E2** : Lampe témoin ou voyant

**Remarque :**

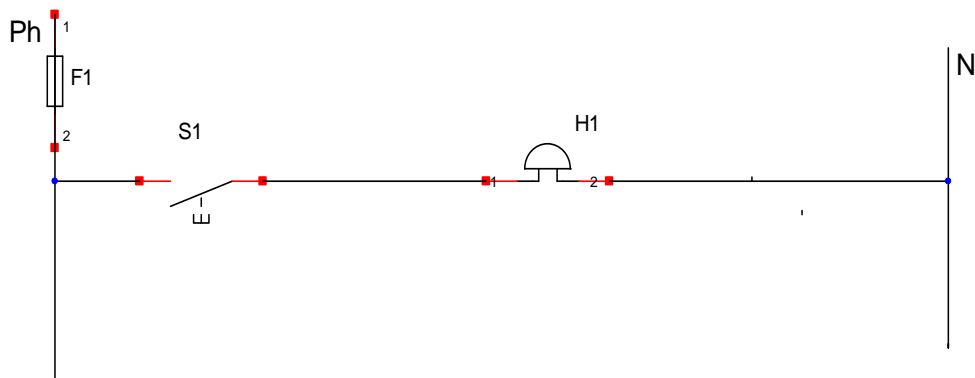
Dans les locaux humides, le circuit éclairage comporte un conducteur de protection.

**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 sonnerie**

**Légende :**

**F1** : fusible de protection

**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.

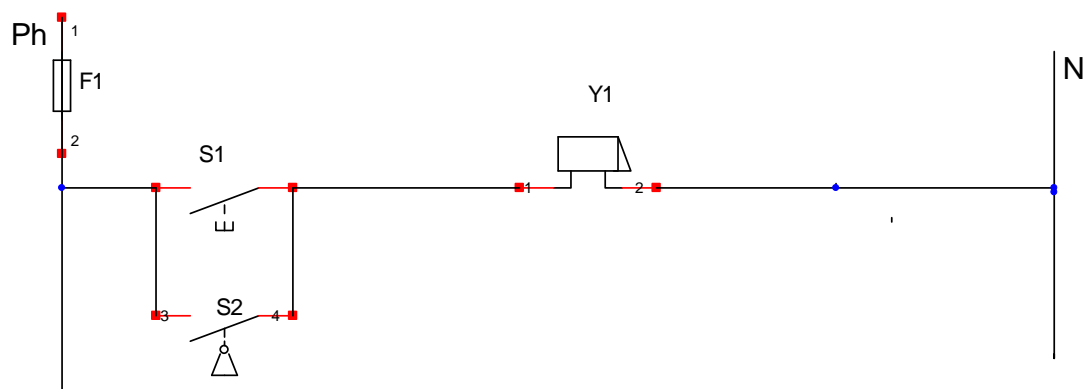
**Schéma développé:**



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

**Légende :****F1** : fusible de protection**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 :****F1** : fusible de protection**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 connaître ne serait que pour effectuer le dépannage des installations existantes.