

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université 8 Mai 1945 – Guelma
Faculté des sciences et de la Technologie
Département d'Electronique et Télécommunications



**Mémoire de fin d'étude
pour l'obtention du diplôme de Master Académique**

Domaine : **Sciences et Technologie**
Filière : **Electronique**
Spécialité : **Instrumentation**

**Etude, Simulation et Réalisation d'un Système
d'Eclairage Domotique**

Présenté par :

- Berraba Chems-Eddine
- Douakha Faouzi

Sous la direction de :

Dr. Khalil Tamersit

Juillet 2021

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université 8 Mai 1945 – Guelma
Faculté des sciences et de la Technologie
Département d'Electronique et Télécommunications



**Mémoire de fin d'étude
pour l'obtention du diplôme de Master Académique**

Domaine : **Sciences et Technologie**
Filière : **Electronique**
Spécialité : **Instrumentation**

**Etude, Simulation et Réalisation d'un Système
d'Eclairage Domotique**

Présenté par :

- Berraba Chems-Eddine
- Douakha Faouzi

Sous la direction de :

Dr. Khalil Tamersit

Juillet 2021

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

DEDICACE

Je dédie ce mémoire,

A mon père *Ahmed BERRABA* et ma mère *Farida Abdelaziz* pour leur amour inestimable, leurs sacrifices, leur confiance, leur soutien et toutes les valeurs qu'ils ont su m'inculquer.

Spécialement à mes deux sœurs « *Selma* » et « *Nouha* » pour leur appui et encouragement permanent.

A mon cher neveu « *Skandar Nedjem-Eddine* », mes cousins « *Hamada, Walid, Wahid et Chahra* » et à la mémoire de ma nièce « *Hala* ».

A mes chers amis « *Abdou, Mohsin, Mohamed, Mounaim, Heythem* » merci d'être toujours là.

A mon co-camarade « *Fawzi Douakha* », sans sa participation, ce mémoire n'aurait jamais vu le jour. A mes camarades de classe « *Aymen, Ahmed, Borhan, Ihab, Hocine, Rami, Dounia* » et tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

BERRABA Chems-eddine

DEDICACE

Je dédie ce mémoire,

A mon père *Ahmed DOUAKHA* et ma mère *Messaouda DEROUICHE* pour leur amour inestimable, leurs sacrifices, leur confiance, leur soutien et toutes les valeurs qu'ils ont su m'inculquer.

Spécialement à mon frère « *Abdenmour* » et à la mémoire de ma sœur la défunte.

A mon co-camarade « *Chems-Eddine BERRABA* », sans sa participation, ce mémoire n'aurait jamais vu le jour. A mes camarades de classe « *Aymen, Ahmed, Borhan, Ihab, Hocine, Rami, Dounia* » et tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

DOUAKHA Faouzi

Remerciements

En tout premier lieu, nous remercions le bon dieu pour tout. Nous remercions *Allah* qui nous a tout donné pour atteindre ce stade.

Nous remercions vivement les membres de jury pour leur disponibilité et l'intérêt qu'ils ont bien voulu porter à notre travail.

Nous exprimons la profonde gratitude à notre encadrant, le Docteur Khalil Tamersit, qui a rendu tout le travail possible.

Nous tenons à remercier Dr. Taba et Mesdames les ingénieurs « Nadia » et « Soraya », nous adressons nos remerciements également à l'ingénieur « Brahmi Khaled » et le technicien « Azzeddine » pour leur aide lors d'effectuer le stage pratique à l'établissement SIDER EL-HADJAR.

Nous tenons aussi à manifester nos affections à nos familles qui nous ont soutenu tout au long de notre travail.

Finalement nous remercions nos amis, nos collègues et toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce mémoire.

- Berraba Chems-Eddine
- Douakha Faouzi

Sommaire

Introduction Générale

Chapitre I Généralités sur l'éclairage domotique

I.1 Introduction	3
I.2 La domotique et la gestion de l'éclairage	3
I.3 Les équipements appropriés pour disposer d'une domotique d'éclairages efficace	4
I.4 Types d'éclairage domotiques	5
I.4.1 Un éclairage "cinétique":	5
I.4.2 Un éclairage "décoratif":	6
I.4.3 Un éclairage "ambiance":	6
I.4.4 Un éclairage "fonctionnel":	7
I.4.5 Un éclairage "ponctuel":	7
I.5 Type d'éclairage de secours	8
I.5.1 Éclairage de sécurité	8
I.5.1.1 Éclairage anti-panique	8
I.5.1.2 Éclairage des voies d'évacuation:	9
I.5.1.3 Éclairage de sécurité pour les postes de travail présentant un risque	10
I.5.2. Éclairage de remplacement	10
I.6 Conclusion	10

Chapitre II Etude et Simulation d'une Centrale d'Eclairage

II.1 Introduction	12
II.2 Principe du montage	12
II.3 Analyse du schéma électrique	14
II.4 Nomenclature	19
II.4.1 Résistances ($\pm 5\%$ - 1/4 W)	19
II.4.2 Condensateurs	19
Divers	20
II.5 Simulation du circuit via PROTREUS	20
II.6 Observation	21
II.7 Conclusion	22

Chapitre III Eclairage de secours : Etude, simulation et réalisation

III.1 Introduction	23
III.2 Schéma électrique	24
III.3 Nomenclature	24
III.4 Schéma synoptique	25
III.5 Mode de Fonctionnement	25
III.6 Simulation via Proteus	26

III.7	Intégration d'un circuit de puissance pour une utilisation multiple.....	28
III.8	Simulation du montage proposé via Proteus.....	29
III.9	Test sur la plaque d'essai	30
III.10	Réalisation en circuit imprimé	31
III.11	Implications et autres utilisations du circuit proposé.....	32
III.12	Conclusion	32

Chapitre IV Feuille de route pour une Start-up

IV.1	Introduction	34
IV.2	Comment démarrer un Start-up en 9 simples étapes.....	35
IV.2.1	Avoir une idée, et définir les objectifs avec précision.....	35
IV.2.2	Trouver un nom pour le projet et un logo.....	35
IV.2.3	Mettez vos perceptions de votre besoin de partenaires et de la nature de l'équipe dont vous avez besoin	36
IV.2.4	Elaborer un plan de business et un résumé de la mise en œuvre de ce plan.....	37
IV.2.5	Élaborer un plan marketing	37
IV.2.6	Développer une analyse du marché de la concurrence.....	38
IV.2.7	Mettez vos visions de développement et les processus que vous souhaitez mener.....	38
IV.2.8	Couverture financière	39
IV.2.9	Couverture juridique.....	39
IV.3	Eclairage de secours : Etude économique préliminaire.....	40
IV.3.1	Composant	40
IV.3.2	Circuit imprimé.....	40
IV.3.3	Publicité	40
IV.3.4	Etude de marché	40
IV.3.5	Softwares assistants	41
IV.5	Conclusion.....	41

Conclusion générale

Liste des figures

Figure 1 Images descriptives d'un control domotique [2].	3
Figure 2 Exemples d'éclairage cinétique.	5
Figure 3 Un espace de vie doté d'un éclairage décoratif [4].	6
Figure 4 Un espace de divertissement doté d'un éclairage d'ambiance [5].	6
Figure 5 Un espace de vie doté d'un éclairage fonctionnel [6].	7
Figure 6 Exemples d'éclairage ponctuel [7].	8
Figure 7 Types d'éclairage de secours [8].	9
Figure 8 Illumination anti-panique et espaces ouverts [8].	9
Figure 9 Illumination du chemin d'évacuation [8].	10
Figure 10 Indication du chemin d'évacuation [8].	11
Figure 11 Schéma de branchement d'un télérupteur [1] (a) et d'une minuterie (b) [2].	12
Figure 12 Diagramme de fonctionnement [3].	14
Figure 13 Les chronogrammes de fonctionnement [3].	16
Figure 14 Schéma électrique [3].	17
Figure 15 Schéma électrique [3].	17
Figure 16 Circuit de puissance [3].	18
Figure 17 Alimentation stabilisée [3].	19
Figure 18 Alimentation stabilisée	20
Figure 19 Bloc de commande.	21
Figure 20 Circuit de puissance.	21
Figure 21 Circuit électrique du montage [].	24
Figure 22 Schéma synoptique du montage.	25
Figure 23 Le schéma électrique simulé via Proteus."Présence de la tension du secteur."	27
Figure 24 Le schéma électrique simulé via Proteus."Absence de la tension du secteur."	27
Figure 25 Circuit de puissance [3].	28
Figure 26 Eclairage de secours inactif.	29
Figure 27 Eclairage de secours actif.	30
Figure 28 Eclairage de secours inactif.	30
Figure 29 Eclairage (de puissance) de secours actif.	30
Figure 30 Eclairage de secours inactif.	31
Figure 31 Eclairage de secours de puissance actif.	31
Figure 32 Appareils sous boîtier en plein fonctionnement.	31
Figure 33 Fabrication (en Start-up) des cartes électroniques à San Francisco [1].	34

Introduction

Durant la dernière décennie, la domotique a connu un progrès considérable en ce qui concerne le confort, les techniques intelligentes, l'internet des objets domotique (IoT), etc. Cela a même une dimension influente sur l'architecture contemporaine et le rapport qualité-prix des appartements haut-standing, ce qui rend la domotique moderne une tendance incontournable dans le monde actuel. Par exemple, dans une maison intelligente, on peut ouvrir et fermer la porte, savoir qui est dans le jardin, fermer les lumières, avoir des informations de confort, et même s'informer de l'état de santé des habitants, en utilisant le *smart-phone* et sans quitter nos places. Cela fonctionne à l'aide des systèmes électroniques avancées comportant différents capteurs et centrales intelligentes de traitements. Dans ce contexte, il est impératif d'améliorer les systèmes classiques d'éclairage domotique tout en ajoutant des fonctionnalités supplémentaires, du confort, et d'économie.

Dans ce projet de fin d'étude (PFE), nous allons étudier et analyser les concepts, les types et les techniques de l'éclairage domotique. Nous allons ensuite, étudier, analyser et simuler une centrale d'éclairage avancée qui combine un télérupteur et une minuterie dans un seul système électronique hybride visant plus de confort et d'économie d'énergie. Au troisième lieu, nous allons étudier, simuler, et réaliser un système d'éclairage de secours domotique. Une sous-section de conception sera consacrée pour l'éclairage de puissance. Notre PFE sera terminé par une partie traitant une éventuelle start-up en la matière.

Chapitre I

Généralités sur l'éclairage domotique

I.1 Introduction

Dans les dernières années, le nouveau concept de « maison intelligente » a connu un essor croissant de plus en plus. Le terme « domotique », qu'on l'entend partout, est désormais entré dans le langage courant. Il s'agit donc d'un ensemble d'appareils connectés qui permet de commander les différentes parties d'une maison: la vidéosurveillance, le chauffage, la lumière, l'environnement, etc. Le but principal est d'apporter le maximum possible un confort et de sécurité aux occupants d'un espace de vie. L'éclairage fait partie de ces éléments qui peuvent intégrer un système domotique. Ce chapitre va donner une image claire sur l'éclairage domotique ainsi que la différence entre ce dernier et l'éclairage classique [1].



Figure I.1 Images descriptives d'un control domotique [2].

I.2 La domotique et la gestion de l'éclairage

La domotique de l'éclairage pour l'espace de vie contribue aux mesures d'économies d'énergies. Pour ce faire, le système domotique connecté anticipe les besoins en éclairage et donne de l'énergie où il faut et quand il faut, notamment en ayant recours à un détecteur. Il suit également les changements d'humeur ou de rythme de vie

de l'utilisateur, et permet de prévoir un scénario (e.g., départ en voyage, retour du travail, etc.) grâce à un geste ludique et simple via les divers objets connectés [3].

La domotique a également l'avantage de pouvoir piloter et éteindre une lumière laissée allumée par inadvertance, ce qui aura pour conséquence de faire réaliser de belles économies d'énergie. Automatiser l'éclairage d'une logement permettra également de faciliter la vie de certaines personnes, en particulier les personnes âgées. Elle simulera la présence du propriétaire en cas d'absence, ce qui aura pour effet d'accroître la sécurité de la maison connectée en réduisant le risque d'intrusion [3].

I.3 Les équipements appropriés pour disposer d'une domotique d'éclairages efficace

Il existe des nombreux accessoires qui peuvent servir un éclairage domotique moderne [3]:

- Commutateurs optiques.
- Sondes (ou capteurs) de présence, d'obscurité, etc., afin de collecter divers paramètres.
- Télécommandes optiques.
- Interrupteur optique, infrarouge.
- Logiciels domotiques adaptés à vos besoins.
- Centrale domotique, qui peut être un téléphone portable, une TV, un PC, etc.
- Des kits domotiques (box domotique).

Il est à noter que les détecteurs de présence ou capteurs sont très intéressants pour un système d'éclairage domotique avancé. Ces composants ont l'avantage de discerner le rayonnement infrarouge d'un corps humain, et de couper l'éclairage d'une pièce

lorsqu'elle n'est pas occupée. Ils permettent donc de bénéficier d'un éclairage efficace du logement [3]. Nous tenons à mentionner ici que notre PFE traite des systèmes électroniques d'éclairage domotique qui sont profitables en terme d'économie et de confort.

I.4 Types d'éclairage domotiques

Nous distinguons cinq types d'éclairage usuels et distincts dans un logement. Grâce à la domotique de l'éclairage, nous pouvons les combiner, les programmer, les associer, les inter-relier, etc., afin de satisfaire les besoins et les envies des occupants très rapidement. En voici quelques exemples [3] :

I.4.1 Un éclairage "cinématique": il se traduit par une ambiance chaleureuse et vivante (feu de cheminée, bougie, etc.). Il s'agit donc d'un éclairage qui émet des lumières spéciales en mouvement.



Figure I.2 Exemples d'éclairage cinématique.

I.4.2 Un éclairage "décoratif": Il se réalise souvent à l'aide de LEDS ou de spots unidirectionnels, et qui permet de créer des ombres, de modeler des volumes, etc. Les principaux types sont: lustre, applique, spot, abat-jour, lampe sur pied, etc.



Figure I.3 Un espace de vie doté d'un éclairage décoratif [4].

I.4.3 Un éclairage "ambiance": Il comprend toute la pièce avec des halogènes, plafonniers, appliques, etc. Il s'agit d'un éclairage donc qui va créer un environnement qu'il soit festif, théâtral, intime,...etc.



Figure I.4 Un espace de divertissement doté d'un éclairage d'ambiance [5].

I.4.4 Un éclairage "fonctionnel": Il est adapté aux diverses activités quotidiennes (bricolage, lecture, cuisine, etc.) et aux lieux de passage (seuils d'entrée, escaliers, couloirs). Il s'agit donc d'un éclairage qui éclaire une surface bien ciblée.



Figure I.5 Un espace de vie doté d'un éclairage fonctionnel [6].

I.4.5 Un éclairage "ponctuel": où la lumière est orientée vers un point spécifique de la pièce, abandonnant les autres endroits dans l'obscurité.

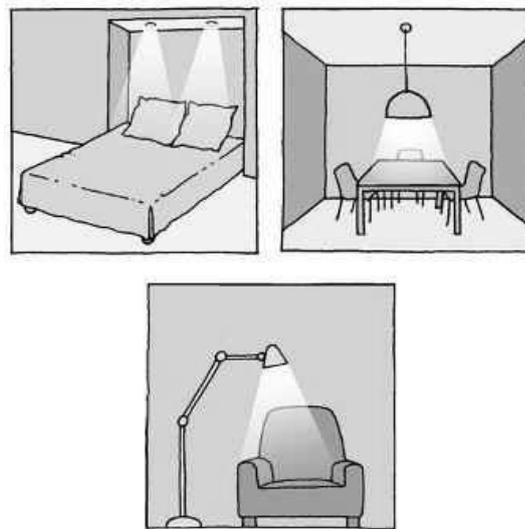


Figure I.6 Exemples d'éclairage ponctuel [7].

I.5 Type d'éclairage de secours

I.5.1 Éclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité doit fournir un minimum de lumière pour éviter des réactions de panique dans les bâtiments, doit permettre de terminer en toute sécurité des processus dangereux et de couper les machines. Les voies d'évacuation et les dispositifs de sécurité doivent être facilement reconnaissables et permettre ainsi une évacuation sûre des lieux. L'éclairage de sécurité se subdivise en éclairage anti-panique, en éclairage des voies d'évacuation et en éclairage de sécurité pour les postes de travail comportant un danger particulier [8]-[10].

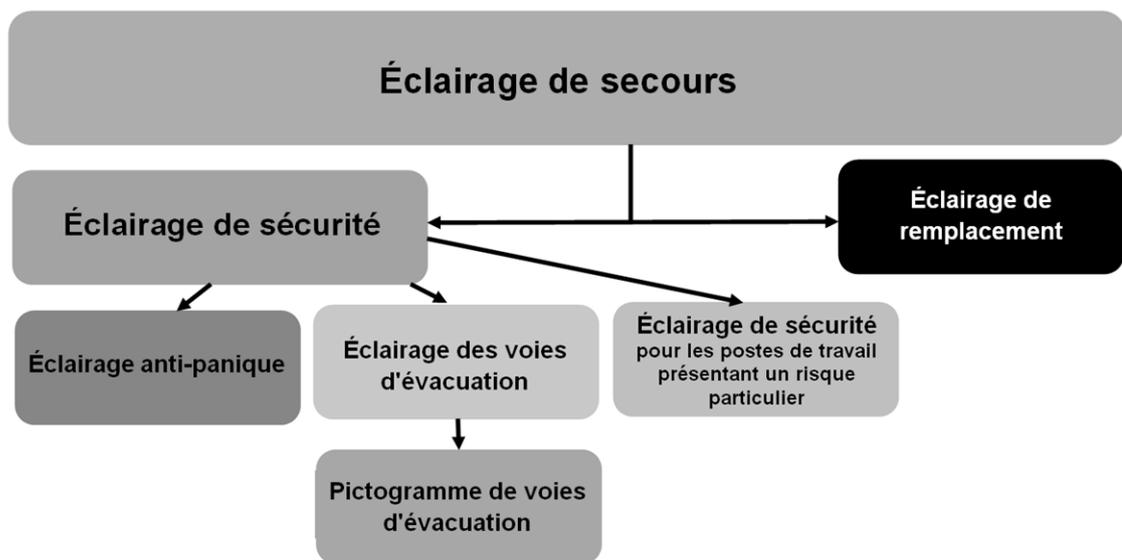


Figure I.7. Types d'éclairage de secours [8].

I.5.1.1 Éclairage anti-panique

L'éclairage anti-panique sert à éviter les réactions de panique lors d'une panne de courant et doit permettre aux personnes de reconnaître clairement les voies d'évacuation. L'éclairement exigé est de minimum 0,5 lux par mètre carré de surface [8]-[10].

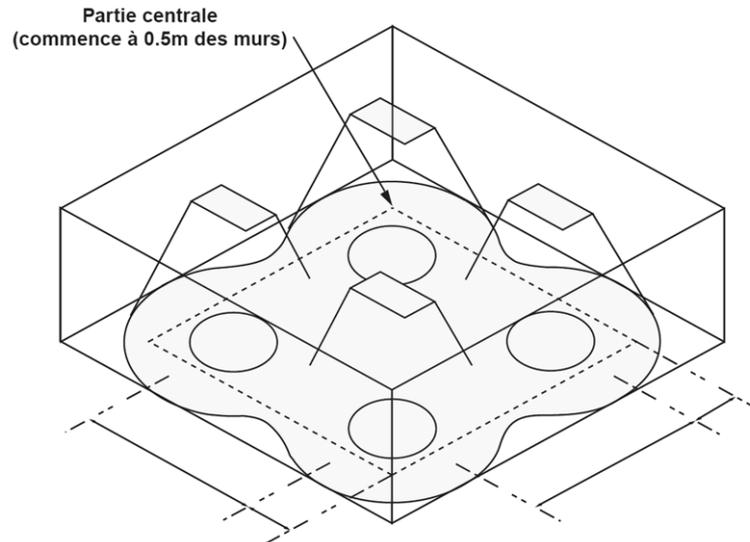


Figure I.8. Illumination anti-panique et espaces ouverts [8].

I.5.1.2 Éclairage des voies d'évacuation: éclairage des voies d'évacuation permet de reconnaître sans équivoque les installations de sauvetage et de les utiliser de manière sûre. Les voies d'évacuation doivent être éclairées sur une largeur de 2 mètres. L'éclairement exigé est de 1 lux le long de la ligne médiane sur une largeur de chemin d'un mètre [8]-[10].

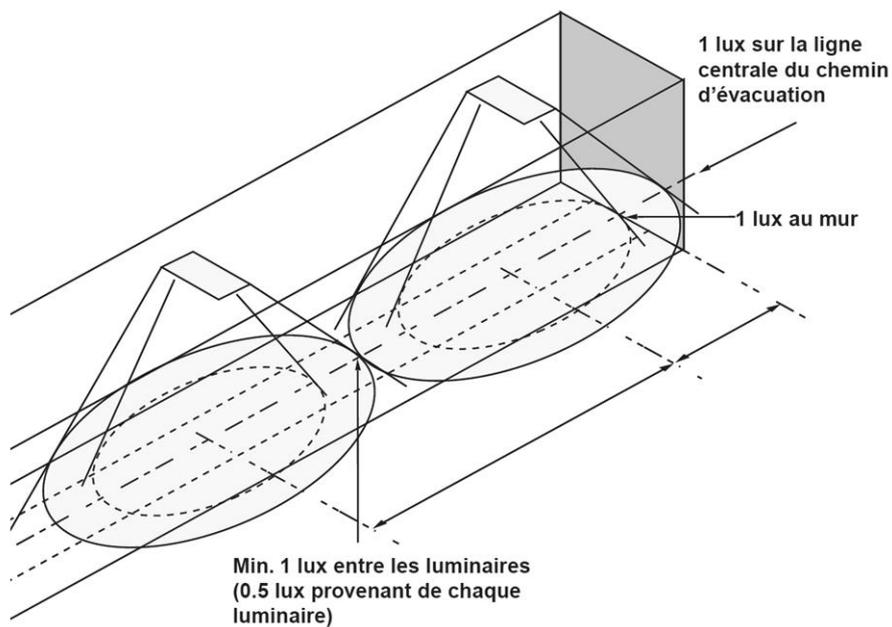


Figure I.9. Illumination du chemin d'évacuation [8].

I.5.1.3 Éclairage de sécurité pour les postes de travail présentant un risque

L'éclairage de sécurité pour les postes de travail comportant un danger particulier doit, après un retard d'allumage de maximum 0,5 secondes, atteindre 10 % de l'éclairage nécessaire pour la tâche à effectuer ou minimum 15 lux. Le rapport entre l'éclairage le plus fort et l'éclairage le plus faible ne doit pas dépasser 10:1 [8]-[10].

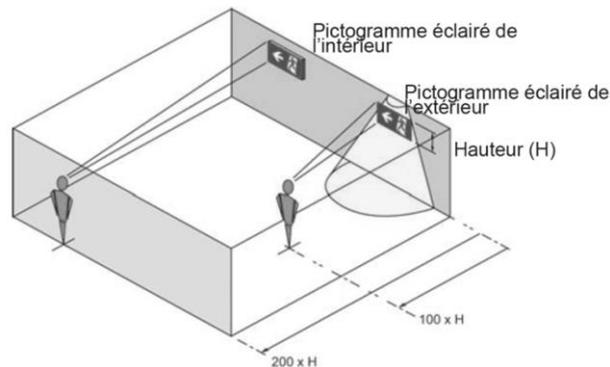


Figure I.10. Indication du chemin d'évacuation [8].

I.5.2. Éclairage de remplacement

Un éclairage de remplacement fournit immédiatement de la lumière là où, après une défaillance du secteur, la situation n'est pas dangereuse mais où les travaux doivent être poursuivis [8]-[10].

I.6 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté un aperçu sur la domotique ainsi sur les systèmes d'éclairage pertinents. Ce chapitre nous a permis de savoir l'importance de l'éclairage domotique dans l'éclairage moderne. Nous avons observé que l'économie et le confort sont les deux points forts d'un éclairage moderne, qui jouent un rôle prépondérant dans le rapport qualité prix d'un bon système domotique. Il est à noter que les trois chapitres suivants concentrent sur l'étude, la simulation, et la réalisation d'un télérupteur, une minuterie (les deux appareils précités à la fois), et aussi un éclairage de secours tout en donnant un intérêt particulier au rapport qualité/prix.

Chapitre II

Etude et Simulation d'une Centrale d'Eclairage

II.1 Introduction

De nos jours, la gestion de l'éclairage se décline de diverses manières selon l'endroit et le nombre de points de commandes. L'interrupteur traditionnel est secondé par des touches tactiles ou des télécommandes variées, parfois à infrarouge par coupure de faisceau. Chacun connaît déjà le système va et vient à deux points de commandes ou encore le télérupteur et la minuterie, avec ou sans préavis d'extinction. Dans ce chapitre, nous étudions et simulons un système électronique, qui s'adaptera aux souhaits de l'utilisateur, simplement en détectant le temps d'action sur les poussoirs de commandes. Autrement dit, le système va fonctionner soit comme un télérupteur ou une minuterie tout dépend du temps d'action sur les poussoirs de commandes [13].

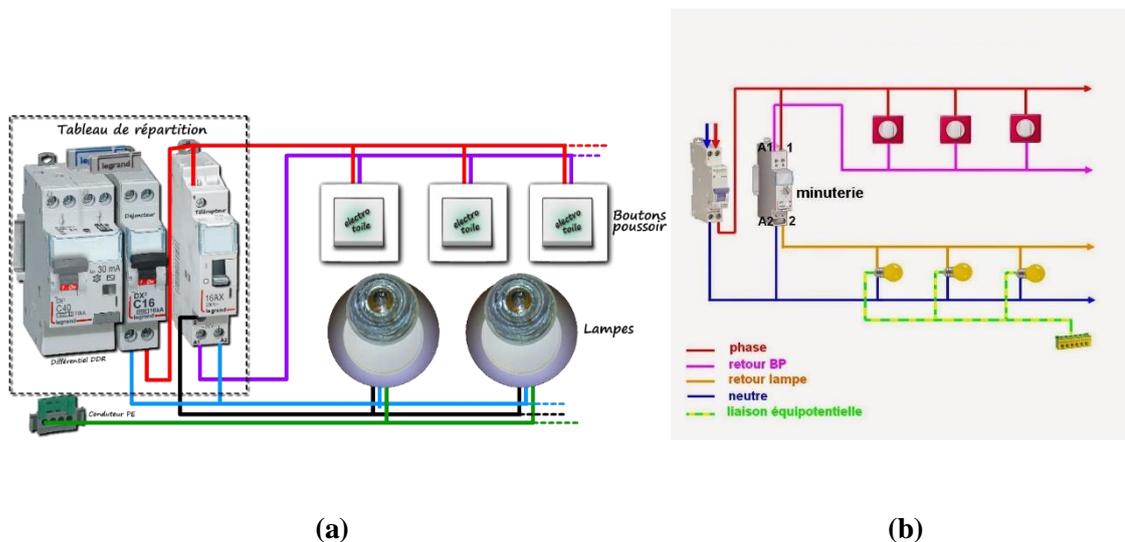


Figure II.1 Schéma de branchement d'un télérupteur [11] (a) et d'une minuterie (b) [12].

II.2 Principe du montage

Le télérupteur, souvent de conception électromagnétique, trouve sa place dans bon nombre d'installations d'éclairages domestiques, des lors qu'il faut gérer plusieurs points de commandes. Il permet, sur une distance quelconque et à l'aide d'un nombre indéfini de poussoirs, de réaliser la mise en service ou (l'extinction de plusieurs points

d'éclairages. Le fonctionnement est le suivant : une impulsion pour allumer, une autre pour éteindre et ainsi de suite. Il y a bien mémorisation de l'ordre donné. En électronique, un tel montage se nomme « Flip -Flop » ou « bascule JK » et nécessite peu de composants. La minuterie, si elle conserve le mode de commande par poussoir, apporte un confort supplémentaire ou une économie, selon le cas. L'extinction intervient d'une manière totalement automatique après un délai généralement réglable [13].

Jadis, il était possible de trouver des modèles de minuterie à balancier, thermiques à ampoule de mercure ou à moteur synchrone. De nos jours, on utilise des composants électroniques, sur le principe d'ailleurs de la décharge contrôlée d'un condensateur. L'analogie est une bascule monostable ou temporisation [13].

Certaines minuterie sont d'un type « sans effet », c'est-à-dire qu'elles ne réagissent plus aux impulsions de commandes tant que la charge est activée. On dit d'un tel circuit qu'il est « non re-déclenchable » [13].

Les deux appareils, télérupteur et minuterie, présentent chacun des avantages propres, mais parfois, on souhaiterait voir s'éteindre automatiquement une lampe commandée par le premier (télérupteur) ou, au contraire, voir s'éteindre de suite une lampe encore en service pour un moment à cause du second (minuterie) [13].

Nous proposons la solution idéale puisque la maquette sous étude cumule les avantages des deux dispositifs. Il reste un point délicat : comment l'utilisateur pourrait-il informer la centrale d'éclairage de son désir d'utiliser l'une ou l'autre des fonctions ? Elémentaire, puisqu'il suffit de gérer la durée de (l'impulsion sur l'un des divers poussoirs de commandes. Une action de moins de 0,5s met en service la minuterie pour la durée programmée. Bien entendu, une impulsion plus longue enclenche le mode

mémoire du télérupteur qui, on l'aura compris, débute toujours par le temps minimal attribue par la temporisation [13].

Cette particularité est importante, car l'arrêt du télérupteur se faisant par une autre impulsion, il ne pourra être pris en compte qu'après le délai de la temporisation. Afin de confirmer l'ordre donné, il est utile de disposer, près des poussoirs, un voyant témoin du mode « permanent » ou « télérupteur ». Nous ne faisons appel qu'a des composants très ordinaires, moyennant le mélange très judicieux de quelques bascules monostables très économiques [13].

L'étage de sortie a triac est parfaitement silencieux et bien suffisant pour activer une puissance d'éclairage très confortable, surtout si nous optons pour des lampes à économie d'énergie [13].

II.3 Analyse du schéma électrique

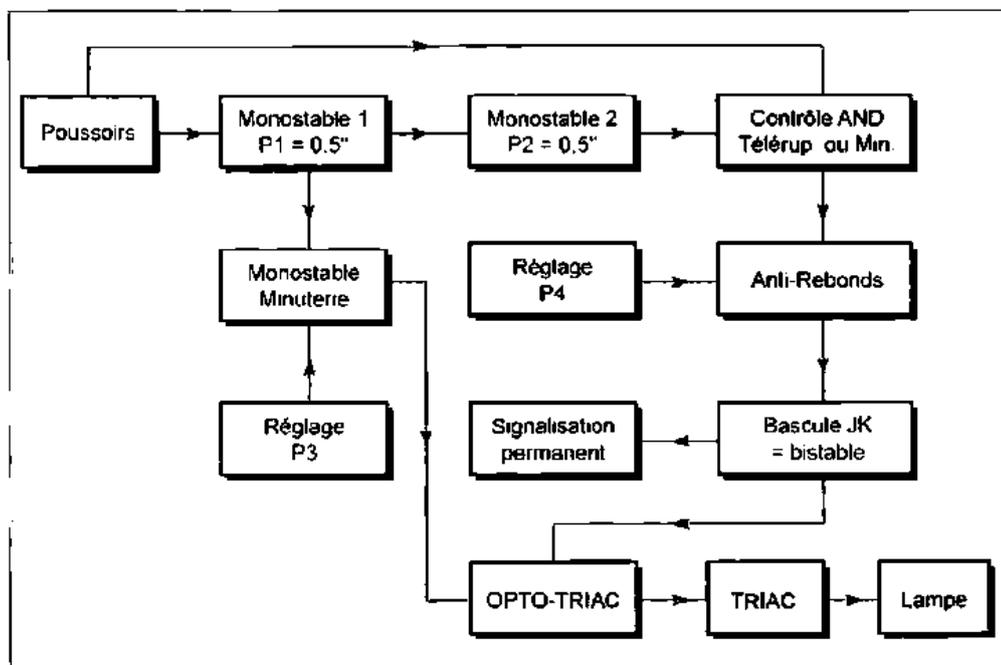


Figure II.2 Diagramme de fonctionnement [13].

Chapitre II. Etude et simulation d'une centrale d'éclairage

Nous étudions tout d'abord le diagramme de fonctionnement de la figure II.2 ainsi que les chronogrammes donnés en figure II.3, se référant aux points tests du schéma de la figure II.4. Nous allons d'ailleurs commencer par cette partie du montage, véritable cerveau de la maquette. Les poussoirs de commandes, tous à fermeture et en nombre illimité, sont simplement raccordés en parallèle. Le point (A) du schéma est maintenu à la masse au repos, à l'aide de la résistance R1. La bascule monostable (1), formée par les portes NOR/A & B, produit un créneau positif d'environ 0,5 s à chaque action sur un poussoir (en fait, à chaque nouveau front positif appliqué sur la broche (1) de la porte A) [13].

Les composants C1 et P1 permettent, dans une large mesure, de modifier la période du signal produit, signal immédiatement inversé par la porte NAND/E faisant ici office d'inverseur logique [13].

Cette opération a pour but de produire un nouveau front montant après un délai d'environ 0,5 s (point C).

Le monostable (2), construit de la même manière avec les deux autres portes NOR du circuit IC1, génère à son tour un nouveau créneau positif d'environ 0,5 s également. Ce signal est appliqué sur l'une des entrées d'une porte AND (point D). Cette fonction logique AND est en réalité simulée par (l'utilisation simultanée des portes NAND/F & G [13].

On remarque que l'autre entrée de cette porte AND (broche 6) reçoit également l'impulsion ou niveau haut des poussoirs de commandes [13].

Si cette impulsion est brève, soit moins de 0,5 s, la sortie de la fonction AND reste « basse sur le point test (F). Au contraire, si l'action est plus longue, on aura deux niveaux « haut » sur l'entrée de la AND qui feront passer brièvement la sortie au niveau (1). Ce

signal est mis à profit, à travers une bascule servant d'anti-rebonds, pour réaliser le pilotage du télérupteur, en l'occurrence l'une des deux bascules JK du circuit IC4, un classique C/MOS 4027 [13].

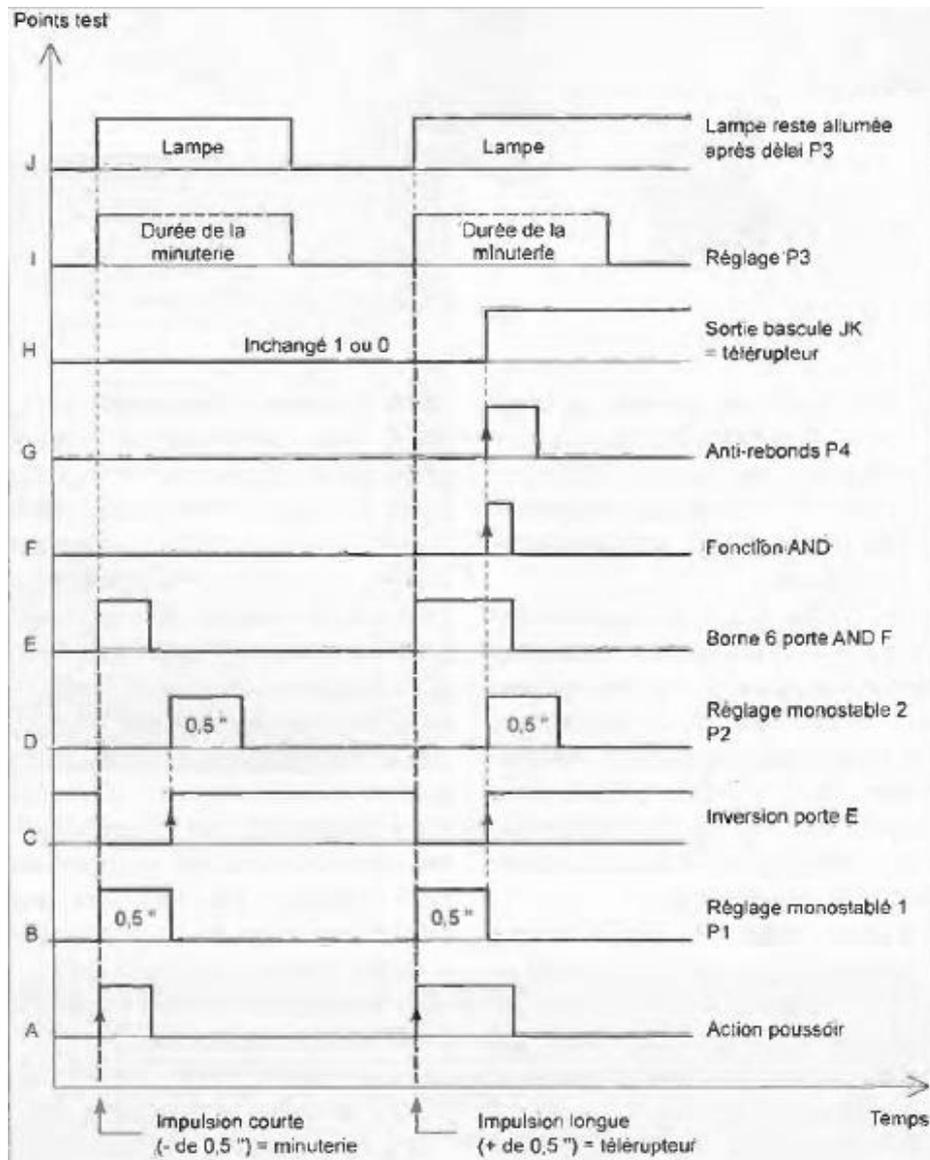


Figure II.3 Les chronogrammes de fonctionnement [13].

En reliant les entrées J et K par une résistance commune au niveau « haut chaque impulsion positive sur l'entrée horloge (13) fera alterner l'état logique des sorties Q et Q\, respectivement les broches (15) et (14). La broche (15), à travers la diode antiretour D3, est aiguillée vers l'étage de puissance à triac (point J). Lorsque Q est à (1), la sortie

Q passe A (0) et permet l'allumage de la LED témoin L1. Le monostable 1, à l'origine du schéma, déclenche également à travers la diode D1 la « mise en route » de notre minuterie, en fait une troisième bascule monostable construite autour des portes NOR/H

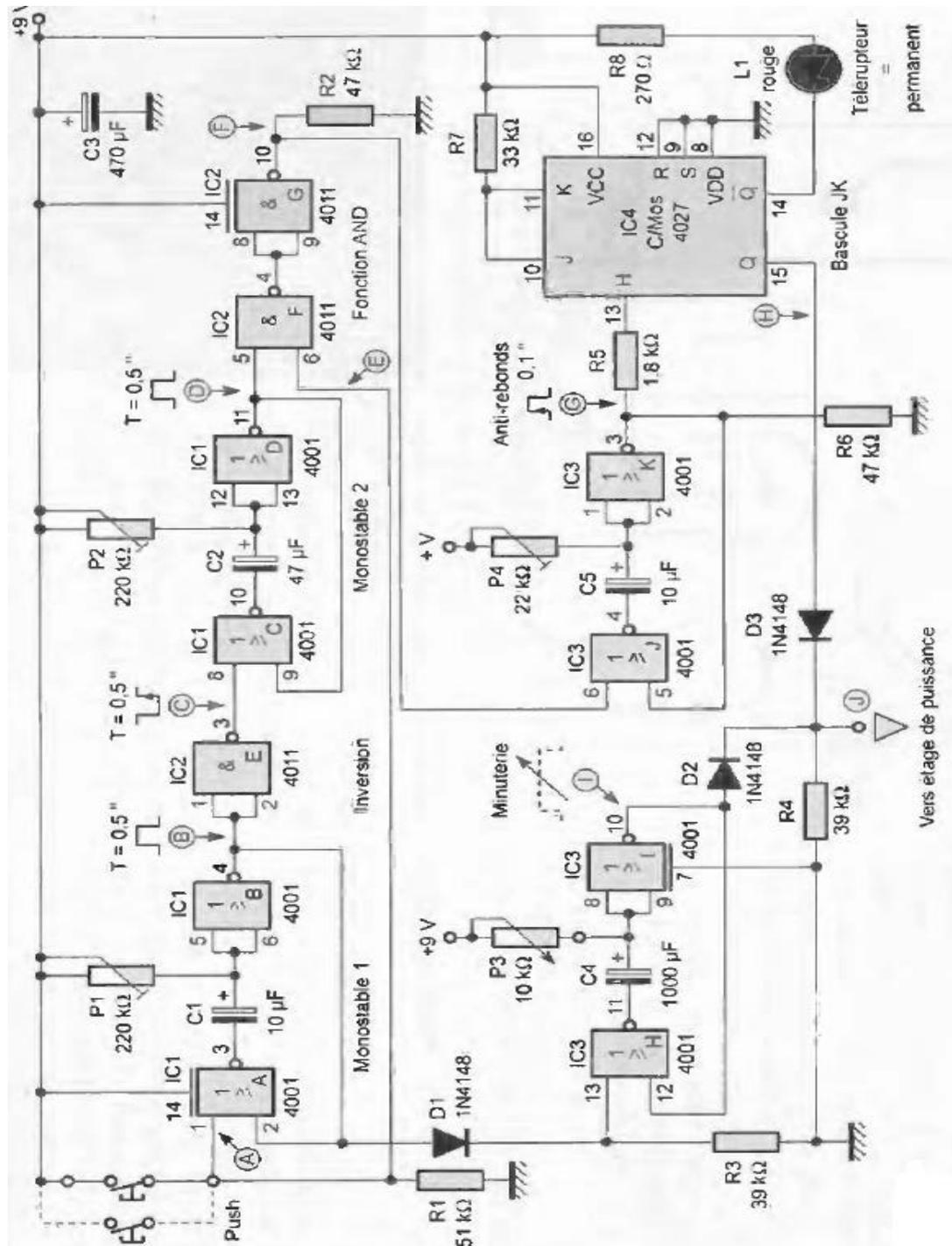


Figure II.4 Schéma électrique [13].

& I. Le réglage du temps est fonction de la valeur de C4 et de la position du potentiomètre P3, élément de réglage accessible de l'extérieur du montage. La diode D2 rejoint la diode D3 pour former une sorte de fonction OU, avant d'aller à piloter » le triac en sortie par l'intermédiaire de IC6. Pour résumer, la première action valide toujours la minuterie, alors que le télérupteur n'est sollicité que si la pression est supérieure a 0,5 s. Pour éteindre, il faut toujours que le délai de la minuterie soit écoulé. Bien vérifier que la LED L1 est éteinte, sinon la mémoire restant active, l'attente pourrait être bien longue. L'étage de puissance, dont le schéma est donné en figure II.5, se résume en fait a peu de choses. Le signal de commande transite à travers la résistance R9 vers l'opto-triac IC6. Ce minuscule composant opère une parfaite isolation galvanique entre la commande et le secteur qui alimente la puissance, donc la lampe. Le modèle MOC 3041 réalise même la commande du triac lors du passage par zéro de l'onde secteur, réduisant ainsi au minimum la génération de parasites [13].

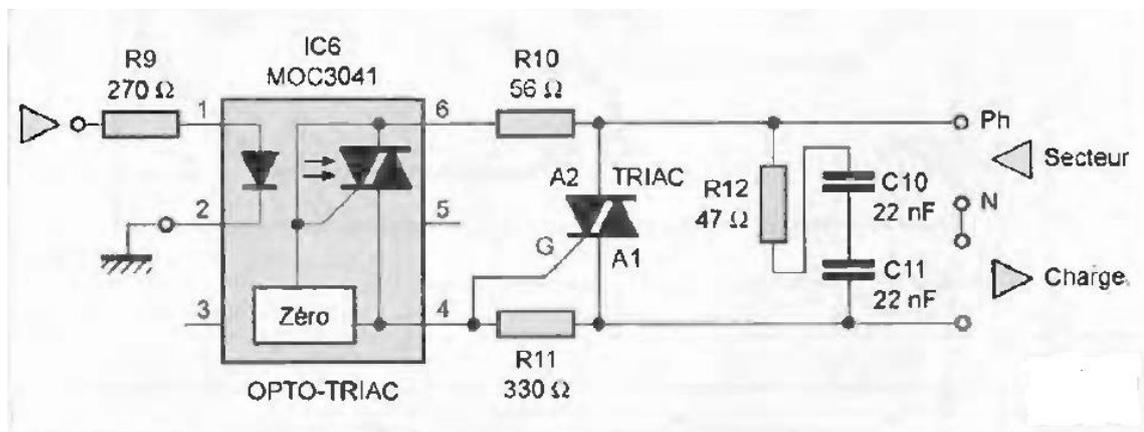


Figure II.5 Circuit de puissance [13].

Un triac isolé de 6 N400 V permet une commande fiable, aisée et silencieuse. Les composants R12 et C10 (avec C11 éventuellement) constituent un filtre efficace. Les condensateurs C10 et C11 peuvent également être remplacés par un composant unique de 10 nF, à la condition que la tension d'isolement soit au minimum de 400 V. Nous

avons opté pour deux condensateurs reliés en série uniquement pour des raisons de disponibilité. L'alimentation secteur est incontournable, ne serait-ce que de par la nature de la charge reliée au secteur. Un schéma on ne peut plus classique est mis en œuvre : transformateur, pont de diodes et régulateur intégré de 9 V, sans oublier les éléments de filtrage (figure II.6) [13].

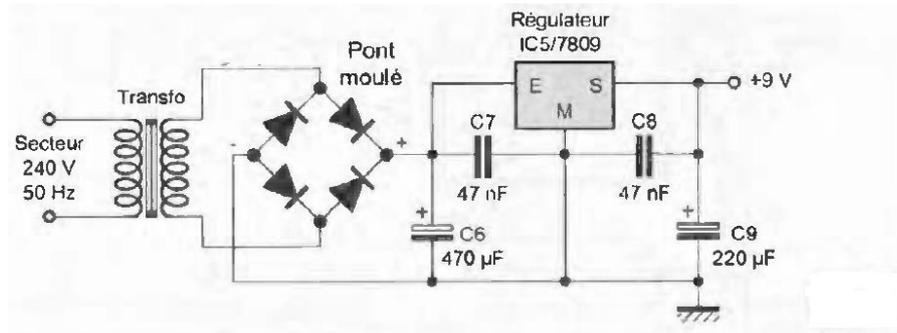


Figure II.6 Alimentation stabilisée [13].

II.4 Nomenclature

II.4.1 Résistances ($\pm 5\%$ - 1/4 W)

R1 : 51 k Ω

R2 : 47 k Ω

R3, R4 : 39 k Ω

R5 : 1,8 k Ω

R6 : 47 k Ω

R7 : 33 k Ω

R8, R9 : 270 Ω

R10 : 56 Ω

R11 : 330 Ω

R12 : 47 Ω

P1, P2 : ajustable 220 k Ω

P3 : potentiomètre 10 k Ω

P4 : ajustable 22 k Ω

II.4.2 Condensateurs

C1 : 10 pF/25 V

C2 : 47 pF/25 V

C3 : 470 pF/25 V

C4 : 1000 pF/25 V

C5 : 10 pF/25 V

C6 : 470 pF/25 V

C7, C8 : 47 nF

C9 : 220 μ F/ 25 V

C10, C11 : 22 nF/400 V ou un seul de 10 nF/400 V.

II.4.3 Semi-conducteurs

IC1 : CD 4001

IC2 : CD 4011

IC3 : CD 4001

IC4 : CD 4027

IC5 : régulateur 9 V, boîtier TO 220

IC6 : MOC 3041

D1, D2, D3 : 1N4148

L1 : diode électroluminescente rouge

Pont moule cylindrique

Triac 6 N400 V

Divers

1 Transformateur

II.5 Simulation du circuit via PROTREUS

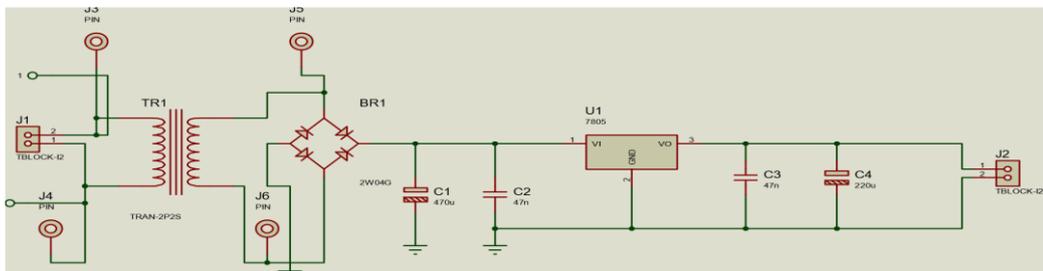


Figure II.7. Alimentation stabilisée

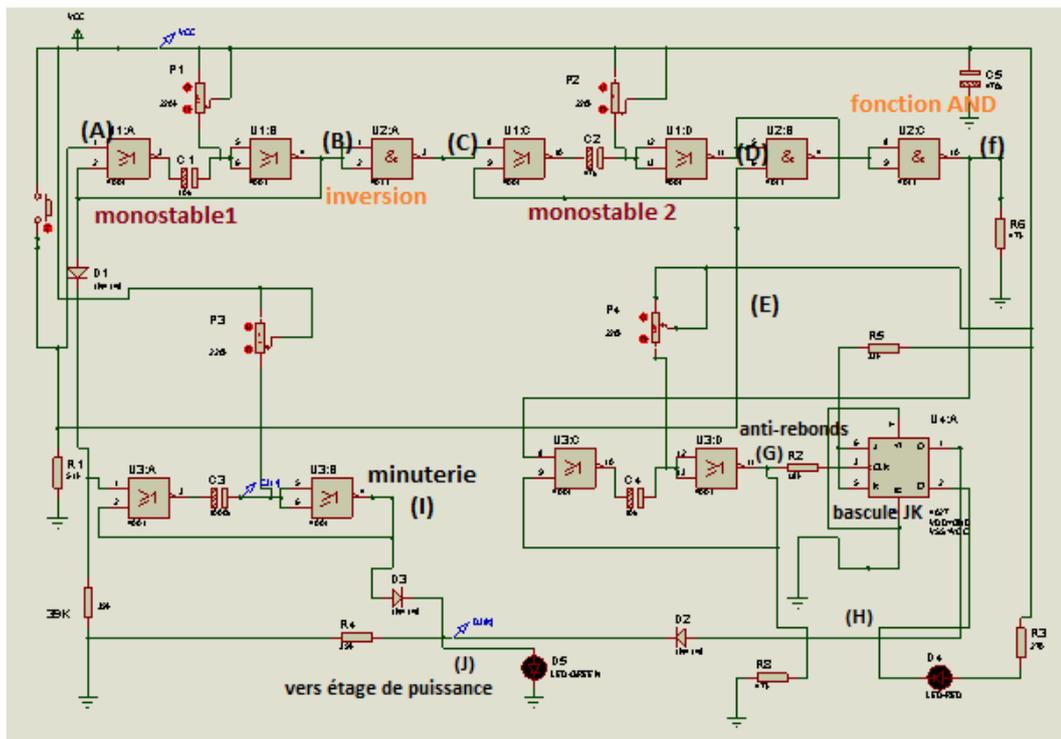


Figure II.8 Bloc de commande.

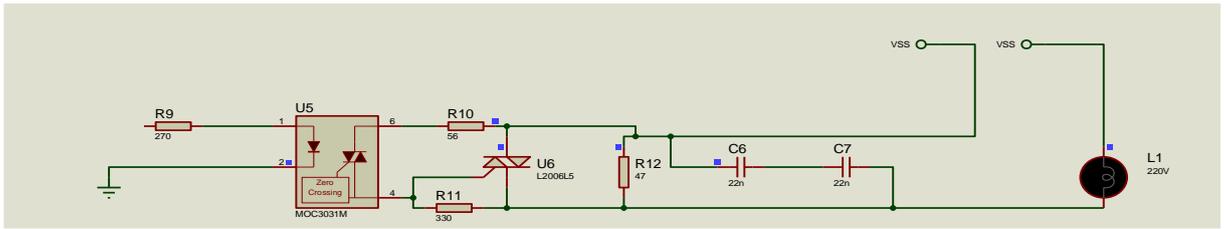


Figure II.9. Circuit de puissance.

II.6 Observation

Au premier lieu nous avons ajusté le potentiomètre P3 afin de bien ajuster le timing selon l'environnement d'éclairage en la matière. En simulant le circuit de la commande hybride télérupteur-minuterie, nous avons observé qu'une action de moins de 0,8 s (sur la maquette) met en service la minuterie pour la durée programmée, tandis qu'une action plus longue enclenche le mode mémoire du télérupteur. Effectivement, c'est le fonctionnement attendu. Sur ce, le circuit est bien près pour une réalisation éventuelle.

II.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié et simulé une centrale d'éclairage particulière qui peut offrir un fonctionnement hybride collectant le télérupteur et la minuterie. L'étude menée nous a permis d'avoir une synthèse sur les circuits logiques de base, ainsi sur quelques circuits analogiques essentiels à savoir l'alimentation stabilisée et le circuit de puissance à base de Triac. Cette partie de notre PFE nous a permis également de se familiariser avec les fonctionnalités d'une version avancée de Proteus Software, qui permet la manipulation des simulations dans un environnement similaire que celui en réalité. Il est à noter que l'aspect de la miniaturisation doit être traité avant le passage à l'élaboration afin d'avoir à la mise en service une installation discrète et esthétiquement bonne.

Chapitre III

Eclairage de secours : Etude,
simulation et réalisation

III.1 Introduction

Il est bien connu qu'il est rare dans nos temps modernes et avec le développement de la technologie, la survenance d'une coupure d'électricité, mais pour une raison ou une autre, cela pourrait arriver. A ce moment-là, on ne pense qu'à se procurer une source lumineuse et se précipiter vers une lampe de poche ou allumer des bougies, c'est donc il est bon qu'on a des points d'éclairage automatiques dans la maison ou dans l'atelier et même, immédiatement après la coupure du courant, afin que les utilisateurs puissent connaître le chemin et éviter de se cogner contre les objets ou d'obstruer et aussi éviter que les enfants soient effrayés de l'obscurité totale.

Afin d'assurer un bon éclairage et plus de durabilité, nous devons brancher de deux à cinq lampes et ce système a deux fonctions nécessaires :

- 1- L'éclairage d'évacuation : il permet d'évacuer les personnes en éclairant la route de secours.
- 2- Ou un éclairage domestique : qui maintient un éclairage uniforme pour assurer la visibilité.

Et lorsque le problème est résolu et que le courant est rétabli, notre système s'éteint automatiquement et se charge à nouveau en prévision de toute autre urgence.

Ce système est obligatoire pour : Les établissements, les bâtiments et les marchés très fréquentés, et pour les ateliers.

L'éclairage est assuré par une batterie ou par des générateurs, mais il faut s'assurer que ces sources sont capables de fournir à toutes les lampes l'énergie nécessaire afin de bien les éclairer et pour longtemps.

L'avantage de notre circuit est qu'il est facilement réglable. Par exemple, si vous êtes pâtissier, forgeron, tailleur ou quelle que soit la nature de votre travail, et que vous avez besoin d'un équipement qui fonctionne avec grande puissance électrique, même si vous devez laisser votre atelier seul sans surveillance et vous avez peur de coupures de courant en votre absence et panne de machines programmées, vous pouvez en ajoutant seulement un circuit de commande et un générateur capable de faire fonctionner la machine, cette dernière garantit que votre travail ne s'arrête pas même pour un instant [14].

III.2 Schéma électrique

Le schéma électrique du système réalisé est donné par la **Figure III.1**.

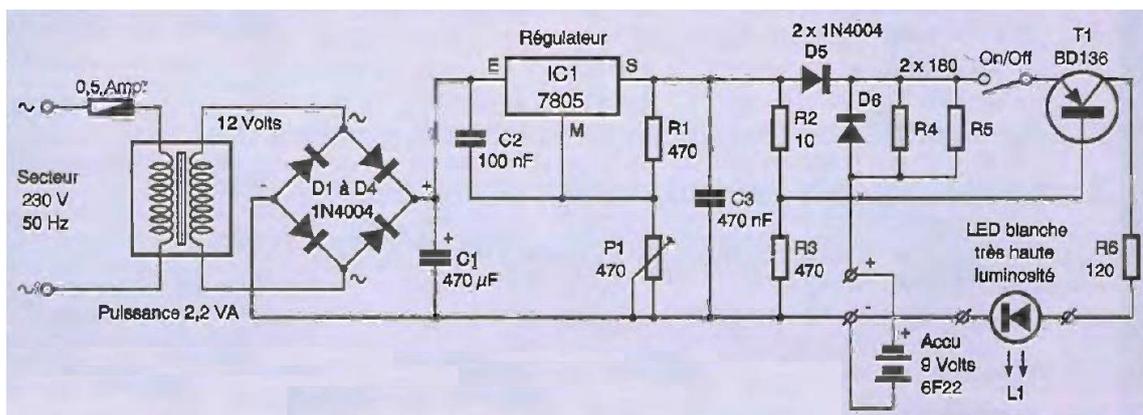


Figure III.1: Circuit électrique du montage [14].

III.3 Nomenclature

Les principales notations et abréviations utilisées dans ce mémoire sont explicitées ci-dessous, sous leur forme la plus couramment employée dans le domaine de l'électronique [14,15].

- *IC1* Régulateur 5V positif 7805.
- *D1 à D4* Diodes de redressement 1N4004.
- *D5, D6* Diodes de redressement 1N4001.
- *T1* Transistor PNP de puissance BD136.
- *L1* Diode électroluminescente 5mm, lumière blanche.
- *R1, R3* 470 Ω 1/4W.
- *R2* 10 Ω 1/4W.
- *R4, R5* 180 Ω .

- $R6$ 120 Ω 1/4W.
- $P1$ Ajustable horizontal 470 Ω , pas de 2.54mm.
- $C1$ 470 $\mu\text{F}/25\text{V}$ chimique vertical μF .
- $C2, C3$ 100 nF/63V plastiques.
- TR Transformateur à picots 230/12V/2.2V
- $FUSE$ Porte fusible + cartouche sous verre 5x20, 0.5A.
- $Cd-Ni$ Accumulateur 8.4 V.

III.4 Schéma synoptique

Le schéma bloc ci-dessous représente les différents étages qui constituent le système d'éclairage sous étude [14].

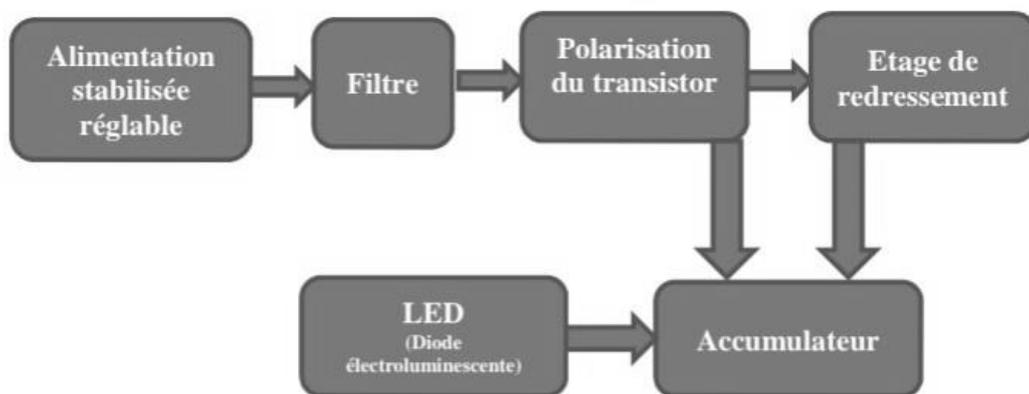


Figure III.2: Schéma synoptique du montage.

III.5 Mode de Fonctionnement

On commence tout d'abord par l'alimentation stabilisée réglable : on a comme source d'énergie le secteur (230V-50Hz) qui alimente le primaire d'un petit transformateur, au travers d'une protection par coupe circuit fusible calibré à 0.5A, à la sortie de ce transformateur on a un abaissement de la tension secteur. Le pont de GRAETZ a pour rôle de convertir la tension alternative en une tension unidirectionnelle filtrée par la capacité chimique $C1$. On trouve par suite le régulateur de tension $IC1$, un 7805 dont le branchement de la broche de masse aboutit sur un pont diviseur formé d'une résistance $R1$ et d'un ajustable $P1$, cette astuce permettra d'augmenter la tension

de sortie pour récolter une tension de l'ordre de 11V environ, mais ajustable en fait entre 5 et 12V.

On pourra ainsi adapter la tension de charge de l'accumulateur utilisé qui pourra prendre plusieurs configurations de 6 à 12V selon la charge à alimenter, qui ne sera pas forcément une LED, mais également une lampe à incandescence, pour une autonomie moindre.

On a aussi le filtre assuré par la capacité C_3 qui absorbe les parasites ; la diode D_5 évitera à l'accumulateur de débiter vers le régulateur en cas d'absence du secteur ; la diode D_6 oblige la tension positive à traverser les résistances de charge R_4 et R_5 vers l'accumulateur. On pourra ainsi obtenir une puissance plus grande et jouer sur les valeurs pour ajuster le courant de charge à une valeur permanente acceptable de quelques milliampères seulement.

Il ne reste plus qu'à exploiter la source de secours en fermant l'interrupteur *ON/OFF* placé avant le transistor de puissance T_1 , un modèle PNP ayant la base alimentée grâce au pont diviseur R_2/R_3 . En fait T_1 ne sera conducteur que lorsque le secteur sera absent c'est-à-dire lorsque sa base sera polarisée négativement à travers R_3 seule. Comme prévu, la charge se résume en une seule petite LED protégée par la résistance R_6 pour ne pas dépasser une consommation de l'ordre de 30 mA. Il est à noter que l'association de plusieurs LED en série est envisageable ou bien l'utilisation d'une LED de puissance [14,15].

III.6 Simulation via Proteus

En utilisant le logiciel de simulation décrit ci-dessus, nous avons simulé le cas où la tension du secteur est disponible. Comme le montre la figure III.1, nous pouvons voir

que la LED de secours est éteint. Dans la simulation du deuxième cas, où la tension est absente, nous pouvons voir dans la figure III.2 que la LED (D7) est allumée.

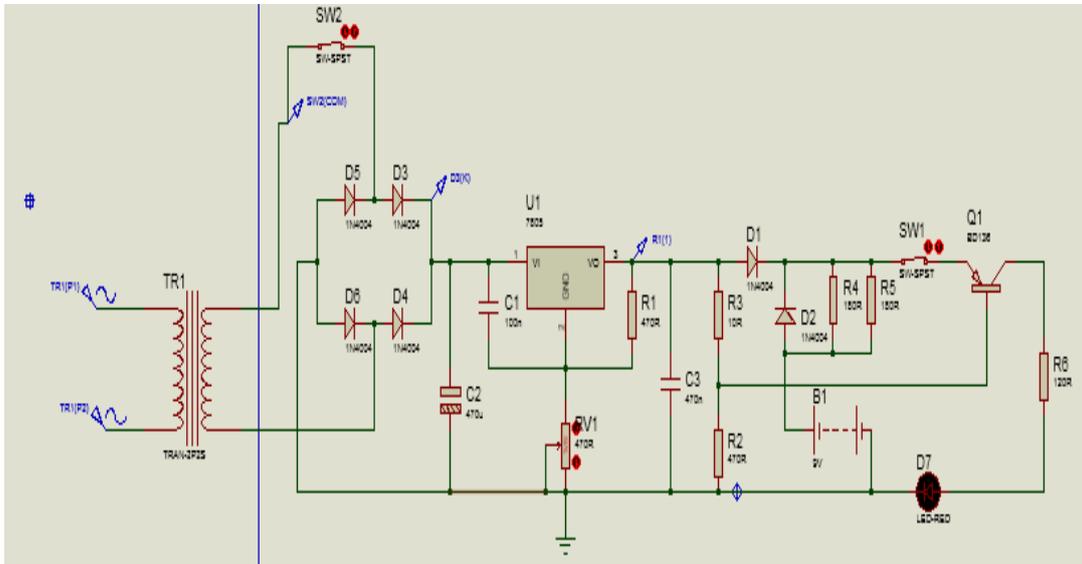


Figure III.3 Le schéma électrique simulé via Proteus. "Présence de la tension du secteur."

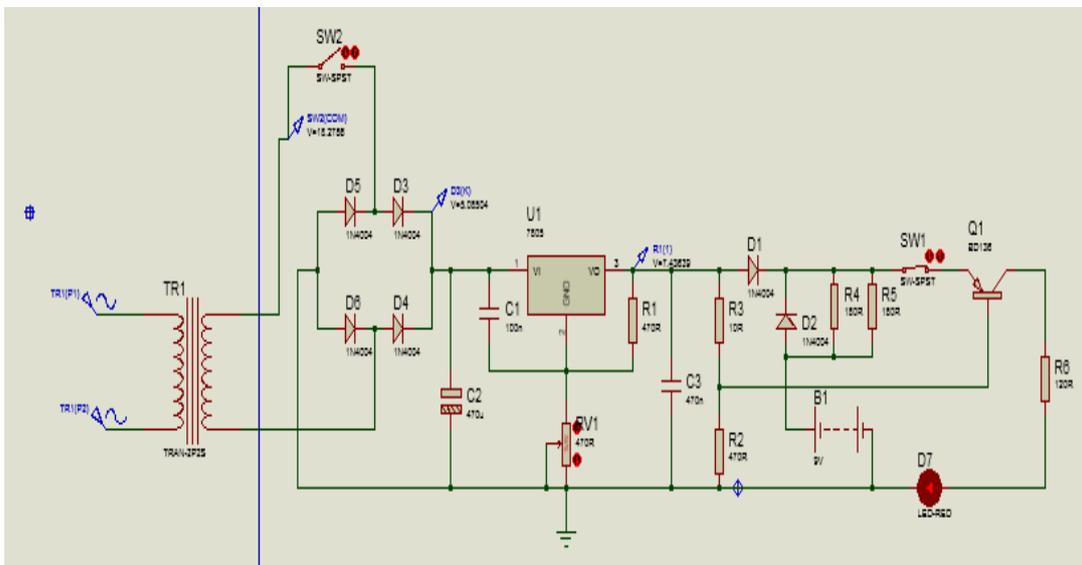


Figure III.4 Le schéma électrique simulé via Proteus. "Absence de la tension du secteur."

III.7 Intégration d'un circuit de puissance pour une utilisation multiple

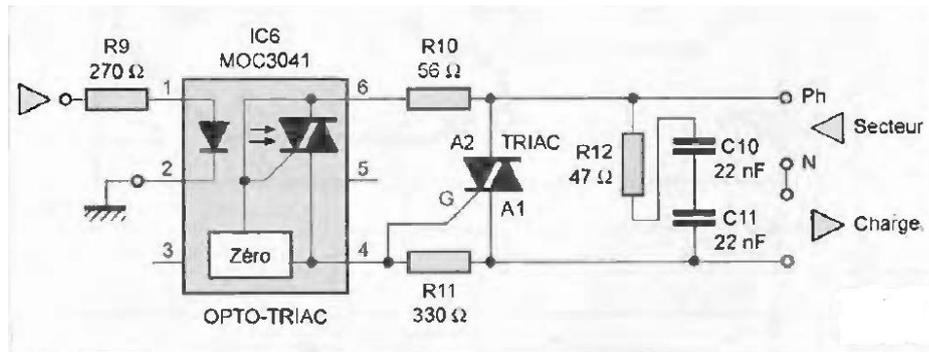


Figure III.5 Circuit de puissance [16].

La série MOC304X d'isolateurs optiquement couplés se compose d'une diode électroluminescente infrarouge à l'arséniure de gallium, couplée avec un détecteur en silicium monolithique effectuant les fonctions d'un triac bilatéral à croisement à zéro de tension monté dans un boîtier en ligne double standard à 6 broches.

La figure II.5 montre un circuit type à utiliser lorsqu'une commutation de ligne directe est requise. Dans ce circuit, le côté « chaud » de la ligne est commuté et la charge connectée au côté froid ou neutre. La charge peut être connectée au neutre ou à la ligne chaude. Une résistance de 39 ohms et un condensateur de 0,01 μF sont destinés à amortir le triac et peuvent ou non être nécessaires en fonction du triac particulier et nous chargeant.

Notre idée est d'avoir un système d'éclairage de secours qui peut utiliser une autre source d'énergie en fournissant un éclairage de puissance. Dans ce contexte, on a utilisé la tension de commutation au borne de la LED comme entrée au niveau du circuit de puissance ci-dessus. Autrement dit, nous allons faire un interfaçage entre un circuit à faible puissance et un autre à haute puissance via une isolation optique.

III.8 Simulation du montage proposé via Proteus

Dans cette étape, nous simulons le circuit doté d'un montage de puissance comme décrit précédemment. Cette étape sert à nous rassurer pour passer à l'élaboration et la réalisation sans aucun souci.

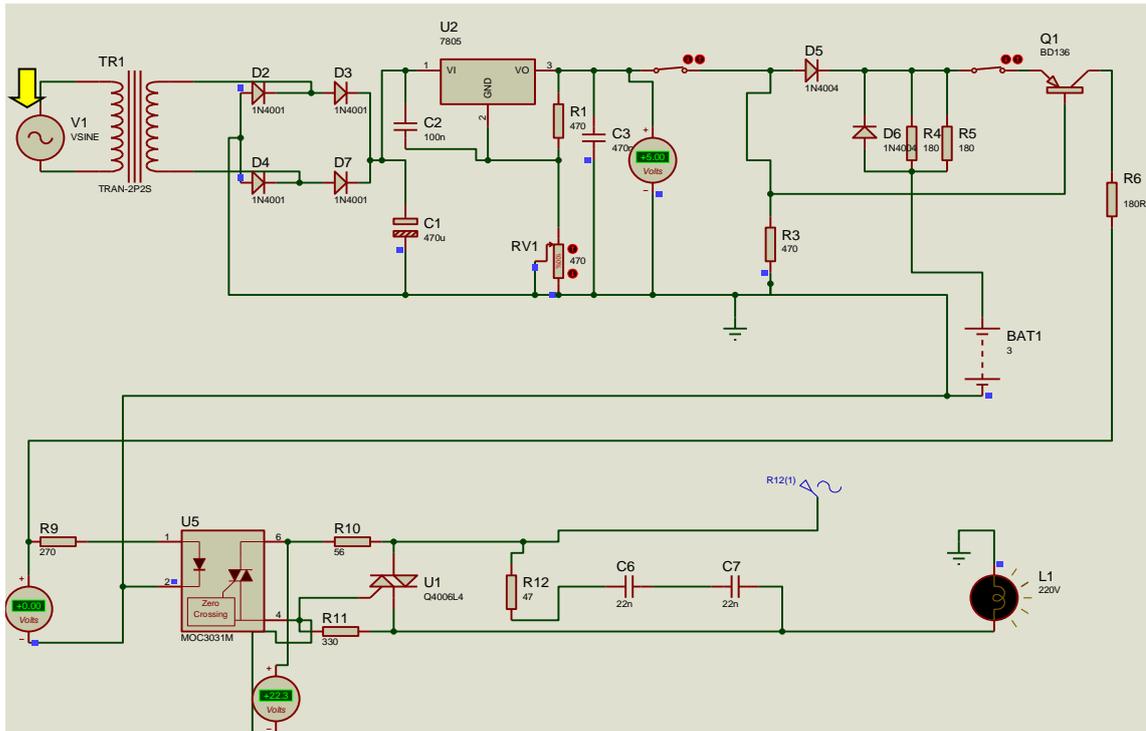


Figure III.6 Eclairage de secours inactif.

On peut constater d'après la figure ci-dessus que la présence de l'alimentation ordinaire n'engendre aucune lumière de secours, ce qui est logique (Voir l'état de la LED dans la même figure).

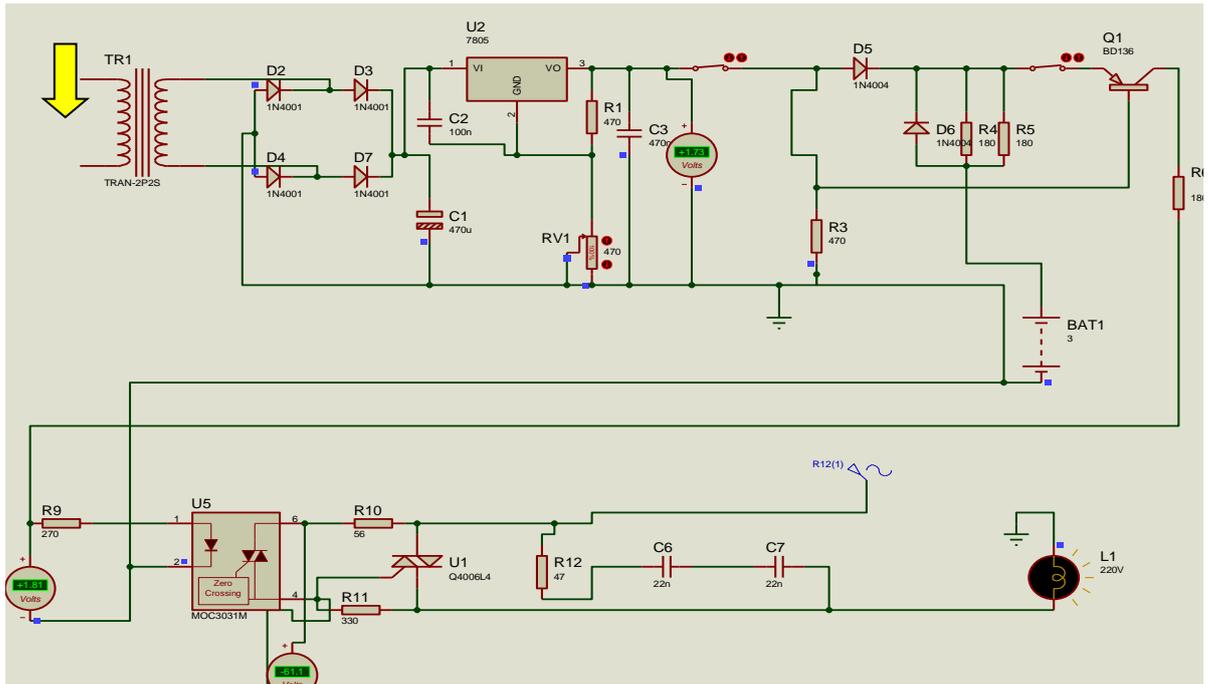


Figure III.7 Eclairage de secours actif.

Dans le scenario ou la tension du secteur est absente, nous pouvons voir que l'éclairage de puissance de secours *switch*.

III.9 Test sur la plaque d'essai

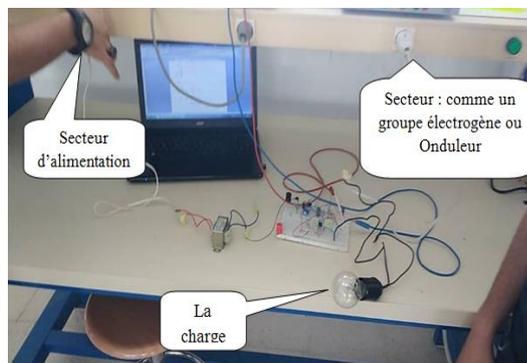


Figure III.8 Eclairage de secours inactif.

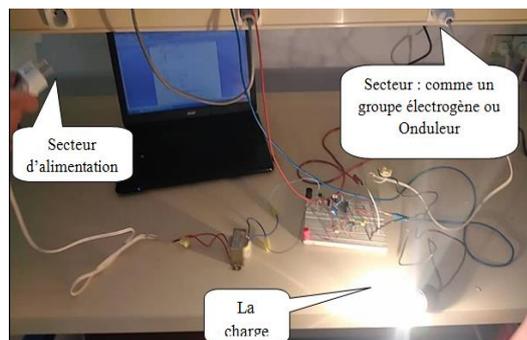


Figure III.9 Eclairage (de puissance) de secours actif.

III.10 Réalisation en circuit imprimé

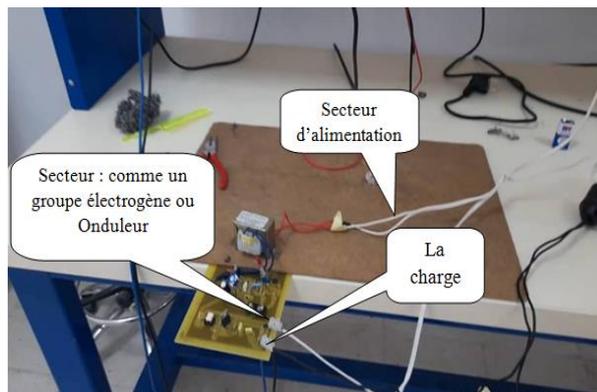


Figure III.10 Eclairage de secours inactif.

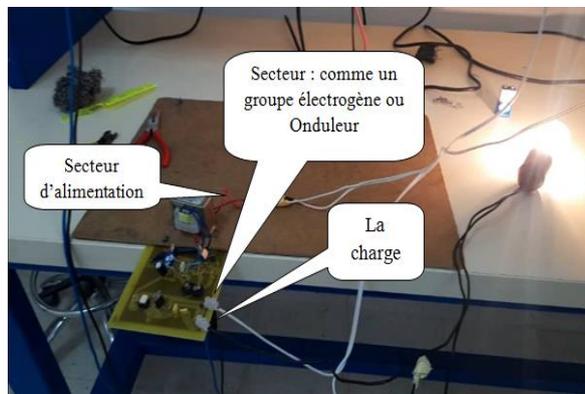


Figure III.11 Eclairage de secours de puissance actif.

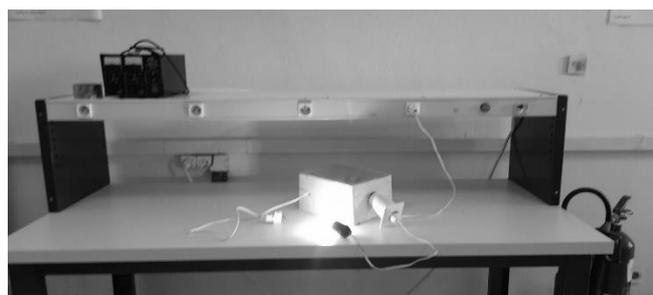


Figure III.12 Appareils sous boîtier en plein fonctionnement.

III.11 Implications et autres utilisations du circuit proposé

Le circuit de puissance intégré avec succès peut avoir plusieurs fonctionnalités (appart l'éclairage de secours de puissance) à savoir le déclenchement d'un moteur ou un appareil spécifique à haute tension. Par exemple, si on veut un refroidissement d'un produit délicat sans rupture, le montage étudié, simulé et réalisé peut être utilisé en conjonction avec une source de haute tension de secours pour permuter de l'alimentation ordinaire à l'alimentation de secours tout en gardant le refroidissement convenable.

Vu qu'une rupture de l'alimentation ordinaire fait activer la partie de puissance qui peut être un haut de parleur, ce système peut également s'utiliser comme antivol, dont la détection de l'intrusion sera la rupture d'un fil fin de l'alimentation faible (absence de la tension en entrée dans notre cas), notant que cette technique est très utilisée est sûre.

III.12 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié, simulé, testé et réalisé un système électronique d'éclairage de secours. Nous avons également intégré avec succès un étage de puissance afin d'ajouter une fonctionnalité supplémentaire au circuit réalisé. Le nouveau montage proposé sert à offrir un éclairage de secours de puissance. Autrement dit, la commutation se fait au niveau de la partie à faible tension (*low-voltage*), et elle s'est transmis optiquement à l'étage de puissance avec une bonne isolation. Comme indiqué ci-dessus, le circuit réalisé peut être utilisé dans une plusieurs applications, tels que refroidissement de secours, système antivol ou anti-intrusion, etc.

Chapitre IV

Feuille de route
pour une *Start-up*

IV.1 Introduction

Bien que ce soit un petit nom, c'est un grand rêve pour beaucoup, et il est considéré comme le début lumineux pour chaque personne. Pour un jeune homme, de démarrer son propre projet signifie beaucoup pour lui. L'instinct de propriété chez une personne est une source de joie pour lui, donc celui qui possède une voiture ou une montre est quelque chose qui lui fait sentir une entité, sans parler de posséder son propre projet, et d'avoir le contrôle sur ses revenus, et d'avoir le contrôle sur son destin et dans son développement et la production, et pour cela nous pouvons dire que cette voie est un bon résultat pour un avenir prometteur, mais certains peuvent être confus quant à la méthode de démarrage de ce projet, et quelles sont les étapes ultérieures qui garantissent son succès, et pour cela dans ce chapitre, nous présentons neuf étapes qui peuvent être utiles si nous envisageons un start-up sur la domotique au future proche.



Tempo Circuit Board Machine

Figure I.1 Fabrication (en Start-up) des cartes électroniques à San Francisco [17].

IV.2 Comment démarrer un Start-up en 9 simples étapes

IV.2.1 Avoir une idée, et définir les objectifs avec précision

La base pour démarrer l'un des projets que nous désirons est la bonne idée qui correspond aux désirs et aux ambitions que présente celui qui a eu cette idée, donc pour démarrer n'importe quel projet y compris notre projet éventuel sur l'éclairage domotique, la personne doit d'abord commencer par développer ses visions en un produit dont d'autres ont besoin. Ce produit peut être trouvé dans d'autres lieux, mais il n'a pas atteint la zone de résidence de cette personne, ou il peut être un produit de l'idée de cette personne, ou même l'un des services qu'une personne souhaite mettre en œuvre et fournir parce qu'elle estime que ces résidents ont besoin de quelqu'un qui peut leur fournir un tel service, on doit être convaincue que les idées ne s'arrêtent pas. Il y a toujours quelque chose de nouveau qui peut être présenté aux autres, même si cela a été présenté auparavant. Ici, nous avons l'idée, qui est de faire passer ou de traverser le PFE à la réalité, ce qui signifie que nous avons le premier pas.

Ensuite, définir soigneusement les objectifs de ce projet. Voulez-vous avoir cette indépendance financière uniquement, ou bien construire le projet pour votre compte puis le vendre à un gros investisseur une fois que le succès du projet est prouvé, ou s'agit-il d'un projet de vie et d'ambition éternelle pour vous. Tout ça détermine la méthode et la direction du travail avec le travailleur [18].

IV.2.2 Trouver un nom pour le projet et un logo

Bien que certains considéreront que cette affaire est prématurée, mais cela peut effectivement et pratiquement aider à cristalliser l'idée complète du projet, donc celui qui met un nom pour le projet l'aidera à identifier son buts et objectifs à proximité de ce nom, ainsi que pour ceux qui ont mis un logo qui devrait faire partie intégrante de ce

projet. Un bon logo est la méthode d'une personne pour réussir dans son travail, et ce logo peut être une raison majeure pour la croissance du projet plus tard, et donc une personne doit diriger son ambition avec précision et aller au développement du nom et du logo avec précision et d'une manière pratique [18].

- Dans notre cas, on veut incorporer dans le logo un signe indiquant que le produit est manufacturé en Algérie, afin que les consommateurs nationaux savent qu'il s'agit d'un produit local.

IV.2.3 Mettez vos perceptions de votre besoin de partenaires et de la nature de l'équipe dont vous avez besoin

C'est un élément clé pour démarrer un projet, et la question principale ici est, avez-vous besoin d'un partenaire dans le projet ou pouvez-vous le faire vous-même ? vous pouvez évoquer de nombreux exemples du succès de certains partenaires, notamment : Steve Jobs et Steve Wozniak, qui ont commencé à travailler sur Apple dans un petit entrepôt, Il n'y a pas d'objection si vous découvrez que vous avez besoin de nombreux partenaires pour le faire avec eux pour prouver le succès, mais il faut être prudent dans le choix entre ces personnes qui sont dignes de confiance et qualifiées pour faire le travail sans être entraîné dans des émotions, est-ce que la personne complète votre manque, et est-ce que sa vision de l'idée est identique à la vôtre et partage les idées de réussite, et cela s'applique lors du choix de l'équipe de travail avec laquelle vous souhaitez partager la mise en œuvre de l'idée et avancer avec vous [18].

- Pour notre Start-up éventuelle, nous voyons qu'un partenaire national est très bénéfique, notamment si ce dernier est expérimenté en ce qui concerne la conception et la réalisation des boîtiers des appareils électronique. Sur

ce, des soumissions, des négociations, et des partenaires peuvent être évoqués dans notre planification.

IV.2.4 Elaborer un plan de business et un résumé de la mise en œuvre de ce plan

Ce plan doit résumer ce dont vous avez besoin pour pouvoir lancer votre projet, la relation avec d'autres investisseurs et partenaires potentiels, voire les dépenses, la nature des prêts dont vous pourriez avoir besoin, quels sont les documents, licences et approbations dont votre projet a besoin pour pouvoir commencer, et dans ce domaine, il existe de nombreux livres et références dont vous pourriez bénéficier à cet égard, qui fourniront de nombreuses réponses sur la façon de développer un plan d'affaires, et une conception et une perception générales doivent être développées pour le travail, sa méthode, ses moyens de financement, le concept juridique du travail et ses professionnels et autres [18].

- Pour notre *Start-up* éventuelle, nous voyons que la collaboration avec un connaisseur en *management* des affaires peut nous aider beaucoup pour non seulement l'avancement du projet mais aussi pour la rapidité de l'avancement. Notant que le temps est précieux.

IV.2.5 Élaborer un plan marketing

Pour qu'un projet réussisse, il doit connaître le concept de son propre marché et de ses besoins, et ainsi rechercher des moyens de répondre à ces besoins, et voici le rôle dans l'élaboration d'une stratégie réussie pour le marché qu'une personne veut conquérir, et voici aussi son rôle dans la recherche, les mécanismes de développement de son projet en fonction de ce marché, et dans la plupart des cas, il est préférable pour une personne de commencer par ce dont ce marché a le plus besoin, en fonction de ses

capacités et de ses ressources, et en tenant compte de la taille de son propre marché [17].

- Nous envisageons ici également une collaboration avec un connaisseur en *marketing* vu que ce volet est très important pour la réussite d'un *start-up*.

IV.2.6 Développer une analyse du marché de la concurrence

C'est ce que nous entendons par rechercher les entreprises les plus existantes sur le marché, qui sont les plus gros concurrents pour vous, et rechercher ce que ces entreprises proposent et les hacks qui peuvent vous en séparer et vous distinguer, et ainsi rechercher une concentration dans ces marges jusqu'à ce qu'elles deviennent des ruptures fiables. Il peut également être possible de s'appuyer sur l'étude de certains projets similaires qui sont entrés sur le marché et qui n'ont pas réussi à commercialiser leur succès et leur survie [18].

- En effet, la plupart des appareils domotique disponibles dans le marché algérien sont principalement des produits importés. Donc, nos produits seront moins cher vu qu'ils ne sont pas affectés par les frais d'exportation.

IV.2.7 Mettez vos visions de développement et les processus que vous souhaitez mener

Bien que ce processus puisse sembler en avance sur son temps pour beaucoup de personnes concernant un projet de start-up, il est considéré par beaucoup de personnes qui ont réussi dans leurs projets comme l'un des fondations qui reliait et conduisent le processus de réussite, et à cet égard, la vision future des moyens de développement dont le projet a besoin et les perceptions à cet égard sont un critère pour le prochain succès. Quiconque a son projet dans le domaine de certains services doit se forger des

perceptions sur le sens des futurs services qu'il pourra rendre plus tard, et si c'est dans le domaine du cosmétique, y a-t-il un nouveau produit qui a été développé ? Ceci s'ajoute à la nature des opérations que l'entreprise va réaliser et qui sont les personnes qui vont prendre les devants à cet égard jusqu'à ce que l'entreprise réussisse avec elles. Ces opérations sont censées être flexibles afin qu'elles puissent être ajoutées ou supprimées si nécessaire [18].

IV.2.8 Couverture financière

Ce processus est peut-être l'une des opérations les plus importantes qui concernent le projet, car il est directement lié à la stabilité, donc la question du calcul des sources de financement du projet et de la couverture nécessaire pour celui-ci et comment cette couverture signifie continuité et permanence, et il est préférable de faire ces comptes sur une base mensuelle et périodique la première année et de les suivre trimestriellement la deuxième année, et c'est une garantie de suivi et de révision [18].

- Vu que le start-up est encouragé et bien sponsorisé par le gouvernement algérien (Portail national des startups), nous attendons un aide considérable en la matière.

IV.2.9 Couverture juridique

Une autre question très importante pour traiter un projet est la couverture juridique de celui-ci de peur de tomber dans l'une des erreurs juridiques qui peuvent coûter cher à l'entreprise à ses débuts, et cela peut signifier qu'il est préférable de nommer un conseiller juridique à l'entreprise, en plus d'un comptable juridique afin qu'il puisse suivre les opérations dans les services qui sont en contact avec l'activité de

Chapitre IV. Feuille de route pour une *Start-up*

l'entreprise et les légaliser telles que l'impôt sur le revenu ou la taxe sur les ventes, les douanes et autres [18].

- Pour la couverture juridique, une collaboration avec un conseiller juridique peut être envisagée. Notant que le ministère chargé des affaires start-up peut nous orienter via le portail national des startups.

IV.3 Eclairage de secours : Etude économique préliminaire

IV.3.1 Composant

▪ <i>IC1</i> Régulateur 5V positif 7805:	30 Da.
▪ <i>D1 à D4</i> Diodes de redressement 1N4004:	70 Da.
▪ <i>D5, D6</i> Diodes de redressement 1N4001:	20 Da.
▪ <i>T1</i> Transistor PNP de puissance BD136:	50 Da.
▪ <i>L1</i> Diode électroluminescente 5mm, lumière blanche:	40 Da.
▪ <i>R1, R3</i> 470 Ω 1/4W:	12 Da.
▪ <i>R2</i> 10 Ω 1/4W:	6 Da.
▪ <i>R4, R5</i> 180 Ω :	12 Da.
▪ <i>R6</i> 120 Ω 1/4W:	6 Da.
▪ <i>P1</i> Ajustable horizontal 470 Ω , pas de 2.54mm:	70 Da.
▪ <i>C1</i> 470 μ F/25V chimique vertical μ F:	15 Da.
▪ <i>C2, C3</i> 100 nF/63V plastiques:	30 Da.
▪ <i>TR</i> Transformateur à picots 230/12V/2.2V:	300 Da.
▪ <i>FUSE</i> Porte fusible + cartouche sous verre 5x20, 0.5A:	10 Da.
▪ Boitier et emballage:	80 Da.

Il est à noter que la source des prix a indiqué que les tarifs ci-dessus sont pour le mode « en détail », et qu'ils peuvent être diminués si nous envisageons l'achat « en gros ».

IV.3.2 Circuit imprimé

Une soumission avec des entreprises travaillant sur la production de masse des CI peut être envisagée. D'après une enquête, l'unité peut être réalisé à **150 Da**. Il est à noter que nous pouvons diminuer significativement ce prix si nous envisageons à posséder un équipement avancé en la matière.

IV.3.3 Publicité

Des affiches publicitaires peuvent être distribuées avec la livraison afin de fixer l'attention des consommateurs.

IV.3.4 Etude de marché

D'après les consultations effectuées de quelques sites d'achat, nous avons constaté que les prix des appareils de l'éclairage de secours sont compris entre 1400 Da et 3000 Da, ce qui est vraiment encourageant pour nous vu que le montant total de notre unité est estimé à 900 Da (améliorable).

IV.3.5 Softwares assistants

Il existe de nombreux sites et logiciels à savoir PCBway et Easyeda qui peuvent aider d'assurer un bon démarrage des projets en électronique [19]. Des soumissions, collaborations, et partenariats peuvent être également envisagés par le biais de ces softwares. Mais dans le cas d'une conception originale d'un circuit original, il est préférable de réaliser toute les étapes classiquement.

IV.5 Conclusion

Afin de bien exploiter notre projet de fin d'étude (PFE), on a essayé à travers ce chapitre de concevoir une passerelle entre l'université et le champ professionnel pour éviter la rupture qui a des effets à long terme sur la réussite des universitaires. Dans ce chapitre nous avons résumé les démarches et les étapes principales qu'il faut suivre pour réaliser une bonne start-up. On a effectué également une étude économique et une étude de marché préliminaire afin d'avoir une idée prédictive sur l'aspect commercial de notre projet. Nous avons conclu qu'un PFE peut être vraiment considéré comme le berceau d'une Start-up de qualité. Sur ce, nous croyons de la réussite de la Start-up de notre PFE.

Conclusion

Dans ce projet de fin d'étude, nous avons étudié et simulé deux systèmes d'éclairage domotique différents et nous avons réalisé un système d'éclairage de secours. Notre mémoire a été fructueuse à plus d'un titre. Notant que le PFE a comporté l'étude, l'analyse, la simulation, et la réalisation des systèmes d'éclairage domotique.

Dans le premier chapitre nous avons présenté des généralités sur l'éclairage domotique. Ce chapitre nous a permis non seulement d'effectuer une étude bibliographique profonde, mais aussi d'avoir des connaissances très importantes sur la domotique et l'éclairage intelligent.

Le deuxième chapitre a été consacré pour la simulation d'un système électronique d'éclairage hybride qui combine à la fois un télérupteur et une minuterie. Dans ce chapitre nous avons fait une révision fructueuse sur les circuits électroniques de base (i.e., principes de fonctionnement, composants, etc.). En plus, nous avons appris des solides connaissances sur la simulation basée sur le software Proteus. La simulation a été effectuée avec succès, où la centrale d'éclairage a été testé dans un environnement virtuel.

Dans le troisième chapitre, nous avons étudié, simulé et réalisé un système d'éclairage de secours domestique. L'étude a été fructueuse et la simulation a réussi. Dans le même chapitre nous avons intégré un étage de puissance pour un éclairage à haute tension. Une simulation supplémentaire a été menée avec succès, cela a été suivi par une réalisation.

Après avoir étudié, simulé et réalisé le système d'éclairage de secours, nous avons présenté une feuille de route à une start-up éventuelle dans le quatrième chapitre. Ce dernier nous a permis de savoir et de comprendre une solution qui peut combler le vide entre la graduation et le champ professionnel, qui est une transition très décisive dans la vie d'un nouveau diplômé.

Abstract

In this graduation Project, we have studied, simulated, and realized some electronic systems dedicated for house lighting. In the first chapter, we have presented definitions, types, and techniques of house lighting. In the second chapter, we have studied and simulated a central lighting that combines two known electronic systems, namely, remote switch and light timer. In the third chapter, we have studied, analyzed, simulated, and realized an emergency lighting system. In addition, we have integrated a new electronic floor in order to add the functionality of high voltage lighting, where an opto-triac has been employed successfully. The fourth chapter bridges the gap between the university and the graduate student professional life, where some definitions, guidance, concepts, and roadmaps have been presented for a high quality start-up. This PFE can be a sound basis and beneficial support for similar studies from electronic prototyping to start-up.

Résumé

Dans ce projet de fin d'études, nous avons étudié, simulé et réalisé des systèmes électroniques dédiés à l'éclairage domestique. Dans le premier chapitre, nous avons présenté des définitions, des concepts et quelques techniques d'éclairage domotique. Dans le deuxième chapitre, nous avons étudié et simulé une centrale d'éclairage qui combine les deux systèmes électroniques, à savoir, l'interrupteur à distance et la minuterie d'éclairage. Dans le troisième chapitre, nous avons étudié, analysé, simulé et réalisé un système d'éclairage de secours. En plus, nous avons intégré un étage électronique supplémentaire afin d'ajouter la fonctionnalité de l'éclairage haute-tension de secours, où un opto-triac a été utilisé avec succès. Le quatrième chapitre étudie une sorte de passerelle entre l'université et la vie professionnelle de l'instrumentiste, où quelques définitions, orientations, concepts et plans de route ont été présentés pour une Start-up de qualité. Ce PFE peut être une base solide et un support bénéfique pour des projets similaires du prototypage électronique au *Start-up*.

References

- [1] <https://www.maison-et-domotique.com/119550-un-eclairage-intelligent-avec-la->
- [2] <https://www.futura-sciences.com/tech/actualites/technologie-dossier-box-domotique-transforme-maison-57678/>
- [3] <https://www.guide-artisan-bretagne.fr/actualites/electricien/la-domotique-pour-leclairage-de-la-maison>
- [4] <https://www.domomat.com/blog/comment-bien-eclairer-sa-cuisine/>
- [5] <http://mabelec.fr/eclairage/>
- [6] <https://www.vibia.com/fr/eclairage-dambiance-eclairage-fonctionnel-et-eclairage-daccent-regles-de-base/>
- [7] <https://www.xavierlemoine.com/comment-bien-eclairer-votre-interieur/>
- [8] D. Sahor, Projet de fin d'etude, Licence, Université 8 Mai 1945 Guelma, Département d'electronique, 2019.
- [9] www.honeywell.com
- [10] www.tridonic.fr
- [11] https://electrotoile.eu/le_telerupteur.php
- [12] <https://www.pinterest.fr/pin/125186064623135866/>
- [13] Magazine, Electronique Pratique, Micro/Robot/Domotique, n° 328, Juin, 2008.
- [14] Magazine, Electronique Pratique, Micro/Robot/Domotique, n° 245, Mars, 2000.
- [15] S. Dounia, Dep. ELN, Université 8 Mai 1945, PFE 2019.
- [16] Magazine, Electronique Pratique, Micro/Robot/Domotique, n° 328, Juin, 2008.
- [17] <https://www.smallbizlabs.com/2018/04/startup-raises-20-million-to-build-an-electronics-manufacturing-plant-in-san-francisco-.html>
- [18] <https://www.ts3a.com/?p=11752>
- [19] <https://www.maddyness.com/2017/07/14/entrepreneur-creation-startup-defis/>

