

ⵜⴰⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵎⴳⴷⴰⵢⵜ ⵜⴰⵖⴻⵔⴼⴰⵏⵜ

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

ⵔⵉⵙⵓⵏ ⵏ ⵓⵎⵎⴰⵔ ⵏ ⵓⵏⵉⵎⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵏⵉⵎⵎⴰⵏ

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

ⵏⵉⵙⵓⵏ ⵏ ⵓⵎⵎⴰⵔ ⵏ ⵓⵏⵉⵎⵎⴰⵏ ⵏ ⵓⵏⵉⵎⵎⴰⵏ

Université Aboubakr Belkaïd-Tlemcen

كلية التكنولوجيا

Faculté de Technologie

Département de Génie Electrique et Electronique (GEE)

Filière : Electronique



MASTER INSTRUMENTATION

PROJET DE FIN D'ETUDES

Présenté par : KADOUCI Mohamed & MERZOUK Mohamed Hicham

Intitulé du Sujet

**Etude et réalisation d'un temporisateur (timer XR2240)  
fonctionnant en mode manuel et automatique**

Soutenu en 2019, devant le jury composé de :

M<sup>r</sup> Hamdoune Abdelkader

PROFESSEUR

Univ. Tlemcen

Président

M<sup>r</sup> HACHIM Abdallah

MAA

Univ. Tlemcen

Encadreur

M<sup>r</sup> MAASSOUM Nouredine

MAA

Univ. Tlemcen

Examineur

Année Universitaire 2018-2019

## *Remercîment*

Tout d'abord, nous tenons à remercier le bon Dieu le tout Puissant de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail, également nous remercions infiniment nos parents, qui nous ont encouragé et aidé à arriver à ce stade de notre formation.

Nous tenons à remercier tous ceux et celle qui ont contribué à finaliser ce modeste travail.

Nos remerciements vont à vous Monsieur Hachim Abdellah notre encadreur pour nous avoir proposé le sujet de cette thèse et qui n'a cessé de nous encourager durant ce travail. Il nous a orientée, conseillée et corrigée avec compétence et efficacité. Qu'il en soit vivement remercié.

Je remercie vivement Monsieur Hamdoune Abdelkader, professeur de l'université de Tlemcen de technologie, de nous avoir fait l'honneur de présider notre jury.

Nous remercions aussi Monsieur MAASSOUM de nous avoir fait l'honneur d'être parmi les membres de jury.

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui nous ont aidé et assisté durant nos études et nous exprimons toute notre gratitude à tous les membres du département de GEE.

## *Dédicace*

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, Le respect, la reconnaissance... Aussi, c'est tout simplement que je dédie ce mémoire

A MA TRÈS CHÈRE MÈRE :

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait. En ce jour mémorable, pour moi ainsi que pour toi, reçoit ce travail en signe de ma vive reconnaissance et ma profonde estime. Puisse le tout puissant te donner santé, bonheur et longue vie afin que je puisse te combler à mon tour.

A MON TRÈS CHER PÈRE :

Autant de phrases et d'expressions aussi éloquents soit-elle ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance. Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. Je te dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferai toujours de mon mieux pour rester ta fierté et ne jamais te décevoir. Que Dieu le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur, quiétude de l'esprit et te protège de tout mal.

A MA TRÈS CHÈRE EPOUSE

Ton encouragement et ton soutien étaient la bouffée d'oxygène qui me ressourçait dans les moments pénibles, de solitude et de souffrance. Merci d'être

toujours à mes côtés, par ta présence, par ton amour dévoué et ta tendresse, pour donner du goût et du sens à notre vie de famille En témoignage de mon amour, de mon admiration et de ma grande affection, je te prie de trouver dans ce travail l'expression de mon estime et mon sincère attachement. Je prie dieu le tout puissant pour qu'il te donne bonheur et prospérité.

Une petite dédicace à mon petit-fils adoré et aux prochains si dieu le veuille.

A mes très chers frères et sœurs et leurs maris et épouses

En souvenir d'une enfance dont nous avons partagé les meilleurs et les plus agréables moments. Pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent, ce travail est un témoignage de mon attachement et de mon amour. Puis se Dieu le tout puissant exhausser tous vos vœux.

A ma grande famille :

Mes tantes, mes oncles ainsi que mes cousins et cousines.

A mes beaux-parents et à ma belle famille

Je ne pourrais jamais exprimer le respect que j'ai pour vous, merci de m'avoir accueilli parmi vous. Puisse ce travail témoigner de ma profonde affection et de ma sincère estime.

Et surtout à tous mes amis :

Vos prières, vos encouragements et votre soutien m'ont toujours été d'un grand secours. Puisse Dieu, le tout puissant vous préserver du mal, vous combler de santé, de bonheur et vous procurer une longue vie.

Hichem MERZOUK

## *Dédicace*

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études,

A mes chers frères, pour leur appui et leur encouragement,

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire,

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allégués, et le fruit de votre soutien infailible,

Merci d'être toujours là pour moi.

Kadouci Mohamed

## Sommaire

<i>Remercîment</i> .....	ii
<i>Dédicace</i> .....	iii
<i>Dédicace</i> .....	v
Introduction Générale.....	1
Chapitre 1 : Généralité sur le Timer .....	4
1. Définition :.....	5
3.Les Différentes Types Des minuteriers :.....	6
2.1. Intel C8253 :.....	6
2.2 TM618 : .....	7
2.3. PS-100 :.....	8
2.4. CN101A :.....	9
2.5. 6030 minuterie : .....	9
2.6. TM619H2 :.....	10
CHAPITRE II : LE XR2240 .....	70
Définition.....	13
6. Différents Cas Pour Utilisée Le (XR2240) :.....	16
6.1. 1ér Cas :.....	16
6.2. 2émé Cas :.....	18
CHAPITRE III : Réalisation .....	19
1. Alimentation : .....	20
2.Application Manuelle :.....	23
2.1.1.Phototriac :.....	23
Définition : .....	23
2.1.2Triac : .....	24

Définition : .....	24
2.1.3.Diac : .....	26
Définition : .....	26
2.1.4Transistor : .....	29
Définition : .....	29
Type et Symbole :.....	30
Principe de Fonctionnement : .....	31
La différence entre (PNP) et (NPN) :.....	32
2.2.Timer (XR2240) Avec Le (NE555) : .....	36
Définition : .....	37
3.Application automatique :.....	44
3.1.Récepteur Infrarouge Avec Monostable :.....	44
3.1.1.Récepteur infrarouge : .....	44
Définition : .....	44
Infrarouge : .....	44
Récepteur :.....	45
Récepteur infrarouge : .....	45
Symbole de récepteur infrarouge :.....	45
3.1.2.Monostable : .....	48
La description :.....	48
Circuit Pratique : .....	51
Circuit Générale :.....	52
3.2. Détecteur de mouvement : .....	53
Schéma Bloc :.....	53
Définition : .....	53
3.3.Relais Statique :.....	59
Définition : .....	59
Conclusion Générale .....	62

Bibliographie .....	64
Les Valeurs Des Composants.....	66



# **Introduction**

## **Générale**

## INTRODUCTION

---

L'électronique est une branche de la physique appliquée, utilisant l'électricité comme support pour le traitement, la transmission et le stockage d'informations au sens large (son, image, commande, etc.).

L'électronique est une science technique, ou science de l'ingénieur, constituant l'une des branches les plus importantes de la physique appliquée, qui étudie et conçoit les structures effectuant des traitements de signaux électriques, c'est-à-dire de courants ou de tensions électriques, porteurs d'informations.

Dans cette définition la notion de l'information est considérée dans le sens le plus large : elle désigne toute grandeur (physique, telle la température, le son ou la vitesse, ou abstraite, telle une image, un code...) qui peut évoluer en temps réel selon une loi inconnue à l'avance, ou plus souvent prévu à cet effet (calcul des équations booléennes).

Comme tous les automatismes, les systèmes électroniques sont souvent conçus en deux parties :

L'une, opérative, gère les signaux de puissance porteurs d'énergie (courants forts) ;

L'autre, informationnelle, gère les signaux porteurs d'information (courants faibles).

Dans les systèmes électroniques classiques traitant le monitoring des outils de performance bidirectionnelle d'information, celle-ci est codée par les tensions ou les courants électriques. Les applications électroniques peuvent être divisées selon deux groupes distincts : le traitement de l'information et la commande. La première englobe les domaines tel que l'informatique, les télécommunications, les mesures, tandis que la seconde s'occupe de la gestion de l'information (elle donne des ordres pour ainsi dire), par exemple les microprocesseurs, les PIC, ou encore les moteurs pas à pas.[1]

## INTRODUCTION

---

Un minuteur ou compte-minute est un dispositif, souvent programmable, permettant de mesurer le temps. D'abord mû par un mécanisme d'horlogerie pour remplacer le sablier, il est souvent aujourd'hui complètement électronique. Celui-ci permet de déclencher une alarme (comme un bipueur) quand le temps choisi est écoulé

Un minuteur peut être un ustensile de cuisine permettant de contrôler les temps de cuisson. Il est souvent intégré aux fours (traditionnels ou micro-ondes).

Il ne doit pas être confondu avec une minuterie qui est un dispositif programmable ou non et qui définit le temps de fonctionnement d'un appareil électrique, un système d'éclairage par exemple.

De nombreux autres appareils électroménagers sont munis de minuterie, telle la machine à laver ou le sèche-linge.

Aujourd'hui, la plupart des appareils électroniques, tels les téléphones portables ou ordinateurs personnels, sont dotés d'une fonction « minuterie ».

Une minuterie peut servir de simulateur de présence, enclenchant et déclenchant des appareils électriques (par exemple les lumières ou la radio) sur une plage horaire donnée afin de prévenir les cambriolages.

Les applications de commande ont pour objet le contrôle du fonctionnement d'un système naturel ou technique. Un contrôle implique généralement la mesure d'un ou plusieurs paramètres contrôlés, sa comparaison avec le modèle ou la valeur souhaitée et, en cas d'erreur, la génération d'une consigne de correction (principe de contre réaction à la base de nombreux systèmes électroniques). Ainsi, un contrôle peut être vu comme une succession d'opérations de traitement du signal : ceci renvoie à la définition générale donnée plus haut.[2]

## INTRODUCTION

---

Le minuteur est un élément important de l'équipement de laboratoire de biologie moléculaire, qui permet de contrôler avec précision les temps d'expériences en cours, telles les digestions enzymatiques.

À la maison, un système muni d'un minuteur peut être utilisé afin de simuler une présence lors d'une absence afin de diminuer les risques de vols.[3]

# **Chapitre I**

## **Généralité sur le Timer**

## 1. Définition :

Timer (Minuterie) est un type d'horloge spécialisé utilisé pour mesurer des intervalles de temps spécifiques. Les minuterie peuvent être classées en deux types principaux. Un chronomètre qui compte à partir de zéro pour mesurer le temps écoulé est souvent appelé chronomètre, alors qu'un appareil qui compte à rebours depuis un intervalle de temps spécifié est plus communément appelé chronomètre.

Un exemple simple de ce type est un sablier. Les temporisateurs de méthodes de travail ont deux groupes principaux : les temporisateurs matériels et logiciel.

La plupart des minuterie indiquent que l'intervalle de temps défini a expiré.

Les commutateurs horaires, mécanismes de minuterie qui activent un commutateur, sont parfois également appelés « minuterie ».

La minuterie numérique programmable a de nombreuses utilisations telles que la mesure, l'affichage et le contrôle dans les applications.

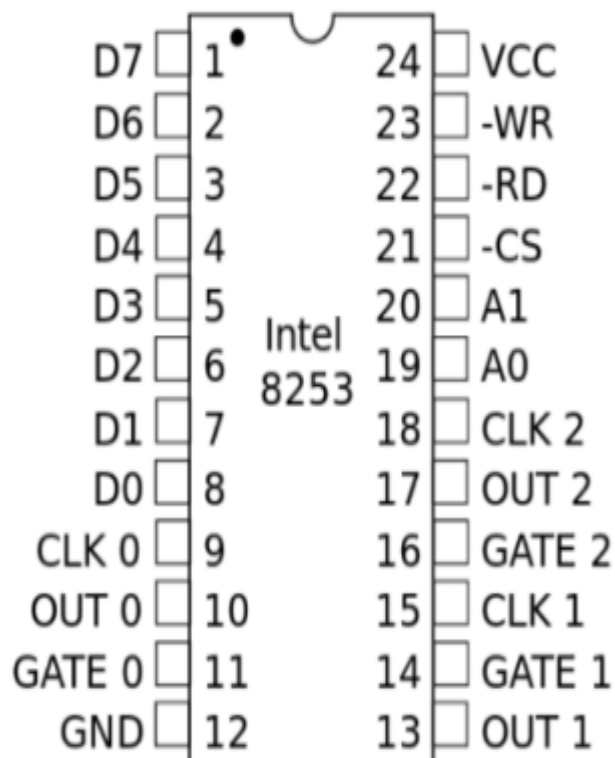
En savoir plus sur les fonctionnalités. Ces minuterie programmables sont utilisées pour mesurer et contrôler les intervalles de temps et les fonctions les rendent adaptées aux besoins spécifiques des clients.[4]

## 2. Les Différentes Types Des minuteriers :

### 2.1. Intel C8253 :

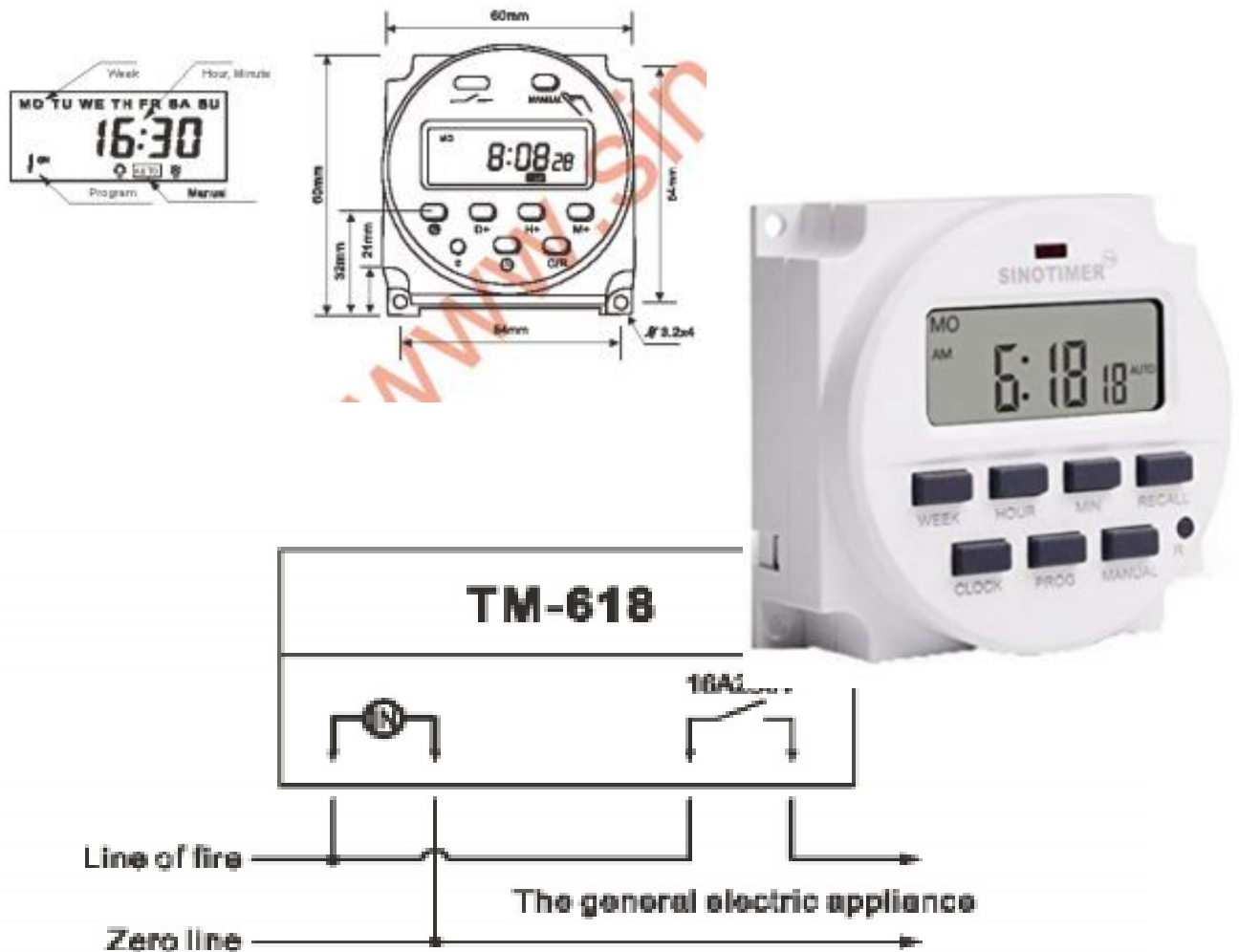


Intel C8253



Les processeurs Intel 8253 et 8254 sont des programmeurs d'intervalle programmable (PIT), qui effectuent des fonctions de chronométrages et de comptage à l'aide de trois compteurs 16 bits.

## 2.2 TM618 :



### Utilisation :

Le module **TM618** minuterie peut automatiquement ouvrir ou fermer tous types d'appareils électriques, selon la période choisie. [6]

1. Interrupteur en batterie rechargeable, 2V/40 mA, haute précision



2. Excellente résistance, 16 Amp @ 250VAC.
3. Programmes simples, tout le monde peut programmer
4. Performance stable en raison de la fabrication professionnelle.
5. Confirmez sur la norme standard

### 2.3. PS-100 :



#### Description :

Le PS-100 est un minuteur numérique programmable sur 7 jours. La programmation peut être configurée pour plusieurs événements on / off qui automatisent les événements qui automatisent les tâches quotidiennes et réduisent les coûts de services publics avec un maximum de 20 paramètres on / off par semaine.

#### Économise de l'énergie :

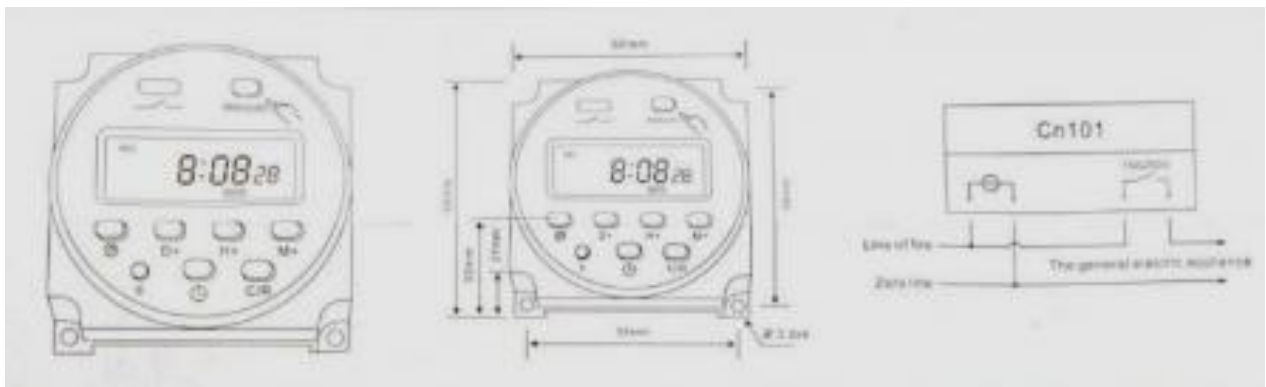
20 réglages on / off par semaine

Définir des événements en semaine, le week-end ou tous les jours.

Double tension, 120V / 220v

Indicateur LED de l'état de la sortie

2.4. CN101A :



2.5. 6030 minuterie :



Notre minuterie programmable 6030 convient à la plupart des fonctions nécessitant une opération chronométrée telles que serrures magnétiques, portes, sirènes, clignotants, etc.

**La technologie :**

Le fonctionnement en 6VDC ou 12VDC est sélectionnable.

Les contacts de relais de forme «C» sont de 8 ampères à 120VAC / 28VDC.

Le tirage actuel par le relais 3mA s'active à 75mA.

Réglage rapide et extrêmement précis de la plage horaire de 1 seconde à 60 minutes.

Mode de répétition (clignotant / impulsion).

Indicateurs visuels indiquant que le relais est sous tension.

**2.6. TM619H2 :**

Contrôleur programmable Frontier digital timer TM-619-2-h. Batterie remplaçable.

Cet interrupteur de minuterie de 24 heures convient pour les chauffe-eaux, les distributeurs d'eau, les lampadaires, les lampes d'escalier, les boîtiers de lampes publicitaires, les sports aquatiques, l'irrigation, l'agriculture, le contrôle automatique de la puissance des bureaux Il peut être utilisé pour configurer 17 programmes pour contrôler l'appareil électrique en 24 heures. Il peut être

programmé pour éviter le pic de puissance et il peut répartir la puissance dans le temps imparti pour économiser de l'énergie.

# **CHAPITRE II**

**Le (XR2240)**

Dans notre projet nous avons utilisé comme timer ou minuterie le circuit intégré **XR 2240**

### 1. Définition :

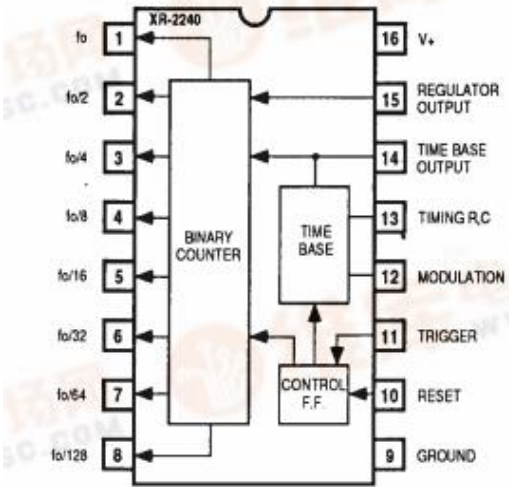
Le **XR2240** est un compteur horaire intégré. C'est un circuit amélioré basé sur circuit intégré **NE 555**. Il comprend un oscillateur composé de **NE 555**. Huit diviseurs et un circuit logique de contrôle. Le schéma synoptique et le chronogramme du **XR2240** sont présentés ci-dessus.

Le compteur / minuterie programmable XR-2240 est un contrôleur monolithique capable de produire des retards extrêmement longs sans précision du sacrilège. Dans la plupart des applications, il remplace directement les dispositifs de chronométrage mécaniques ou électromécaniques et génère des retards programmables allant de la micro-seconde au nombre de jours réels. Deux circuits de chronométrage peuvent être montés en cascade pour générer des retards allant jusqu'à trois ans.

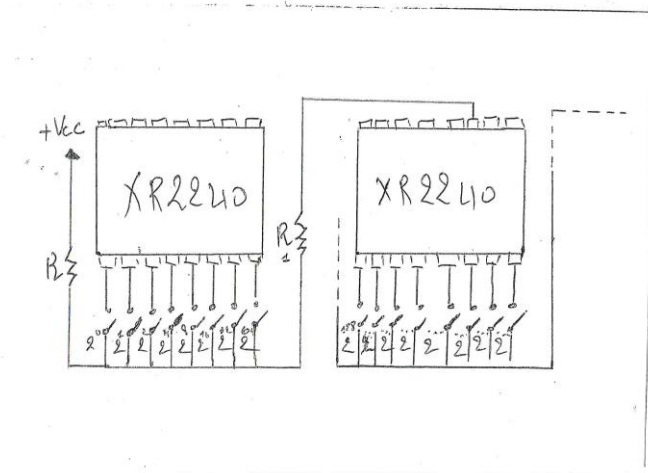
Comme le montre la **figure 1**, le circuit comprend un oscillateur interne à base de temps, un compteur programmable à 8 bits et une bascule de contrôle. La temporisation est définie par un réseau **R-C** externe et peut être programmée pour toute valeur comprise entre **1 RC** et **255 RC**.

En fonctionnement astable, le circuit peut générer **256** fréquences ou motifs d'impulsions distincts à partir d'un seul réglage **RC** et peut être synchronisé avec des signaux d'horloge externes. Les entrées de contrôle et les sorties sont compatibles avec les niveaux logiques TTL et DTL.

FUNCTIONAL BLOCK DIAGRAM



MONTAGE CASCADE :



**2. Caractéristiques :**

- \*Temps de micro secondes à jours
- \*Retards programmables: 1RC à 255 RC
- \*Large gamme d'alimentation; 4V à 15V
- \*Sorties compatibles TTL et DTL
- \*Haute précision ; 0,5%
- \*Capacité de synchronisation et de modulation externe
- \*Excellent rejet de l'offre; 0,2% N

**3. Applications :**

- \*Chronométrage de précision
- \*Génération à long délai
- \*Synchronisation séquentielle
- \*Génération de modèle binaire
- \*Synthèse de fréquence
- \*Comptage / sommation des impulsions
- \*Conversion A / N
- \*Échantillon numérique et tenir

**4. Cotes Maximum Absolues :**

- \*Tension d'alimentation 18V
- \*Dissipation de puissance
- \*Paquet Céramique 750mW
- \*Températures supérieures à +25 ° C 6mw / ° C
- \*Température de fonctionnement XR-2240 -55 ° C à + 125 ° C
- \*Température de stockage -65 ° C à + 150 ° C



## 5. Description Du Système :

Le **XR-2240** est une combinaison compteur / minuterie capable de générer des intervalles de temps précis allant de quelques microsecondes à plusieurs jours. La base de temps fonctionne comme un multivibrateur astable avec une période proche de **RC**. Le compteur de huit bits peut diviser la sortie de base de temps par une valeur entière comprise entre **1** et **255**. La large plage de tensions d'alimentation de 4, 5 à 15 V, la compatibilité logique **TTL** et **DTL** et la précision de 0,5% permettent une large applicabilité.

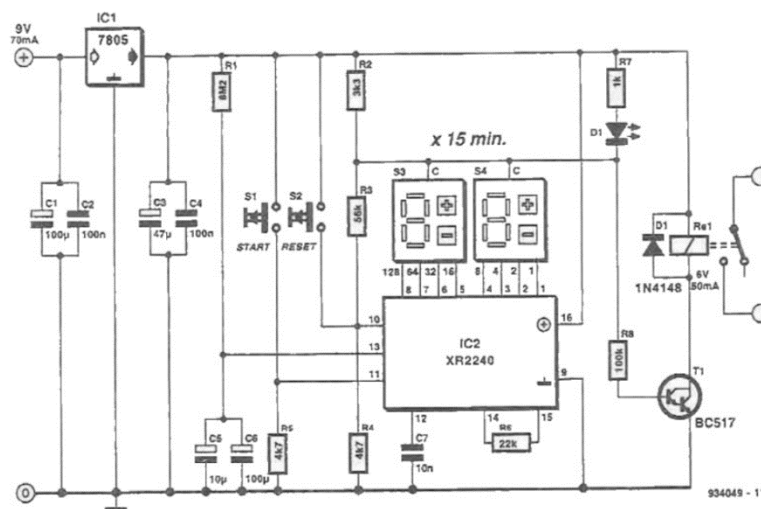
Le compteur peut fonctionner indépendamment de la base de temps. Les sorties de compteur sont à collecteur ouvert et peuvent être connectées **OU**.

Le circuit est déclenché ou réinitialisé avec des impulsions positives. En connectant la broche de réinitialisation (PIN 10) à une des sorties du compteur, la base de temps s'arrêtera au bout du temps imparti. Si aucune des sorties n'est connectée à la réinitialisation, le circuit continuera à fonctionner en mode astable.

L'activation du terminal de déclenchement (broche 11) alors que la base de temps est arrêtée règle toutes les sorties de compteur à l'état bas et démarre la base de temps.

## 6. Différents Cas Pour Utilisée Le (XR2240) :

### 6.1. 1er Cas :

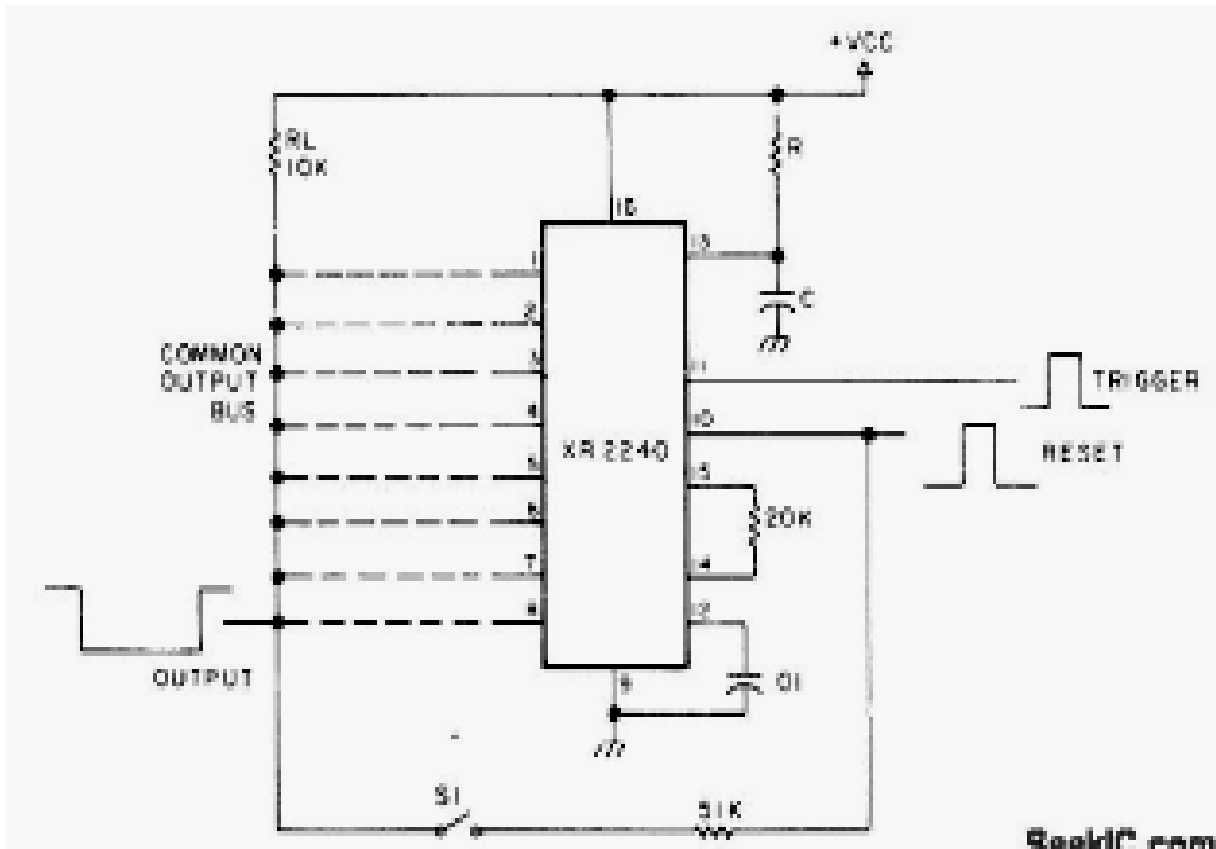


Le circuit est destiné à être utilisé dans des circuits de synchronisation dans diverses applications telles que les équipements de télévision et de radio pour surveiller la charge de la batterie et des applications photo similaires. La minuterie peut être réglée entre 15 minutes et 24 heures et 45 minutes, avec deux commutateurs BCD (décimal codé binaire).

Le minutage peut être programmé par paliers pour lesquels la constante de temps détectée R1 (C5 C6) = 15minutes. Les commutateurs BCD permettent de sélectionner jusqu'à 255 périodes de ce type. Les fonctions de minuterie sont contrôlées par une bascule interne (bascule) et les commutateurs S1 et S2.

Période à la précision, C5 et C6 doivent être soigneusement sélectionnés.

Le point commun de tension de D1-R2-R3-R8 est si bas que T1 reste bloqué. Une fois le temps écoulé, la broche fixe 10 de IC2 devient « 1 » logique, de sorte que ledit point commun est la tension d'alimentation. La LED éteint le T1 et le relais RE1 est activé.

6.2. 2<sup>ème</sup> Cas :

Le circuit de base utilisant le compteur / minuterie programmable XR2240 agit comme un mono programmable lorsque S1 est fermé, avec une largeur d’impulsion de sortie multiple de 2 RC en secondes.

Avec un compteur binaire 8 bits, les retards vont de 1 RC à 255 RC secondes.

Par exemple, si seule la broche 6 (divisant la fréquence d’entrée par 32) est connectée au bus de sortie commun, la durée de l’impulsion de sortie sera de 32 secondes RC. De même, avec les broches 1, 2, 5 et 7 connectées au bus, le délai est de 83 secondes RC. Avec S1 ouvert pour un fonctionnement astable, la fréquence de sortie est de  $1/t$  hertz ou t est multiple de RC de 1 à 255. VCC est de 4-15V.

# **CHAPITRE III**

# **REALISATION**

## 1. Alimentation :

### 1.1. Description :

Le rôle principal du bloc d'alimentation est de transformer un courant alternatif de tension efficace 230V, 50 Hz en un courant continu et constant, de tension 5 ou 12V par exemple .

Le bloc d'alimentation va donc devoir faire 3 choses :

- Passer d'un courant alternatif à du courant continu
- Baisser la tension
- Proposer plusieurs tensions en sortie

En entrée de l'alimentation, on a une tension de 230v, et en sortie, on aura une petite tension de 5V ou 12V.

L'intensité, elle, n'est pas normalisée. Quand un appareil fonctionne, et qu'il consomme du courant électrique, il consomme de l'intensité, et c'est cela que génère une alimentation : de l'intensité électrique. Il faut donc que l'alimentation puisse fournir ce que l'appareil consomme, sinon, il ne fonctionne pas.

Les charges électriques se déplacent dans un circuit électrique comme un fluide (air, eau) dans un tuyau. Le débit représente la quantité de fluide qui passe dans une section du tuyau pendant l'unité de temps (exemple : 3 litres par seconde). De même, l'intensité du courant représente le débit des charges électriques en un point du circuit (dans une section du conducteur)

Quand on parle d'alimentation, il est toujours question de puissance consommée.

La puissance, c'est la multiplication de l'intensité (en Ampères) et de la tension (en Volt) et cela donne des Watts (W).

Le rendement électrique d'une alimentation est défini par le rapport entre la puissance entrante (coté alternatif) et la puissance fournie à la machine (coté continu).

Un rendement de 100% signifierait que tout ce qu'on tire de la prise de courant est intégralement converti en puissance utile pour la machine.

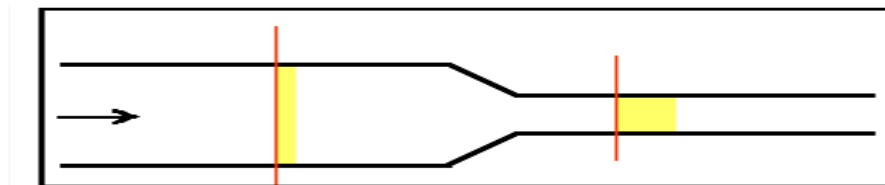
Le rendement est en %, qui indique la proportion d'énergie réellement utilisée.

Les bonnes alimentations ont un rendement de 80%, les très bonnes atteignent les 90%. Les mauvaises quant à elle tournent autour des 70%.

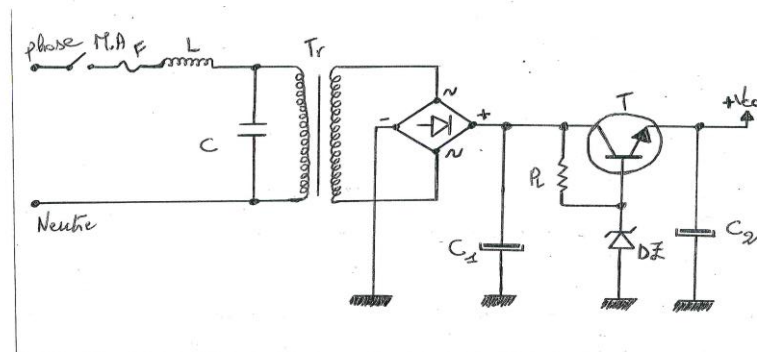
## 1.2. Les Principaux composants de l'alimentation :

1. Connecteur d'alimentation secteur 230v
2. Fusible de protection
3. Pont de diodes
4. Condensateurs de déffirant type
5. Transistors
6. Transformateurs
7. Diodes SCHOTTKY
8. Condensateurs de filtrage
9. Bobines de filtrage
10. Résistances

Par Exemple Un Schéma Simple :



## 1.3. Schéma électrique :



### Fonctionnement :

L'alimentation est constituée d'un transformateur (220V/12V/500mA), d'un fusible de protection, d'une bobine de lissage, un pont de quatre diodes, une capacité de filtrage.

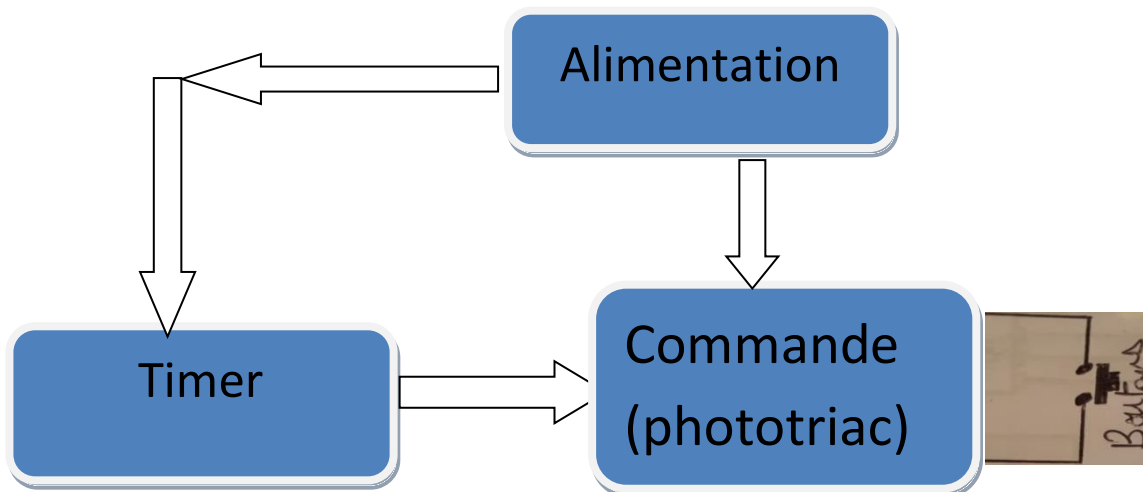
On utilise aussi un transistor et une diode ZENER pour la stabilisation. La résistance sert à polariser le transistor et une deuxième capacité pour filtrer la tension de sortie.

Après transformation de la tension secteur 220V, on obtient une basse tension de 12V alternative. Après redressement, filtrage et stabilisation on obtient une tension continue de 11,4V (12V - 0.6V tension  $V_{be}$  du transistor).

## 2. Application Manuelle :

### 2.1. Timer (XR2240) Avec Le Phototriac (MOC) :

Schéma Synoptique :

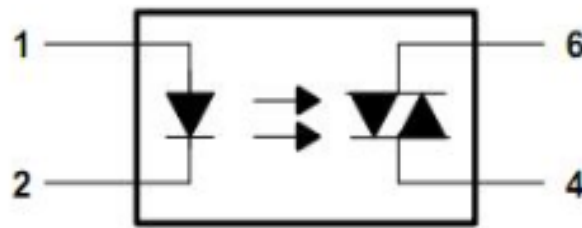


#### 2.1.1. Phototriac :

##### Définition :

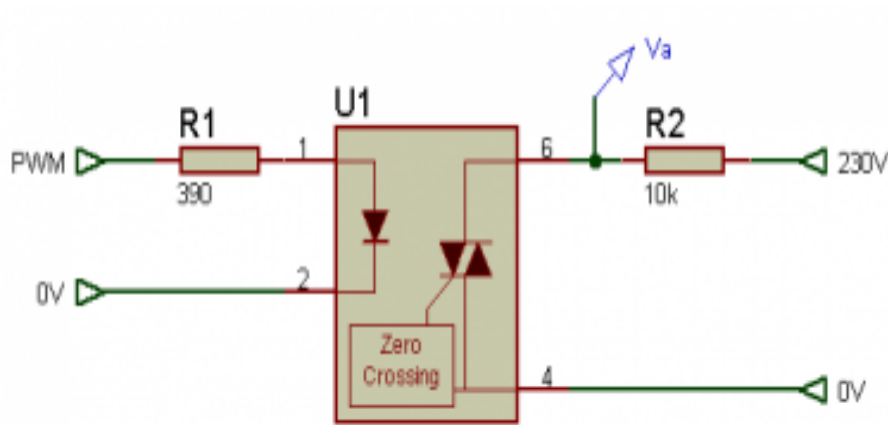
Un photo triac est un montage qui intègre un triac et un optocoupleur. La mise en œuvre de ce dispositif est des plus simples, puisqu'il suffit d'appliquer un niveau positif basse tension sur l'entrée de l'optocoupleur, qui commande à son tour le triac. L'opto-triac fait donc figure d'interface, en quelque sorte, entre le circuit de commande et le circuit commandé. On peut donc le comparer à un interrupteur. Ce composant offre une isolation galvanique entre la partie "commande" et la partie "puissance".[9]





### Exemple :

Le MOC3041 est un composant constitué d'une diode infrarouge, ils sont conçus pour l'utilisation avec un triac dans l'interface de logique à équipement alimenté en 115VAC et alimentant des lignes, comme des téléimprimantes, CRTS, des moteurs, des appareils de consommations etc...

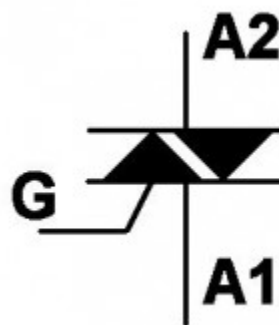


### 2.1.2 Triac :

#### Définition :

Le triac est un composant électronique utilisé comme interrupteur commandé. Il est adapté aux tensions alternatives et peut commander des moteurs électriques, des variateurs de lumière ou toute autre charge secteur. Mais comment se commande un triac ?

Contrairement au thyristor qui ne peut conduire que dans un sens, le triac peut conduire dans les deux sens. Il est bidirectionnel, alors que le thyristor est unidirectionnel. Le triac est apparu en 1964 et doit son nom à l'abréviation (Triode Alternating Current). Le triac se commande aussi à l'aide d'une gâchette. On peut le décrire comme deux thyristors montés tête bêche.[10]



Symbole du triac :

A1 : Anode 1

A2 : Anode 2

G : Gâchette

**Triac : (en pratique) :**

Les triacs servent à commuter des charges sur le secteur (relais statiques, commande tout ou rien d'automatismes, jeux de lumières chenillard) ou à réaliser des variateurs (variateurs de lampe, variateurs de vitesse pour moteur). Ils sont souvent en boîtier TO220.

Le triac principe de fonctionnement 2

Boîtier D<sup>2</sup>PAK et TO220 et connexions des pattes

Quelques triacs classiques à utiliser sur secteur 230V

BT136 : 4A 600V

BT137 : 8A 600V

BT138 : 12A 600V

BTA16-600 : 16A 600V

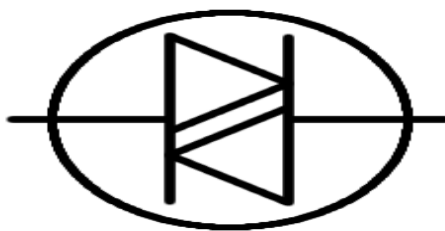
BTA26-600 : 25A 600V

### 2.1.3.Diac :

#### Définition :

Un diac (à l'origine un sigle pour le terme anglais **DI**ode for **A**lternative **C**urrent) est un composant électronique à amorçage (bidirectionnel) par la tension à ses bornes. Bien qu'il ressemble physiquement à une diode zener, sa constitution et son fonctionnement sont très différents.

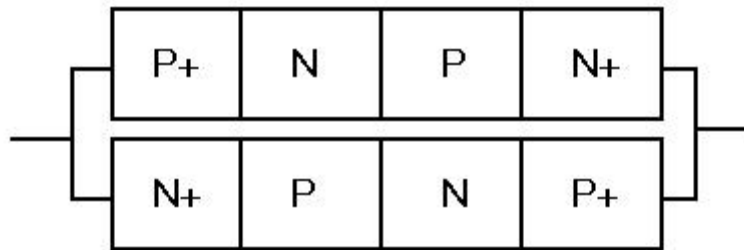
Sa principale application est la commande d'allumage de triacs.



#### Description :

Le diac est composé comme un thyristor d'une triple jonction PNPN (la gachette est absente). Les extrémités sont plus fortement dopées. L'amorçage se produit lorsque les zones de diffusion des jonctions extrêmes tendent à se rencontrer sous l'effet de l'application d'une différence de potentiel.

La mise en parallèle (tête-bêche) des deux circuits permet le fonctionnement bidirectionnel.[11]



### Caractéristiques :

Comme on peut le voir sur sa caractéristique courant/tension, le diac ne conduit pas le courant tant qu'une différence de potentiel suffisante (généralement 32 V) n'est pas appliquée à ses bornes. Une fois ce seuil atteint, le diac entre en conduction (amorçage) et y reste tant qu'un courant minimum le traverse (généralement quelques dizaines de microampères). En deçà, le diac se désamorce et cesse de conduire le courant.

Le diac est équivalent à un montage composé de deux thyristors commandés chacun par une diode Zener en série avec une diode idéale et montés tête-bêche. Ce modèle possède des caractéristiques très proches du diac utilisables en simulation.

Les caractéristiques normalisées du diac sont également proches des petits voyants néons (dont les seuils sont de l'ordre de 80 à 300V)

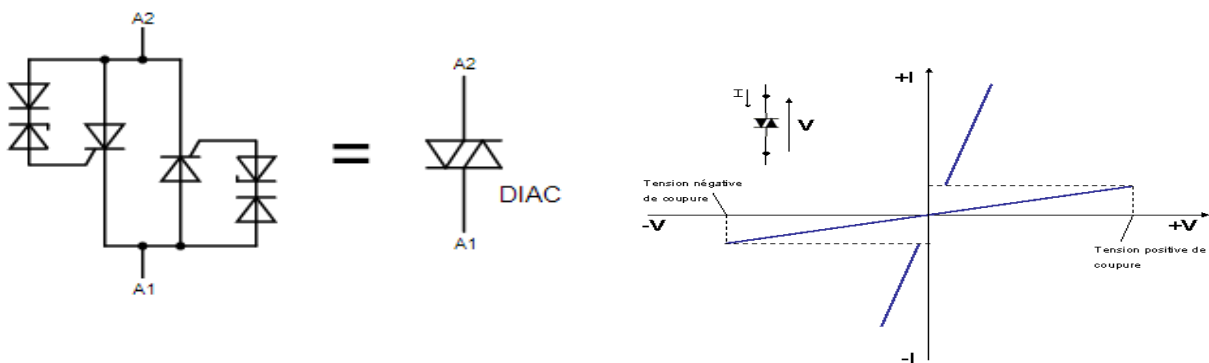
Le diac présente des fuites intrinsèques de quelques microampères à l'état non passant.

Sa barrière de potentiel à l'état passant est comparable à un thyristor (1,2 V) et son coefficient de température est négatif comme la plupart des semiconducteurs.

Le diac supporte également comme le thyristor et le triac des pointes de courant répétitives assez élevées (plusieurs ampères).

Les diacs courants présentent une dissymétrie de seuil typique d'environ 10 % (3 à 4 V) qui peut être gênante dans certaines applications, notamment pour la commande de charges inductives. (risques de magnétisation ou de saturation)

Le diac est également sensible à la vitesse de croissance du potentiel appliqué à ses bornes ( $dV/dt$ ) et s'amorcer avant son seuil (au-delà de 10 à 20 V/ $\mu$ S).

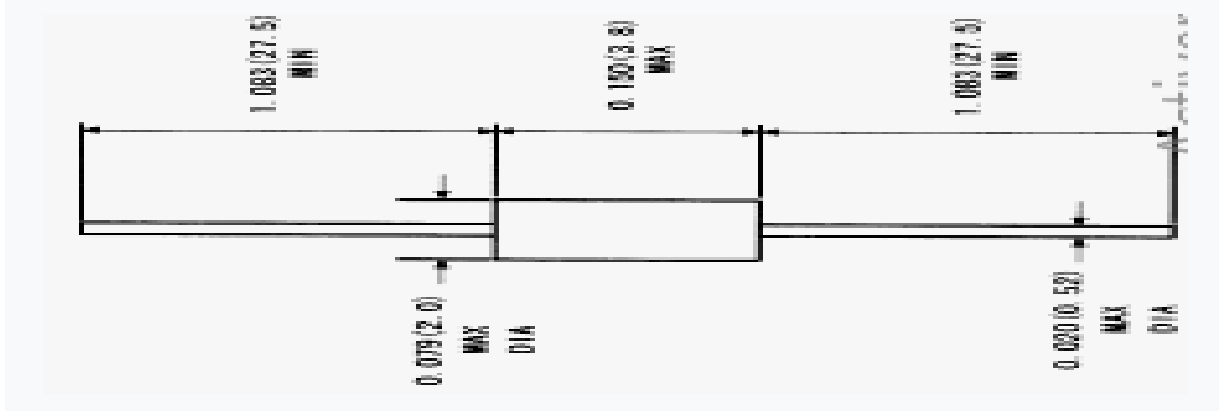


\*Dans ce circuit on utilise le Diac (DB3) :

### Fonctionnalités :

Les diacs hermétiquement scellés à trois couches, deux bornes, en plomb axial, sont conçus spécifiquement pour déclencher des thyristors. Ils démontrent une faible invasion de courant à la tension de basculement car ils supportent le courant d'impulsion de pointe. Le basculement symétrique est dans les trois volts (DB3, DC34, DB4) ou quatre volts (DB6). Ces diacs sont destinés à être utilisés dans les régulateurs de phase à thyristors, circuits de gradation de lampe, universel contrôle de la vitesse du moteur et contrôle de la chaleur.

Les diodes DB3 / DC34 / DB4 / DB6 de JF sont des diodes à déclenchement bidirectionnelles conçues pour fonctionner en conjonction avec Triacs et SCR.

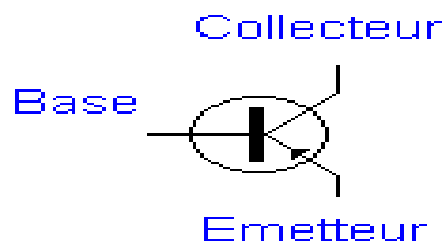


### 2.1.4 Transistor :

#### Définition :

Un transistor bipolaire est un dispositif électronique à base de semi-conducteur de la famille des transistors. Son principe de fonctionnement est basé sur deux jonctions PN, l'une en direct et l'autre en inverse. La polarisation de la jonction PN inverse par un faible courant électrique (parfois appelé effet transistor) permet de « commander » un courant beaucoup plus important, suivant le principe de l'amplification de courant. Il est à noter qu'aucun électron n'est effectivement « créé » : la polarisation appropriée permet à un réservoir d'électrons libres de circuler différemment.

Le transistor dans lequel un matériau de type n est dopé avec deux matériaux de type p, type de transistor de ce type, est appelé transistor PNP. C'est un appareil contrôlé par le courant. La faible quantité de courant de base contrôlait à la fois le courant de l'émetteur et celui du collecteur.



Le transistor PNP aura rigoureusement le même comportement que le transistor NPN à cette différence que les polarités seront inversées.

Nous appliquerons donc une tension positive sur l'émetteur, la masse sur le collecteur et pour se débloquent, ce transistor demandera une polarisation de jonction  $v_{be}$  inverse également de celle du NPN. Il faudra que la tension appliquée sur la base soit inférieure de 0,6-0,7V à celle d'émetteur.[12]

### **Type et Symbole :**

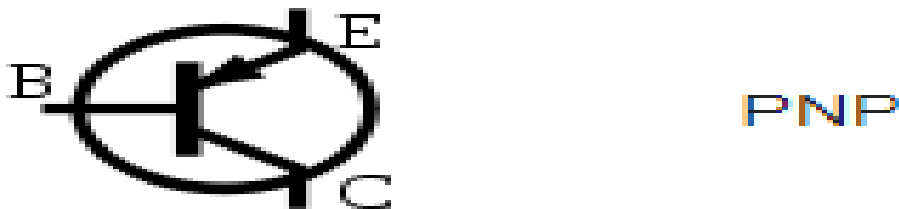
Les catalogues de transistors comportent un nombre élevé de modèles. On peut classer les transistors bipolaires selon différents critères :

Le type : NPN ou PNP. Ce sont deux types complémentaires, c'est-à-dire que le sens des courants et tensions pour le PNP est le complément de ceux du NPN. Les transistors NPN ayant en général des caractéristiques meilleures que les PNP (en termes de bande passante), ils sont les plus utilisés. La suite de l'article discutera donc uniquement les circuits utilisant des transistors NPN ;

La puissance : les transistors pour l'amplification de petits signaux ne dissipent que quelques dizaines ou centaines de milliwatts. Les transistors moyenne puissance supportent quelques watts ; les transistors de puissance, utilisés par exemple dans les amplificateurs audios de puissance ou dans les alimentations stabilisées peuvent supporter, à condition d'être placés sur un dissipateur thermique adéquat, plus de 100 W ;

La gamme de fréquence : transistors pour fréquences basses (fonctionnent correctement jusqu'à quelques MHz), moyennes (jusqu'à quelques dizaines de MHz), hautes (jusqu'à quelques GHz), encore plus hautes (fréquences maximales d'oscillation de plusieurs centaines de GHz).

La figure ci-dessous montre le symbole et indique le nom des trois électrodes des transistors. On peut donc distinguer trois différences de potentiel intéressantes :  $V_{BE}$ ,  $V_{CE}$  et  $V_{CB}$  ; et trois courants : courant de base  $I_B$ , d'émetteur  $I_E$  et de collecteur  $I_C$ . [13]



Un Montage Simple De Transistor PNP

### Principe de Fonctionnement :

Fonctionnement du transistor PNP : La jonction émetteur-base est connectée en polarisation directe, grâce à quoi l'émetteur pousse les trous dans la région de base. Ces trous constituent le courant émetteur. Lorsque ces électrons entrent dans le matériau semi-conducteur ou la base de type N, ils se combinent aux électrons.

Loi de Kirchhoff appliquée au transistor bipolaire :  $(I_E = I_C + I_B)$

Tandis que le courant est dû au mouvement des trous dans les transistors PNP, il est dû au mouvement des électrons dans les transistors NPN. Le symbole du transistor PNP montre une flèche de l'émetteur à la base. ... La flèche indique la direction du courant conventionnel de l'émetteur à la base.



Un PNP fonctionne de la même manière, mais de manière opposée. La base contrôle toujours le flux de courant, mais ce courant circule dans le sens opposé de l'émetteur au collecteur. Au lieu d'électrons, l'émetteur émet des "trous" (une absence conceptuelle d'électrons) qui sont collectés par le collecteur.

L'interrupteur est désactivé. Lorsque la tension de base est présente, l'interrupteur est activé. L'une des utilisations les plus courantes des transistors dans un circuit électronique est la simple commutation. En bref, un transistor conduit le courant sur le trajet collecteur-émetteur uniquement lorsqu'une tension est appliquée à la base. En l'absence de tension de base,

Exemple : circuit de transistor PNP :

- Étape 1 : l'émetteur. Tout d'abord, pour allumer le transistor PNP, il faut que la tension sur la base soit inférieure à celle de l'émetteur. ...
- Étape 2 : Ce que vous voulez contrôler. Lorsque le transistor s'allume, le courant peut circuler de l'émetteur au collecteur. ...
- Étape 3 : L'entrée du transistor.

#### **La différence entre (PNP) et (NPN) :**

NPN signifie négatif, positif, négatif. Aussi connu comme naufrage. PNP signifie positif, négatif, positif. ... Plus le courant est élevé, plus un transistor NPN sera alimenté. Un transistor PNP est l'inverse, le courant circule du collecteur vers l'émetteur.

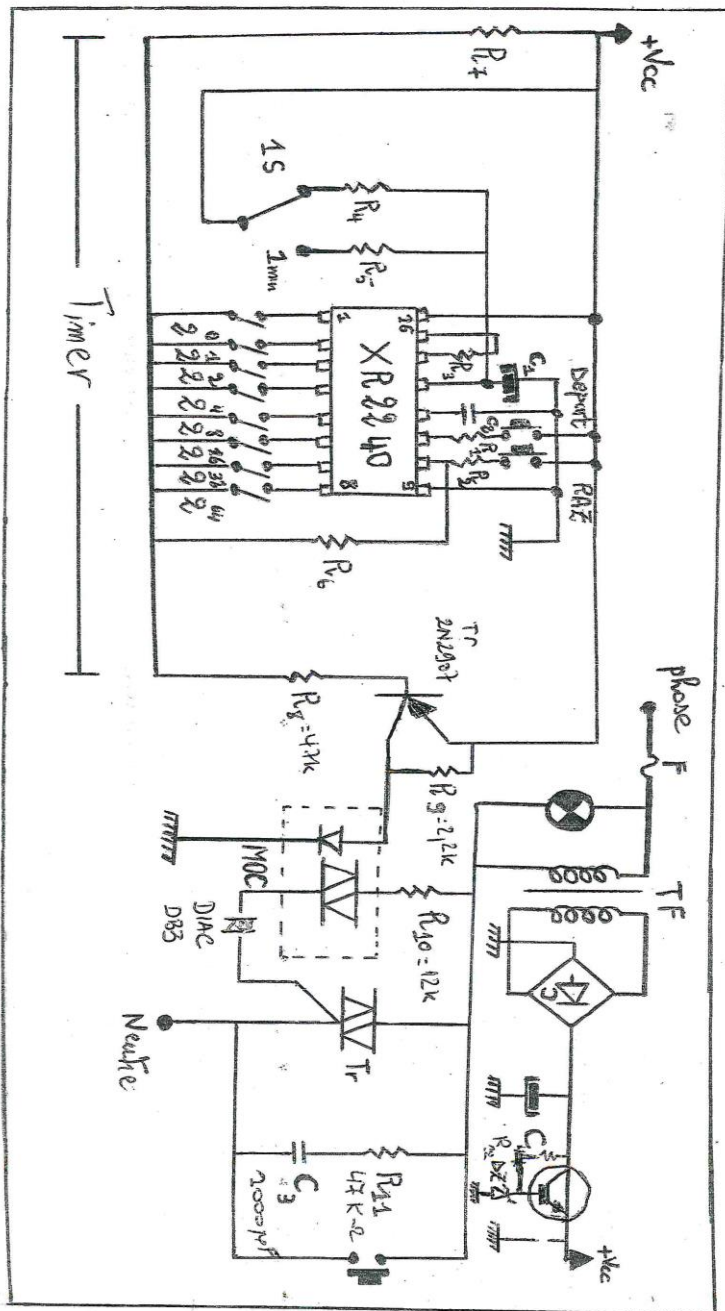
Le fonctionnement de ces transistors implique à la fois des électrons et des trous. ... La différence principale entre les transistors NPN et PNP réside dans le fait qu'un transistor NPN s'allume lorsque le courant passe à la base du transistor. Dans ce type de transistor, le courant circule du collecteur (C) vers l'émetteur (E).

Conclusion :

On Générale le (NPN) est meilleur de (PNP) car le transistor NPN a des électrons comme porteurs de charge majoritaires alors que le transistor PNP a des trous comme porteurs de charge majoritaires. La mobilité des électrons est meilleure que la mobilité des trous. Ainsi, un transistor NPN fonctionne plus rapidement qu'un transistor PNP.

Retenez que pour conduire, un transistor PNP doit avoir sur sa base une tension inférieure à celle de son émetteur, c'est le contraire sur un (NPN). Les émetteurs-récepteurs actuels vous fournissent une masse quand vous passez en émission, ceci est utilisé pour télécommander un amplificateur par exemple. Comme la puissance de cette télécommande est très faible, il faut passer par un système intermédiaire qui sera constitué par un transistor PNP. La base sera reliée normalement au +VCC par une résistance de manière à bloquer le transistor. Quand vous passerez en émission, la base du transistor sera mise à la masse, le transistor se saturera et vous pourrez exploiter ceci soit pour commander un relais soit votre amplificateur. [14]

2.1.5. Schéma électrique



## Fonctionnement

Le cœur du schéma est le XR2240 dont nous venons d'indiquer les grandes lignes.

Les 8 interrupteurs ( $2^0$  à  $2^6$ ) permettent de programmer la temporisation.

Nous allons donner la fonction des différentes touches.

Marche-Arrêt

Départ : bouton poussoir qui lorsqu'il est enfoncé fugitivement autorise le départ.

R.A.Z : bouton poussoir qui, lorsqu'il est enfoncé fugitivement permet d'arrêter le comptage.

1 s / 1 mm : touche permettant d'avoir une horloge à 1 s ou 1 mn lorsque les résistances  $R_4$  ou  $R_5$  sont sélectionnées.

$R_{ext}$  touche permettant d'avoir un commutateur de résistances extérieures de  $1K\Omega$  à  $10M\Omega$ .

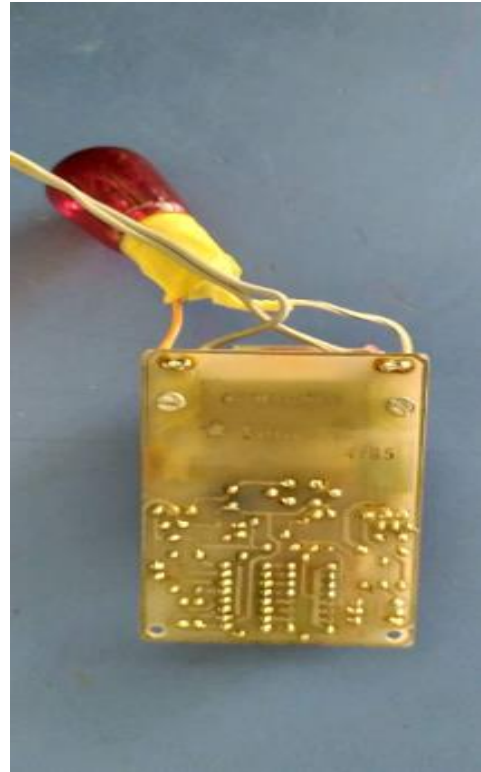
$2^0$  à  $2^6$  : touches permettant de programmer la temporisation de 1 RC à 256 RC.

Inverse-Direct : touche permettant d'avoir une temporisation sur un retard à l'allumage d'un appareil ou sur une durée d'allumage.

. Alimentation avec transformateur TR1 (220V/9V/300mA). Un triac, un photo-triac, un transistor NPN, résistance  $R_9$  et  $R_{10}$

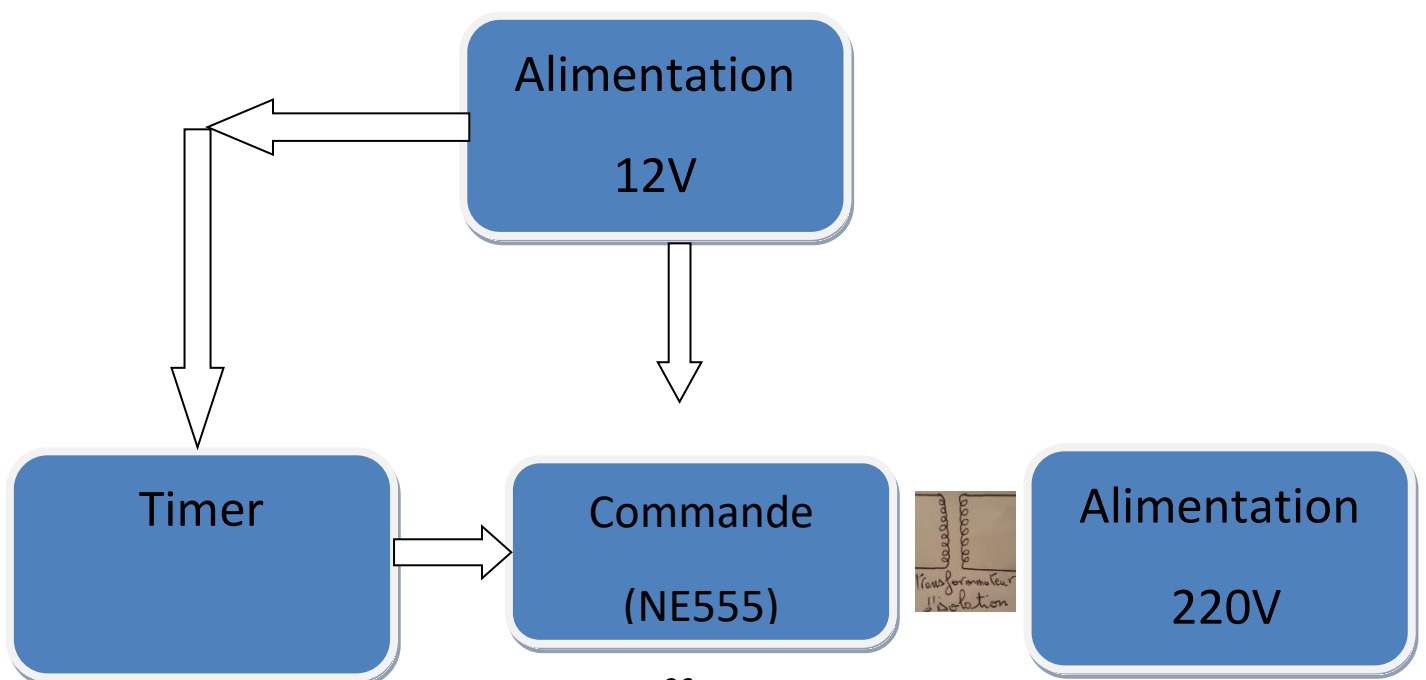
La résistance  $R_{11}$  et le condensateur  $C_3$  joue le rôle d'un anti rebond.[15]

**2.1.6.Schéma Pratique :**



**2.2.Timer (XR2240) Avec Le (NE555) :**

**Schéma Synoptique :**



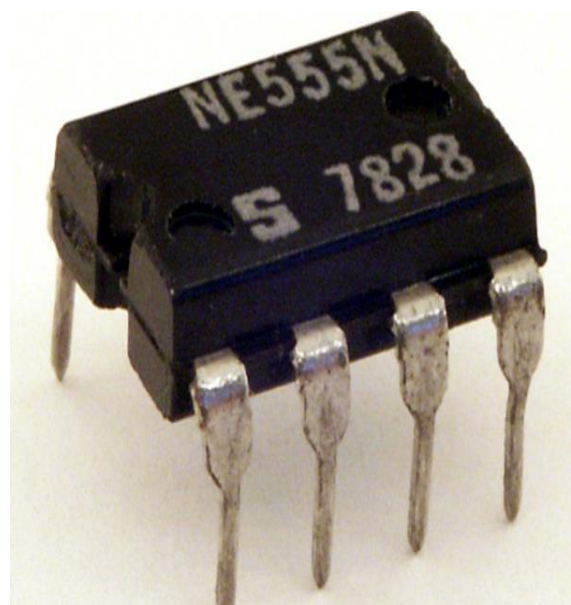
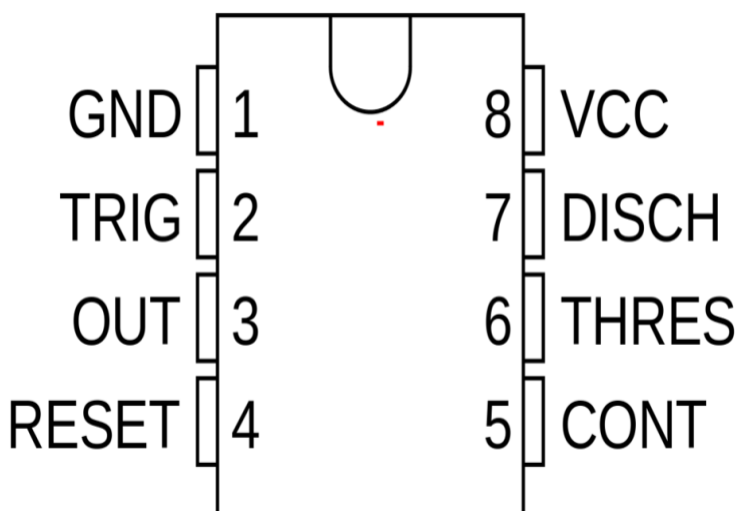
**Définition :**

Le NE555 (plus couramment nommé 555) est un circuit intégré utilisé pour la temporisation ou en mode multivibrateur monostable et astable. Le NE555 a été créé en 1970 par Hans R. Camenzind et commercialisé en 1971 par Signetics (maintenant NXP Semi-conducteurs). Ce composant est toujours utilisé de nos jours en raison de sa facilité d'utilisation, son faible coût et sa stabilité. Un milliard d'unités sont fabriquées par an.

Le NE555 contient 23 transistors, 2 diodes et 16 résistances [2] qui forment 4 éléments :

- Deux amplificateurs de type comparateur ;
- Une porte logique de type inverseur ;
- Une bascule SET-RESET.

Le NE555 peut fonctionner selon trois modes : monostable, astable ou bistable.[16]



**Caractéristique:**

Le NE555 existe aussi en version double avec l'appellation NE556. La table suivante présente les broches présentes sur la version simple dans un boîtier DIP. Les autres boîtiers utilisent les mêmes noms de broches.

1-GND : Masse

2-TRIG : Gâchette, amorce la temporisation - Détecte lorsque la tension est inférieure à  $1/3$  de VCC

3-OUT : Signal de sortie

4-RESET : Remise à zéro, interruption de la temporisation

5-CONT : Accès à la référence interne ( $2/3$  de VCC)

6-THRES : Déclenche la fin de la temporisation, lorsque la tension atteint  $2/3$  de VCC, en montant

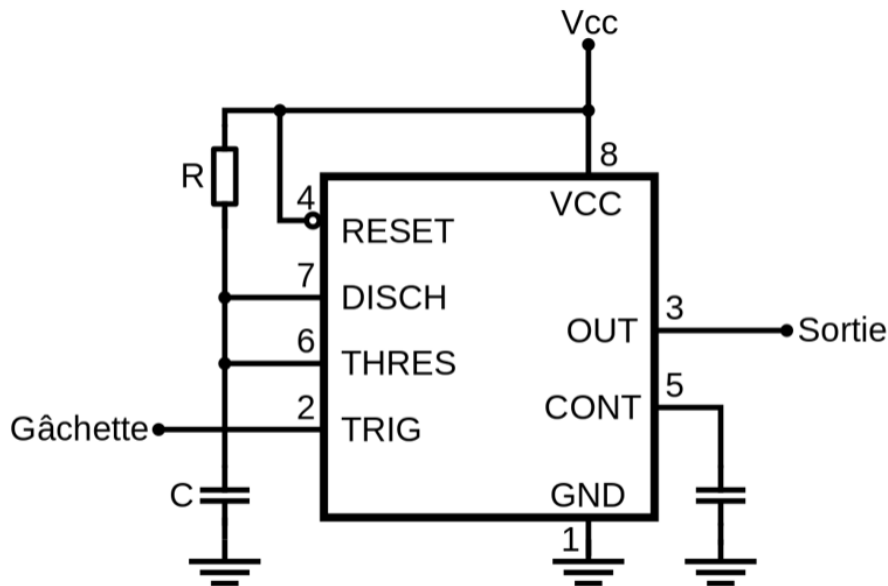
7-DISCH : Borne servant à décharger le condensateur de temporisation

8-VCC : Tension d'alimentation, généralement entre 5 et 15V

« NE555 » est le nom originel du composant proposé par Signetics. De nombreux fabricants ont proposé ce composant avec une compatibilité du brochage, et un préfixe différent. Aujourd'hui les versions CMOS de ce composant (tel que le LMC555) sont le plus souvent utilisées.[17]

### Exemples Des Utilisations De (NE555) :

#### Fonctionnement monostable :



L'utilisation du NE555 en configuration monostable permet de générer une impulsion d'une durée définie seulement à l'aide d'une résistance et d'un condensateur comme illustrée dans le schéma ci-contre. Une impulsion est engendrée à la suite de l'application d'un front descendant à l'entrée du circuit (TRIG), le graphique ci-dessous présente les formes d'ondes résultantes.

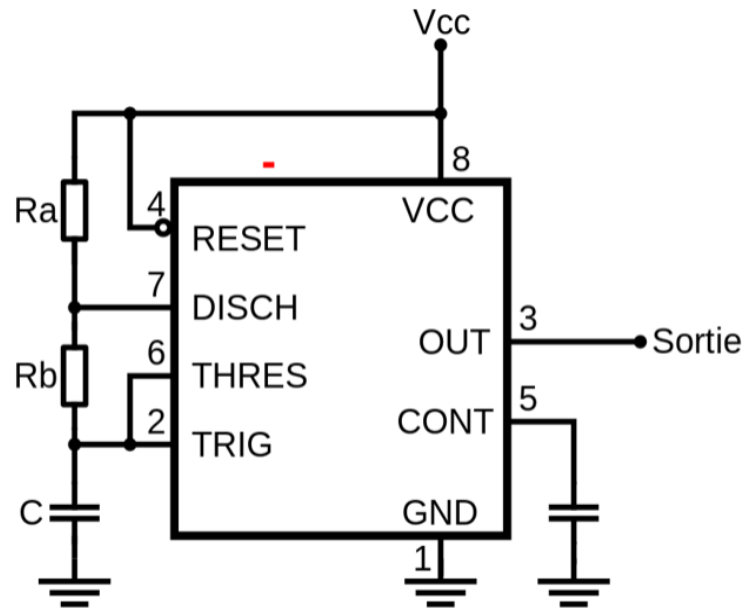
Immédiatement après l'application du front descendant la bascule interne est activée ainsi que la sortie. Du même coup, le transistor de décharge est désactivé permettant au condensateur C de se charger à travers la résistance R. La forme d'onde aux bornes du condensateur est celle d'un circuit de premier ordre RC face à un échelon de tension, c'est-à-dire une exponentielle croissante. Lorsque cette exponentielle atteint une valeur égale à deux tiers de la tension d'alimentation  $V_{cc}$ , la bascule interne est désactivée ramenant la sortie et le condensateur à zéro. La durée de l'impulsion  $t_w$  est donnée par la formule suivante :

$$t_w = 1,1 \times R \times C$$



On trouve également le schéma du 555 en monostable redéclenchable, qui est à l'identique excepté le pin 4 Reset reliée au trigger : à chaque impulsion d'entrée le timer est réinitialisé même si l'impulsion précédente n'est pas terminée.[18]

### Fonctionnement astable :



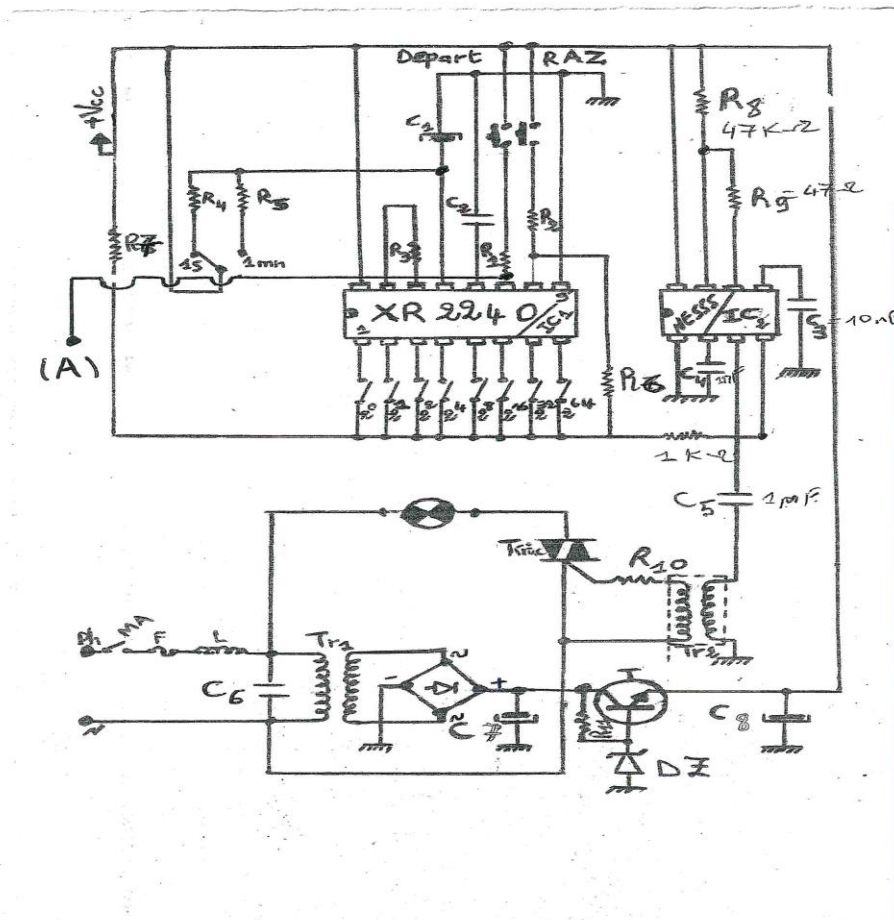
La configuration astable permet d'utiliser le NE555 comme oscillateur. Deux résistances et un condensateur permettent de modifier la fréquence d'oscillations ainsi que le rapport cyclique. L'arrangement des composants est tel que présenté par le schéma ci-contre. Dans cette configuration, la bascule est réinitialisée automatiquement à chaque cycle générant un train d'impulsion perpétuelle comme ci-dessous.

Une oscillation complète est effectuée lorsque le condensateur se charge de  $1/3$  de  $V_{cc}$  jusqu'à  $2/3$  de  $V_{cc}$ . Lors de la charge, les résistances  $R_a$  et  $R_b$  sont en série avec le condensateur, mais la décharge s'effectue à travers  $R_b$  seulement. C'est de cette façon que le rapport cyclique peut être modifié. La fréquence d'oscillations  $f$  ainsi que le rapport cyclique  $\alpha$  suivent les relations suivantes :

$$f = \frac{1.44}{(R_a + 2R_b)C}$$

$$\alpha = \frac{R_a + R_b}{(R_a + 2R_b)}$$

### 2.2.2.Circuit électrique :



#### fonctionnement :

Le cœur du schéma est le XR2240 dont nous venons d'indiquer les grandes lignes.

Les 8 interrupteurs ( $2^0$  à  $2^6$ ) permettent de programmer la temporisation.

Nous allons donner la fonction des différentes touches.

### Marche-Arrêt

Départ : bouton poussoir qui lorsqu'il est enfoncé fugitivement autorise le départ.

R.A.Z : bouton poussoir qui, lorsqu'il est enfoncé fugitivement permet d'arrêter le comptage.

1 s / 1 mm : touche permettant d'avoir une horloge à 1 s ou 1 mn lorsque les résistances  $R_4$  ou  $R_5$  sont sélectionnées.

$R_{ext}$  : touche permettant d'avoir un commutateur de résistances extérieures de  $1K\Omega$  à  $10M\Omega$ .

$2^0$  à  $2^{64}$  : touches permettant de programmer la temporisation de 1 RC à 256 RC.

Inverse-Direct : touche permettant d'avoir une temporisation sur un retard à l'allumage d'un appareil ou sur une durée d'allumage.

Lorsque le temps programmé est atteint, un niveau + V est envoyé à l'entrée 4 de  $Cl_2$  (en position direct) qui est un NE555 monté en oscillateur astable dont la fréquence de fonctionnement est de plusieurs KHz. Les impulsions de sortie de  $Cl_2$  (borne 3) sont envoyées à un transformateur d'isolement à travers  $C_5$ .

Au secondaire de ce transformateur d'isolement  $TR_2$  (rapport 1/1) se trouve la gâchette du triac Tr qu'elle amorce plusieurs fois pendant chaque alternance du secteur. La charge qui est placée dans  $A_2$  fonctionne donc au maximum de puissance.

En position inverse, le signal de sortie du XR2240 est inverse, c'est-à-dire que la temporisation correspond au temps de fonctionnement de la charge.

Il aurait bien sur été possible de commander le triac sans transformateur d'isolement ni astable mais dans ce cas le « moins » du montage se trouve relié avec une phase du secteur, ce qui au point de vu sécurité n'est pas conseillé.

L'alimentation secteur est très simple.

Le transformateur d'alimentation  $TR_1$  délivre au secondaire une tension alternative de 9 V efficaces qui est redressée par un pont de diodes D et filtrée par  $C_2$ . La diode zener de 9.1 V polarisée par la résistance  $R_{12}$  fixe le potentiel de base du transistor ballast  $T_2$ . La tension sur son émetteur est de 8.5V environ.

Il est toujours gênant de brancher sur le secteur un équipement électronique générateur de parasites. C'est pourquoi nous avons intercalé un filtre  $LC_8$  très efficace.

Est constitué de 25 spires de fils émaillé 10/10 bobinées à spires jointives sur un bâtonnet de ferrite 10. Ce filtre, bien que très simple donne de très bons résultats : un récepteur de radio (type radio réveil) en G.O., branché sur la même prise secteur que le temporisateur en fonctionnement, n'est pas affecté par des parasites.

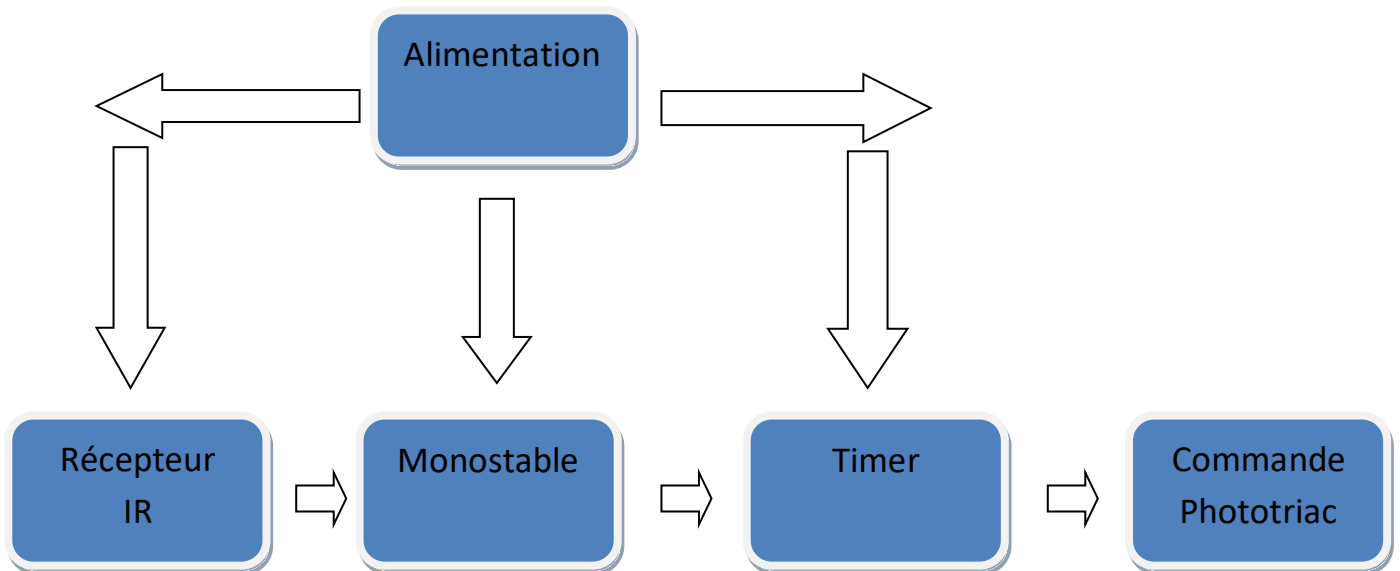
Les résistances  $R_4$  et  $R_5$  qui sont théoriquement respectivement  $10K\Omega$  et  $600K\Omega$  sont à déterminer expérimentalement. En effet les tolérances sur les condensateurs électrochimiques sont très larges (-20 +50%) et les résultats découlant d'un calcul théorique risquent d'être décevants.

Il est donc conseillé de câbler le condensateur  $C_1$  et de chercher la valeur de  $R_4$  qui permet d'obtenir une base de temps à une seconde. Lorsque cette valeur est déterminée il suffit de multiplier celle-ci par 60 pour obtenir  $R_5$ . Ce coefficient sera à appliquer en fonction des temporisations supplémentaires que vous désirez obtenir à l'aide des résistances extérieures.

### 3.Application automatique :

#### 3.1.Récepteur Infrarouge Avec Monostable :

Schéma Synoptique :



##### 3.1.1.Récepteur infrarouge :

**Définition :**

**Infrarouge :**

Le rayonnement infrarouge (IR) est un rayonnement électromagnétique de longueur d'onde supérieure à celle du spectre visible mais plus courte que celle des micro-ondes ou du domaine térahertz.

Cette gamme de longueurs d'onde dans le vide de 700 nm à 0,1 ou 1 mm se divise en infrarouge proche, au sens de proche du spectre visible, de 700 à 2 000 nm environ, infrarouge moyen, qui s'étend jusqu'à 20 µm, et infrarouge lointain. Les limites de ces domaines peuvent varier quelque peu d'un auteur à l'autre.

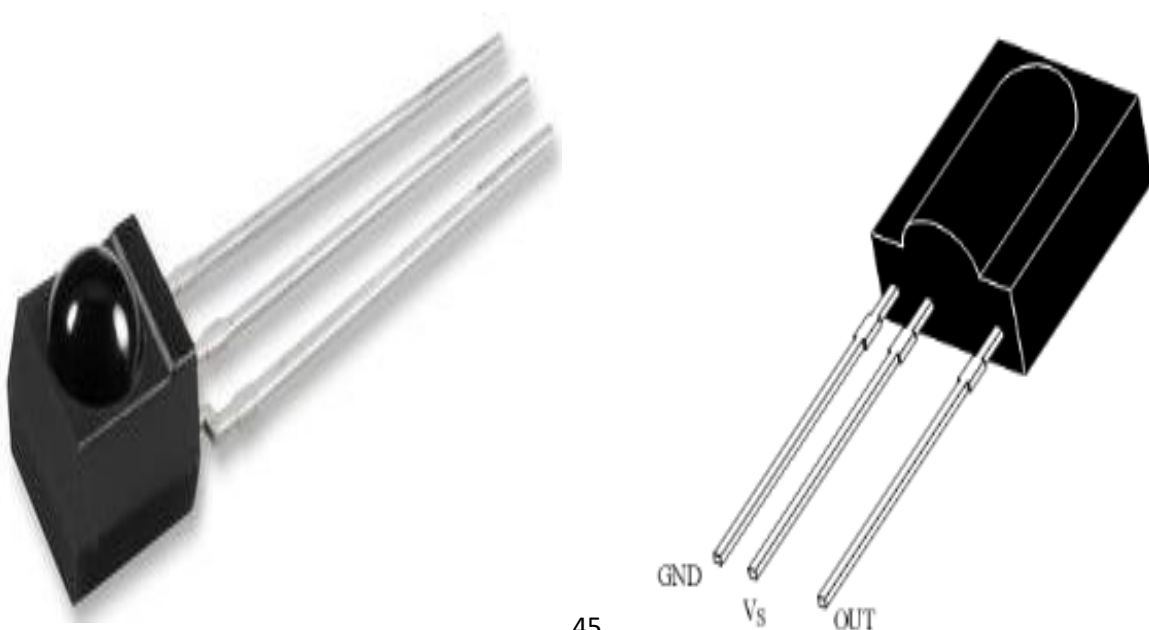
De nombreuses applications en rapport avec la chaleur et avec l'analyse spectrographique des matériaux utilisent ou mesurent les rayonnements infrarouges.

**Récepteur :**

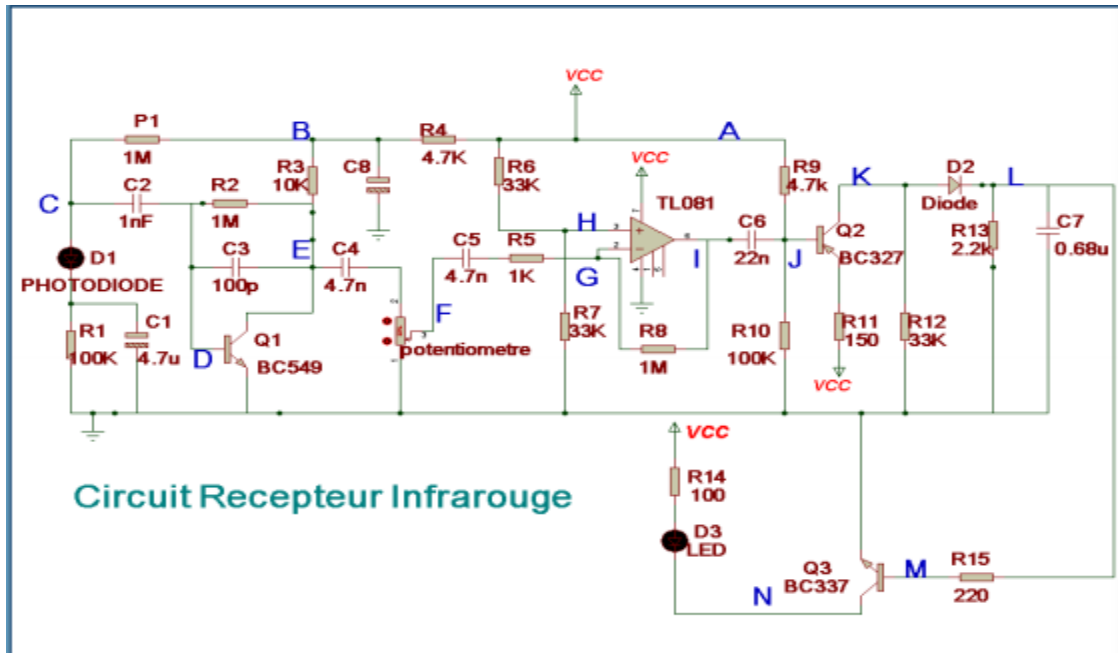
Le récepteur permet d'ajouter la télécommande infrarouge 882 31/882 32, à la commande manuelle, ou de remplacer cette dernière par la télécommande. Aux poussoirs de la télécommande peuvent être associés les commandes prévues pour des contrôleurs 1-sortie pour charges simples ou des contrôleurs 2-sorties pour charges doubles (moteur de volet roulant, etc.), la gestion de scénarios ainsi que la commande de systèmes de diffusion sonore et de portiers vidéo. En plus de la lentille réceptrice des rayons infrarouges, l'avant de l'appareil comprend un bouton-poussoir de programmation et une LED servant à indiquer d'une part que le signal IR envoyé par la télécommande est bien reçu et d'autre part que la procédure de programmation est activée capteur.

**Récepteur infrarouge :**

Un récepteur infrarouge peut recevoir par infrarouge des informations. Il y a un récepteur infrarouge dans beaucoup d'appareils photo. Cela permet de les déclencher à distance ...

**Symbole de récepteur infrarouge :**

### Circuit récepteur infrarouge :



### Principe de fonctionnement :

Pour capter le rayonnement infrarouge, nous utilisons une photodiode, ce composant est présenté dans un petit boîtier noir qui est en fait un filtre spécial réduisant l'influence néfaste des sources de lumière parasites.

Ce capteur délivre un très faible courant inverse en présence d'une impulsion infrarouge, image fidèle du signal pulsé de l'émetteur.

Un premier étage préamplificateur est réalisé à l'aide du transistor Q1, un modèle NPN à grand gain, cet étage est découplé à l'aide de la résistance R4 et du condensateur chimique C8.

Les liaisons entre étages successifs sont assurées par des condensateurs de faible valeur.

La présence de la résistance P1 permet de doser précisément la polarisation de la photodiode, le signal capté est prélevé après amplification sur le curseur de l'ajustable P2 qui agit ici comme un véritable régulateur de niveau.

L'étage suivant exploite les propriétés d'un amplificateur opérationnel dont le gain dépend du rapport des résistances R5 et R8, soit une valeur de 1000.

La saturation est vite atteinte, mais l'écrêtage du signal n'a pas grande importance, puisque nous souhaitons simplement obtenir une impulsion.

Le transistor Q2 assure l'adaptation vers l'intégrateur constitué par la diode D1, le condensateur C7 et la résistance R13.

Les impulsions prélevées et amplifiées sont transformées en un signal continu permanent, tant que dure l'émission ; cela est assuré par le transistor Q3 qui travaille en commutation.





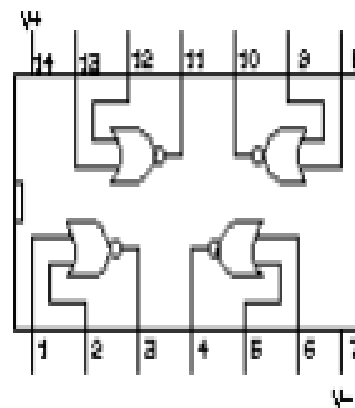
### 3.1.2.Monostable :

#### La description :

La porte NOR CD4001 fournis au concepteur de système une implémentation directe de la fonction NOR et complète la famille existante de portes CMOS. Toutes les entrées et sorties sont mises en mémoire tampon.

Le CD4001 est fournis dans des boîtiers céramiques double ligne hermétiques à 14 dérivations (suffixe F3A), des boîtiers plastiques double ligne à 14 dérivations (suffixe E), des boîtiers compacts à 14 traits (Suffixes M, MT, M96 et NSR), et des boîtiers minuscules à rétrécissement fin 14 dérivations (suffixes PW et PWR).

A	B	non(AUB)
1	1	0
1	0	0
0	1	0
0	0	1



En technologie C-Mos :  $100\Omega < R < 10\text{ M}\Omega$

#### Caractéristiques :

Temps de propagation = 60 ns (typ.) À  $CL = 50\text{ pF}$ ,  $VDD = 10\text{ V}$

Entrées et sorties tamponnées

Caractéristiques de sortie symétriques normalisées

Testé à 100% pour le courant de repos maximal à 20 V

Capacités paramétriques 5 V, 10 V et 15 V

Courant d'entrée maximal de 1  $\mu$ A à 18 V sur toute la plage de température du boîtier ; 100 nA à 18 V et 25 ° C

Marge sonore (sur toute la plage de température de l'emballage):

1 V à VDD = 5 V

2 V à VDD = 10 V

2,5 V à VDD = 15 V

Conforme à toutes les exigences de la norme provisoire JEDEC n ° 13B, "Spécifications standard pour la description des périphériques CMOS de la série B"

Fiche technique acquise à Harris Semiconductor

Dans ce cas on utilise les deux portes NON du Monostable CD4001 pour transformer une quantité d'impulsion a une seule impulsion.[19]

E				S	
1	2	3	5	6	4
0	0	0	0	0	Hors tension
0	0	1	1	1	Mise sous tension
1	1	0	0	0	Impulsion positive sur E
-	1	0	↑	↑	Temporisation
-*	0	-*	1	1	Fin de temporisation
0	0	1	1	1	Remise en veille

\* État à éviter ! Remettre à 0 avant la fin de la temporisation.

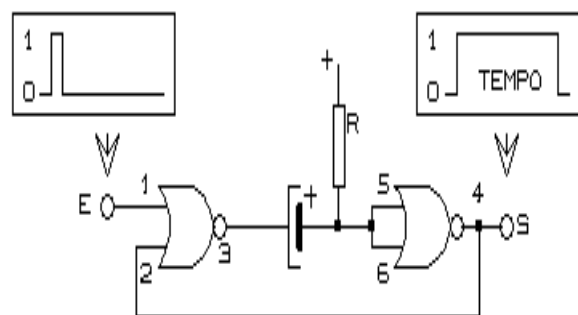
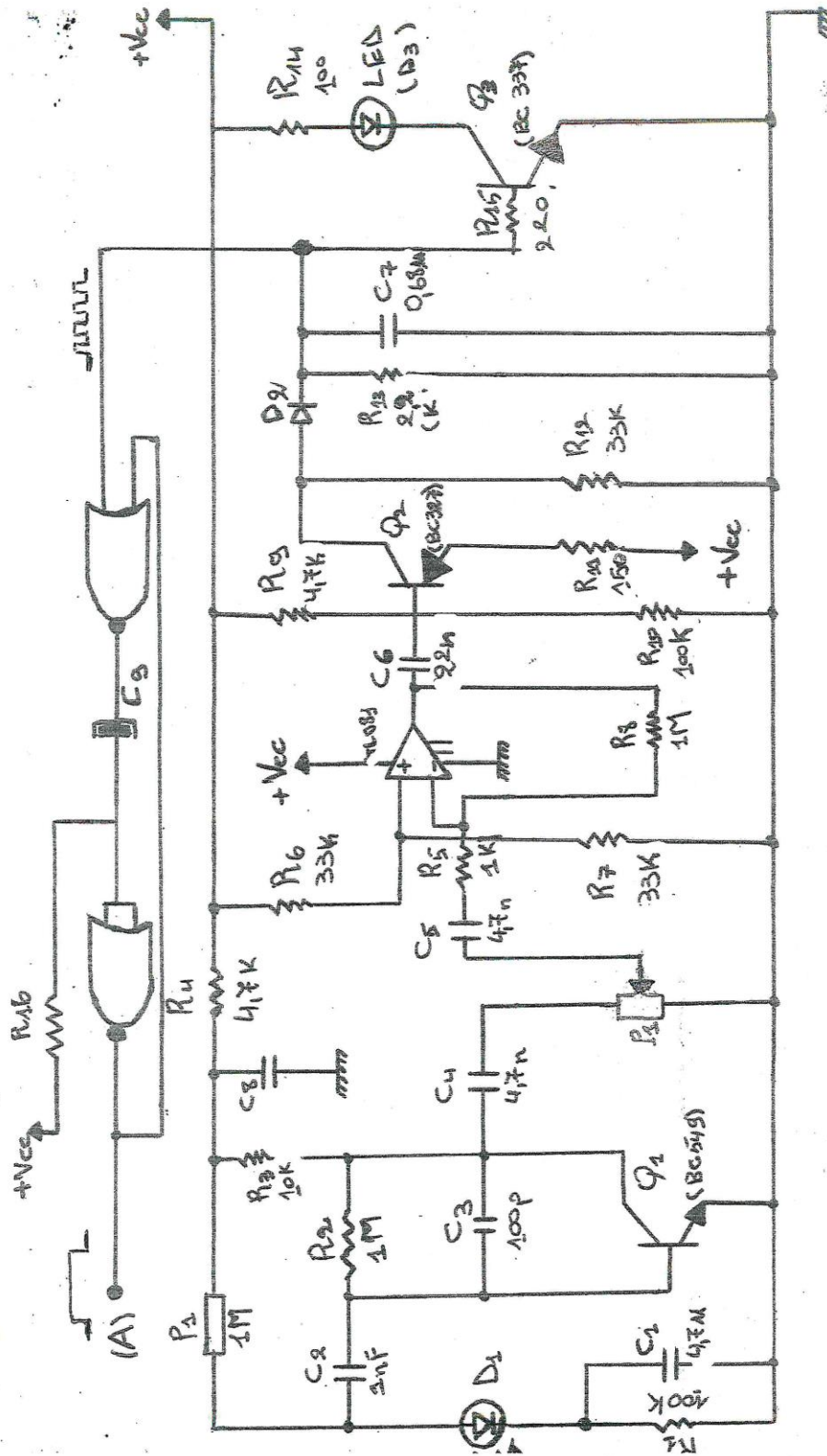
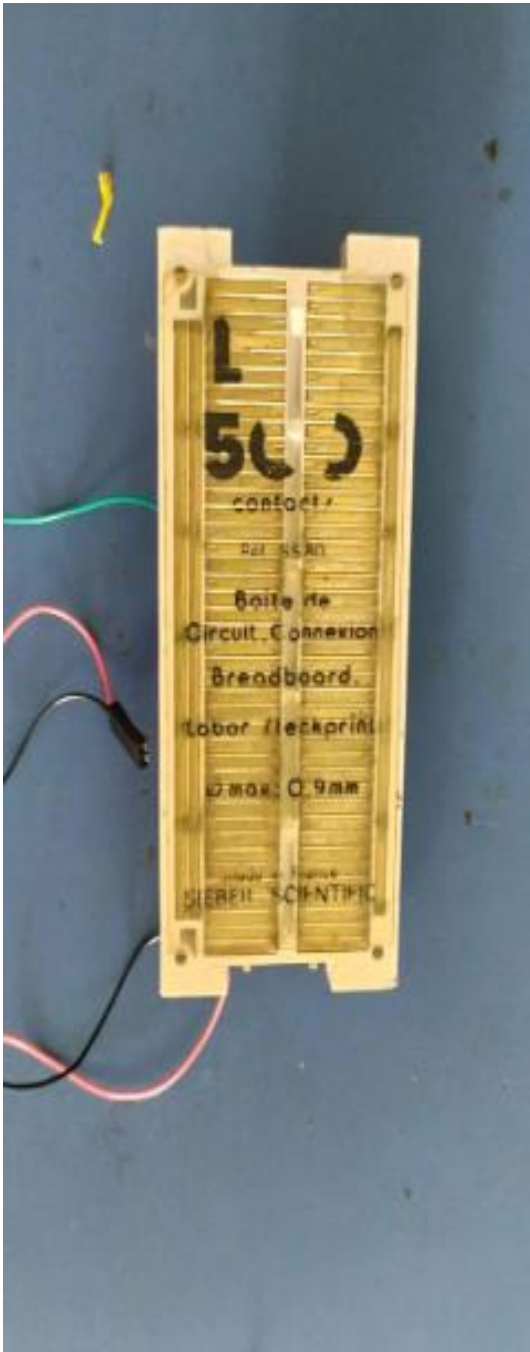
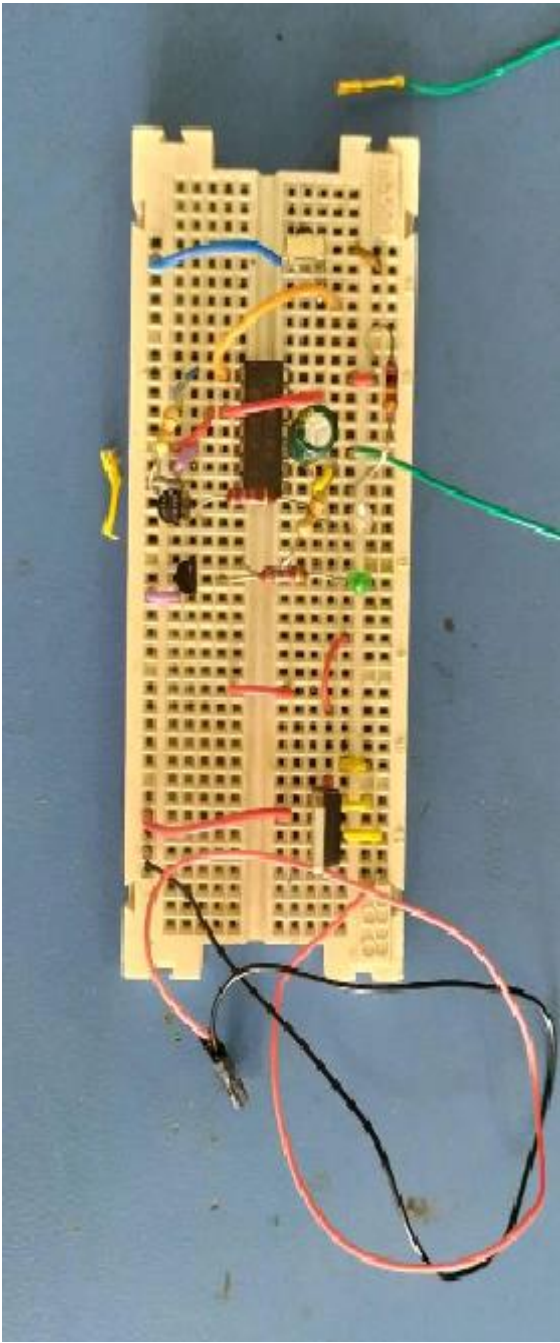


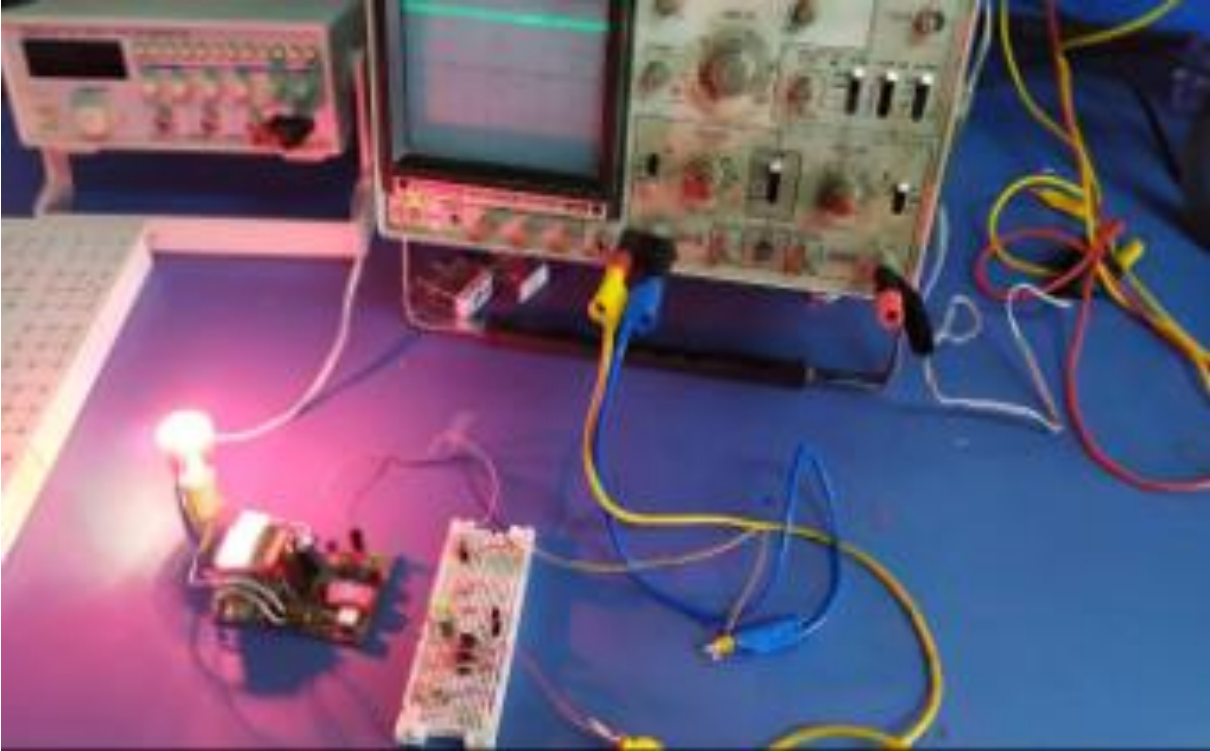
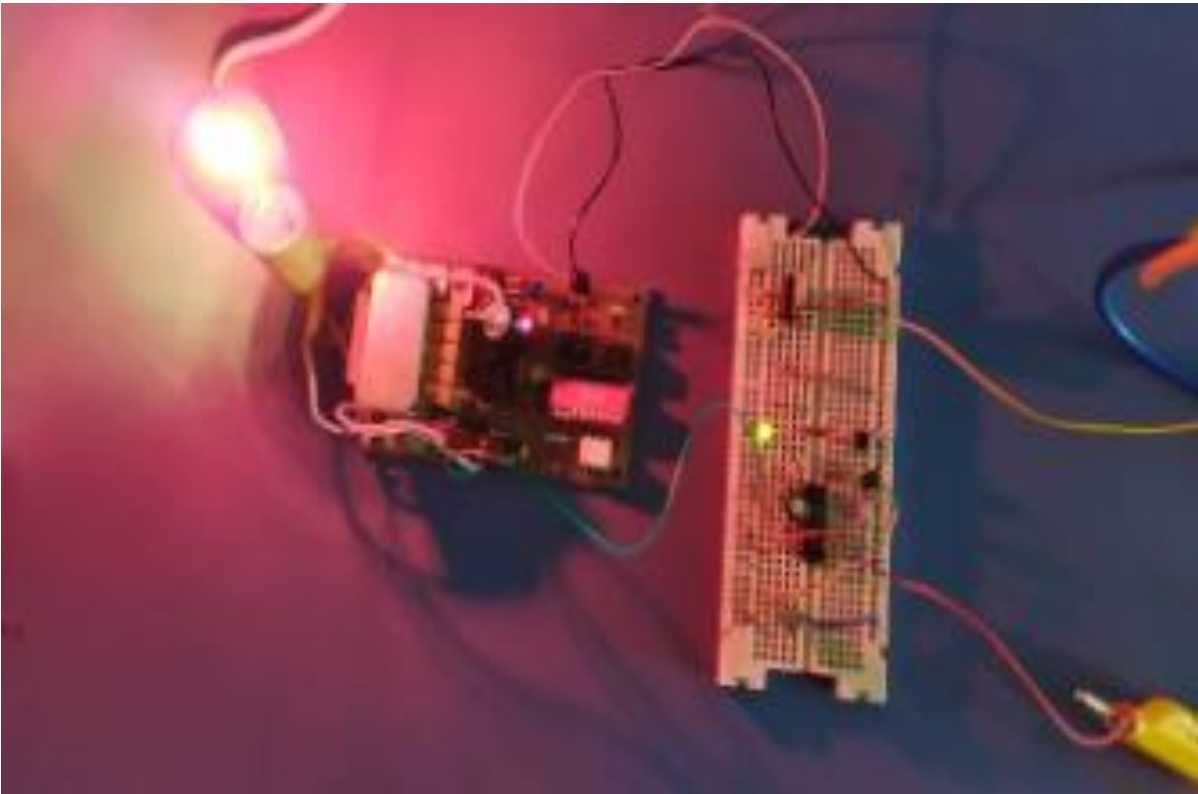
Schéma électrique



Circuit Pratique :



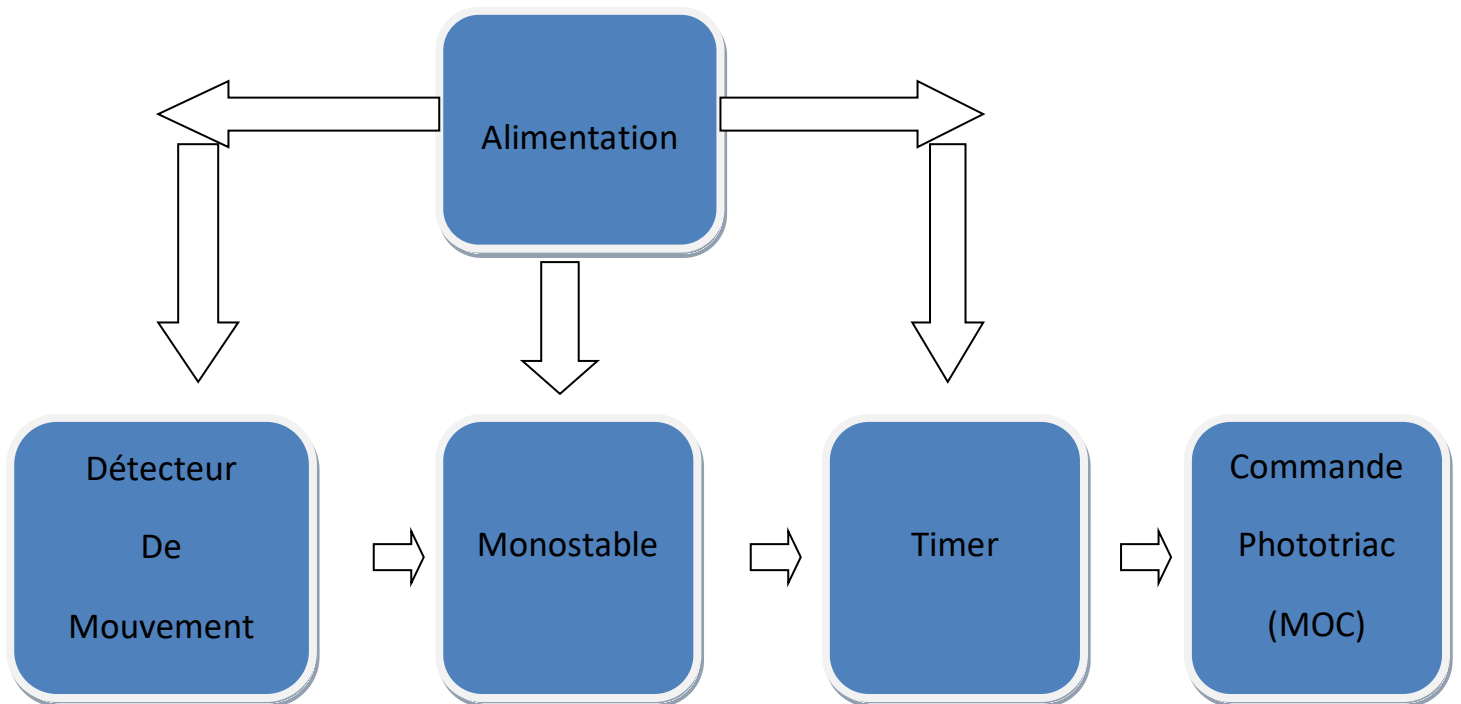
**Circuit Générale :**





### 3.2. Détecteur de mouvement :

Schéma Bloc :



Définition :



Une caméra à détection de mouvement est un capteur de mouvement basé sur l'analyse d'images en continu. C'est une caméra disposant d'un système de

détection automatique des gestes, ce qui active la prise de vue dès que le capteur détecte un mouvement. Un détecteur de mouvement est intégré dans un système de protection contre les intrusions dans une habitation, une entreprise, une usine, etc. Il fait partie des techniques employées par la domotique.[20]

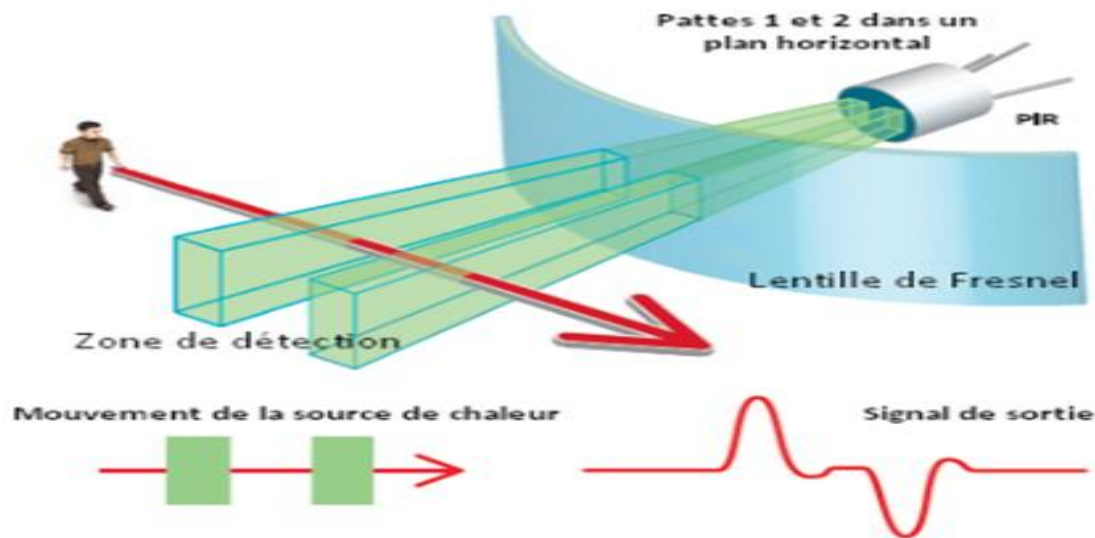
Un détecteur de mouvement est un appareil qui détecte les objets en mouvement, en particulier les personnes. Un tel dispositif est souvent intégré en tant que composant d'un système qui exécute automatiquement une tâche ou alerte un utilisateur de mouvement dans une zone. Ils constituent un élément essentiel de la sécurité, du contrôle automatisé de l'éclairage, du contrôle domestique, de l'efficacité énergétique et d'autres systèmes utiles.

Un capteur de mouvement est un appareil qui détecte un mouvement physique sur un appareil ou dans un environnement. Il a la capacité de détecter et de capturer des mouvements physiques et / ou cinétiques en temps réel.

Le détecteur de mouvement est un appareil. il détecte le mouvement des personnes ou des objets en mouvement et fournit une sortie appropriée au contrôleur principal. En général, les détecteurs de mouvement utilisent différents capteurs tels que des capteurs infrarouges, des capteurs à ultrasons, des capteurs à micro-ondes et des capteurs infrarouges passifs. Ces capteurs de détection de mouvement

Le circuit de détecteur de mouvement peut être mis en œuvre en utilisant différents contrôleurs tels que des minuteries 555, des microcontrôleurs, etc., et en utilisant différents capteurs tels que les capteurs IR, PIR et à ultrasons.[21]

### Principe de Fonctionnement :



Pr  
 mièrement Les détecteurs de mouvement sont utilisés comme systèmes de sécurité dans les banques, les bureaux et les centres commerciaux, ainsi que comme alarme anti-intrusion à domicile. Les détecteurs de mouvement en vigueur peuvent arrêter les accidents graves en détectant les personnes se trouvant à proximité du détecteur. Nous pouvons observer des détecteurs de mouvement dans les centres commerciaux ou les magasins à portes automatiques. L'élément principal du circuit de détection de mouvement est le capteur à réflexion infrarouge double ou tout autre capteur de détection.

Le détecteur de mouvement est constitué d'un capteur de mouvement infrarouge. Ce capteur peut analyser le rayonnement thermique émis par quiconque. La chaleur qui provient d'une corp crée des infrarouges. C'est ce rayonnement infrarouge que le détecteur capte et qui déclenche l'alarme.

Son rôle est de détecter des présences anormales dans un environnement. Ainsi, il perçoit les formes, les déplacements ou les volumes en utilisant la technique de l'infrarouge. Cet appareil a un rôle sécuritaire, et doit prémunir contre d'éventuels vols ou agressions. Le choix de son emplacement est vital. Son

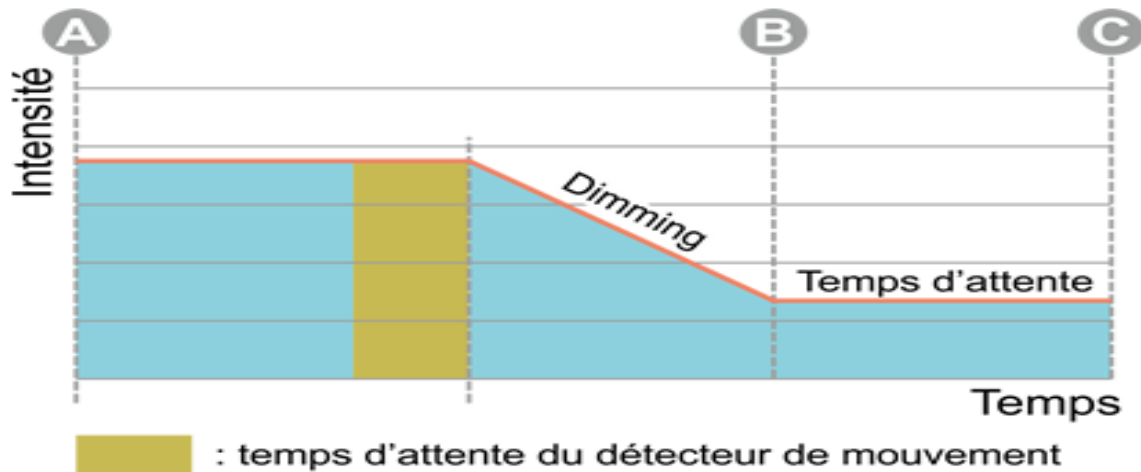


principe de fonctionnement est d'être sensible à la chaleur dégagée par un être vivant.

Le détecteur de mouvement transmet toutes les informations enregistrées en temps réel par un système radio permettant l'intervention rapide de la société de surveillance. Il existe des modèles plus ou moins performants associant notamment la surveillance vidéo, un angle d'intervention plus ou moins important, etc. Ce sont tous des capteurs actifs. Ils injectent de l'énergie (lumière, micro-ondes ou son) dans l'environnement afin de détecter tout changement. La fonction "détection de mouvement" de la plupart des éclairages (et des systèmes de sécurité) est un système passif qui détecte l'énergie infrarouge.

La plupart des détecteurs de mouvement à faible coût peuvent détecter des distances d'au moins 4,6 m.

Détecteur de mouvement se compose de deux sections : émetteur et récepteur. Une minuterie 555 et des capteurs IR sont utilisés dans la section émettrice, alors que le phototransistor, une autre minuterie 555 et une alarme sont utilisés dans la section réceptrice. Dans la section émettrice, le capteur IR génère un faisceau haut fréquence, fréquence qui dépend de la constante RC du temporisateur. Dans la section réceptrice, une conduction de phototransistor permet au circuit de minuterie de générer une alarme pendant un temps spécifique qui dépend également de la constante RC.[22]



Utilisation :

Les détecteurs de présence, associés ou pas à des boutons poussoirs, permettent d'aider les gestionnaires de bâtiments dans leur "quête" à l'économie d'énergie. Ces dernières années, leur domaine d'applications s'est considérablement étendu. En effet, outre la commande de *l'éclairage* intérieur et extérieur, ils sont actuellement utilisés pour la commande d'automatismes tels que :

- la gestion de *la ventilation*, dans les locaux à occupation intermittente comme les salles de conférence par exemple ;
- la régulation des installations *de chauffage* et *de climatisation* ;
- Le déclenchement de *l'alarme*, puisque ce même principe est utilisé pour la détection d'intrusion ;
- Jusqu'au déclenchement de la chasse *des toilettes*, ... pour utiliser l'eau de ville à bon escient, bien sûr,... et non pour enregistrer la fréquence et la durée des utilisateurs !

En éclairage, le détecteur de présence allume les luminaires lors de l'entrée de l'occupant et les éteint quelques temps après sa sortie. Une temporisation à l'extinction est nécessaire pour ne pas réduire la durée de vie des lampes par des

cycles d'allumage/extinction trop fréquents. Par exemple, une absence de 1 ou 2 minute ne peut entraîner l'extinction des lampes.

Les différents Types de Détecteurs de Mouvement :

1). Les détecteurs à pouvoir de coupure (peut couper l'alimentation de la lampe).

(Les détecteurs montés à la place des interrupteurs).

2). Les détecteurs placés au plafond.

3). Les détecteurs intégrés dans le luminaire.

4). Les détecteurs gradables (agit sur la commande 1-10V du ballast dimmable).

5). Les multi détecteurs.[23]

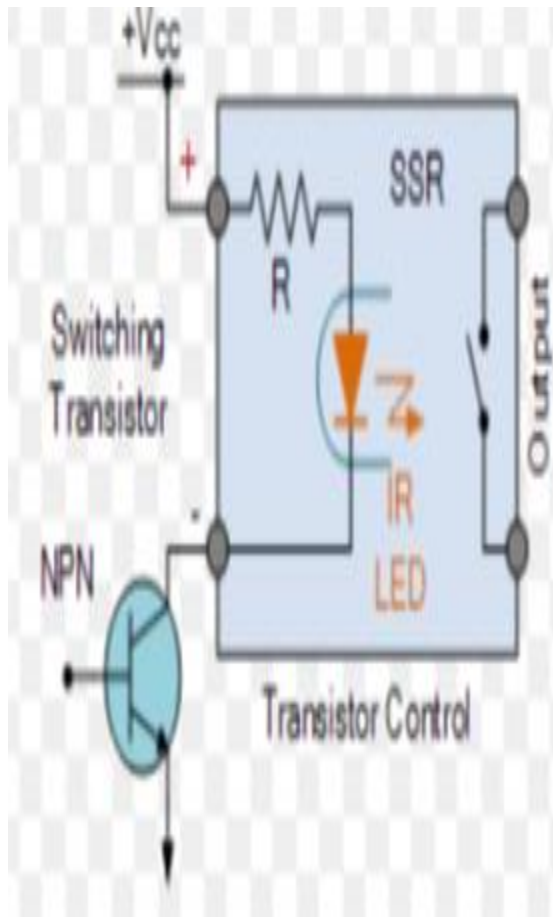
**Remarque :**

On peut utiliser à la place de la partie commande un relais statique pour utiliser des charges de puissances : moteur, lampes, résistance chauffantes...

Voici des exemples sur les relais statiques

### 3.3.Relais Statique :

#### Définition :



Un relais ou contacteur statique est un type de relais spécial qui est fabriqué avec des semi-conducteurs. Offrant les mêmes fonctionnalités de base, ils utilisent un faible signal de commande pour gérer et contrôler un courant ou une tension plus élevée. Ils intègrent un capteur qui répond au signal de commande et qui commute ensuite le courant sur le circuit de charge.

Les relais statiques offrent plusieurs avantages. Ils sont extrêmement durables lorsqu'ils sont correctement utilisés, parce qu'ils ne contiennent aucun élément mécanique ou électromécanique mobile. Ils supportent des millions de cycles d'activation et de désactivation sans usure. Ces relais n'ont pas de contact de

décharge électrostatique. Ils sont extrêmement résistants aux chocs et aux vibrations. Comme ils n'ont aucun mouvement Mécanique interne, leur bruit acoustique est virtuellement inexistant. Ceci constitue un avantage important pour les armoires d'alimentation qui contiennent des douzaines de relais statiques.

La plupart des relais statiques consomme moins d'énergie que les relais standard. En outre, ils permettent de contrôler des tensions CA ou CC. Les relais statiques à sortie CA supportent deux types de réponses à la mise sous tension : détection instantanée et détection du passage à zéro. Ils offrent une capacité de commutation très rapide de la puissance. Leur excellent temps de réponse n'a pas de rebondissement de contact notable. Grâce à leur temps de réponse, la puissance de charge peut être appliquée et retirée avec une grande précision. Cet avantage crucial est hors de portée de la commutation électromécanique des relais standard traditionnels.

Outre ces avantages, ils intègrent une logique booléenne exploitable par des contrôleurs programmables, ordinateurs, circuits numériques, ce qui accroît considérablement leur demande. Les relais statiques offrent une grande fiabilité

Rôle du relais :

Le relais permet la commande d'un circuit de puissance (partie opérative) grâce à un circuit de plus faible intensité appelé circuit de commande..[24]

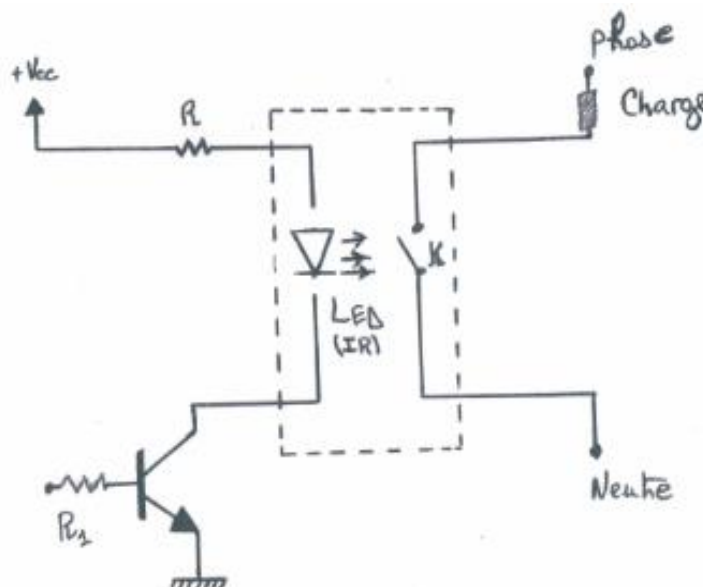
### **Principe de Fonctionnement :**

Les relais statiques combinent plusieurs composants. Ils doivent avoir un circuit d'entrée. Chaque circuit est alimenté par une gamme de tension spécifique. Ils doivent aussi avoir une puce optocoupleur, qui fournit une tension d'isolation et une fonction de commutation entre les fréquences hautes et basses. Ce fonctionnement est similaire à celui de l'armature sur d'autres types de relais.

Un relais statique nécessite aussi un circuit de sortie, capable de sélectionner une tension CA ou CC.

Avant d'utiliser des relais statiques, il est important d'identifier la tension qu'ils utiliseront et s'ils devront commuter des tensions CA ou CC. Il est donc nécessaire de déterminer le nombre de volts requis et le niveau de courant. Vous devez toujours déterminer ce dont vous aurez besoin et le type de commutation requis, sinon les relais ne fonctionneront pas du tout ou très mal. Des problèmes de sécurité peuvent aussi surgir.[25]

### Exemple Simple de Relais Statique :



### Principe de Fonctionnement :

Les relais statiques combinent plusieurs composants. Ils doivent avoir un circuit d'entrée. Chaque circuit est alimenté par une gamme de tension spécifique. Ils doivent aussi avoir une puce optocoupleur, qui fournit une tension d'isolation et une fonction de commutation entre les fréquences hautes et basses. Ce fonctionnement est similaire à celui de l'armature sur d'autres types de relais

# **Conclusion**

## **Générale**

- En conclusion on a montré l'importance de la minuterie programmable dans notre quotidien. On a utilisé plusieurs schémas pour prouver que la minuterie fonctionne dans plusieurs cas et avec plusieurs pièces soit dans la partie d'excitation du circuit ou bien dans la partie de commande. On utilise généralement les minuteries sur des moteurs, des lampes, des machines...
  - Leurs avantages et de diminuer les coups et utilisé l'objet qu'en cas de nécessité, aussi vous épargne les déplacements réguliers
  - La technologie se développe de jour en jour pour améliorer le fonctionnement de cette minuterie pour donner un meilleur résultat.
- 
- In conclusion we showed the importance of the programmable timer in our daily lives. Several diagrams were used to prove that the timer works in several cases and with several parts either in the excitement part of the circuit or in the control part. Timers are generally used on engines, lamps, machines...
  - Their benefits and decrease the blows and used the object only when necessary, also saves you regular travel
  - The technology is developing day by day to improve the operation of this timer to give a better result.

في الختام أظهرنا أهمية الموقت للبرمجة في حياتنا اليومية. استعملت عدّة مخططات كان أن يبرهن أنّ الموقت يعمل في عدّة حالات ومع عدّة أجزاء إمّا في الإثارة جزء من الدارة أو في التحكم جزء. وعادة ما تستخدم الموقتات على المحركات والمصابيح والآلات

فوائدها وتقليل ضربات واستخدام الكائن فقط عند الضرورة، كما يوفر لك السفر العادية

التكنولوجيا تتطور يوما بعد يوم لتحسين تشغيل هذا الموقت لإعطاء نتيجة أفضل



## Bibliographie

- [1] <https://fr.wikipedia.org/wiki/Électronique>
- [2] <http://recherche.ziloo.fr/minuteur-programmable.html>
- [3] <https://wikimonde.com/article/Minuteur>
- [4] <https://fr.rs-online.com/web/c/nettoyage-et-entretien-des-equipements/controle-du-traffic-et-de-la-foule/barrieres/?pn=2>
- [5] <https://studylibfr.com/doc/1905894/dossier-r%C3%A9alis%C3%A9-par-aniss-ziani-et-raphael>
- [6] <https://www.amazon.fr/Minuteur-Programmateur-Interrupteur-minuteur-programmable/dp/B073VLGTS4>
- [7] <http://apcpedagogie.com/principe-de-fonctionnement-du-bloc-d'alimentation/>
- [8] [https://www.academia.edu/33428850/Etude\\_et\\_r%C3%A9alisation\\_dune\\_horloge\\_et\\_dun\\_calendrier\\_num%C3%A9rique](https://www.academia.edu/33428850/Etude_et_r%C3%A9alisation_dune_horloge_et_dun_calendrier_num%C3%A9rique)
- [9] <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Opto-triac/fr-fr/>
- [10] <https://www.astuces-pratiques.fr/electronique/le-triac-principe-de-fonctionnement>
- [11] <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/DIAC/fr-fr/>
- [12] <http://www.je-cherche.info/-Le+Bipolaire>
- [13] <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Transistor%20bipolaire/fr-fr/>
- [14] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Transistor\\_bipolaire](https://fr.wikipedia.org/wiki/Transistor_bipolaire)
- [15] <https://ori-nuxeo.univ-lille1.fr/nuxeo/site/esupversions/c2420da0-8ae2-435c-93ea-fe20ad2afeba>
- [16] [https://www.memoireonline.com/04/12/5741/m\\_Conception-et-realisation-dun-systeme-de-vote-electronique-pour-le-parlement-cas-du-senat-c24.html](https://www.memoireonline.com/04/12/5741/m_Conception-et-realisation-dun-systeme-de-vote-electronique-pour-le-parlement-cas-du-senat-c24.html)

- [17] <https://fr.wikipedia.org/wiki/NE555>
- [18] <http://www.composelec.com/ne555.php>
- [19] <https://www.digikey.fr/fr/product-highlight/t/texas-instruments/linear-logic-solution>
- [20] <https://www.askabox.fr/liste-242280-TUxmf3vARc.html>
- [21] <http://trouve.wikilia.fr/detecteur.html>
- [22] <https://www.nexecur.fr/detecteur-de-mouvement-infrarouge-comment-ca-marche>
- [23] <https://www.futura-sciences.com/maison/definitions/maison-detecteur-mouvement-10637/>
- [24] <https://studylibfr.com/doc/5197371/le-relais-%C3%A9lectromagn%C3%A9tique---sn-bretagne>
- [25] <https://www.commentcamarche.net/forum/affich-3625279-erreur-de-certificat>

## *Nomenclature*

### **Alimentation :**

Tr = transformateur 220V/12V/300Ma.

D = Pont des diodes 50V/1A.

C = 0.1 $\mu$ F/600V.

C1 = 1000 $\mu$ F/25V.

C2 = 100 $\mu$ F/12V.

T = 2N 17 11. 2N 29 19. 2N 16 13.

Dz = 9.1V/400mW.

R = 1K $\Omega$

1 Fusible 5/20 3A

### **Le XR2240 :**

C1 = 100 $\mu$ F

C2=15nF

R1,R2, R4, R5, R6 = 47K $\Omega$

R3 = 27K $\Omega$

R7 = 3.9K $\Omega$