

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd-Tlemcen

كلية التكنولوجيا

Faculté de Technologie

Département de Génie Electrique et Electronique (GEE)

Filière :Electronique



MASTER INSTRUMENTATION

PROJET DE FIN D'ETUDE

Par: HAMED HICHAM & ZITOUNI MOKHTAR

Sujet

Simulation et réalisation d'une alarme-auto

Soutenu en 2020, devant le jury composé de :

Mme BOUAZZA née GUEN Ahlam	Professeur	Univ. Tlemcen	Président
M ^r MASSOUM Norredine	MCB	Univ. Tlemcen	Examineur
M ^r ZOUGAGH Nabil	MCB	Univ. Tlemcen	Encadreur

Année Universitaire 2019-2020

Remerciements

Nous commençons par remercier dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et l'amour du savoir pour pouvoir réaliser ce modeste travail.

Nos plus vifs remerciements vont à Mr ZOUAGH Nabil pour avoir accepté d'encadrer ce sujet, ainsi pour son orientation, ses judicieux conseils et sa disponibilité tout au long de l'évaluation de notre projet.

Nous tenons à remercier également les membres de jury :

Mme Bouazza Guen Ahlam, et Mr Massoum Norredine pour avoir acceptés d'examiner ce travail.

Nos vifs remerciements aux responsables, surtout à A tous les enseignants du département de Génie électrique et électronique qui ont contribué à notre formation.

Table des matières

Introduction Générale 2

Chapitre I :Capteurs automobile

I.1 Introduction 3
I.2.Capteurs..... 3
 I.2.1.Définition et types 3
 I.2.2.Electronique automobile..... 4
 I.2.3.Domains d'utilisations 4
I.3.Capteurs automobile..... 4
 I.3.1. Capteur de température..... 5
 I.3.2. Capteur de pression 6
 I.3.3. Potentiomètre 7
 I.3.4. Capteur de vitesse 8
 I.3.5. Capteur d'oxygène..... 8
 I.3.6. Capteur à ultrason 8
 I.3.7. Capteur de type optoélectronique..... 9
I.4.Conclusion..... 9

Chapitre II :Choix des composants

II.1 Introduction 10
II.2. Résistance variable (Potentiomètre)..... 10
 II.2.1.Définition..... 10
 II.2.2. Domaine d'utilisation..... 10
II.3. Condensateur..... 11
 II.3.1. Définition..... 11
 II.3.2. Type d'un condensateur..... 11
 II.3.2.1. Condensateurs céramique 11
 II.4.2.2. Condensateurs électrolytique 12
 II.3.3. Décharge d'un condensateur 13
 II.3.4.Domaine d'utilisation..... 13
II.4. Diode..... 13
 II.4.1. Définition..... 13
 II.4.2. Caractéristique courant-tension 13
 II.4.3. Tension de seuil V_p 15
II.5. Relais 15
 II.5.1. Définition..... 15
 II.5.2. Fonctionnement..... 16
II.6. Régulateur de tension..... 16
 II.6.1. Définition..... 16

II.6.2. Les différents modèles de régulateurs.....	16
II.6.3. Choix d'un régulateur.....	17
II.6.4. Les principaux modèles de régulateurs.....	17
II.6.5. Type de boîtier du régulateur de tension	18
II.7. Transistor bipolaire (NPN, PNP).....	19
II.7.1. Principe du transistor.....	19
II.7.2. Définition.....	19
II.7.3. Equations.....	20
II.7.4. Effet transistor	21
II.7.5. Caractéristiques statiques de transistor.....	21
II.7.6. Polarisation par deux sources de tension	21
II.7.7. Montages DARLINGTON.....	23
II.8. Amplificateur opérationnel.....	23
II.8.1. Définition.....	23
II.8.2. Présentation.....	24
II.8.3. Représentation schématique et polarisation.....	24
II.8.4. Caractéristiques.....	25
II.8.5. Caractéristique de transfert $V_s(\varepsilon)$	25
II.8.6. Montage comparateur simple	26
II.9. Le circuit intégré NE 555.....	27
II.9.1. Définition	27
II.9.2. Présentation	27
II.9.3. Le fonctionnement du NE 555	28
II.9.4. Monostable à circuit intégrer NE555.....	29
II.10. Capteur piézoélectrique.....	30
II.11. Conclusion.....	31

Chapitre III :Simulation et Réalisation Pratique

III.1. Introduction	32
III.2. Analyse du circuit.....	32
III.2.1. Principe de fonctionnement	32
III.2.2. Le schéma.....	32
III.3. Les différents étages du ce système.....	34
III.3.1. L'étage de l'activation et la désactivation de l'alarme	34
III.3.2. l'étage de détection de l'alarme.....	37
III.3.3. l'étage de l'avertisseur sonore.....	40
III.4. Représentation des différents schémas électriques et leurs circuits imprimés.....	43
III.4.1. Simulation sous plaque d'essai	43
III.4.2. Simulation sous ISIS.....	44
III.4.3. Les étapes de réalisation sous circuit imprimé.....	45
III.5. Conclusion	46

Conclusion générale.....	47
Références bibliographiques.....	48
Annexe.....	49

Liste des figures

Chapitre I

Figure I.1 : Pourcentage des voitures équipées de capteurs.....	3
Figure I.2 : Photo de capteur de Figure température.....	5
Figure I.3: Signal de tension d'un capteur de température.....	5
Figure I.4: Photo de capteur de pression.	6
Figure I.5: signal d'un capteur de dépression.....	6
Figure I.6: Photo de capteur de papillon des gaz.....	7
Figure I.7: signal d'un capteur de papillon des gaz.....	7
Figure I.7: Photo de capteur ultrasonique	8

Chapitre II

Figure II.1 : Symbole et photo d'une résistance variable	10
Figure II.2 : Symbole et photo d'un condensateur	11
Figure II.3 : Symbole et photo d'un condensateur céramique.....	11
Figure II.4: Symbole et photo d'un condensateur électrolytique.....	12
Figure II.5: Evolution de la tension aux bornes d'un condensateur par un générateur de tension et une résistance.....	13
Figure II.6: Evolution de la tension aux bornes d'un condensateur lors de sa décharge.....	13
Figure II.7: symbole et photo d'une diode.....	14
Figure II.8: Caractéristiques courant-tension d'une diode.	15
Figure II.9: symbole et photo d'un relais.....	16
Figure II.10: Brochages et boîtiers des régulateurs.....	18
Figure II.11: Boîtiers TO220 et TO202.	18
Figure II.12: Boîtiers TO92 et TO-03.....	18
Figure II.13 : Constitution de principe d'un transistor NPN et constitution de principe d'un transistor PNP.....	19
Figure II.14 : Symboles des transistors PNP et NPN.....	20
Figure II.15 : Transistor NPN et ses grandeurs électriques.....	20
Figure II.16 : Caractéristiques statiques du transistor.....	21
Figure II.17: Polarisation du transistor NPN par deux sources de tension.....	22
Figure II.18: fonctionnement d'un transistor NPN en commutation.....	22
Figure II.19 : Schéma du transistor Darlington : NPN et PNP.....	23
Figure II.20 : Vue de dessus Ampli op dans un boîtier à 8 broches.....	24
Figure II.21 : Représentation schématique et polarisation D'un ampli-op.....	24
Figure II.22 : Caractéristique de transfert d'un ampli-op idéal.....	25
Figure II.23 : Montage comparateur simple.....	26

Figure II.24 : présentation d'un circuit intégrer NE555.....	27
Figure II.25 : Schéma bloc interne du NE555.....	27
Figure II.26 : Les différents états de fonctionnement d'un NE555.....	28
Figure II.27: Montage monostable à C.I NE555.....	29
Figure II.28: L'effet piézoélectrique	30
Figure II.29: Photo de capteur piézoélectrique	30

Chapitre III

Figure III.1: Circuit d'alarme automobile	33
Figure III.2: Etage d'activation et la désactivation de l'alarme.....	34
Figure III.3: Etage d'activation et la désactivation de l'alarme sous plaque d'essai.....	35
Figure III.4: les deux états de fonctionnement du relai.....	36
Figure III.5: Etage de détection de l'alarme.....	37
Figure III.6: Etage de détection de l'alarme sous plaque d'essai.....	37
Figure III.7:la saturation et le blocage du transistor de la détection.....	38
Figure III.8: le signal de sortie de l'AOP lorsque la présence et l'absence de la chute de tension.....	39
Figure III.9: Etage de l'avertisseur sonore.....	40
Figure II.10: Etage de l'avertisseur sonore sous plaque d'essai.....	40
Figure III.11 : la tension de sortie de deuxième timer lorsque la présence et l'absence de la chute de tension.....	41
Figure III.12 : la tension de sortie et la chute de tension de notre système.....	42
Figure III.13: Circuit d'alarme automobile sous plaque d'essai.....	43
Figure III.14: Circuit d'alarme automobile sous ISIS.....	44
Figure III.15: Circuit d'alarme automobile sous ARES.....	45
Figure III.16: Le circuit imprimé d'alarme automobile.....	45
Figure III.17: Visualisation 3D de circuit imprimé d'alarme automobile.....	46

Annexe

Figure 1: Montage astable du NE555.....	49
Figure 2 : Formes d'ondes du NE555 configuration astable.....	49
Figure 3 : Bc550 fiche technique.....	50
Figure4 : Fenêtre principale du logiciel ISIS.....	51
Figure 5 : Fenêtre principale du logiciel ARES.....	52

Introduction générale

Une alarme automobile est un moyen destiné à protéger, retarder, ou décourager le vol d'une voiture.

Généralement, les voitures se font voler dans les terrains de stationnement de centres commerciaux et d'aéroports ou sur les terrains de concessionnaires automobiles, comme les vols de véhicules sont en croissance, l'alarme automobile utilisés pour sécuriser les matériels tels les automobiles, les motos, les bateaux et même les matériels de travail ...etc. Nous proposons, ainsi, un système très simple, à circuit intégré « NE555», capable d'activer une sirène pendant une période d'environ 25 secondes. L'installation est simple et elle ne nécessite aucune télécommande pour activer l'alarme : il suffit de fermé l'interrupteur avant de sortir de la voiture.

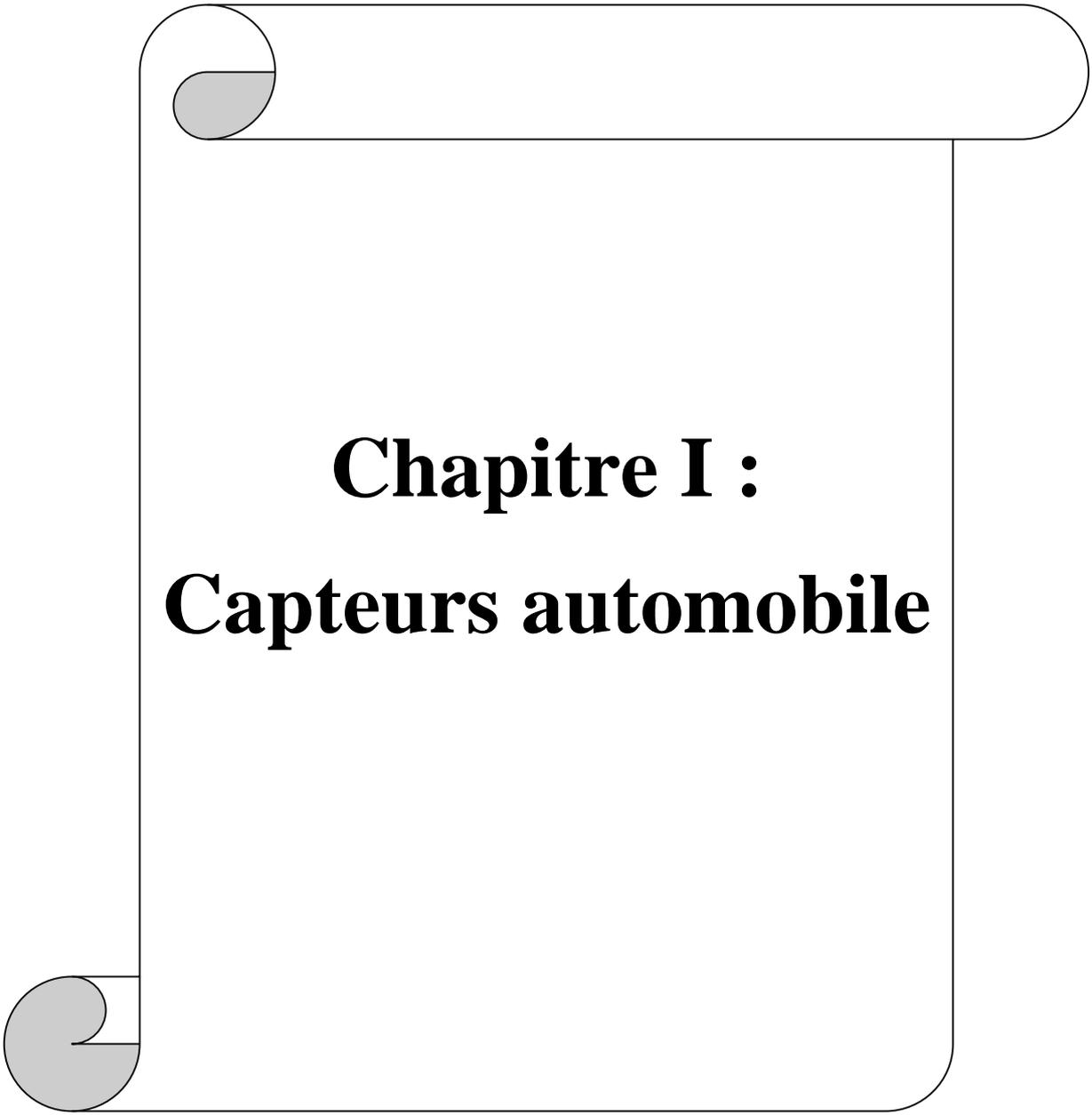
Ainsi, nous allons présenter les différentes parties qui constituent notre mémoire.

Dans un premier chapitre ; nous donnons des généralités sur les capteurs existants dans les automobiles actuelles.

Un deuxième chapitre ; consacré à la présentation des caractéristiques et fonctionnements des composants électroniques que nous allons utiliser pour réaliser notre alarme automobile.

Dans le troisième chapitre ; nous présentons dans une première partie, la simulation ainsi que le dimensionnement du circuit imprimé sous environnements ISIS et ARES, la seconde partie sera consacré à la réalisation pratique en expliquant son fonctionnement détaillé avec les différentes mesures sur chaque étage permettant d'illustrer son fonctionnement.

Nous finirons notre mémoire par une conclusion générale et d'éventuelles perspectives.



Chapitre I :
Capteurs automobile

I.1 Introduction

Les capteurs, se sont parmi les domaines les plus échangés ces dernières années, notamment dans le domaine automobile, Le nombre de capteurs présents sur les véhicules automobiles a fortement augmenté. Une automobile de la catégorie compacte peut compter jusqu'à 50 capteurs différents.

La figure I.1 représente l'augmentation de pourcentage des voitures équipées de capteurs.



Figure I-1 : Pourcentage des voitures équipées de capteurs [1].

I.2 Capteurs [2]

I.2.1 Définition

Les capteurs permettent de transformer des valeurs physiques en valeur électriques. Selon leur mode de fonctionnement, on distingue les capteurs actifs et les capteurs passifs. La définition de ces deux qualificatifs n'est pas clairement définie et fait l'objet de discussion entre experts

- Les capteurs actifs sont des capteurs alimentés par une tension, qui contiennent des éléments d'amplification ou qui génèrent un signal. Le signal sort, par l'électronique intégrée dans le capteur, sous forme de tension digitale.
- Les capteurs passifs sont des capteurs qui ne contiennent que des éléments passifs (bobine, résistance, condensateur). Le plus souvent les signaux sortent sous forme de tension analogique.

Les capteurs dont les éléments électroniques « passive » sont en permanence reliés à l'alimentation électrique, par exemple les « bobine, capacité ou résistance », sont appelés des capteurs passives.

Les capteurs non alimentés par une tension permanente telle que les thermocouples sont appelés des capteurs actifs.

I.2.2 Electronique automobile

L'électronique de la voiture peut fonctionner non seulement si les capteurs [les organes des sens des appareils de commande] transforment les variables physiques comme par exemple la température, la vitesse de rotation, les angles, la pression ... en signaux électriques mais aussi ces capteurs transmettent ces signaux à l'appareil de commande. Etant donné que les capteurs sont exposés souvent aux conditions extrêmes selon leur lieu d'utilisation dans la voiture, le succès de l'électronique du moteur dépend de la fiabilité de leur fonctionnement.

Dans ce qui suit, on décrit quelques capteurs importants pour la commande et le réglage des différents systèmes dans l'automobile.

I.2.3 Domaines d'utilisations

Les capteurs sont utilisés notamment dans les trois domaines suivants :

- Sécurité (ex. système ESP, système ABS et airbag)
- Groupe motopulseur (ex. sonde lambda, capteur d'arbre à cames et capteurs de cliquetis)
- Confort (ex. capteur de pluie, capteur pour le système de conditionnement d'air et récepteur de télécommande de portes)

I.3 Capteurs automobile

L'automobile contient plusieurs capteurs chacun a sa caractéristiques et son propre rôle, nous allons mentionner certains capteurs et expliquer leur principe de fonctionnement.

I.3.1 Capteur de température

Les mesures de température du moteur et de l'air aspiré fournissent à l'appareil de commande électronique des données importantes relatives aux phases de charge du moteur. Les capteurs de température mesurent électroniquement la température à partir des modifications de résistances au moyen de résistances NTC ou de résistances PTC. La plupart du temps des résistances NTC sont utilisées

NTC signifie **C**oefficient de **T**empérature **N**égatif : en cas d'une augmentation de température la valeur de la résistance diminue.

PTC signifie **C**oefficient de **T**empérature **P**ositif : en cas d'une augmentation de température la valeur de la résistance augmente.

Les valeurs de résistance correspondantes aux valeurs de températures sont transmises à l'appareil de commande sous forme d'un signal de tension.



Figure I-2 : Photo de capteur de température.

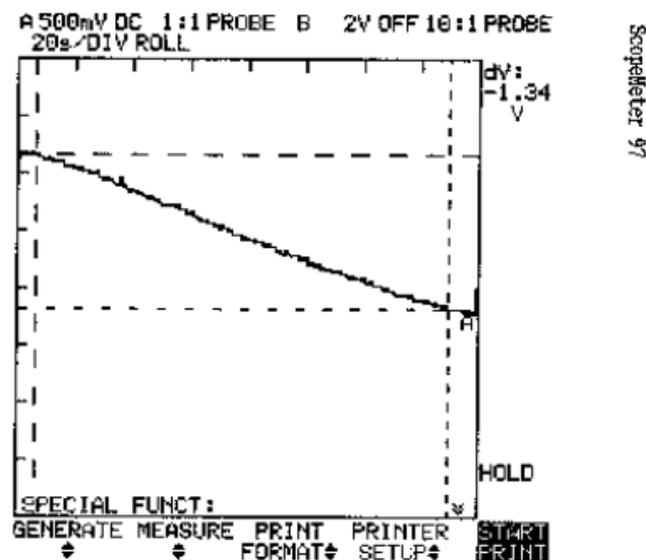


Figure I-3: Signal de tension d'un capteur de température de liquide de refroidissement pour une température de 80°C.

I.3.2 Capteur de pression

Pour la mesure des pressions absolues ou bien relatives on utilise des capteurs piézoélectriques ou capacitifs. Ces derniers créent une tension électrique lorsqu'ils sont soumis à une pression.

Dans le domaine du moteur ces capteurs piézoélectriques sont utilisés comme capteurs de bruit et comme capteurs de pression dans le collecteur d'admission ex. dans des installations d'injection, et signalent l'état de charge du moteur à l'appareil de commande.

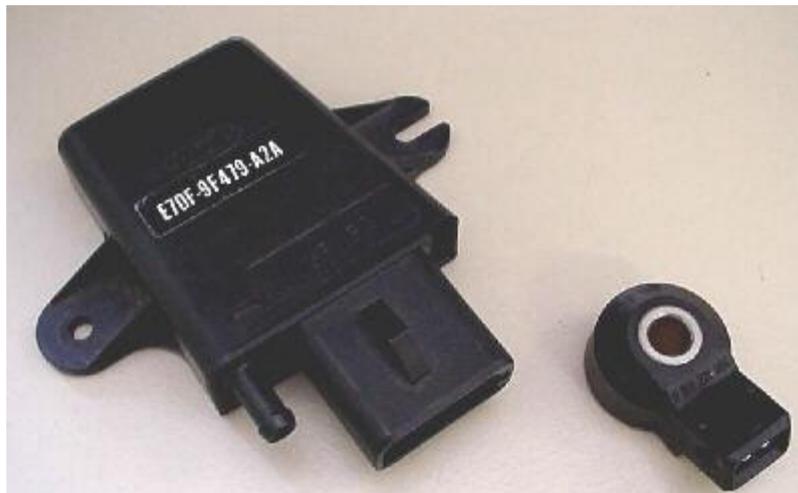


Figure I-4: Photo de capteur de pression.

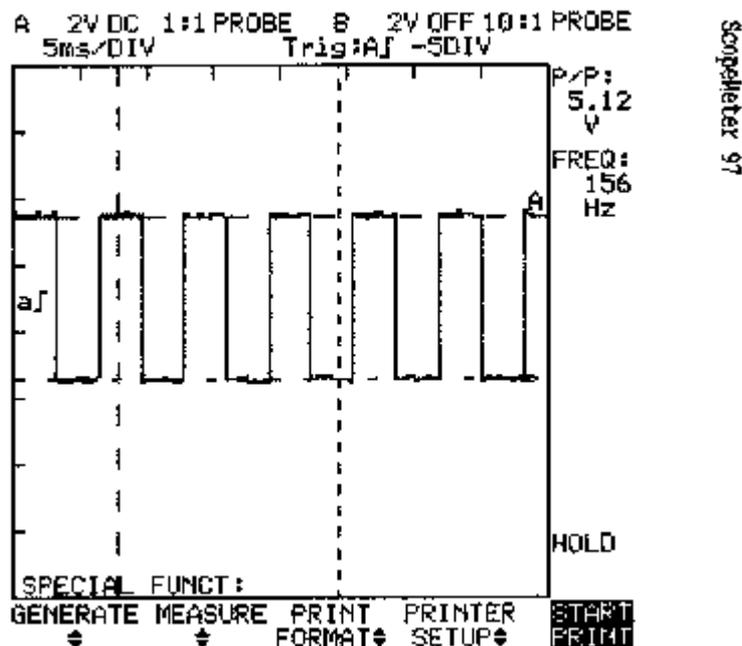


Figure I-5: Signal d'un capteur de dépression, dont la fréquence se modifie selon la pression du collecteur d'admission.

I.3.3 Potentiomètre :

Pour la détermination de la position du papillon des gaz, de la pédale de l'accélérateur etc. on utilise des capteurs potentiométriques, c'est-à-dire des capteurs qui modifient leur résistance effective.

Pour la position du papillon des gaz, le balai d'un potentiomètre est actionné de façon proportionnelle à la position du papillon des gaz de sorte qu'une chute de tension correspondante se produit et est transmise à l'appareil de commande.



Figure I-6: Photo de capteur de papillon des gaz.

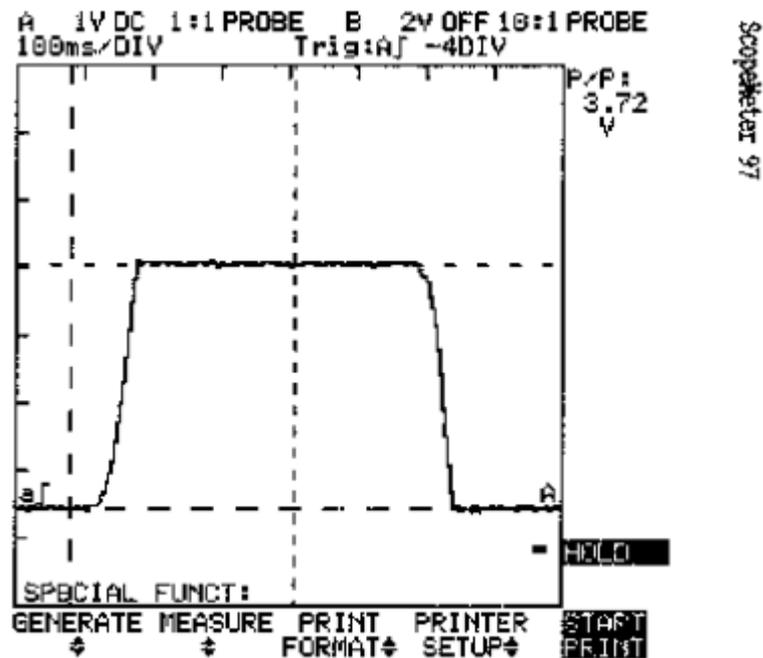


Figure I-7: Signal d'un capteur de papillon des gaz lors d'une accélération suivie d'une décélération.

I.3.4 Capteur de vitesse

Sur une voiture, la roue possède des dents aimantées, séparées d'intervalles identiques. Deux peuvent être retirés pour permettre au capteur de déterminer la position des pistons du moteur.

Le principe du capteur à effet Hall est le suivant : lorsque qu'une dent passe, il délivre une petite tension (pôle nord) et lorsque que c'est un creux, il ne délivre rien.

Le capteur donne au calculateur les informations de tension et de position des pistons, qui va pouvoir calculer la vitesse ainsi que par exemple le moment d'injection et l'avance à l'allumage.

I.3.5 Capteur d'oxygène

Ce capteur est situé dans les pots d'échappement, sert à déterminer la quantité d'oxygène présent.

- Il est constitué de céramique et d'électrodes ; il fonctionne comme une pile à concentration d'oxygène.

- Il fournit une tension, qui est d'environ 1 V quand il y a trop d'oxygène, 0.1 V quand il y en a trop peu.

I.3.6 Capteur à ultrason

Très utilisée dans l'industrie automobile. Il s'agit en fait du même fonctionnement que pour un sonar. Le temps mis par l'onde pour atteindre un élément environnant et revenir vers l'émetteur du son est mesuré, ce qui permet de déterminer la distance de cet élément (ex : le détecteur d'obstacles) le plus utilisé sur les véhicules automatisés en industrie.

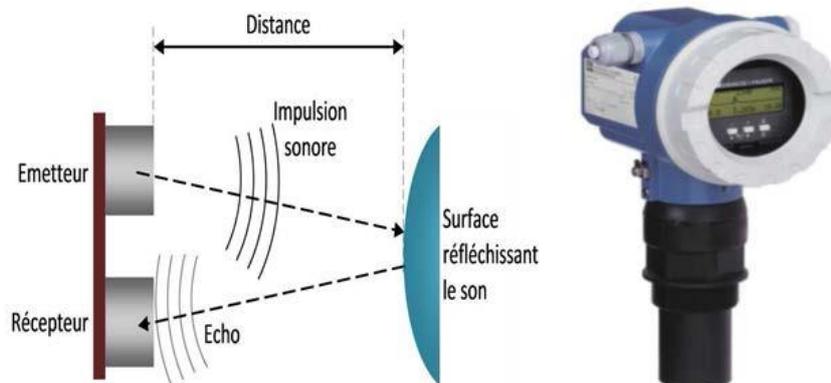


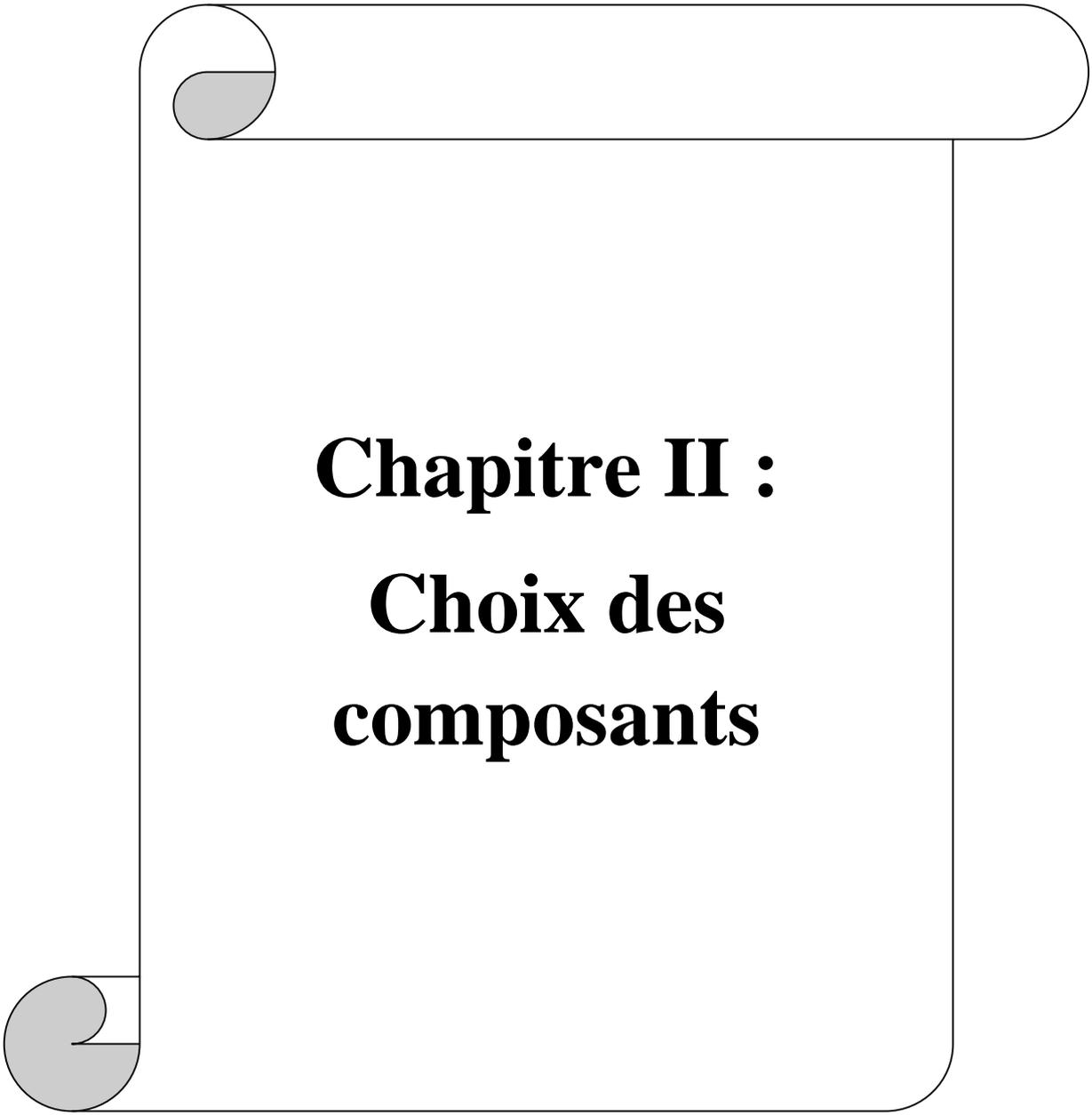
Figure I-8 : Photo de capteur ultrasonique

I.3.7 Capteur de type optoélectronique

Ce type de capteur est composé d'un disque avec fenêtres (comprendre un disque troué), d'une diode capable d'émettre un signal lumineux, ainsi que d'un récepteur optique. Le capteur opto-électrique est notamment utilisé dans la mesure de variations d'angles. Lorsque le disque tourne, il y a alternance de signaux au niveau du récepteur, et chaque nouveau signal lumineux correspond à un angle parcouru (qui est fonction du nombre de trous sur le disque). Il suffit alors de compter ce nombre de signaux lumineux afin de donner une mesure de l'angle. Afin de déterminer le sens de l'angle,

I.4.Conclusion

Dans ce chapitre nous avons défini les capteurs actifs et passifs, et nous avons parlé de quelque capteur utilisé dans le domaine automobile, de leurs caractéristiques et de leurs fonctionnements.



Chapitre II :
Choix des
composants

II.1 Introduction

Un circuit électronique est un ensemble de composants électroniques interconnectés souvent à l'aide d'un circuit imprimé et dont le but est de remplir une fonction.

Les composants forment de très nombreux types et catégories. Ils répondent à divers normes de l'industrie aussi bien pour leurs caractéristiques électriques que pour leurs caractéristiques géométriques.

Parmi les composants actifs qui permettent d'augmenter la puissance d'un signal (tension, courant), nous pouvons utiliser en majorité les semi-conducteurs : Diodes, transistors, circuits intégrés.

Dans ce qui suit, nous allons présenter les composants (passifs et actifs) qui seront utilisés dans la réalisation de notre système.

II.2 Résistance variable (Potentiomètre): [1]

II.2.1 Définition

La résistance variable est l'un des types de composant que l'on trouve le plus fréquemment dans les appareils électrique moderne. Elle est utilisée lorsque l'on veut pouvoir régler manuellement un paramètre électrique de façon régulière. Il s'agit d'un composant à trois bornes qui crée une résistance contre le sens de la circulation du courant.



Figure II-1 : Symbole et photo d'une résistance variable

II.2.2 Domaine d'utilisation

Les potentiomètres sont couramment employés dans les circuits électroniques. Ils servent par exemple à contrôler le volume d'une radio. Les potentiomètres peuvent aussi être utilisés comme des transducteurs puisqu'ils convertissent une position en une tension.

Ce type de dispositif peut être rencontré dans des joysticks.

Des potentiomètres de petite taille se retrouvent fréquemment sur les circuits qui nécessitent des ajustements précis pour leur bon fonctionnement.

II.3 Condensateur : [1]

II.3.1 Définition

Un condensateur est un composant électrique formé par deux surfaces métalliques en parallèle, séparées par un isolant appelé diélectrique.

Les surfaces métalliques d'un condensateur sont appelées armatures.

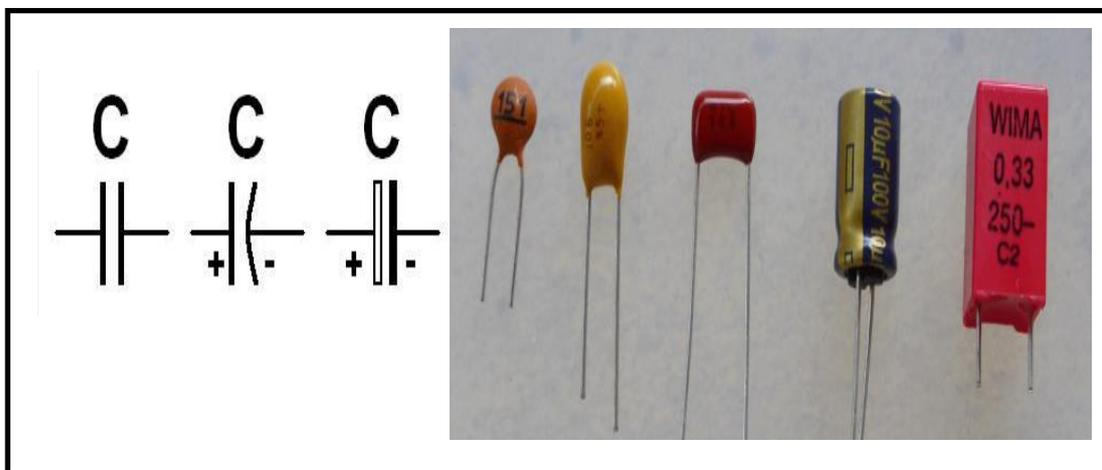
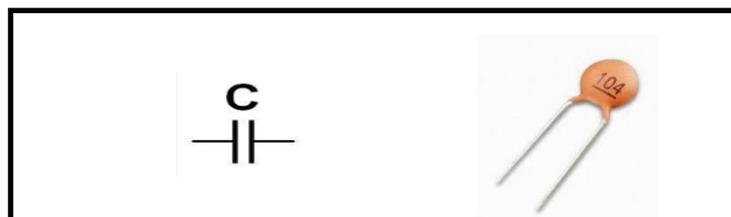


Figure II-2: Symbole et photo d'un condensateur

II.3.2 Type d'un condensateur

II.3.2.1 Condensateurs céramique

Les condensateurs céramiques sont surtout destinés à une utilisation en hautes fréquences. Les pertes peuvent être importantes en particulier aux fréquences basses. Les valeurs s'échelonnent entre 1 pF et 100 nF environ. La précision est en général médiocre : 20 % est une valeur courante. Les condensateurs céramiques seront surtout utilisés dans des applications où la valeur exacte de la capacité n'a pas d'importance.



II-3 : Symbole et photo d'un condensateur céramique

II.3.2.2 Condensateurs électrolytique

Pour les fortes valeurs de capacité, on fait appel aux condensateurs électrolytiques à l'aluminium, plus simplement appelés condensateurs chimiques. On trouve ces composants pour des capacités comprises entre 1 μF et quelques milli farads. Les condensateurs chimiques ne peuvent être utilisés qu'aux basses fréquences. Ils sont polarisés : un mauvais sens de branchement peut amener l'explosion du composant. Les tolérances sont médiocres : souvent – 20 %, + 50 %.



Figure II-4: Symbole et photo d'un condensateur électrolytique

Un générateur de tension continue E est branché en série avec une résistance R et le condensateur C .

Si le circuit est fermé à $t=0$, le condensateur étant complètement déchargé, l'évolution de la tension

V se fait suivant une courbe (*figure II-5*)

La charge commence assez rapidement puis se ralentit de plus en plus.

Pour chiffrer la durée de la charge, on définit la constante de temps du circuit par :

$$\tau = Rc$$

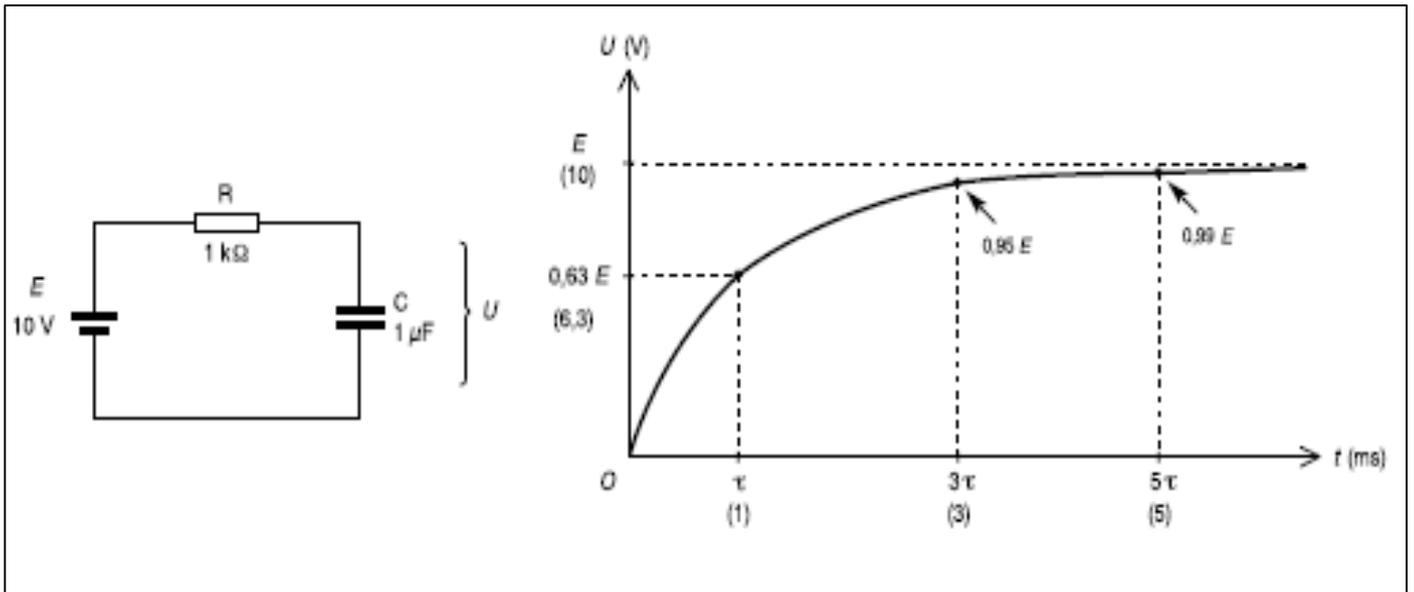


Figure II-5: Evolution de la tension aux bornes d'un condensateur par un générateur de tension et une résistance

II.3.3 Décharge d'un condensateur

La décharge du condensateur est obtenue en remplaçant le générateur E par un court-circuit. L'évolution de la tension aux bornes du condensateur est encore représentée par une courbe (*figure II-6*). Il suffit de renverser le tracé précédent pour l'obtenir.

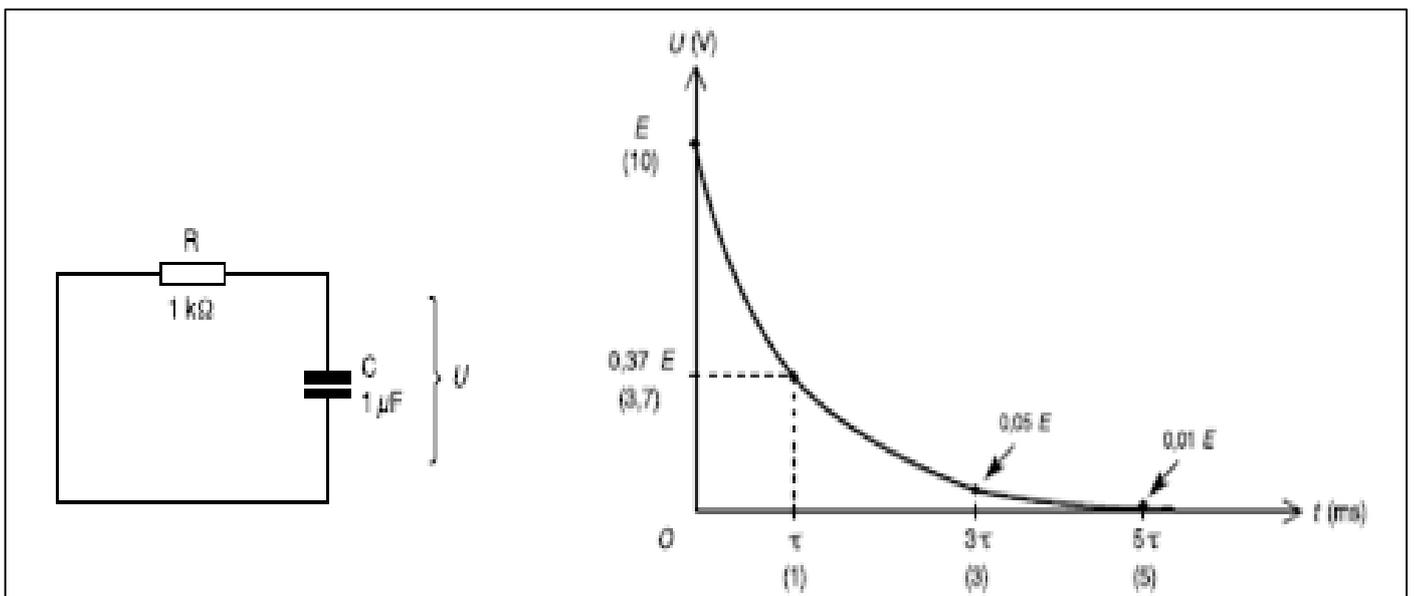


Figure II-6: Evolution de la tension aux bornes d'un condensateur lors de sa décharge

II.3.4 Domaine d'utilisation

Les condensateurs ont de multiples usages. Selon les cas, on exploite le fait qu'ils accumulent une certaine énergie, dans d'autres cas, c'est la variation de leur impédance avec la fréquence qui est utile.

- Condensateur de filtrages.
- Condensateur de découplage.
- Condensateur de liaison.

II.4 Diode : [2]

II.4.1 Définition

Une diode à jonction (PN) est un composant électronique actif, constitué de deux électrodes : l'Anode (A) et la Cathode (K). Permet de faire circuler un courant dans un circuit dans un seul sens.

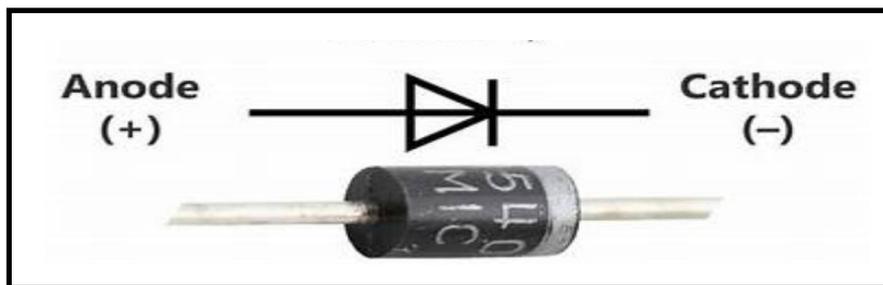


Figure II-7: Symbole et photo d'une diode

II.4.2 Caractéristique courant-tension

Cette caractéristique décrit l'évolution du courant traversant la diode en fonction de la tension à ses bornes en courant continu.

La caractéristique de transfert réelle d'une diode est donnée par la (figure II-8). Lorsqu'un courant circule entre l'anode (A) et la cathode (K) la diode est passante. La valeur de U_D dépend du courant qui circule dans la diode. Pour qu'un courant circule dans la diode il faut imposer une tension U_D supérieure à U_0 (tension de seuil). Lorsque la tension U_D est inférieure à U_0 alors on considère que la diode est bloquée. Le courant $I_D=0$.

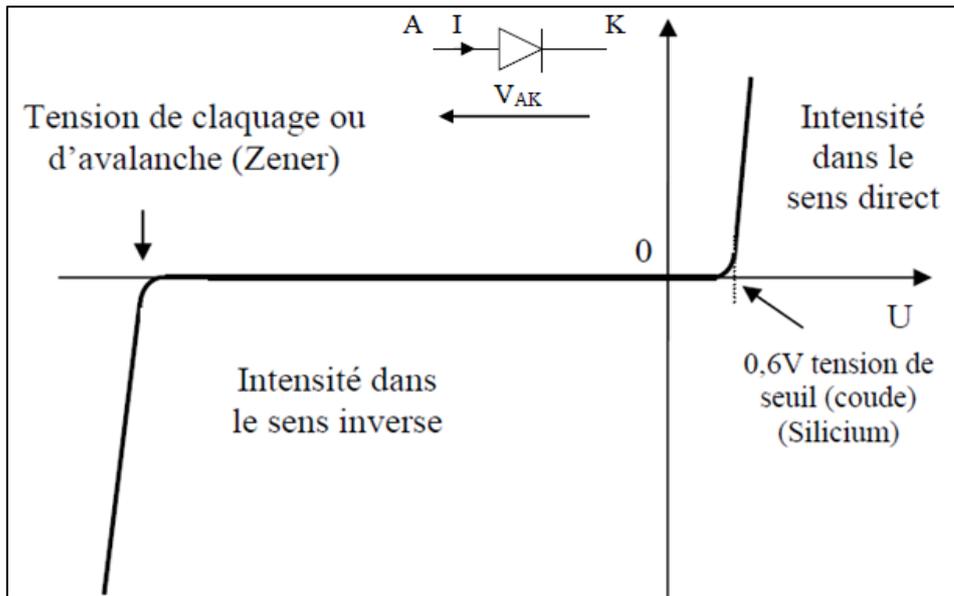


Figure II-8: Caractéristiques courant-tension d'une diode.

II.4.3 Tension de seuil V_p

Les diodes classiques ont une chute de tension dans le sens direct de 0,6 - 0,7 V pour les diodes au Silicium (Si) et 0,3 V pour celles au Germanium (Ge). En sens direct, dès que la tension augmente au-dessus du seuil (0,7 ou 0,3 V selon le cas), l'intensité dans la diode augmente très vite.

II.5 Relais :[3]

II.5.1 Définition

Un relais est un organe électrique permettant de dissocier la partie puissance de la partie commande : il permet l'ouverture et la fermeture d'un circuit électrique par un second circuit complètement isolé (isolation galvanique) et pouvant avoir des propriétés différentes. Un relais est composé principalement d'un électroaimant qui, lorsqu'il est alimenté, transmet une force à un système de commutation électrique : les contacts.

Le système de commutation peut être composé d'un ou plusieurs interrupteurs simples effets appelés contacts normalement ouverts (NO) ou normalement fermés (NC), d'un ou plusieurs inverseurs (contacts repos-travail RT). Ces commutateurs sont adaptés aux courants et à la gamme de tensions à transmettre à la partie puissance.

II.5.2 Fonctionnement

Fonctionnement monostable : les contacts commutent quand la bobine est alimentée et le retour à l'état initial se fait quand la bobine n'est plus alimentée.

Fonctionnement bistable à une bobine : on alimente la bobine pour que les contacts commutent : l'état ne change pas quand la bobine n'est plus alimentée, un système mécanique bloque le retour. Pour revenir à l'état initial, on alimente à nouveau la bobine pour bloquer le mécanisme et dans certain cas on renverse la polarité de l'alimentation.

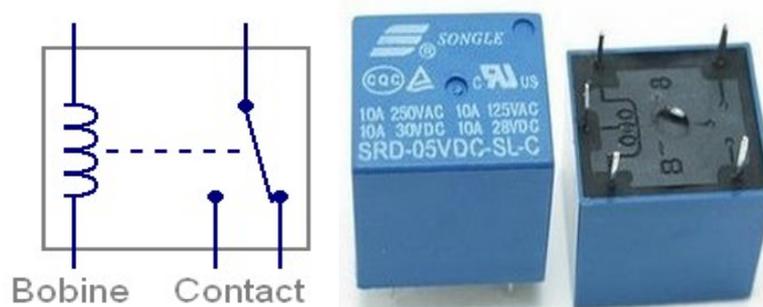


Figure II-9: Symbole et photo d'un relais.

II.6 Régulateur de tension:[4]

II.6.1 Définition

Un régulateur de tension à circuit intégré est un composant à semi-conducteur dont le rôle consiste à rendre quasi continue une tension présente une ondulation et à stabiliser sa valeur. Il est très facile à mettre œuvre, très faible.

II.6.2 Les différents modèles de régulateurs

Il existe pour l'essentiel deux grandes familles de régulateurs de tension.

- A tension de sortie V_{out} fixe
- A tension de sortie V_{out} variable

Au passage, notons qu'un régulateur variable tel que le LM317 peut très bien faire office de régulateur fixe (on remplace alors le potentiomètre associé par une simple résistance).

Dans chacune de ces familles, on trouve des modèles « faible courant » et des modèles plus puissants, capables de débiter de (1A) à (2A).

On trouve également des régulateurs fournissant des tensions positives ou négatives.

II.6.3 Choix d'un régulateur

Compte tenu de ce qui a été avant dit (régulateur fixe ou variable, positif ou négatif), le choix d'un modèle particulier repose sur quelques critères déterminés par cahier des charges de circuit à réaliser.

La tension de sortie V_{out} c'est le principal critère de choix, puisqu'il correspond à la tension désirée. Ainsi, pour une tension de +8V, on choisira un 7808 ou 78L08 selon le courant nécessaire. Si on désire une tension de (-8V) on choisira le 7908.

Remarques

La tension d'entrée V_{in} doit toujours être supérieure de 2 à 3V à la tension V_{out} : 12V pour un 7808 et 27V pour un 7824 ; La différence correspond à la chute de tension interne.

La tolérance : indique par une lettre « C », elle est en générale meilleure que 5%. Soit pour un 7805, une tension de sortie comprise entre 4.75V et 5.25V.

Mais dans la pratique, on observera que la tension délivrée est souvent très proche de la valeur nominale (4.97V pour un 7805, lorsque le courant débité n'est pas très élevé).

Cependant, la valeur nominale est vérifier à 25° Celsius et qu'une élévation de température dégrade, comme toujours, les performances du régulateur (-1mV/°C typique).

II.6.4 Les principaux modèles de régulateurs

Séries 78XX et 78LXX : ces régulateurs fixes positifs sont doute les plus utilisés. Ils disposent tous d'une limitation interne du courant et d'une protection thermique. Seule contrainte : la tension d'entrée minimale $V_{in \text{ min}}$ doit être supérieure à ($V_{out} + 2V$) ces modèles bénéficient d'une tolérance à 5% (suffixe C).

Séries 79XX et 79LXX : Mêmes caractéristiques que ci-dessus (XX=05 ; 08 ; 12 ; 15 ; 24V), mais il s'agit de régulateur fixes négatifs.

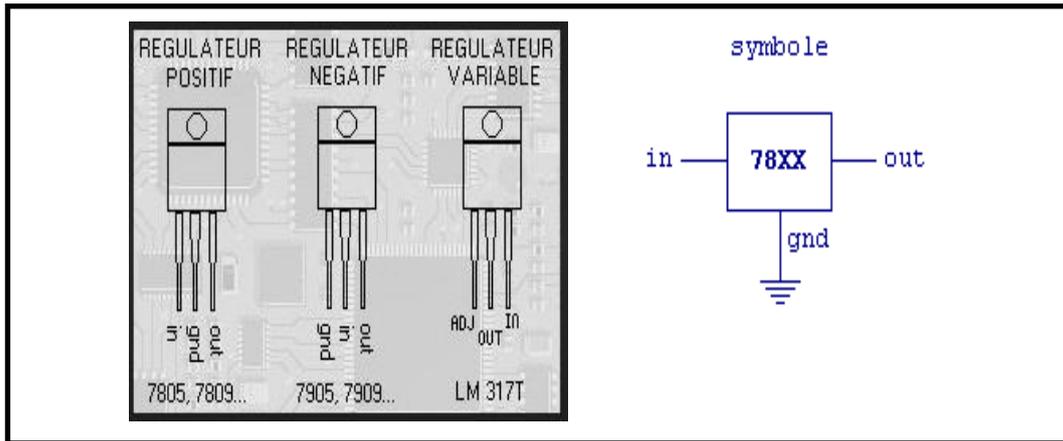


Figure II-10: Brochages et boîtiers des régulateurs

II.6.5 Type de boîtier du régulateur de tension :

La série 78XX ou 79XX est conditionnée en boîtier TO220 et TO202 (Figure II-11)

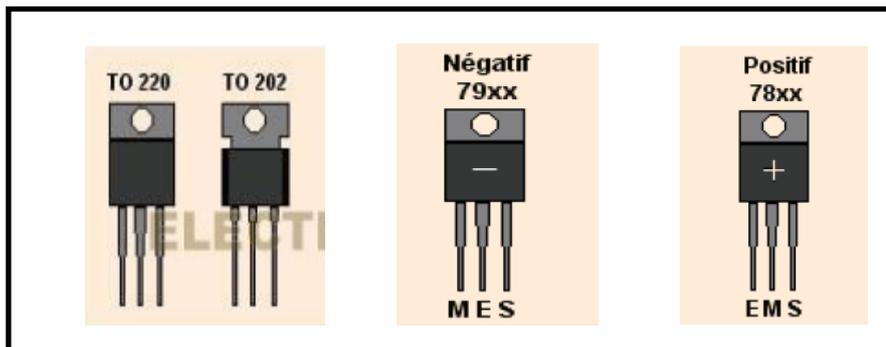


Figure II-11: Boîtiers TO220 et TO202.

La série 78LXX ou 79LXX est conditionnée en boîtier TO92 pour les faibles intensités de sortie, ou TO-03 pour les fortes intensités. (Figure II-12)

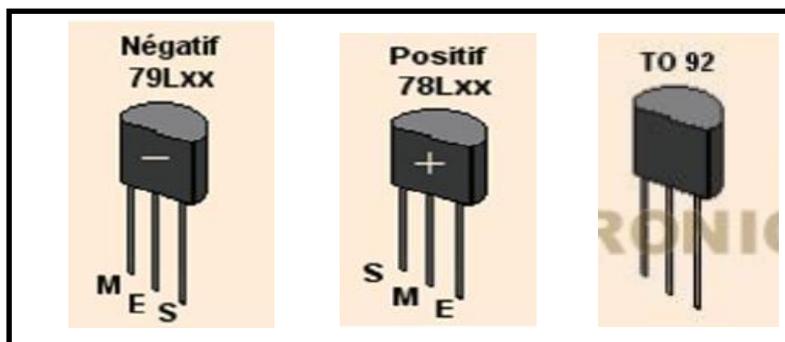


Figure II-12: Boîtiers TO92 et TO-03

Pour que le régulateur travaille dans de bonnes conditions, il est impératif qu'il soit bien refroidi. Si ce n'est pas le cas, la protection thermique du régulateur entre en action, en abaissant la tension de sortie, évitant ainsi le claquage du régulateur.

II.7 Transistor bipolaire (NPN, PNP) :[5]

II.7.1 Principe des transistors

Ce sont les composants les plus répandus dans l'électronique pratique. Issu des recherches menées pendant la seconde guerre mondiale, le transistor est apparu en 1948, il porte son nom en raison de son fonctionnement (transition ou passage) lié aux deux types de porteurs libres, les électrons et les trous. Un transistor est formé d'une double jonction. (N-P-N) et (PNP).

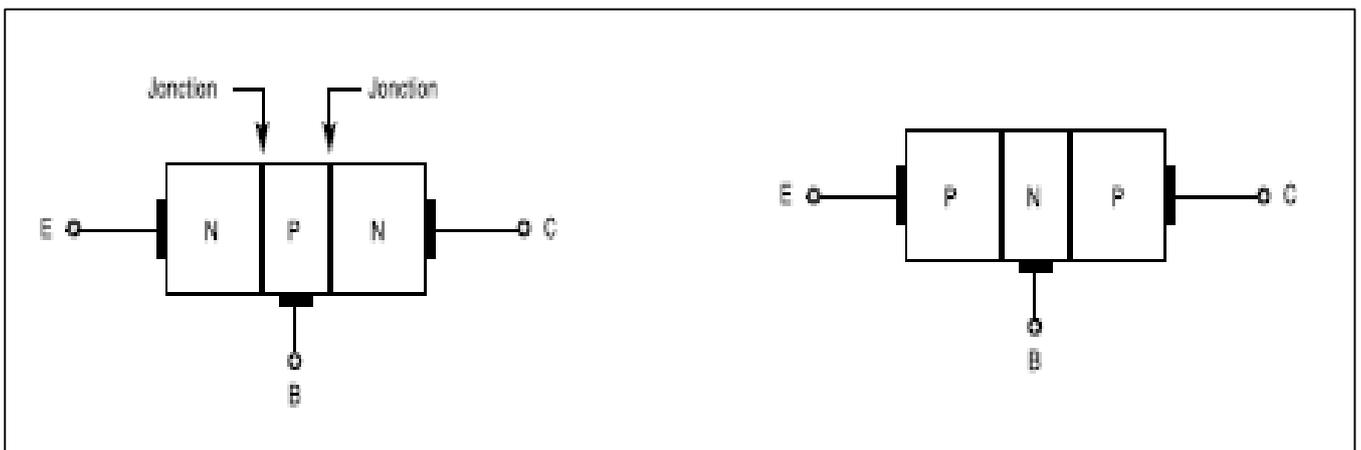


Figure II-13: Constitution de principe d'un transistor NPN et constitution de principe d'un transistor PNP.

II.7.2 Définition

Le transistor est un composant électronique composé de 3 électrodes : Le Collecteur (C), l'Émetteur (E) et la Base (B). Le transistor est un tri-pôle (élément à trois bornes), mais on l'utilise souvent comme un quadripôle, en choisissant une borne commune à l'entrée et la sortie.

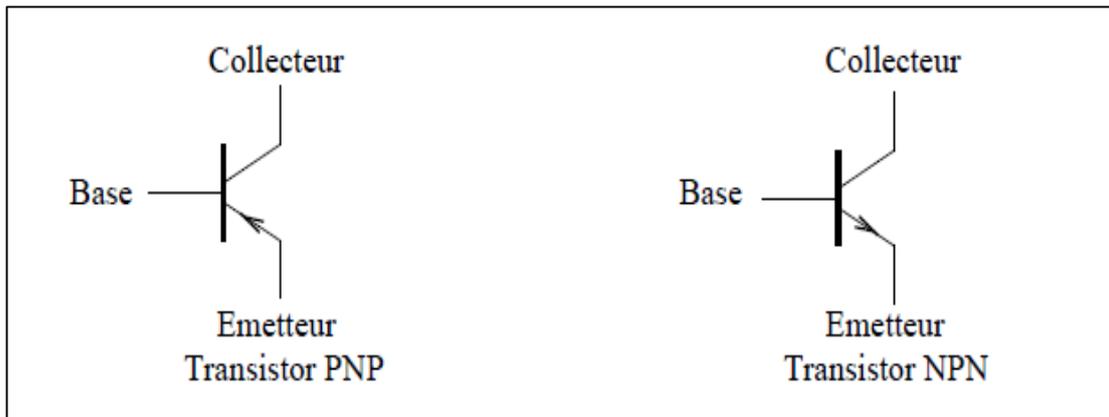


Figure II-14: Symboles des transistors PNP et NPN

- *Le transistor NPN* dans lequel la base, zone de type **P**, est située entre deux zones de type **N**, l'émetteur et le collecteur.
- *Le transistor PNP* dans lequel la base, zone de type **N**, est située entre deux zones de type **P**, l'émetteur et le collecteur.
- La flèche sur le symbole indique l'émetteur et le type de transistor.
- Le transistor est un semi-conducteur contrôlable permettant deux types de fonctionnement. Un fonctionnement bloqué-saturé (fonctionnement en commutation) et un fonctionnement en amplificateur de courant (fonctionnement linéaire).

II.7.3 Equations électriques

I_C : courant Collecteur.

I_B : courant de Base.

I_E : courant Emetteur.

$$I_E = I_C + I_B$$

$$V_{CE} = V_{CB} + V_{BE}$$

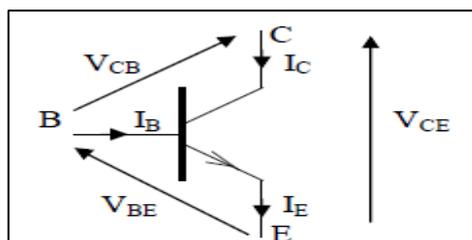


Figure II-15: Transistor NPN et ses grandeurs électriques

II.7.4 Effet transistor

C'est le fait de véhiculer un fort courant collecteur à partir d'un faible courant de base ($I_C \gg I_B$).

On définit l'amplification statique en courant :

$$\beta = \frac{I_C}{I_B}$$

II.7.5 Caractéristiques statiques de transistor

En fonction des grandeurs électriques principales du transistor, on peut établir les caractéristiques statiques suivantes (**Figure II-16**) :

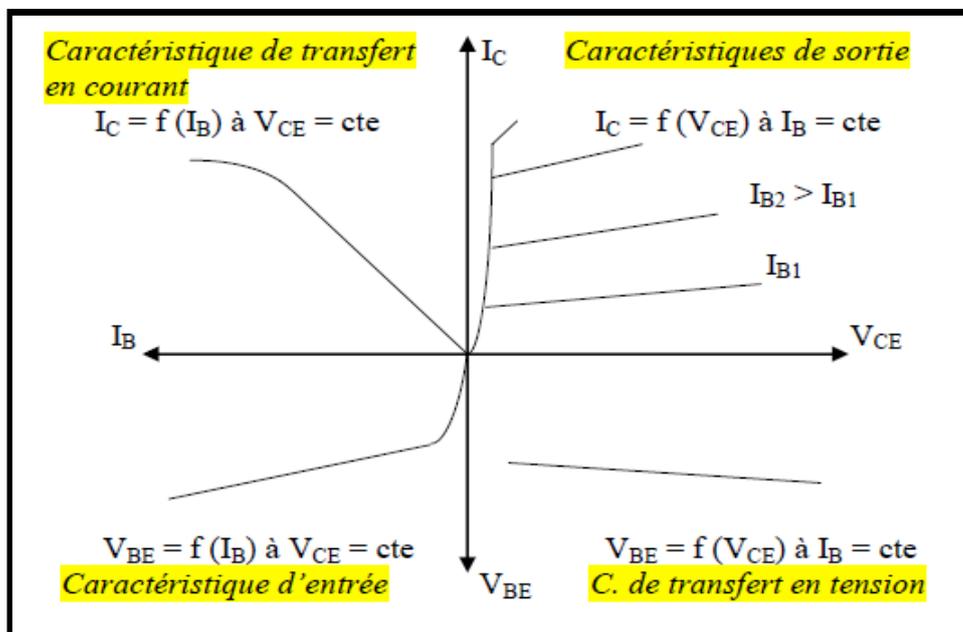


Figure II-16: Caractéristiques statiques du transistor

II.7.6 Polarisation par deux sources de tension

La tension V_{CE} est pratiquement nulle (quelques dixièmes de volt) et la chute de tension aux bornes de la résistance de collecteur est pratiquement égale à V_{CC} .

- Les deux états extrêmes, blocage et saturation, correspondent à un transistor qui fonctionne comme un interrupteur placé entre collecteur et émetteur et commandé par la base, On dit que le fonctionnement est en commutation.

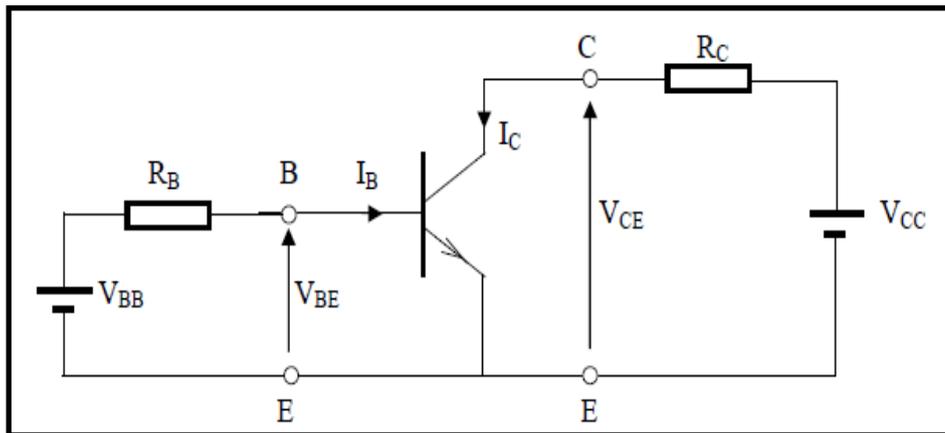


Figure II-17: Polarisation du transistor NPN par deux sources de tension

Pour avoir le résultat souhaité, il faut commander correctement le transistor. Pour bloquer le composant, il faut appliquer sur sa base une tension négative (ou tout au moins inférieure au seuil 0,5 à 0,6 V).

Pour obtenir la saturation, il faut que la tension appliquée sur sa base par l'intermédiaire de la résistance R_B soit supérieure au seuil et que le courant soit plus grand que $I_{c_{sat}}$ (valeur du courant de collecteur que l'on obtient si le transistor est bien saturé).

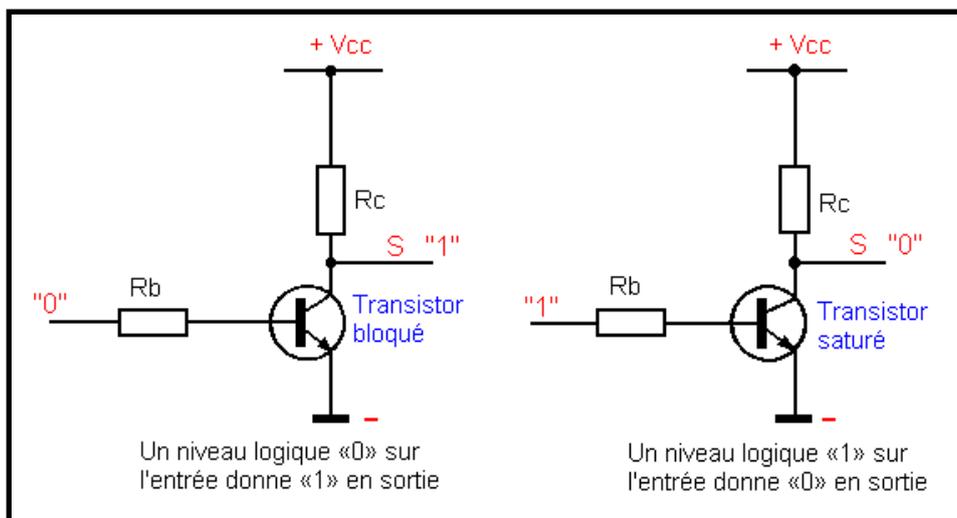


Figure II-18: Fonctionnement d'un transistor NPN en commutation

II.7.7 Montages DARLINGTON:[5]

Le montage DARLINGTON est une association de deux transistors l'un derrière l'autre. L'émetteur du premier transistor va à la base du second transistor : les gains en courant se multiplient, Permet d'avoir une amplification en courant.

On peut mettre 2 transistors NPN ou 2 transistors PNP l'un à la suite de l'autre. Voici le schéma du transistor Darlington, en version NPN et PNP.

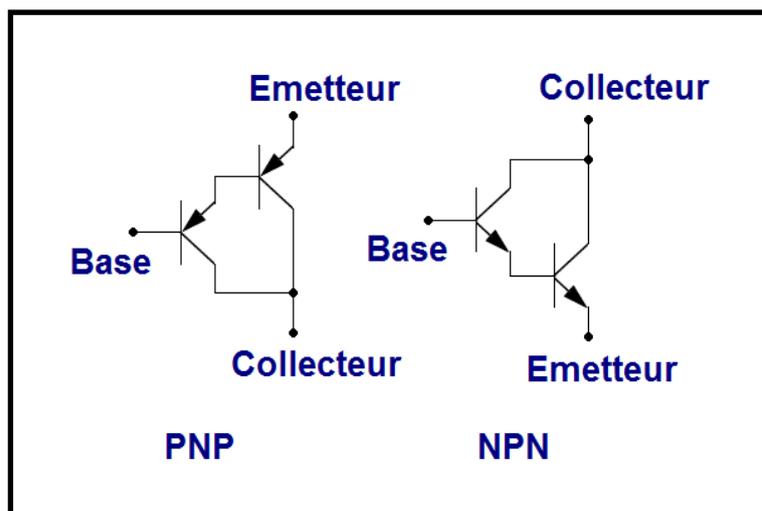


Figure II-19: Schéma du transistor Darlington : NPN et PNP

Il est intéressant d'utiliser ce montage ; si le gain en courant est critique. En effet, le gain total vaut 2 fois le gain d'un seul transistor. Avec ce montage à 2 transistors, on obtient une puissance admissible double et un gain en courant double.

II.8 Amplificateur opérationnel

II.8.1 Définition

C'est un composant électronique analogique. Il constitue une brique de base dans un circuit électronique. Il peut réaliser diverses opérations sur un signal électrique: amplification, comparaisons, soustractions, additions, déphasages (décalages dans le temps), filtrages, etc... Les différentes fonctions à réaliser par le composant sont définies par les résistances, condensateurs, diodes, etc... Auxquels il est branché ainsi que de la topologie du circuit externe.

II.8.2 Présentation

La plupart des ampli-op se présentent sous la forme d'un boîtier à 8 broches (DIL 8) circuit intégré (CI) à 8broches. (Figure II-20)

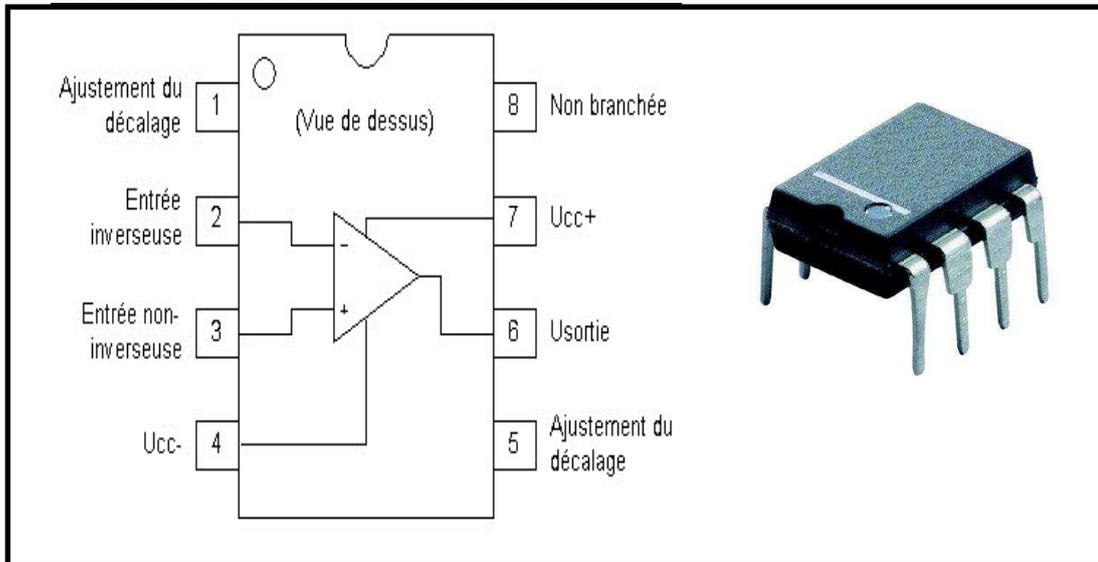


Figure II-20: Ampli-op dans un boîtier à 8 broches

II.8.3 Représentation schématique et polarisation

Ce circuit est connecté à l'extérieur par 3 bornes de raccordements fonctionnelles: Deux entrées + et - et une sortie. Il possède 2 bornes d'alimentation dont la tension est en général symétrique $\pm 5V$, $\pm 10V$, $\pm 12V$, $\pm 15V$... Dans certains cas l'alimentation peut aussi être dissymétrique, par exemple : $0V-5V$.

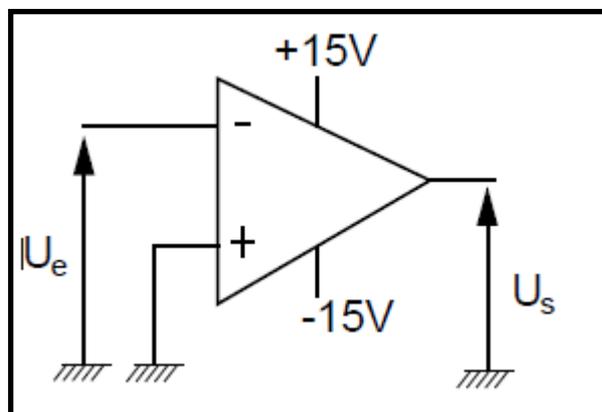


Figure II-21: Représentation schématique et polarisation d'un ampli-op.

II.8.4 Caractéristiques électriques

Le gain: avec G tend vers l'infinie, en réalité de 6.10^5 à 10^7 environ.

Le gain est donc le facteur d'amplification de la tension d'entrée u du composant.

Impédance d'entrée infinie: Z_e tend vers l'infinie, c'est-à-dire en $M\Omega$. En pratique, les courants d'entrée peuvent être négligés : I^+ et I^- tend vers 0.

Impédance de sortie nulle: Z_s tend vers 0.

Tension de saturation = tension d'alimentation :

- Si $V_+ > V_-$; $V_s = +V_{cc}$
- Si $V_+ < V_-$; $V_s = -V_{cc}$

Tension de décalage (offset) nulle.

Bande passante infinie.

II.8.5 Caractéristique de transfert $V_s(\epsilon)$:

La tension de sortie dépend directement de la tension différentielle d'entrée:

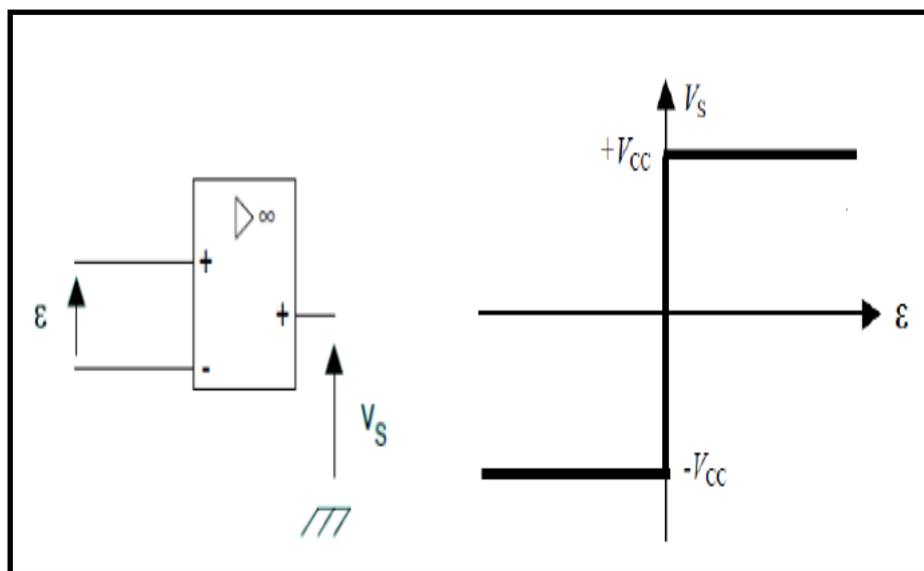


Figure II-22: Caractéristique de transfert d'un ampli-op idéal

On distingue trois zones :

- zone de linéarité : $\epsilon \approx 0$ V ; $V_{sat-} < V_s < V_{sat+}$.
- zone de saturation haute : $\epsilon > 0$ V ; $V_s = V_{sat+}$.
- zone de basse : $\epsilon < 0$ V ; $V_s = V_{sat-}$.

Remarque

En pratique si $V_{cc\pm} = \pm 15 \text{ V}$: $V_{sat\pm}$ est de l'ordre de $\pm 14 \text{ V}$.

Dans le cas d'un ampli-op parfait $V_{sat} = V_{cc}$.

La sortie se comporte comme un générateur de tension.

Is max est faible : de l'ordre de 25 mA pour le $\mu\text{A}741$.

L'Amplificateur opérationnel en régime de saturation :

L'A.O. ne possède pas de contre-réaction.

La sortie de l'A.O. peut prendre *deux* états :

$$V_{sat+} \text{ si } \varepsilon > 0 \text{ V} \text{ ou } V_{sat-} \text{ si } \varepsilon < 0 \text{ V}$$

II.8.6 Montage comparateur simple

Le comparateur compare les niveaux de tensions U_1 et U_2 .

- Si $U_1 > U_2$ alors $U_s = -U_a$.
- Si $U_2 > U_1$ alors $U_s = +U_a$.

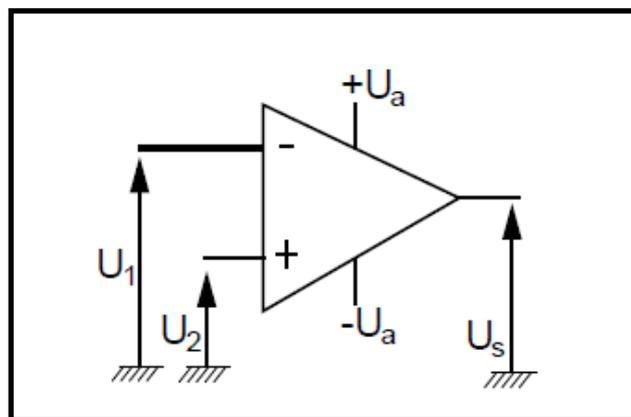


Figure II-23 : Montage comparateur simple.

Ce montage présente un gain $\rightarrow \infty$ la moindre différence de potentiel entre les bornes d'entrée fait basculer la sortie à la tension d'alimentation maximale. Ce montage fonctionne toujours en saturation.

II.9 Le circuit intégré NE 555: [6]

II.9.1 Définition

Le circuit intégré NE555 est un circuit spéciale, utilisé pour la réalisation de montages multivibrateurs astable, monostable ou encore bistable. Ce composant est encore très utilisé en raison de sa facilité d'utilisation, son faible coût et sa stabilité.

Le NE555 peut être alimenté sous une tension continue comprise entre 4,5 et 16 Volts et peut débiter un courant avoisinant de 200 mA. En mode astable, il est capable de fonctionner à une fréquence maximale de 500 kHz avec une très bonne précision, surtout en mode temporisateur (monostable).

II.9.2 Présentation

Le circuit NE555 existe en boîtier DIL 8 (deux rangées de 4 pattes) et ne nécessite que quelques composants périphériques pour fonctionner (Figure II-24). Le schéma bloc interne du NE555 est représenté dans la figure II-25.

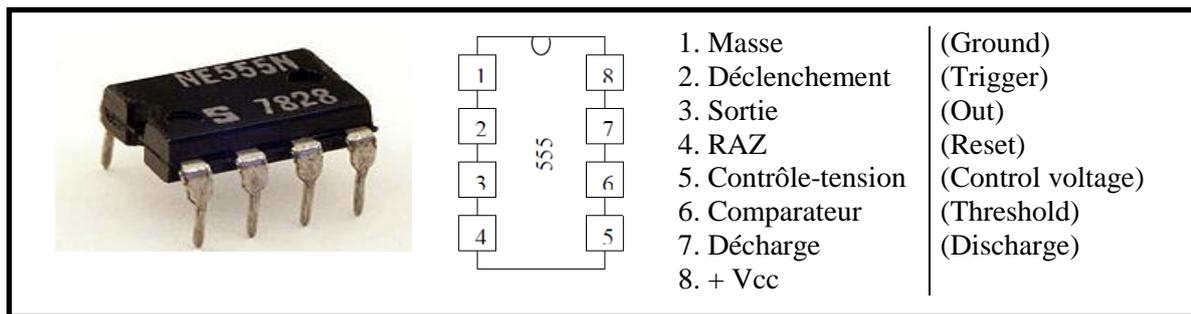


Figure II-24 : Présentation d'un circuit intégré NE555.

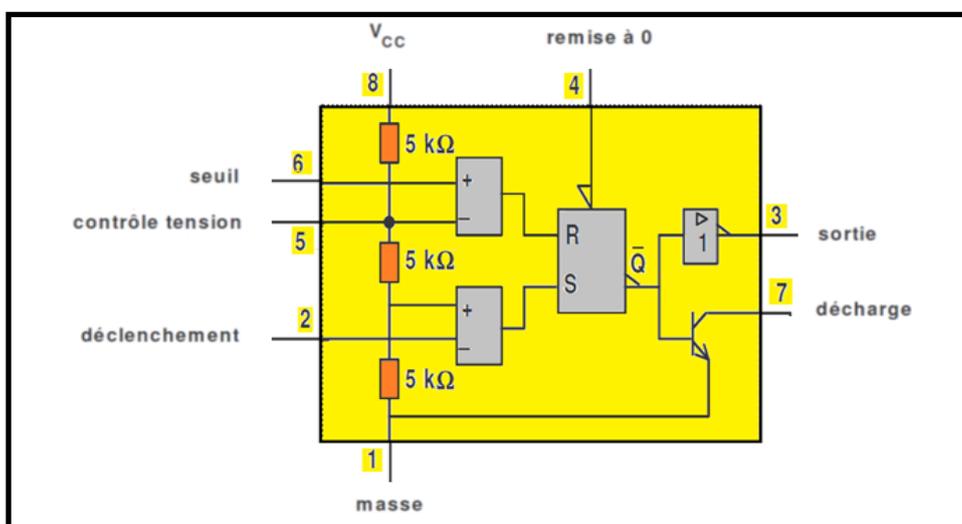


Figure II-25: Schéma bloc interne du NE555.

On peut y voir les différents composants du NE555, soit :

- 2 comparateurs ;
- 3 résistances configurées en diviseur de tension ;
- Les deux tensions de $1/3$ et $2/3$ de V_{CC} servent de références aux comparateurs.
- 1 bascule RS contrôlée par les comparateurs ;
- 1 inverseur ;
- 1 transistor pour décharger le condensateur de temporisation.

II.9.3 Le fonctionnement du NE 555

Le fonctionnement du NE 555 peut prendre 4 états différents.

Le signal RESET (4) est à un niveau bas: La bascule est remise à zéro et le transistor de décharge s'active, la sortie (3) reste impérativement au niveau bas. Aucune autre opération n'est possible.

Le signal TRIG (2) est inférieur à $1/3$ de V_{CC} : La bascule est activée (SET) et la sortie (3) est au niveau haut, le transistor est désactivé.

Le signal THRES (6) est supérieur à $2/3$ de V_{CC} : La bascule est remise à zéro (RESET) et la sortie (3) est au niveau bas, le transistor s'active.

Le signal THRES(6) est inférieur à $2/3$ de V_{CC} et TRIG(2) supérieur à $1/3$ de V_{CC} : La bascule conserve son état précédent de même que pour la sortie (3) et le transistor.

Ces états sont résumés dans le tableau suivant :

RESET	TRIG	THRES	OUT	DISCH
0	X	X	0	Actif
1	$<1/3 V_{CC}$	X	1	Inactif
1	$>1/3 V_{CC}$	$>2/3 V_{CC}$	0	Actif
1	$>1/3 V_{CC}$	$<2/3 V_{CC}$	Valeur précédente	

II-26 : Les différents états de fonctionnement d'un NE555.

II.9.4 Le circuit intégrer NE555 en 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.

A l'origine, la bascule est au niveau 1, la tension aux bornes du condensateur est forcée à 0V par la saturation du transistor; celui-ci est donc déchargé (c'est le seul état stable possible).

Une impulsion est engendrée à la suite de l'application d'un front descendant à l'entrée du circuit (TRIG). Le passage à 0 de l'entrée provoque le passage à 1 du comparateur du bas (**figure II-27**) et le changement d'état de la bascule. Le condensateur peut alors se charger par V_{CC} via R_1 .

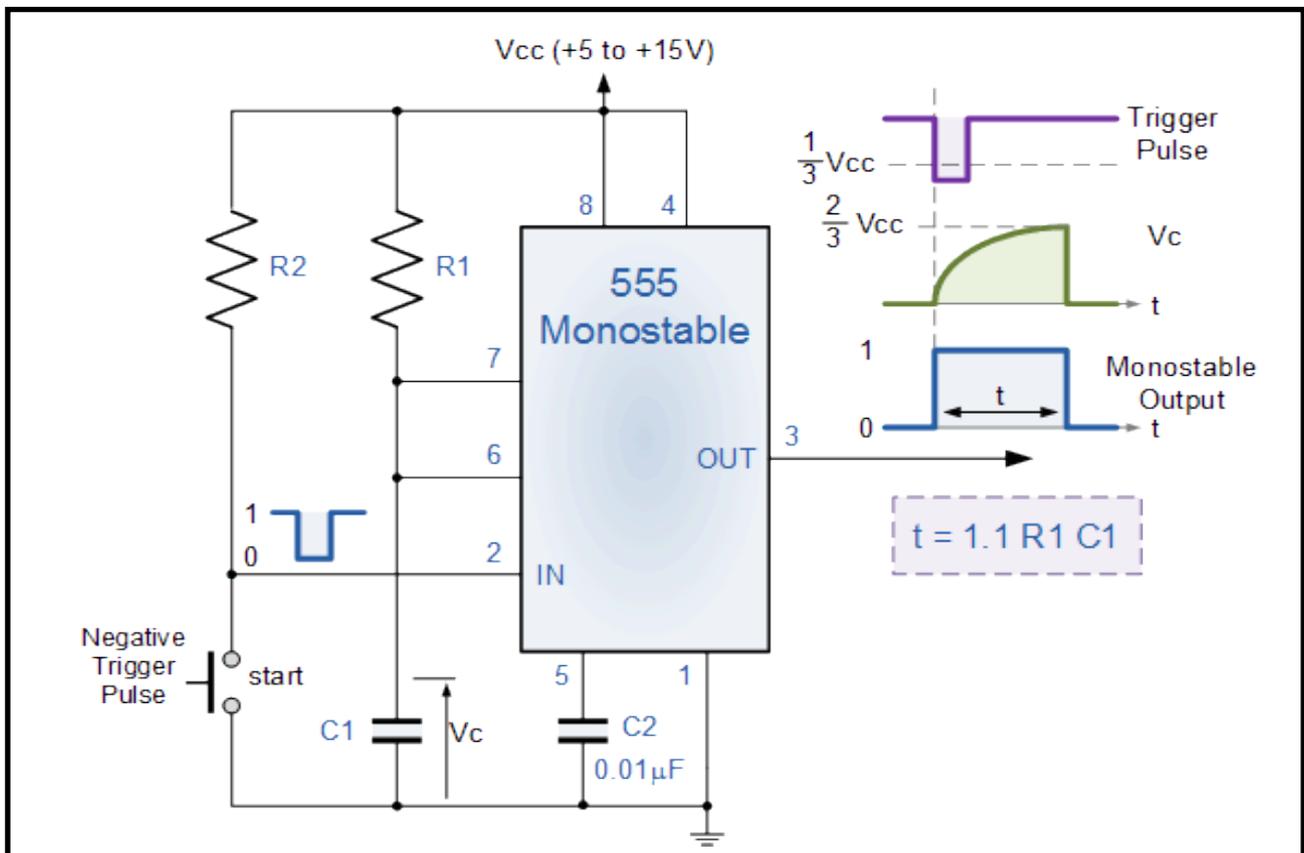


Figure II-27: Montage monostable du NE555.

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 la tension à ces bornes atteint deux tiers de l'alimentation le comparateur du haut passe à 1 et provoque le retour à l'état stable du montage.

La durée de l'impulsion correspond au temps nécessaire pour que la tension aux bornes du condensateur C atteigne $2/3$ de V_{cc} (le condensateur se charge à travers R_1).

$$T = R_1.C.\ln 3$$

La durée de la temporisation vaut $1,1 R_1.C$.

Pour un fonctionnement correct, le signal d'entrée doit être remonté au niveau haut avant la fin de la temporisation (sinon les deux entrées de la bascule sont à 1).

II.10 Capteur piézoélectrique

La piézoélectricité (du grec « *piézein* » presser, appuyer) est la propriété possédée par certains corps qui se polarisent électriquement sous l'action d'une contrainte mécanique. Inversement, ces corps peuvent se déformer sous l'action d'un champ électrique. Ce phénomène (effet piézoélectrique) a été découvert au XIXème siècle par les frères Pierre et Jacques Curie.

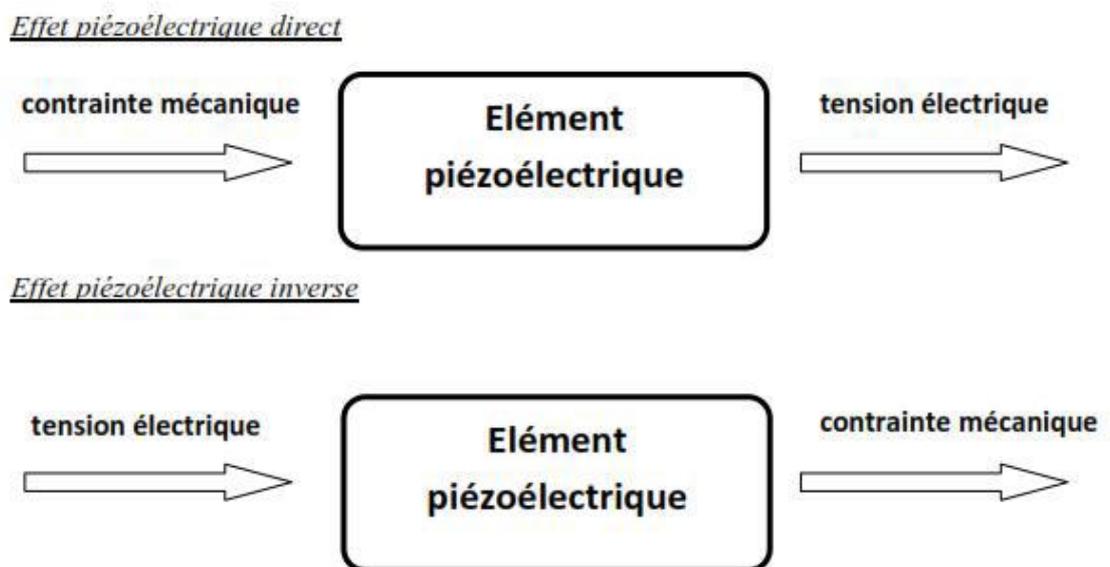


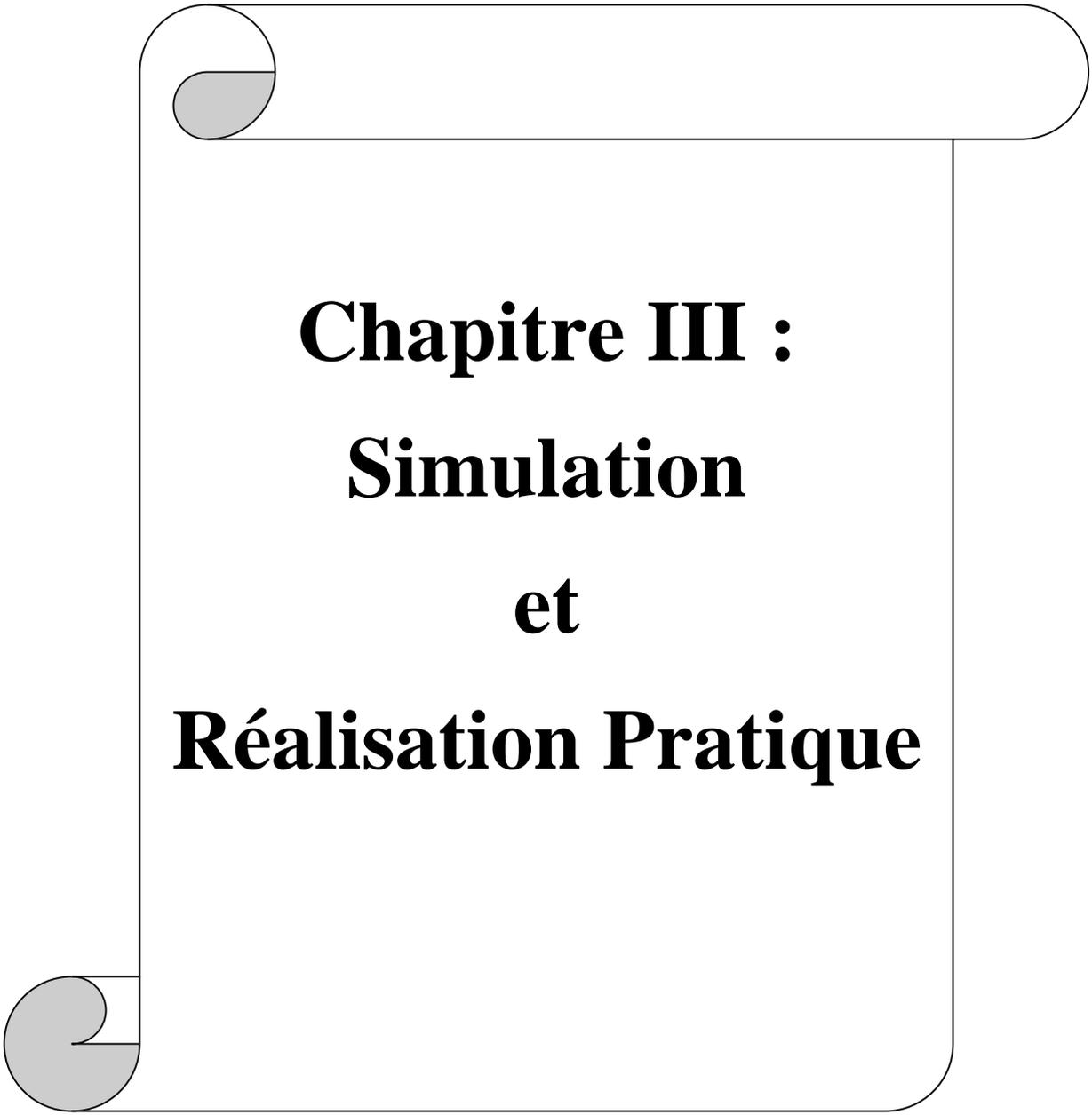
Figure II-28: L'effet piézoélectrique



Figure II-29: Photo d'un capteur piézoélectrique

II.11 Conclusion

Dans ce chapitre nous avons défini les composants électroniques actifs (diode, transistor,...) et passif (résistances, condensateurs,...) et nous avons parlé de leurs caractéristiques et de leurs fonctionnements.



Chapitre III :
Simulation
et
Réalisation Pratique

III.1 Introduction

Ce chapitre consiste à réaliser une alarme automobile. Cette réalisation se décompose en trois parties principales :

- Partie simulation en utilisant le logiciel (ISIS / ARAS).
- Partie réalisation.
- Test et résultat.

Notre circuit comporte trois étages (étage d'activation et désactivation de l'alarme, étage de détection et en fin un étage d'avertissement sonore).

Après la réalisation, nous allons interpréter les différents signaux que nous avons obtenus à l'entrée et à la sortie de chaque étage.

III.2 Analyse du circuit

III.2.1 Principe de fonctionnement

Le principe de fonctionnement de notre alarme automobile est très simple n'empêchera pas un voleur osé de partir avec votre véhicule mais il pourra jouer un rôle dissuasif et vous prévenir d'une tentative d'effraction. En effet, une intrusion à bord d'une voiture nécessite que l'on ouvre au moins une des portières. Ceci provoque l'action d'une contrainte mécanique. C'est ce creux qui sera détecté pour actionner l'alarme. Le dispositif est activé par un interrupteur secret qui peut être une option indisponible sur le tableau de bord. Cet interrupteur est branché directement à l'alimentation du montage.

III.2.2 Le schéma électrique

Sur la figure III-1 nous présentons le circuit électrique global de notre alarme automobile.

Il est constitué d'un capteur piézoélectrique (BUZZER) à ventouse et trois étages : l'activation et la désactivation de l'alarme, la détection et un étage d'avertissement sonore.

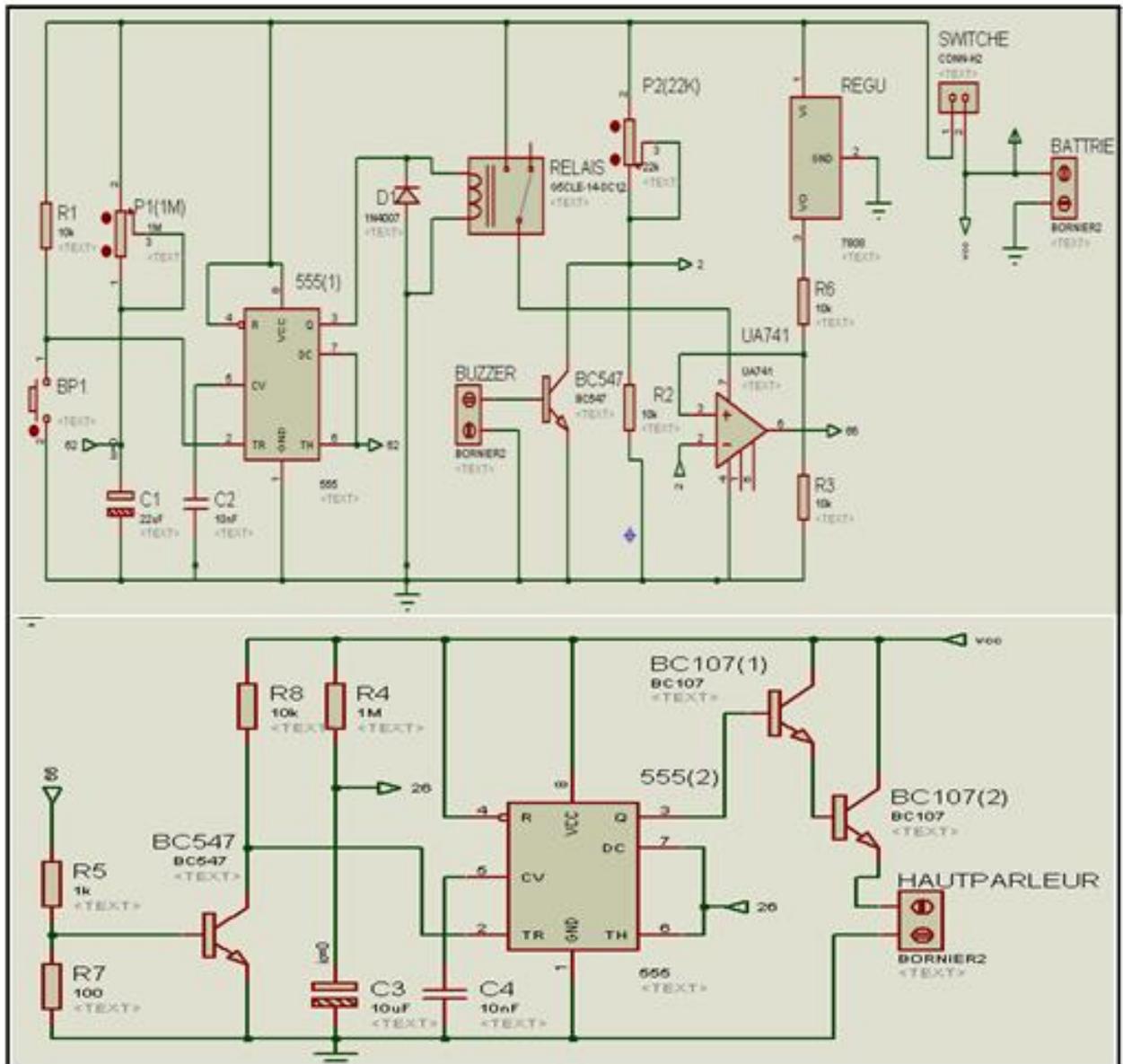


Figure III-1: Circuit d'alarme automobile.

Avons d'entamer la partie pratique, nous avons simulé ce circuit sur l'environnement ISIS en observant les différents signaux trouvés dans chaque étage.

Nous avons terminé notre travail par un essai pratique.

III.3 Les différents étages du système

Dans cette partie on a décomposé notre système en trois étages non connectée entre eux, pour bien comprendre le fonctionnement de chaque étage individuellement.

On a réalisé cela, à l'aide d'une plaque d'essai, en injectant les tensions aux points voulus pour confirmer le bon fonctionnement.

III.3.1 L'étage d'activation et désactivation de l'alarme

Le schéma électrique suivant représente le circuit de commande du relais ou la partie qui active et désactive la l'arme

On remarque que le circuit contient un simple circuit intégré NE555 monté on monostable et relié à des composants simple tel-que les résistances, les capacités et tout sa pour commandé le relais d'activation/désactivation de l'alarme.

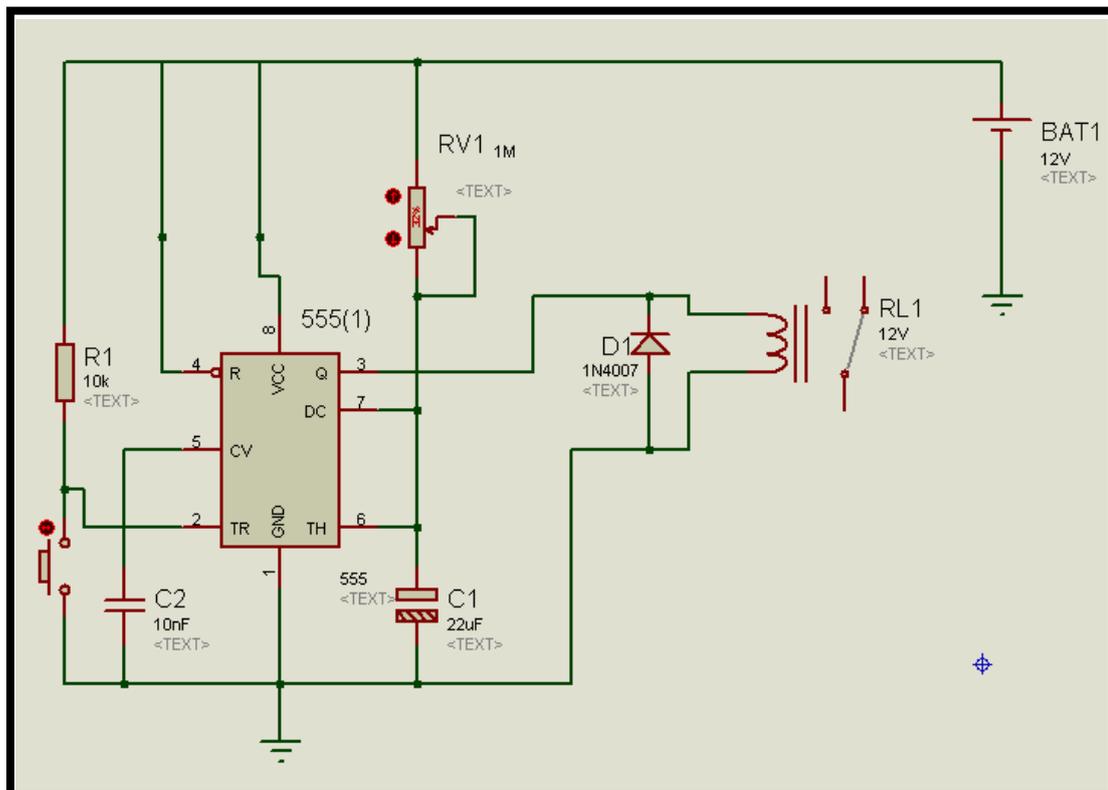


Figure III-2: Etage d'activation et la désactivation de l'alarme.

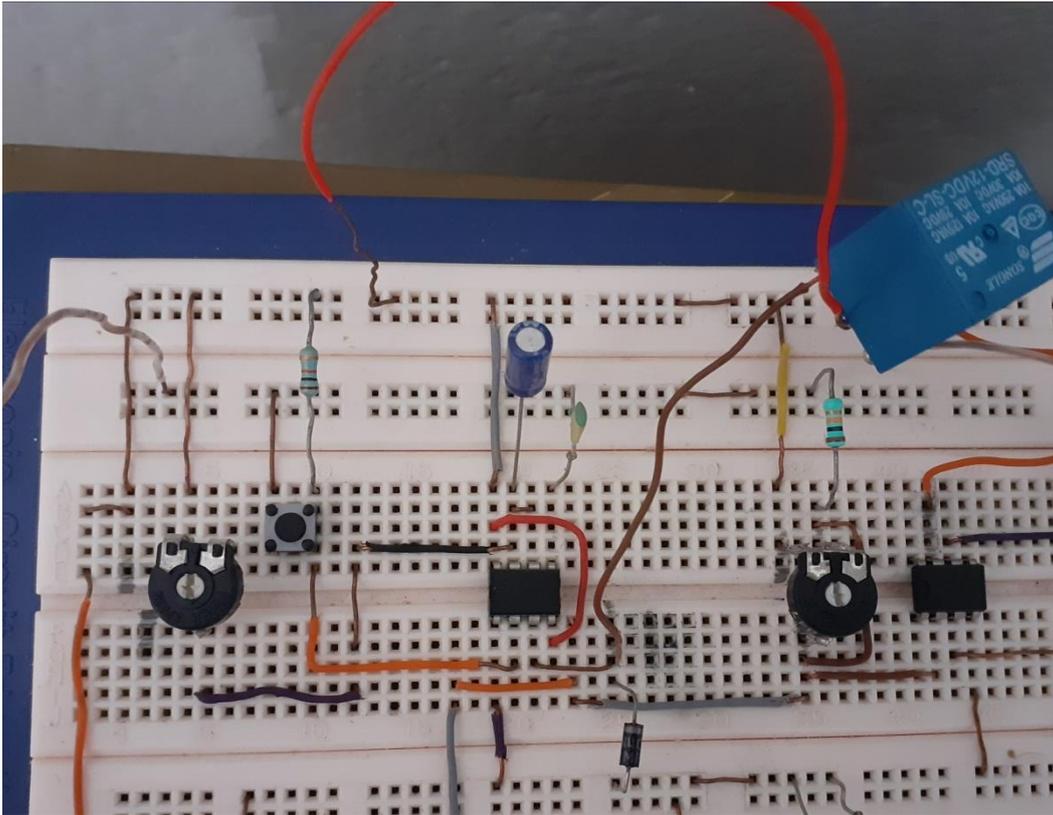


Figure III-3: Etage d'activation/désactivation de l'alarme sous plaque d'essai

On commence d'abord à l'aide d'un bouton poussoir d'actionner une première temporisation qui permet au propriétaire légitime de quitter sa voiture.

La mise à la masse de la borne négative d'un condensateur provoque sa décharge sur la broche trigger (2) d'un **timer NE555** où ce dernier va fournir un signal carré dont la période est ajustable d'environ 25 secondes, cette valeur est calculée par la relation suivante :

$$T=R_{v1}.C_1.Ln(3)$$

Le front montant du signal provoque l'activation d'un relais électromagnétique, le contact travail de ce dernier coupe pendant cette phase l'alimentation de l'étage de détection et l'alarme est inhibée. Voir **Figure III-4**

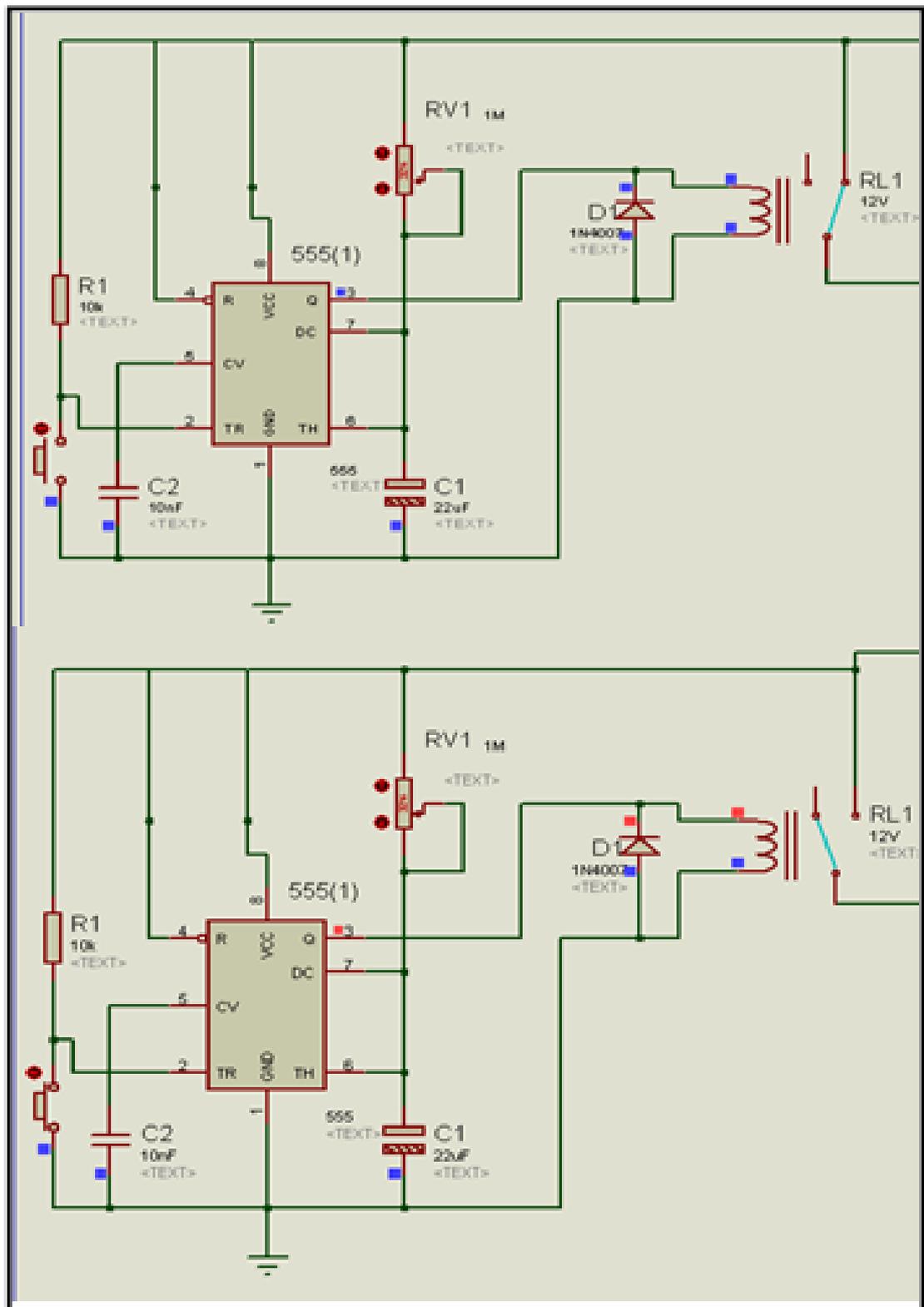


Figure III-4: Présentation des états de fonctionnement du relai (repos et travail)

III.3.2 l'étage de détection de l'alarme

Cet étage de détection s'agit d'un amplificateur opérationnel monté en comparateur lié à d'autres composants.

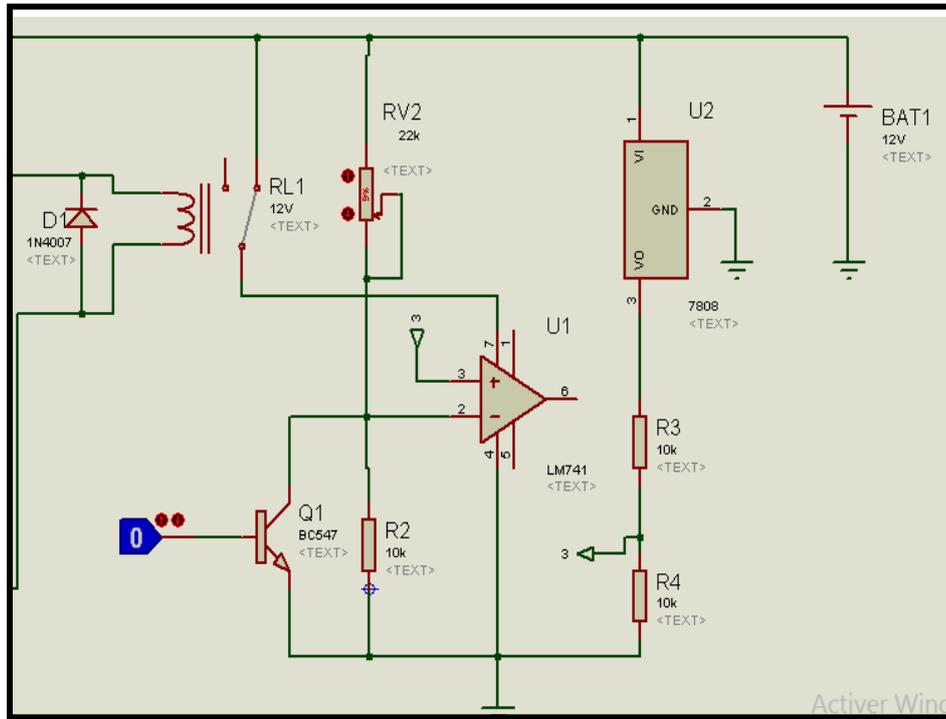


Figure III-5: Etage de détection de l'alarme.

L'image suivante représente la partie de l'étage d'activation réalisée sous plaque d'essai

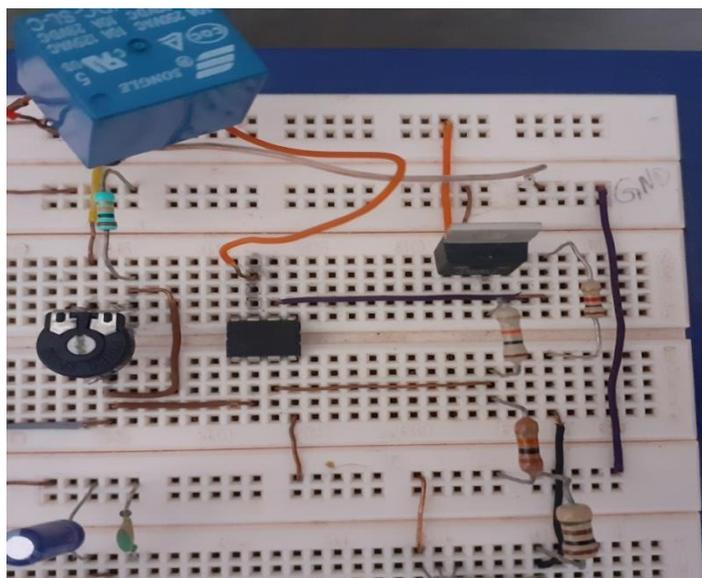


Figure III-6: Image de l'étage de détection d'alarme sous plaque d'essai.

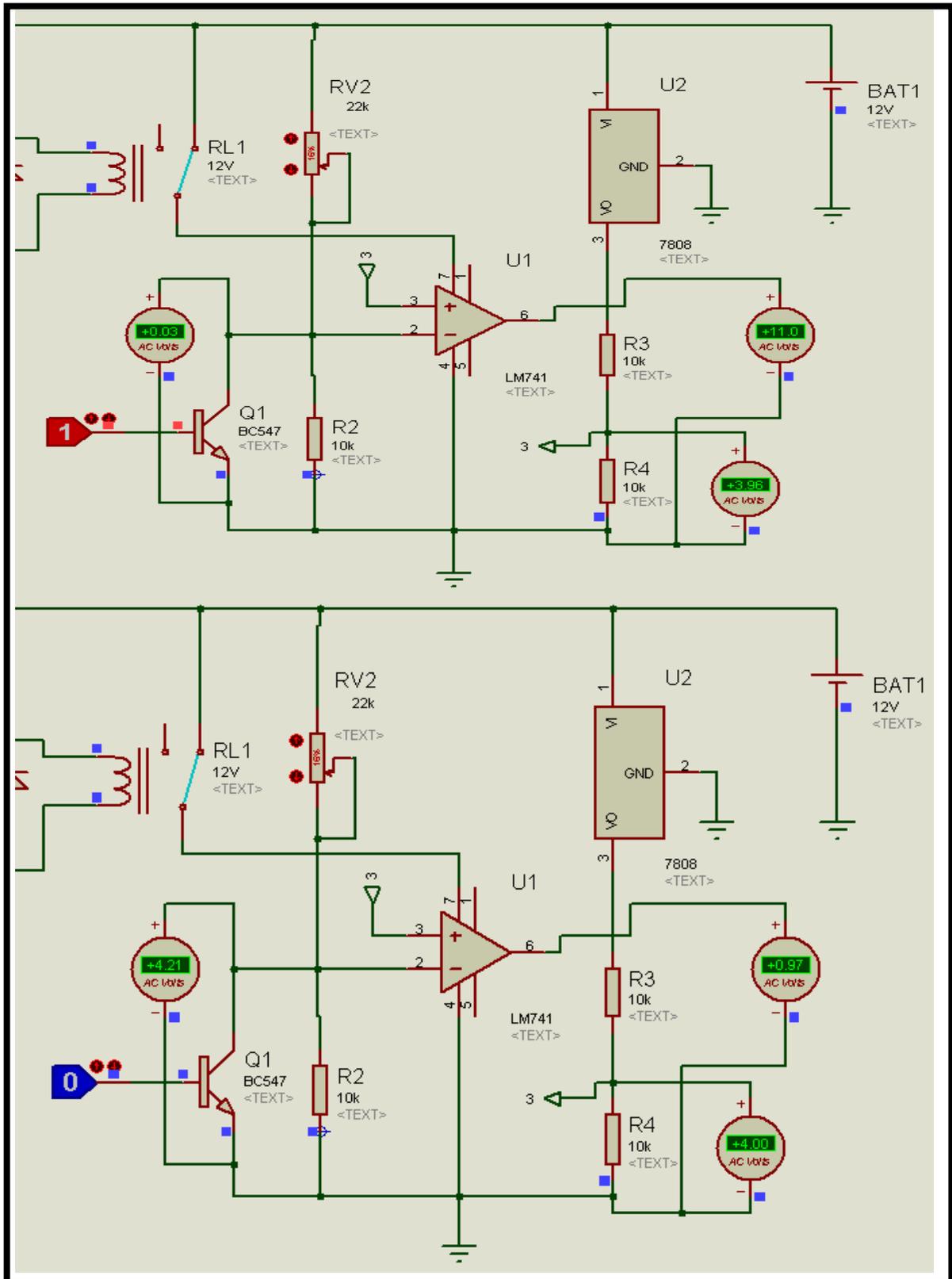


Figure III-7: Représentation sous environnement ISIS la détection à partir de la saturation et le blocage du transistor BC547.

L'entrée directe du comparateur est branchée sur un pont diviseur qui est raccordé à un régulateur **LM7808**. De sorte, que cette entrée est portée à un potentiel constant de 4 volts. L'entrée inverseuse est portée à un potentiel légèrement plus positif via un pont diviseur ajustable qui est raccordé à un transistor montée en régime bloqué. Dès une touche sur les poignées, le transistor est saturé et par conséquent la tension sur l'entrée inverseuse va brusquement chuté et le comparateur bascule de l'état bas vers l'état haut.



Figure III.8: Représentation du signal de sortie de l'AOP dans les deux cas : présence et absence de la chute de tension.

III.3.3 l'étage de l'avertisseur sonore :

Cet étage **d'avertisseur sonore** comporte un timer NE555 commandé par un transistor et qui commande à son tour un étage des transistors à montage Darlington.

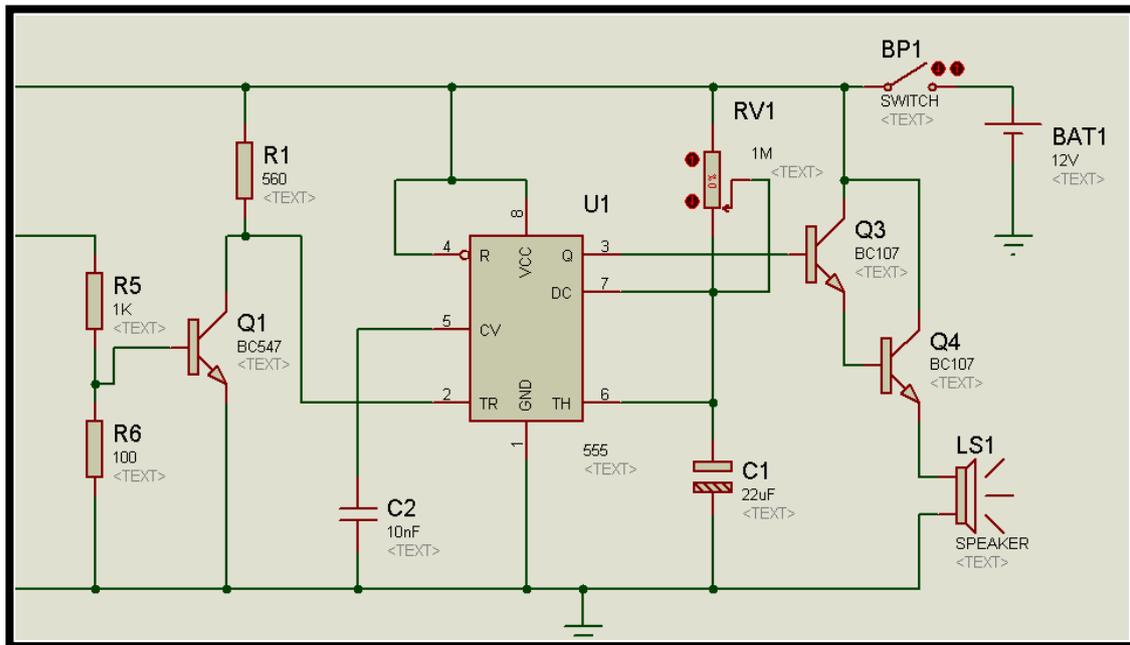


Figure III-9: Représentation de l'étage d'avertisseur sonore sous ISIS.

L'image suivante représente la partie du circuit de **l'avertisseur sonore** réalisée sous plaque d'essai

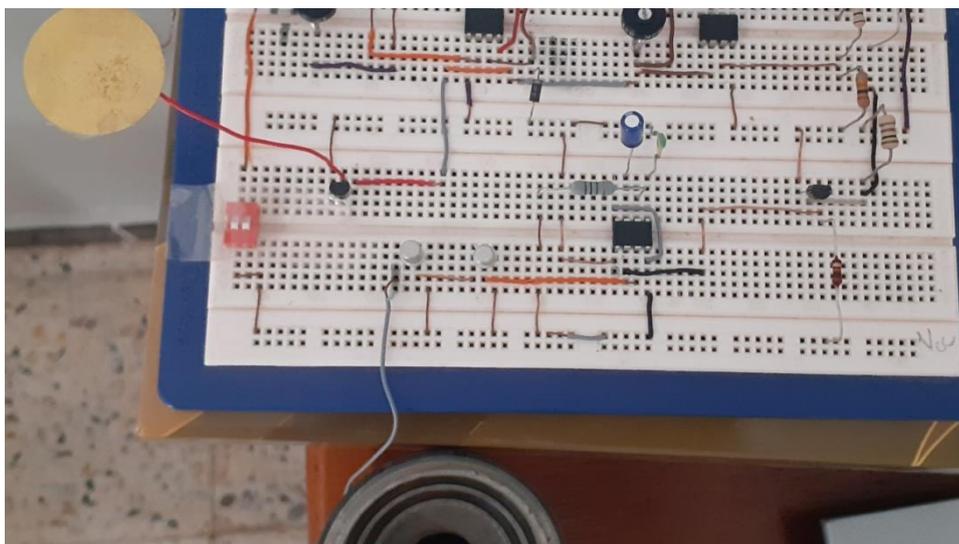


Figure II-10: Représentation de l'étage d'avertisseur sonore sous plaque d'essai.

La sortie du comparateur est brièvement à l'état haut ; elle va activer un deuxième transistor, ce dernier est raccordé à la broche trigger d'un deuxième temporisateur. Ce temporisateur provoque la mise à la masse de la borne négative d'un condensateur ainsi sa décharge sur la broche trigger (2), et par conséquent le deuxième timer va fournir un signal carré, dont la période est ajustable d'environ 25 secondes. Cet état haut de signal va activer deux transistors en cascade (montage Darlington) et par conséquent le haut-parleur est alimenté.

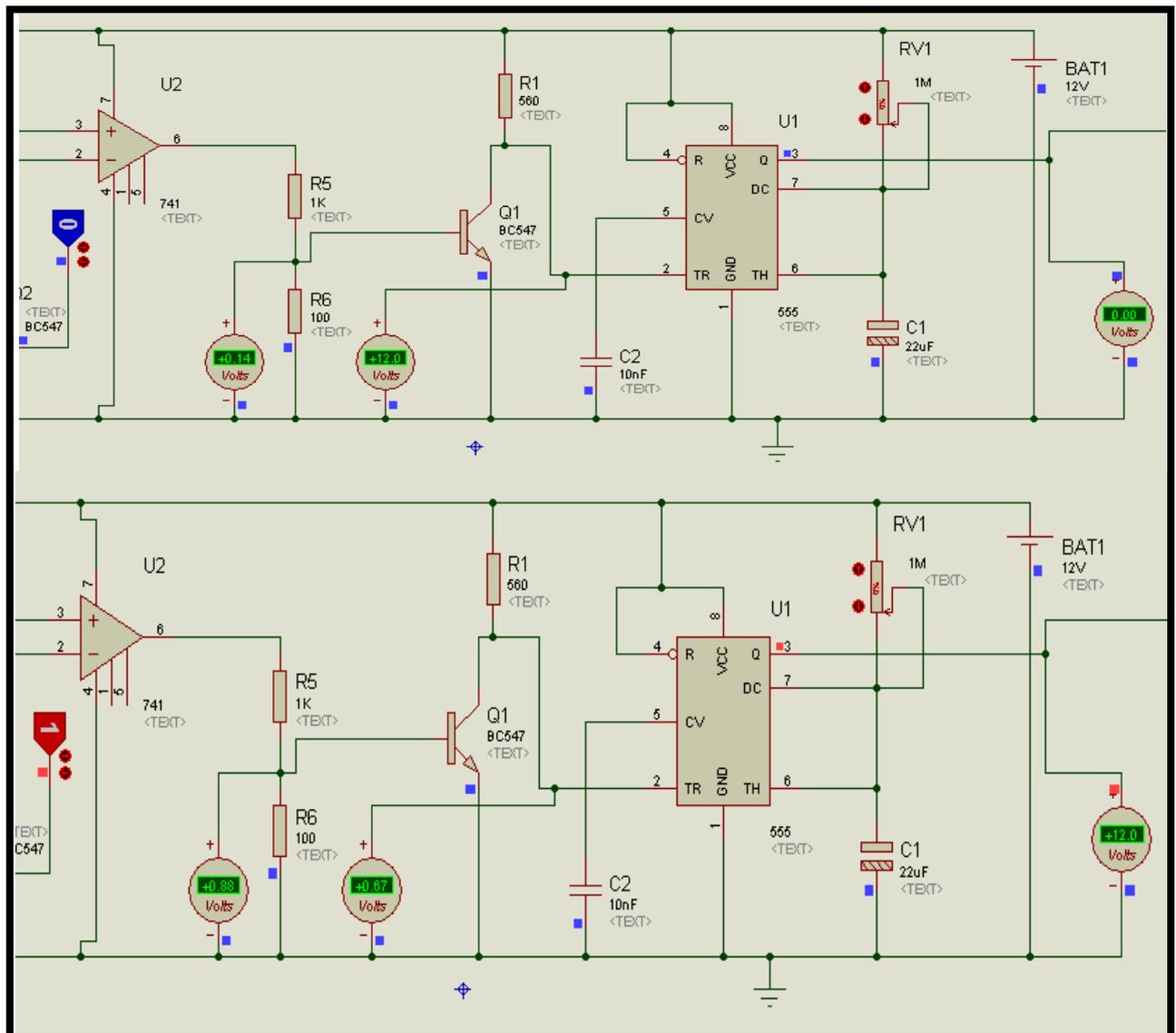


Figure III-11 : Représentation de l'étage d'avertisseur sonore sous ISIS et visualisation de la tension de sortie de deuxième timer en présence et absence de la chute de tension.

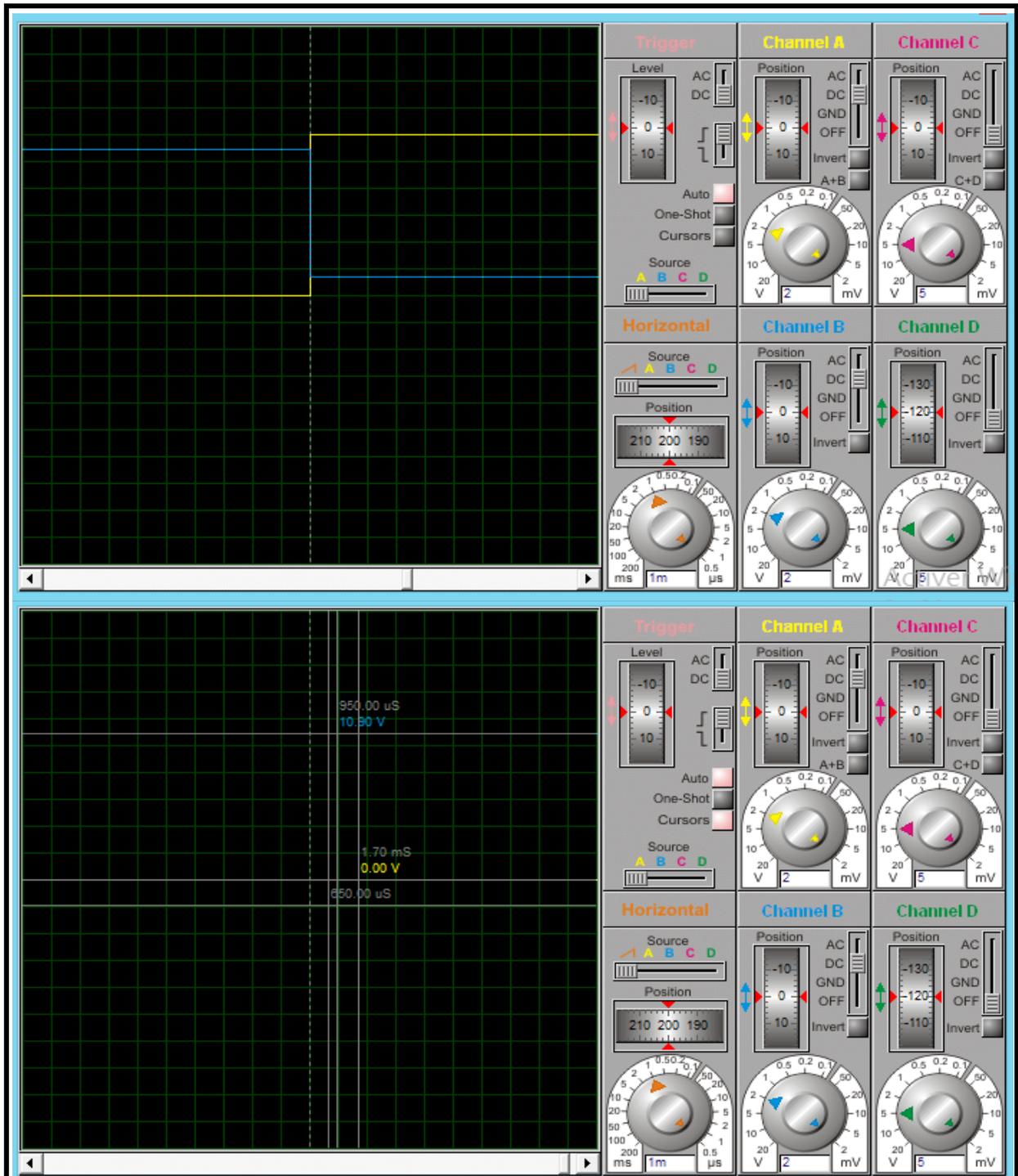


Figure III-12 : Représentation du signal de la tension de sortie et la chute de tension de notre système.

La chute de tension : injectée à l'entrée inverseuse de '1AOP uA741 (en bleu)

La tension de sortie : fournie par la pate 3 du deuxième timer (en jaune) quand le transistor(1) est saturé

III.4 Représentation des différents schémas électriques et leurs circuits imprimés

III.4.1 Circuit du système d'alarme auto réalisé sous plaque d'essai

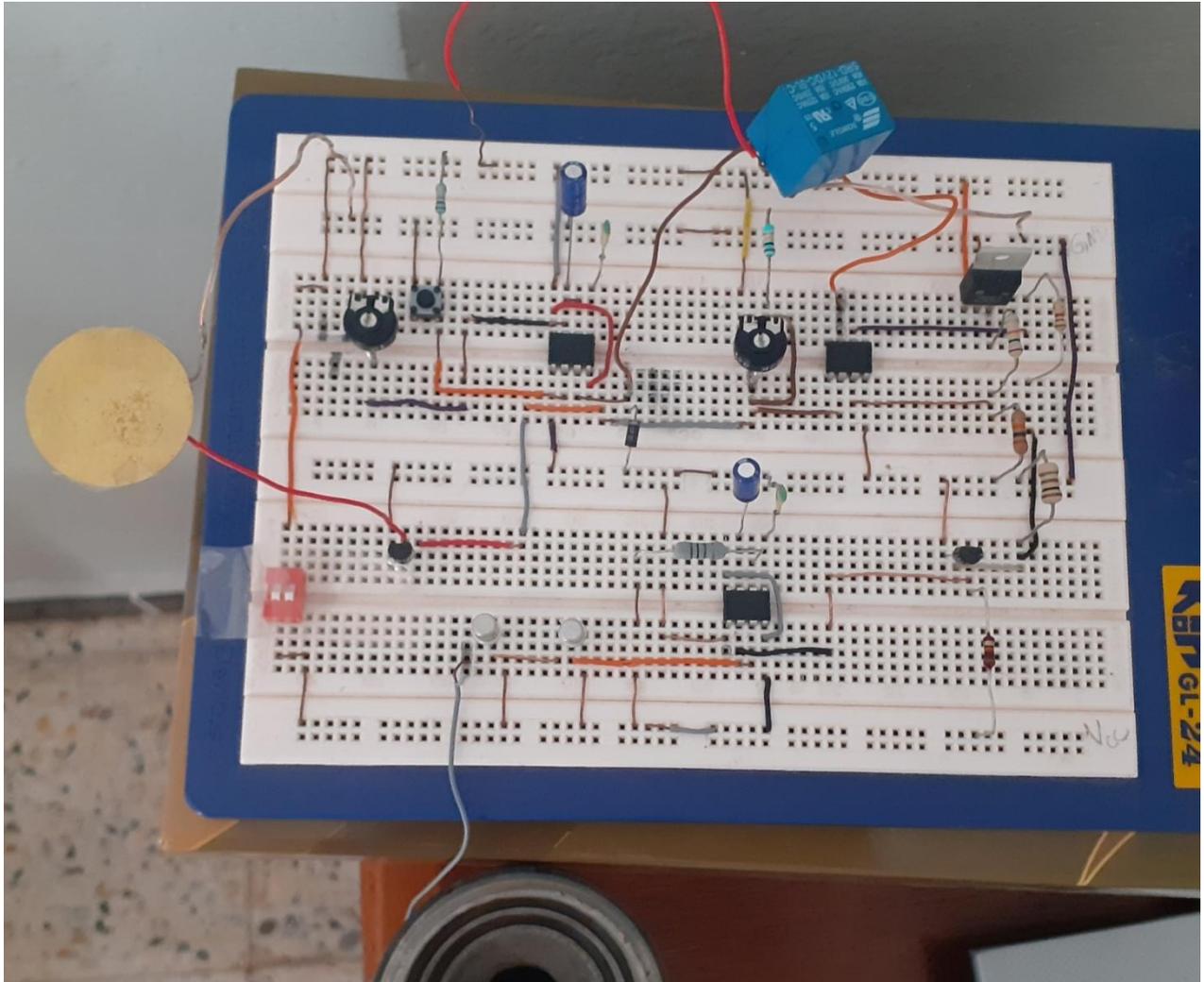


Figure III-13: Circuit d'alarme automobile sous plaque d'essai.

III.4.2 Circuit du système d'alarme auto simulé sous ISIS

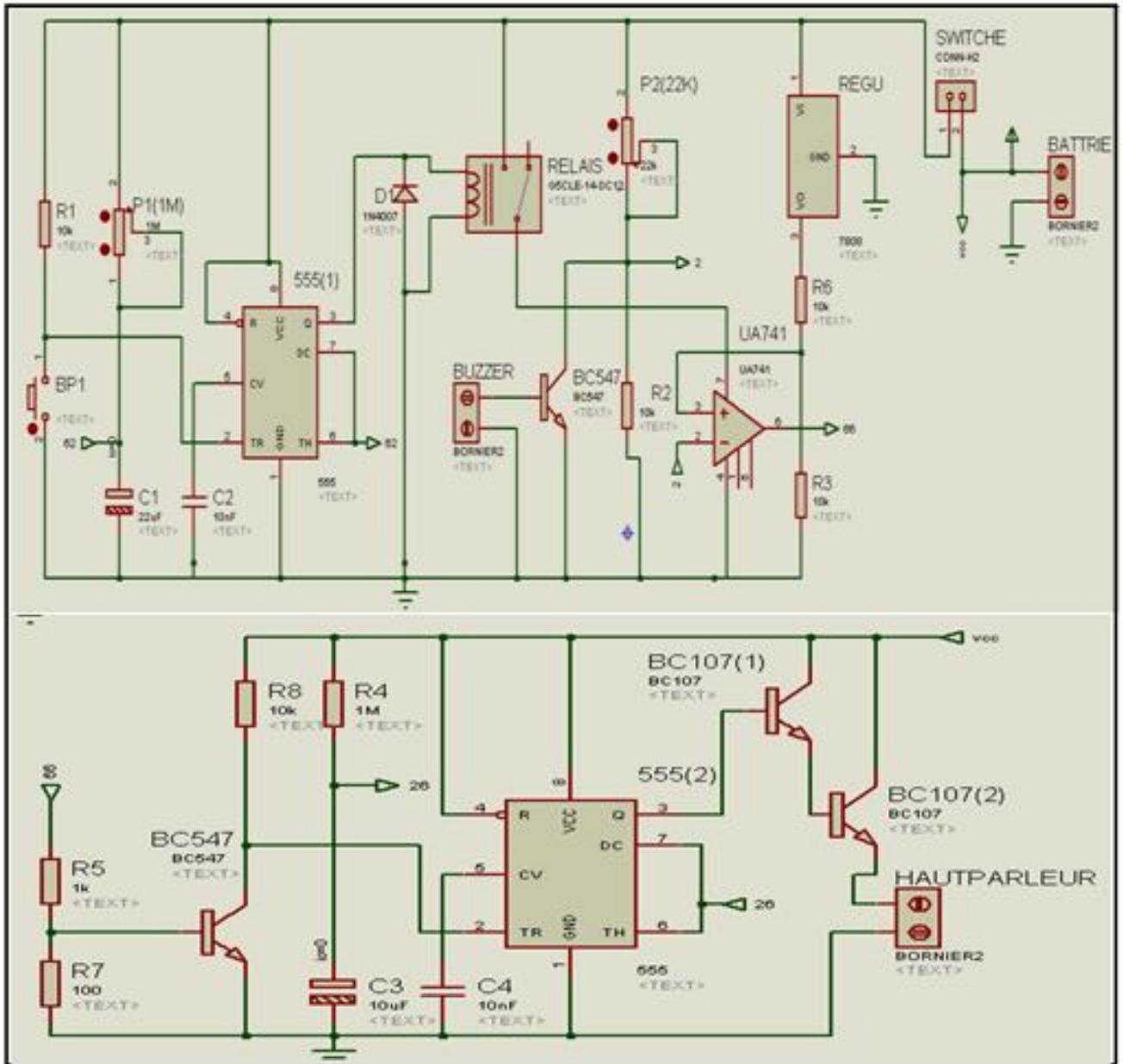


Figure III-14: Circuit d'alarme automobile sous ISIS.

III.4.3 Les étapes de réalisation sous circuit imprimé

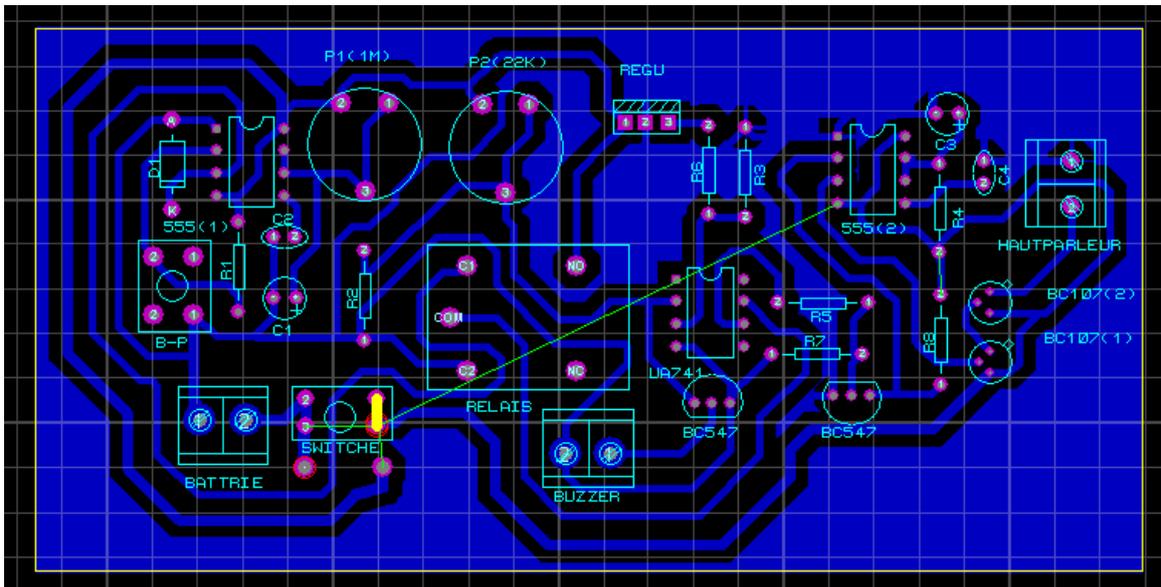


Figure III-15: Circuit d'alarme automobile sous ARES.

Pour réaliser notre projet on avait besoin d'un circuit imprimé mono-face de dimensions réduites (100mm x 100mm) qui supporte tous les composants utilisés

Le logiciel ARES nous a aidés à réaliser le PCB (bloc de contrôle de processus) de la carte électronique de notre détecteur. Bien que l'édition d'un circuit imprimé soit plus efficace lorsqu'elle est réalisée manuellement par routage

La figure III-16 illustre le dessin du circuit imprimé avant l'insertion des composants.

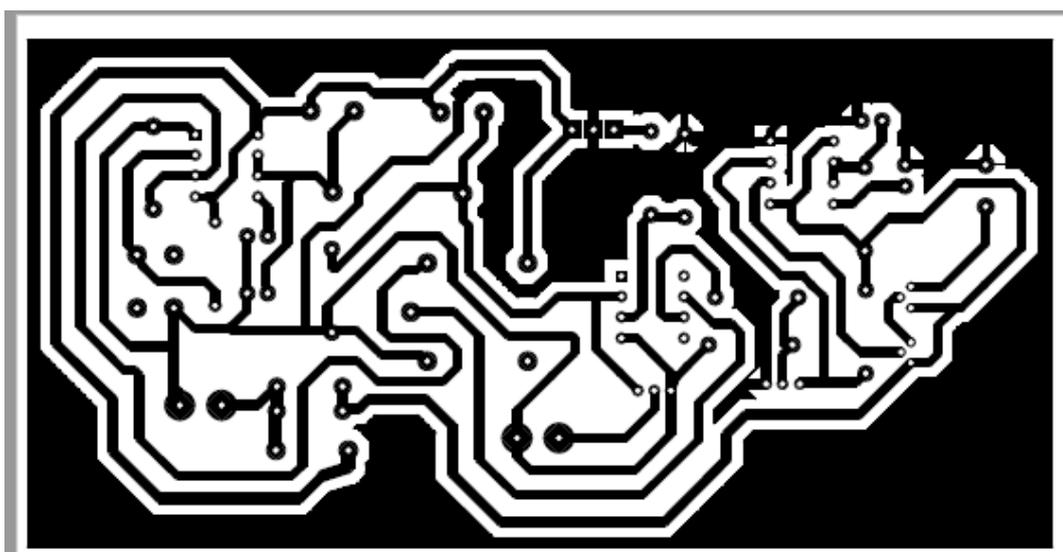


Figure III-16: Le circuit imprimé de l'alarme automobile.

Suivant la procédure habituelle, on dessine et grave le circuit imprimé. Ensuite on perce les pastilles cuivrées en utilisant une mèche de 0.8 mm de diamètre. Après, on utilise une mèche de 1.0 mm de diamètre pour percé le passage des bornes de domino à 2 vis

En respectant le plan d'insertion pour soudé les composants. On commence par la soudure des résistances et poursuivre le travail dans cet ordre :

Les diodes, le transistor, les condensateurs, les dominos à 2 vis et enfin, le potentiomètre.

Dès le montage est terminé, on effectue le contrôle habituel avant la première utilisation. En fin, on vérifie l'état des soudures et des pistes cuivrées, ainsi que la valeur et le sens des composants.

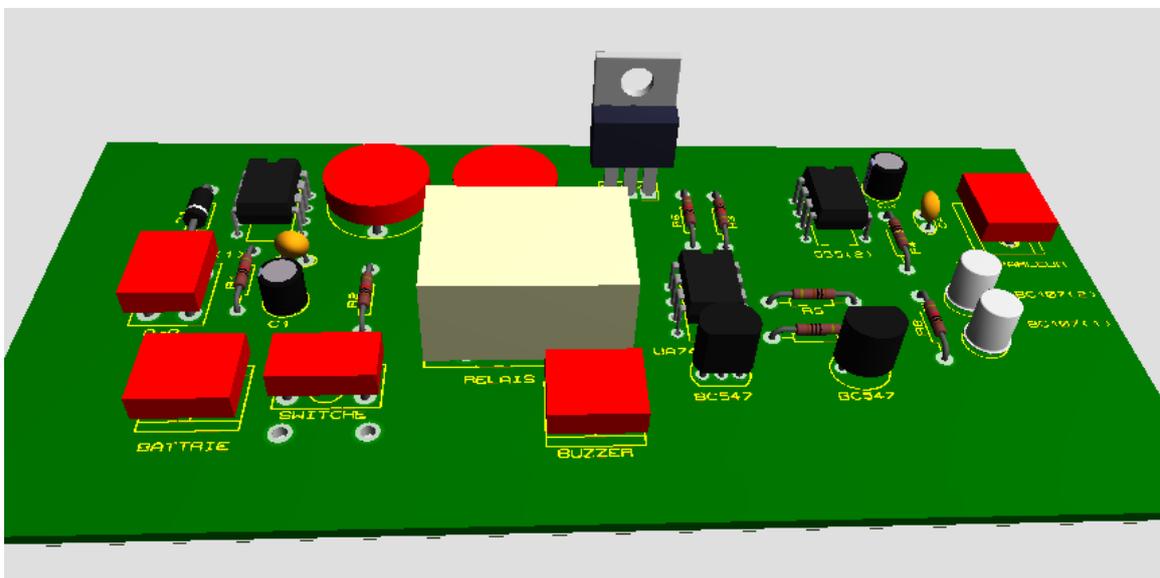


Figure III-17: Visualisation 3D de circuit imprimé d'alarme automobile sous ISIS.

III.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons expliqués en détail notre projet, en vous donnant une idée claire de la façon dont fonctionne le système d'alarme automobile, en étudiant attentivement chaque étage en prenant des mesures de sortie. Le projet est non seulement simulé sous ISIS mais aussi réalisé sous plaque d'essai.

Conclusion générale

Ce mémoire de fin d'études a été consacré à la simulation et la réalisation d'une alarme automobile.

La simulation du fonctionnement du système a été faite sous l'environnement ISIS-PROTEUS et le circuit imprimé sous l'environnement ARES-PROTUS.

Pour réaliser ce projet, nous avons tout d'abord défini les besoins et les objectifs à atteindre selon les spécifications de notre alarme. Ainsi, nous avons fait des recherches théoriques qui ont une relation directe à la compréhension de la conception de notre montage.

Par la suite, nous avons passés à la partie pratique pour réaliser notre alarme et nous avons fait les différents essais pour atteindre notre objectif et montré que l'alarme marche convenablement.

Enfin nous signalons que ce travail pratique nous a permis d'approfondir et d'enrichir nos connaissances sur les différents systèmes d'alarme et les astuces qui peuvent accompagner en général les réalisations pratiques, et les prendre comme expérience dans nos futures réalisations électroniques.

Références bibliographiques

Chapitre I

- [1]. differents_capteurs_automobile_par_bosch.pdf
- [2]. www.cours-gratuit.com--id-9220.

Chapitre II

- [1]. Pierre Mayé. « Aide-mémoire des Composants Electroniques »-3^{ème} édition © Dunod, Paris, 2010, ISBN 2 10 048885
- [2]. P. Mayeux. « Apprendre l'Electronique par l'expérimentation et la simulation » ETSF, 2006.
- [3]. Adel SAID « Cours de l'électronique générale » Technologue à l'ISSET de Nabeul, 2013 / 2014
- [4]. <http://www-phase.c-strasbourg.fr/~heiser/EA2004/>
- [5]. Pierre Maye « Aide-mémoire : composants électroniques » **5^{ème}** édition DUNOD, Paris 2015
- [6]. Pierre Maye « Aide-mémoire : composants électroniques » **4^{ème}** édition DUNOD, Paris 2010

Annexe

Multivibrateur astable à NE 555

Le schéma du montage du NE555 en configuration astable est illustré sur la **figure 1**. Deux résistances et un condensateur permettent de fixer la fréquence d'oscillations et le rapport cyclique.

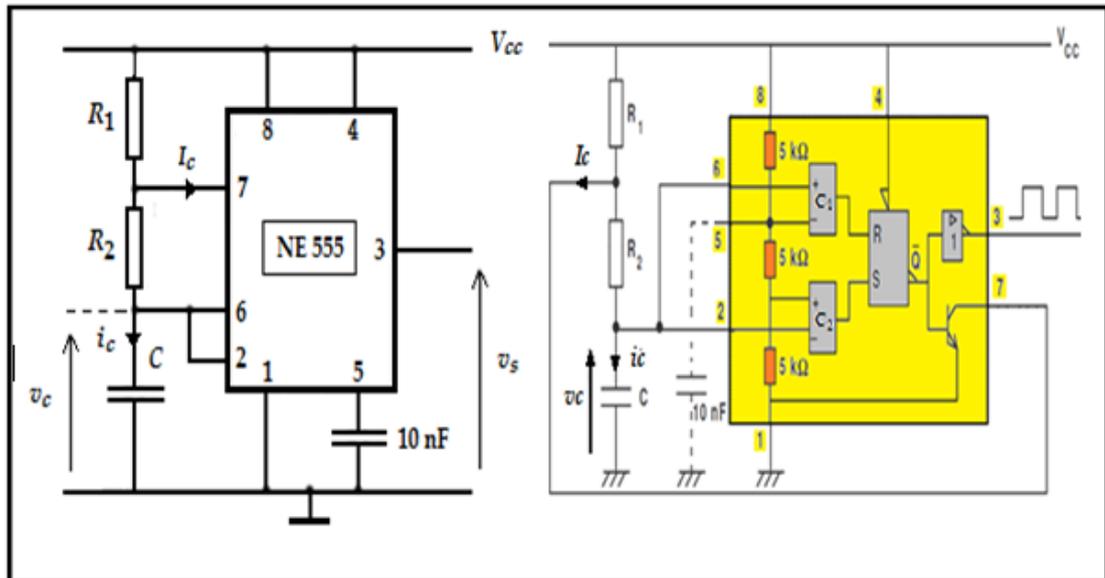


Figure1 : Montage astable du NE555.

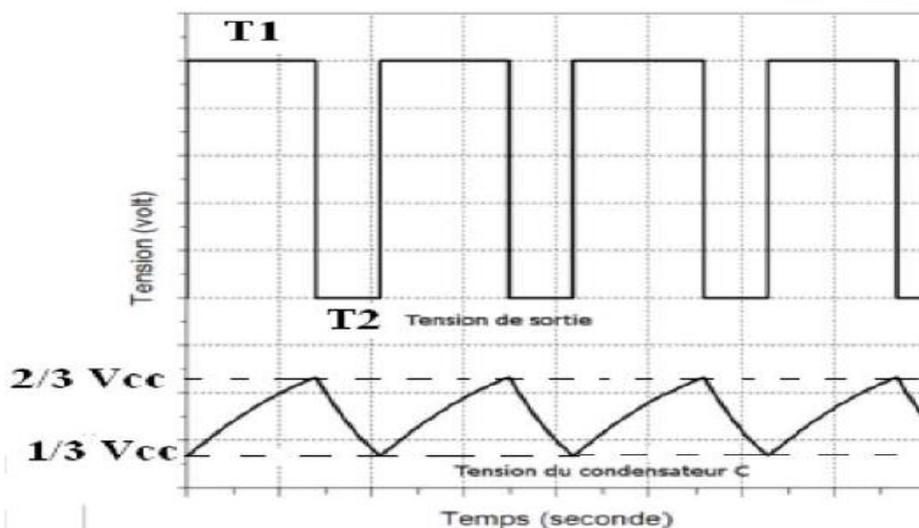


Figure 2 : Formes d'ondes du NE555 configuration astable.

En calculant la période du signal de sortie du NE555 à l'aide des équations suivantes :

$$T = T_1 + T_2 \dots\dots\dots(1)$$

$$T = (R_1 + 2R_2) \cdot C \cdot \log(2) \dots\dots\dots(2)$$



BC546/547/548/549/550

Switching and Applications

- High Voltage: BC546, $V_{CEO}=65V$
- Low Noise: BC549, BC550
- Complement to BC556 ... BC560



NPN Epitaxial Silicon Transistor

Absolute Maximum Ratings $T_J=25^{\circ}C$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Value	Units
V_{CB0}	Collector-Base Voltage : BC546	80	V
	: BC547/550	50	V
	: BC548/549	30	V
V_{CE0}	Collector-Emitter Voltage : BC546	65	V
	: BC547/550	45	V
	: BC548/549	30	V
V_{EB0}	Emitter-Base Voltage : BC546/547	6	V
	: BC548/549/550	5	V
I_C	Collector Current (DC)	100	mA
P_D	Collector Power Dissipation	500	mW
T_J	Junction Temperature	150	$^{\circ}C$
T_{STG}	Storage Temperature	-65 ~ 150	$^{\circ}C$

Electrical Characteristics $T_J=25^{\circ}C$ unless otherwise noted

Symbol	Parameter	Test Condition	Min.	Typ.	Max.	Units
I_{C0}	Collector Cut-off Current	$V_{CE}=30V, I_B=0$			15	nA
h_{FE}	DC Current Gain	$V_{CE}=5V, I_C=2mA$	110		800	
$V_{CE(sat)}$	Collector-Emitter Saturation Voltage	$I_C=10mA, I_B=0.5mA$		90	250	mV
		$I_C=100mA, I_B=5mA$		200	600	mV
$V_{BE(sat)}$	Base-Emitter Saturation Voltage	$I_C=10mA, I_B=0.5mA$		700		mV
		$I_C=100mA, I_B=5mA$		900		mV
$V_{BE(on)}$	Base-Emitter On Voltage	$V_{CE}=5V, I_C=2mA$	580	660	700	mV
		$V_{CE}=5V, I_C=10mA$			720	mV
f_T	Current Gain Bandwidth Product	$V_{CE}=5V, I_C=10mA, f=100MHz$		300		MHz
C_{ob}	Output Capacitance	$V_{CE}=10V, I_C=0, f=1MHz$		3.5	6	pF
C_{ib}	Input Capacitance	$V_{CE}=0.5V, I_C=0, f=1MHz$		9		pF
NF	Noise Figure	: BC546/547/548	$V_{CE}=5V, I_C=200\mu A$	2	10	dB
		: BC549/550	$f=1KHz, R_G=2K\Omega$	1.2	4	dB
		: BC549	$V_{CE}=5V, I_C=200\mu A$	1.4	4	dB
		: BC550	$R_G=2K\Omega, f=30\sim 15000MHz$	1.4	3	dB

h_{FE} Classification

Classification	A	B	C
h_{FE}	110 ~ 230	200 ~ 450	420 ~ 800

Figure 3 : Bc550 fiche technique.

Présentation de l'interface d'ISIS PROTEUS V7

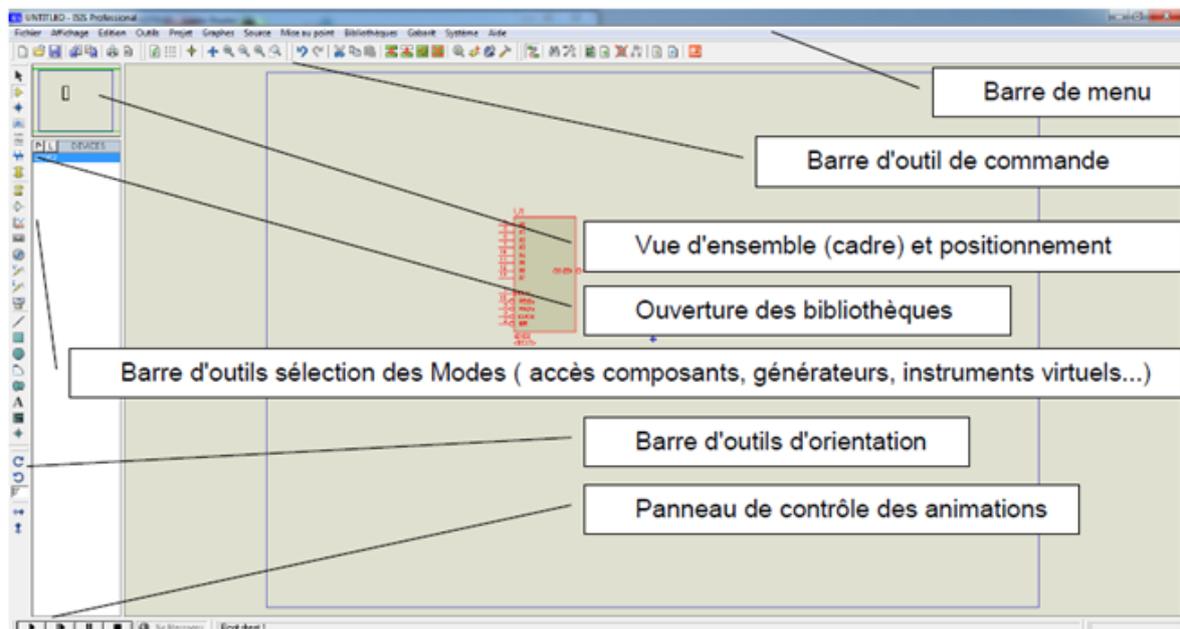


Figure4 : Fenêtre principale du logiciel ISIS.

Le logiciel ISIS de Proteus est principalement connu pour éditer des schémas électriques. Par ailleurs, le logiciel permet également de simuler ces schémas, ce qui permet de détecter certaines erreurs dès l'étape de conception. Indirectement, les circuits électriques conçus grâce à ce logiciel peuvent être utilisés dans des documentations car le logiciel permet de contrôler la majorité de l'aspect graphique des circuits.

Plateforme ARES

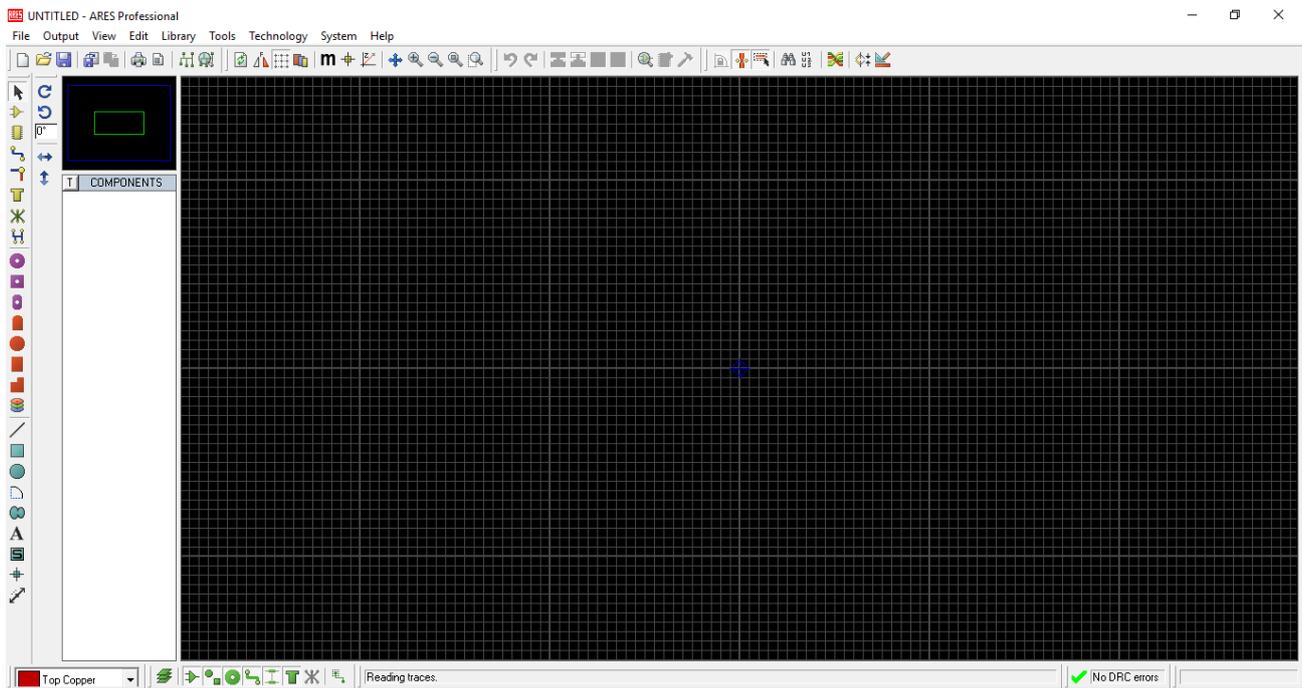


Figure 5 : Fenêtre principale du logiciel ARES.

Le logiciel ARES est un outil d'édition et de routage qui complètent parfaitement ISIS. Un schéma électrique réalisé sur ISIS peut alors être importé facilement sur ARES pour réaliser le PCB de la carte électronique. Bien que l'édition d'un circuit imprimé soit plus efficace lorsqu'elle est réalisée manuellement, ce logiciel permet non seulement de bien placer les composants mais aussi de réaliser le routage automatiquement.

Nomenclature

Liste de composants :

➤ Résistances :

R1=10K Ω ; R2=10K Ω

R3=10K Ω ; R4=1M Ω

R5=1K Ω ; R6=10K Ω

R7=100 Ω ; R8=10K Ω

P1=1M Ω ; P2=22K Ω

➤ Condensateurs :

C1=22nf

C2= C4=10nF

C3=100 μ F

➤ Diodes :

D1= 1N4007

➤ Transistor:

Q1 , Q2 :BC547

Q3 , Q4 :BC107

➤ Circuit intégré :

U1, U3 :NE555

U2 :UA741

➤ Divers :

Régulateur 7808

Relais 12V

Switch

Haut-parleur

Batterie 12V

الملخص

يعتمد جهاز إنذار السيارات على مستشعر لتفعيل الجرس و ذلك بفضل المقارن الذي يعطي تيار عند لمس المستشعر الذي بدوره يفعل الدورة الموحدة الذي يعمل على تفعيل الجرس لمدة معينة تحدد حسب قيم المقاومة و المكثفة
من مميزاته انه نظام حماية بسيط ويمكن استعماله في أماكن أخرى كالدراجات و المركبات مثلا
الكلمات المفتاحية: جهاز إنذار - مستشعر - حماية - منبه - نظام - السيارة .

Résumé

L'alarme automobile est basé sur le capteur piézoélectrique (BUZZER) pour l'activation d'alarme, grâce au comparateur qui donne une tension lorsque le capteur est touché cette tension active le circuit intégré (NE555) qui active l'alarme pour une certaine période dépend des valeurs de la résistance et condensateur.

L'alarme automobile est un système de protection simple et nous donne l'avantage d'être utilisé dans d'autres domaines comme les motos et les autres véhicules.

Mots clés : alarme - capteur - protection - système - avertisseur- automobile.

Abstract

The car alarm is based on the sensor (BUZZER) for activate the alarm because of comparator witch give a voltage when the sensor is touched this voltage activate the integrated circuit (NE555) which activate the alarm for a period depends to the value of the résistance and the capacitor.

The car alarm is a simple protection system and easy to used in many domains like bikes and the other vehicles.

Key words : alarm - sensor - protection system - warning device car.