

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعلیم العالی والبحث العلمی

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd- Tlemcen –
Faculté de TECHNOLOGIE



MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du **diplôme de MASTER**

En : Electronique

Spécialité : Instrumentation électronique

Par : *BELHABRI ALAEDDIN & BABAAHMED HOUCINE CHAKIB*

Sujet

Etude d'un système dissuasion antivol pour véhicules

Soutenu publiquement, le 23/06/2022, devant le jury composé de :

<i>M r BRIXI NIGASSA Med El Amine</i>	<i>MCB</i>	<i>Université de Tlemcen</i>	<i>Président</i>
<i>Melle RAHOU Fatima Zohra</i>	<i>MCB</i>	<i>Université de Tlemcen</i>	<i>Examineur</i>
<i>Mme BOUAZZA née GUEN Ahlam</i>	<i>Pr</i>	<i>Université de Tlemcen</i>	<i>Encadreur</i>
<i>M r ZOUGAGH Nabil</i>	<i>MCB</i>	<i>Université de Tlemcen</i>	<i>Co-Encadreur</i>

Année universitaire :2021/2022

Remerciements

*Nous tenons particulièrement à remercier **Allah** le tout puissant, ce mémoire n'aurait jamais été réalisé sans sa bénédiction.*

Nous tenons à présenter notre profonde gratitude, et présenter nos plus vifs remerciements à madame Guen Ahlam pour avoir accepté d'encadrer ce travail, ainsi pour son aide, ses judicieux conseils et sa disponibilité tout au long de la réalisation de ce travail, malgré ses activités diverses et toute sa réactivité. Son côté humain et sa patience nous a permis de finaliser ce travail

*Merci à Mr ZOUAGH Nabil d'avoir accepté de co-encadrer ce travail. Merci aussi au président Mr BRIXI NIGASSA Mohammed El Amine **et** à Melle RAHOU Fatima Zohra pour l'intérêt qu'ils ont bien voulu porter à ce travail en acceptant de l'examiner.*

*Nous remercierons tous **les enseignants** qui nous ont encouragés et conseillés durant notre cursus universitaire.*

*Nous souhaitons témoigner notre gratitude à **toute personne** ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Et enfin nous remercions **non parents et non amis**, qui nous ont toujours tant soutenus pendant notre cursus universitaire ils ont toujours été présents pour nous, et nous les remercions grandement.*

Dédicaces

A la mémoire de celui qui me manquera toujours, mon père

A ma chère mère pour tous ses sacrifices et ses encouragements permanents, qu'elle trouve ici le témoignage de ma profonde reconnaissance.

A mes sœurs et mon frère, qui m'ont toujours soutenu et aidé à réaliser mon rêve.

A ma belle-sœur, mes beaux-frères mes neveux et nièces et A tous ceux qui me sont chers.

Je ne saurais oublier toutes personnes qui a contribué de loin ou de prêt pour la réalisation de ce travail.

Baba Ahmed Houcine Chakib.

Je dédie ce modeste travail à :

*Ma grande mère qui me manquera toujours, MOUSSAOUI
LEILA*

*Ma chère mère, qui m'a donné la vie. Le symbole de tendresse
qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et ma réussite.*

*Mon père, école de mon enfance qui a été mon ombre Durant
toutes les années d'études, et qui a veillé tout au long de ma vie à
m'encourager, à me donner l'aide et à me protéger.*

Mes oncles maternels que j'aime ABDELAZIZ, FOUZI.

Mes très chers amis(es).

Tous ceux qui m'aiment.

Tous ceux que j'aime.

Tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

*A tous les enseignants qui ont contribué à ma réussite durant
mon parcours éducatif.*

BELHABRI ALAEDDIN.

Liste des figures

Chapitre 1 : Généralités sur les alarmes ou systèmes anti-intrusion.

FigureI.1. Avertisseur de danger.....	6
FigureI.2. Éléments essentiels d'un système d'alarme.....	8
FigureI.3. Central d'alarme.....	8
FigureI.4 Avertisseur de type projecteur.....	11
FigureI.5. Figure d'un dispositif intérieur.....	12
FigureI.6. Dispositif sonore extérieur.....	13
FigureI.7. Exemple d'un transmetteur téléphonique.....	14
FigureI.8. Exemple d'un dispositif de détection de mouvement.....	16
FigureI.9. Détecteur d'ouverture.....	16
FigureI.10. Détecteur domotique.....	17
FigureI.11. Détecteur de brise vitre.....	18
FigureI.12. Détecteur volumétrique.....	18
FigureI.13. Détecteur fonctionnalité avance.....	19
FigureI.14. Détecteur type périmétrique.....	20
Figure I.15. Tentative du cambriolage d'un véhicule.....	20

Chapitre 2 : Différents montages électroniques constituant l'alarme antivol étudiée.

Figure II.1. Symbole de la porte inverseuse.....	23
Figure II.2. Symbole de la porte AND.....	24
Figure II.3. Symbole de la porte NAND	25
Figure II.4. Symbole de la porte OR.....	26
Figure II.5. Symbole de la porte NOR.....	27
Figure II.6. Symbole de la porte XOR.....	28
Figure II.7. Symbole de la porte XNOR.....	29
Figure II.8. Bascule RS.....	30
Figure II.9. Chronogramme RS.....	31
Figure II.10. Bascule J-K.....	31
Figure II.11. Chronogramme pour la bascule J-K.....	33

Figure II.12. Bascule type D.....	33
Figure II.13. Schéma de principe de la bascule D obtenue avec des portes NAND.....	34
Figure II.14. Chronogramme type D.....	35
Figure II.15. LM741.....	36
Figure II.16. Comparateur à zéro non inverseur et représentation idéale de la sortie.....	36
Figure II.17 Comparateur à zéro inverseur et représentation idéale de la sortie.....	37
Figure II.18. Comparateur à V_{ref} non nul non inverseur et représentation idéale de la sortie.....	38
Figure II.19. Comparateur à V_{ref} non nul inverseur et représentation idéale de la sortie.....	39
Figure II.20. Comparateur à hystérésis non-inverseur et représentation idéale de la sortie.....	40
Figure II.21. Comparateur à hystérésis inverseur et représentation idéale de la sortie.....	41
Figure II.22. Le compteur.....	41
Figure II.23. Symbole du compteur.....	42
Figure II.24. Schéma de fréquence de signal.....	43
Figure II.25. Compteur a 4 bascules.....	43
Figure II.26. Exemple d'un de fréquence par 16.....	44
Figure II.27 : Exemple de compteur synchrone modulo 4 à bascule D.....	45
Figure II.28. Chronogramme d'un compteur synchrone.....	45
Figure II.29. Le brochage du CD4013.....	46
Figure II.30. Le brochage du CD4060.....	47
Figure II.31. Le fonctionnement d'un CD4060.....	47
Figure II.32. Le brochage du CD4093.....	48
Figure II.33. Le fonctionnement d'un CD4093.....	49
Figure II.34. Relais.....	49
Figure II.35. Le fonctionnement d'un relais 1RT.....	50
Figure II.36. Les diodes.....	50
Figure II.37. Anode et Cathode de la diode.....	51
Figure II.38. Caractéristique de la diode.....	51
Figure II.39. La représentation symbolique et une image réelle du 1N4148.....	52
Figure II.40. La représentation symbolique et une image réelle du 1N4007.....	52
Figure II.41. La représentation symbolique et une image réelle de PNP BC557.....	53
Figure II.42. La représentation symbolique et une image réelle de NPN BC547.....	54
Figure II.43. Réseau de caractéristiques du transistor bipolaire.....	54

Chapitre 3 : Analyse du circuit, Résultats et Interprétations.

Figure III.1. Schéma électrique globale du système antivol de véhicules étudié.....	57
Figure III.2. Interface ISIS-PROTEUS.....	62
Figure III.3. Barre d'outils de sélection des modes.....	62
Figure III.4. La zone de travail sous environnement ISIS-PROTEUS.....	63
Figure III.5. La liste des composants.....	63
Figure III.6.la liste des instruments de visualisation.....	64
Figure III.7. La barre d'outil sur Ares.....	64
Figure III.8. Schéma électrique du système antivol étudié.....	65
Figure III.9. Le comparateur de tension à AOP.....	66
Figure III.10. Réalisation sous ISIS du second montage conçu par le comparateur et le FLIPFLOP.....	67
Figure.III.11. Partie du circuit incérant le compteur CD4060.....	68
Figure III.12. Partie du circuit global étudié réalisé sous ISIS PROTEUS incérant deux triggers du CD4093.....	69
FigureIII.13. Schéma de l'astable à 1 porte logique Trigger inverseuse.....	70
Figure III.14. La plaque d'essai.....	71
Figure III.15. Comparateur à AOP réalisé pratiquement.....	72
Figure III.16. Réalisation pratique du second étage conçu par le suiveur et le CD 4013.....	72
Figure III.17. Réalisation pratique de la partie du circuit global englobant le comparateur, le FLIP FLOP et le compteur.....	73
Figure III.18 Réalisation pratique de la partie du circuit global englobant le comparateur, le FLIP FLOP et le compteur et le quadruple trigger de schmitt le CD 4093.....	73
Figure III.19. Système antivol réalisé plaque d'essai.....	74
Figure III.20. Dessin, à l'echelle1 du circuit imprimé de l'antivol pour voiture étudié.....	75
Figure III.21. Présentation du système antivol de véhicules réalisé pratiquement.....	76
Figure III.22: Les Points tests considérés : A, B, C, D, E	77
Figure III.23. Chronogramme à la sortie du comparateur et entrée horloge du Flip-Flop.....	78

Figure III.24. Chronogramme à la sortie Q de la bascule de type D.....	79
Figure III.25. Chronogramme à sortie \bar{Q} du Flip Flop du CD 4013.....	80
Figure III.26. Chronogramme aux sortie Q9, Q11, Q12 et Q13 du compteur CD 4060.....	80
FigureIII.27. Signal de sortie prélevé au point C (aux bornes de la LED)	81
Figure III.28. Montage pratique.....	82
Figure III.29. Chronogramme obtenu au point B : sortie de l'alimentation.....	82
Figure III.30. Signal de sortie prélevé au point C (aux bornes de la LED)	83
Figure III.31. Allumage et extinction de la LED.....	83
Figure III.32. Qualité et prix.....	84

Liste des tableaux

Table II.1. Table de vérité de la porte not.....	24
Table II.2. Table de vérité de la porte AND.....	24
Table II.3. Table de vérité de la porte NAND.....	25
Table II.4. Table de vérité de la porte OR.....	26
Table II.5. Table de vérité de la porte NOR.....	27
Table II.6. Table de vérité de la porte XOR.....	28
Table II.7. Table de vérité de la porte XNOR.....	29
Table II.8. Table Bascule RS.....	30
Table II.9. Table de Bascule J-K.....	32
Table II.10. Table simplifiée de Bascule J-K.....	32
Table II.11. Table de Bascule D.....	34

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale.....**2**

Chapitre 1 : Généralités sur les alarmes ou systèmes anti-intrusion.

I.1. OBJECTIF D'UN SYSTÈME D'ALARME ANTI-INTRUSION.....6

I.2.Composition d'un système d'anti-intrusion.....7

I.2.1. La centrale d'alarme8

I.2.1.1. Rôle de la centrale d'alarme.....8

I.2.1.2: Structure d'une centrale d'alarme.....9

I.2.2. Les détecteurs.....9

I.3. Les dispositifs de signalisation d'alarme10

I.3.1. Les projecteurs10

I.3.2. Les sirènes.....11

I.3.2.1. Les sirènes intérieures11

I.3.2.2. Les sirènes extérieures.....12

I.3.3. Le transmetteur téléphonique13

I.3.4. Le détecteur.....14

I.3.4.1. Le détecteur infrarouge.....14

I.3.4.2. Les détecteurs de mouvement15

I.3.4.3. Le détecteur d'ouverture16

I.3.4.4. Le détecteur domotique17

I.3.4.5. Détecteur brise de verre.....17

I.3.4.6. Détection volumétrique.....18

I.3.4.7. Fonctionnalités avancées19

I.3.4.8. Alarmes périmétriques	19
I.4. Pourquoi un système d'alarmes automobiles.....	20
I.5. L'intérêt de l'étude d'un système d'alarme pour véhicule.....	21
I.6. conclusion	21
 Chapitre 2 : Différents montages électroniques constituant l'alarme antivol étudiée.	
II.1. les portes logiques.....	23
II.1.1. L'inverseur ou porte NON "NOT"	23
II.1.2. Porte ET ou "AND".....	24
II.1.3. Porte NON-ET ou NAND.....	25
II.1.4. Porte ou "OR "	25
II.1.5. Porte NON OU dite " NOR"	26
II.1.6. Porte XOR (OU exclusif)	27
II.1.7. Porte XNOR (NON OU exclusif)	28
II.2. les bascules	29
II.2.1. Définition	29
II.2.2. Différents types de bascules	30
II.2.2.1. Les bascules asynchrones RS	30
II.2.2.2. Bascule J-K (bascule synchrone)	31
II.2.2.3. Bascule type D(DATA)	33
II.3. Les comparateurs	35
II.3.1. Introduction.....	35
II.3.2. Le LM741.....	36
II.3.3. Différent types de comparateur	36
II.3.3.1 Comparateur à zéro.....	36
II.3.3.1.1. Comparateur à zéro non inverseur.....	36
II.3.3.1.2. Comparateur à zéro inverseur.....	37
II.3.3.2. Comparateur a référence non nulle	38
II.3.3.2.1. Comparateur a référence non nulle non inverseur	38

II.3.3.2.2. Comparateur a référence non nulle inverseur	39
II.3.3.3. Comparateurs à hystérésis : Trigger de Schmitt.....	40
II.3.3.3.1. Comparateur a hystérésis non inverseur.....	40
II.3.3.3.2. Comparateur a hystérésis inverseur.....	41
II.4. Le compteur.....	41
II.4.1. Définition.....	41
II.4.2. Compteur asynchrone.....	43
II.4.3. Les Compteurs synchrones.....	44
II.5. Le CD 4013	45
II.6.CD 4060	46
II.6.1. Le fonctionnement du CD4060.....	47
II.7.CD 4093.....	48
II.7.1. Le Fonctionnement du CD4093	48
II.8. Relais	49
II.8.1. Fonctionnement d'un relais 1RT.....	50
II.9. Diode.....	50
II.9.1. Définition.....	50
II.9.2. Diode 1N4148.....	52
II.9.3. Diode 1N4007.....	52
II.10. Transistor.....	53
II.10.1. Les caractéristiques statiques d'un transistor bipolaire NPN.....	54
II.11. Conclusion.....	55

Chapitre 3 : Analyse du circuit, Résultats et Interprétations.

III.1. Introduction	57
III.2. Analyse du circuit.....	58
III.3. Résultats et interprétations.....	61
III.3.1. PROTEUS (ISIS et ARES)	61
III.3.1.1 ISIS-PROTEUS	61

III.3.1.2. ARES	64
III.4. Réalisation du montage sous environnement ISIS-PROTEUS.....	65
III.4.1. Le 1 ^{er} étage : le comparateur réalisé par le LM741.....	66
III.4.2. Le 2 ^{em} étage mettant en évidence le CD4013.....	67
III.4.3. Le 3 ^{em} étage : Montage mettant en évidence le compteur CD4060.....	68
III.4.4. Le 4 ^{em} étage mettant en évidence le CD4093.....	69
III.4.4.1. Oscillateur à CD4093.....	69
III.5. Réalisation pratique du système étudié	70
III.5.1. Le comparateur à AOP LM741	72
III.5.2. Partie du montage pratique incérant le CD4013.....	72
III.5.3. Le 3 ^{em} étage : Partie du montage pratique incérant le CD4060.....	73
III.5.4. Partie du montage pratique incérant le CD4093.....	73
III.6. Montage global réalisé pratiquement.....	74
III.7. Le circuit imprimé.....	75
III.8. Résultats et interprétations.....	77
III.8.1. Simulation sous ISIS.....	78
III.8.1.1. Signal de sortie au point D (sortie du comparateur et l'entrée Horloge du CD 4013.....	78
III.8.1.2. Signal de sortie au nœud A (sortie \bar{Q} du Flip Flop du CD 4013)	79
III.8.1.3. Signal de sortie au point aux nœud E sortie Q13 du compteur CD 4060....	80
III.8.1.4. Signal de sortie prélevé au point C (aux bornes de la LED)	81
III.8.2. Chronogrammes pris sur plaque d'essai (étude pratique)	82
III.8.2.1. Signal de sortie de l'alimentation prélevé au point B.....	82
III.8.2.2. Signal de sortie prélevé au point C (aux bornes de la LED)	83
III.9. Etude financière (cout de la réalisation) de l'alarme automobile étudiée.....	84
III.10. Conclusion	84
Conclusion générale	

Bibliographie

Annexes

Résumé

INTRODUCTION GÉNÉRALE.

Introduction générale.

De nos jours, partout dans le monde, la sécurité est devenue une préoccupation majeure, d'autant plus que nous enregistrons partout, ces dernières décennies, une hausse significative des cambriolages de maison, des vols de voitures. Renforcer la sécurité et protéger ses biens est la première étape dans la prévention des vols de toute sortes.

Renforcer la sécurité revient à utiliser un système de sécurité fiable et performant permettant de dissuader toute personne mal intentionnée à s'attaquer aux biens d'autrui et diminuer le risque de vol.

Nous nous intéressons dans ce travail à l'étude d'un montage ou alarme antivol de véhicules, L'alarme antivol de voiture est un accessoire nécessaire pour répondre à la recrudescence des vols de véhicules. De nos jours il existe différents modèles sur le marché très sophistiqué mais aussi onéreux. Cependant se doter d'un tel système est actuellement pratique pour protéger son véhicule d'autant plus que l'achat d'une voiture de nos jours n'est pas chose aisée vu que le prix est pratiquement inabordable faisant de l'alarme pour voiture un achat primordial pour prévenir le conducteur contre la tentative de vol de son véhicule.

Notons cependant qu'il existe différents modèles d'alarmes pour lutter contre les tentatives de vol de véhicules. De nos jours, tout propriétaire de voiture peut être averti en temps réel sur son Smartphone d'une tentative de vol de son véhicule, et peut même enclencher, à distance, lui-même son alarme. L'alarme de voiture dispose généralement d'une sirène qui se déclenche au moindre choc ou tentative de soulèvement ou d'effraction du véhicule.

Grâce aux avancées et progrès technologiques, des systèmes avancés permettent le repérage par satellite pour plus de sécurité. Les grands constructeurs automobiles conçoivent actuellement des véhicules où il est impossible de démarrer le véhicule ou l'immobiliser totalement en cas de vol ou d'effraction.

Efficace et préventive, l'alarme est de nos jours un accessoire indispensable des propriétaires de véhicules qui prévoient de sécuriser leur voiture au meilleur rapport qualité/ prix. C'est ainsi que notre travail consiste à étudier une alarme antivol pour véhicules, efficace, relativement peu onéreuse et très simple à réaliser et surtout qui n'utilise que quelques composants traditionnels disponibles, à bon prix et qu'on retrouve facilement chez les vendeurs de composants électroniques.

Notre travail se divise ainsi en trois chapitres :

- Le premier consacré à la présentation des différentes alarmes
- Le second consacré à l'étude des différents montages constituant notre alarme

Introduction générale

- Pour finir le troisième et dernier chapitre est consacré à la présentation des résultats de simulation et résultats pratiques (chronogrammes aux différents nœuds du montage étudié).

**CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS SUR LES
ALARMEES OU SYSTÈMES ANTI-
INTRUSION.**

Chapitre 1 : Généralités sur les alarmes Ou systèmes anti-intrusion.

Chacun de nous ou au moins une personne de notre famille ou de notre entourage, amis ou voisins est confronté au moins une fois dans sa vie à des problèmes de cambriolage ou a même été victime d'une tentative de cambriolage ou d'intrusion dans sa maison ou son véhicule etc..... Pour ne prendre aucun risque, on essaye de protéger notre bien pour nous éviter bien des soucis... Comment protéger nos biens ? Installer un ou plusieurs systèmes de protection performants est indispensable : alarme, caméra, télésurveillance, système domotique etc.....

Les principales solutions pour protéger nos biens à l'aide d'un équipement performants sont regroupées dans le tableau qui suit :

Systèmes de protection	Efficacité	Caractéristiques
Alarme anti-intrusion	Efficace	Diverses options (capteurs de mouvements, caméra, détecteurs aux ouvertures...).
Alarme et caméra connectées	Assez efficace	Installation facile, possibilité de contrôler à distance depuis un smartphone.
Télésurveillance	Très efficace	Surveillance journalière sans interruption 24 h/24 Se fait avec une entreprise privée de surveillance
Système domotique	Assez efficace	Commande des ouvertures, lumières, chauffage...
Fenêtres anti-effractions et porte blindée	Assez efficace	Permettent de dissuader ralentir et même décourager les cambrioleurs

I.1. OBJECTIF D'UN SYSTÈME D'ALARME ANTI-INTRUSION

Un système d'alarme anti-intrusion a pour but de détecter toute intrusion, ou simplement toute tentative d'intrusion le plus tôt possible afin d'éviter le vol ou la détérioration du bien à protéger. Une recherche dans le dictionnaire, permet de définir l'alarme comme le signal qui a pour but de prévenir de la présence d'un danger, ou encore comme l'inquiétude causée par l'approche d'un danger qui est le contraire de quiétude ou sérénité.

Afin de nous protéger, nous pouvons nous équiper :

- De protections mécaniques telles que les grilles, verrous, portes blindées..., Ces moyens peuvent retarder ou interdire toute intrusion.
- D'une surveillance électronique qui est un système qui, lors d'une intrusion, déclenche différents moyens d'alarmes.

Généralement, nous connaissons tous l'alarme comme étant un système sonore ou lumineux dans certains cas permettant de nous avertir en cas de danger. Il s'agit en fait d'un ensemble de dispositifs électronique qui s'installe dans la maison, dans le local, ou dans la voiture à protéger qui nous avertit en cas d'intrusion. Dans le commerce on trouve toute sorte d'appareils qui constituent ce système. Il existe ainsi plusieurs types d'alarmes. Le choix de l'alarme se fait en fonction de l'usage souhaité.



Figure I.1. Avertisseur de danger. [1]

Ainsi, nous pouvons donc définir l'alarme comme étant un ensemble de dispositifs électroniques qui permettent de sécuriser un lieu donné. Alors, dans le but d'éviter les vols ou tous les dangers relatifs à la sécurité, il convient de mettre en place des alarmes.

Notons cependant, qu'il existe un grand nombre de types d'alarmes, et c'est en fonction de la situation que nous rencontrons qu'il faudra choisir telle ou telle alarme. Il y a par exemple l'alarme voiture qui permet d'avertir le propriétaire du véhicule d'une tentative d'intrusion dans le véhicule ou tentative de vol ou l'alarme incendie qui permet de détecter immédiatement le départ de feu et d'avertir les occupants des lieux, etc.....

L'alarme voiture intéresse plus les propriétaires de véhicules parce que les véhicules sont indispensables au confort des individus au quotidien et facilite la vie des usagers, car ils permettent de se rendre au travail à l'heure et d'éviter les transports en communs bondés les heures de pointe, ils permettent aussi d'accompagner les enfants à l'école, de se déplacer pour des vacances, se déplacer la nuit en cas d'urgence comme par exemple se rendre à l'hôpital etc.... notons aussi que les voitures sont de nos jours excessivement onéreuses et de ce fait difficiles à remplacer en cas de vol. Il est donc primordial de s'équiper d'une alarme antivol ou anti-intrusion. Cela inclut à la fois l'alarme et les autres appareils permettant de signaler chaque incident et de se protéger non seulement contre le vol des véhicules, mais aussi du vol de tout objet que nous aurons oublié dans les véhicules.

Nous avons ainsi dans ce paragraphe expliqué que c'est en fonction de chaque situation ou lieu d'emplacement choisi que le type d'alarme installé peut se décider. Seulement, notons qu'il existe en fait des normes qui exigent la mise en place de certains types d'alarmes, c'est le cas de l'alarme incendie qui fait partie de ces obligations dans les maisons, les restaurants, le système d'alarme anti-intrusion qui devra être installé dans les maisons, les magazines tels que les bijouteries ou les véhicules, Il y a aussi l'alarme anti-gaz, l'alarme piscine, etc....

I.2.Composition d'un système d'anti-intrusion

Généralement tout système d'alarme se compose de trois éléments essentiels et qui sont :

- Le central d'alarme.
- Les détecteurs ;
- Les avertisseurs ;[2]

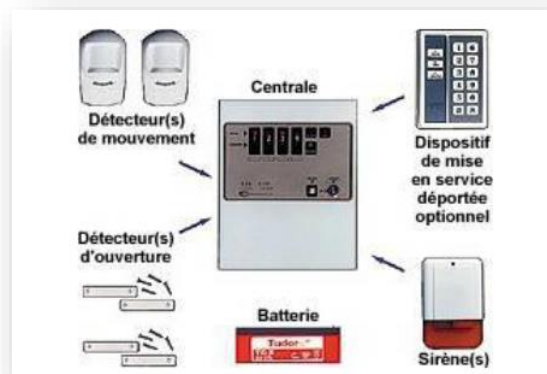


Figure I.2. Élément essentiel d'un système d'alarme.[3]

I.2.1. la centrale d'alarme.

I.2.1.1. Role de la centrale d'alarme.



Figure I.3. Centrale d'alarme.[4]

La centrale d'alarme est le cœur de tout système de protection. Elle gère les informations en provenance des différents organes de commande et de détection, c'est donc la base de tout système d'alarme. La centrale d'alarme a pour rôle de traiter toutes les informations qu'elle reçoit des détecteurs. La centrale d'alarme reçoit plusieurs codes et plusieurs types d'informations, elle a pour rôle de:

- Traiter tout d'abord toutes les informations qu'elle reçoit des détecteurs ;
- Alimenter les détecteurs ;
- Assurer la surveillance et le bon fonctionnement des détecteurs et des différentes liaisons ;
- Commander les alarmes sonores comme les sirènes, ou alarmes lumineuses ;
- Détection de sabotage;
- Détection de défaut technique;
- Detections d'intrusion. [5]

I.2.1.2. Structure d'une centrale d'alarme

La centrale d'alarme comporte généralement :

- Différentes zones ou entrées de détection qui vont permettre de conserver une surveillance, telle que la détection périphérique, quand les locaux à surveiller sont occupés ;
- Une entrée dite « 24 h » consacrée à la surveillance du bon fonctionnement des détecteurs. Ainsi, quand l'alarme n'est pas activée, il est quand même possible de détecter le sabotage d'un détecteur ou d'une alarme ;
- Une temporisation d'entrée/sortie réglable;
- Une sortie sirène extérieure qui sera aussi temporisée ;
- Une sortie optionnelle d'une sirène intérieure aussi temporisée ;
- Une sortie optionnelle pour indicateur lumineux ;
- Une sortie optionnelle pour la commande du transmetteur d'alarme externe ;
- Un composeur téléphonique interne optionnel ou bien externe ;
- Une alimentation qui aura pour rôle d'alimenter les détecteurs et les alarmes, et surtout les sirènes ayant une consommation élevée pour que le système reste opérationnel assez longtemps. [5][6]

I.2.2. Les détecteurs

Les détecteurs sont placés à des endroits stratégiques et sensibles à surveiller. Ils ont différentes finalités selon leur mission comme par exemple surveiller un mouvement, détecter une fumée, détecter un choc, détecter une ouverture d'une porte ou d'une fenêtre, etc....

Dans tout système de détection d'intrusion ou vol, les détecteurs qui ont pour rôle d'assurer les deux fonctions *dissuasion* et *alerte* sont sollicités à la suite des évènements suivants :

- Détection d'une intrusion pendant les périodes de surveillance ;
- Coupure des câbles existant entre la centrale et le dispositif ;

- Une décharge, ou chute de tension de la batterie ;
- Le non fonctionnement du dispositif ;
- Agression, etc....

En résumé, les détecteurs ont pour rôle la détection et la signalisation à la centrale de la présence d'individus restées cachées dans les lieux sous surveillance, une intrusion dans une zone protégée, la détérioration de tout obstacle utilisé pour protéger contre l'intrusion tel que les volets, les fenêtres, portes, etc..., une intrusion par détérioration d'un obstacle physique tel qu'un toit, un plafond, etc....

I.3. Les dispositifs de signalisation d'alarme

Ces dispositifs de signalisation ont principalement pour but :

- D'éveiller l'attention des différents intervenants tels que la police ou même les voisins ;
- De créer un impact psychologique sur l'intrus ou le cambrioleur qui surpris et angoissé, va essayer de fuir.

La panique du cambrioleur est provoquée par l'émission de signaux sonores de forte puissance ou de signaux lumineux particulièrement visibles permettant un repérage rapide de l'endroit où a lieu le cambriolage.

Il existe différents types **de dispositifs de signalisation d'alarme** on note principalement :

I.3.1. Les projecteurs

Les projecteurs permettent de mettre un intrus dans le doute dès qu'il y a franchissement des zones périphériques. On peut ainsi considérer les projecteurs comme une alarme préventive.[6]



Figure I.4. Avertisseur de type projecteur.[7]

I.3.2. Les sirènes

Il existe deux types de sirène

I.3.2.1. Les sirènes intérieures

Ces sirènes d'intérieur émettent un son très fort c'est-à-dire un volume très puissant afin de faire fuir le cambrioleur. Ces sirènes doivent remplir les conditions suivantes :

- Être dotée d'une batterie interne rechargeable ;
- En cas de coupure d'un de ses fils l'alarme doit pouvoir se déclencher automatiquement ;
- Avoir une puissance importante.

Pour une meilleure sécurité il faudrait que ces sirènes soient difficilement accessibles et dans des endroits permettant une bonne répartition du signal sonore dans toute la zone à protéger.



Figure I.5. Figure d'un dispositif intérieur.[8]

I.3.2.2. Les sirènes extérieures

Le rôle principal des sirènes extérieures est d'avertir les voisins et l'entourage de tout danger ou tentative de vol ou d'intrusion dans la maison ou la voiture et de guider toute éventuelle patrouille d'intervention sur les lieux de la tentative de cambriolage en dérangeant le moins possible le voisinage. La **sirène extérieure** possède deux éléments importants et complémentaires et qui sont une **sirène** et un flash lumineux. Une sirène extérieure ne peut pas sonner longtemps, le flash par contre reste actif jusqu'à l'arrêt de l'alarme par le propriétaire.

Cette sirène doit remplir les conditions suivante:

- Être difficilement accessible pour les cambrioleurs ;
- Dans la mesure du possible, cette alarme doit être éloignée de tout élément métallique qui peut limiter la propagation des ondes radio ;
- Suffisamment puissante pour attirer l'attention des voisins.[9][6]

La sirène extérieure / sirène extérieure avec flash est protégée contre les projections d'eau et le ruissellement.



Figure I.6. Dispositif sonore extérieur.[10]

On rappelle donc , que tous dispositifs sonores peuvent être complétés par un flash électronique permettant une signalisation lumineuse et donc dissuasive.[9][6]

I.3.3. Le transmetteur téléphonique

De nos jours, les systèmes d'alarme sophistiqués sont pour la plupart communicants via le réseau téléphonique. La centrale d'alarme est ainsi équipée d'un transmetteur téléphonique.

Il en existe deux types de transmetteurs :

- Les transmetteurs classiques : ces derniers sont compatibles avec les lignes filaires ADSL en dégroupage total ou partiel.
- Les transmetteurs GSM, qui grâce à une carte SIM vont transmettre leurs signaux sur le réseau des téléphones mobiles.

En cas de tentative de cambriolage, le détecteur se déclenche et émet un signal vers la centrale d'alarme qui va interpréter le signal qu'elle reçoit et le relaie. Ainsi en cas d'intrusion la centrale d'alarme va numéroté en cascade les numéros préenregistrés jusqu'à ce que quelqu'un puisse décrocher puis composer l'accusé de réception consistant en un code unique personnalisé. [11]



Figure I.7. Exemple d'un transmetteur téléphonique.[12]

I.3.4. Le détecteur

Les détecteurs ont différentes finalités selon leur mission comme surveiller un mouvement, détecter une fumée ou un choc, détecter une ouverture de porte ou fenêtre, etc..... il existe donc différents détecteurs, on cite alors :

I.3.4.1. Le détecteur infrarouge

Le détecteur infrarouge est un dispositif très connu, il est capable de repérer des mouvements ou une présence physique sur l'ensemble du périmètre que couvre son capteur.

La détection infrarouge est essentiellement utilisée dans le monde de la sécurité, qu'elle soit domestique ou professionnelle. La détection infrarouge sert à inventer des détecteurs de mouvements sans fil ou des caméras infrarouges pouvant capturer des images claires même dans l'obscurité la plus totale.

La clé de l'installation d'un capteur de présence réside dans son positionnement. Cet appareil fonctionne comme une caméra vidéo , et doit ainsi "voir" les endroits où on souhaite qu'un mouvement suspect déclenche le détecteur. Ainsi le capteur doit être placé , dans une habitation, en hauteur pour pouvoir voir toute la pièce à surveiller .Il faut ensuite paramétrer convenablement l'appareil surtout du point de vu de la sensibilité afin que le détecteur de mouvements ne réagisse de façon non sollicitée à un animal domestique par exemple. [13][14]

I.3.4.2. Les détecteurs de mouvement

Les détecteurs de mouvement ne servent pas seulement à s'orienter de manière optimale, mais sont aussi considérés comme une protection contre les effractions. En effet, les voleurs cherchent fréquemment des moyens élémentaires d'accéder dans notre domicile ou notre voiture sans se faire remarquer, cependant la lumière commandée par capteur va les dissuader ou du moins le freiner.

Il est bien connu que la lumière est considérée comme étant l'élément fondamental de la protection contre les effractions, ces détecteurs permettront d'éclairer efficacement endroits sombres dès qu'un mouvement est détecté. Ainsi ce que les cambrioleurs convoitent leur devient une cible difficile car dès que la lumière s'allume, l'attention des voisins est attirée. [13][14]

Il existe différentes technologies pour les détecteurs de mouvement on cite alors:

➤ ***Les capteurs infrarouge:***

Ces capteurs réagissent dès qu'une personne ou un véhicule s'approche et ceci en détectant les sources de chaleur en mouvement par exemple. Ces capteurs sont fiables, cependant ces derniers détectent plus facilement les mouvements latéraux que les mouvements frontaux vers le détecteur.

➤ ***Les capteurs intelligents Capteurs haute fréquence***

Ils sont aussi appelés capteurs radar. Ils fonctionnent à l'aide d'ondes électromagnétiques et peuvent distinguer les êtres humains des animaux. Ces capteurs détectent les mouvements indépendamment de la direction et parfois peuvent détecter même à travers des murs ou des portes minces.

➤ ***Capteurs de vision Capteurs de caméra***

Ces capteurs permettent de faire une évaluation du contenu des images enregistrées. Si un changement se produit, le détecteur de mouvement va répondre.



Figure I.8.Exemple d'un dispositif de détection de mouvement.[15]

I.3.4.3. Le détecteur d'ouverture

Ce détecteur est un détecteur périphérique. Ce système de sécurité est dédié à tous les ouvertures (porte , fenêtre, portail , baie vitrée, etc... Il existe trois types de détecteurs d'ouverture : Contact, Coin et Barrière IR. [6][7]

Ce dispositif se compose d'une partie fixe et d'une partie mobile et peut être mécanique ou magnétique.



Figure I.9.Détecteur d'ouverture.[16]

I.3.4.4. Le détecteur domotique

Le détecteur domotique est un ensemble d'alarmes multiples, toutes reliées à une commande centralisée. Ce détecteur peut être géré tout aussi bien depuis un Smartphone qu'une tablette, et peut protéger l'intérieur et l'extérieur en même temps. Sans fils, ces détecteurs associent des détecteurs volumétriques et périmétriques. [13][14]



Figure I.10. Détecteur domotique.[17]

I.3.4.5. détecteur brise de verre

Ce détecteur périphérique est également nommé détecteur de brise de glace. C'est un capteur qui permet de détecter tout impact sur une paroi vitrée. Ainsi ce dernier déclenche une alarme lorsque l'impact sur le verre est suffisamment important pour briser le point de contact du capteur avec le verre. Ces capteurs peuvent aussi être munis de poids ou de billes qui vont réagir aux chocs ou aux vibrations. Ces détecteurs permettent même une détection précoce, avant même que des dommages ne soient causés. Ces détecteurs sont également présents en acoustique et n'ont aucun point de contact avec la surface du verre, mais ils doivent être placés à proximité du verre, leur fonctionnement est essentiellement basé sur une analyse sonore de l'espace qu'on protège et ils envoient une information au centre d'alerte au moindre bruit provenant d'un verre brisé. [13][14]



Figure I.11. Détecteur de brise vitre.[18]

I.3.4.6. Détection volumétrique

Le détecteur volumétrique, qui peut aussi bien être utilisés en intérieur qu'en extérieur, permet de surveiller un volume précis. Si un cambrioleur pénètre la zone couverte par le détecteur, ce dernier déclenche l'alarme à laquelle il est relié. Il existe deux catégories de détecteurs volumétriques : ceux qui utilisent la technologie infrarouge et qui ne détectent que la chaleur et les modèles doubles technologies qui associent la détection de la chaleur et des mouvements. [13][14]



Figure I.12. Détecteur volumétrique.[19]

I.3.4.7.fonctionnalités avancées

les concepteurs d'alarmes apportent continuellement des améliorations à ces dispositifs en intégrant toujours plus et différentes options pour mieux assurer la sécurité de leurs clients et réduire les cambriolages ou dans le cas qui nous intéresse, le vol de voitures, on voit ainsi apparaître de nouvelles fonctionnalités comme l'identification faciale, démarrage du véhicule à partir d'un mot passe et parfois même la reconnaissance vocale.[6][7]



Figure I.13. Détecteur avec fonctionnalité avancée.[20]

I.3.4.8.Alarmes périmétriques

Le nombre de vols de voitures enregistré ces dernières années ne cesse d'augmenter, ce qui pousse de nombreux automobilistes à se munir de systèmes d'alarmes performants pour protéger leurs véhicules, ce qui les amène alors à utiliser des alarmes périmétriques pour voiture qu'on place sur les dispositifs d'ouverture et de fermeture des voitures. Ces alarmes périmétriques protègent justement tout le véhicule. Cette alarme périmétrique dispose de détecteurs d'ouverture de capot, de coffre et de détecteurs d'ouverture de portières.

Ce système d'alarmes périmétriques, approprié pour véhicules, protège alors du vol des jantes et protège aussi du remorquage et ceci grâce au module anti-soulèvement qu'on intègre au système. L'alarme périmétrique est très efficace contre le vandalisme de la voiture. Selon le modèle de l'alarme utilisée, la sirène indique l'action des malfaiteurs par une alerte sonore. Le système de l'alarme périmétrique est déclenché dès qu'on touche aux vitres ou à la carrosserie du véhicule. Le fonctionnement de ce type d'alarme repose sur la détection des variations de pression et de fréquence. L'alarme périmétrique est à juste titre considérée comme étant l'un des systèmes les plus dissuasifs contre le vol de véhicules. [13][14]



Figure I.14. Détecteur type périmétrique.[21]

I.4.Pourquoi un système d'alarmes automobiles

A travers le monde des milliers et mêmes millions de tentatives de vols de voitures sont enregistrées à travers le monde au quotidien. Malheureusement un grand nombre de ces voitures volées ne sont jamais retrouvées.



Figure I.15. Tentative du cambriolage d'un véhicule.[22]

I.5. L'intérêt de l'étude d'un système d'alarme pour véhicule

Actuellement vu le nombre de vols de véhicules enregistrés au quotidien, il devient indispensable de se menir de différents systèmes d'alarme pour protéger nos bien en générales (maisons, magasins, garages, entrepots, voiture, ect...), et dans le cas qui nous intéresse notre voiture en particulier. En effet la voiture n'est plus considérée comme un luxe , mais devient un outil indispensable à notre confort au quotidien car elle nous facilite les déplacements vers nos lieu de travail, et surtout pour les personnes qui habitent en zone rurale loin de leur lieu de travail et des commodités (école, hopitale, centre commerciaux, ect....) .Afin de protéger nos véhicules, nous sommes obligés de les équiper d'un système d'alarme , or ce type de système sont onéreux et donc pas à la portée de tous . Seuls 4.5% des vehicules possèdentun système d'alarme, c'est pour cette raison que nous nous sommes intéressé dans ce gtravail à l'étude d'un système d'alarme antivol de véhicule peu onéreux et assez fiable . Ce système que nous allons présenter et que nous avons étudié dans ce travail est assez intéressant car il est non seulement fiable, facile à mettre en place mais aussi abordable du point de vu prix pour tous les propriétaires de voitures.

I.6.conclusion

Dans ce chapitre, nous avons donné un aperçu sur les alarmes , car généralement un nombre important de cambrioleurs abandonnent après des efforts sans réultats , mais l'activation d'une sirene d'alarme fait fuir un plus grand nombre de malfaiteur , ainsi l'alarme a pour objectif principale de mettre en fuite les cambrioleurs dès la tentative d'effraction. Ainsi ce chapitre, nous a permis de présenter différents systemes anti-intrusion permettant de protéger nos biens en général.

**CHAPITRE 2 : DIFFÉRENTS MONTAGES
ÉLECTRONIQUES CONSTITUANT
L'ALARME ANTIVOL ÉTUDIÉE.**

En examinant le schéma électrique du système antivol de véhicules que nous avons étudié, et nous présenterons au troisième chapitre, nous constatons que différents étages électroniques conçus à partir de composants électroniques, furent utilisés pour sa réalisation. Nous présentons dans ce chapitre les différents montages électroniques, ainsi que certains composants qui ont été utilisés pour réaliser ce système et qui sont : un comparateur de tension, un FLIPFLOP de type D, un compteur binaire avec oscillateur d'horloge incorporé, quelques portes logiques NAND, des transistors, des diodes et un relais.

II.1.les portes logiques

En électronique digitale, les opérations logiques sont effectuées grâce aux portes logiques. Les portes logiques sont des circuits qui ont pour rôle de combiner les signaux logiques présentés à leurs entrées sous forme de tensions. En électronique numérique, les signaux électriques ne peuvent prendre que deux états 0 ou 1, à l'opposé de l'électronique analogique. Une des caractéristiques de l'électronique numérique de base est sa simplicité. En effet il n'existe que trois circuits ou connecteurs logiques : le ET, le OU et le NON, tous les autres circuits ne sont que des variantes de ces trois circuits. On peut ainsi dire qu'une porte logique représente donc un composant élémentaire d'un circuit numérique. On compte essentiellement sept portes logiques de base (AND, OR, XOR, NOT, NAND, NOR et XNOR. La majorité des portes logiques possèdent deux entrées et d'une sortie. A tout instant, chaque borne affiche un des deux états binaires *bas* (0) ou *haut* (1), représentés par des niveaux de tension électrique distincts.

II.1.1. L'inverseur ou porte NON "NOT"

Pour cette porte la logique de sortie est égale à l'inverse de la logique de l'entrée.

Symbole

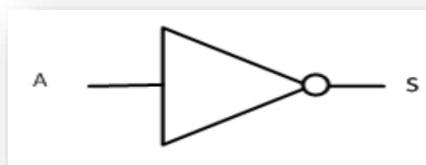


Figure II.1. Symbole de la porte inverseuse. [1]

Equation logique

$$S = \bar{A} \quad (\text{II.1})$$

Table de vérité

A	S
0	1
1	0

Table II.1. Table de vérité de la porte not.

II.1.2. Porte ET ou "AND"

Cette porte possède deux entrées et une sortie, pour que la sortie soit au niveau logique 1, il faut que les deux entrées soient au niveau logique haut soit 1. Dans le cas contraire, la sortie est au niveau bas soit 0.

Symbole

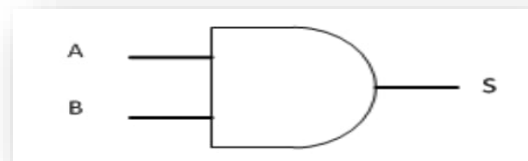


Figure II.2. Symbole de la porte AND. [1]

Equation logique

$$S = A . B \quad (II.2)$$

Table de vérité

A	B	S
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Table II.2. Table de vérité de la porte AND.

II.1.3. Porte NON-ET ou NAND

Elle est l'inverse de la porte logique AND, la sortie sera toujours au niveau logique 1 sauf dans le cas où les deux entrées sont au niveau haut " 1".

Symbole

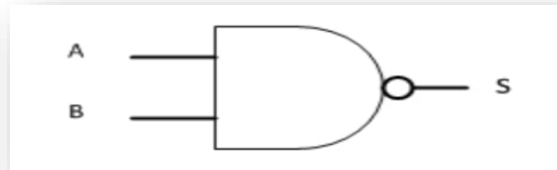


Figure II.3. Symbole de la porte NAND. [1]

Equation logique

$$S = \overline{A \cdot B} \quad (II.3)$$

Table de vérité

A	B	S
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Table II.3. Table de vérité de la porte NAND.

II.1.4. Porte ou "OR "

Si au moins une des entrées de la porte ou est au niveau haut "1" alors la sortie de la porte ou est au niveau logique 1.

Symbole

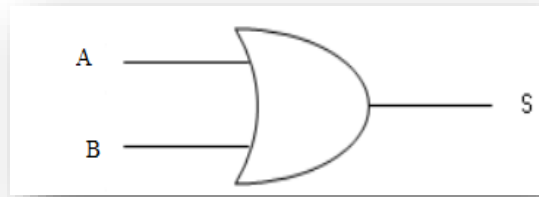


Figure II.4. Symbole de la porte OR.[1]

Equation logique

$$S = A + B \quad (II.4)$$

Table de vérité

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Table II.4. Table de vérité de la porte OR.

II.1.5. Porte NON OU dite " NOR "

Pour que la sortie de la porte NOR soit au niveau logique 1, il faut que les deux entrées soit à 0, dans les autres cas la sortie sera à 0.

Symbole

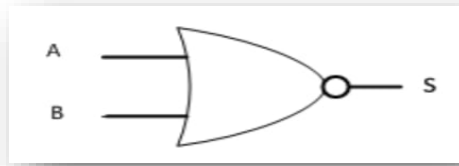


Figure II.5. Symbole de la porte NOR. [1]

Equation logique

$$S = \overline{A + B} \quad (II.5)$$

Table de vérité

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Table II.5. Table de vérité de la porte NOR.

II.1.6. Porte XOR (OU exclusif)

Pour que la sortie de la porte XOR soit au niveau logique 1, il faut qu'une des entrées soit au niveau logique 1, pour les autres cas la sortie sera à 0.

Symbole

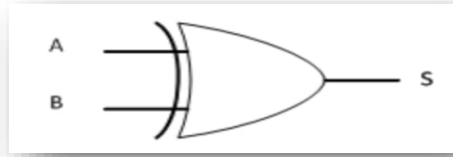


Figure II.6. Symbole de la porte XOR.[1]

Equation logique

$$S = A \oplus B \quad (II.6)$$

Table de vérité

A	B	S
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Table II.6. Table de vérité de la porte XOR.

II.1.7. Porte XNOR (NON OU exclusif)

Pour que la sortie de la porte XNOR soit au niveau logique 1, il faut que ses deux entrées soit identiques.

Symbole

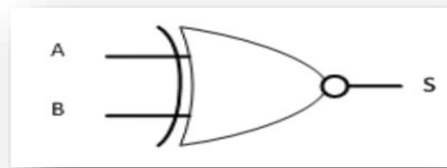


Figure II.7. Symbole de la porte XNOR.[1]

Equation logique

$$S = A \cdot B + \bar{A} \cdot \bar{B} = \overline{A \oplus B} \quad (\text{II.7})$$

Table de vérité

A	B	S
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Table II.7. Table de vérité de la porte XNOR.

II.2.les bascules

II.2.1. Définition

Les bascules aussi connues sous le nom FLIP FLOP, sont des circuits logiques possédant deux états stables en sortie.

La bascule est renommée comme étant un circuit de mémorisation qui pour une combinaison d'états logiques de ses entrées présente sur sa sortie deux état complémentaires stables. Ainsi, une bascule est une mémoire élémentaire qui ne peut mémoriser qu'un seul bit.[2]

II.2.2. Différents types de bascules

Il existe différentes bascules on note alors :

II.2.2.1. Les bascules asynchrones RS

Symbole

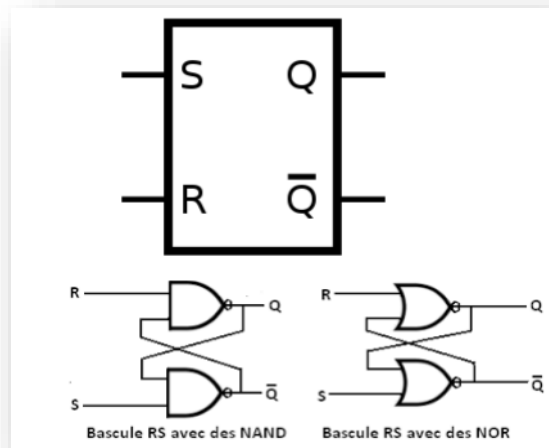


Figure II.8. Bascule RS. [3][4]

S : (SET) entrée de mise à 1 de la sortie Q

R : (RESET) entrée de mise à 0 de la sortie Q

Q et \bar{Q} : sorties complémentaires.[2]

Table de vérité

S	R	Q	\bar{Q}	Commentaires
0	0	Qn-1	$\bar{Q}n-1$	Mémorisation
0	1	0	1	Mise à 0 de Q
1	0	1	0	Mise à 1 de Q
1	1	*	*	ambiguïté

Table II.8. Table Bascule RS.

Chronogramme

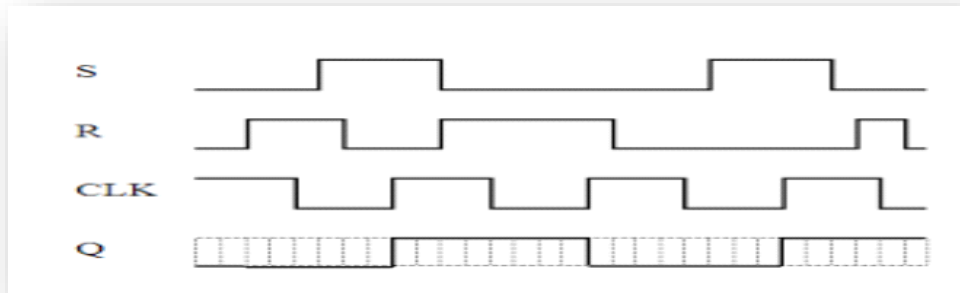


Figure II.9. Chronogramme RS. [5]

II.2.2.2. Bascule J-K (bascule synchrone)

La fonction principale de la bascule JK est la fonction mémorisation sur un signal de commande qui est le « signal d'horloge ». L'information mémorisée sur les sorties Q et \bar{Q} dépend des niveaux logiques qui sont présents sur les deux entrées soit J et K.

Symbole de la bascule JK

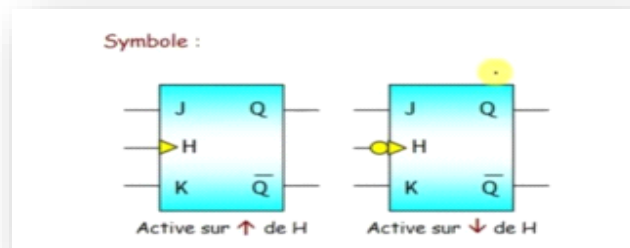


Figure II.10. Bascule J-K. [2]

- Deux entrées J et K ;
- Une entrée d'horloge H ;
- Deux sorties Q et \bar{Q} dont les états sont complémentaires.[2]

La bascule JK peut être active sur un front montant ou descendant du signal de commande.

Table de vérité



<i>Horloge</i>	<i>J</i>	<i>K</i>	Q_{n+1}
 ou 	<i>0</i>	<i>0</i>	Q_n
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
	<i>1</i>	<i>1</i>	$\overline{Q_n}$
<i>0</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	Q_n
<i>1</i>	<i>X</i>	<i>X</i>	Q_n

Table II.9. Table de Bascule J-K.

Table de vérité simplifiée

<i>J</i>	<i>K</i>	Q_{n+1}
<i>0</i>	<i>0</i>	Q_n
<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>1</i>	<i>1</i>	$\overline{Q_n}$

Table II.10. Table simplifiée de Bascule J-K.

Chronogramme

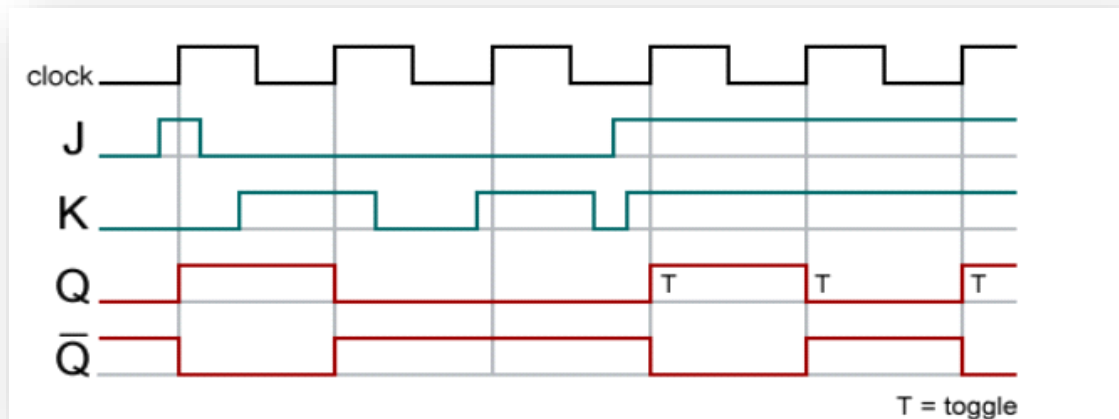


Figure II.11. Chronogramme pour la bascule J-K. [6]

II.2.2.3. Bascule type D(DATA)

La bascule D appelée aussi bascule de données est un type de bascule qui n'a qu'une seule entrée appelée entrée de données « D » et une entrée d'impulsion d'horloge et deux sorties Q et \bar{Q} . Cette bascule est également nommée bascule à retard car lorsque les données d'entrée sont fournies dans la bascule D, la sortie suit le retard des données d'entrée d'une impulsion d'horloge.

Cette bascule a donc :

- Une entre D (data)
- Une entrée horloge H
- Deux sorties complémentaires Q et \bar{Q} . [2]

Symbole

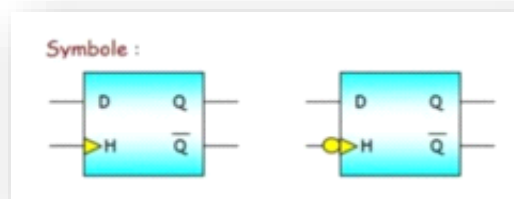


Figure II.12. Bascule type D. [2]

En *figure II.13*, on représente le schéma de interne de la bascule D, conçu à l'aide des portes NAND. La sortie d'une porte NAND est envoyée comme une entrée à l'autre porte NAND, qui forme un verrou. Ensuite, le verrou est bloqué avec deux autres portes NAND où D est une entrée et l'horloge représente la seconde entrée.

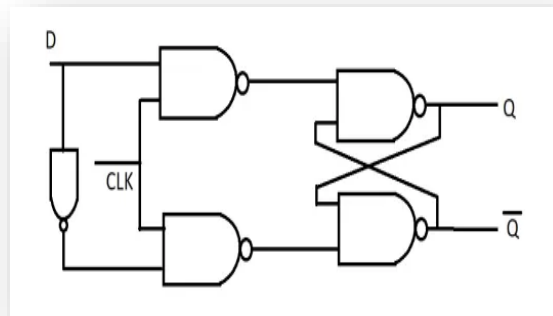


Figure II.13. Schéma de principe de la bascule D obtenue avec des portes NAND. [7]

Table de vérité

Cette table de vérité montre toutes les sorties possibles de la bascule D avec toutes les combinaisons possibles de ses 'entrée Clock et D.

Horloge H	D	Q	\bar{Q}
0	0	Pas de changement	Pas de changement
0	1	Pas de changement	Pas de changement
1	0	0	1
1	1	1	0

Table II.11. Table de vérité de la Bascule D.

Chronogrammes

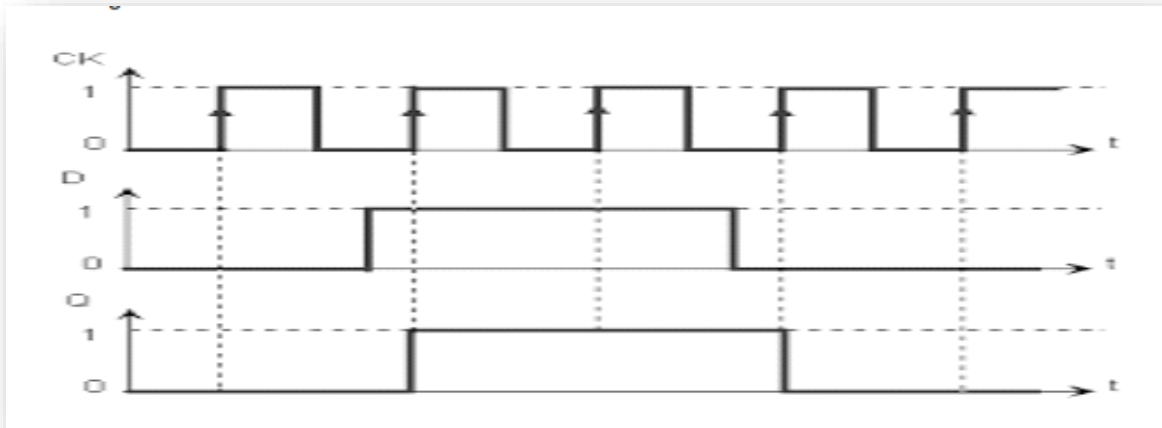


Figure II.14. Chronogramme type D. [8]

II.3. Les comparateurs

II.3.1. Introduction

Le comparateur est un dispositif électronique qui va permettre de comparer une tension par rapport à une référence donnée. Le niveau de sortie du comparateur est soit positif soit négatif. Le montage du comparateur se fait sans contre-réaction c'est-à-dire en boucle ouverte. Ainsi le comparateur est conçu par un amplificateur opérationnel où une tension de référence donne le point de basculement de l'amplificateur opérationnel.

Dans ce système antivol étudié l'AOP LM741 est monté en comparateur. Nous présentons dans ce qui suit cet AOP.

II.3.2. Le LM741

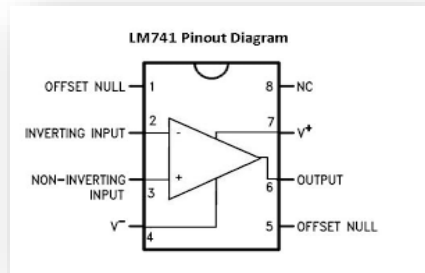


Figure II.15. LM741.[9]

C'est l'un des amplificateurs opérationnels les plus connus en électronique.

Le comparateur utilisé dans ce montage est à base du LM741. Nous allons ici présenter brièvement les différents types de comparateurs.

II.3.3. Différent types de comparateur

II.3.3.1 Comparateur à zéro

II.3.3.1.1. Comparateur à zéro non inverseur

On considère le montage de *Figure II.16* où l'on suppose que le gain d'ampli-op est infini, alors la sortie s est déterminée par l'équation 1.[10]

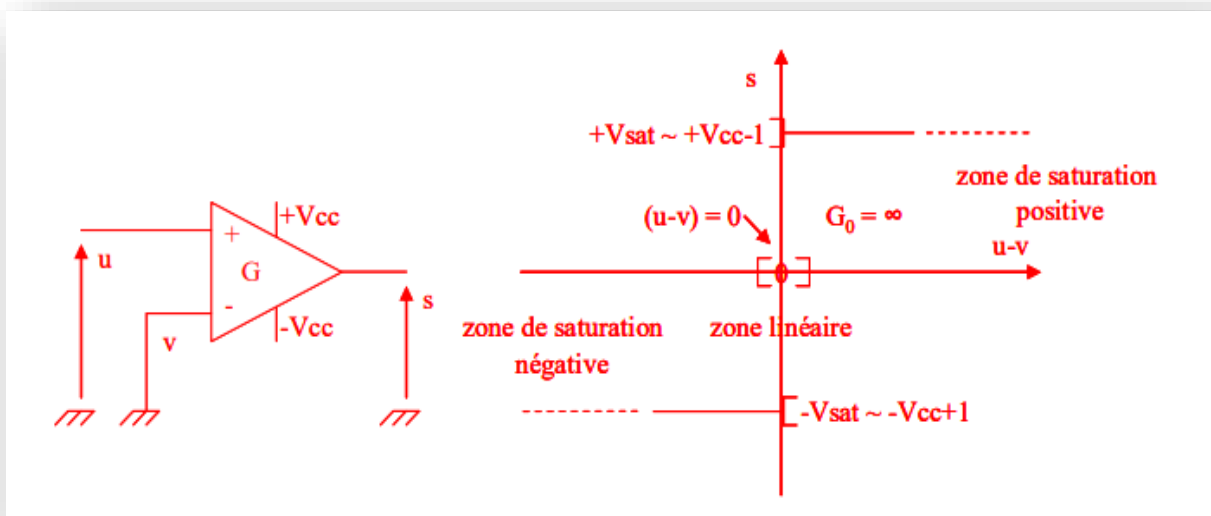


Figure II.16. Comparateur à zéro non inverseur et représentation idéale de la sortie. [10]

La sortie "S" du comparateur se détermine comme suit :

Équation 1

$$\text{si } u - v > 0 \Rightarrow u > 0 \Rightarrow s = +V_{sat} \cong +V_{cc} - 1$$

$$\text{si } u - v < 0 \Rightarrow u < 0 \Rightarrow s = -V_{sat} \cong -V_{cc} + 1$$

Si le signal d'entrée est appliqué à l'entrée non inverseuse de (AOP) et comme son entrée inverseuse est placée à la masse. On dit que le comparateur à zéro est non inverseur. [10]

Dans le cas du comparateur à zéro, le point de déclenchement (appelé aussi seuil ou référence) est le zéro. La tension fixée en v (en l'occurrence zéro volt) constitue donc la valeur de référence qui détermine le basculement de la sortie d'un état à l'autre. [10]

II.3.3.1.2. Comparateur à zéro inverseur

Si le signal d'entrée est appliqué à l'entrée inverseuse qu'on note généralement e- de l'AOP et comme son entrée non inverseuse est placée à la masse. On dit que le montage donné en *Figure II.17* est celui du comparateur à zéro inverseur.

La sortie s est déterminée par l'équation 2. [10]

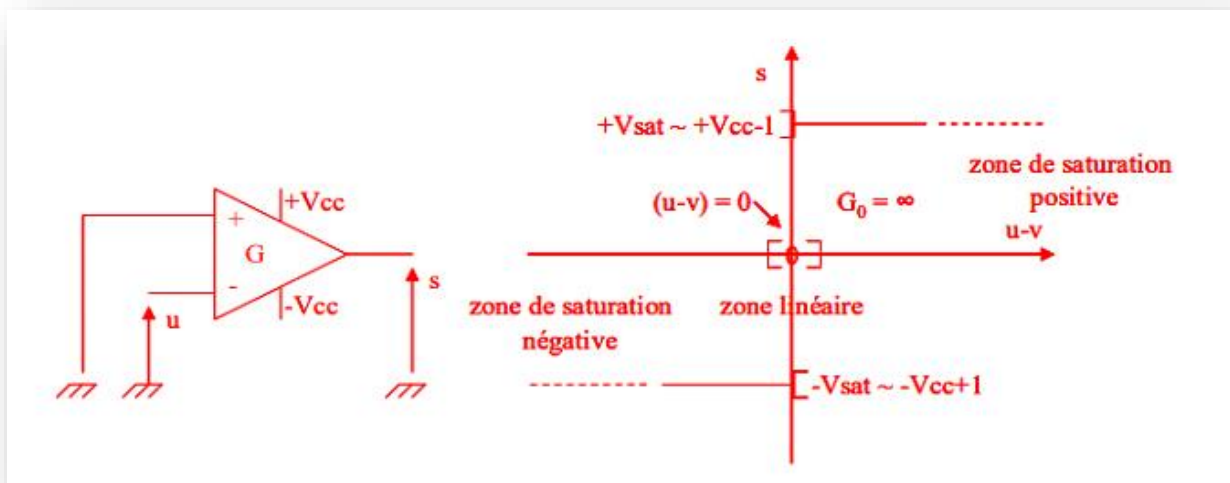


Figure II.17. Comparateur à zéro inverseur et représentation idéale de la sortie.[10]

Équation 2

$$\text{Si } u - v > 0 \Rightarrow u > 0 \Rightarrow s = -V_{sat} \cong -V_{cc} + 1$$

$$\text{Si } u - v < 0 \Rightarrow u < 0 \Rightarrow s = +V_{sat} \cong +V_{cc} - 1$$

II.3.3.2. Comparateur a référence non nulle

Dans ce cas une tension de référence V_{ref} est fixée sur une des deux entrées de l'ampli-op qu'on compare avec le signal présenté sur l'autre entrée dont on ne connaît pas, au fait, la valeur. Selon la configuration du montage, on aura en sortie "S" de l'ampli-op un état haut ou un état bas (*Équation 3 et 4*). [10]

II.3.3.2.1. Comparateur a référence non nulle non inverseur

Si le signal d'entrée est présenté sur l'entrée non inverseuse et la référence étant fixée sur l'entrée inverseuse on dit que le comparateur est non inverseur (*Figure II.18*). [10]

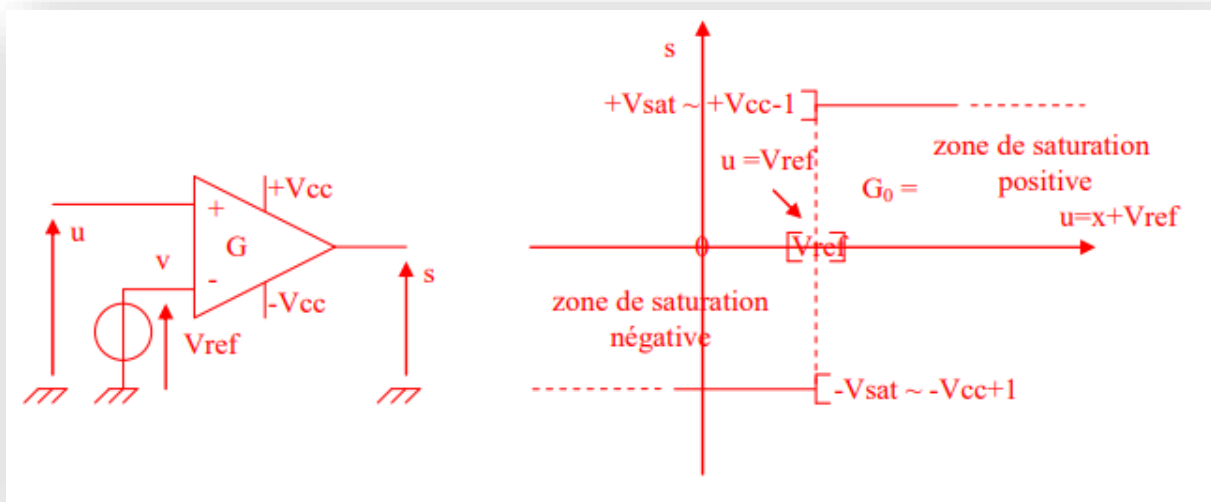


Figure II.18. Comparateur à V_{ref} non nul non inverseur et représentation idéale de la sortie. [10]

Équation 3

$$\text{Si } u - V_{ref} > 0 \Rightarrow u > V_{ref} \Rightarrow s = +V_{sat} \cong +V_{cc} - 1$$

$$\text{Si } u - V_{ref} < 0 \Rightarrow u < V_{ref} \Rightarrow s = -V_{sat} \cong -V_{cc} + 1$$

II.3.3.2.2. Comparateur a référence non nulle inverseur

Si le signal d'entrée est présenté sur l'entrée inverseuse et la référence étant fixée sur l'entrée non inverseuse on dit que le comparateur est inverseur (*Figure II.19*). [10]

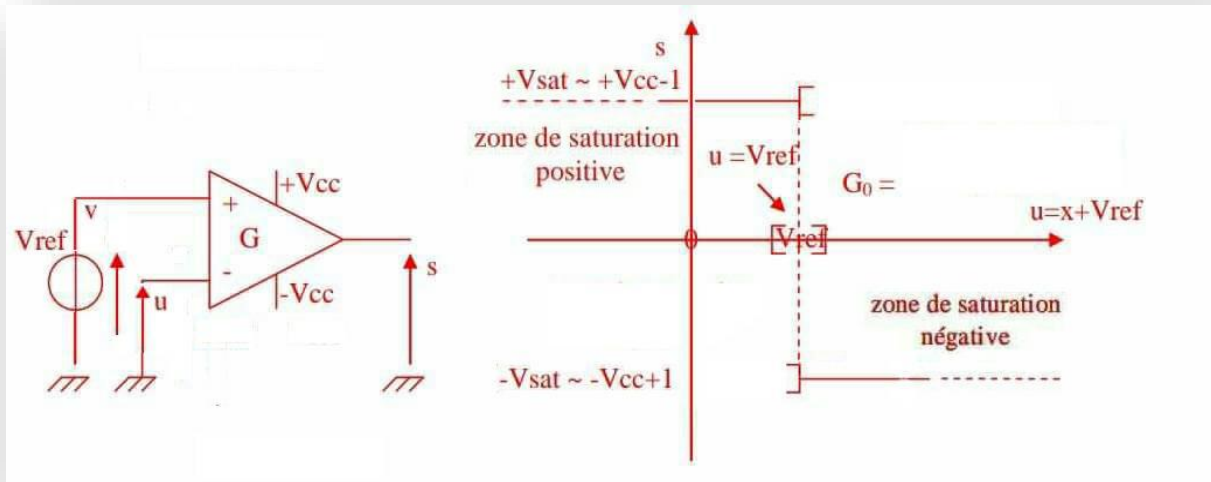


Figure II.19. Comparateur à V_{ref} non nul inverseur et représentation idéale de la sortie. [10]

Équation 4

$$\text{Si } u - V_{ref} > 0 \Rightarrow u > V_{ref} \Rightarrow s = -V_{sat} \cong -V_{cc} + 1$$

$$\text{Si } u - V_{ref} < 0 \Rightarrow u < V_{ref} \Rightarrow s = +V_{sat} \cong +V_{cc} - 1$$

II.3.3.3. Comparateurs à hystérésis : Trigger de Schmitt

II.3.3.3.1. Comparateur à hystérésis non inverseur

Il existe un équivalent non-inverseur du Trigger de Schmitt où une contre-réaction est appliquée sur l'entrée e- dite inverseuse de l'amplificateur opérationnel alors que le signal d'entrée est appliqué sur l'entrée non-inverseuse (*Figure II.20 et équation 5*). [10]

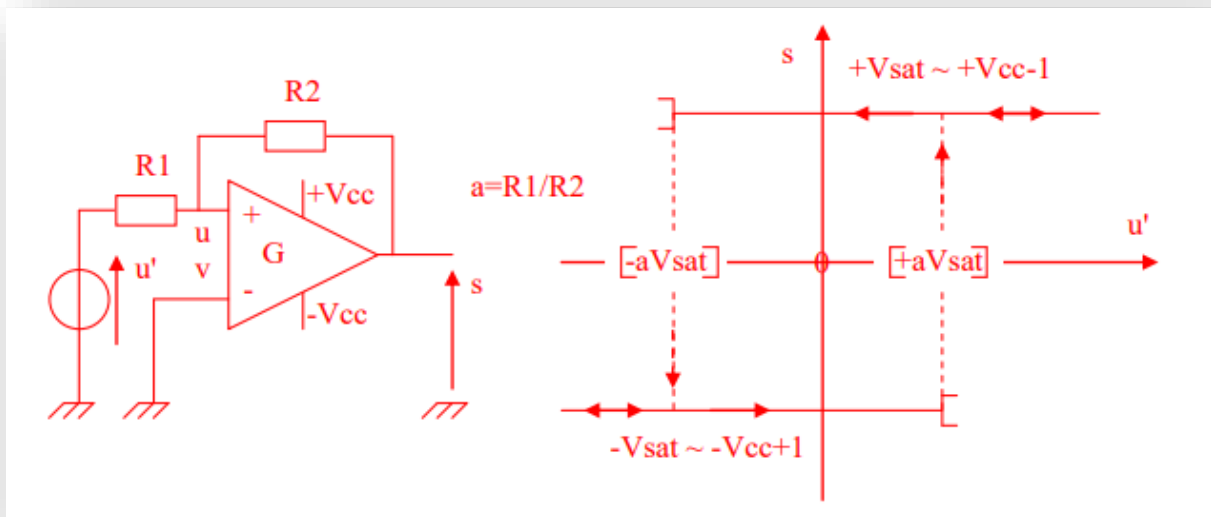


Figure II.20. Comparateur à hystérésis non-inverseur et représentation idéale de la sortie. [10]

Équation 5

$$\text{Si } s = +V_{\text{sat}} \cong +V_{\text{cc}} - 1 \Rightarrow u - v > 0 \Rightarrow u > 0 \Rightarrow u' > -a \cdot V_{\text{sat}} \text{ avec } a = \frac{R1}{R2}$$

$$\text{Si } s = -V_{\text{sat}} \cong -V_{\text{cc}} + 1 \Rightarrow u - v < 0 \Rightarrow u < 0 \Rightarrow u' < +a \cdot V_{\text{sat}} \text{ avec } a = \frac{R1}{R2}$$

II.3.3.3.2. Comparateur a hystérésis inverseur

Le trigger de Schmitt est un comparateur à hystérésis (*Figure II.21*). Dans ce cas, le Trigger de Schmitt est un comparateur inverseur à deux seuils $+a.V_{sat}$ et $-a.V_{sat}$ dont le comportement est résumé par *l'équation 6*. [10]

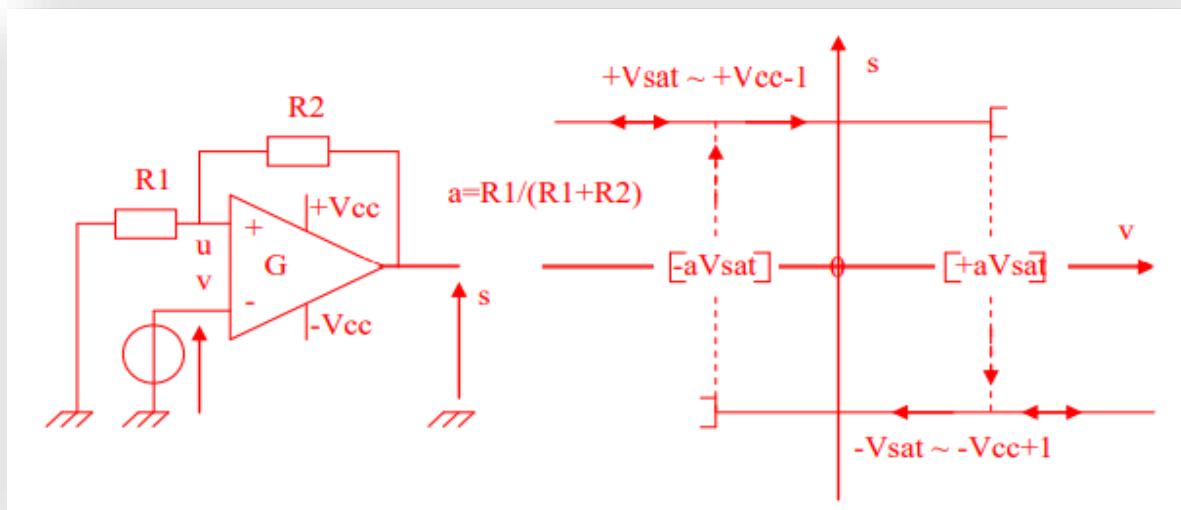


Figure II.21. Comparateur à hystérésis inverseur et représentation idéale de la sortie. [10]

Équation 6

$$\text{Si } s = +V_{sat} \cong +V_{cc} - 1 \Rightarrow u - v > 0 \Rightarrow v < +a.V_{sat}$$

$$\text{Si } s = -V_{sat} \cong -V_{cc} + 1 \Rightarrow u - v < 0 \Rightarrow v > -a.V_{sat}$$

II.4. Le compteur

II.4.1. Définition

Le compteur est un circuit logique, séquentiel, formé d'un ensemble de n bascules interconnectées par des portes logiques. Il permet de compter le nombre d'impulsions appliquées à son entrée horloge suivant un système de numération binaire. Le compteur reçoit les impulsions à compter et délivre à sa sortie une combinaison des états logiques image du nombre d'impulsions reçues.[11]

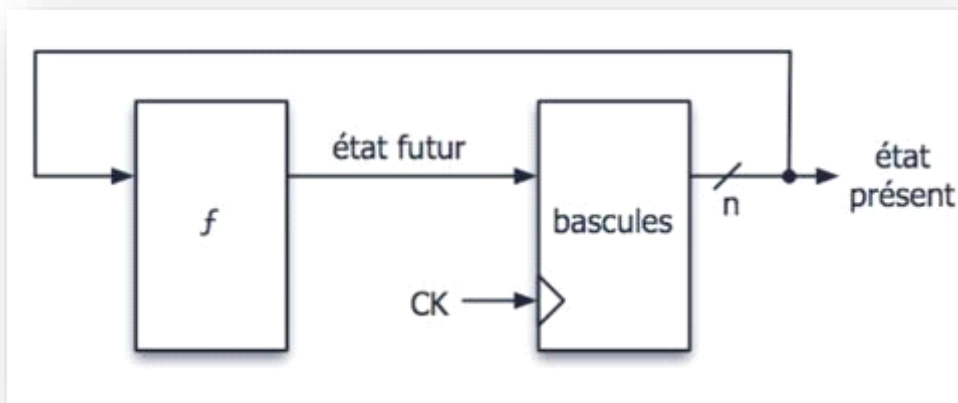


Figure II.22. Le compteur.[12]

Il comprend généralement :

- D'une entrée **RAZ** pour la remise à 0 ;
- D'une entrée **CU**, pour incrémenter le compteur ;
- D'une entrée **CD** pour décrémenter le compteur ;
- D'une mémoire pour mémoriser la présélection **CP** ;
- D'une sortie débordement décomptage **E** ;
- D'une présélection atteinte **D** ;
- D'une sortie débordement comptage **F** ;[13]

Symbole

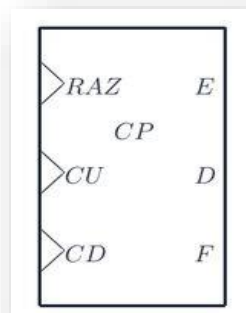


Figure II.23. Symbole du compteur.[13]

Il existe principalement deux types de compteurs : les compteurs asynchrones et les compteurs synchrones :

II.4.2. Compteur asynchrone

Le compteur asynchrone est basé sur le diviseur de fréquence. Il s'agit en fait d'une bascule D dont la sortie inverseuse est envoyée sur son entrée D. Ainsi donc, à chaque front montant de l'entrée d'horloge, la donnée, qui est transférée sur la sortie est complémentée. La fréquence du signal est donc divisée par deux.

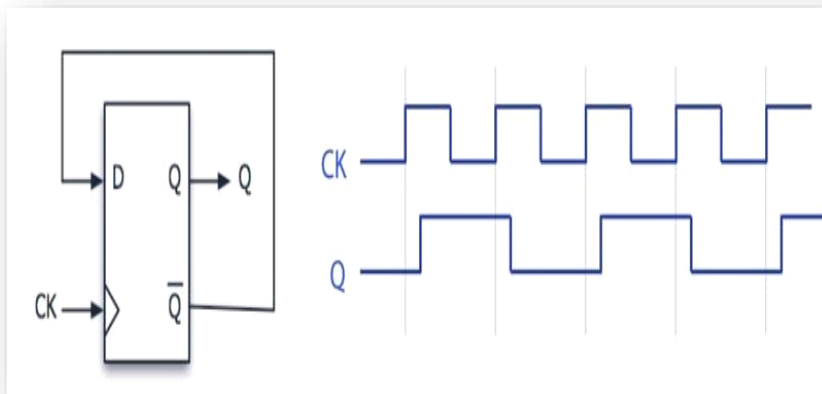


Figure II.24. Schéma de fréquence de signal.[12]

Un compteur asynchrone est conçu de plusieurs bascules donc de plusieurs diviseurs de fréquences, Chaque bascule fonctionne comme un diviseur par deux, les entrées 'horloge du compteur doivent être actives sur front descendant.

Présentons dans ce qui suit un diviseur de fréquence par $16 = 2^4$, nous avons ainsi besoin de 4 bascules D. La façon la plus simple de réaliser un compteur asynchrone est la suivante :

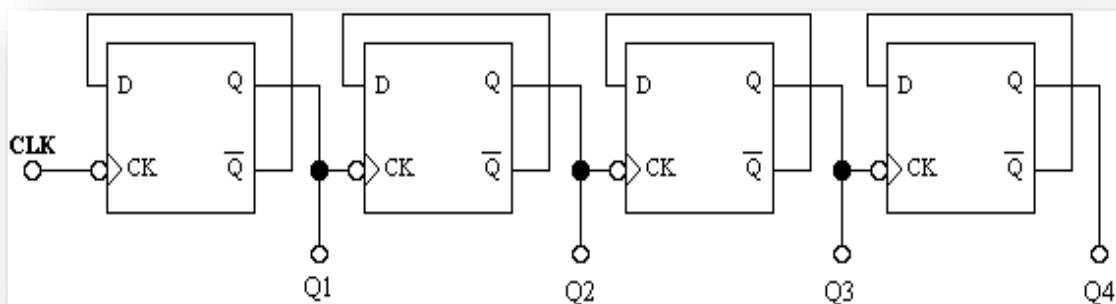


Figure II.25. Compteur a 4 bascules. [14]

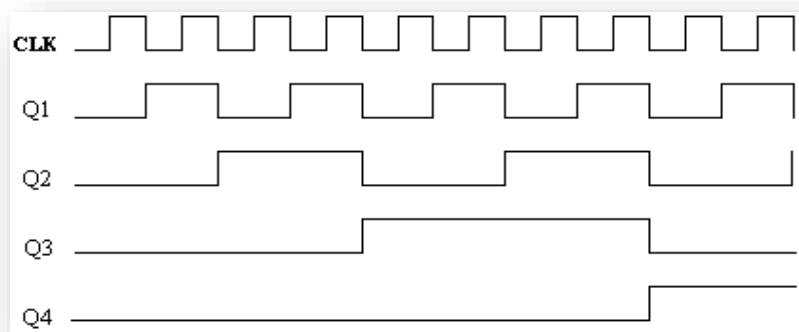


Figure II.26. Exemple d'un diviseur de fréquence par 16.[14]

On remarque que l'horloge de la seconde bascule est la sortie de la première, l'horloge de la troisième bascule est la sortie de la seconde ect...ainsi la sortie de la bascule de poids n-1 sert d'entrée d'horloge pour la bascule suivante de poids n.

On peut remarquer que les sorties, Q1 Q2 Q3 Q4 sont égales successivement à 0000, 0001, 0010, ..., 1111, c'est-à-dire 0, 1, 2, ..., 15. Ce cycle de comptage peut continuer indéfiniment, aussi longtemps qu'on aura le signal horloge.

Ce type de compteur asynchrone est disponible sous forme de divers circuits intégrés prêts à l'emploi. Le principal inconvénient des compteurs asynchrones est dû au retard de propagation des horloges d'une bascule à la suivante.

II.4.3. Les Compteurs synchrones

Pour éviter le problème du retard de propagation rencontré pour les compteurs asynchrones, on utilise les compteurs synchrones.

Pour les compteurs synchrones, toutes les bascules sont déclenchées simultanément par la même horloge. Avant chaque impulsion d'horloge les entrées J et K des bascules JK ou l'entrée D de la bascule D doivent se trouver dans le niveau approprié pour assurer le passage de chaque bascule dans le bon état.

Exemple d'un compteur synchrone modulo 4 à bascule D : ici on a donc besoin de deux bascules :

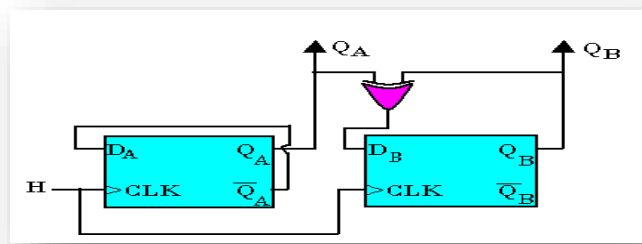


Figure II.27 : Exemple de compteur synchrone modulo 4 à bascule D. [15]

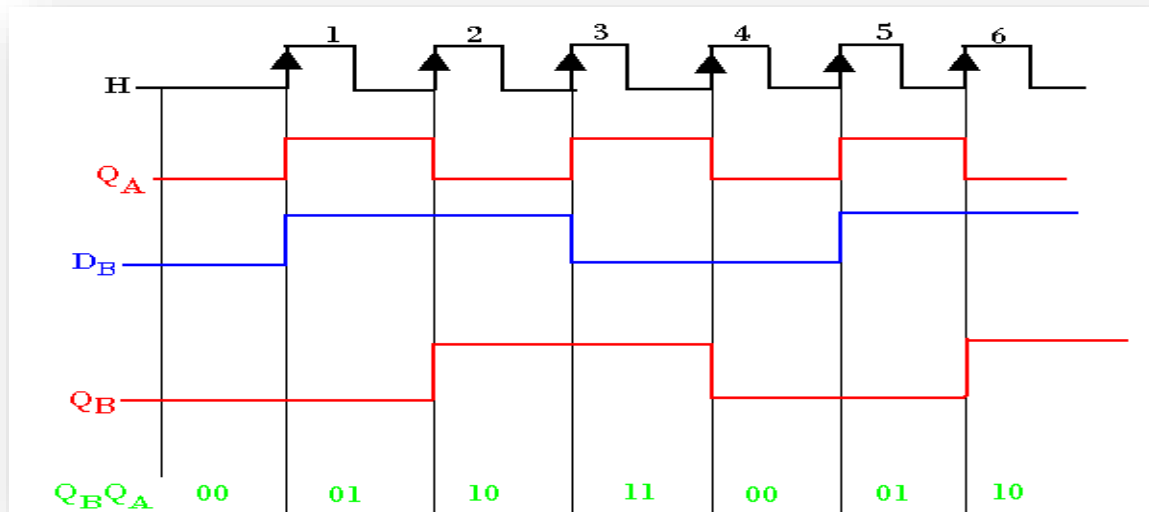


Figure II.28. Chronogramme d'un compteur synchrone.[15]

II.5. Le CD 4013

Le CD4013 est une constitué d'une double bascule type D :il contient deux bascules indépendantes. On présente dans la figure qui suit le CD 4013 :

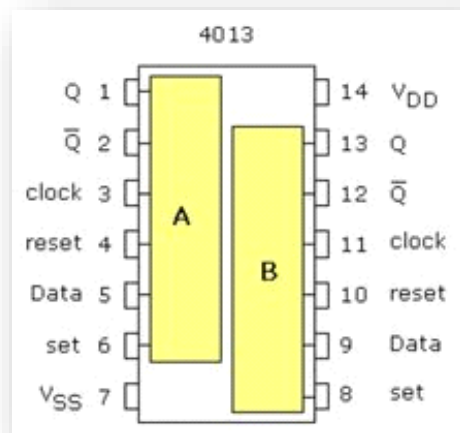


Figure II.29. Le brochage du CD4013.[16]

Description du CD4013

Les pins 7 et 14 servent à l'alimentation du circuit intégré. Le niveau logique 0 correspondra donc à 0 volt, alors que le niveau logique 1 correspondra à 5 volts.

Les pins de la première bascule se situent du côté gauche. Lorsque le signal de la pin 3 (horloge) passe de 0 à 1, la pin 1 (sortie Q) prend le même niveau logique que la pin 5 (entrée D) et conserve ce niveau logique jusqu'au prochain passage de 0 à 1 par le pin 3.

La pin 2 est une sortie complémentaire \bar{Q} qui prend toujours le niveau contraire de la sortie Q.

Lorsque la pin 6 (set) est au niveau logique 1, la sortie (pin 1) prend le niveau logique 1. Lorsque la pin 4 (reset) est au niveau logique 1, la sortie (pin 1) prend le niveau logique 0.[17]

II.6. Le CD 4060

C'est un compteur binaire à 14 étages et oscillateur. Il comporte les portes logiques nécessaires pour réaliser à l'aide d'un circuit RC ou un quartz extérieur un oscillateur.

L'oscillateur peut être remplacé par une horloge externe branchée à la broche 11 (CKI).

Le circuit comporte pour sa partie compteur, 14 bascules placées en cascade, chacune permet la division par 2 le nombre d'impulsions entrantes.

On peut donc diviser par 2^{14} . Si par exemple l'oscillateur envoie une impulsion /seconde soit alors $f=1\text{HZ}$, la sortie de la dernière bascule ne réagira que $2^{14}=16384$ secondes plus tard.[18]

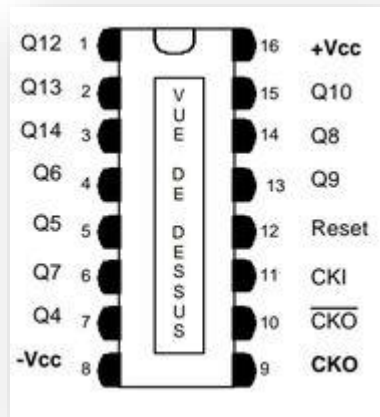


Figure II.30. Le brochage du CD4060. [18]

II.6.1. Le fonctionnement du CD4060

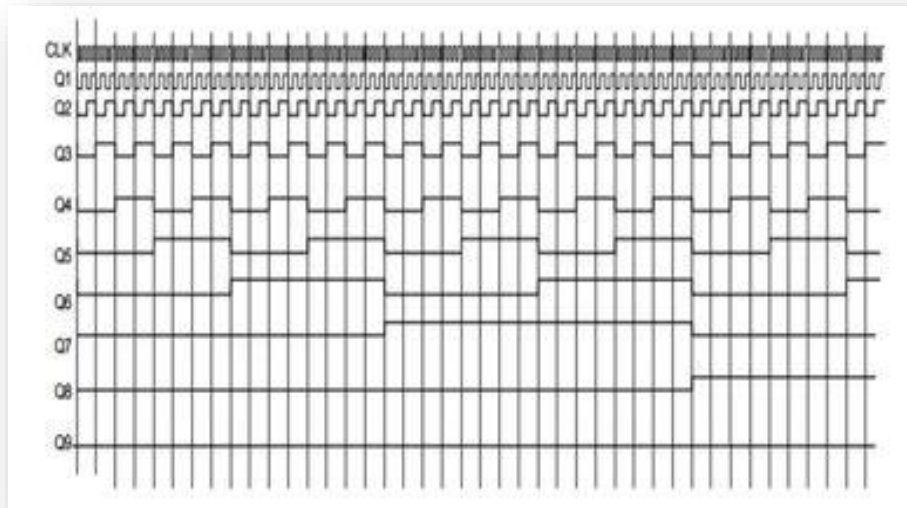


Figure II.31. Le fonctionnement d'un CD4060. [18]

Ce circuit comporte en plus une entrée de remise à zéro généralement active au niveau haut (RAZ). Un niveau logique haut sur cette entrée, permet d'initialiser tous les étages et force toutes les sorties au niveau logique bas '0'. [19]

II.7. Le CD 4093

Le CD4093 est un circuit intégré de quatorze broches. Le CD 4093 comprend quatre triggers de Schmitt. Ses applications sont donc multiples. Le CD4093 est alimenté par une tension continue variant de 3 à 18 V, pour une consommation de quelques microampères. Le courant de sortie, comme sur tous les boîtiers CMOS non « bufférisés », est limité à quelques milliampères. Le CD 4093 comporte quatre triggers totalement indépendants les uns des autres. Chaque trigger possède deux entrées et une sortie.

Ce circuit intégré comprend 14 broches « dual in line » disposées en deux rangées de 7. Le « plus » alimentation est à relier à la broche 14, la broche 7 reçoit le « moins ». [19]

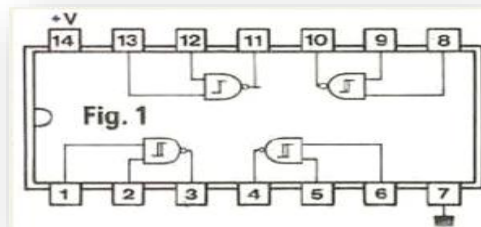


Figure II.32. Le brochage du CD 4093.[19]

II.7.1. Le Fonctionnement du CD4093

Pour rappel, le rôle essentiel d'un trigger est de basculer de manière franche au niveau de la sortie, alors que les variations de potentiel présentées sur les entrées peuvent être beaucoup plus progressives. Au voisinage du seuil de basculement, il se produit une réaction positive interne qui a pour effet l'accélération du phénomène, ce qui se traduit par des fronts montants et descendants verticaux.

Un trigger se caractérise par un niveau d'enclenchement qui correspond au basculement pour un signal croissant et par un niveau de déclenchement se rapportant à un signal décroissant. Le seuil d'enclenchement est toujours supérieur au seuil de déclenchement (*Figure II.33*).

On appelle hystérésis du trigger la différence entre les deux seuils, elle est de l'ordre de 0,9 V si l'alimentation est de 5 V et 2,3 V si l'alimentation atteint 10 V. Étant donné que les triggers du CD 4093 se caractérisent par deux entrées, les règles de fonctionnement logique sont identiques à celles d'une porte NAND.[19]

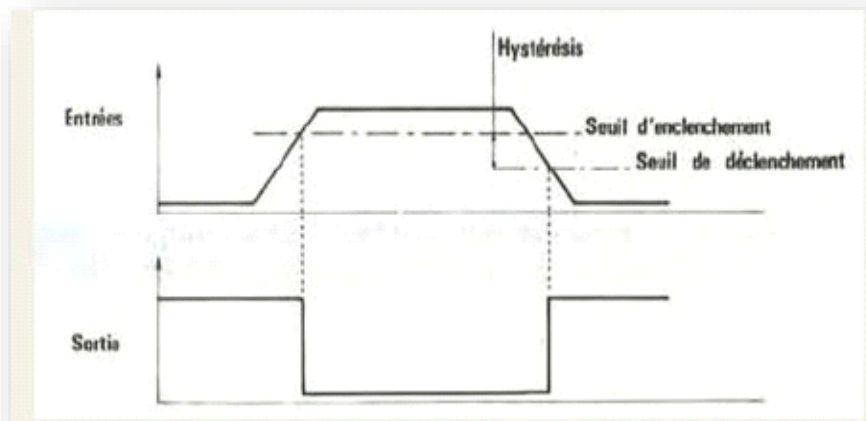


Figure II.33. Le fonctionnement d'un CD4093.[19]

II.8. Relais

Le système antivol étudié utilise aussi un relais. Un relais électromécanique est composé d'un bobinage comme organe de commande. La tension appliquée à ce bobinage aura pour rôle de créer un courant, qui produira un champ électromagnétique à l'extrémité de la bobine. Ce champ magnétique va permettre de faire déplacer un élément mécanique métallique monté sur un axe mobile, qui déplacera alors des contacts mécaniques.[20].

La définition d'un relais se rapporte au type ainsi qu'au nombre de contacts du relais :

Exemple

1RT = 1 contact ayant une position repos et une position travail.

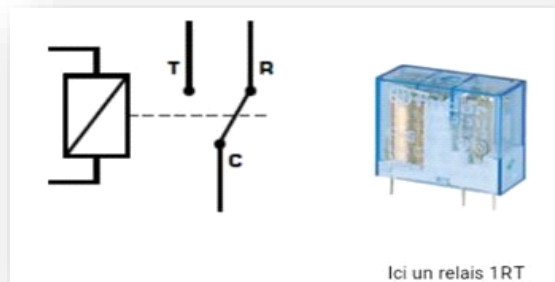


Figure II.34. Relais.[20]

II.8.1. Fonctionnement d'un relais 1RT

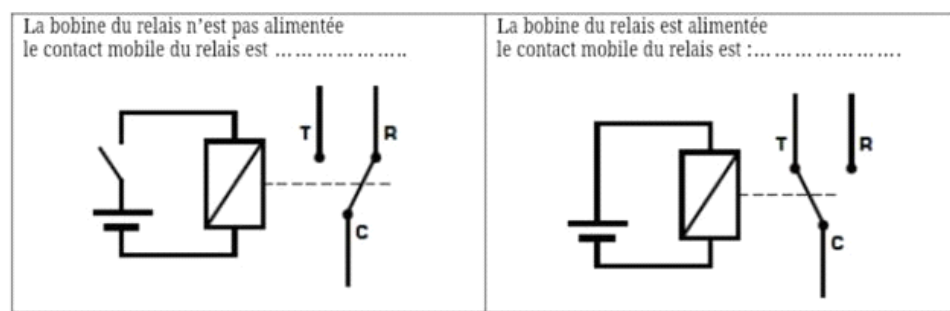


Figure II.35. Le fonctionnement d'un relais 1RT.[20]

II.9. Diode

Dans notre montage nous utilisons seulement des diodes de type diode 1N4148 et des diodes de type 1N4007. Nous définissons alors brièvement dans ce qui suit ce composant.

II.9.1. Définition

La diode est un composant électronique. La diode est en fait un dipôle non-linéaire et polarisé, ainsi le sens de branchement d'une diode a ainsi une importance sur le fonctionnement du circuit électronique dans lequel la diode est insérée . La diode ne laissera passer le courant électrique que dans un sens.



Figure II.36. Les diodes.

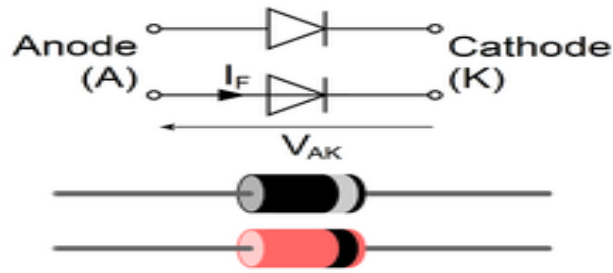


Figure II.37. Anode et Cathode de la diode.

Les diodes sont conçues à partir de semi-conducteurs. Une diode est fabriquée en collant un semi-conducteur de type N et un semi-conducteur de type P. Les caractéristiques de la diode sont données en **figure II.38**.

	Caractéristique idéalisée avec seuil	Caractéristique idéalisée sans seuil
Caractéristique		
Schéma équivalent diode passante		
Schéma équivalent diode bloquée		<p>$I_D = 0$</p>

Figure II.38. Caractéristique de la diode.

Concernant le montage que nous avons étudié, deux types de diodes furent utilisées : la diode **1N4007** et la diode **1N4148**

II.9.2. Diode 1N4148

La diode **1N4148** est une diode " au silicium de commutation standard "découpage à haute vitesse. Elle fonctionne jusqu'à environ 100 MHz avec un temps inverse inférieur à 4 ns. Elle est utilisée pour les applications à découpage haute vitesse.[21]

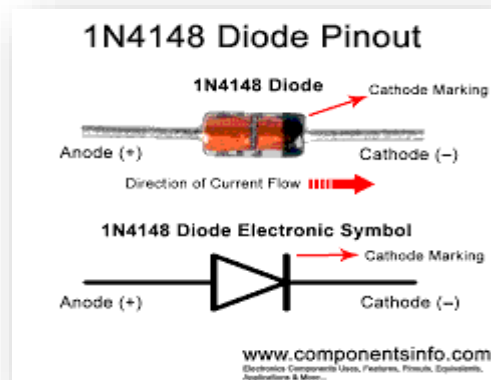


Figure II.39. La représentation symbolique et une image réelle du 1N4148.[22]

II.9.3. Diode 1N4007

La diode **1N4007** est une diode redresseuse.

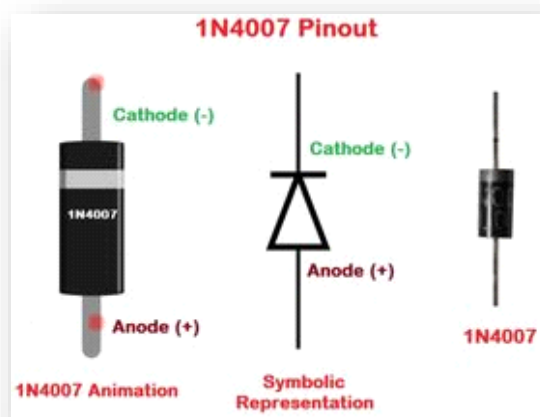


Figure II.40. La représentation symbolique et une image réelle du 1N4007.[23]

II.10. Transistor

Le transistor est un composant actif faisant partie de la famille des semi-conducteurs à trois électrodes actives, qui permet de contrôler un courant ou une tension sur l'électrode de sortie qui sont le collecteur pour le transistor bipolaire ou BJT et le drain sur un transistor à effet de champ JFET grâce à une électrode d'entrée qui est la base sur un transistor bipolaire et la grille pour un transistor à effet de champ.

Il existe plusieurs types de transistors, chacun voué à une tâche qui se résume souvent à deux fonctions : **la commutation** ou **l'amplification**.

Ce composant peut être utilisé soit :

- Comme **interrupteur** dans les circuits logiques ;
- Comme **amplificateur** de signaux en analogique ;
- Pour **stabiliser** une tension, moduler un signal ainsi que de nombreuses autres utilisations..... [24]

Il existe 2 types de bipolaires les PNP et les NPN, on donne ici un exemple de transistors bipolaires largement utilisés.

➤ PNP BC557

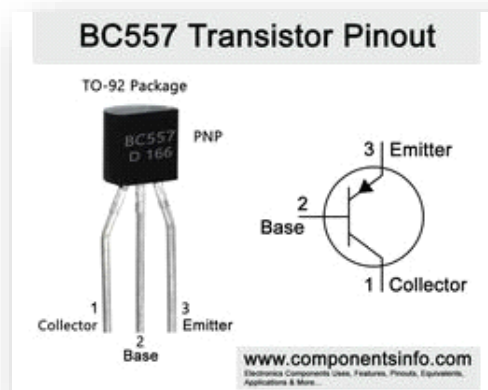


Figure II.41. La représentation symbolique et une image réelle de PNP BC557.[25]

➤ NPN BC547

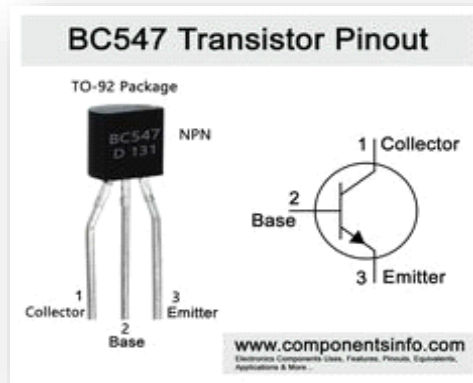


Figure II.42. La représentation symbolique et une image réelle de NPN BC547.[26]

II.10.1. Les caractéristiques statiques d'un transistor bipolaire NPN

Les caractéristiques statiques d'un transistor bipolaire NPN monté en émetteur commun sont présentées en *figure II.43*.

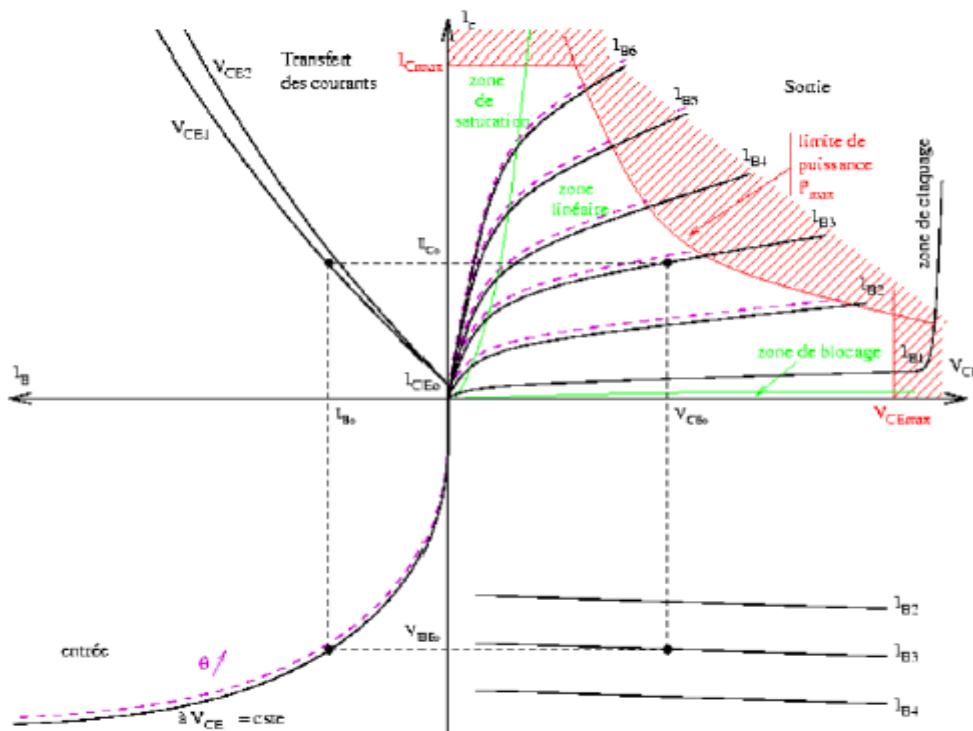


Figure II.43. Réseau de caractéristiques du transistor bipolaire.

On distingue ainsi quatre quadrants, le premier quadrant permet de mettre en évidence un fonctionnement en amplification et un fonctionnement en mode de commutation. En ce qui nous concerne nous nous intéressons au fonctionnement des transistors en commutation c'est-à-dire en interrupteur fermé/ouvert.

II.11. Conclusion

Nous avons essayé de présenter brièvement les différents composants et montages électroniques utilisés pour le système antivol de véhicule. Cette étude bien que brève nous aidera à analyser le circuit étudié que nous présenterons au *chapitre III* qui suit.

CHAPITRE 3 : ANALYSE DU CIRCUIT, RÉSULTATS ET INTERPRÉTATIONS.

III.1. Introduction

Notre travail a consisté à étudier un système de dissuasion ou antivol permettant de protéger les véhicules contre une éventuelle tentative de vol ou d'intrusion. Ce système est composé de différents montages électroniques que nous avons présenté au chapitre qui a précédé. Les différents montages électroniques constituant notre circuit sont comme on le rappelle ici un comparateur de tension, une bascule, un compteur binaire avec oscillateur d'horloge incorporé, quelques portes logiques NAND, un astable, des transistors, des diodes et un relais.

Le schéma électrique globale de notre circuit est représenté sur *la figure III.1* qui suit.

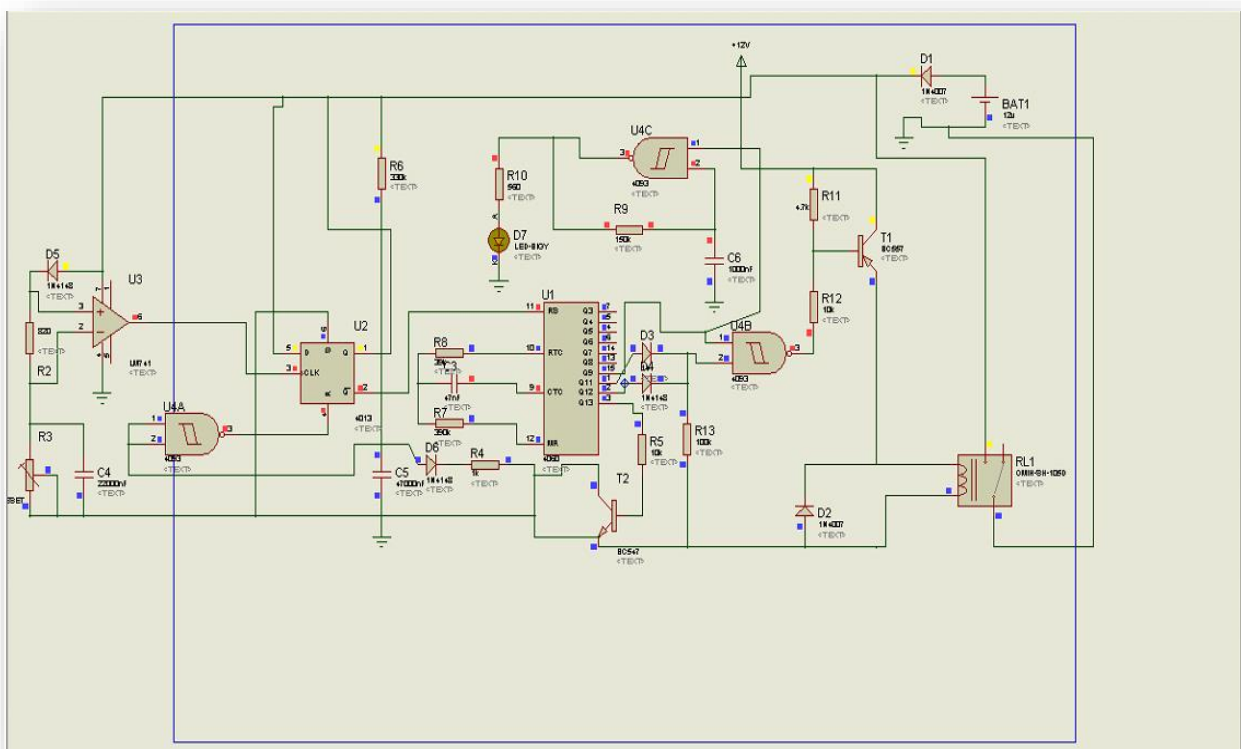


Figure III.1. Schéma électrique globale du système antivol de véhicules étudié.

En examinant ce circuit nous pouvons facilement identifier les différents étages qui le constitue. Avant de présenter le différent chronogramme que nous avons obtenu à différents nœuds du montage étudié, nous allons tout d'abord analyser ce circuit.

III.2. Analyse du circuit

Le système étudié et qui consiste en un dispositif antivol sur consommation de courant pour véhicules se déclenchera quand un courant est prélevé sur la batterie comme par exemple lors de l'ouverture d'une porte du véhicule et qu'alors une certaine chute de tension même très faible est alors décelée. Ainsi, l'alarme utilise alors au déclenchement un avertisseur sonore comme sirène permettant de dissuader les cambrioleurs, ou toute personne tentant de s'introduire dans le véhicule.

On remarque, en examinant le circuit de *la figure III.1*, qu'il se compose principalement d'un comparateur de tension, une bascule de type D, un compteur binaire avec oscillateur d'horloge incorporé, différentes portes logiques NAND et un relais.

Pour commencer, le capteur de consommation est conçu par un amplificateur opérationnel U3 fonctionnant en mode non linéaire et monté en comparateur non inverseur. On remarque alors en travaillant à une tension constante, que dès que le régime transitoire de mise sous tension est achevée, le condensateur C4 est complètement chargé, et les broches 2 et 3 de l'AOP U3 monté en comparateur sont presque au même potentiel, et la différence minimale entre les tensions aux broches 2 et 3 de cet AOP, à la limite du déclenchement, est réglée par le trimmer R3, et permettra ainsi de mettre la broche 3 du comparateur à un potentiel légèrement plus haut que celui disponible sur la broche 2.

Au démarrage, la sortie de l'AOP monté en comparateur de tension se trouve à l'état logique haut soit "1" logique, la sortie de ce comparateur est directement relié à l'entrée horloge du CD 4013 ce qui devra donc entraîner le basculement du "trigger" du FLIP-FLOP de type D du CI CD 4013, ce dernier, pourtant, va rester au repos car le condensateur C5 initialement déchargé va permettre de maintenir à l'état logique haut "1" l'entrée du RESET, car au départ déchargé ce condensateur permettra de mettre à l'état haut la sortie de la porte NAND U4A. En fait, le condensateur électrolytique est initialement déchargé et, jusqu'à ce que la tension aux bornes de ce condensateur soit t à un niveau suffisamment élevé, la porte NAND U4A montée en inverseur logique reçoit l'état logique bas "0" sur ses deux entrées et fait passer la broche 4 soit le RESET du CD4013 à l'état logique haut "1". Notons que R6 et C5 permettent l'auto-RESET et leurs valeurs sont choisies pour que l'impulsion du RESET ne dure que le temps nécessaire pour éviter des déclenchements inopportuns.

Afin de définir la séquence d'alarme, ce circuit est doté d'un compteur soit un CD4013. Ce compteur U3, le CD4013 possédant 14 étages, utilisé dans le circuit pour définir la séquence d'alarme, est maintenu réinitialisé par le niveau de la sortie \bar{Q} du FLIP FLOP. Toutes les sorties de ce compteur sont à l'état logique bas "0" et la porte logique NAND U4b reliée aux sorties du compteur a sa sortie relevée sur la broche 3 à l'état logique haut "1", ainsi le transistor bipolaire T1 de type PNP et fonctionnant en commutation a sa base relié à travers R12 à la sortie de la porte NAND U4B est alors bloqué et le relais reste donc au repos.

Dès le moment où il apparaît une charge dans le circuit du véhicule, par exemple si une porte du véhicule s'ouvre, au moins une lampe navette s'allume, menant alors à une chute de tension du circuit du véhicule très brève mais assez nette pour être décelée par ce montage.

Expliquons comment fonctionne le capteur de ce montage : lorsqu'une rapide chute de tension a lieu, le condensateur C4 reste chargé et maintiendra la tension qui s'y trouvait avant la chute de tension. La tension à la cathode de la diode D5 est ainsi supérieure à la tension en son anode, cette diode est alors bloquée. Le condensateur électrolytique C4 alimente les deux résistances R2 et R1 et fait passer une chute de tension est alors provoquée dans R2, de telle façon que la broche 2 représentant l'entrée inverseuse du comparateur U3 devient positive par rapport à sa son entrée non inverseuse broche 3 on a donc basculement de la sortie du Comparateur et sa sortie passe à l'état logique "0" représentant un état bas. Cela dure jusqu'à ce que la chute de tension disparaisse. Ainsi, dès que la tension du circuit de véhicule reprend sa valeur normale c'est-à-dire la fermeture de la porte ouverte au départ et l'extinction de la lampe navette, la diode D5 qui était alors redevient passante permettant le passage de courant à travers R1, R2, ce courant arrivera aussi au condensateur C4. Le comparateur va rebasculer de l'état bas à l'état haut vu que la tension à son entrée non inverseuse est supérieure à la tension à son entrée inverseuse. Ainsi la bascule du CI U2 va recevoir une impulsion de niveau logique "1" et il déclenche : la sortie Q (broche 1) de la bascule est à l'état logique "1" et sa sortie complémentaire \bar{Q} sera alors à l'état logique bas "0". Le compteur peut alors fonctionner, son oscillateur incorporé produit le signal d'horloge qui permettra le comptage. Il en découle que les sorties Q9, Q12, Q13 et Q14 du compteur commutent sur la base de la valeur binaire comptée au fur et à mesure et produisent ce qui suit : Au départ la sortie Q9 qui la broche 13 du compteur est à l'état logique "1" et met aussi à l'état "1" une des entrées de la porte NAND U4c : cette porte est configurée en multivibrateur astable dont la sortie fera clignoter la LED LD1. La broche Q9 commute ensuite avec une période de 2 secondes. Après un temps de 10 secondes, la sortie Q12 prélevée à la broche 1 sera à l'état logique "1" aussi et la porte NAND U4b peut aussi commuter ainsi la broche 1 reste à l'état logique haut "1" pour un temps prolongé par rapport à la broche 13 de la sortie Q9, qui commute sur la base du résultat du comptage, ainsi la porte NAND fait passer une de ses entrées à l'état logique haut "1" alors que l'autre passe à l'état logique bas "0" et inversement. Ainsi la sortie de cette porte produit une onde rectangulaire très lente, (état Haut=1seconde).

Ceci fait commuter le transistor T1, ainsi que le relais. Réunir les deux sorties Q12 et Q13 du compteur par le biais des diodes D3 et D4 aura pour effet d'augmenter la durée de la séquence ON/OFF du relais. en effet D3 et D4 forment avec R13, une porte logique "ou" permettant de maintenir l'état logique "1" sur la broche 1 de U4b .Après 35 secondes, la sortie Q14 (broche 3) du compteur U1 sera à l'état haut , cette sortie est relié via R5 à la base du transistor NPN T2 qui fonctionne en commutation et reçoit un état haut sur sa base, et se sature, son collecteur met presque à 0 le potentiel de la cathode de la diode D6 qui permettra la charge du condensateur électrolytique C5 fait prendre l'état logique bas (0) entrées 1 et 2 de la porte NAND U4A dont la sortie prend l'état logique "1" ce qui réinitialise le FLIP-FLOP. La sortie négative de cette porte logique reprend l'état logique "1" et réinitialise le compteur, lequel remet toutes ses sorties au niveau 0. Quand la sortie du comparateur de l'état logique "0" à l'état "1" pour les 10 secondes qui suivent, l'état logique haut (1) présent sur la broche 13 du compteur fait clignoter très rapidement la LED placée dans l'habitacle de la voiture pour signaler à l'utilisateur, qu'en entrant dans sa voiture, il a activé l'alarme et que la sirène va commencer à se faire entendre. Vu que le propriétaire du véhicule a un interrupteur placé dans un endroit du véhicule qu'il est supposé être le seul à connaître il va pouvoir désactiver l'alarme. Le relais placée est activé et désactivé avec un latence d'une seconde et pour une durée maximum de 25 secondes après lesquelles le système s'arrête, se réinitialise et attendra une nouvelle chute de tension pour redémarrer le cycle.

Pour finir cette analyse on remarque que le système antivol étudié est sensible à l'apparition d'une charge dans le circuit électrique du véhicule par exemple quand on ouvre une portière on a l'éclairage Intérieur qui s'allume, aussi si on appuie sur la pédale de frein on va nécessairement allumer les feux de stop etc..... Une temporisation permet au propriétaire qui vient d'entrer dans sa voiture de désactiver l'alarme avant qu'elle ne déclenche, en agissant sur un interrupteur qu'il a mis en place auparavant. Les phases de fonctionnement sont comme suit : quand le capteur a identifié une chute de tension ce qui revient à dire tentative d'intrusion ou vol du véhicule et la LED rouge clignotera pendant 10 secondes ainsi l'antivol signale donc la mise en marche de la séquence d'alarme. Après 10 secondes écoulées on a l'activation du relais. RL1 et alimentation de la sirène reliés par son contact ouvert, après 35 secondes écoulées l'alarme s'arrête et le cycle est achevé.

III.3. Résultats et interprétations

Notre travail a consisté à étudier un système antivol de voiture. Il existe deux façons de tester ce circuit soit par simulation sous environnement ISIS-PROTEUS, soit directement en pratique ou nous devons alors réaliser notre circuit sur plaque d'essai et visualiser les signaux dans quelques nœuds du montage. En ce qui nous concerne, nous avons débuté cette étude avec le logiciel ISIS-PROTEUS car au départ nous n'étions pas sûr de pouvoir le réaliser pratiquement vu la crise de la COVID 19, par la suite nous avons pu avoir la possibilité de le réaliser pratiquement avons pu compléter nos résultats par une étude pratique de ce circuit. Nous allons donc tout d'abord présenter rapidement le logiciel ISIS PROTEUS auquel nous nous sommes intéressés et utiliser au départ et grâce auquel nous pouvons présenter les premiers résultats que nous avons obtenu avec ce logiciel, suite à quoi nous présenterons d'autres résultats que nous avons obtenu par la pratique.

III.3.1. PROTEUS (ISIS et ARES)

"PROTEUS" est donc un logiciel destiné à l'électronique. Il fut développé par la société Labcenter Electronics, les logiciels compris dans Proteus permettent la conception assistée par ordinateur dans le domaine de l'électronique. PROTEUS comprend ISIS, ARES, PROSPICE et VSM.

III.3.1.1 ISIS-PROTEUS

Le logiciel ISIS de Proteus permet essentiellement d'éditer des schémas électriques. Il permet aussi de les simuler ce qui a pour avantage de pouvoir déceler toutes les erreurs dès l'étape de la conception. Ainsi ISIS-PROTEUS permet d'éditer un schéma électrique et le simuler, il permet ainsi de prendre des mesures par des oscilloscopes virtuels.

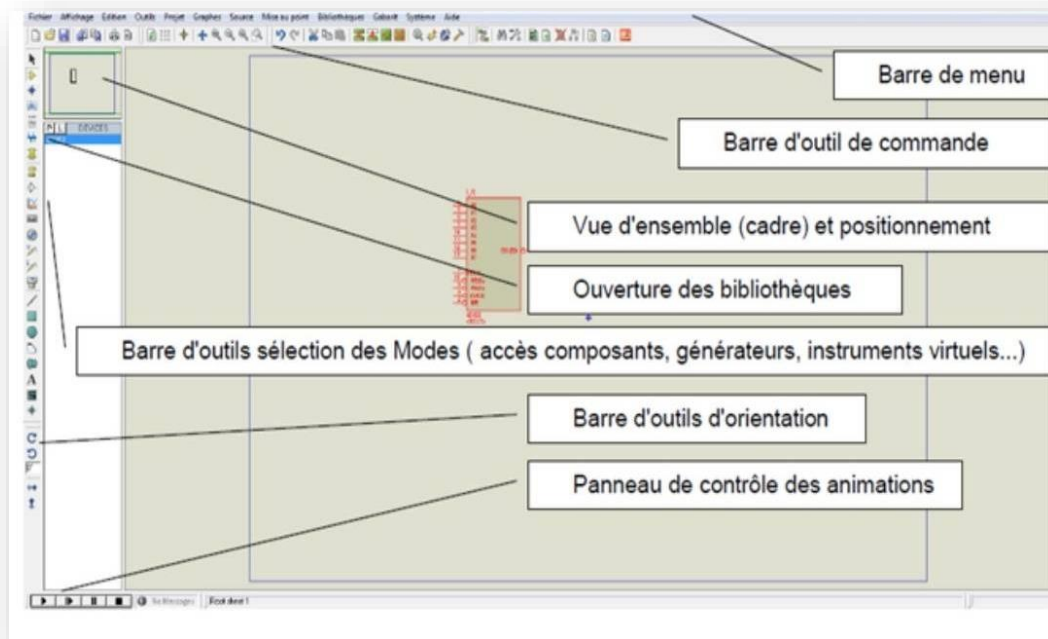


Figure III.2. Interface ISIS-PROTEUS.

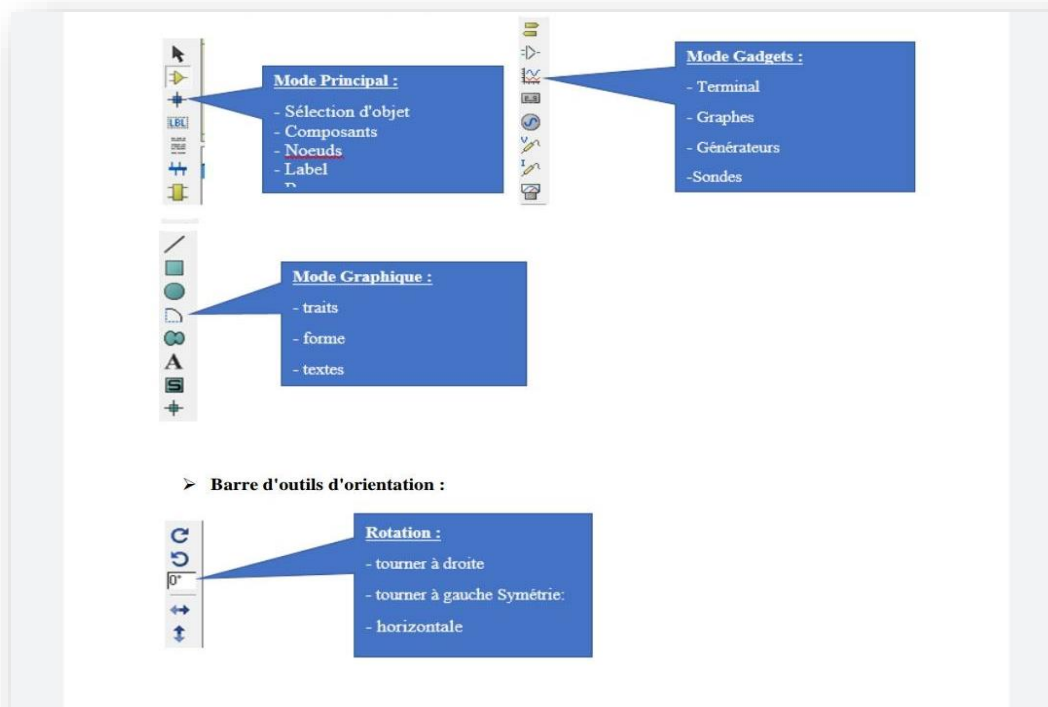


Figure III.3. La barre d'outils de sélection des modes.

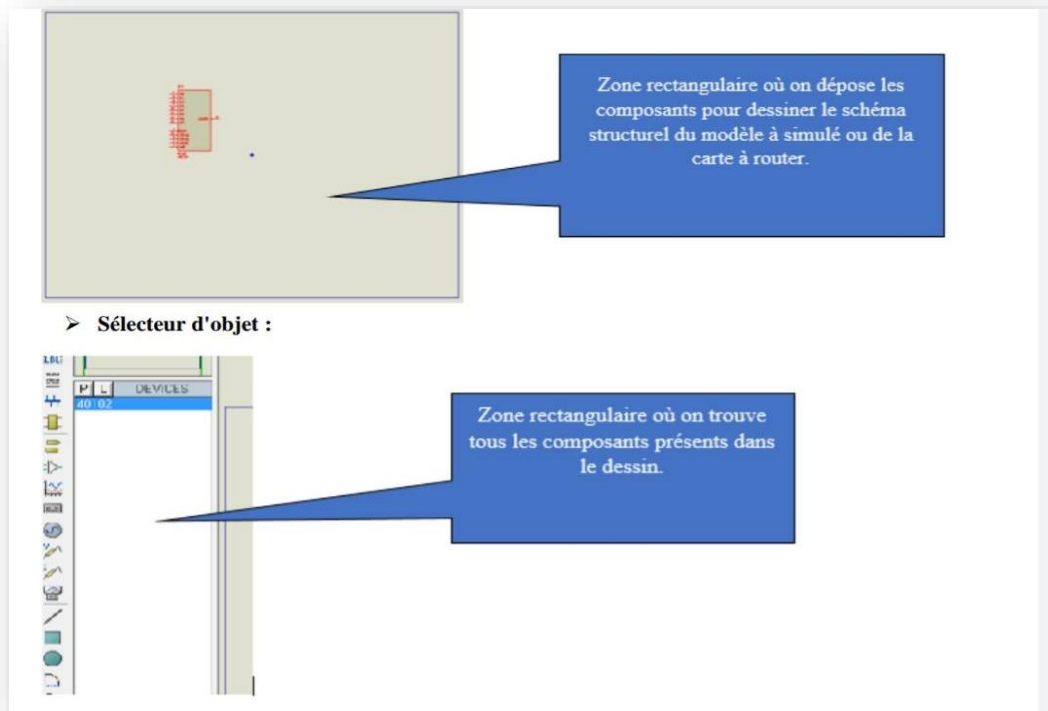


Figure III.4. La zone de travail sous environnement ISIS-PROTEUS.

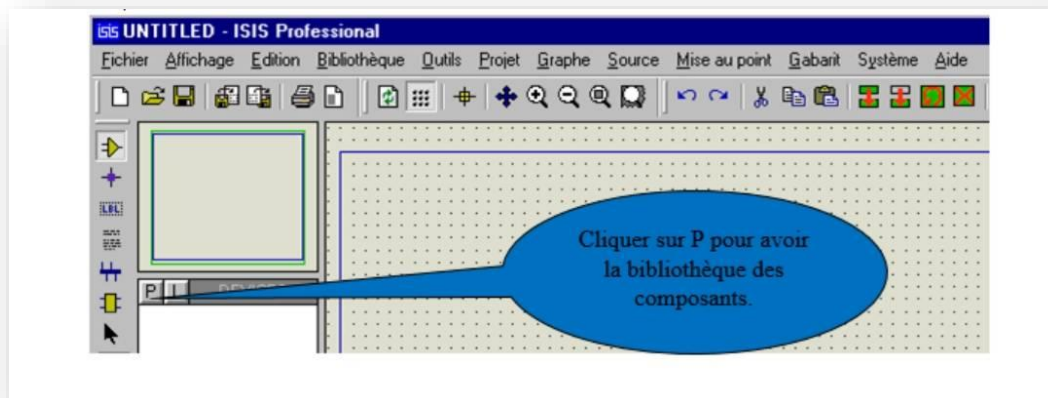


Figure III.5. La liste des composants.

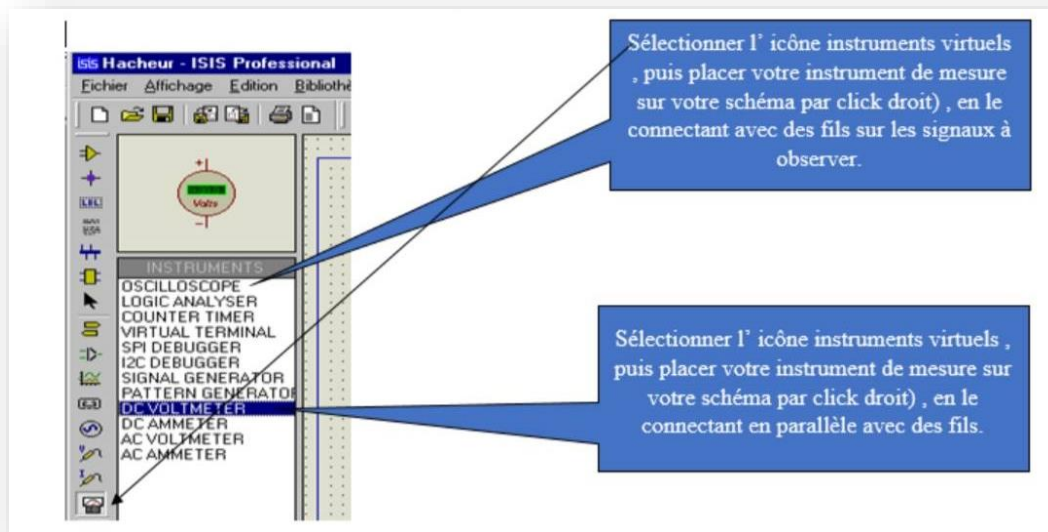


Figure III.6. La liste des instruments de visualisation.

III.3.1.2. ARES

ARES est un outil d'édition et de routage. Le logiciel ARES complète parfaitement le logiciel ISIS. Ainsi, tout schéma électrique réalisé sur ISIS pourra être importé sur ARES pour réaliser le PCB de la carte électronique. ARES permettra alors de placer automatiquement les composants et de réaliser ainsi le routage de manière automatique.

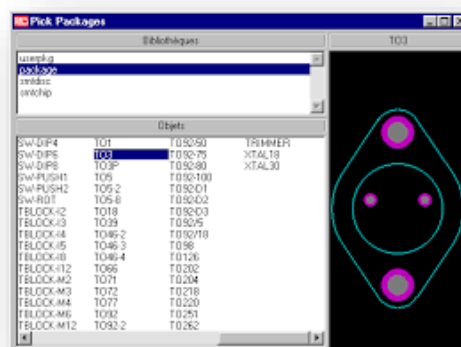


Figure III.7. La barre d'outil sur Ares.

III.4. Réalisation du montage sous environnement ISIS-PROTEUS

Nous présentons au niveau de la *figure III.8*, le schéma électrique du circuit étudié que nous avons réalisé sous environnement ISIS PROTEUS ou nous pouvons identifier tous les montages électroniques constitua système anti vol étudié.

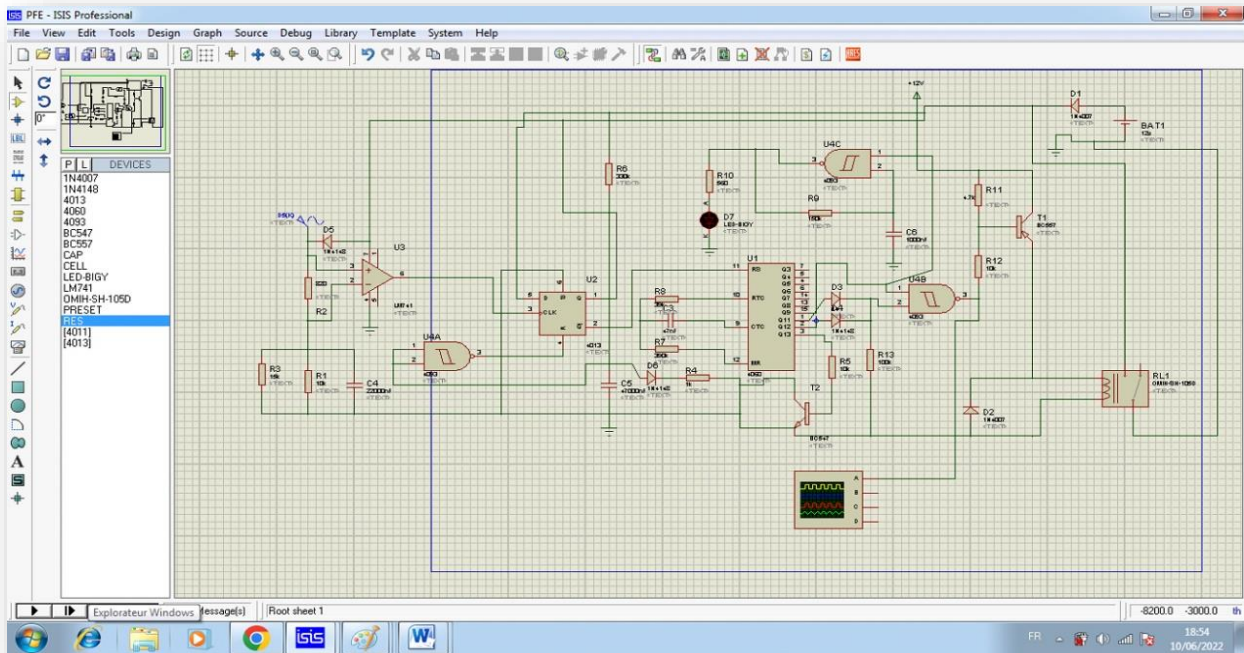


Figure III.8. Schéma électrique du système antivol étudié.

On remarque tout d'abord que ce circuit qui représente un système d'alarme antivol voiture utilise des composants actifs simples tels que les AOP, portes NAND, compteurs et des composants passifs tels que les résistance, condensateurs et relai.

Nous avons auparavant expliqué le principe de fonctionnement de ce circuit qui est assez simple. En effet, lorsqu'on a une tentative d'intrusion dans le véhicule, on a la détection d'un changement de consommation de courant.

En effet, lorsque le moteur est arrêté, la tension fournie par la batterie est stabilisée, l'ouverture d'une porte amènera l'allumage des ampoules navette et produira un pic négatif bref mais décisif, avec une chute de tension momentanée. Tout ce que nous reste à faire est de capter et d'amplifier ce changement. Pour cela, un circuit très sensible active un réseau logique de retard de 10 secondes avant de déclencher l'alarme. Cette étape est signalée par une LED clignotante. Le délai permet au propriétaire de désarmer l'alarme. En fait tant

Que le signal de RESET reste au niveau haut soit "1" logique environ 10 secondes, d'hypothétiques petites variations de tension de l'alimentation, ne provoqueront aucune action et la sortie OUT et LED restent Inactifs. Une chute de tension d'alimentation, même si cette chute est très brève aura pour rôle de provoquer l'activation du signal d'horloge et fait passer la sortie \bar{Q} à la "0" logique, le RESET du compteur passe aussi à "0" logique, ce compteur commence son cycle en activant le clignotement de la LED. Quand le comptage arrivera à activer les sorties Q12 ou Q13 du compteur, on voit alors apparaître une onde carrée de contrôle de la sirène, et après 25 secondes environ, le comptage active aussi la sortie Q14, réinitialisant aussi le FLIP-FLOP et tout le circuit retourne à l'état de repos en attendant une autre éventuelle chute de tension.

Après cette brève explication présentons les différents étages constituant ce circuit.

III.4.1. Le 1^{er} étage : le comparateur réalisé par le LM741

On présente cette *figure III.9* le comparateur de tension à AOP utilisé pour cette étude.

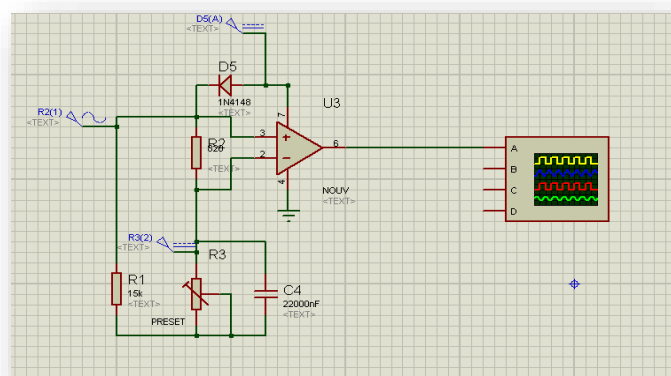


Figure III.9. Le comparateur de tension à AOP.

On a dans notre montage un amplificateur opérationnel non linéaire qui joue le rôle d'un comparateur fonctionnant comme suit :

Si $e^+ > e^-$ donc $V_s = +V_{sat}$

Si $e^+ < e^-$ donc $V_s = -V_{sat} = 0$ dans notre cas car l'AOP est alimenté entre $+V_{cc}$ et 0 volt.

III.4.2. Le 2^{em} étage mettant en évidence le CD4013

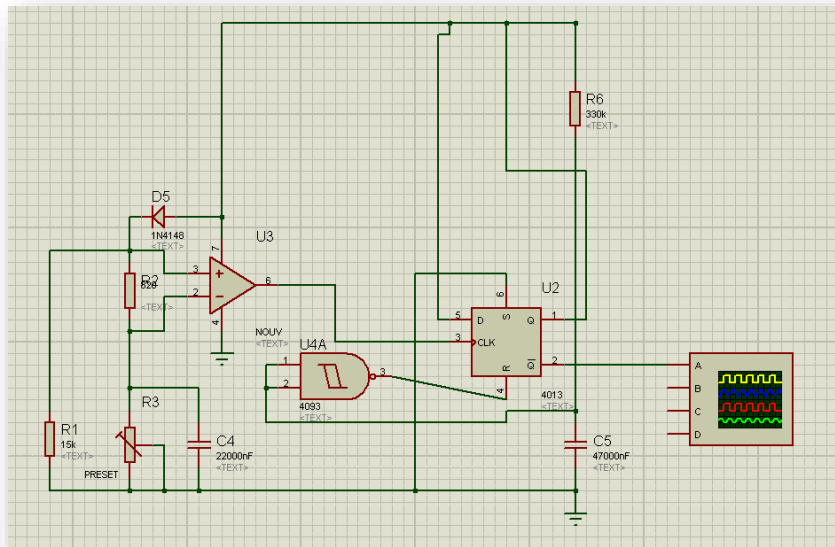


Figure III.10. Réalisation sous ISIS du second montage conçu par le comparateur et le FLIP FLOP.

Ce second montage est conçu du premier étage qui est suivie à AOP et du CD 4013 qui est constitué d'une double bascule D, caractérisée par ses entrées indépendantes de remise à "1" directe "S", ses entrées indépendantes de remise à "0" directe "R", ses entrées indépendantes d'horloge (CLK), ses deux sorties complémentaires Q et \bar{Q} . Les données sont prises en compte lorsque l'entrée horloge CLK du CD 4013 est à l'état bas et transférées à la sortie sur le front montant de cette horloge. La remise à "0" directe "R pour reset" ainsi que la remise à "1" directe "S pour set", qui sont asynchrones et actives à l'état haut, sont indépendantes et ont la priorité sur les entrées "D" ou "CLK".

Nous constatons pour ce second montage que la sortie de l'AOP monté en comparateur de tension est directement relié à l'entrée horloge CLK du CD 4013 ce qui devra donc entraîner le basculement du "trigger" du FLIP-FLOP de type D du CI CD 4013.

III.4.4. Le 4em étage mettant en évidence le CD4093

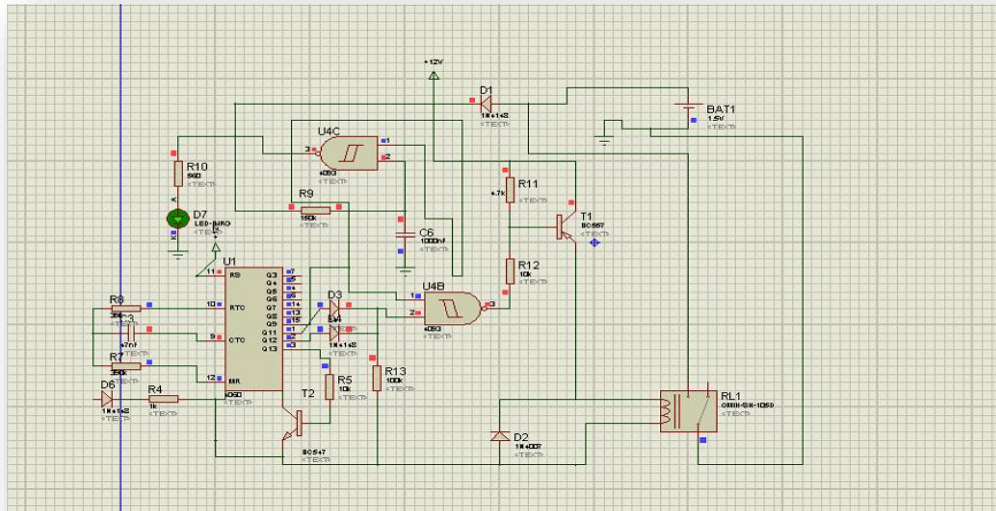


Figure III.12. Partie du circuit global étudié réalisé sous ISIS PROTEUS incérant deux triggers du CD4093.

III.4.4.1. Oscillateur à CD4093

Le CD4093 possède 4 portes logiques de type NAND, mais les entrées sont dotées de triggers de Schmitt. Le CD4093 possède donc quatorze broches et contient quatre triggers de Schmitt. Le CD4093 est donc comme nous l'avons indiqué avant, alimenté par une tension continue comprise entre 3 à 18 V, pour une consommation de quelques microampères. Le CD 4093 comporte quatre triggers indépendants les uns des autres. Chaque trigger a deux entrées et une sortie. La principale application de la bascule de Schmitt est la mise en forme de signaux analogiques pour les appliquer à des circuits logiques. Le rôle du trigger est de basculer franchement au niveau de la sortie, tandis que les variations de la tension sur ses entrées peuvent être beaucoup plus graduelles. Au voisinage du seuil de basculement, il se produit une réaction positive interne qui a pour effet l'accélération du phénomène, ce qui se traduit par des fronts montants et des fronts descendants verticaux. Vu que les triggers du CD 4093 se caractérisent par deux entrées, les règles de fonctionnement logique sont identiques à celles d'une porte NAND.

La porte logique U4C de cet antivol est un montage astable à une porte logique inverseuse à entrée Trigger qu'on représente indépendamment en *figure III.13*.

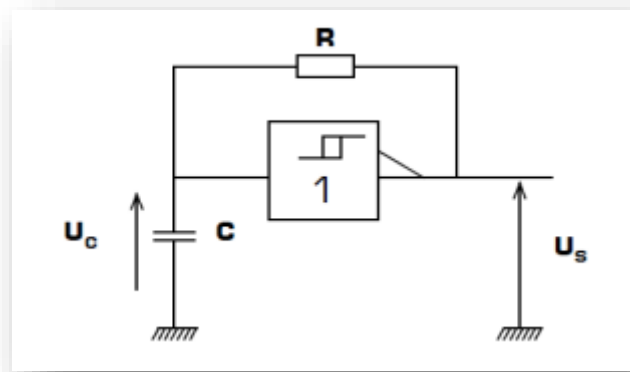


Figure III.13. Schéma de l'astable à 1 porte logique Trigger inverseuse.

Ainsi, la porte logique Trigger est caractérisée par ses 2 seuils de basculement

- Le seuil bas V_B
- Le seuil haut V_H

Hypothèse d'étude et conditions initiales :

- La porte logique est alimentée entre 0 et V_{CC} ,
- À $t=0$ le condensateur C est complètement déchargé

Expression de t_H et t_B en fonction de R et C :

$$t_H = R \cdot C \cdot \ln \frac{V_{CC} - V_B}{V_{CC} - V_H} \quad (III.1)$$

$$t_B = R \cdot C \cdot \ln \frac{V_B}{V_H} \quad (III.2)$$

III.5. Réalisation pratique du système étudié

Le montage étudié a, comme nous l'avons dit auparavant réalisé pratiquement tout d'abord sur plaque d'essai pour tester son fonctionnement avant de réaliser le circuit imprimé. On représente à *la figure III.14* une plaque d'essai qu'utilise tous les électroniciens.

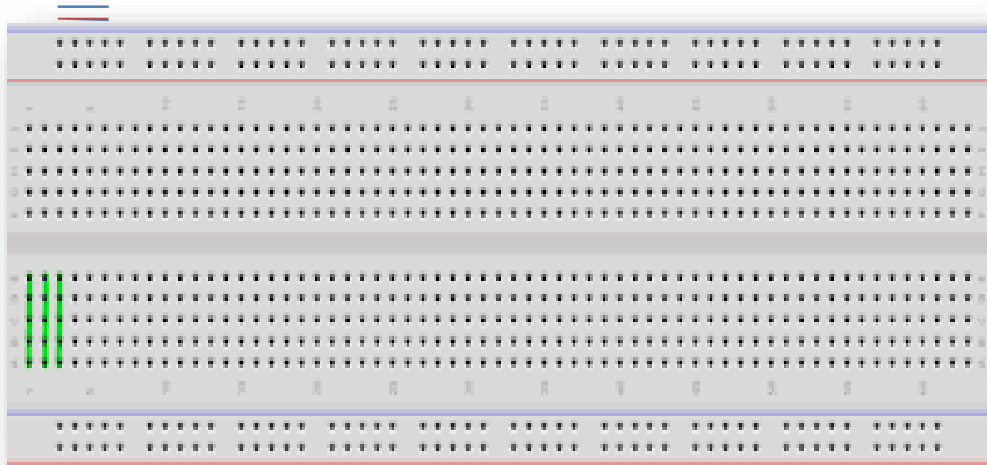


Figure III.14. La plaque d'essai.

A première vue, la plaque d'essai appelée aussi plaque breadboard est un tableau composé par des trous. Ces trous sont connectés entre eux en interne. Sur la plaque d'essai on peut insérer des composants électroniques qu'on peut connecter par des fils. Cette plaque d'essai est fabriquée en deux matériaux différents un conducteur et un isolant connectant électriquement les orifices entre eux et suivant un modèle horizontal ou vertical. Utiliser cette plaque d'essai permet de pouvoir essayer facilement différents montages et de pouvoir faire des modifications si nécessaire.

Après avoir présenté la plaque d'essai sur laquelle nous pouvons réaliser différents montages, on présente dans ce qui suit certaines parties de notre montage que nous avons réalisé pratiquement avant de présenter notre montage global.

III.5.1. Le comparateur à AOP LM741

Nous présentons en *figure III.15*. Notre comparateur à AOP réalisé pratiquement.

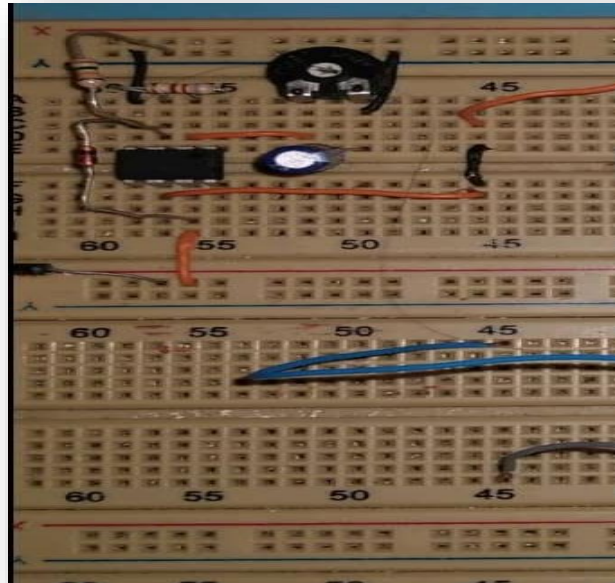


Figure III.15. Comparateur à AOP réalisé pratiquement.

III.5.2. Partie du montage pratique incérant le CD4013

En *figure III.16*, Nous présentons dans ce qui suit le second étage réalisé pratiquement et conçu par le suiveur à AOP, dont la sortie est directement reliée au CLK du deuxième circuit intégré (double bascule D).

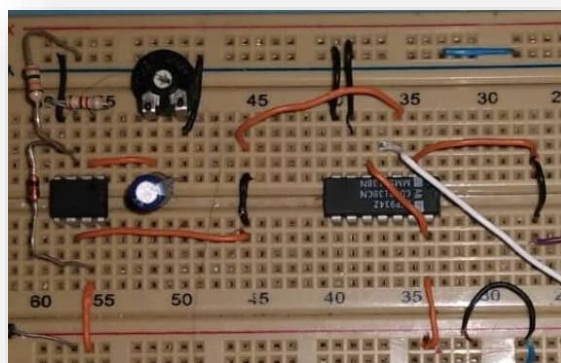


Figure III.16. Réalisation pratique du second étage conçu par le suiveur et le CD 4013.

III.5.3. Le 3^{em} étage : Partie du montage pratique incérant le CD4060

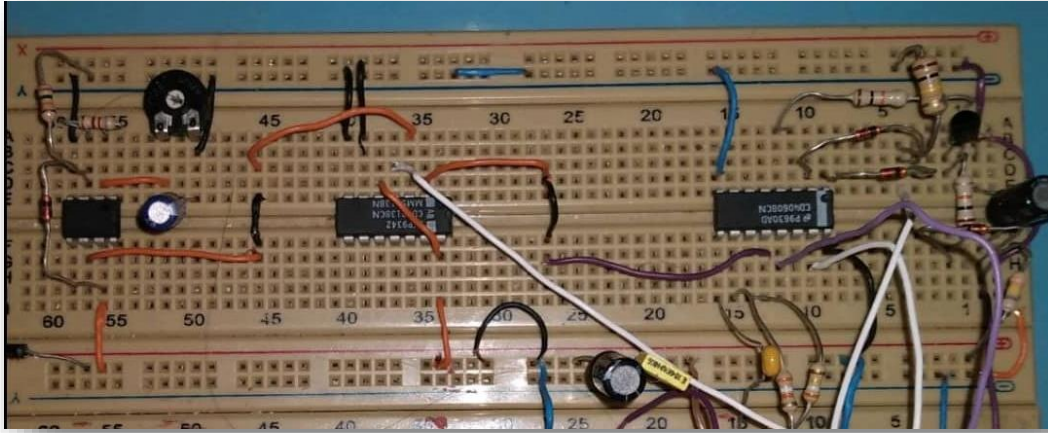


Figure III.17. Réalisation pratique de la partie du circuit global englobant le comparateur, le FLIP FLOP et le compteur.

Dans cette partie du circuit nous avons incéré le compteur CD4060, l'entrée RST du CD 4060 est directement relié à la sortie \bar{Q} du CD 4013 placé avant le compteur.

III.5.4. Partie du montage pratique incérant le CD 4093

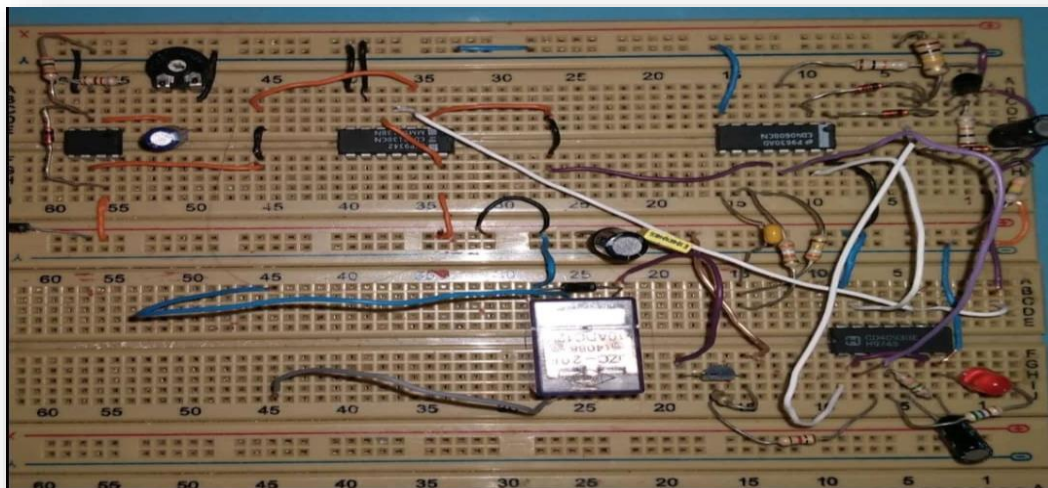


Figure III.18. Réalisation pratique de la partie du circuit global englobant le comparateur, le FLIP FLOP et le compteur et le quadruple trigger de schmitt le CD 4093.

III.6. Montage global réalisé pratiquement :

Après avoir présenté l'un après l'autre les différentes parties du circuit étudié, nous présentons en *figure III.19* le système antivol réalisé pratiquement.

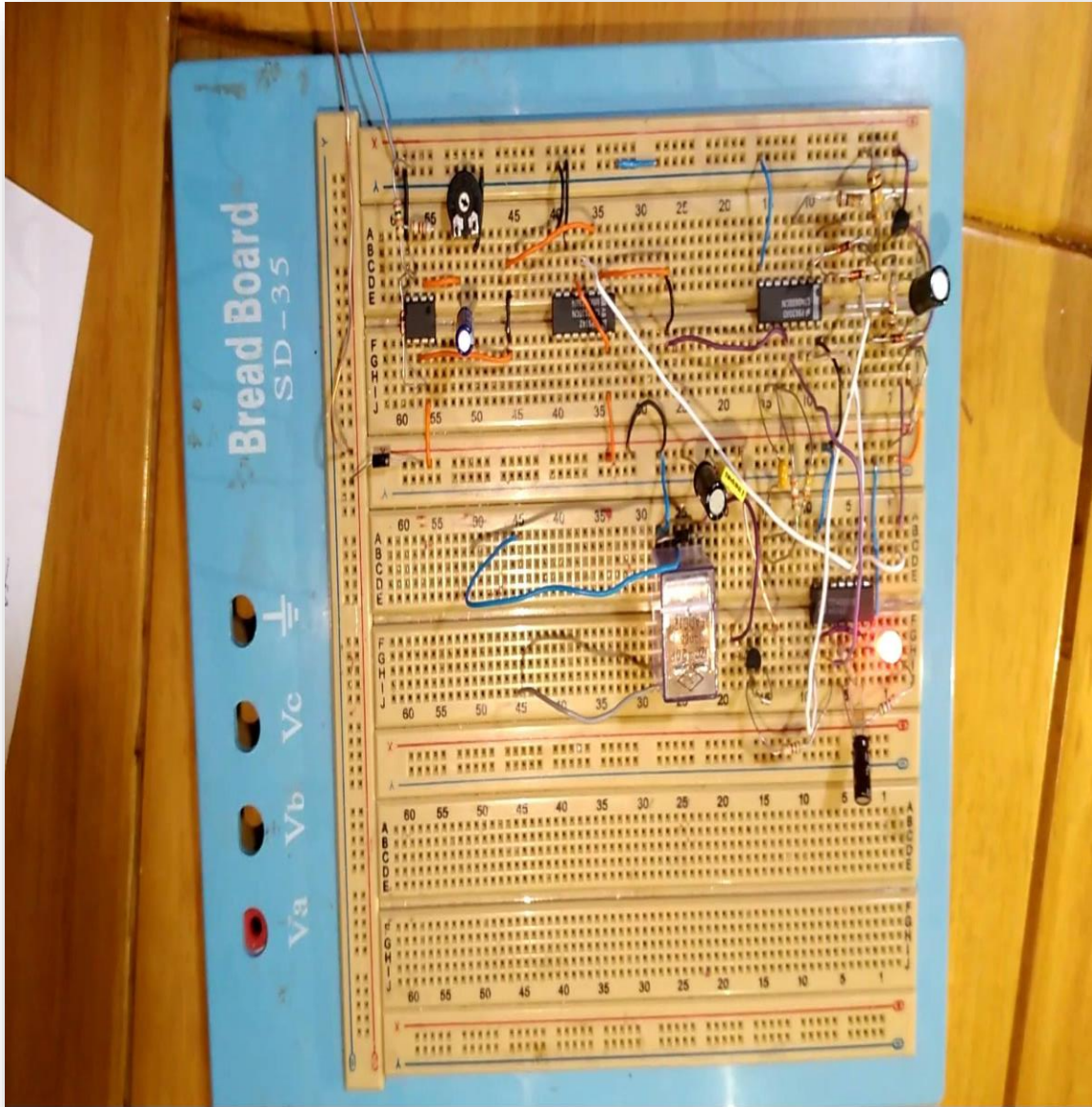


Figure III.19. Système antivol réalisé sur plaque d'essai.

III.7. Le circuit imprimé

Nous pouvons à ce niveau présenter notre circuit imprimé réalisé pratiquement. Nous rappelons tout d'abord qu'un circuit imprimé ou PCB " *printed circuit board*" est un support qui permet de maintenir entre eux et de relier électriquement un ensemble de composants électroniques afin de réaliser un circuit complexe. On désigne aussi le circuit imprimé par le terme " carte électronique".

Pour réaliser un circuit imprimé nous suivons les étapes suivantes : Tout d'abord il faut faire un schéma électrique sur PC par exemple en utilisant le logiciel ISIS-PROTEUS, réaliser le routage, prérequis, Impression du typon, insolation par époxy, la révélation, la gravure de circuit, le perçage de circuit et finalement la soudure Nous présentons en figure le circuit imprimé que nous avons réalisé pratiquement.

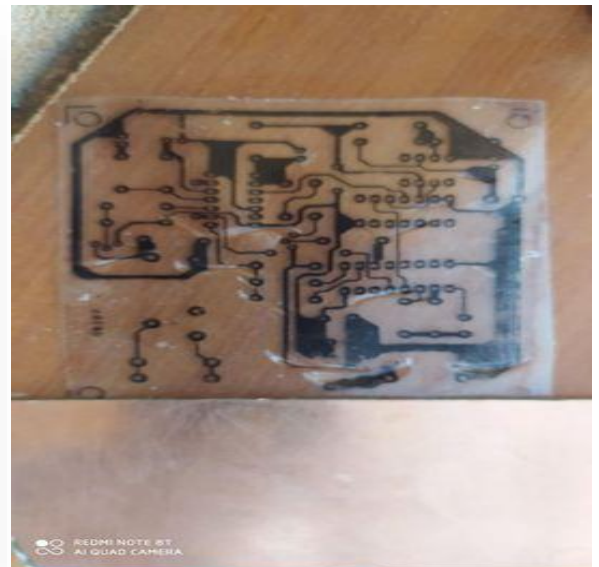
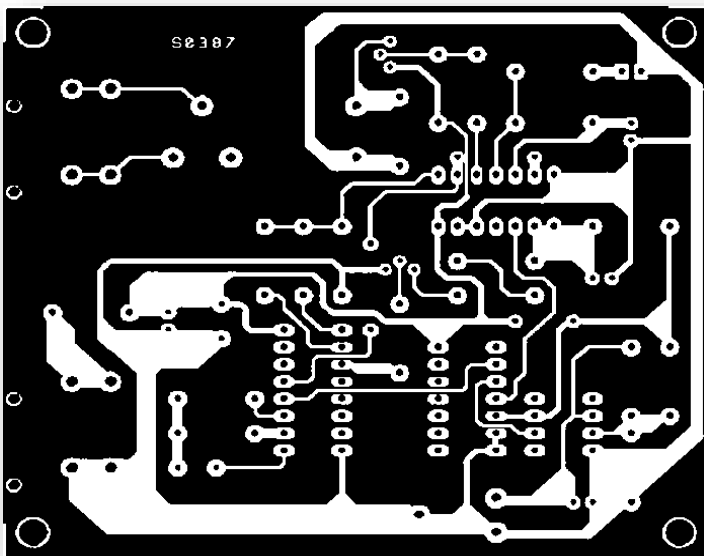


Figure III.20. Dessin, à l'échelle 1 du circuit imprimé de l'antivol pour voiture étudié.

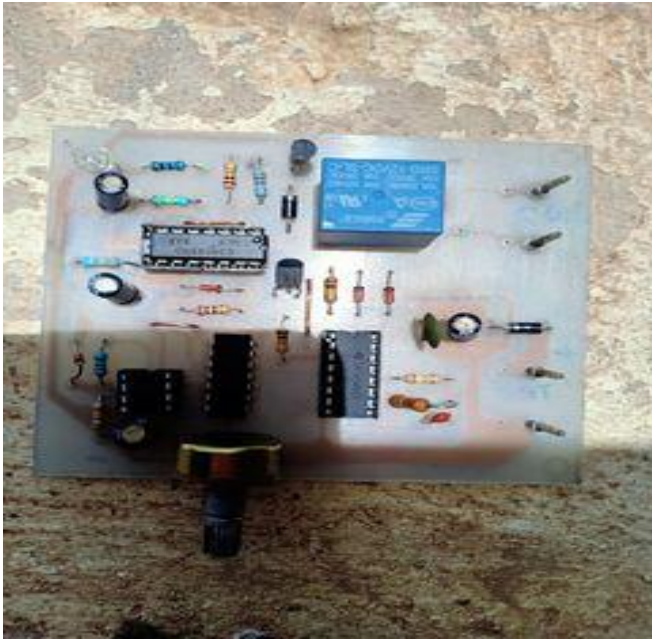


Figure III.21. Présentation du système antivol de véhicules réalisé pratiquement.

III.8. Résultats et interprétations

Dans cette dernière partie de ce travail, nous allons vous présenter les différents chronogrammes que nous avons obtenu pour cette étude. Nous avons choisi délibérément de prélever certains chronogrammes par le biais d'ISIS -PROTEUS alors que certains chronogrammes sont prélevés directement à partir du montage pratique réalisé. Ce choix nous a permis d'apprendre à travailler avec ISIS PROTEUS mais aussi de faire des mesures et des manipulations pratiques. Nous allons alors vous présenter les différents chronogrammes obtenus par simulations, puis certains chronogrammes que nous avons obtenus directement sur la plaque réalisée pratiquement, cependant les différents points tests ou nous avons prélevés nos chronogrammes sont notés de A, B, C, D, E sur le schéma globale de *la figure III.22*

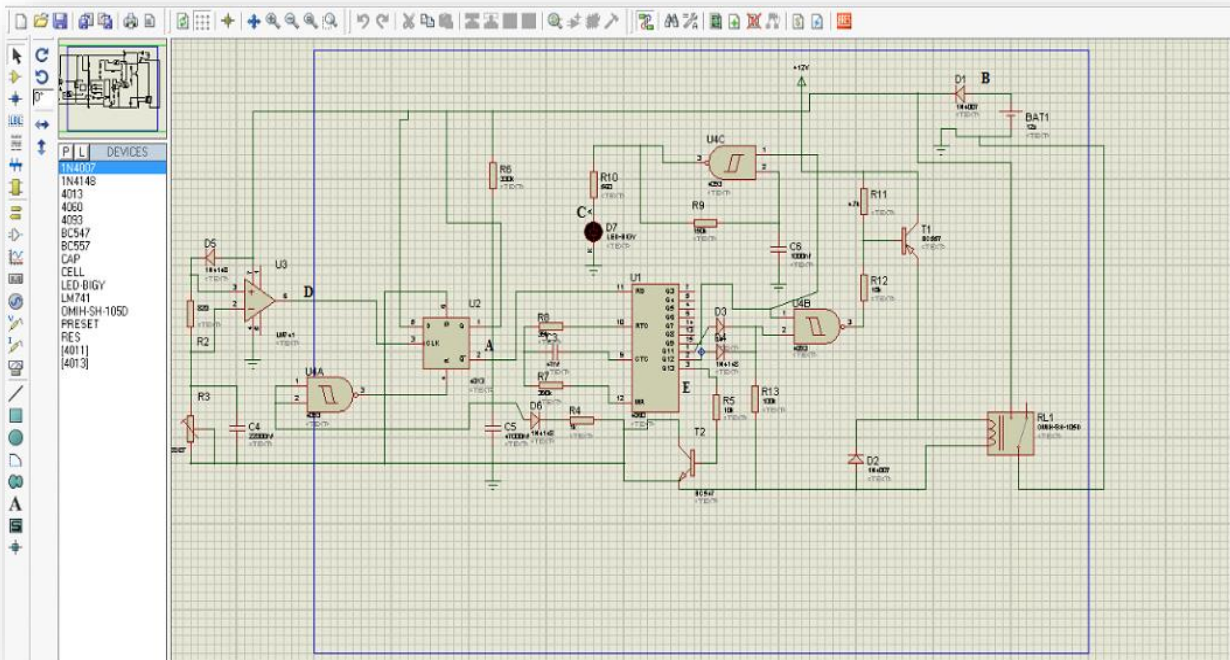


Figure III.22. Les Points tests considérés : A, B, C, D, et E.

III.8.1. Simulation sous ISIS

Avant de réaliser ce système pratiquement, nous avons tout d'abord tester ce montage avec le logiciel PROTEUS qui dispose d'un magasin de composants virtuel avec possibilité de visualisation par oscilloscope. A cette étape et suite à l'étude par le biais de la simulation sous PROTEUS, nous avons prélevé les chronogrammes aux nœuds A (sortie \bar{Q} du Flip Flop le CD 4013), D (signal de sortie du comparateur à base du LM741 et signal horloge du CD 4013) et E (sortie Q13 du compteur CD 4060) du montage.

III.8.1.1. Signal de sortie au point D (sortie du comparateur et l'entrée Horloge du CD 4013)

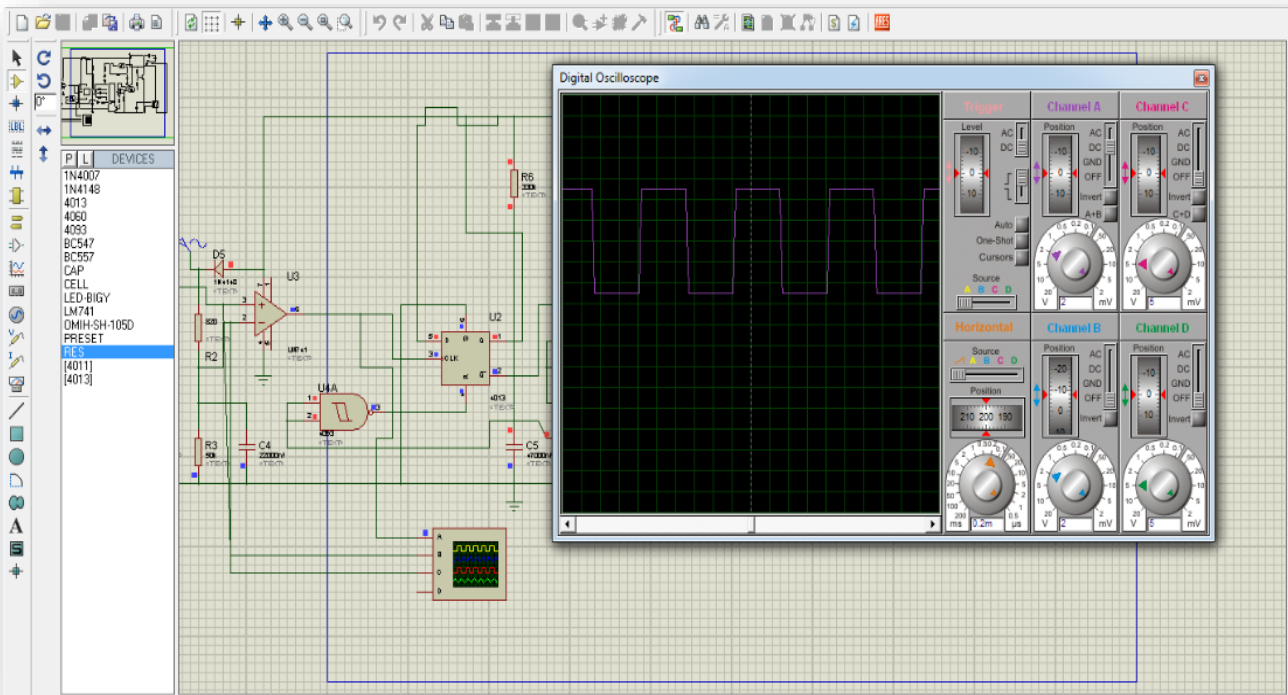


Figure III.23. Chronogramme à la sortie du comparateur et entrée horloge du Flip-Flop.

Au point test D de notre circuit global, nous prélevons le chronogramme à la sortie du comparateur à base du LM741, qui est le capteur de consommation et qui est monté en comparateur non inverseur. Nous avons obtenu au pont test D'un signal carré ce qui est logique car à la sortie du comparateur, on obtient un signal qui varie entre $+V_{sat}$ et $-V_{sat}$ ici égale à 0V puisque nous alimentons notre AOP monté en comparateur entre 0 volt et $V_{cc}=12V$. La sortie à l'entrée non inverseuse est comparée à la tension en son entrée inverseuse, le signal de sortie est, comme nous l'avons prévu, une onde carrée. Ce chronogramme est représenté sur le **la figure III.23** dont la tension varie entre 0volt et 10 volts ce qui est considéré comme un bon résultat car la sortie varie normalement entre 0 et $+V_{sat}$.

- *La période de cette onde carrée*

$$T = 5 \times 0.2 = 1\text{ms}$$

- *Rapport cyclique*

$$\frac{T_1}{T} = \frac{T_{\text{haut}}}{T} = \frac{1}{2}$$

III.8.1.2. Signal de sortie au nœud A (sortie \bar{Q} du Flip Flop du CD 4013)

On rappelle la table de vérité et le chronogramme de la bascule D, pour cette bascule La sortie prend l'état de son entrée D après l'impulsion d'horloge.

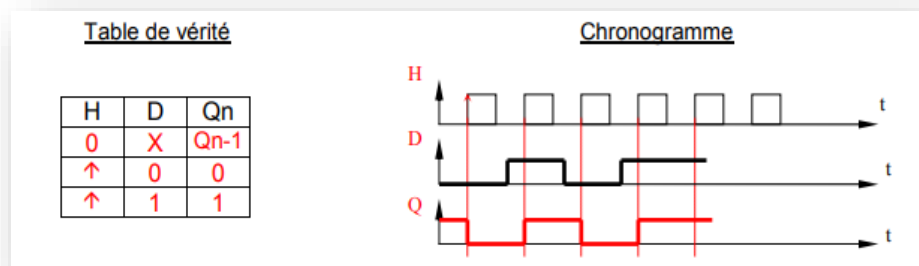


Figure III.24. Chronogramme à la sortie Q de la bascule de type D.

Le chronogramme que nous avons obtenu est donné *en figure III.25*. Nous avons obtenu au point test "A" une onde parfaitement carrée.

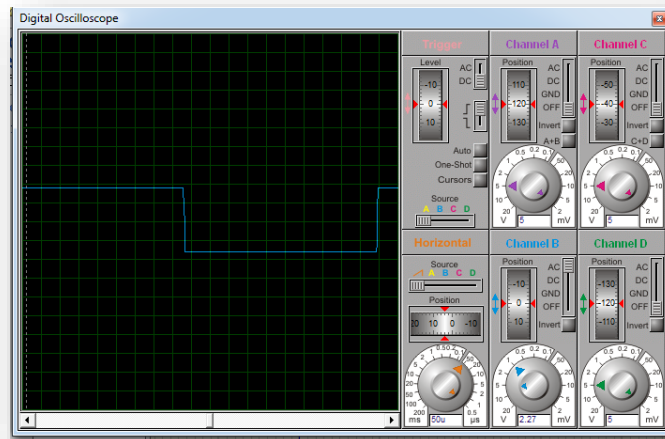


Figure III.25. Chronogramme à sortie \bar{Q} du Flip Flop du CD 4013.

III.8.1.3. Signal de sortie au point aux nœud E sortie Q13 du compteur CD 4060

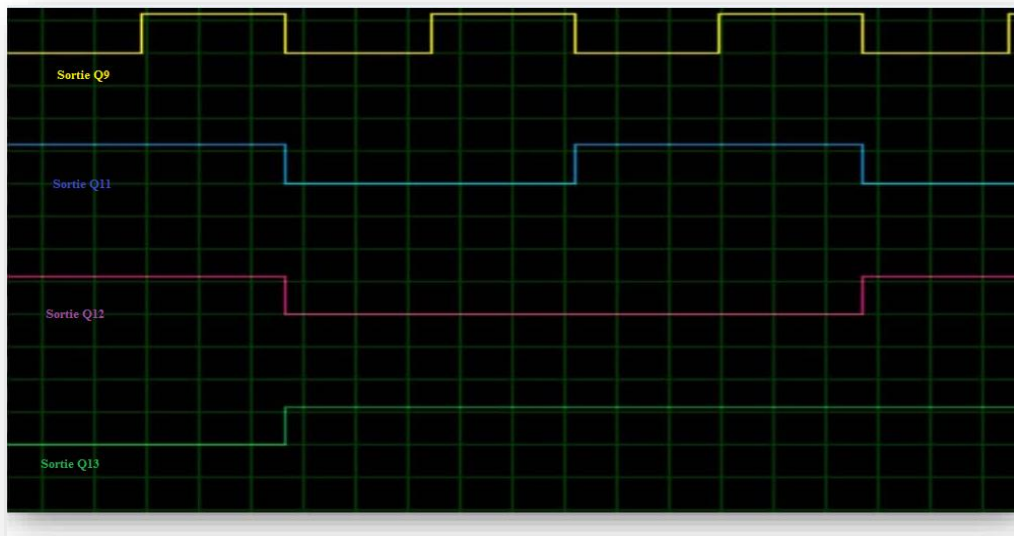


Figure III.26. Chronogramme aux sortie Q9, Q11, Q12 et Q13 du compteur CD 4060.

On donne ici les chronogrammes obtenus aux différentes sorties du compteur Q9, Q11, Q12 et Q13. Pour chacune des sortie la fréquence est divisée par deux par rapport à celle qui la précède.

Dans le cas du montage étudié, l'état logique "1" présent sur la broche 13 du compteur fera clignoter la LED très rapidement pour signaler au propriétaire qu'en entrant dans son véhicule il a activé l'alarme et que très bientôt la sirène va retentir.

III.8.1.4. Signal de sortie prélevé au point C (aux bornes de la LED)

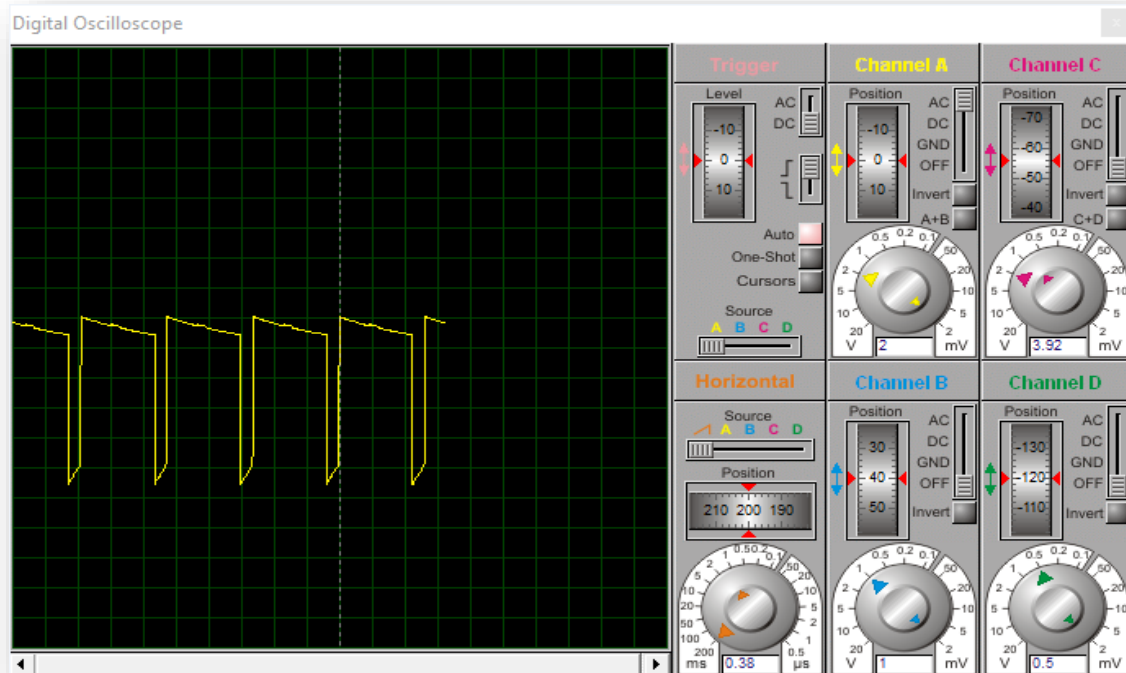


Figure III.27. Signal de sortie prélevé au point C (aux bornes de la LED).

III.8.2. Chronogrammes pris sur plaque d'essai (étude pratique)

Avant cela nous présentons encore une fois en *Figure III.28* le montage pratique monté sur plaque d'essai.

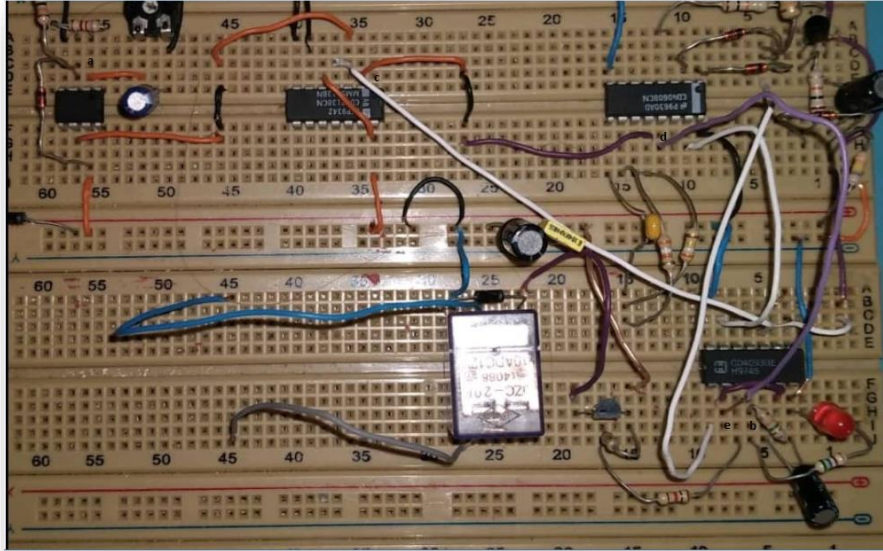


Figure III.28. Montage pratique.

III.8.2.1. Signal de sortie de l'alimentation prélevé au point B

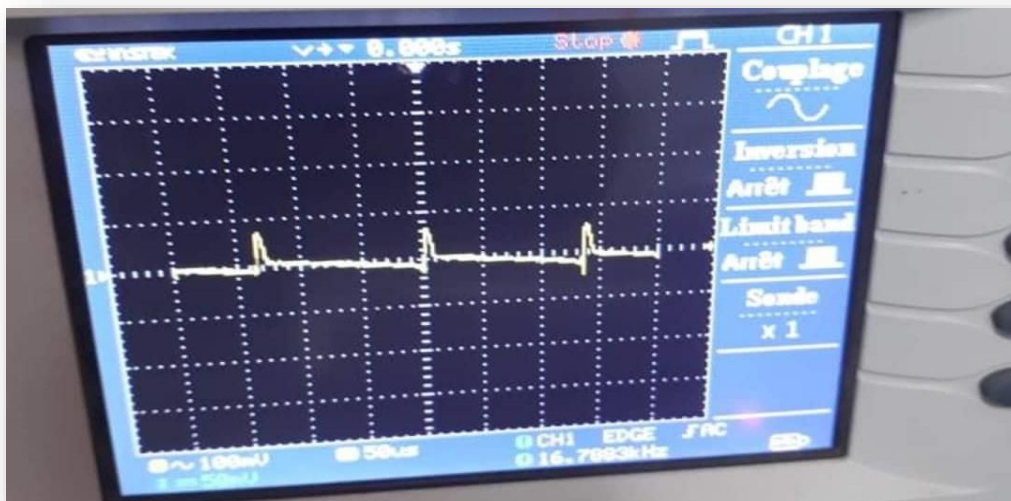


Figure III.29. Chronogramme obtenu au point B : sortie de l'alimentation.

La figure III.29 présente le chronogramme obtenu au point B sortie de l'alimentation ici on remarque bien les petites variations de tension présentes sur l'alimentation.

III.8.2.2. Signal de sortie prélevé au point C (aux bornes de la LED)

Le chronogramme prélevé au point C c'est à dire aux bornes de la LED est donné en figure III.30.

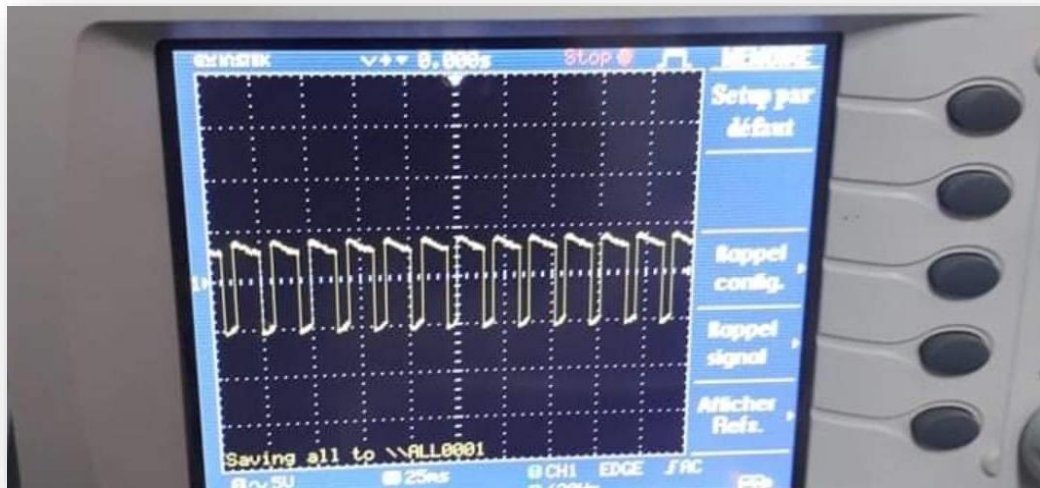


Figure III.30. Signal de sortie prélevé au point C (aux bornes de la LED).

On remarque que le signal obtenu est un train d'impulsions, c'est ainsi que la LED va clignoter, s'allumer au niveau haut et s'éteindre au niveau bas.

On peut remarquer aussi que l'allure du signal obtenu pratiquement est la même que celle que nous avons obtenu par simulation sous environnement ISIS-PROTEUS.

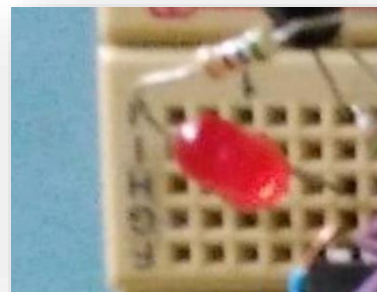


Figure III.31. Allumage et extinction de la LED.

III.9. Etude financière (coût de la réalisation) de l'alarme automobile étudiée

Tout d'abord , suite à cette étude, nous pouvons remarquer que tous les composants utilisés , pour réaliser cette alarme pour voiture peuvent facilement se trouver chez vendeurs de composants. On a bien vu que cette alarme est concue par 13 résistances dont le prix varie entre 20 et 30DA, le prix global de ces résistance s'éleve à 390DA, on a aussi six condensateurs electrovolytique ,la moyenne des prix des condensateurs est compris entre 30DA et 50DA , ainsi nos condensateurs coutent 300DA. On utilise aussi différentes diode pour une somme de 140DA, un CD4060 à 250DA, un CD4013 à 200DA, un lm741 à 150DA, un CD4093 à 250DA, deux transistors soit BC557 à 50DA, et un BC547 à 50DA, une LED rouge à 30DA, un relais 12V à 300DA, un support 2*4 broches à 50DA, 2support 2*7 broches à 70DA, un support 2*8broches à 80DA, une plaque circuit imprimé à 2500DA. Ainsi cette réalisation coute en tout la somme de 5000DA, on y ajoute la télécommande à 2500DAet le boitier à 3000DA, ce qui donne un prix de revient de 10500DA environ, somme qui parait dérisoire comparée aux prix des télécommandes qu'on retrouve dans le commerce. Tout ceci fait que ce système est peu couteux et fiable et est alors à notre avis compétitif comparé aux systèmes retrouvés sur le marché.



Figure III.32. Qualité et prix.

III.10. Conclusion

Nous avons dans ce chapitre présenter l'analyse du circuit antivol de véhicule que nous avons étudié. Nous avons alors présenter les différents étages de ce circuit. Une première étude a été faite sous ISIS PROTEUS, nous avons présenté quelques chronogrammes obtenus sous PROTEUS, nous avons ensuite présenté l le circuit réalisé pratiquement et quelques chronogramme pris directement sur la plaque d'essai. Nous avons présenter aussi le circuit imprimé et fait une étude du coût de ce système.

CONCLUSION GÉNÉRALE.

Conclusion Générale.

De nos jours, le nombre de voitures volées est en perpétuelle croissance. Ceci est principalement dû au prix élevé des véhicules et parfois même à leur non disponibilité et ceci même quand il s'agit de véhicules d'occasion. Ceci oblige les propriétaires de véhicules de se munir d'un système performant, fiable et dissuasif pour protéger leur voiture, d'autant plus que le véhicule est de nos jours un outil indispensable et pratique facilitant notre vie au quotidien. En effet, la voiture nous permet de nous rendre au travail quotidiennement et éviter les problèmes liés aux transports, les longues files d'attente au niveau de la station de bus et des retards qui s'en suivent, et parfois même l'impossibilité de se déplacer ou trouver un taxi pendant les heures de pointe. Par ailleurs, la voiture nous permet de faire nos courses et de pas se soucier de comment arriver chargés par nos emplettes à la maison, en cas d'urgence médicale et surtout la nuit on peut se rendre à l'hôpital, accompagner les enfants à l'école, et pendant les vacances et jours fériés c'est grâce à notre voiture que nous pouvons voyager ou même nous promener ou se déplacer sur des longues distances. Toutes les facilités que nous procure nos véhicules, nous obligent à les protéger contre toute tentative de vol ou d'intrusion, d'autant plus qu'il n'est pas chose facile de remplacer un véhicule en cas de vol.

C'est ainsi que ce travail nous a permis d'étudier un système de dissuasion ou antivol pour véhicules. De nos jours, les antivols pour voiture aussi ont bénéficié d'un développement technologique non négligeable et il est difficile de trouver de nos jours un montage dont le cœur ne soit pas un microcontrôleur. En ce qui nous concerne, nous avons souhaité étudier un système anti vol pas difficile à réaliser et n'utilisant que des composants traditionnels disponibles, dans le commerce et à bon marché.

Nous avons ainsi pu présenter dans ce travail les différents montages constituant cette alarme de voiture et leur fonctionnement. Suite à quoi nous avons présenté le circuit global étudié et avons analysé son fonctionnement, nous avons aussi pu présenter quelques chronogrammes aux différents nœuds de ce montage. Cette étude nous a permis d'apprendre à faire des simulations par ISIS PROTEUS, mais nous a permis aussi d'apprendre à faire de la pratique.

Cette étude bien qu'assez simple, et non exhaustive nous a été extrêmement bénéfique, car elle nous a tout d'abord permis de compléter notre formation de Master Instrumentation et ceci parce que nous avons pu nous familiariser avec différents montages électroniques déjà étudiés au cours de notre formation, apprendre à mener une étude théorique et pratique et à la fin à réaliser un circuit imprimé. Au cours de cette étude nous avons en plus de l'étude théorique et pratique faite sous la direction de notre encadreur, visité de nombreux ateliers pour obtenir suffisamment d'informations et de conseils de la part de mécaniciens et d'électriciens automobile, nous avons aussi pu faire l'estimation du coût global de ce système, ce qui nous a permis de connaître le prix des composants que nous utilisons dans nos laboratoire sans nous donner la peine de connaître leur prix, ainsi cette étude nous a permis de nous familiariser avec les étapes suivies qu'on on veut faire une

réalisation et de ne surtout pas négliger le prix car on doit toujours avoir à l'esprit que le produit que nous réalisons doit pouvoir être vendu , ainsi on doit avoir le meilleur rapport qualité/prix possible.

Pour finir, on peut dire que ce type de montage trouve toute son utilité dans la protection des véhicules contre les vols ou tentative d'intrusion.

Bibliographie

Chapitre1

[1] <https://www.newsassurancespro.com/amf-la-prise-de-position-courte-nette-interdite-sur-les-compagnies-d-assurance/0169223042/alarme-alerte-warning-3>

[2] <https://www.maisonic.com/quels-sont-les-elements-qui-composent-une-alarme-guide-technique.html>

[3] https://www.researchgate.net/figure/Les-composantes-dun-systeme-dalarme_fig1_342834662

[4] <https://monelectricite.pro/les-alarmes-centrales/>

[5] <https://www.homiris.fr/fr/a-quoi-sert-une-centrale-alarme.html>

[7] <https://www.xanlite-store.com/projecteurs-muraux-solaires/998-projecteur-mural-led-solaire-detecteur-de-mouvement-inclus-850-lumens-3700619425351.html>

[6] www.youtube.com

[8] <https://www.aridis-securite.fr/sirene-interieure-d-alarme-l-11.html>

[9] PDF / coure alarme et détecteur, consulté le 18 mars 2017

[10] <https://eclats-antivols.fr/es/sirena-filaire-exterior/20419-sirene-exterieure-etanche-autoalimentee-bs250w-118db-12v-alarme-sonore-securite-3663275088929.html>

[11] <https://www.homiris.fr/fr/a-quoi-sert-une-centrale-alarme.html>

[12] <http://schema-montage-electronique.blogspot.com/2011/08/un-portable-gsm-comme-transmetteur.html?m=1>

[13] <https://www.security-alarms.ch/les-systemes-d-alarme/les-types-de-detecteurs-des-systemes-d-alarmes>

[14] <https://www.protection-securite-alarme.com>

[15] <https://www.domomat.com/blog/choisir-detecteur-de-presence-ou-detecteur-de-mouvement/>

[16] <https://www.fr.fnac.be/mp41156228/VisorTech-Detecteur-d-ouverture-de-porte-avec-alar-me-reglable>

[17] <https://www.onfv.org/meilleur-detecteur-monoxyde-carbone/>

[18] <https://www.ideesmaison.com/Bricolage/Fiches-bricos/Alarmes/Detecteurs-specifiques-des-alarmes-sans-fil/Bris-de-glace-inondation-fumee.html>

[19] <https://www.ebay.fr/itm/272895152038>

[20] <https://www.financialexpress.com/auto/car-news/two-wheeler-safety-india-new-car-safety-features-continental-adas-systems-esc-mandate-emergency-braking/1811503/>

[21] <https://achat-voiture.ooreka.fr/fiche/voir/463349/installer-une-alar-me-de-voiture>

[22] https://fr.freepik.com/vecteurs-premium/voleur-voler-voiture-vandalisme-cambriolage-auto-danger_10066495.htm

Chapitre2

1] <http://g.htm.free.fr/ConvBin/Logique/Logique.html>

[2] https://youtu.be/E7yqynq_LIq

[3] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:D-Type_Flip-flop.svg

[4] [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RS_Flip-flop_\(NOR\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RS_Flip-flop_(NOR).svg)

[5] <https://www.zonetronek.com/les-bascules-rs-d-et-jk/>

[6] https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Fichier:JK_FF_impulse_diagram.png

[7] <https://fr.lambdageeks.com/d-flip-flop-circuit-working-truth-table-differences/>

[8] https://l.facebook.com/l.php?u=http%3A%2F%2Fclasses2010-2011.e-monsite.com%2Fmedias%2Ffiles%2Fcours-informatique-industrielle-part-3-2-final-2016.pdf%3Ffbclid%3DIwARoIYtO2ojwqDlcul3QFvqX4rXA5CRb6lk7T8oYJoEBLMI3_ACoMUsyBg&h=AT3gpskk-cRcoii6OjIqZ1PhI8BdEsSL6Crnwx5z4b_JzVoWOK6Lw3qoltz7_VAPDEChyqpl3Lx8-D1xJNZBhEbHbwq5it9CJERSVPAT1DvPUIBw56QTOK2atg0JlxTnqHpfQuGkscCt_q4

[9] https://www.researchgate.net/figure/LM741-Pin-Configuration_fig3_323562988

- [10]** https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https%3A%2F%2Fchamilo.univ-grenoble-alpes.fr%2Fcourses%2FUGA002054%2Fdocument%2FCM-Eln1-PROF-2011-08-25.pdf&ved=2ahUKEwiR3dOV5Yf4AhUOM-wKHefLASIQFnoECAQQAQ&usg=AOvVaw1L9eoUCTzTzEK7U-vlK3OJ&fbclid=IwARo8R7mbbYdkLNOZQ3ofDbrBApDqghxXt6sTgCnbWtbrv8i_okd9qVB7v9c
- [11]** <https://fr.scribd.com/document/354616379/LogiqueSequentielle-partie2>
- [12]** <https://fr.scribd.com/document/345994753/12-Compteurs>
- [13]** <https://fr.scribd.com/document/88197465/3-Logique-sequentielle>
- [14]** <http://www.paturage.be/electro/inforauto/codage/compteur.html>
- [15]** <https://www.mongosukulu.com/index.php/contenu/genie-electrique4/33-electronique-numerique/532-compteur-decompteur-synchrone?showall=1>
- [16]** <http://michel.terrier.pagesperso-orange.fr/radiocol/detail/tips2.htm>
- [17]** <https://electroniqueamateur.blogspot.com/2016/05/>
- [18]** https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http%3A%2F%2Fwww.jackybry.fr%2F%40J_Tech%2Fpdf%2F4060.pdf&ved=2ahUKEwjCprObso34AhUFHxoKHSTPCM4QFnoECAUQAQ&usg=AOvVaw3IWfWd4guF7kg6Mfu4Z4qW&fbclid=IwAR1LyolLGGteco1JivoNV7yt_y9Rci124ybuBjSexLJwPmkssbczUTXHboU
- [19]** http://www.electronique-3d.fr/Le_CD4093.html
- [20]** <https://studylibfr.com/doc/9981478/les-diff%C3%A9rents-relais>
- [21]** <https://youtu.be/jRvvW8stKZg>
- [22]** <https://www.componentsinfo.com/1n4148-diode-pinout-equivalent/>
- [23]** <https://www.ruselectronic.com/1n4007/>
- [24]** <https://for-ge.blogspot.com/2015/04/transistor.html?m=1>
- [25]** <https://www.componentsinfo.com/bc557-pinout-equivalent/>
- [26]** <https://www.componentsinfo.com/bc547-pinout-equivalent/>

ANNEXES

ANNEXE 1 : LM 741.

1.1. Datasheet du LM 741

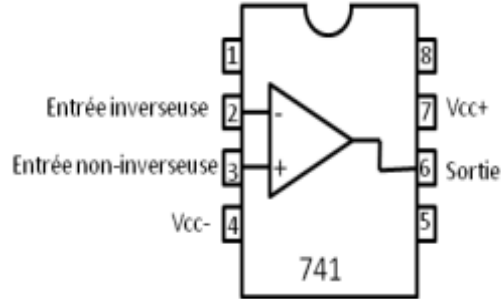


Image du produit
et vue détaillée

LM741H is available per JM38510/10101

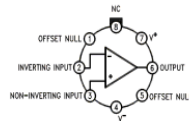


Figure 1. TO-99 Package
See Package Number LMC0008C

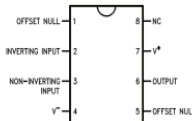


Figure 2. CDIP or PDIP Package
See Package Number NAB0008A, P0008E

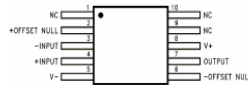
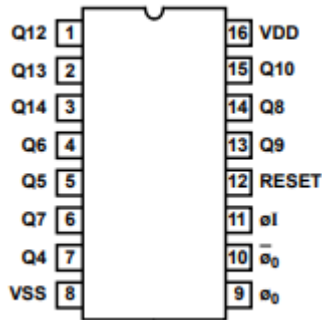


Figure 3. CLGA Package
See Package Number NAD0010A

1. - Amplificateur opérationnel - TI

ANNEXE 2 : CD4060.

2.1. Datasheet du CD4060



CD4060BMS

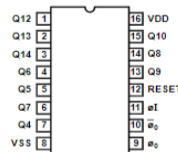
CMOS 14 Stage Ripple-Carry Binary Counter/Divider and Oscillator

December 1992

Features

- High Voltage Type (20V Rating)
- Common Reset
- 12MHz Clock Rate at 15V
- Fully Static Operation
- Buffered Inputs and Outputs
- Schmitt Trigger Input Pulse Line
- Standardized, Symmetrical Output Characteristics
- 100% Tested for Quiescent Current at 20V
- 5V, 10V and 15V Parametric Ratings
- Meets All Requirements of JEDEC Tentative Standard No. 13B, "Standard Specifications for Description of 'B' Series CMOS Devices"

Pinout



Functional Diagram

Oscillator Features

- All Active Components on Chip
- RC or Crystal Oscillator Configuration
- RC Oscillator Frequency of 690kHz Min. at 15V

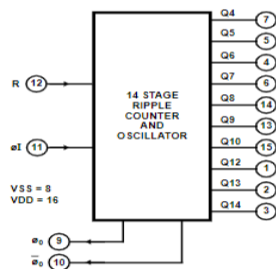
Applications

- Control counters
- Timers
- Frequency Dividers
- Time Delay Circuits

Description

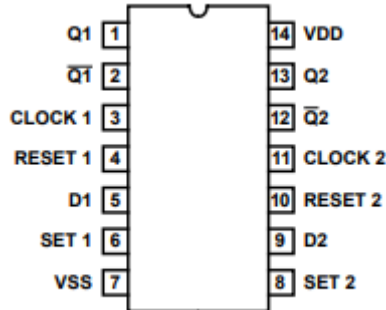
CD4060BMS consists of an oscillator section and 14 ripple carry binary counter stages. The oscillator configuration allows design of either RC or crystal oscillator circuits. A RESET input is provided which resets the counter to the all 0's state and disables the oscillator. A high level on the RESET line accomplishes the reset function. All counter stages are master slave flip-flops. The state of the counter is advanced one step in binary order on the negative transition of eI (and eO). All inputs and outputs are fully buffered. Schmitt trigger action on the input pulse line permits unlimited input pulse rise and fall times.

The CD4060BMS is supplied in these 16 lead outline pack-



ANNEXE 3 : CD4013.

3.1. Datasheet du CD4013



CD4013BM/CD4013BC Dual D Flip-Flop

General Description

The CD4013B dual D flip-flop is a monolithic complementary MOS (CMOS) integrated circuit constructed with N- and P-channel enhancement mode transistors. Each flip-flop has independent data, set, reset, and clock inputs and "Q" and "Q̄" outputs. These devices can be used for shift register applications, and by connecting "Q̄" output to the data input, for counter and toggle applications. The logic level present at the "D" input is transferred to the Q output during the positive-going transition of the clock pulse. Setting or resetting is independent of the clock and is accomplished by a high level on the set or reset line respectively.

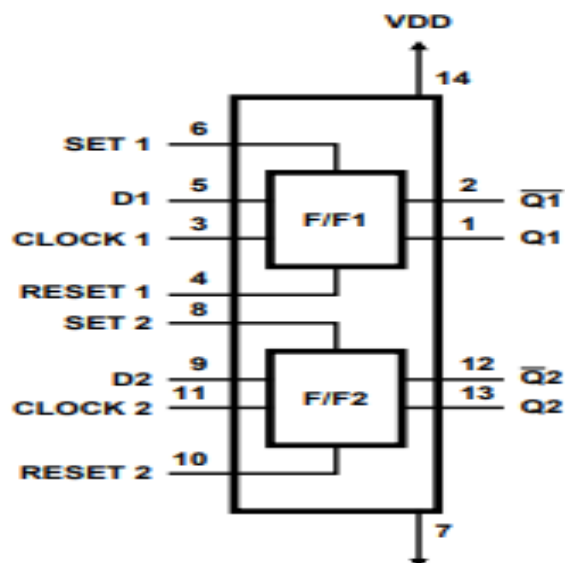
Features

- Wide supply voltage range
- High noise immunity
- Low power TTL compatibility

3.0V to 15V
0.45 V_{DD} (typ.)
fan out of 2 driving 74L
or 1 driving 74LS

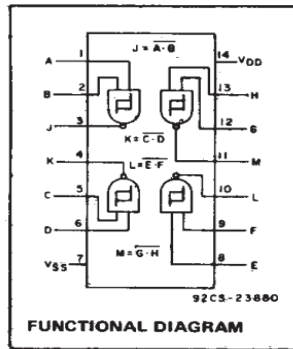
Applications

- Automotive
- Data terminals
- Instrumentation
- Medical electronics
- Alarm system
- Industrial electronics
- Remote metering
- Computers



ANNEXE 4 : CD4093.

4.1. Datasheet du CD4093



CMOS Quad 2-Input NAND Schmitt Triggers

High-Voltage Types (20 Volt Rating)

■ CD4093B consists of four Schmitt-trigger circuits. Each circuit functions as a two-input NAND gate with Schmitt-trigger action on both inputs. The gate switches at different points for positive- and negative-going signals. The difference between the positive voltage (V_P) and the negative voltage (V_N) is defined as hysteresis voltage (V_H) (see Fig. 2).

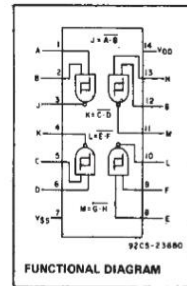
The CD4093B types are supplied in 14-lead hermetic dual-in-line ceramic packages (F3A suffix), 14-lead dual-in-line plastic packages (E suffix), 14-lead small-outline packages (M, MT, M96, and NSR suffixes), and 14-lead thin shrink small-outline packages (PW and PWR suffixes).

Features:

- Schmitt-trigger action on each input with no external components
- Hysteresis voltage typically 0.9 V at $V_{DD} = 5\text{ V}$ and 2.3 V at $V_{DD} = 10\text{ V}$
- Noise immunity greater than 50%
- No limit on input rise and fall times
- Standardized, symmetrical output characteristics
- 100% tested for quiescent current at 20 V
- Maximum input current of $1\ \mu\text{A}$ at 18 V over full package-temperature range, 100 nA at 18 V and 25°C
- 5-V, 10-V, and 15-V parametric ratings
- Meets all requirements of JEDEC Standard No. 13B, "Standard Specifications for Description of 'B' Series CMOS Devices"

Applications:

- Wave and pulse shapers
- High-noise-environment systems
- Monostable multivibrators
- Astable multivibrators
- NAND logic



RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS

For maximum reliability, nominal operating conditions should be selected so that operation is always within the following ranges.

CHARACTERISTIC	MIN.	MAX.	UNITS
Supply Voltage Range ($T_A = \text{Full Package Temp. Range}$)	3	18	V

Résumé

Le travail présenté dans ce mémoire de fin d'étude permettant l'obtention du master académique en Instrumentation Electronique a consisté à étudier un système de dissuasion ou antivol de véhicule. Ce travail nous a été extrêmement bénéfique et a permis de finaliser notre formation. Le montage étudié est simple mais nous a pourtant permis de nous familiariser avec les montages de base de l'électronique comme les comparateurs, les bascules, les compteurs, les Trigger. Ce travail nous a non seulement permis d'utiliser le logiciel ISIS PROTEUS avec lequel nous avons débuté ce travail, mais aussi de nous familiariser avec la pratique en réalisant pratiquement ce système antivol. Dans ce travail, nous avons même abordé le côté financier en calculant le prix de ce dispositif jugé fiable et non couteux afin de comparer son prix avec les alarmes antivols qui sont sur le marché et qui peuvent parfois être hors de prix et pas à la portée de tous les utilisateurs.

Mots clé : système antivol pour véhicules, alarmes, sirène, protection, signalisation sonore, signalisation lumineuse.

Abstract

The work presented in this end-of-study dissertation leading to the academic master's degree in Electronic Instrumentation consisted in studying a vehicle deterrence or anti-theft system. This work was extremely beneficial to us and allowed us to finalize our training. The electronic assembly studied is simple but nevertheless allowed us to familiarize ourselves with the basic assembly of electronics such as comparators, flip-flops, counters, Triggers, ect..... This work not only allowed us to use the ISIS PROTEUS software with which we started this work, but also to familiarize ourselves with the practice by practically realizing this anti-theft system. In this work, we even approached the financial side by calculating the price of this device deemed reliable and inexpensive in order to compare its price with the anti-theft alarms which are on the market and which can sometimes be overpriced and not within reach of all users.

Keywords : anti-theft system for vehicles, alarms, siren, protection, sound signaling, light signaling.

ملخص

يتكون العمل المقدم في أطروحة نهاية الدراسة هذه المؤدية إلى درجة المستير الأكاديمية في الأجهزة الإلكترونية في دراسة نظام ردع السيارة أو نظام مكافحة السرقة. كان هذا العمل مفيداً للغاية لنا وسمح لنا بإنهاء تدريبنا. التجميع الذي تمت دراسته بسيط ولكنه مع ذلك سمح لنا بالتعرف على التجميع الأساسي للإلكترونيات مثل المقارنات، والنعال، والعدادات، والمشغلات. لم يسمح لنا هذا العمل باستخدام برنامج ISIS PROTEUS الذي بدأنا به هذا العمل فحسب، ولكن أيضاً للتعرف على هذه الممارسة من خلال تحقيق نظام مكافحة السرقة هذا عملياً. في هذا العمل، اقتربنا حتى من الجانب المالي من خلال حساب سعر هذا الجهاز الذي يعتبر موثوقاً وغير مكلف من أجل مقارنة سعره بأجهزة الإنذار ضد السرقة الموجودة في السوق والتي يمكن أحياناً أن تكون باهظة الثمن وليس في متناول اليد. جميع المستخدمين.

الكلمات المفتاحية: نظام مضاد للسرقة للمركبات، أجهزة إنذار، صفارات إنذار، حماية، إشارات صوتية، إشارات ضوئية