**Table des Matières**

|  |  |
| --- | --- |
| **Matière** | **Page** |
| **Introduction général** | **1** |
| **Partie théorique** | **3** |
| **Généralités sur la toise et les ultrasons** | **4** |
| I. Introduction | **4** |
| II. Toise ultrasonique | **4** |
| III. Généralité sur les ultrasons | **6** |
| IV. Transducteur | **11** |
| V. Applications | **11** |
| **Alimentation** | **14** |
| I. Introduction | **14** |
| II. Transformateur | **15** |
| III. Redresseur | **15** |
| IV. Filtrage | **18** |
| V. Stabilisation | **19** |
| **Portes logiques** | **22** |
| I. Introduction | **22** |
| II. Portes | **22** |
| III. Portes logique arithmétique composées | **25** |
| **Bascules** | **27** |
| I. Introduction | **27** |
| II. Définition | **27** |
| III. Caractéristiques des entrées asynchrones ou synchrones | **28** |
| IV. Bascules à base de transistor | **29** |
| V. Bascule couplée croisée bistable avec des portes | **32** |
| **Multivibrateur** | **41** |
| I. Introduction | **41** |
| II. Multivibrateur astable à transistors bipolaires | **42** |
| III. Multivibrateurs astable à circuit intégré NE555 | **47** |
| IV. Multivibrateur à portes logiques | **50** |
| **Circuits intégrés** | **52** |
| I. Introduction | **52** |
| II. Définition | **52** |
| III. Catégories de circuits intégrés | **52** |
| IV. Intérêt des circuits intégrés | **53** |
| V. Familles des circuits intégrés | **54** |
| VI. Circuits intégrés | **54** |
| VII .Circuit intégré CMOS | **56** |
| VIII. Régulateur de tension | **64** |
| **Compteurs** | **66** |
| I. Définition | **66** |
| II. Compteurs binaires asynchrones | **66** |
| III. Compteurs synchrones | **69** |
| **Décodeurs** | **70** |
| I. Introduction | **70** |
| II. Définition | **70** |
| II. Fonction du décodeur | **71** |
| III. Synthèse des décodeurs DCB 7segments | **72** |
| **Afficheur** | **74** |
| I. Introduction | **74** |
| II. Description | **74** |
| **Partie Pratique** | **76** |
| I. Alimentation | **77** |
| II. Base de temps | **77** |
| III. Commande du signal ultrasonique | **79** |
| IV. Emission des ultrasons | **79** |
| V. Réception de l'écho | **80** |
| VI. Amplification | **81** |
| VII. Elimination du signal d’émission | **81** |
| VIII. Matérialisation de la durée aller- retour du signale ultrasonique | **82** |
| IX. Mesure de la durée | **83** |
| X. Comptage | **84** |
| XI. Affichage | **85** |
| **Conclusion général** | **90** |
| **Interprétation et résultat** | **91** |
| I. Tests et résultats | **92** |

**Liste des Figures**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Figure** | **Titre** | **Page** |
|  | **Partie Théorique** |  |
| **Figure : 1** | Propagation de l’onde sonore | **2** |
| **Figure : 2** | Toise Ultrasonique | **4** |
| **Figure : 3** | Principe de fonctionnement de la toise | **5** |
| **Figure : 4** | Mesure de la distance entre Capteurs et Obstacle | **5** |
| **Figure : 5** | Différentes fréquences sonore | **8** |
| **Figure : 6** | Diffusion du signal TRIGGER et la réception de l’ECHO | **9** |
| **Figure : 7** | Composition d’un capteur (E1, E2 et E3: forme quelconque d’énergie) | **9** |
| **Figure : 8** | Capteur à ultrason standard | **10** |
| **Figure : 9** | Ultrasons entre sous-marin et navire | **12** |
| **Figure: 10** | Ultrasons pour le stationnement | **12** |
| **Figure : 11** | Schéma synoptique | **14** |
| **Figure : 12** | Schéma synoptique d’une alimentation | **14** |
| **Figure : 13** | Schéma synoptique d’un transformateur | **15** |
| **Figure : 14** | Montage redresseur simple alternance | **16** |
| **Figure : 15** | Forme des signaux | **16** |
| **Figure : 16** | Redresseur avec pont de diode | **17** |
| **Figure : 17** | Forme des signaux d’entrée et de sortie | **17** |
| **Figure : 18** | Redresseur avec Filtrage | **18** |
| **Figure : 19** | Courbes du Filtrage | **19** |
| **Figure : 20** | Montage régulateur par diode Zener | **20** |
| **Figure : 21** | Montage stabilisateur de tension avec diode Zener et Transistor | **20** |
| **Figure : 22** | Représentation d’un circuit régulateur de tension | **21** |
| **Figure : 23** | Symbole de l’amplification | **22** |
| **Figure : 24** | Symbole de l’inversion | **23** |
| **Figure : 25** | Symbole de la porte « ET » ou « AND » | **23** |
| **Figure : 26** | Symbole de la porte « ET » ou « AND » | **24** |
| **Figure : 27** | Symbole de la porte « NON ET » ou « NAND » | **25** |
| **Figure : 28** | Symbole de la porte « NON ET » ou « NAND » | **25** |
| **Figure : 29** | Symbole de la porte XOR | **26** |
| **Figure : 30** | Symbole de la porte XNOR | **26** |
| **Figure : 31** | Schéma significatif des symboles des entrées et des sorties d’une bascule | **27** |
| **Figure : 32** | Caractéristiques des entrées asynchrones et synchrones | **28** |
| **Figure : 33** | Bascule à bas de transistors | **29** |
| **Figure : 34** | [Bascule à transistor pour le cas et =1](file:///C:\Users\memo\Desktop\01%20%20%20%20%20%20T%2000%202020-2021%20Toise%20Partie%20Théorique%20complète%20du%2004%20septembre%202021%20bon%20fichier.doc#_Toc82467009) | **30** |
| **Figure : 35** | Bascule à transistor pour le cas et =0 | **31** |
| **Figure : 36** | Bascule à transistor pour le cas et =1 | **32** |
| **Figure : 37** | Schéma d’une bascule Flip-Flop | **32** |
| **Figure : 38** | Schéma d’une bascule RS | **33** |
| **Figure : 39** | Symbolisation d’une bascule RS | **34** |
| **Figure : 40** | Schéma d’une bascule RS a base des portes NAND | **34** |
| **Figure : 41** | Schéma d’une bascule RS-T | **35** |
| **Figure : 42** | Symbolisation d’une bascule RS-T | **35** |
| **Figure : 43** | Montage d’une bascule JK | **36** |
| **Figure : 44** | Schéma d’une bascule JK avec des portes NAND | **37** |
| **Figure : 45** | Symbolisation d’une bascule JK | **37** |
| **Figure : 46** | Bascule JK Montage quand J=K=1 | **38** |
| **Figure : 47** | Bascule JK/ME | **38** |
| **Figure : 48** | Bascule D | **39** |
| **Figure : 49** | Symbolisation de la bascule D | **39** |
| **Figure : 50** | Bascule T | **39** |
| **Figure : 51** | Symbolisation de la bascule T | **40** |
| **Figure : 52** | Synoptique | **41** |
| **Figure : 53** | Multivibrateur à transistor | **42** |
| **Figure : 54** | Evolution des potentiels de bases et collecteurs de et T1 et T2 | **44** |
| **Figure : 55** | Schéma du CI NE555 | **47** |
| **Figure : 56** | Symbole schématique de NE555 | **47** |
| **Figure : 57** | Symbole schématique (ou fonctionnel) de CI NE555 | **48** |
| **Figure : 58** | Multivibrateur astable à NE555 | **48** |
| **Figure : 59** | Evolution des potentiels à la sortie (Vs ) et celui de C( Vc) | **49** |
| **Figure : 60** | Circuit astable à porte logique | **50** |
| **Figure : 61** | Chronogrammes | **50** |
| **Figure : 62** | Montage astable amélioré | **51** |
| **Figure : 63** | Schéma synoptique des catégories des circuits intégrés | **52** |
| **Figure : 64** | Circuit intégré CMOS4093 | **56** |
| **Figure : 65** | Fonctionnement d’un transistor P-MOS | **56** |
| **Figure : 66** | Fonctionnement d’un transistor N-MOS | **56** |
| **Figure : 67** | Brochage du CD 4001 | **57** |
| **Figure : 68** | Circuit de brochage du CD 4011 | **58** |
| **Figure : 69** | Brochage du CD 4017 | **58** |
| **Figure : 70** | Compteur à 4 bits | **59** |
| **Figure : 71** | Brochage du CD 4511 | **60** |
| **Figure : 72** | Afficheur 7 segments | **60** |
| **Figure : 73** | Afficheur 7 segments | **60** |
| **Figure : 74** | Circuit Interne du CD 4511 | **61** |
| **Figure : 75** | Brochage du CI 4029 | **62** |
| **Figure : 76** | [Schéma fonctionnel du CI 4029](file:///C:\Users\hp\La%20toise\Nouveau%20dossier\memo\Desktop\01%20%20%20%20%20%20T%2000%202020-2021%20Toise%20Partie%20Théorique%20complète%20du%2004%20septembre%202021%20bon%20fichier.doc#_Toc82467009) | **62** |
| **Figure : 77** | Symbole de l'amplificateur opérationnel | **63** |
| **Figure : 78** | Boitier du A 741 | **64** |
| **Figure : 79** | Brochage du mA 741 | **64** |
| **Figure : 80** | Régulateur de tension | **65** |
| **Figure : 81** | Principe de fonctionnement d’un compteur synchrone | **67** |
| **Figure : 82** | Compteur Asynchrone ( N=8) | **67** |
| **Figure : 83** | Diagramme temporel du compteur | **67** |
| **Figure : 84** | Compteur asynchrone | **68** |
| **Figure : 85** | Compteur synchrone | **69** |
| **Figure : 86** | Compteur synchrone | **69** |
| **Figure : 87** | Sschéma fonctionnel d’un décodeur | **70** |
| **Figure : 88** | Décodage du nombre 1 | **71** |
| **Figure : 89** | Décodage du nombre 9 | **71** |
| **Figure : 90** | Disposition des 7 segments | **72** |
| **Figure : 91** | Disposition des segments | **74** |
| **Figure : 92** | Symbole | **75** |
|  | **Partie Pratique** |  |
| **Figure : 1** | Alimentation | **77** |
| **Figure : 2** | Astable à base de porte logique | **78** |
| **Figure : 3** | Signal de sortie du multivibrateur astable (broche 10) | **78** |
| **Figure : 4** | Circuit dérivateur | **78** |
| **Figure : 5** | Signal de sortie aux bornes du dérivateur | **78** |
| **Figure : 6** | Bascule monostable | **79** |
| **Figure : 7** | Circuit d’émission des ultrasons | **79** |
| **Figure : 8** | Circuit récepteur des échos | **80** |
| **Figure : 9** | Circuit amplificateur des signaux | **81** |
| **Figure : 10** | Schéma du montage | **8** |
| **Figure : 11** | Schéma du montage | **82** |
| **Figure : 12** | Circuit du montage | **83** |
| **Figure : 13** | Schéma du comptage | **85** |
| **Figure : 14** | Circuit d’affichage | **86** |
|  | **Conclusion** |  |
| **Figure : 1** | Le fonctionnement de la toise | **90** |
| **Figure : 2** | La présentation pratique de la toise | **90** |
|  | **Interprétation** **et**  **Résultats** |  |
| **Figure : 1** | Test individu 1 | **92** |
| **Figure : 2** | Test individu 1 | **92** |
| **Figure : 3** | Test individu 2 | **93** |
| **Figure : 4** | Test individu 2 | **93** |
| **Figure : 5** | Test individu 3 | **94** |
| **Figure : 6** | Test individu 3 | **94** |
| **Figure : 7** | Test individu 4 | **95** |
| **Figure : 8** | Test individu 4 | **95** |

**Liste des Tableaux**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Tableaux** | **Page** |
| **Tableau : 1** | Différents sons avec leurs fréquences | **1** |
| **Tableau : 2** | Classification des sons selon leur fréquence | **10** |
| **Tableau : 3** | Boîtier et brochage | **23** |
| **Tableau : 4** | Table de vérité | **23** |
| **Tableau : 5** | Table de vérité | **24** |
| **Tableau : 6** | Table de vérité | **24** |
| **Tableau : 7** | Table de vérité | **25** |
| **Tableau : 8** | Table de vérité | **26** |
| **Tableau : 9** | Table de vérité | **26** |
| **Tableau : 10** | Table de vérité de la bascule | **32** |
| **Tableau : 11** | Table de vérité de la bascule RS avec les portes NOR | **33** |
| **Tableau : 12** | Table de vérité de la bascule RS avec les portes NAND | **23** |
| **Tableau : 13** | Table de vérité d’une bascule JK | **36** |
| **Tableau : 14** | Table de vérité d’une bascule JK simplifiée | **36** |
| **Tableau : 15** | Boîtier et brochage | **48** |
| **Tableau : 16** | Brochage du CD 4001 | **57** |
| **Tableau : 17** | Brochage du CD 4001 | **58** |
| **Tableau : 18** | Brochage du CD 4017 | **59** |
| **Tableau : 19** | Brochage du CD 4511 | **60** |
| **Tableau : 20** | Table de vérité d’un décodeur | **73** |