

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان

Université Aboubakr Belkaïd-Tlemcen

كلية التكنولوجيا

Faculté de Technologie

Département de Génie Electrique et Electronique (GEE)

Filière : Electronique



**MASTER INSTRUMENTATIONS
PROJET DE FIN D'ETUDES**

Présenté par : MEZOUAGH Saddam-Houcine & BOULENOUAR Yassine

Intitulé du Sujet

**Confection d'une enseigne lumineuse à motif fixe avec
microcontrôleur**

Soutenu le jeudi 28 juin 2018, devant le jury composé de :

M^r BOUAZZA Benyounes

Professeur

Univ. Tlemcen

Président

M^r MASSOUM Nordine

MAA

Univ. Tlemcen

Encadreur

M^r NEMMICHE Ahmed

MAA

Univ. Tlemcen

Examineur

Année Universitaire : 2017/2018

DÉDICACE

Je rends grâce à ALLAH le tout puissant pour tous les bienfaits dont il m'a comblé.

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qui il faut, tous les mots exprimer, l'amour, le respect la reconnaissance.

***Je dédie ce modeste travail accompagné d'un profond
Amour à celle qui m'a arrosé de ton dresse et d'espoirs,
c'est ma mère qui ma bénie par ces prières ma mère
« MESSAOUDA »***

***Mon père « HACINI » qui peut être fier et trouver ici les
résultats de longues années de sacrifices***

***Mes frères « REDA, BACHIR, BOUNOIR, FETHI, AMINE,
ABD EL KADER, AMINE »***

Mes sœurs « HALIMA, RAHMA, SOUAD, ZAHRA »

***Qui n'ont cessé d'être pour moi des exemples de
Persévérance, de courage et de générosité.***

A tous le membres de ma promotion

A ma meilleurs amis « EMBOUAZZA Lotfi ».

MZEOUAGH SEDDAM HOUCINE

DÉDICACE

Je rends grâce à ALLAH le tout puissant pour tous les bienfaits dont il m'a comblé.

Je dédie ce travail :

A ma mère

Ainsi mon père et mes sœurs

Qui m'ont motivé toujours à faire plus d'effort pour terminer ce travail.

A mes chers frères,

Pour leur appui et leur encouragement

A toute ma famille pour leur soutien tout au

Long de mon parcours universitaire

BOULENOUAR Yassine

Remerciement

Louange à DIEU le très grand et miséricordieux, le seul et unique qui nous a donné la force et le courage pour terminer nos études et élaborer ce travail.

En préambule à ce mémoire, je souhaitais adresser mes remerciements les plus sincères à tout le corps enseignant pour leurs soutiens et leurs efforts.

Nous tenons à remercier très chaleureusement, en premier lieu, notre encadrant

Dr. MASSOUM Nouredine pour son encadrement et tous les efforts qu'il a fournis en vue de nous diriger et nous aider à nous améliorer, ainsi que pour ses précieux conseils et surtout pour nous avoir laissé une grande liberté dans la conception et la rédaction de ce travail., ses remarques pertinentes et son encouragement.

Nous remercions **Monsieur BOUAZZA Benyounes**, qui nous a fait l'honneur de présider ce Jury. Qu'elle trouve ici l'expression de notre profond respect et nous respectueuse considération.

Nous tenons également à remercier **Dr. NEMMICHE Ahmed** d'avoir accepté sans hésitation d'examiner ce manuscrit. Ses précieuses remarques et ses conseils seront d'une efficacité certaine.

Enfin, Nos remerciements vont aussi à tous professeurs, enseignants et toutes les personnes qui nous soutenus jusqu'au bout, et qui ne cessent de nous donner des conseils très importants en signe de reconnaissance.

Table des matières

Liste des figures.....	
Liste des tableaux.....	
Introduction générale.....	1

Chapitre01 : Les composants électriques

1. Introduction :.....	2
1.1 Introduction aux enseignes et afficheurs à LED :.....	2
1.2 Caractéristiques des LED :	2
1.2.1 Définition :.....	2
1.2.2 Caractéristiques LED, lumière et couleur :.....	3
1.3 Le multiplexage temporel :.....	4
1.3.1 Définition :.....	4
1.3.2 Commander deux LED indépendantes avec une broche : [7].....	4
1.3.3 Mais comment allumer les deux LED en même temps ? : [7].....	5
1.3.4 Registre d'extension série-parallèle : [8].....	5
1.3.5 REGISTRE SÉRIE-PARALLÈLE : [8]	6
1.4 Les afficheurs matriciels :	7
1.5 Les afficheurs matriciels multiplexés	7
1.5.1 L'affichage multiplexé :	7
1.6 Circuits électriques : [4].....	9
1.7 Circuits logiques combinatoires : [11].....	10
1.8 Circuits logiques séquentiels :	10
1.8.1 Système séquentiel :	10
1.9 La diode à jonction :	11
1.9.1 Définition :.....	11
1.9.2 Polarisation de la diode :.....	11
1.9.3 Caractéristique statique courant-tension de la diode :.....	12
1.9.4 Schémas équivalents de la diode :	12
1.10 Le transistor :.....	14
1.10.1 Présentation du transistor :.....	14
1.10.2 Les types de transistor :.....	14
1.10.3 Equations :.....	15
1.11 Conclusion :	15
2. Introduction :.....	16
2.1 La programmation en électronique :.....	16
2.1.1 Comment programmer de l'électronique ?	16

2.2	Qu'est-ce que c'est un microcontrôleur ? [14]	16
2.2.1	Composition des éléments internes d'un micro-contrôleur : [14].....	17
2.3	Qu'est-ce qu'un PIC ? (PIC : Programmable Intelligent Contrôler). [15]	19
2.3.1	Les différentes familles des PICs : [15]	19
2.3.2	Entrées-sorties :	20
2.4	Brochage du PIC 16f84 :	21
2.4.1	Les ports d'entrées / sorties : [13].....	23
2.4.2	Organisation du PIC 16F84 :	23
2.5	PWM modulation de largeur d'impulsion :	24
2.5.1	Comment initialise PWM dans pic avec micro c for pic :	24
2.5.2	Spécificités de la famille PIC16F170x / 171x :	25
2.5.3	Fonction « de cycle de service » Duty Cycle :	25
2.5.4	Fonction de démarrage et fonction d'arrêt :	26
2.6	Les interruptions :	26
2.6.1	Système d'interruptions :	27
2.6.2	Les registres d'interruption :	27
2.7	Les timers :	28
2.7.1	Définition :	28
2.7.2	Objectifs :	28
2.8	Conclusion :	29
3.	Introduction :	28
3.1	PREMIER PARTIE :	28
3.1.1	Liste des composants :	28
3.2	DEUXIEME PARTIE :	31
3.2.1	Carte alimentation :	31
3.2.2	Carte commande :	35
3.2.3	Carte d'affichage :	37
3.3	Conclusion :	40
4.	Introduction :	38
4.1	Introduction au micro c for pic :	38
4.2	Programme pour la carte de commande :	38
4.3	Conclusion :	43

Liste des figures

Figure 1-1: Image des LED	2
Figure 1-2:relation entrée flux lumineux et temps [2]	3

Figure 1-3: Représentation de la tension et de l'intensité du courant dans une lampe avec différentes couleurs [1].....	4
Figure 1-4:deux LED sur une broche [7]	5
Figure 1-5:Registre série-parallèle [8]	6
Figure 1-6:Diagramme des temps d'un registre série-parallèle [8].....	6
Figure 1-7:Afficheur de 10x24 LED	7
Figure 1-8:lustration d'un arbre [10].....	8
Figure 1-9:Etapes du multiplexage [10].....	9
Figure 1-10:Affichage final [10]	9
Figure 1-11 : Circuit combinatoire [11]	10
Figure 1-12:Système séquentiel [12].....	10
Figure 1-13:Symbole d'une diode à jonction [1]	11
Figure 1-14:Polarisations directe et inverse de la diode à jonction [1].....	11
Figure 1-15:Caractéristiques statiques courant-tension [1].....	12
Figure 1-16:Caractéristique linéarisée de la diode [1]	12
Figure 1-17:Schéma équivalent de la diode polarisée en direct.....	13
Figure 1-18:Schéma équivalent de la diode polarisée en inverse [1].....	13
Figure 1-19:Caractéristique idéalisée de la diode [1].....	13
Figure 1-20:symboles des différents types de transistors.....	14
Figure 1-21:Transistor NPN et ses grandeurs électriques [6]	15
Figure 2-1:photo d'un microcontrôleur	16
Figure 2-2:le microcontrôleur : architecture interne [15].....	17
Figure 2-3:la mémoire flash [15]	17
Figure 2-4:RAM de pic [15].....	18
Figure 2-5:Les différentes familles des PICs [15]	19
Figure 2-6:Organisation des ports sur registre PORT	20
Figure 2-7:Organisation des ports sur registre TRIS	21
Figure 2-8:Brochage du PIC 16f84 [15]	21
Figure 2-9:Schéma de câblage a quartz et choix des condensateurs	22
Figure 2-10:Schéma de câblage avec un oscillateur	22
Figure 2-11:Schéma de câblage a un réseau	23
Figure 2-12:Organization du PIC 16F84[15]	24
Figure 2-13:PIN DE PWM DANS PIC 16F876A	25
Figure 2-14:Détermination du cycle de service différent en pourcentage	26
Figure 2-15:registre INTCON	27
Figure 2-16 : TIMER 0 [13].....	28
Figure 2-17:registres option reg	29
Figure 3-1:Photo de résistance [3]	30
Figure 3-2 : Synoptique de l'alimentation stabilisée [5]	32
Figure 3-3 : circuit carte alimentation stabilisée sur Isis Proteus.....	32
Figure 3-4 circuit routage de carte alimentation sur ares de Proteus	32
Figure 3-5 : transformateur	33
Figure 3-6 : pont redresseur	34
Figure 3-7 : filtrage	34

Figure 3-8 : régulateur.....	34
Figure 3-9 : circuit commande sur Isis de Proteus.....	36
Figure 3-10 : circuit affichage sur Isis de Proteus.....	38
Figure 3-11:photo de la réalisation de la carte affichage	40

Liste des tableaux

Tableau 3-1: Tableaux des composants	29
--	----

Introduction

générale

Introduction générale

La technologie dans le monde informatique est adaptée. A ce niveau, les services et les sociétés informatiques doivent donc suivre et accompagner cette dynamique, de ce fait, ils sont amenés à revoir leurs démarches informatiques afin d'avoir une meilleure réactivité, soit face à la concurrence, soit pour préserver une avance. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet.

En effet, ce projet consiste à étudier, à concevoir et à réaliser une carte de commande Confection d'une enseigne lumineuse à motif fixe à base d'un microcontrôleur PIC 16F84A.

Notre mini projet sera composé de quatre chapitres :

- ✓ Le premier chapitre sera consacré à une présentation sur enseigne lumineuse élément de base.
- ✓ Le deuxième chapitre représente sur Etude de microcontrôleur le microcontrôleur.
- ✓ Le troisième chapitre représente une étude de conception et réalisation.
- ✓ Le quatrième chapitre représente le programmation micro c for pic.



Chapitre 01 :

Les composants électriques

1. Introduction :

Dans ce chapitre, nous discutons de la définition et de l'explication des propriétés et des propriétés des composants suivants (circuits électriques, circuits logiques combinatoires, circuits logiques séquentiels, la diode à jonction, le transistor, caractéristiques des LED lumière et couleur).

1.1 Introduction aux enseignes et afficheurs à LED :

Un afficheur à LED est un petit écran, ou un composant d'un grand écran qui permet, grâce à des segments lumineux, de visualiser un chiffre ou un nombre ou plusieurs caractères. Contrairement aux afficheurs LCD, les afficheurs à Led permettent un affichage nocturne car la source lumineuse de ce dispositif est interne. De plus, la technologie LED présente l'avantage environnemental important car elle est économique en énergie.

Les panneaux avec afficheur à LED sont généralement utilisés à l'extérieur dans les enseignes lumineuses, panneaux d'affichage, et journaux d'information (panneaux de destination des véhicules de transport public...).

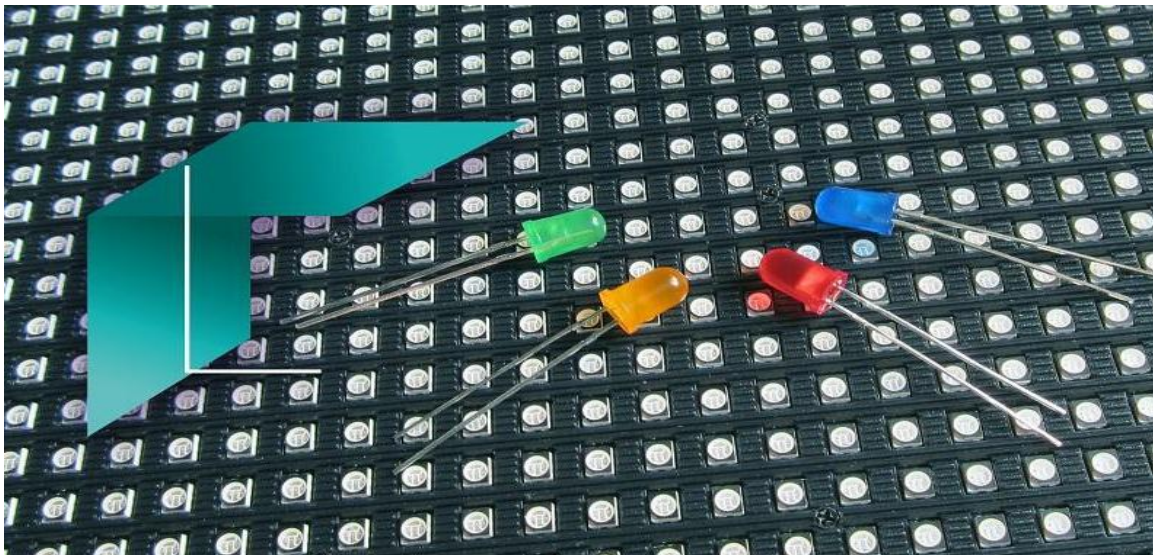


Figure 1-1: Image des LED

Ce que nous appellerons enseigne, ce sont des assemblages de LED pour créer des motifs fixes. Deux exemples : l'enseigne d'un restaurant, ou encore un signal lumineux qui annonce un passage pour piétons. On apprendra à connaître les schémas électroniques de ces enseignes, mais aussi à les animer pour les rendre attrayantes.

1.2 Caractéristiques des LED :

1.2.1 Définition :

Une LED fonctionne en courant et tension continue. Comme une diode classique, la LED ne conduit que dans un sens. Dans l'autre sens, elle est bloquée mais ne supporte pas des tensions inverses élevées (souvent 5V max). Lorsqu'une LED est passante, il s'établit à ses

bornes une tension assez indépendante du courant : on peut appeler cette tension la tension de seuil. Elle dépend du matériau utilisé dans la LED, et donc de sa couleur et lumière.

1.2.2 Caractéristiques LED, lumière et couleur :

1.2.2.1 Caractéristiques lumineuses : [2]

➤ Relation entre la lumière et durée de vie :

La durée de vie des puces LED avoisine théoriquement les 50 000 heures, durée pendant laquelle le flux lumineux reste au-dessus de 70 % du flux initial.

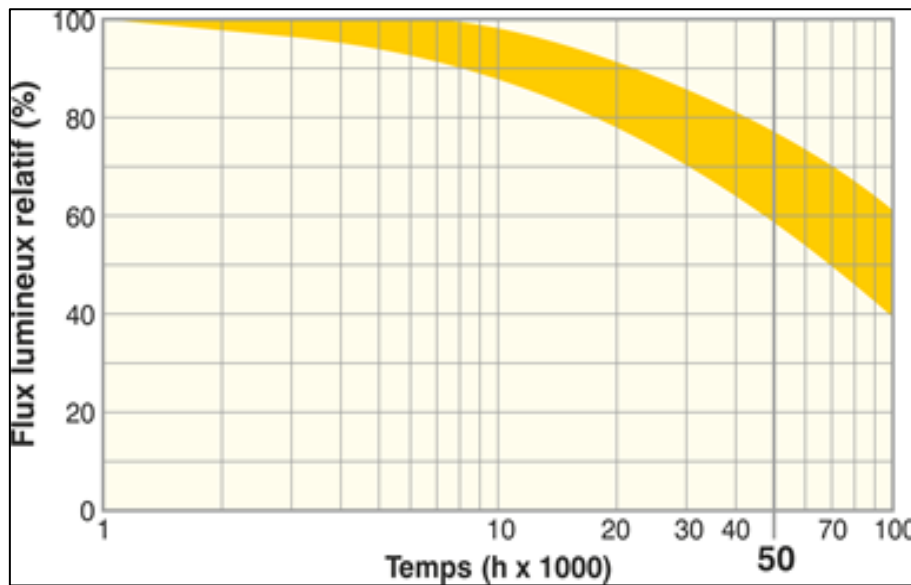


Figure 1-2:relation entrée flux lumineux et temps [2]

✓ Longueur d'onde émise :

Chaque couleur est caractérisée par une longueur d'onde. Détermine la couleur de la lumière émise. Ensemble de longueurs d'onde très proches émises. Faisceau presque monochromatique. Longueur d'onde centrale considérée comme longueur d'onde émise.

✓ Temps de commutation :

Fréquence maximale que la LED peut supporter (par exemple lorsqu'on la fait clignoter pour créer un effet).

✓ Consommation :

- Faible consommation
- Typiquement 1/10 de l'énergie consommée par ampoule à incandescence pour même intensité lumineuse émise.
- Fabrication de systèmes d'éclairage sobres (en énergie).
- Exemple : lampes portables de grande autonomie avec piles de 1,5 V

1.2.2.2 Caractéristiques LED couleur :

➤ Relation entre couleur et tension :

Diverses couleurs de LED : LED rouge, orange, jaune (ambre) : 1.8V à 2V LED verte standard (vert clair) : 1.8V à 2.2V.

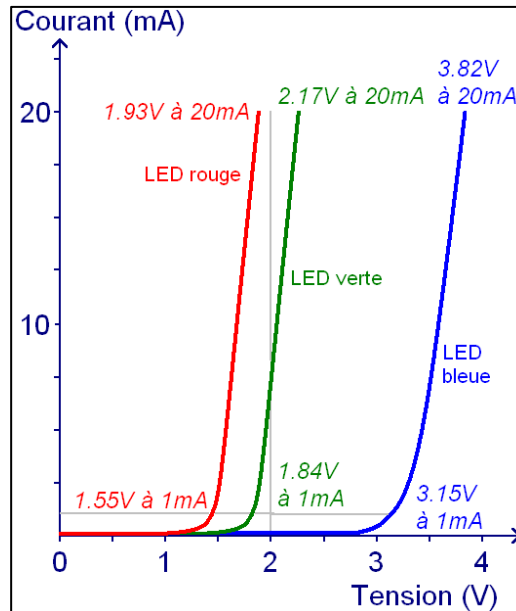


Figure 1-3: Représentation de la tension et de l'intensité du courant dans une lampe avec différentes couleurs [1]

La tension aux bornes de la LED rouge ne varie que de 1.55V à 1.93V quand on fait varier le courant de 1mA à 10mA.

1.3 Le multiplexage temporel :

1.3.1 Définition :

Multiplexage dans lequel des signaux indépendants occupent des créneaux temporels distincts Dans le signal composite.

1.3.2 Commander deux LED indépendantes avec une broche : [7]

Une question. Est-ce possible de commander deux LED avec une seule broche d'entrée-sortie d'un microcontrôleur ?

En considérant qu'une sortie peut prendre l'état 0 et l'état 1 on voit mal comment le faire Mais qu'une broche d'un microcontrôleur peut aussi être une entrée Or une entrée, c'est une broche qui n'impose ni un 0, ni un 1. On parle d'une broche à haute impédance. On utilise même parfois l'expression logique à 3 états (tri-state) : l'état 0, l'état 1 et l'état H (haute impédance).

Regardons ce schéma, où une LED est reliée entre la broche et la *Masse* (avec sa résistance de protection en série) et une autre LED est reliée entre la broche et le *Plus* (V_{cc} 3.3V).

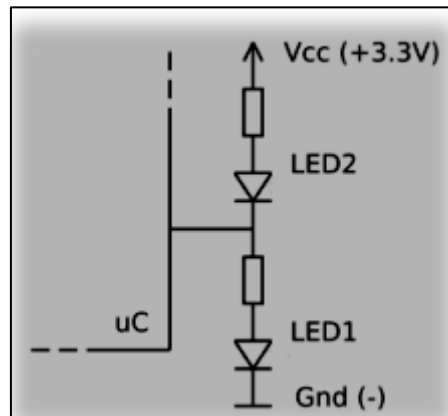


Figure 1-4:deux LED sur une broche [7]

Il est possible avec ce montage :

D'allumer la LED1 (sortie à 1)

D'allumer la LED2 (sortie à 0)

De n'allumer aucune des deux LED (sortie à haute impédance).

1.3.3 Mais comment allumer les deux LED en même temps ? : [7]

Notez qu'une contrainte électronique existe avec ce montage. La tension V_{cc} doit être inférieure à deux fois la tension de seuil des LED utilisées, Il ne fonctionne pas à 5V, les LED s'allumeraient alors en permanence, la tension d'alimentation étant suffisante pour dépasser les seuils des deux LED, Ce montage fonctionne bien à 3.3V.

En allumant successivement la LED1 puis la LED2 à une fréquence supérieure à la fréquence maximale de sensibilité de l'œil, on va donner l'impression que les deux LED sont allumées en même temps.

1.3.4 Registre d'extension série-parallèle : [8]

Les enseignes et surtout les afficheurs à LED nécessitent beaucoup de broches dont on peut commander l'état. Les microcontrôleurs n'ont généralement pas assez de broches d'entrées-sorties pour faire face à ce besoin. Plusieurs circuits logiques classiques offrent la fonctionnalité de fournir des sorties supplémentaires. Notons par exemple les latch adressables, qui sont très pratiques. Le circuit 74HC595 est un latch adressable à 8 sorties.

Mais le composant le plus souvent utilisé dans le domaine des afficheurs à LED est le registre série-parallèle.

1.3.5 REGISTRE SÉRIE-PARALLÈLE : [8]

Ajoutons 8 bascules D supplémentaires à notre montage. Ces 8 bascules forment cette fois un registre parallèle, avec 8 entrées et 8 sorties. Comme pour le registre série, les horloges des 8 bascules sont reliées ensemble.

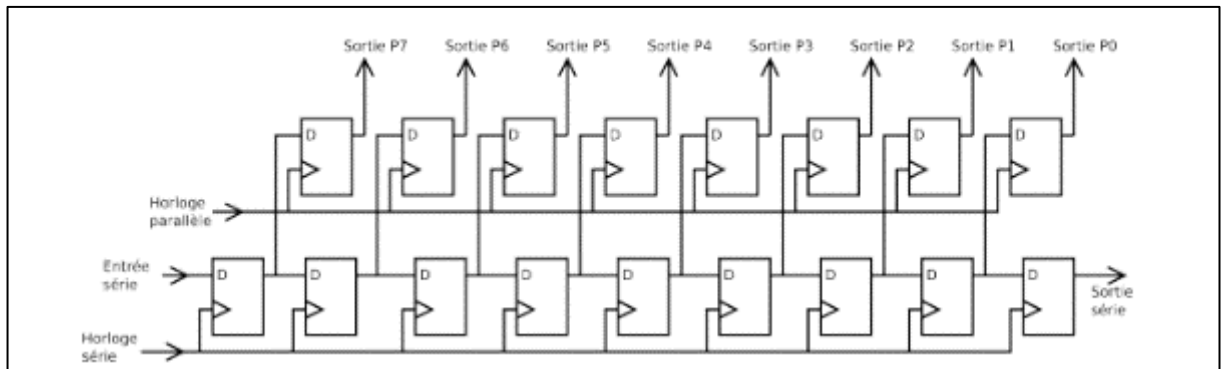


Figure 1-5:Registre série-parallèle [8]

Sur ce diagramme des temps, on voit que les données transmises en série sont ensuite copiées sur les sorties du registre parallèle.

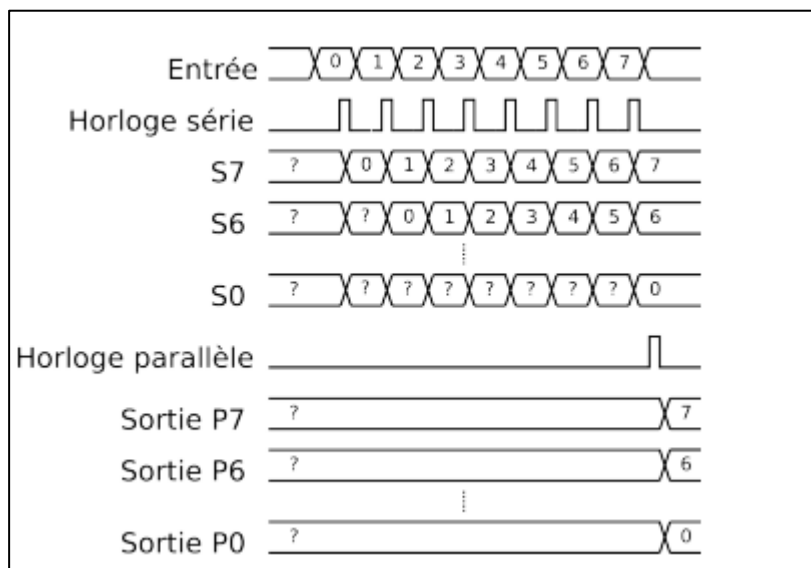


Figure 1-6:Diagramme des temps d'un registre série-parallèle [8]

Les 8 valeurs arrivent en même temps sur les sorties du registre parallèle. Les anciennes valeurs sont présentes sur toutes les sorties durant le transfert série et sont mises à jour en même temps.

1.4 Les afficheurs matriciels :

Un afficheur à LED est donc un ensemble de LED dont il est possible de choisir l'état de chacune d'elles indépendamment des autres.

Les LED sont généralement disposées en lignes et en colonnes : on obtient un afficheur orthogonal

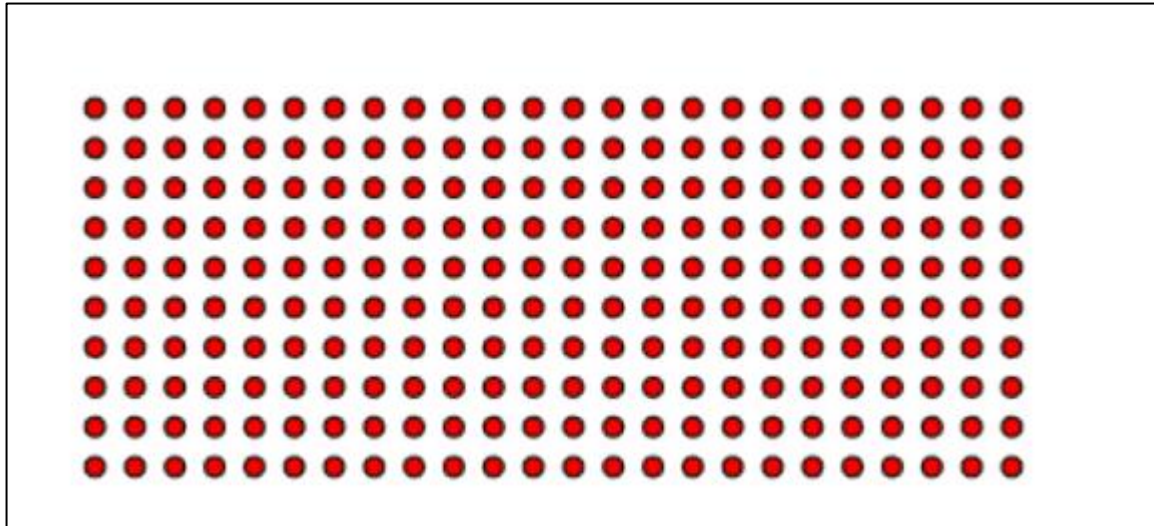


Figure 1-7:Afficheur de 10x24 LED

Si la distance est la même horizontalement et verticalement (en x et y), l'afficheur est orthonormé. La géométrie des LED permet de réaliser toutes sortes d'afficheurs, sans se limiter à une grille orthonormée. Il existe des afficheurs cylindriques, sphériques ou en forme de pyramide ! Plus couramment, on trouve des afficheurs qui prennent une forme dont la signification est connue, comme les afficheurs en forme de croix de pharmacie, très répandus depuis quelques années.

1.5 Les afficheurs matriciels multiplexés

1.5.1 L'affichage multiplexé :

1.5.1.1 Le multiplexage : [10]

Le multiplexage est une technique très efficace pour contrôler plusieurs composants (LEDs) câblés dans une matrice. Dans notre cas, nous allons parler de l'affichage multiplexé, mais les mêmes principes de base sont applicables à d'autres composants multiplexés (capteurs, boutons, etc.).

1.5.1.2 Le principe de multiplexage : [10]

Le multiplexage est utilisé pour diminuer le nombre des fils, pour le câblage d'une LED, il faut deux fils, pour 64 LEDs, il faut 64 fils, si on câble les 64 LEDs en matrice (8 colonnes

et 8 rangées) il ne faut plus que 16 fils et ça c'est économique. Avec un câblage complet (64 fils), il est plus simple d'allumer une LED indépendamment, il suffit d'alimenter la paire de fils qui correspond à la LED. Avec un câblage en matrice, il faut aussi alimenter la paire de fils qui correspond à la LED (le bon fil de ligne et le bon fil de colonne), mais le problème c'est que les fils ne sont pas indépendants, un fil de ligne alimente toute une ligne, un fil de colonne alimente toute une colonne. Si l'on veut par exemple allumer deux LEDs, il faut alimenter deux lignes et deux colonnes, si les deux LEDs font partie de la même ligne ou la même colonne, tout cela passe bien, sinon, on alimente deux lignes distinctes et deux colonnes distinctes, et du coup 4 LEDs s'allument, ce qui n'est pas le but recherché. Pour résoudre ce problème, on utilise un adressage séquentiel des LEDs, c'est à dire que l'on alimente une seule ligne (ou colonne) à la fois, et on alimente toute les colonnes (ou lignes) dont on veut allumer les LEDs, puis on passe à la ligne (ou colonne) suivante. Chacune des LEDs ne peut donc être allumée qu'une fraction du temps, en fonction de la taille et de la forme de la matrice, ici (8x8) chacune des LEDs ne peut être allumée que 1/8 du temps. Pour remédier à ce problème on a augmenté le courant dans les LEDs, quand celle-ci conduit (dans la limite des spécifications du constructeur). Il y a aussi un phénomène de scintillement possible, car la persistance rétinienne de l'œil humain à ses limites, pour un rendu harmonieux, le balayage de la matrice est compris habituellement entre 50 et 400 Hz.

- **Exemple d'un affichage multiplexé :**

Pour réaliser un affichage multiplexé d'un arbre dans une matrice comme la Figure suivante il suffit d'effectuer les étapes d'affichage.

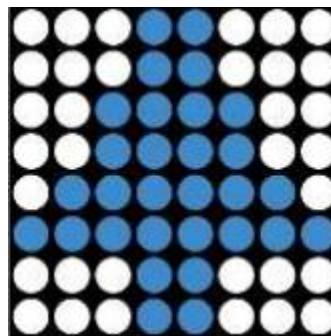


Figure 1-8: lustration d'un arbre [10]

Les étapes nécessaires pour afficher l'arbre dans la Figure 52 précédente sont les suivants :

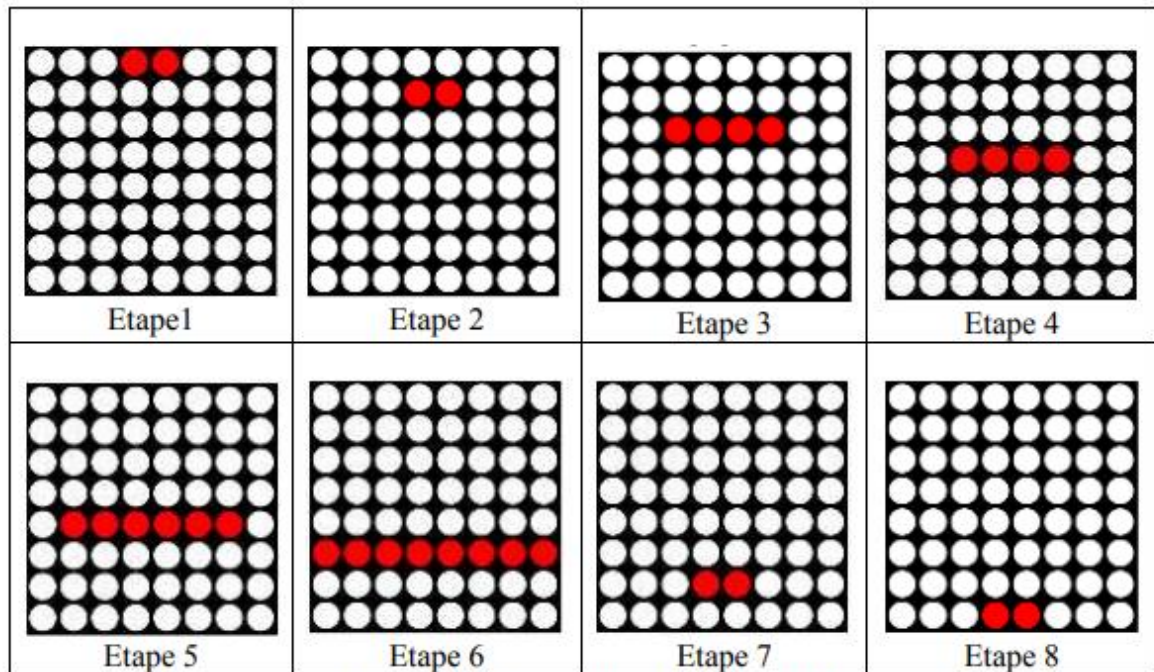


Figure 1-9:Etapes du multiplexage [10]

- **Explication des étapes :**

Les huit étapes montrent qu'on active une seule ligne à la fois, les lignes sont activées les unes après les autres, et le balayage se fait rapidement, à une fréquence de 125 Hz nous permet de voir l'affichage complet comme la Figure illustre :

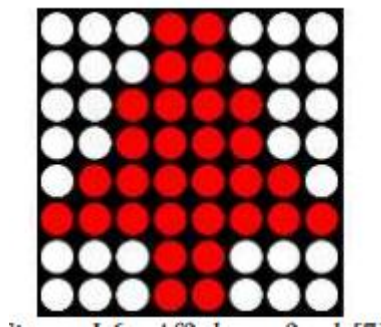


Figure 1-10:Affichage final [10]

1.6 Circuits électriques : [4]

Un circuit électrique est un ensemble de conducteurs, c'est-à-dire de matériaux permettant les échanges d'énergie (en général, un ensemble de fils), et de composants

électriques (prises, interrupteurs, résistances, etc.) ou électroniques (appareils électroménagers, ordinateurs, etc.) reliés entre eux et parcourus par un courant électrique.

Un circuit se compose donc d'un générateur d'électricité (qu'il s'agisse de piles ou directement du secteur), de fils conducteurs de l'électricité et d'un ou plusieurs récepteurs reliés aux fils conducteurs. Dans un circuit électrique, le courant circule de la borne positive (+) à la borne négative (-). Il existe deux grands types de circuits électriques : les circuits dits en série et ceux dits en dérivation.

1.7 Circuits logiques combinatoires : [11]

La logique combinatoire concerne l'étude des fonctions dont la valeur de sortie ne dépend que de l'état logique des entrées se traduisant par une modification de la valeur des sorties et non pas non plus de ses états antérieurs : à chaque combinaison des variables d'entrée correspond toujours une seule combinaison des fonctions de sortie.

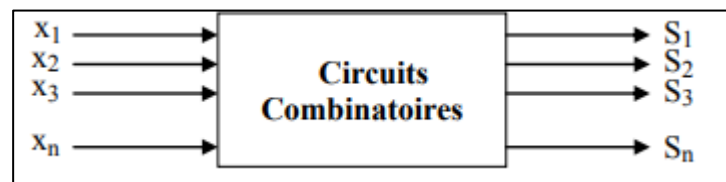


Figure 1-11 : Circuit combinatoire [11]

1.8 Circuits logiques séquentiels :

1.8.1 Système séquentiel :

1.8.1.1 Définition : [12]

Un système est dit séquentiel, lorsque la ou les sorties dépendent de la combinaison des entrées et de l'état précédent des sorties.

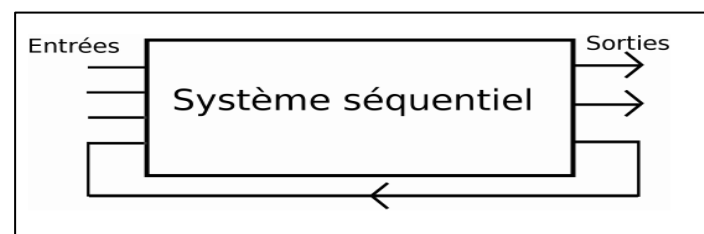


Figure 1-12: Système séquentiel [12]

Une même cause (même combinaison des entrées) peut produire des effets différents. Le temps peut être une cause déclenchante. L'effet peut persister si la cause disparaît.

1.9 La diode à jonction :

1.9.1 Définition :

Une diode à jonction est un composant électronique constitué de deux électrodes : l'Anode (A) et la Cathode (K).

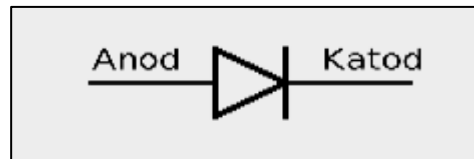


Figure 1-13:Symbole d'une diode à jonction [1]

1.9.2 Polarisation de la diode :

1.9.2.1 Polarisation directe :

En polarisation directe, la tension appliquée ($V_{AK} > 0$) permet le passage d'un courant électrique de l'anode vers la cathode appelé courant direct.

1.9.2.2 Polarisation inverse :

En polarisation inverse, la tension appliquée ($V_{AK} < 0$) empêche le passage du courant. Le courant inverse est pratiquement nul.

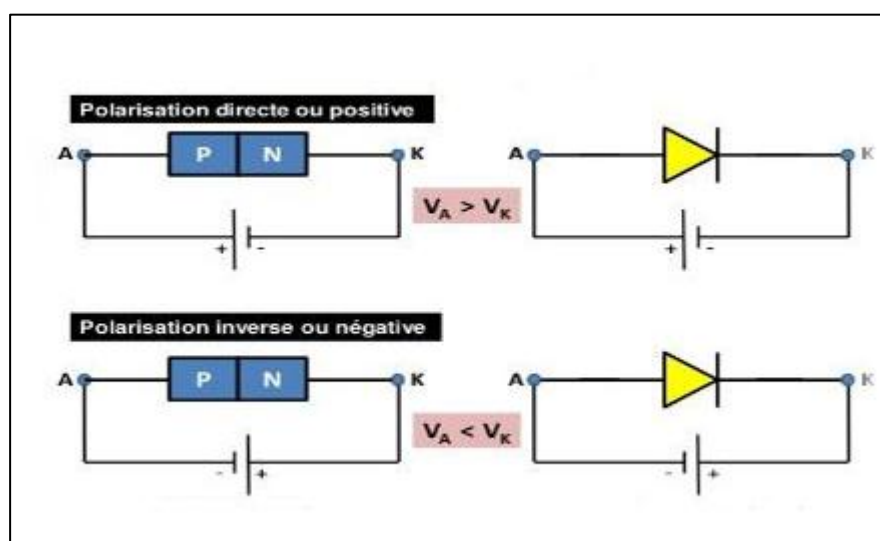


Figure 1-14:Polarisations directe et inverse de la diode à jonction [1]

1.9.3 Caractéristique statique courant-tension de la diode :

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

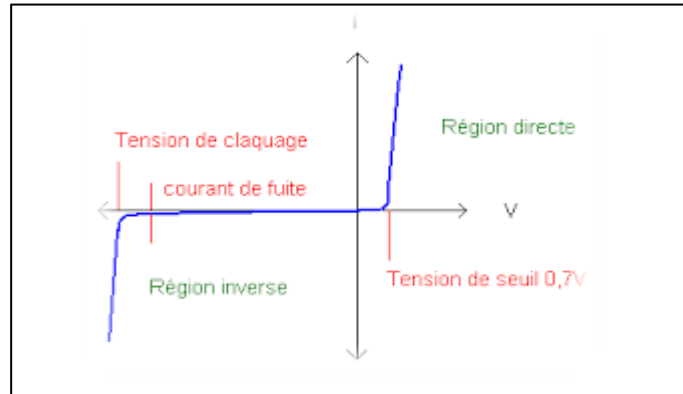


Figure 1-15:Caractéristiques statiques courant-tension [1]

1.9.4 Schémas équivalents de la diode :

1.9.4.1 Caractéristique linéarisée de la diode :

La caractéristique de la diode peut se rapprocher par deux portions de droites :

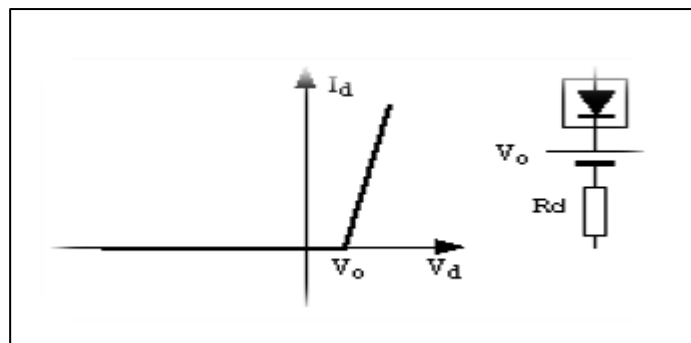


Figure 1-16:Caractéristique linéarisée de la diode [1]

V_o et R_d : tension de seuil et résistance dynamique de la diode.

- **En polarisation directe** et pour $I > 0$, la diode est équivalente à un récepteur de f.c.é.m. V_o et de résistance interne ($R_d = \Delta V_A K / \Delta I$).

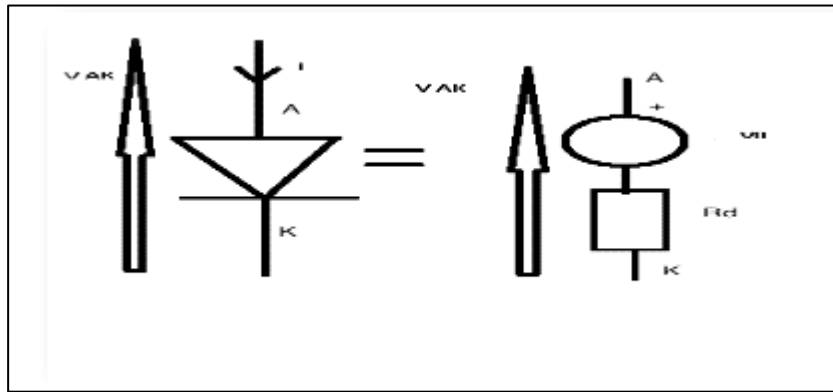


Figure 1-17:Schéma équivalent de la diode polarisée en direct

- En polarisation inverse :

Pour $V_{AK} < 0$, $I = 0$, la diode est équivalente à un interrupteur ouvert

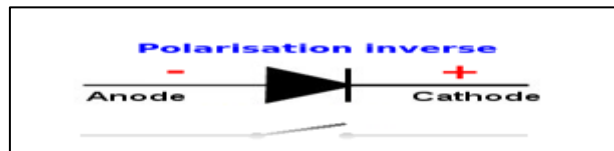


Figure 1-18:Schéma équivalent de la diode polarisée en inverse [1]

1.9.4.2 Caractéristique idéalisée de la diode En polarisation directe :

La diode est passante ($I > 0$ et $V_{AK} = 0$). En polarisation inverse : La diode est bloquée ($I = 0$ et $V_{AK} < 0$).

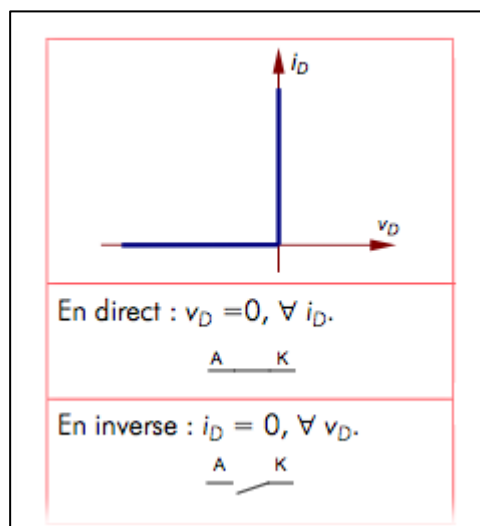


Figure 1-19:Caractéristique idéalisée de la diode [1]

1.10 Le transistor :

1.10.1 Présentation du transistor :

Le transistor est un composant qui fait partie de la famille des semi-conducteurs. Le terme transistor est le mot valise de transfert résistor.

Premiers transistors ont vu le jour dans les années 1948-1950. Les anciens transistors étaient au germanium, les transistors actuels sont au silicium.

Il existe plusieurs types de transistors, chacun voué à une tâche qui se résume souvent à deux fonction: la commutation (fonctionnement dit en tout ou rien) ou l'amplificateur (fonctionnement dit linéaire). par exemple ,on peut utiliser un transistor pour commander une ampoule de puissance à partir d'un circuit intégré ,qui lui-même n'aurait pas été capable de commander directement l'ampoule (à cause des valeurs de tension non compatibles).on peut dire dans ce cas que le transistor joue le rôle d'interface. L'autre fonction très répandue du transistor est l'amplificateur en tension, en courant ou en puissance.

En amplifiant une tension, le transistor peut être utilise pour des signaux de faibles niveaux dans des préamplificateurs pour microphone ou pour des amplificateurs d'antenne (Radio, tv, etc.).

1.10.2 Les types de transistor :

Il existe différents types de transistor bipolaires, unipolaires (FET, JFET, JUGFET, JGFET). Tous ont des caractéristiques qui leur sont propres, et sont capables de travailler sur des plages de puissance très variées (de quelques milliwatts à plusieurs centaines de watts), et sur des plages de fréquences très variées (de quelques hertz à plusieurs gigahertz), selon le modèle.

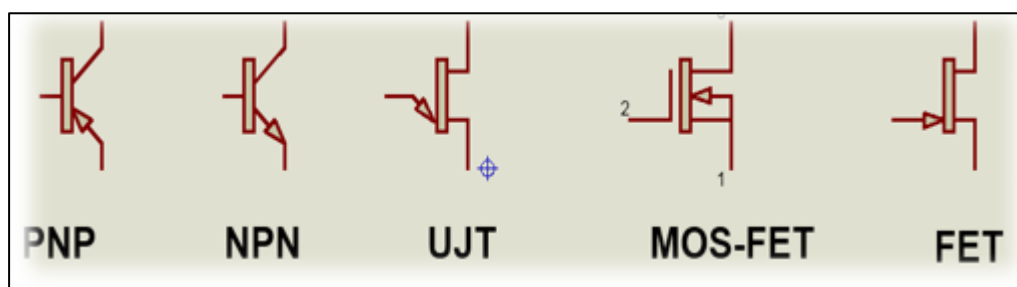


Figure 1-20:symboles des différents types de transistors

1.10.3 Equations :

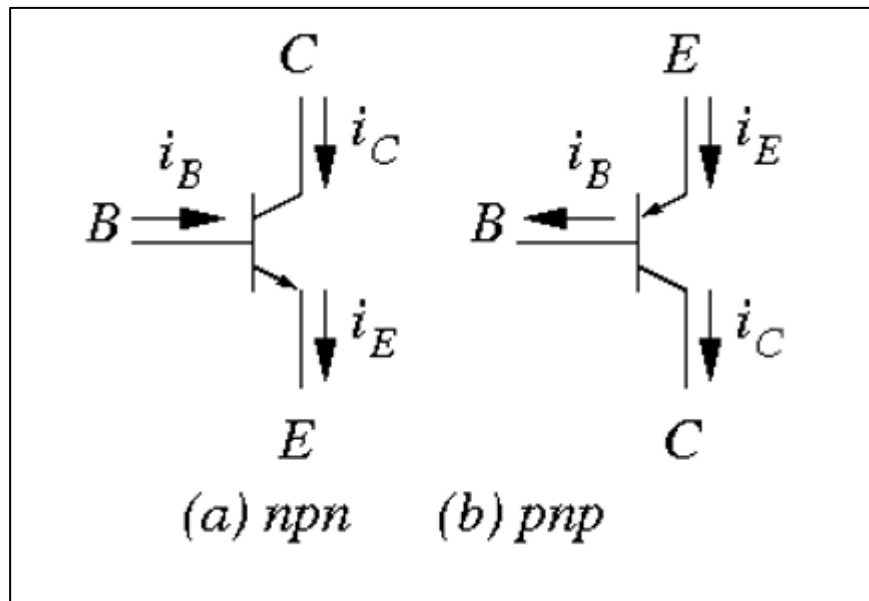


Figure 1-21: Transistor NPN et ses grandeurs électriques [6]

- I_C : courant Collecteur.
- I_B : courant de Base.
- I_E : courant Emetteur.
- $I_E = I_C + I_B$.
- $V_{CE} = V_{CB} + V_{BE}$.

1.11 Conclusion :

Dans ce chapitre on a parlé sur les différents composants de notre projet et les caractéristiques des LED qui est un composant important dans notre projet, nous avons abordé aussi aux registre série parallèle, les afficheurs matriciels, le multiplexage et les circuits électroniques.



Chapitre 02 :
Etude de microcontrôleur

2. Introduction :

Les microcontrôleurs sont aujourd'hui implantés dans la plupart des applications de grand public ou professionnelles, il existe plusieurs familles. La société Américaine Micro chip Technologie a mis au point dans les années 90 un microcontrôleur CMOS : le PIC (Periphiriol Interface). Ce composant encore très utilisé à l'heure actuelle, est un compromis entre simplicité d'emploi, rapidité et prix de revient.

Dans ce chapitre, on va étudier le microcontrôleur, car il est l'élément de base de notre carte de commande par microcontrôleur et aussi on va étudier le multiplexage temporel, registre d'extension série-parallèle, les afficheurs matriciels, les afficheurs matriciels multiplexés.

2.1 La programmation en électronique :

L'électronique est de plus en plus composée de composants numériques programmables. Leur utilisation permet de simplifier les schémas électroniques et par conséquent réduire le coût de fabrication d'un produit. Il en résulte des systèmes plus complexes et performants pour un espace réduit.

2.1.1 Comment programmer de l'électronique ?

Pour faire de l'électronique programmée, il faut un ordinateur et un composant programmable. Il existe tout plein de variétés différentes de composants programmables, à noter : les microcontrôleurs, les circuits logiques programmables, G Nous, nous allons programmer des microcontrôleurs. Mais à ce propos, vous ai-je dit qu'est-ce que c'était qu'un microcontrôleur ?

2.2 Qu'est-ce que c'est un microcontrôleur ? [14]

Le microcontrôleur est un composant électronique programmable. On le programme par le biais d'un ordinateur grâce à un langage informatique, souvent propre au type de microcontrôleur utilisé. Je n'entrerais pas dans l'utilisation poussée de ces derniers car le niveau est rudement élevé et la compréhension difficile. Voici une photo d'un microcontrôleur :

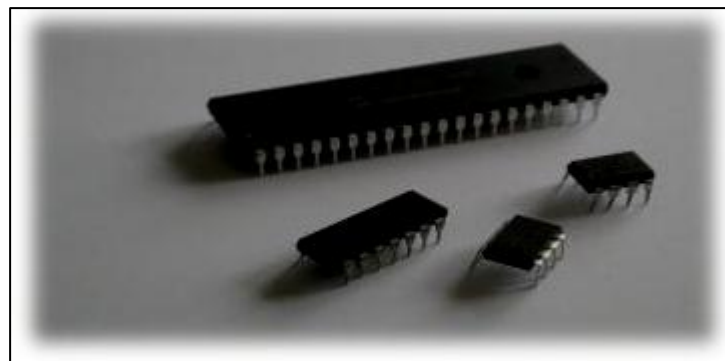


Figure 2-1:photo d'un microcontrôleur

2.2.1 Composition des éléments internes d'un micro-contrôleur : [14]

Un microcontrôleur est constitué par un ensemble d'éléments qui ont chacun une fonction bien déterminée. Il est en fait constitué des mêmes éléments que sur la carte mère d'un ordinateur. Si l'on veut, c'est un ordinateur (sans écran, sans disque dur, sans lecteur de disque) dans un espace très restreint. Je vais vous présenter les différents éléments qui composent un microcontrôleur typique et uniquement ceux qui vont nous être utiles. La mémoire La mémoire du microcontrôleur sert à plusieurs choses. On peut aisément citer le stockage du programme et de données autres que le programme. Il en possède 5 types :

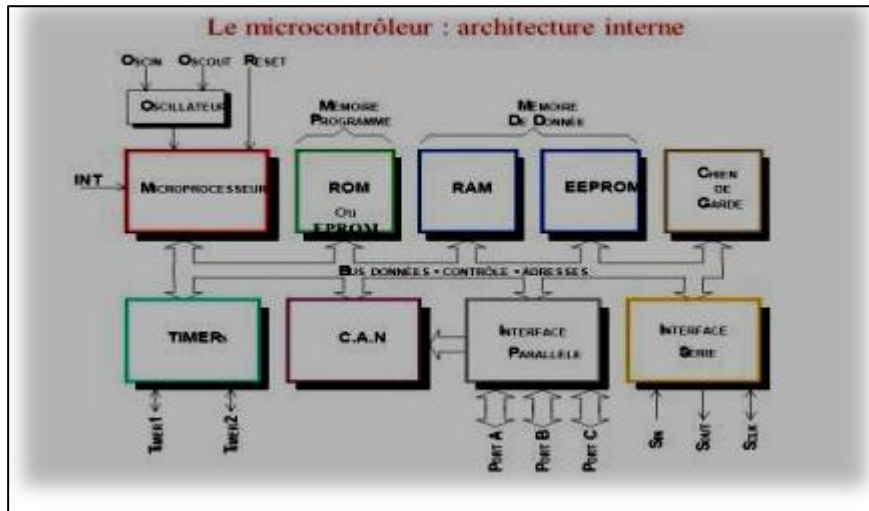


Figure 2-2:le microcontrôleur : architecture interne [15]

- **La mémoire Flash** : C'est celle qui contiendra le programme à exécuter Cette mémoire est effaçable et ré- inscriptible (c'est la même qu'une clé USB par exemple)

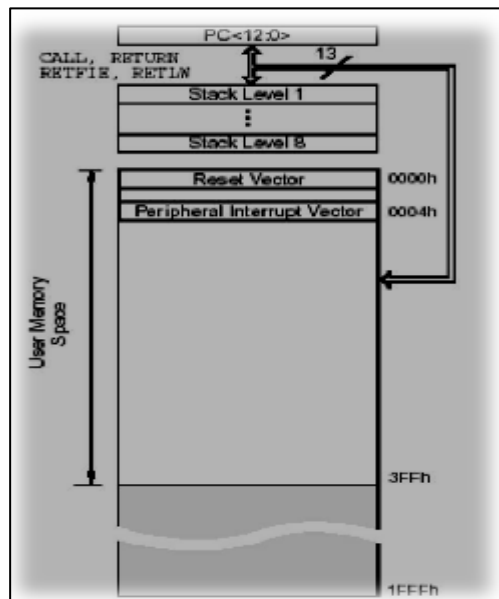


Figure 2-3:la mémoire flash [15]

- **RAM** : c'est la mémoire dite "vive", elle va contenir les variables de votre programme. Elle est dite "volatile" car elle s'efface si on coupe l'alimentation du micro-contrôleur (comme sur un ordinateur).

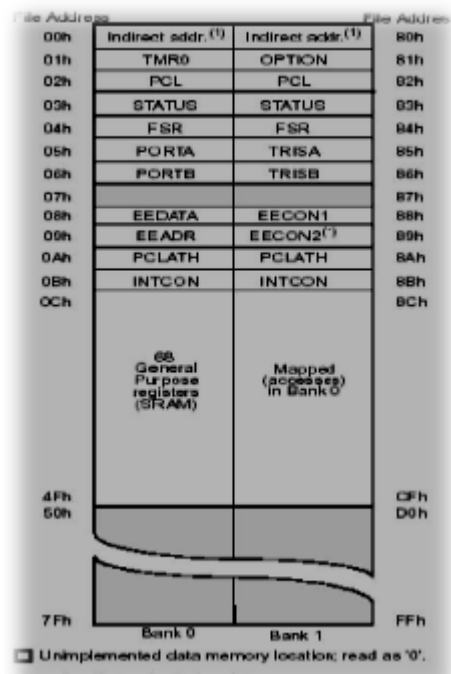


Figure 2-4:RAM de pic [15]

- **EEPROM** : C'est le "disque dur" du microcontrôleur. Vous pourrez y enregistrer des infos qui ont besoin de survivre dans le temps, même si la carte doit être arrêtée et coupée de son alimentation. Cette mémoire ne s'efface pas lorsque l'on éteint le microcontrôleur ou lorsqu'on le reprogramme.

- **Les registres** : c'est un type particulier de mémoire utilisé par le processeur. Nous n'en parlerons pas tout de suite.

- **La mémoire cache** : c'est une mémoire qui fait la liaison entre les registres et la RAM. Nous n'en parlerons également pas tout de suite.

- **Fonctionnement :**

Pour que le microcontrôleur fonctionne, il lui faut une alimentation ! Cette alimentation se fait en générale par du +5V. D'autres ont besoin d'une tension plus faible, du +3,3V (c'est le cas de la Arduino Due par exemple). En plus d'une alimentation, il a besoin d'un signal d'horloge. C'est en fait une succession de 0 et de 1 ou plutôt une succession de tension 0V et

5V. Elle permet en outre de cadencer le fonctionnement du microcontrôleur à un rythme régulier. Grâce à elle, il peut introduire la notion de temps en programmation.

2.3 Qu'est-ce qu'un PIC ? (PIC : Programmable Intelligent Contrôler). [15]

Un PIC n'est rien d'autre qu'un microcontrôleur, c'est à dire une unité de traitement de l'information de type microprocesseur à laquelle on a ajouté des périphériques internes permettant de réaliser des montages sans nécessiter l'ajout de composants externes.

Les PICs sont des composants dits RISC (Réduc Instruction Construction Set), ou encore composant à jeu d'instructions réduit. Pourquoi ? Et bien, sachez que plus on réduit le nombre d'instructions, plus facile et plus rapide en est le décodage, et plus vite le composant fonctionne.

On trouve sur le marché 2 familles opposées, les RISC et les CISC (Complexa Instructions Construction Set). Chez les CISC, on diminue la vitesse de traitement, mais les instructions sont plus complexes, plus puissantes, et donc plus nombreuses. Il s'agit donc d'un choix de stratégie.

2.3.1 Les différentes familles des PICs : [15]

La famille des PICs est subdivisée à l'heure actuelle en 3 grandes familles : La famille Base-Line, qui utilise des mots d'instructions de 12 bits, La famille Mid-Range, qui utilise des mots d'instructions de 14 bits, La famille High-End, qui utilise des mots d'instructions de 16 bits.

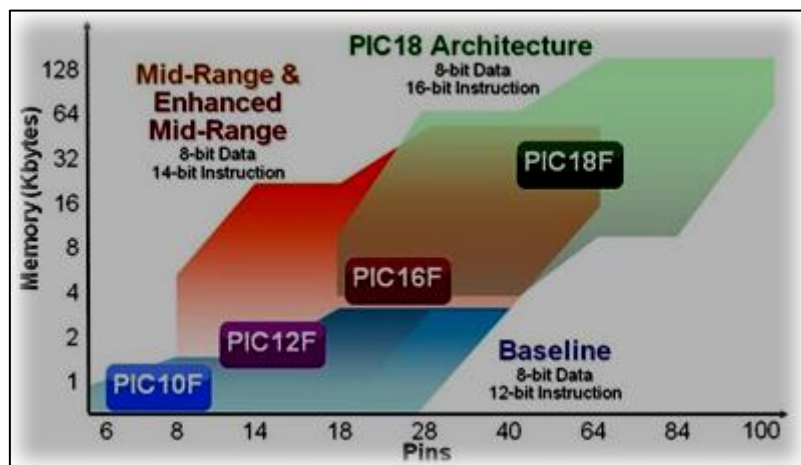


Figure 2-5: Les différentes familles des PICs [15]

Puis vous constatez que les derniers chiffres identifient précisément le PIC (84).

Finalement vous verrez sur les boîtiers le suffixe <<-XX >> dans lequel XX représente la fréquence d'horloge maximale que le PIC peut recevoir. Exemple -04 pour un 4MHz.

Donc, un 16F84-04 est un PIC Mid-Range (16) donc la mémoire programme est de type FLASH (F) donc réinscriptible de type 84 et capable d'accepter une fréquence d'horloge de 4MHz.

2.3.2 Entrées-sorties :

2.3.2.1 Organisation des ports :

Les broches (les fils d'entrée/sortie) sont regroupées sur des ports.

Les ports sont nommés par des lettres. On dispose ainsi des ports A, B, C, D et E.

Chaque broche d'un port est numérotée.

Pour chaque port, un registre de 8 bits (un octet) permet d'écrire ou de lire la valeur de chacune des broches (0 ou 1, c'est-à-dire 0V ou 5V).

Ce registre se nomme PORTx ou x remplace le nom du port. On dispose ainsi des registres PORTA, PORTB, PORTC, PORTD et PORTE.

Par exemple, pour le port B, on dispose de 8 broches numérotées de 7 à 0. L'octet qui permet d'agir sur le port se nomme PORTB.

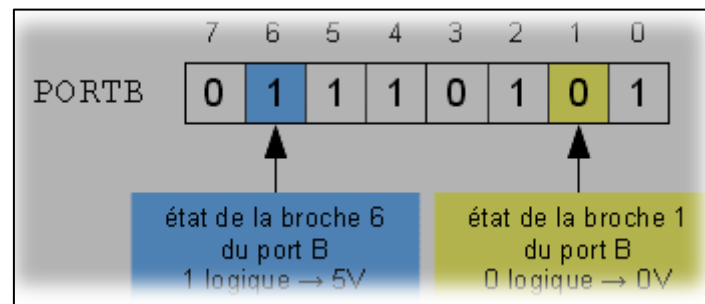


Figure 2-6: Organisation des ports sur registre PORT

Chaque broche peut être configurée comme une entrée ou comme une sortie tout ou rien.

Quand on parle, d'entrée ou de sortie, on se met à la place du micro-contrôleur.

Par conséquent, une sortie tout ou rien indique que le micro-contrôleur impose le potentiel de la broche **à 0V pour un 0 logique** et **à 5V pour un 1 logique**.

La broche se comporte donc comme une source de tension. Cette source ne peut fournir qu'un courant limité, de l'ordre de 25mA.

Une entrée indique que le micro-contrôleur observe le potentiel de la broche. Le micro-contrôleur se comporte comme un voltmètre. Une entrée présente donc une impédance élevée, c'est-à-dire que le courant qui passe par la broche est très faible (inférieur à 200nA).

Le microcontrôleur considérera que la broche présente un 0 logique si le potentiel est proche de 0V (inférieur à 1V environ) et un 1 logique si le potentiel est proche de 5V (supérieur à 4V environ).

La configuration de l'entrées/sorties tout ou rien se fait par l'intermédiaire d'un registre **TRISx** ou x remplace le nom du port.

Un 1 configure la broche en entrée.

Un 0 configurent la broche en sortie.

Ainsi, **TRISA** contrôle la configuration des broches du port **A**, **TRISB** celle du port **B**, etc.

Cette configuration s'effectue en général au début du programme.

Lors de la mise sous tension du micro-contrôleur, toutes les broches sont configurées comme des entrées.

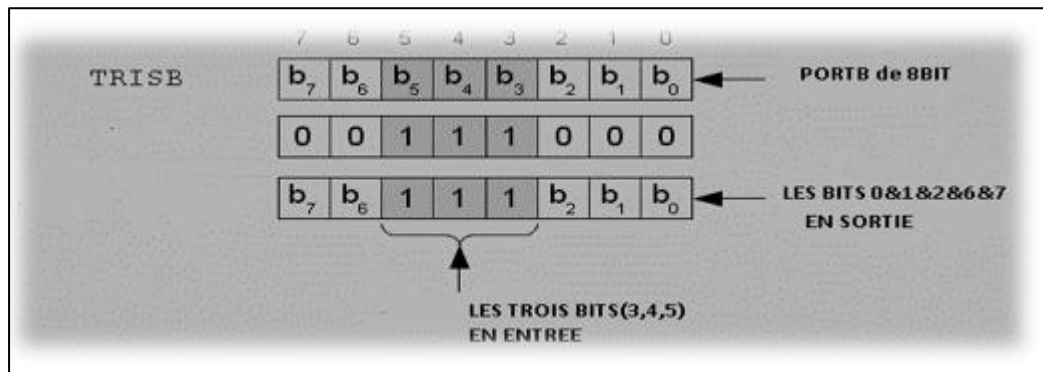


Figure 2-7: Organisation des ports sur registre TRIS

2.4 Brochage du PIC 16f84 :

Le PIC 16f84 c'est un circuit intégré, boîte de 18 branches. - Le brochage proposé à la (figure).

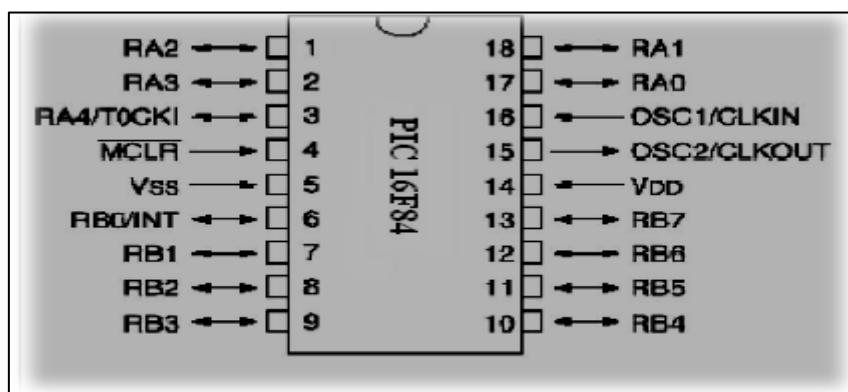


Figure 2-8: Brochage du PIC 16f84 [15]

A - MCLR : cette broche sert à initialiser le microcontrôleur PIC : à la mise sous tension par un front montant (min 72 ms, max 72 ms + 1024 x T_{osc}).

Cette initialisation est appelée POR (POWER ON RESET).

Cette broche peut être simplement reliée à l'alimentation V_{DD} si on n'a pas besoin de RESET externe.

Par la mise à l'état bas de cette broche, reset externe (EXTERNAL RESET). Si on souhaite implanter un bouton de remise à zéro, on pourra câbler un simple réseau RC sur la broche MCLR

B - OSC1 et OSC2 : ces broches permettent de faire fonctionner l'oscillateur interne du microcontrôleur PIC de trois façons différentes.

Un quartz ou résonateur céramique permet d'obtenir une fréquence de fonctionnement très précise (voir document constructeur pour les valeurs des condensateurs C1, C2 et de la résistance RS).

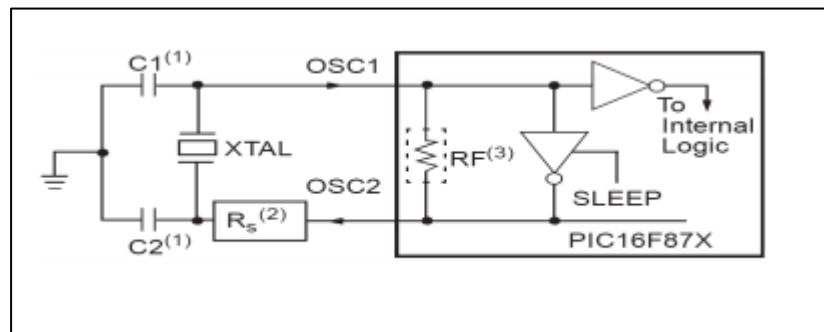


Figure 2-9:Schéma de câblage a quartz et choix des condensateurs

Un oscillateur externe permet une synchronisation avec un autre circuit.

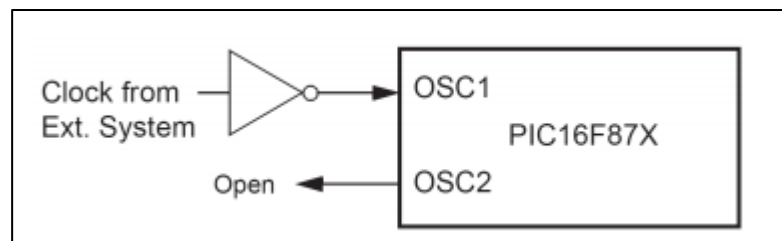


Figure 2-10:Schéma de câblage avec un oscillateur

Un simple réseau RC peut suffire, l'oscillateur est peu précis mais économique.

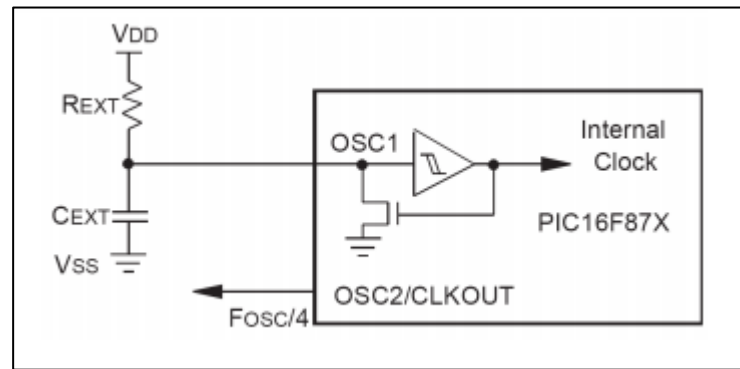


Figure 2-11:Schéma de câblage a un réseau

2.4.1 Les ports d'entrées / sorties : [13]

Permettent de dialoguer avec l'extérieur du microcontrôleur, par exemple pour prendre en compte l'état d'un interrupteur (entrée logique) ou encore pour commander un relais (sortie logique).

Le PIC 16F84 possède 13 lignes d'entrées / sorties : RB0 à RB7 et RA0 à RA4.

RA0 à RA4 : Constituent le (PORTA) du microcontrôleur ce port bidirectionnel. -La ligne RA4de type drain ouvert en sortie peut aussi être utilisée comme entrée d'horloge du compteur (Timer), TMR0.

RB0 et RB7 : Constituent le PORTB du microcontrôleur, ce port bidirectionnel. - La ligne RB0 peut servir d'entrée de demande d'interruption externe.

VDD et VSS : Ce sont les connexions d'alimentation du circuit. Il est alimenté avec une tension de 5 volts VSS = 0 v, VDD = +5 v.

MCLR : Cette connexion active au niveau 0, est l'entrée de Reset (Master Clear Reset) elle permet aussi le branchement de la haute tension VPP nécessaire à la programmation du composant.

OSC1 et OS : Ces connexions permettent l'entrée des signaux nécessaires au fonctionnement de l'horloge.

2.4.2 Organisation du PIC 16F84 :

Nous allons maintenant nous intéresser à la structure interne du PIC 16f84 :

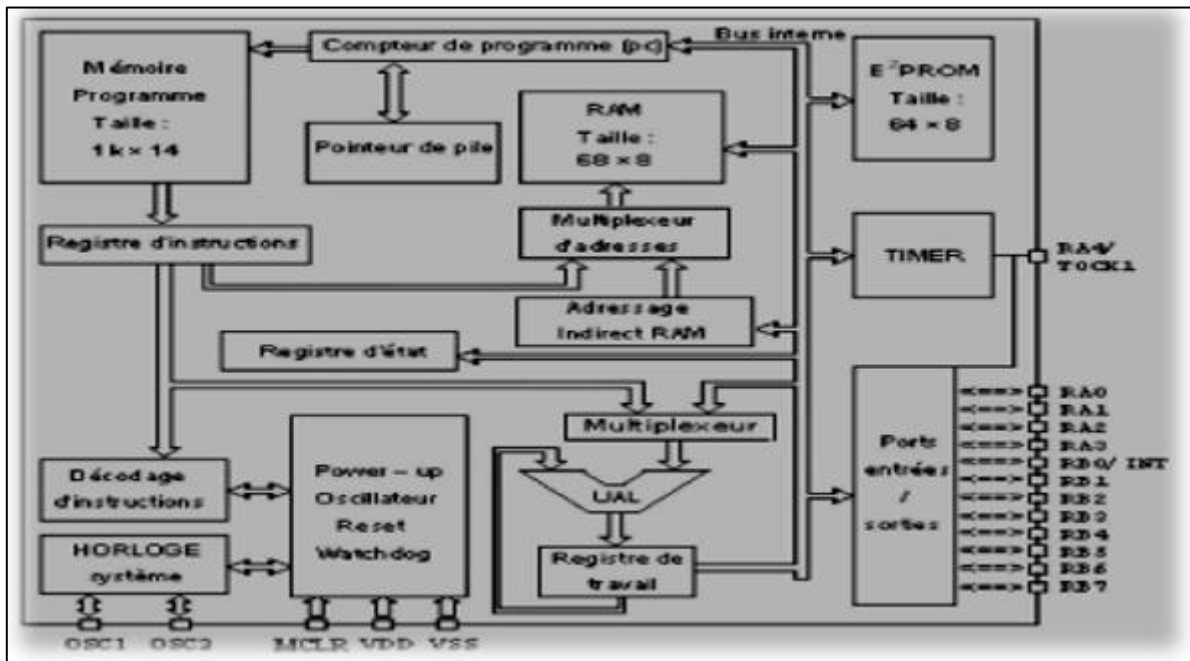


Figure 2-12: Organization du PIC 16F84[15]

2.5 PWM modulation de largeur d'impulsion :

Un signal PWM est une sortie du micro-contrôleur qui permet, par exemple, de commander un hacheur. En général, la fréquence est fixée et on fait varier le rapport cyclique du signal.

Réaliser un signal PWM avec un circuit numérique nécessite un compteur qui fonctionne en continu. Un tour de compteur correspond à une période du signal PWM.

La fréquence peut donc être réglée par le choix de l'horloge du compteur et par la valeur maximale du compteur (N sur la figure). Un registre associé à un comparateur permet de fixer le rapport cyclique. A chaque fin de comptage, la sortie PWM est mise à 1 et elle est mise à 0 quand le compteur atteint la valeur fixée par le registre de rapport cyclique (W).

2.5.1 Comment initialise PWM dans pic avec micro c for pic :

Initialise le module PWM avec le rapport cyclique 0. Le paramètre freq est une fréquence PWM désirée en Hz (se référer à la fiche technique de l'appareil pour les valeurs correctes en ce qui concerne Fosc).

Exemple :

```
PWM1_Init (5000);           // Initialiser le module PWM1 à 5 KHz
PWM2_Init (5000);           // Initialiser le module PWM2 à 5 KHz
```

2.5.2 Spécificités de la famille PIC16F170x / 171x :

Le module PWM1 est initialisé sur la broche RC2 et le module PWM2 sur la broche RC1. Figure.

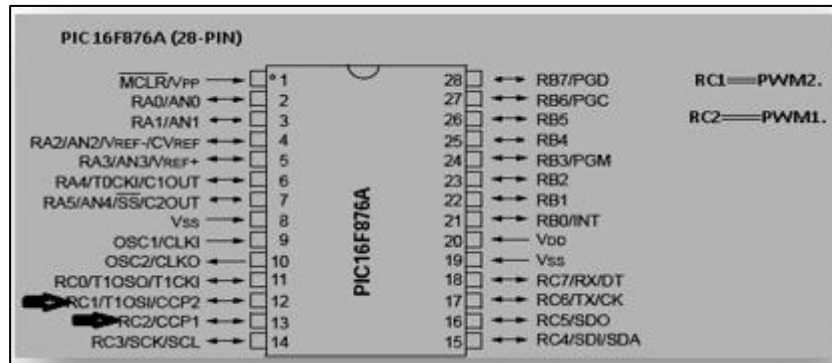


Figure 2-13: PIN DE PWM DANS PIC 16F876A

2.5.3 Fonction « de cycle de service » Duty Cycle :

Grâce à cette fonction, le cycle PWM peut être contrôlé. La valeur du cycle de service passe de zéro à 255, Zéro est égal à 0% et la valeur 127 est égale à 50% et la valeur 255 est égale à 100%.

Formule:

PWM1_Set_Duty (Duty _ratio);

Où :

Duty _ ratio : Une valeur de type char (0 à 255) détermine le pourcentage du cycle de service

PWM.

Exemple :

PWM1_Set_Duty (192) ; Spécifiez le cycle de service à 75%

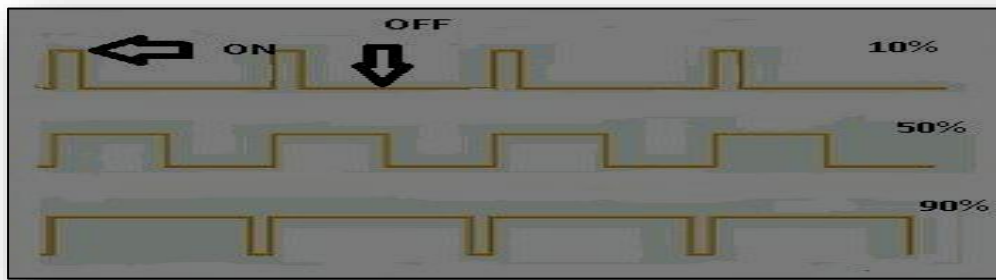


Figure 2-14: Détermination du cycle de service différent en pourcentage

Comme le microcontrôleur traite les nombres, le pourcentage du cycle de service doit être converti en nombre.

La valeur du cycle de service est calculée à partir de la relation :

$$(\text{Percent} * 255) / 100.$$

Exemple :

Pour calculer la valeur correspondante d'un cycle de service de 10% :

$$(10 * 255) / 100 = 25.5.$$

Parce que la valeur doit être du type char, un entier doit être compris entre zéro et 255, donc nous obtenons la valeur 25, c'est-à-dire

```
PWM1_Set_Duty (25);
```

2.5.4 Fonction de démarrage et fonction d'arrêt :

Grâce à la fonction de démarrage PWM1_Start () ; Nous commençons à générer le signal PWM avec le microcontrôleur PIC et via le PWM1_Stop () ; La génération du signal PWM est terminée

La formule :

```
Pwm1_Start () ; // module initial de génération de signal CCP1 PWM PIC.
```

```
Pwm1_Stop () ; // arrête le module de génération de signal PWM CCP1 PIC.
```

2.6 Les interruptions :

La plupart des programmes utilisent des interruptions dans leur implémentation normale. L'objectif principal du microcontrôleur est de répondre aux changements qui se produisent dans les environs. En d'autres termes, lorsqu'un événement se produit, le microcontrôleur fait quelque chose.

2.6.1 Système d'interruptions :

Il arrive fréquemment qu'un périphérique ou un programme nécessite une intervention du microprocesseur à cet effet il est possible de l'interrompre quelques instants, celui-ci va effectuer l'instruction demandée, est exécuter, une fois qu'elle rend le travail initial.

Ce mode d'échange est principalement basé sur l'initiative du périphérique. Grâce à ce mécanisme d'interruption, le dispositif périphérique prend l'initiative de l'échange.

Une interruption est un évènement qui provoque l'arrêt du programme en cours et provoque le branchement du microprocesseur à un sous- programme particulier dit de "traitement de l'interruption". Le compilateur **micro C** for pic reconnaît la routine d'interruption à exécuter en tant que fonction dans le format **void interrupt ()**.

Tous les microcontrôleurs PICs Mid-Range ont un jeu de 35 instructions et 4 sources d'interruptions :

- Interruption externe commune avec la broche RB0.
- Interruption due au TIMER.
- Interruption sur changement d'état des broches de port RB0 à RB1.
- Interruption de fin d'écriture en EEPROM.

2.6.2 Les registres d'interruption :

2.6.2.1 Registre INTCON (configuration d'interruption) :

Il s'agit d'un registre spécial situé à l'adresse H'0B' (banque 0) de la mémoire des données (Data RAM).

Ce registre est également accessible en banque 1 (adresse H'8B').

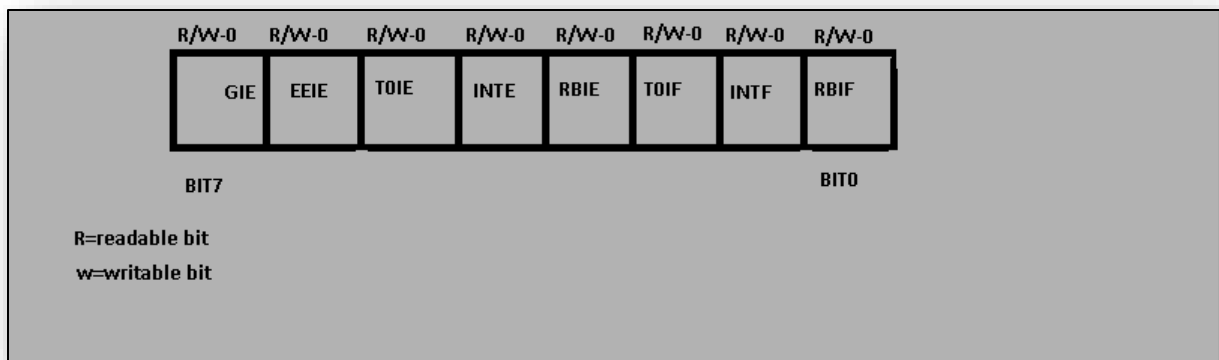


Figure 2-15:registre INTCON

2.7 Les timers :

2.7.1 Définition :

Un timer est un périphérique matériel permettant de mesurer des durées (généralement inclus dans les microcontrôleurs). Son rôle est de permettre la synchronisation des Opérations que le microcontrôleur est chargé d'effectuer.

Il y a plusieurs microcontrôleurs timer parmi eux (TMR0, TMR1, TMR2).

2.7.2 Objectifs :

Les Timers ou compteurs de temps écoulé permettent :

De réaliser des temporisations précises puisqu'ils utilisent des oscillateurs de référence à quartz.

De générer des signaux électriques 0V / 5V.]

De mesurer des durées.

De compter des évènements extérieurs sur des fronts montants ou descendants

Timer 0 :

Le module timer0 est un compteur 8 bit (TMR0), accessible en lecture

Et en écriture, dont la retenue alimente un drapeau d'interruption ; l'horloge de

Ce compteur peut être interne ou externe par l'intermédiaire d'un pré diviseur (3bit).

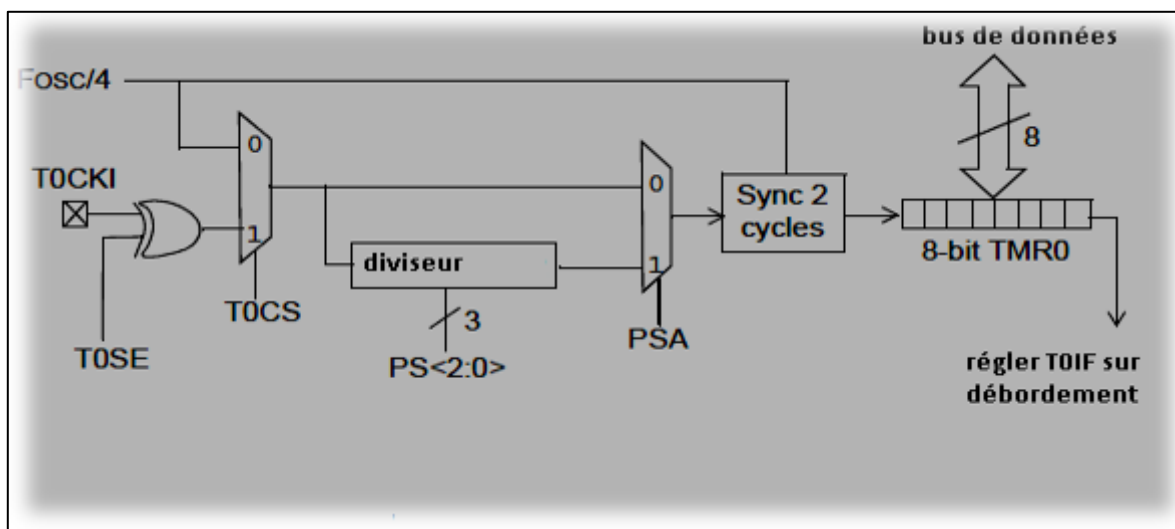


Figure 2-16 : TIMER 0 [13]

2.7.2.1 REGISTRE OPTION_REG (OPTION DE REGISTRE) :

Il s'agit d'un registre spécial situé à l'adresse 0x81 (banque 1) de la mémoire des données (Data RAM).



Figure 2-17:registres option reg

2.8 Conclusion :

Au cours de ce chapitre, on a étudié les différentes caractéristiques du microcontrôleur PIC 16F84A qui sera un composant essentiel dans notre carte de commande te aussi Le multiplexage temporel, Registre d'extension série-parallèle, Les afficheurs matriciels, Les afficheurs matriciels multiplexés.



Chapitre 03 :

Conception et Réalisation

3. Introduction :




Ce chapitre présente une étude conceptuelle de notre système, il est composé par deux parties. Dans une première partie on va analyser et décrire les différents composants de notre carte et comment choisie les résistances d'éclairage de LED, et dans la deuxième on va présenter la réalisation des cartes.

3.1 PREMIER PARTIE :

3.1.1 Liste des composants :

Nous allons vous donner une liste de tous les composants dont nous avons besoin dans notre Projet. Certains éléments n'apparaîtront pas dans la liste et sont nécessaires parmi eux.

- **Tableau Liste Globale :**

Désignation	Quantité	Photo	Description
LED rouge et LED jaunt	101		Ce composant est une sorte de lampe un peu spéciale. Nous nous en servons principalement pour faire de la signalisation.
Résistance (entre 100 et 300 et 600 et 800 Ohm) et 1 et 10 KOhm.	1k (29).100Ohm (11). 800Ohm (13).600Ohm (3) 300Ohm (1).10Kohm (1)		La résistance est une composante essentielle qui s'oppose au flux de courant. Utilisé pour limiter les courants extrêmes mais aussi pour d'autres choses.
Transistor (BC337 NPN)	8		Le transistor sert à plein de chose. Il peut être utilisé pour faire de l'amplification (de courant ou de tension) mais aussi comme un interrupteur commandé électriquement.

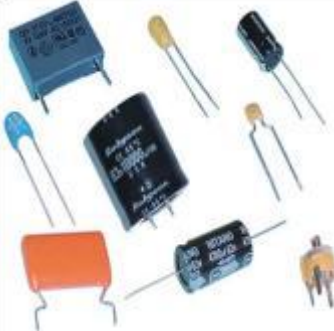


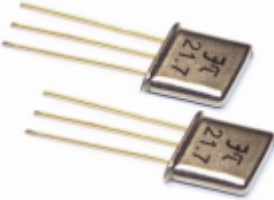


Condensateur (22 pF et 220uF et 100 nF)	22pF(2).2200uF(2).100nF(4)		<p>Le condensateur est un composant de base. Il sert à plein de chose. On peut se le représenter comme un petit réservoir à électricité.</p>
Borne	18		<p>La connectique est un composant clé que nous utilisons pour nous connecter plusieurs circuits Séparé.</p>
Pic 16F84A	1		<p>C'est un élément important dans notre projet. Ça ne marche pas à moins d'y mettre un programme.</p>
Quartz cristal 4Mhz	1		<p>est un composant qui possède comme propriété utile d'osciller à une fréquence stable lorsqu'il est stimulé électriquement.</p>
Diode 1N4007	4		<p>Les diodes 1N4001/4007 sont des diodes de redressement d'usage général, axial dans un boîtier DO-41, avec une faible chute de tension et une haute capacité de courant.</p>
Régulateur (7812 et 7805)	1		<p>un composant électronique qui maintient à sa sortie, dans certaines limites, une tension constante, indépendamment de la charge et de la tension d'entrée.</p>

Tableau 3-1: Tableaux des composants

Dans notre projet il faut bien choisir les valeurs des résistances de la carte d'affichage, voilà comment les calculer.

- **Présentation : [3]**

C'est le composant le plus utilisé en électronique. Sa principale fonction est de réduire l'intensité du courant (mais pas uniquement). Ce composant se présente sous la forme d'un petit boîtier fait de divers matériaux et repéré par des anneaux de couleur indiquant la valeur de cette dernière. Photo de résistance :



Figure 3-1:Photo de résistance [3]

- **Comment trouver le générateur approprié pour l'éclairage 5 LED rouge en série ?**

Nous connaissons cette tension rouge **VLED** rouge= 2v.

On applique loi de maille alors :

La somme de la tension des 5 LED donc.

$$\mathbf{VLED1+ VLED2+ VLED3+ VLED4+ VLED5=10v.}$$

Mais pour bonne solution Nous prenons 12V.

- **Comment trouver les valeurs les résistances Qui contrôle le l'éclairage est le même ?**

Temps protection 5 LED rouge en série ?

On déjà trouver la valeur de la source (alimentation) pour allumer les 5LED en série

V=12V. Et la tension d'un seul LED **VLED=2V**.et courant qui traverse en LED

ILED=10mA. Alors on applique loi de mails :

Tension aux bornes de 5LED en série **VLED=10V**.

Courant qui passants sur 5LED **ILED=10mA**.

La tension aux bornes source **Vsource=12V**.

$$\mathbf{Vm=Vsource - VLED=2v.}$$

Maintenant en applique loi d'Ohm :

Rappel :

$$U=R*I.$$

Donc la valeur la résistance :

$$R=U*I.$$

$$R=2/0.01=200 \text{ Ohm.}$$

Utilisons la valeur **200Ohm** l'éclairage de LED et très faible alors on utilise **100Ohm**.

3.2 DEUXIEME PARTIE :

On va étudier dans cette partie les différentes parties du montage des cartes de notre projet, en effet notre système est composé par quatre cartes à savoir :

- Carte d'alimentation.
- Carte d'affichage.
- Carte de commande à base du PIC 16F84A.

3.2.1 Carte alimentation :

3.2.1.1 Présentation :

Les alimentations stabilisées sont utilisées pour fournir une tension continue. On en trouve pratiquement dans tous les appareils électroniques. (Audio, vidéo, ordinateur, etc....).

Synoptique de l'alimentation stabilisée :

C'est un montage transformant la tension alternative du secteur en une tension continue basse tension stabilisée.

On désire réaliser une carte d'alimentation délivrant en sortie des tensions stabilisées 5v et 12v et comme l'alimentation d'origine est généralement le réseau alternatif fournissant 220v, alors on est obligé d'avoir recours à un transformateur abaisseur de tension puis un redressement double alternance assuré par le pont diode afin de convertir la tension alternative issue du secondaire du transformateur en une tension unidirectionnelle, ensuite filtrer cette tension par un condensateur.

Et puisqu'en est besoin des tensions continues 12v et 5v on utilise deux régulateurs 7805 et 7812.

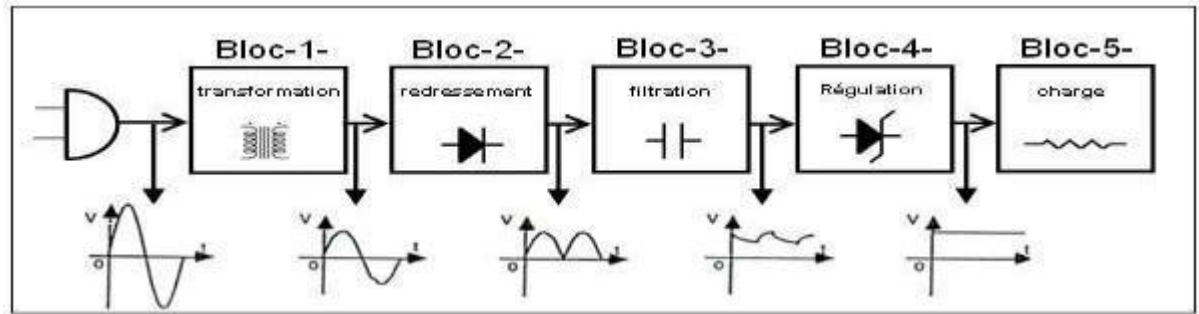


Figure 3-2 : Synoptique de l'alimentation stabilisée [5]

3.2.1.2 Schéma de principe :

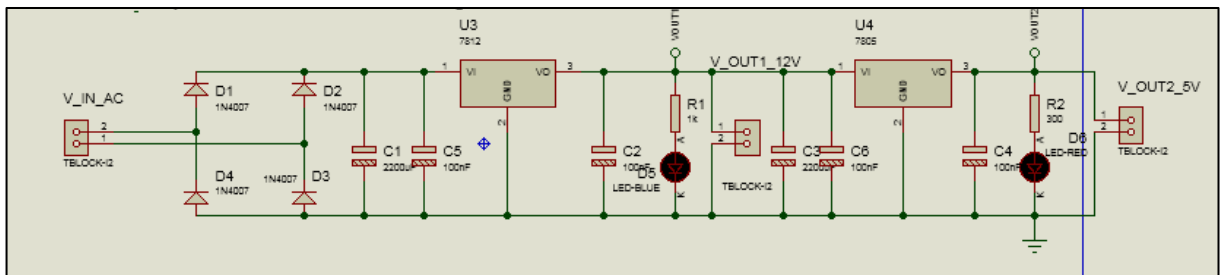


Figure 3-3 : circuit carte alimentation stabilisée sur Isis Proteus.

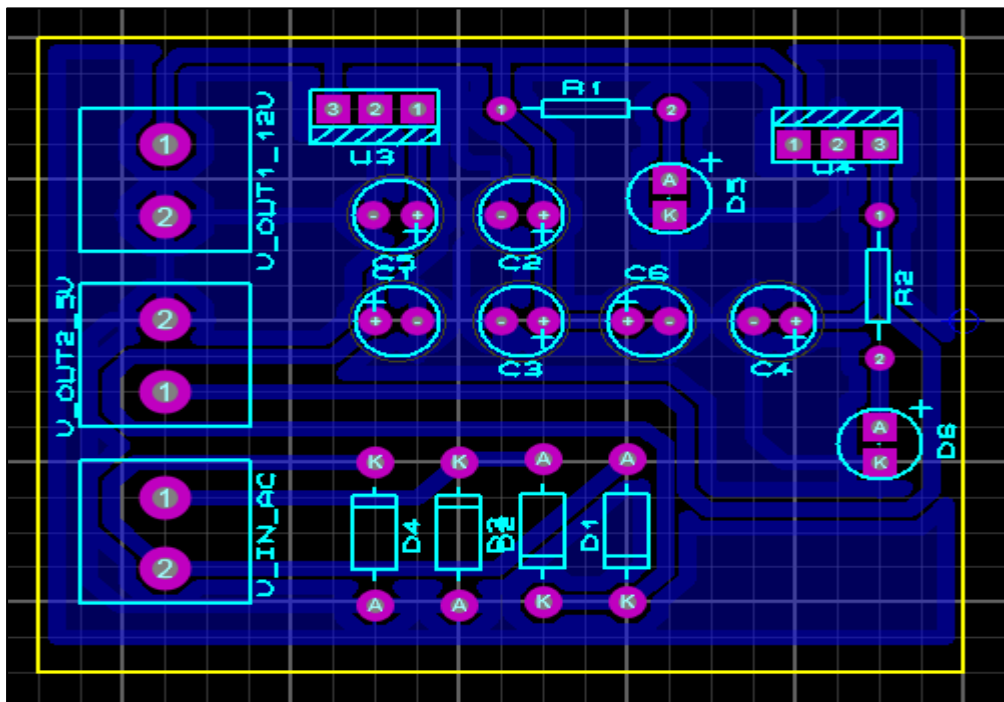


Figure 3-4 circuit routage de carte alimentation sur ares de Proteus

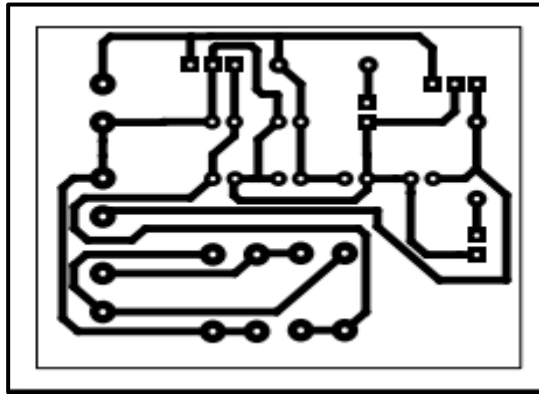


Figure 3-5 typon de carte alimentation

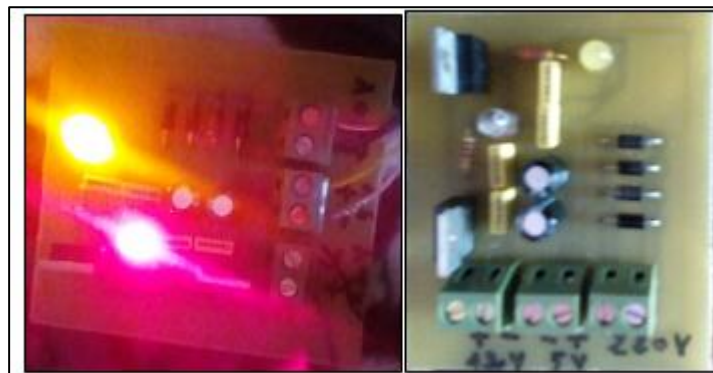


Figure 3-6 photo de carte alimentation sur plaque cuivre et photo réalisation

- **FONCTION ABAISSER LA TENSION :**

Cette fonction est réalisée par un transformateur. Il permet de diminuer l'amplitude de la tension secteur.

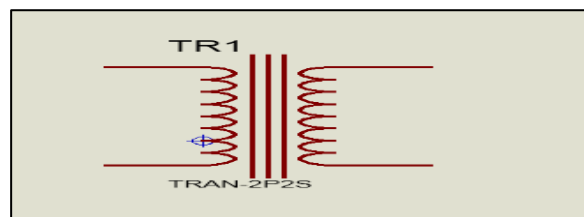


Figure 3-5 : transformateur

- **FONCTION REDRESSER LA TENSION :**

Cette fonction est réalisée par un pont de diode. L'opération consiste à redresser l'alternance négative. On parle de tension continue redressée.

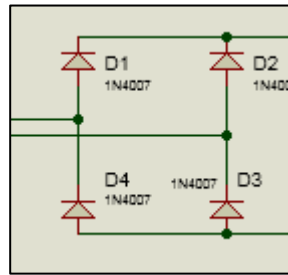


Figure 3-6 : pont redresseur

- **FONCTION FILTRER LA TENSION :**

Après redressement, la tension de sortie aux bornes du pont redresseur est loin d'être continue. Le filtrage a pour but de transformer cette tension redressée en une tension continue légèrement ondulée. L'élément utilisé pour réaliser cette fonction est le condensateur.

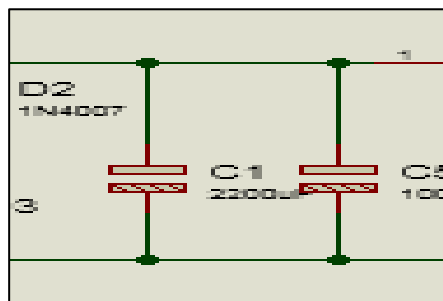


Figure 3-7 : filtrage

- **FONCTION REGULER LA TENSION :**

Malgré le filtrage, la tension aux bornes du condensateur n'est pas parfaitement continue, elle présente une légère ondulation. Pour obtenir une tension parfaitement continue, on utilise un régulateur de tension.

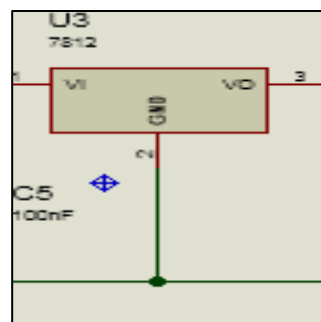


Figure 3-8 : régulateur

- **Comment connecter ensemble un grand nombre de LED, pour que les motifs formés puissent être commandé par un microcontrôleur ?**

Le courant consommé par une norme LED d'environ 10 mA. Il existe bien entendu aussi des LED beaucoup plus puissantes, plutôt Employé pour l'éclairage.

On utilise microcontrôleur de famille 16F84A. Mais Les sorties des microcontrôleurs Permettent en général de fournir quelques dizaines de mA (courant qui sortit de pic 16f84a25mA), suffisant pour une ou deux LED.

Pour davantage de LED, un transistor sera utilisé (transistor bipolaire BC337 NPN). Elles sont regroupées en un seul motif, commandé par une sortie d'un microcontrôleur, il est Toujours nécessaire de placer une résistance de limitation de courant pour chaque LED.

La lettre F est assemblée dans une PORTB de microcontrôleur Exactement (**PORTB.B0**) et séparée par un transistor, Et nous suivons la même plate-forme que nous lions chaque lettre avec une porte de microcontrôleur de la même manière que la précédente Nous terminons donc le mot **FACULTE**. Seul le cadre entourant le mot a été lié à **PORTB.B7** Comme le montre l'image en bas.

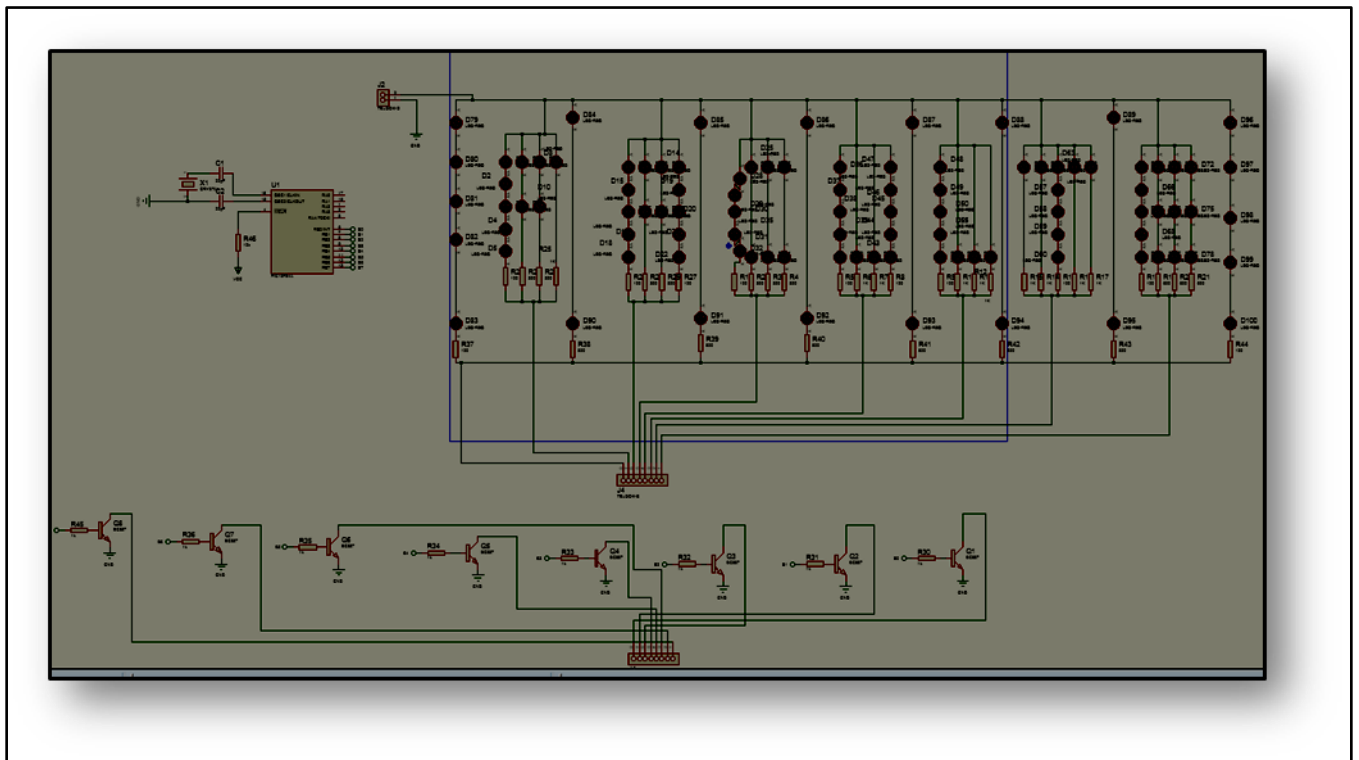


Figure 3-11 Lier le mot FACULTE avec microcontrôleur

On devise le montage les deux partie (carte commande et carte affichage)

3.2.2 Carte commande :

Dans cette partie nous avons utilisé un pic 16f84a et lié avec base de transistor bc337 avec résistance de 1kohm, le collecteur de ce transistor et lié avec la sortie de la partie affichage, et l'émetteur et lie avec la masse (GND).

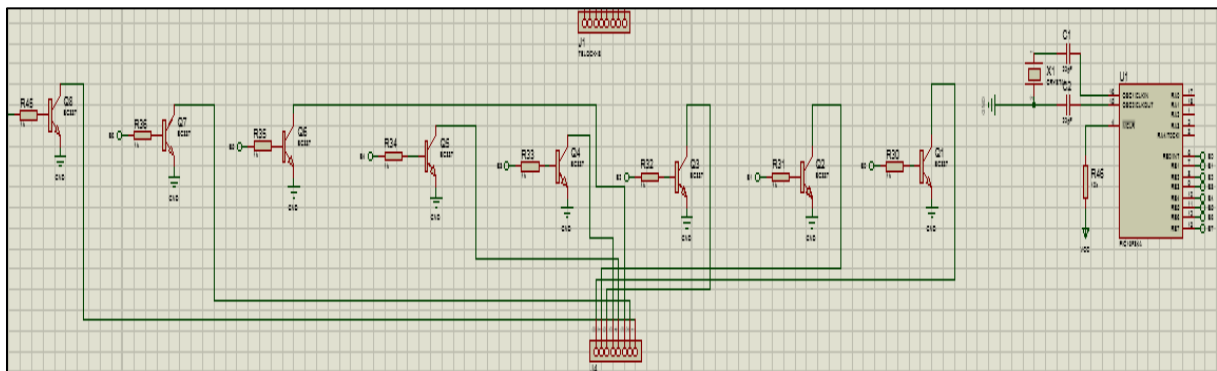


Figure 3-9 : circuit commande sur Isis de Proteus.

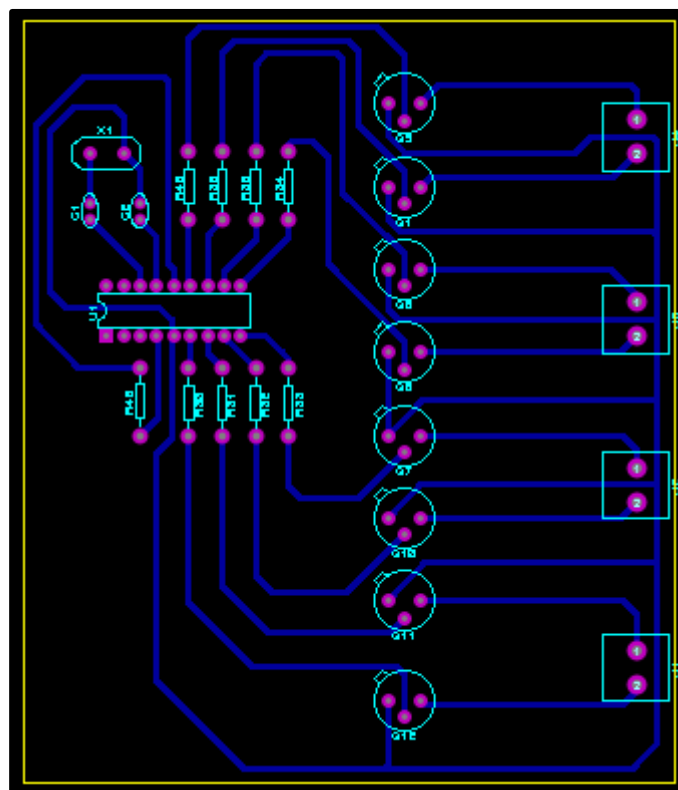


Figure 3-13 circuit routage de carte commande sur ares

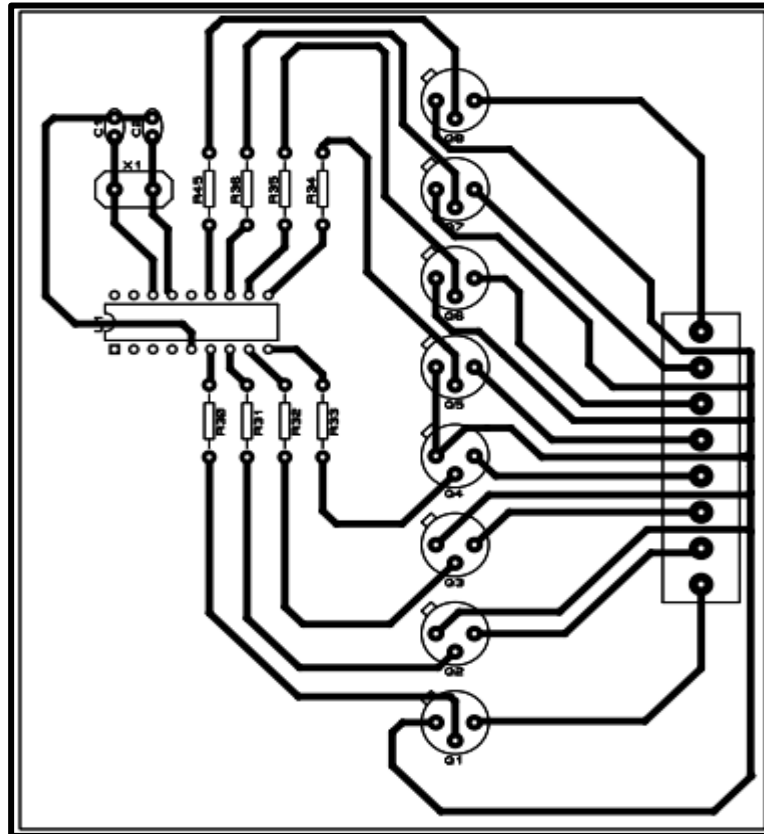


Figure 3-14 typon de carte commande



Figure 3-15 carte de commande sur plaque cuivre

3.2.3 Carte d'affichage :

Dans cette partie nous avons utilisé 100 LED rouge, ces derniers sont liés pour former le mot **FACULTE** et des résistances d'éclairage de LED pour la protection.

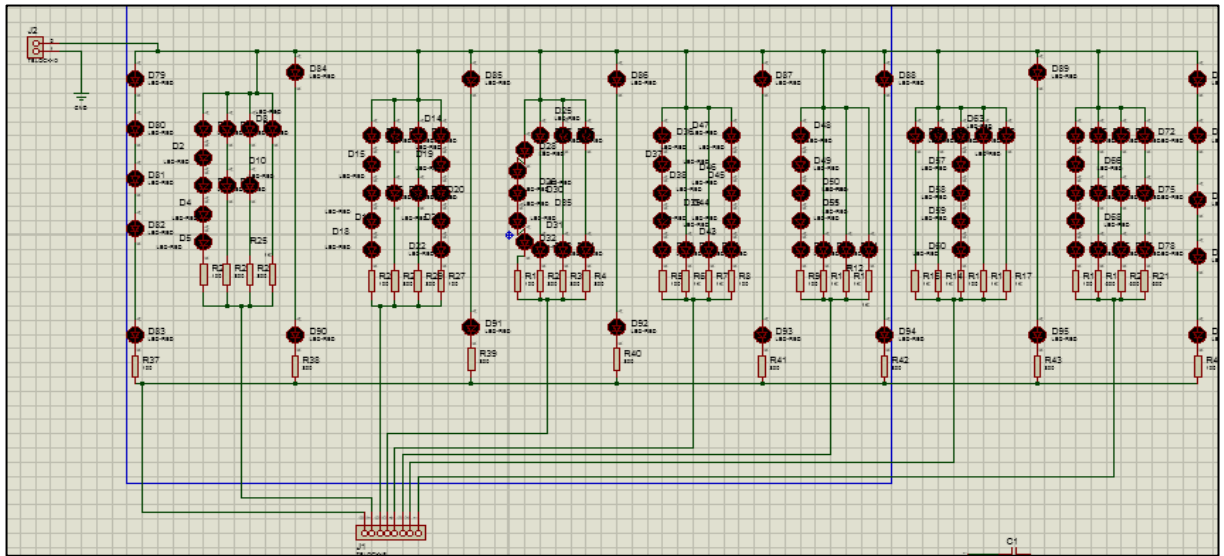


Figure 3-10 : circuit affichage sur Isis de Proteus.

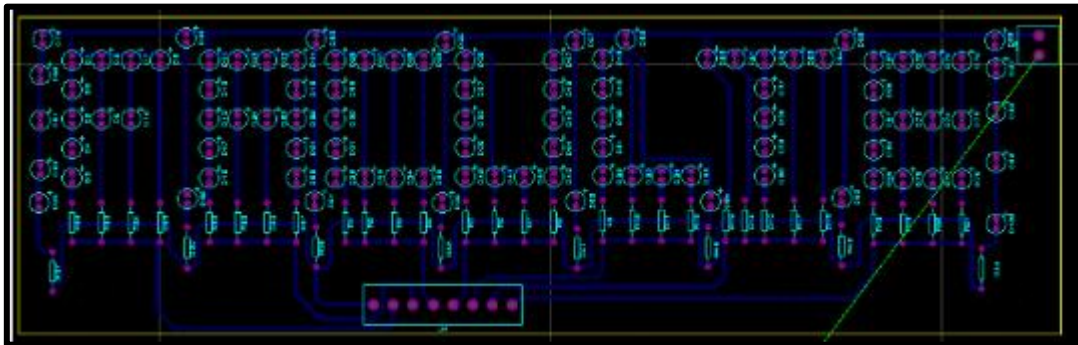


Figure 3-17circuit routage de carte affichage sur ares de Proteus

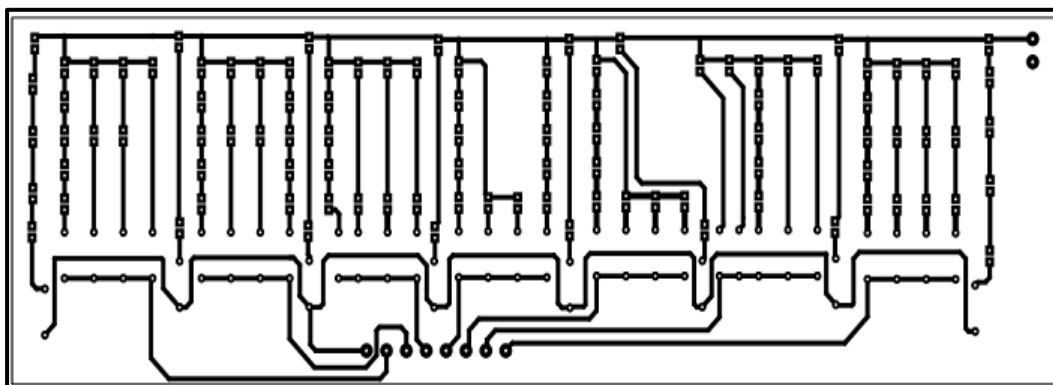


Figure 3-18 typon de carte affichage



Figure 3-19 carte d' affichage sur plaque de cuivre

- **Rôle de transistor :**

Le transistor sert à plein de chose. Il peut être utilisé pour faire de l'amplification (De courant ou de tension) mais aussi comme un interrupteur commandé électriquement.

On a utilisé le transistor comme un interrupteur commandé électriquement car la tension utilisée.

Pour alimenter 5LED a une tension de 12V et le PIC16F84A a une tension maximale de 5V. il faut utiliser le transistor pour séparer les deux parties (partie 1 de pic faible puissance 5v et partie 2 de l'alimentation 12v).

- **Choix de BC337 NPN :**

Avec une tension d'alimentation de 12 V, on peut alimenter 5 LED rouges. Notez qu'avec un seul transistor faible signal, il est possible de commander un grand nombre de LED. Un BC337, dont le courant de collecteur maximal est d'environ 500 mA (cette valeur varie selon les fabricants) permet de commander jusqu'à environ 250 LED rouges avec cette technique : chaque groupe de 5 LED en série reçoit 10 mA et il est possible de placer 50 branches.

- **Calcul BC337 Collecteur Emitter Saturation Voltage 500mA.**

500mA/10mA=50mA. Possible de placer 50 branches.

Chaque groupe de 5 LED **50*5=250 LED.**



Figure 3-11:photo de la réalisation de la carte affichage

3.3 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté une étude conceptuelle et étude de réalisation de notre projet, nous avons situé les différents composants de nos cartes, et le rôle des chaque composant et finalement c'est la réalisation des cartes.



Chapitre 04 :

Programmation

4. Introduction :

La façon la plus simple pour débiter la programmation de PIC16F877 est l'utilisation de logiciel MiKroC.

4.1 Introduction au micro c for pic :

Le micro-c for pic est l'un des compilateurs qui facilite la programmation des PIC. il a pour fonction de regrouper les instructions en assembleur dans des procédures. Après avoir écrit le programme en micro-c for pic on peut faire le passage vers l'assembleur. En utilisant ce compilateur, on peut faire la compilation. Après avoir enregistré le programme, il lui associe un fichier de type (hex) c'est-à-dire un fichier en hexa qui nous permet de programmer notre PIC.

➤ Les procédures de base dans le micro-c for pic :

- TRISx : configuration de port sortie ou entrée.
- PORT x : donne dans le port 5v ou 0v (1 logique ou 0 logique).
- delay_ ms (1000) : faire un délai de repos d'une seconde

➤ Les structures conditionnelles :

- for (condition) {...}.

4.2 Programme pour la carte de commande :

```
char i, k;
char output;
TRISB = 0B00000000;
PORTB = 0B00000000;
```

On déclare la variable **I** et **K** et output **char** de 8bit.

- ✓ **Main** : fonction principale et point d'entrée du programme.
- ✓ **Void** : indique qu'il n'y pas de paramètre d'entrée.
- ✓ **TRISx** c'est un registre qui commande soit port entrée ou sortie.

Dans le programme **TRISB=0** ; ça veut dire configuration de porte B de pic 16f84a en sortie. Soit écrire de sa forme décimale ou une forme binaire ou hexadécimale.

Hexadécimale : **TRISB=0x00** ;

Ou Binaire : **TRISB=0B00000000** ;

```
while (1) {
```

- ✓ **While** (1) 1 ça veut dire **Tant que (Vrai)**.

C'est donc dans cette fonction **While** (1) où l'on va écrire le contenu du programme. Il faut savoir que cette fonction est appelée en permanence.

C'est-à-dire qu'elle est exécutée une fois, puis lorsque son exécution est terminée, on la ré-exécute et encore et encore. On parle de **boucle Infinie**.

```
for (k=0; k<3; k++) {
    for (i=0; i<=8; i++) {
```

✓ La boucle for :

Une boucle bien particulière. Ce qu'elle va nous permettre de faire est assez simple, cette boucle est exécutée X fois. On doit lui donner trois paramètres.

D'abord, on crée la boucle avec le terme for (signifie "pour que"). Ensuite, entre-les parenthèses, on doit donner trois paramètres qui sont :

- La création et l'assignation de la variable à une valeur de départ.
- Suit de la définition de la condition à tester
- Suit de l'instruction à exécuter

Donc, si on li cette ligne : "POUR $i=0$ et i inférieur ou égale à 8, on incrémente i ".

$K=3$ pour reptation option sur les parties. De façon plus concise, la boucle est exécutée autant de fois qu'il sera nécessaire à i pour arriver à 8. Donc ici, le code qui se trouve à l'intérieur ou égale de la boucle sera exécuté 8 fois par toutes les 7 parties.

On divise le programme en 7 parties :

Partie 1 :

```
//partie 1//
for (k=0; k<3; k++) {
    for (i=0; i<=8; i++) {
        output = 0B11111111 << i;
        PORTB = output;
        delay_ms(100);
    }
    for (i=0; i<=8; i++) {
        output = 0B11111111 >> i;
        PORTB = output;
        delay_ms(100);
    }
}
////////////////////
```

$PORTB = (0B11111111 << i)$; ça veut dire :

Bit7=1	Bit6=1	Bit5=1	Bit4=1	Bit3=1	Bit2=1	Bit1=1	Bit0=1
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tous les LEDS s'allument si $i=1$; Le **0** se déplace de **bit 0 à bit1**. Avec le premier caractère éteint séquentiellement d'un **bit** à un autre jusqu'à ce qu'il arrive le **Bit4** et $i=8$; jusqu'à le caractère U éteint car la condition à tester inférieur ou égale 8 for ($i=0$; $i<=8$; $i++$).

PORTB= (0B11111111>>i) ; ça veut dire :

Bit7=1	Bit6=1	Bit5=1	Bit4=1	Bit3=1	Bit2=1	Bit1=1	Bit0=1
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Tous les LEDS s'allument si $i=1$; Le **0** se déplace de **bit 7 à bit6**. Avec le premier caractère éteint séquentiellement d'un bit à un autre jusqu'à ce qu'il arrive le **Bit0** et $i=8$; jusqu'à tous les caractères éteints.

```
//partie 2//
for (k=0;k<3;k++) {
    for (i=0;i<=8;i++) {
        output = 0B000000001 << i;
        PORTB = output;
        delay_ms(100);
    }
    for (i=0;i<=8;i++) {
        output = 0B0000000001 <<8-i;
        PORTB = output;
        delay_ms(100);
    }
}
//////////
```

Partie 2 :

PORTB=0B00000001 <<i ; i sera exécuté 8 fois. << **Décalage à gauche**. Les bits qui "sortent" sont perdus, et les bits insérés sont des zéros. L'opérateur est << et le deuxième paramètre est le nombre de décalages à gauche qui seront effectués, donc le nombre de zéros ajoutés à droite.

Porte b=0b00000001 ; ça veut dire :

Si $i=0$;

Bit7=0	Bit6=0	Bit5=0	Bit4=0	Bit3=0	Bit2=0	Bit1=0	Bit0=1
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Si $i=1$

Le **1** Se déplace de **bit 0 à bit1**. Séquentiellement d'un **bit** à un autre jusqu'à ce qu'il arrive le **Bit7** et $i=8$;

$PORTB=0B10000000 \gg i ; \gg$ **décalage à droite**. Les bits qui "sortent" sont perdus, les bits ajoutés ne sont pas forcément des zéros.

Plus précisément, si la variable est signée (De type char, Int ou long), ils auront la même valeur que le bit le plus à gauche : Il y a une extension du signe.

Si la variable n'est pas signée, le comportement classique s'observe : Des zéros sont systématiquement ajoutés.

Porte b = 0b10000000 ; ça veut dire :

Bit7=1	Bit6=0	Bit5=0	Bit4=0	Bit3=0	Bit2=0	Bit1=0	Bit0=0
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Le 1 se déplace de **bit 7 à bit6**. Séquentiellement d'un **bit** à un autre jusqu'à ce qu'il arrive le **Bit0** et **i=8** ;

```

//partie 3//
for (k=0;k<3;k++) {
    for (i=0;i<=8;i++) {
        output = (0B00000001 << i) | 0B10000000 >> i;
        PORTB = output;
        delay_ms(100);
    }
}
//////////

```

Partie 3 :

$PORTB= (0B00000001<<i) | (0B10000000>>i) ;$ ça veut dire :

Bit7=0	Bit6=0	Bit5=0	Bit4=1	Bit3=0	Bit2=0	Bit1=0	Bit0=0
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Le bit 7 et le bit 0 sur porte b = 1 ; on décale (1) de bit 0 à bit 3 décalage à droite << « **E vers Caractère U** ». Bit 7 à bit 4 décalage à gauche >> « **point de cadre vers Caractère C** », on décale (1) de bit 3 à bit 0 décalage à gauche >> « **U vers Caractère E** ». Bit 4 à bit 7 décalage à droite << « **Caractère C vers point de cadre** ». Ce décalage est appelé décalage Moitié.

```

//////////
//partie 4//
for (k=0;k<3;k++) {
    for (i=0;i<=8;i++) {
        output = (0B11111111 << i) | 0B11111111 >> i;
        PORTB = output;
        delay_ms(100);
    }
}
//////////

```

Partie 4 :

PORTB= (0B11111111<<i)|(0B11111111>>i) ; ça veut dire :

Bit7=1	Bit6=1	Bit5=1	Bit4=1	Bit3=1	Bit2=1	Bit1=1	Bit0=1
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

La même méthode de travail sur la partie 3 si une différence

Tous les LEDS s'allument si **i=1** ; Le **0** Se déplace de **bit 3 à bit0**. (**Caractère U** éteints si déplace bit 3 jusqu'à bit2 vers décalage gauche)

Tous les LEDS s'allument si **i=1** ; Le **0** Se déplace de **bit 4 à bit7**, (**Caractère C** éteints si déplace bit 4 jusqu'à bit5 vers décalage droite). Jusqu'à tous les caractères éteints.

```
//partie 5//
output = 0B10101010;
for (k=0;k<8;k++){
    output = ~output;
    PORTB = output;
    delay_ms(100);
}
////////
```

Partie 5 :

On initialiser la porte b =0b10101010 ;

Ça veut dire tout les LEDs qui mètre 1 (5volt) s'allument.

Output=~Output ça veut dire changement d'état, inverse position de porte b

Porte b =0b01010101 ; cette option il répéter 8 foi

```
//partie 6//
output = 0B00000000;
for (k=0;k<8;k++){
    output = ~output;
    PORTB = output;
    delay_ms(100);
}
////////
```

Partie 6 :

Le Porte b =0b00000000 ; ça veut dire tous les LEDS s'éteintes et après 100 ms tous les LEDS s'allument cette option il répéter 8 foi.

```

//partie 7//
for (k=0;k<3;k++)

    for (i=0;i<=8;i++)
        {
            PORTB= (0B11111111<<i) ;delay_ms (100) ;
            PORTB= (0B11111111>>i) ;delay_ms (100) ;
        }
}
//////////

```

Parties 7:

Ça veut dire :

Bit7=1	Bit6=1	Bit5=1	Bit4=1	Bit3=1	Bit2=1	Bit1=1	Bit0=1
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

On mélange deux décalage le même temps :

0B11111111>>i

Tous les LEDS s'allument si **i=1** ; Le **0** Se déplace de **bit 0 à bit1**. Avec le premier caractère éteint Séquentiellement d'un **bit** à un autre jusqu'à ce qu'il arrive le **Bit7** et **i=8** ; jusqu'à tous les caractères éteints.

0B11111111<<i

Tous les LEDS s'allument si **i=1** ; Le **0** se déplace de **bit 7 à bit6**. Avec le premier caractère éteint séquentiellement d'un bit à un autre jusqu'à ce qu'il arrive le **Bit0** et **i=8** ; jusqu'à tous les caractères éteints.

4.3 Conclusion :

Notre stratégie dans la partie conception est basée sur La simplicité des montages et le moindre coût, pour assurer le bon fonctionnement de notre carte et pour réduire le nombre de connexions et de circuits.

Dans ce même chapitre, on a évoqué une troisième partie où on s'intéresse au logiciel Micro-c for pic qui a pour rôle de faire la compilation entre la carte et le PC.

Conclusion générale


Nous avons eu l'occasion au cours de ce projet d'étudier, concevoir et utiliser une diversité de matériels et logiciels que nous ont été aussi utile pour notre mini projet, ainsi pour l'approfondissement de nos connaissances dans le domaine électronique à savoir :

- La conception des cartes et circuit imprimés
- La programmation des microcontrôleurs PIC

Annexes

Les datasheets des circuits utilisés :

Le microcontrôleur pic 16F84A :



PIC16F8X

18-pin Flash/EEPROM 8-Bit Microcontrollers

Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F83
- PIC16F84
- PIC16CR83
- PIC16CR84
- Extended voltage range devices available (PIC16LF8X, PIC16LCR8X)

High Performance RISC CPU Features:

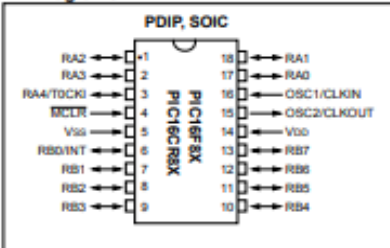
- Only 35 single word instructions to learn
- All instructions single cycle except for program branches which are two-cycle
- Operating speed: DC - 10 MHz clock input
DC - 400 ns instruction cycle

Device	Program Memory (words)	Data RAM (bytes)	Data EEPROM (bytes)	Max. Freq. (MHz)
PIC16F83	512 Flash	36	64	10
PIC16F84	1 K Flash	68	64	10
PIC16CR83	512 ROM	36	64	10
PIC16CR84	1 K ROM	68	64	10

Peripheral Features:

- 14-bit wide instructions
- 8-bit wide data path
- 15 special function hardware registers
- Eight-level deep hardware stack
- Direct, indirect and relative addressing modes
- Four interrupt sources:
 - External RB0/INT pin
 - TMR0 timer overflow
 - PORTB<7:4> interrupt on change
 - Data EEPROM write complete
- 1000 erase/write cycles Flash program memory
- 10,000,000 erase/write cycles EEPROM data memory
- EEPROM Data Retention > 40 years

Pin Diagrams



Special Microcontroller Features:

- In-Circuit Serial Programming (ICSP™) - via two pins (ROM devices support only Data EEPROM programming)
- Power-on Reset (POR)
- Power-up Timer (PWRT)
- Oscillator Start-up Timer (OST)
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC oscillator for reliable operation
- Code-protection
- Power saving SLEEP mode
- Selectable oscillator options

CMOS Flash/EEPROM Technology:

- Low-power, high-speed technology
- Fully static design
- Wide operating voltage range:
 - Commercial: 2.0V to 6.0V
 - Industrial: 2.0V to 6.0V
- Low power consumption:
 - < 2 mA typical @ 5V, 4 MHz
 - 15 µA typical @ 2V, 32 kHz
 - < 1 µA typical standby current @ 2V

© 1998 Microchip Technology Inc.

DS30430C-page 1



MICROCHIP

PIC16F84A

18-pin Enhanced Flash/EEPROM 8-Bit Microcontroller

Devices Included in this Data Sheet:

- PIC16F84A
- Extended voltage range device available (PIC16LF84A)

High Performance RISC CPU Features:

- Only 35 single word instructions to learn
- All instructions single cycle except for program branches which are two-cycle
- Operating speed: DC - 20 MHz clock input
DC - 200 ns instruction cycle
- 1024 words of program memory
- 68 bytes of data RAM
- 64 bytes of data EEPROM
- 14-bit wide instruction words
- 8-bit wide data bytes
- 15 special function hardware registers
- Eight-level deep hardware stack
- Direct, indirect and relative addressing modes
- Four interrupt sources:
 - External RB0/INT pin
 - TMR0 timer overflow
 - PORTB<7:4> interrupt on change
 - Data EEPROM write complete

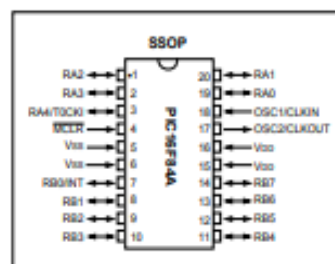
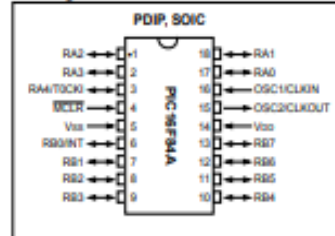
Peripheral Features:

- 13 I/O pins with individual direction control
- High current sink/source for direct LED drive
 - 25 mA sink max. per pin
 - 25 mA source max. per pin
- TMR0: 8-bit timer/counter with 8-bit programmable prescaler

Special Microcontroller Features:

- 1000 erase/write cycles Enhanced Flash program memory
- 1,000,000 typical erase/write cycles EEPROM data memory
- EEPROM Data Retention > 40 years
- In-Circuit Serial Programming (ICSP™) - via two pins
- Power-on Reset (POR), Power-up Timer (PWRT), Oscillator Start-up Timer (OST)
- Watchdog Timer (WDT) with its own on-chip RC oscillator for reliable operation
- Code-protection
- Power saving SLEEP mode
- Selectable oscillator options

Pin Diagrams



CMOS Enhanced Flash/EEPROM Technology:

- Low-power, high-speed technology
- Fully static design
- Wide operating voltage range:
 - Commercial: 2.0V to 5.5V
 - Industrial: 2.0V to 5.5V
- Low power consumption:
 - < 2 mA typical @ 5V, 4 MHz
 - 15 μ A typical @ 2V, 32 kHz
 - < 0.5 μ A typical standby current @ 2V

BC337 :

MOTOROLA
SEMICONDUCTOR TECHNICAL DATA

Order this document
by BC337/D

Amplifier Transistors
NPN Silicon

BC337,-16,-25,-40
BC338,-16,-25,-40

CASE 29-04, STYLE 17
TO-18 (TO-226AA)

MAXIMUM RATINGS

Rating	Symbol	BC337	BC338	Unit
Collector-Emitter Voltage	V _{CEO}	45	25	V _{dc}
Collector-Base Voltage	V _{CBO}	50	30	V _{dc}
Emitter-Base Voltage	V _{EBO}	5.0		V _{dc}
Collector Current — Continuous	I _C	800		mA _{dc}
Total Device Dissipation @ T _A = 25°C Derate above 25°C	P _D	625	5.0	mW mW/°C
Total Device Dissipation @ T _C = 25°C Derate above 25°C	P _D	1.5	12	Watt mW/°C
Operating and Storage Junction Temperature Range	T _J , T _{stg}	-55 to +150		°C

THERMAL CHARACTERISTICS

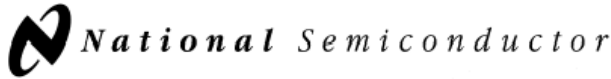
Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Ambient	R _{θJA}	200	°C/W
Thermal Resistance, Junction to Case	R _{θJC}	83.3	°C/W

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (T_A = 25°C unless otherwise noted)

Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
OFF CHARACTERISTICS					
Collector-Emitter Breakdown Voltage (I _C = 10 mA, I _B = 0)	BC337	45	—	—	V _{dc}
	BC338	25	—	—	V _{dc}
Collector-Emitter Breakdown Voltage (I _C = 100 μA, I _E = 0)	BC337	50	—	—	V _{dc}
	BC338	30	—	—	V _{dc}
Emitter-Base Breakdown Voltage (I _E = 10 μA, I _C = 0)		5.0	—	—	V _{dc}
Collector Cutoff Current (V _{CB} = 30 V, I _E = 0) (V _{CB} = 20 V, I _E = 0)	BC337	—	—	100	nA _{dc}
	BC338	—	—	100	nA _{dc}
Collector Cutoff Current (V _{CE} = 45 V, V _{BE} = 0) (V _{CE} = 25 V, V _{BE} = 0)	BC337	—	—	100	nA _{dc}
	BC338	—	—	100	nA _{dc}
Emitter Cutoff Current (V _{EB} = 4.0 V, I _C = 0)		—	—	100	nA _{dc}

© Motorola, Inc. 1996

Les régulateurs LM7812 et LM7805 :



May 2000

LM78XX Series Voltage Regulators

General Description

The LM78XX series of three terminal regulators is available with several fixed output voltages making them useful in a wide range of applications. One of these is local on card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. The voltages available allow these regulators to be used in logic systems, instrumentation, HiFi, and other solid state electronic equipment. Although designed primarily as fixed voltage regulators these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.

The LM78XX series is available in an aluminum TO-3 package which will allow over 1.0A load current if adequate heat sinking is provided. Current limiting is included to limit the peak output current to a safe value. Safe area protection for the output transistor is provided to limit internal power dissipation. If internal power dissipation becomes too high for the heat sinking provided, the thermal shutdown circuit takes over preventing the IC from overheating.

Considerable effort was expended to make the LM78XX series of regulators easy to use and minimize the number of external components. It is not necessary to bypass the out-

put, although this does improve transient response. Input bypassing is needed only if the regulator is located far from the filter capacitor of the power supply.

For output voltage other than 5V, 12V and 15V the LM117 series provides an output voltage range from 1.2V to 57V.

Features

- Output current in excess of 1A
- Internal thermal overload protection
- No external components required
- Output transistor safe area protection
- Internal short circuit current limit
- Available in the aluminum TO-3 package

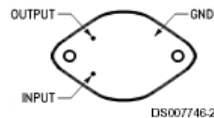
Voltage Range

LM7805C	5V
LM7812C	12V
LM7815C	15V

LM78XX Series Voltage Regulators

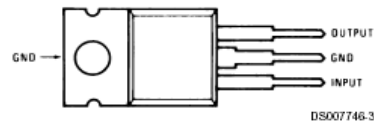
Connection Diagrams

Metal Can Package
TO-3 (K)
Aluminum



Bottom View
Order Number LM7805CK,
LM7812CK or LM7815CK
See NS Package Number KC02A

Plastic Package
TO-220 (T)



Top View
Order Number LM7805CT,
LM7812CT or LM7815CT
See NS Package Number T03B

Absolute Maximum Ratings (Note 3)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Input Voltage

 $(V_O = 5V, 12V \text{ and } 15V)$

35V

Internal Power Dissipation (Note 1)

Internally Limited

Operating Temperature Range (T_A)

0°C to +70°C

Maximum Junction Temperature

(K Package)

150°C

(T Package)

150°C

Storage Temperature Range

-65°C to +150°C

Lead Temperature (Soldering, 10 sec.)

TO-3 Package K

300°C

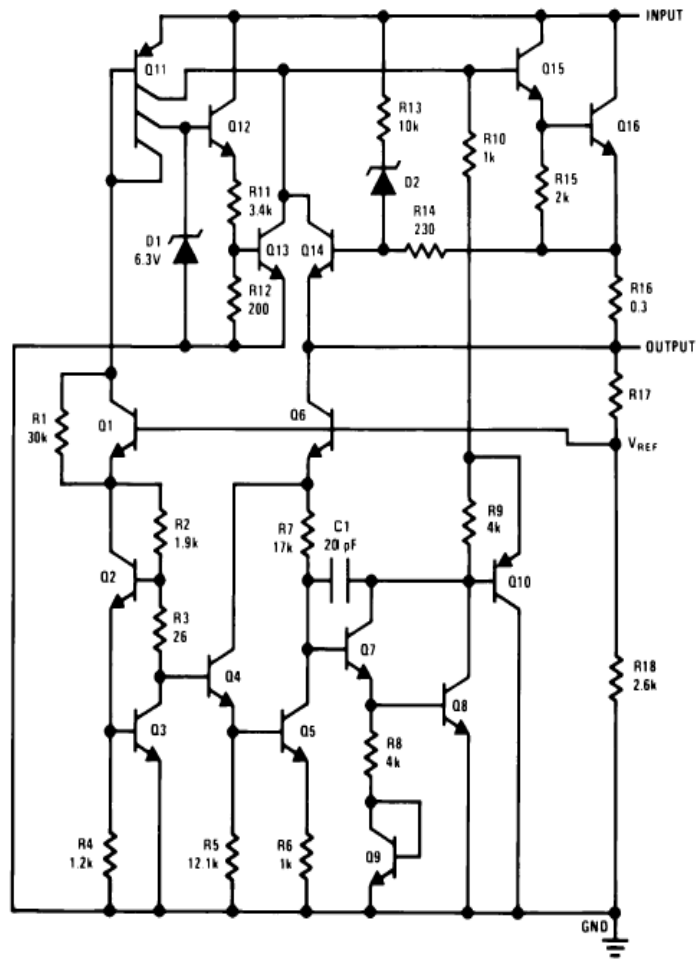
TO-220 Package T

230°C

Electrical Characteristics LM78XXC (Note 2)0°C ≤ T_J ≤ 125°C unless otherwise noted.

Output Voltage			5V			12V			15V			Units				
Input Voltage (unless otherwise noted)			10V			19V			23V							
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max					
V_O	Output Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}, 5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$	4.8	5	5.2	11.5	12	12.5	14.4	15	15.6	V				
		$P_D \leq 15 \text{ W}, 5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$	4.75		5.25	11.4		12.6	14.25		15.75	V				
		$V_{\text{MIN}} \leq V_{\text{IN}} \leq V_{\text{MAX}}$	(7.5 ≤ V_{IN} ≤ 20)		(14.5 ≤ V_{IN} ≤ 27)		(17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30)					V				
ΔV_O	Line Regulation	$I_O = 500 \text{ mA}$	$T_J = 25^\circ\text{C}$	3		50		4		120		4		150		mV
				ΔV_{IN}		(7 ≤ V_{IN} ≤ 25)		14.5 ≤ V_{IN} ≤ 30)		(17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30)				V		
		$0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$	ΔV_{IN}		50		120		150				mV			
			ΔV_{IN}		(8 ≤ V_{IN} ≤ 20)		(15 ≤ V_{IN} ≤ 27)		(18.5 ≤ V_{IN} ≤ 30)				V			
		$I_O \leq 1 \text{ A}$	$T_J = 25^\circ\text{C}$	ΔV_{IN}		50		120		150				mV		
				ΔV_{IN}		(7.5 ≤ V_{IN} ≤ 20)		(14.6 ≤ V_{IN} ≤ 27)		(17.7 ≤ V_{IN} ≤ 30)				V		
$0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$	ΔV_{IN}		25		60		75				mV					
	ΔV_{IN}		(8 ≤ V_{IN} ≤ 12)		(16 ≤ V_{IN} ≤ 22)		(20 ≤ V_{IN} ≤ 26)				V					
ΔV_O	Load Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}$	$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1.5 \text{ A}$	10		50		12		120		12		150		mV
				$250 \text{ mA} \leq I_O \leq 750 \text{ mA}$		25		60		75				mV		
		$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}, 0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$		50		120		150				mV				
I_Q	Quiescent Current	$I_O \leq 1 \text{ A}$	$T_J = 25^\circ\text{C}$	8		8		8				8		mA		
				$0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$		8.5		8.5		8.5				8.5		mA
ΔI_Q	Quiescent Current Change	$5 \text{ mA} \leq I_O \leq 1 \text{ A}$		0.5		0.5		0.5				0.5		mA		
		$T_J = 25^\circ\text{C}, I_O \leq 1 \text{ A}$		1.0		1.0		1.0				1.0		mA		
		$V_{\text{MIN}} \leq V_{\text{IN}} \leq V_{\text{MAX}}$		(7.5 ≤ V_{IN} ≤ 20)		(14.8 ≤ V_{IN} ≤ 27)		(17.9 ≤ V_{IN} ≤ 30)				1.0		V		
ΔI_Q	Quiescent Current Change	$I_O \leq 500 \text{ mA}, 0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$		1.0		1.0		1.0				1.0		mA		
		$V_{\text{MIN}} \leq V_{\text{IN}} \leq V_{\text{MAX}}$		(7 ≤ V_{IN} ≤ 25)		(14.5 ≤ V_{IN} ≤ 30)		(17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30)				1.0		V		
		$V_{\text{MIN}} \leq V_{\text{IN}} \leq V_{\text{MAX}}$		(7 ≤ V_{IN} ≤ 25)		(14.5 ≤ V_{IN} ≤ 30)		(17.5 ≤ V_{IN} ≤ 30)				1.0		V		
V_N	Output Noise Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}, 10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ kHz}$		40		75		90				μV				
$\frac{\Delta V_{\text{IN}}}{\Delta V_{\text{OUT}}}$	Ripple Rejection	$f = 120 \text{ Hz}$	$I_O \leq 1 \text{ A}, T_J = 25^\circ\text{C}$ or $I_O \leq 500 \text{ mA}$ $0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$	62		80		55		72		54		70		dB
				62		55		54				dB				
		$V_{\text{MIN}} \leq V_{\text{IN}} \leq V_{\text{MAX}}$		(8 ≤ V_{IN} ≤ 18)		(15 ≤ V_{IN} ≤ 25)		(18.5 ≤ V_{IN} ≤ 28.5)				V				
R_O	Dropout Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}, I_{\text{OUT}} = 1 \text{ A}$		2.0		2.0		2.0				V				
	Output Resistance	$f = 1 \text{ kHz}$		8		18		19				mΩ				

Schematic



DS007746-1

LED rouge 5mm :



ELECTRONICS, INC.
44 FARRAND STREET
BLOOMFIELD, NJ 07003
(973) 746-5089
<http://www.nteinc.com>

NTE3019 Light Emitting Diode (LED) Red Diffused, 5mm

Features:

- Tapered Barrel T-1 3/4 Package
- High Intensity Red light source with various lens colors and effects
- Versatile Mounting on PC Board or Panel
- T-1 3/4 with Stand-off

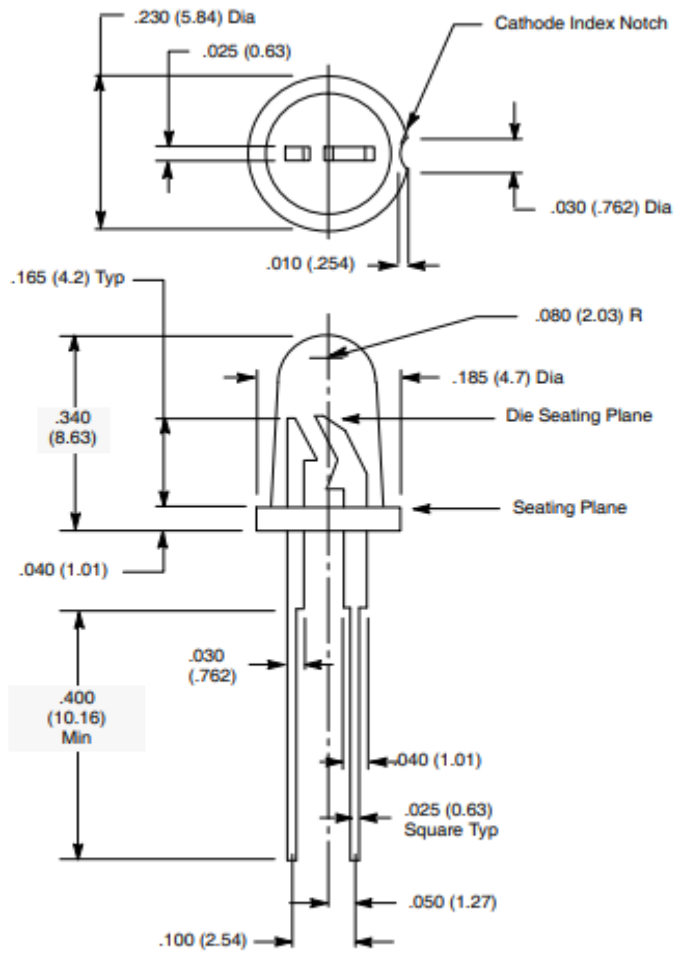
Absolute Maximum Ratings: ($T_A = +25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

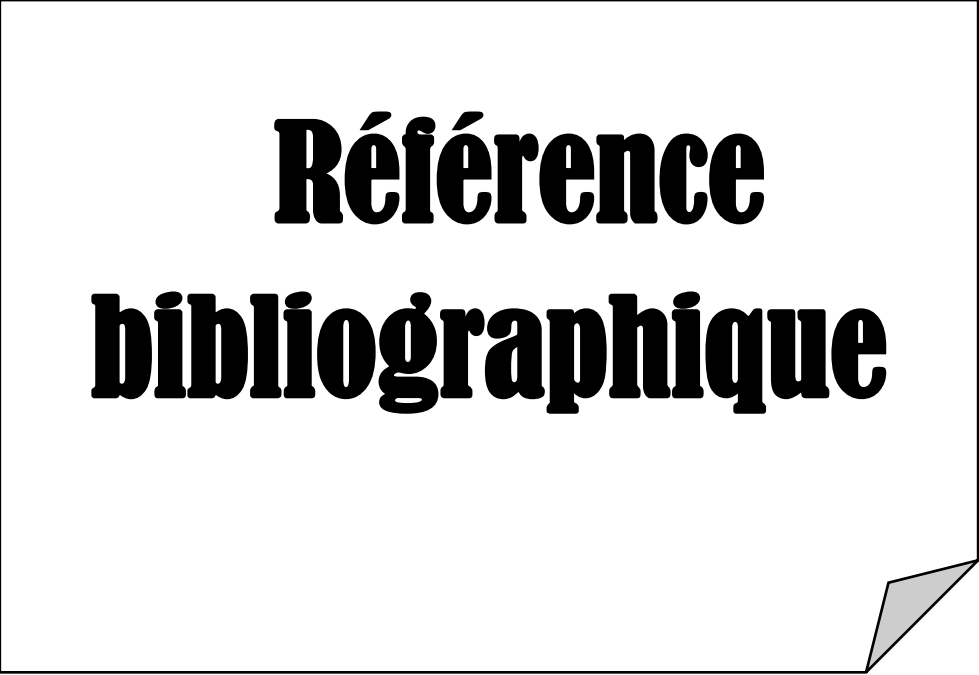
Reverse Voltage, V_R	5V
Peak Forward Current (Note 1), I_F	1A
Power Dissipation ($T_A = +25^\circ\text{C}$), P_D	180mW
Derate linearly from 25°C	2mW/ $^\circ\text{C}$
Operating Temperature Range, T_{opr}	-55° to $+100^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range, T_{stg}	-55° to $+100^\circ\text{C}$
Lead Temperature (During Soldering, 1/16" (1.6mm) from case, 5sec max), T_L	$+260^\circ\text{C}$

Note 1. Pulse Width = $1\mu\text{s}$, 0.3% duty cycle.

Electrical Characteristics: ($T_A = +25^\circ\text{C}$ unless otherwise specified)

Parameter	Symbol	Test Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Luminous Intensity	I_V	$I_F = 20\text{ mA}$	0.9	3.0	-	mod
Peak Wavelength	λ_p	$I_F = 20\text{ mA}$	-	-	660	nm
Spectral Line Half Width	$\Delta\lambda$	$I_F = 20\text{ mA}$	-	20	-	nm
Forward Voltage	V_F	$I_F = 20\text{ mA}$	-	1.65	2.0	V
Reverse Current	I_R	$V_R = 5.0\text{V}$	-	-	100	μA
Reverse Voltage	λ_A	$I_R = 100\ \mu\text{A}$	-	5.0	-	V
Capacitance	C	$V = 0$	-	35	-	pF
Viewing Angle	2 $\theta_{1/2}$	Between 50% Points	-	60	-	degree
Rise Time	t_r	10% - 90% 50 Ω	-	50	-	ns
Fall Time	t_f	90% - 10% 50 Ω	-	50	-	ns





**Référence
bibliographique**

Référence bibliographique

Les sites de web :

- ✓ <http://www.elektronique.fr/cours/composant-diode.php> [1]
- ✓ <https://www.astuces-pratiques.fr/> [2]
- ✓ <https://www.astuces-pratiques.fr/electronique/la-resistance-description-et-definition> [3]
- ✓ <http://www.composelec.com> [4]
- ✓ <http://www.pamelard.electro.pagesperso-orange.fr> [5]
- ✓ <https://couleur-science.eu/?d=2015/11/04/19/27/17-comment-fonctionne-un-transistor> [6]

Liste de PDF ou livre ou mémoire :

- ✓ École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Enseignes et afficheurs à LED, Le multiplexage temporel) [7]
- ✓ École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Enseignes et afficheurs à LED, Registre d'extension série-parallèle) [8]
- ✓ MEMOIRE (BENTAYEB IBRAHIM EL KHALIL & BENALI FATIMA ZOHRA, Conception & réalisation d'un journal lumineux, 2015/2016) [10]
- ✓ École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Enseignes et afficheurs à LED, Circuits logiques combinatoires) [11]
- ✓ École Polytechnique Fédérale de Lausanne (Enseignes et afficheurs à LED, Circuits logiques séquentiels) [12]
- ✓ 2001 Microchip Technology Inc. 18-pin Enhanced FLASH/EEPROM 8-Bit Microcontroller PIC16F84A [13]
- ✓ Le blog d'Eskimon (Simon Landrault (Eskimon) Hippolyte Weisslinger (olyte), Arduino : Premiers pas en informatique embarquée, 01 juin 2014) [14]
- ✓ MEMOIRE (Mr BOUZIANE MUSTAPHA & Mr BESSAIMBENALI, Etude et application de microcontrôleur 16f84,2007) [15]

Résumé :

Ce projet de fin d'étude porte sur la conception et la réalisation d'un journal lumineux à base des LEDs, en utilisant PIC sous la référence 16F84A et transistor sous la référence BC337 NPN.

Le contrôle de l'affichage est assuré par la carte affichage et l'ensemble des programmes sont développés sur le logiciel Micro c for pic.

Mot clés :

Les afficheurs matriciels, multiplexage, microcontrôleur, Micro c.

Abstract:

This end-of-study project focuses on the design and production of a journal LED-based luminous, using PIC under the reference 16F84A and transistor under the reference BC337 NPN.

The control of the display is ensured by the display card and all the programs are developed on the Micro c for pic software.

Keywords:

Matrix displays, multiplexing, microcontroller, Micro c.

ملخص:

يركز مشروع نهاية الدراسة هذا على تصميم وإنتاج سجل ضوئي مبني على LED ، باستخدام PIC تحت المرجع F84A16 والترانزستور تحت المرجع BC337 NPN.

يتم ضمان التحكم في العرض بواسطة بطاقة العرض ويتم تطوير جميع البرامج على برنامج Micro c for pic.

كلمات مفاتيح : متحكم, مضاعفة, يعرض مصفوفة, مايكرو سي