

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Université de Mohamed El-Bachir El-Ibrahimi - Bordj Bou Arreridj

Faculté des Sciences et de la technologie

Département d'Electronique

Mémoire

Présenté pour obtenir

LE DIPLOME DE Licence

FILIERE : **Electronique**

Spécialité : Electronique Industrielle

Par

- **Lamari Ferial**
- **Ben Khelil Islam**
- **Belaidi Arezki**

Intitulé

Pilotage d'un afficheur LCD par un PIC 16F877A

Evalué le : 22 / 06 / 2022

Par la commission d'évaluation composée de :*

<i>Nom & Prénom</i>	<i>Grade</i>	<i>Qualité</i>	<i>Etablissement</i>
<i>Mme.BIOUD</i>	<i>MCB</i>	<i>Président</i>	<i>Univ-BBA</i>
<i>M.Boussahoul Abdelkrim</i>	<i>MCB</i>	<i>Encadreur</i>	<i>Univ-BBA</i>
<i>Mme. MEGUELLATI</i>	<i>MCB</i>	<i>Examineur</i>	<i>Univ-BBA</i>

Année Universitaire 2021/2022

Remerciements

Avant tout nous remercions dieu tout puissant de nous avoir donné le courage et la patience pour élaborer ce modeste travail.

*Notre profonde gratitude et vifs remerciements vont à nos encadreur **Mr .Boussahoul Abdelkrim** pour sa disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire .*

Mes remerciements vont aussi à tous les enseignants du département d'électronique qui ont contribué à notre formation

Tous les mots restent faibles pour exprimer notre profonde reconnaissance à nos parents pour le soutien et l'aide précieuse qu'ils nous ont apportés durant nos longues années d'études.

Dédicaces

قال رسول الله صلى الله عليه

وسلم: (من سلك طريقاً يلتمس فيه علماً سهل الله به طريقاً إلى الجنة)

Je voudrais dédier ce modeste travail tout d'abord à ma chère maman et mon cher père
qui ont veillé à ce que je suis devenue maintenant

A mes sœurs : Ikram , Nada , Malak

A mes collègues AREZKI BELAIDI et spécialement BEN KHELIL ISLAM qui a été à mes
cotés tout au long des 3 années d'études

A l'ensemble des étudiants de la promotion MCIL3 de l'année 2021/2022

A tous les profeseurs du département d'électronique qui ont contribué à notre formation

Feriel

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

A mes chères frères et sœurs Lena et Nassim pour leurs encouragements

A mes amis ISLAM BEN KHELIL et FERIEL LAMARI et a mes meilleurs amis

AHCENE,MASSI, ALISSON,ALDI

Sans oublier TOUTAH,AMIR,SEKIOU,FELLAGUE

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

Merci d'être toujours là pour moi.

Arezki

Je dédie ce travail à mes chers parents , pour leur amour , leur encouragement tout au long
de mes études , que dieu leur procure bonne santé et longue vie

A mon jumeau : IMAD , A ma seule sœur , A mes frères

A mes collègues : mon bras droit AREZKI et spécialement a mon âme-sœur FERIEL

LAMARI , à l'ensemble des étudiants de promo MCIL3

Sekkiou , Amir , toutah , fellague Et à tous qui ont contribué de près ou de loin
pour que ce projet soit possible

Islam

Liste des figures :

Partie théorique

Figure I.1 : la Structure du microcontrôleur

Figure I.2 : Architecture Havard et Von Neuman

Figure I.3 : pic 16F877A

Figure I.4 : l'espace mémoire d'un PIC 16F877A

Figure I.5 : les ports entrés / sorties

Figure I.6 : le PIC16F877A en boîtier DIP

figure I.7 : instruction de base

Figure I.8 : Principe de conversion analogique / numérique

Figure II.1 : afficheur LCD (16×2)

Figure II.2 : schémas fonctionnel d'un afficheur lcd

Figure II.3 : brochage d'un lcd

Figure II.4 : structure interne d'un lcd

Partie pratique

Figure I.1 : capteur LM35

Figure I.2 : Architecture interne d'un LM35

Figure I.3 : Différents boîtiers de quartz

Figure I.4 : Circuit de fonctionnement typique

Figure I.5 : architecture externe et brochage de DS1307

Figure I.6: schéma électronique par Proteus

Figure I.7 : partie d'affichage

Figure I.8 : partie traitement et connections du circuit

Figure I.9 : partie de commande

Figure I.10 : partie de fournisseur de tension

Liste des tableaux :

Tableau II.1 : brochage d'un afficheur LCD

Tableau II.2 : la mémoire d'affichage DD RAM

Tableau II.3 : jeu de commande LCD

Tableau II.4 : caractères de lcd

Sommaire

Remerciements	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Sommaire	
Introduction générale	

Partie 1 : Partie théorique

Chapitre I : Les microcontrôleurs

Introduction	
I.1 Structure du microcontrôleur.....	1
I.2 Domaine d'utilisation des microcontrôleurs	2
I.3 Les critères principaux pour choisir un microcontrôleur	2
I.4 Le microcontrôleur PIC	3
I.5 Identification d'un PIC	3
I.6 Structure générale du PIC	3
I.7 Les différentes architectures des PIC	4
I.8 Le PIC16f877A	5
I.8.1 Structure interne et caractéristiques de la CPU.....	5
I.8.2 Structure du PIC16f877A	6
I.8.3 Les instructions du PIC16f877A	9
I.8.4 Le convertisseur analogique numérique du PIC16f877A	10
I.8.5 L'horloge du microcontrôleur	11
Conclusion	

Chapitre II : Les afficheurs LCD

Généralités sur les afficheurs LCD.....	12
II.1 Présentation.....	12
II.2 Schémas fonctionnelle	13

II.3 Brochage.....	13
II.4 La structure interne	15
II.5 La mémoire	15
II.6 le jeu de commande d'un afficheur LCD.....	16
II.7commande d'un afficheur LCD.....	18
II.8Le jeu de caractère standard	19
II.9 Initialisation	20

Partie Pratique

Chpitre III:Réalisation et simulation de circuit

I.1.Les logiciels de travail	21
I.1.1. Proteus	21
I.1.2. Micro - C	22
I.2.les composants de travail	22
I.2.Les composants de travail	22
I.2.1 le capteur de température LM35	22
• Définition	22
• Caractéristique de capteur LM35	23
I.2.2 .potentiomètre	23
I.2.3. Quartz	23
• Définition	23
• Fonctionnement de quartz	24
• Usage de quartz	24
I.2.4.Horloge temps réel DS1307.....	25
• Définition.....	25
• Principe d'utilisation du module	25

• Brochage du DS1307	25
• Le rôle des PIN du DS1307	26
I.3. Schéma électronique	26
I.4. Description du fonctionnement	27
I.4.1 Partie d'affichage	27
I.4.2 partie traitement et connexion.....	28
I.4.3 partie du fournisseur de tension.....	29
I.4.4 partie de commande	29
I.4.5 partie de réception des données.....	30
II Simulation	31
II.1 algorithme de travail.....	31
II.2 diagramme.....	32
II.3 résultats de la simulation.....	34

Introduction

Générale

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Le développement industriel est de plus en plus croissant rendant très compliqué très difficile la gestion de tous les aspects de la modernité dictées ou imposées par les objectifs de réussite et de performance. Pour cela l'homme a recours à l'électronique et à l'informatique pour leur substituer un certain nombre de tâches plus ou moins difficiles à réaliser par l'homme et dont les performances dépassant de très loin celle de l'homme qui reste très limitée. Ces performances sont généralement atteintes grâce aux capteurs qui accomplissent le rôle de convertisseur de paramètres physiques environnants inaccessibles par l'homme en des grandeurs interprétables selon les exigences de l'homme moderne de confort et de sécurité.

Dans ce projet on a maîtrisé la programmation du PIC pour contrôler un afficheur LCD alphanumérique avec MICROCONTROLEUR, on s'est penché sur le fonctionnement des capteurs dans des circuits électriques, on a utilisé toutes nos connaissances électriques électrotechniques et informatique pour réaliser ce système qui permet de commander un écran LCD et un capteur de température pour obtenir un thermomètre numérique.

L'intérêt d'un thermomètre destiné à mesurer la température ambiante d'un local ou la température extérieure n'est plus à démontrer. En effet la température est un paramètre très important pour réaliser des tâches comme dans l'industrie alimentaire et aussi pour éviter des accidents de surchauffe dans les moteurs à combustion. Le thermomètre étudié dans ce mémoire est un thermomètre électronique à affichage numérique. Les avantages de ce type de thermomètre sont nombreux : le fait qu'il peut être utilisé pour mesurer la température des objets tels que des moteurs, transformateurs et d'autres équipements, alors même que ces pièces sont en opération.

L'ensemble du travail de recherche bibliographique et de réalisation expérimentale a été effectué à l'Université El Bachir el Ibrahim BBA.

L'objectif principal de ce projet est d'approfondir nos connaissances en électronique et avoir une approche pratique dans notre domaine.

Le présent manuscrit est structuré autour de deux chapitres :

Le premier chapitre exposera une étude détaillée des microcontrôleurs (architecture, brochages, jeu d'instructions, les ports d'entrées sorties).

Le deuxième chapitre est consacré à l'étude des afficheurs alphanumériques LCD.

Le troisième chapitre est consacré à l'étude pratique, réalisation du circuit électrique, programmation du PIC, et bien évidemment la présentation des résultats relevés

On termine enfin par une conclusion qui met en valeur les différents éléments utilisés pour l'élaboration de ce travail et qui ouvre d'autres perspectives à ceux qui veulent se lancer dans ce domaine.