

REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE 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 Electronique*

## **Mémoire**

*Présenté pour obtenir*

**LE DIPLOME DE LICENCE**

**FILIERE : Electronique**

**Spécialité : Industries électronique**

Par

- **DJEBRI Nadhir**
- **FOULLANE Omar**

*Intitulé*

***Étude et réalisation d'une horloge de prière***

*Soutenu le : 19 /09/2022*

*Devant le Jury composé de :*

<i>Nom &amp; Prénom</i>	<i>Grade</i>	<i>Qualité</i>	<i>Etablissement</i>
<b>L.BENTOUHAMI</b>	<b>MCB</b>	<b>Président</b>	<b>Univ-BBA</b>
<b>D.DJELLAL</b>	<b>MAA</b>	<b>Encadreur</b>	<b>Univ-BBA</b>
<b>L.YOUSFI</b>	<b>MCB</b>	<b>Examineur</b>	<b>Univ-BBA</b>

*Année Universitaire 2021/2022*

*Remerciements*

*Nous rendons nos profondes gratitudee à Allah (ﷻ) qui nous a aidés à réaliser ce modeste travail.*

*Nous exprimons nos profondes gratitudee à nos parents pour leurs encouragements, leurs soutiens et pour les sacrifices qu'ils ont enduré.*

*Nous remercions. Notre encadreur*

*MONSIEUR DJELLAL Djamel*

*Pour les efforts qu'il a déployés, pour nous aider, conseiller, encourager et corriger.*

*Nous tenons à remercier les membres de jury d'avoir accepté D'examiner notre travail.*

*Nous remercions aussi tout le corps enseignant et administratif qui a contribué à notre formation universitaire.*

*Sans oublier tous nos amis*

*Dédicace*

*Plus important encore, je veux remercier Allah (ﷻ) qui m'a donné du courage et de la volonté*

*Vous devez faire face à toutes sortes de difficultés dans la vie.*

*Je dédie ce modeste travail à :*

***A mes très chers parents, qu'ALLAH les bénisse et protège leur soutien Moralement et financièrement, à cause de leurs encouragements et des sacrifices qu'ils ont endurés.***

***A mes frères***

***A mes sœurs***

***A toutes les familles.***

***A tous mes amis.***

*Enfin à moi-même et à tous les enseignants. Nous rendons nos profondes gratitudes à ALLAH qui nous a aidés à réaliser ce modeste travail.*

## Liste des Abréviations

PIC	Programmable Interface Contrôler
DS	Dallas
RTC	Real Time Clock
I2C	Inter Integrated Circuit
RAM	Random Access Memory
ROM	Read Only Memory
E/S	Entrée/Sortie.
MCLR	Master Clear
VBAT	Tension de BATRIE
AM	Ante Meridiem
PM	Poste Meridiem
ACK	Acknowledge
EEPROM	Electrically Erasable Programmable Read Only Memory.
KHz	kilo HERTZ
SDA	Serial Data line
SCL	Serial Clock line
PCB	Printed Circuit Board

---

## Liste figures

Figure I.1: Le cadran solaire .....	4
Figure I.2 : La clepsydre.....	4
Figure I.3 : Le sablier .....	5
Figure I.4 : horloge mécanique .....	6
Figure I.5 : horloge atomique.....	6
Figure I.6 : Mouvement de la Terre autour du Soleil.....	8
Figure I.7 : coordonnées géographiques.....	10
Figure II.1 : la fenêtre d'interface utilisateur.....	19
Figure II.2 : schéma ISIS de la carte de commande.....	20
Figure II.3 : La conception finale de la carte de commande sous ARES .....	22
Figure II.4 : Typon final de la carte de commande .....	22
Figure II.5 : Schéma de la carte d'affichage de l'heure, la date, et le jour .....	23
Figure II.6 : La conception finale de la carte d'affichage sous ARES .....	24
Figure II.7 : Typon final de la carte d'affichage RTC.....	24
Figure II.8 : Schéma ISIS de la carte d'affichage le temps de prière .....	25
Figure II.9 : Le PCB est le typon de la carte d'affichage de temps de prière .....	26
Figure II.10 : Le bus I2C .....	27
Figure III.1: Résultat final de carte de commande coté composants.....	41
Figure III.2: Résultat final de Carte de commande coté soudures .....	42
Figure III.3 : Résultat final de la carte d'affichage coté composants .....	42
Figure III.4 : Résultat final de la carte d'affichage coté soudures .....	43
Figure III.5 : Résultat final de la carte des boutons de réglages .....	43
Figure III.6 : Résultat final de la carte de la carte d'affichage le temps de prière .....	43
Figure III.7 : Résultat final des cartes.....	43
Figure III.8 : Résultat final de l'horloge de prière .....	43

## Sommaire

Remerciements.....	
Dédicace.....	
Liste des abréviations .....	
Liste des figures .....	
Sommaire .....	
Introduction Générale .....	1
Chapitre I : .....	2
Etude théorique .....	2
I.1 Introduction.....	3
I. 2 Histoire des instruments de la mesure du temps.....	3
I.2.1 Le cadran solaire .....	3
I.2.2 cadran solaire le plus ancien .....	3
I.2.3 La clepsydre .....	4
I.2.4 Le sablier .....	4
I.2.5 horloge mécanique .....	5
I.2.6 horloge atomique.....	6
I.2.7 alarme .....	7
I.3 Les temps de prière.....	7
I.3.2 coordonnées géographiques .....	8
I.4 Mesure du temps.....	10
I.4.1 Les heures et les jours.....	10
I.4.2 Les temps de la prière.....	11
I.5 Les Equations de la prière.....	12
Equation 1 .....	12
Equation 2 .....	13
Equation 3 .....	13
Equation 4 .....	13
Equation 5 .....	13
Equation 6 .....	13
Equation 7 .....	14
Equation 8 .....	14
Equation 9 .....	14

Equation 10 .....	14
Equation 11 .....	15
I.6. Exemple d'application.....	15
I.7 Conclusion .....	17
Chapitre II : la simulation de notre horloge de prière .....	3
I. Introduction :.....	19
II. Réalisation avec logiciel proteus : .....	19
II.1. Présentation du logiciel : .....	19
II. Simulation sous ISIS.....	20
III.1. Carte de commande .....	20
• Partie d'alimentation .....	20
• Partie température .....	21
• Partie audio .....	21
• Partie boutons de réglage.....	21
II.2. Carte d'affichage .....	23
III.3. Carte d'affichage des temps de prière .....	24
III. Le protocole de communication I2C .....	27
IV.1. Caractéristiques du bus I2C .....	27
II. Partie programmation.....	28
Organigramme du DS 1307.....	28
Organigramme de la température.....	30
Organigramme de l'audio .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Organigramme du système .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
V. Conclusion.....	36
Chapitre III:.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Réalisation pratique de l'horloge de prière.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I. Introduction.....	38
II. Réalisation pratique.....	38
1. Imprimer le typon.....	38
2. Insolation de la plaque époxy .....	38
3. La révélation .....	39
4. Graver le circuit imprimé.....	39
5. L'élimination.....	39

---

6. Perçage.....	39
7. Soudage des composants .....	40
III. Liste des composants utilisés .....	40
III.3.1. Carte de commande .....	40
III.3.2 Carte d'affichage .....	40
III.3.3 Carte d'affichage du temps de prière.....	41
III.4 Réalisation final.....	41
IV. Conclusion.....	46
Conclusion Générale .....	47
Bibliographie.....	
Résumer.....	

---



## Introduction Générale

Dans l'Islam, tous les musulmans sont tenus de prier cinq fois par jour avec les noms suivants : Fajr, Zuhr, Asr, Maghrib et Isha, tous à des heures différentes. Aussi, "Allah" le recommande dans de nombreux versets du Coran

" فأقيموا الصلاة إن الصلاة كانت على المؤمنين كتابا موقوتا "

En effet, l'horaire de ces cinq Notre Prière varie d'un endroit à l'autre et d'un jour à l'autre. Ainsi, une prière peut changer de quelques heures en quelques mois.

قال رسول الله صلى الله عليه وسلم: لا يتوضأ رجل مسلم فيحسن الوضوء، فيصلي صلاة إلا غفر له ما بينها وبين الصلاة التي تليها

Chaque prière doit être faite dans le temps imparti, et quiconque laisse passer le temps de prière sans aucune raison ni excuse, commettra un grand péché. Bien sûr, il est toujours obligé de rattraper les prières manquées dans tous les cas Sauf pour une femme qui a ses règles. Nous proposons donc de mettre en place une horloge multifonctionnelle pouvant indiquer le moment précis de chaque prière en plus de l'heure et de la date et l'adan, cette horloge est basée sur un microcontrôleur PIC16F88 et PIC16F84A

Notre projet est divisé en trois chapitres :

1. Etude théorique des (Généralisation sur les horloges et explique la bonne méthode de calculer les temps des prières islamique).
2. Etude la simulation de notre horloge de prière.
3. Et nous avons réservée le 3eme chapitre pour la réalisation pratique de notre carte à l'aide des logiciels et matériels disponible dans nos laboratoires.



***Chapitre I :***  
***Etude théorique***

## ***Chapitre I***

### ***Etude théorique***

#### **I.1 Introduction**

Une horloge est un instrument de mesure du temps qui généralement indique l'heure en continu. Le mot vient du latin horologium.

Depuis l'Antiquité, le terme latin « horologium » désigne tout instrument susceptible d'indiquer l'heure, ce qui a mené bien souvent à des difficultés d'interprétation des textes anciens. Ainsi, un cadran solaire, une horloge hydraulique, un sablier, une clepsydre, une horloge mécanique étaient-ils qualifiés d'« horologia ».

#### **I. 2 Histoire des instruments de la mesure du temps**

##### **I.2.1 Le cadran solaire**

Ce mot vient du grec pour savoir. C'est l'ancêtre du cadran solaire. C'est un bâton planté verticalement dans le sol, la longueur de l'abat-jour permet de repérer l'heure au soleil.

##### **I.2.2 cadran solaire le plus ancien**

Ce que nous savons est égyptien, datant de 1500 av. Ce système est bien connu dans toutes les civilisations, mais il est imprécis. C'est une surface plane dans laquelle une tige appelée style est plantée. La direction de l'ombre indique le temps sous le soleil. Le cadran est divisé en douze heures du lever au coucher du soleil, mais comme la durée du jour varie selon les saisons, la durée des heures varie. L'échelle du cadran s'améliore progressivement, mais elle n'est toujours pas parfaite en raison de l'orientation verticale du style. Au XIVe siècle, les Arabes firent du cadran un instrument fiable en inclinant la poignée du cadran selon l'attitude du lieu. Un cadran solaire donne l'heure locale, lorsque le soleil n'est pas masqué.



**Figure I.1 :** Le cadran solaire

### **I.2.3 La clepsydre**

À l'origine, la clepsydre est un instrument à eau qui permet de définir la durée d'un événement, la durée d'un discours par exemple. On contraint la durée de l'événement au temps de vidage d'un récipient contenant de l'eau qui s'écoule par un petit orifice. Dans les domaines oratoire et judiciaire, l'orateur doit s'arrêter de parler quand le récipient a fini de se vider. La durée visualisée par ce moyen est indépendante d'un débit régulier du liquide ; le récipient peut avoir n'importe quelle forme. L'instrument n'est donc pas une horloge hydraulique.



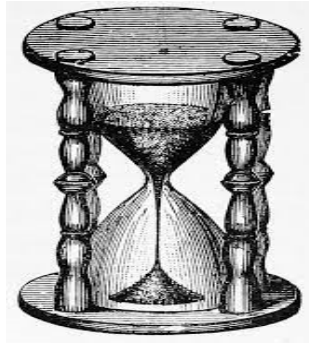
**Figure I.2 :** La clepsydre

### **I.2.4 Le sablier**

Un sablier est un instrument qui permet de mesurer un intervalle de temps correspondant à la durée d'écoulement d'une quantité calibrée de « sable », à l'intérieur d'un récipient transparent

Le sablier a pour ancêtre la clepsydre, le plus ancien découvert l'a été à Karnak en 1904. Datée du règne d'Aménophis III, vers -1400. C'est un récipient se vidant pour indiquer une durée de temps. Le sablier n'est qu'une clepsydre se retournant pour remplir de nouveau le récipient de manière simple, c'est-à-dire par simple retournement. Les Romains utilisaient essentiellement le cadran solaire pour connaître l'heure et la clepsydre pour mesurer le temps, mais des soupçons sont émis quant à l'utilisation de sablier, bien qu'aucun n'ait été retrouvé à ce jour.

En Occident, le sablier n'apparaît qu'au XIII<sup>e</sup> siècle, mais on soupçonne l'existence, depuis le deuxième siècle de notre ère, d'un instrument semblable au sablier, contenant de l'huile à la place du sable.



**Figure I.3** : Le sablier

### **I.2.5 horloge mécanique**

Une horloge mécanique dite communément et simplement horloge est un instrument de mesure du temps ou indicateur (terme employé en métrologie) qui donne l'heure par une solution à l'origine entièrement mécanique. Succédant aux différentes horologia, elle apparaît à la fin du XIII<sup>e</sup> siècle en Europe occidentale. À l'origine, à poids moteur et à foliot, elle connaîtra une longue évolution et une diversification importante au cours des siècles.



Figure I.4 : horloge mécanique

### I.2.6 horloge atomique

Une horloge atomique est une horloge qui utilise la pérennité et l'immuabilité de la fréquence du rayonnement électromagnétique émis par un électron lors du passage d'un niveau d'énergie à un autre pour assurer l'exactitude et la stabilité du signal oscillant qu'elle produit. Un de ses principaux usages est le maintien du temps atomique international (TAI) et la distribution du temps universel coordonné (UTC) qui sont les échelles de temps de référence.



Figure I.5 : horloge atomique

### **I.2.7 alarme**

Un réveil est une horloge qui est conçue pour faire un bruit fort à un instant spécifique. L'utilisation primaire de ces horloges est de réveiller des personnes du sommeil ou des sommes courtes de leur nuit ; ils parfois sont aussi bien employés pour d'autres rappels. Pour arrêter le bruit, un bouton ou la poignée sur l'horloge est appuyé sur ; mais la plupart des horloges arrêtent automatiquement le bruit d'alarme si assez long un attend laissé. Un réveil analogue classique a un cadran supplémentaire de main ou d'encart qui est utilisé pour spécifier le temps à l'où pour activer l'alarme. Les réveils de Digital peuvent faire d'autres bruits. Les réveils à piles simples font un bruit de ronflement ou faisant bip-bip fort pour réveiller un dormeur, alors que les réveils de nouveauté peuvent parler, rire, chanter, ou des bruits de jeu de nature.

### **I.3 Les temps de prière**

Allah Tout-Puissant a ordonné cinq prières du jour et de la nuit pour ses serviteurs. Grâce à sa sagesse, il a fixé des heures pour ces prières afin que les croyants puissent rester en contact avec Allah grâce aux prières effectuées pendant ces périodes. La distribution de ces prières à ces moments-là est basée sur une sagesse conçue pour libérer le croyant de l'ennui et de la lourdeur qui accompagnent leur exécution simultanée. Allah le Très Haut est la source des bénédictions et le plus sage.

#### **I.3.1 Mouvement de la Terre autour du Soleil**

La rotation de la Terre autour du Soleil est le mouvement que la Terre fait autour de son étoile le Soleil. Ce mouvement suit une sorte de « cercle étiré » une ellipse. Un tour complet du circuit dure 365 jours 5 heures, 48 minutes et 45 secondes ou, en système décimal, 365, 242190448 jours. C'est l'année tropique ou année solaire. L'année du calendrier grégorien dure quant à elle 365, 2425 jours. Ce mouvement détermine les durées du jour et de la nuit – qui varient au cours de l'année –, ainsi que les saisons sur la plus grande partie de la surface terrestre. C'est au solstice d'hiver (21 décembre) que la terre est la plus proche du soleil 147 millions de Km et au solstice d'été (22 juin) qu'elle en est la plus éloignée 152 millions de Km la moyenne étant de 149, 5 millions de Km. La terre coupe le plan perpendiculaire au grand axe de son orbite et contenant le soleil aux équinoxes de printemps (21 mars) et d'automne

(21septembre). Elle tourne sur elle-même avec une période de 24h. Son axe de rotation (l'axe des pôles) a une orientation fixe dans l'espace.

Il fait un angle  $23,45^\circ$  en fraction décimale du degré avec la normale au plan de l'écliptique.

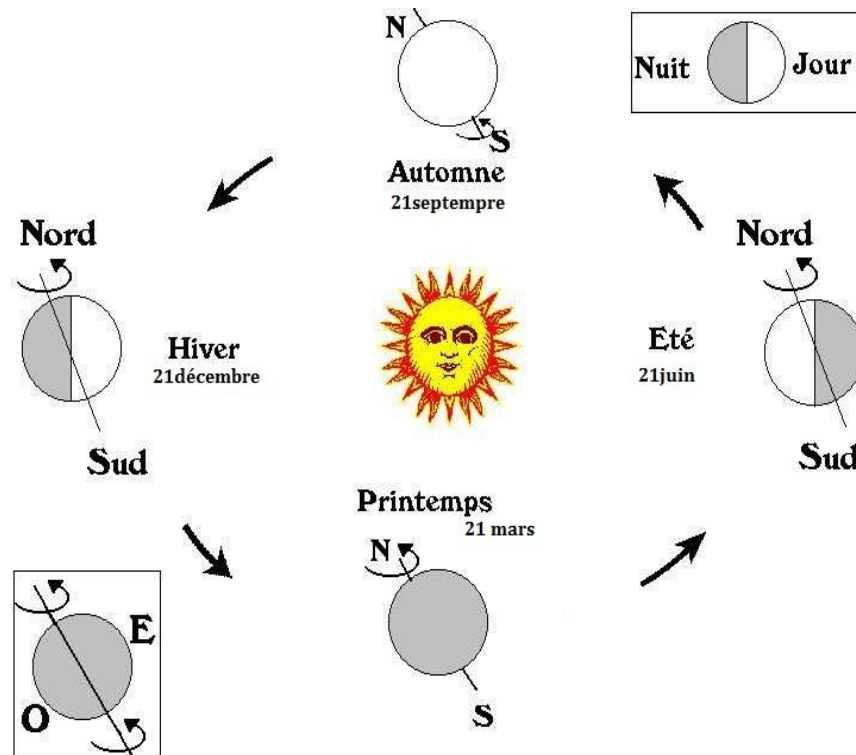


Figure I.6 : Mouvement de la Terre autour du Soleil

### I.3.2 coordonnées géographiques

Par coordonnées géographiques d'un lieu sur la Terre, on entend un système de trois coordonnées qui sont le plus souvent : la latitude, la longitude et l'altitude par rapport au niveau moyen de la mer (élévation ortho métrique) ou par rapport à une surface de référence, en général ellipsoïde (élévation ellipsoïdale).

#### I.3.2.1 La latitude

La latitude est une valeur angulaire, expression du positionnement nord ou sud d'un point sur Terre. D'un point de vue mathématique, la latitude d'un point est l'angle au centre que forme la normale (verticale) en ce point avec le plan équatorial.



- La latitude est une mesure angulaire s'étendant de  $0^\circ$  à l'équateur à  $90^\circ$  aux pôles ( $-90^\circ$  au sud à  $90^\circ$  au nord).

### **I.3.2.2 La longitude**

La longitude est une valeur angulaire, expression du positionnement est ou ouest d'un point sur Terre. En géodésie, c'est l'angle au centre que forme le plan passant par ce point et par l'axe de rotation de la terre avec le plan du méridien de Greenwich.

- Tous les lieux situés à la même longitude forment un demi-plan limité par l'axe des pôles géographiques, coupant la surface de la terre sur un demi-cercle approximatif dont le centre est le centre de la Terre, l'arc allant d'un pôle à l'autre. Un tel demi-cercle est appelé méridien.
- À la différence de la latitude (position nord ou sud) qui bénéficie de l'équateur et des pôles comme références, aucune référence naturelle n'existe pour la longitude.
- La longitude est donc une mesure angulaire sur  $360^\circ$  par rapport à un méridien de référence, avec une étendue de  $-180^\circ$  à  $+180^\circ$ , ou respectivement de  $180^\circ$  ouest à  $180^\circ$  est.
- Le méridien usuel de référence est le méridien de Greenwich (qui sert aussi de référence pour les fuseaux horaires).

### **I.3.2.3 L'altitude**

L'altitude est une grandeur qui exprime un écart entre un point donné et un niveau de référence ; par convention, sur Terre ce niveau est le plus souvent le niveau de la mer (ou « niveau zéro »). On utilise aussi le terme d'élévation. Mais, on utilise parfois un ellipsoïde comme niveau de référence (le GPS par exemple).

Les sommets sont associés à une altitude, calculée par divers moyens indirects (géodésie, triangulation). L'altitude est également une donnée exogène utile pour le calcul numérique dans divers domaines : météorologie, physique, biologie.

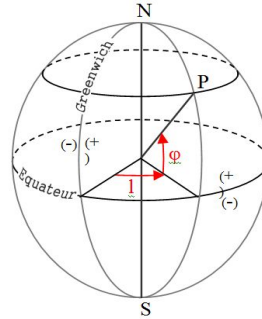


Figure I.7 : coordonnées géographiques

## I.4 Mesure du temps

### I.4.1 Les heures et les jours

Le mouvement de la Terre et sa forme affectent directement notre perception du temps. La continuité du jour et de la nuit due à la rotation de la Terre permet de définir l'heure solaire vraie :

$$T, \text{ vrai} = \omega / 15 + 12h. \omega \text{ [degrés].}$$

Où  $\omega$  est l'angle horaire du soleil. Une différence de 12 heures entre les deux reflète le fait que le soleil est à midi quand le soleil est au méridien ( $\omega = 0$ ). L'heure solaire vraie varie tout au long de l'année en raison de l'orbite elliptique de la Terre autour du soleil et de l'inclinaison de l'écliptique. Par conséquent, nous définissons le temps solaire moyen en termes d'un soleil imaginaire qui se déplace uniformément le long de l'équateur dans le même laps de temps qu'il faut au soleil réel pour se déplacer le long de l'écliptique. C'est l'angle horaire de ce soleil fictif qui définit le temps solaire moyen, ainsi :

$$T, \text{ vrai} - T_s, \text{ moy} = \Delta T.$$

La valeur variant dans le temps de  $\Delta T$  est appelée l'équation du temps. Les valeurs extrêmes de  $\Delta T$  sont -14,3 minutes le 12 février, +3,7 minutes le 14 mai, -6,4 minutes le 26 juillet et +16,4 minutes le 4 novembre. Le temps solaire moyen dépend du méridien sur lequel vous vous trouvez. Pour simplifier les transports et les communications dans notre société, nous avons créé 24 fuseaux horaires. Certaines zones sont à titre indicatif. Par exemple, le méridien de Greenwich donne l'heure moyenne de Greenwich (GMT). L'Europe centrale appartient au système Central Standard Time (CET). Pour des raisons scientifiques, il est parfois nécessaire

de concilier des observations obtenues à différents endroits en utilisant le même temps. Par conséquent, le temps universel est défini comme le temps solaire. Moyenne du méridien de Greenwich. Nous l'avons remarqué TU. 0 heures jusqu'à minuit. Par exemple 12h00 UT correspond à 12h00 GMT et 13h00 CET.

Par conséquent, le temps universel est défini comme le temps solaire moyen au méridien de Greenwich. Nous notons cela comme TU. 0 heures jusqu'à minuit. Par exemple 12h00 UT correspond à 12h00 GMT et 13h00 CET.

Pour un lieu de longitude nous avons :

$$T, \text{ moy} = TU + \lambda / 15 \text{ (}\lambda \text{ en degrés, + est, - ouest)}$$

Au cours de l'année, le soleil moyen se déplace de  $360^\circ$  (ou 24 heures) par rapport au point du printemps tous les 365 jours. Par conséquent, le jour solaire moyen est 24 heures/360 jours plus long que le jour sidéral, soit 3 minutes 56 secondes.

## I.4.2 Les temps de la prière

1. Premièrement, le **Fajr** commence au crépuscule du matin, ou plutôt à l'aube, le moment où le soleil et sa lumière apparaissent. Cependant, juste avant que l'heure ne coïncide avec le lever du soleil, El Fajr est réglé.

2. Puis il y a el **Zuhr** (ou El **Douhr**), qui commence au début de la deuxième partie de la journée, et l'après-midi, la branche mobile du soleil est déjà à quelques centimètres au-delà du méridien. Pour plus de commodité et de clarté, dans de nombreux temps de prière, cinq minutes sont ajoutées à midi (zawal) pour commencer le Zuhr. Zuhr se termine au début d'Asr. Par conséquent, il est préférable de réciter cette prière avant d'annoncer la nouvelle dans quelques heures.

3. Ensuite, la prière **d'Asr** commence lorsque la longueur de l'ombre est égale à 2 fois la longueur de l'objet plus l'ombre à midi. L'heure de la prière d'Asr est déterminée par la longueur de l'ombre, qui est égale à la longueur de l'objet plus l'ombre à midi. La prière de l'Asr se termine avant le coucher du soleil, juste avant la prière suivante.

4. En effet, El **Maghrib** commence avec le coucher du soleil et se termine avec le début de l'isha, la prière qui suit immédiatement.

5. El **Isha** commence après la tombée de la nuit complète, lorsque la lueur du soir disparaît, laissant place à un ciel noir ou bleu sans soleil. Il existe deux types de temps de prière :

### I.4.3.1 Le temps de la nécessité

Il s'agit de l'intervalle de temps que l'on trouve généralement à la fin d'un temps de prière particulier avant l'arrivée de la prière suivante. On l'appelle "temps d'urgence" ou "temps nécessaire" parce que la personne qui prie pendant ce temps le fait par besoin ou excuse légitime. Cela ne signifie pas que si l'on retarde la prière jusqu'à ce que cela soit nécessaire, on est relevé de l'obligation d'accomplir la prière. Cela signifie plutôt que si une personne le retarde sans raison valable, alors une personne est considérée comme coupable de ce retard. Des excuses valables sont des choses telles que dormir, s'évanouir, oublier de prier, entrer dans la puberté pendant la prière, être torturé à la folie, accepter l'islam ou l'apostasie et se repentir avant la fin de l'heure de la prière, ou le flux de sang menstruel ou de lochies s'arrête avant la fin de l'heure de la prière.

### I.4.3.2 Le temps du choix

Si nous retardons la prière jusqu'à la fin de cet intervalle particulier, c'est l'intervalle de temps qui nous permet de prier sans encourir de péché. C'est comme si le temps alloué pour la prière de midi **Dhohr** s'étendait jusqu'au temps pour la prière de l'après-midi **Asr**. Tout le temps entre ces deux prières est considéré comme un temps de choix, car on peut choisir de prier du début de la première prière au début de la prochaine prière sans le moindre péché de la rejeter, Il aurait été préférable de l'exécuter à la fin de chaque adan.

## I.5 Les Equations de la prière

Les musulmans astronomes ont développé des équations pour déterminer les temps de prière.

### Equation 1

Le jour Julien est donné par :

$$Dj = ((367 * Year) - (INT ((7/4) * (Y + INT ((Month + 9) / 12)))) + INT (275 * (Month / 9)) + day - 730531.5.$$

Day : le jour      Month : Le mois      Year : l'année).

Dj : le jour Julien, INT : intégrer ; exemple : INT (22.34566) =22.

**Equation 2**

La longueur du soleil moyenne est donnée par :

$$L=280.461+0.9856474*Dj.$$

Si  $L>360 \rightarrow L$  prend le reste de la division  $L/360$ .

**Equation 3**

La part du soleil moyenne est donnée par :

$$M=357.528+0.9856003*Dj.$$

Si  $M>360 \rightarrow M$  prend le reste de la division  $M/360$ .

**Equation 4**

La longueur du soleil Albroujy (Lambda) est donnée par :

$$\text{Lambda}=L+1.915*\sin (M)+0.02*\sin (2*M).$$

**Equation 5**

L'obliquité est donnée par :

$$\text{Obliquité}=23.439-0.0000004*Dj.$$

**Equation 6**

L'Apparition solaire est donnée par :

$$\text{Alpha}=\text{atan}(\cos(\text{obliquité})*\tan(\text{Lambda})).$$

Si  $90 < \text{Lambda} < 180 \rightarrow \text{Alpha} = \text{Alpha} + 180$ .

Si  $180 < \text{Lambda} < 360 \rightarrow \text{Alpha} = \text{Alpha} + 360$

**Equation 7**

Temps interstellaire est donnée par :

$$ST=100.46+0.985647352*Dj.$$

**Equation 8**

La pente angulaire de soleil est donnée par :

$$Dec=asin(\sin(\text{obliquité})\cdot\sin(\text{Lambda})).$$

**Equation 9**

La disparition du soleil moyenne est donnée par :

$$\text{Noon} = \text{Alpha} - ST.$$

$$\text{si } (\text{noon} < 0) \rightarrow \text{noon} = \text{noon} + 360.$$

**Equation 10**

Le méridien haut est donnée par :

$$U_{\text{noon}} = \text{noon} - \text{longitude}.$$

Le méridien local est donnée par :

$$\text{Local Noon} = (U_{\text{noon}}/15) + \text{zone}.$$

Zone : le fuseau horaire

**Le temps de la prière El Dohr = Local Noon.**

L'équation de prière El Asr :

$$\text{Asr Alt} = \text{atan}(1 + \tan(\text{lat} - \text{dec})).$$

$$\text{Asr Arc} = \text{acos}((\sin(90 - \text{Asr Alt}) - \sin(\text{Dec}) \cdot \sin(\text{Lat})) / (\cos(\text{Dec}) \cdot \cos(\text{Lat}))).$$

Le résultat Asr Arc on degree, on devise cette résultat sur 15 pour déterminer temps

Asr Arc= Asr Arc/15.

**Asr time = Local Noon+ Asr Arc.**

### **Equation 11**

Durinal Arc= $\text{acos}((\sin(-0.8333)-\sin(\text{Dec})\cdot\sin(\text{Lat}))/(\cos(\text{Dec})\cdot\cos(\text{lat})))$ .

ELshourog = Sunrise= Local Noon-(Durinal Arc/15).

ELghourobe = Sun Set= Local Noon+ (Durinal Arc/15).

**EL Maghreb time = Sun Set= Local Noon+ (Durinal Arc/15).**

L'équation de prière El Icha

Esha Arc= $\text{acos}((\sin(-18)-\sin(\text{Dec})\cdot\sin(\text{Lat}))/(\cos(\text{Dec})\cdot\cos(\text{Lat})))$ .

**Esha time=Local Noon + (Esha Arc/15).**

L'équation de prière El Fajr

Fajr Arc=  $\text{acos}((\sin(-18)-\sin(\text{Dec})\cdot\sin(\text{Lat}))/(\cos(\text{Dec})\cdot\cos(\text{Lat})))$ .

**Fajr Time=Local Noon-(Fajr Arc/15).**

## **I.6. Exemple d'application**

Nous allons calculer le timing des cinq prières quotidiennes pour de Bordj Bou Arreridj :

- ❖ **Date : 22 juin 2022**
- ❖ **D=22**
- ❖ **M=06**
- ❖ **Y=2022**
- ❖ **Position : latitude : 36 degrés et 667 mn.**
- ❖ **Longitude : 4 degrés et 766 mn**
- ❖ **Fuseau horaire : GMT +01 :00.**

Alors :

Dj=4619.7.

L=56.0944.

M=133.68828.

Lambda=57.4567914.

Obliquity=24.345762.

Alpha=54.22.

ST=236.093.

Dec=19.890.

Noon=179.0987.

Utnoon=175.2567.

Local Noon = 12.60658.

Alors le temps de prière El Dohr est :

Pour calculer l'heure on prend l'entier de  $12.60658 = 12$  et pour les minutes on prend l'entier du produit  $(0.60658 * 60) = 36,3948$  est égale à 36 alors le temps el **Dohr** est : **12 h 36 min.**

Asr Alt=51.586.

Asr Arc=66.141.

Asr Arc=51.586/15=3.742.

Asr Time=12.60658+3.742=16. 615246.

Pour calculer l'heure on prend l'entier de  $16.615246 = 16$  et pour les minutes on prend l'entier du produit  $(0.615246 * 60) = 36,9148$  est égale à 36 alors le temps De **L'Asr** est : **16 h 36 min.**



Durinal Arc=104.8169.

Elshouroge=5. 4166666.

Pour calculer l'heure on prend l'entier de  $5.4166666 = 5$  et pour les minutes on prend l'entier du produit  $(0.4166666 * 60) = 25.1272$  est égale à 25 alors le temps **Elshouroge** est : **05 h 25 min.**

Elghouroube=19.59438.

Pour calculer l'heure on prend l'entier de  $19.59438 = 19$  et pour les minutes on prend l'entier du produit  $(0.59438 * 60) = 35.6628$  est égale à 35.

Alors le temps de **Lmaghreb el** est : **19 h 35min.**

Esha Arc=129.2157.

Esha time=21. 8.

Pour calculer l'heure on prend l'entier de  $21.8 = 21$  et pour les minutes on prend l'entier du produit  $(0.8 * 60) = 48$  est égale à 48 alors le temps de **Esha** est : **21h 48min.**

Fajr Arc=129.2157.

Fajr time=3. 4.

Pour calculer l'heure on prend l'entier de  $3.4 = 3$  et pour les minutes on prend l'entier du produit  $(0.4 * 60) = 24$  est égale à 24 alors le temps de **Fajr** est : **03 h 24 min.**

## **I.7 Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons fait une étude générale sur l'horloge et comment l'emplacement de la terre affecte la longitude et la latitude sur le calcul de l'heure en général et le moment de la prière en particulier, et comment calculer les heures de prière en fonction de l'emplacement de la terre.



***Chapitre II : Simulation de  
notre horloge de prière***

## Chapitre II Simulation de notre horloge de prière

### I. Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons apprendre à créer une carte de contrôle à partir de zéro. Tout d'abord, nous commençons par la phase de simulation numérique, qui se subdivise en deux parties principales. La première consiste à concevoir et développer des schémas électroniques à l'aide du logiciel ISIS (Proteus), la seconde à programmer le microcontrôleur PIC16F88 à l'aide du compilateur mikroC, et nous donnerons les organigrammes et algorithmes nécessaires au fonctionnement en langage C.

### II. Réalisation avec logiciel proteus :

#### II.1. Présentation du logiciel :

Isis fournit un espace pour entrer une conception de circuit sur un emplacement, et pour la simulation temps réel interactive et de la gestion des ressources et le code objet associé à chaque projet. En outre, certains des objets graphiques peuvent être placés sur le schéma de simuler l'oscillation de fréquence classique et la variable mis en œuvre.

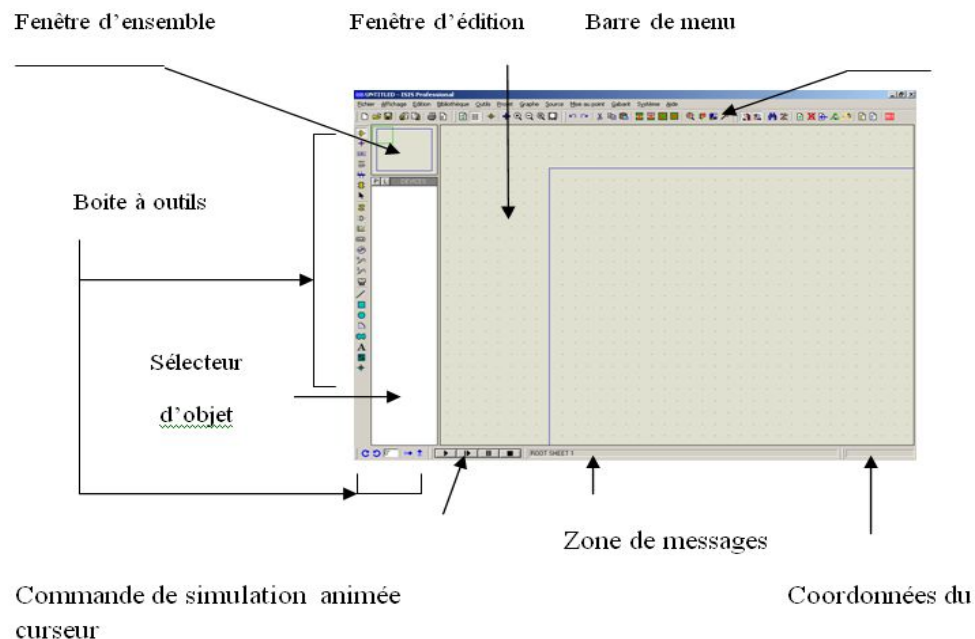


Figure II.1 : la fenêtre d'interface utilisateur

II. Simulation sous ISIS

Notre projet est subdivisé en trois cartes principales :

1. Carte de commande
2. Carte d’affichage RTC
3. Carte d’affichage le temps de prière et température

III.1. Carte de commande

Ce projet est basé sur le microcontrôleur PIC16F88 et des composants principaux comme le PIC16F84a et le DS1307 et le DS1621 et LM358 et FM24C256 aussi un afficheur 7 segment 4\*7 voici le Schéma fonctionnel sous ISIS

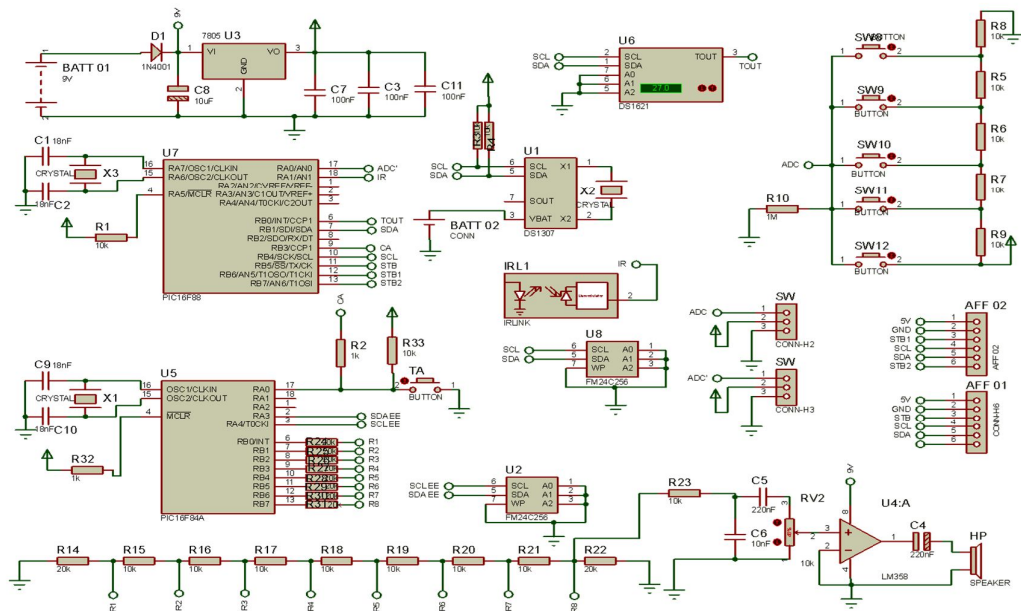


Figure II.2 : schéma ISIS de la carte de commande

➤ Partie d’alimentation

Au lieu d’alimenter notre circuit électronique avec des piles qui se déchargent très vite et finissent par coûter cher, nous utilisons un chargeur électrique disponible sur notre laboratoire, à des valeurs de tension continue de 9 volts.

➤ **Partie température**

Cette partie est basée sur le DS1621 qui capte la température du milieu extérieur.

➤ **Partie audio**

Cette partie est contrôlée par le microcontrôleur 16F84A et l'amplificateur LM358 qui amplifie l'audio de l'adhan qui est stocké dans le microcontrôleur 16F84A.

➤ **Partie boutons de réglage**

On utilise ce bloc pour générer des interruptions au microcontrôleur pour permettre de régler l'heure et la date l'année. On a cinq boutons poussoir pour faire un réglage de l'heure et la date, donc le microcontrôleur permet de réaliser une écriture sur le registre de DS1307.

### **III.1.1. Création de la carte PCB :**

Quand nous avons terminé la schématisation dans l'ISIS en transfert vers l'ARES pour la fabrication de la carte PCB, voici le schéma final

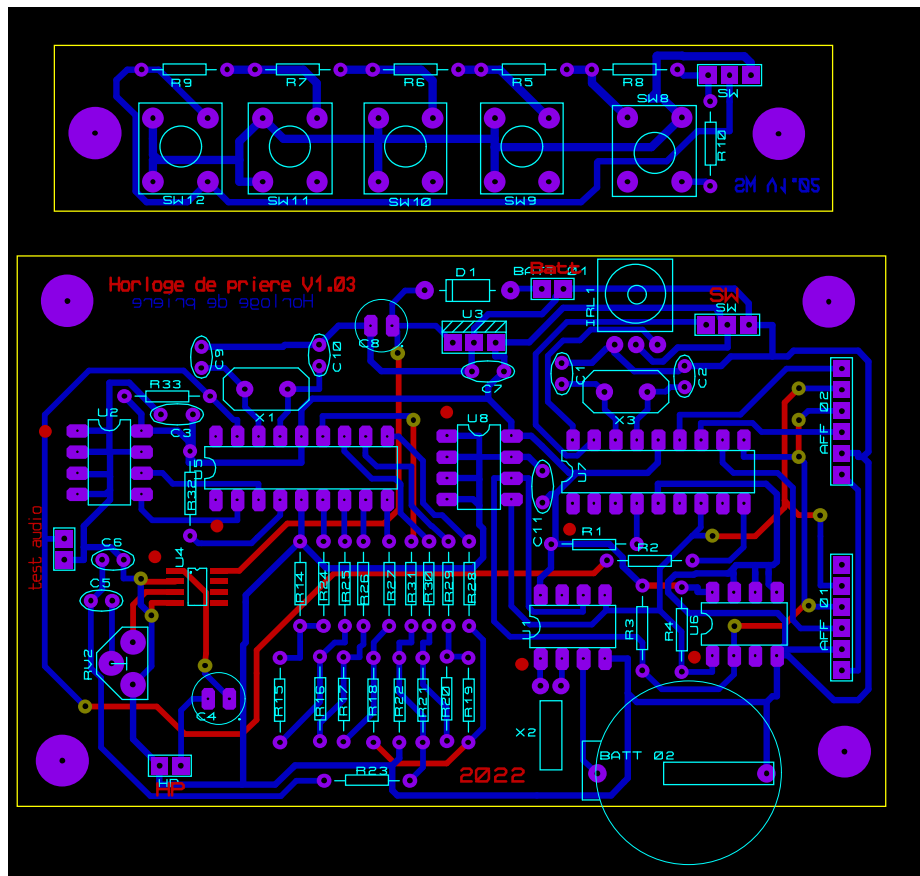


Figure II.3 : La conception finale de la carte de commande sous ARES

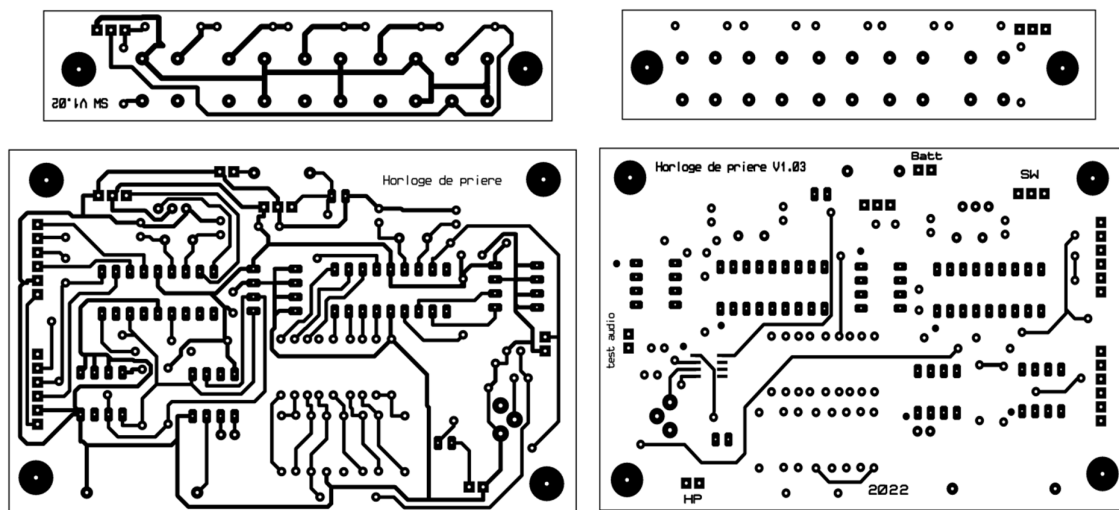


Figure II.4 : Typon final de la carte de commande

II.2. Carte d’affichage

Cette carte est basée sur le circuit TA 6932 avec le protocole de communication I2C pour affichée la date et l’heure sur l’afficheur segment digit le schéma de cette unité est représenté dans la figure

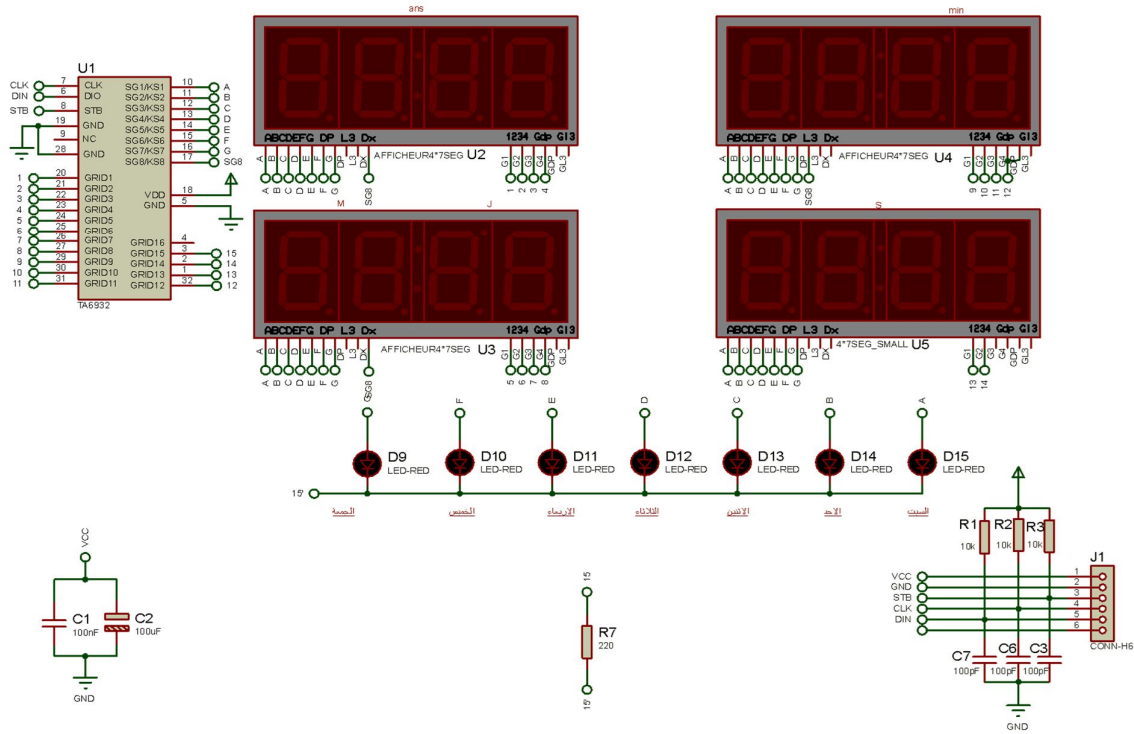


Figure II.5 : Schéma de la carte d’affichage de l’heure, la date, et le jour

III.2.1 Circuit imprimé

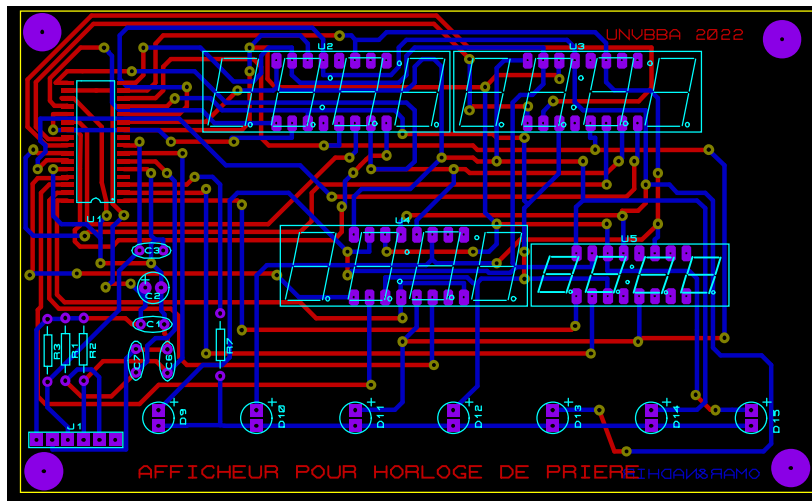


Figure II.6 : La conception finale de la carte d'affichage sous ARES

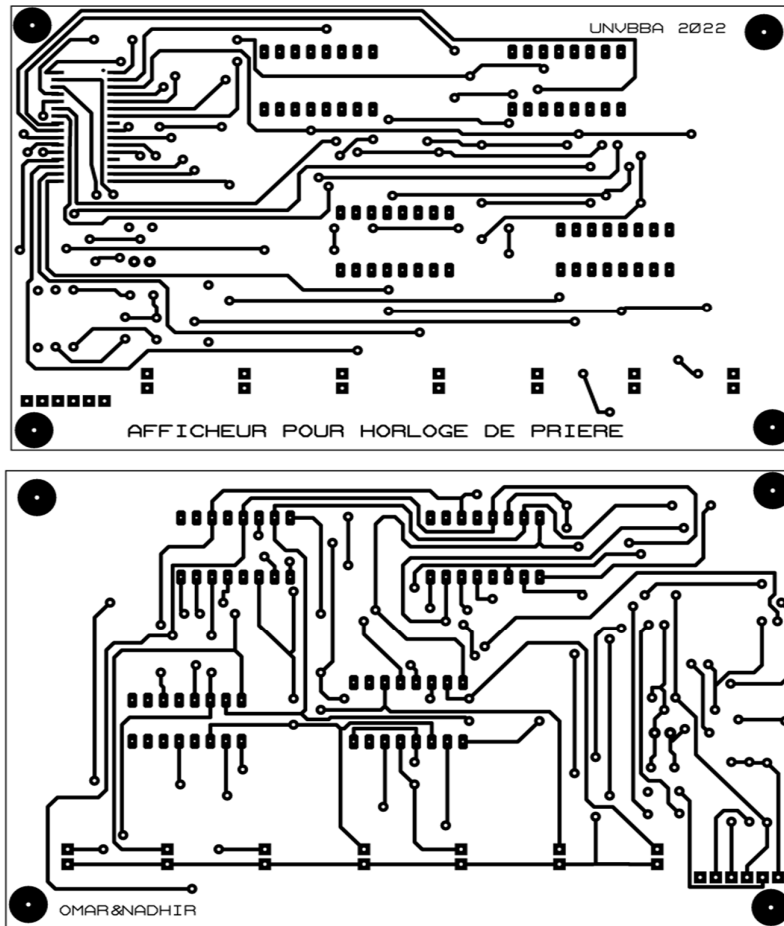


Figure II.7 : Typon final de la carte d'affichage RTC

### III.3. Carte d'affichage des temps de prière

Cette carte est basée sur l'eeprom FM24C256 qui donne l'information stocké au microcontrôleur 16F88 qui à son tour envoie les informations reçues au contrôleur des LED TA6932 avec le protocole de communication I2C pour afficher les temps de prière voici le schéma ISIS de cette unité



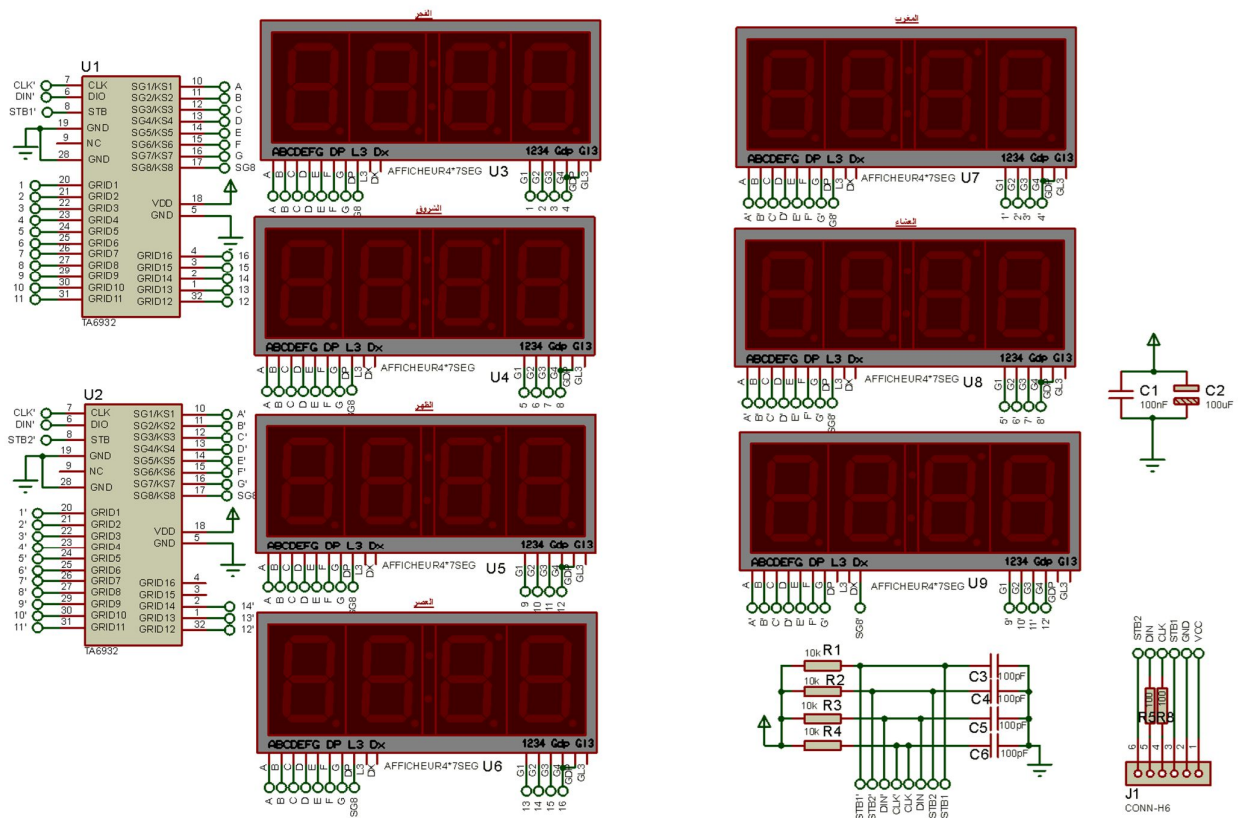


Figure II.8 : Schéma ISIS de la carte d'affichage le temps de prière

III.3.1 Circuit imprimé :

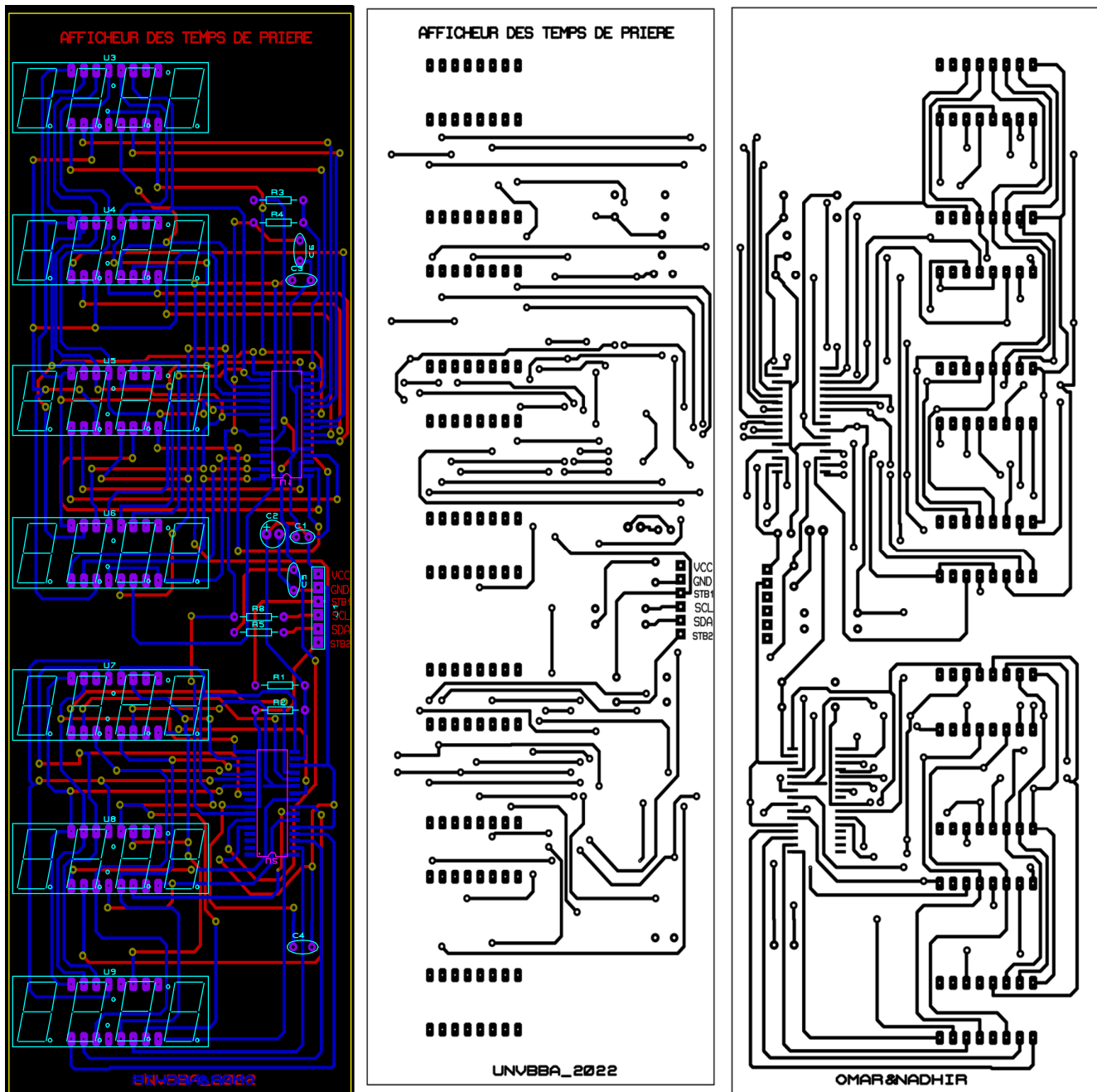


Figure II.9 : Le PCB est le typon de la carte d'affichage de temps de prière

### III. Le protocole de communication I2C

Le protocole I2C définit la succession des états logiques possibles sur SDA et SCL, et la façon dont doivent réagir les circuits en cas de conflit.

#### IV.1. Caractéristiques du bus I2C

Le bus I2C communique sur trois fils :

- Signal de données SDA (données série).
- Signal d'horloge SCL (horloge série).
- Signal de référence électrique : Terre de l'équipement.

Très puissant (en apportant toutes les fonctionnalités du firmware système) et en gardant un circuit imprimé très simple par rapport au schéma classique (données 8 bits, adresse 16 bits + bits de contrôle).

Les données sont transférées en série à 100Kbits/s en mode standard et jusqu'à 400Kbits/s en mode rapide. Ce qui rend cette technologie adaptée à toutes les applications où la vitesse n'est pas nécessaire.

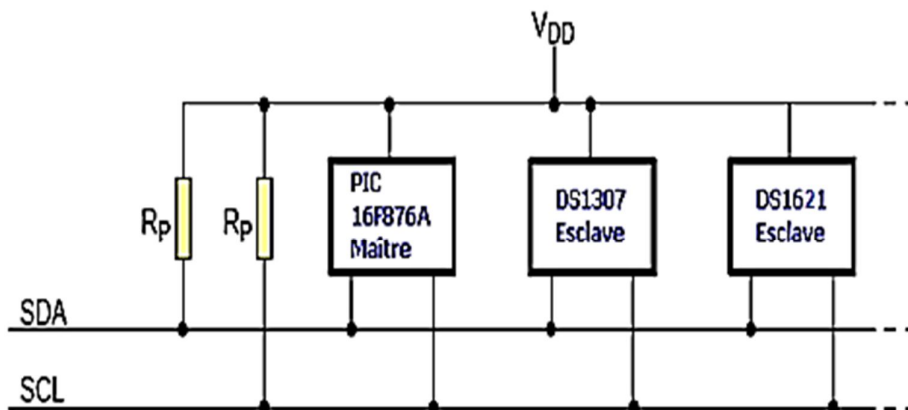
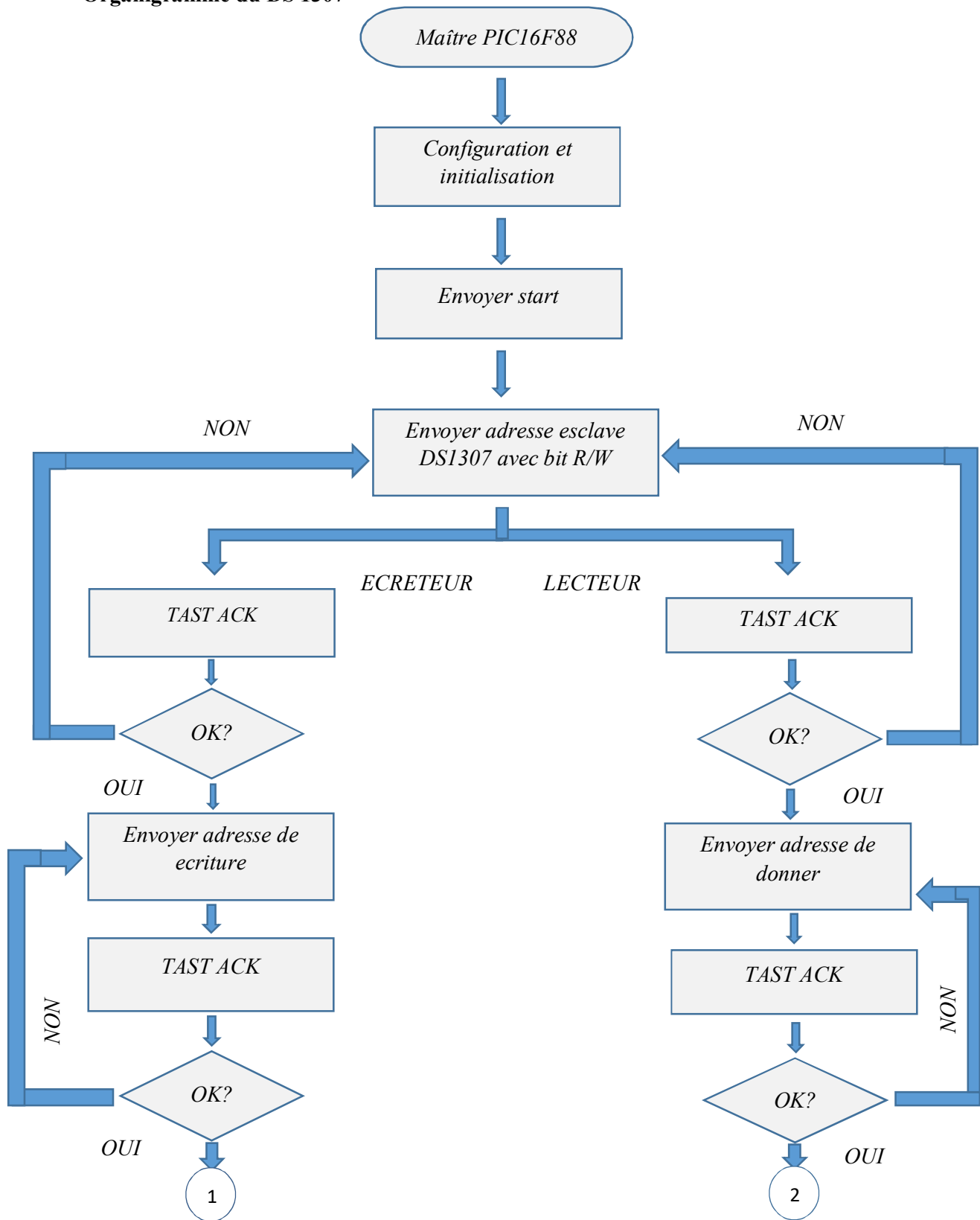
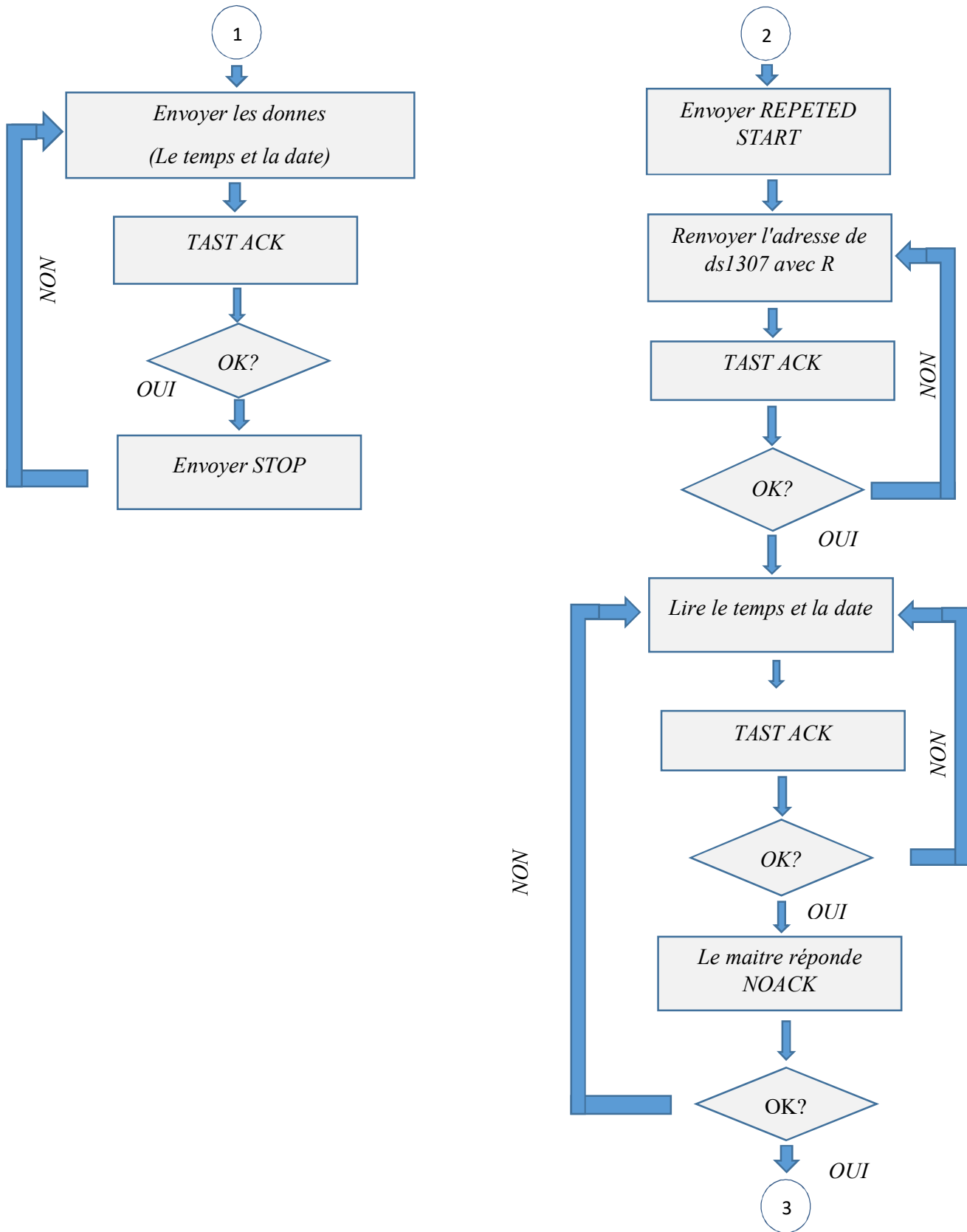


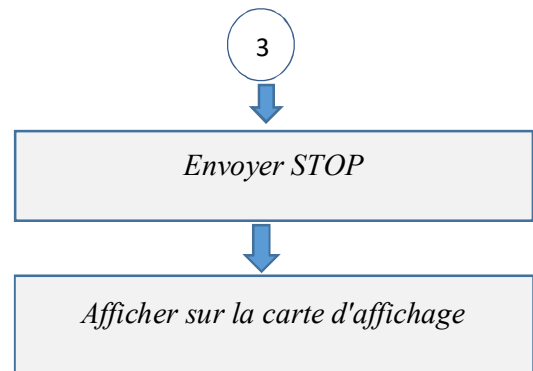
Figure II.10 : Le bus I2C

II. Partie programmation

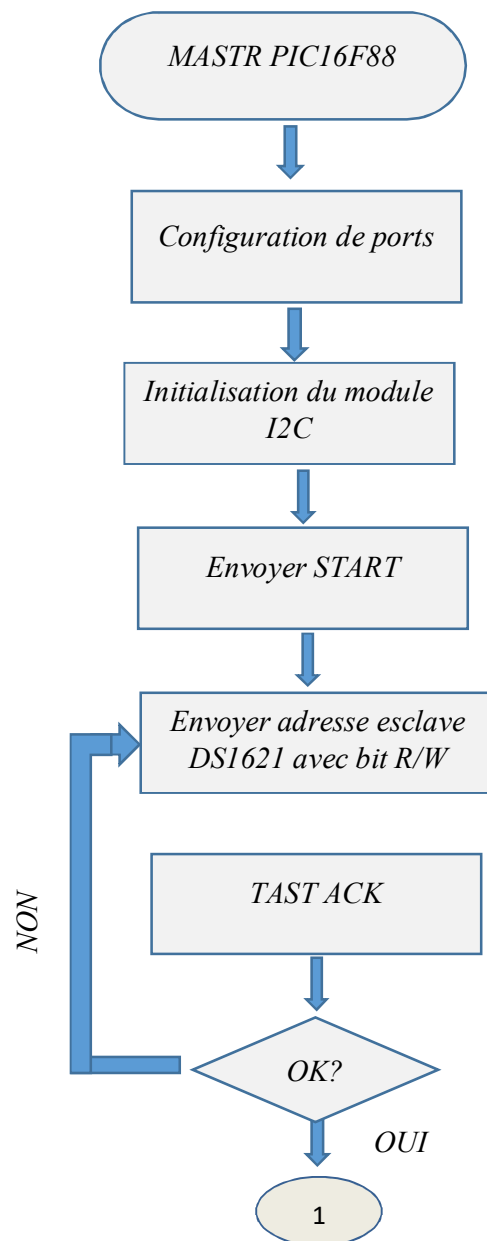
Organigramme du DS 1307

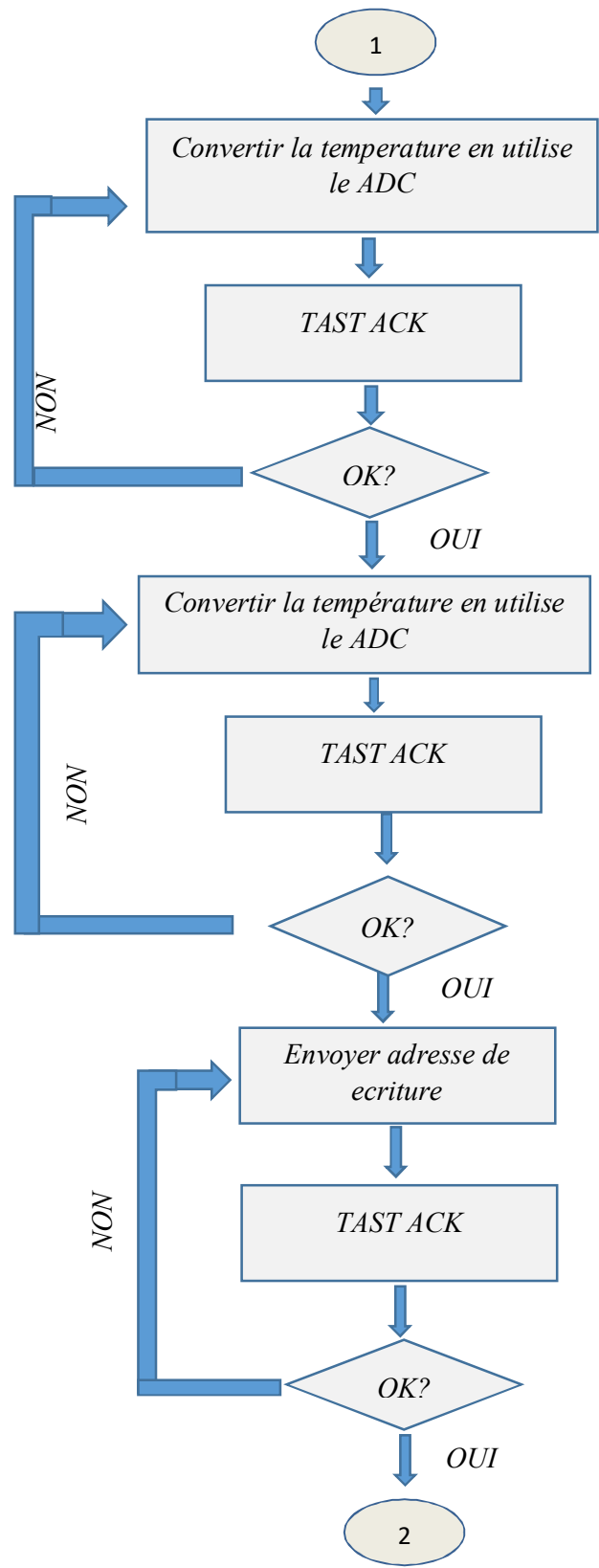


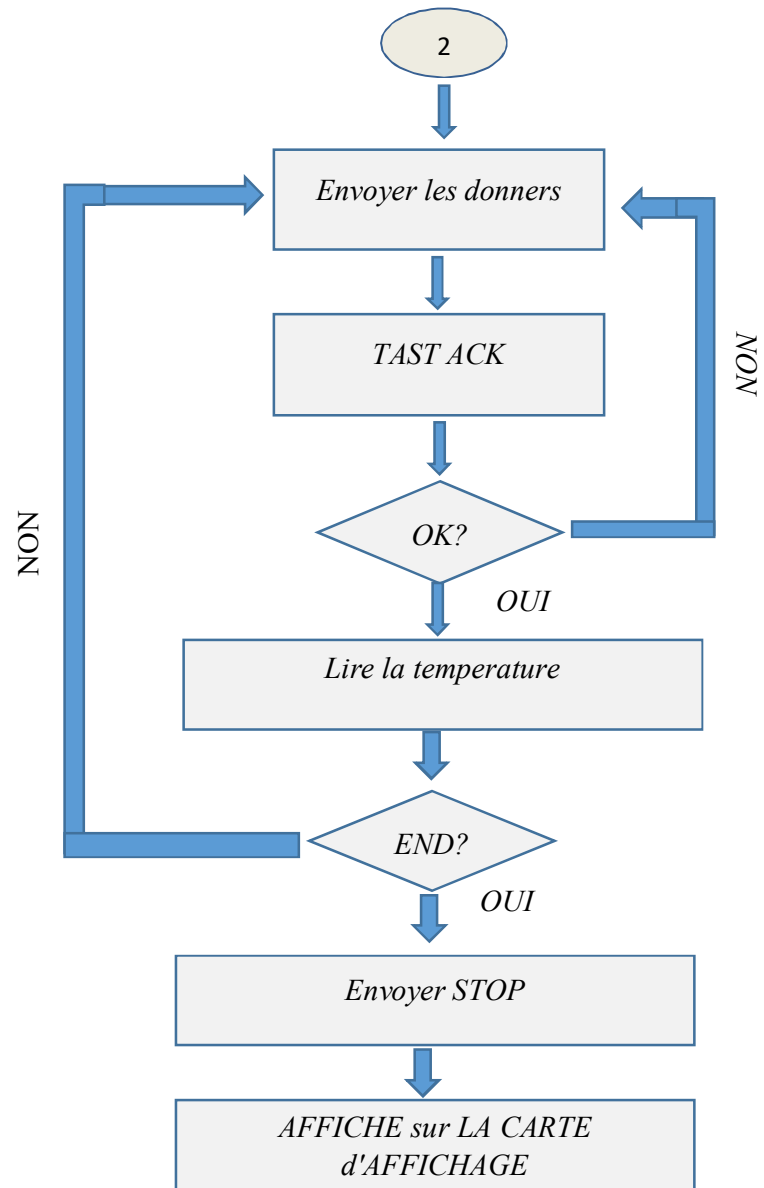




Organigramme de la température

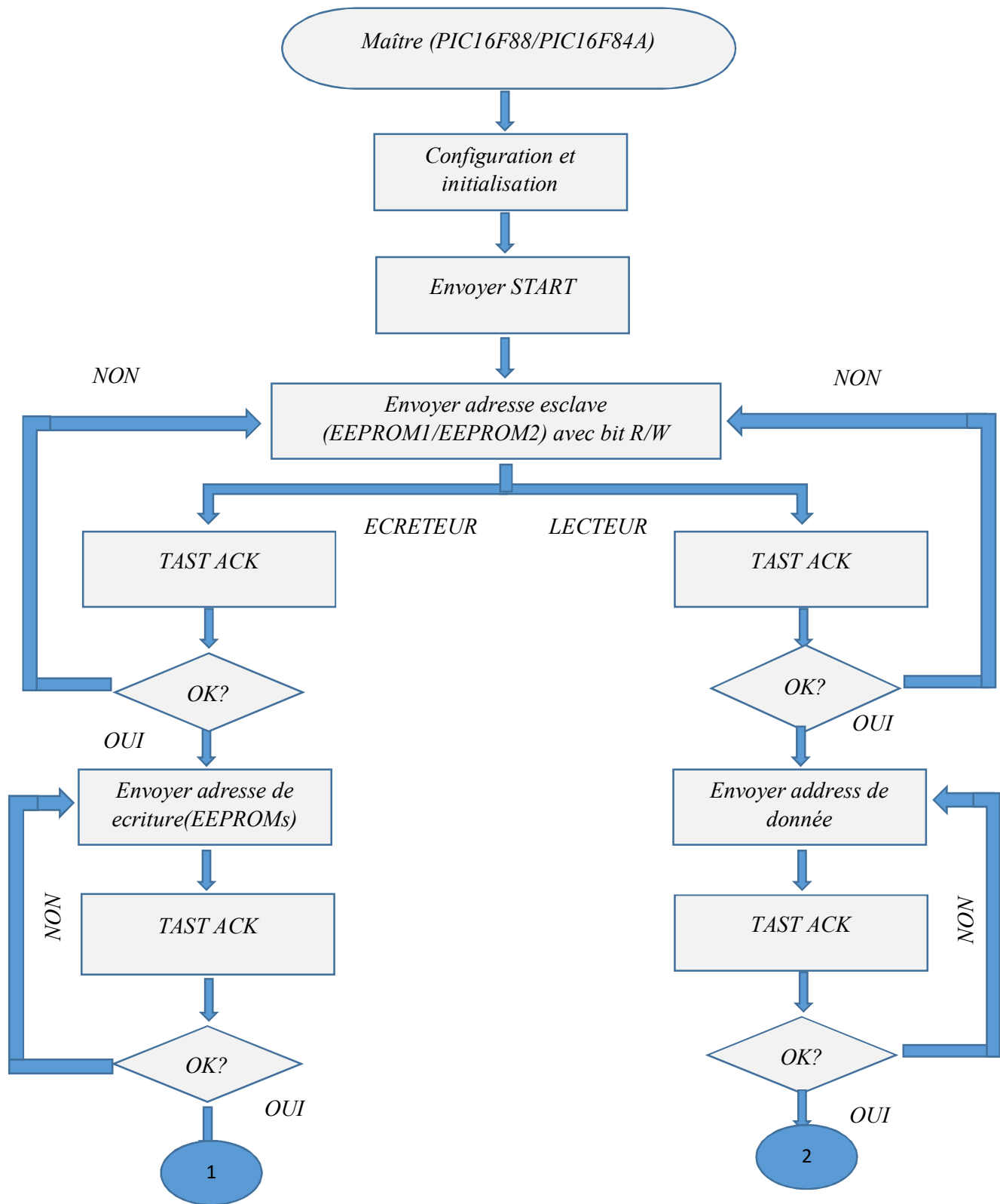


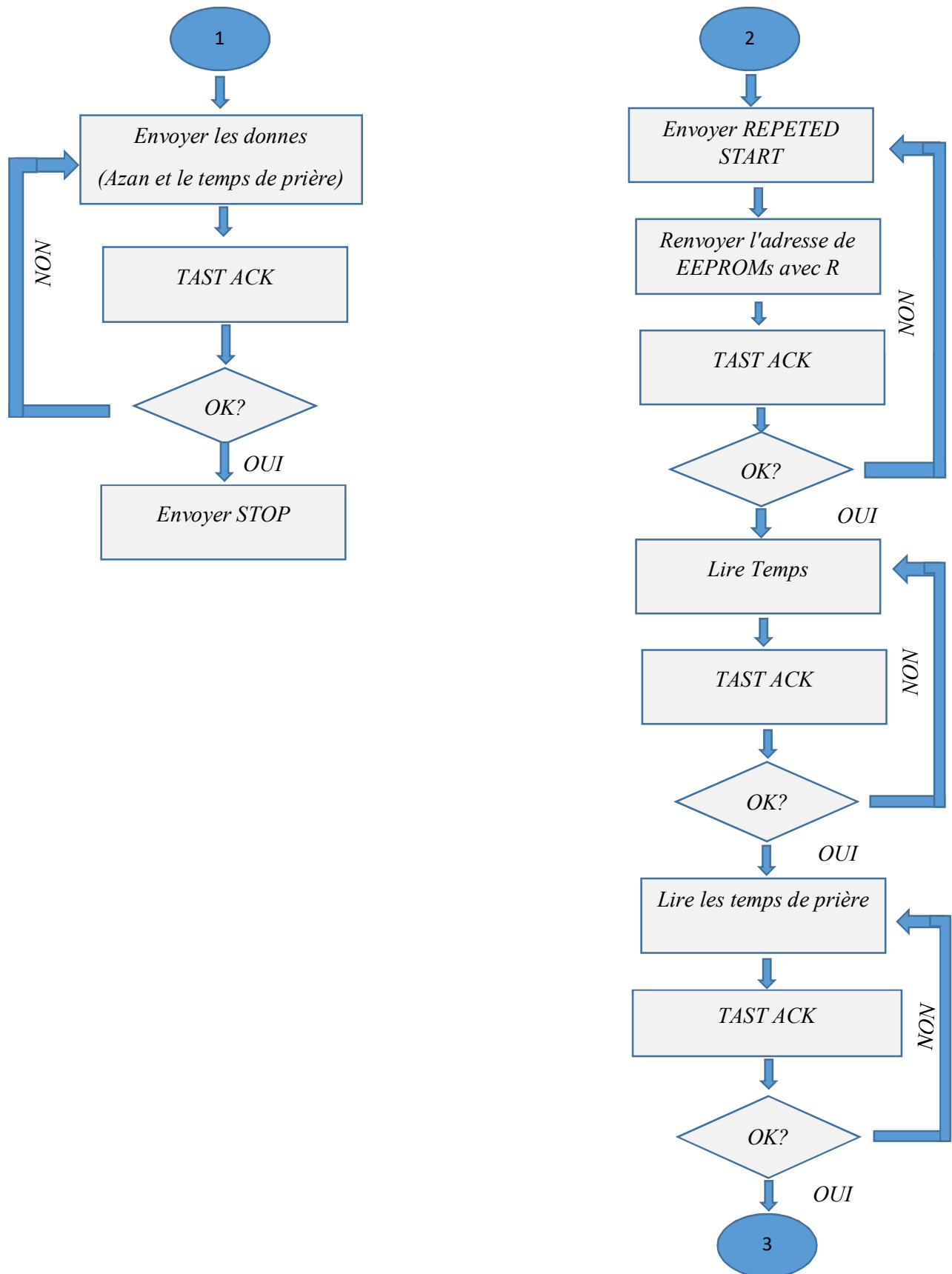


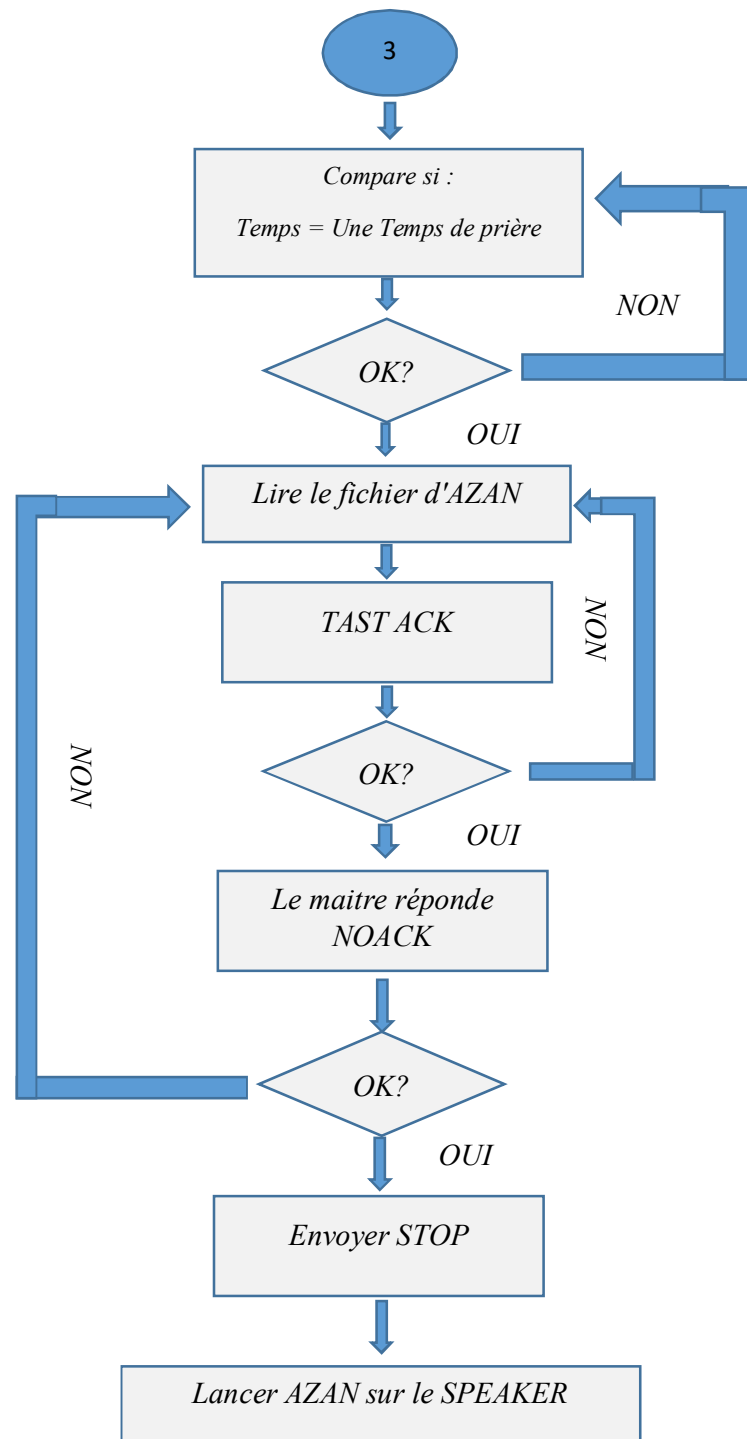




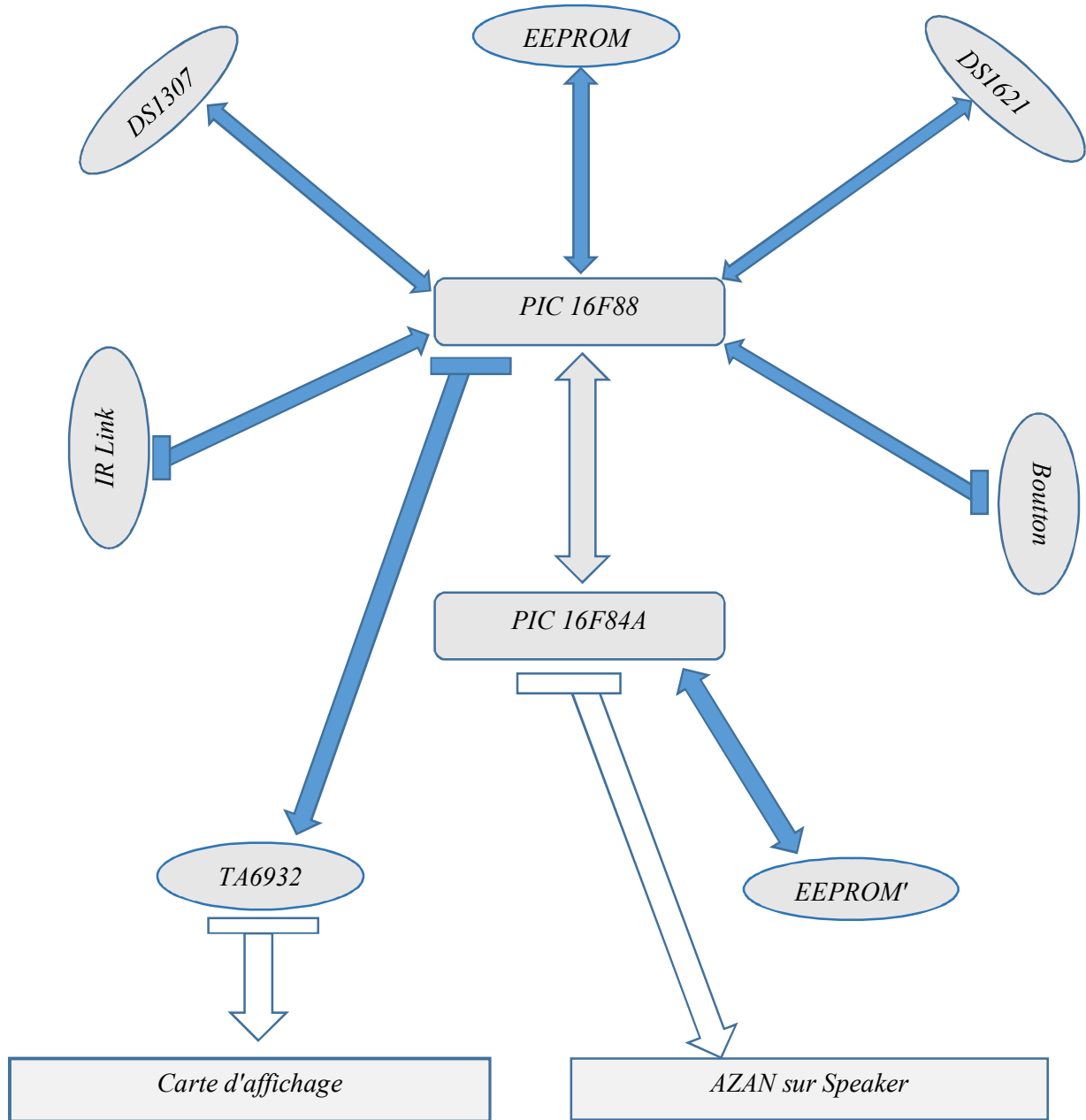
Organigramme de l'audio







**Organigramme du système**



**V. Conclusion**

La simulation informatique est une étape très importante avant la réalisation pratique pour gagner le temps et éviter perte des carte PCB elle est basé sur les logiciels proteus et micro C permettre la conception et la programmation des cartes.

A decorative scroll graphic with a light gray background and a blue border. The scroll is partially unrolled, with the top and bottom edges curving inward. The text is centered on the scroll.

*Chapitre III :*

*Réalisation pratique de l'horloge de prière*

## **Chapitre III**

### **Réalisation pratique de l'horloge de prière**

#### **I. Introduction**

Un circuit imprimé est un support, en général une plaque, permettant de relier électriquement un ensemble de composants électroniques entre eux, dans le but de réaliser un circuit électronique complexe.

La fabrication des circuits imprimés consiste à tirer des pistes de cuivre (les connexions entre les composants électroniques) sur la carte. La carte est une carte époxy pré-sensibilisée.

#### **II. Réalisation pratique**

Tout d'abord on a fabriqué le circuit imprimé à partir des étapes suivant :

##### **1. Imprimer le typon**

Le typon est un dessin du circuit imprimé (pistes et pastilles) effectué sur un film transparent. Le typon sera utilisé pour réaliser le circuit imprimé par photogravure (prochaine étape). Le typon est donc produit d'après le routage effectué par ARES Proteus sachant que plus le support est transparent et plus l'encre est opaque, meilleur sera le résultat. Nous observons facilement comment seront les pistes et où se positionneront les composants.

Plusieurs techniques peuvent être utilisées :

- Impression laser sur transparent
- Impression jet d'encre sur transparent spécial (micro-granulé)
- Impression laser sur du calque
- Impression jet d'encre sur du calque spécial jet d'encre

##### **2. Insolation de la plaque époxy**

Après avoir retiré le film protecteur de la plaque époxy, la résine se trouve à la surface. Cette résine a pour propriété de se modifier lorsqu'elle est exposée aux rayonnements Ultra-Violet (UV), elle est dite photosensible.

Cette propriété est intéressante car il suffit d'isoler des UV certaines parties de cette résine pour qu'elle ne soit pas modifiée.

Il va donc falloir exposer notre plaque aux UV pendant 50 à 250 secondes (c'est ce qu'on appelle l'insolation de la plaque). Seule la résine en dehors des pistes et pastilles est exposée à l'U. V. Pour cela on utilise une Insoleuse.

On comprendra l'intérêt d'avoir modifié une partie de cette résine lors de la révélation (étape suivante).

### **3. La révélation**

La carte est plongée dans un révélateur positif (bain d'hydroxyde de sodium « NaOH »), quelques secondes suffisent pour dissoudre la résine exposée au U.V. et faire apparaître le cuivre indésirable (hors-pistes et pastilles).

### **4. Graver le circuit imprimé**

Notre carte est plongée dans un plateau sculpté contenant un produit acide : le chlorure ferrique élevé. Cet acide dissout le cuivre autour des pistes protégées par la résine. Le chlorure ferrique hyperactif est un liquide brun très foncé. Il est utilisé pour graver les circuits imprimés car il a la particularité de détruire (par réaction chimique) tout le cuivre non recouvert par la résine photosensible. Cela a pour effet de ne laisser que les pistes qui nous intéressent sur la platine. Cette étape révèle l'époxy.

### **5. L'élimination**

Une fois notre circuit est gravé, il reste à enlever les traces de résine qui subsistent sur les pistes protégées. Nous utiliserons pour cela du dissolvant, ou encore de la cétone. Le but est d'obtenir un circuit avec des pistes bien nettes et sans aspérités.

### **6. Perçage**

Avant de souder les composants, il faut percer les pastilles. Ces trous correspondent à l'emplacement des pâtes des composants. Pour cela on utilise une perceuse à colonne.

## 7. Soudage des composants

Généralement on commence par souder les composants neutres, passifs (résistances, condensateurs) et puis actifs (diodes, transistors...). Le soudage consiste à amener le fer à souder au contact de la pastille et de la patte du composant puis amener le fil de soudure de l'autre côté (au contact de ma pastille et de la patte du composant). Dès que la soudure fondue enrobe la pastille et la patte, on retire le fi de soudure puis le fer à souder. Et in coupe la patte du composant au ras de la soudure avec une pince avec une pince coupante à bout pointu.

## III. Liste des composants utilisés

### III.3.1. Carte de commande

- ❖ Deux microcontrôleur 16F88 et 16F84A
- ❖ Un circuit DS1307 (RTC)
- ❖ Un circuit DS1621 capteur de température
- ❖ Un circuit intégré à double amplificateur opérationnel LM358
- ❖ 2 EEPROM FM24C256
- ❖ 3 Crystal de 4mhz
- ❖ 6 Bouton poussoirs
- ❖ 4 connecteurs deux 2 pin et 2 de 3 pin
- ❖ Un IRLINK
- ❖ Deux batteries de 9V
- ❖ Une diode au silicium 1N4001
- ❖ 11 capacités 4 de 18nf, 3 de 100nf, 2 de 220nf, 1de 10nf, 1 de 10uf
- ❖ 30 résistances 17 de 10k ,2 de 1k ,1 de 1M, 10 de 20k

### III.3.2 Carte d'affichage

- ❖ Contrôleur des LED TA6932
- ❖ 4 afficheur 7 segment 4\*7
- ❖ 1 connecteur de 6pin
- ❖ 7 diodes rouges
- ❖ 4 résistances 3 de 4,7k ,1 de 220  $\Omega$
- ❖ 5 capacités 4 de 100nf, 1 de 100uf



### III.3.3 Carte d'affichage du temps de prière

- ❖ 2 Contrôleur des LED TA6932
- ❖ 7 afficheur 7 segment 4\*7
- ❖ 1 connecteur de 6pin
- ❖ 6 résistances 4 de 10 k ,2 de 100Ω
- ❖ 6 capacités 4 de 100pf, 1 de 100uf, 1 de 100nf

### III.4 Réalisation final

Après la simulation du la carte PCB et après la programmation du microcontrôleur et après tous les étapes des réalisations (الحمد لله) le résultat de l'horloge de prière.

#### III.4.1. Carte de commande

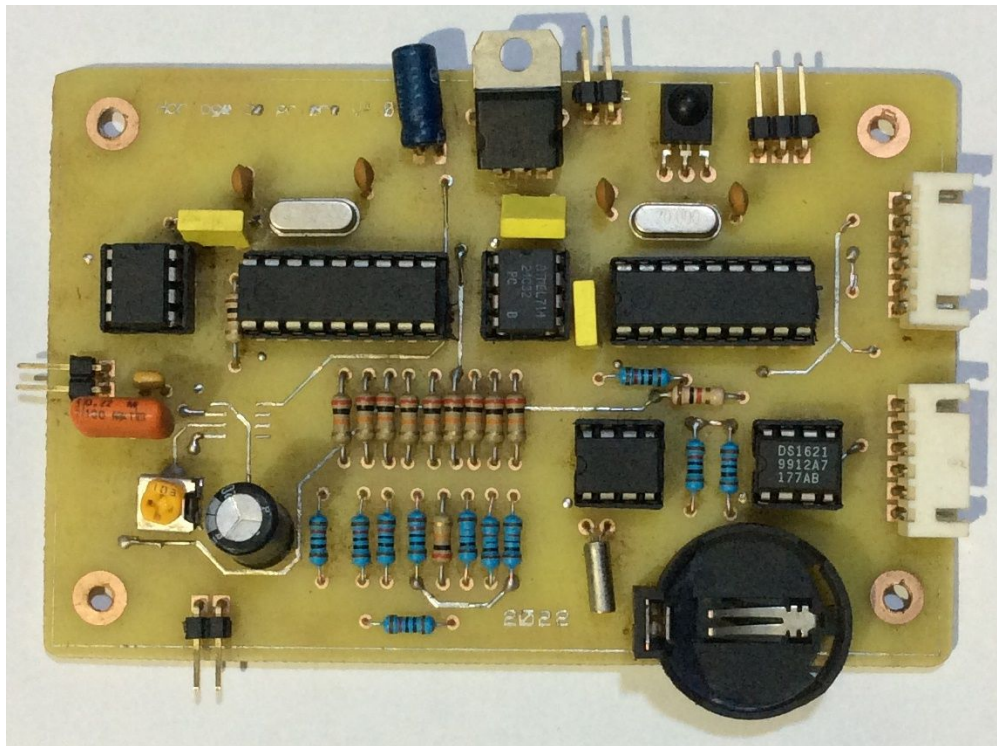


Figure III.1 : Résultat final de carte de commande coté composants

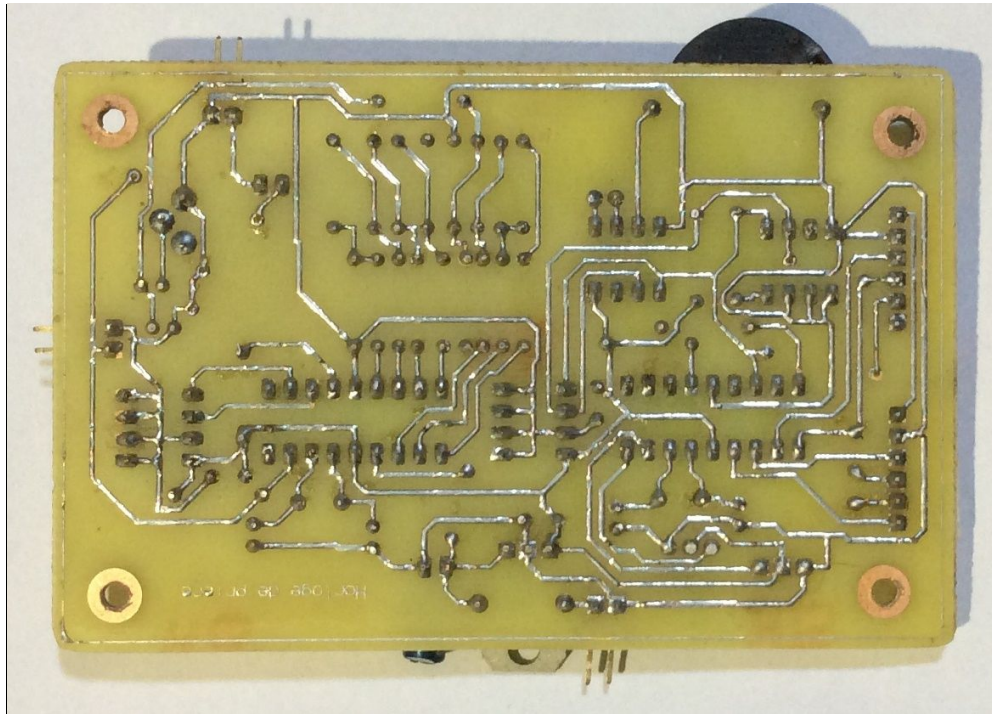


Figure III.2 : Résultat final de Carte de commande coté soudures

### III.4.2. Carte d'affichage

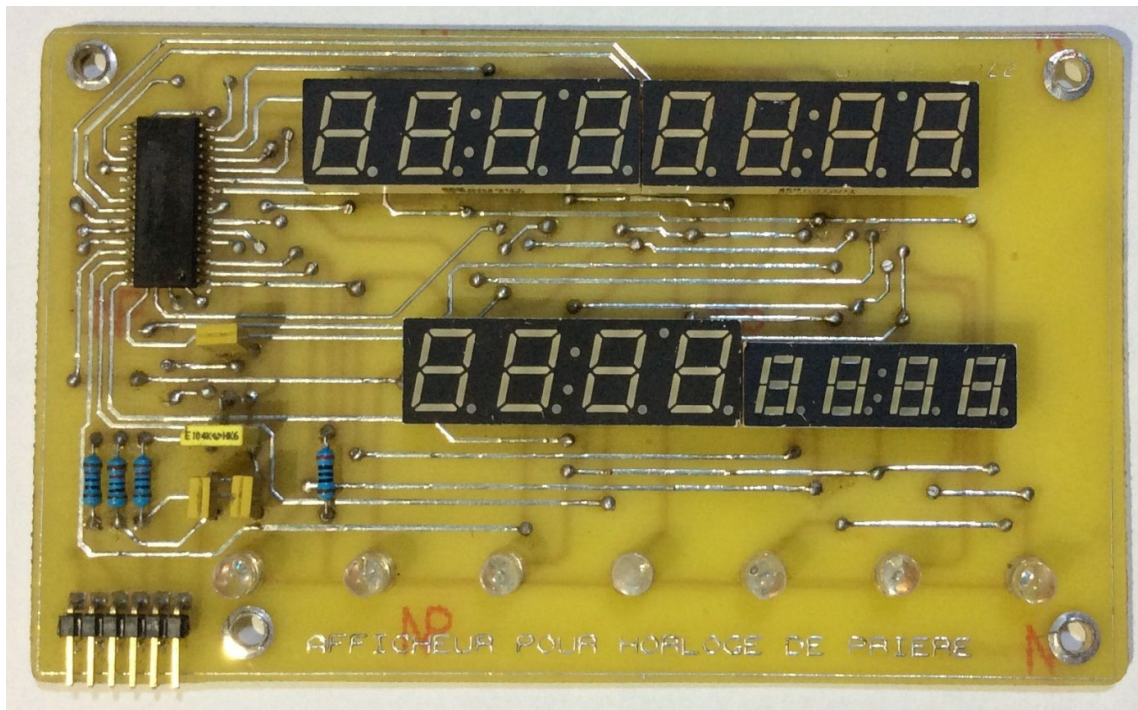


Figure III.3 : Résultat final de la carte d'affichage coté composants

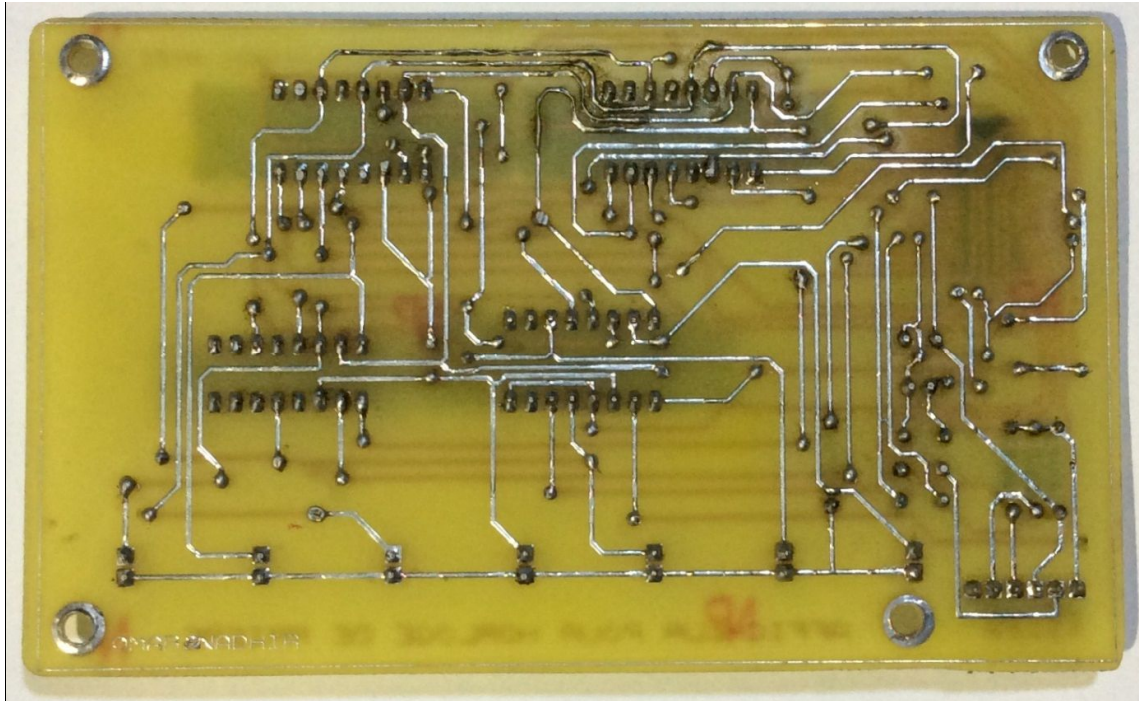


Figure III.4 : Résultat final de la carte d'affichage coté soudures

### III.4.3 Carte des boutons de réglages

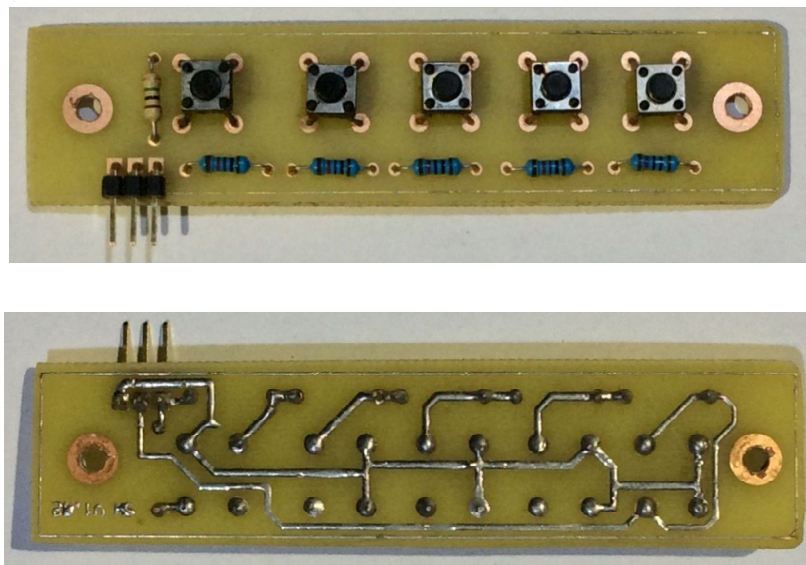


Figure III.5 : Résultat final de la carte des boutons de réglages

III.4.4 Carte d'affichage les temps de prière

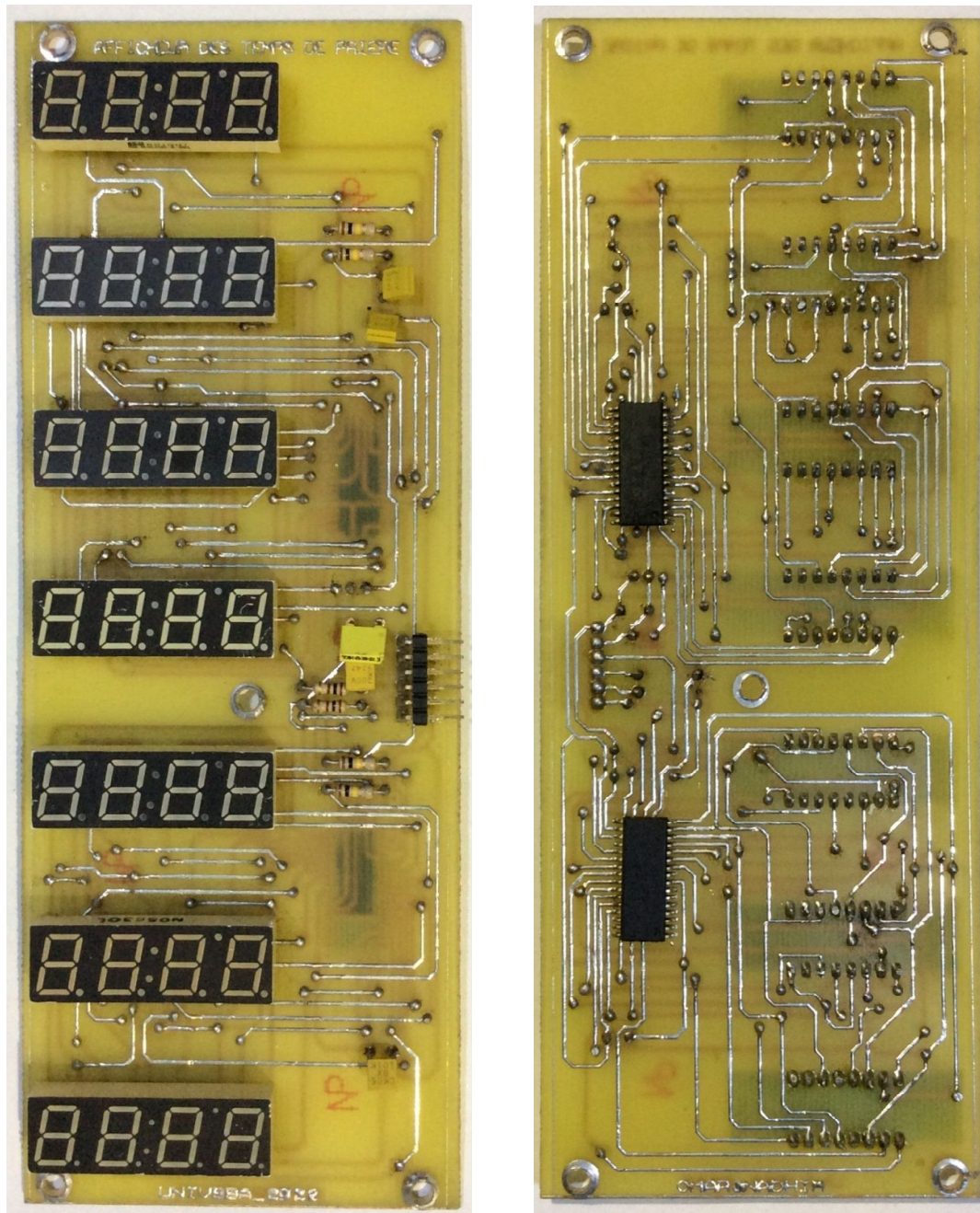


Figure III.6: Résultat final de la Carte d'affichage des temps de prière

III.4.5 Résultat final des cartes assemblées

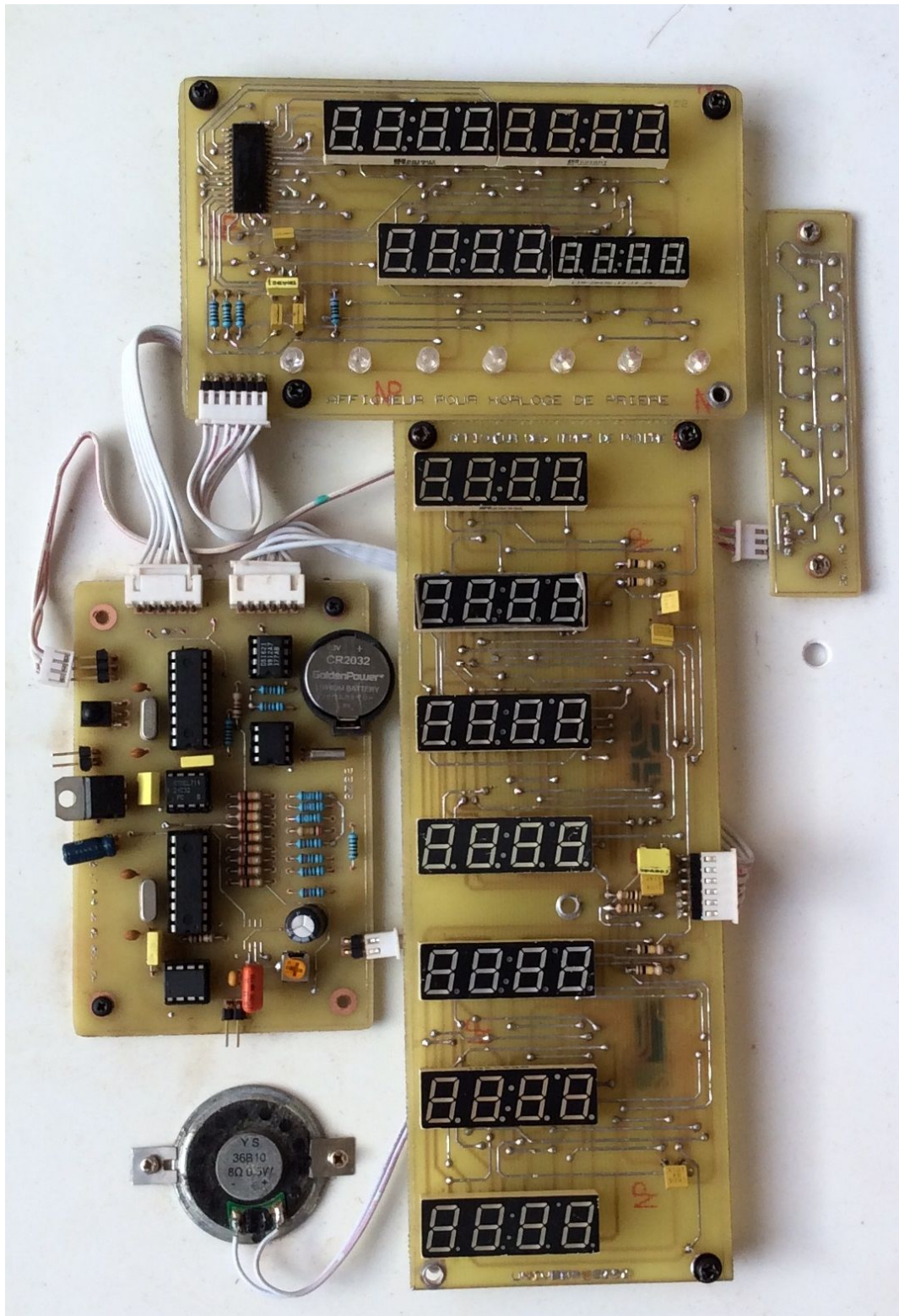


Figure III.7 : Résultat final des cartes

### III.4.6 Résultat final de l'horloge de prière



Figure III.8 : Résultat final de l'horloge de prière

## IV. Conclusion

La partie pratique est très importante dans notre projet, est dans ce chapitre on a résumé toutes les étapes de création d'une horloge de prière en utilisant le matériel de notre laboratoire et par la grâce d'ALLAH, nous avons pu terminer notre horloge de prière.

## Conclusion Générale

Dans notre projet fin d'étude, on s'est intéressé à la conception et la réalisation d'une horloge de prière islamique à base d'un microcontrôleur PIC16F88 qui communique avec un protocole de communication I2C.

La réalisation de ce projet nous permis d'apprendre plusieurs connaissances sur :

- ❖ Ce projet nous a permis de découvrir la puissance du traitement des microcontrôleurs et leurs richesses en terme de modules de communication, ou capacité RAM / ROM surtout le rapport performances/Prix qu'ils présentent.
- ❖ Il nous a permis également d'approfondir nos connaissances en programmation des systèmes à microcontrôleurs, de maîtriser la gestion des périphériques d'entrées et sorties, à affronter les difficultés liées à la conception et la réalisation d'un appareillage électronique complexe
- ❖ L'horloge de prière, leur principe de fonctionnement.
- ❖ Comment utiliser et manipuler le logiciel proteus et micro C.
- ❖ La réalisation et le test d'une carte électronique sous proteus.
- ❖ La prise en main de la réalisation pratique d'une carte électronique (sous proteus) avec la résolution des difficultés rencontrées pendant cette réalisation.
- ❖ La configuration et la programmation de microcontrôleur pour des applications de commande et de contrôle.

Enfin, nous souhaitons que notre travail soit bénéfique à toute personne souhaitant réaliser ce genre des horloges de prière et qu'il pourra être achevé dans notre master but d'améliorer et de simplifier encore plus son fonctionnement.

## **Bibliographie**

- [1] Droit musulman»Les actes cultuels»la prière»Les heures de prière,  
<https://islamqa.info/fr/answers/9940/les-heures-des-cinq-prieres>
- [2] Les temps de la prière, [www.Aslama.com](http://www.Aslama.com)
- [3] Qatif Astronomy Society. Astronomical Applications in Islam ‘ la prière’
- [4] Les horologes Wikipedia
- [5] "Le bus I2C" –  
([http://artic.acbesancon.fr/genie\\_electronique/telech/sonde/doc\\_bus\\_i2c.pdf](http://artic.acbesancon.fr/genie_electronique/telech/sonde/doc_bus_i2c.pdf))
- [6] Course de Notre Enseignant : [ibtissem adoui](#) Réalisation de maquettes électroniques (2021/2022)  
  
<https://elearning.univ-bba.dz/course/view.php?id=1433>
- [7]Chaine YouTube ELECTRO GASSEM  
  
<https://www.youtube.com/channel/UCsEGOo9-nulgKGbOVr5-tww>
- [8] <https://openclassrooms.com/fr/courses>
- [9] [https://www.electronique\\_mixte.fr](https://www.electronique_mixte.fr)
- [10] <https://www.researchgate.net>
-



## *Résumé*

Ce projet consiste à la conception et la réalisation d'une horloge de prière. Elle se fait par une liaison I2C. La conception et la réalisation de ce système dépend de microcontrôleur PIC16F84 et PIC16F88 afin que Ces derniers vont gérer tous les processus dans le circuit de notre horloge et calendrier et la température. La simulation est réalisée à l'aide d'un programme élaboré ISIS

Dans sa fonction horloge il donne :

- La température
- L'adan
- Les heures
- Les minutes
- Les secondes

## **Abstract**

This project involves designing and building a prayer clock. It is done by an I<sup>2</sup>C link. The design and realization of this system depends on microcontroller PIC16F84 and PIC16F88 so that these will manage all the processes in the circuit from our clock and timing and temperature. The simulation is carried out using an elaborate program ISIS

In its clock function it gives:

- The temperature
- the adan
- the hours
- minutes
- seconds

## **ملخص**

يتضمن هذا المشروع تصميم وبناء ساعة صلاة. يتم ذلك عن طريق رابط I<sup>2</sup>C. يعتمد تصميم وإدراك هذا النظام على المتحكم الدقيق PIC16F84 و PIC16F88 بحيث يدير كل العمليات في الدائرة من الساعة والتوقيت ودرجة الحرارة. يتم تنفيذ المحاكاة باستخدام برنامج متطور ISIS في وظيفتها على مدار الساعة تعطي:

- درجة الحرارة
- الأذان
- الدقائق
- الثواني
- الساعات

