

**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOU MAMMERI DE TIZI-OUZOU
FACULTE DE GENIE ELECTRIQUE ET DE L'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE**



Mémoire de fin d'études



En vue d'obtention du diplôme d'ingénieur d'Etat en ELECTRONIQUE,

Option : COMMUNICATION

Thème :

Acquisition et transmission de données via le réseau GSM

Encadré par :

Mr : M. LAGHROUCHE

Présentées par :

Melle : BERKAT ZEHOR

Melle : FLICI FADHILA

Melle : RABAH ALLAH NAIMA

Promotion : 2009/2010

Remerciements

Nous tenons à remercier le bon dieu de nous avoir attribué la faveur de réussir nos études en électronique car c'est notre mission, passion, et le fil de connexion entre nous et la nation.

Nos sincères remerciements à notre promoteur Mr. LAGHROUCHE Mourad pour l'idée, l'encadrement, les corrections, les précieux conseils, pour sa patience et sa sagesse sans limites et qui a du nous supporter pendant une longue période.

Que dieu le protège et lui donne longue vie.

Nous exprimons aussi nos profondes gratitudes au président et aux membres de Jury d'avoir accepté d'examiner notre travail, sans oublier notre profond respect à l'ensemble des enseignants dont nous avons été les étudiantes

Dédicaces

Au bon dieu « djalla djallalouhou »

Au soleil de ma vie : mon très chère père MOHAND

A la lumière de mon existence : ma très chère mère ZAHRA

A mon mari MOURAD qui ma soutenu durant mes études

*A mon futur enfant qui arrivera parmi nous prochainement
inchallah*

A ma chère belle famille TAHRATI

A mes grands parents paternel et maternel

*Ames sœurs bien aimées ALDJIA, SAFIA, FATMA, SADIA,
ZAHIA, ROZA, et ma très chère petite sœur LYDIA*

A mes frères bien aimés MHAND et SADEK

A mes oncles et tantes

A mes très chères amies NAIMA, FADILA

A toute la promotion 2009/2010 d'électronique

A tous ceux qui me connaissent.

Dédicaces

Au bon dieu « djalla djallalouhou »

Au soleil de ma vie : mon très chère père AREZKI

A la lumière de mon existence : ma très chère mère DJIGDJIGA

A mes grands parents paternel et maternel,

*Ames sœurs bien aimées KAHINA, TASSADIT et ma belle sœur
TAOUSS .*

A mes frères bien aimés SAID, ACHOUR et AHSEN

A mes oncles et tantes

*A mes très chères amies FADILA, ZEHOR et son futur bébé qui
arrivera parmi nous prochainement inchallah*

A toute la promotion 2010 d'électronique

A tous ceux qui me connaissent.

Dédicaces

Au bon dieu « djalla djallalouhou »

Au soleil de ma vie : mon très chère père ACHOUR

A la lumière de mon existence : ma très chère mère OURIDA

A mes grands parents paternel et maternel

Ames sœurs bien aimées LAMIA et LILIA

A mes frères bien aimés CHERIF et RABAH

A mes oncles et tantes

*A mes très chères amies NAIMA, ZEHOR et son futur bébé qui
arrivera parmi nous prochainement inchallah*

A toute la promotion 2009/2010 d'électronique

A tous ceux qui me connaissent.

SOMMAIRE

Sommaire

Introduction générale:	1
-------------------------------------	----------

Chapitre I : Généralistes sur l'acquisition et la transmission des données

I. Introduction :.....	2
I.1 L'acquisition des données :.....	2
I.1.1 Structure fonctionnelle de la chaîne d'acquisition :.....	2
I.1.2 .Composition d'une chaîne d'acquisition :.....	3
I.2. La transmission de données :.....	5
I.2.1 .Description des fonctions de la <i>figure 3</i> :.....	6
I.2 .3 .les liaisons de transmission :.....	7
I.2.5 .Les types de liaisons :.....	8
I.2.6 .Liaison série synchrone / asynchrone :.....	9
I.3 .Modes de transmissions :.....	9
I.4. Les supports de transmission :.....	11
I.4.1. Le GSM:.....	12
I.4.2. Les services offerts par le réseau GSM :.....	12
I. 5. SMS :.....	12
I.6 .Transmission des SMS:.....	13
I.7 .La transmission d'un SMS au niveau du réseau GSM :.....	13
I.7.1 .Mode PDU :.....	14
I.7.2 Trame PDU :.....	15
I.8 .Le centre des messages courts :.....	15
I.9. Envoi automatisé de SMS personnalisés:.....	16
I.10. Le module GSM :.....	17

Chapitre II : *Description et conception matérielle du système*

II. Introduction :.....	19
II.1. Fonctionnement général du système :.....	20
II. I.1. Acquisition de la température:.....	21
II. I. 2. Circuit de traitement et de stockage de l'information:.....	22
II. 1.2.a. Présentation du PIC 16F877A :.....	23
II. I. 2.b. Choix du microcontrôleur :.....	23
II. I. II .c. Structure interne du PIC 16F877A :.....	24
II. I. II. d. L'afficheur LCD :.....	25
II .I .2. La transmission :	26
II. I. 2.a. La liaison RS232 :.....	26
II .I .2 .b. Principe d'une liaison RS 232 :.....	27
II .I .2.c. L'adaptateur RS232/USB:.....	28
II .I .2. b. Le téléphone mobile:.....	29
II. 2. Le mobile en fonctionnement :.....	32
• Transmission via GSM:.....	32

Chapitre III : Description et conception logicielle du système

III. Introduction:.....	34
III.1 Les commande « AT » :.....	34
III.1.1.Paramètre des commandes AT:	36
III.2. Le langage C.....	36
• Présentation du logiciel CCS	37
III.2.1. L'organigramme général de fonctionnement:.....	39
III.2.2. WinPic800_3.55G :.....	40
III.3. Présentation du logiciel PDUspy :.....	41
III.4 . Présentation du logiciel ISIS PROTEUS :.....	46
III.5. Les organigrammes de chaque étape:.....	47

Chapitre V : Simulation et réalisation

V.2. Schéma électrique :.....	52
V.2.1.Le schéma électrique :.....	53
V.3.La simulation sous PROTEUS :.....	54
V.3.1. La simulation de l'acquisition de la température et sa visualisation sur l'afficheur LCD :.....	54
V.3.2. La simulation de l'acquisition et la transmission de la température et sa visualisation sur l'afficheur LCD te la virtuel terminal:.....	55
V.3.3. La simulation de l'émission de la commande AT et la trame du SMS lorsque $T > 37^{\circ}\text{C}$:.....	56

V.4. Réalisation pratique :.....	57
Conclusion générale :.....	59
Bibliographie :.....	61

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

Dans le but d'assurer la sécurité du patient, il est convenable de le mettre en contact continue avec son médecin, mais cela est très difficile pour celui-ci car il doit être en permanence à cote du malade, ce qui est une tache très onéreuse et limite la disponibilité du médecin pour d'autres patients. En plus, afin de libérer les hôpitaux et de surveiller le malade à distance, la télésurveillance apporte une solution qui fait l'objet de notre projet, et grâce à l'avènement des circuits programmables comme les microcontrôleurs et les circuits GSM ce projet fut possible.

A cet effet notre travail consiste à concevoir un système d'acquisition et de transmission de données via GSM.

Pour cela nous avons suivi le plan de travail suivant :

- Dans le premier chapitre nous avons donné des « *Généralités sur l'acquisition et la transmission de données* ».
- Le deuxième chapitre donne un aperçu sur le fonctionnement et la description matérielle du système.
- Le troisième chapitre décrit d'une manière globale les logiciels d'exploitations de notre système.
- Le quatrième est consacré à la description de la simulation et résultats
- Et enfin termine par une *conclusion générale*.

CHAPITRE I :

Généralités sur l'acquisition et la transmission des données

I. Introduction :

Dans ce chapitre nous allons expliquer d'une manière globale l'acquisition et la transmission des données.

I.1 L'acquisition des données :

I.1.1 Structure fonctionnelle de la chaîne d'acquisition :

La chaîne d'acquisition permet de transformer une grandeur à mesurer en un signal électrique exploitable.

Une chaîne d'acquisition peut se représenter selon la figure suivante :

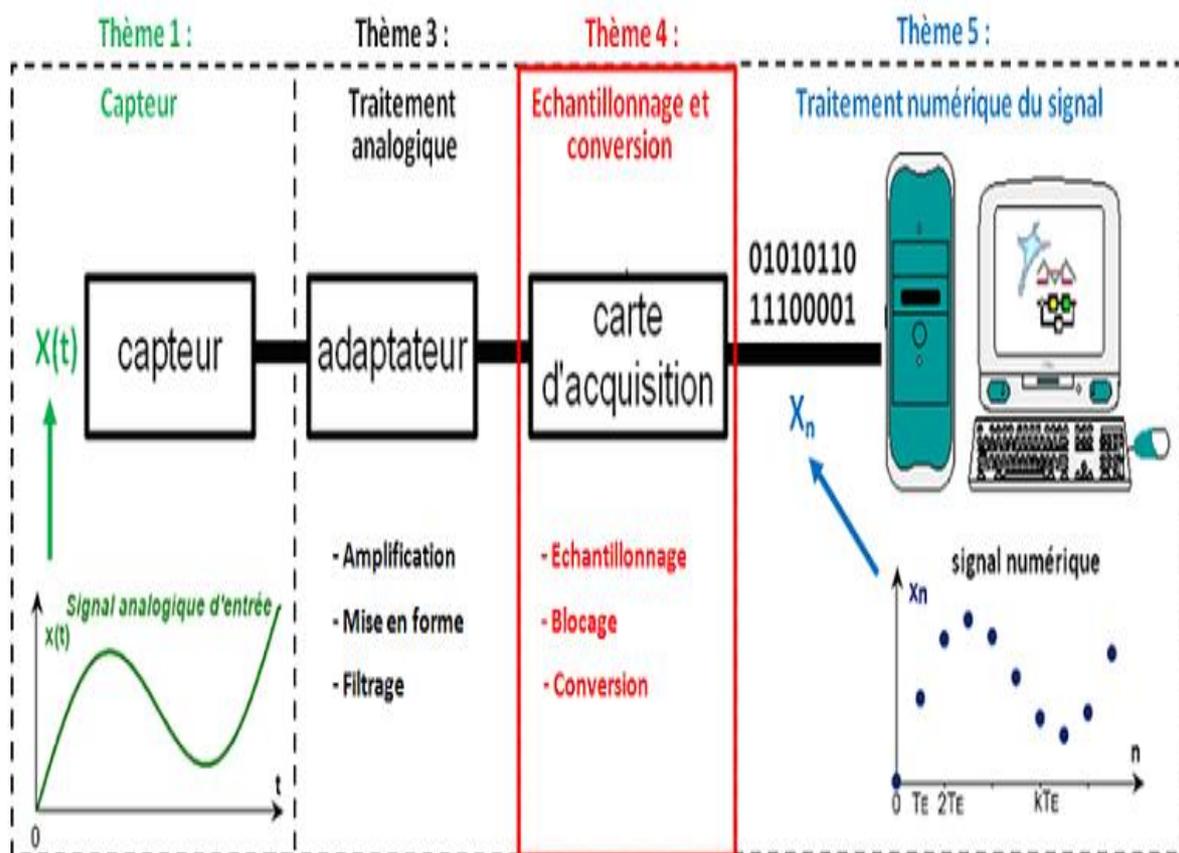


Figure 1 : La chaîne d'acquisition

I.1.2 .Composition d'une chaîne d'acquisition :

Elle se compose de :

a. Le capteur :

Les capteurs sont les premiers éléments rencontrés dans une chaîne d'acquisition. Ils transforment les grandeurs physiques ou chimiques d'un processus ou d'une installation en signaux électriques au départ presque toujours analogiques. Cette transformation doit être le reflet aussi parfait que possible de ces grandeurs. Cet objectif n'est atteint que si l'on maîtrise en permanence la réponse des capteurs qui peut être affectée par des défauts produits par les parasites qui se superposent au signaux, par les conditions d'utilisation, par le processus lui-même et par le milieu qui l'entoure.

a.1. Classification des capteurs :

Comme le montre la figure suivante, on distingue deux types de capteurs :

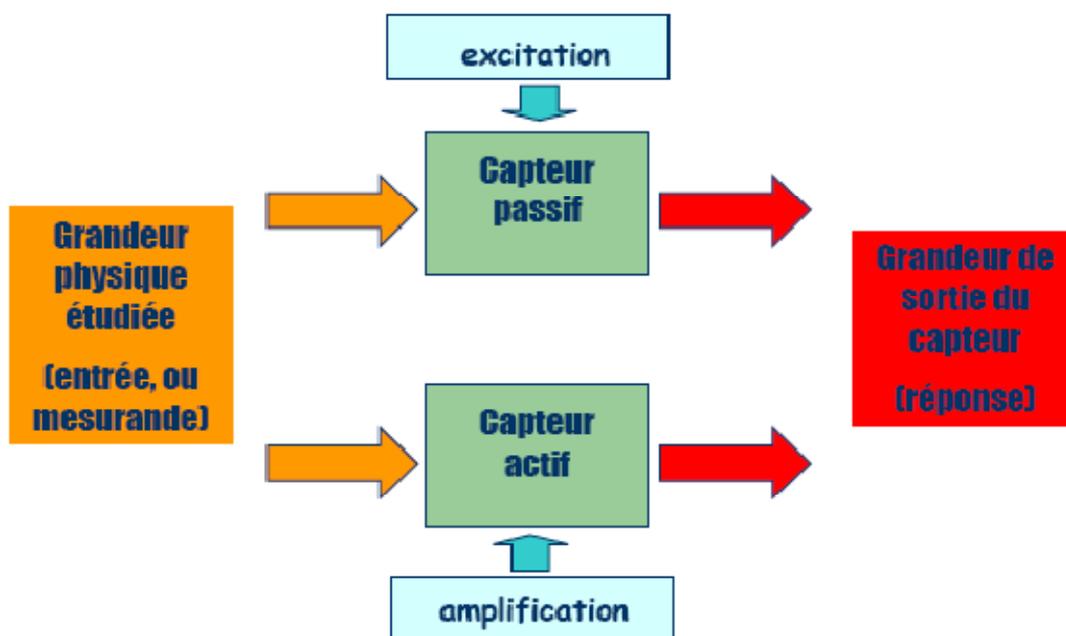


Figure 2 : Classes de capteurs : capteurs passifs/actifs

a.1.1. Capteurs passifs :

- Les capteurs passifs ont besoin d'une **source d'excitation** pour fournir un signal électrique de mesure.
- Le capteur passif se comporte en sortie comme un dipôle passif qui peut être résistif, capacitif ou inductif.
 - ∅ Certains capteurs passifs ont besoin d'un **circuit complexe** pour fournir un signal électrique de mesure.

a.I. 2 .Capteurs actifs :

- La sortie du capteur actif est équivalente à une source de tension, de courant ou de charges (la sortie du capteur est équivalente à un générateur).
 - ∅ Ces capteurs actifs ont besoin d'un **circuit d'adaptation** pour fournir un signal électrique de mesure utilisable.

ü Il existe aussi les capteurs **composites** et **intelligents**.

b. Un adaptateur :

Est un élément qui réalise les fonctions suivantes :

L'amplification, le filtrage et la mise en forme du signal sortant du capteur.

c. Une carte d'acquisition :

Elle réalise les fonctions suivantes : l'échantillonnage, le blocage, et la conversion du signal provenant de l'adaptateur.

d. Un terminal :

C'est dispositif dans lequel on effectue le traitement numérique du signal.

I.2. La transmission de données :

La liaison par voie radioélectrique peut se décomposer en 3 parties : l'émetteur, le canal de transmission et le récepteur.

Le rôle de l'émetteur est de convertir le message à transmettre sous forme d'un signal électrique modulé et transposé à la fréquence d'émission, puis d'amplifier en puissance et d'émettre sur l'antenne.

Quant au récepteur, à partir d'une autre antenne, il devra restituer le message le plus fidèlement possible.

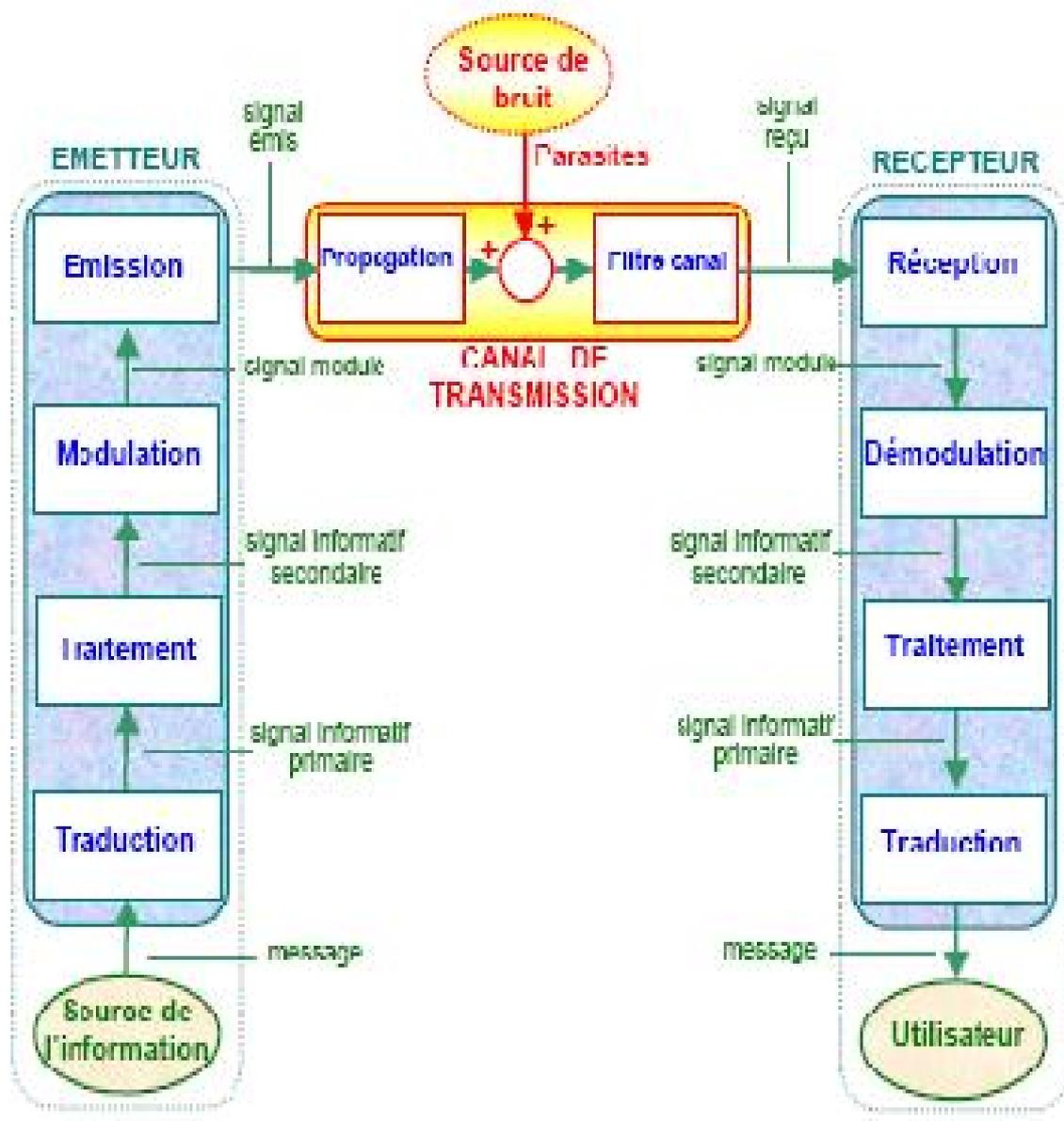


Figure 3 : Schéma organisationnel

I.2.1 .Description des fonctions utilisées dans le schéma de la figure 3 :**a • Traduction :**

Permet de convertir un signal (par exemple la voie) en un signal électrique.

b • Traitement :

Il peut s'agir simplement d'une amplification linéaire .En numérique, il peut s'agir aussi du codage de l'information pour avoir une confidentialité, une sécurité (détection d'erreur) ou pour optimiser la rapidité de la transmission (compression).

c • Modulation :

Elle a pour fonction de transposer l'information sur une porteuse, afin d'occuper un espace fréquentiel réduit pour une bande donnée et de ne pas perturber les voies adjacentes.

d • Canal :

Un canal indique le milieu dans lequel se propage le signal. Mais il indique aussi la partie plus ou moins large du spectre occupé. Il peut être désigné par un code (en télévision par exemple), soit par sa fréquence centrale (en radiodiffusion FM). Sa largeur dépend du type d'application, avec 8MHz pour un canal TV, environ 250kHz pour un canal F M et 12,599kHz en téléphonie.

e • Démodulation :

C'est l'opération qui, à partir du signal modulé reçu du canal de transmission, permet de reconstituer le signal informatif (après traitement).

f • Amplificateur (Emetteur-Récepteur) :

Il a pour fonction d'augmenter le niveau du signal, les amplificateurs les plus courants sont à transistors.

g • Filtres :

Ils ont pour fonction de séparer les signaux utiles des autres.

h• Antenne :

C'est une interface entre le milieu dans lequel les ondes se propagent et l'appareil où elles sont guidées.

Les antennes pour mobiles sont en général peu directives et parfois « électriquement Petites (vis-à-vis de la longueur d'onde). Ces antennes sont fréquemment réalisées en technologie imprimée afin de réduire les coûts de production en série.

I.2.3 .les liaisons de transmission :

Pour transférer les données, deux méthodes sont utilisées en informatique digitale, la connexion parallèle et la connexion série. Dans le premier mode, les informations sont envoyées sur 8, 16, 32, 64, ... bits en parallèle. Cette méthode est normalement plus rapide. Dans le cas des liaisons séries, les informations sont envoyées sur une seule ligne, chaque bits les uns après les autres (plus une ligne de masse, soit 2 fils). Si la connexion est full duplex, on utilise 2 fils de connexion, 1 pour l'envoi, l'autre pour la réception. La transposition du signal de parallèle à série (et vis versa) utilise l'UART comme circuit électronique.

I.2.4 .Constitution d'une liaison :

La communication entre systèmes informatiques s'effectue grâce à des liaisons dont les principaux éléments sont définis par des normes dans le cadre du CCITT (Comité Consultatif International des Téléphones et Télégraphes). La Figure 1 montre ces éléments.

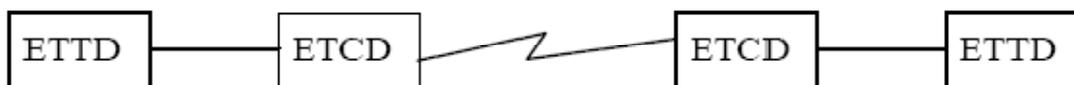


Figure 4 : **Eléments d'une liaison entre systèmes informatiques.**

ETTD : Equipement Terminal de Traitement de données (ou DTE : Data Terminal Equipment).

ETCD : Equipement de Terminaison de Circuit de Données (ou DCE : Data Communication Equipment).

L'ETTD est un élément qui ne se connecte pas directement à la ligne de transmission. Par exemple : un ordinateur, un terminal, une imprimante...

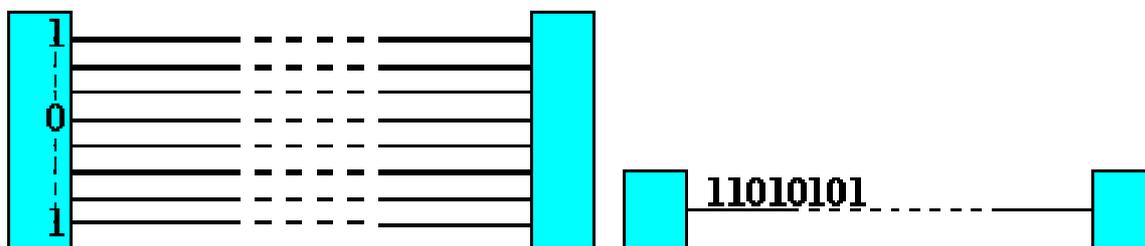
L'ETCD assure la transmission des données. Par exemple : un modem, un multiplexeur... Il a deux fonctions principales :

- l'adaptation du signal de l'ETTD à la ligne (codage et modulation en émission, démodulation et décodage en réception) ;
- la gestion de la liaison (établissement, maintien et libération de la ligne).

I.2.5 .Les types de liaisons :

• **La liaison parallèle :**

Le principe de base de la transmission de données parallèle est le transfert de données sur autant de fils qu'il y a de bits constituant le caractère à transmettre. Un tel type de transmission n'est utilisable que pour des transmissions à très courtes distance (de quelques centimètres à quelques mètres). Pour des distances supérieures, il devient peu fiable et fort coûteux.



• **La liaison série :**

Le principe de base de la transmission de données série est le transfert de données sur un seul fil.

<p>Transmission parallèle</p>	<p>Transmission série</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Transmission simultanée de 8 bits sur 8 voies différentes (rapide) • fils proches → perturbations importantes à haut débit • pb de place (beaucoup fils) 	<ul style="list-style-type: none"> • données envoyées bit par bit (+ lente) • données en série pour émission / réception (UART registres à décalage) • avantage : grande distance, universelle (beaucoup applications)

Figure 5 : Tableau comparatif

I.2.6 .Liaison série synchrone / asynchrone :

La liaison série est la plus utilisée. Un seul fil transporte l'information _ problème de synchronisation entre émetteur et récepteur (distinguer et reconnaître les séquences de bits utiles).

Deux techniques de transmission remédient à ce problème :

a. Synchrone :

L'émetteur et le récepteur sont cadencés à la même fréquence d'horloge (incorporé au bus ou bien aux données). L'horloge de réception et d'émission doivent émettre le même signal d'horloge (pour la synchronisation).

b. Asynchrone :

Transmission série entre terminaux et/ou ordinateurs ayant lieu caractère par caractère, le temps entre deux caractères n'étant pas défini. Chaque caractère est précédé d'un STARTbit et suivi d'un ou deux STOPbits, ce qui signifie que, en ASCII (étendu), il faudra 10 à 11 bits par caractère. L'avantage des transmissions asynchrones réside dans la simplicité de la méthode (le caractère est envoyé dès que la touche est appuyée). La synchronisation est donc imposée par le protocole.

I.3 .Modes de transmissions :

∅ simplex :

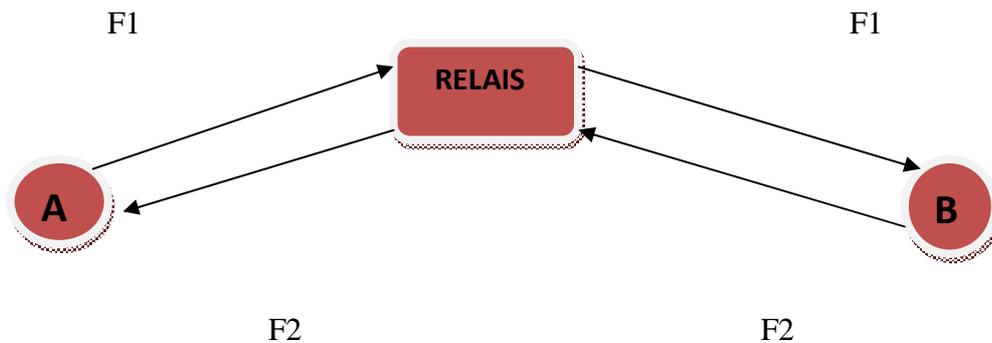
Les données circulent dans un seul sens : émetteur vers récepteur (ex : ordinateur _ imprimante, souris_ ordinateur, radio).



half-duplex :

Les données circulent dans les 2 sens mais pas simultanément : la bande passante est

utilisée en intégralité (aussi appelé alternat ou semi-duplex). Exemple : talkie/walkies, êtres humains (on ne coupe pas la parole).



la communication dans ce mode se fait à l'alternat, le premier doit exciter un relais (push to talk), le deuxième pour répondre doit d'abord écouter et appuyer sur le bouton(push to talk) pour envoyer son message.

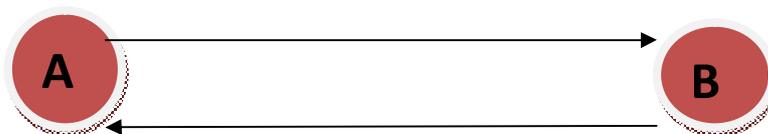
Remarque :

Les deux premiers modes sont utilisés dans les systèmes de radiocommunication des protections civiles, policeetc.

Ø full-duplex :

Les données circulent de manière bidirectionnelle et simultanément : la bande passante est divisée par 2 pour chaque sens (duplex intégral).

Ce mode est utilisé en communication téléphonique, les deux abonnés peuvent communiquer au même temps sur une ligne.



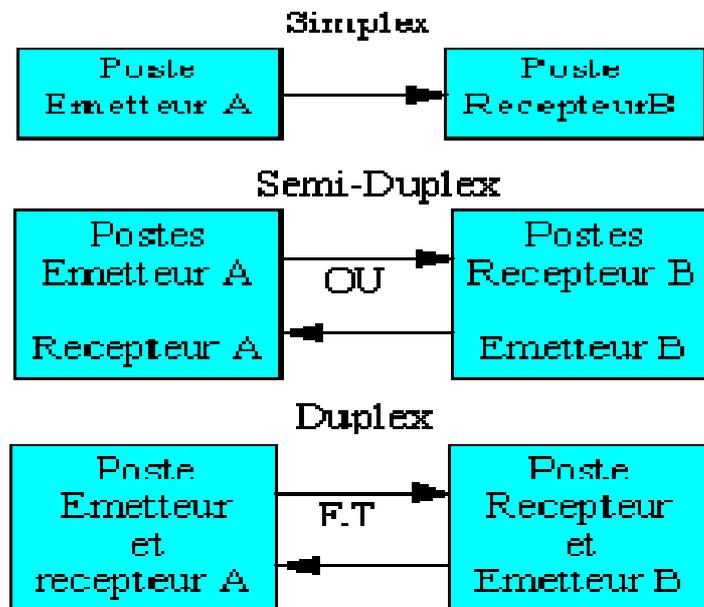


Figure 6 : Modes de transmissions

I.4. Les supports de transmission :

C'est les moyens par lesquels on peut conduire un signal de son lieu de production à sa destination avec le moins possible de déperditions, dispersions ou distorsions. Les principaux supports (ou milieux) utilisés dans les télécommunications sont :

- Ø Les paires symétriques
- Ø Le câble coaxial
- Ø La fibre optique
- Ø Les faisceaux hertziens

I.4.1. Le GSM (Global System for Mobile communication):

Le GSM est la première norme de téléphonie cellulaire de second génération ; c'est à dire qui soit pleinement numérique. C'est la référence mondiale pour les systèmes radio mobiles.

- Le réseau GSM offre à ses abonnés des services qui permettent la communication de stations mobiles de bout en bout à travers le réseau. La téléphonie est le plus important des services offerts. Ce réseau permet la communication entre deux postes mobiles ou entre un poste mobile et un poste fixe. Les autres services proposés sont la transmission de données et la transmission de messages alphanumériques courts.
- Avec l'apparition de la technologie GSM la transmission à grande distance n'est pas un problème. Un téléphone portable possède certes une puissance de quelques watts mais celle-ci est largement suffisante pour accéder au réseau téléphonique. Il devient alors possible par l'envoi et la réception de commandes sous forme de SMS de piloter et de surveiller un processus quelconque se déroulant sur un site distant.

I.4.2. Les services offerts par le réseau GSM :

Le réseau GSM permet d'offrir un grand nombre de fonctions non disponibles avec les systèmes analogiques. Il assure des services de base incluant essentiellement :

- Ø Le radiotéléphone(les appels téléphoniques).
- Ø Le roaming international : la normalisation de ce système permet à l'utilisateur de bénéficier d'une mobilité à l'échelle mondiale.
- Ø Les appels d'urgence.
- Ø Les messageries courtes (SMS).
- Ø Télétex.
- Ø Vidéotex.
- Ø Télécopie.
- Ø Accès à la messagerie.
- Ø MMS

Dans notre projet nous avons choisi l'un des services important offert par le réseau GSM qui est le SMS.

I. 5. SMS (Short Message Service):

Un des services offert par le GSM est la gestion des mini- messages ou SMS (Short Message Service). Il ne s'agit plus de la transmission de son mais d'un texte limite théoriquement à 160

caractères .Chaque message envoyé transite vers un centre de messagerie baptise SMSC (Short Message Service Centre) ou il est temporairement stocké. Dès que le destinataire est disponible, c'est-à-dire lorsque le mobile est sous tension et présent dans une zone couverte par le réseau GSM, le message est transmis. Le message peut exceptionnellement rester sur le SMSC durant plusieurs jours , ce qui est le cas notamment en fin d'année ou le nombre de SMS envoyés éteint des records, vœux de bonne annéeEn situation normale on peut considérer que l'envoi d'un SMS est instantané a des condition que le mobile de destination soit opérationnel .Les SMS sont identifiés par un numéro d'appel spécifique a chaque operateur. Il est possible d'envoyer un SMS autrement qu'avec un téléphone portable. On trouve sur Internet des logiciels qui permettent a un PC muni d'un modem d'accéder a un SMSC.

I.6 .Transmission des SMS:

Il y a deux façons de transmettre un message SMS, soit par le mode PDU qui est le mode de base ou le mode TEXT .Le mode PDU est une suite de caractères hexadécimaux qui codifient le SMS, le mode TEXT n'est rien d'autre qu'une représentation sous forme de texte des données qui composent le SMS .Il y a différents types d'alphabets utilisés pour passer du mode PDU au mode TEXT. Par exemple votre téléphone portable affiche en mode TEXT sur son écran les données d'un éventuel SMS reçu, c'est lui qui détermine automatiquement quel type d'alphabet a utilisé. Attention, il faut savoir que certains téléphones portables ne supportent pas le mode TEXT lorsqu'ils sont interfacés avec un PC. Il est donc utile de connaître en détail le mode PDU.

I.7 .La transmission d'un SMS au niveau du réseau GSM :

Les SMS, sont acheminés directement sur un canal de contrôle. Initialement, le canal de transit des SMS, avait été conçu pour la transmission de messages de maintenance de l'opérateur vers les exploitants du réseau ; ce qui explique les limitations que connaît le service SMS. C'est ainsi que la taille d'un SMS normal a été limitée à 160 caractères en alphabet latin, ou à 140 octets de données digitales, en dehors des données utilisées pour la transmission du message. A la lumière de ce qui précède, il n'est plus excusable de s'étonner de recevoir un message et un appel, de façon simultanée.

En dehors de l'interface air, où les SMS sont convoyés au travers des canaux (SDCCH, SACCH), leur acheminement entre les divers équipements du réseau est géré par le protocole MAP.

Lorsqu'un texto est envoyé d'un mobile à un autre ou encore à une application de traitement des SMS (Service de Messages Succincts), il est décomposé en deux étapes. Le texto issu du terminal vers le SMSC est qualifié de SMS-MO tandis que celui quittant le SMSC vers le mobile destinataire est qualifié de SMS-MT.

I.7.1 .Mode PDU (Protocol Description Unit) :

Lorsqu' un mobile A envoie un SMS au mobile B, le message transite obligatoirement par un centre de messagerie baptisé SMSC. Dans son message l'utilisateur du mobile A doit définir deux adresses, celle du SMSC qu'il souhaite utiliser et celle du mobile B. l'acheminement du dit message du mobile A à destination du SMSC est baptisé **SMS-SUBMIT**. Une fois le message traité par le SMSC il est délivré au mobile B, on parle alors de **SMS-DELIVER**

(Voir la figure 7 qui suit).

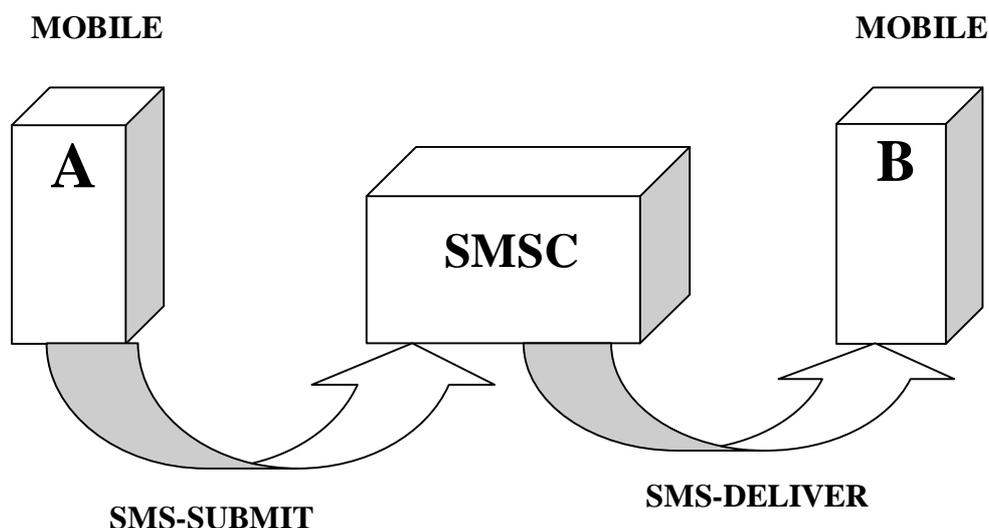


Figure 7: L'acheminement du SMS

Les protocoles SMS-SUBMIT et SMS-DELIVER sont des PDU, il existe d'autres, d'importance moindre, qui permettent de signaler des éventuelles erreurs d'acheminement :

- SMS-DELIVER-REPORT : le cas échéant, il indique une défaillance lors du transfert du SMS par le SMSC au destinataire ;
- SMS-SUBMIT- REPORT : le cas échéant, il indique une défaillance lors du transfert du SMS par le mobile au SMSC ;
- SMS-STATUS- REPORT : le SMSC envoie un rapport d'état au mobile émetteur du SMS ;
- SMS-COMMAND : le mobile envoie une commande au SMSC.

Les trames codant le SMS sont différentes suivant le type de PDU mis en œuvre.

I.7.2 Trame PDU du SMS SUBMIT :

Elle contient toute les informations concernant le message:

1-10 oct 1 oct 1 oct 2-12 oct 1 oct 0-7 oct 1 oct 1 oct 0-140 oct

SCA	PDU	MR	DA	PID	DCS	VP	UDL	UD
------------	------------	-----------	-----------	------------	------------	-----------	------------	-----------

SCA : adresse du SMSC.

PDU: PDU utilisé.

MR: Référence du message.

DA: Numéro du destinataire.

PID: Protocole utilisé(PID).

DCS: Schéma de codage.

VP : Période de validité.

UDL: Longueur des données.

UD: Données utiles.

I.8 .Le centre des messages courts (SMSC) (Short Message Service Centre) :

Le centre des messages courts (SMSC) permet de gérer le transfert de messages SMS entre téléphones mobiles. En particulier, quand un abonné envoie un SMS vers un autre, le téléphone transmet en réalité le SMS vers le SMSC. Le SMSC stocke le message puis le transmet au destinataire lorsque celui-ci est présent sur le réseau (mobile allumé) : le SMSC fonctionne sur le mode "Store and Forward".

I.8.1 .Description du SMSC :

Il existe au moins un SMSC par réseau GSM. Comme tout équipement téléinformatique, le SMSC dispose d'une partie matérielle et d'une autre logicielle ; la partie logicielle serait constituée d'un environnement (système d'exploitation), d'une base de données spécifique et de son serveur, d'une application SMSC. Ils communiquent avec les MSCs (précisément avec les Gateway MSC) et le HLR. Ces SMSCs sont munis de passerelles qui les relient à d'autres réseaux mêmes de type IP. En particulier, un serveur peut y accéder par connexion TCP afin d'envoyer des SMS vers des MSISDN de destination. On parle dans ce cas d'application OTA

(Over-The-Air). Un ensemble de protocoles existent pour communiquer entre serveur et SMSC en TCP/IP : les plus utilisés sont SMPP et CMG EMI, Nokia CIMD, Sema, CMPP.

I.8.2. Cas d'un SMS-MO (SMS SUBMIT) :

La première étape consiste à ce que le texto envoyé atteigne le centre des messages courts (SMSC) ; En effet, lorsque le texto est envoyé, il passe successivement par les équipements BTS, BSC, MSC /VLR avant de rejoindre le IWMSC qui se charge de le router vers le SMSC approprié. Si à ce niveau le texto est bien reçu, un acquittement de bonne réception est envoyé au MSC/VLR, qui à son tour l'envoi au mobile.

I.8.3. Cas d'un SMS-MT (SMS DELIVER):

La seconde étape se résume au trajet du SMS du centre de messagerie au mobile destinataire. Dans ce cas, le SMSC envoie d'abord une requête de localisation au HLR, qui l'indique le MSC/VLR au niveau duquel il est enregistré. S'il est accessible, le SMSC le lui délivre. Après avoir reçu le texto, le mobile renvoie au SMSC un acquittement de réception par le biais du MSC/VLR. La figure I-4 modélise l'acheminement d'un SMS vers un terminal GSM :

I.9. Envoi automatisé de SMS personnalisés (push-SMS) :

L'envoi de SMS est un bon moyen pour transmettre rapidement de courts messages personnalisés à un ou plusieurs utilisateurs, de façon très efficace puisque:

- l'envoi est effectué instantanément, le message sera reçu et le destinataire alerté si le mobile est allumé et en couverture, même si le destinataire est en train de téléphoner.
- les SMS peuvent être envoyés en mode "accusé de réception": l'émetteur recevra un acquittement dès la réception du message par le destinataire ou en cas d'erreur.

Type	Caractéristiques	Avantages	Inconvénients
SMS	<ul style="list-style-type: none"> • textes de petite taille (< 400 car) • transmission immédiate, mode 'alerte' • facturé au SMS transmis 	<ul style="list-style-type: none"> • utilisable tout de suite sur tous les mobiles • réception pendant les communications • consultable offline • peut déclencher une session Wap 	<ul style="list-style-type: none"> • taille des données limitée • coût au Ko transmis plus élevé

Figure 8 : Caractéristiques des SMS

Le SMS, Short Message Service ou service de messages courts, utilise la capacité du réseau mobile à fonctionner en mode paquet avant de parvenir au destinataire, le texte transite par un centre de messages courts le SMSC qui signifie Short Message Service Center, le message est dirigé vers le destinataire par une passerelle qui détermine le commutateur du mobile contacté lorsqu'un message est délivré, le serveur en est informé et peut envoyer un accusé de réception voir la figure 9 qui suit.

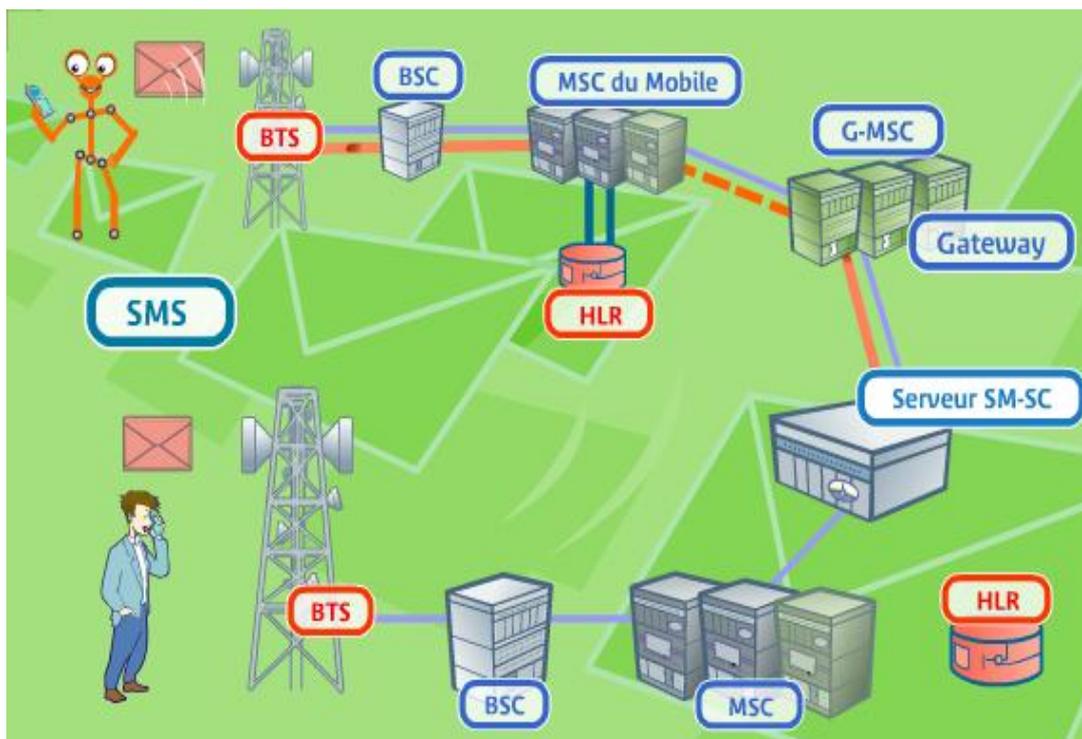


Figure 9 : L'acheminement détaillé d'un SMS

I.10. Le module GSM :

Un « module » GSM se présente ainsi sous la forme d'un boîtier soigneusement blindé, prêt à être raccordé au monde extérieur par quelques connecteurs : alimentation, antenne, combine téléphonique ou systèmes « mains libres », voire micro-ordinateur, ces modules se rencontrent couramment dans les installations téléphoniques de voitures ou de bateau, couplés ou non à un système de navigation ou d'alarme.

Le monde industriel s'en sert pour des applications de télécommande ou de télémétrie sur des sites isolés (stations de pompage, analyseurs de pollution, etc.) ou en secours de ligne filaires d'importance vitale.

On en utilise également, associés à des circuits d'interface pour équipements téléphoniques classiques, pour desservir des abonnés inaccessibles par ligne filaire, ou afin de permettre à un autocommutateur privé de passer par un réseau GSM pour appeler à moindres frais, des abonnés mobiles.



La figure 10: exemple d'un module GSM (composition interne).

CHAPITRE II :

Description et conception matérielle du système

II. Introduction :

Dans le but d’apporter des améliorations et des solutions au domaine médical et surtout avec l’apparition de maladies graves comme la grippe porcine rend l’acquisition de la température le plus fidèlement possible très importante pour diagnostiquer cette maladie à l’arrivé des voyageurs aux niveaux des aéroports et ensuite sa transmission était la deuxième étape et pour ces raisons la nous les électroniciens et avec le suivi de notre promoteur nous avons élaboré se système qui capte la température ensuite il la transmettra a courte ou longue distance selon le besoin .

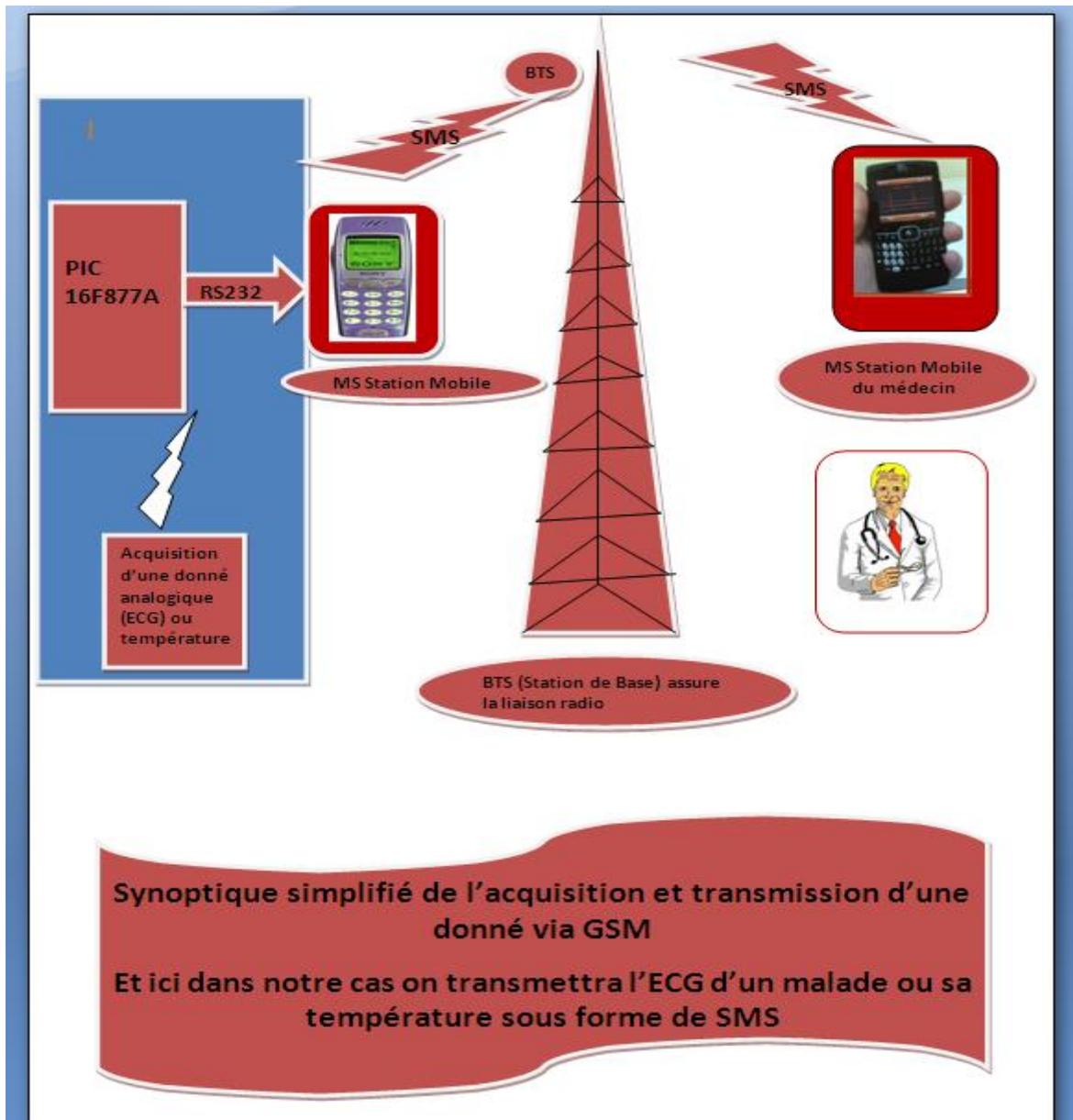


Figure 11 : Schéma explicatif du projet

La figure suivante schématise le synoptique de notre système.

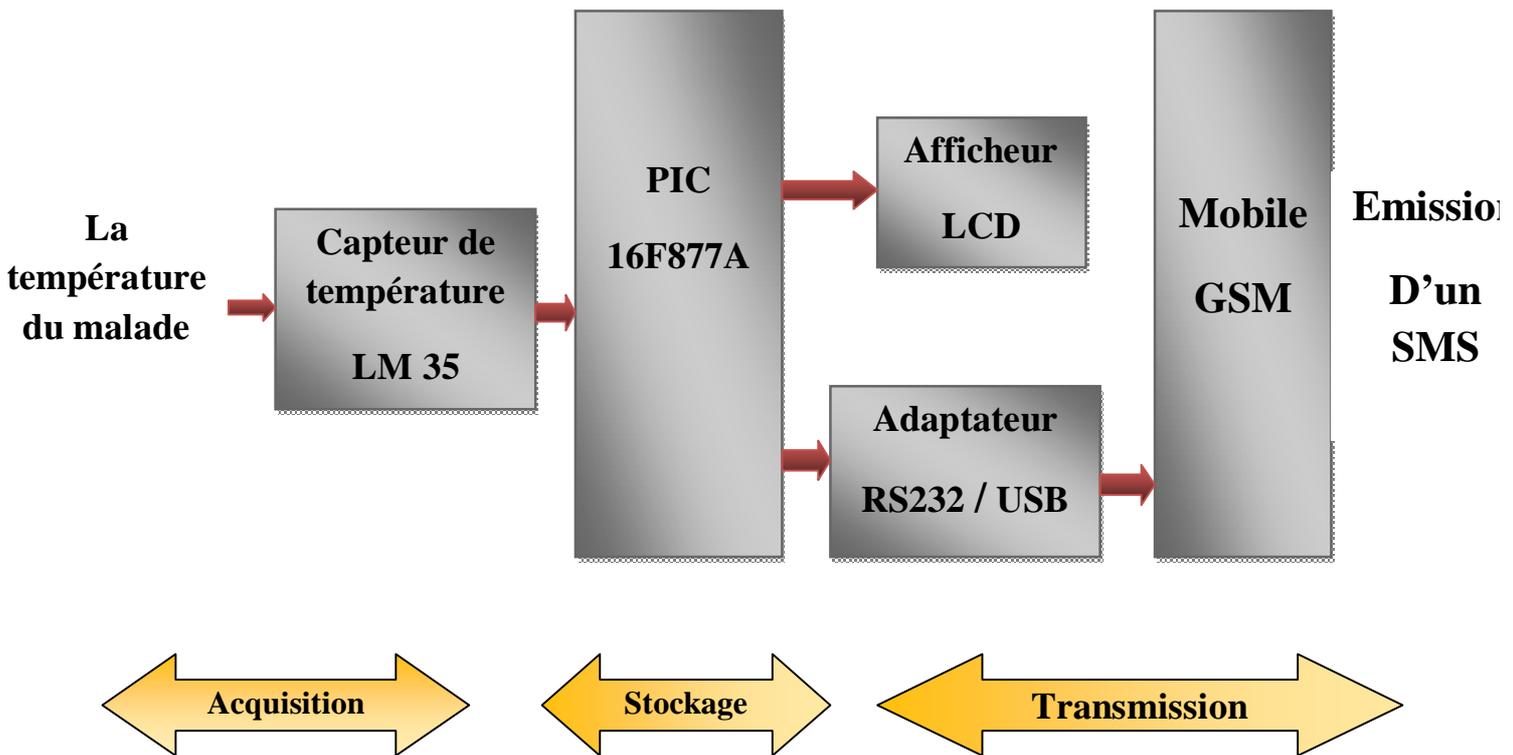


Figure 12: Synoptique du système

II.1. Fonctionnement général du système :

Le capteur de température LM35 délivre pour chaque température une tension qui lui est proportionnelle (d'après ses caractéristiques). Cette tension sera appliquée sur la pince A0 du pic ensuite elle va être traitée et stockée (d'après la configuration effectuée lors de la programmation).

La température va être affichée sur l'afficheur LCD pour confirmer l'acquisition tant que sa valeur ne dépasse pas 37°C et dans le cas contraire la commande AT (AT+CMGS=17) et le SMS (T > 37°C) en mode texte ou (0021000A81503511462900000554DFEC3606) en mode PDU vont être envoyées via la ligne TX de l'interface série RS232 vers le virtuel terminal qui joue le rôle d'un terminal mobile.

Le mobile GSM connecté à la carte d'acquisition grâce à un cordant convertisseur par exemple RS232 vers USB va être chargé d'émettre des SMS d'alertes.

Notre projet est constitué essentiellement de trois parties :

- Acquisition des données ;
- Stockage et traitement ;
- Transmission de l'information (comme la température) via :
 - 1) RS232 de la carte d'acquisition vers le terminal mobile.
 - 2) GSM du terminal mobile vers le mobile du médecin sous forme de SMS.

II. I.1. Acquisition de la température:

Dans notre projet nous avons utilisé le capteur de température **LM35** qui est l'organe d'acquisition et qui présente les caractéristiques suivantes :

- La précision ou l'aptitude du capteur à donner une valeur aussi proche que possible de la valeur vraie.
- La résolution (nombre de décimales avec lequel est donnée la mesure).
- La stabilité.
- Le temps de réponse.
- La résistance mécanique aux chocs ou à l'abrasion.
- Le coût.
- Les contraintes d'installation,
- La simplicité d'exploitation et de maintenance.

La polarisation du capteur de température est réalisée par le schéma suivant ; ce capteur délivre à sa sortie une tension qui correspond à $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$:

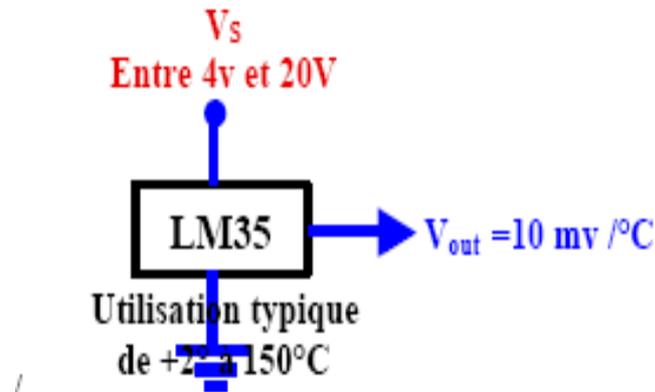


Figure 13: Polarisation du capteur de température

II. I. 2. Circuit de traitement et de stockage de l'information (température) :

L'utilisation des microcontrôleurs pour les circuits programmables à plusieurs avantages :

Tout d'abord, un microcontrôleur intègre dans un seul et même boîtier ce qui, avant nécessitait une dizaine d'éléments séparés. Il résulte donc une diminution évidente de l'encombrement de matériel et de circuit imprimé.

- Cette intégration a aussi comme conséquence immédiate de simplifier le tracé du circuit imprimé puisqu'il n'est plus nécessaire de véhiculer des bus d'adresses et de donnée d'un composant à un autre.
- L'augmentation de la fiabilité du système puisque, le nombre des composants diminuant ; le nombre des connexions composants/supports ou composants/circuits imprimer diminue.
- Le microcontrôleur contribue à réduire les coûts à plusieurs niveaux :
 - Moins cher que les autres composants qu'il remplace.
 - Diminuer les coûts de main d'œuvre.
- Réalisation des applications non réalisables avec d'autres composants.

II. 1.2.a Présentation du PIC 16F877A :

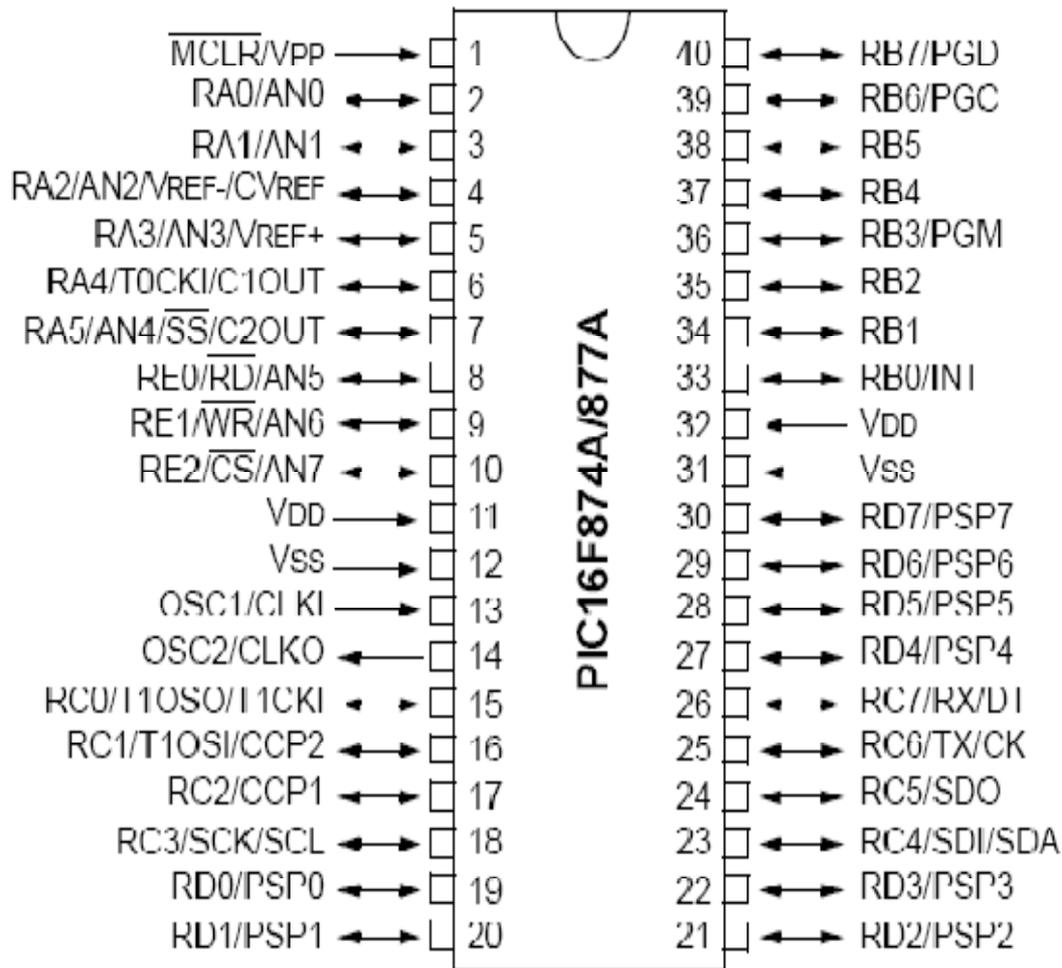


Figure 14 : Structure externe du PIC 16F877A

II. I. 2.b Choix du microcontrôleur :

Le choix d'un microcontrôleur est important car c'est de lui que dépendent en grande partie les performances du systèmes, la taille, la facilité d'utilisation et le prix du montage. Le PIC 16F877A, possède plus de ports que les PICs (16F876 et 16F84), ce qui augmente d'autant le nombre d'entrées/sorties disponibles, il dispose de 33 lignes d'entrées/sorties réparties en cinq ports :

- ü Un port A de 6 bits (RA0 à RA5).
- ü Un port B de 8 bits (RB0 à RB7).

- ü Un port C de 8 bits (RC0 à RC7).
- ü Un port D de 8 bits (RD0 à RD7).
- ü Un port E de 3 bits (RE0 à RE3).

Ce PIC dispose de 35 instructions de base et de 4 sources d'interruptions :

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

Nous allons maintenant s'intéresser à la structure interne du PIC 16F877A, avec lequel nous avons travaillé.

Le 16F877A est un microcontrôleur de MICROCHIP, fait partie intégrante de la famille des Mid Range (16) dont la mémoire programme est de type flash (F) de type 877.

II. I. II .c Structure interne du PIC 16F877A :

✓ Le microcontrôleur 16F877A est un composant électronique Autonome doté :

- D'un microprocesseur,
- Une mémoire programmable (FLASH), de 8K mots de 14 bits ;
- Une mémoire EEPROM de 256 octets ;
- Une mémoire vive (RAM) de 368 octets ;
- 40 broches dont 33 sont des E/S PORT(A , B, C, D, E) ;
dont 8 peuvent être utilisées comme entrées analogiques (RA0, RA1, RA2, RA3, RA5, RE0, RE1, RE2) ;
- Des interfaces d'E/S //, série (RS232, I2C, SPI ...).
- Des Timer pour gérer le temps TIMER(0,1,2) ;

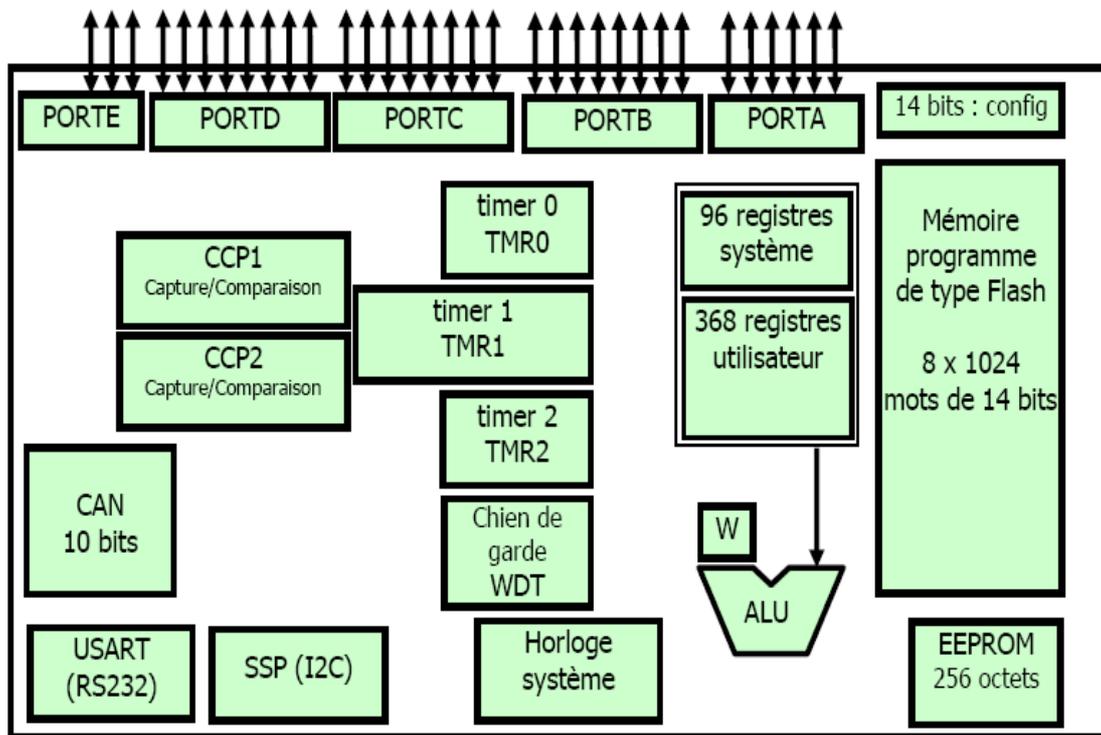


Figure 15 : Les éléments constitutifs du PIC 16F877A

II. I. II. d. L'afficheur LCD (Liquid Crystal Display) (2*16):

Présentation :

Ce projet utilise, bien évidemment, afficheurs LCD dits à logique intégrée que l'on trouve aujourd'hui très facilement sur le marché. C'est un moyen d'affichage des informations.

Et comme il ne fait aucune interprétation des codes de commandes des afficheurs, il est compatible de tous les modèles existants, de 1 ou 2 lignes de 16 ou 20 caractères.

Il existe deux interfaces normalisés : une version « parallèle » et une autre « série » or dans cet étude on a utilisé la version parallèle qui est composée de 2 lignes et de 16 caractères.

Ce tableau explique l'appellation et la fonction de chaque pastille de l'afficheur LCD.

N° de pastille	Appellation	Fonction
1	Vss	Masse
2	Vdd	Alimentation +5V
3	V0	Contraste afficheur
4	Rs	Sélection commande/donnée
5	R/W	Lecture/écriture
6	E	Validation des données
7	D0	Donnée D0 [poids faible]
8	D1	Donnée D1
9	D2	Donnée D2
10	D3	Donnée D3
11	D4	Donnée D4
12	D5	Donnée D5
13	D6	Donnée D6
14	D7	Donnée D7 [poids fort]

Figure 16 : Brochage des afficheurs LCD.

II .I .2. La transmission :

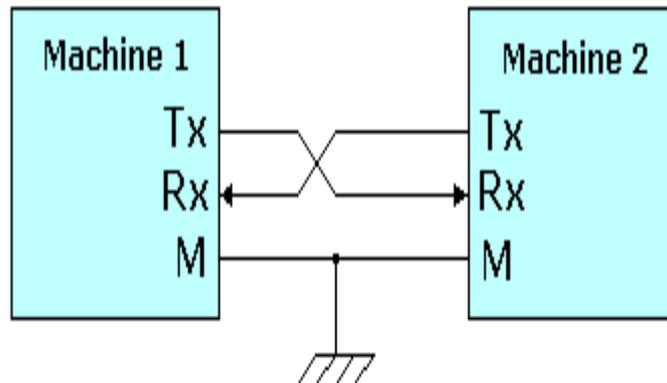
a. petite distance :

II. I. 2.a. La liaison RS232 :

Une liaison RS232 est une liaison série asynchrone. Sur une liaison série les données sont transmises sur un seul fil les unes derrière les autres.

Une liaison est asynchrone quand il n'y a pas d'horloge commune à l'émetteur et au récepteur. Cela implique que l'émetteur et le récepteur ont leur propre horloge et que pour qu'ils se comprennent ces horloges devront être à la même fréquence.

II.1.2.b. Principe d'une liaison RS 232 :



L'octet à transmettre est envoyé bit par bit (**poinds faible en premier**) par l'émetteur sur la ligne Tx, vers le récepteur (ligne Rx) qui le reconstitue.

La vitesse de transmission de l'émetteur doit être identique à la vitesse d'acquisition du récepteur. Ces vitesses sont exprimées en **BAUDS** (1 baud correspond à 1 bit / seconde, dans notre cas). Il existe différentes vitesses normalisées: 9600, 4800, 2400, 1200... bauds

La communication peut se faire dans les deux sens (duplex), soit émission d'abord, puis réception ensuite (half-duplex), soit émission et réception simultanées (full-duplex)

La transmission étant du type asynchrone (pas d'horloge commune entre l'émetteur et le récepteur), des bits supplémentaires sont indispensables au fonctionnement: bit de début de mot (**start**), bit(s) de fin de mot (**stop**).

D'autre part, l'utilisation éventuelle d'un bit de **parité**, permet la détection d'erreurs dans la transmission.

II .I .2.c. L'adaptateur RS232/USB:

Le cordon RS232/USB permet de convertir les signaux TX et RX de RS232 en signaux Data+ et Data- pour l'USB du terminal mobile.



Figure 17 : L'adaptateur RS232/USB

b. Grande distance :

Transmettre des données à grande distance était le rêve de l'être humain depuis très longtemps, mais grâce aux grands pas qu'a fait la technologie dans ce sens cela fut possible surtout avec l'apparition du téléphone portable qui est à la portée de tout le monde et qui a ouvert la porte à de nombreuses applications électroniques.

II .I. 2. b. Le téléphone mobile (Structure) :

La structure d'un téléphone mobile répond à des exigences de taille, de poids, de convivialité et d'autonomie. La structure électronique interne est schématisée par la figure 18

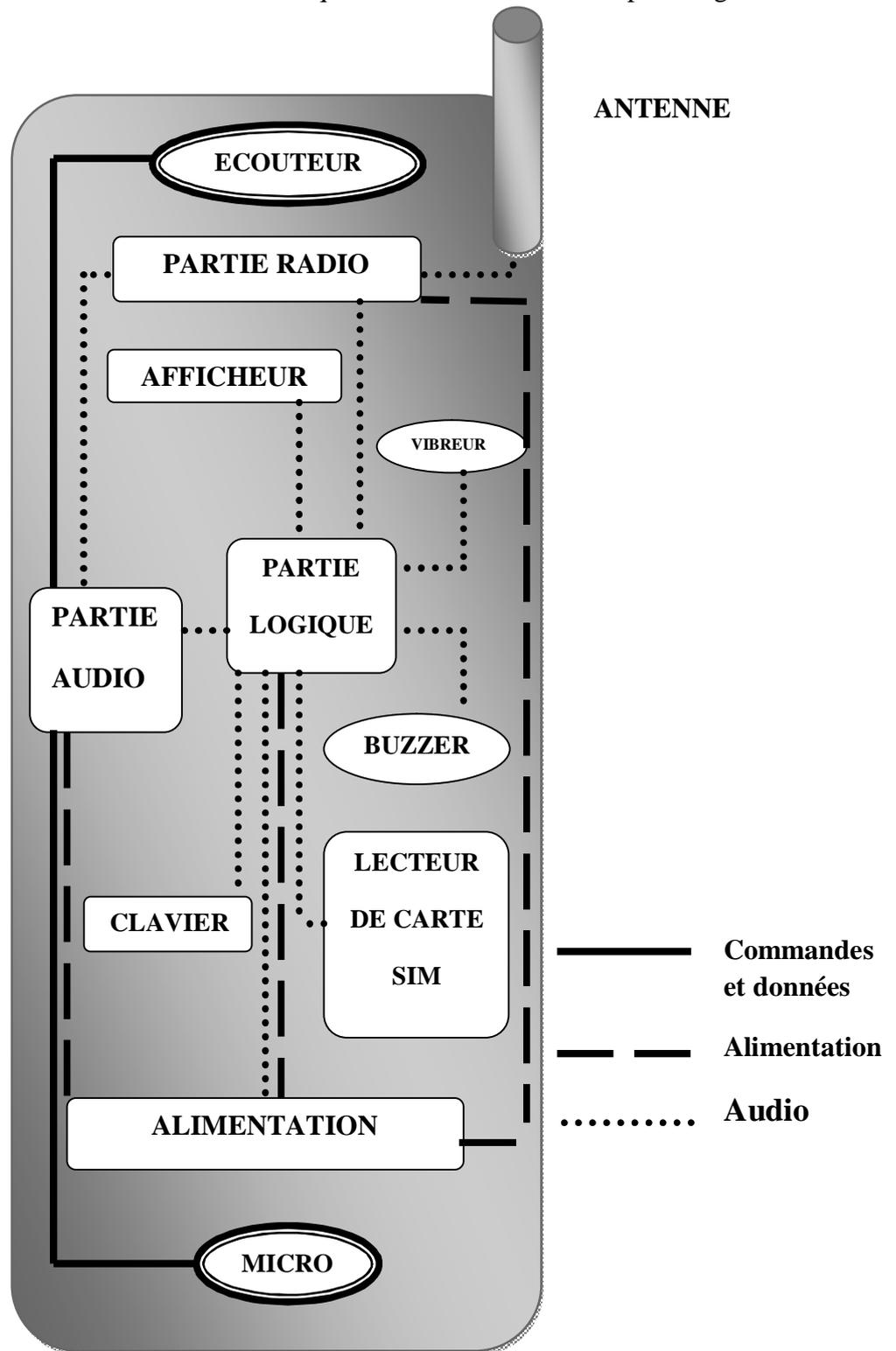


Figure 18 : Structure générale d'un terminal GSM

a. La partie radio :

Bien que d'une importance fondamentale et d'une réalisation pratique délicate, la partie radio n'est pas ce qu'il ya de plus compliqué dans un mobile GSM. Assumant des fonctions d'émission et de réception largement contrôlées par la partie logique, elle se compose essentiellement d'amplificateurs a faible bruit ou de puissance, de filtres, d'oscillateurs commandes, et de circuits de modulation démodulation.

Il lui appartient de tirer le maximum de performances d'une antenne .On lui demande aussi un excellent rendement énergétique, afin d'assurer au mobile plusieurs heures d'émission a partir d'une batterie de fort modeste capacité.

La partie d'émission ne fonctionne d'ailleurs pas que pendant les communications téléphoniques :

Elle transmet de brefs paquets de données dès que le mobile change de zone, ou bien quand le réseau lui demande, périodiquement, de signaler sa position. Il en va de même lorsque le mobile va sonner (car il confirme d'abord sa présence au réseau), ou bien quand il reçoit un SMS (dont il accuse réception).

b. La partie audio :

La partie audio ou bien « bande de base » comprend bien entendu le micro et l'écouteur voir le haut parleur dans le cas des portables « main libre ».

L'un de ses rôles essentiels est celui de CODEC, autrement dit de COdeur-DECodeur.

A des fonctions de conversion analogique-numérique s'ajoutent ainsi celles de compression et de décompression de données, indispensable pour obtenir une bonne qualité de son a partir d'un faible débit de transmission.

c. La partie logique :

Véritable « cœur » du téléphone portable, le microprocesseur principal exécute un logiciel extrêmement complexe, programmé dans une mémoire éventuellement actualisable par téléchargement.

C'est à ce programme que l'on doit toutes les spécificités fonctionnelles de l'appareil, à commencer par celles de son système de « menus ».

En plus du clavier et de l'afficheur (l'interface « homme-machine » définie en termes si poétiques par la norme GSM), la partie logique contrôle le buzzer faisant office de sonnerie, l'éventuel vibreur, les parties audio et radio (synthétiseur de fréquences), le lecteur de carte SIM, voir le chargeur de batterie.

Ajoutons a cette liste de « périphériques » une mémoire non volatile, et réputée sécurisée, dans laquelle sont enregistrées des données « sensibles » telles que codes de déverrouillage ou identifiant (IMEI) du mobile.

d. L'alimentation :

Le rôle principal de la partie « alimentation » d'un téléphone portable est de fournir à ses différents circuits les tensions exactes qu'ils réclament.

L'autre fonction de la partie « alimentation » est la gestion de la batterie. On y trouve la plupart du temps les circuits de charge et de conditionnement (le « chargeur » lui-même n'étant alors qu'une simple alimentation plus ou moins stabilisée), mais aussi ceux nécessaires à l'affichage permanent de l'état de (dé) charge de la batterie.

e. Les antennes :

Le type d'antenne qu'il paraîtrait logique d'utiliser pour un téléphone portable tenu à la main est bien évidemment le « fouet » quart d'onde.

Aux fréquences considérées, cela mène à une longueur d'environ 8cm pour un GSM 900 ou 4cm pour un GSM 1800.

f. Les vibreurs :

Présent à titre de perfectionnement sur bon nombre de téléphones portables, le vibreur se substitue à la sonnerie lorsque l'on souhaite un maximum de discrétion. Pratiquement silencieux, il nécessite toutefois que l'utilisateur porte le téléphone sur lui.

g. La carte SIM :

C'est une carte à puce qui mémorise :

- le numéro de téléphone de l'utilisateur ;
- les caractéristiques de son abonnement : réseau, services payants optionnels, temps de communication disponible pour les cartes rechargeables, etc. ;
- le répertoire téléphonique de l'utilisateur, et éventuellement ses rendez-vous ou d'autres informations pour les téléphones offrant une fonction d'agenda ;
- les messages courts reçus ;
- le code secret d'accès au téléphone (PIN : Personal Identification Number), destiné à empêcher quiconque d'utiliser un appareil ne lui appartenant pas.

En outre, une carte SIM est programmable à distance, ce qui signifie qu'un opérateur peut aisément ajouter ou supprimer des fonctions à un appareil, ou des options à un utilisateur.

II. 2. Le mobile en fonctionnement :**• Transmission via GSM (émission et réception):**

Le réseau GSM (Global System for Mobile communication) est un réseau de radiotéléphonie numérique, défini par une norme européenne.

Pour transmettre l'information entre le téléphone mobile et le relais GSM on va devoir recourir aux techniques de modulation. C'est à dire que l'information va être modifiée via un processus de modulation un signal HF (ici à 900MHz) qui sera ce qu'on appelle la porteuse.. Ainsi l'émetteur va comporter les éléments suivants:

- Ø un oscillateur qui génère la porteuse ;
- Ø un circuit de traitement du signal à transmettre destiné à le mettre sous une forme adéquate ;
- Ø un modulateur qui va combiner ce signal avec la porteuse ;
- Ø un amplificateur de puissance qui va porter le signal modulé à une puissance suffisante pour l'émission ;
- Ø une antenne qui reçoit ce signal et transforme le courant en ondes électromagnétiques qui vont se propager dans l'espace et atteindre en particulier le relais le plus proche.

Inversement le relais récepteur comportera:

- Ø une antenne transformant les ondes électromagnétiques en signaux électriques ;
- Ø un circuit sélectif de détection permettant d'extraire parmi tout ce que reçoit l'antenne le signal utile ;
- Ø un amplificateur dit radiofréquence destiné à augmenter le niveau de telle sorte qu'on puisse ultérieurement facilement extraire le signal modulant de sa porteuse ;
- Ø un démodulateur chargé de cette opération d'extraction ;
- Ø enfin un amplificateur audio.

CHAPITRE III :

Description et conception logicielle

III. Introduction:

Dans ce chapitre nous allons décrire le côté logiciel du système.

III.1 Les commandes « AT » :

Il existe un standard de télécommunication européen (ETS) qui spécifie une liste de commandes AT qui permettent l'accès aux fonctions d'un téléphone portable par l'intermédiaire d'un terminal. Ces commandes s'inspirent fortement du standard Hayes, du nom de la société américaine qui dans les années 1970 a défini une liste de commandes universelles permettant de piloter un modem. Chaque instruction débute par les caractères ASCII « AT » tirés de l'abréviation « ATtention » et se termine par un retour chariot (CR : Carriage Return), d'où le nom souvent donné à cette série de commandes : instructions « AT ». On peut effectivement comparer un téléphone portable à un modem sans fil, il est donc logique qu'il utilise des instructions semblables au modem fixe qui équipe nos PC. Les constructeurs se doivent de fabriquer des téléphones portables qui respectent ces normes. La première baptisée **GSM07.07** permet l'accès aux fonctions générales du téléphone, la deuxième **GSM07.05** concerne la gestion des SMS.

Dans les textes officiels qui traitent du GSM on retrouve les termes **ME** pour (Mobile Equipment) qui correspond par exemple à un téléphone portable, **TE** pour (Terminal Equipment) qui physiquement peut être un ordinateur ou un microcontrôleur et **TA** pour (Terminal Adaptator) qui assure la liaison entre le **ME** et le **TE**, à ne pas confondre avec le câble série.

Dans la pratique il ya trois possibilités concernant la disposition des différents éléments de la *figure 19*:

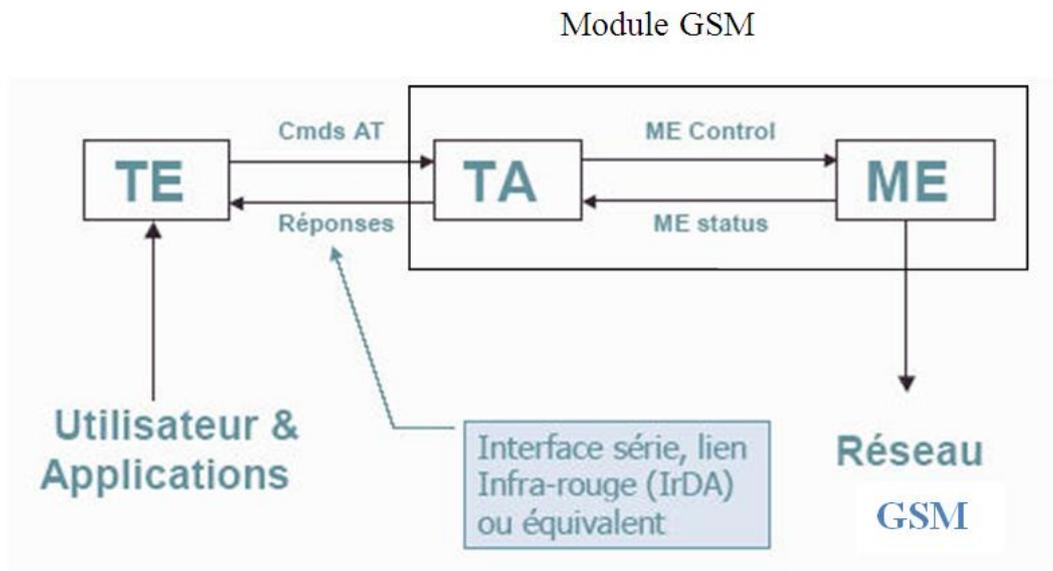


Figure 19 : Schéma de fonctionnement

- TA, ME et TE sont trois entités distinctes ;
- TA et ME forment une seule entité, ce qui est le cas le plus fréquent. Par exemple un téléphone portable standard ou un terminal GSM contient dans son boîtier à la fois le TA et le ME. Le TE forme une entité à part, par exemple il peut s'agir d'un ordinateur de type PC qui dispose d'un port série ou d'un circuit électronique basé sur un μC qui implémente un port série ;

- TA, ME et TE forment une seule entité.

Comme le montre la figure 19 le TE envoie une commande AT via son port série(TX) permettant de piloter le ME à travers le TA, qui va traiter cette commande et assurer la liaison entre le TE et le ME. Ensuite le ME envoie cette commande sur le réseau GSM.

III.1.1.Paramètre des commandes AT:

Listes de différents paramètres qui sont utilisés avec les commandes AT :

<xxx> : indique que xxx est un paramètre de la commande AT associée.

[<xxx>] : indique que le paramètre <xxx> est facultatif.

<LF>: Line Feed

<CR>: carriage return (retour chariot).

$\left. \begin{array}{l} \langle \text{CR} \rangle = 13_{\text{dec}} = 0\text{D}_{\text{hex}} \\ \langle \text{LF} \rangle = 10_{\text{dec}} = 0\text{A}_{\text{hex}} \end{array} \right\}$	Représentes le OK.
---	--------------------

<ctrl-z/ESC> : équivalent au code ASII EOF pour fin de fichier (End Of File) ; en informatique c'est un caractère qui signale la fin d'un fichier, ici il signale la fin d'une instruction.

<ctrl-z>=26_{dec}=1A_{hex}.

Dans tous les cas le terminal GSM doit répondre, favorablement ou non à la commande envoyée. Si la commande est acceptée, la réponse retournée est de la forme :

<CR><LF>OK<CR><LF>.Si la commande n'est pas reconnue, ou que le ME rencontre un problème lors de son exécution, un message d'erreur est retourné :

<CR><LF>ERROR<CR><LF>, accompagné éventuellement d'un message décrivant la nature de l'erreur.

III.2. Le langage de programmation pour microcontrôleurs (CCS) :

Un langage de programmation est un support syntaxique qui permet d'indiquer à l'ordinateur une suite d'instructions à exécuter.

Cette série d'instructions est écrite dans un programme qu'il faut ensuite traduire dans le langage de l'ordinateur.

Pour la simplicité et la facilité de la programmation plusieurs langages ont été évolués dans le temps.

En cherchant le compilateur le plus adapté aux microcontrôleurs PIC, on trouve le compilateur CCS, qui apporte des fonctionnalités très intéressantes à notre système.

Les avantages du langage C sont nombreux :

ØLa portabilité : un programme développé en C sur une machine donnée peut être porté sur d'autre machine sans le modifier.

ØUne grande bibliothèque de fonction : le C suivants les machines utilisées, disposent d'un grand nombre de fonction, que se soit des fonctions mathématique, de gestion des fichiers ou d'entrées /sorties, il n'est donc pas nécessaire de se pencher sur les datasheet de chaque pic afin de connaître l'utilisation des registres internes.

ØProche de la machine : le C est très proche de la machine en pouvant accéder aux adresses des variables.

ØTrès rapide : aucun control de débordements n'est effectué ce qui apporte une plus grande vitesse.

C'est pour cela qu'on a choisit le langage C de CCS.

- **Présentation du logiciel CCS :**

Le logiciel de programmation CCS est un compilateur C adapter au microcontrôleur PIC. Il intègre un environnement graphique et un ensemble de fonctions et d'utilitaires destinées à faciliter la programmation. Son interface graphique est illustrée dans la figure suivante :

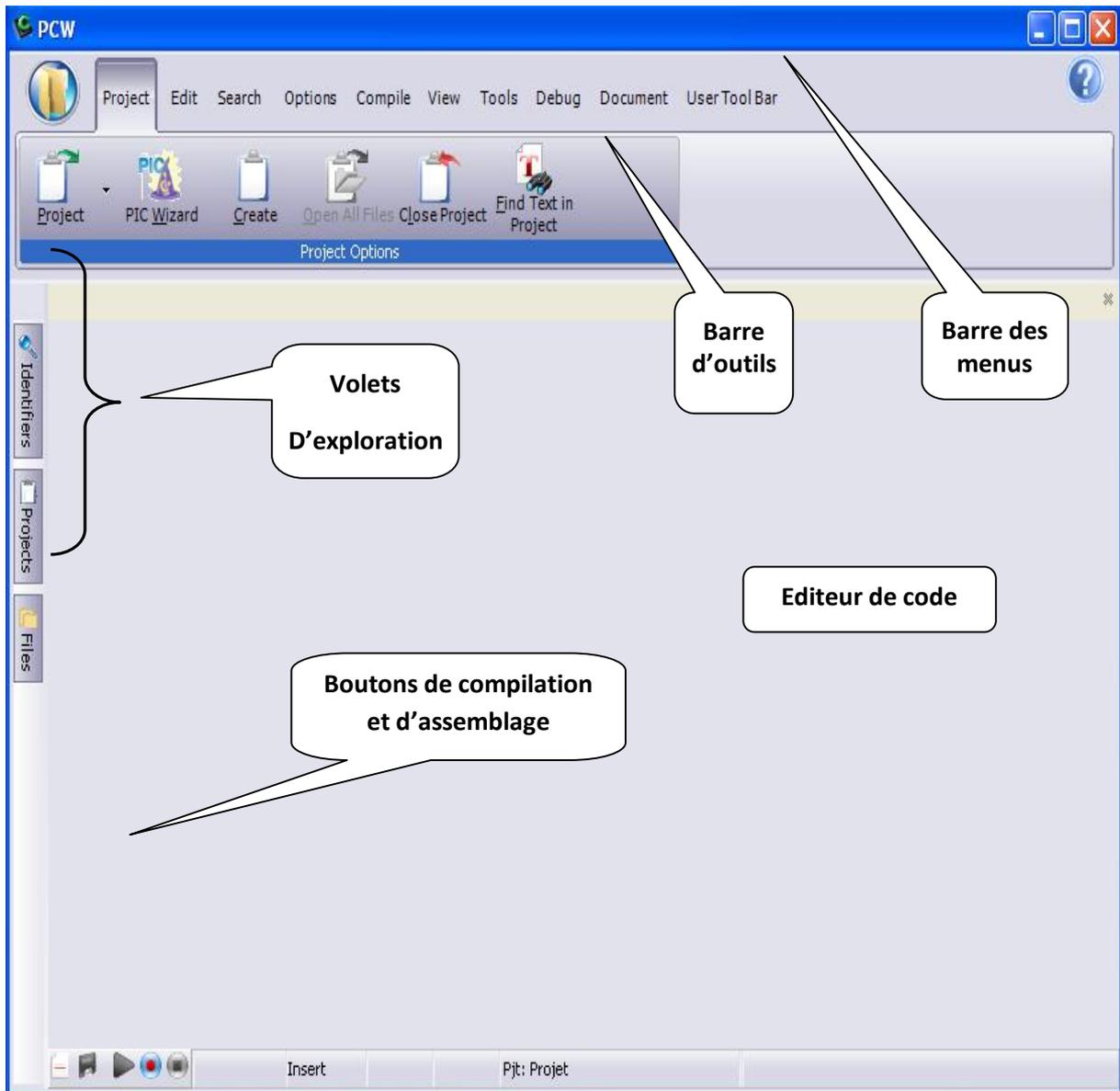


Figure 20 : CCS

III.2.1. L'organigramme général de fonctionnement:

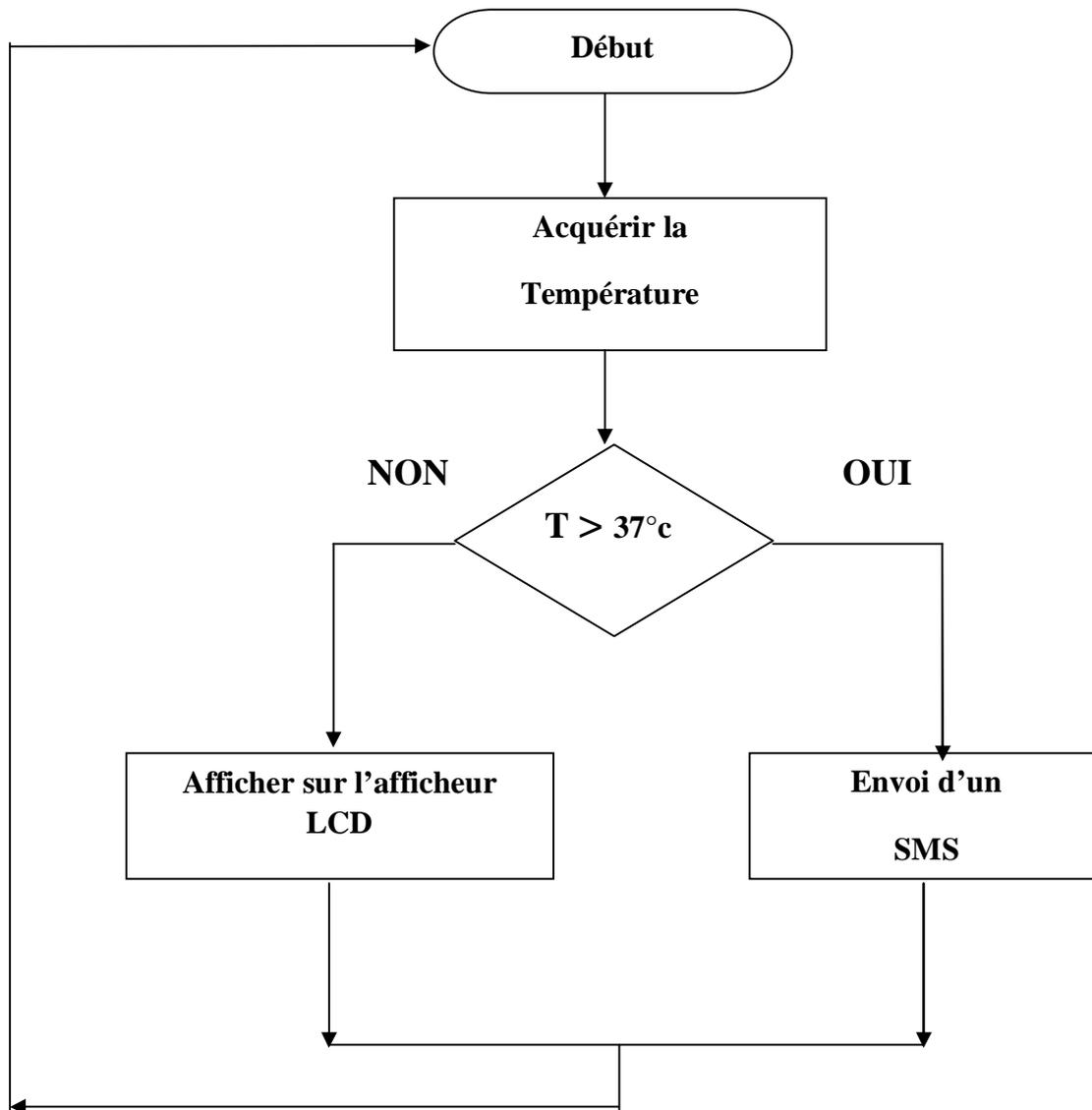
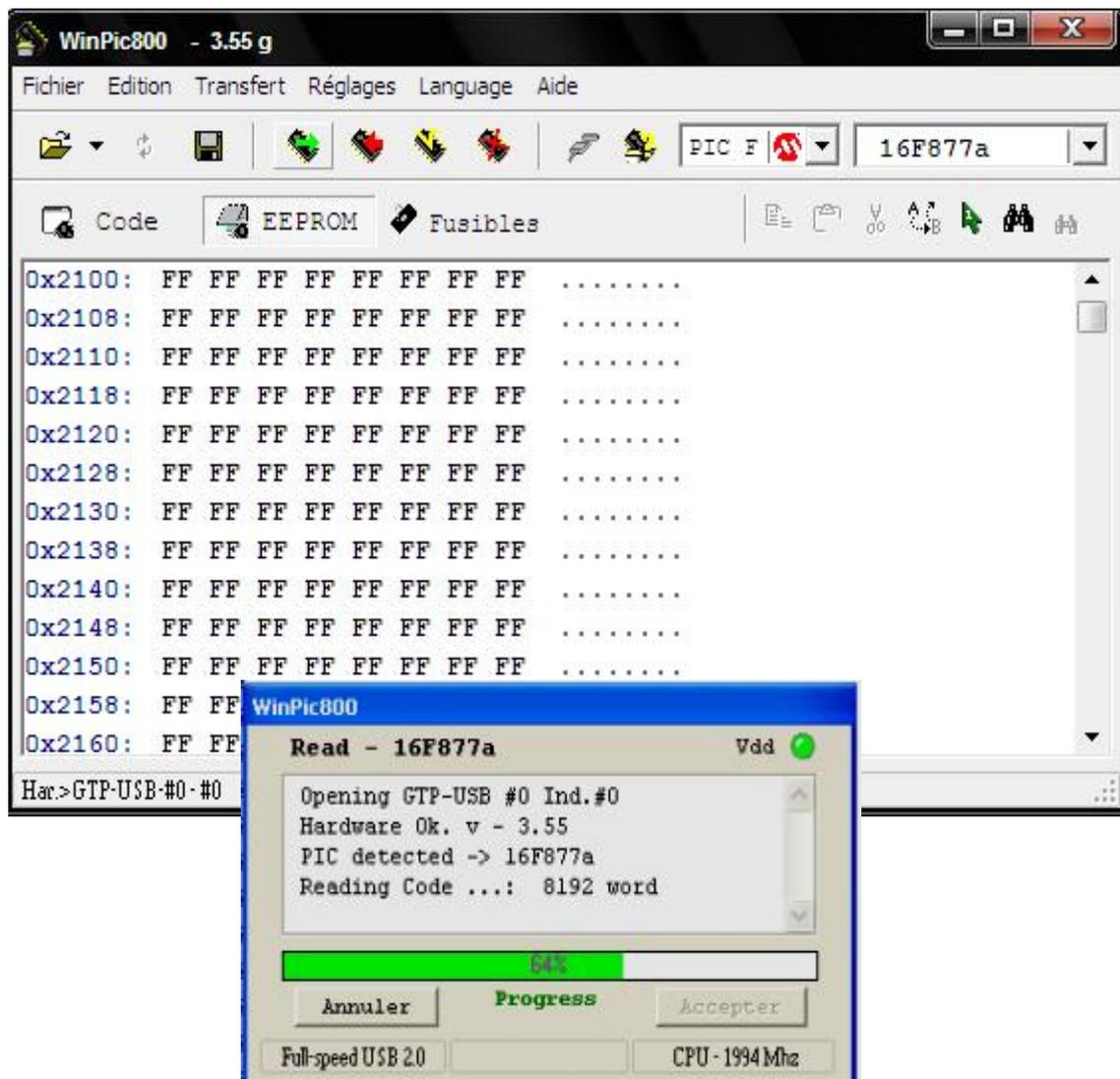


Figure 21 :L'organigramme général

III.2.2. WinPic800_3.55G :

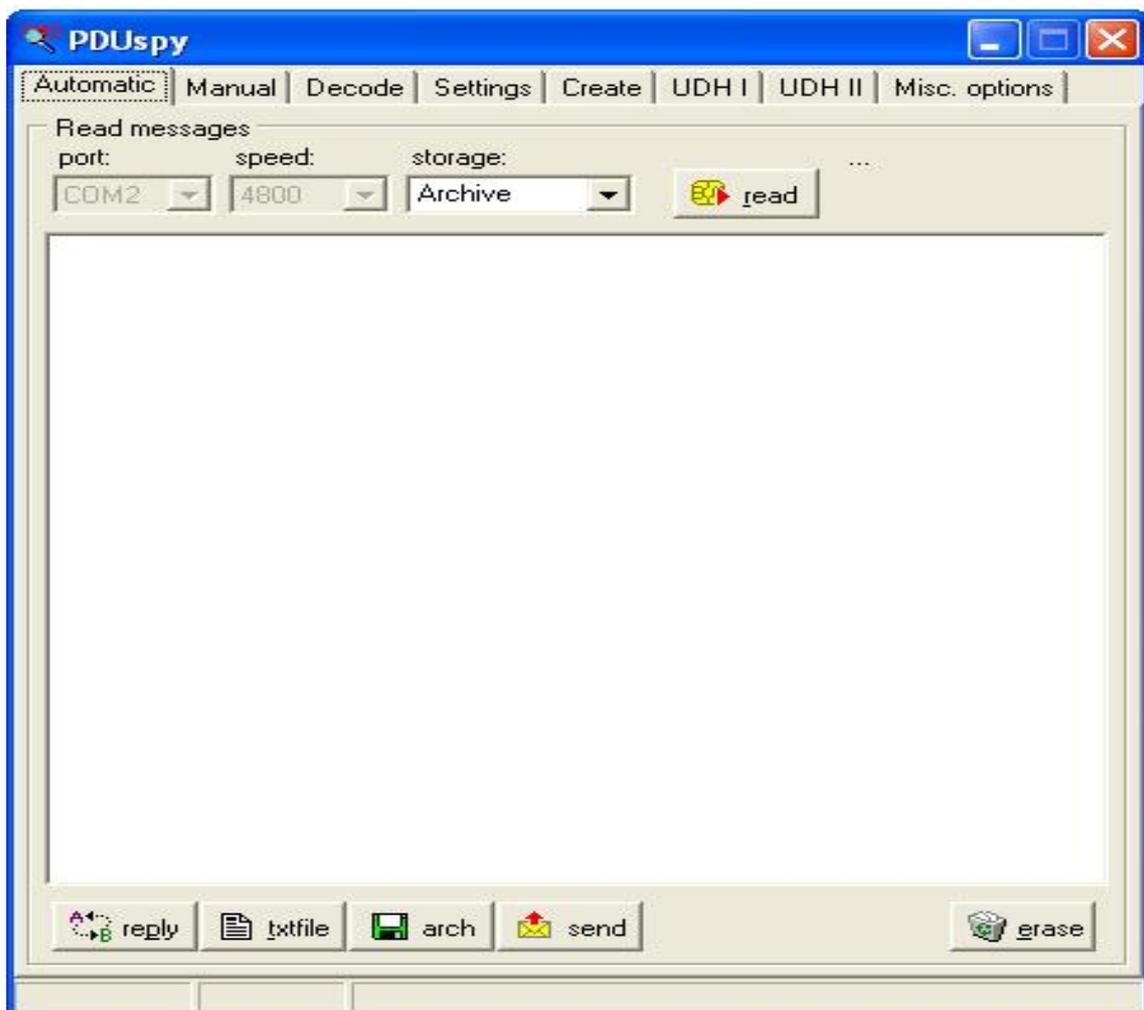
Pour le flashage du PIC on suit les étapes suivantes :

- ü On place le PIC 16F877A sur le support de programmeur universel.
- ü On branche le programmeur à l'unité centrale du micro-ordinateur et le met sous tension.
- ü On lance le logiciel WinPic800_3.55G.
- ü On choisit le PIC (dans notre cas c'est le 16F877a).
- ü La configuration des paramètres de PIC sur le logiciel.



III.3. Présentation du logiciel PDUspy :

Ce logiciel nous a permis de coder notre SMS c.-à-d. le transforme du mode texte en mode PDU et cela en suivant les étapes suivantes :

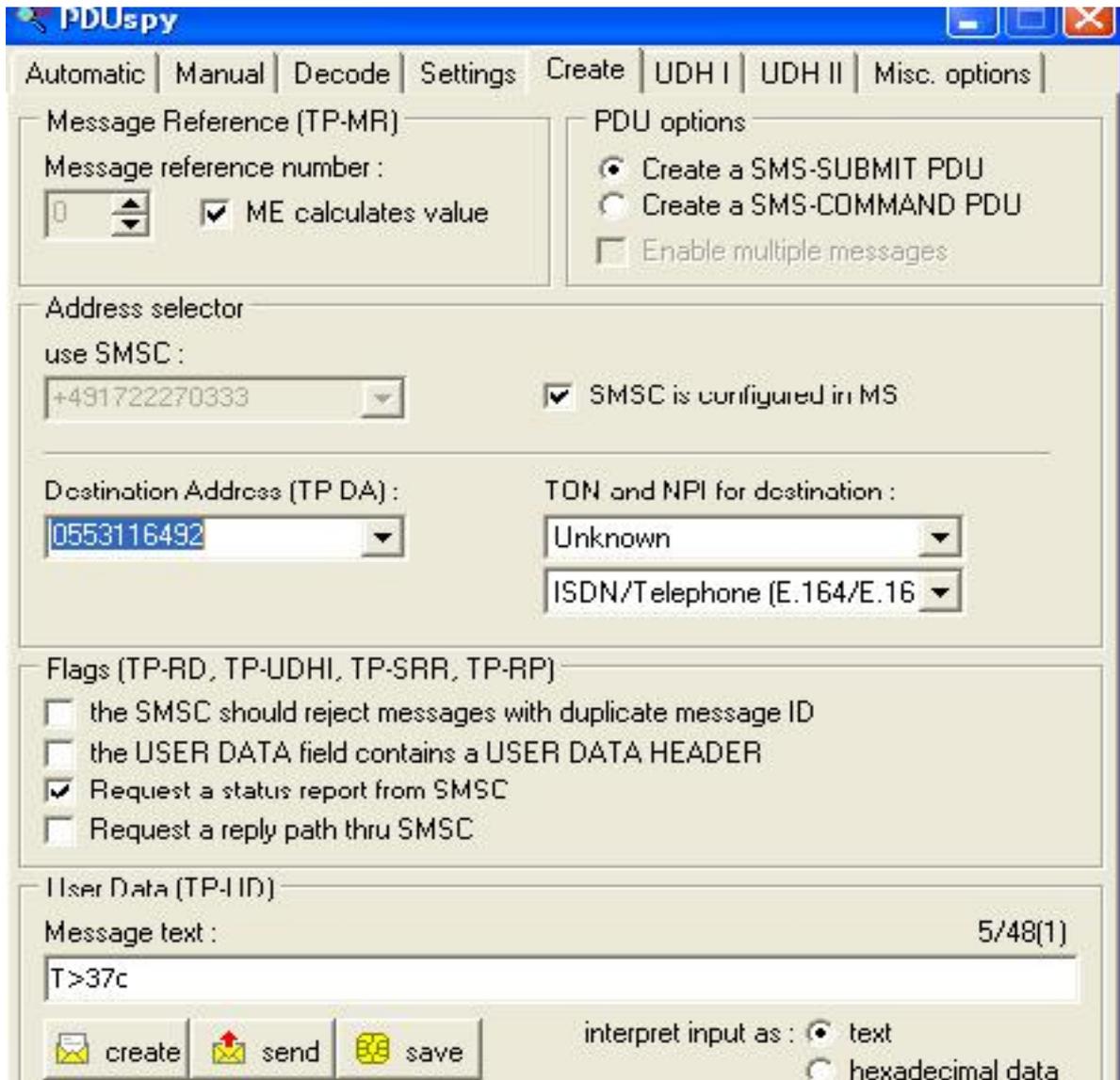


Fenêtre-1-

A- On clique sur le bouton



La fenêtre qui suit apparait :



Fenêtre-2-

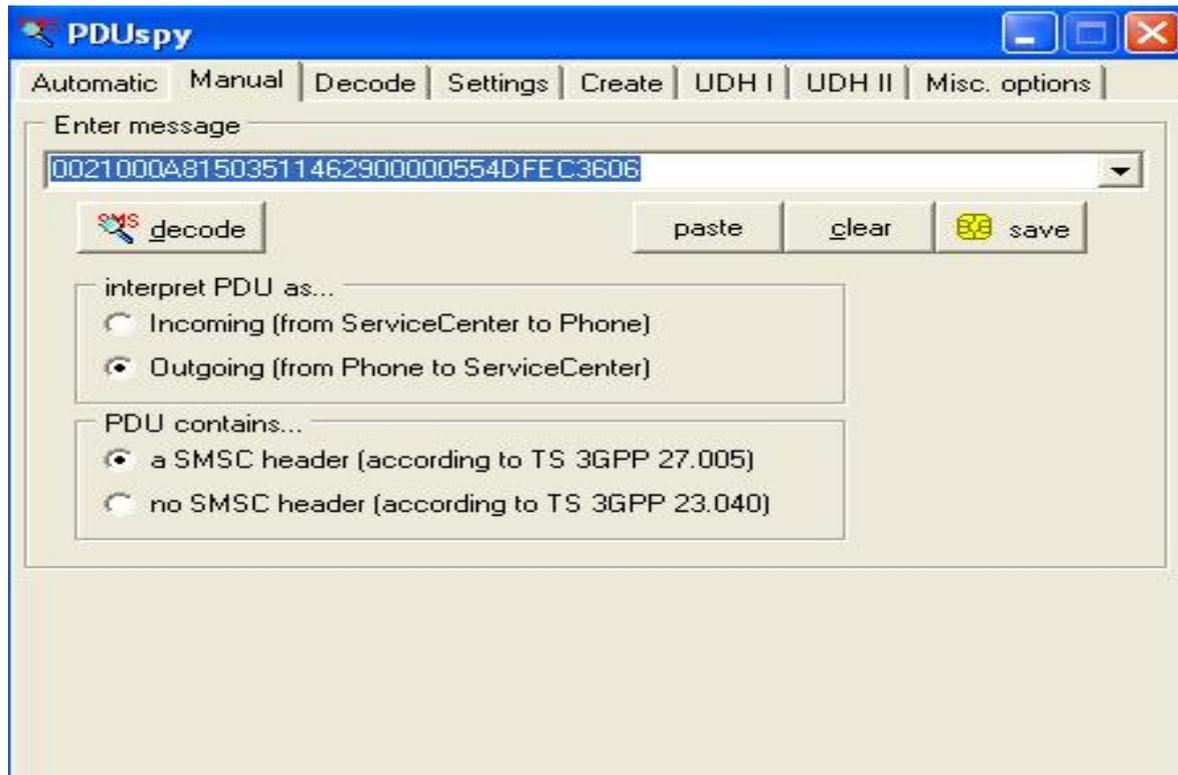
B- On insère le numéro du destinataire et le message en texte qui est (T>37c)

C- On clique sur le bouton



pour avoir la trame.

La fenêtre qui suit va apparaître :

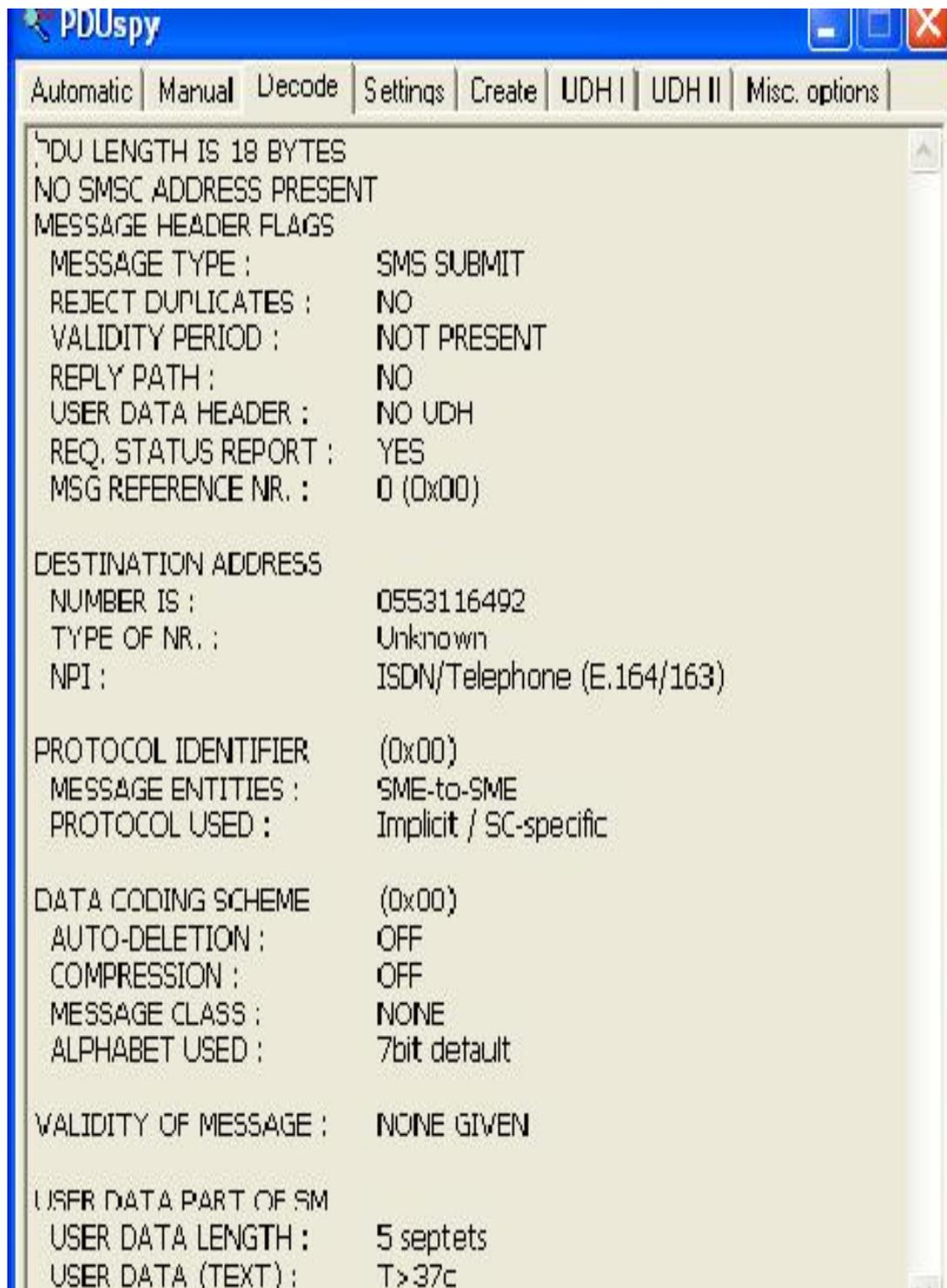


Fenêtre-3-

On a la trame et pour avoir sa taille on clique sur



ensuite on voit apparaître la fenêtre suivante :

**Fenêtre-4-**

La trame résultante est :« 0021000A81503511462900000554DFEC3606 » dont laquelle on trouve tous les paramètres nécessaires d'un SMS comme :

Le centre de messagerie, le numéro de l'expéditeur, l'alphabet utilisée, la durée de validité du SMS ,etc.....

Dans le but de faire la saisie d'un schéma électronique, puis procéder a une animation du montage et exploiter les résultats de la simulation, on utilise le logiciel ISIS de PROTEUS.

III.4. Présentation de ISIS PROTEUS :

A l'aide du logiciel ISIS Proteus, logiciel de conception et simulation des circuits électroniques , on a conçu le schéma électrique du montage suivant :

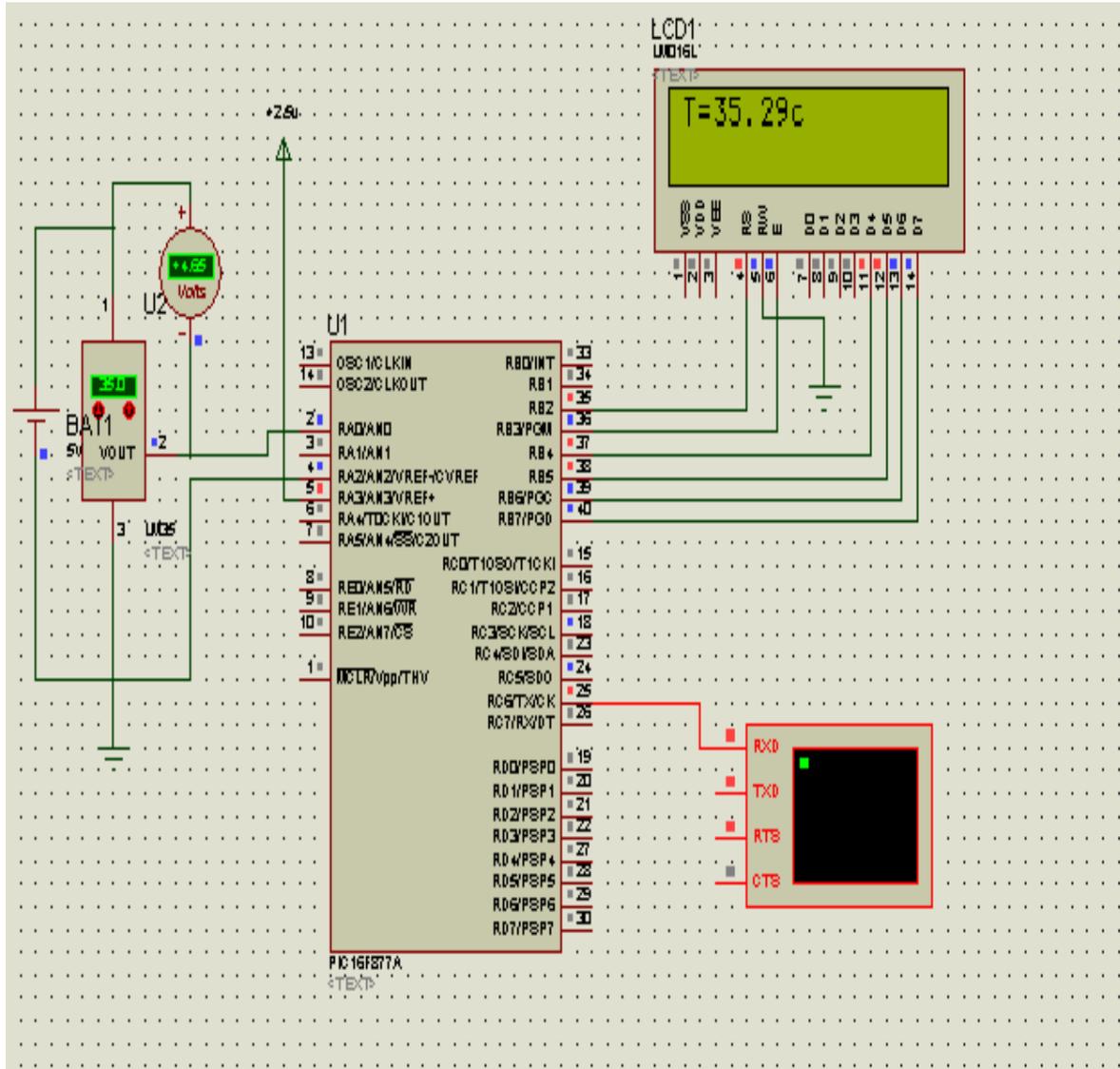


Figure 22: Le système sous PROTEUS

III.5. Les organigrammes de chaque étape:

III.5.1. Déclaration des variables et des constantes :

`#include "flex_lcd.c"` : on inclus le pilote de l’afficheur LCD

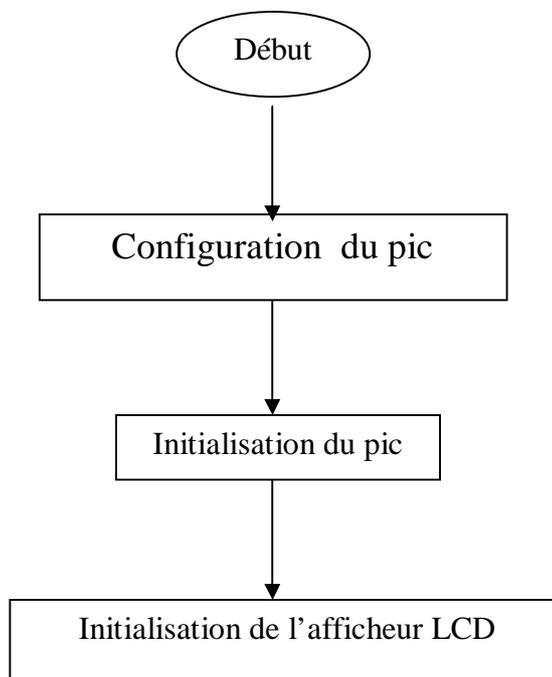
`int8 valeur_bin=0;` :la valeur binaire est codée sur 8bits ensuite elle est initialisée .

`char c;` :déclaration de c comme caractère.

`float T=0;` : déclaration de T comme un réel.

`T` : c’est la température.

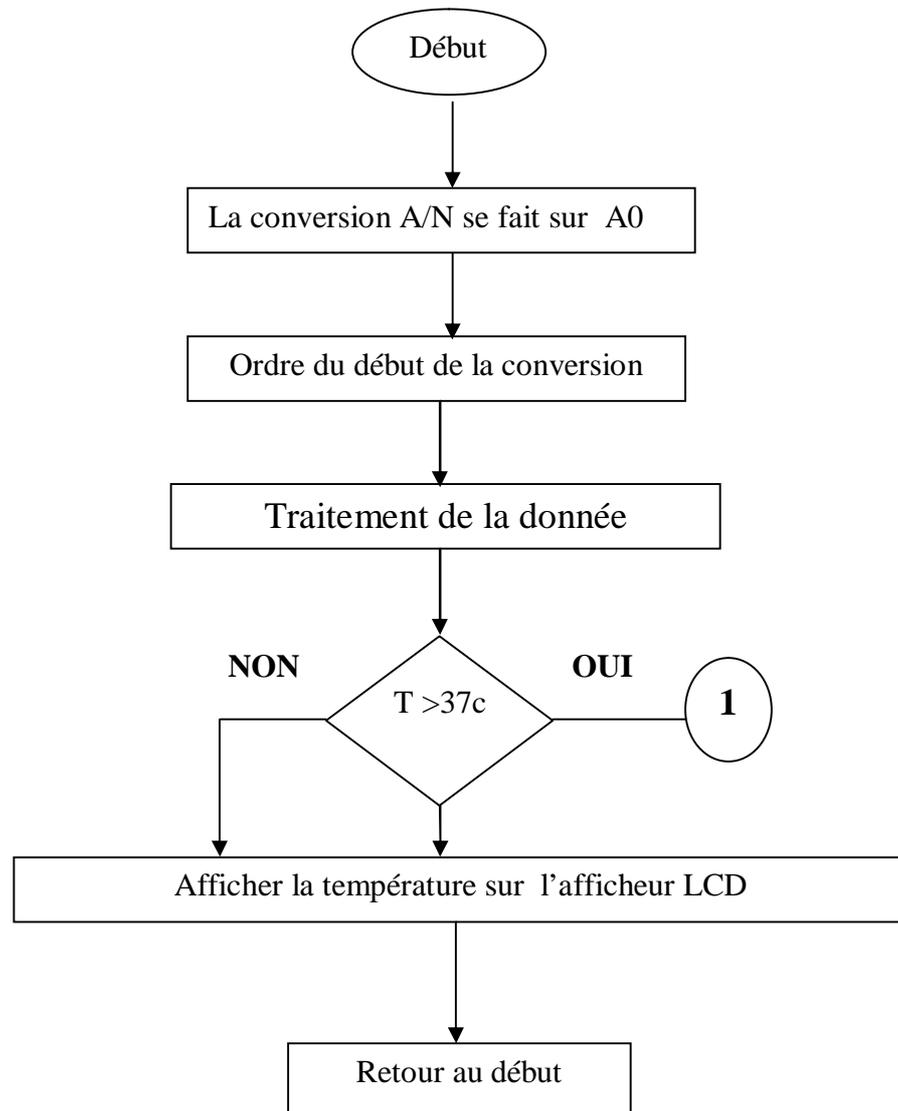
III.5.2. Organigramme de configuration et d’initialisation :



III.5.3 .Le Programme :

```
setup_adc_ports(AN0_VREF_VREF);  
  
setup_adc(ADC_CLOCK_DIV_2);  
  
setup_psp(PSP_DISABLED);  
  
setup_spi(FALSE);  
  
setup_timer_0(RTCC_INTERNAL|RTCC_DIV_1);  
  
setup_timer_1(T1_DISABLED);  
  
setup_timer_2(T2_DISABLED,0,1);  
  
setup_comparator(NC_NC_NC_NC);  
  
setup_vref(FALSE);
```

III.5.4. Organigramme de l'acquisition :



III.5.5. Le programme d'acquisition :

```
set_adc_channel(0);
```

```
valeur_bin=read_adc();
```

```
T=((valeur_bin*2.5/255)*100);
```

```
lcd_init();
```

```
lcd_gotoxy(1,1);
```

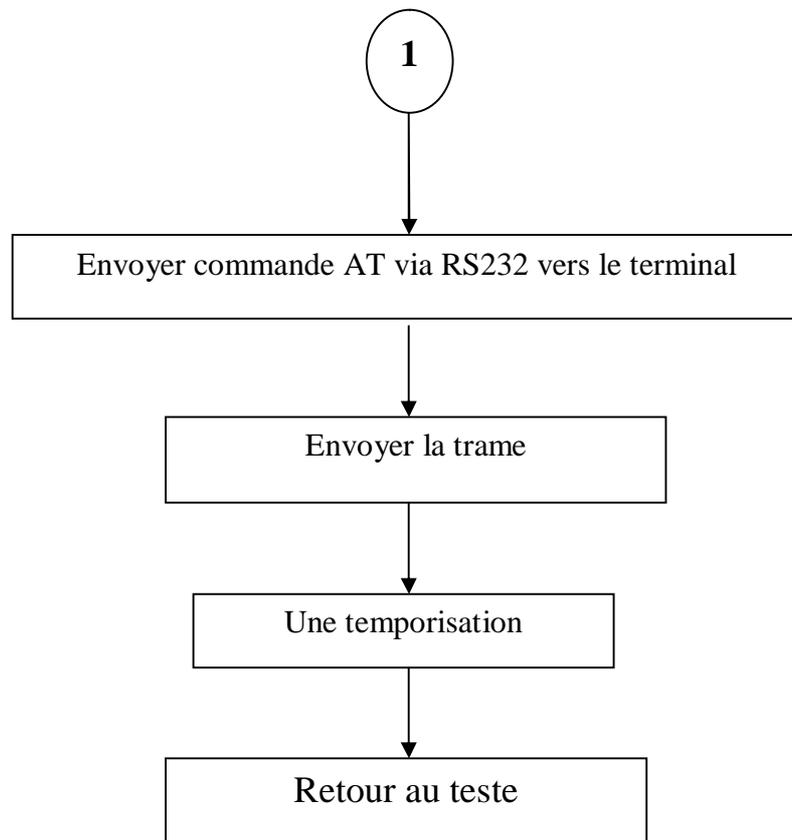
```
printf(lcd_putc,"T=%fc",T);
```

```
delay_ms(800);
```

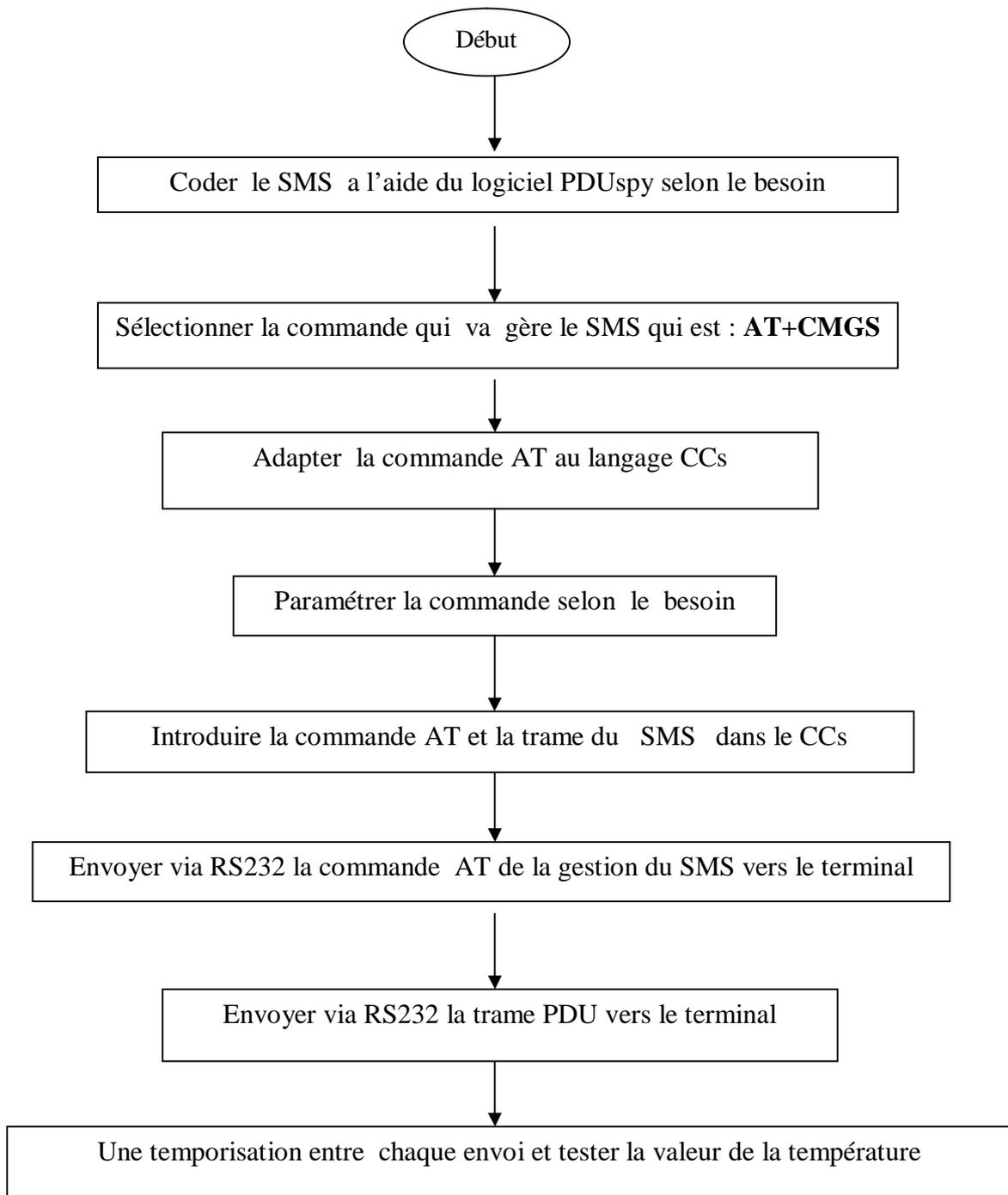
```
printf("T=%fc",T);
```

```
delay_ms(800);
```

III.5.6 .Organigramme de l'émission de SMS via RS 232 :



III.5.6 .Organigramme de la gestion du SMS par la commande AT :



III.5.7. Le Programme de l'émission de SMS via RS232 v sous le CCs:

```
printf("at+cmgs=17\n\r");
printf("0021000A81503511462900000554DFEC3606");

printf("%c\n\r",17);

delay_ms(4000);
```

La commande AT	Selon le CCs
<p>AT+CMGS=17 <CR>. Trame au format PDU <ctrl-Z/ESC></p>	<p>Printf ("at+cmgs=17\n\r");</p> <p>Printf ("0021000A81503511462900000554DFEC3606");</p> <p>17= longueur de la trame (nombre d'octets) .</p> <p>delay_ms(xxxx); (Une temporisation selon l'utilisateur).</p>

Figure 23: La commande AT selon le CCs

CHAPITRE V :

Simulation et réalisation

V.2. Schéma électrique :

Se schéma électrique est réalise a l'aide du logiciel de conception et de simulation des circuits électriques PROTEUS comme le montre cette figure :

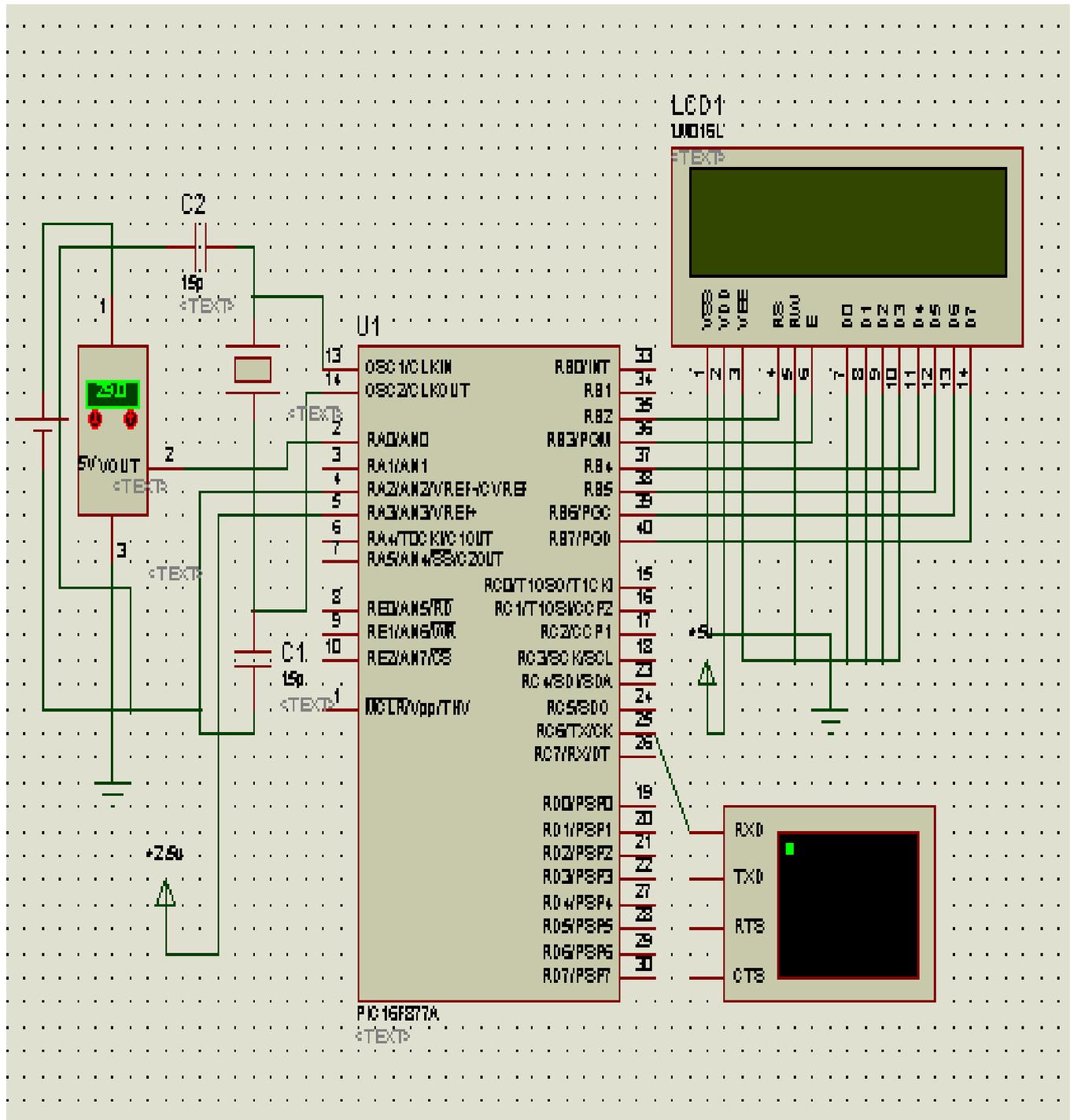


Figure 24: Schéma électrique

Remarque :

Comme le montre la figure le schéma électrique ne contient pas tous par exemple le bloc d'alimentation on la pas mis pour ne pas encombré le schéma électrique.

V.2.1.Le schéma électrique montre :

- Ø Un quartz de 4MHZ est connecté au deux pin OSC1 et OSC2 du pic.
- Ø Deux capacités branchées en parallèle de 15pF.
- Ø Le capteur de température LM35 est aliment par une tension continue de 5v.
- Ø Le signal sortant du capteur est achemine vers l'entre analogique AN0 du pic.
- Ø L'afficheur est connecté au port B du pic.
- Ø La pin de réception RXD du terminal virtuel est connectée à la pin TX du pic.

V.3.La simulation sous PROTEUS :

V.3.1. La simulation de l’acquisition de la température et sa visualisation sur l’afficheur LCD :

On varie la température du capteur et on visualise sur l’afficheur c’est presque la même valeur.

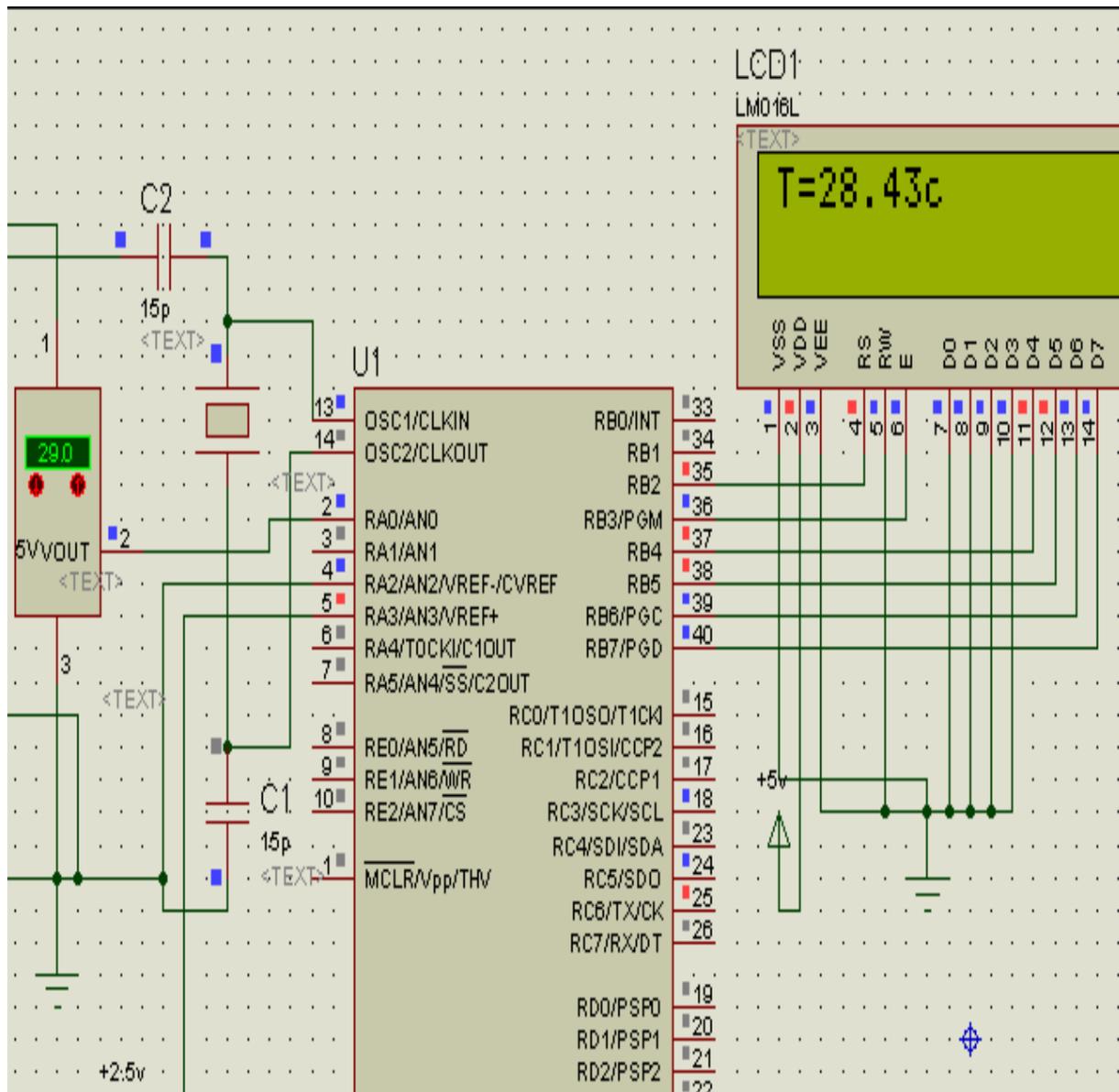


Figure 25 : Simulation de l’acquisition

V.3.2. La simulation de l'acquisition et la transmission de la température et sa visualisation sur l'afficheur LCD te la virtuel terminal:

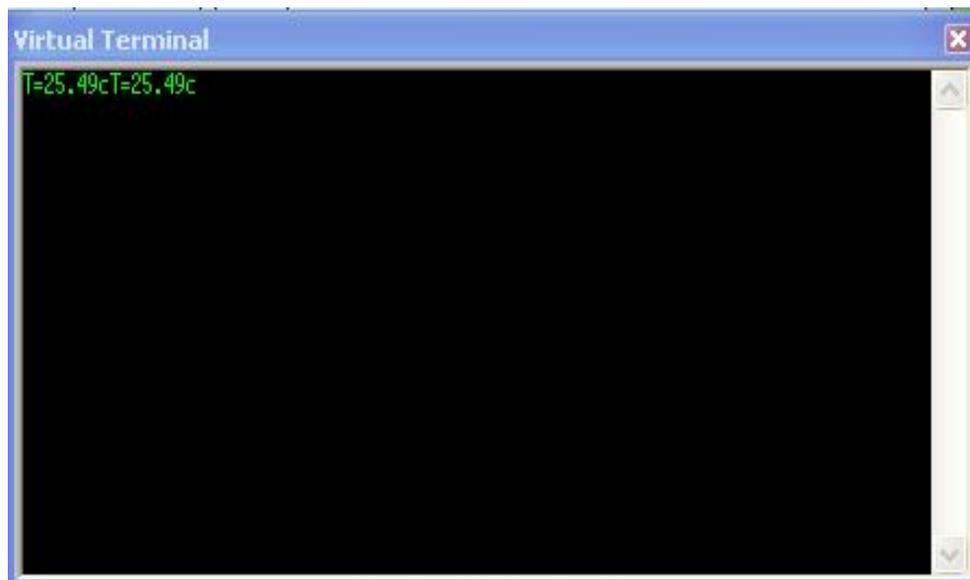
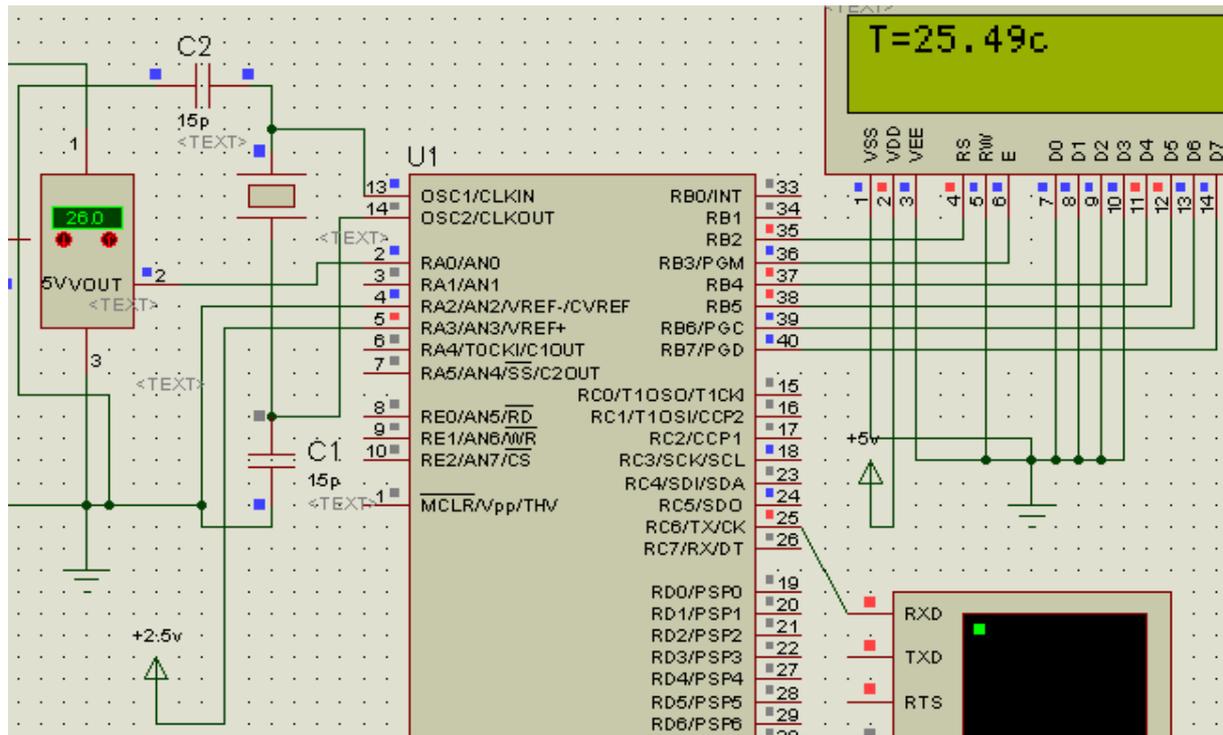


Figure 26: Simulation de l'acquisition et la transmission

V.3.3. La simulation de l'émission de la commande AT et la trame du SMS lorsque $T > 37^{\circ}\text{C}$:

On varie la température du capteur jusqu'à avoir la température qui donne l'ordre de l'envoi du SMS.

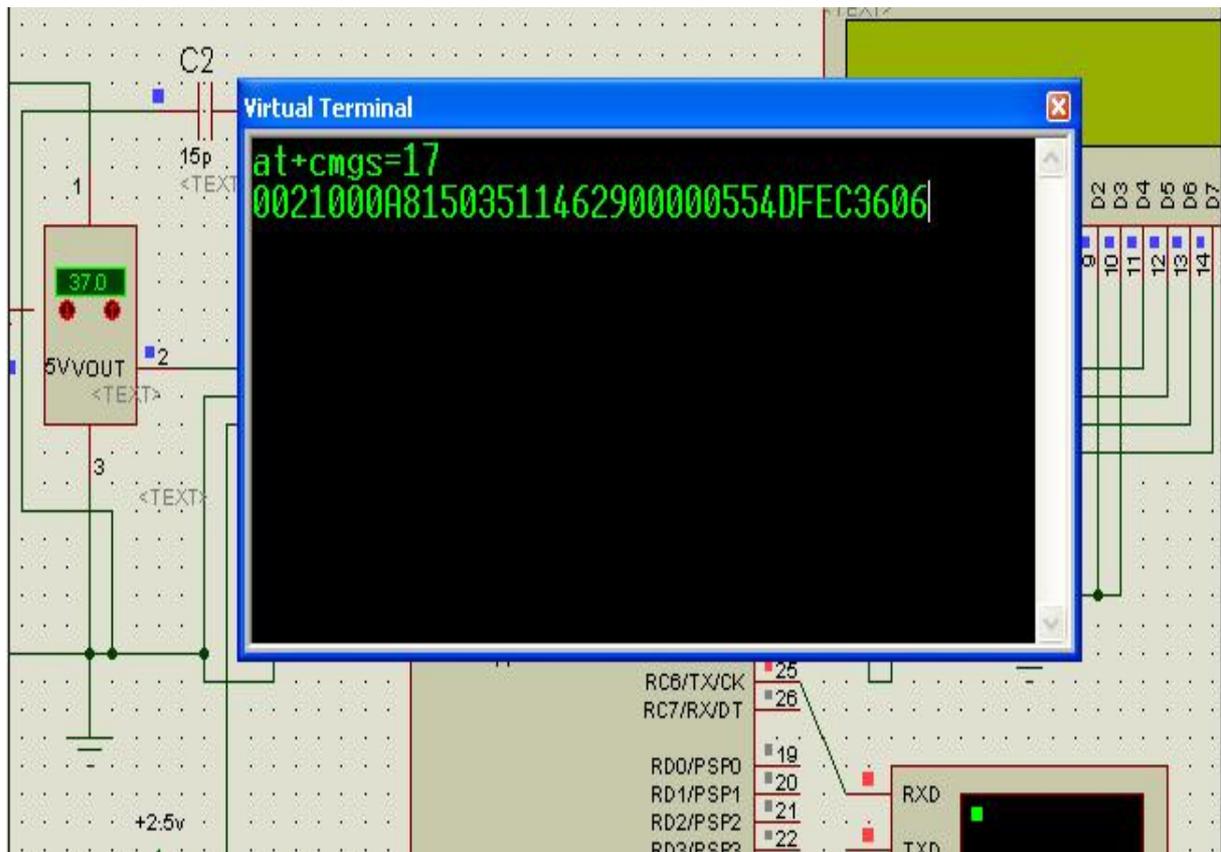
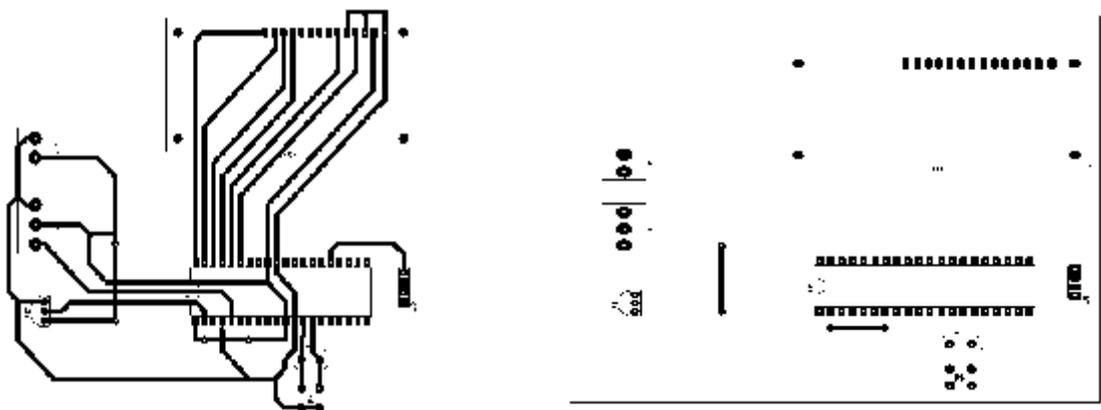
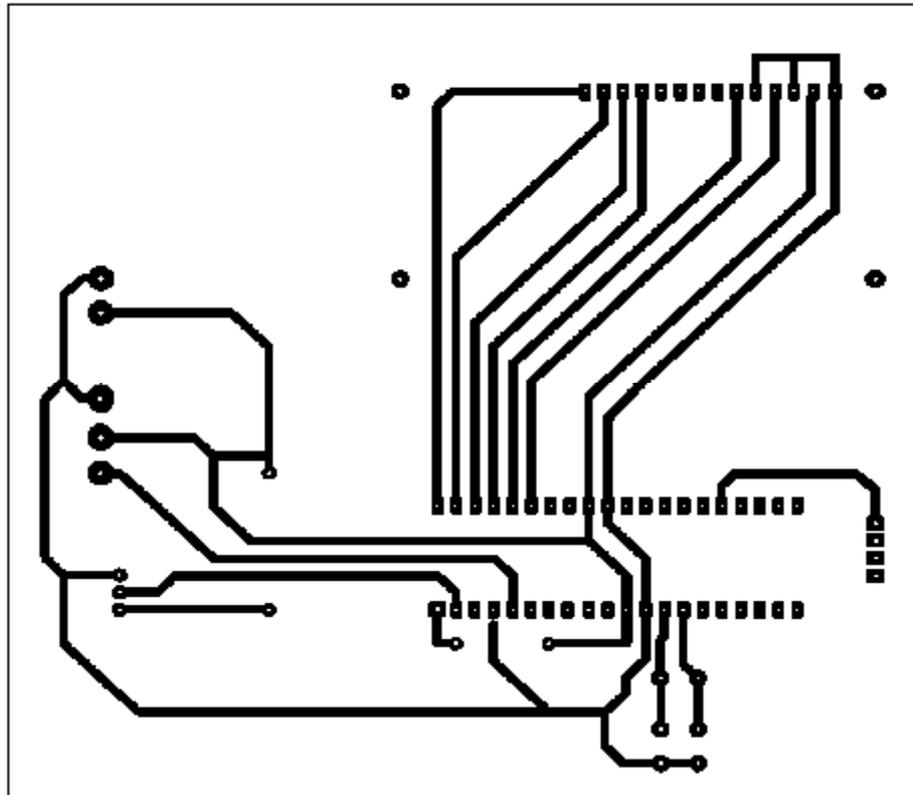


Figure 27 : Simulation de l'envoi de la commande AT et de la trame du SMS Via RS232

V.4. Réalisation pratique :

En utilisant le logiciel ARES PROTEUS on a développé le circuit suivant :

Coté cuivre et coté composant :



- **Listes des composants :**

PIC 16F877A

Condensateurs : C1,C2 =15pF,

Quartz de 4MHz

Afficheur LCD2*16 , 14 broches

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Ce projet nous a permis d'enrichir nos connaissances dans le domaine de la programmation des PICs, la conception de circuits, la maîtrise de quelques logiciels et de connaître la procédure à suivre pour réaliser un projet.

La tâche essentielle qui nous a été confiée est d'acquérir un signal et le transmettre via le réseau GSM. Nous avons pu effectuer l'acquisition de la température qui sera transmise automatiquement au mobile du médecin pour qu'il puisse suivre l'évolution de la santé de son patient à distance.

Ce travail est donc destiné pour la surveillance et la télésurveillance d'un patient, des améliorations peuvent être apportées comme la mesure d'autres paramètres physiologiques comme le rythme cardiaque, la saturation du sang en oxygène, la tension artérielle, la glycémie etc Et ça c'est dans le domaine médical.

Or la télésurveillance peut apporter des améliorations presque dans tous les domaines de la vie exemple :

- Dans le cadre de la télémédecine, et en particulier pour la surveillance des patients à distance qui est l'objectif de notre travail.
- Dans le cadre de la sécurité routière.
- Pour la surveillance des machines (l'industrie).
- Pour la surveillance de lieux sensibles (banques, centrales nucléaires, etc.)
- Pour la surveillance à distance des enfants et des personnes vulnérables.
- Dans le domaine militaire.

Bibliographie :

Bibliographie

Les livres :

- § Georges Asch « **Les Capteurs en instrumentation industrielle** » édition Dunod 1999
- § David Rey « **Interfaces GSM** » édition Dunod 2004
- § Patrick Gueulle « **Téléphones GSM et PC** » 3^{ème} édition Dunod 2006
- § Xavier Lagrange, Philippe Godlewski, Sami Tabbane « **Réseau GSM** » 5^{ème} édition revue et augmentée
- § Xavier Fenard « **Le Bus USB** » 2^{ème} édition Dunod
- § Bruno Salgues « **Les telecoms mobiles GSM et DCS** » edition HERMES 2^{ème} édition revue et augmentée 1997

Sites internet :

- § <http://www.si.ens-cachan.fr/ressource/r7/r7.htm>
- § <http://perso.wanadoo.fr/michel.hubin/capteurs/inst3.htm>
- § http://www.esiee.fr/~francaio/enseignement/version_pdf/II_capteurs.pdf
- § http://fr.wikipedia.org/wiki/Mesure_en_physique
- § http://pagesperso-orange.fr/michel.hubin/physique/transm/chap_ts1.htm#gene
- § http://www.iutc3.unicaen.fr/~fougep/Hardware/sequence7/la_transmission_de_donnees.html
- § Cours d'électronique et documentation.