

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DUGENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE
DEPARTEMENT D'ELECTRONIQUE

Mémoire de Fin d'Etudes
De MASTER ACADEMIQUE
Domaine : **Sciences et Technologies**
Filière : **Génie électrique**
Spécialité : **Télécommunications et réseaux**

Présenté par

M^{elle} : AINOUZ Sabrina

M^{me} : BOURENANE Sabrina

Thème

Conception et réalisation d'un système de géolocalisation d'un véhicule dans une ville

Mémoire soutenu publiquement le.../09/2016.devant le jury composé de:

Président

Encadreur : M^f Y MOHIA

Examineur 1 :

Examineur 2 :

Remerciement

D'abord, nous remercions le bon DIEU de nous avoir donné santé et courage pour réaliser ce travail.

*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à notre promoteur **Mr MOUHIA YACINE** pour nous avoir encadrés et guidés et pour son aide précieux, ses conseils durant toute la durée de notre travail.*

Nous remercions chaleureusement les membres de jury pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant de juger notre mémoire de fin d'étude.

Nos sincères sentiments vont à nos parents qui ont sacrifié Jusqu'aujourd'hui et leurs encouragement incessant tout Le long de notre parcours.

BOURENANE & AINOUZ

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*A mes très chers parents que dieu les protège ;
Ma mère ROZA, qui est la lumière de notre maison, mon père
SALEM, qui est le guide de réussite dans ma vie. Pour leurs
aide et leurs soutien tout au long de mes études,*

*A mon cher mari ; NOURDINE qui m'encourage dans mes
études*

A mes beaux parents : KADER & MOULOU

A mes belles mères : SADIA & WIZA

*A la mémoire de mes grands-parents maternels et paternels
que dieu*

les accueils dans leurs paradis ;

A ma chère arrière grand-mère : YAMA FATIMA

A mes deux chers frères : JUBA & YAGMOURASSEN ;

A mes trois chères sœurs : LOLA & TINNA & LAMIS ;

A mes belles sœurs & Ames beaux frères

A mes oncles paternels et maternels et leurs familles ;

A tous mes ami(e)s chacun(e) a son nom;

A ma binôme ainsi que toute sa famille

Enfin a toutes les familles BOURENANE & BACHOUCHE

BOURENANE SABRINA

Dédicace

Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie que je dédie ce modeste travail à mes chers respectueux et magnifique parents KHELIFA et FAZIA qui ont sacrifié leurs vies pour ma réussite, m'ont éclairé le chemin par leurs conseils judicieux et qui m'ont soutenue tout au long de ma vie.

A la mémoire de mes chers grands parents (BOUZID, FATMA) et (AKLI, DAHBIA) paix a leurs âmes.

A ma grande sœur KARIMA, son mari HOUCINE et toute sa belle famille KRIMED.

A ma petite sœur FATMA a qui je souhaite bonne réussite dans ces études.

Mes oncle et tante, cousins et cousines.

A toute la famille CHELIGHOUM Adel qui m'ont beaucoup soutenue et encouragée.

A tous mes amis qui m'ont aidé du près ou de loin en particulier NADIA, SAMIRA, SABRINA et SOFIANE.

A ma binôme et toute sa famille.

A toute les familles AINOUS et KHERROUB

Sabrina AINOUS

Liste des figures

Figure I.1 : La Smart City

Figure I.2 : Schéma des six piliers d'une Smart City

Figure I.3 : Les gens utilisent les nouvelles technologies

Figure I.4 : La domotique

Figure I.5 : Les différents secteurs d'une Smart City

Figure I.6 : La circulation à pied des habitants dans le grand quartier de LIUYUN

Figure I.7 : L'utilisation du vélo à BOGOTA

Figure I.8 : La géo-localisation des bus par un Smartphone

Figure II.1 : Réseau téléinformatique

Figure II.2 : Réseau local

Figure II.3 : Réseaux étendus

Figure II.4: Architecture du Réseau GSM

Figure II.5 : Le Réseau GPRS

Figure II.6 : Architecture d'un réseau Wifi

Figure II.7 : Les différents types de satellites

Figure III.1 : Le schéma synoptique du système

Figure III.2 : Relation entre les trois segments du GPS

Figure III.3 : Un récepteur GPS simple

Figure III.4 : Le globe sous le model WGS84

Figure III.5 : Illustration de carte avec UTM

Figure III.6 : la réception des signaux et la mesure de la distance entre les récepteurs GPS et les satellites.

Figure III.7 : Principe de calcul de la position d'un objet.

Figure III.8 : Vue de face d'un Lin Kit ONE

Figure III.9 : Vue arrière d'un Lin Kit ONE

Figure III.10: Antenne Wi-Fi/Bluetooth du Lin Kit ONE

Figure III.11 : Antenne GPS du Lin Kit ONE

Figure III.12 : Antenne GPRS du Lin Kit ONE

Figure III.13 : Batterie du Lin Kit ONE

Figure III.14 : Emplacement du Lin Kit ONE dans logiciel

Figure III.15 : MySQL fonctionne autant que service

Figure III.16 : Page d'accueil du MySQL

Figure III.17 : Organigramme du programme informatique

SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre I : Présentation de la Smart City

Introduction	3
I.1 Définition de la Smart City.....	3
I.2 Les composantes de la Smart City.....	4
I.2.1 Gouvernance intelligente.....	5
I.2.2 Citoyens intelligents.....	5
I.2.3 Economie intelligente.....	6
I.2.4 Mobilité intelligente.....	6
I.2.5 Environnement intelligent.....	7
I.2.6 Habitat intelligent.....	7
I.3 Les nouvelles technologies de l’information et des communications.....	8
I.4 Cas des pays émergents.....	10
I.4.1 Guangzhou (Chine).....	10
I.4.2 Bogota (Colombie).....	10
I.4.3 Montréal (Canada).....	11
I.4.4 Nantes (France).....	11
I.4.5 Vienne (Autriche).....	12
I.5 Etat de l’art.....	12
Conclusion.....	14

Chapitre II : Les réseaux de communication et la géo-localisation

Introduction.....	15
Partie A : Présentation des réseaux de communication	
II.A.1 Définition	15
II.A.2 Classification des réseaux de communication.....	15
II.A.2.1 Les réseaux de télécommunication.....	16
II.A.2.2 Les réseaux de téléinformatiques.....	16
II.A.2. 3 Les réseaux de télédiffusion.....	16
II.A.3 Les protocoles de réseau.....	17
II.A.3.1 Les réseaux filaires.....	17
II.A.3.1.1 Réseaux locaux	17
II.A.3.1.2 Réseaux étendus.....	18
II.A.3.2 Les Réseaux sans fil	19
II.A.3.2.1 Le Réseau GSM.....	19
a) Présentation du standard GSM.....	19
b) Architecture du système GSM.....	19
c) Les entités de base réseau GSM.....	20
II.A.3.2.2 Le réseau GPRS.....	21
a) Présentation du réseau GPRS.....	21
b) Architecture du réseau GPRS.....	22
II.A.3.2.3 Le standard Wifi	23
a) Présentation du standard Wifi.....	23
b) Fonctionnalités d'un réseau Wifi.....	25
c) Applications du réseau Wifi.....	25

II.A.3.2.4 Le réseau satellite.....	26
a) Catégories des systèmes satellitaires.....	26
b) Utilisation des réseaux satellitaires.....	27

Partie B : La géo-localisation d'un véhicule

II.B.1 Définition	28
II.B.2 Les techniques de la géo-localisation.....	28
II.B.2.1 La géo-localisation par GSM.....	28
II.B.2.2 La géo-localisation par Wifi.....	29
II.B.2.3 La géo-localisation par Réseaux satellites.....	29
II.B.3 La combinaison de différentes techniques.....	30
Conclusion.....	30

Chapitre III : Conception et réalisation du système

Introduction	31
Partie A : Plateforme matérielle du système	31
III.A.1 le schéma synoptique du système	31
III.A.2 La relation entre les différents équipements du système	32
III.A.3 Le système GPS	32
III.A.3.1 Définition	32
III.A.3.2 les composants du système GPS	33
III.A.3.2.1 le segment spatial	33
III.A.3.2.2 le segment de contrôle.....	34
III.A.3.2.3 Le segment utilisateur	34
III.A.3.3 le fonctionnement du système GPS	36

III.A.3.3.1 Représentation des données géographique.....	36
III.A.3.4 Les étapes de fonctionnement du système GPS	38
III.A.3.4.1 Réception du signal.....	38
III.A.3.4.2 calcule de la distance.....	38
III.A.3.4.3 déterminer la position.....	39
III.A.4 Présentation de la carte Lin Kit ONE	40
III.A.4.1 Les différentes antennes d'un Lin Kit ONE	42
III.A.4.1.1 Antenne Wifi/Bluetooth	42
III.A.4.1.2 Antenne GPS	42
III.A.4.1 .3 Antenne GPRS	43
III.A.4.2 La batterie rechargeable du Lin Kit ONE	43
III.A.4.3 La carte mémoire du Lin Kit ONE	44
 Partie B : La plateforme logicielle du système	
III.B.1 Le logiciel IDE	44
III.B.1.1 Le fonctionnement du logiciel IDE	44
III.B.1.2 L'IDE et le Lin Kit ONE	45
III.B.2 Le logiciel MySQL.....	45
III.B.2.1 Le fonctionnement du MySQL	46
III.B.3 L'organigramme de programme informatique	48
III.B.3.1 Description général de l'organigramme.....	49
Conclusion.....	49
Conclusion Générale.....	50
Bibliographie.....	51

Une ville est un espace vivant en constant changement qui s'adapte et se modifie au fil du temps. Actuellement, la forme des villes ainsi que le nombre d'habitants qu'elles abritent sont en constant développement. Pour assurer les services de base au niveau de la ville on , doit prendre en considération tous les problèmes qu'on peut rencontrer, et plus particulièrement le cadre de vie ce qui veut dire la qualité de logement, les Infrastructures, la qualité de l'air, l'environnement, les services, l'accès à la santé à l'éducation, les activités culturelles, le transport...

Les gens se déplacent souvent pour répondre à leurs besoins. Avec cette croissance très rapide de la ville il est difficile d'assurer un cadre de vie correct pour l'ensemble de la population.

Le problème du transport est l'un des problèmes qu'on rencontre quotidiennement surtout durant les heures de pointe,ou occasionnellement par exemple au moment d'unaccident ou pendent la période des travaux.

En regardant au niveau des gares routières ou les stations du transport, on trouve souvent desgens qui souffrent de longues attentes, sans savoir la moindre information sur le bus à prendre. L'usager ne peut pas savoir donc si le bus est en service, s'il reste des places disponibles, s'il est en avance ou en retard....Tout cela peut provoquer aux usagers un stress et même des fois des malaises. Afin d'éviter ou de diminuer tous ces désagréments, une organisation doit s'imposer au niveau de ce service en faisant appel au système de géolocalisation qui est actuellement, largement utilisée dans divers domaines tels que l'urbanisme, le tourisme,le transport... Plusieurs applications ont donc été développées à ces fins.

Notre projet de fin d'études s'inscrit dans cette idée et consiste à réaliser un système capable de récupérer les coordonnées géographiques d'un véhicule en mouvement dans une ville ainsi que d'autres informations concernant ce véhicule tels que le carburant, le nombre d'arrêt et le nombre de passager, et pouvoir par la suite transmettre toutes ces informations à un centre de traitement pour un éventuel traitement, dans le but de soulager les usagers et les l'informer en temps réel.

Afin de mener à bien notre projet, nous avons structuré notre mémoire de la façon suivante :

Dans le chapitre I, nous allons définir la Smart City, ses composantes, les nouvelles technologies de l'information et des communications, en citant des exemples de projets de la ville intelligente à l'international.

Le chapitre II fera l'objet d'une présentation des différents réseaux de communication utilisés pour la technique de géo-localisation dans une ville. Dans ce chapitre, nous allons donner aussi un aperçu global sur le système de géo-localisation.

La conception matérielle qui est basée sur la carte électronique Lin Kit ONE qui représente le cœur du système et la conception logicielle qui est basée sur le logiciel MySQL sont présentées dans le chapitre III.

A la fin, nous allons conclure notre travail par une conclusion générale dont la quelle nous allons citer quelques perspectives et améliorations qui peuvent être apportées à notre application.

Introduction :

Une ville est un espace vivant en constant des changements qui s'adapte et qui se modifie au fil du temps, pour répondre aux nouveaux défis urbains des villes ; les penseurs, les différents acteurs des milieux publiques et les professionnels ont imaginés et conçus des différents modèles et concept des villes à travers les années.

L'objectif principal de ce chapitre est de présenter la ville intelligente, de parler sur les services qu'elle offre aux citoyens pour leurs simplifier la vie quotidienne.

I.1) Définition de la Smart City :



Figure I.1 : Présentation la Smart City

Smart City c'est une expression en anglais ce qui veut dire une ville intelligent qui utilise les technologies de l'information et de la communication (TIC) afin d'améliorer la qualité de vie, avec une gestion avisée des ressources naturelles, au moyen d'une gouvernance participative et d'une utilisation efficiente et intégrée des TIC.

La ville intelligente met en œuvre une bonne gestion des infrastructures (d'information et de télécommunication, d'énergie, d'eau, de transport, d'équipements publics, de bâtiments, etc.)

communicantes, adaptables, durables et plus efficaces, automatisées pour améliorer le mode de vie des citoyens, dans le respect de l'environnement. (Voir la figure I-1).

I.2) Les composantes de la Smart City

Le modèle de ville intelligente présenté ci-dessous, présente les six piliers à considérer pour devenir une ville intelligente.

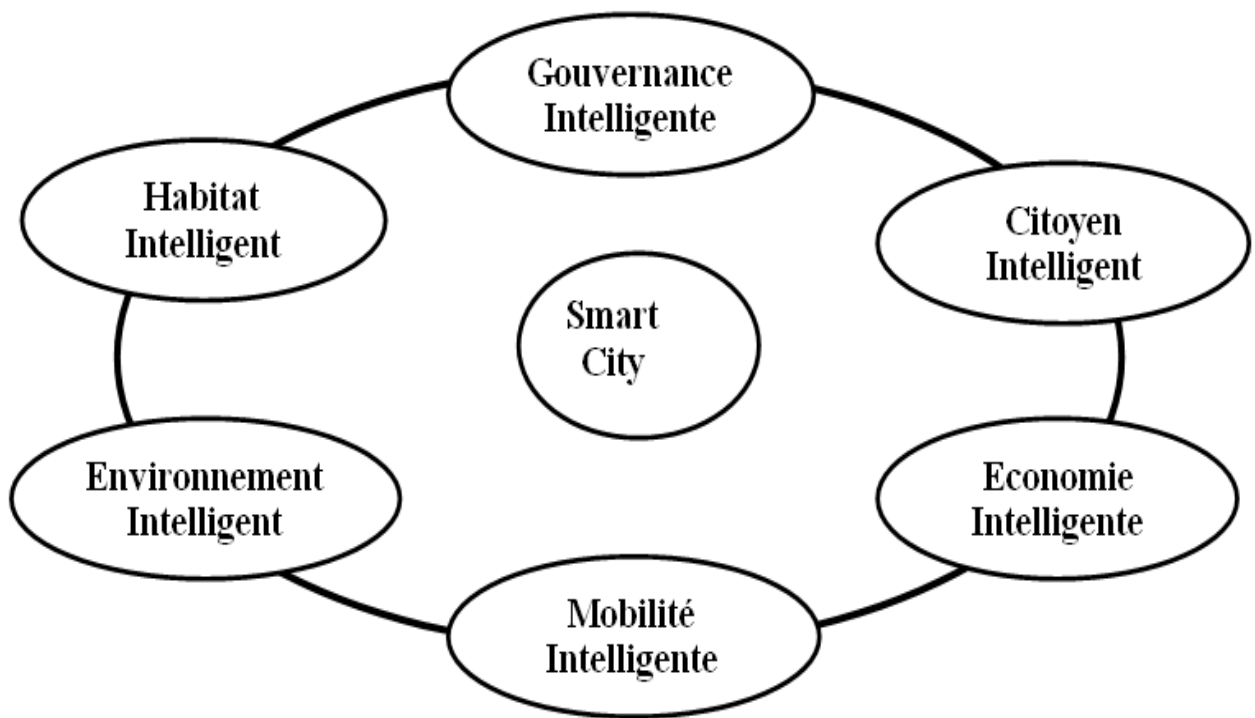


Figure I.2 : Schéma des six piliers d'une ville intelligente.

Les six composantes de la ville intelligente présentées dans le schéma précédent, chacune des composantes est définie selon une hiérarchie proposée. Cette hiérarchie est en fait une suite logique de processus ou étapes par lesquels une ville deviendra intelligente. Avant le tout début d'une démarche, il est essentiel d'avoir l'appui de l'instance qui gouverne et par le fait même avoir une bonne gouvernance qui est adaptée et spécifique à la démarche et aux objectifs visés. Ensuite, dans la ville intelligente le citoyen est une partie importante qui participera de près ou de loin à la réussite de cette démarche. Une fois que les deux dimensions précédentes sont ancrées et bien établies dans la démarche, les quatre autres

dimensions sont d'égale importance. C'est-à-dire que l'on doit toutes les considérer si l'on veut devenir une ville intelligente.

I.2.1) Gouvernance intelligente : la modernisation de l'appareil politique

L'augmentation de la population urbaine et les enjeux qui y sont liés, tels que la création d'emplois, il est nécessaire de faciliter les démarches des citoyens et de renforcer leurs inclusion dans les décisions de la cité.

La gouvernance à l'ère du numérique est collaborative. Les nouvelles technologies de l'information et des communications servent de levier entre les décideurs, les acteurs publics et les citoyens. Pensons notamment à des tableaux électroniques dans des lieux publics qui peuvent afficher de l'information à l'intention des citoyens ou encore à une diffusion web simultanée des rencontres du conseil pour permettre à un plus grand nombre de personnes d'y assister. Cette gouvernance qui est dite intelligente est celle qui saura briser les silos au sein de l'administration et des services municipaux et qui permettra la collaboration étroite entre les différents acteurs et les citoyens. La ville devrait interagir avec les citoyens en direct, et ce, grâce à divers outils web dont des interfaces d'accès instantané.

I.2.2) Citoyens intelligent : meilleure éducation

Dans la ville intelligente les citoyens sont une partie importante. Dont la smart city part de l'idée de les transformer de consommateurs passifs en actifs, producteurs d'idée, d'application, d'activité...etc. en les renforçant à l'éducation avec les nouvelles méthodes, suivi scolaire des enfants, accès à du contenu pédagogique libre. Le citoyen intelligent est celui qui utilisera les nouveaux outils technologiques, notamment pour participer aux débats publics et à la vie de quartier.



Figure I.3 : les gens utilisent les nouvelles technologies.

I.2.3) Economie intelligente : Attirer et développer les services

Une économie intelligente, c'est un pilier économique dont on se sert comme vecteur pour l'innovation et la création d'emplois durables pour la ville. Une économie intelligente est basée sur un esprit d'innovation et d'entrepreneuriat, sur la productivité et la flexibilité du marché. Elle possède aussi une aptitude à se transformer et à enchâsser le marché international.

L'analyse d'une multitude de données en plus de l'accès à de nouvelles sources d'information permettra aux villes de créer de nouvelles opportunités, de la prospérité et de nouveaux emplois. Une des principales motivations de devenir intelligente est le pouvoir de devenir une ville attrayante sur la scène internationale, mais surtout un désir de développement économique.

I.2.4) Mobilité intelligente : Faciliter le déplacement

L'accès aux données de transport en temps réel via des écrans électroniques dans les stations, dans les wagons de métro ou dans les autobus ou encore via les téléphones intelligents personnels permettrait aux usagers de connaître une foule d'informations. C'est-à-dire, l'état de la circulation sur le réseau routier, le temps d'attente aux arrêts et stations de transport en commun, les pannes et en somme une meilleure gestion des flux urbains. Une mobilité intelligente qui serait possible grâce aux divers centres de gestion des données, aux capteurs d'informations et aux caméras. Ainsi, les utilisateurs des transports deviennent des

producteurs de données. Une mobilité intelligente passe aussi par le développement et l'accès aux applications qui permettront aux usagers de vivre l'expérience d'une mobilité intelligente.

I.2.5) Environnement intelligent : Une meilleure protection de l'environnement

La gestion de l'eau, la gestion des déchets et la gestion de l'énergie sont au cœur des préoccupations d'une ville en matière d'environnement. Dans une ville intelligente, les divers outils technologiques permettent notamment une protection et une préservation de nos ressources naturelles et des milieux naturels, comme par exemple, des capteurs pour détecter les fuites dans le réseau d'aqueduc, des senseurs pour suivre le transport des matières résiduelles ou des capteurs pour mesurer le niveau de pollution de l'air. Il s'agit là de nouvelles technologies qui permettent de fournir une panoplie d'informations en temps réel.

En matière d'énergie, les « *smart grids* », une technologie informatique des réseaux de distribution d'électricité intelligents, peut optimiser la production et la distribution d'électricité tout en s'ajustant à la demande. Économiser de l'énergie via de nouvelles technologies c'est aussi un environnement intelligent.

Équiper les infrastructures de la ville et mettre en place des NTIC dans le domaine de l'environnement a pour objectifs de la protection de l'environnement, une utilisation durable des ressources et la mise en valeur des milieux naturels.

I.2.6) Habitat intelligent : Meilleure construction

L'intelligence dans l'habitat avec notamment la domotique et la télémétrie :
L'évolution des techniques, matériaux de construction respectant les normes parasismiques, conservation de la chaleur ou de la fraîcheur...

Des services de domotique avancée au sein du foyer ou dans des espaces intérieurs collectifs ou d'interactivité dans l'espace public

Habitat intelligent est un milieu ayant la capacité d'agir pour permettre à une population de vivre et de s'épanouir.

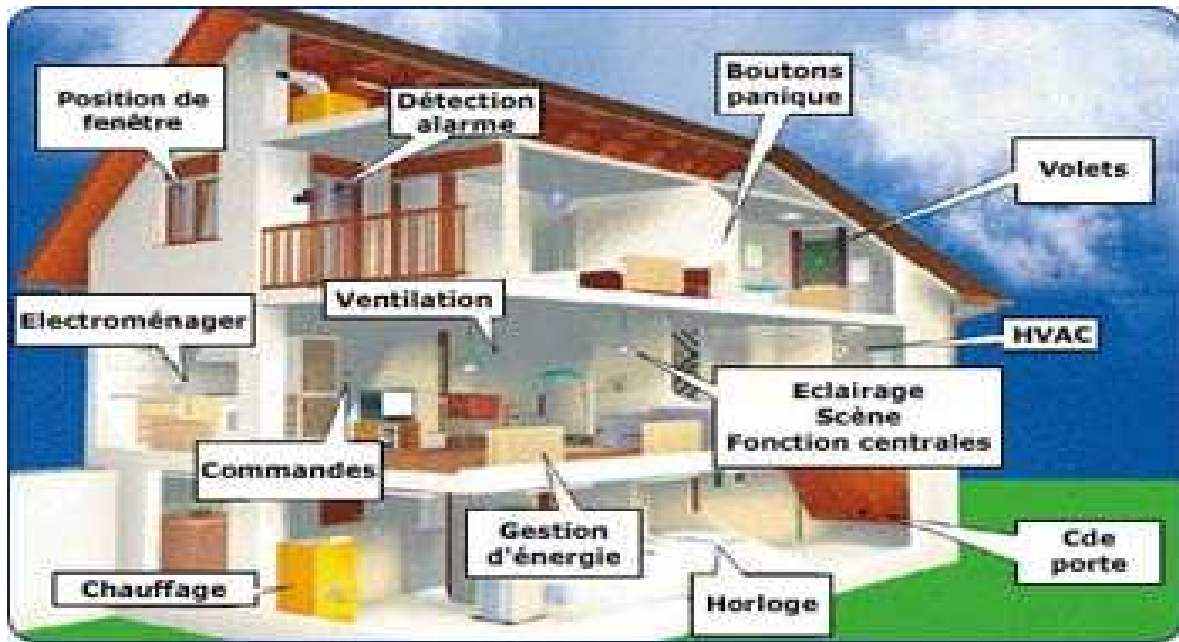


Figure I.4 : La domotique

I.3) Les nouvelles technologies de l'information et des communications :

Les TIC (nouvelles technologies de l'information et des communications) sont des techniques utilisées dans les domaines de la transmission de l'information, de l'Internet et des télécommunications. Au début, c'est le téléphone, la télévision et les calculateurs qui étaient considérés comme de « nouvelles » technologies. Ensuite, les nouvelles technologies correspondaient à la téléphonie mobile, aux systèmes de géo positionnement (GPS), à la géomantique et à l'Internet. Ces technologies ne sont pas si nouvelles. Ce qui est nouveau et concret à la ville intelligente c'est que ces technologies joueront dorénavant un rôle de premier plan au sein de la ville. Actuellement, ces technologies nous permettent de manipuler l'information, de créer des réseaux capables de stocker, gérer, convertir et transmettre une quantité phénoménale d'informations et de données en temps réel. L'information recueillie facilite ainsi la prise de décision pour l'utilisateur.

Les TIC sont aussi utilisées pour améliorer la qualité, la performance et l'interactivité des services urbains, pour réduire la consommation coûts et d'améliorer le contact entre les citoyens et le gouvernement.

Ces techniques permettent de recueillir une multitude d'informations et permettent ainsi d'améliorer les services existants et de répondre aux problématiques.

Les technologies de l'information et des communications peuvent également représenter un potentiel pour le développement durable, principalement en matière

d'environnement. L'utilisation des TIC permettrait notamment la réduction des changements climatiques sans même générer d'émission. Par exemple, augmenter la productivité et l'efficacité de certains secteurs. Le secteur du transport et le secteur du bâtiment figurent parmi les grands générateurs de gaz à effet de serre : les outils TIC dans le domaine de la logistique du transport de marchandises permettent d'optimiser et de gérer les opérations afin de réduire la consommation d'essence ou le kilométrage.

Dans le secteur du bâtiment, En matière d'énergie, les TIC permettent d'optimiser la distribution et la production des réseaux, et de mettre en place des systèmes pour favoriser la production d'énergie locale et d'énergie verte.

Les TIC permettent notamment de réduire les émissions de gaz à effet de serre issues du secteur de l'énergie.

Donc les **TIC** sont un vecteur de changement pour la ville Intelligente. Jouent un rôle dans plusieurs secteurs d'une ville. **Voir la figure I.5.**

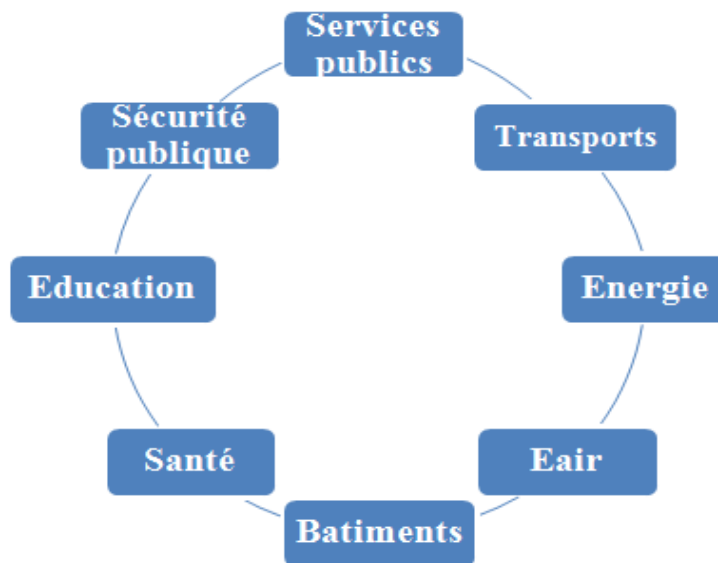


Figure I.5 : les différents secteurs d'une ville intelligente

Dans la Smart City, ces différents services et secteurs d'activités de la ville devraient être interconnectés et devraient pouvoir communiquer ensemble grâce aux nouvelles technologies. Ces dernières devraient permettre à l'information de circuler entre les services, plus facilement entre l'administration, le client et le citoyen.

I.4) Cas des pays émergents :

Les pays émergents a la smart cité ce sont celles qui utilisent la technologie de l'information et de la communication pour mieux relier les citoyens à la nature.

Aux quatre coins du globe, les villes se responsabilisent et mettent en place de nouvelles technologies de pointe au service de l'environnement. Voici un échantillon de mesures urbaines qui prouvent que la technologie peut épauler la nature.

I.4.1) Guangzhou (Chine) : priorité aux piétons

Si beaucoup de villes chinoises s'attellent à construire des appartements monolithiques, le quartier de Liuyun, à Guangzhou a pris une toute autre direction. Les urbanistes ont imaginé un grand quartier dans lequel les habitants peuvent circuler librement à pied, tout en étant proche des écoles, des magasins et des restaurants. La ville donne priorité aux piétons, réduisant ainsi la circulation automobile et assurant la sécurité des habitants du quartier.



Figure I.6 : La circulation à pied des habitants dans le grand quartier de Liuyun

I.4.2) Bogota (Colombie) : Capitale du vélo

Bogota est sans aucun doute la capitale du vélo de l'Amérique Latine. La ville est dotée de pas moins de 376 kilomètres de pistes cyclables et oriente son développement urbain

de manière à inciter les automobilistes à laisser leur voiture au garage au profit du vélo ou de la marche à pied. Et dorénavant, Bogota possède également les bus les plus rapides grâce au TransMilenio, bijou de technologie qui remplace depuis peu toute autre forme de transport public dans la capitale et a conquis les automobilistes les plus réfractaires aux transports en commun.



Figure I.7: L'utilisation du vélo à Bogota

I.4.3 : Montréal (Canada) : Les habitants au cœur des décisions

Parmi les « smart cities » d'Amérique du Nord, Montréal apparaît comme celle ayant l'esprit d'initiative le plus développé. La ville le prouve par exemple en essayant de créer constamment du lien entre ses habitants. Au cours de l'année 2014, elle s'est dotée d'une boîte à idées électronique afin de recueillir les propositions des habitants pour améliorer le fonctionnement de la cité, laquelle a été remplie l'an dernier de 357 suggestions étudiées par la mairie de Montréal. Certaines de ces propositions seront bientôt mises en chantier, du meilleur usage des transports à la protection de l'environnement.

I.4.4) Nantes (France) : L'open data "responsable"

Si Nantes mérite son titre de ville « smart », c'est avant tout pour son affection particulière pour l'open data. Plus de 500 données différentes sont en effet ouvertes aux citoyens, par le biais de trois sites internet. Les citoyens en font un usage intensif comme en témoignent les 40 000 téléchargements de données effectués chaque mois par les habitants de la commune. Dotée d'une application réunissant toutes les informations utiles aux habitants

de la ville (horaires de bus, d'ouverture des piscines, places de parking disponibles, menus des cantines, etc.), elle leur permet également de suivre les efforts faits par la ville en matière d'environnement et de s'impliquer ainsi dans des actions concrètes pour aider la ville à devenir plus « green ».

I.4.5) Vienne (Autriche) : Mutualisation des idées citoyennes

A Vienne, les urbanistes ont compris que l'intelligence d'une ville ne peut se passer de celle de ses habitants. C'est pourquoi ils ont organisé un « Smart CitizensLab », rassemblement qui permet d'informer les citoyens sur les projets responsables de la ville, tel que la création de « Repair cafés » ou encore les initiatives solidaires comme le partage automobile.

Vienne a également développé des programmes de « capteurs citoyens » : les automobilistes sont équipés de capteurs qui aident à réguler la circulation mais aussi, entre autres, la qualité de l'air. Toutes les données récoltées sont ensuite rendues publiques.

La ville dispose d'ailleurs d'un grand nombre d'applications basées sur ses données mutualisées. Parmi les plus étonnantes, « Toilet Rating », une application permettant de localiser et de noter les toilettes publiques.

I.5) Etat de l'art :

Aujourd'hui, plusieurs villes et régions dans le monde ont commencé à expérimenter le concept de la Smart City et à développer des projets propres à leur région. De nouveaux projets de villes intelligentes ont émergé dans les dernières années.

Devenir une ville intelligente n'est pas réservé exclusivement aux nouveaux quartiers ou aux nouvelles villes.

Plusieurs villes existantes ont vu le concept de ville intelligente comme une opportunité d'améliorer leur gestion publique par l'incorporation de nouvelles technologies de l'information et des communications comme cités précédemment.

Le sujet des smart city est actuellement considéré dans toutes les sphères décisionnelles pour plusieurs raisons.

En effet, il faut penser la ville future de telle sorte qu'elle puisse contenir le développement démographique et prévoir les infrastructures nécessaires pour l'accompagner. Promouvoir l'innovation et maîtriser les coûts apparaissent aussi comme les meilleures orientations.

Les usagers des bus ont toujours souffert d'un manque d'information à la fois aux points d'arrêt et à l'intérieur des bus. Et rien de plus agaçant que d'attendre son bus sans savoir quand il arrive

À la suite d'une revue de la littérature et d'études de cas, voici un exemple de projets et d'initiative inspirante de ville intelligente en France.

L'entreprise Pysae a mis au point un système de géo localisation de bus grâce aux Smartphones et aux tablettes. Elle vise les petites et moyennes agglomérations et les transports scolaires.

La géolocalisation facilite la vie quotidienne, visualiser la position des bus en temps réel est un outil pratique et facile, il est cependant peu utilisé. Proportionnellement aux nombres d'usagers des transports en commun possédant un Smartphones, peu l'utilise pour connaître la position des bus.

Avec Pysae, chaque bus est d'un Smartphone, dans la cabine du conducteur. Ce dernier précise sur quelle ligne il s'apprête à conduire, le bus est ainsi géo localisé pendant son trajet, et les bornes des arrêts sont mises à jour en temps réel. Les gens détectent l'heur de départ du bus afin de l'identifier, (voir la figure I-6)Et ils peuvent aussi calculer les avances, les retards; voilà le cœur du système. Mais ils ont complexifié ce modèle, en prenant en compte des informations complémentaires, notamment l'info-traffic, afin d'ajuster et de préciser leurs indications. Ils ont construit une base qui est faite pour évoluer.



Figure I.8 : la géo-localisation des bus par un Smartphone

Ce projet a comme avantages :

- ✓ Visualiser la position des bus en temps réel
- ✓ Indique sur quelle ligne s'arrange le bus
- ✓ Géo-localiser le bus pendant son trajet
- ✓ Faciliter la vie quotidienne.

Nous dans notre projet on va réaliser un système qui sera capable non seulement de récupérer les coordonnées géographiques d'un bus en mouvement dans une ville, mais aussi il consiste à récupérer d'autres informations concernant le véhicule tels que :

- ✓ Nombre de passager

Et les transmettre au centre de contrôle pour un éventuel traitement, afin de soulager les citoyens de les informer en temps réel.

- ✓ La quantité du carburant
- ✓ Nombre d'arrêt

Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté la Smart City en citant sa définition, ces Application au cœur de la création de valeurs dans la ville intelligente selon les dimensions recouvrant les théories de la compétitivité régionale.

Nous avons détaillé les nouvelles technologies de l'information et des communications (TIC), et on a donné un échantillon de mesures urbaines qui prouvent que la technologie peut soutenir la nature.

Nous avons aussi parlé sur les villes qui ont expérimentées le concept de la Smart City. La réalisation de cette intelligence via des réseaux de communication par des protocoles De communications, sont présentés dans le chapitre suivant.

Introduction

Les réseaux de communications permettent de se communiquer en tous lieux et à tous moments pour recevoir et transmettre des données et l'échange d'informations entre les personnes. Ils font l'objet d'un certain nombre de spécifications et de normes. Ils peuvent être classés en fonction du type d'information transportée et de la nature des entités impliquées. On peut les utiliser dans la géolocalisation qui est la localisation d'une manière dynamique de la position fixe ou mobile d'un objet, ou de toute autre ressource (ex : véhicule, personne, etc.) sur différentes échelles allant de global au local, selon les technologies utilisées, à l'aide de ses coordonnées géographiques.

Ce chapitre a pour but de présenter quelques réseaux de communication et de définir les différents protocoles des réseaux, et de donner une vision générale des systèmes de géolocalisation pour la compréhension globale de notre projet.

Partie A : présentation des réseaux de communications

II.A.1 Définition

Les réseaux de communications peuvent être définis comme l'ensemble des ressources matérielles et logicielles liées à la transmission et l'échange de l'information entre différents points. Selon leur organisation, ou architecture, les distances, les vitesses de transmission et la nature des informations transmises.

Aujourd'hui les réseaux de communication sont nombreux et standardisent les moyens de transmission et de communication en tous lieux en tous moments.

II.A.2 classification des réseaux de communication

Les réseaux de communications peuvent être classés en fonction du type d'information transportées et de la nature des entités impliquées.

On distingue trois catégories des réseaux :

II.A.2.1 Les réseaux télécommunication :

Les réseaux de télécommunications permettent l'acheminement de communications vocales entre individus. La parole peut être envoyée brute sous la forme d'ondes électromagnétiques, C'est la communication vocale analogique, ou sous la forme d'une suite d'information binaire ('0' ou '1') après avoir subis un traitement appelé numérisation, sont les réseaux de communications les plus anciens tels que le **RTC** (Réseau Téléphonique Commuté), Numériques, Réseaux mobiles **GSM**, etc.

II.A.2.2 Les réseaux téléinformatiques :

Les réseaux téléinformatique permettent de faire l'échange de données binaires issues d'applications ou processus informatiques tels que les traitements de textes, les bases de données, ou les navigateurs Internet, et aussi ils font le partage de ressources informatiques (imprimantes, disques durs, etc.). En reliant les équipements informatiques (serveurs, ordinateurs, imprimante...etc.) voir figure. II.1



Figure. II.1 : Réseau téléinformatique

II.A.2.3 Réseaux de télédiffusion :

Les réseaux de télédiffusion servent à la propagation de canaux de télévisions entre les studios TV et les particuliers. On retrouve les réseaux de distribution terrestre des câblo-opérateurs et les réseaux satellites.

Remarques : Une des particularités des réseaux terrestres, c'est qu'aujourd'hui ils sont exploités en analogique et non en numérique, tandis que les transmissions via des satellites sont unidirectionnelles.

II.A.3 les protocoles de réseau

Un protocole est la spécification d'un couple de procédures non nécessairement identiques (si la liaison est dissymétrique) assurant un service donné. Exemple : Transmission fiable de données entre deux correspondants.

Le protocole de communication est une spécification de plusieurs règles pour un type de communication particulier. Actuellement les protocoles de réseau sont les plus utilisés. On distingue deux de type de réseaux :

II.A.3.1 Réseaux filaires :

Réseau filaire est un réseau comme son nom l'indique est un réseau que l'on utilise grâce à une connexion avec fil. Ce réseau utilise des câbles Ethernet pour relier des ordinateurs et des périphériques grâce à un routeur ou un commutateur.

Il existe deux types de réseau filaire :

II.A.3.1.1 Réseaux locaux :

Le réseau local(en anglais LAN local Area Network) est un ensemble de micro-ordinateurs interconnecté à l'aide d'un support de communication partagée dans une aire géographique sur une courte distance (quelque kilomètre au maximum).voir la figure II.2

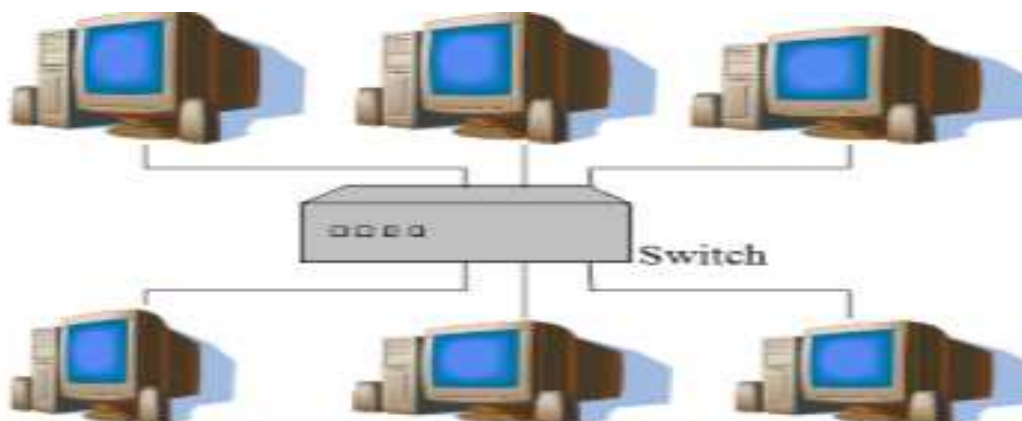


Figure II.2 : Réseau Local

Les réseaux locaux répondent à trois besoins majeurs :

- ✓ Les besoins liés à l'informatique (pour les réseaux bureautiques).
- ✓ Les besoins liés à l'automatique (Pour les RLI industriels).
- ✓ Les besoins entre les individus (communication et productivité).

II.A.3.1.2 Réseaux étendus

Le réseau étendu est un réseau informatique couvrant une grande zone géographique désigné souvent par son abréviation anglais **WAN** (Wide Area Network), précisément à l'échelle d'un pays, d'un continent, voire de la planète entière. Voir la figure II.3



Figure II.3 : Réseaux étendus

Les réseaux étendus apportent à des organisations ou des individus une réponse à leurs besoins de communication étendus, utilisés seul ou conjointement avec internet.

Les réseaux étendus utilisent des différents types de connexion série pour permettre l'accès à la bande passante sur les vastes zones géographiques; généralement Ils connectent des périphériques séparés par une zone géographique plus étendue que ne peut couvrir un réseau local ; Et ils utilisent aussi les services d'opérateurs, tels que des systèmes satellite et des fournisseurs de Réseau, des compagnies de téléphone ou de câble.

II.A.3.2 Les réseaux sans fil

Un réseau sans fils (En anglais Wireless Network) est un réseau dans lequel au moins deux terminaux (ordinateurs portables, tablettes numériques, téléphones...) peuvent communiquer sans liaison filaire.

Les réseaux sans fils sont basés sur une liaison utilisant des ondes radioélectriques au lieu des câbles habituels. Ils permettent aux utilisateurs de rester connectés tout en se déplaçant dans un périmètre géographique plus ou moins étendu.

II.A.3.2.1 Réseau GSM

a) Présentation du standard GSM : (global système mobile)

Le GSM est la première norme de téléphonie cellulaire de seconde génération qui soit pleinement numérique, fournit des services de transmission de la voix, et éventuellement de données à bas débit (9.6 Kbps) dans un environnement mobile. L'utilisation du numérique pour transmettre les données permettent, des services élaborés par rapport à tout ce qui a existé. On peut citer, par exemple, la possibilité de téléphoner depuis n'importe quel réseau GSM dans le monde.

b) Architecteur du système GSM :

Les différents éléments du réseau GSM assurent des fonctions complémentaires et chacun obéit à des normes spécifiques. En effet chaque lien entre deux équipements adjacent forme une interface. Les interfaces sont des composantes du réseau GSM car elles assurent le dialogue entre les équipements et permettent leur inter fonctionnements. Voir la Figure II.4

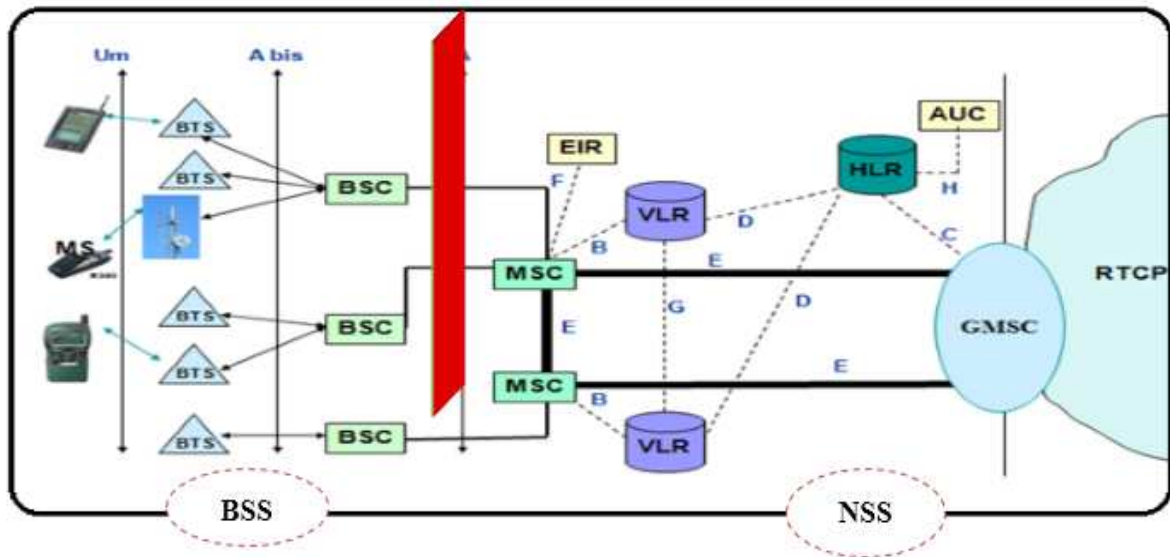


Figure. II.4 : Architecture du GSM

c) Les entités de base du réseau GSM :

- 1) La station mobile MS (Mobile Station)
- 2) La BTS (Base Transceiver Station)
- 3) BSC (Base Station Controller) : concentrateur de BTS.
- 4) OMC-R (Operating and Maintenance Center-Radio)
- 5) Mobile Switching Center (MSC): des commutateurs mobiles interconnectés au réseau fixe.
- 6) Gateway MSC (GMSC) Si le Réseau Téléphonique Commuté (RTC) doit router un appel vers un abonné mobile, l'appel est routé vers un MSC. Ce MSC interroge le HLR concerné, puis route l'appel vers le MSC sous lequel le mobile est localisé (il peut s'agir du même MSC). Un MSC qui reçoit un appel d'un autre réseau et qui assure le routage de cet appel vers la position de localisation d'un mobile est appelé Gateway MSC (GMSC)
- 7) Home Location Register (HLR): stock les informations des données et permet leurs localisation dans une région donnée.
- 8) Visitor Location Register (VLR) : base de données reliait au HLR qui prend en charge les données itinérantes. (i.e. : qui change de région)
- 9) Le centre d'authentification (AUC)
- 10) L'enregistreur des identités des équipements (EIR)

11) Sous-système Radio (**BSS**) **base station subsysteme**. Comprend les stations de base et leurs contrôleurs. Il assure les transmissions radioélectriques et gère les ressources radio

12) Sous-système réseau fixe (**NSS**) **network subsysteme**. Comprend des commutateurs MSC (Mobile Switching Center) et des bases de données (VLR : Visitor Location Register, HLR : Home Location Register ...), qui contiennent les fonctions nécessaires à l'établissement des appels et à la mobilité.

13) Sous système d'exploitation et de maintenance (**OSS**) **operator subsysteme**. Ce sous-système est branché aux différents éléments du sous-système réseau de même qu'aux contrôleurs de station de base (BSC : Base Station Controller). Il permet à l'opérateur une exploitation, maintenance et administration centralisée du son réseau.

II.A.3.2.2 Le réseau GPRS

a) Présentation du réseau GPRS (General Packet Radio Service)

Comme le réseau GSM ne convenait guère pour la transmission de données, les évolutions récentes ont visé à accroître la capacité des réseaux en termes de débit mais à élargir les fonctionnalités en permettant par exemple l'établissement de communications ne nécessitant pas l'établissement préalable d'un circuit. Pour dépasser la borne des 14,4 kb/s, débit nominal d'un canal téléphonique basculé en mode de transmission de données, l'ETSI (European Telecommunication Standard Institute) déni un nouveau service de données en mode paquet : le General Packet Radio Service (GPRS) qui permet l'envoi de données à un débit de 115 kb/s par mise en commun de plusieurs canaux.

Le GSM n'autorise que les débits 13 kb/s (débit assez faible) et il écrit des services de base (parole, sms, mms), l'accès aux multimédia (vidéo, internet) sont limités.

Dans le GSM on monopolise le canal pendant toute la durée de conversation ce qui implique une facturation et donc une occupation dans l'internet.

Le système GPRS (générale packer radio service) résoudre ses problèmes et permet

- ✓ des délais Plus élevés :
- ✓ Débit théorique : 171.2 kb/s.
- ✓ Débit pratique : 56 kb/s.
- ✓ La bande de fréquence la même que GSM.

Fonctionne en mode virtuel packetie l'intervalle du temps n'est jamais effectué à un seul utilisateur, mais partager à un certain nombre d'utilisateurs.

GPRS à la même clé d'authentification que le GSM :

L'accès à l'internet impose à notre protocole de sécurisation appelé RADIUS (remote authentication dial in user services).

En effet, le GPRS se montre particulièrement efficace pour les transmissions de données discontinues ou les transmissions fréquentes de petits volumes de données. Mais il convient également aux transmissions ponctuelles de gros volumes de données. Les applications média en GPRS permettront d'accéder rapidement à des services d'annuaire tels que les pages jaunes, le téléchargement en ligne de fichiers audio, etc.

b) Architecture du réseau GPRS :

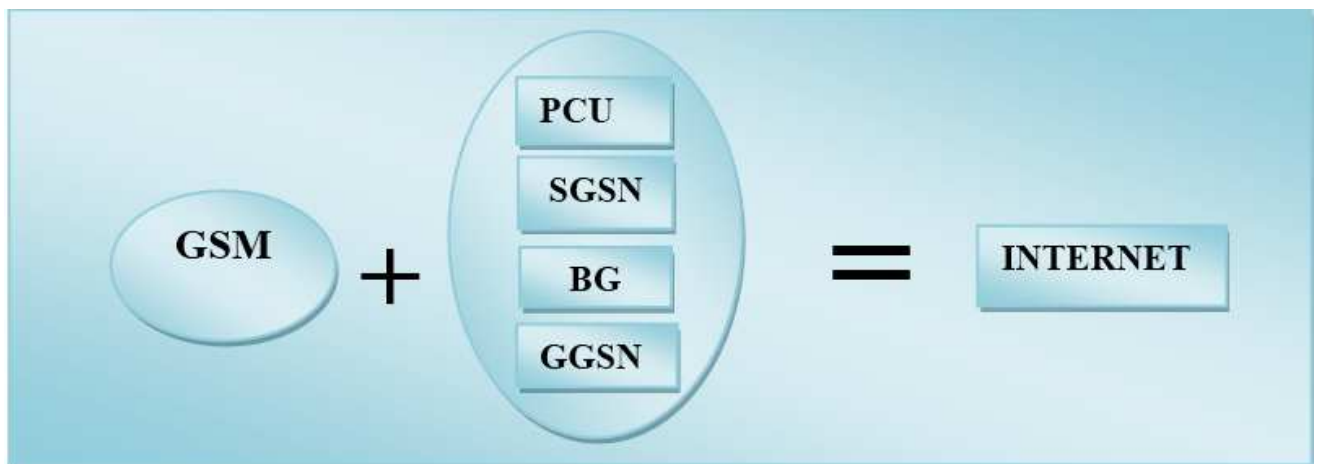


Figure. II.5) Le réseau GPRS

LE PCU : (packet contrôle unit) ce module généralement situer sur les **BTS** ou bien par fois sur BSC et par fois **SGSN** il a pour rôle de gérer l'échéancier de transmission sur les canaux de données.

Le SGSN : (serving GPRS supports node) il est reliev à une ou plusieurs **BSS (BTS+BSC)** c'est un routeur qui gère les terminaux dans une zone donnée.

Le BG : (border gate) permet de relier le **GPRS** à d'autres réseaux fédérateurs, il assure aussi les fonctions de sécurité pour la connexion entre ces réseaux.

Le GGSN (gateway GPRS support node) il est reliev à un ou plusieurs réseaux de données et éventuellement à un autre réseau GPRS, c'est un réseau qui permet aux paquets de données

vannant de réseau externe d'être acheminer vers le réseau GGSN (vers le destinataire) il peut aussi envoyer des données vers le réseau internet.

L'ensemble des équipements SGSN et GGSN forment les réseaux fédérateurs BACK BONE (cœur d'un réseau).

II.A.3.2.3 Le standard WIFI

a) Présentation du standard WIFI :

Le Réseau wifi : Wireless Fidelity est un ensemble de protocoles de communication sans fil régis par les normes du groupe **IEEE 802.11**. Grâce aux normes **Wifi**, il est possible de créer des réseaux locaux sans fil à haut débit. Dans la pratique, le **Wifi** permet de relier des ordinateurs portables, des machines de bureau, des assistants personnels (**PDA : Personal Digital Assistant.**), des objets communicants ou même des périphériques à une liaison haut débit (de 11 Mbit/s théoriques ou 6 Mbit/s réels en 802.11b à 54 Mbit/s théoriques ou environ 25 Mbit/s réels en 802.11a ou 802.11g sur un rayon de plusieurs dizaines de mètres en intérieur (généralement entre une vingtaine et une cinquantaine de mètres).

Les réseaux **WiFi** (wireless fidelité) proviennent de la norme IEEE 802.11, qui définit une architecture cellulaire. Un groupe de terminaux d'une carte d'interface réseau 802.11 s'associent pour établir des communications directes. Elle forme donc un **BSS** (Basic Service Set). À ne pas confondre avec **BSS** (Base Station Subsystem) des réseaux **GSM**. La zone occupée par les terminaux d'un **BSS** peut être une **BSA** (Basic Set Area) ou une cellule. Comme le montre la **figure II.6**

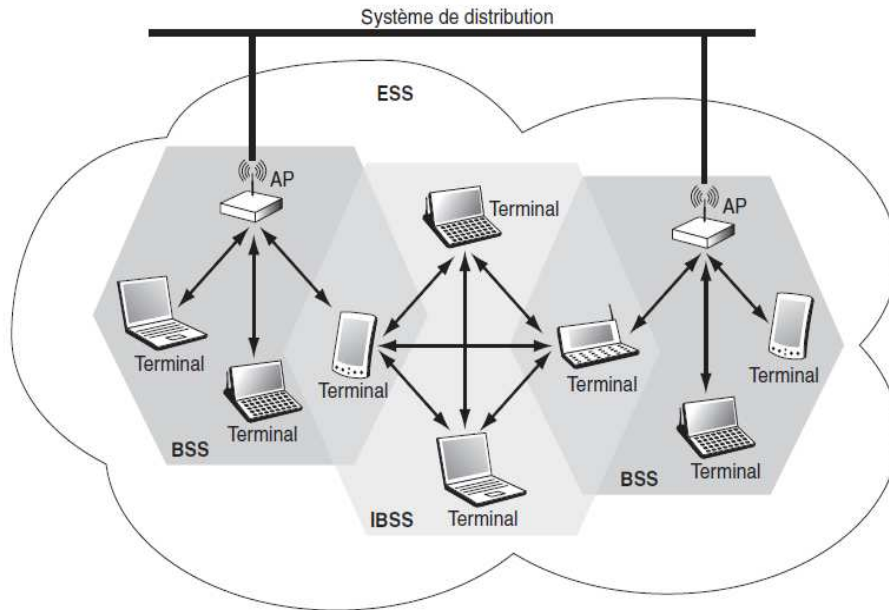


Figure II.6 : Architecture d'un réseau Wifi

AP : Access Point (point d'accès)

BSS : Basic Set Service (cellule de base)

ESS : Extented St Service (ensemble des cellules de base)

IBSS : Independent Basic Set Service (cellule de base en mode ad-hoc).

❖ **La norme 802.11 offre deux modes de fonctionnement :**

- Le mode infrastructure est défini pour fournir aux différentes stations des services spécifiques, sur une zone de couverture déterminée par la taille du réseau. Les réseaux d'infrastructure sont établis en utilisant des points d'accès, qui jouent le rôle de station de base pour un **BSS**.

Lorsque le réseau est composé de plusieurs **BSS**, chacun d'eux est relié à un système de distribution, ou **DS** (Distribution System) par l'intermédiaire de leur point d'accès (**AP**) respectif. Un système de distribution correspond en règle générale à un réseau Ethernet filaire. Un groupe de **BSS** interconnectés par un système de distribution forme un **ESS** (Extented Service Set), qui n'est pas très différent d'un sous-système radio de réseau de mobile.

Le système de distribution est responsable du transfert des paquets entre différents **BSS** d'un même **ESS**. Dans les spécifications du standard, il est implémenté de façon indépendante de la structure hertzienne de la partie sans fil.

Chapitre II : les réseaux de communication et la géolocalisation

L'ESS peut fournir aux différentes stations mobiles une passerelle d'accès vers un réseau fixe, tel qu'Internet. Cette passerelle permet de connecter le réseau 802.11 à un autre réseau. Si ce réseau est de type **IEEE 802.x**, la passerelle incorpore des fonctions similaires à celles d'un pont.

- Un réseau en mode ad-hoc est un groupe de terminaux formant un **IBSS** (Independent Basic Set Service), dont le rôle consiste à permettre aux stations de communiquer sans l'aide d'une quelconque infrastructure, telle qu'un point d'accès ou une connexion au système de distribution. Chaque station peut établir une communication avec n'importe quelle autre station dans l'**IBSS**, sans être obligée de passer par un point d'accès. Comme il n'y a pas de point d'accès, les stations n'intègrent qu'un certain nombre de fonctionnalités, telles les trames utilisées pour la synchronisation.

Ce mode de fonctionnement se révèle très utile pour mettre en place facilement un réseau sans fil lorsqu'une infrastructure sans fil ou fixe fait défaut.

b) Fonctionnalités d'un réseau wifi :

Les réseaux WIFI présentent une multitude de fonctionnalités qui viennent aussi bien du monde fixe que du monde mobile. Ces fonctionnalités les permettent d'être plus fiables et de faire bénéficier au maximum l'utilisateur de service.

Les principales fonctionnalités d'un réseau WIFI sont :

- ✓ La fragmentation et le réassemblage qui permettent d'éviter le problème de transmission d'importants volumes de données donc de diminuer le taux d'erreur.
- ✓ La gestion de la mobilité.
- ✓ La variation du débit en fonction de l'environnement radio
- ✓ L'assurance d'une bonne qualité de service.

c) Applications Wifi :

Dans la famille des réseaux "Wireless", ceux qui sont construits selon la famille de normes 802.11 connaissent un énorme développement. Leurs champs d'application les plus communs sont:

Chapitre II : les réseaux de communication et la géolocalisation

- En milieu personnel, le déploiement d'un petit réseau, principalement destiné à partager une connexion internet haut débit.
- En entreprise, pour permettre la connexion facile de stations de travail nomades (portables) au réseau ou à une partie du réseau de l'entreprise.
- Dans les zones rurales, pour distribuer aux administrés un accès internet obtenu le plus souvent par une solution satellite.
- Dans les lieux publics "hi-Tech", pour proposer aux clients munis de portables un accès numérique.

II.A.3.2.4 : le réseau satellite :

Les réseaux satellite utilisés pour la transmission de données informatiques ou pour des communications.

a) Catégories de systèmes satellitaires :

Trois catégories de systèmes satellitaires existent, sont **LEOS** (Low Earth Orbital Satellite), **MEOS** (Medium Earth Orbital Satellite) et **GEOS** (Geostationary Earth Orbital Satellite), selon la distance qui les séparent de la Terre. Le schéma suivant résume les caractéristiques importantes :

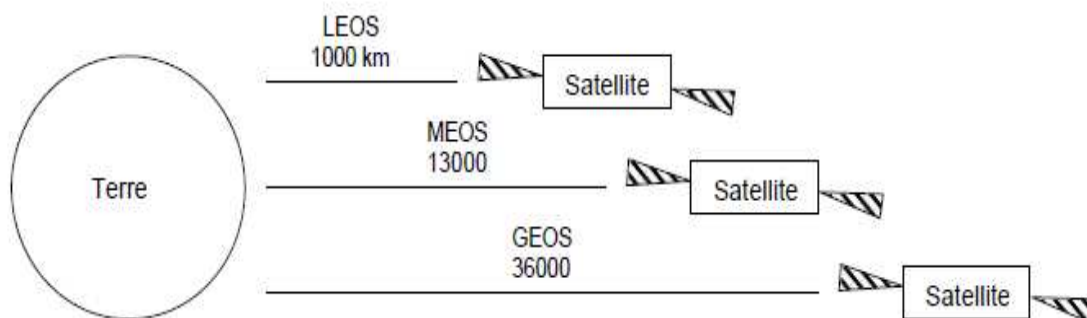


Figure II.7 : les différents types de satellites

Chapitre II : les réseaux de communication et la géolocalisation

Les systèmes LEOS et MEOS concernent les satellites défilants, ce qui fait que lors de communications avec des stations terrestres, il faut mettre en place des mécanismes de **handover** (comme dans les réseaux de mobiles et dans les WLAN) lors du passage d'une zone de couverture à une autre. Les coûts de mise en orbite de ces satellites sont généralement moindres par rapport aux satellites GEOS.

Les satellites GEOS quant à eux sont des satellites géostationnaires, c'est à dire qu'ils semblent immobiles pour un observateur terrien. Situés à 36000 km de la Terre, ils imposent un trajet d'aller-retour d'approximativement 0,27 s pour une communication station terrestre – satellite. On peut noter dès à présent une certaine ressemblance avec les réseaux à accès partagés (par exemple Ethernet), qui possèdent également **l'accès multiple et la diffusion**. La différence provient du délai de propagation qui n'est pas du tout du même ordre de grandeur.

Pour les trois types de satellites, un problème commun se pose : la position éloignée du satellite rend difficile la transmission des ondes électromagnétiques. On aura donc une régénération du signal au niveau du satellite. Cette régénération est réalisée par un **transpondeur**. Le transpondeur régénère le signal et effectuera un changement de fréquences.

b) Utilisation des réseaux de satellites :

Les principales utilisations des réseaux de satellites sont les suivantes :

- ✓ Communications publiques : téléphonie entre des continents par exemple
- ✓ Communications d'entreprises : système d'UPS par exemple
- ✓ Communications de programmes télévisés (grand succès)
- ✓ Communications de mobiles (concurrence forte des systèmes terrestres)
- ✓ Communications maritimes
- ✓ Communications aéronautiques

Partie b : la géolocalisation d'un véhicule

II.B.1 : Définition

La géolocalisation est une technique avancée qui permet de réunir des informations permettant de localiser un objet ou une personne sur une carte, à l'aide des coordonnées géographiques (latitude/ longitude).

Cette opération est réalisée à l'aide d'un terminal capable d'être localiser grâce à un système de positionnement et un récepteur adapté.

II.B.2 Les techniques de la géolocalisation

Les informations correspondantes à la géolocalisation de l'utilisateur peuvent être rassemblées par différentes méthodes, dont les plus reconnues sont les suivantes :

II.B.2.1 La géolocalisation par GSM

La technique de géolocalisation par GSM permet le positionnement d'un terminal GSM en se basant sur certaines informations relatives aux antennes GSM ; auxquelles le terminal est connecté.

La précision du positionnement par GSM peut aller de 200 mètres à plusieurs Kilomètres, selon le milieu urbain ou rural où se trouve le terminal.

Les trois technologies différentes de géolocalisation utilisées par le GSM sont les suivantes :

- ✓ **Le différentiel temps dit EOTD** (Enhanced Observed Time Difference) :

Le téléphone mobile émet un signal vers les stations mobiles environnantes, celle qui est la plus proche lui renvoie ce signal. Le temps écoulé entre l'émission et la réception de cette onde est analysée par un serveur externe qui calculera la localisation du téléphone portable dans le réseau.

- ✓ **Le système de l'identification de cellule ou Cell ID** (Cellule IDentify) :

Chapitre II : les réseaux de communication et la géolocalisation

Le système de l'identification par cellule est la technique de géo localisation la plus simple et la moins couteuse.

Lorsque l'utilisateur se trouve dans une zone couverte par le réseau, il est localisé grâce à l'identification de la cellule à laquelle appartient l'antenne et par laquelle la communication est transmise.

✓ La triangulation :

Le système de la triangulation repose sur le traitement croisé des informations provenant en permanence de trois relais émetteur et récepteur qui changent au fur et à mesure que l'antenne hertzienne utilisée par le portable de l'utilisateur se déplace.

Ce système nécessite l'installation d'une application spécifique sur la carte SIM du téléphone portable.

II.B.2.2 La géo localisation par Wifi (Wireless Fidelity)

La géo localisation par wifi est une solution qui peut être utilisée pour un positionnement à l'intérieur et à l'extérieur des bâtiments.

De la même façon qu'un terminal GSM peut se localiser par la méthode du Cell ID sur un réseau GSM, un terminal Wifi peut utiliser la même méthode en se basant sur les identifiants de bornes wifi (adresse MAC2) qu'il détecte. Il existe des bases de données recensant une multitude de bornes Wifi ainsi que leur position géographique. Ces bases peuvent appartenir à des entreprises privées ou à des sociétés qui les publient gratuitement.

II.B.2.3 La géo localisation par réseaux satellites

La géo localisation par satellites consiste à calculer, grâce aux signaux émis par une constellation de satellites prévue à cet effet la position actuelle sur la face terrestre d'un terminal équipé d'une puce compatible. Le réseau de positionnement par satellites le plus connu est le système GPS.

Le GPS est un système de géo localisation par satellite, il est composé d'un réseau d'au moins de 24 satellites actuellement en fonctionnement, développé par et pour l'armée américaine, et sous son contrôle. Dès le 1er mai 2000, l'utilisation de système pour des fins civiles a été confirmée.

Chapitre II : les réseaux de communication et la géolocalisation

Principalement, il permet de déterminer les coordonnées géographiques de n'importe quel point situé à la surface du globe. Sa précision peut atteindre un mètre pour des utilisateurs spécifiques. Le GPS s'utilise en association avec une carte géographique pour se repérer et se positionner.

II.B.3 Combinaison de différentes techniques

Il existe plusieurs inconvénients à l'utilisation d'une seule technique de géo localisation :

- ✓ **La dépendance au réseau Satellite** : ce système pose deux problèmes : l'incapacité de l'utiliser à l'intérieur et le temps de réponse à l'allumage est grande.
- ✓ **La dépendance au réseau GSM** : ce système pose le problème de couverture géographique et l'accès au réseau GPRS pour exploiter l'information;
- ✓ **La dépendance à la présence de bornes d'accès Wifi** : ce système n'est probablement pas disponible dans des zones rurales par exemple.

Des dispositifs qui combinent ces trois techniques et qui sont capables de géo-localiser le terminal dans n'importe quelle situation existante. La précision de ce positionnement varie en fonction des technologies disponibles, mais le temps de réponse à l'allumage et l'adaptabilité s'en verront améliorés. Ceci permet par exemple de géo-localiser une personne à l'extérieur en utilisant le **GPS**, et de garder sa trace à l'intérieur des bâtiments ou des tunnels en utilisant la technologie **GSM** couplée au **Wifi** pour plus de précision.

Conclusion

Au cours de ce chapitre nous avons parlé sur les réseaux de communications et leurs classifications on citant leurs définitions d'une manière générale.

Nous avons aussi présenté les différents protocoles de réseaux de communications tel que les protocoles des réseaux Flaires (Locaux, Etendus), et les protocoles des réseaux Sans Fil tels que le réseau GSM et son évolution GPRS, et L' UMTS, satellite, Wifi).ainsi sur la géo-localisation et ces différents techniques.

Le système que nous exécutons est bases sur ces protocoles de communications; la conception et l'analyse de notre système de géo-localisation sont traitées dans le chapitre suivant.

Introduction

Dans ce présent chapitre, nous allons présenter la conception et la réalisation du système à réaliser. Cette présentation est structurée en deux parties : la première contient les outils et matériaux utilisés pour la mise en œuvre de l'application, et la deuxième les langages et les logiciels utilisés pour la réaliser.

Partie A : plateforme matérielle du système

Nous avons proposé en collaboration avec le laboratoire de recherche privé (**LABOU.DZ**) une application permettant d'informer les gens sur la position de bus en temps réel. De plus, cette application offre la possibilité d'accéder à toutes les informations disponibles concernant le bus. Cela est réalisé grâce à une carte Électronique **Lin Kit ONE** et un récepteur **GPS**.

III.A.1 le schéma synoptique du système :

Le schéma synoptique d'une plateforme de géo-localisation présenté dans la Figure suivante :

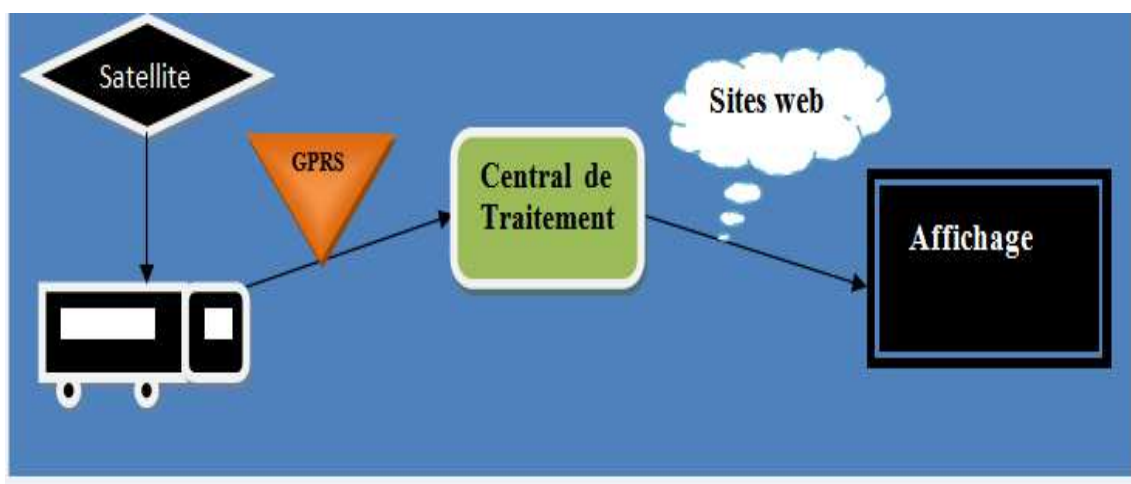


Figure.III.1 le schéma synoptique du système

Le véhicule : C'est le terminal qui reçoit ses coordonnées géographiques via le **GPS** et qui les envoie à l'aide d'un réseau **GPRS** au central de traitement.

Un centrale de traitement : capable de recevoir, stocker et traiter les informations qui constituent notre base de données. Il s'agit des serveurs informatiques qui reçoivent et traitent ces données envoyées par les terminaux. Ce sont les mêmes serveurs qui mettront à disposition l'information aux utilisateurs via Internet par exemple.

L'affichage : c'est le module intégré au système informatique qui va permettre l'affichage des numéros et les positions des bus en temps réel et d'avoir accès à des informations sur le trajet concernant le véhicule et cela sur un tableau adapté, afin de soulager les citoyens dans les arrêts des transports public.

III.A.2 La relation entre les différents équipements du système :

Le **GPS** reçoit des informations concernant un bus en mouvement dans une ville ainsi que les coordonnées géographiques et les transmette à l'aide d'un réseau comme le **GPRS** au centre de traitement pour les stocker dans une base de données puis les traiter avec des serveurs informatiques à l'aide de différents logiciels. Ces serveurs mettent à disposition des utilisateurs ces informations dans des sites web en ayant l'accès sur le trajet concernant le bus, pour les afficher dans les arrêts de bus sur des tableaux d'affichage publiques afin d'informer et de soulager les citoyens.

III.A.3 Le système GPS

III.A.3.1 Définition

Le **GPS**, abréviation du terme anglophone <Global Position System>, est un système de positionnement et de navigation par satellite à l'échelle mondiale. C'est un système de localisation le plus connu et le plus utilisé par le grand public.

Actuellement, le **GPS** est une constellation de 24 satellites principaux tournant autour de la terre à une altitude d'environ 20 200 km et quatre satellites supplémentaires sont prévus en cas de panne.

Le **GPS** permet un positionnement instantané avec une précision qui va d'une centaine de mètres à quelques mètres (95% des cas). Certains équipements permettent, après corrections différées des mesures peuvent atteindre des précisions de l'ordre de centimètres. Il est bien clair que les meilleures performances nécessitent une infrastructure conséquente et engendre des coûts plus importants.

III.A.3.2 Les composants du système GPS

Le système **GPS** est composé de trois segments principaux du point de vue fonctionnel :

- le segment spatial (**space segment**),
- le segment de contrôle (**control segment**) et
- le segment utilisateur (**user segment**).

La figure suivant illustre les composants du système GPS ainsi que leurs interactions :

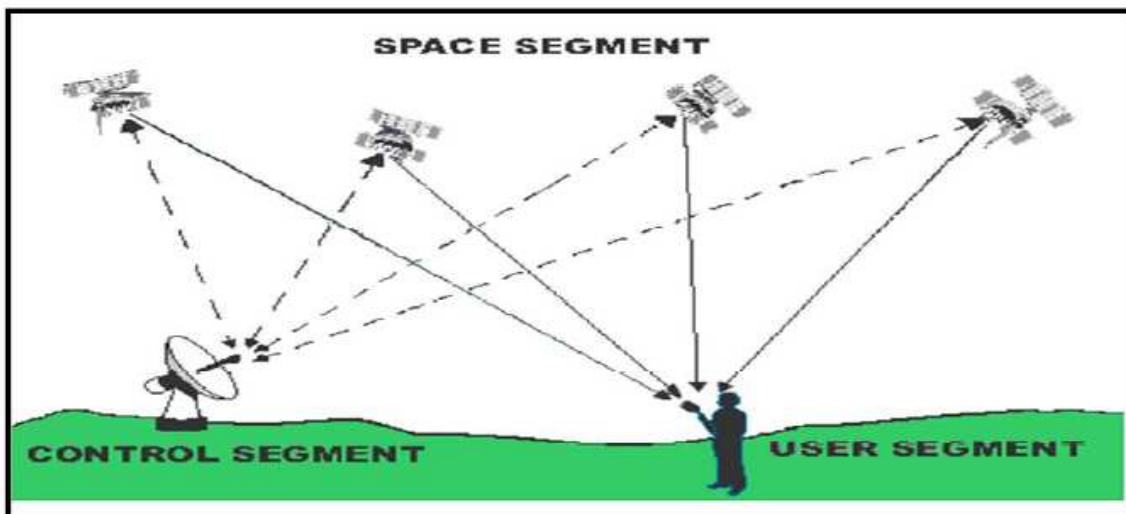


Figure.III.2 Relation entre les trois segments du GPS

III.A.3.2.1 Segment spatial

Ce segment a comme rôle principal d'émettre des signaux en permanence qui seront, par la suite, captés par les récepteurs **GPS** sur terre. Le fait d'opérer à une altitude de 20200

km permet aux signaux de couvrir une très large zone, les orbites des satellites sont organisées de telle façon qu'un récepteur **GPS** sur terre reçoit toujours les signaux d'un minimum de quatre satellites, à un instant donné.

Les satellites tournent à une vitesse de plus de 11 000 km à l'heure, ce qui permet de faire le tour de la terre toutes les 12 heures. Ils sont alimentés par l'énergie solaire et ils ont une durée de vie moyenne d'environ 10 ans. Ils possèdent à bord des batteries de recharge pour continuer de fonctionner en cas de manque de l'énergie solaire et ils sont aussi équipés de petits propulseurs leur permettant de conserver la bonne orbite.

III.A.3.2.2 Segment de contrôle

Il représente l'ensemble des stations terrestres de poursuite qui sont en nombre de cinq stations. L'une est un centre de calcul (Master Control) qui se trouve au Colorado spring. Elle est secondée par les quatre autres stations situées respectivement à Hawaii, Kwajalein (au pacifique du sud), Diego Garcia (l'océan indien) et a ascension (l'atlantique du sud). La disposition de ces stations toute autour de la terre permet de suivre chaque satellite pendant 92% de temps. Ces stations sont en quelque sorte les yeux et les oreilles du **GPS** qui reçoivent des informations fournies par les satellites.

Les principales fonctions de ce segment consistent à :

- ✓ surveiller en régularité les données télémétriques et le moindre signe de défaillance des satellites **GPS**,
- ✓ contrôler leur bonne marche en rétablissant notamment les satellites sur leurs orbites prédéfinies. Synchroniser les horloges embarquées et de maintenir les prévisions à jour et
- ✓ surveiller les paramètres ionosphériques.

III.A.3.2.3 Segment utilisateur

Il représente l'ensemble des utilisateurs ou appareils capables de capter les émissions des satellites **GPS**. On parle généralement des **récepteur GPS** où sont effectués les différents traitements sur les données reçues par plusieurs satellites. Ce segment sert à :

- ✓ capter les signaux émis par les satellites,
- ✓ effectuer les traitements prédéfinis pour arriver à se localiser,
- ✓ convertir les résultats obtenus (en fichier texte ou images),
- ✓ afficher ces résultats sur une carte géographique.

Un récepteur **GPS** contient un petit boîtier contenant une puce **GPS** disposant d'une antenne. Ces deux composants représentent la première caractéristique des récepteurs **GPS**, tandis que la deuxième concerne son interface.

a) Première caractéristique

L'antenne a comme rôle de réceptionner les signaux satellites, ce qui permet à l'appareil de se positionner en permanence. Actuellement, la plupart des récepteurs **GPS** sont multicanaux parallèles, ils possèdent de 5 à 12 circuits, chacun dédié à un signal de satellite particulier.

Ces signaux sont ensuite filtrés afin de retirer les parasites pour qu'ils soient plus compréhensibles par le processeur qui va les utiliser pour calculer la position du récepteur **GPS**.

La puce **GPS** est l'outil de communication, elle réalise l'identification de récepteur d'une manière unique.

b) Deuxième caractéristique

Elle concerne son interface, plus précisément la manière de se connecter avec un terminal mobile, dont on distingue plusieurs récepteurs **GPS** avec :

- ✓ Port USB
- ✓ Port Compact Flash/SD
- ✓ Port Bluetooth
- ✓ GPS Marine.

Le schéma suivant illustre les deux caractéristiques d'un récepteur GPS :



Figure III.3 un récepteur GPS simple

III.A.3.3 Le fonctionnement du système GPS

La constellation de satellites étant dynamiquement liée au centre des masses de la terre, c'est en toute logique que le référentiel choisi pour le positionnement **GPS** s'y rapporte.

III.A.3.3.1 Représentation des données géographiques

Au fil de temps, des nombreuses initiatives ont été lancées afin de représenter les données géographiques, généralement dans l'optique d'une utilisation spécifique (cartographie maritime, etc.). Cette représentation est divisée en deux concepts : la modélisation du globe terrestre et la méthode de projection de ce globe sur un plan.

- **la modélisation** : le modèle **WGS84**₁₁ est le modèle retenu actuellement pour une représentation totale du globe terrestre. Il a été revu en 2004, au profit d'avancées technologiques importantes dans le domaine des mesures par satellites. C'est un modèle géocentrique c'est-à-dire que le centre de l'ellipsoïde correspond au centre de la terre, et les coordonnées sont issues de la combinaison de l'ellipsoïde de référence et de la géode. Le méridien d'origine est celui de Greenwich.

WGS84 est le modèle de globe utilisé dans le positionnement **GPS**. Il est illustré par la figure suivante :

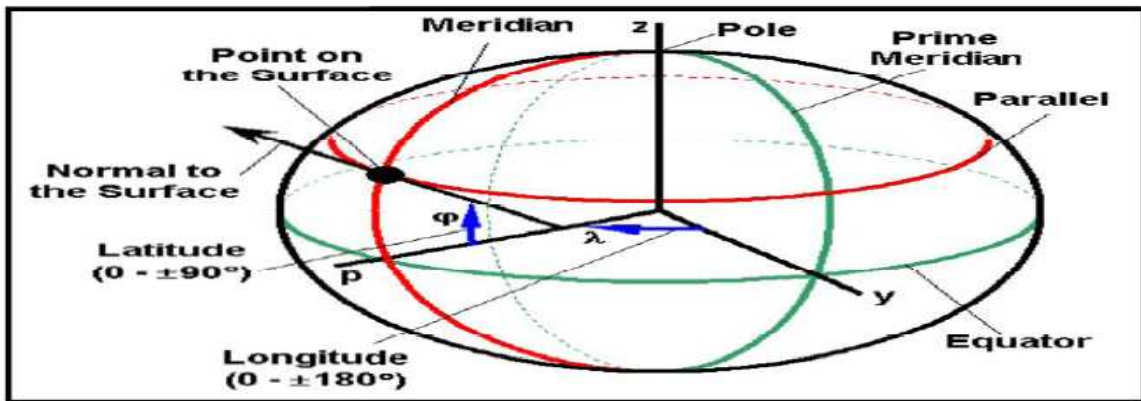


Figure.III.4 : Le globe sous le model WGS84

- **la projection** : la projection la plus utilisée avec le modèle WGS84 est la projection **UTM1**, dont la surface de la terre est divisée en 60 fuseaux de six (06) degrés, formant aussi 120 zones (en séparant le nord et le sud). Chaque zone possède ensuite un point de référence virtuel à partir duquel les autres points sont référencés (permet de faire des calculs assez précis). La figure suivante illustre une carte projetée avec UTM :

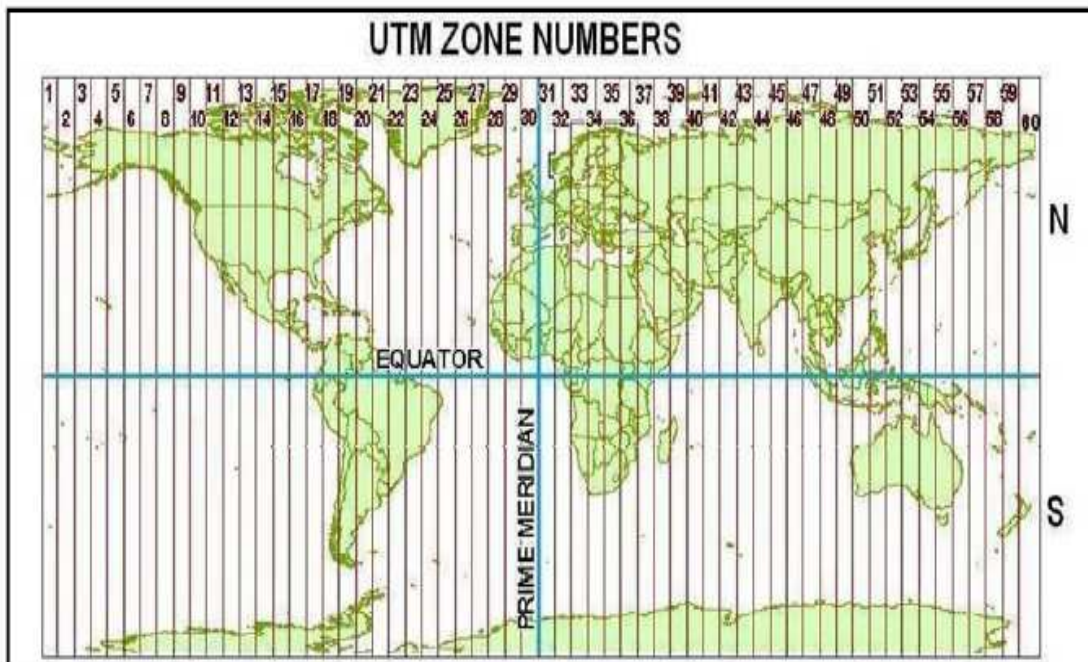


Figure. III.5 : Illustration de carte avec UTM

III.A.3.4 Les étapes de fonctionnement du système GPS

Après avoir représenté les données géographiques, il y a lieu de citer les étapes de fonctionnement du système GPS.

III.A.3.4.1 Réception du signal

Le récepteur **GPS** tire des satellites de sortes d'informations, le premier type d'informations appelé données d'almanach", contient les positions approximatives des satellites. Ces dernières sont enregistrées dans la mémoire du récepteur afin qu'il connaisse les orbites des satellites et l'endroit où chaque satellite est censé se trouver.

Les données d'almanach sont actualisées périodiquement avec de nouvelles informations, au fur et à mesure que les satellites se déplacent. Tout satellite peut s'écarter légèrement de sa trajectoire, les stations de surveillance au sol gardent donc la trace des orbites des satellites, de leur altitude, de leur position et de leur vitesse. Les stations au sol envoient des données d'orbites à la station principale de contrôle qui à son tour, envoie des données corrigées aux satellites. Ces données sont appelées "éphémérides", elles sont valides pendant quatre à six heures et sont transmises aux récepteurs **GPS** dans les informations codées (message de navigation). Cela permet au récepteur de connaître la position des satellites à tout moment.

III.A.3.4.2 Calcul de la distance

Même si le récepteur connaît la position précise des satellites dans l'espace, il doit encore connaître la distance à la quelle se trouve afin de pouvoir déterminer sa position sur terre. Il existe une formule simple qui indique au récepteur à quelle distance il se trouve de chaque satellite.

La distance qui le sépare d'un satellite donne est égale à la vitesse du signal émis, multiplié par le temps que le signal met à lui parvenir (vitesse * temps de voyage = distance). Le récepteur connaît déjà la vitesse, c'est la vitesse de la lumière 300000 km/s. Il génère le même code que celui généré par le satellite et essaie de le faire correspondre au code de satellite reçu afin de déterminer la partie temps nécessaire pour compléter la formule.

Le récepteur **GPS** compare alors les deux codes pour déterminer combien il doit retarder son code (son horloge par rapport à celle de satellite) pour qu'il corresponde au code du satellite. Ce laps de temps (déplacement) est multiplié par la vitesse pour obtenir la distance.

L'horloge du récepteur **GPS** ne conserve pas l'heure aussi précisément que les horloges des satellites, 1 μ s de retard donne 300 mètres d'imprécision sur la position. Donc il faut une précision de 1 ns pour atteindre une résolution de l'ordre de mètres. La figure suivante illustre la réception des signaux de satellite par le récepteur GPS et la mesure de la distance entre ce récepteur et les satellites.

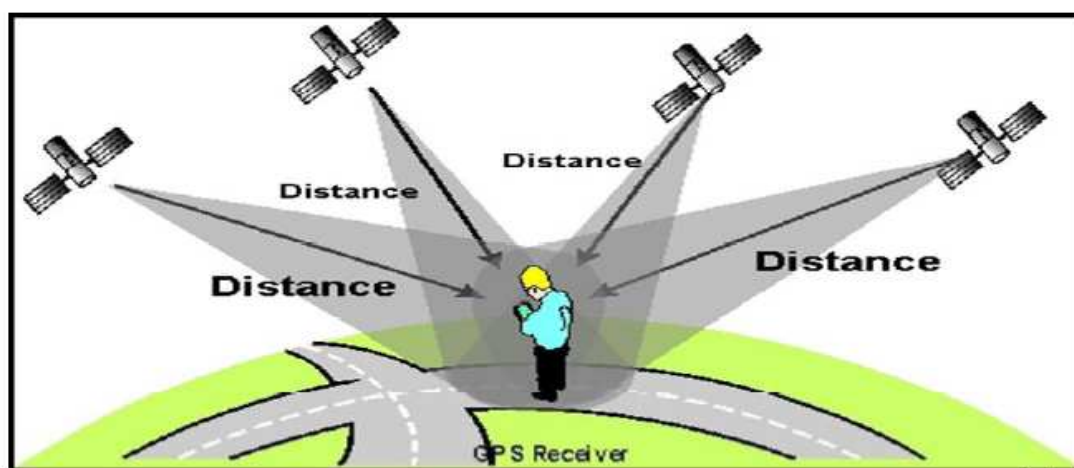


Figure.III.6 La réception des signaux et le mesure de la distance entre les récepteurs GPS et les satellites.

III.A.3.4.3 Déterminer la position

Maintenant, le récepteur **GPS** peut déterminer une position. Si le récepteur se trouve à 20 000 km d'un satellite, sa position serait quelque part à l'intérieure d'une sphère imaginaire ayant pour centre le satellite et d'un rayon de 20 000 km. Et s'il se trouve à 18 000 km d'un autre satellite, la seconde sphère recouperait la première sphère pour créer un cercle commun. En ajoutant un troisième satellite à 21 000 km, on obtient deux points communs où les sphères se coupent même s'il y a deux points possibles, elles diffèrent largement en latitude/longitude et en altitude. Pour déterminer lequel des deux points communs correspond à sa position, une altitude approximative doit être implémentée dans le récepteur. Cela permet de calculer une

position en deux dimensions (2D) (latitude et longitude). Cependant l'ajout d'un quatrième satellite permet au récepteur de déterminer sa position en trois dimensions (3D) (latitude, longitude et l'altitude).

La figure suivante illustre la détermination de la position d'un objet :

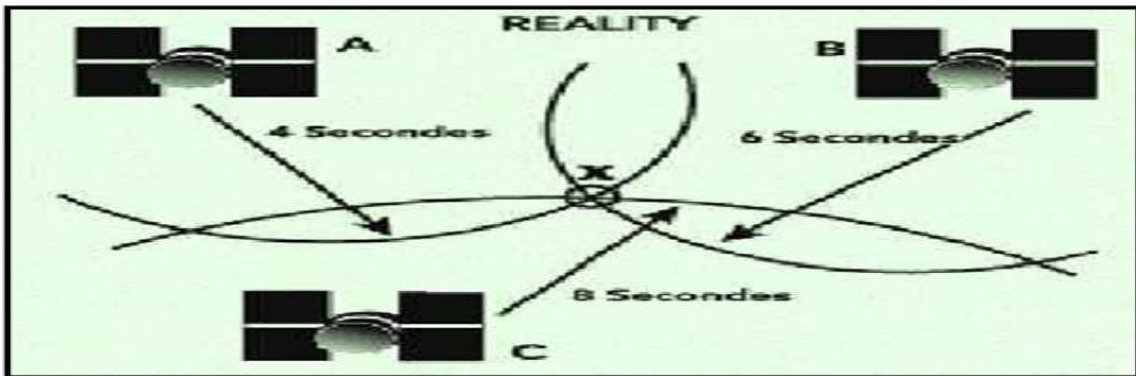


Figure III.7 : Principe de calcul de la position d'un objet.

III.A.4. Présentation de la carte LINKIT ONE

Le **Lin kit One**, plate forme de développement, est une source ouverte à haute performance pour le prototypage des dispositifs Wear ables et IOT. C'est un prototypage carte pour l'IOT appareils de wear ables. Intégration de **GSM, GPRS, WIFI, GPS, Bluetooth** dispose dans un **Arduino** facteur fondamental de la forme.

Lin kit One est un produit de conception par Seed studio et Media Tek. Il réunit la technologie des deux parties dans le matériel ouvert et industriel principaux modèles de référence et appareil IOT pour créés une carte de développement puissant.

Les figures ci dessous présentent les deux vues de face et d'arrière de **Lin Kit ONE** :



Figure III.8 Vue de face de Lin Kit ONE.

Sur la gauche le port micro USB, il suffit de le connecter à l'ordinateur et il sera attribué deux ports COM.

Cette carte dispose d'un audio jack I / O sur le haut à gauche permettant d'écouter de la musique ou même faire un appel téléphonique (carte SIM nécessaire, bien sûr).

En bas à gauche se situe la prise de la batterie. Il suffit de connecter la batterie rechargeable et le **Lin kit ONE** devient un système autonome.



Figure III.9 vue arrière de Lin Kit ONE.

À l'arrière, on trouve trois connecteurs d'antenne, et c'est clairement indiqué sur la carte aussi les mots sont assez petites. Du côté gauche c'est la fente pour carte **SD / SIM**.

Le Linkit ONE GPS

Les **GPS** sur le Lin kit sont pris en charge par une puce dédiée (MT3332 nommée). Une antenne **GPS** doit être utilisée de telle sorte que la puce peut recevoir les signaux des satellites, des milliers de miles. Le **SDK Lin kit** offre un excellent travail d'esquisse Arduino pour utiliser cette fonctionnalité GPS; tous les codes travail sont gérés par la bibliothèque **LGPS**.

III.A.4.1 Les Différentes antennes D'un Lin Kit ONE

III.A.4.1.1 Antenne Wifi / Bluetooth

Lin kit ONE a obtenu son Wifi et Bluetooth qui disposent d'une seule antenne (**figure III.10**). Pour le Wifi, il suffit d'entrer le nom AP et le mot de passe dans le croquis, Lin kit ONE va essayer de se connecter à ce point d'accès automatiquement et facilement.

Dans le cas du Bluetooth, le Lin kit ONE supporte Bluetooth 2.1 et 4.0 (BLE).

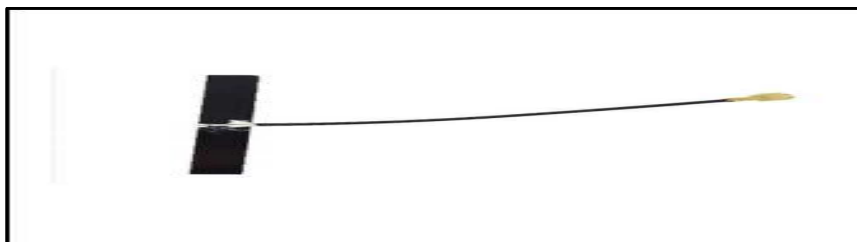


Figure III.10 Antenne Wi-Fi /Bluetooth du Lin Kit ONE

III.A.4.1.2 Antenne GPS

Il suffit de le connecter au Lin kit ONE, le conseil d'administration aura la capacité GPS de positionnement. Voir la **Figure III.11**.

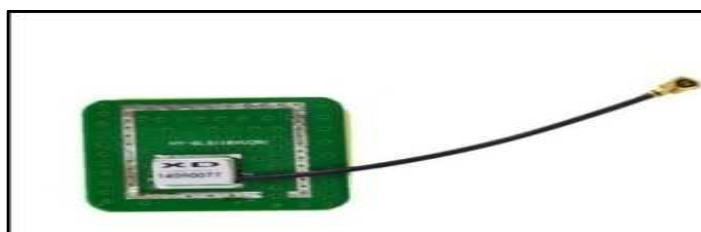


Figure. III .11 Antenne GPS d'un Lin Kit ONE

III.A.4.1.3 Antenne GPRS

Pour cette antenne, une carte **SIM** est indispensable pour pouvoir utiliser ces fonctionnalités (figure III.12).



Figure.III.12 Antenne GPRS du Lin Kit ONE

Remarque: le Lin kit ONE prend en charge le réseau **2G** uniquement, mais on peut toujours obtenir une carte **SIM 3G** qui supporte également le réseau **2G**.

III.A.4.2 Batterie rechargeable du Lin Kit ONE

Lin kit ONE dispose d'une batterie 1000 mAh Li-ion qu'on peut lui brancher pour fournir la puissance.



Figure.III.13 Batterie de Lin Kit ONE

III.A.4.3 La carte mémoire du Lin Kit ONE :

La carte mémoire sert à sauvegarder les programmes et les différentes données comme les coordonnées **GPS**.

Partie B : La plateforme logicielle du système

La conception de toute solution logicielle est importante et doit être prise avec précision. Dans le cadre de notre projet, nous avons choisi les logiciels **IDE** et **MySQL** vue leurs puissance et leurs facilité.

III.B.1 Le logiciel IDE

IDE c'est l'abréviation de l'**Integrated Development Environment** en anglais. Son objectif est d'augmenter la productivité des programmeurs en automatisant une partie des activités et en simplifiant les opérations. Les environnements de développement visent également à améliorer la qualité de la documentation en rapport avec le logiciel en construction. Certains environnements de développement offrent également la possibilité de créer des prototypes, de planifier les travaux et de gérer des projets.

III.B.1.1 Le fonctionnement du logiciel IDE

Un environnement de développement intégré est un ensemble d'outils destinés à programmer dans un langage donné, qui sont distribués ensemble. Il permet de manipuler les outils de programmation depuis une interface graphique simplifiée. Il existe au moins autant d'environnements de développement intégré qu'il existe de langages de programmation et les **IDE** sont souvent dédiés à un langage donné.

Un **IDE** comporte typiquement une interface graphique pour lancer les différents outils, un éditeur pour le code source, un compilateur, un débogueur, ainsi que, souvent, un outil permettant de construire les interfaces graphiques des logiciels. L'éditeur offre les fonctionnalités ordinaires d'un éditeur de texte, le compilateur permet au programmeur de

vérifier les erreurs de syntaxe du code source, et le débogueur permet de vérifier les erreurs de code.

III.B.1.2 L'IDE et le Lin Kit ONE

La carte **Lin Kit ONE** qu'on a utilisé fonctionne avec le logiciel Arduino IDE version 1.5.7

il comporte **Lin Kit ONE** dont le quel on trouve les commandes nécessaires pour la réalisation de notre système, comme le montre la figure suivante :

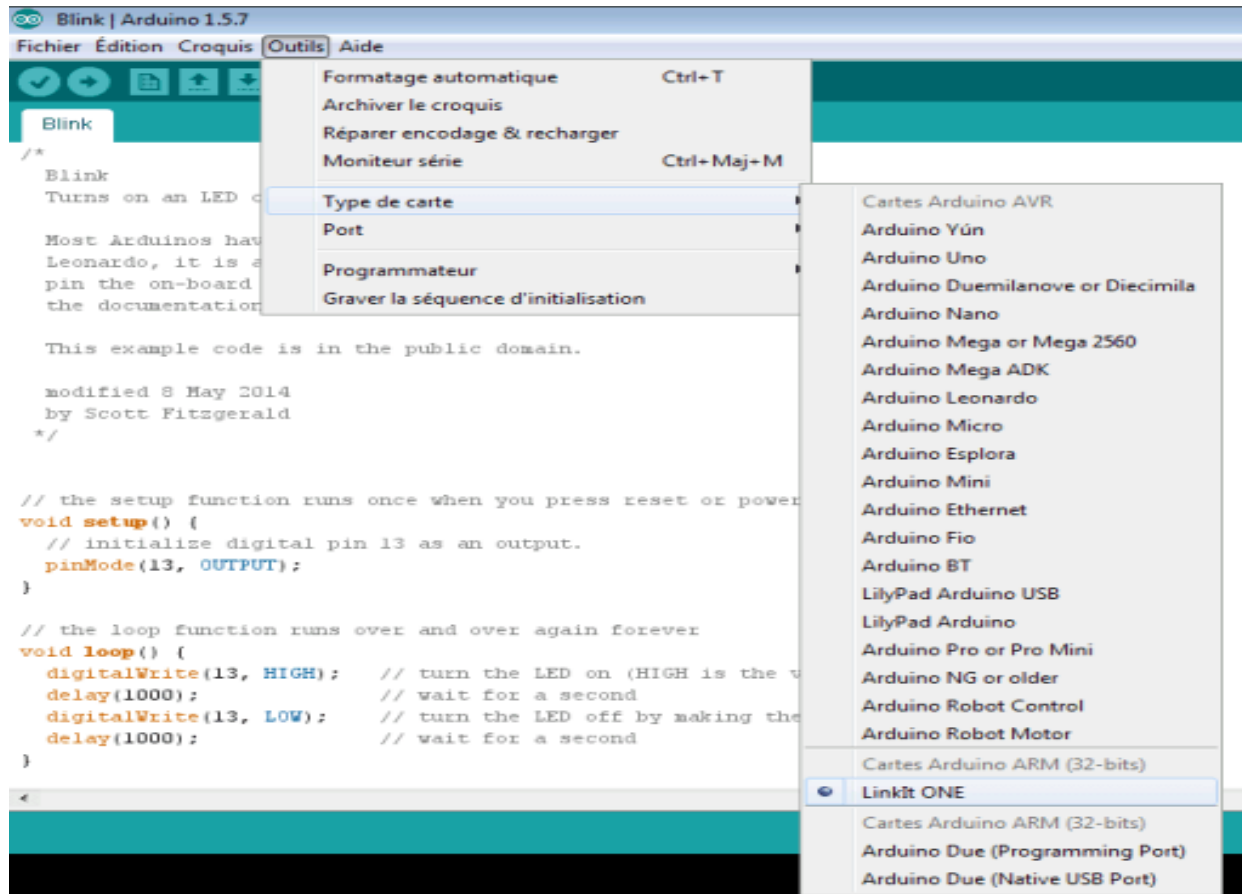


Figure III. 14 : Emplacement du Lin Kit ONE dans logiciel

III.B.2 Le logiciel MySQL

Le MySQL dérive directement de SQL (Structured Query Language) qui est un langage de requête vers les bases de données exploitant le modèle relationnel. Il en reprend la syntaxe mais n'en conserve pas toute la puissance puisque de nombreuses fonctionnalités de SQL n'apparaissent pas dans MySQL (**sélections imbriquées, clés étrangères...**).

Le serveur de base de données MySQL est très souvent utilisé avec le langage de création de pages web dynamiques : PHP.

Base implémentée selon un mode client-serveur : MySQL fonctionne en tant que **service**.

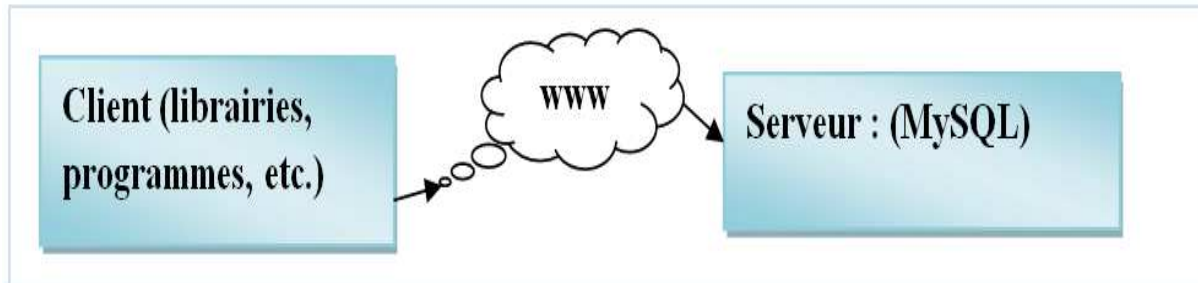


Figure III.15 MySQL fonctionne autant que service.

III.B.2.1 Le fonctionnement de MYSQL :

MySQL est un serveur de bases de données relationnelles SQL développé dans un souci de performances élevées en lecture, ce qui signifie qu'il est davantage orienté vers le service de données déjà en place que vers celui de mises à jour fréquentes et fortement sécurisées.

C'est un logiciel libre, open source, développé sous double licence selon qu'il est distribué avec un produit libre ou avec un produit propriétaire. Dans ce dernier cas, la licence est payante, sinon c'est la licence publique générale GNU (GPL) qui s'applique. Un logiciel qui intègre du code MySQL ou intègre MySQL lors de son installation devra donc être libre ou acquérir une licence payante. Cependant, si la base de données est séparée du logiciel propriétaire qui ne fait qu'utiliser des API tierces (par exemple php), alors il n'y a pas besoin d'acquérir une licence payante MySQL.

MySQL fonctionne sur de nombreux systèmes d'exploitation différents, incluant : AIX, IBMi5, BSDi, Free BSD, HP-UX, Linux, MacOS, NetWare, NetBSD, OpenBSD, OS/2 Warp, SGI IRIX, Solaris, SCO Open Server, SCO UnixWare, Tru64 Unix, Windows.

Les bases de données sont accessibles en utilisant les langages de programmation C, C++, VB, VB.NET, C#, Delphi/Kylix, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Winder, Ruby et Tcl ; une API spécifique est disponible pour chacun d'entre eux.

Chapitre III : conception et réalisation du système

Une interface ODBC appelée MyODBC est aussi disponible. En Java, MySQL peut être utilisé de façon transparente avec le standard JDO.

La figure suivante illustre la page d'accueil de MySQL :

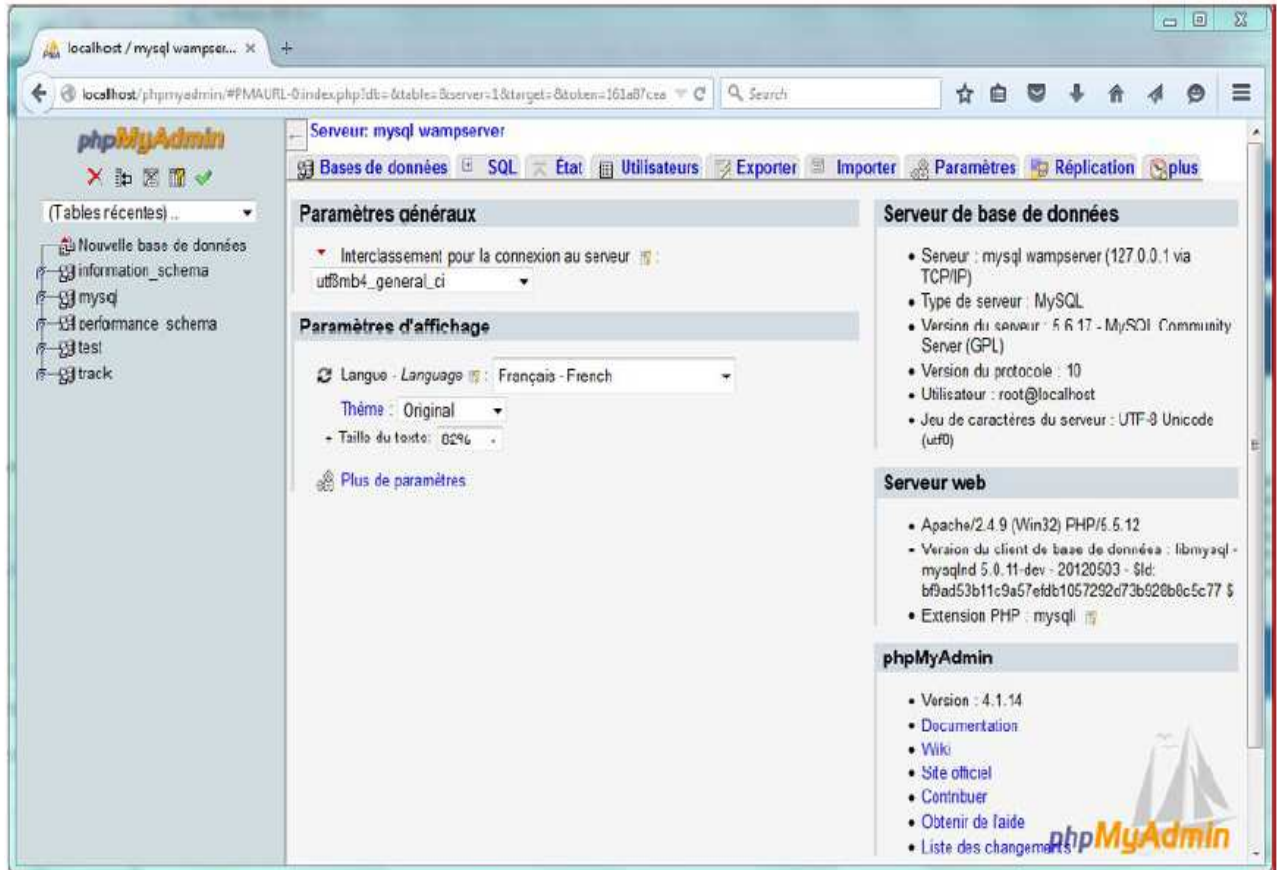


Figure III.16 Page d'accueil du MySQL

III.B.3 L'organigramme du programme informatique du central de traitement :

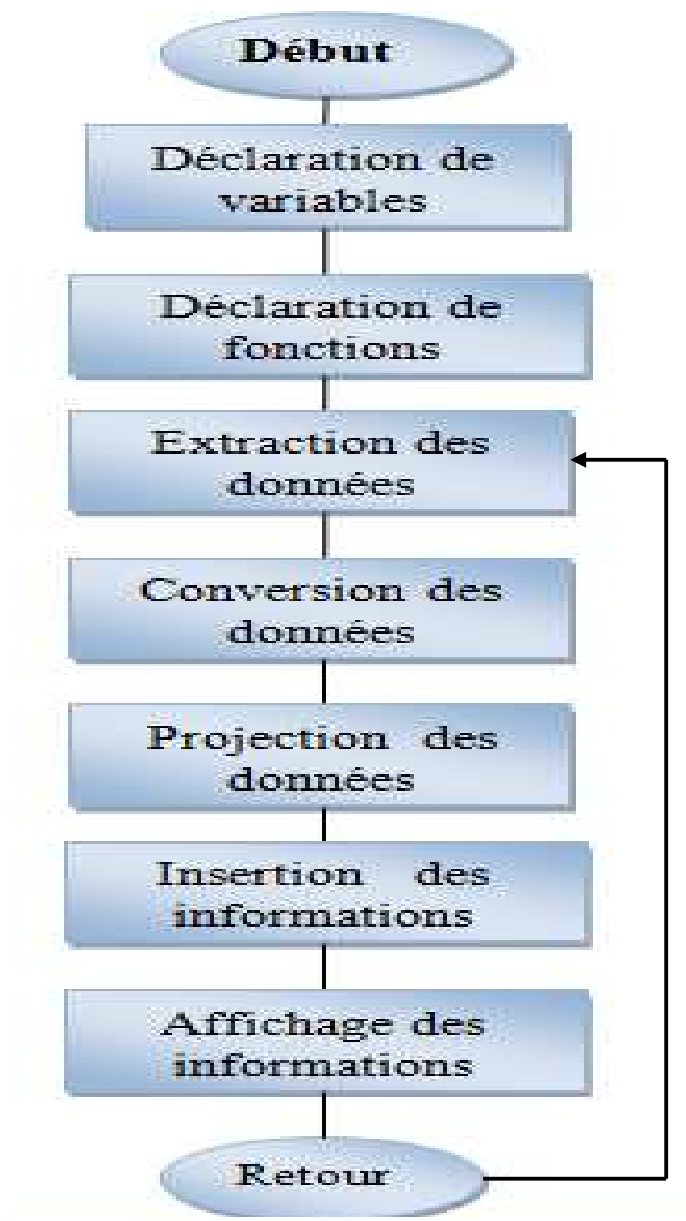


Figure III.16 organigramme du central de traitement.

III.3.1 Description de l'organigramme :

Après avoir envoyé les données GPS qui sont dans ce format : Date, heure, latitude, longitude, altitude, la dilution de la position, du géoïde, l'angle de la piste, la vitesse en nœuds, la vitesse en m/s, le signal fixe, nombre de satellites visibles ; vers le centrale de traitement, la plateforme logicielle de la géo localisation traite les données.

La fonction principal qui extraient les informations et les convertir dans un format plus praticable est : (**getData (& info)> 3**) et il ya des librairies qui permet d'intégré facilement une vue d'une carte géographique précise dans son application.

Informers les gens sur la position de bus en temps réel a travers un tableau d'affichage qui se trouve dans les arrêts du transport publics.

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté le schéma synoptique de notre travail qui consiste à mettre au point une application permettant la géo-localisation d'un bus dans une ville.

Afin d'atteindre cet objectif, nous avons utilisé la carte électronique Lin Kit ONE, le langage MySQL, et les réseaux de communication que nous avons vus dans le chapitre précédent.

Conclusion générale

La géo-localisation peut se révéler utile, voir primordiale, dans de nombreux secteurs d'activités dont ses fonctionnalités finales diffèrent selon ces secteurs. Aujourd'hui, de nombreuses entreprises notamment dans le secteur de transport s'interrogent sur la mise en place d'une solution de géo-localisation.

Afin de répondre aux besoins des citoyens dans une ville et leurs facilités le déplacement dans ce qui concerne les transports public, nous avons présenté dans notre projet un système qui récupère les coordonnées géographiques d'un véhicule en mouvement dans une ville ainsi que d'autre information concernant ce véhicule, et les transmette au centre de contrôle pour un éventuel traitement.

Le travail effectué nous a donné l'occasion d'apprendre à utiliser plusieurs outils et langages de développement tels que le langage le SGBD MySQL. Nous avons eu aussi l'occasion de découvrir d'autres outils comme Lin Kit ONE qui représente le cœur du système que nous avons développé.

Enfin, nous estimons avoir atteint l'essentiel des objectifs fixés au préalable. Néanmoins, afin d'améliorer les fonctionnalités offertes par notre application, des perspectives peuvent être envisagées et plus particulièrement la détermination des paramètres des trajets parcourus par le bus (kilométrage, le temps d'arrêt, le temps estimé d'arrivée, etc.) ainsi que l'information des gens sur les informations concernant le bus pendant son trajet.

Résumé

Une ville est un espace vivant en constant des changements qui s'adapte et qui ce modifier au fil du temps pour répondre aux besoins de la population en utilisant les nouvelles technologies.

Le problème du transport c'est notre problème quotidien tous les matins et soirs on passe beaucoup de temps dans l'embouteillage. Et en regardant au niveau des stations du transport on trouve des gens Souffre de longues attentes, sans savoir aucune information sur le bus à prendre. Et tout cela provoque un stress et un mal alaise au Citoyens. Et on pose la question pourquoi on ne peut pas s'organiser autrement?

Notre projet consiste a réaliser un système qui sera capable de récupérer les coordonnées du bus en mouvement ainsi que d'autre informations et les affichées au niveau des attributs dans le but de soulager les usagers et les informer en temps réel

La smart city est une ville intelligente qui utilise les technologies d'information et de communication pour répondre au besoin des citoyens.

Les TIC sont les nouvelles technologies de l'information et des communications qui sont utilisées dans les domaines de la transmission de l'information.

Les réseaux de communication sont l'ensemble des ressources matériels et logiciels liées à la transmission et l'échange d'information entre différents points.

On distingue trois catégories des réseaux :

- Réseaux télécommunication
- Réseaux téléinformatique
- Réseaux télédiffusion

Le protocole de communication est une spécification de plusieurs règles pour un type de communication particulier.

On distingue deux types de réseaux :

1. Réseau filaires : **locaux** et **étendus**
2. Les réseaux sans fil: **GSM, GPRS, WIFI** et réseau **SATELLITES**.

La réalisation du système de géo localisation d'un bus dans une ville est basé sur une analyse approfondis de notre application, et celle-ci comporte des éléments matériels et logiciels pour établir une meilleur efficacité l'ors du fonctionnement.

Dans ce dernier chapitre on a présenter le schéma synoptique de notre application qui contient un ensembles des entités pour l'acquisition et réception de données.

On a servis du **LinKit ONE** comme matériel essentiel pour la récupération de données **GPS**, puis l'envoi de ces informations au centre de contrôle on a utilisé les protocoles de réseaux vus précédemment comme le réseau **GPRS**, et avec le logiciel **MySQL**.

Ces données on les a stockés et traiter et transformés afin de les afficher dans les arrêts de bus publics, dans le but d'informer et de soulager les usagers.

MOTS Clés

GPS : Global Position System

GSM: Global System Mobil

GPRS: General Packet Radio System

WIFI: Wireless Fidelite

TIC: Technologies de l'Information et des Communications

Bibliographie

Ouvrage :

- Réseaux : Réseaux

Auteur : Andrew Tanenbaum

Année : 2003

- Réseaux : Communication et réseaux de communication.

Auteur : Mucchelli Roger

Année : 1978

Sites internet :

www.imt-2000-online.com

www.nan.kintransit.com

[www.IEEE.communication-magazine/Livre Blanc E-Medina](http://www.IEEE.communication-magazine/Livre-Blanc-E-Medina)

www.maxicours.com

www.hackster.io

www.seedstudio.com

Thèses :

Mémoire en vue de l'obtention du grade d'ingénieur civil

Titre : « Conception et réalisation d'une plateforme de déploiement de services géo-localisation ». Université libre de Bruxelles.

Auteur : PATRICK DESSALLE.

Promotion : 2002/2003.