الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DR. YAHIA FARES DE MEDEA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département du Génie Électrique



Mémoire de Fin d'Études

Master en Electronique

Option : Systèmes Embarques

THEME

Etude et Réalisation d'un système de suivi pour véhicules

Proposé et dirigé par,

M. MAAZOUZ Mohamed

M. TCHOUKTCH-KBIR Sofiane

Préparé et présenté par,

KHALI Abd El Fettah

BEN DALI BRAHAM Akram

Année universitaire 2018/2019

Remerciements

Le plus grand merci revient à Dieu qui lui seul nous a guidé dans le bon sens durant notre vie et qui nous a aidé à réaliser ce modeste travail.

Nous remercions vivement notre enseignant M. MAAZOUZ Mohamed, Enseignant à l'université Yahia Farés de Médéa qui a été présent et très actif tout au long de ce travail, n'hésitant pas à prendre sur son temps pour nous aider dès le début jusqu'à la rédaction du mémoire.

Un grand merci à tous les enseignants du département d'électronique de l'université Yahia Farés de Médéa qui ont participé à notre formation pendant tout le cycle de formation universitaire master.

Nous remercions également les membres du jury qui nous ont honorés de juger et d'enrichir ce modeste travail.

Nos remerciements sont destinés aussi à nos familles nos parents, et tous nos amis pour leur aide etleur soutien.

Dédicace

Je dédie ce travail,

A Mes chers parents qui ont sacrifié leur vie pour

Mon succès et qui m'ont encouragé. Que Dieu les

Garde heureux pour toujours

A mon frère et mes sœurs, leurs maris, et leurs enfants

A toute la famille Bendali et Akadi

Sans oublier tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation, depuis le primaire jusqu'à ce jour,
A tous mes amis et mes collègues surtout
KHALI Abd El Fettah
A tous ceux qui m'ont aidé pour réaliser ce mémoire
A l'ensemble des étudiants de ma promotion, particulièrement ceux d'électronique

Enfin, à tous ceux que j'aime, et qui m'aiment.

Akram

Dédicace

Je dédie ce travail,

A Mes chers parents qui ont sacrifié leur vie pour

Mon succès et qui m'ont encouragé. Que dieu les

garde heureux pour toujours

A mes parents, mon frère, mes chers cousins et àtoute la famille

Khali et fekhar

Sans oublier tous mes enseignants qui ont contribué à ma formation, depuis le primaire à ce jour,
A tous mes amis et mes collègues Anes, Dahman et à tous ceux qui m'ont aidé pour réaliser ce mémoire en particulier Islem
A l'ensemble des étudiants de ma promotion, particulièrement ceux d'électronique

Enfin, à tous ceux que j'aime, et qui m'aiment.

Abd el fettah

الملخص:

لايزالنظامتحديدالموقعالجغرافيقيدالتطويرفيكلمنالقطاعينالمدنيوالعسكري،وذلكبفضلوسائلتحديدموقعالأشياءوالأشياءالمتصلةوالات صالبالإنترنت.

لتتبع GSMو GPS يهدفمشروعناإلىإنشاءنظامتتبعللمركبةباستخدام المسارعلىخريطةفيالوقتالفعليمعإمكانيةالتوقفوالتوقيففيأيوقتدونأيضرر.

كلمات مفتاحية:

نظامتحديدالمواقع، موقع، إنترنتالأشياء، كائنمتصل.

Résumé :

Le système de géolocalisation toujours en développement sur les deux secteurs civil et militaire, grâce aux moyens de localisation, à la liaison avec l'internet des objets et aux objets connectés.

Notre projet consiste à construire un système de suivi d'un véhicule à l'aide de GPS et GSM pour le traçage detrajectoire sur une carte géographique en temps réel avec une possibilité de stoppage et arrestation en tout moment sans aucun dégât.

Mots clés :

GPS, GSM, localisation,Internet des objets (Ido), objets connectés

Abstract:

The geolocation system still in development on both civilian and military sectors, thanks to the means of location and connection with the Internet of things and objects connects.

Our project is to build a tracking system of a vehicle using GPS and GSM for the tracing of trajectory on a map in real time with a possibility of stoppage and arrest at any time without any damage**.**

Key words:

GPS, GSM, localisation, Internet of things (Ido), connected objects

Table des matières

Remerciements I

Dédicace II

Dédicace III

Résumé : IV

LISTE DES FIGURES VIII

Introduction générale ..... - 1 -

I. *Introduction* ..... - 4 -

II. La localisation : objectifs, moyens et performances ..... - 4 -

II.1 Les applications de localisation ..... - 4 -

II.1.1 Secteur civil ..... - 4 -

II.1.2 Secteur militaire ..... - 5 -

II.2 Les systems satellitaires: ..... - 5 -

II.2.1 Le système de navigation GPS ..... - 5 -

II.2.2 Principe de positionnement ..... - 6 -

II.2.3 Les améliorations du système GPS ..... - 7 -

II.2.4 Les alternatives au système GPS ..... - 7 -

II.2.5 Système DGPS (différentiel GPS) ..... - 8 -

II.3 Les systèmes de localisation par réseaux terrestres ..... - 8 -

II.3.1 Le système LORAN C ..... - 9 -

II.3.2 La localisation via les réseaux de téléphonie ..... - 10 -

II.3.3 La localisation par réseau GSM ..... - 10 -

II.3.4 La localisation par le réseau UMTS ..... - 11 -

II.3.5 Les techniques de localisation associées aux réseaux GSM et UMTS ..... - 12 -

II.4 Geolocalisation hybrids ..... - 13 -

III. Les moyens de localisation indoor ..... - 13 -

III.1 La localisation par ultrason ..... - 15 -

III.2 La localisation par infrarouge ..... - 16 -

III.3 La localisation par video ..... - 17 -

III.4 La localisation par champ magnétique ..... - 18 -

III.5 La localisation par onde radio (Wi-Fi, Bluetooth, RFID, ULB)..... - 18 -
III.5.1 Wi-Fi..... - 19 -
III.5.2 La technologie Bluetooth..... - 20 -
IV. Conclusion :..... - 21 -
I. Introduction..... - 23 -
II. Objet connecté..... - 23 -
II.1 Definition..... - 23 -
II.2 Interface ou objet connecté? ..... - 24 -
II.3 Fonctionnement des objets connectés..... - 25 -
II.4 Réseaux de télécommunication des objets..... - 25 -
III. L'internet des objets..... - 25 -
III.1 definition..... - 25 -
III.2 Applications et future..... - 26 -
IV. Les déférents applications de l'IoT ..... - 27 -
V. De l'ido vers internet of every think (IOE)..... - 28 -
VI. Les menaces sur l'IoT ..... - 29 -
VII. L'avenir de IoT..... - 30 -
VIII. Conclusion ..... - 31 -
Chapitre III : conception et réalisation ..... - 29 -
I. Introduction..... -30-
II. Le cahier des charges ..... -30-
III. Matériel utilise..... -32-
III.1La carte Arduino..... -32-
III.1.1Définition..... -32-
III.1.2Les capacités des cartes Arduino..... -32-
III.1.3Les différents cartes Arduino ..... -33-
III.1.4Les modules de l'arduino (les Shields)..... -35-
III.2Relais ..... -39-
III.3L'alimentation de système..... -40-
III.3.1La batterie de véhicule..... -41-
III.3.2La batterie externe (power Bank) ..... -41-

III.3.3Circuit de charge ..... -42-
III.4Système d'Alarme ..... -43-
III.5Choix du matériels ..... -43-
III.5.1Arduino Méga ..... -43-
III.5.2Le module SIM808 ..... -44-
IV.Software ..... -44-
IV.1.1La programmation ..... -44-
IV.1.2Le freeboard IOT ..... -48-
V. La réalisation de système ..... -49-
V.1Le câblage ..... -49-
V.2Les tests: ..... -50-
VI. Conclusion ..... -55-
Conclusion générale ..... -56-
Bibliographie ..... -57-
ANNEXE ..... -61-

LISTE DES FIGURES

Figure I.1 : Le principe de positionnement……...-6-

Figure I.2 : Structure du réseau UMTS pour les applications de localisation……-12-

Figure I.3 : Combinaison des techniques de géolocalisation ……..……-13-

Figure I.4 : Classification des technologies de positionnement indoor sans infrastructure ……..…-14-

Figure I.5 : Classification des technologies de positionnement indoor avec infrastructure…….….-15-

Figure I.6 : Principe de fonctionnement du système Active Bat……..……..-16-

Figure II.1 : Objet connecté…….-24-

Figure II.2 : Nouvelle dimension de L'Ido…….…….-26-

Figure II.3: Internet of everything……...……-28-

Figure III.1: Arduino méga ……..……..-37-

Figure III.2: Arduino UNO ……-37-

Figure III.3: Arduino nano ……-38-

Figure III.4 : Shield GSM/GPRS ……-39-

Figure III.5: Shield GPS ……...…….-40-

Figure III.6: Shield SIM808 GSM/GPS ……-41-

Figure III.7 : Antenne GPS ……-42-

Figure III.8 : Relais électrique ……-43-

Figure III.9 : schéma explicatif d'alimentation ……..-43-

Figure III.10 : Batterie de voiture ……...-44-

Figure III.11 : Power Bank …….-44-

Figure III.12 : Circuit de charge et utilisation ……-45-

Figure III.13 : Simulation de système sur ISIS ……..……-48-

Figure III.14 : Vision générale de Freeboard ……..-51-

Figure III.15 : Exemple d'interface freeboard ……..……..…-51-

Figure III.16 : le raccordement l'arduino avec SIM808……..……-52-

Figure III.17 : branchement GPS ……...…….-52-

Figure III.18 : L'emplacement de la carte SIM……..…….-52-

Figure III.19 : L'alimentation et le branchement avec l'ordinateur……-53-

Figure III.20 :acquisition a la position initiale P0……..-53-

Figure III.21 :le test de changement de postion……...-54-

Figure III.22 : acquisition a la nouvelle position P1……-54-

Figure III.23 : la nouvelle position P1 sur le smart phone……...……-55-

Figure III.24 : La mise a jour de L'IOT……...……-55-

Figure III.25 : message pour activé l'alarme et la position…….……-56-

Figure III.26 : activation d'alarme...……-56-

Figure III.27 :le traçage de trajectoire…….-57-

Figure III.28 :L'envoi par le smart phone pour couper le carburant……..……-57-

Figure III.29 : coupure de carburant……...…….-58-

Introduction générale

Depuis les années de préhistoriques, l'homme il a essayé de trouver un outil fiable qui permettrais de connaitre sa positionne et qui pourrait le guider vers un lieu préciser, un outil qui remplace toute les moyens de localisation traditionnelle comme les pierres, les repère, les boussoles, point de référence comme la lune, soleil…etc., après des dizaines des années l'être humain il a trouvé un système efficace, un système de positionnement qui s'appelle le GPS (Global Positioning System).

Aujourd'hui la technologie de positionnement est très développé par rapport l'année de son naissance, au moment-là nous avons différent types qui peuvent être utilisé pour déterminer la position des utilisateurs comme les réseaux terrestres, en particulier le réseau GSM et réseau UMTS, les réseaux de localisation hybrides comme le réseau WLAN ainsi que les réseaux WPAN comme l'UWB et le Bluetooth, l'infrarouge, l'ultrason …etc.

D'après la technologie de localisation et la technologie de l'internet des objets moderne l'être Humain il peut profiter aux avantages et l'options de ces technologies pour inventer des systèmes intelligent qui faciliter la vie c'est pour ça nous avons pensé de faire une réalisation d'un système smart qui permettre de suivi notre véhicule parce que a l'heure actuelle, le monde connait énormément de vol de véhicules, surtout les automobiles. A cause de ceci, nous allons décider de faire une étude et réalisation d'un système de suivi d'un véhicule.

Notre projet consiste à un système de suivi en temps réel grâce au l'IDO et la plateforme de « freeboard » pour faire la traçabilité par une carte géographique et le suivi de la vitesse. Une fois le contrôle est activé, notre système détecte tout déplacement en comparant la position actuelle avec la position initiale, ou encore tout changement en vitesse grâce au module GPS. En cas d'une tentative de vol, le système envoie un message SMS au utilisateur pour le notifier, ce dernier aura toutes les informations sur la position et la vitesse de son véhicule sur une cartographie à travers la plateforme « freeboard ». Par la suite, l'utilisateur peut intervenir sur l'arrestation du véhicule à tout moment par la coupure du carburant et aussi par le déclanchement d'alarme pour déranger le voleur. Différents scénarios possibles sont proposés pour arrêter le véhicule sans aucun dégât matériel ou humain.

Notre mémoire est organisé comme suit :

Le chapitre 1 donne un aperçu sur les différents systèmes de localisation et leurs principes de fonctionnement.

Le chapitre 2 présente l'intérêt de l'Internet des Objets « IDO » et son utilisation dans les systèmes embarqués, la domotique, etc.

Le chapitre 3 décrit la partie pratique de notre système. Le cahier des charges, le sofware et le matériel utilisés sont décrits en détail dans ce chapitre.

Chapitre I : **Les systèmes de géolocalisation**

I. Introduction

L'être humain a toujours eu besoin de localiser les objets et de se situer dans l'environnement. Pour répondre à cette nécessité, plusieurs techniques ont été utilisées. Au début l'homme a utilisé les pierres (ou montagnes) pour se repérer. Ensuite, les techniques de localisation ont été utilisées comme points de référence, à savoir : le soleil, la lune et les étoiles.

Ces éléments naturels ont défini le cap à suivre pour rejoindre leur point de destination. Plus tard, Dans les années 1950, les premières techniques de localisation par les ondes radio sont apparues. Ainsi, afin d'offrir une couverture totale par ce type de service, l'idée d'un système de localisation par satellite s'est imposée, ceci a été assuré avec le système GPS [1].

Cependant, les technologies de localisation ont connu un essor important avec le développement de la radio émission. Dans ce chapitre, nous allons travailler sur les systèmes de localisation par ces systèmes « les systèmes satellitaires, les systèmes terrestres … ».Ensuite, nous avons parlé sur les moyens de la localisation intérieure.

II. La localisation : objectifs, moyens et performances

II.1 Les applications de localisation

II.1.1 Secteur civile

Ses applications sont nombreuses. Elles concernent la plupart des secteurs d'activités civiles, on peut citer :

- Les programmes spatiaux. Par exemple, le retour des navettes dans l'atmosphère qui est assisté par GPS.
- La géophysique et la tectonique.
- L'exploration des plates-formes pétrolières.
- Les opérations de sauvetage. La navigation routière

II.1.2 Secteur militaire

Les applications militaires permettent, à faible cout, d'optimiser les missions tactiques à haute précision, à savoir :

- La détection et la poursuite des cibles.
- Le guidage des missiles.
- La coordination de bombardements et toutes les opérations à distance de commandement.
- Le contrôle et la surveillance des engins.

II.2 Les systems satellitaires

II.2.1 Le système de navigation GPS

Aujourd'hui, le système GPS est contraint par plusieurs paramètres qui sont les suivants :

1. L'erreur quadratique moyenne sur l'estimation de la position doit être comprise entre 10 et 30m.
2. La possibilité de localiser des objets se déplaçant très rapidement comme des avions.
3. Une disponibilité du service sur tout le globe. L'inclinaison des plans orbitaux des satellites a été choisie de manière à optimiser la qualité de la constellation au-dessus des Etats-Unis. Par contre dans les zones polaires, les satellites sont très bas sur l'horizon, ce qui rend le positionnement plus difficile.
4. Les signaux transmis par les satellites doivent être robustes aux interférences intentionnelles comme non-intentionnelles (point critique pour les applications militaires).
5. Les récepteurs GPS ne doivent pas avoir besoin d'une horloge atomique pour avoir une localisation qui soit précise (problème du coût du terminal).
6. La taille de l'antenne de réception doit être relativement petite.
7. L'atténuation en espace libre des signaux doit être raisonnablement petite.
8. Une longue vie pour les satellites de la constellation.

Les quelques points précédemment cités concernent le cahier des charges proposer pour la mise en place du système GPS. La bande de fréquences retenue pour les signaux GPS est la bande L (bande de 1 à 2 GHz et plus particulièrement celle autour de 1.5 GHz) [5].

II.2.2 *Principe de positionnement*

La méthode la plus couramment utilisée pour déterminer la position d'un point à la surface du globe repose sur le principe de la triangulation. La triangulation permet, par exemple, de localiser un objet en connaissant la distance qui le sépare de 3 points de référence. En 3-D, il est nécessaire de rajouter une quatrième distance reliant l'objet à un autre point de référence pour connaitre l'altitude. Extrapolée à la géolocalisation d'un récepteur sur la surface du globe, il est possible de définir les coordonnées X, Y et Z d'un point si l'on connait les distances qui le séparent des quatre satellites. Les coordonnées du point d'intersection des sphères représentant les signaux émis par les différents satellites seront d'autant plus précises que le nombre de satellites captes sera important. [2]

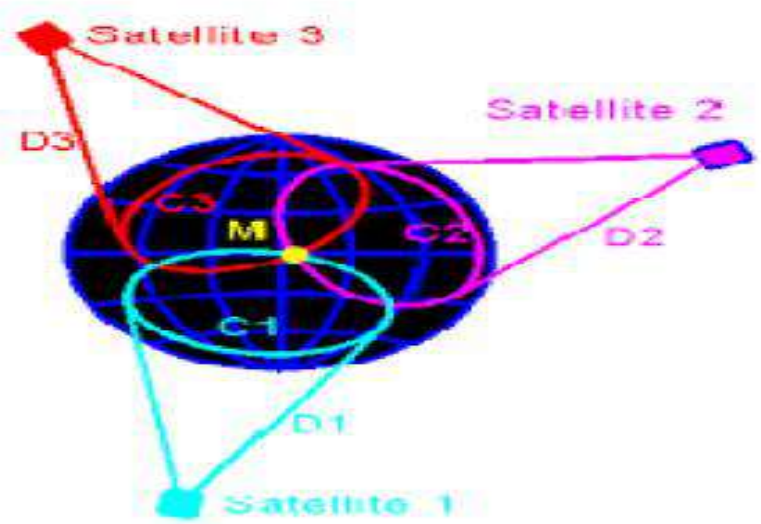


Figure I.1 — Le principe de positionnement

- Précision du GPS:

Dégradée volontairement par l'armée américaine jusqu'en 2000, la précision du GPS est aujourd'hui de l'ordre du mètre, mais dépend du matériel utilisé et du nombre de satellites en visibilité

- Récepteur GPS:

L'association d'un récepteur GPS et d'un logiciel de cartographie permet d'obtenir un système de guidage routier efficace (affichage d'une carte avec les directions et guidage audio par synthèse vocale), développé sous différentes formes : système embarqué en voiture, boîtier

autonome avec récepteur intégré, assistant personnel ou Smartphone associé à un récepteur GPS[5].

II.2.3 Les améliorations du système GPS

Les performances du systèmes GPS sont assez variées, car elles dépendent d'une part de la géométrie de la configuration de mesure mais aussi de l'environnement dans lequel se trouve le récepteur GPS (visibilité directe avec les satellites, canyons urbains, etc.). La qualité des récepteurs GPS peut aussi limiter les performances du système. En effet, les récepteurs travaillant sur les bandes L1 et L2 peuvent diminuer l'erreur d'estimation due à la traversée de l'ionosphère, tandis que les réceptrices mono fréquences ne peuvent pas effectuer cette correction. Cette erreur sur l'estimation de la distance satellite/récepteur peut aller jusque 30 m. [5]

II.2.4 Les alternatives au système GPS

On commencera par Galileo, équivalent du GPS, mais européen, il est constitué de 30 satellites en orbite (23 222 km d'altitude).

Il est créé pour rendre l'Europe indépendante du GPS américain, comme GLONASS en Russie et BEIDOU en Chine. Fin 2016 il y avait déjà 15 satellites en orbite. On vise la fin 2020 avec les 30 satellites en orbite. Galileo devrait avoir un satellite visible de n'importe où dans le monde.

La France a un rôle à jouer dans ce projet (lanceur Ariane) « Par ailleurs, le rôle du CNES à Toulouse est de préparer et de réaliser les opérations de mise à poste en partenariat avec l'ESOC (ESA) dans le cadre du "CNESSOC". Calculs d'orbite et de manœuvres, mise en œuvre des systèmes à bord, gestion des centres de contrôle et du réseau de stations au sol sont autant de tâches qui solliciteront l'expertise des deux agences spatiales ».

Contrairement à Galileo, les satellites GLONASS et BeiDou sont déjà opérationnels. GLONASS est d'ailleurs utilisé par nombreuses applications, contrairement à la croyance populaire.

BeiDou, quant à lui, ne couvre pas encore le globe, mais seulement la Chine et les pays aux alentours (Corée, Laos, Pakistan par exemple). Il couvrira le monde entier en 2020 (comme Galileo).

Comme Nous avons le voir précédemment, le GPS n'est pas le seul système de positionnement par satellites disponible. Mais aujourd'hui, le positionnement par satellite n'est

plus le seul système de position qui existe. En effet, Valeo a opté pour une voiture autonome sans GPS, et cela est possible grâce à la technologie de Safran (l'Epsilon 20). [25]

II.2.5 Système DGPS (différentiel GPS)

La précision du système GPS dépend surtout du nombre de satellites en visibilité et leur distribution géométrique relativement à l'utilisateur. Les erreurs commises peuvent être facilement compensées en les évaluant à un emplacement connu et de les enlever pendant les calculs dans d'autres endroits. Un récepteur de référence calcule des corrections pour chaque signal satellite qu'il détecte et rend ces évaluations disponibles (par l'intermédiaire d'une liaison hertzienne en temps réel) aux récepteurs GPS qui naviguent dans son secteur, afin d'intégrer ces corrections différentielles dans les calculs. Le DGPS peut fournir des précisions de l'ordre d'un mètre, selon la distance entre les récepteurs et la station de référence, ainsi que la fréquence avec laquelle les corrections sont mises à jour [12].

Cette technique compense seulement les erreurs communes entre la référence et les Récepteurs à distance. Les erreurs sont uniques à chaque récepteur, par exemple, les erreurs dues aux multi-trajets, le bruit et les interférences, ne peuvent pas être éliminées. Un récepteur DGPS nécessite une puce radio supplémentaire afin d'admettre les corrections, ce qui augmente son coût, sa taille et la consommation de sa batterie.

II.3 Les systèmes de localisation par réseaux terrestres

Aujourd'hui, de nombreux réseaux cellulaires ou sans fil existent. Ces réseaux communiquent avec les équipements mobiles par radio. Le premier système de ce type est le système LORAN C dans les années 1960. Ensuite les réseaux comme le GSM et l'UMTS ou le réseau de TNT (Télédiffusion Numérique Terrestre) sont apparus pour relayer le système LORAN C. L'exploitation de ces différents réseaux terrestres est une nouvelle source potentielle de revenus pour les propriétaires de ces réseaux (opérateurs de télécommunication par exemple). Un désavantage de ces systèmes de localisation est que la portée de chacune de ces stations terrestres est limitée. Pour les réseaux de télécommunication, le réseau est construit de 26 Chapitre 1. État de l'art manière à ce que les cellules se juxtaposent les unes à côté des autres en évitant autant que possible les recouvrements entre cellules (optimisation des réseaux cellulaires) afin de couvrir le plus grand territoire avec le minimum de stations terrestres. Comme pour le

système GPS, un certain nombre d'informations provenant de plusieurs stations terrestres est nécessaire pour localiser un équipement mobile. La portée de chacune des stations de base est limitée à une zone bien précise, plus ou moins grande suivant l'environnement, et la disponibilité de plusieurs stations de base pour une position n'est pas garantie surtout dans des situations de visibilité directe (très grand éloignement entre les stations de base). Des systèmes de localisation exploitent ces réseaux terrestres et sont abordés par la suite avec les techniques de localisation qui leurs sont associées [5].

II.3.1 Le système LORAN C

Loran est l'acronyme anglais de Long Range Navigation. Il fonctionne en employant des transmissions très précises en temps de trois stations émettrices ou plus à partir desquelles on peut calculer une position géographique.

Un récepteur Loran calcule sa position en mesurant la différence de temps (Time Différence : TD) entre l'arrivée des signaux de chacune de deux paires de stations. Sur base de ces TD et de la vitesse de propagation du signal radio, une ligne de position est obtenue pour chaque paire de stations donnant ainsi une intersection représentant la position géographique. [9]

La technologie Loran-C permet, grâce à ses caractéristique physiques (100 KHz de fréquence, soit une longueur d'onde de 3Km), la localisation par radio dans des endroits où d'autres technologies (comme par exemple le GPS) ne peuvent pas donner de résultats. La couverture d'une station est en moyenne 1000 km. Possibilités du Loran C:

1. Le suivi et positionnement de marchandises à l'intérieur d'un bâtiment ainsi que dans des containeurs en acier et fermés sans antenne extérieure.
2. Protection cachée contre le vol.
3. Navigation redondante pour les bateaux et avions.
4. Synchronisation redondante pour les réseaux de radio mobiles.
5. Navigation des troupes de sécurité aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments [9].

II.3.2 La localisation via les réseaux de téléphonie

Les réseaux de télécommunications ont connu un essor important au cours des années 1990. De nombreuses stations de base transmettant des signaux de téléphonie mobile ont été installées. À l'origine, bon nombre de ces réseaux cellulaires n'étaient pas destinés à d'autres applications que de communiquer et transmettre des informations. L'arrivée de réglementations, et les avancées technologiques ont permis à de nombreux opérateurs de télécommunications de mettre en place de nouveaux services pouvant rapportant des revenus supplémentaires. Cependant, un certain nombre de difficultés subsistent quant à l'utilisation de ces réseaux et notamment le réseau GSM dont l'aspect localisation des équipements mobiles ne fait pas partie de la norme. Leur réadaptation n'est pas toujours très simple et est souvent très coûteuse. Les précisions attendues de ces réseaux ne sont pas toujours suffisantes pour certaines applications comme notamment la localisation précise à la rue près pour des applications de sécurité des personnes [5].

II.3.3 La localisation par réseau GSM

La géolocalisation par GSM est basée sur l'IMEI (International Mobile Equipement Identify) obtenu à partir de la carte SIM, qui est un code unique composé de 15 chiffres. Le numéro IMEI identifie l'appareil (le téléphone en lui-même), tandis que le numéro SIM identifie la carte SIM donc le numéro de téléphone demandé. Toutes les informations sont contenues dans la carte SIM. Lorsqu'un utilisateur s'identifie à un réseau mobile, son numéro IMEI est transmis au système de gestion de l'opérateur afin de pouvoir l'autoriser à utiliser les différentes options disponibles.

Il existe plusieurs méthodes, Cell-Id, la plus simple à mettre en œuvre et EOD Technology (employee-owned), un peu plus précise. Aujourd'hui la seule méthode couramment utilisée est Cell-Id, bien qu'elle soit moins précise elle ne demande aucune infrastructure supplémentaire à celle d'un réseau GSM classique.

Il faut savoir qu'un réseau GSM est composé de plusieurs cellules et que chacune d'elle contient une BTS (Base Transciever Station) qui prend en charge les communications radio des téléphones mobiles. Chaque BTS est relié ensuite à un BSC (Base Station Controler) qui pilote l'ensemble des BTS et gère le basculement d'un portable d'une cellule à une autre selon le principe de handover (choisit quelle est la cellule qui prendra en charge le mobile) [3].

II.3.4 La localisation par le réseau UMTS

Depuis fin 2004, les opérateurs commencent à proposer à leurs clients en France un service de téléphonie de troisième et quatrième génération ou UMTS (Universal Mobile Télécommunications System). Des fonctionnalités de localisation sont prévues dans la norme UMTS comme présenté par le 3GPP [24]. Cependant, le type de service de localisation pour l'usager n'est pas imposé dans les spécifications techniques de l'UMTS. Le 3GPP défini un ensemble de méthodes permettant d'estimer la position géographique du terminal à l'aide de l'infrastructure du réseau. Les opérateurs de télécommunications et les fournisseurs de services doivent exploiter la valeur estimée de la position de l'équipement mobile (UE) pour développer et personnaliser eux-mêmes leur offre.

Les services de localisation dans la terminologie du 3GPP sont désignés par le sigle LCS pour LoCation Services.

Contrairement au réseau GSM, la notion de localisation est prévue dans ce standard. La structure du réseau mise en place comporte obligatoirement des éléments permettant d'effectuer ces opérations de localisation. La structure typique pour le réseau UMTS est donnée par la FIGURE I.2.

Les éléments du réseau participant à la localisation sont :

- Le centre de localisation du mobile SRNC (Serving Radio Network Controller) qui a la charge d'estimer la position de l'UE, c'est à dire ses coordonnées géographiques en deux ou trois dimensions. À la différence du réseau GSM où le SMLC peut être un élément à part, dans un réseau UMTS régi par la Release 99, les fonctions du SMLC sont directement intégrées dans le SRNC de l'UTRAN.
- Le routeur du centre de localisation du mobile GMLC (Gateway Mobile Location Center) représente le nœud d'entrée au PLMN (Public Land Mobile Network) qui fournit le service d'estimation de la position des terminaux. En collaboration avec le HLR (Home Location Register), il effectue les tâches d'autorisation et d'authentification des serveurs externes qui sollicitent des informations liées à la position géographique de l'abonné. Les serveurs externes à l'origine de ces requêtes sont appelés "clients LCS". Le GMLC est aussi chargé de transmettre aux éléments du réseau concernés la QoS (Quality Of Service) requise par le client LCS. En

fonction de la QoS, le SMLC choisit la technique la plus adaptée parmi celles supportées par le réseau et suivant les capacités matérielles et logicielles de l'UE.

- L'unité de prélèvement de mesures de localisation (Location Measurement Unit ou LMU) sert de support au SMLC en effectuant les mesures radio requises par la technique de localisation mise en œuvre. Ces mesures concernent principalement les paramètres RTD (Round Time Différence) et RTT (Round Time Trip) présentés par la suite lors de la description des méthodes de localisation associées à ce type de réseaux. Lorsque cette unité est intégrée dans le Node B, elle est appelée "LMU type B" sinon elle est appelée "LMU type A". Ceci permet d'avoir une vue d'ensemble sur la configuration des entités fonctionnelles impliquées dans l'offre de service de géolocalisation dans les réseaux GSM et UMTS. Cependant, il est nécessaire d'associer des techniques de localisation permettant de prédire la position d'un équipement mobile en fonction des données mesurées disponibles.

II.3.5 Les techniques de localisation associées aux réseaux GSM et UMTS

Pour les réseaux cellulaires UMTS, les méthodes de positionnement suivantes ont été standardisées par le projet d'association de la troisième génération (3GPP, 2007) :

• Cell-ID (Cell Identification).
• RTT (Round Trip Time).
• OTDOA-IPDL (Observed Time Difference of Arrival - Idle Period Downlink).
• A-GNSS (Assisted Global Navigation Satellite System)
• U-TDOA (Uplink Time Difference of Arrival) [33]

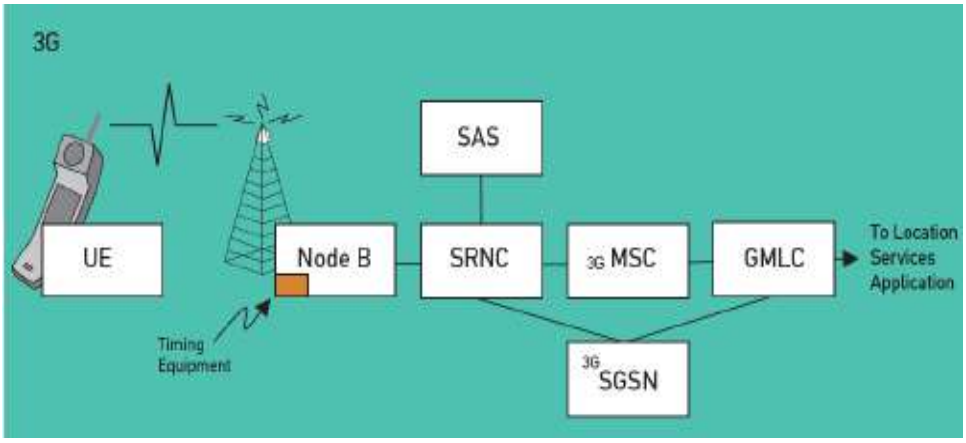


Figure I.2 : Structure du réseau UMTS pour les applications de localisation

II.4 Localisation hybrids

Aucune technique n'est parfaite. Chacune a ses propres faiblesses, généralement liées a leur dépendance a un certain réseau. Ainsi, la géolocalisation par GPS est impossible `à utiliser à l'intérieur et elle nécessite un temps de repense `a l'allumage. La géolocalisation par GSM a une couverture géographique limitée. Enfin, la localisation par Wifi souffre, quant a elle, d'une dépendance a la présence de bornes d'accès Wifi, plus complexe en milieu rural [10].
Il existe certains dispositifs qui combinent ces trois techniques pour limiter leurs faiblesses. Ce type de dispositif peut permettre, par exemple, de localiser un individu à l'extérieur en utilisant le GPS et de garder sa trace `a l'intérieur grâce aux techniques GSM et Wifi.



Figure I.3— Combinaison des techniques de localisation [11]

III. Les moyens de localisation indoor

La localisation indoor ou la localisation d'intérieur est une technique qui permet de localiser en temps réel des biens ou des personnes dans des espaces fermés tels que les centres commerciaux, aéroports, hôpitaux, usines, complexes militaires ou industriels, etc...

Grâce aux nouveaux outils de mobilité : smartphone professionnel, tablette tactile durcie... et aux nouvelles technologies : WiFi, Bluetooth ou Ultra Wide Band et RFID (Radio Fréquence Identification) , les utilisateurs peuvent se repérer facilement à l'intérieur d'un bâtiment. Ces informations peuvent être utilisées également par les propriétaires de sites pour suivre le parcours des clients en temps réel et interagir avec eux en leur proposant des services et déclencher des actions marketing. Les systèmes de localisation indoor permettent de connaitre avec une précision plus ou moins grande le positionnement d'une personne ou d'un objet dans un espace ou un lieu dans lequel l'accès aux satellites et les données GPS ne sont pas disponibles [13].

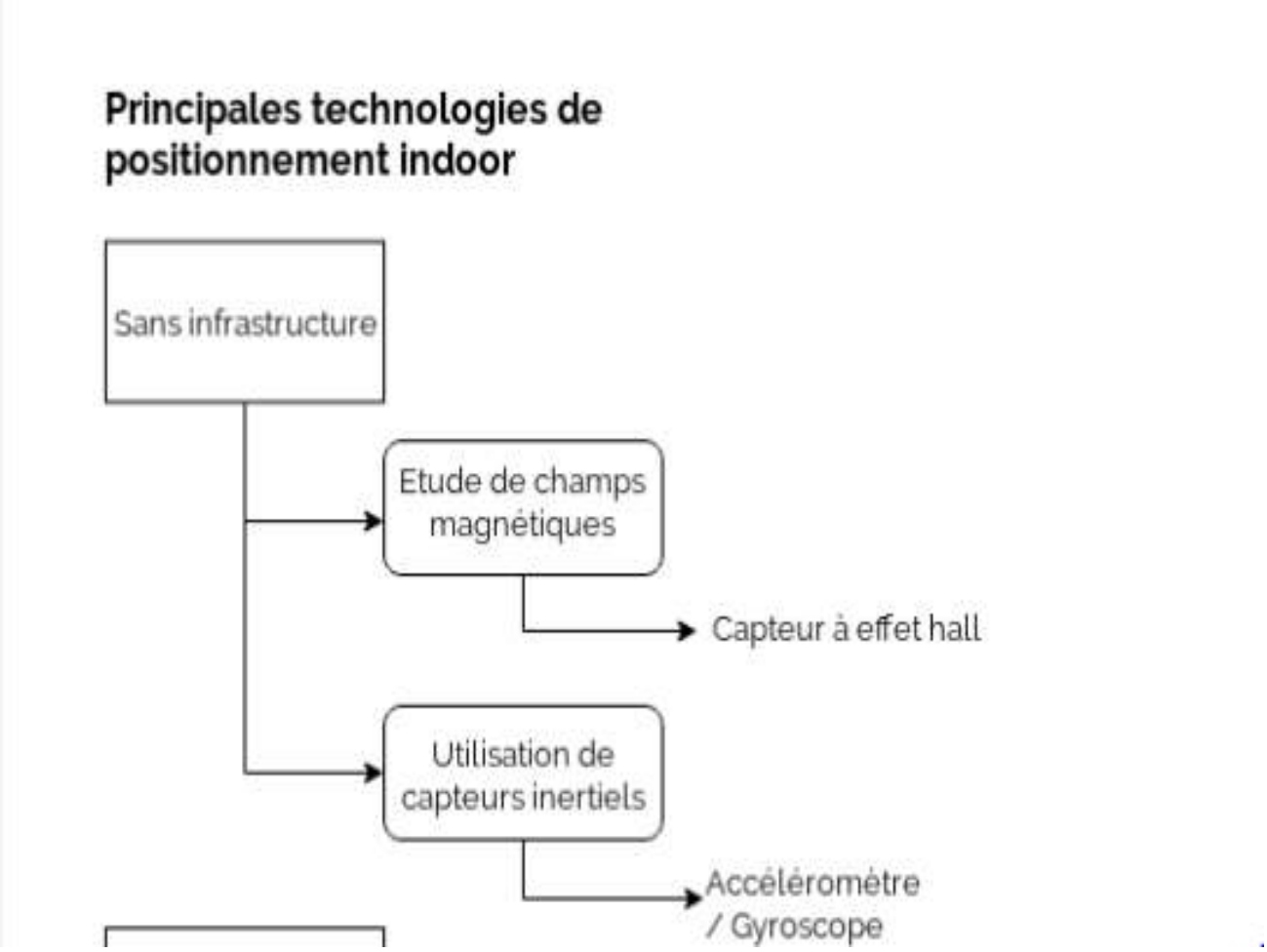


Figure I.4 : Classification des technologies de positionnement indoor sans infrastructure

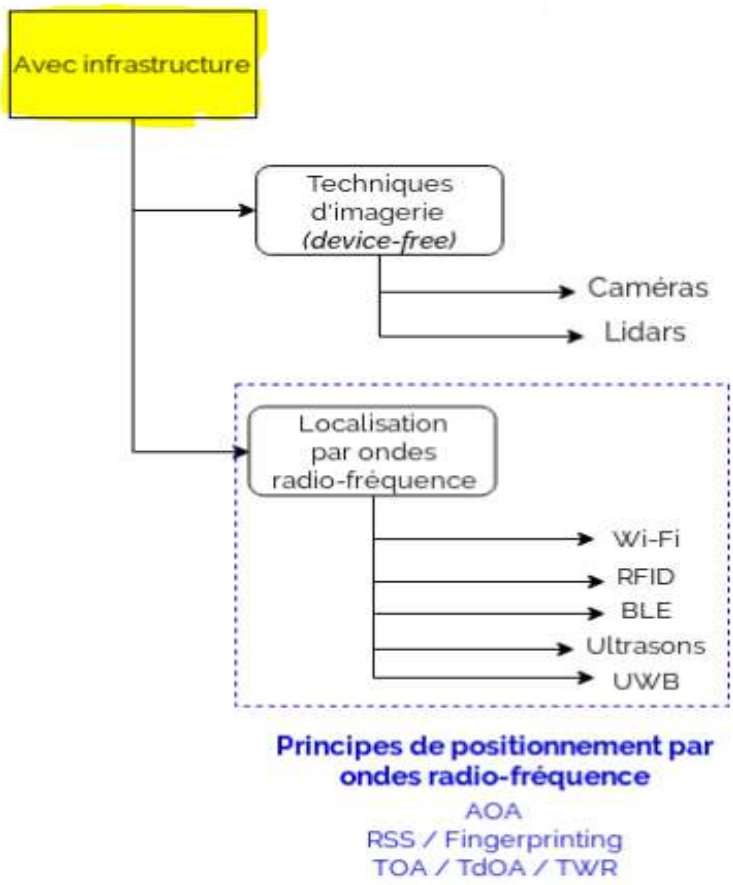


Figure I.5 : Classification des technologies de positionnement indoor avec infrastructure

III.1 La localisation par Ultrason

L'ultrason permet lui aussi d'avoir une précision à quelques centimètres près tout en faisant un suivi temps réel et sans être trop consommateur d'énergie. Cela s'appuie sur le même principe que pour les beacons c'est qu'envoient un signal de type Bluetooth Low Energy (BLE) contenant un identifiant et une intensité de signal émis modulable. , Il faut en revanche prendre en compte des problématiques d'étendue de couverture car la précision tombe avec la distance ou avec un mur… il contient des avantages que les autres technologies par exemple : Faible utilisation de la batterie et Fonctionne en l'absence de connexion internet aussi il y a des Points faibles comme : la précision du signale, distance de détection du signale, application mobile doit être lancée.

III.2 La localisation par Infrarouge

Le système Active Badge est l'un des premiers systèmes de localisation. AT&T l a élaboré entre 1989 et 1992 [16]. Ce système exploite la technologie infrarouge. Le mobile à localiser est équipé d'un tag infrarouge émettant un signal infrarouge toutes les 10 secondes. Les récepteurs sont installés au plafond dans chaque pièce de l'environnement. Ces récepteurs sont reliés entre eux pour former un réseau permettant de détecter le tag actif.

Comme dans le système Active Bag/Cricket, le système infrarouge émet une série de pulses. Cette technologie a été retenue à cette période car elle est peu coûteuse. De plus, la portée des capteurs utilisés est de 6 m. Pour des utilisations dans de petites pièces, de nombreuses réflexions sont présentes et facilitent la détection. Le désavantage par rapport aux technologies radio, c'est que les signaux ne traversent pas les murs, ce qui réduit la portée du système.

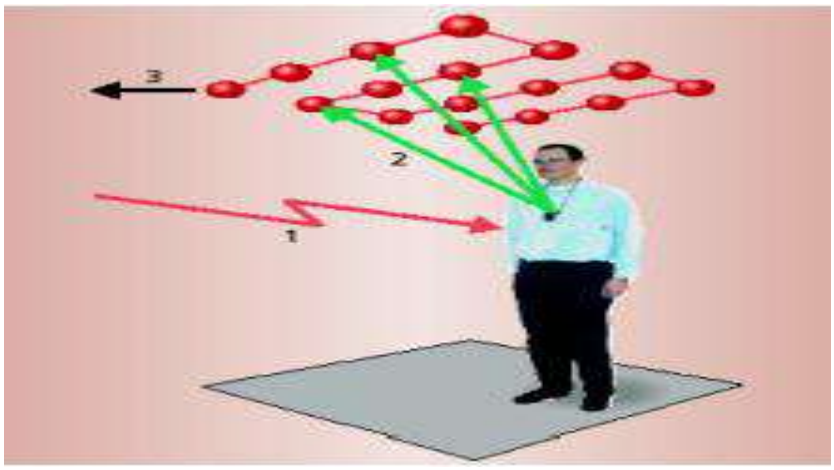


Figure I.6: Principe de fonctionnement du système Active Bag

Les émissions infrarouges se font toutes les 15 s (durant 0.1 s) afin d'économiser l'énergie, mais aussi pour permettre à plusieurs tags d'être localisés et éviter ainsi les problèmes d'interférence. Une période de répétition de 15 s est rédhibitoire, car en 15 s une personne peut effectuer un déplacement important. Pour des environnements indoor, ceci n'est pas totalement justifié, et lors de l'exploitation du système [16].

La présence de la lumière du jour est un frein au développement de cette technologie car cette lumière perturbe la transmission infrarouge entre l'émetteur et le récepteur. Ainsi cette technique de localisation est orientée vers une détection de présence du mobile dans

l'environnement (ou une de ses parties). On parle de localisation par zone. On retrouvera ce même type d'information binaire lors de l'exploitation des données remontant de capteurs RFID (Radio Frequency Identifier).

III.3 La localisation par Video

La vidéo et les dispositifs recevant des images d'une scène permettent d'effectuer d'une part une détection de présence d'un élément dans une scène, mais aussi de localiser cet élément dans la scène. La localisation est effectuée grâce à des transformations entre l'image de la scène et les angles de vues de la caméra [17].

Une utilisation possible de cette technique est de détecter les intrusions dans une zone Grâce aux techniques de reconnaissance de contours, un objet est repérable sur une image. Il est possible de suivre le déplacement de ce contour tant qu'il reste dans le champ de vision de la caméra. [18] présente une technique de poursuite de cible grâce à la vidéo. Ce système est aussi utilisé en robotique. Les nouveaux robots arrivant sur le marché commencent à gagner en autonomie grâce aux systèmes de vision. Ces robots peuvent se repérer dans l'espace et donc se déplacer.

Cette technique possède comme faiblesse la portée limitée du système. Dans les environnements indoor, la portée se trouve restreinte à une seule pièce (emplacement de la caméra). Des problèmes d'identification se posent. Ce problème n'est pas négligeable car les applications requièrent, en plus de la position d'un mobile, un identifiant permettant de distinguer un mobile par rapport aux autres. Or avec cette technologie, différentier deux objets mobiles n'est pas simple. Lorsque deux objets se croisent et sont assez proches, l'un des objets masque l'autre pendant un bref instant. Ce masquage est suffisant pour que le système de détection par vidéo conclut qu'il n'y a qu'un seul objet dans la scène. Si un instant suivant, ces deux objets se séparent, ces deux cibles sont vues comme de nouvelles cibles pour le dispositif par vidéo.

Le problème du système est de déterminer quel était le nom affecté à chacune des cibles précédentes et de redonner à chacune le bon nom suite à cet événement de fusion/séparation.

III.4 La localisation par champ magnétique

Une autre solution pour se localiser lorsqu'on ne capte pas de signal GPS est d'écouter les champs magnétiques, pour dessiner la carte du bâtiment dans lequel on se trouve. Le béton armé, l'acier renforcé, etc., autant de matériaux modernes qui laissent une empreinte magnétique caractéristique. Les animaux, on pense notamment au pigeon voyageur et au homard, sont capables de capter ces variations magnétiques pour retrouver leur chemin.

Ainsi donc, chaque immeuble, étage, couloir, cage d'ascenseur, produit une perturbation qui lui est propre. Le système, en les lisant, peut ainsi générer une carte du lieu. Une technologie intéressante s'il en est puisqu'elle ne requiert aucun périphérique externe et offre une précision de 10 cm. Les chercheurs à l'origine du projet ont monté une entreprise Indoor Atlas et ont d'ores et déjà publié une API pour *smartphones*. [15]

Le principe de positionnement : Dans un premier temps, pour permettre la localisation, il est nécessaire de cartographier le champ magnétique du bâtiment à l'aide d'un *smartphone* équipé de l'application MapCreator. Lorsque l'utilisateur se déplace, l'application va utiliser la boussole pour créer une carte du champ magnétique du bâtiment. [15].

L'utilisation principale du champ magnétique est la localisation dans les lieux publics (aéroports, gares, musées…).

III.5 La localisation par onde radio (Wi-Fi, Bluetooth, RFID, ULB)

Les ondes radio possèdent la propriété de pouvoir traverser certains obstacles rencontrés habituellement dans les bâtiments, de sorte qu'une localisation peut être envisagée sans avoir accès, en toutes positions de la zone à couvrir, à une vision directe avec les émetteurs. On distingue plusieurs catégories d'interfaces de localisation.

III.5.1 La technique Radio Frequency IDentification (RFID)

Le principe du RFID est base sur l'utilisation d'étiquettes radio qui peuvent être fixées sur des objets et d'un lecteur radio, fixé généralement sur le mobile dont on souhaite estimer la position. Il est aussi possible d'équiper les personnes d'étiquettes radio et les bornes fixes de lecteurs RFID. Ce choix est fait en fonction de la taille de la zone à couvrir, du nombre des

personnes à localiser et du coût prévu pour l'infrastructure. En approchant un mobile d'une borne équipée d'une radio étiquette RFID, celle-ci fournit la position géographique grâce à un échange de signaux radio. Il s'agit d'un système de localisation par proximité. La portée de ces étiquettes radio dépend de leur type d'alimentation. Une étiquette activequi contient sa propre alimentation possède une portée supérieure comparée à uneétiquette passive. Mais la portée d'un système RFID reste limitée et varie en général de quelques centimètres à une dizaine de mètres au maximum. Grâce à son faible coût, cette technique est très utilisée aujourd'hui, notamment dans le domaine industriel, pour la localisation et la gestion des marchandises. Cette technologie peut facilement être combinée à d'autres systèmes de localisation pour affiner la localisation à certains endroits. La faible portée du système et la contrainte de passer l'étiquette sur un lecteur font qu'un autre système radio à plus grande portée doit être utilisé afin de rendre une certaine liberté à l'utilisateur et que le service de localisation soit disponible dans l'ensemble du bâtiment, avec un minimum d'infrastructure. Les réseaux locaux sans fil de type Wi-Fi constituent ainsi une bonne alternative. [19]

III.5.2 Wi-Fi

Les signaux Wi-Fi peuvent, eux aussi, être utilisés à des fins de localisation. Plusieurs arguments sont en faveur de l'utilisation des ondes WiFi pour la localisation. Le premier avantage concerne l'installation d'un système de localisation utilisant le WiFi puisqu'il ne nécessite essentiellement qu'une mise à jour logicielle. En effet, de nombreux bâtiments et lieux publics sont déjà équipés en points d'accès Wi-Fi (*Access Point ou AP*) que l'on peut utiliser à des fins de localisation et, de la même manière, la plupart des terminaux portatifs sont déjà capables de communiquer en WiFi. Aux fréquences utilisées, ces ondes sont aussi capables de traverser certains obstacles. Un certain nombre de signaux de contrôle sont émis pour gérer le roaming lors du déplacement de l'équipement mobile. Ces signaux permettent à l'utilisateur de rester connecté avec le point d'accès avec lequel le rapport signal à bruit (*RSB*) est le Meilleur. La localisation par WiFi est réalisée généralement à l'aide du calcul de la puissance car cette métrique ne nécessite pas de modification des bornes existantes. La localisation à partir de la puissance du signal peut s'effectuer de deux manières différentes. La première consiste à utiliser un modèle de propagation pour calculer la distance qui sépare le mobile des bornes WiFi, pour ensuite estimer la position du Mobile par trilatération. La seconde méthode est basée sur le principe de fingerprinting moyennant un calibrage préalable. Cette méthode nécessite la réalisation d'une

base de données qui lie chaque position géographique du mobile à des valeurs de puissances reçues. La portée des points d'accès peut aller jusqu'à 300 m pour des environnements outdoor en indoor, cette portée est généralement comprise entre 50 et 70 mètres [20], ce qui s'avère suffisant pour couvrir bon nombre de bâtiments. D'un autre côté le prix de ces techniques est aujourd'hui relativement bas et ce type de technologie devient accessible afin de permettre la couverture radio intégrale d'un grand bâtiment voire d'une ville, de façon économiquement viable [19].

III.5.3 La technologie Bluetooth

Le principe est similaire à celui de la localisation par Identification de cellule dans le cas du réseau mobile. La position du mobile est Assimilée à celle du centre de la cellule assurant la communication. La précision de Localisation obtenue par cette technologie dépend du nombre de cellules et de leur Taille. Ainsi, pour permettre une localisation précise, il devient nécessaire d'installer 20 un grand nombre de capteurs, ce qui rend l'implémentation de cette technique très Coûteuse.

Cependant, ces systèmes n'autorisent pas les résolutions importantes nécessaires à certaines applications, notamment celles en transport que nous étudierons en particulier dans des contextes de multitrajets denses. Les points clés pour les applications de transports sont d'une part la résolution (*et/ou la précision temporelle*) permettant d'assurer des mesures de distance suffisamment précises et, d'autre part, la robustesse et l'adaptabilité vis-à-vis d'environnements de propagation difficiles et spécifiques.

Certaines des technologies citées précédemment, sont exploitées dans le domaine du Transport terrestre. Cependant, dans le cas particulier des transports guidés, où les exigences en termes de sécurité et de sûreté de fonctionnement sont beaucoup plus importantes, il est nécessaire de développer des techniques plus robustes et répondant mieux aux exigences de ce type d'application [19].

III.5.4 L'ULB (ultra large bande)

ULB est une technologie émergente dont les performances en terme de localisation semblent prometteuses. Les techniques de localisation associées sont généralement basées sur les techniques temporelles, à savoir TOA (time Of Arrival) [21] et TDOA (Time Difference Of Arrival) [22]. L'émission d'impulsions très brèves doit être favorable à la recherche de ce

premier trajet correspondant au trajet direct entre un émetteur et un récepteur. S'il est possible de déterminer précisément l'instant d'arrivée de ce premier trajet, l'application d'un algorithme de trilatération semblable à celui utilisé pour le GPS permettra d'estimer la position du mobile. Des précisions de l'ordre de quelques centimètres sont attendues de cette nouvelle technologie [23] du fait du grand pouvoir de séparation des trajets les uns par rapport aux autres.

IV. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons décrit le développement de technologie de la localisation qui a touché tous les domaines (civiles, militaires …). Après nous avons réservé une grande partie dans ce chapitre pour détailler le principe de positionnement.Ensuite, nous avons présenté les systèmes satellitaires et les systèmes de localisation par réseaux terrestres qui sont ont basés sur la localisation hybride et sur les moyens de localisation indoor. Enfin,nousavons conclu que cettetechnologie a laissé une grande importance dans la vie humaine ; età partir de cela, nous allons présenter dans le chapitre suivant l'internet des objets.

Chapitre II : L’internet Des Objets

I. Introduction

Depuis les années 1980, la technologie (spécialement l'internet) est toujours en évolution, et nous sommes arrivés aujourd'hui ce qu'on appelle l'internet des objets IoT (internet of things).Il s'agit d'un réseau mondial rapide et intelligent qui touche tous les domaines de la vie.

Dans ce chapitre, nous allons parler des objets connectés interfaçage, des réseaux de télécommunication, de leur principe de fonctionnement, de la liaison entre les objets connectés et l'internet des objets, et aussi, sur les menaces actuelles sur l'IoT arrivons à l'avenir de l'IoT.

II. Objet connecte

II.1 Definition

On parle d'objets connectés pour définir des types d'objets dont la vocation première n'est pas d'être des périphériques informatiques ni des interfaces d'accès au web, mais auxquels l'ajout d'une connexion Internet a permis d'apporter une valeur supplémentaire en terme de fonctionnalité, d'information, d'interaction avec l'environnement ou d'usage On peut ainsi considérer qu'une imprimante n'est pas un objet connecté (bien qu'elle le soit au sens commun) dans la mesure où sa vocation première est d'être un périphérique informatique [26].

Un Objet Connecté peut interagir avec le monde physique de manière indépendante sans intervention humaine. Il possède plusieurs contraintes telles que la mémoire, la bande passante ou la consommation d'énergie, etc. Il doit être adopté à un usage, il a une certaine forme d'intelligence, une capacité de recevoir, de transmettre des données avec des logiciels grâce aux capteurs embarqués.

Un Objet Connecté a une valeur lorsqu'il est connecté à d'autres objets et briques logicielles, par exemple : une montre connectée n'a d'intérêt qu'au sein d'un écosystème orienté santé/bien-être, qui va bien au-delà de connaître l'heure.

❖ Un Objet Connecté à trois éléments clés :

- Les données produites ou reçues, stockées ou transmises.
- Les algorithmes pour traiter ces données.
- L'écosystème dans lequel il va réagir et s'intégrer.

❖ Les propriétés d'usage d'un Objet Connecté :

- Ergonomie (utilisabilité, maniabilité, …).
- Esthétisme (formes/couleurs/sons/sensations, …).
- Usage (histoire culturelle, profil, matrice sociale, …).
- Métamorphisme (adaptabilité, personnalisation, modulation, …) [27].



Figure II.1 : Objet connecté

II.2 Interface ou objet connecté ?

On distinguera un objet connecté d'une interface d'accès au web, cette dernière pouvant en effet prendre la forme d'un objet du quotidien. Ainsi, de manière évidente, un smartphone n'est pas un objet connecté. Le cas des Google Glass (cité ci-dessous) divise : s'agit-il finalement d'un moyen d'accéder au web par le biais d'un objet (donc une simple interface), ou celles-ci apportent-t-elles une réelle valeur ajoutée fonctionnelle ? La smartWatch (montre connectée),

peut être une simple interface de visualisation ou d'accès au web. Elle peut aussi devenir un objet connecté à part entière à partir du moment où elle traite et génère elle-même des informations, comme par exemple une montre qui mesure le rythme cardiaque de l'utilisateur et envoie ses données à un serveur pour une exploitation ultérieure [28].

II.3 Fonctionnement des Objets connectés

Les objets connectés sont reliés à Internet (on parle d'ailleurs d'Internet des objets, ou web 3.0) : ils peuvent donc communiquer avec d'autres systèmes pour obtenir ou fournir de l'information. Cela est rendu possible par la forte miniaturisation des composants électroniques, mais aussi par l'émergence de nouveaux réseaux de télécommunication de type M2M. Ils pourront par exemple :

- Collecter et stocker des informations en fonction de leur environnement : rythme cardiaque de l'utilisateur, hygrométrie d'une cave, etc.
- Déclencher une action en fonction des informations recueillies sur le web, comme par exemple l'arrosage d'une pelouse à la veille d'une forte journée de sécheresse.

II.4 Réseaux de télécommunication des objets

Si certains objets connectés, de par leur nature, peuvent être raccordés à un réseau wifi domestique ou professionnel (par exemple une balance corporelle connectée), de nombreux autres sont destinés à être utilisés partout en mobilité. Une des problématiques va donc être de trouver un moyen de faire communiquer ces objets sans sacrifier l'autonomie énergétique, et pour un coût raisonnable [28].

III. L'internet des objets

III.1 definition

Selon l'Union internationale des télécommunications, l'Internet des objets (IdO) est une « infrastructure mondiale pour la société de l'information, qui permet de disposer de services évolués en interconnectant des objets (*physiques* ou virtuels) grâce aux technologies de l'information et de la communication interopérables existantes ou en évolution ».

En réalité La définition de ce qu'est l'Internet des objets n'est pas figée. Elle recoupe des dimensions d'ordres conceptuel et technique.

D'un point de vue conceptuel, l'Internet des objets caractérise des objets physiques connectés ayant leur propre identité numérique et capables de communiquer les uns avec les autres. Ce réseau crée en quelque sorte une passerelle entre le monde physique et le monde virtuel.

D'un point de vue technique, l'Ido consiste en l'identification numérique directe et normalisée (adresse IP, protocoles smtp, http...) d'un objet physique grâce à un système de communication sans fil qui peut être une puce RFID, Bluetooth ou Wifi.

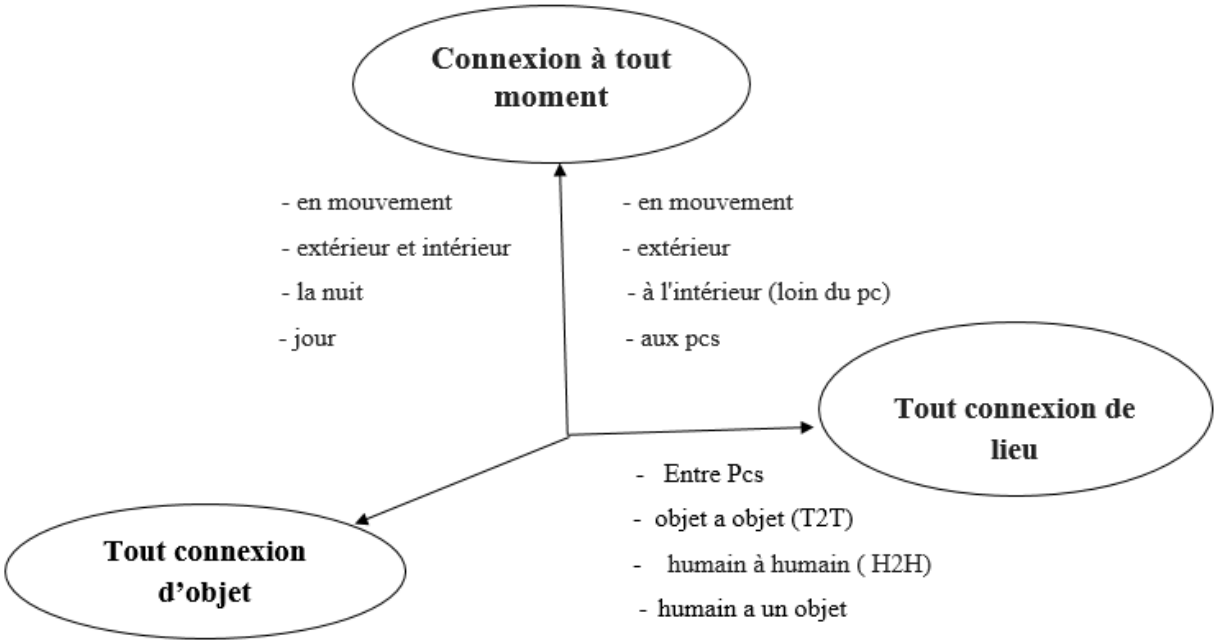


Figure II.2 : Nouvelle dimension de L'Ido

III.2 Applications et future

Les objets connectés produisent de grandes quantités de données dont le stockage et le traitement entrent dans le cadre de ce que l'on appelle les big data. En logistique, il peut s'agir de capteurs qui servent à la traçabilité des biens pour la gestion des stocks et les acheminements.

Dans le domaine de l'environnement, il est question de capteurs surveillant la qualité de l'air, la température, le niveau sonore, l'état d'un bâtiment, etc.

En domotique, l'Ido recouvre tous les appareils électroménagers communicants, les capteurs (thermostat, détecteurs de fumée, de présence...), les compteurs intelligents et systèmes de sécurité connectés des appareils de type box domotique.

Le phénomène Ido est également très visible dans le domaine de la santé et du bien-être avec le développement des montres connectées, des bracelets connectés et d'autres capteurs surveillant des constantes vitales. Selon diverses projections (cf. Cisco et le cabinet Gartner), le nombre d'objets connectés devrait largement augmenter au fil des ans [27].

IV. Les déférents applications de l'IoT

- **L'automobile** : quand elles sont liées à l'internet des objets, les voitures transforment les données en actions, aussi bien à l'intérieur de la voiture que dans le monde autour. Il y aura moins d'accidents, une plus grande mobilité et un trafic plus fluide.
- **L'énergie** : grâce à l'internet des objets, les appareils du réseau énergétique peuvent partager des informations en temps réel pour distribuer et mieux gérer l'énergie.
- **La santé** : grâce aux accessoires cliniques comme les tablettes ou aux équipements chirurgicaux sophistiqués, l'internet des objets est en train de transformer la santé.
- **Les usines intelligentes** : la technologie de l'IoT permet aujourd'hui aux usines de maximiser l'efficacité opérationnelle, d'optimiser la production, et d'augmenter la sécurité des travailleurs.
- **Commerces** : pour les commerçants, l'IoT offre des opportunités illimitées pour augmenter l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement, développer des nouveaux services et réorganiser l'expérience du consommateur.
- **Les immeubles intelligents** : l'IoT apporte des solutions à l'augmentation des coûts de l'énergie, du développement durable tout en connectant, gérant, et sécurisant les objets qui collectent les données des systèmes.
- **Les maisons intelligentes** : la technologie IoT rend réalisable le rêve d'une maison intelligente sécurisée, par exemple avec un système de reconnaissance vocale pour savoir qui est à la porte. Vous pouvez aussi connecter une boîte aux lettres qui vous avertirait quand vous avez reçu un colis.

- **Transports intelligents** : l'IoT peut sauver des vies, réduire le trafic et minimiser l'impact du véhicule sur l'environnement, non seulement en connectant des voitures qui se conduisent toutes seules, mais aussi en rendant le transport intelligent ainsi que les systèmes de logistique. Les vélos connectés vous diront également quand ils ont été volés où ils sont avec une carte pour que vous puissiez aller les chercher.
- **Plantes intelligentes** : vos plantes installées avec une puce électronique dans la terre pourront communiquer et poster sur twitter par exemple. La plante pourra se plaindre si elle n'a pas assez d'eau et enverra des informations toute la journée et tous les jours de la semaine. Par exemple, la plante au bureau communiquera avec vous quand vous êtes absent. Elle vous donnera la température au bureau, la condition de la lumière (par exemple si vous avez oublié d'éteindre la lumière). Vous n'aurez plus d'excuse si votre plante meurt, car elle vous aura prévenu de sa condition [29].

V. De l'ido vers internet of everything (IOE)

D'après la société CISCO, la convergence entre les réseaux des personne, des processus des données et des objets, l'Ido va vers l'internet of everything (IoE), ou internet du tout connecte (Figure II.2).

C'est un internet multidimensionnel qui combine les champs de l'Ido et du big data.

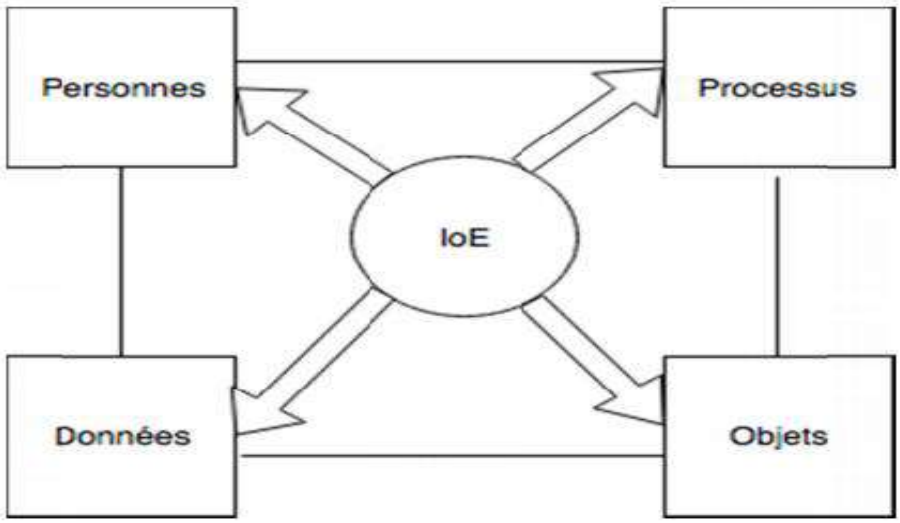


Figure II.3: Internet of everything.

Personne : connexion des personnes d'une manière plus pertinent et avec davantage de valeur.

Processus : fourni une bonne la bonne information (ou la machine) au bon moment.

Données : S'appuyer sur les données pour faire ressortir les informations les plus utiles à la prise de décision.

Objets : dispositif physique et objets connectes à l'internet pour une prise de décision intelligente

L'IOE présente une vision plus large de l'Ido le réseau est distribué en décentralise, il est doté de l'intelligence artificielle a tous les niveaux pour mieux protéger les réseaux et permettre à l'usage d'avoir des données personnalisées et l'aide à prendre des décisions, c'est une vision de marketing de l'IOT [30].

VI. Les menaces sur l'IoT

- Ressources disponibles limitées.
- Faible capacité en batterie.
- Mémoire et vitesse de traitement ne peut pas supporter les mesures de sécurité habituelles
- Manque d'intérêt pour les données

Les données de l'IoT ne sont pas forcément vues comme importante, ce n'est pas la motivation première des attaques : c'est le défi qu'ils représentent

- Disponibilité des outils : tous les outils pour modifier/analyser/étudier les IoTs sont disponibles pour tous.
- Pas besoin d'un accès physique : utilisation de communication sans fil.
- Interface différente et limitée : les rapports d'erreurs et de sécurité peuvent être facilement ignorés.
- Des ports d'accès physiques : utilisés pour la programmation ou le débogage.
- Un attaquant disposant de suffisamment de temps, d'argent et d'expertise peut hacker n'importe quel système.

Des attaques médiatisées : « MiraiBotnet » constitué de caméras IP et de router personnels «DDoS» : détournement d'IoT pour ▷ créer un botnet pour attaquer une cible à l'intérieur ou à l'extérieur du réseau IoT ; ▷ épuiser la batterie de l'IoT victime [31].

VII. L'avenir de IoT

Maintenant que l'on est capable de connecter presque tous les objets, quels bénéfices en tirer ? Il y a une croissance exponentielle des données récoltées cependant brutes elles ne possèdent que peu de valeur. La vraie valeur ajoutée résidera dans le croisement de ces dernières et dans leur analyse. Il faut trouver le moyen de présenter ces données complexes de façon intelligible afin d'en tirer le meilleur partie.

L'interopérabilité devient donc une nécessité, la communication entre les différents objets connectés via des protocoles standardisés permettra ainsi de favoriser le développement de nouveaux services. Les objets pourront interagir entre eux pour fournir des données plus complètes. En effet, l'Internet des Objets offre ainsi une connaissance plus juste des usages et permet de proposer des services plus adaptés. L'interopérabilité simplifiera le développement des plateformes IoT qui donneront la possibilité de gérer de multiples appareils et réseaux d'une seule et même interface. L'amélioration de la gestion des objets connectés et de leurs réseaux est une demande forte à laquelle encore peu d'acteurs sont capables de répondre.

En conclusion, l'Internet des Objets est un marché qui devient mature et qui offre de belles opportunités pour ses différents acteurs. Cependant, son développement dépendra de la capacité de ces mêmes acteurs à mettre en place des standards et à mieux gérer l'incroyable quantité de données récoltées [32].

VIII. Les Plateformes IOT :

Le choix d'une plateforme IoT nécessite de comprendre le principe de base de cette infrastructure particulière**.** Elle fait le lien entre**,** le composant**,** l'objet**,** la gateway**,** les données sur le Cloud**,** les applications logiciels**,** etc. Elle permet de gérer avec granularité ces différents aspects. Elle prend le rôle d'agrégateur de données, d'outils Big Data donc et d'analyse. Les fournisseurs proposent ainsi un ensemble d'outils décisifs dans différents secteurs. Certains se spécialisent dans l'installation d'infrastructures au sein des usines, d'autres s'adressent aussi aux "makers"**,** concepteurs qui voudraient monter une preuve de concept rapidement [51].

IX. Conclusion

L'évolution actuelle de l'internet des ordinateurs vers l'internet des objets permet un grand développement des applications et des domaines de la vie humaine « santé, éducation, sécurité … ».

Dans ce chapitre, nous avons parlé de la relation des objets connectés avec l'internet des objets, des déférentes applications, du domaine d'Ido , pour arriver par la suite à l'avenir d'IOT.

Chapitre III : conception et réalisation

I. Introduction

A partir des deux chapitres précédents, nous allons présenter notre objectif qui consiste à communiquer à distance les coordonnées géographiques de la position de notre véhicule.

Dans ce chapitre nous allons citer les étapes de suivi d'un véhicule, en utilisant la géolocalisation par le réseau satellitaire GPS et le réseau de communication GSM. Après nous expliquons le principe de fonctionnement de notre système, nous allons présente régalement le détail de chaque module dans la conception.

Enfin, nous terminons par la présentation générale de la conception du système et son mode de fonctionnement.

II. Le cahier des charges

Dans cette partie nous allons détailler le fonctionnement de notre projet, ensuite nous allons décrit le rôle de chaque module.

Nous allons concevoir un système qui permet de suivre un véhicule en utilisons une carte Arduino, un module (GSM/GPS) et une carte SIM pour envoyer les coordonnées GPS qui précisent le positionnement du véhicule. Par ailleurs on peut envoyer des commandes au véhicule à travers des SMS, par exemple déclencher le système d'alarme ou aussi couper le carburant de la voiture, pour améliorer la chance de trouver le véhicule.

Pour suivre le véhicule en temps réel et faire le traçage de trajectoire nous proposons d'ouvrir un compte à l'interface freeboard qui permet de visualiser l'emplacement de notre véhicule sur la carte géographique, de visualiser la vitesse et de prendre la vitesse en considération dans les cas de coupure de carburant pour éviter les dégâts.

III. Matériel utilise

III.1 La carte Arduino

III.1.1 Définition

L'Arduino est une plateforme de prototypage électronique open-source, basée d'une part sur du matériel et d'autre part sur un ensemble de logiciels faciles à utiliser. Destiné aux artistes, amateurs, designers, il trouvera entièrement sa place dans l'univers du train miniature, les cartes Arduino à base d'AVR sont plus simples et comportent moins de mémoire que les cartes à base de microcontrôleur. Leurs capacités de calcul est également plus faible mais elles sont généralement meilleur marché. [35].

III.1.2 Les capacités des cartes Arduino

Une carte Arduino communique avec son environnement par l'intermédiaire de ses broches d'entrées/sorties. Sur ces broches, des capteurs (dispositifs permettant de transformer une information de l'environnement en signal électrique) et des actionneurs (dispositifs permettant de transformer un signal électrique en action mécanique ou lumineuse) vont être connectés. Par conséquent le nombre de broches disponible est un critère de choix important, car il détermine le nombre de capteurs et d'actionneurs que l'on va pouvoir connecter.

L'Arduino étant un ordinateur spécialisé dans la gestion de capteurs et d'actionneurs, c'est un programme qui va décider de la manière donc les capteurs et les actionneurs sont utilisés. C'est donc très différent de l'électronique traditionnelle où les fonctions qui relient les capteurs aux actionneurs, l'appui d'un bouton qui entraine l'allumage par exemple, sont déterminées « en dur » par le câblage entre les composants, et par les composants eux-mêmes. Ici les fonctions sont déterminées par un programme. Par conséquent les fonctions peuvent être, d'une part, beaucoup plus élaborées et, d'autre part, modifiables à volonté sans changer la quincaillerie [35].

L'Arduino Uno entre dans la catégorie des cartes de capacité d'entrée/sortie moyenne. Dans cette catégorie on trouve également des cartes plus petites comme l'Arduino Nano ou l'Arduino Pro Mini. Des cartes plus spécialisées, destinées à être cousues dans des vêtements comme les Lilypad disposent de moins d'entrées/sortie et ne nous concernent pas directement.

Enfin des cartes comme la Méga ou la Due offrent quantité d'entrées/sorties et permettent donc la connexion d'un nombre très important de capteurs et d'actionneurs [35].

III.1.3 Les différents cartes Arduino

III.1.3.1 Arduino Méga

La carte Arduino Méga 2560 est basée sur un ATMega2560 cadencé à 16 MHz. Elle dispose de 54 E/S dont 14 PWM, 16 analogiques et 4 UARTs. Elle est idéale pour des applications exigeant des caractéristiques plus complètes que l'Uno. Des connecteurs situés sur les bords extérieurs du circuit imprimé permettent d'enficher une série de modules complémentaires.

Elle peut se programmer avec le logiciel Arduino. Le contrôleur ATMega2560 contient un boot loader qui permet de modifier le programme sans passer par un programmateur. Le logiciel est téléchargeable gratuitement. [36]

Caractéristiques principales :

- Version : Rev. 3 - Microprocesseur : ATMega2560
- Alimentation : via port USB ou 7 à 12 V sur connecteur alim
- Mémoire flash : 256 KB - Mémoire SRAM : 8 KB
- Mémoire EEPROM : 4 KB - 54 broches d'E/S dont 14 PWM
- 16 entrées analogiques 10 bits - Intensité par E/S : 40 mA
- Cadencement : 16 MHz - 3 ports série
- Bus I2C et SPI - Gestion des interruptions
- Fiche USB B - Dimensions : 107 x 53 x 15 mm

Version d'origine fabriquée en Italie

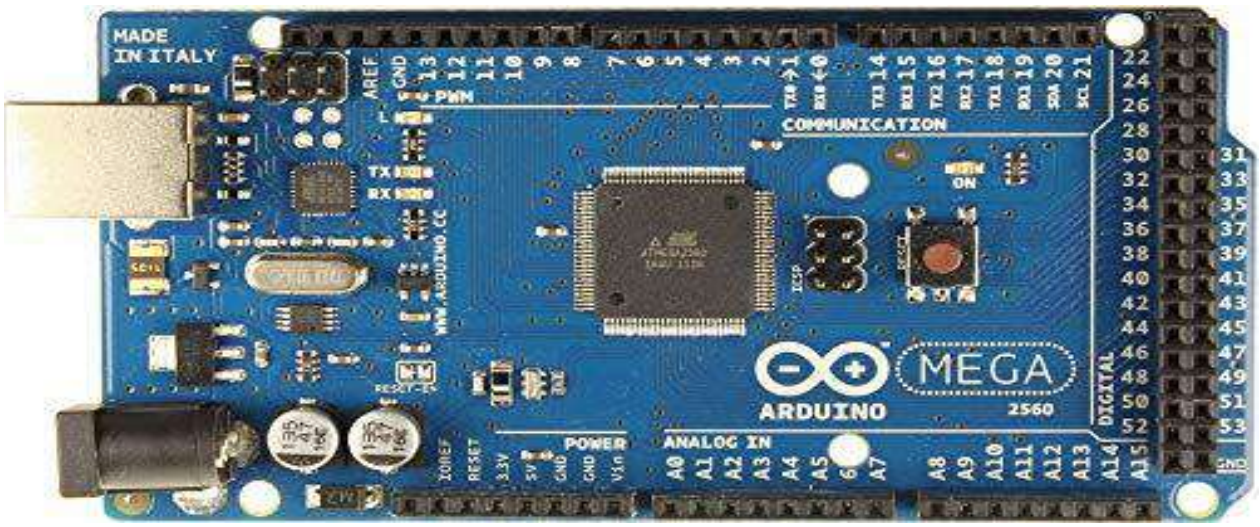


FIGURE III.1 : Arduino Mega

III.1.3.2 Arduino Uno

La carte Arduino UNO est basé a un microcontrôleur ATmega328 programmable permettant de faire fonctionner Des composants (moteur, LED…). Elle possède des « ports » permettant par exemple de se connecter à un Ordinateur ou de s'alimenter.

La carte Arduino UNO est la pièce maîtresse de tout circuit électronique pour les débutants [37]

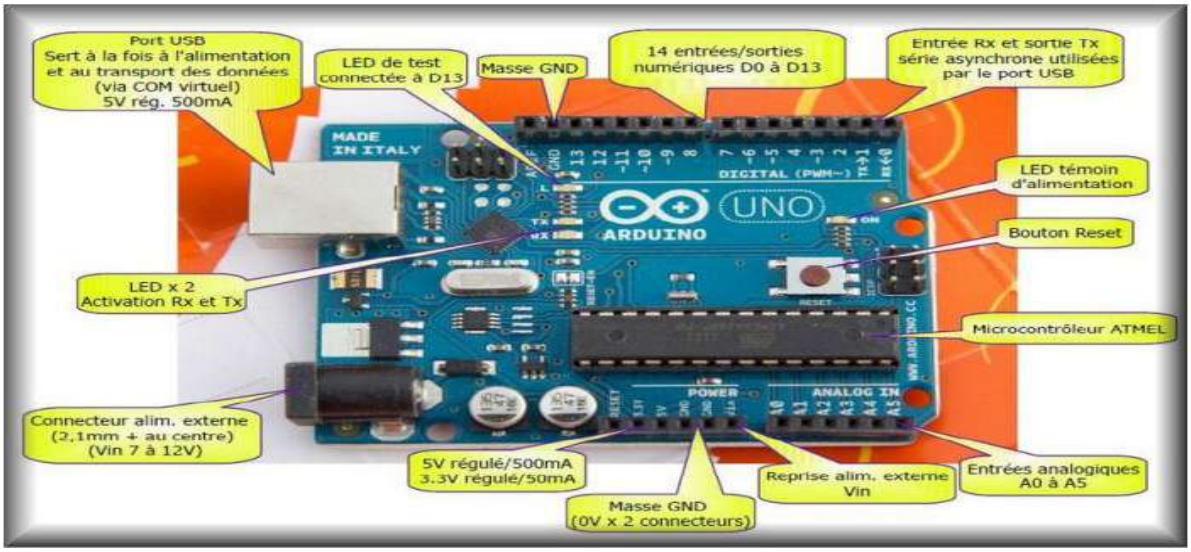


FIGURE III.2 : Arduino Uno

III.1.3.3 Arduino nano

La carte Arduino Nano est tout comme l'Arduino Uno, basée sur un ATMega328 couplé à un quartz de 16 MHz. C'est en fait exactement l'équivalent d'une Arduino Uno mais dans un format réduit compatible au format standard DIL30. De ce fait l'Arduino nano peut être directement et facilement inséré sur une breadboard ou soudé sur vos propres cartes électroniques, ce qui facilite grandement son utilisation. Sa taille réduite (45 x 18 x 18 mm) et son poids très faible, En fait un élément idéal pour les petits robots et autre systèmes électroniques embarqués.

L'Arduino nano se programme comme ses consœurs avec l'IDE Arduino 1.7.8 ou supérieur disponible en téléchargement gratuit sur le site Arduino.

L'Arduino nano contient toute l'électronique nécessaire pour facilement programmer et utiliser le microcontrôleur intégré. Il suffit simplement de connecter la carte à un ordinateur avec un câble USB [38].

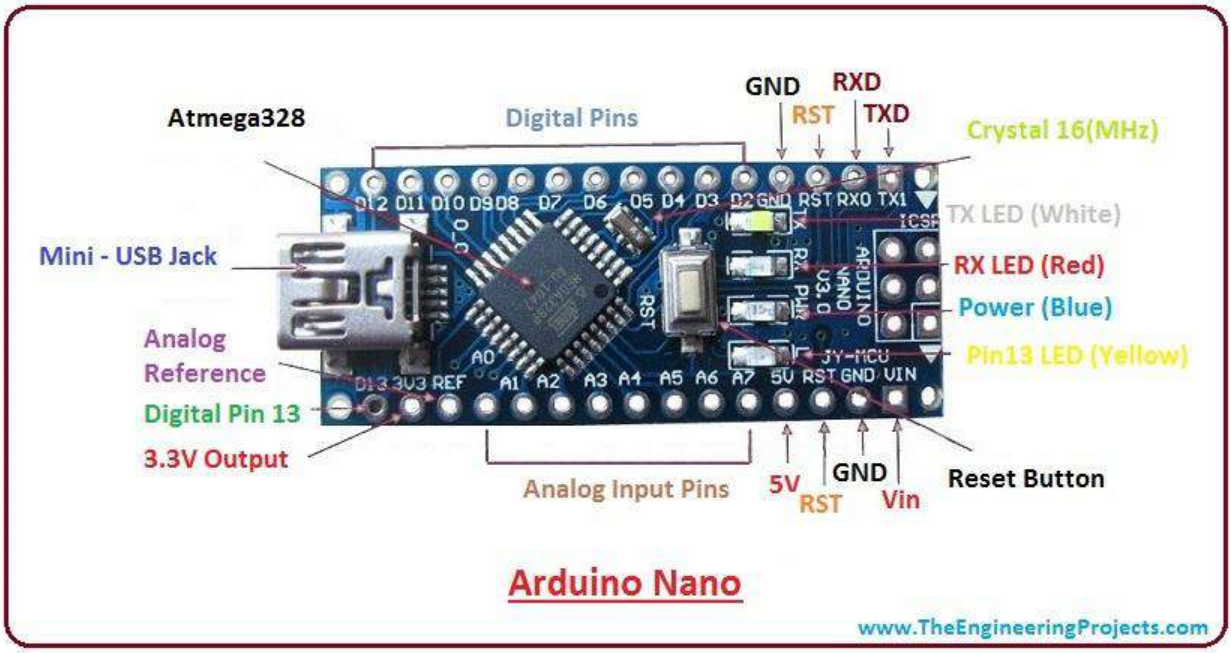


FIGURE III.3 : Arduino nano

III.1.4 Les modules de l'arduino (les Shields)

Les Shields Arduino sont des cartes qui se branchent sans soudure aux cartes Arduino ou à d'autres shields Arduino pour augmenter leurs capacités.

Les Shields Arduino conservent l'esprit original de Arduino, facile à produire et à utiliser. Les cartes Arduino, comme les Shields Arduino sont particulièrement adaptées pour le monde des Makers et du DIY (Do It Yourself). [39]

Dans ce qui suit nous présentons quelques shields que nous allons utiliser dans notre projet.

III.1.4.1 Shield GSM

Le Shield GSM Arduino permet à l'Arduino de se connecter à l'Internet, d'émettre / recevoir des appels vocaux et d'envoyer / recevoir des messages SMS. Le shield utilise un modem radio M10 de Quectel. Il est possible de communiquer avec le conseil en utilisant des commandes AT. La bibliothèque GSM dispose d'un grand nombre de méthodes de communication avec le shield. Le blindage utilise les broches numériques 2 et 3 pour la communication série du logiciel avec le M10. La broche 2 est connectée à la broche TX du M10 et la broche 3 à sa broche RX.

La broche PWRKEY du modem est connectée à la broche Arduino 7. Le M10 est un modem quadri bande GSM / GPRS fonctionnant aux fréquences GSM 850 MHz, GSM 900 MHz, DCS1800 MHz et PCS1900 MHz. Il supporte les protocoles TCP / UDP et HTTP via une connexion GPRS. La vitesse maximale de transfert des données sur la liaison descendante et la liaison montante GPRS est de 85,6 kbps. Pour se connecter au réseau cellulaire, la carte nécessite une carte SIM fournie par un opérateur réseau [40].

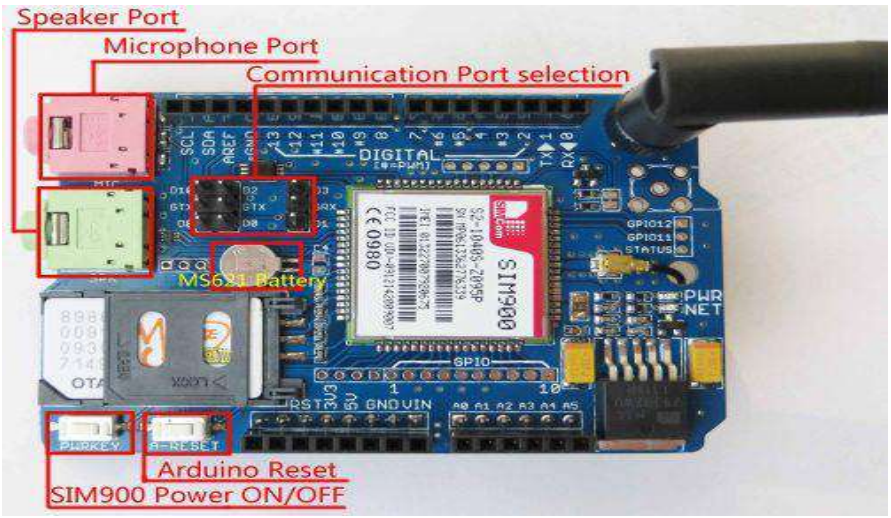


FIGURE III.4: Shield GSM/GPRS SIM900

III.1.4.2 Shield GPS

Ce Shield GPS est fourni totalement assemblé et ne nécessite pas d'antenne pour fonctionner. Il est compatible avec les cartes Arduino UNO, Duemilanove, Leonardo et Méga. Ce shield GPS utilise le récepteur SUP500F de Skytraq. Ce récepteur GPS possède 65 canaux à frequence de mise a jour jusqu'a 10hz ainsi qu'une antenne intelligente intégrée. Une interface série 3V LVTTL est disponible.

Ce shield Arduino est réalisé par la société Dexter Industries [41].

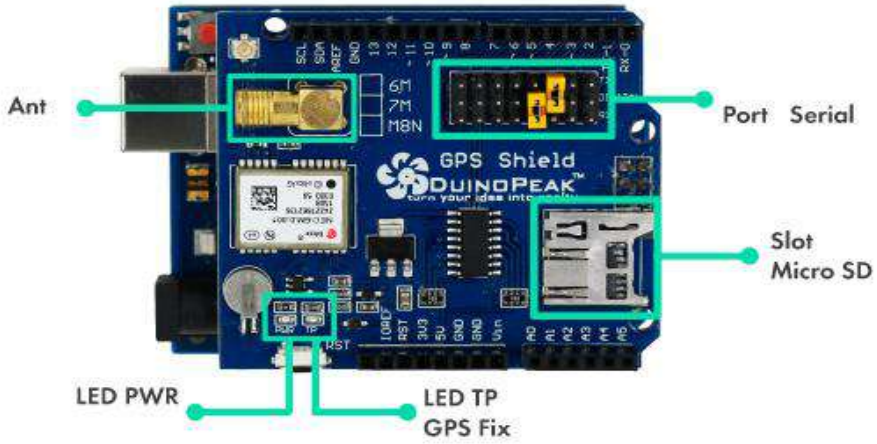


FIGURE III.5: Shield GPS

III.1.4.3 Le Shield SIM808 (GSM /GPRS)

C'est le module que nous avons utilisé dans notre Système. Fondamentalement, le module SIM808 est conçu pour le marché mondial. Il est intégré à une puce GSM / GPRS hautes performances et, en prime, il dispose également d'un moteur GPS.

SIM808 est un module quadribande GSM / GPRS qui fonctionne sur les fréquences GSM 850 MHz, EGSM 900 MHz, DCS 1800 MHz et PCS 1900 MHz. Il comporte la classe 12 / classe 10 multi-intervalles GPRS et prend en charge les schémas de codage GPRS CS-1, CS-2, CS-3 et CS-4. La solution GPS offre une sensibilité d'acquisition et de suivi inégalée, ainsi que la précision, ainsi que la rapidité de mise en place (TTFF).

Le SIM808 possède des pads SMT à 68 broches (un module à puce unique, livré sans soudure), qui fournissent toutes les interfaces matérielles entre le module et les cartes de l'utilisateur. Il a également les caractéristiques suivantes :

- Un port série modem complet (interface UART).
- Canaux audio, qui incluent une entrée microphone et une sortie récepteur.

- Une interface de carte SIM.
- Possibilité de prendre en charge 4 * 4key pads par défaut.
- Une interface de charge.
- Une clé USB, qui prend en charge le débogage et la mise à niveau du firmware.
- Capacité à supporter la fonction Bluetooth.
- Entrée et sortie programmables à usage général (GPIO).
- Capacité à supporter deux PWM et deux ADC.
- Protocole TCP / IP intégré et commandes TCP / IP AT étendues, très utiles pour les applications de transfert de données.
- Capacité à supporter la fonction GPS Une technique d'économie d'énergie permet de maintenir la consommation de courant à 1,2 mA en mode veille (moteur GPS éteint).
- Interface PCM / SPI Configuration matérielle et logicielle requise [42].

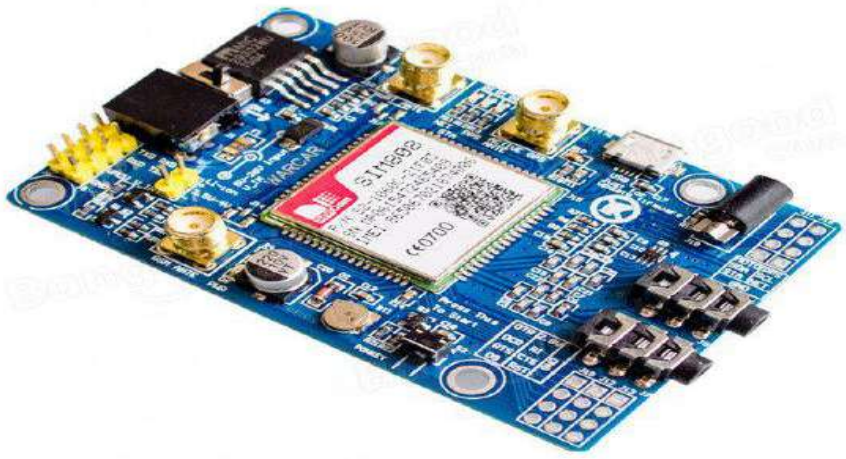


FIGURE III.6: Shield SIM808 GSM/GPS

III.1.4.3.1 Antenne GPS

La plupart des récepteurs GPS possèdent une antenne incorporée. Les deux types d'antennes les plus populaires utilisées dans les récepteurs GPS sont "patch" et "quad hélix". Les antennes GPS externes sont normalement utilisées lorsque les signaux satellites ont besoin d'être amplifiés [46].

- Fréquence : 1575,42MHZ
- Tension : 3,0-5,0 V
- Longueur du cable: 3m (approx.)
- Taille : 3,8 x 4,5cm
- Résistance à l'eau



FIGURE III.7 : Antenne GPS

III.2 Relais

Son rôle principal est donc d'être un banal interrupteur. Mais ce dernier étant loin de vos mains, il est donc actionnable à distance.

En effet, un relais actionne un interrupteur interne quand on lui envoie du courant électrique. Mais comment cela est-il possible ? On utilise simplement un électroaimant, c'est à dire un aimant commandé. [47]

Il y’a différents types de relais (relais électrique, thermique et électromécanique …) dans notre conception nous avons utilisé deux relais le premier pour le déclanchement d’alarme et le deuxième pour la coupure de carburant, C.-à-d. commander la pompe du carburant.

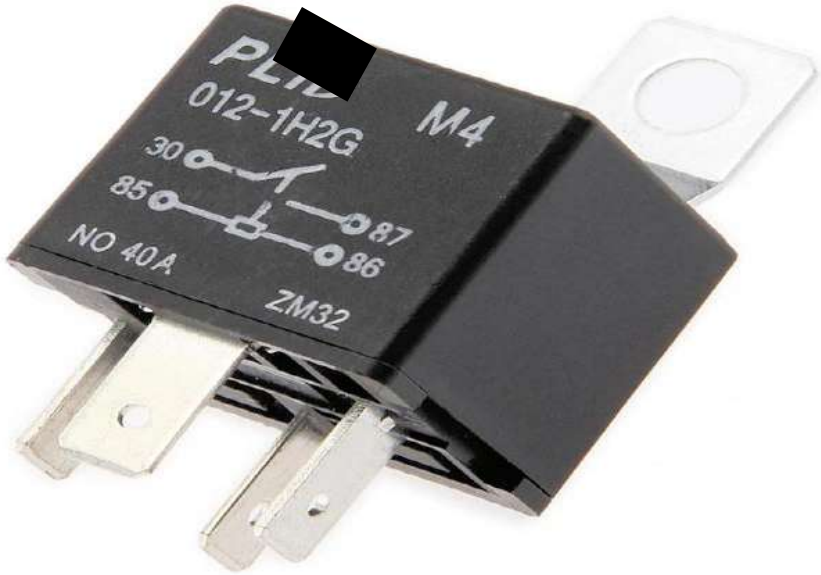


FIGURE III.8 : relais électrique

III.3 L'alimentation de système

Première chose, il faut brancher le système avec la batterie de véhicule qui fournit une tension de 12 V après nous avons branché le système avec une autre source de tension la batterie secours (Power Bank), nous avons détaillé l'alimentation par un schéma explicatif si dessous

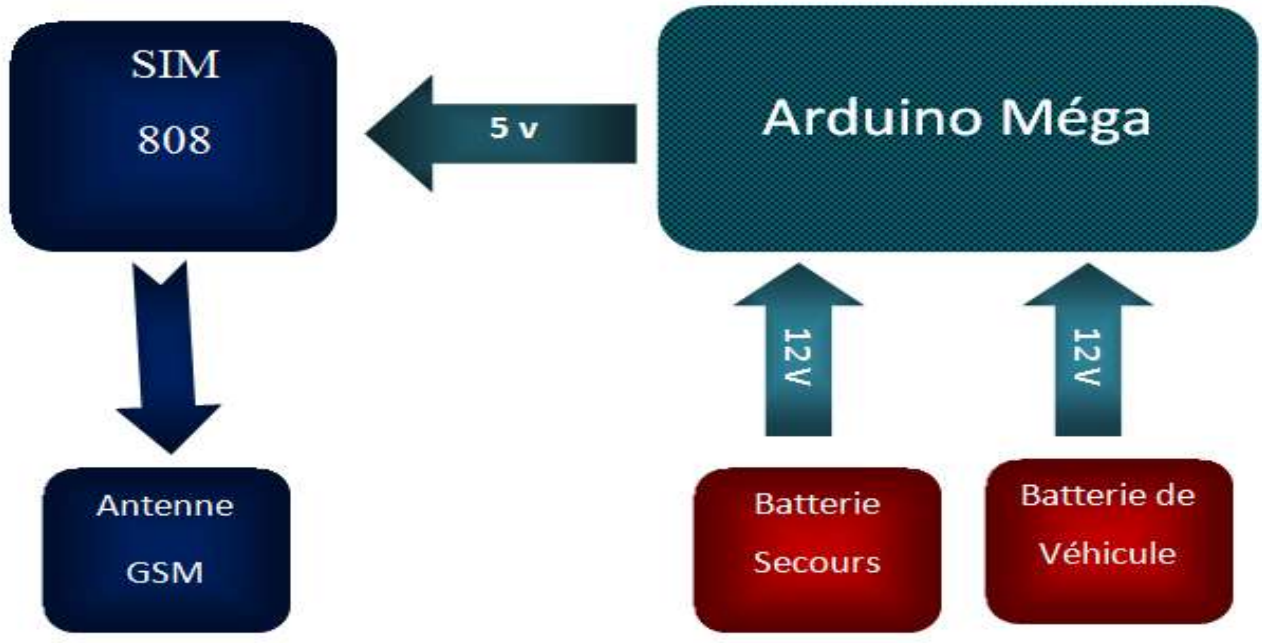


FIGURE III.9 : schéma explicatif d'alimentation.

III.3.1 La batterie de véhicule

Tapie sous le capot d'un véhicule, la batterie donne à son moteur l'énergie qu'il lui faut, un courant assez rapide et puissant pour lui permettre de démarrer. De plus, cette forte intensité d'énergie aura pour effet de fournir de l'électricité 12.6 V à l'ensemble des composants électriques de la voiture comme les lumières, la radio, l'alarme, les essuie-glaces, le GPS, l'ABS et autres fonctionnalités [43].



FIGURE III.10: Batterie de voiture

III.3.2 La batterie externe (power Bank)

Le Power Bank, c'est le nouvel accessoire indispensable, et son marché est en pleine explosion car il permet à pratiquement tous nos appareils électroniques mobiles (Smartphones ; Tablettes) en gros tout ce qui peut être rechargé avec une prise USB devient rechargeable [44].

A partir de cet avantage qui permet d'alimenter notre système alors nous avons utilisé comme une batterie de secours.



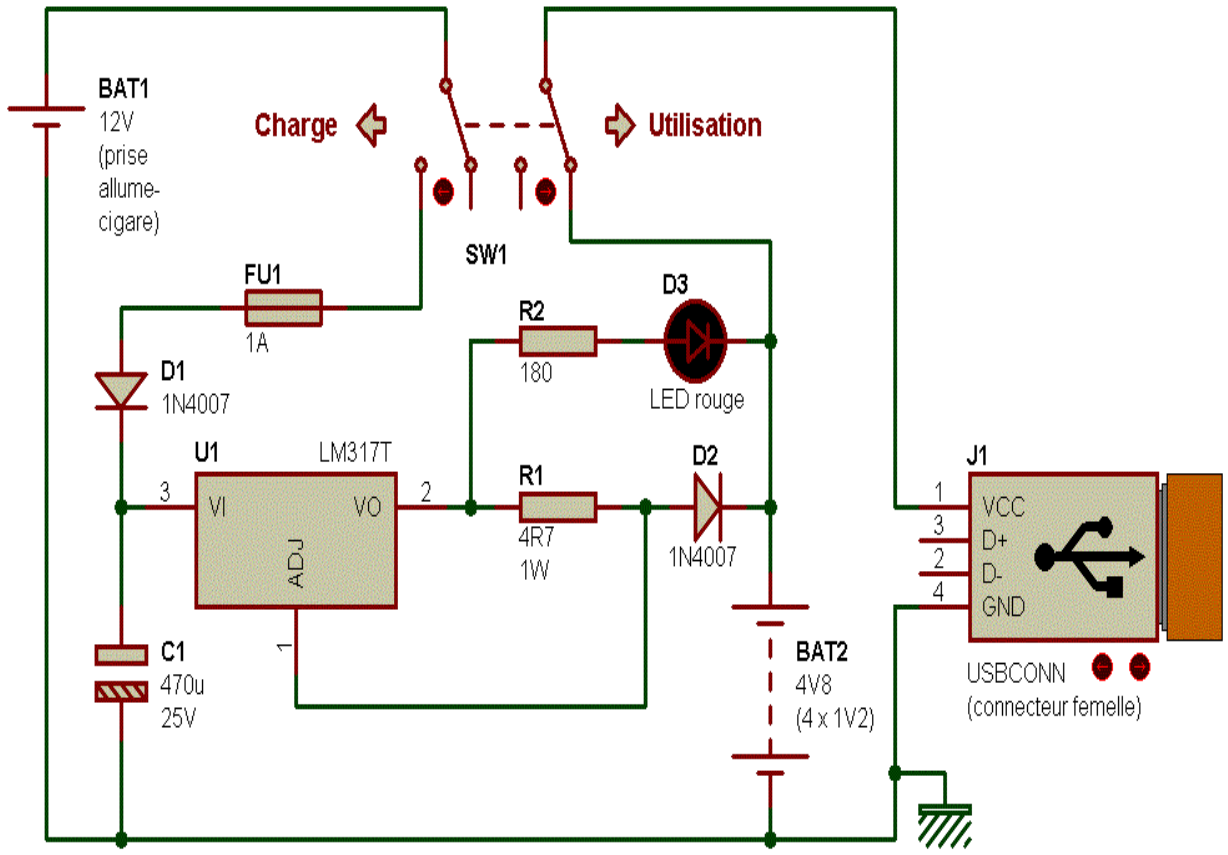
FIGURE III.11 : POWER BANK

Comment nous avons utilisé le Power Bank dans notre projet ?

Nous avons trouvé un problème sur le power Bank son principe de fonctionnement soit le mode charge ou mode utilisation.Les deux modes au même temps ne fonctionnent plus, à cause de ceci nous avons fait un circuit de charge qui fonctionne en deux modes

III.3.3 Circuit de charge

Le schéma si dessous exprime le circuit de charge qu'on a utilisé pour le chargeur power Bank en deux modes « mode de charge et mode d'utilisation »



FIGUREIII.12 : circuit de charge et d'utilisation

Le montage dispose d'un inverseur double (DPDT SW1) qui permet de choisir entre deux modes de fonctionnement :

Mode Charge : le +12 V provenant de la batterie voiture BAT1 (via prise allume-cigare) est appliqué à l'entrée du régulateur de tension U1 / LM317 qui est câblé en générateur de courant constant. En même temps, le fil +5 V (VBUS) du connecteur USB est déconnecté de la batterie locale BAT2. La LED D3 ne s'allume que dans ce mode.

Mode Utilisation : le +12 V provenant de la batterie voiture BAT1 (via prise allume-cigare) est déconnecté de l'entrée du régulateur de tension U1 / LM317 qui ne sert alors plus à rien. En même temps, le fil +5 V (VBUS) du connecteur USB est connecté sur la batterie locale BAT2, qui est supposée être chargée.

La batterie BAT2 préconisée (ou tout du moins utilisée) est constituée de 4 accumulateurs de 1,2 V / 2700 mAH montés en série pour former une source de tension unique de 4,8 V / 2700 mAH. Le courant de charge imposé par le régulateur et la résistance R1 est ici de

$$I = 1,25 / R1$$

Avec R1 = 4,7 ohms, le courant de charge de BAT2 est de

$$I = 1,25 / 4,7 = 0,26 \text{ A}$$

Ce qui correspond à 1/10 de la capacité des accumulateurs. Dans ces conditions la dissipation de puissance du régulateur de tension U1 est d'environ 2 W (différentiel tension entrée / sortie régulateur d'environ 8 V pour un courant de 0,26 A).

III.4 Système d'Alarme

Les vols de voitures sont évalués à près de 200000 cas par an dont un tiers n'est jamais retrouvé. À partir de ce constat, il est conseillé d'équiper son véhicule d'une alarme voiture. Tous les modèles peuvent avoir une alarme antivol, que ce soit une berline, une camionnette, un cabriolet, un camping-car, etc.

Donc, alarme voiture est un appareil très utile et très efficace qui présente l'avantage de se protéger contre les cambrioleurs, notamment grâce aux alarmes à distance [45].

Toutefois, le système d'alarme voiture doit être adapté au gabarit du véhicule.

III.5 Choix du matériels

III.5.1 Arduino Méga

Pour bien choisir la bonne carte Arduino il faut suivre les étapes suivantes :

- Le prix, par ce que ça ne sert à rien de payer plus cher ce qu'on n'a pas besoin !

- La dimension, par ce que si c'est plus petit c'est plus facile à faire embarqué
- Le nombre d'entrée / sorties, par ce que si on a besoins de 50 entrées / sorties, il vaut mieux prendre celle qui en a suffisamment !
- Le poids, par ce que si la réduction du poids est la priorité numéro 1, mieux vaut prendre la plus légère !
- Le problème que on a trouvé avec Arduino Uno c'est le problème de capacité de mémoire alors la taille mémoire est nécessaire, par ce que si on a un programme très lourd, mieux vaut qu'il y a suffisamment de place dans la carte !
- Les connecteurs disponibles, par se qu'avoir les bons connecteurs et des connecteurs supplémentaires c'est toujours plus pratique !
- Le besoin de souder les connecteurs, par ce que si tu n'as pas accès à un fer à souder c'est pas pratique ! [49]

Selon le cahier des charges de notre système nous avons utilisé l'arduino Méga qui nous conviendra le mieux.

III.5.2 Le module SIM808

Pour bien choisir le Shield, notre travail basé sur le réseau GSM et GPS nous pouvons utilise chaque module seul mais très cher.

Pour plusieurs raisons nous avons utilisé un seul module dedans « GSM GPS » qui s'appelle SIM808 par ce qu'il est moins cher, et plus performant.

IV. Software

IV.1.1 La programmation

Avant de passer a la programmation sur IDE, nous avons fait la simulation sur ISIS PROTEUSE pour simuler notre système, ce qui permet de déceler certaines erreurs dans l'étape de la conception.

IV.1.1.1 ISIS PROTEUSE

Le ISIS PROTEUSE c'est le logiciel de LABCENTER ELECTRONICS, il est principalement connu pour éditer des schémas électroniques.

Par default, ISIS a plusieurs bibliothèques des composants électroniques tels que « microcontrôleurs, circuits analogiques ou numériques … ». Mais l'Arduino n'en fait pas partie dans la bibliothèque ISIS. Nous l'avons ajouté manuellement.

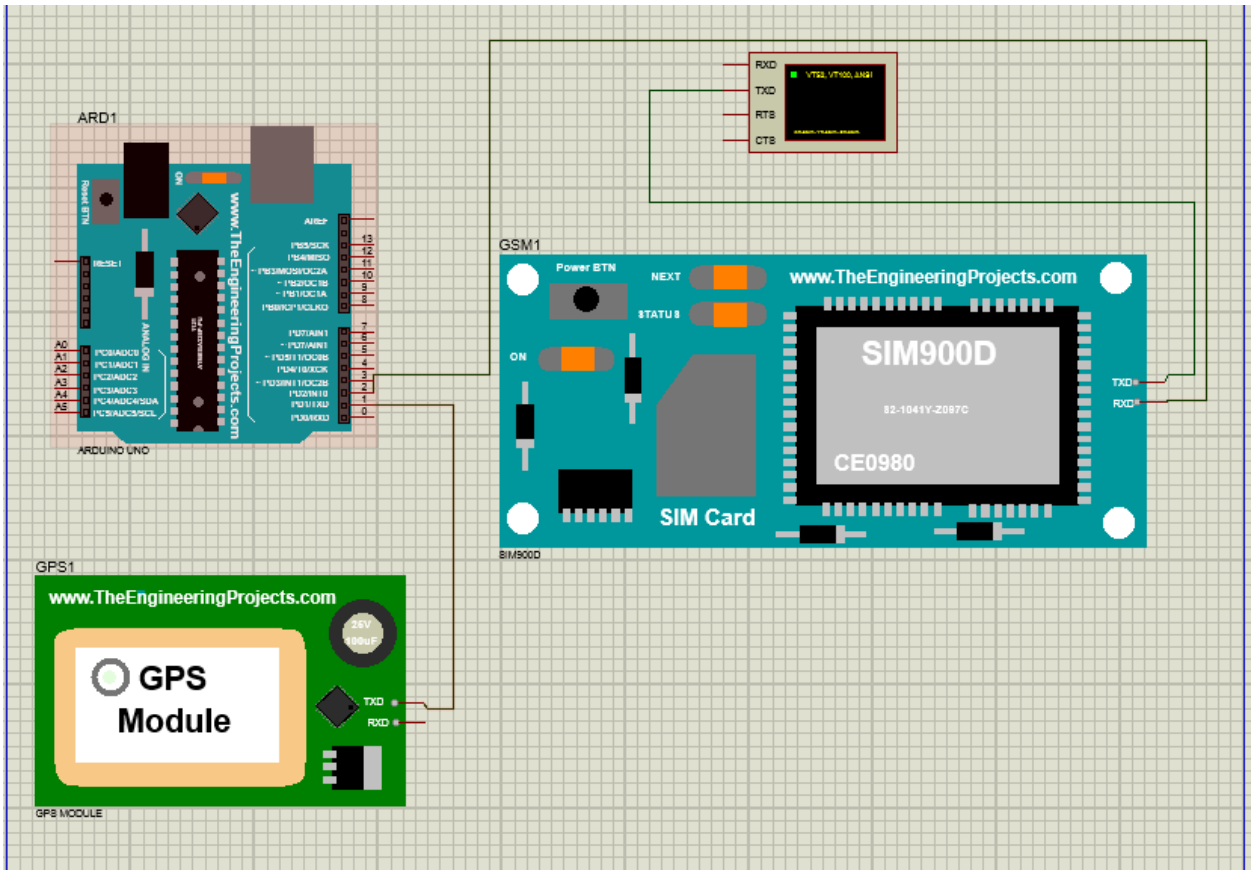


FIGURE III.13 : la simulation de système sur ISIS

Après la simulation sur ISIS Nous avons commencé la programmation d'Arduino et le module SIM808 avec logiciel d'Arduino IDE « SKETCH »

IV.1.1.2 IDE Arduino (sketch)

Le logiciel Arduino est un environnement de développement (IDE) open source et gratuit, téléchargeable sur le site officiel Arduino.

L'IDE Arduino permet de :

- Editer un programme : des croquis (sketch en Anglais),
- Compiler ce programme dans le langage « machine » de l'Arduino,
- Téléverser le programme dans la mémoire de l'Arduino,

- Communiquer avec la carte Arduino grâce au terminal. [48]

  Pour programmer sur IDE, il faut ajouter les bibliothèques que nous avons besoin. Sur notre projet, nous avons ajouté tous les bibliothèques nécessaires comme « DFRobot_SIM808-master, GSM-1.0.6 » ensuite nous avons programmé notre système selon de l'organigramme suivant.

IV.1.1.3 L'organigramme

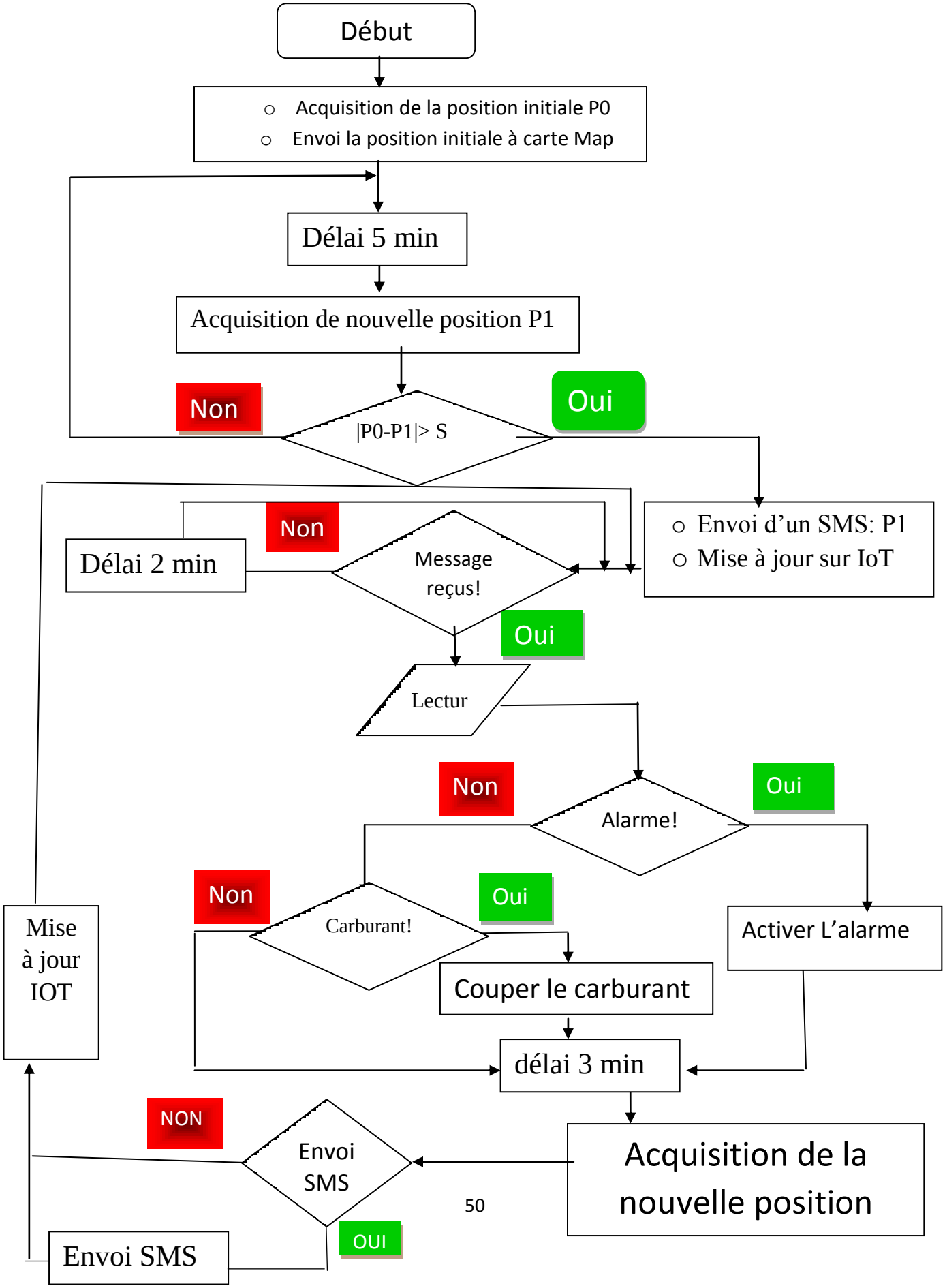
Quand on arrête notre véhicule dans un endroit insécurisé nous allons allumer le système par un interrupteur (Botton poussoir BP).

Premièrement, le GPS acquiert la position initialeP0et envoie les coordonnées sur une carte géographique .Ensuite chaque cinq minutes, il acquiert la nouvelle position P1. Lorsqu'il y'a un changement entre P0 et P1, ceci veut dire ($|P0 - P1| > S$) et $S = 0.003$ (latitude ou longitude), il renvoie la nouvelle position P1 et fait la mise à jour sur IOT ; si non, il refait le test chaque cinq minutes. Le changement de la position implique un déplacement du véhicule, donc, le système envoie la nouvelle position P1 et fait la mise à jour de l'IOT.

Deuxièmement, il y'a deux genres de messages à lire : le déclenchement d'alarme et la coupure du carburant. Donc après le changement de la position, le système attend un message afin de le lire et de l'exécuter, s'il n'y a pas de message, il refait la lecture chaque deux minute.

Si le message reçu est « Alarme », le système active l'alarme. Par contre, si le message est « Carburant », le système coupe le carburant. Et si le message n'est ni (Alarma) ni (Carburant), le système fait une temporisation de trois minutes et acquiert la nouvelle position. Ensuite, il attend un SMS pour l'envoyer, si non, il fait la mise à jour de l'IOT

Finalement, le système revient à l'étape de lecture, s'il y'a un message, il le lit et l'exécute, si non, il temporise deux minutes et refait toutes les étapes.


Début
Acquisition de la position initiale P0
Envoi la position initiale à carte Map
Délai 5 min
Acquisition de nouvelle position P1
Non
|P0-P1|> S
Oui
Envoi d'un SMS: P1
Mise à jour sur IoT
Non
Délai 2 min
Message reçus!
Oui
Lectur
Non
Alarme!
Oui
Non
Carburant!
Oui
Activer L'alarme
Mise à jour IOT
Couper le carburant
délai 3 min
NON
Envoi SMS
Acquisition de la nouvelle position
OUI
Envoi SMS

IV.1.2 Le freeboard IOT

Freeboard IOT est uneinfrastructure mondiale et modern pour suivre des applications en temps réel sous forme des cartes géographique ou des gauges, image, des graphes, etc.

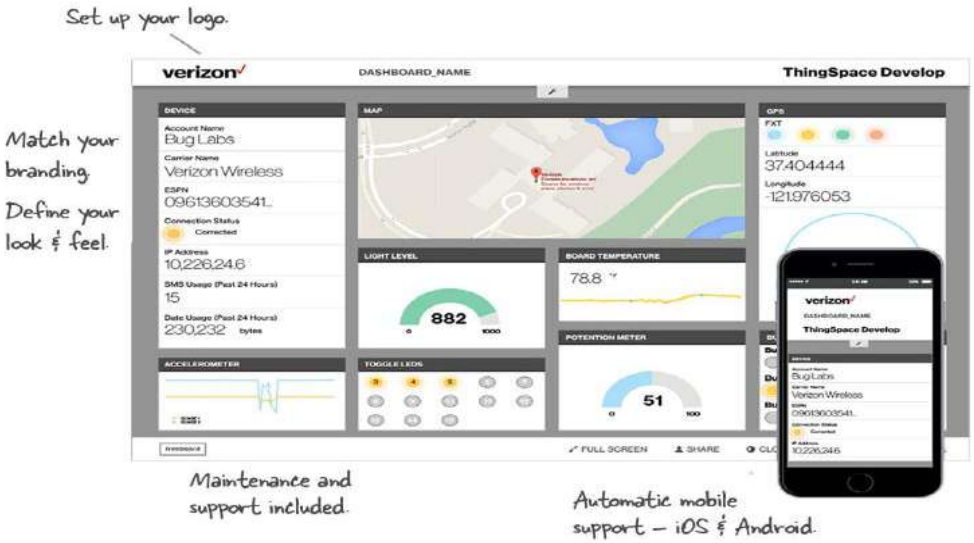


FIGURE III.14 : Vision générale de freeboard

Nous avons utilisé cette plateforme pour le suivi du vehicule en temp reel et obtenir le tracage de trajectoire sur une cart geographique, etaussi le suivi de la vitesse sur une gauge.

Alors nous avons créé un compte sur l'interface de freeboard, ensuite nous avons ajoutétroisDATAsources : le GPS, la vitesse et le temps.

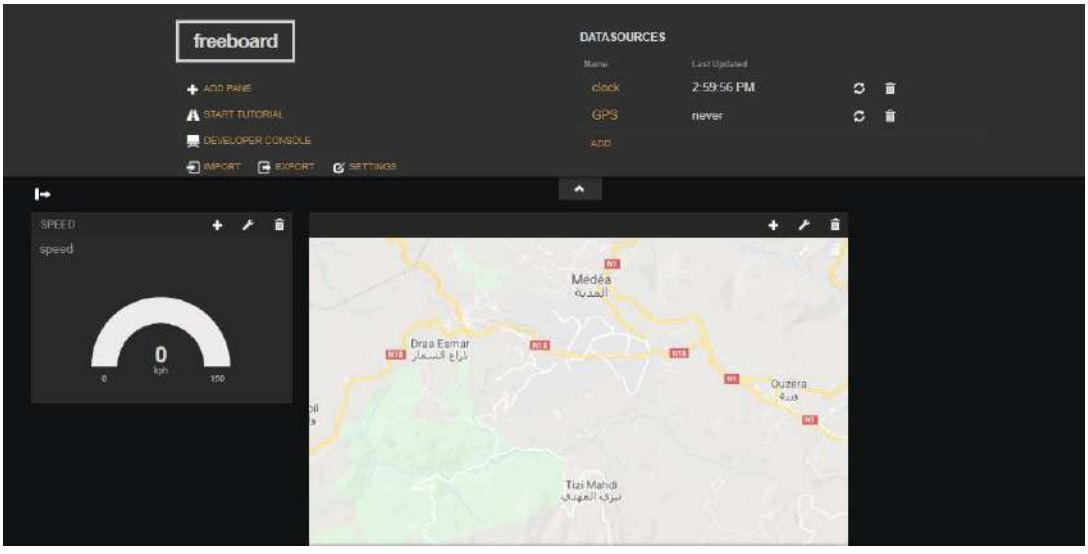


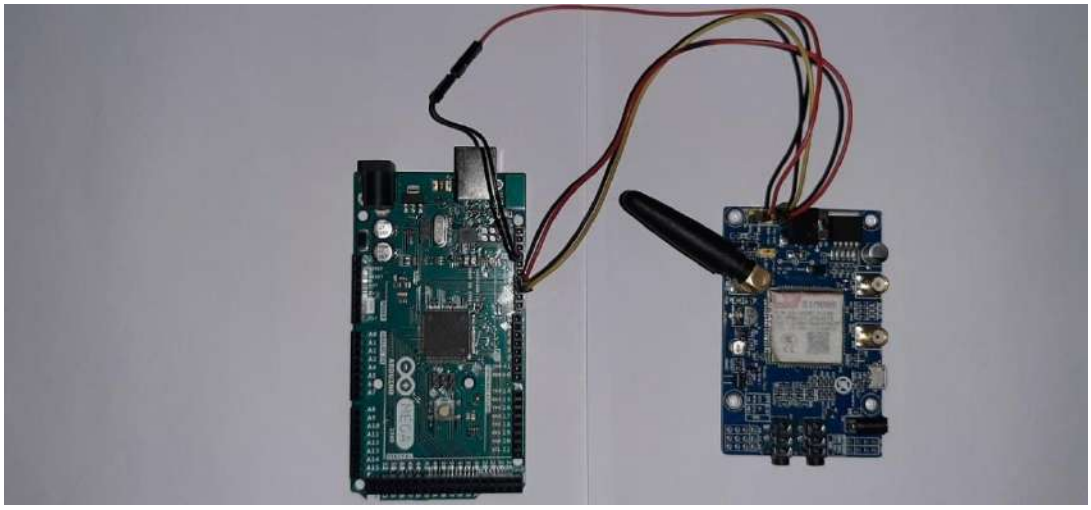
FIGURE III.15 : Exemple d'interface freeboard

Les données qui alimentent les champs de longitude et latitude du GPS sont récupéré à partir d'une page web dweet.io. Cette page reçoie les données a partir du système (Arduino).

V. La réalisation de système

V.1 Le câblage

Nous avons branché l'arduino avec le shield SIM808 la PIN-TX avec la broche 10 et la PIN-RX avec la broche 11, GND



FIGUREIII.16 : Le raccordement arduino avec sim808

Ensuit nous avons branché l'antenne GPS et la carte SIM sur le module,

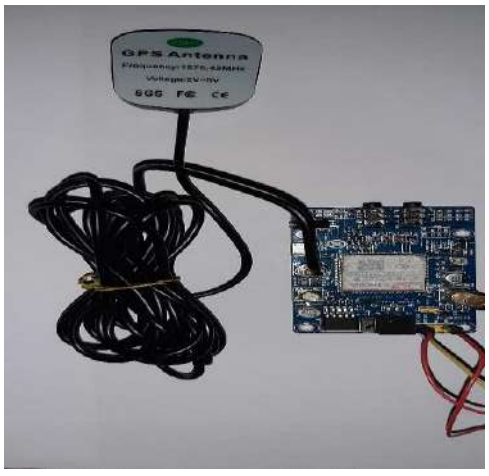


FIGURE III.17 : Branchement GPS



FIGURE III.18 : L'emplacement de la carte SIM

Ensuite, nous avons alimenté le système avec le Power Bank, puis le connecté avec l'ordinateur pour implémenter le programme sur arduino.

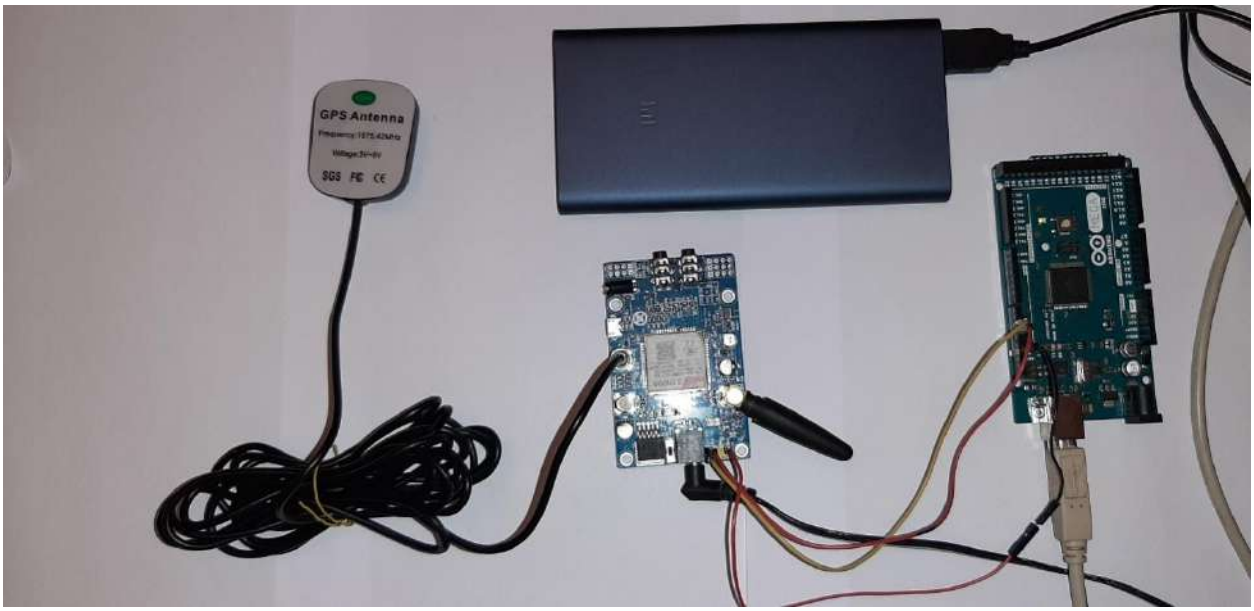


FIGURE III.19 : L'alimentation et le branchement avec l'ordinateur

Finalement, nous avons compilé et télévisé le programme sur arduino pour faire nos tests

V.2 Les tests:

- L'acquisition de la position initiale et l'envoi à une carte géographique.

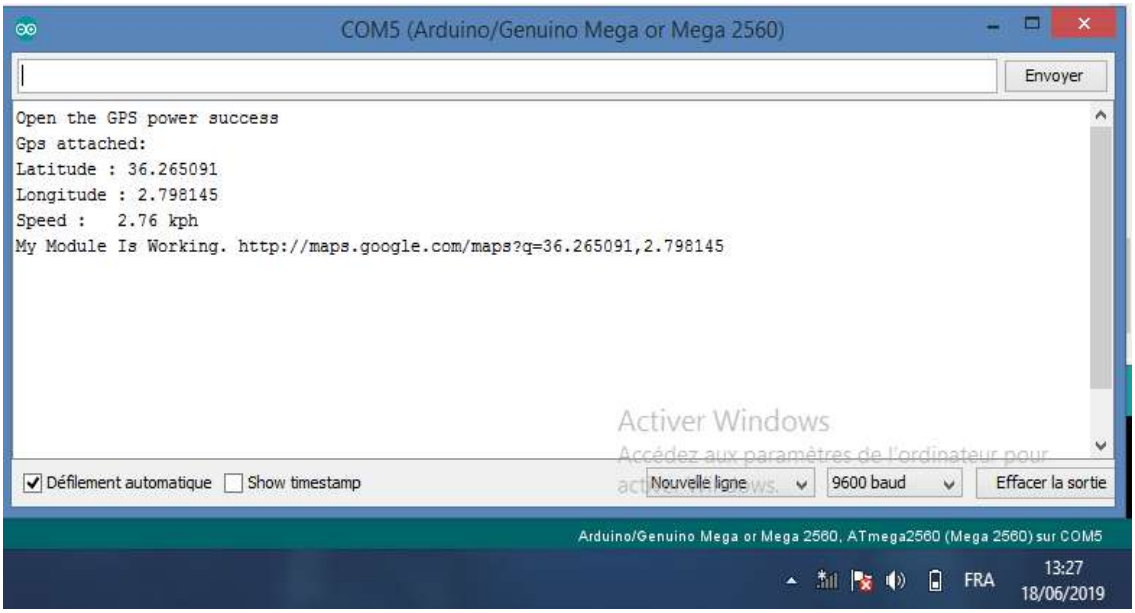


FIGURE III.20 : Acquisition de la position initiale P0

- Une temporisation de 5 min et testé la position s'il y'a un changement,

```
13:50:41.284 -> My Module Is Working. http://maps.google.com/maps?q=36.268131,2.800268
13:50:41.356 ->
Latitude1 : 36.268047
Longitude1 : 2.800112
13:50:44.226 -> Speed1 :  22.35 kph
13:50:44.262 -> My Module Is Working. http://maps.google.com/maps?q=36.268047,2.800112
13:50:44.335 ->
Latitude1 : 36.267979
13:50:46.207 -> Longitude1 : 2.800002
13:50:46.243 -> Speed1 :  23.17 kph
13:50:46.243 -> My Module Is Working. http://maps.google.com/maps?q=36.267979,2.800002
13:50:46.315 ->
Latitude1 : 36.267902
13:50:48.222 -> Longitude1 : 2.799898
13:50:48.258 -> Speed1 :  20.89 kph
13:50:48.258 -> My Module Is Working. http://maps.google.com/maps?q=36.267902,2.799898
13:50:48.330 ->
13:50:48.330 -> Latitude : 36.267902
13:50:48.366 -> Longitude : 2.799898
13:50:48.402 -> Speed :  20.89 kph
13:50:48.402 -> My Module Is Working. http://maps.google.com/maps?q=36.267902,2.799898
13:50:48.474 ->
13:50:48.474 -> +213798901541
```

FIGURE III.21 : le test de changement de position

- S'il y'a un changement alors, on envoie la nouvelle position et on met à jour l'IOT

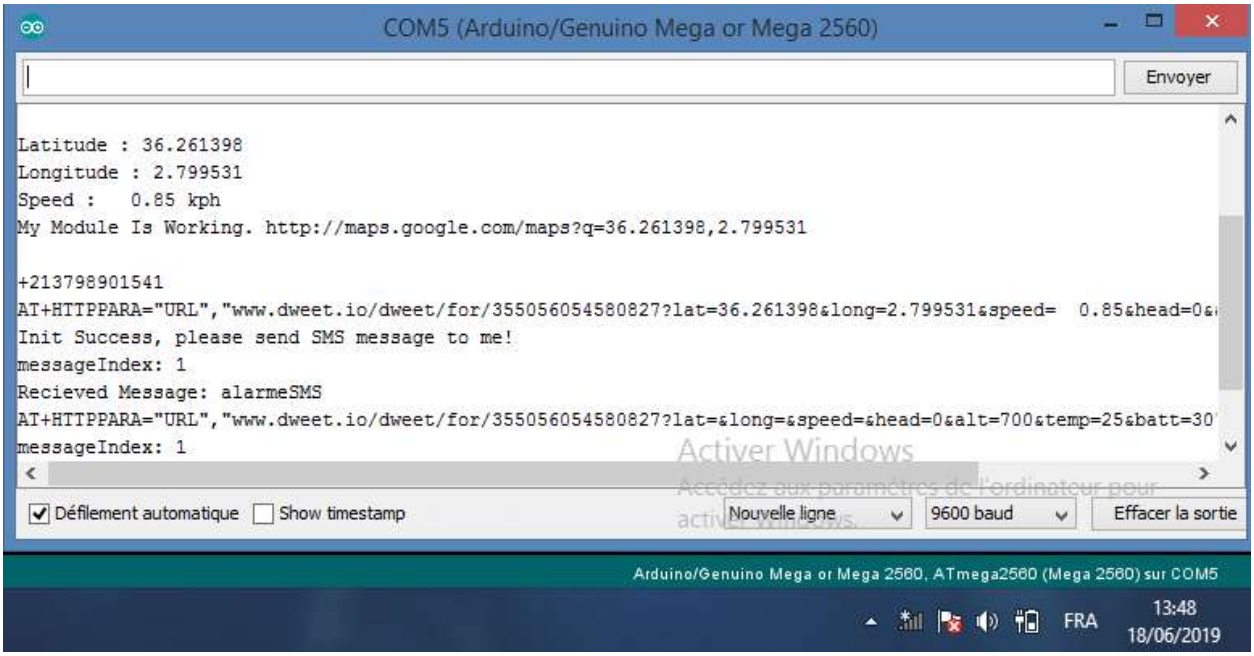


FIGURE III.22 : Acquisition a la nouvelle position P1

- L'envoi de la nouvelle position vers le smart phone

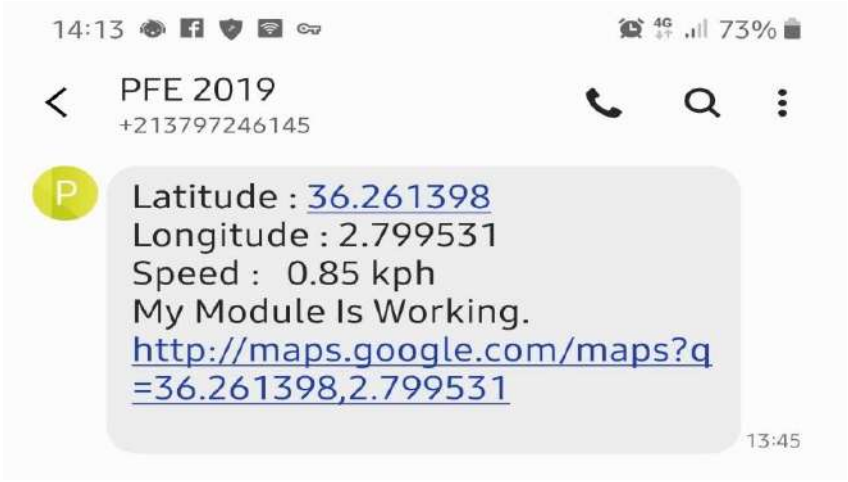


FIGURE III.23 : La nouvelle position P1 sur le smart phone

- La mise à jour de L'IOT

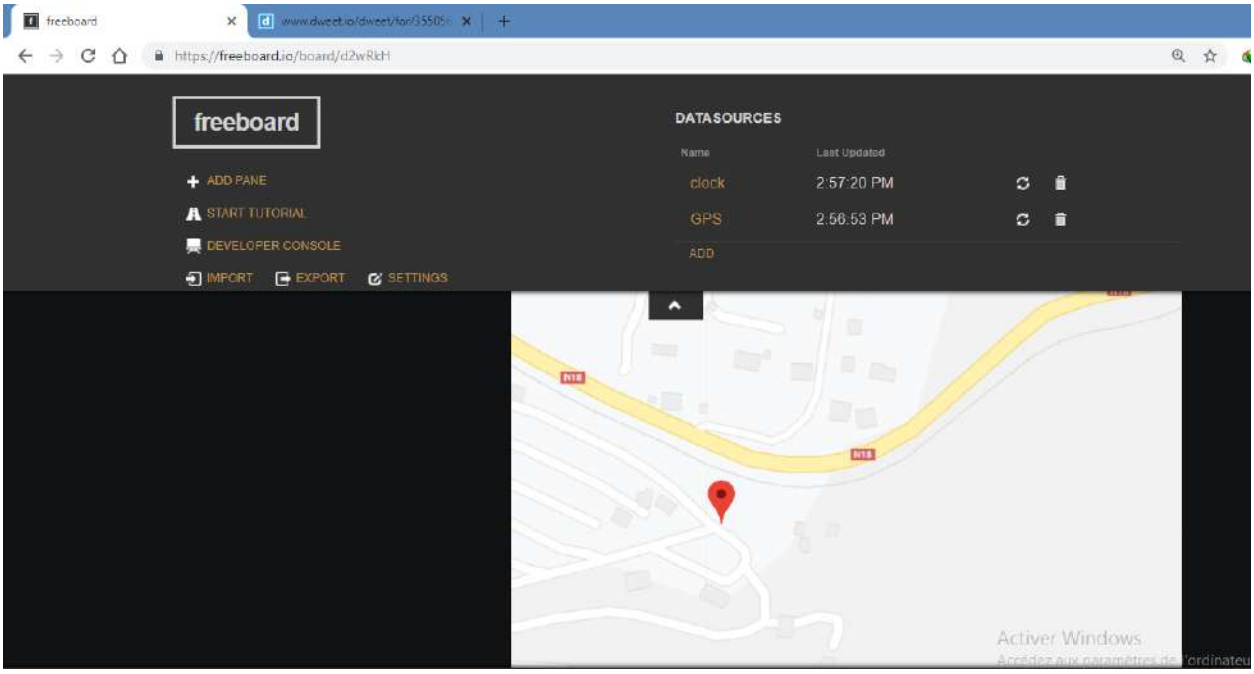


FIGURE III.24 : La mise à jour de L'IOT

- L'envoi de message pour l'activation d'alarme et L'exécuté

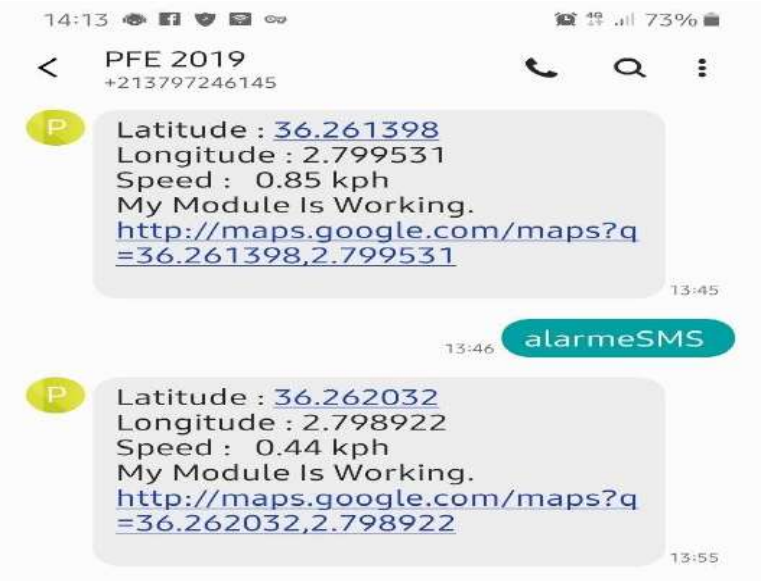


FIGURE III.25 : Message pour activé l'alarme et la position

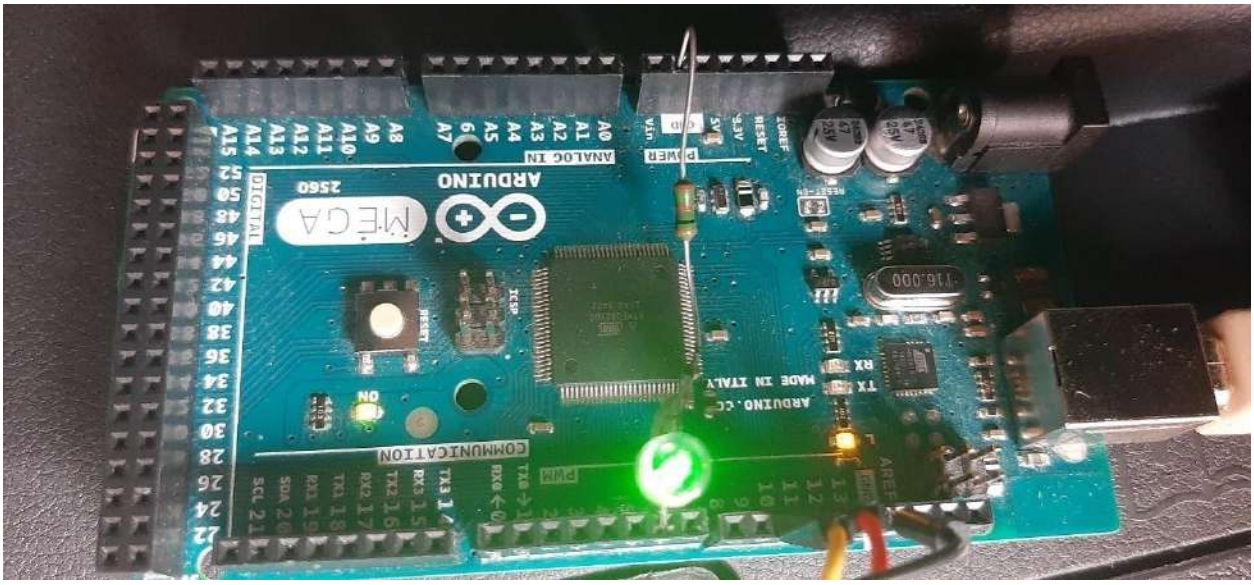


FIGURE III.26 : Activation de l'alarme

- Le traçage de L'IOT

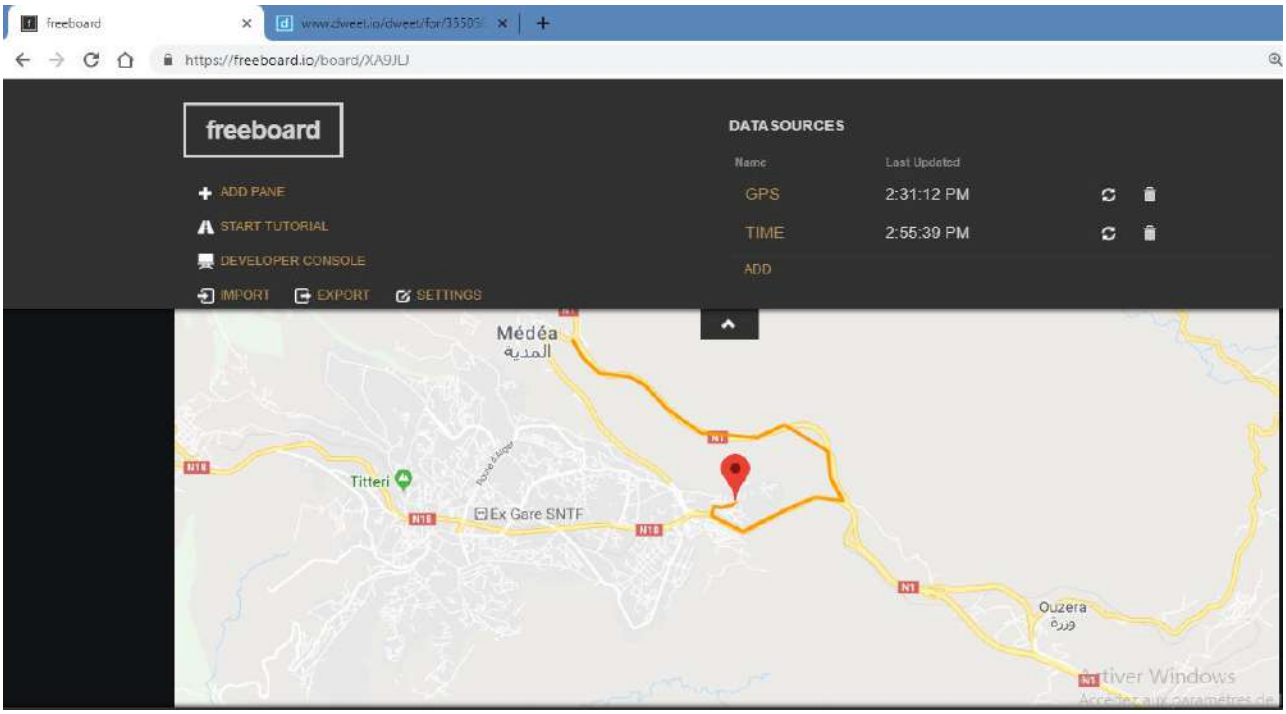


FIGURE III.27 : Le traçage du trajectoire

- Le cas de coupure de carburant et l'envoi de nouvelle position

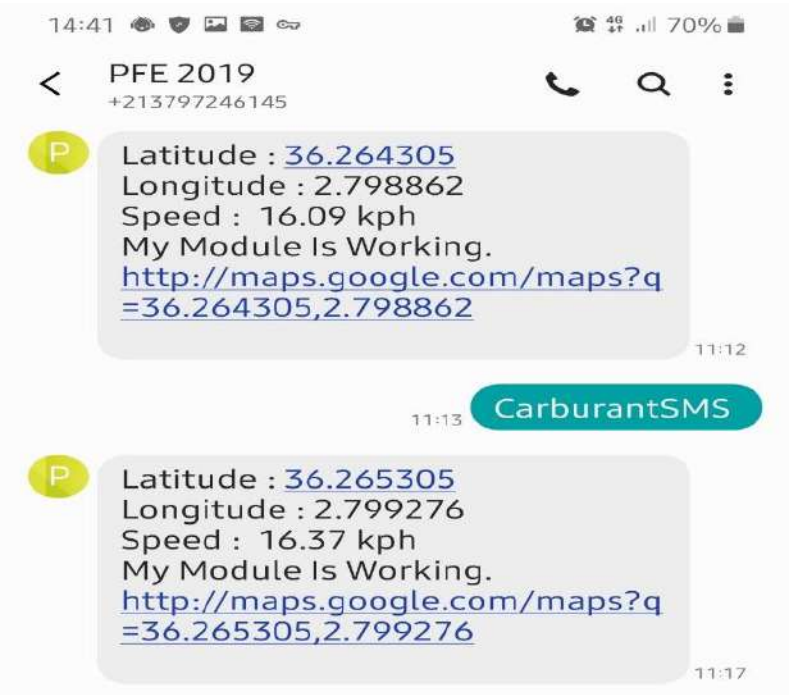


FIGURE III.28 : L'envoi par le smart phone pour couper le carburant

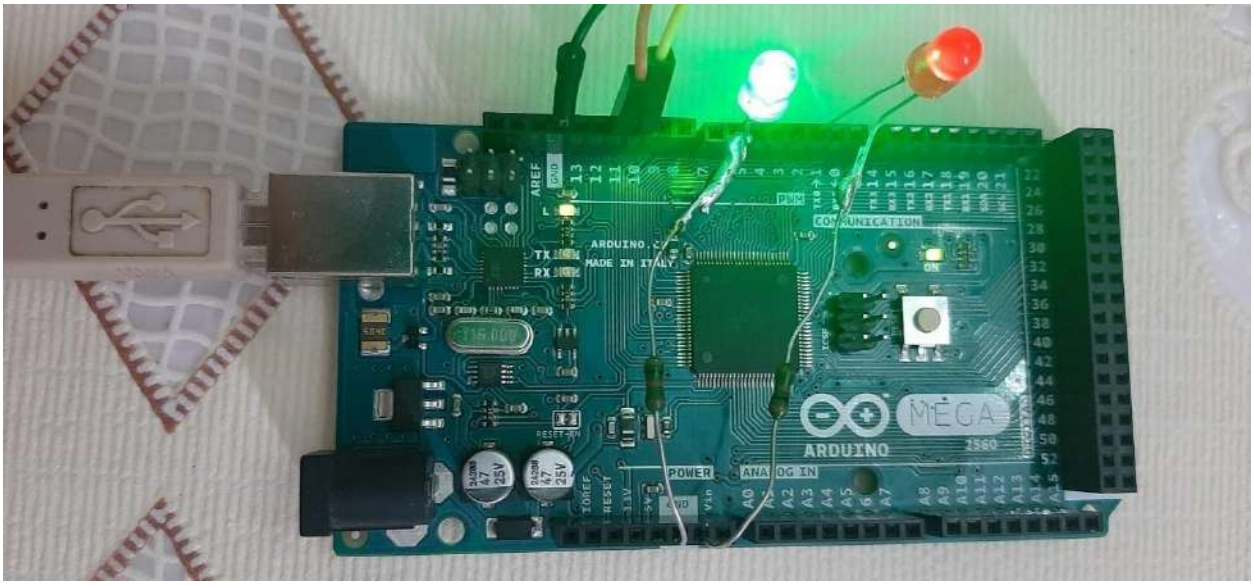


FIGURE III.29 : Coupure de carburant

VI. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons expliqué globalement notre projet, cité tous les spécifications de fonctionnement de notre système et montré les bases du choix du matériel utilisé. Ensuite, nous avons bien détaillé les étapes de réalisation et de programmation du système.

Enfin, nous avons parlé du circuit, en ce qui concerne de sa conception, ses modes de fonctionnement, s'autonomie vis-à-vis l'alimentation et les tests effectués.

Conclusion générale

Aujourd'hui, Les systèmes de suivi basé sur des techniques très avancée utilisant les systèmes satellitaire GPS, les réseaux cellulaire (GSM, UMTS …) et des autres systèmes modernes permettant de détecté le positionnement d'utilisateur et utilisé comme un guide.

Au terme de ce projet de fin d'études, nous avons étudié et réaliser un système de suivi d'un véhicule, un système intelligent qui fait le traçage de trajectoire automatique et qui permettre de commander notre véhicule à distance, par exemple le déclenchement du système d'alarme et on permettre de couper le carburant de véhicule.

Nous pouvons considérer que ce travail de fin d'études, s'est articulé autour de trois volets principaux :

Le premier volet concerne l'étude et la conception du système de suivi, qui respecter le cahier des charges, D'abord nous avons choisir d'essayer les propositions qui on a été étudié à l'aide du logiciel PROTEUS.

Le deuxième volet concerne l'étude technique de système, Alors au début, nous avons choisi le matériel adéquat pour former un système fiable et robuste, Nous avons pris les besoins de notre système en considération, ce qui permet de choisir : Carte Arduino ATméga, Module GSM/GPS (SIM 808), Batterie du véhicule, Batterie externe Power Bank, Carte SIM, deux Leds (rouge, vert), et les Câbles.

Nous arrivons au troisième volet qui concerne la réalisation du système, dans cette partie nous avons attaché le système avec l'ordinateur pour téléverser le programme dans la carte Arduino puis débranché l'arduino et ont raccordé le avec le module SIM808. Ensuite, nous avons branché les leds (la led rouge qui remplace l'action coupé le carburant, la led vert qui signifie l'action déclanchement d'alarme), Enfin, nous avons visualisé le positionnement et la trajectoire de système dans la carte géographique sur la plateforme freeboard.

En perspective, en peut développer ce projet de fin d'études plus tard et amélioré le fonctionnement de système par l'ajoute plus des options comme la communication avec le chauffeur du véhicule, la commandé de sa vitesse, la prise des empreintes et / ou des images, etc.

Bibliographie

[1] Med Yassine BOUKTHIR, Nader KAHLOUL, Réalisation d'une application mobile de géolocalisation de taxis sous Android, Thèse de licence, institut supérieur de gestion, Tunis, en 2015.

[2] M. BENZINEB Abed, LOCALISATION DE MULTI-CIBLES COOPERATIVES ET MOBILES DANS UN RESEAU DE COMMUNICATION GSM , mémoire de fin d'études Master ,Université Yahia Fares Medea, 2016.

[3] Antonin AUROY, Article « Culture Générale des Télécommunications » Janvier 2010, Lyon

[4] web site lien : Blog Clever Age.com « les technologies de géolocalisation Indoor » en mai 2015.

[5] FredericEvennou « Techniques et technologies de localisation avancées pour terminaux mobiles dans les environnements indoor », L'université joseph Fourier, le 22 Janvier 2007

[6] Web site, lien: http://www.fcc.gov/. FCC. FCC Home Page. Visité en 2019.

[7] Scott Pace, Donald K.Wassem « The Global Positioning System: Assessing National Policies» en 1995.

[8] Website, lien : http://www.globalsecurity.org/space/world/china/beidou.htm. Visité en 2019. GlobalSecurity.org. Beidou (Big Dipper).

[9] Website, lien : http://rguinko.free.fr/fichierIF23/LORAn-C%20FONC.htm.

[10] F.Z Benhalouche, thèse de fin d'étude Magister « Localisation d'une flotte de véhicules sur une carte en utilisant le GPS et le GPRS » Université des Sciences et de la Technologies Mohamed Boudiaf - Oran - , en 2013.

[11] Kevin VUILLARD, Laurent DUPLAT, Laurene HARDOUIN, Cyril RESSY, Jimmy SOURDIN, « Géolocalisation et Smartphones dans le domaine culturel et patrimonial Veille technologique », livre blanc en 2011.

[12] A.Escher, « Etude de l'apport de l'hybridation GNSS/INS au contrôle de l'intégrité du GNSS pour des applications aviation civile 'ENAC' » France en 2003.

[13] Website, lien : https://www.timcod.fr/solutions/geolocalisation-indoor-outdoor/ visité en 2019.

[14] Website, lien : http://www.linuxembedded.fr/2018/05/la-localisation-indoor-1/ visité en 2019.

[15] Web site, lien : https://blog.clever-age.com/fr/2015/05/21/les-technologies-de-geolocalisation-indoor/. visité en 2019.

[16] Web site, lien : http://www.uk.research.att.com/ab.html, 2002. AT&T Laboratories Cambridge. The Active Badge System. visitéen 2019.

[17] Website, http://www.blueeyevideo.com/main.php, 2003. Blue Eye Video. Blue Eye Video, video intelligence solutions. visitéen 2019.

[18] Dirk Schulz and Dieter Fox « Bayesian color estimation for adaptive vision-based robot localization. Proceedings of IROS », en 2004.

[19] Bouna, FALL.Soutenue, Thèse de doctorat Pour obtenir le grade de Docteur de l'Université de VALENCIENNES ET DU HAINAUT-CAMBRESIS, France en 2013.

[20] Website, lien : http://www.aeroscout.com/. Aeroscout, Entreprise Visibility Solutions. Visité en 2019.

[21] Lee, J. Y., &Scholtz, R. A. (2002). Ranging in a dense multipath environment using an UWB radio link. IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 20(9), 1677-1683.
endec 2002

[22] Young, D. P., Keller, C. M., Bliss, D. W., & Forsythe, K. W. (2003, November). Ultra-wideband (UWB) transmitter location using time difference of arrival (TDOA) techniques. In The Thrity-Seventh Asilomar Conference on Signals, Systems & Computers, (Vol. 2, pp. 1225-1229). IEEE., Nov 2003

[23] WebSite, http://aetherwire.com/. Æther Wire & Location, Inc.

[24] Dillinger, Markus, KambizMadani, and Nancy Alonistioti. Software defined radio: Architectures, systems and functions. John Wiley& Sons en 2005.

[25] DUJARDIN, Aymeric. Détection d'obstacles par stéréovision en environnement non structuré. 2018. Thèse de doctorat. Normandie. Partie de « Véhicule Autonome : localisation cartographie » en 2018.

[26] web site, lien : https://www.1min30.com/dictionnaire-du-web/objet-connecte

[27] web site lien : https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-internet-objets-15158/ visité en 2019. Imad Saleh Laboratoire Paragraphe, Université Paris

[28] web site, lien : https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/internet-internet-objets-15158/ visité en 2019.

[29] web site, lien : https://gladiacteur.com/objets-connectes-iot/ en 2019

[30] web site, lien : Imad Saleh Laboratoire Paragraphe, Université Paris 8,

[31] Article technologie web site, lien : https://pfb.net/fileadmin/TMC/2017_2018/iot_security.pdf

[32] web site, lien : https://www.synox.io/internet-des-objets-iot-qu-est-ce-que-cest/ visité en 25 mai 2019.

[33] M. SIMIC et P. PEJOVI, 'Positioning in Cellular Networks'. University de Belgrade, Serbia, 2009

[34] S. BARTELMAOS et al, 'General Selection Criteria for Mobile Location in NLoS Situations'. IEEE Transactions on Wireless Communications, vol. 7, no. 11, November 2008.

[35] : web site, lien :https://www.locoduino.org/spip.php?article8/ Le 8 novembre 2014. Par : Guillaume, Jean-Luc visité le 17 juin 2019

[36] :web site, lienhttps://www.gotronic.fr/art-carte-arduino-mega-2560-12421.htm/ visité le 10 juin 2019

[37] web site, lien http://www.microsann.com/images/Atelier_Joomla/Fiches_PDF/La_carte_Arduino_UNO visité le 13 juin 2019

[38] : https://www.robot-maker.com/shop/arduino-officielles/107-arduino-nano-officiel.html / 156 Route du Villard, 74410 Saint Jorioz, France visité le 15 juin 2019

[39] web site, lien :https://www.generationrobots.com/fr/174-shield-arduino/ 10 - 12 rue Joule 33700 Merignac – France visité le 10 juin 2019

[40] web site, lien : https://store.arduino.cc/arduino-gsm-shield-2-integrated-antenna visité le 10 juin 2019

[41] https://www.generationrobots.com/fr/401115-shield-gps-pour-arduino.html/ 10 - 12 rue Joule 33700 Merignac – France visité le 10 juin 2019

[42] web site, lien :https://www.itead.cc/wiki/SIM808_GSM/GPRS/GPS_Module/ visité le 13 juin 2019

[43]website,lien :https://www.autoscout24.fr/informer/conseils/mecanique-automobile/comment-choisir/ visité le 12 juin 2019

[44] web site, lien : https://www.powerbank-publicitaire.fr/a-quoi-ca-sert.php visité le 13 juin 2019

[45] site web, lien : https://www.alarmeguide.com/guide/tout-connaitre-sur-les-alarmes-pour-voiture.html visite le 13 juin 2019

[46] web site, lien : http://www.trakgps.com/fr/index.php/information/articles-localisation-gps/67-antennes-gps créé en 2008 visité le 13 juin 2019

[47] web site, lien :http://www.fiches-auto.fr/articles-auto/fonctionnement-d-une-auto/s-1897-role-et-fonctionnement-des-relais.php/ visité le 17 juin 2019

[48] web site, lien: http://arduino.blaisepascal.fr/presentation/logiciel-ide-arduino/ visité le 15 juin 2019

[49] web site, lien : https://www.robot-maker.com/ouvrages/tuto-arduino/choisir-carte-arduino-adaptee/ visité le 17 juin 2019

[50] web site, lien : https://www.sonelec-musique.com /electronique_realisations_chargeur_ 003.html visité le 17 juin 2019.

[51] web site , lien : https://www.objetconnecte.com/comparatif-plateforme-iot/

Abréviation

GPS: Global Positioning System

DGPS : différentiel GPS

TNT: Télédiffusion Numérique Terrestre

IMEI : International Mobile Equipement Identify

EOD Technology : employee-owned

BTS : Base Transciever Station

BSC : Base Station Contrôler

UMTS : Universal Mobile Télécommunications System

SRNC: Serving Radio Network Controller

GMLC: Gateway Mobile Location Center

PLMN: Public Land Mobile Network

HLR: Home Location Register

QoS: Quality of Service

RTD: Round Time Difference

RTT: Round Time Trip

Cell-ID: Cell Identification.

RTT: Round Trip Time.

OTDOA-IPDL: Observed Time Difference of Arrival - Idle Period Downlink.

A-GNSS: Assisted Global Navigation Satellite System

U-TDOA: Uplink Time Difference of Arrival

RFID: Radio Frequency Identification

BLE: Bluetooth Low Energy

ULB: ultra large bande

TOA: time Of Arrival

TDOA: Time Difference of Arrival

IoT: internet of things

OC: objet connecté

ANNEXE

```
#include <DFRobot_sim808.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <string.h>
#define MESSAGE_LENGTH 150
```

```
#define PIN_TX    10
#define PIN_RX    11
SoftwareSerialmySerial(PIN_TX,PIN_RX);
DFRobot_SIM808 sim808(&mySerial);//Connect RX,TX,PWR,
char message[MESSAGE_LENGTH];
intmessageIndex = 0;
char MESSAGE[300];char MESSAGE1[300];
charcmdget[300];
charlat[12];
charlon[12];
char speed_kph[12];
char lat1[12];
char lon1[12];
char speed_kph1[12];
char lat2[12];
char lon2[12];
char speed_kph2[12];
char phone[15];
char datetime[24];
char str0[MESSAGE_LENGTH];
char str1[MESSAGE_LENGTH];
char str2[MESSAGE_LENGTH];
char str[MESSAGE_LENGTH];
char str3[MESSAGE_LENGTH];
char str4[MESSAGE_LENGTH];
float s1=5;
float s=0.0003;
int relais = 2 ;
int relais1 = 6 ;
```

```
int ret0;
int ret2;
int ret1;
int ret3;
void sendGSM(const char* msg, intwaitMs = 500)
{
mySerial.println(msg);
delay(180000);

}

void setup()
{
sendGSM("AT+SAPBR=3,1,\"APN\",\"Djezzy.wap\"");
sendGSM("AT+SAPBR=1,1",3000);
sendGSM("AT+HTTPINIT");
sendGSM("AT+HTTPPARA=\"CID\",1");
strcpy(phone, "+213798901541");
strcpy(str0, "alarme");
strcpy(str2, "alarmeSMS");
strcpy(str1, "carburant");
strcpy(str3, "carburantSMS");
mySerial.begin(9600);
Serial.begin(9600);
 //******** Initialize sim808 module *************
while(!sim808.init())
 {
Serial.print("Sim808 init error\r\n");
delay(1800);
```

```
 }
delay(1800);

if( sim808.attachGPS())
Serial.println("Open the GPS power success");
 else
Serial.println("Open the GPS power failure");

 }

 void loop()
 {
while(!sim808.getGPS())
{

}
Serial.println("Gpsattached: "); //attachement de GPS

 //***************** acquisition de la position initiale p0 ***********************
float la = sim808.GPSdata.lat;
    float lo = sim808.GPSdata.lon;
    float ws = sim808.GPSdata.speed_kph;

dtostrf(la, 4, 6, lat); //put float value of la into char array of lat. 6 = number of digits before decimal sign. 2 = number of digits after the decimal sign.
dtostrf(lo, 4, 6, lon); //put float value of lo into char array of lon
dtostrf(ws, 6, 2, speed_kph);  //put float value of ws into char array of wspeed

//**********************affichage de la position p0*******************************
```

```
sprintf(MESSAGE, "Latitude : %s\nLongitude : %s\nSpeed : %s kph\nMy Module Is Working.
http://maps.google.com/maps?q=%s,%s\n", lat, lon, speed_kph, lat, lon);

Serial.println(MESSAGE);


   etq1: delay (180000);

//  ********************acquisition de la nouvelle position p1 **********************

while(!sim808.getGPS())

      {


      }

    float la1 = sim808.GPSdata.lat;

    float lo1 = sim808.GPSdata.lon;

    float ws1 = sim808.GPSdata.speed_kph;


dtostrf(la1, 4, 6, lat1); //put float value of la into char array of lat. 6 = number of digits before decimal
sign. 2 = number of digits after the decimal sign.

dtostrf(lo1, 4, 6, lon1); //put float value of lo into char array of lon

dtostrf(ws1, 6, 2, speed_kph1);  //put float value of ws into char array of wspeed

   ////////////////////////////////////////////////////////////

sprintf(MESSAGE1, "Latitude1 : %s\nLongitude1 : %s\nSpeed1 : %s kph\nMy Module Is Working.
http://maps.google.com/maps?q=%s,%s\n", lat1, lon1, speed_kph1, lat1, lon1);

Serial.println(MESSAGE1);

    ////////////////////////////////////////////////////////////


if ((fabs(la-la1) > s )|| (fabs(lo-lo1) > s )) //*****la condition de deplacement **************

{

sprintf(MESSAGE, "Latitude : %s\nLongitude : %s\nSpeed : %s kph\nMy Module Is Working.
http://maps.google.com/maps?q=%s,%s\n", lat1, lon1, speed_kph1, lat1, lon1);
```

```
Serial.println(MESSAGE);
Serial.println(phone);
    //sprintf(phone,"+21398901541");
sim808.sendSMS(phone,MESSAGE);



//****************************************mise a jour
iot**********************************

sprintf(cmdget,"AT+HTTPPARA=\"URL\",\"www.dweet.io/dweet/for/355056054580827?lat=%s&long=%
s&speed=%s&head=0&alt=700&temp=25&batt=30\"",lat1, lon1, speed_kph1);
sendGSM(cmdget);

Serial.println(cmdget); sendGSM("AT+HTTPACTION=0");
     }
   else
goto etq1;
 //******************************** At least, there is one UNREAD SMS
**************************************
Serial.println("Init Success, please send SMS message to me!");
etq:      messageIndex = sim808.isSMSunread();

   while (messageIndex<= 0)
     {
messageIndex = sim808.isSMSunread();
while(!sim808.getGPS())
          {

           }
        float la2 = sim808.GPSdata.lat;
```

```
        float lo2 = sim808.GPSdata.lon;
        float ws2 = sim808.GPSdata.speed_kph;


dtostrf(la2, 4, 6, lat2); //put float value of la into char array of lat. 6 = number of digits before decimal sign. 2 = number of digits after the decimal sign.
dtostrf(lo2, 4, 6, lon2); //put float value of lo into char array of lon
dtostrf(ws2, 6, 2, speed_kph2);  //put float value of ws into char array of wspeed
sprintf(cmdget,"AT+HTTPPARA=\"URL\",\"www.dweet.io/dweet/for/355056054580827?lat=%s&long=%s&speed=%s&head=0&alt=700&temp=25&batt=30\"",lat2, lon2, speed_kph2);
sendGSM(cmdget);
Serial.println(cmdget);
sendGSM("AT+HTTPACTION=0");
         delay (180000);
       }


Serial.print("messageIndex: ");
Serial.println(messageIndex);
         sim808.readSMS(messageIndex, message, MESSAGE_LENGTH, phone, datetime);


Serial.print("Recieved Message: ");
Serial.println(message);
ret0= strcmp(message, str0);
ret2 = strcmp(message, str2);
ret1 = strcmp(message, str1);
ret3 = strcmp(message, str3);


    //***************activation alarme + coupure de carburant ************************
if (ret0==0 || ret2==0)
           {
```

```
digitalWrite (relais1,HIGH );//activation d'alarme
Serial.println("alarme activer");
        }

else if (ret1 ==0 || ret3==0)
        {
digitalWrite (relais,HIGH );//couper le carburant
Serial.println("carburant couper");
        }
delay (1800);
      //****************** acuisition de la nouvelle position***************
float la2 = sim808.GPSdata.lat;
          float lo2 = sim808.GPSdata.lon;
          float ws2 = sim808.GPSdata.speed_kph;

dtostrf(la2, 4, 6, lat2); //put float value of la into char array of lat. 6 = number of digits before decimal sign. 2 = number of digits after the decimalsign.
dtostrf(lo2, 4, 6, lon2); //put float value of lo into char array of lon
dtostrf(ws2, 6, 2, speed_kph2);  //put float value of ws into char array of wspeed

//********** activation d'alarme + coupure de carburant avec l'envoi d'un SMS******************
if (ret2 ==0 || ret3==0)
        {
sprintf(MESSAGE, "Latitude1 : %s\nLongitude1 : %s\nSpeed1 : %s kph\nMy Module Is Working. http://maps.google.com/maps?q=%s,%s\n", lat1, lon1, speed_kph1, lat1, lon1);
Serial.println(MESSAGE);
Serial.println(phone);
sim808.sendSMS(phone,MESSAGE);
        }
```

```
      //*************************mise a jour iot*******************************
sprintf(cmdget,"AT+HTTPPARA=\"URL\",\"www.dweet.io/dweet/for/355056054580827?lat=%s&long=%
s&speed=%s&head=0&alt=700&temp=25&batt=30\"",lat2, lon2, speed_kph2);
sendGSM(cmdget);
Serial.println(cmdget);
sendGSM("AT+HTTPACTION=0");
              sim808.deleteSMS(messageIndex);
gotoetq;


}
```