

FACULTE : TECHNOLOGIE

DEPARTEMENT : ELECTRONIQUE

N° :



DOMANE : Sciences Et Technologie

FILIERE : Electronique

OPTION : Electronique Des Systèmes Embarque

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique
Par : TAKHA AIMEN Et CHARIF OKBA**

Intitulé

**Traqueur de localisation en utilisant GSM
SIM800 et Arduino**

Soutenu devant le jury composé de :

	Université De M'sila	Président
M.GARAH	Université De M'sila	Encadreur
	Université De M'sila	Examineur

Année universitaire :2019/2020

Résumé

Les progrès et la modernisation de la technologie GPS et la transmission de données sur un support sans fil ont donné naissance à plusieurs services, dont le service de géolocalisation dans une zone isolée. Ce dernier offre plusieurs possibilités de localisation et de positionnement sur la carte, notamment l'extraordinaire évolution de l'API Google-Map qui a permis d'avoir des photos, des plans et des hybrides cartographiques satellites suffisamment riches pour montrer le mouvement des différents objets équipés de 'un récepteur GPS.

Le but de ce projet est d'étudier et de simuler un système de suivi de véhicule en utilisant le logiciel EasyEDA. Ce système fonctionne avec les technologies GPS et GSM, et peut fonctionner comme un système antivol, c'est-à-dire surveiller la trajectoire du véhicule jusqu'à tout endroit où il se trouvait, et tout cela au moyen d'un court message texte.

Mots clés : module GSM et GPS, téléphone mobile, géolocalisation.

ملخص

أدت التطورات والتحديثات في تقنية GPS ونقل البيانات اللاسلكية الى ولادة العديد من الخدمات بما في ذلك خدمة تحديد الموقع الجغرافي في منطقة معزولة يوفر هذا الأخير العديد من الإمكانيات على الخريطة ولاسيما التطور الاستثنائي لتطبيق google-map التي جعلت من الممكن الحصول على صور وخرائط عبر الأقمار الصناعية الغنية بما يكفي لظهور حركة مختلف الكائنات المزودة بجهاز الاستقبال gps الهدف من هذا المشروع هو دراسة ومحاكاة نظام تتبع المركبات بمجرد دخول الرابط يمكنك معرفة مكان تواجد سيارتك ولقد استعملنا برنامج EasyEDA ويعمل هذا النظام بتقنيات GPS ET GSM ويمكن ان يعمل كنظام مضاد لسرقة السيارات أي يمكن مراقبة مسار السيارة الى أي مكان كانت فيه وكل هذا عن طريق رسالة نصية قصيرة.

الكلمات المفتاحية : وحدة GPS ET GSM
تحديد الموقع الجغرافي
الهاتف المحمول

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions **ALLAH**, notre créateur de nos avoir donné les forces, la volonté et le courage afin d'accomplir ce modeste travail.

Nous adressons le grand remerciement à notre encadreur **Dr. GARAH**

Messaoud

Qui a proposé le thème de ce mémoire, et grand remerciement à **HCHAME ALILI** pour ses conseils et ses dirigés du début à la fin de ce travail.

Nous remercions également, l'ensemble de notre honorable jury de mémoire, qui a bien voulu examiner et valoriser notre travail, une place à cet égard au personnel administratif ainsi qu'à tous les enseignants du département d'électronique de la faculté de technologie de **l'Université Mohammed Boudiaf de M'sila**.

Enfin, nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui nous ont aidés à effectuer ce travail de prêt ou de loin.

Finalement, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à **NOS FAMILLES** qui nous ont toujours soutenues et à tout ce qui participe de réaliser ce mémoire.

Dédicaces

Nous dédions ce modeste travail à ceux qui nous ont donné la vie, nos chers parents qui se sont sacrifiés jour et nuit pour notre bonheur et notre réussite, et ont fait de sorte que rien ne nous manque. Que dieu les garde et les protège. Nos frères et sœurs, camarades, et amis, à qui nous souhaitons plein de bonheur

et de réussite dans leurs vies.

A tous ceux qui nous sont chers.

A tous les collègues de promotion 2020.

A tous ceux que nous connaissons de près ou de loin.

A tous ceux que nous aimons.

Sommaire

Résume..... I
Liste des abréviations VII
Liste des figures VIII
Liste des tableaux X
Introduction générale..... 1

Chapitre I : Vue générale sur la géolocalisation

I.1. Introduction.....3
I.2. Vue générale sur la géolocalisation3
I.3. Différents systèmes de géo localisation pour différents modes de fonctionnement 4
I.4. Techniques de géolocalisation.....5
 I.4.1. Géolocalisation par adresse IP (sur Internet) 5
 I.4.2. Géolocalisation par Wi-Fi..... 5
 I.4.3. Géolocalisation par Le GPS..... 5
I.5. Principe..... 6
I.6. Applications de GPS7
 I.6.1. Le GPS, base de la géolocalisation des véhicules professionnels..... 7
 I.6.2. Le boîtier GPS, le système de géolocalisation le plus répandu7
I.7. CONCLUSION8

Chapitre II : Généralité sur les composantes électroniques utilisées

II.1. Introduction 9
II.2. Définition du module arduino 9
II.3. Arduino Pro Mini..... 10
II.4. Comment utiliser l'Arduino pro mini? 11
 II.4.1. Programmation 11
 II.4.2. Connexions 11

Sommaire

II.5. Les spécifications de la carte	11
II.6. Connectez la carte Arduino Pro Mini à l'ordinateur	12
II.7. Pourquoi arduino pro mini	12
II.8. Module GSM SIM800L	13
II.8.1. Caractéristiques techniques	14
II.8.2. Branchement avec la carte Arduino	15
II.9. Module GPS NEO-6M	15
II.9.1. Batterie et EEPROM	16
II.9.2. Antenne.....	16
II.10. Brochage du module GPS NEO-6M.....	17
II.10.1. Câblage du module GPS NEO-6M avec Arduino pro mini	18
II.11. Commandes AT	19
II.11.1. Commandes dédiées au service SMS	19
II.11.2. Commandes dédiées au service GPS.....	21
II.12. Conclusion.....	22

Chapitre III : Simulation et réalisation de la carte

III.1. Introduction.....	23
III.2. Déroulement du projet	23
III.3. Logiciel.....	23
III.3.1. EasyEDA	23
III.3.1.1. Caractéristiques d'EasyEDA	24
III.3.1.2. Découvrez EasyEDA.....	24
III.3.1.3. Conclusion.....	32
III.3.2. Arduino Software (IDE).....	32
III.4. Structure d'un programme.....	34
III.5. Injection du programme	34
III.6. Les étapes de téléchargement du programme.....	35
III.7. Réalisation de projet.....	36
III.7.1. Composants utilisés.....	36
III.7.2. Alimentation du circuit.....	39
III.8. Fonctionnement.....	39

Sommaire

III.9. Avantages de la carte réalisée.....	40
III.10. Les étapes de réalisation.....	40
III.11. Algorithme adopté à la réalisation	42
III.12. Simulation sur EasyEDA	43
III.13. CONCLUSION	44
Conclusion générale.....	45
Références Bibliographiques.....	46

Liste des abréviations

GPS Système de Positionnement Global.

GSM Global System for Mobile communications.

MMS Multimedia Message Service.

SMS Short Message Service.

SIM Subscriber Identity Module.

IMEI International Mobile Equipment Identity.

IMES International Mobile Subscriber Identity.

PIN Personal Identification Number.

USB Universal Serial Bus.

LCD Liquid Crystal Display.

EEPROM Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory.

TTL Transistor-Transistor Logic.

DHT22 Digital Humidity-Temperature sensor.

CAO Conception Assistée par Ordinateur.

R/W Read / Write.

RS Register Select.

UMTS Universal Mobile Telecommunications System.

Liste des figures

Chapitre I : Vue générale sur la géolocalisation

Figure I.1 : Schéma de principe de la géo-localisation par GPS4

Figure I.2 : Géolocalisation par Le GPS..... 6

Figure I.3 : Architecture Géolocalisation par Le GPS..... 6

Chapitre II : Généralité sur les composantes électroniques utilisées

Figure II.1 : Système Arduino 10

Figure II.2 : la vue générale d'arduino pro mini..... 11

Figure II.3 : Connectez la carte Arduino Pro Mini à l'ordinateur 12

Figure II.4: Module GSM 800L14

Figure II.5: Module GSM SIM800L14

Figure II.6: GPS NEO-6M..... 15

Figure II.7 : Indicateur LED de position fixe 15

Figure II.8 : Antenne de GPS17

Figure II.9 : Un petit connecteur 17

Figure II.10 : Module GPS NEO-6M17

Figure II.11 : Câblage du module GPS NEO-6M avec Arduino pro mini18

Chapitre III : Simulation et réalisation de la carte

Figure III.1 : Créez un nouveau projet26

Figure III.2 : Créez un schéma schématique 26

Figure III.3 : Créé le diagramme théorique 27

Figure III.4 : Ajouter des éléments au schéma théorique..... 28

Figure III.5 : Le nom de la police netlabel 28

Figure III.6 : Convertir le schéma conceptuel en schéma 29

Figure III.7 : Nouvel onglet s'ouvre dans le programme..... 29

Figure III.8 : LES Paramètres DE PCB..... 30

Figure III.9 : Présentation de l'interface initiale du logiciel32

Figure III.10 : Interface plateforme de programmation ARDUINO33

Liste des figures

Figure III.11 : Barre de boutons Arduino.....	33
Figure III.12 : Paramétrage de la carte	35
Figure III.13 : Les étapes de téléchargement du code	36
Figure III.14 : L'architecture du système de suivi des véhicules.....	40
Figure III.15 : La position de véhicule sur thesoftfield.....	41
Figure III.16 : Le système envoi des SMS1	41
Figure III.17 : Organigramme du codage	42
Figure III.18 : La simulation de système sur logiciel EasyEDA.....	43
Figure III.19 : La simulation de système sur logiciel EasyEDA PCB	43

Liste des tableaux

Tableau 1 : Commande AT dédiées service SMS.....	19
Tableau 2 : Commande AT dédiées service GPS	21
Tableau 3 : Composants utilisés.....	36
Tableau 4 : Le rôle des composants utilisés.....	37

***Introduction
générale***

Introduction générale

Le recours à des outils de communication avancés est devenu indispensable pour assurer le contrôle, La géolocalisation des choses, par exemple, comme la surveillance des voitures et la connaissance de leur trajectoire, il semble que la communication à distance soit à l'heure actuelle un élément majeur de la politique de modernisation et de transfert de technologie. Par conséquent, toutes les choses traditionnelles qui ont échoué dans ce domaine doivent être abandonnées.

Les satellites gravitent autour de la Terre deux fois par jour selon une trajectoire très précise et transmettent les informations du signal à la Terre. Le récepteur satellite prend les informations et utilise la technologie de triangulation pour localiser l'utilisateur avec précision. Le dispositif de réception compare l'heure à laquelle le signal a été envoyé par le satellite avec l'heure à laquelle il a été reçu, et la différence de temps détermine pour le récepteur de signal à quelle distance se trouve le satellite. Une fois que le récepteur a collecté les mesures de distance de plusieurs satellites, il peut déterminer l'emplacement de l'utilisateur et afficher sa position sur la carte électronique de l'appareil.

En outre, la géo-localisation est un véritable outil de la navigation dans de nombreuses applications civiles. Elle offre des services comme le suivi de marchandises, de flottes de camions, le suivi des personnes souffrant d'Alzheimer ou d'autres maladies, le suivi des animaliers sauvages dans la forêt pour connaître leur déplacement, les services liés à la sécurité,....

Le GPS ouvre une voie prometteuse pour le développement de systèmes de navigation fiables, précis et il est à la portée du public. Il offre une fantastique ouverture sur des nouvelles technologies

Ce mémoire de fin d'études est divisée en trois chapitres
Dans le premier chapitre nous présentons d'une façon générale la définition et les différents systèmes de la géolocalisation, ainsi que la définition du GPS et nous mentionnons ses applications.

Le deuxième chapitre est consacré à la présentation des composants fréquemment utilisés nous mentionnons Arduino mini pro et le module GSM, le module GPS, ses fonctionnalités et nous avons utilisé du logiciel

Dans le chapitre trois, nous présentons les résultats finaux de notre projet avec la conception et la réalisation de notre carte d'acquisition à base d'un module GPS et GSM8001

Introduction générale

avec arduino mini pro et nous parlons ainsi en détail sur le principe de fonctionnement cette dernière .

Chapitre I

Vue générale sur la
géolocalisation

I.1. Introduction

Les technologies de localisation ont connu un essor important avec le développement de la radio émission, plusieurs systèmes de localisation ont été développés pour des besoins militaires, la navigation maritime et aérienne. Actuellement la maîtrise des technologies de l'espace offrent à l'homme un moyen de positionnement global « GPS » extrêmement efficaces et précis, l'intégration de cette technologie avec les infrastructures fonctionnelles dans plusieurs domaines de la vie moderne, constituent une source d'information de grand intérêt pour suivre en temps réel les trajectoires d'agents mobiles. La localisation en temps réel d'agents mobiles est une activité, qui sans doute représente un bénéfice énorme pour plusieurs secteurs vitaux et commerciaux afin d'être actif dans ces changements à venir, il est important d'en maîtriser l'ensemble des principaux techniques et méthodes de géolocalisation [1] .

I.2. Vue générale sur la géolocalisation

La **géolocalisation** est un procédé permettant de positionner un objet, un véhicule, ou une personne sur un plan ou une carte à l'aide de ses coordonnées géographiques. Certains systèmes permettent également de connaître l'altitude (géo localisation - dans l'espace - en 3D).

Cette opération est réalisée à l'aide d'un terminal capable d'être localisé grâce à un système de positionnement par satellites et un récepteur GPS par exemple, ou par d'autres techniques. Les positions enregistrées peuvent être stockées au sein du terminal et être extraites ultérieurement, ou être transmises en temps réel vers une plateforme logicielle de géolocalisation. La transmission en temps réel nécessite un terminal équipé d'un moyen de télécommunication de type GSM / GPRS, UMTS, LTE, radio ou satellite lui permettant d'envoyer les positions à des intervalles plus ou moins réguliers. Cela permet à la plateforme de visualiser la position du terminal au sein d'une carte [2] .

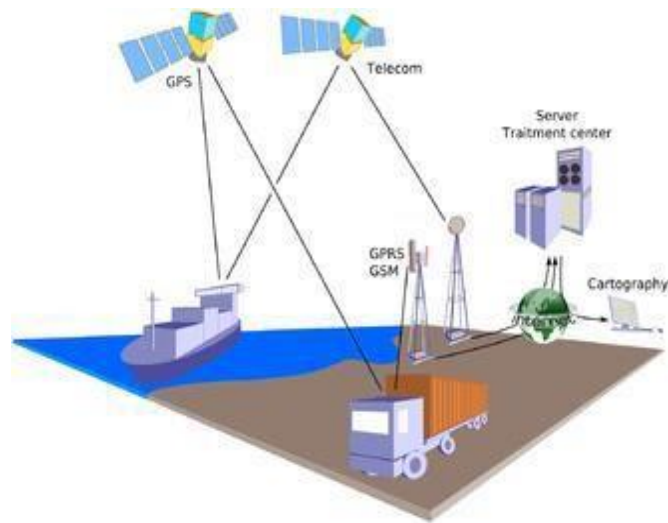


Figure I.1 : Schéma de principe de la géo-localisation par GPS

I.3. Différents systèmes de géo localisation pour différents modes de fonctionnement

Plusieurs systèmes permettent la géolocalisation, avec une **précision et une portée variables** :

- Le **système de géolocalisation par GPS** est le plus répandu. Grâce à une balise GPS, le dispositif se connecte au **réseau satellitaire** de positionnement pour connaître son emplacement. Les données sont alors transmises au conducteur et/ou au superviseur, généralement par les réseaux cellulaires mobiles.
- Le système de géolocalisation peut aussi complètement se baser sur les **réseaux de téléphonie mobile**, par triangulation entre les différents émetteurs, en calculant le temps d'arrivée ou l'angle d'arrivée du signal, ou en se basant sur l'identifiant de cellule.
- La **géolocalisation par puces RFID** est une autre technologie surtout utilisée pour la géolocalisation dans des espaces clos, pour **localiser les marchandises** dans un entrepôt par exemple.
- D'autres technologies peuvent être utilisées, comme la **géolocalisation par Wifi** ou la **géolocalisation par adresse IP** [3] .

I.4. Techniques de géolocalisation

I.4.1. Géolocalisation par adresse IP (sur Internet)

Cette méthode permet de déterminer la position géographique d'un ordinateur ou de n'importe quel terminal connecté à internet en se basant sur son adresse IP. Les adresses IP sont gérées par l'IANA, une organisation qui s'occupe de découper les blocs d'adresses IP disponibles et de les distribuer de façon très contrôlée aux pays qui en demandent. Il est possible de savoir dans quel pays se trouve un terminal connecté à internet grâce à son adresse IP.

I.4.2. Géolocalisation par Wi-Fi

De la même façon qu'un terminal GSM peut se localiser par la méthode du (Cell ID) sur un réseau mobile GSM, un terminal Wi-Fi peut utiliser la même méthode en se basant sur les identifiants des Borne Wi-Fi (Service set identifier SSID) ou Adresse mac qu'il détecte. Il existe des bases de données recensant une multitude d'identifiants de bornes d'accès Wi-Fi ainsi que leur position géographique. Ces bases peuvent appartenir à des entreprises privées ou à des communautés qui les publient gratuitement. Ces bases de données sont construites en utilisant la méthode appelée (Wardriving|WarDriving), qui consiste à parcourir les rues des villes en voiture avec un (smartphone) ou un ordinateur portable équipé du Wi-Fi et relié à un récepteur GPS, afin de recenser un maximum de points d'accès WiFi [4] .

I.4.3. Géolocalisation par Le GPS

Le GPS est un système de navigation à base de satellites conçu pour fournir instantanément des informations de position, de vitesse et de temps pratiquement à n'importe quel endroit sur terre, n'importe quelle heure et par n'importe quelles conditions météorologiques.

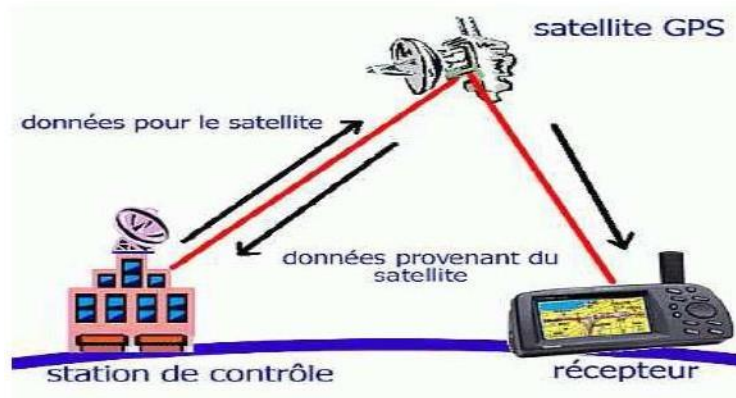


Figure I.2 : Géolocalisation par Le GPS

I.5. Principe

Le récepteur GPS va donc capter les signaux d'au moins quatre satellites et calculer sa position en fonction des informations reçues.

L'utilisation de cette technique nécessite l'installation d'un module GPS, dans le mobile ce qui est plus coûteux que les autres moyens utilisés pour la géolocalisation, mais la localisation est d'une grande précision. Cependant capter le signal du satellite dans les bâtiments ou dans les grandes agglomérations, peut y avoir des problèmes de plus le temps de localisation est un peu plus long. Le GPS n'est qu'un système de réception c'est à dire qu'il permet juste d'être localisé et non d'envoyer ses coordonnées.

Le GPS offre une précision allant de 15 à 100 mètres pour les applications civiles [5].

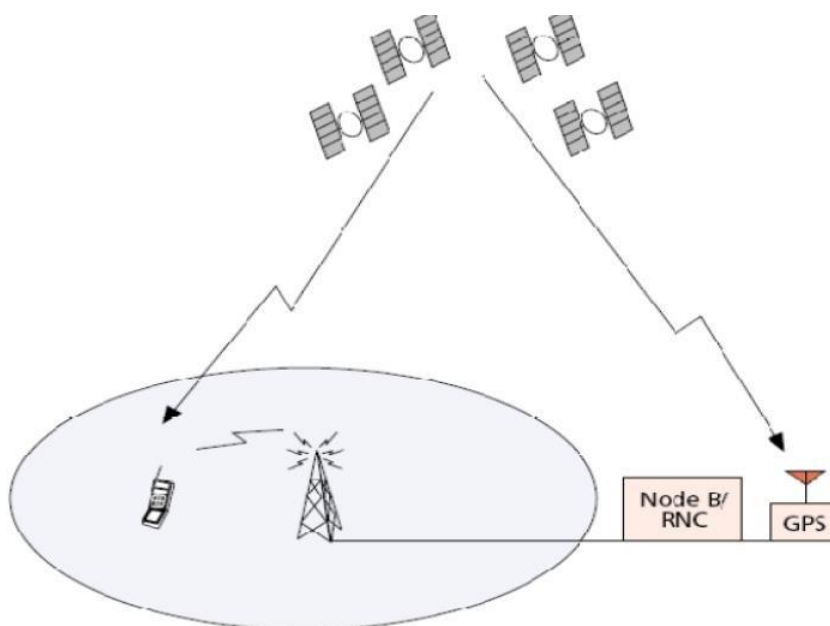


Figure I.3 : Architecture Géolocalisation par Le GPS

I.6. Applications de GPS

➤ **Civils :**

- Les scientifiques utilisent le GPS comme instrument de mesure dans des domaines tels que la géophysique et la tectonique.
- Navigation aérienne et maritime.
- Assistance aux équipes de secours.
- Etudes géodésiques et géographiques.

➤ **Militaires :**

- Les applications militaires sont nombreuses l'acquisition des cibles, le guidage de missiles, le parachutage tous temps, la coordination de bombardements et toutes les opérations à distance de commandement, de contrôle et de surveillance de véhicule.

I.6.1. Le GPS, base de la géolocalisation des véhicules professionnels

Initialement créé par le Département de la Défense des Etats-Unis, le GPS (Global Positioning System), que l'on peut traduire par « système mondial de localisation », est un système de guidage par satellite. Depuis le milieu des années 90, son utilisation a été ouverte à des applications civiles partout dans le monde et est à la base de la géolocalisation des véhicules professionnels. Dès lors qu'un véhicule, quelle que soit sa nature, est équipé d'un récepteur GPS, sa localisation sur le globe est possible à tout moment :

- **En temps réel :** la position est calculée en permanence et en direct, afin de suivre à tout moment les déplacements du véhicule. On parle d'un système de tracking : c'est l'option la plus utilisée.
- **En différé :** le boîtier GPS enregistre toutes les données de géolocalisation, qui sont récupérées à posteriori pour être analysées.
- **Sur demande :** en cas de vol, par exemple, il est possible d'activer la géolocalisation du véhicule.

I.6.2. Le boîtier GPS, le système de géolocalisation le plus répandu

Cet émetteur de petite taille permet de géolocaliser l'objet dans lequel il est embarqué, avec une précision de 10 à 15 mètres. Equipé d'une puce électronique, le boîtier GPS capte les signaux émis par un réseau de satellites lui permettant de calculer sa position géographique exacte.

Il existe deux types de boîtiers GPS :

- **Le boîtier GPS avec écran** : placé sur le tableau de bord, il est couplé avec un logiciel de cartographie permettant d'afficher la position du véhicule sur un plan. Il est utilisé le plus souvent comme une solution d'aide à la navigation.
- **Le boîtier GPS sans écran** : essentiellement utilisé pour assurer le tracking du véhicule, il est facilement dissimulable (sous un siège, par exemple), limitant ainsi le risque de vol. Il peut toutefois également servir d'aide à la navigation s'il est équipé d'une commande vocale.

Les boîtiers GPS fonctionnent à l'aide d'une batterie (rechargeable ou à piles). Certains modèles peuvent être branchés sur l'allume-cigare. En raison de la forte consommation en énergie de ces systèmes de géolocalisation, il est important de faire attention au mode d'alimentation choisi [4].

I.7. CONCLUSION

Dans ce chapitre , nous nous sommes intéressés à la vue générale de géolocalisation, ainsi que les interfaces entre les cartes qui le composent Techniques de géolocalisation, Elles jouent un grand rôle dans la réalisation du notre projet ,et On a vu dans ce chapitre quelques généralités et techniques de géolocalisation, parmi ces techniques la localisation par GPS, très répandue actuellement vu Ces avantages.

Chapitre II

Généralité sur les

composantes

électroniques utilisées

II.1. Introduction

Aujourd'hui, l'électronique est de plus en plus remplacée par l'électronique programmée. On parle aussi de système embarquée ou d'informatique embarquée. Son but est de simplifier les schémas électroniques et par conséquent réduire l'utilisation de composants électroniques, réduisant ainsi le coût de fabrication d'un produit. Il en résulte des systèmes plus complexes et performants pour un espace réduit.

Depuis que l'électronique existe, sa croissance est fulgurante et continue encore, aujourd'hui, l'électronique est devenue accessible à toutes personnes en ayant l'envie : ce que nous allons apprendre dans ce travail est un mélange d'électronique et de programmation. [6].

II.2. Définition du module arduino

Le module Arduino est un circuit imprimé en matériel libre (plateforme de contrôle) dont les plans de la carte elle-même sont publiés en licence libre dont certains composants de la carte, comme le microcontrôleur et les composants complémentaires qui ne sont pas en licence libre. Un microcontrôleur programmé peut analyser et produire des signaux électriques de manière à effectuer des tâches très diverses. Arduino est utilisé dans diverses d'applications comme l'électrotechnique industrielle et embarquée ; le modélisme, la domotique mais aussi dans des domaines différents comme l'art contemporain et le pilotage d'un robot, commande des moteurs et faire des jeux de lumières, communiquer avec l'ordinateur, commander des appareils mobiles (modélisme). Chaque module d'Arduino possède un régulateur de tension +5 V et un oscillateur à quartz 16 MHz (ou un résonateur céramique dans certains modèles). Pour programmer cette carte, on utilise l'logiciel IDE Arduino[7]

Arduino est un outil permettant de construire des dispositifs qui peuvent interagir avec l'environnement qui les entoure. Tu peux t'en servir pour y relier des capteurs détectant du son, de la lumière ou des vibrations, qu'il utilisera alors pour allumer une lumière, changer sa couleur, mettre en route un moteur, et bien d'autres choses. Arduino est un système magique, qui se situe au cœur de toutes ces actions. Il collecte des informations à partir de ses capteurs, évaluant ainsi le monde réel qui l'entoure. Il prend ensuite des décisions basées sur les données recueillies et provoque en retour des actions, sous forme de sons, de lumière, ou encore de mouvements [7].

Arduino se présente généralement sous la forme d'une carte électronique bleue, qui a à peu près la taille de ta main. Cette carte comporte des inscriptions en blanc qui permettent de repérer ses différents éléments. Tous les composants et les circuits de la carte sont visibles et accessibles.

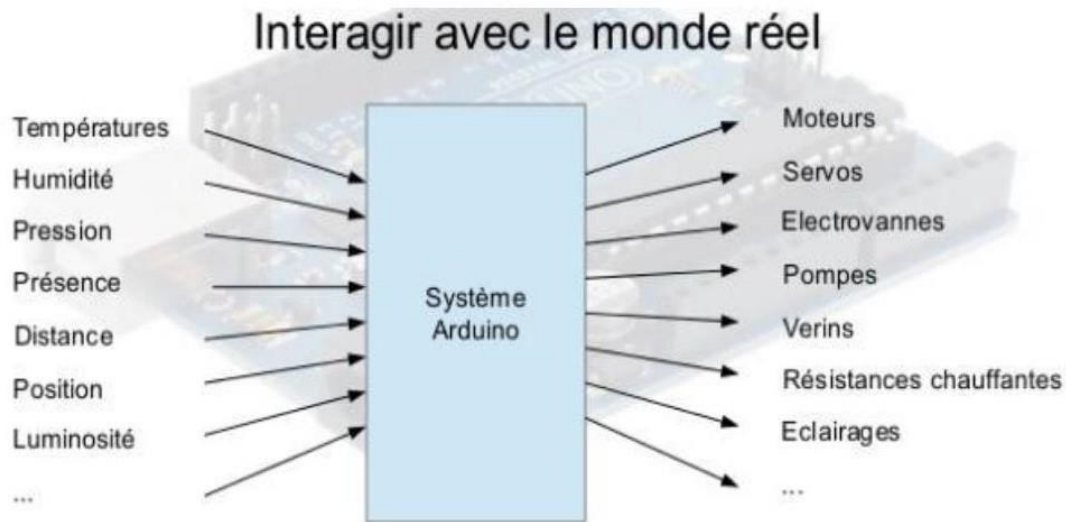


Figure II.1 : Système Arduino

II.3. Arduino Pro Mini

Arduino Pro Mini est une carte microcontrôleur basée sur l'ATmega328P.

Il dispose de 14 broches d'entrée / sortie numériques (dont 6 peuvent être utilisées comme sorties PWM), 6 entrées analogiques, une carte intégrée résonateur, un bouton de réinitialisation et des trous pour le montage des en-têtes de broches. Un en-tête à six broches peut être connecté à un Câble FTDI ou carte de dérivation Sparkfun pour fournir une alimentation USB et une communication à la carte.

Il existe deux modèles d'Arduino Pro Mini: Arduino Pro Mini 3.3V et 5V [8].



Figure II.2 : La vue générale d'arduino pro mini

II.4. Comment utiliser l'Arduino pro mini?

II.4.1. Programmation

L'arduino pro mini se programme comme un arduino uno classique : on connecte le câble USB fourni à l'ordinateur et à l'arduino puis on ouvre l'interface IDE arduino.

Il suffit de définir le type de carte (dans outils) comme arduino pro mini. On peut ensuite téléverser un programme dans l'arduino pro mini. J'ai utilisé l'exemple blink et j'ai bien une led qui clignote sur l'arduino pro mini.

II.4.2. Connexions

Les connexions sont semblables sur le pro mini et sur le uno, mais moins accessibles sur le pro mini.

II.5. Les spécifications de la carte

Les spécifications de la carte sont les suivantes:

- ATmega328P.
- Pris en charge sous Arduino IDE v1.0.1.
- Connecteur micro-USB programmable intégré.
- 6 broches ADC.
- 14 x Digital 1 / 0s (6 PWM capable).
- Connexions série des appareils Rx et Tx [9].

II.6. Connectez la carte Arduino Pro Mini à l'ordinateur.

- Connectivité UART VCC avec Arduino Pro Mini VCC.
- UART breakd GND est connecté à Arduino Pro Mini GND.
- UART breakout Tx est connecté avec Arduino Pro Mini Rx.
- UART breakout Rx est connecté à Arduino Pro Mini Tx [9].

Vous pouvez voir mes fils dans la figure ci-dessous :

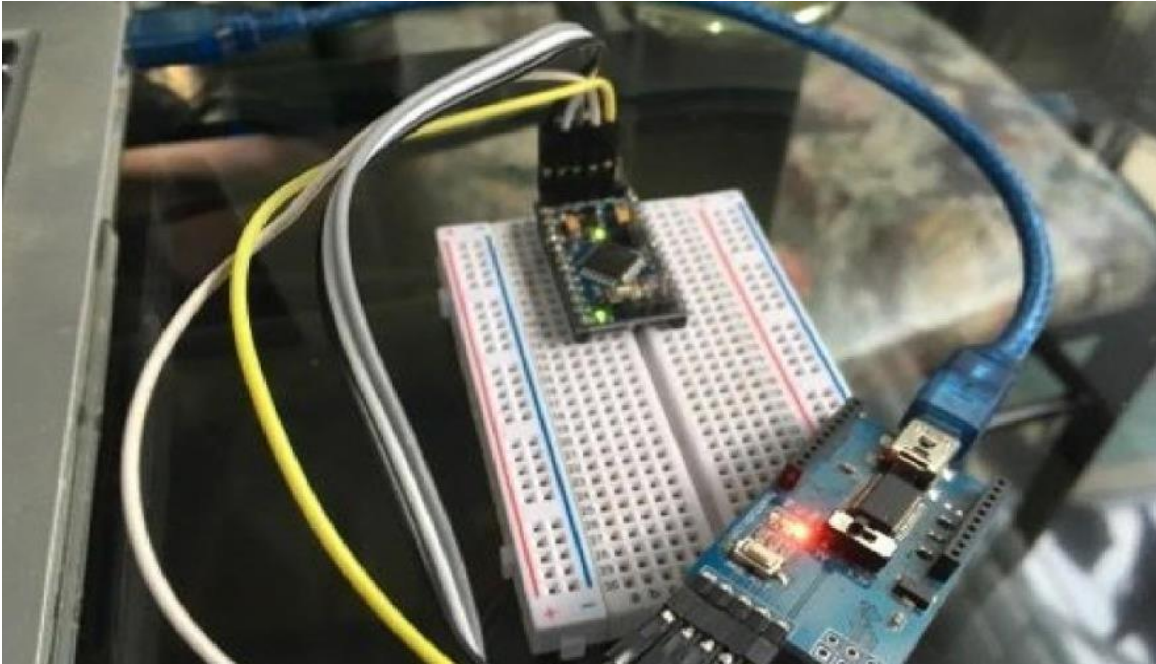


Figure II.3 : Connectez la carte Arduino Pro Mini à l'ordinateur

II.7. Pourquoi arduino pro mini

Il y a de nombreuses cartes électroniques qui possèdent des plateformes basées sur des microcontrôleurs disponibles pour l'électronique programmée. Tous ces outils prennent en charge les détails compliqués de la programmation et les intègrent dans une présentation facile à utiliser. De la même façon, le système Arduino simplifie la façon de travailler avec les microcontrôleurs tout en offrant à personnes intéressées plusieurs avantages cités comme suit :

- **Le prix (réduits)** : les cartes Arduino sont relativement peu coûteuses comparativement aux autres plates-formes.
- **Multi plateforme** : le logiciel Arduino, écrit en JAVA, tourne sous les systèmes d'exploitation Windows, Macintosh et Linux. La plupart des systèmes à microcontrôleurs sont limités à Windows.

- **Un environnement de programmation clair et simple** : l'environnement de programmation Arduino (le logiciel Arduino IDE) est facile à utiliser pour les débutants, tout en étant assez flexible pour que les utilisateurs avancés puissent en tirer profit également.
- **Logiciel Open Source et extensible** : le logiciel Arduino et le langage Arduino sont publiés sous licence open source, disponible pour être complété par des programmeurs expérimentés. Le logiciel de programmation des modules Arduino est une application JAVA multi plateformes (fonctionnant sur tout système d'exploitation), servant d'éditeur de code et de compilateur, et qui peut transférer le programme au travers de la liaison série.
- **Matériel Open source et extensible** : les cartes Arduino sont basées sur les Microcontrôleurs Atmel ATMEGA8, ATMEGA168, ATMEGA 328, les schémas des modules sont publiés sous une licence créative Commons, et les concepteurs des circuits expérimentés peuvent réaliser leur propre version des cartes Arduino, en les complétant et en les améliorant. Même les utilisateurs relativement inexpérimentés peuvent fabriquer la version sur plaque d'essai de la carte Arduino, dont le but est de comprendre comment elle fonctionne pour économiser le coût.

II.8. Module GSM SIM800L

Le module GSM SIM800L est l'un des plus petits modules GSM du monde avec une taille de 2.2cm x 1.8 cm. C'est un module puissant qui démarre automatiquement et recherche automatiquement le réseau. Ce module est plus complet que son prédécesseur le SIM900. Il inclut notamment le Bluetooth 3.0+EDR et la radio FM (récepteur uniquement). Il vous permettra d'échanger des SMS, de passer des appels mais aussi, et c'est nouveau, de récupérer de la data enGPRS 2G+. Ainsi vous pourrez faire transiter des données sur une très longue distance, si par exemple la radio FM ou le Bluetooth ne vous suffit plus [10].



Figure II.4 : Module GSM 800L

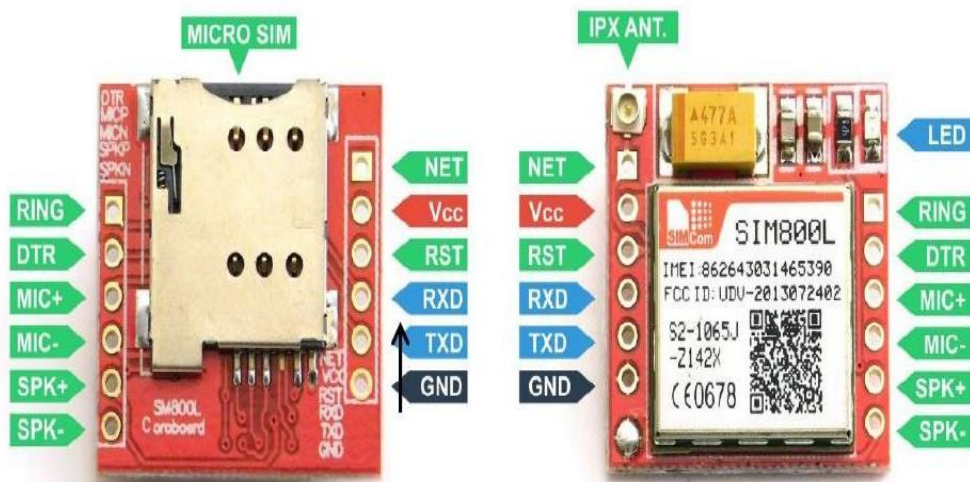


Figure II.5 : Module GSM SIM800L

Nous allons utiliser ce module dans notre projet pour l'envoi de notifications sous forme SMS sur le téléphone portable dans le but d'informer l'utilisateur sur la localisation des différentes objets.

II.8.1. Caractéristiques techniques

- Tension de fonctionnement : 3.7 ~ 4.2 V (pic Courant 2A).
- Taille du module : 2.2 cm X 1.8 cm.
- TTL port série peut être utilisé avec un lien direct vers le microcontrôleur. Pas besoin de MAX232.
- Module puissant, démarre automatiquement, recherche automatiquement le réseau.
- LED de signalisation embarquée (Connecté flash lent, pas de signal flash rapide).

II.8.2. Branchement avec la carte Arduino

Ce module nécessite une alimentation entre 3,4V et 4,4V. L'alimentation 5V de l'Arduino ne lui convient donc pas. Pour contrer ce problème d'alimentation, soit on ajoute une diode 1N4007 entre le 5V de l'Arduino et le pin VCC du SIM800L soit on ajoute une alimentation externe (par exemple une batterie Li-Po, le (+) de batterie relié avec le pin VCC du SIM800L et le GND de la batterie et de l'Arduino doivent être reliés).

II.9. Module GPS NEO-6M

- Présentation matérielle du module GPS NEO-6M.
- Puce GPS NEO-6M.
- Au cœur du module se trouve une puce GPS NEO-6M d'u-blox. La puce mesure moins que la taille d'un timbre-poste mais intègre une quantité surprenante de fonctionnalités dans son petit cadre.
- Il peut suivre jusqu'à 22 satellites sur 50 canaux et atteint le plus haut niveau de sensibilité du secteur, à savoir un suivi de -161 dB, tout en ne consommant que 45 mA de courant d'alimentation. Différents modules GPS, il peut effectuer jusqu'à 5 mises à jour de position par seconde avec une précision de position horizontale de 2,5 m. Le moteur de positionnement u-blox 6 dispose également d'un Time-To-First-Fix (TTFF) inférieur à 1 seconde[10].



Figure II.6 : GPS NEO-6M

Indicateur LED de position fixe :



Figure II.7 : Indicateur LED de position fixe

Il y a une LED sur le module GPS NEO-6M qui indique l'état de la position fixe. Il clignote à différents taux selon l'état dans lequel il se trouve:

- Pas de clignotement - Il recherche des satellites.
- Clignote toutes les 1 s - Position Fix est trouvée (le module peut voir suffisamment de satellites).
- La tension de fonctionnement de la puce NEO-6M est de 2,7 à 3,6 V. Mais la bonne nouvelle est que le module est livré avec un régulateur 3V3 à très faible décrochage MIC5205 de MICREL.
- Les broches logiques sont également tolérantes à 5 volts, nous pouvons donc facilement le connecter à un Arduino ou à tout microcontrôleur logique 5 V sans utiliser de convertisseur de niveau logique.

II.9.1. Batterie et EEPROM

Le module est équipé d'une EEPROM série à deux fils HK24C32. Il est de 4 Ko et connecté à la puce NEO-6M via I2C.

Le module contient également une pile bouton rechargeable qui agit comme un super-condensateur. Une EEPROM et une batterie permettent de conserver la RAM (BBR) alimentée par batterie. Le BBR contient les données d'horloge, les dernières données de position (données d'orbite GNSS) et la configuration du module. Mais ce n'est pas destiné au stockage de données permanent.

Comme la batterie conserve l'horloge et la dernière position, le délai de première correction (TTFF) se réduit considérablement à 1s. Cela permet des verrous de position beaucoup plus rapides.

Sans la batterie, le GPS démarre toujours à froid, de sorte que le verrouillage GPS initial prend plus de temps.

La batterie est automatiquement chargée lors de la mise sous tension et conserve les données jusqu'à deux semaines sans alimentation.

II.9.2. Antenne

Une antenne est nécessaire pour utiliser le module pour tout type de communication. Ainsi, le module est livré avec une antenne patch ayant une sensibilité de -161 dBm.

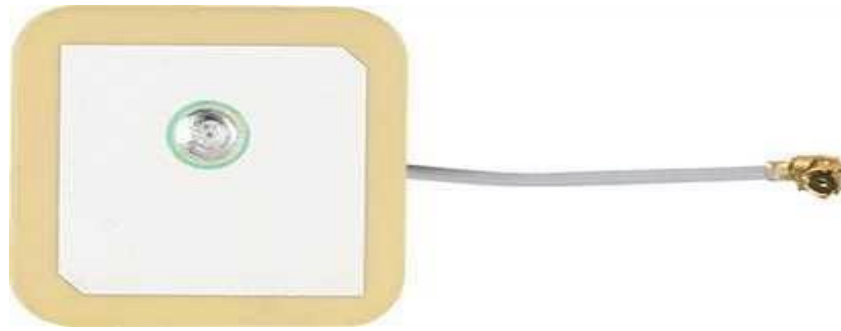


Figure II.8 : Antenne de GPS

Nous pouvons fixer cette antenne sur un petit connecteur U.FL situé sur le module.



Figure II.9 : Un petit connecteur

L'antenne patch est idéale pour la plupart des projets. Mais si vous souhaitez obtenir plus de sensibilité ou placer votre module dans un boîtier métallique, vous pouvez également accrocher n'importe quelle antenne GPS active 3V via le connecteur U.FL.

II.10. Brochage du module GPS NEO-6M

Le module GPS NEO-6M dispose de 4 broches au total qui le connectent au monde extérieur. Les connexions sont les suivantes:

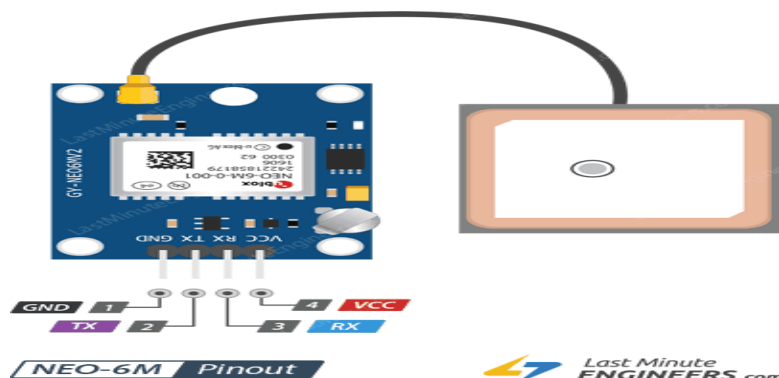


Figure II.10 : Module GPS NEO-6M

GND est la broche de terre et doit être connectée à la broche GND sur l'Arduino.

La broche TxD (émetteur) est utilisée pour la communication série.

La broche RxD (récepteur) est utilisée pour la communication série.

VCC alimente le module. Vous pouvez le connecter directement à la broche 5V de l'Arduino [10].

II.10.1. Câblage du module GPS NEO-6M avec Arduino pro mini

Maintenant que nous savons tout sur le module, nous pouvons commencer à le brancher à notre Arduino!

Commencez par connecter l'antenne patch au connecteur U.FL.

Le module est généralement livré avec des broches d'en-tête non soudées. Nous devons donc les souder.

Maintenant, on connecte les broches Tx et Rx du module aux broches numériques n ° 2 et n ° 3 respectivement sur Arduino; car nous utiliserons le logiciel série pour parler au module.

Ensuite, connectez la broche VCC à la broche 5V de l'arduino et GND à la terre.[10]

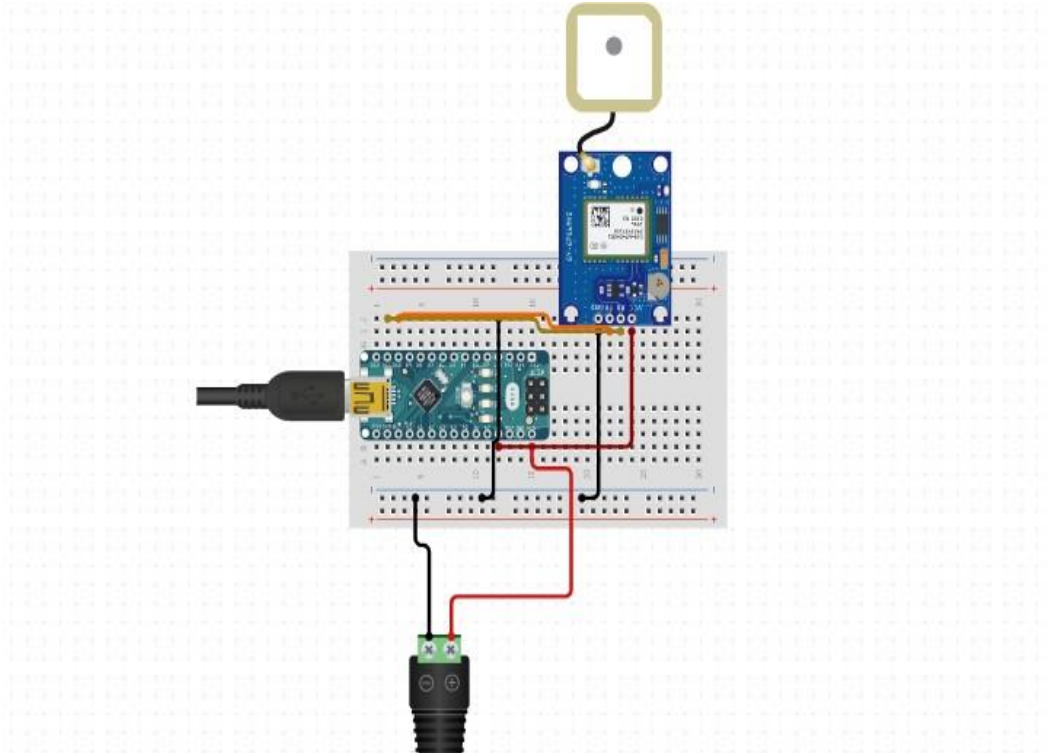


Figure II.11 : Câblage du module GPS NEO-6M avec Arduino pro mini

Une fois que vous avez tout connecté, vous êtes prêt à partir!

II.11. Commandes AT

La plupart des modems modernes disposent d'un jeu de commandes textuelles qui peuvent être appelées en mode de commande. Les modems plus anciens ne disposent que des commandes par signaux de contrôle ou de commandes sous la forme de télégrammes.

Le jeu le plus courant de commandes textuelles est appelé le jeu **AT** ou encore **Hayes**, du nom de l'entreprise ayant commercialisé les premiers modems dits intelligents. Le jeu se compose de commandes simples préfixées par AT (toujours présent pour commencer une ligne de commande). En général, ces deux codes sont utilisés pour synchroniser le modem à la bonne vitesse. Il est donc recommandé de les taper avec la même casse. Les commandes agissent sur des registres internes qui sont manipulables directement [11].

Il est souvent possible de sauvegarder la configuration dans une mémoire interne non volatile. Il faut savoir que la plupart du temps beaucoup d'extensions incompatibles ont été implantées: il n'existe pas à proprement parler de norme. On parlera cependant des commandes les plus courantes. En général, les fabricants fournissent avec le modem de la documentation suffisante pour le paramétrage [11].

AT : Code d'attention.

C'est le préfixe de ligne de commande qui indique au modem qu'une commande ou une séquence de commandes est entrée.

II.11.1. Commandes dédiées au service SMS

AT+CMGS	Envoie un SMS
AT+CMSS	Envoie d'un SMS stocké en mémoire
AT+CSMS	Sélection du service de messagerie
AT+CPMS	Sélection de ta zone mémoire pour le stockage des SMS
AT+CMGF	Sélection du format du SMS (PDU ou TEXT)

AT+CSCA	Définition de l'adresse du centre de messagerie
AT+CSDH	Affiche en mode TEXT le paramétrage des SMS
AT+CRES	Restauration du paramétrage par défaut
AT+CSAS	Sauvegarde du paramétrage
AT+CNMI	Indication concernant un nouveau SMS
AT+CMGL	Liste les SMS stockés en mémoire
AT+CMGR	Lecture d'un SMS
AT+CMGW	Écriture d'un SMS.
AT+CMGD	Efface un SMS

Tableau 1 : Commande AT dédiées service SMS

AT+CPMS = <mem1><rnem2><> : Choix de la mémoire pour la lecture et écriture des messages :

mem1 : mémoire pour enregistrement, lecture et effacement des messages reçus.

mem2 : mémoire de laquelle les opérations d'envoi et d'écriture sont faites.

<mem1> et <mem2> peuvent être ME (mémoire du téléphone « Mobile ») ou SM (mémoire de la carte SIM).

Cette commande retourne :

CPMS : <utilisé de la mem1>, <total de la mem1>, <utilisé de la mem2>, total de la mem2> OK.

AT+CMGL = <stat><> : Lister les messages; <stat> est le type des messages à lister.

Cette commande retourne :

+CMGL: <le nombre de messages>, 0, <longueur du message PDU en octets> OK.

AT+CMGR = <index><> : Lire le message numéro index.

Cette commande retourne :

+CMGR: <stat>, <longueur du message PDU>, <message en PDU> OK.

AT+CMGS = <numéro de téléphone><> : Envoie de message.

Le message est terminé par <CTRL-Z> ou <CTRL-ESC> pour annuler.

AT+CMGW = <taille><stat><> : Ecriture de message dans la mémoire.

Cette commande retourne:

+CMGW: <index du message dans la mémoire> OK

AT+CMGD = <index><> Efface le message numéro index de la mémoire.

AT+CMGF = <num><> : Choisit le mode de SMS.

num = 0 pour le mode PDU et num = 1 pour le mode texte.

AT+CSCA= <sca><tosca><> Choisit le numéro du centre de service SMS.

Sca :(Service Center Adresse) adresse du centre de service de messagerie.

AT+CSAS = <profile>: enregistrement des modifications apportées (choix des mémoires de lecture et d'écriture, du format de SMS, du centre de service SMS, etc...)

<Profile> = 0..255.

AT+CMTI = <mem>, <index><>: c'est une ligne envoyée au TE pour lui indiquer l'arrivée d'un nouveau message, avec <mem> est la mémoire où on sauvegarde le message Et <index> le numéro du message [11].

II.11.2. Commandes dédiées au service GPS

AT+UGPS=0	Désactivé le GPS
AT+UGPS=1,1	Activé le GPS avec l'aide automatique
AT+CGPSINF?	Obtient les chaînes NMEA
AT+CGPSSTATUS?	Obtient le statut GPS: Inconnu, Non Fix, Fix2D et 3D Fix
AT+CGPSRST=	Définit le mode de remise à zéro

Tableau 2 : Commande AT dédiées service GPS

II.12. Conclusion

Un composant électronique est un élément destiné à être assemblé avec d'autres afin de réaliser une ou plusieurs fonctions électroniques. Les composants forment de très nombreux types et catégories, ils répondent à divers standards de l'industrie aussi bien pour leurs caractéristiques électriques que pour leurs caractéristiques géométriques. Leur assemblage est préalablement défini par un schéma d'implantation.

Chapitre III
Simulation et
réalisation de la carte

III.1. Introduction

La sécurité des véhicules privés ou bien publics est une préoccupation majeure qui exige un système de suivi plus performant basé sur le système de positionnement GPS. Ce système de suivi des véhicules peut être embarqué dans les véhicules comme une prévention contre le vol (La police peut suivre le signal émis par le système de suivi pour localiser un véhicule volé).

Après l'étude générale des différents éléments constituant notre carte électronique qui présente un système de suivi d'un véhicule basé sur ARDUINO et module GPS-GSM, on passe maintenant à la réalisation physique de notre projet.

Dans la partie suivante on touchera aux différents logiciels et outils utilisés pour la création de notre carte électronique.

III.2. Déroulement du projet

Notre projet de réalisation a été fait en deux parties Software et Hardware : La première partie est la conception assistée par ordinateur, la simulation avec EasyEDA et Programmation avec IDE (Software). La deuxième partie est la réalisation, le montage pratique (Hardware).

III.3. Logiciel

III.3.1. EasyEDA

EasyEDA est un programme gratuit qui n'a pas besoin d'être installé et fonctionne via Internet. Il est conçu pour augmenter l'expérience des ingénieurs électriciens, des apprenants, des étudiants en ingénierie et des amateurs d'électronique d'une manière simple dans le domaine de l'EDA. La première version d'EasyEDA date de 2013. Il est facile de concevoir et de simuler des circuits et également de concevoir des PCB sur le navigateur[12].

Les outils de conception cloud liés à l'électronique se développent de manière exponentielle et dans presque tous les domaines (simulation - conception de circuits imprimés et création de bureaux pour les articles - visualisation de la fabrication de fichiers gerber - modélisation 3D ... etc). Même les programmes les plus populaires comme Eagle CAD et Altium essaient de se lancer sur le terrain en créant leurs propres outils cloud ou en acquérant des outils existants[12].

Les outils de conception Web comme EasyEDA et Upverter deviennent rapidement populaires. Ces outils fournissent des solutions distinctes pour la conception de circuits participatifs ainsi que des avantages importants pour les équipes aux budgets limités, tels que la fonctionnalité de conception de circuits imprimés multicouches, qui coûte cher lors de l'achat d'une licence pour un autre programme avec cette fonctionnalité [12].

III.3.1.1. Caractéristiques d'EasyEDA

➤ Conception de mise en page distinguée

On peut dessiner des diagrammes rapidement et facilement à l'aide des journaux du navigateur. Et aussi une mise à jour automatique et fluide.

➤ Simulation de circuit

On peut faire des simulations Editeur de schémas qui comprend la simulation basée sur NgSpice, la visionneuse WaveForm et d'autres fonctionnalités régulières.

L'éditeur de mise en page PCB comprend un éditeur de mise en page PCB, une visionneuse Gerber, la prise en charge des scripts et d'autres fonctionnalités régulières.

➤ L'éditeur de bibliothèque

Commande de composants électroniques et service d'impression de circuits inclus dans la plateforme.

Caractéristiques de la collaboration des membres de l'équipe et des fonctionnalités de partage de projet. analogiques, numériques et duplex de circuits[12].

III.3.1.2. Découvrez EasyEDA

L'éditeur en ligne d'EasyEDA n'est pas complètement en ligne! L'application fonctionne hors ligne grâce à une fonctionnalité Web appelée W3C HTML5 Offline Web Applications. Par exemple, on peut continuer à utiliser l'application même sans connexion Internet.

Cela signifie qu'après avoir terminé la modification, on peut appuyer sur le bouton Enregistrer à chaque fois pour que les modifications soient téléchargées sur le serveur.

Par conséquent: les modifications que nous apportons et certains fichiers de sauvegarde restent sur notre appareil jusqu'à ce que on demande de les enregistrer.

➤ **Premièrement:** créant un nouveau projet.

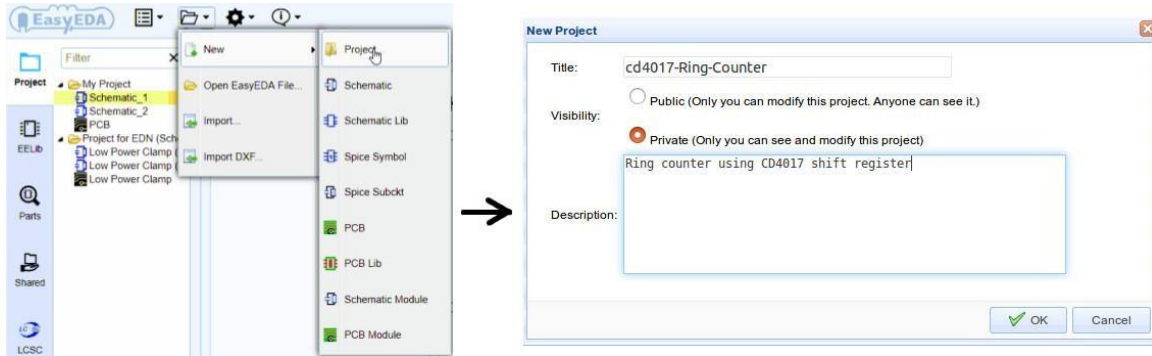


Figure III.1 : Créez un nouveau projet

Créant ensuite un schéma schématique.

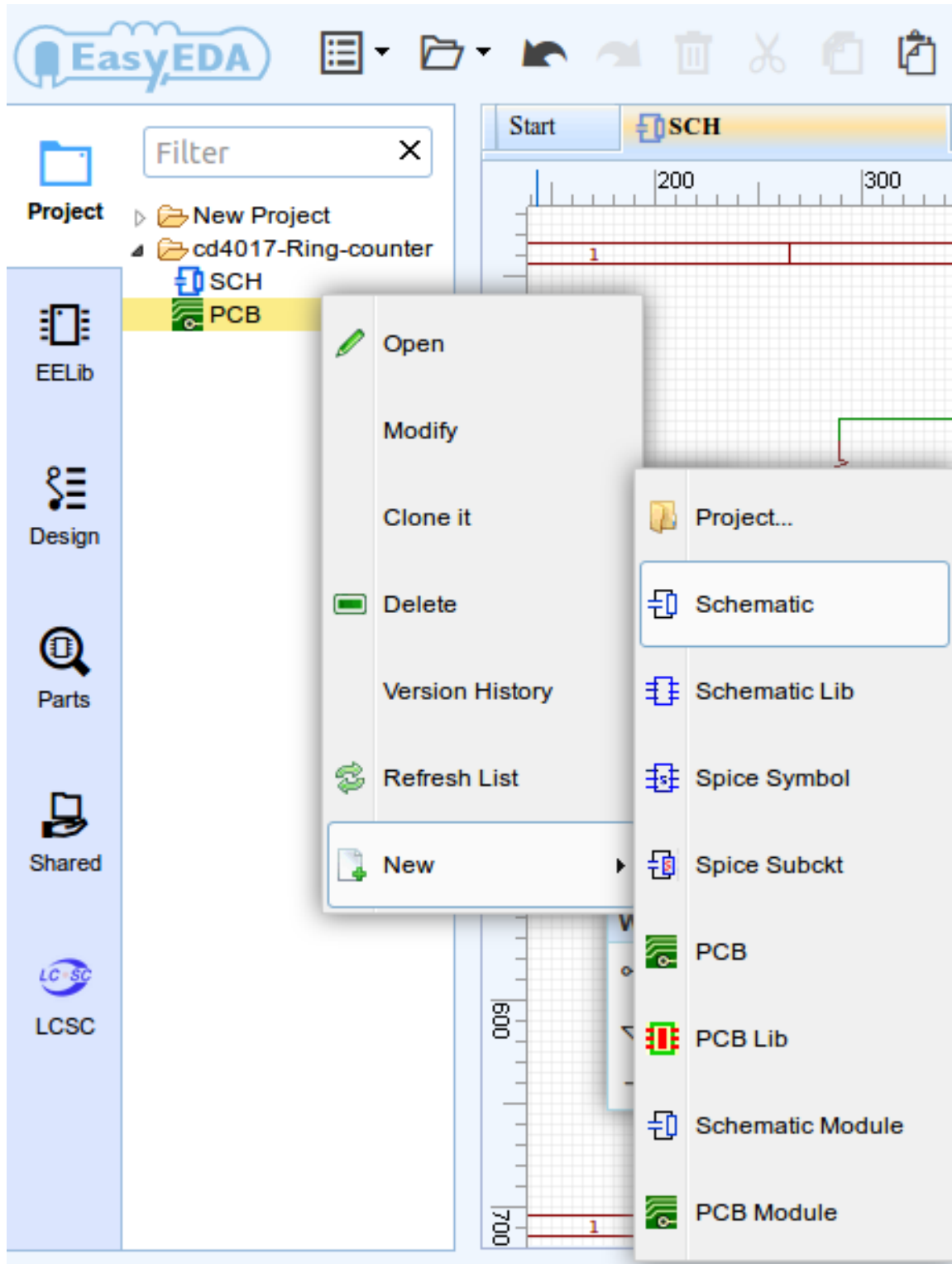


Figure III.2 : Créez un schéma schématique

Après avoir créé le diagramme théorique, un nouvel onglet s'ouvre dans le programme avec l'éditeur de diagramme théorique et deux ensembles d'outils.

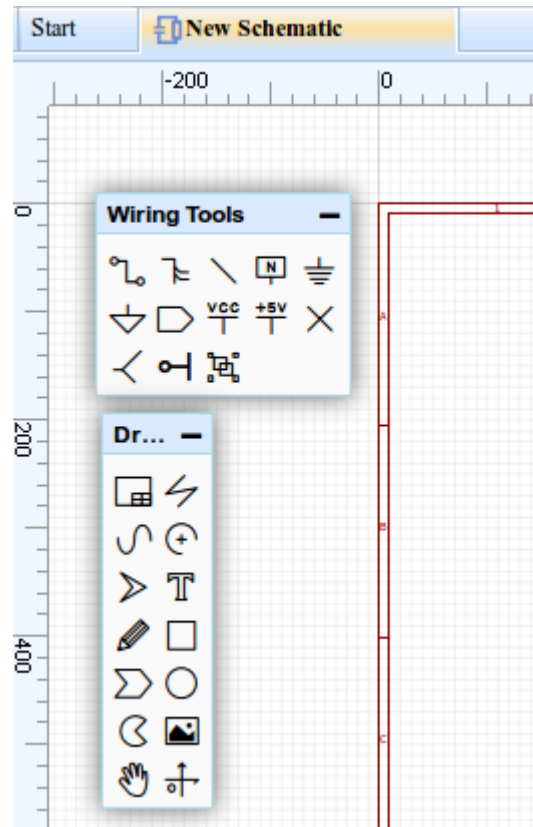


Figure III.3 : Créé le diagramme théorique

Ces outils sont comme la plupart des outils proposés par tout autre programme: fil - bus - étiquette - regroupement - texte - formes - déplacement ... etc.

- **Deuxièmement:** ajouter des éléments au schéma théorique (CD4017 dans notre cas); Appuyez sur Maj + f ou accédez aux onglets dans la barre de gauche.

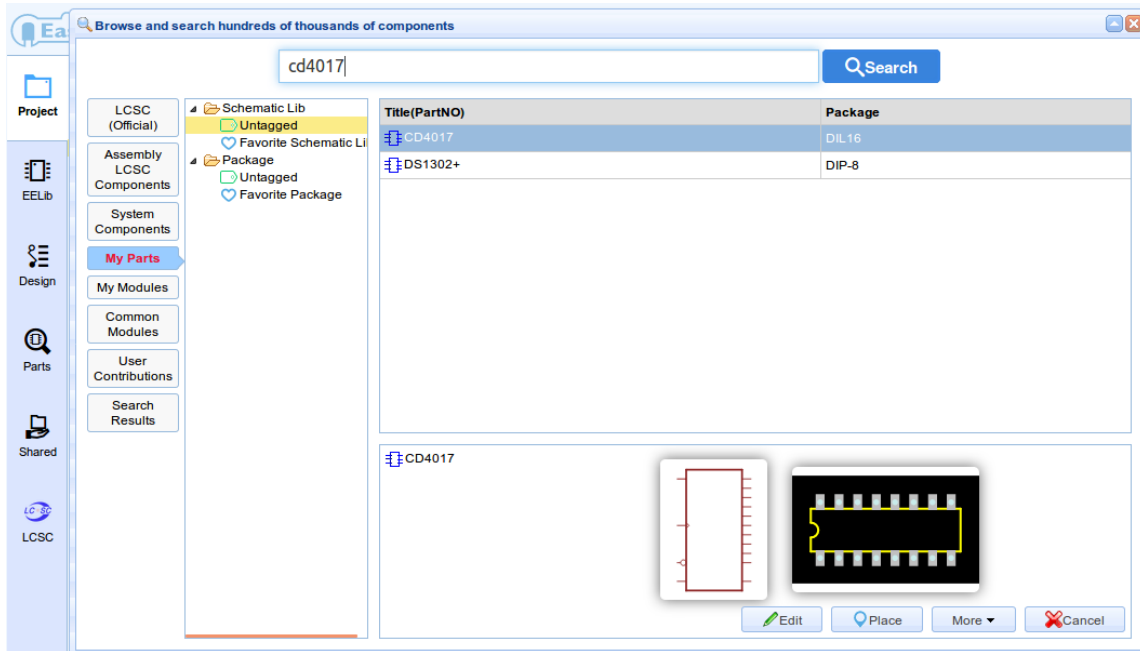


Figure III.4 : Ajouter des éléments au schéma théorique

Après avoir connecté les éléments les uns aux autres, on aura beaucoup de lignes de connexion et si on veut leur ajouter des étiquettes, on va utiliser alors l'outil d'étiquette. Tout d'abord on doit ajouter une étiquette et la faire pointer vers la police désirée (via le point gris affiché dans l'image), puis changer le nom de la police netlabel pour le nom désiré.

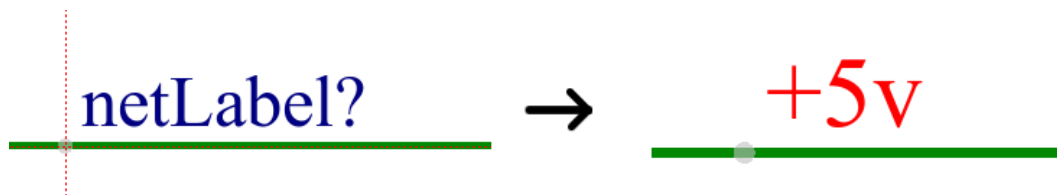


Figure III.5 : Le nom de la police netlabel

Remarque (1): on peut ajouter des éléments à partir d'un onglet appelé onglet EELib. Cet onglet contient des éléments qu'on peut simuler ultérieurement.

Remarque (2): appuyer sur l'espace tout en tenant l'objet le fera pivoter.

- **Troisièmement:** pour démarrer la phase de conception du circuit imprimé, vous devez d'abord convertir le schéma conceptuel en schéma pratique via le menu PCB du projet secret TP.

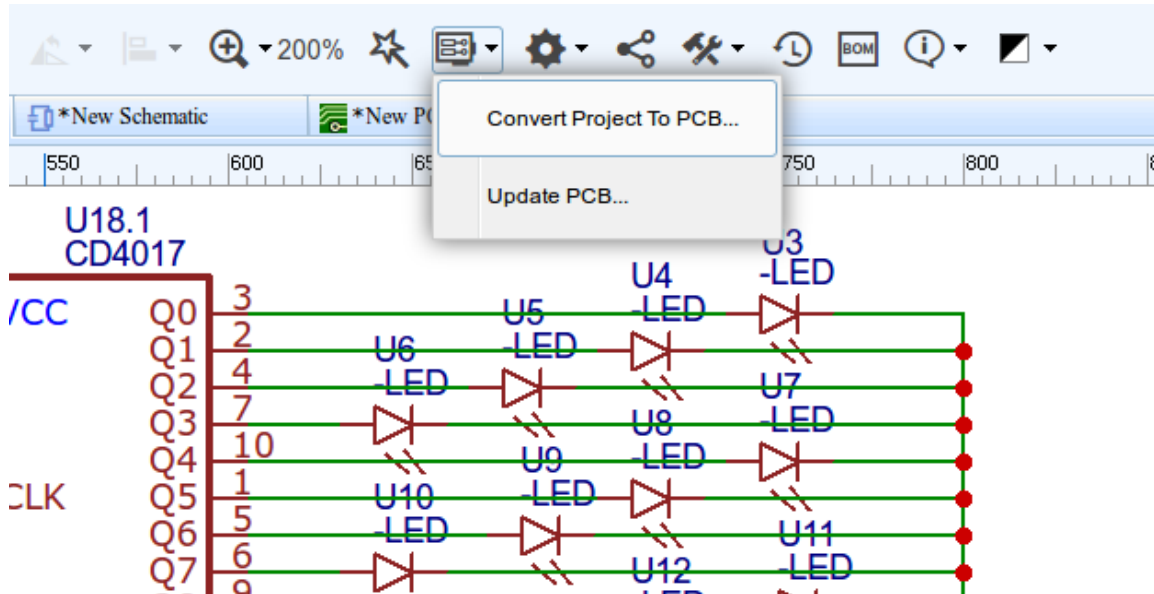


Figure III.6 : Convertir le schéma conceptuel en schéma

Un nouvel onglet s'ouvre dans le programme contenant l'éditeur de mise en page pratique et de nouveaux outils.

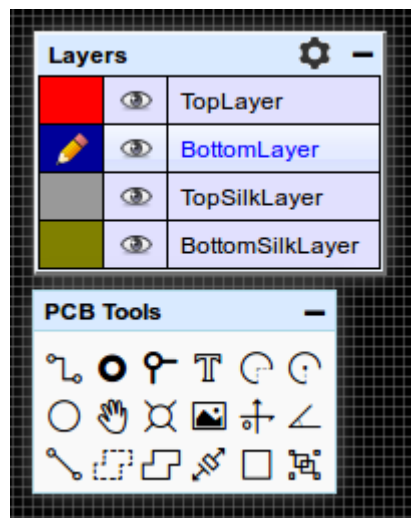


Figure III.7 : Nouvel onglet s'ouvre dans le programme

Il existe deux ensembles d'outils; Le premier est pour les couches de circuits imprimés et l'autre pour les outils de dessin. Le crayon à côté du calque signifie que ce calque est actuellement utilisé pour l'outil spécifique (ligne - écriture ... etc). En appuyant sur l'engrenage existant, on peut voir le reste des calques et activer / désactiver ce que on veut.

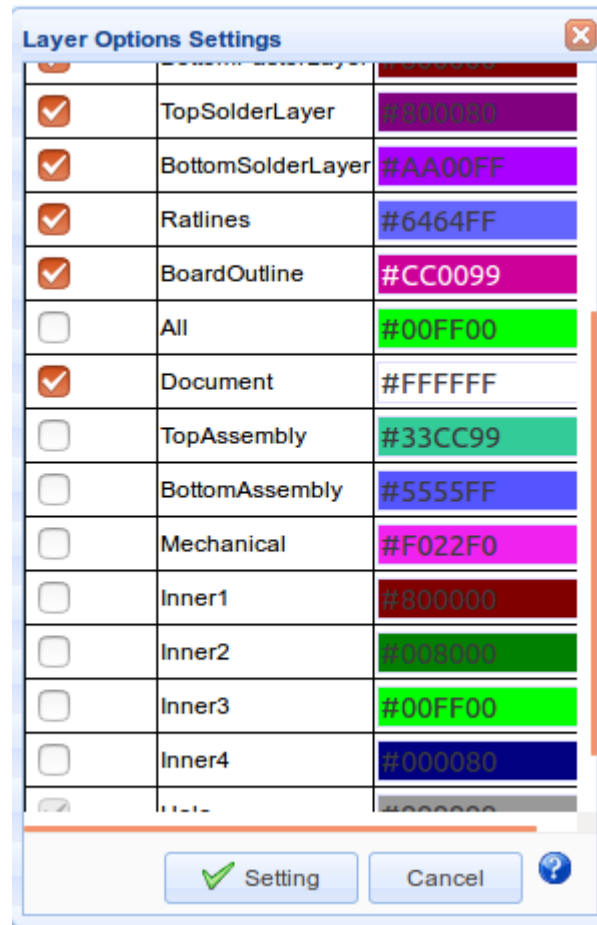


Figure III.8 : LES Paramètres DE PCB

Comme d'habitude, la première chose à faire après la création d'un PCB est de placer les éléments. À cette fin, un outil utile appelé sonde croisée est disponible qui identifie les éléments dans le schéma pratique de la même manière, même dans la distribution des éléments spécifiés en commençant par le schéma théorique, Une fois les éléments distribués, la phase de livraison commence.

III.3.1.3. Conclusion

EasyEDA est une plateforme émergente très prometteuse basée sur leur travail clair et glorieux qui a généré des outils d'une qualité et d'une efficacité claire. Ironiquement, certains des outils disponibles sur la plateforme ont récemment été ajoutés à des programmes qui dominent dans leur domaine.

III.3.2. Arduino Software (IDE)

Arduino est un espace de développement intégré (EDI) qui permet d'écrire, de compiler et d'envoyer du code sur le circuit imprimé du même nom. Pour rappel, la carte Arduino contient un microcontrôleur que l'on peut programmer dans le but d'effectuer des tâches variées, le langage Arduino est inspiré de plusieurs langages. On retrouve notamment des similarités avec le C, le C++, le Java et le Processing. Le langage impose une structure particulière typique de l'informatique embarquée.

La fonction « **Setup** » contient toutes les opérations nécessaires à la configuration de la carte (directions des entrées sorties, débits de communications série, etc.).

La fonction « **Loop** » elle, est exécutée en boucle après l'exécution de la fonction setup. Elle continuera de boucler tant que la carte n'est pas mise hors tension, redémarrée (par le bouton reset). Cette boucle est absolument nécessaire sur les microcontrôleurs étant donné qu'ils n'ont pas de système d'exploitation.

En effet, si l'on omettait cette boucle, à la fin du code produit, il sera impossible de reprendre la main sur la carte Arduino qui exécuterait alors du code aléatoire.

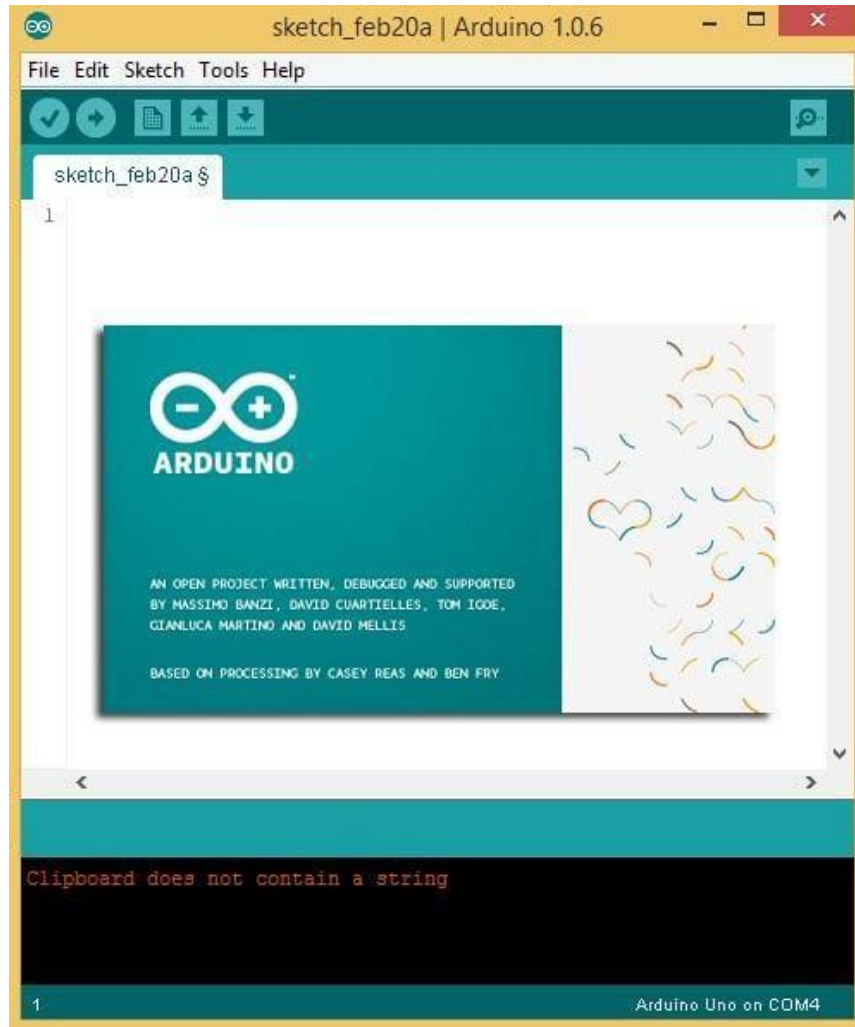


Figure III.9 : Présentation de l'interface initiale du logiciel

Correspondance :

- Le cadre numéro 1 : ce sont les options de configuration du logiciel.
- Le cadre numéro 2 : il contient les boutons qui vont nous servir lorsque l'on va Programmer nos cartes.
- Le cadre numéro 3 : ce bloc va contenir le programme que nous allons créer.
- Le cadre numéro 4 : celui-ci est important, car il va nous aider à corriger les fautes.

Dans notre programme. C'est le **débogueur**.

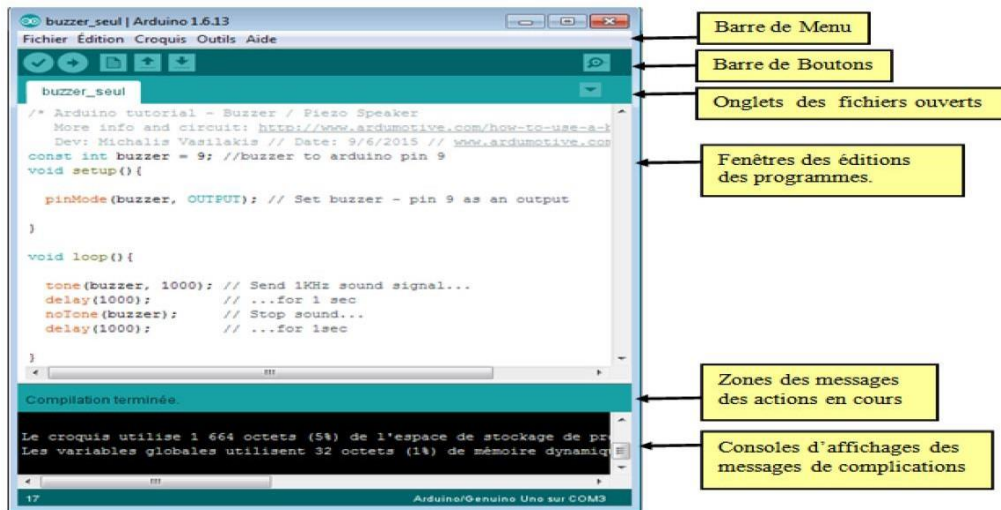


Figure III.10 : Interface plateforme de programmation ARDUINO

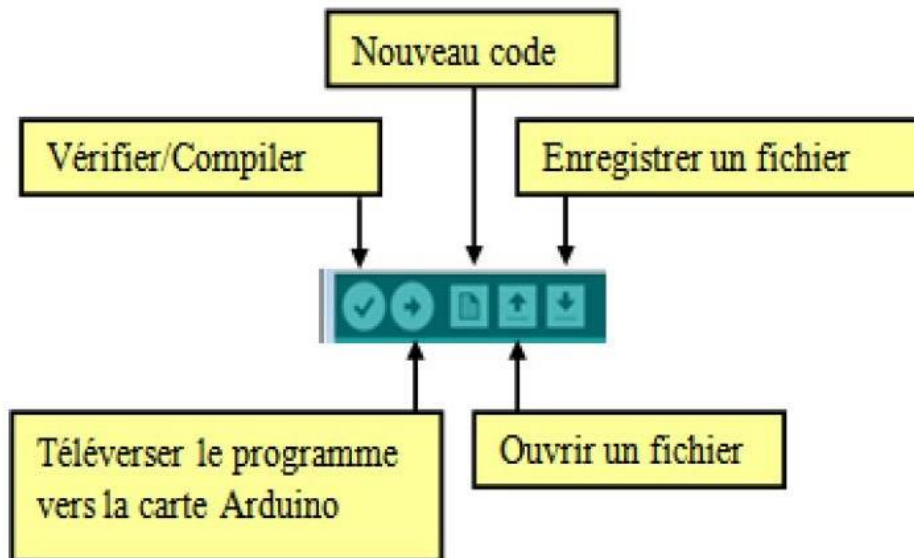


Figure III.11 : Barre de boutons Arduino

Le logiciel comprends aussi un moniteur série (équivalent à HyperTerminal) qui permet d'afficher des messages textes émis par la carte Arduino et d'envoyer des caractères vers la carte Arduino (en phase de fonctionnement).

III.4. Structure d'un programme

Un programme utilisateur Arduino est une suite d'instructions élémentaires sous forme textuelle, lu ligne par ligne de haut vers le bas.

La structure minimale est constituée de trois phases consécutives :

➤ **La définition des constantes et des variables :**

Une déclaration (des variables, des constantes, indication de l'utilisation de bibliothèques etc...).

➤ **La configuration des entrées et des sorties :**

Un setup (= initialisation) cette partie n'est lue qu'une seule fois, elle comprend les fonctions devant être réalisées au démarrage (utilisation des broches en entrées ou en sortie, mise en marche etc...).

➤ **La programmation des interactions et des comportements :**

Une loop (boucle) : cette partie est lue en boucle ! C'est ici que les fonctions sont réalisées.

En plus de cette structure minimale, on peut ajouter :

-Des « sous-programmes » ou « routines » qui peuvent être appelées à tout moment dans la boucle, très pratiqué pour réaliser des morceaux de codes répétitifs.

-Des « callbacks », ce sont des fonctions qui sont rappelées automatiquement depuis une bibliothèque.

III.5. Injection du programme

Avant d'envoyer le fichier (.hex) dans la carte Arduino ATMEGA 320P, il est nécessaire de sélectionner le type de la carte (Arduino ATMEGA 320P) et le numéro de port USB (COM7) comme à titre d'exemple la figure suivante [13] :

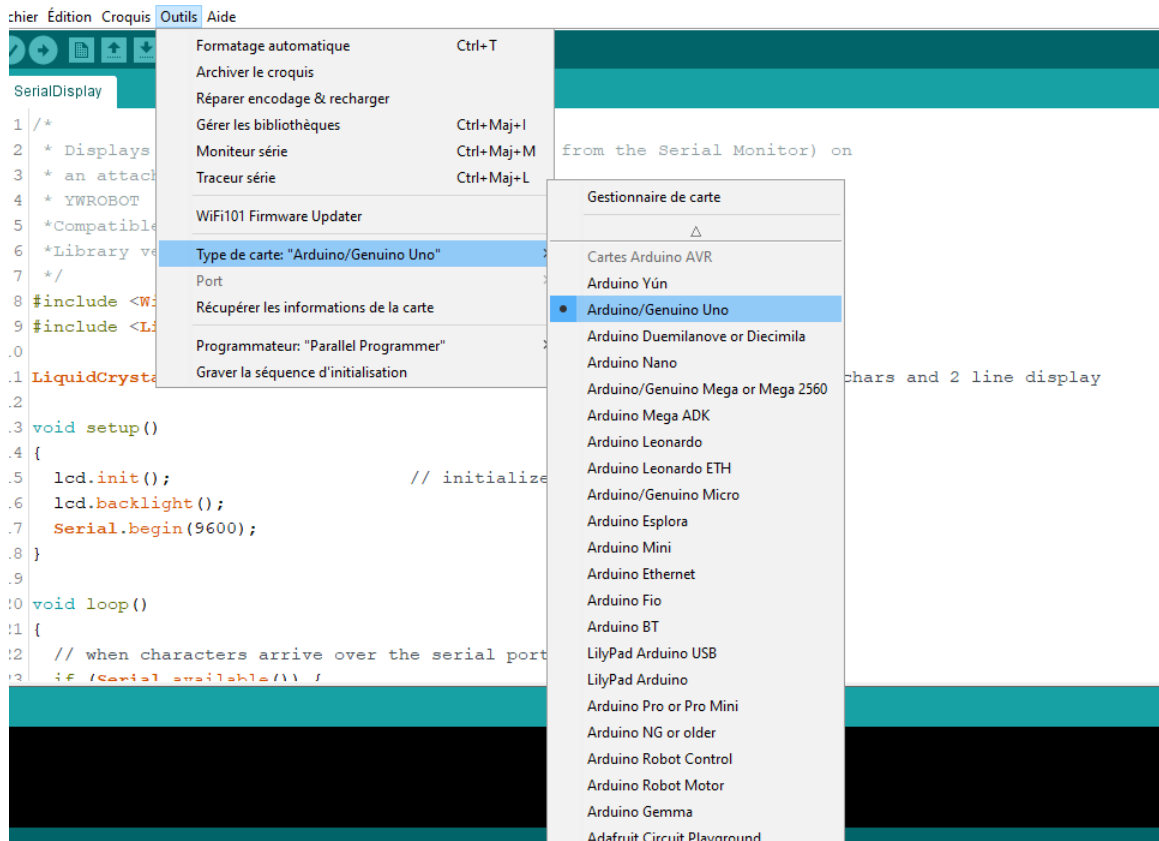


Figure III.12 : Paramétrage de la carte

III.6. Les étapes de téléchargement du programme

Une simple manipulation enchaînée doit être suivie afin d’injecter un code vers la carte

Arduino via le port USB.

- On conçoit ou on ouvre un programme existant avec le logiciel IDE Arduino.
- On vérifie ce programme avec le logiciel Arduino (compilation).
- Si des erreurs sont signalées, on modifie le programme.
- On charge le programme sur la carte.
- On câble le montage électronique.
- L’exécution du programme est automatique après quelques secondes.
- On alimente la carte soit par le port USB, soit par une source d’alimentation autonome.
- On vérifie que notre montage fonctionne [13].

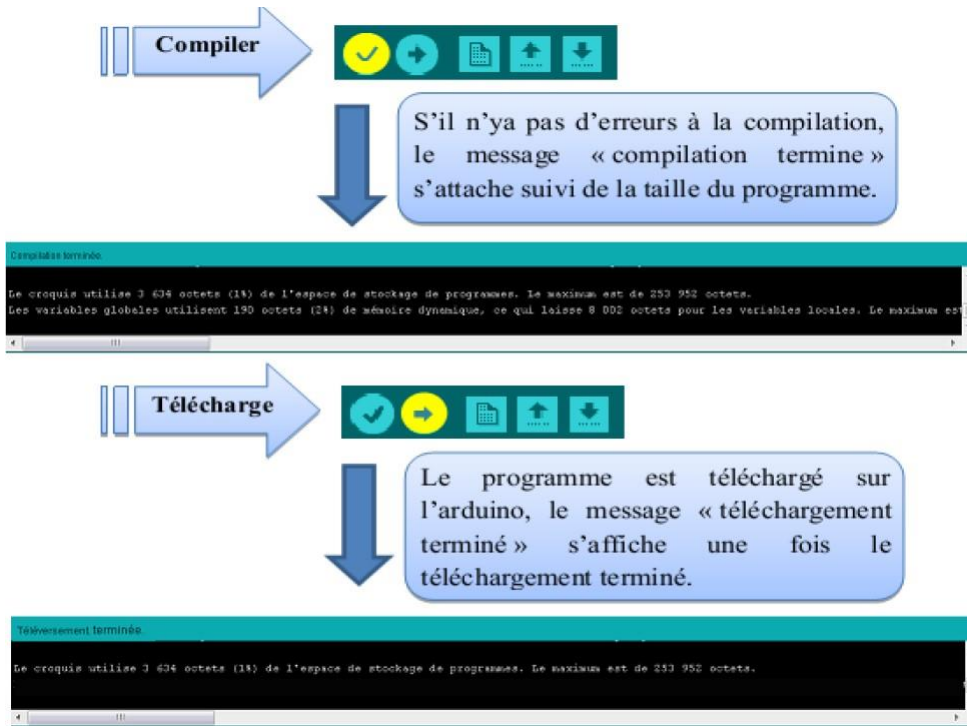


Figure III.13 : Les étapes de téléchargement du code

III.7. Réalisation de projet

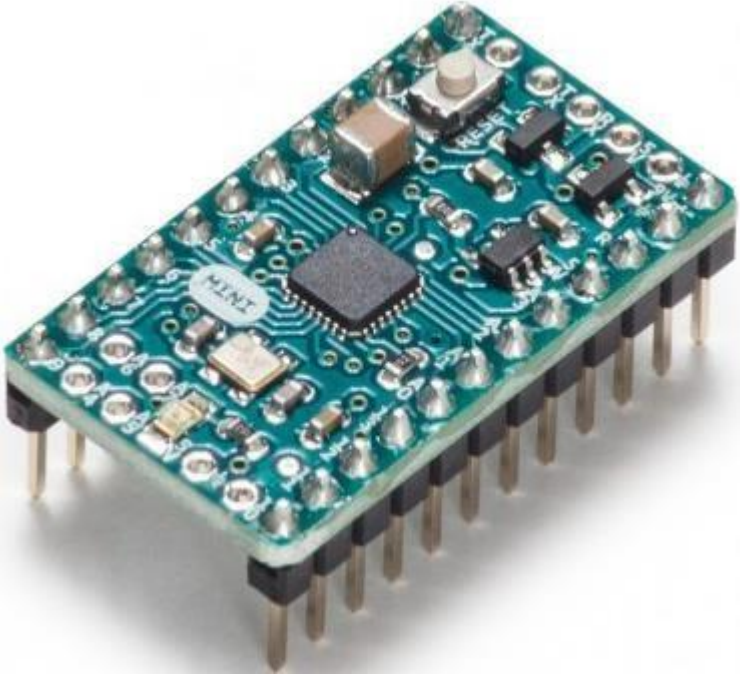
III.7.1. Composants utilisés

Pour notre réalisation, nous avons assemblé les différents:

Nom	Designation	Footprint	Quantité
Condensateurs	C1	Capacité	1
Resistances 510k	R1,R3,R4	RES	3
Diode	D5	Diode_1N4001	1
Relay 5pin	U3	Relay 5pin	1
CoN_HEADER_1*0.2_PTH	J5	M1X3	1
ARDUINO_PRO_MINI	U4	ARDUINO_PRO_MINI	1
CoN_HEADER_1*0.2_PTH	J2	M1X2	3

GPS_NEO6M	U2	GPS MODULE	1
GSM SIM800L	U1	GSM SIM800LMODULE	1
LED_3MM_NO_SILK	D3,d4,d2	LED_3MM_NS	3

Tableau 3: Composants utilisés

	Composants	ROLE
1	<p>Arduino Mini</p> 	<p>L'Arduino Mini est encore plus compacte, toujours dans un souci d'économie d'espace. Ses dimensions réduites (33x18x2mm) lui permettront d'être utilisée de façon définitive dans un projet. L'absence de port USB demandera en revanche l'utilisation d'un adaptateur ou d'une carte fille pour sa programmation. Elle possède à peu de chose les mêmes caractéristiques que la Nano</p>
2	<p>Relay 5pin</p>	<p>Relay 5pin: Ces interrupteurs activés par l'électricité sont utilisés pour activer des circuits plus puissants.</p>



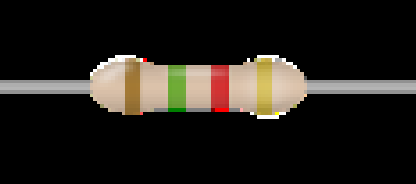

		
3	<p>Diode_1N4001</p> 	<p>La diode : est un composant électronique qui ne laisse passer le courant que dans un sens. C'est le sens passant, ou direct. Le sens ou aucun courant ne passe est le sens bloqué, ou inverse</p>
4	<p>Des Résistances</p> 	<p>Résistance : est un composant électronique ou électrique dont la principale caractéristique est d'opposer une plus ou moins grande résistance.</p>
5	<p>DES LED</p> 	<p>LED 5v : Les diodes électroluminescentes de différentes couleurs sont parfaites pour constituer une voie de retour visuelle dans vos projets, ainsi que pour tester des projets d'illumination à petite échelle.</p>

Tableau 4 : Le rôle des composants utilisés

III.7.2. Alimentation du circuit

L'ensemble des dispositifs Arduino, GPS, Gsm sim800l exigent une alimentation stabilisée de (+5V), pour notre travail de réalisation, nous avons alimenté notre montage à travers le port USB de l'ordinateur.

III.8. Fonctionnement

Un système de suivi des véhicules est un module électronique monté dans un Véhicule qui permet au propriétaire de ce dernier de suivre son emplacement .

Dans ce chapitre, on propose de concevoir un système embarqué comportant un module GPS, un module GSM et Arduino sert à suivre l'emplacement actuel du véhicule en utilisant Google Maps. Ce système est monté dans le véhicule , Le récepteur GPS a été utilisé pour recevoir le signal du satellite. Le rôle du microcontrôleur Arduino mini pro est de lire les paramètres du moteur et de la transmission des données au serveur par l'intermédiaire du modem GPS/ GSM. Le téléphone mobile reçoit le SMS qui comprend les coordonnées GPS (latitude et longitude) et les paramètres du moteur.

Notre système conçu assure la surveillance en permanence d'un véhicule en Mouvement et de signaler son état à la demande. Le principe de fonctionnement de ce système est assez simple, il suffit juste envoyer au numéro du modem GSM un SMS , le système renvoie une réponse automatiquement à l'utilisateur indiquant la position du véhicule en termes de latitude et de longitude en temps réel.

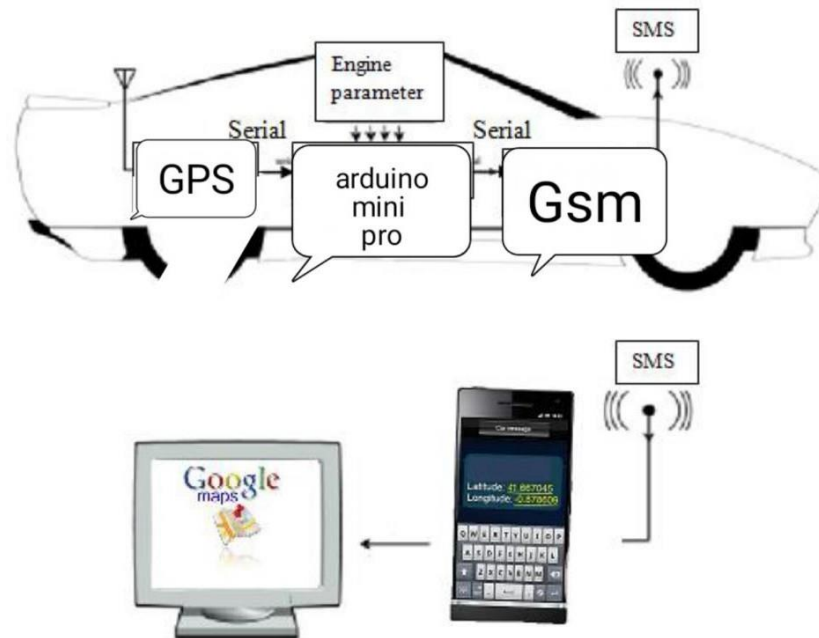


Figure III.14 : L'architecture du système de suivi des véhicules

III.9. Avantages de la carte réalisée

- Batterie interne.
- Surveillance en ligne.
- La possibilité de démarrer ou arrêter le moteur via un SMS.
- La possibilité d'entendre ce qui se passe autour de l'appareil.
- Fonction d'appel en cas de déclenchement d'alarme dans le véhicule.
- La capacité d'enregistrement de trois numéros pour contrôler l'appareil, chacun selon ses pouvoirs.
- La possibilité de changer les numéros de téléphone et l'envoi des coordonnées au serveur via un SM.
- L'appareil garde la configuration des paramètres même dans l'absence du courant électrique ou bien la décharge de la batterie interne.

III.10. Les étapes de réalisation

Notre carte réalisée est constituée principalement de l'arduino, module GSM et module GPS et l'antenne GSM, la géo-localisation du véhicule est assuré par le récepteur GPS, et les données sont transmises au téléphone de l'utilisateur via l'interface GSM, l'initialisation de la carte se fait à l'aide des commandes AT au niveau des modules GSM

Chapitre III : Simulation et réalisation de la carte

et GPS. Après avoir mis sous tension et réinitialisé le module GPS, il sera apte pour capter les coordonnées du satellite, par la suite ce module reçoit les données de localisation du véhicule (l'altitude et longitude) qui vont se retransmettre au téléphone mobile en utilisant le module GSM, l'insertion de ces données sur le moteur de recherche Google Maps nous montre la position exacte où se trouve le véhicule.

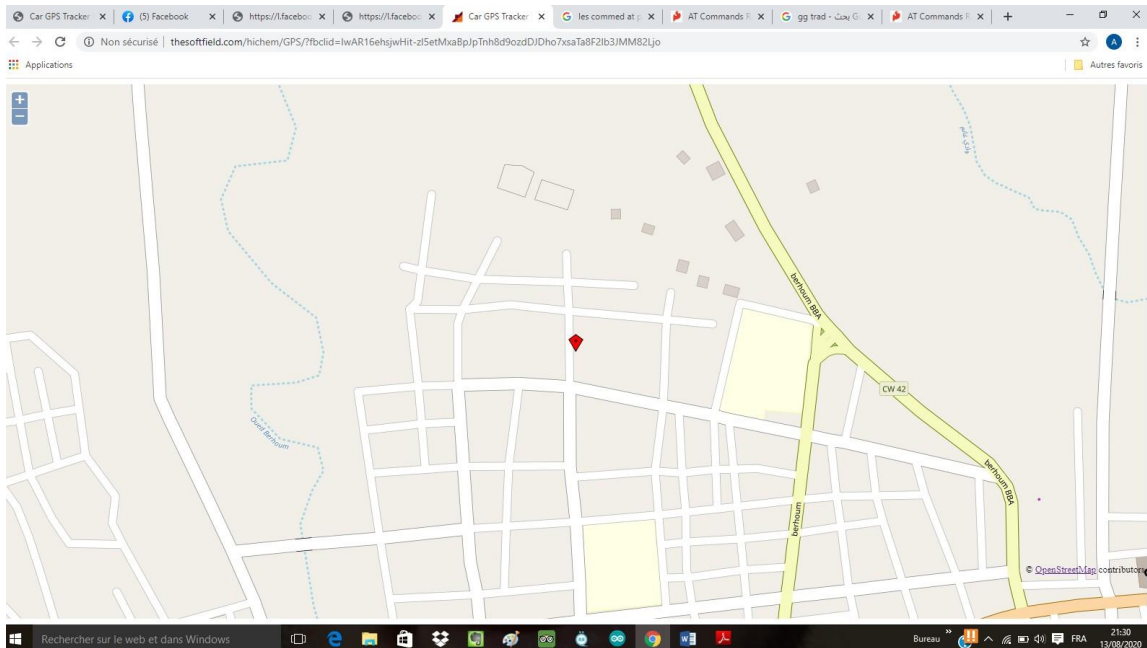


Figure III.15 : La position de véhicule sur thessoftfield

Lorsque l'utilisateur envoie un SMS au système afin de connaître son état, il répondra. Comme il est indiqué dans la figure suivante :

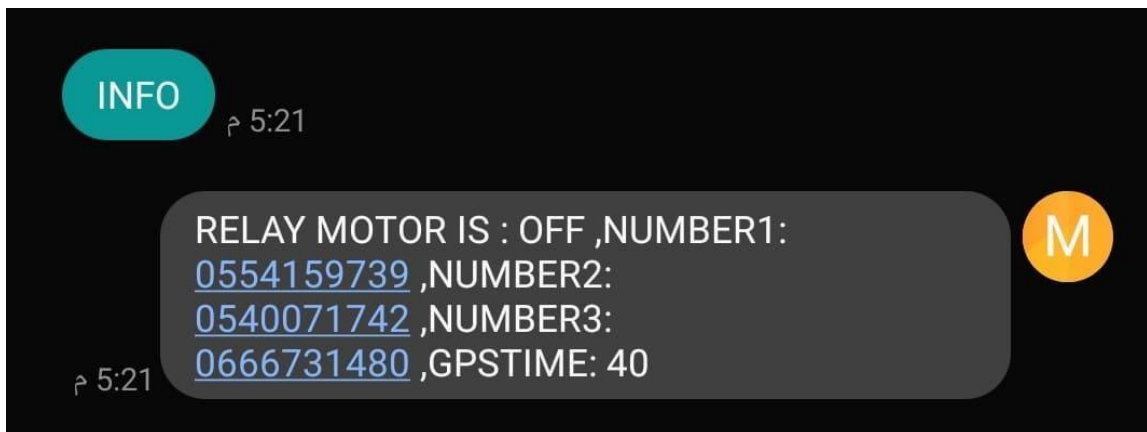


Figure III.16 : Le système envoi des SMS1

III.11. Algorithme adopté à la réalisation

Nous avons utilisé le logiciel Arduino IDE pour créer le code, l'organigramme de codage GPS est donné ci-dessous

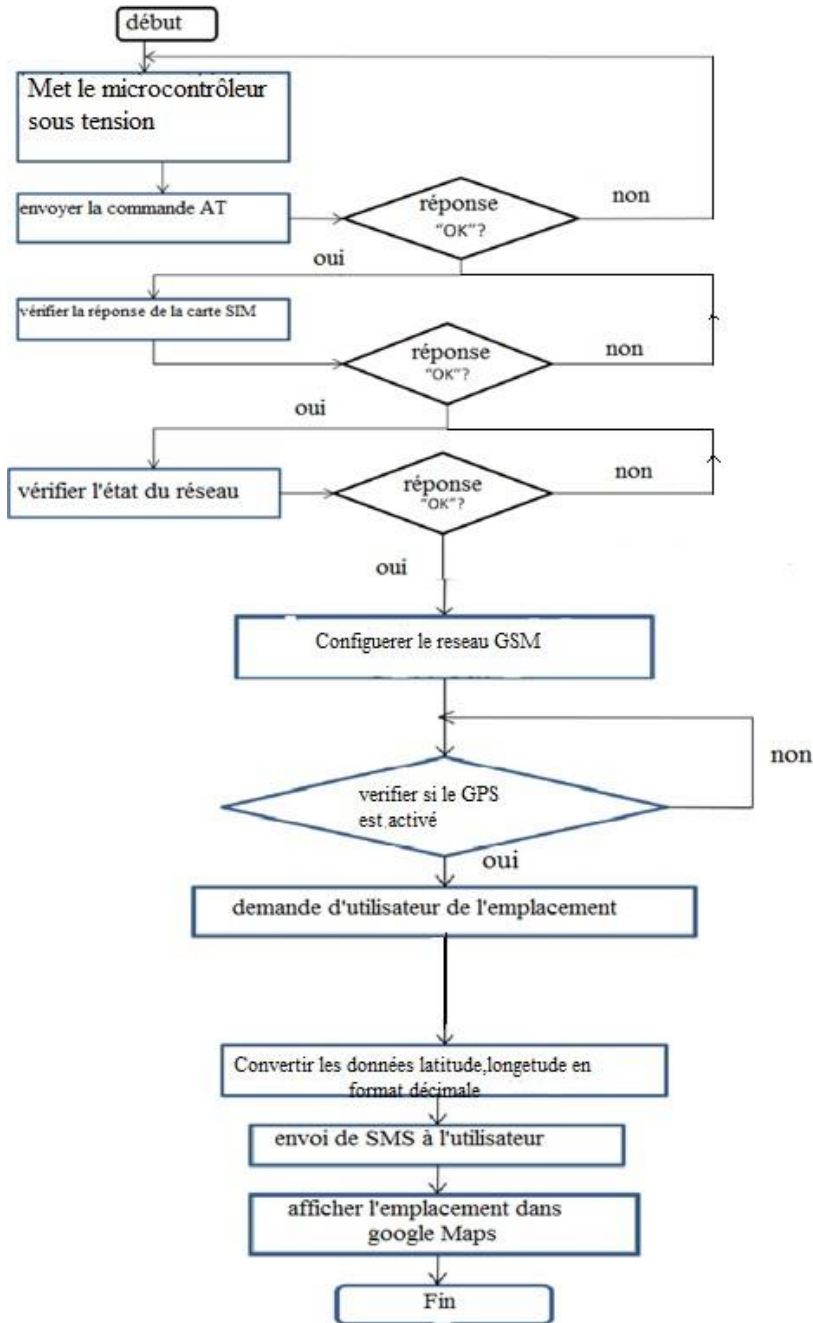


Figure III.17 : Organigramme du codage

III.12. Simulation sur EasyEDA

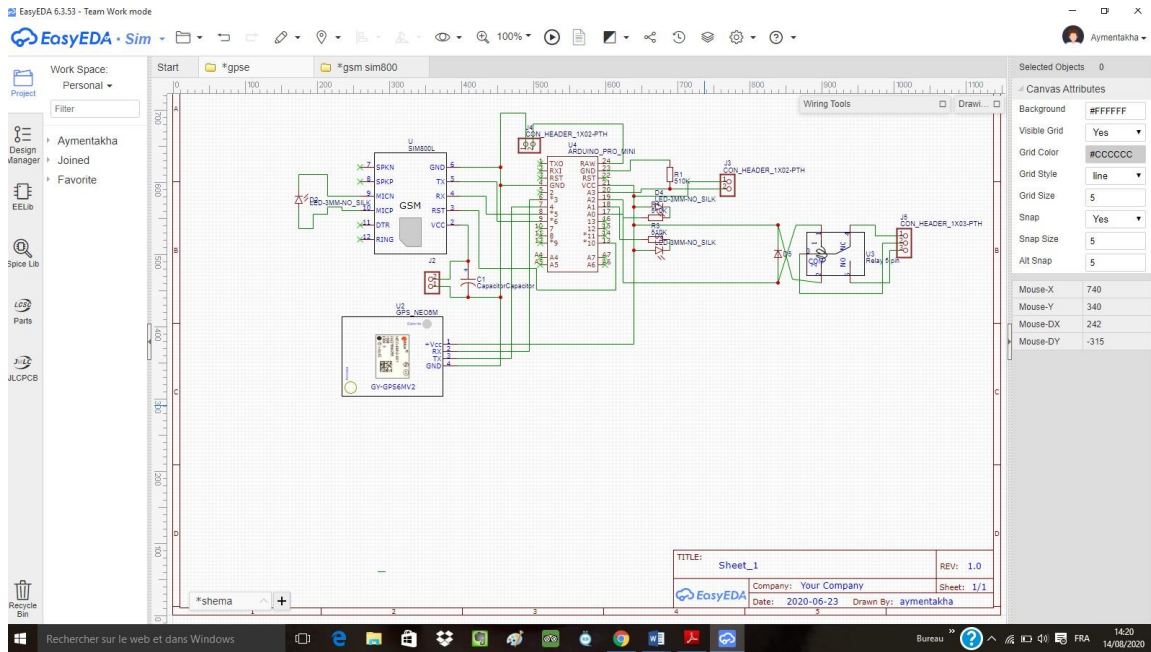


Figure III.18 : La simulation de système sur logiciel EasyEDA

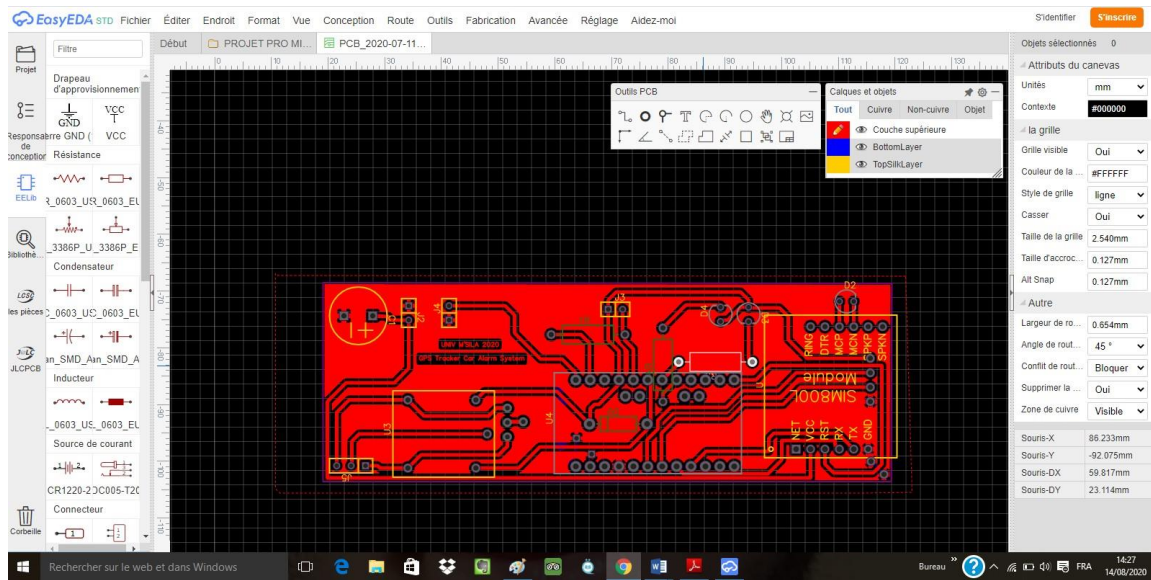


Figure III.19 : La simulation de système sur logiciel EasyEDA PCB

III.13. CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons expliqué les étapes de réalisation de la carte électronique en utilisant le programme de simulation représenté par le programme de EasyEAD. Ce dernier nous a permis de réaliser la carte électronique, qui une carte d'acquisition et commande autour d'un module gpset module gsm sim 8001 avec arduino mini pro.

*Conclusion
générale*

Conclusion générale

L'électronique, les technologies de la communication et l'informatique ont eu un grand développement et il fait désormais partie de tous les systèmes et systèmes intelligents, Les systèmes de surveillance à distance des véhicules, étant des systèmes intelligents, dépendent principalement de ces outils.

Aujourd'hui, les facteurs temps et distance sont confrontés à des contraintes de plus en plus sévères. Compte tenu de l'importance accordée dans l'industrie et la vie moderne à ces facteurs, nous sommes confrontés à une volonté d'améliorer les moyens et outils de communication.

Le module GSM était l'objectif principal de notre projet. Cette application nous permet de contrôler et surveiller à distance de nombreux systèmes, tels que des machines de contrôle, des systèmes de surveillance et des appareils de mesure. Le développement de ce projet comprend plusieurs parties, notamment l'étude de tous les composants du système, la production de cartes, l'assemblage électronique et la programmation.

Nous avons eu l'occasion au cours de ce projet d'étudier, concevoir et utiliser une diversité de matériels et logiciels utiles pour notre projet ainsi que pour l'approfondissement de nos connaissances.

Notre projet de réalisation a été fait en deux parties:

La première partie est la conception assistée

La deuxième partie est la réalisation, pour les deux parties simulation et réalisation, on a passé par la programmation orientée objet ainsi la visualisation des résultats trouvés.

En perspectives, nous pouvons signaler que ce travail n'est qu'une simple application dans le domaine de la télésurveillance, il peut être plus autonome, plus pratique, et assez évolutif vu le pas géant et les progrès réalisés dans les domaines de la technologie de la communication à notre époque.

Références
Bibliographiques

Références Bibliographiques

- [1] **Yushi Zhang et Walled Abdulla**, « A Comparative Study of Time Delay Estimation Techniques Using Microphone Arrays », rapport d'ingénieur, université de Auckland.
- [2] **Lamy** Droit de l'informatique et des réseaux (lamy guide), collection LAMY droit de l'immatériel, 2009.
- [3] https://www.geo-tracking.net/geolocalisation-vehicule/?fbclid=IwAR3IkIYZFAB2COOh731Hi5tZjeGTUIDUiLYXX_xRYRSehJtEdqXuKSA1kWM.
- [4] <https://www.companeo.com/geolocalisation-de-vehicules/guide>.
- [5] **Projet de fin d'étude master 2 A.Djoughri**, « les technologies de géolocalisation », mémoire de master, université de Bejaïa, 2011.
- [6] **Projet de fin d'étude master 2 Mémoire présenté Du diplôme de Master Académique**
Par : makhlouf amine.& bouchareb faride Année universitaire : 2017/2018.
Intitulé par : Réalisation d'une Carte d'acquisition et supervision en utilisant un module GSM
- [7] <https://fr.wikipedia.org/wiki/domotique>.
- [8] **Livre Arduino Pro Mini A Hands-On Guide for Beginner** Agus Kurniawan.
- [9] **Elhammoumi. A, Slimani. M**, "Conception et réalisation d'un prototype d'une maison Domotique intelligente", Mémoire Master Académique, Université Hassan 1er Faculté des sciences et technique, Maroc, 2016.
- [10] <https://lastminuteengineers.com/neo6m-gps-arduino-tutorial/>.
- [11] **Livre AT Commands Reference Guide**
- [12] <https://www.electrobrahim.com/2016/09/easyeda-pcb.html>
- [13] **Krama Abdelbasset gougui Abdelmoumen** Etude et réalisation d'une carte de contrôle par Arduino via le système Androide Université Kasdi merbah ouargla 2015.

