

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

Populaire et démocratique algérienne République

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

المركز الجامعي لعين تموشنت

Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain-Temouchent

Institut de Technologie

Département de Génie Electrique



Projet de fin d'études

Pour l'obtention du diplôme de Master en :

Domaine : TECHNOLOGIE

Filière: GENIE ELECTRIQUE

Spécialité : Réseaux et Télécommunications.

Thème

***Conception et réalisation d'un système de surveillance et de sécurité pour les chauffeurs de transport publique.***

**Présenté Par :**

- 1) BELGHOMARI Amina Ikhlas
- 2) BEOURAS Meriem

**Devant le jury composé de :**

BOUTKHIL	Malika	C.U.B.B.T	MCB	Président
BEMMOUSSAT	Chemseddine	C.U.B.B.T	MCB	Encadrant
BENOSMANE	Mourad	C.U.B.B.T	MCB	Examinateur

*Année universitaire 2019/2020*

## **Remerciements**

*Avant tout, nous adressons nos remerciements à **ALLAH**, le Tout Puissant pour la volonté, la santé et la patience que nous a donnée durant toutes ces années d'études et pour la réalisation de ce travail que nous espérons être utiles.*

*Nous exprimons nos profondes et sincères gratitudees à **Mr. BEMMOUSSAT Chems Eddine** qui a accepté de nous encadrer. Sa gentillesse, son sérieux et son sens de la responsabilité ont été pour nous un précieux encouragement. Il n'a jamais hésité, malgré ses nombreuses obligations, à être à notre disposition, depuis le début de notre travail.*

*Je tiens à dire en particulier un grand merci pour les membres qui se trouvent au Laboratoire de notre université pour La coopération et la sympathie qu'ils nous ont toujours montré.*

*Nous tenons également à remercier infiniment au membre de jury, le président **Mlle. BOUTKHIL Malika**, notre examinateur **Mr. BENOSMANE Mourad**.*

*Veillez accepter dans ce travail notre sincère respect et notre profonde reconnaissance.*

*Enfin, un remerciement éternel à nos parents, nos frères, ainsi qu'à toute nos familles et tous nos amis et nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin.*

## **Dédicace**

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes chers parents*

*Dont leurs mérites, leurs sacrifices, leurs qualités humaines m'ont permis de vivre ce jour. Les mots me manquent pour exprimer toute la reconnaissance, la fierté et le profond amour que nous vous portons pour les sacrifices qu'ils ont consenti pour ma réussite, qu'ils trouvent ici le témoignage de mon attachement ma reconnaissance, gratitude et respect, que dieu leur préserve bonne santé et longue vie. Tous mes sentiments de reconnaissance pour vous. Je demande à dieu le tout puissant de vous accorder la santé, le bonheur et une longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.*

*A mes frères & belles-sœurs*

*Que ce travail soit l'expression de ma profonde affection. Je vous remercie pour le soutien moral et l'encouragement que vous m'avez accordés. Je vous souhaite tout le bonheur que vous méritez.*

*A mes neveux Saïd et Walid*

*Je vous souhaitant un brillant avenir.*

*A ma famille*

*Que je ne pourrais nommer de peur d'en oublier notre attachement et mes affections les plus Sincères.*

*A mes ami(e)s*

*A tous ceux qui ont su m'apporter aide et soutien aux moments propices. Les personnes que j'ai passé de bons moments et particulièrement et qui sont toujours là pour moi et que je souhaite tous le bonheur du monde à Belaidouni boucif, Berkane Saïd et Soussi soumia et Belghomari Kanza Fayza.*

*Ainsi que tous mes enseignants durant tous mon cursus.*

*Et a toutes les personnes que j'aime et ceux qui m'aiment.*

**IKHLAS**

## Dédicace

*Tout d'abord Je dédie ce travail à mes chères parents qui m'ont toujours soutenu, **mon père** le pilier sur lequel je me suis lourdement reposée, une source de soutien sans répit, qui me supportait au fond dans mes études, rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon bien être et **ma maman** la plus chère personne de ma vie le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement pour ces douaa's et les prières qu'elle portait pour moi en gardant toujours un esprit compréhensive envers moi. Ils tiennent une place immense dans mon cœur, j'espère qu'un jour, je pourrai leurs rendre un peu de ce qu'ils ont fait pour moi, que dieu leur prête bonheur et longue vie.*

***Ma jumelle « Wahiba »** la prunelle de mes yeux avec qui j'ai partagé tout mes années d'études jusqu'à le cursus universitaire dont ont c'est séparées mais je la sentais toujours près de moi par ces encouragements.*

***Mon frère « Lotfi »** qui grâce a lui je me fonçais pour faire le choix de mes études en université, merci pour tes conseils.*

***Mon frère aîné et mon 2ème papa « Mohammed Nabil »** qui à été toujours présent et derrière moi, merci d'être toujours à mes côtés.*

*Sans oublier **ma chère grande mère** paix à son âme qui nous a quittés aussi tôt sachant qu'elle a rêvait de me voir achever ce stade là, elle m'a toujours poussé et motivé dans mes études. Une source d'amour, d'affection, de générosité et de sacrifices. Que dieu, le tout puissant, la garde dans son vaste paradis.*

***Mon encadreur Mr « BENMOUSSAT Chems Eddine ».***

*Je tiens aussi à dédier ce travail à **ma chère binôme « Amina Ikhlal »** qui a partagé avec moi les moments les plus beaux et les plus dures de cette année, je te remercie pour ton amitié et ta patience durant ce travail et à sa petite famille.*

***À mes chères amis Fatima, Meryem, Saïd, Boucif, Hanaa, Wissem et Chaïmaa** que j'aime autant. Ainsi que les enseignants qui m'ont inspiré, pour leur compétence et sincérité au niveau du département de télécommunication.*

*À mes petites chattes Perla et mes deux Yumi's qui n'ont jamais cessé à me remonter le moral.*

*Et Finalement je dédie ce travail aux personnes qui m'ont apprécié pour les efforts que j'ai fourni sur mes études et tous ce qui auront la chance de lire ceci un jour.*

**MERIEM**

## *Sommaire*

*Remerciements*

*Dédicace*

*Liste des figures*

**INTRODUCTION GENERALE ..... 1**

### *CHAPITRE I*

#### *Introduction au système de transport intelligent (STI)*

I.1. Introduction :.....	3
I.2. Système de transport intelligent :.....	3
I.2.1. Définition : .....	3
I.3. Architecture STI :.....	4
I.3.1. Définition : .....	4
I.4. Les technologies utilisées dans les STI :.....	5
I.4.1. Définition : .....	5
I.4.1.1. Communication sans fil : .....	6
I.4.1.2. Systèmes embarqués et le bus CAN: .....	6
I.4.1.3. Technologies de localisation : .....	6
I.5 .Les catégories du STI :.....	7
I.5.1. AVCS : (Advanced Vehicle Control and System / Système avancé de contrôle et de sécurité des véhicules) : .....	8
I.5.2. ATMS (Advanced Traffic Management System / Système avancé de gestion du trafic):.....	9
I.5.3. ATIS (Advanced Traveler Information System / Système avancé d'information aux voyageurs) :.....	9
I.5.4. APTS (Advanced Public Transportation System / Système avancé de transport public) : .....	10
I.5.5. CVO (Commercial Vehicle Operation / Fonctionnement des véhicules commerciaux) :.....	10
I.5.6. ARTS (Advanced Rural Transportation System ou Système avancé de transport rural) :.....	11

I.6 .Exemples de système d’AVCS :.....	12
I.6.1. Dans le monde :.....	12
I.6.2. En Algérie : .....	15
I.7. Conclusion : .....	17

## **CHAPITRE II**

### ***Notre Cahier de charge : Hardware & software***

II.1.Introduction .....	18
II.2. Hardware :.....	18
II.2.1.Arduino UNO :.....	18
II.2.2. Module GSM sim8001 : .....	19
II.2.3. Module Gyroscope/accéléromètre :.....	20
II.2.4. Module GPS :.....	21
II.2.5. Module RFID : .....	21
II.3. Software: .....	22
II.3.1. Arduino Sketch :.....	22
II.3.1.1. Structure du programme : .....	22
II.3.2. Fritzing :.....	23
II.3.2.1. Définition : .....	24
II.3.3. Tableur Excel : .....	24
II.3.3.1. Qu'est-ce qu'un tableur ?.....	24
II.3.3.2. Présentation de l'interface : .....	24
II.3.3.3. À propos du programme et de son utilisation : .....	25
II.3.3.4. Comment utilisé : .....	26
II.3.3.5. La partie de l'interface utilisateur Excel : .....	26
II.4. Conclusion :.....	28

## **CHAPITRE III**

### ***Réalisation de notre projet : Résultats et tests***

III.1.Introduction :.....	29
III.2. Notre solution :.....	29
III.3. L’idée générale :.....	30

---

III.3.1. Service d'accès : .....	30
III.3.2. Service embarquée : .....	31
III.3.2.1. Système d'alerte : .....	31
III.3.2.2. Système de localisation : .....	32
III.3.2.3. Système de mesure de vitesse et l'orientation de voies : .....	32
III.3.3. Autonomie d'énergie : .....	32
III.4. Nos services et test: .....	32
III.4.1. Service d'accès : .....	32
III.4.2. Service embarqué : .....	34
III.4.2.1. Un système d'alerte : .....	34
III.4.2.2. Un système de localisation : .....	36
III.4.2.3. Un système de mesure de vitesse et orientation de voie: .....	37
III.4.2.4. Energie : .....	39
III.5. Montage Final : .....	39
III.6. Conclusion : .....	42
<b>CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES .....</b>	<b>43</b>
<b>Références .....</b>	<b>45</b>
<b>Acronymes .....</b>	<b>47</b>
<b>Résumé .....</b>	<b>48</b>
<b>ملخص .....</b>	<b>48</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>48</b>
<b>Annexe .....</b>	<b>50</b>



## *Liste des figures*

Figure I.1 : La communication de sous-systèmes européenne.....	4
Figure I.2 : Composants CAN.....	6
Figure I.3 : Photo de l'équipe Scoop (Suède) lors de la finale du GCDC.....	12
Figure I.4 : Schéma illustrant les différents objectifs du projet InteractIVe.....	13
Figure I.5 : Exemple de l'IHM du système ABV .....	14
Figure I.6 : Principe de la solution de contrôle partagé.....	15
Figure II.1 : ARDUINO (UNO).....	19
Figure II.2 : Module GSM (sim800l) .....	19
Figure II.3 : Module gyro-accéléromètre (IMU 6 DOF MPU6050) .....	20
Figure II.4 : Module GPS (NEO-6).....	21
Figure II.5 : Module RFID (RC522) .....	22
Figure II.6 : Définition des constantes et des variables. ....	22
Figure II.7 : Configuration des Entrées/Sorties.....	23
Figure II.8 : Programmation des interactions et comportements .....	23
Figure II.9 : Logo du logiciel fritzing .....	24
Figure II.10 : Les interfaces de Microsoft Excel.....	25
Figure II.11 : Contenu dans Excel .....	26
Figure II.12 : L'interface d'utilisation et affichage .....	26
Figure III.1 : Circuit global de notre solution. ....	29
Figure III.2 : Contrôle d'accès. ....	30
Figure III.3 : Capture de la réception du SMS .....	31
Figure III.4 : Coordonnées GPS sur Google maps.....	32
Figure III.5 : Schéma de branchement du RFID avec l'arduino. ....	33
Figure III.6 : Affichage du résultats du RFID sur le tableur Excel. ....	34
Figure III.7: Schéma de branchement du GSM avec l'arduino. ....	35
Figure III.8: Affichage les résultats du GSM Sim800l sur le moniteur serie. ....	35
Figure III.9 : Affichage des résultats du GPS sur le moniteur. ....	36
Figure III.10 : Schéma de branchement du GPS avec l'arduino .....	36
Figure III.11 : Affichage les résultats du GPS sur le moniteur série.....	37
Figure III.12 : Affichage les résultats (Coordonnées) du GPS sur la plateforme Google Maps. ....	37
Figure III.13 : Schéma de branchement du Gyro-Accéléromètre avec l'arduino. ....	38
Figure III.14 : Affichage les résultats du Gyro-Accéléromètre sur le moniteur. ....	38
Figure III.15 : Affichage graphique du Gyro-Accéléromètre sur le traceur serie.....	39
Figure III.16 : Schéma d'alimentation d'arduino avec une pile de 9V. ....	39
Figure III.17 : Schéma globale de notre solution. ....	40
Figure III.18 : Identification de l'employeur sur Excel.....	40
Figure III.19 : Schéma d'alerte sur le moniteur série.....	41
Figure III.20 : Schéma graphique d'alerte (excès de vitesse/changement de voie). ....	41

---

Figure III.21 : Capture de réception du SMS d’alerte. ....	42
Figure III.22 : Capture de résultat de localisation sur Google maps le cas d’alerte.....	42

## **INTRODUCTION GENERALE**

Les routes sont un élément central de l'infrastructure qui soutient la circulation des personnes et la logistique, formant la base du développement social et économique et reliant les villes, les ports, les projets et les aéroports. Mais si l'entretien et l'amélioration des routes entraînent un développement économique, l'augmentation du volume de trafic pose des problèmes tels que les accidents de la circulation et les encombrements. Ces dernières années, la croissance de la population, les progrès de l'urbanisation et l'augmentation rapide du nombre de voitures dans les pays asiatiques ont exacerbé les effets négatifs causés par les voitures, entraînant une augmentation massive des accidents de la circulation, de la congestion et de la détérioration de l'environnement due aux émissions de gaz. Les systèmes de transport intelligents (STI) sont un nouveau système routier et de circulation qui combine les technologies de l'information, de la communication et du contrôle pour intégrer correctement les conducteurs, les véhicules et les routes d'une manière qui aide les gens à conduire. Son objectif est de résoudre non seulement les problèmes de circulation automobile, mais également les problèmes socio-économiques, notamment le vieillissement, la baisse du CBD, la vitalisation du tourisme et le développement économique durable utilisant les technologies de l'information et de la communication. Ce document expliquera les éléments des STI, fournira des applications concrètes pour résoudre les problèmes et énumérera des mesures pour les mettre en œuvre de manière efficace et effective en tant que système de travail dans les pays asiatiques. ITS place les véhicules au centre du système en tant qu'objets en mouvement, plutôt que de construire un système dans une usine ou un bureau. Il utilise la détection, le positionnement, la cartographie, la communication et les réseaux pour résoudre les problèmes en les intégrant puis en connectant les personnes, les véhicules et les routes. Les applications ITS visent à résoudre les problèmes à trois niveaux principaux: la société, l'administrateur de la route et les conducteurs. Au niveau de la société, les applications permettraient de réduire les accidents grâce à une assistance à la conduite sûre, ainsi que de réduire la congestion du trafic en fournissant des informations de congestion en continu, en réduisant l'impact environnemental. Pour l'administrateur de la route, les endroits dangereux et les zones fréquemment congestionnées pourraient être facilement identifiés par des informations de sonde recueillies auprès des véhicules ; cela permettrait de gérer les routes plus efficacement et à moindre coût. Les conducteurs bénéficieraient d'avantages économiques tels que des péages

réduits, l'utilisation des informations sur l'itinéraire et des avantages tels que le paiement du péage sans escale et le paiement des frais de stationnement.

Certains pays ont tenté de mettre en œuvre les STI et ont enregistré des résultats positifs. Cependant, ils se heurtent encore à divers problèmes qui ont entravé son succès, tels que les systèmes mal intégrés, le manque de compétences, l'établissement d'un plan directeur ou, surtout, les restrictions financières. Afin d'introduire efficacement un STI, il est important de sélectionner des technologies de communication de l'information et des applications adaptées à chaque pays et région, ce qui comprend l'élaboration et la promotion efficace d'un plan d'introduction et d'un schéma de projet appropriés, la recherche d'un consensus entre les parties liées et la garantie d'un le budget et le système sont en place.

Nous espérons que ce document fournira des suggestions pratiques pour résoudre les problèmes courants de circulation automobile rencontrés dans le monde. [1]

# ***CHAPITRE I***

***Introduction au système de  
transport intelligent (STI)***

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

Systèmes de transport intelligents (STI) est le terme utilisé pour décrire l'application au transport routier de technologies avancées, notamment l'informatique, les capteurs, les communications et les commandes. Ces technologies sont utilisées depuis un certain temps, mais le taux d'application a considérablement augmenté au cours des dernières années. L'affichage en temps réel des informations dans les systèmes de transport public devient courant, des terminaux d'information multimodaux commencent à apparaître, les principales sociétés de location de voitures proposent des systèmes de navigation embarqués depuis le milieu de 1996 et les constructeurs automobiles proposent désormais ces systèmes en option. Ces systèmes visent à améliorer la sécurité, l'efficacité et la capacité du réseau routier. [2]

Dans ce chapitre, nous présentons d'abord le système transport intelligent, puis, nous abordons à l'architecture de STI, ses technologies utilisées, ses catégories, et quelques exemples sur le système d'AVCS dans l'Algérie et le monde.

## **I.2. Système de transport intelligent :**

### **I.2.1. Définition :**

Les systèmes de transport intelligents (STI) sont ces nouvelles technologies appliquées aux réseaux de transport pour en améliorer la gestion et l'exploitation, aussi bien que les services aux utilisateurs.

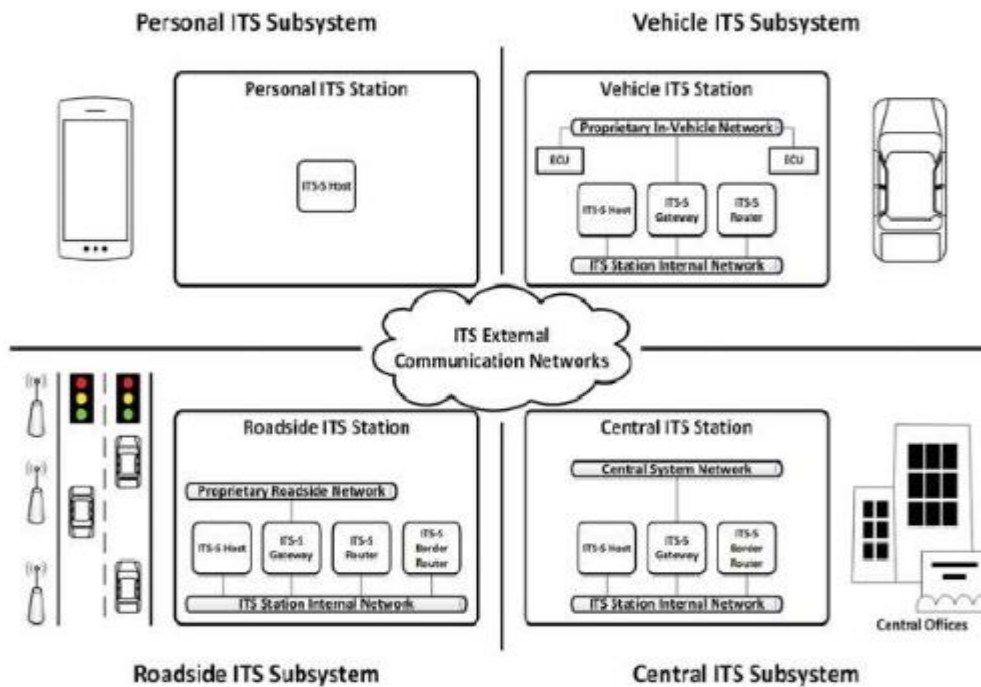
La gamme des technologies considérées comprend toutes les applications de la télématique au domaine du transport, utilisant notamment l'électronique embarquée ou fixe (p.ex. capteurs, moyens de calcul), les télécommunications, les bases de données et d'information, les systèmes de régulation, les paiements électroniques. [3]

Tous les modes de transport routier, ferroviaire, aérien, maritime sont visés par ces applications, tant pour la sécurité ou la régulation des flux de la circulation que pour l'information des usagers des transports en commun ou des usagers du transport des marchandises. [4]

### I.3. Architecture STI :

#### I.3.1. Définition :

Il existe quatre types d'entités qui communiquent dans le S-STI (sous-systèmes-STI) «Figure I.1».



**Figure I.1** : La communication de sous-systèmes européenne. [5]

- **Véhicule:** L'équipement à bord du véhicule (on board unit ou OBU) qui accueille ses applications. Ces applications peuvent recueillir des renseignements sur le véhicule et son environnement, de recevoir et/ou fournir des informations pour le conducteur, en partie ou entièrement contrôler le véhicule dans les situations critiques.
- **Central :** L'équipement Utilisé pour maintenir, surveiller et fournir des fonctionnalités pour les applications STI.
- **Roadside:** L'équipement installé sur le bord de la rue qui accueille les applications STI (Roadside unit ou RSU). Ces applications peuvent recueillir des renseignements sur le flux de trafic routier et de l'environnement (par ex. météo), le contrôle de l'équipement de la route (p. ex., feux de circulation) et de communiquer avec le véhicule de S-STI pour fournir/recueillir de l'information.

- **ITS station hôte** : permet d'accéder à les applications STI à des fins personnelles, l'utilisateur (par ex. Smartphone avec un guidage routier application).
- **Electronic control unit (ECU)** : des petits ordinateurs responsables de la sécurité du véhicule et des passagers. Il gère donc des défauts sur ses capteurs et sur ses actionneurs.
- **ITS station gateway**: Permettent la connexion à des réseaux propriétaires, (par exemple, les réseaux du véhicule).
- **ITS Station Routeur** : Les routeurs S-STI S'interconnecter deux piles de protocoles STI différents au niveau de la couche 3 de modèle OSI, et sont capables de convertir les protocoles. Ils assurent la liaison avec d'autres S-STI (p.ex. véhicule ITS-S et roadside ITS-S)
- **STI Station Border Router** : les routeurs S-STI frontière près de fournir les mêmes fonctionnalités que les routeurs S-STI avec la différence que le réseau externe ne peut pas prendre en charge les mêmes principes de gestion et sécurité. [5]

## I.4. Les technologies utilisées dans les STI :

### I.4.1. Définition :

Les technologies utilisées dans les systèmes de transport intelligents varient, allant de systèmes de gestion basiques comme les systèmes de gestion des carrefours à feux, les systèmes de gestion des conteneurs, les panneaux à messages variables, les radars automatiques ou la vidéosurveillance aux applications plus avancées qui intègrent des données en temps-réel avec retour d'informations de nombreuses sources, comme les informations météorologiques, les systèmes de dégivrage des ponts, les systèmes de navigation embarqués informant des temps de parcours en temps réel etc. De plus, les techniques prédictives sont développées pour permettre une modélisation avancée et une comparaison avec une base regroupant des données historiques de référence.

Quelques technologies typiquement implantées dans les STI sont décrites dans les sections qui suivent :



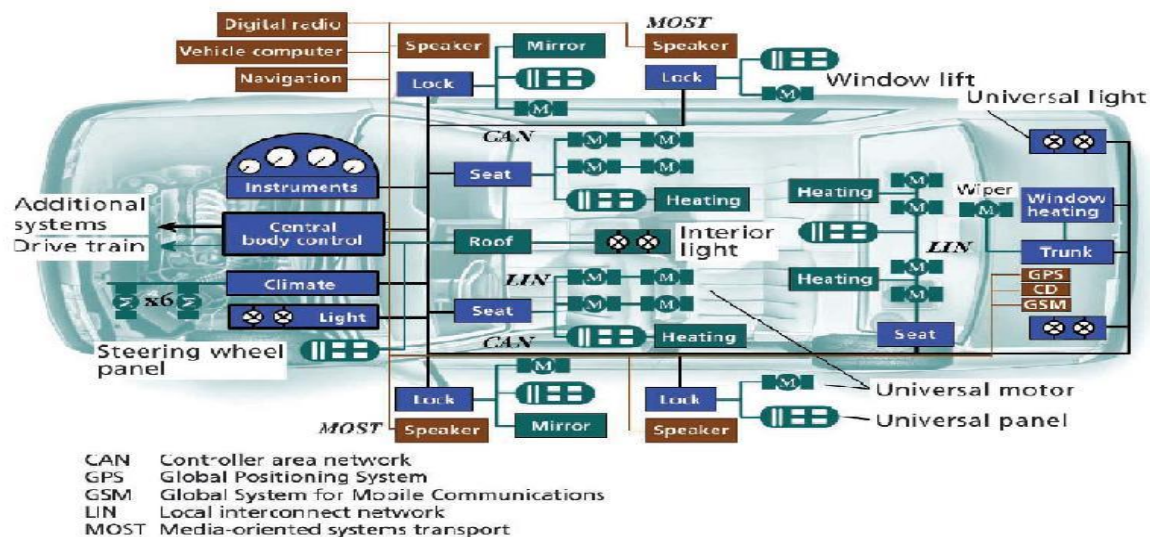
### I.4.1.1. Communication sans fil :

Diverses technologies de communication sans fil sont proposées pour les systèmes de transport intelligent. Des communications à courte portée (protocole IEEE 802.11 ; DRSC) et des communications à plus longue portée (WIMAX, GSM, ...).

### I.4.1.2. Systèmes embarqués et le bus CAN:

Le secteur automobile est devenu aujourd'hui l'un des principaux consommateurs de composants électroniques. Cartes, processeurs et microcontrôleurs envahissent peu à peu le véhicule et s'implantent dans son châssis, sa carrosserie, contrôlent et gèrent sa motorisation, ou prennent une part de plus en plus grande dans la sécurité, l'information du conducteur ou le bien-être de ses passagers. Les normes en matière de pollution et de consommation d'énergie obligent les constructeurs à multiplier les capteurs et actionneurs intelligents dans leurs véhicules accélérant ce processus de multiplication des câbles et connexion. Le bus CAN est apparu faisant face à ce problème, il a été normalisé à partir de 1983.

Le bus CAN (Control Area Network) est un moyen de communication série qui supporte des systèmes embarqués temps réel avec un haut niveau de fiabilité. Ses domaines d'application s'étendent des réseaux moyens débits aux réseaux de multiplexages faibles coûts. «**Figure I.2**».



**Figure I.2:** Composants CAN. [6]

### I.4.1.3. Technologies de localisation :

La localisation des voyageurs, des marchandises et des véhicules sont des informations cruciales pour permettre le développement d'une mobilité plus intelligente, mieux optimisée et plus respectueuse de l'environnement. Les services et technologies permettant de connaître et d'exploiter ces informations se développent très rapidement, avec comme ambition de

---

faciliter l'accès aux positions géographiques en tous lieux, à tout moment, ce que les spécialistes nomment le géo-positionnement ou la géolocalisation.

**a) GPS :**

Global Positioning System c'est un système de géolocalisation par satellite. Le réseau de 24 satellites (plus 4 satellites en réserve) actuellement en fonctionnement, développé par l'armée américaine, est mis à disposition des civils. Il permet de déterminer les coordonnées géographiques de n'importe quel point situé à la surface du globe.

**b) Le téléphone mobile :**

En admettant que les voitures contiennent au moins un ou plusieurs téléphones mobiles ou cellulaires les téléphones transmettent leur position de façon régulière au réseau même s'il n'y a pas de communication vocale établie. Ils peuvent alors être utilisés dans les voitures comme des sondes anonymes du trafic. Quand la voiture bouge, le signal du téléphone mobile bouge également. Il est alors possible de mesurer et d'analyser par triangulation les données fournies par le réseau cellulaire - de manière anonyme - puis de convertir ces données en une information précise sur la circulation automobile. Plus il y a de congestion, plus il y a de voitures, de téléphones et donc de sondes. En centre ville, la distance entre les antennes est plus courte (de l'ordre de 300m), la précision est ainsi augmentée. Il n'y a pas d'infrastructure spécifique construite le long des routes seul le réseau de téléphonie mobile est mis en œuvre. Cette technologie FCD (Floating Car Data ou données cellulaires flottantes) offre de grands avantages sur les méthodes classiques de mesure du trafic :

- Des coûts moindres par rapport aux capteurs et aux caméras
- Une meilleure couverture
- Une plus grande facilité de mise en œuvre : pas de zones de chantier, moins
- De maintenance des installations une utilisation dans toutes les conditions météorologiques, même en cas de fortes pluies
- Le gros inconvénient consiste en la précision de la localisation. [6]

## **I.5 .Les catégories du STI :**

Il existe six catégories dans les STI :

---

**I.5.1. AVCS : (Advanced Vehicle Control and System / Système avancé de contrôle et de sécurité des véhicules) :**

AVCS applique des technologies avancées dans les véhicules et les routes et aide les conducteurs contrôler les véhicules afin de réduire les accidents et d'améliorer la sécurité routière. L'AVCS comprend principalement l'alerte et le contrôle anticollision, l'assistance à la conduite, contrôle latéral / longitudinal, et les plans à long terme de la conduite automatique et automatique réseau routier.

Le prochain domaine technologique fonctionnel des STI est celui des systèmes avancés de contrôle des véhicules (AVCS). Ce domaine des STI est peut-être confronté au développement le plus à long terme (+20 ans), mais il est surprenant que l'origine du programme STI soit probablement due aux premiers concepts de contrôle du véhicule individuel. Ce qui rend le problème du contrôle automatique technologiquement très complexe et socialement difficile, c'est la combinaison de la liberté de volonté humaine, avec une infrastructure de transport complexe et hautement interactive. À notre avis, aux États-Unis, le contrôle automatique des véhicules est également une question beaucoup plus complexe sur le plan juridique que dans d'autres pays. Compte tenu de l'affinité culturelle américaine pour les litiges judiciaires, il faudra probablement un certain temps avant que les conséquences de grande envergure du peloton de véhicules, par exemple, ne deviennent réalité. Les sujets sous contrôle véhicule sont:

**✓ Contrôle du véhicule assisté par le conducteur :**

- Régulateur de vitesse adaptative.
- Contrôle de véhicule autonome.
- Avertissement d'alerte de collision.
- Contrôle d'évitement de collision.
- Condition et performances du conducteur.
- Avertissement de danger d'intersection.
- Amélioration de la vision.
- Surveillance de l'état et des performances du véhicule.

**✓ Peloton :**

- Communication et contrôle intra-peloton.
- Contrôle de la distance et de la vitesse entre les sections.

**✓ Système autoroutier automatisé :**

- Enregistrement automatisé.

- Check-out automatisé.
- Contrôle latéral.
- Contrôle longitudinal.
- Contrôle des dysfonctionnements.
- Réglementation du trafic.

### **I.5.2. ATMS (Advanced Traffic Management System / Système avancé de gestion du trafic):**

Détecte les situations de trafic, les transmet au centre de contrôle via réseau de communication, puis élabore des stratégies de contrôle du trafic en types d'informations sur le trafic. ATMS utilise des installations pour effectuer contrôle du trafic et transmet les informations aux chauffeurs et services concernés, et met en œuvre des mesures de gestion du trafic, telles que la mesure de la rampe, le contrôle du signal, contrôle de vitesse, gestion des incidents, péage électronique et taux d'occupation élevé contrôle du véhicule et ainsi de suite.

Les systèmes avancés de gestion du trafic (ATMS) sont ainsi concernés par:

- Détection et gestion des incidents.
- Gestion de la demande.
- Suivi du réseau de trafic.
- Contrôle de la circulation.
- Gestion de parking.
- Gestion de la construction.
- Collection de péage électronique.

### **I.5.3. ATIS (Advanced Traveler Information System / Système avancé d'information aux voyageurs) :**

ATIS, avec une technologie de communication avancée, permet aux usagers de la route d'accéder informations en temps réel dans la voiture, à la maison, au bureau ou à l'extérieur comme référence choisir les modes de transport, les voyages et les itinéraires. Le système comprend principalement panneaux de messages modifiables, autoroute consultatif radio (HAR), GPS, Internet connexion, téléphone, fax, télévision par câble, kiosque d'information et mobile, etc.

Bien que les technologies sous-jacentes associées aux systèmes avancés de gestion du trafic soient suffisamment matures pour être dé-ployables, celles liées aux systèmes avancés d'information des voyageurs (ATIS) nécessitent encore des recherches supplémentaires.

---

ATIS couvre à la fois la collecte, l'analyse et la génération de plans de voyage dans le véhicule et à la maison / au bureau.

Ils sont spécifiquement concernés par:

- Avis aux voyageurs.
- Informations sur les services aux voyageurs.
- Planification de voyage
- Détermination de l'emplacement et affichage.
- Sélection d'itinéraire.
- Guidage d'itinéraire.
- Signature à bord du véhicule.

#### **I.5.4. APTS (Advanced Public Transportation System / Système avancé de transport public) :**

APTS applique la technologie d'ATMS, ATIS et AVCSS en public transport afin d'améliorer la qualité du service et d'accroître l'efficacité et le nombre de personnes qui prennent les transports en commun. Le système comprend principalement surveillance automatique des véhicules, VPS, programmation informatique et E-tickets.

Les principaux axes du transport public sont:

- Systèmes de planification et d'ordonnancement.
- Contrôle du trafic à préemption de signal.
- Paiement automatique.
- Partage de trajet dynamique.
- Prévision des arrivées.
- Gestion du système des services d'urgence.

#### **I.5.5. CVO (Commercial Vehicle Operation / Fonctionnement des véhicules commerciaux) :**

CVO applique la technologie ATMS, ATIS et AVCSS aux véhicules utilitaires comme les camions, les autobus, les taxis et les ambulances afin d'améliorer l'efficacité et la sécurité. Le système comprend principalement la surveillance automatique des véhicules, la flotte gestion, programmation informatique et paiement électronique.

Sur la partie exploitation des véhicules commerciaux (CVO) des axes STI, les technologies sont à nouveau matures, et avec de nombreuses incitations financières pour les sociétés de fret

et les gestionnaires de flotte à adopter ces problèmes au plus tôt, nous verrons celles-ci se mettre rapidement en place,

Les principaux sujets de cette catégorie sont:

- Planification du transport intermodal.
- Planification et ordonnancement des itinéraires.
- Surveillance et suivi des matières dangereuses.
- Surveillance du fret des véhicules.
- Application des lois.
- Assistance réglementaire fédérale et étatique.
- Peser en mouvement.
- Identification / classification automatique des véhicules. [7, 8]

#### **I.5.6. ARTS (Advanced Rural Transportation System ou Système avancé de transport rural) :**

Le dernier des six axes principaux des STI est le système de transport rural avancé (ARTS). Dans un pays aussi vaste que les États-Unis, cet objectif résout des problèmes liés, par exemple, à un voyageur bloqué à plusieurs centaines de kilomètres d'une zone urbaine ou d'une communauté rurale, à une visibilité et à des conditions routières médiocres en raison des conditions météorologiques et au entre les communautés urbaines et rurales.

Dans la plupart des pays du monde, les chemins de fer s'occupent de la plupart, sinon de tous, les aspects du transport rural ; Aux États-Unis, cependant, les chemins de fer sont principalement utilisés pour déplacer des marchandises et non des personnes. Les tracteurs / remorques sont également très utilisés pour déplacer des marchandises sur de longues distances, entre les villes, les gares ferroviaires et les ports maritimes.

En conséquence, ARTS a comme sous-catégories:

- Systèmes de navigation autonomes.
- Vision améliorée.
- Signalisation.
- Sûreté et sécurité des voyageurs. [8]



## I.6 .Exemples de système d'AVCS :

### I.6.1. Dans le monde :

#### 1 - GCDC (Grand Cooperative Driving challenge) :

- ❖ Durée : 2 ans (2009 à 2011).
- ❖ Objectif :

GCDC était une compétition internationale, ce projet visait à réunir l'industrie et le milieu universitaire pour accélérer le développement et la mise en œuvre de technologies de coopération entre véhicules. GCDC s'est concentré sur un type spécifique de conduite coopérative : les trains de véhicules (pelotons). Le but était donc pour chaque équipe de développer un régulateur de vitesse adaptatif et coopératif (CACC). Le véhicule équipé peut ainsi suivre le véhicule précédent avec une distance inter-véhicule courte. La raison principale de se concentrer sur le CACC est la promesse d'une augmentation significative de la capacité routière (débit) et une diminution correspondante de la consommation de carburant sans compromettre la sécurité. «**Figure I.3**».



**Figure I.3:** Photo de l'équipe Scoop (Suède) lors de la finale du GCDC. [9]

#### 2 - InteractIVe (accident avoidance by active intervention for Intelligent Vehicles) :

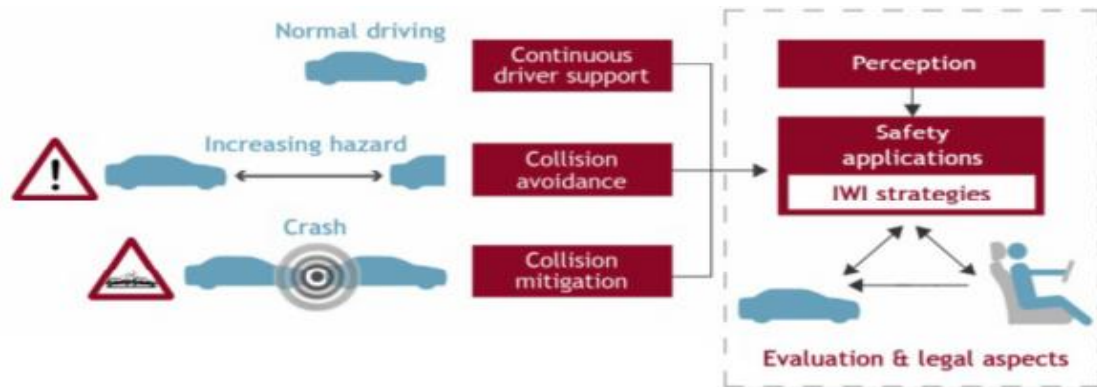
- ❖ Durée : 4 ans (de 2009 à 2013).
- ❖ Objectif :

Le but était de développer des ADAS pour une conduite plus sûre et plus efficace. Le conducteur est constamment assisté par des systèmes d'aide interactifs qui l'avertissent dans

---

Conception et réalisation d'un système de surveillance et de sécurité pour les chauffeurs de transport public. 12

des situations potentiellement dangereuses. Les systèmes ne réagissent pas seulement aux situations dangereuses, mais sont également en mesure d'intervenir (action sur les freins et la direction) dans le but de protéger les occupants et les usagers de la route. «**Figure I.4**».



**Figure I.4** : Schéma illustrant les différents objectifs du projet InteractIVe. [9]

- ❖ Partenaires : 29 (13 industriels, 16 laboratoires).
- ❖ Constructeurs automobiles :
  - Ford.
  - BMW.
  - Fiat.
  - Daimler.
  - Volvo.
  - Volkswagen.

❖ Financement : Commission européenne.

❖ Résultat :

Sept véhicules de démonstration (six voitures particulières des différentes catégories et un camion) ont été construits pour développer, tester et évaluer la prochaine génération de systèmes de sécurité.

### 3 - ABV (Automatisation Basse Vitesse) :

❖ Durée : 4 ans (de 2009 à 2013).

❖ Objectif :

ABV visait l'automatisation de la conduite à basse vitesse (jusqu'à 50km/h) sur des itinéraires sécurisés avec un désengagement partiel ou complet du conducteur (contrôle longitudinal et latéral du véhicule).



L'objectif était la réalisation de deux prototypes «**Figure I.5**». Et de moyens de simulation et aussi permettre d'évaluer l'impact sur le trafic et l'environnement de ces nouveaux types de véhicule sur route ouverte.



**Figure I.5** : Exemple de l'IHM du système ABV. [9]

- ❖ Partenaires : 10 (4 industriels, 6 laboratoires).
- ❖ Financement : Agence Nationale pour la Recherche (ANR) (France).
- ❖ Résultat :

Dans le cadre du projet, trois prototypes ont été développés. Le partage de la conduite a été mis en œuvre et évalué sur simulateur en utilisant notamment le driver monitoring, ainsi que des IHM visuelles et haptiques. La détection des voies et des obstacles, la planification et le contrôle automatisé ont été testés sur véhicules (C1 et 307).

#### **4 – PARTAGE (Contrôle partagé entre conducteur et assistance à la conduite automobile pour une trajectoire sécurisée) :**

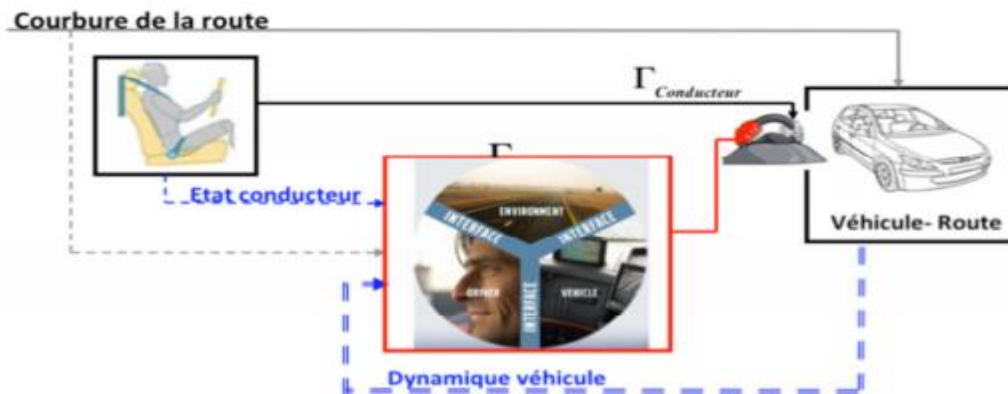
- ❖ Durée : 4 ans (2008 à 2012).
- ❖ Objectif :

Ce projet traitait de la coopération entre dispositifs techniques (automates d'assistance à la conduite) et conducteurs en y intégrant des questions cruciales de facteurs humains, comme par exemple celles concernant l'acceptabilité individuelle et sociale du partage de la commande. La recherche s'est concentrée sur le mode de contrôle mutuel (avertissement sonore ou haptique d'écart à une trajectoire sûre ou suggestion haptique d'action sur le volant)

pour aller vers le concept plus ambitieux de contrôle partagé.

Dans ce cadre, l'automate combine son action avec celle du conducteur pour sécuriser la trajectoire. Avec le mode de contrôle partagé continu, l'initiative de la commande peut venir de part et d'autre «**Figure I.6** ».

Ces modes constituent de réelles innovations qui peuvent préparer la voie au «steer by wire».



**Figure I.6** : Principe de la solution de contrôle partagé. [9]

- ❖ Partenaires : 8 (2 industriels, 5 laboratoires, 1 institutionnel).
  - ❖ Constructeur automobile :
    - Renault
  - ❖ Financement : Agence Nationale de la Recherche (ANR) France.
  - ❖ Résultat : Ce projet s'est conclu par plusieurs essais sur véhicule et simulateur de conduite. Trois dispositifs de correction de la trajectoire ont été développés, un contrôle partagé (continu) a été réalisé auquel est intégré un modèle du conducteur, pour n'agir qu'en complément. Le contrôle de la vitesse (mode limite ou régulé) à l'approche de virage a été mis en œuvre sur véhicule d'essai.
- Enfin, une étude sur l'acceptabilité et l'acceptation du contrôle partagé a été menée et a apporté des conclusions positives. [9]

## I.6.2. En Algérie :

### 1 - SARL GPS Flotte :

Exactement à la wilaya de Sétif. SARL GPS Flotte Master agréer par l'ARPT et le ministère de l'intérieur et MDN pour ce qui est : fabrication, exportation exploitation et importation est équipements GPS, aussi on a une pré-autorisation pour le Cloud.

Cette société est reconnus mondialement par ses équipements révèlent une robustesse non égale et offre un catalogue de hardware GPS avec des options disponibles sur le marché

---

mondial à savoir : tracking, sécurité, télémétrie. L'équipe GFM est une équipe expérimentée dans le domaine de la télécommunication ainsi que dans la géolocalisation de flottes, cette équipe a des partenaires très nombreux sur le territoire national, à savoir des groupes comme Cosider, ENCC. Et une large expérience dans les technologies VSAT, GSM, Wifi.

Parmi les fonctions que peut nous offrir le GFM via le GPS on distingue :

#### **i. Fonctions basiques :**

- Suivre nos véhicules en temps réel ainsi que sa localisation.
- Optimiser les déplacements de vos collaborateurs.
- Organiser efficacement vos équipes.
- Réduire les coûts liés aux déplacements.
- Sécuriser vos collaborateurs.

#### **ii. Fonctions plus avancées :**

- Surveiller et limiter les excès de vitesse.
- Coupe-moteur automatique programmable à distance.
- Personnalisation de lieux géographiques.
- Obtenir un avis par courriel lorsque les entretiens doivent être faits.
- Diminuer les possibilités d'usure.
- Accéléromètre.
- Antivol.
- Identifiant conducteur.
- Pagerie (récepteur de poche pour recevoir des messages courts).
- Sondes de température.
- PTO (Power Take-off).
- Générer une énergie à un équipement spécifié sans se fier uniquement à l'utilisation du moteur lui-même.
- Détecteur de chocs.
- Coupe-moteur/redémarrage automatique.
- Application Mobile. [10]

**I.7. Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons démontré que les STI peuvent exercer une influence véritable sur la gestion des questions actuelles liées au transport. Il est urgent d'améliorer le transport, l'information et les services à l'intention des usagers de la route.

# ***CHAPITRE II***

***Notre Cahier de charge :***

***Hardware & software***

## **II.1.Introduction**

Dans ce chapitre on s'intéressera à la présentation de la carte électronique qui va commander le système à étudier, ainsi les composants nécessaires pour la réalisation de ce projet, afin que d'utiliser le software (Arduino sketch, Fritzing, Excel).

Nous avons divisé nos besoins en deux parties, une partie hardware qui sera tous les composants électronique que nous avons besoin lors de notre réalisation et aussi une partie software qui sera composée des logiciels utilisés lors de notre conception. [11]

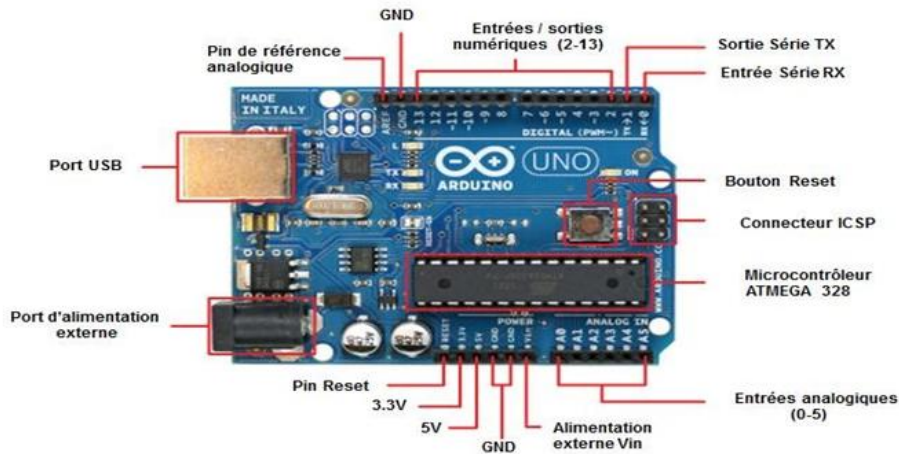
## **II.2. Hardware :**

### **II.2.1.Arduino UNO :**

#### **Qu'est-ce qu'un Arduino ?**

Le projet Arduino a été lancé en Italie pour développer du matériel à faible coût pour la conception d'interaction fondé par Massimo Banzi et David Cuartielles en 2005L'Arduino est une plate-forme électronique open-source basée sur du matériel et des logiciels faciles à utiliser. Les cartes Arduino peuvent lire les entrées (lumière sur un capteur, doigt sur un bouton ou message Twitter) et en faire une sortie: activer un moteur, allumer une LED, publier quelque chose en ligne. Vous pouvez dire à votre forum quoi faire en envoyant un Ensemble d'instructions au microcontrôleur du tableau. Pour ce faire, vous utilisez le langage de programmation Arduino (basé sur le câblage) et le logiciel Arduino (IDE), basé sur le traitement donc le système Arduino nous donne la possibilité d'allier les performances de la programmation à celles de l'électronique.

Le modèle UNO de la société ARDUINO est une carte électronique dont le cœur est un microcontrôleur ATMEL de référence ATMega328. Ce dernier est de la famille AVR dont la programmation est réalisée en langage C, a mes yeux la carte indispensable pour débiter demeure la carte Arduino UNO dont le prix est très abordable. Cette carte sera utilisée comme un microcontrôleur de base pour notre réalisation. [12]



**Figure II.1 : ARDUINO (UNO).** [12]

### II.2.2. Module GSM sim800l :

Le module GSM SIM800L est l'un des plus petits modules GSM du monde avec une taille de 2.2 cm x 1.8 cm. C'est un module puissant qui démarre automatiquement et recherche automatiquement le réseau. 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 en GPRS 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.



**Figure II.2: Module GSM (sim800l).** [12]

SIM800L est un module GSM / GPRS quadri-bande, qui fonctionne sur les fréquences GSM850MHz, EGSM900MHz, DCS1800MHz et PCS1900MHz. Le SIM800L comprend la classe 12 / classe 10 à plusieurs emplacements GPRS (en option) et prend en charge les schémas de codage GPRS CS-1, CS-2, CS-3 et CS-4.

Avec une configuration minuscule de 15,8 \* 17,8 \* 2,4 mm, le SIM800L peut répondre à presque tous les besoins d'espace dans les applications utilisateur, telles que les téléphones intelligents, les PDA et autres appareils mobiles.

Le SIM800L possède des blocs 88 broches de boîtier LGA et fournit toutes les interfaces matérielles entre le module et les cartes des clients.

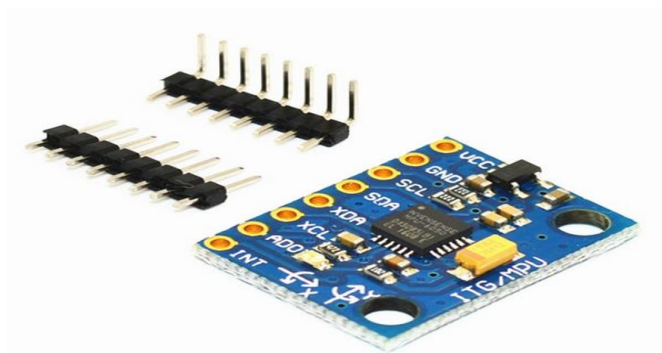
- Prise en charge des claviers 5 \* 5 \* 2
- Un port série de modem complet, l'utilisateur peut configurer deux ports série
- Un USB, les interfaces USB peuvent déboguer, télécharger le logiciel
- Canal audio qui comprend deux entrées microphone; une sortie récepteur et une sortie haut-parleur
- Entrée et sortie à usage général programmables.
- Une interface de carte SIM
- Support FM
- Soutenir un PWM
- Le SIM800L est conçu avec une technique d'économie d'énergie afin que la consommation de courant soit aussi faible que 0,7 mA en mode veille. [13]

### II.2.3. Module Gyroscopie/accéléromètre :

Un accéléromètre mesure la force inertielle, telle que la gravité (et idéalement uniquement par gravité), mais cela pourrait également par accélération (mouvement) de l'appareil. Même si le l'accéléromètre est relativement stable, il est très sensible aux vibrations et bruits mécaniques.

Un gyroscope est moins sensible au mécanique linéaire mouvement, le type de bruit dont souffre l'accéléromètre. Les gyroscopes ont d'autres types de problèmes comme la dérive (ne revient pas à la valeur zéro lorsque la rotation s'arrête).

Faire la moyenne des données provenant des accéléromètres et les gyroscopes peuvent produire une meilleure estimation de l'orientation que celles obtenues à l'aide des seules données de l'accéléromètre. [14]



**Figure II.3:**Module gyro-accéléromètre (IMU 6 DOF MPU6050). [14]



#### II.2.4. Module GPS :

La série de modules NEO-6 est une famille de récepteurs GPS autonomes dotés du moteur de positionnement u-blox 6 hautes performances. Ces récepteurs flexibles et économiques offrent de nombreuses options de connectivité dans un boîtier miniature 16 x 12,2 x 2,4 mm. Leur architecture compacte et leurs options d'alimentation et de mémoire font des modules NEO-6 idéaux pour les appareils mobiles fonctionnant sur batterie avec des contraintes de coût et d'espace très strictes.

Le moteur de positionnement u-blox 6 à 50 canaux dispose d'un délai de résolution (TTFF) inférieur à 1 seconde. Le moteur d'acquisition dédié, avec 2 millions de corrélateurs, est capable de recherches massives d'espace temps / fréquence parallèles, lui permettant de trouver des satellites instantanément. La conception et la technologie innovantes suppriment les sources de brouillage et atténuent les effets de trajets multiples, offrant aux récepteurs GPS NEO-6 d'excellentes performances de navigation, même dans les environnements les plus difficiles. [15]



Figure II.4: Module GPS (NEO-6). [12]

#### II.2.5. Module RFID :

L'abréviation RFID signifie « **R**adio **F**requency **I**dentification », en français, « **I**dentification **p**ar **R**adio **F**réquence ». Cette technologie permet d'identifier un objet, d'en suivre le cheminement et d'en connaître les caractéristiques à distance grâce à une étiquette émettant des ondes radio, attachée ou incorporée à l'objet. La technologie RFID permet la lecture des étiquettes même sans ligne de vue directe et peut traverser de fines couches de matériaux (peinture, neige, etc.). [16]



Figure 5: Module RFID(RC522). [17]

## II.3. Software:

### II.3.1. Arduino Sketch :

Le logiciel Arduino open source (IDE) facilite l'écriture de code et le téléchargement sur la carte. Il fonctionne sous Windows, Mac OS X et Linux. L'environnement est écrit en Java et basé sur processing et autres logiciels open source. Ce logiciel peut être utilisé avec n'importe quelle carte Arduino. [18]

#### II.3.1.1. Structure du programme :

Le programme comporte trois phases consécutives :

- **La Définition des constantes et des variables :** Cette partie est optionnelle, chaque entrée et sortie est définie et déclarée, en lui donnant un nom arbitraire et en lui affectant le numéro de l'entrée ou celui de la sortie voulue, sans oublier de préciser le type de la variable.

```
sketch_may26a | Arduino 1.8.7
File Edit Sketch Tools Help
sketch_may26a $
1 int myNum;
2 String myString;
3 float myFloat;
4 double myDouble;
5 char myChar;
6 boolean myBoolean;
7
8 void setup() {
9     // put your setup code here, to run once:
10
11 }
12
13 void loop() {
14     // put your main code here, to run repeatedly:
15
16 }
```

Figure II.6: Définition des constantes et des variables. [18]

- **Configuration des entrées/sorties** : Les instructions viennent après le **void setup()**, après avoir ouvert une accolade, on peut manipuler les broches de la carte en les configurant comme étant des entrées ou des sorties, selon les besoins. Les entrées analogiques pour les capteurs par exemple, ne sont soumises à aucune configuration, car la carte possède 6 entrées analogiques qui ne font que cela.

```
void setup()
{
  lcd.begin(16,2);
  pinMode(ledR, OUTPUT); //la broche de la LED est mise en sortie
  pinMode(ledG, OUTPUT);
  //pinMode(ledRR, OUTPUT); //la broche de la LED est mise en sortie
  //pinMode(ledGG, OUTPUT);
  pinMode(gsm, OUTPUT);
  pinMode(buttonPin, INPUT); //la broche du capteur est mise en entree
  pinMode(gaz, INPUT);
  //pinMode(buzz, OUTPUT);
  pinMode(buz, OUTPUT);
  pinMode(A1, OUTPUT);
}
```

**Figure II.7** : Configuration des Entrées/Sorties [18]

- **Programmation des interactions et comportements** : Celles-ci viennent après le **void loop ()**, c'est la partie principalement, ou on rédige les instructions et les opérations comme la lecture des données, les boucles, les affectations,...etc. Chacune d'elle doit obligatoirement finir par un point-virgule.

```
void loop() {
  // les instructions contenues ici sont exécutées indéfiniment en boucle
  // Seule une coupure de l'alimentation de la carte ou un appui sur le bouton Reset
  // permet de quitter le programme.
}
```

**Figure II.8**: Programmation des interactions et comportements [18]

- **Les commentaires** : Comme chaque IDE, des commentaires peuvent être ajoutés au programme. Dans la configuration des entrées/sorties, les commentaires doivent être écrits après un slash ou une étoile ou les deux, tandis que sur une ligne de code, on les écrit après deux slash. [19]

### II.3.2. Fritzing :

Nous allons faire un circuit imprimé pour rassembler notre kit électronique à l'intérieur des véhicules ; pour cela le logiciel fritzing sera notre guide pour nous donner le schéma du circuit avant de le poser sur une carte électronique en cuivre.

### II.3.2.1. Définition :

Fritzing est un logiciel libre de conception de circuit imprimé permettant de concevoir de façon entièrement graphique le circuit et d'en imprimer le typon. [20]



**Figure II.9:** logiciel fritzing [20]

### II.3.3. Tableur Excel :

#### II.3.3.1. Qu'est-ce qu'un tableur ?

Un tableur (ou chiffrier électronique) est un logiciel permettant de manipuler des données numériques et d'effectuer automatiquement des calculs sur des nombres stockés dans un tableau. Il est ainsi possible d'automatiser des calculs complexes mettant en jeu un grand nombre de paramètres en créant des tableaux appelés feuilles de calcul.

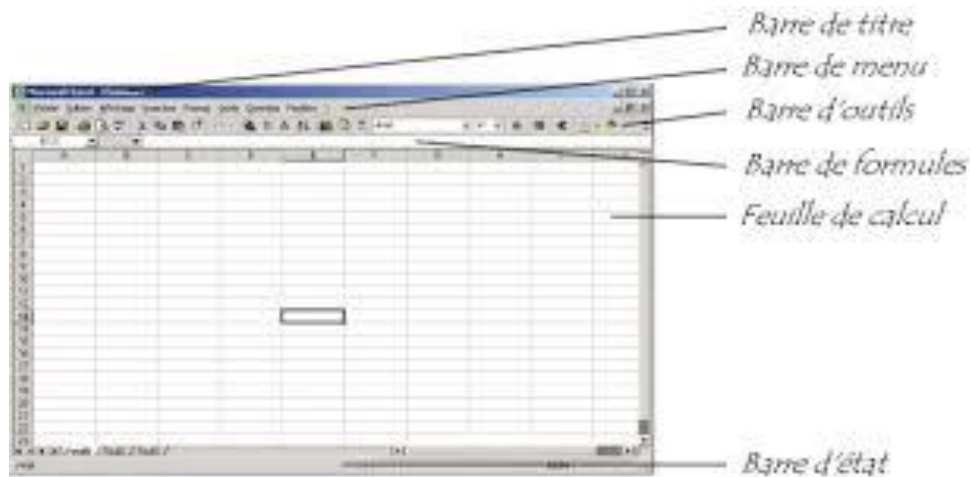
De plus les tableurs permettent également de créer facilement des représentations graphiques à partir des données saisies :

- histogrammes
- courbes
- diagrammes à secteurs

Ainsi le tableur est un outil pouvant servir aussi bien pour des activités de secrétariat afin de saisir et d'organiser de nombreuses données, mais aussi à un niveau stratégique et décisionnel en permettant de créer des représentations graphiques synthétisant les informations. [21]

#### II.3.3.2. Présentation de l'interface :

L'interface de Microsoft Excel est présentée ci-dessous :



**Figure II.10:** Les interfaces de Microsoft Excel [22]

Elle est composée de divers éléments :

1. Une barre de titre indiquant le nom de l'application ainsi que le nom du classeur ouvert
2. Une barre de menu permettant d'accéder aux différentes fonctions du tableur
3. Une barre d'outils proposant sous forme d'icônes des accès directs aux principales fonctionnalités. Il est intéressant de noter que cette barre peut-être personnalisée afin de vous permettre de mettre des raccourcis vers les fonctionnalités que vous utilisez le plus
4. Une barre de formules donnant l'adresse de la cellule sélectionnée et indiquant son contenu. La barre de formule vous permet ainsi de saisir les données à insérer dans les cellules
5. La feuille de calcul est l'élément clé du tableur, c'est le tableau contenant toutes les cellules. En bas de la feuille de calcul affichée se trouvent des onglets permettant de passer d'une feuille de calcul à une autre.
6. La barre d'état donne des informations sur les actions à entreprendre. Par défaut le message prêt est affiché dans la barre d'état [22]

### II.3.3.3. À propos du programme et de son utilisation :

PLX DAQ v2 est un programme utilisé pour établir une communication facile entre Microsoft Excel sur un ordinateur Windows et tout appareil prenant en charge le protocole de port série. Il a été intentionnellement écrit pour permettre la communication entre Arduino et Excel. [22]

**voidloop()**

```
{
  Serial.println((String)"DATA,DATE,TIME,"+millis());
  delay(100);
}
```

ressemble à ce qui suit dans Excel:

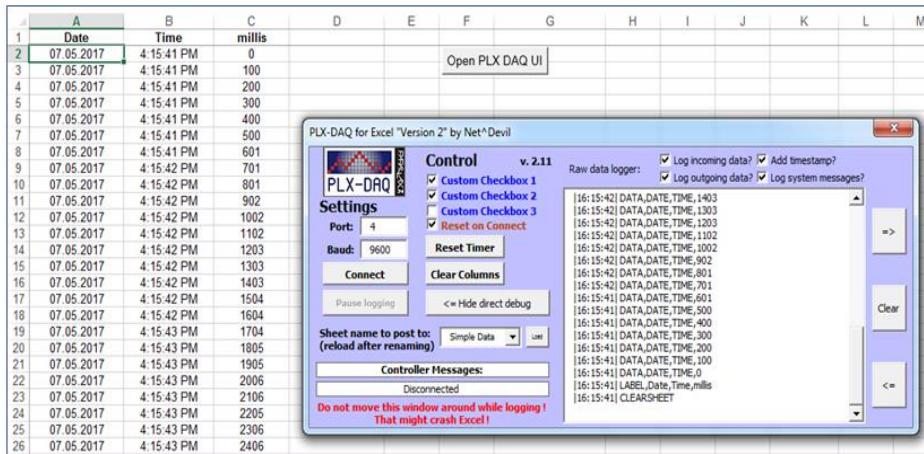


Figure II.11: Contenu dans Excel [22]

### II.3.3.4. Comment utilisé :

Le programme utilise deux parties pour fonctionner: la feuille de calcul Microsoft Excel spéciale avec l'interface utilisateur et les commandes PLX DAQ v2 ainsi que tout appareil Arduino qui envoie des commandes spéciales pour la communication. La dernière feuille de calcul Excel peut être téléchargée sur le forum Arduino (Lien: <http://forum.arduino.cc/index.php?topic=437398.msg3013761#msg3013761>; veuillez toujours télécharger la dernière version!), Le code Arduino peut être écrit par chacun lui-même avec les directives ci-dessous. [22]

### II.3.3.5. La partie de l'interface utilisateur Excel :

Après avoir ouvert la feuille de calcul Excel, veuillez autoriser l'exécution de la macro (message d'avertissement jaune en haut). Ensuite, vous pouvez voir l'interface utilisateur PLX DAQ v2. Dans le cas contraire, veuillez cliquer sur le bouton «Open PLX DAQ UI» sur la feuille «simple Data». [22]

L'interface utilisateur offre les options suivantes:

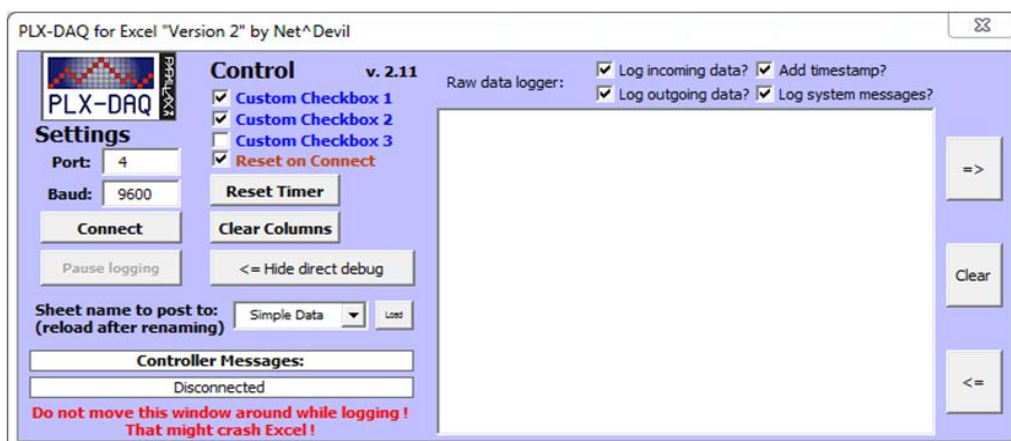


Figure II.12: L'interface d'utilisation et affichage [22]

- 1) **Port:** défini sur le port Arduino (identique à Arduino IDE => Tools => Port, par exemple, 4 pour COM4)
- 2) **Baud:** réglez le débit en bauds sur lequel vous exécutez votre Arduino (par exemple, 9600 si vous utilisez Serial.begin (9600); dans votre code Arduino)
- 3) **Connect:** se connecte à votre Arduino et commence la journalisation
- 4) **Pause logging/resume logging:** une fois connecté, la journalisation des données sera interrompue
- 5) **Reset Timer:** définira la minuterie sur 0. La minuterie peut être utilisée pour mesurer combien de temps Excel enregistre déjà
- 6) **Clear Columns:** supprimera toutes les données enregistrées de la feuille. N'effacera pas les libellés des colonnes
- 7) **Display/Hide direct debug:** affichera ou masquera le champ de texte sur la droite. La fenêtre de débogage direct peut être utilisée pour surveiller manuellement les commandes reçues par PLX DAQ v2 dans Excel
- 8) **Sheet name to post to:** cela répertorie toutes les feuilles du classeur Excel. Quelle que soit la feuille que vous sélectionnez dans la liste déroulante, les données enregistrées y seront publiées. Cette feuille sera appelée «Active Sheet» tout au long de ce document.  
**Remarque:** après avoir ajouté / supprimé des feuilles, veuillez appuyer sur le petit bouton «Charger» sur le côté gauche de la liste déroulante pour que la liste des feuilles soit mise à jour
- 9) **Controller Messages:** dans le champ ci-dessous, les commandes les plus récentes et les informations d'état seront affichées. Il est fort probable que les informations changent trop rapidement pour que vous puissiez les lire, utilisez donc la fenêtre de débogage direct
- 10) **Reset on Connect:** la case doit être cochée à tout moment. Si le ticket, la première commande d'Excel vers Arduino sera de redémarrer, ainsi votre code commence également par le début. De cette façon, vous pouvez avoir une nouvelle session. Si vous souhaitez vous connecter à votre Arduino sans le redémarrer, il suffit de décocher la case
- 11) **Custom Checkbox 1/2/3:** elles peuvent être utilisées pour contrôler votre Arduino pendant l'exécution de la manière que vous souhaitez. Il existe des commandes pour étiqueter les cases à cocher par votre Arduino et pour interroger l'état des cases. Vous pouvez par exemple étiqueter une case "Mesurer également l'humidité?" et vérifiez à la demande dans Excel si vous voulez que votre Arduino mesure l'humidité avec un deuxième capteur à côté pour ne mesurer que par exemple la température. Il existe des commandes spéciales qu'Arduino peut utiliser pour interroger l'état des cases à cocher. Plus de détails sur ces derniers peuvent être trouvés ci-dessous.
- 12) **Log incoming data? Checkbox:** les informations reçues d'Arduino seront affichées dans la fenêtre de débogage direct. Astuce: désactivez si vous rencontrez des problèmes de performances
- 13) **Log outgoing data? Checkbox:** les informations envoyées à votre Arduino seront affichées dans la fenêtre de débogage direct. Astuce: désactivez si vous rencontrez des problèmes de performances



- 14) **Log system messages? Checkbox:** les informations d'Excel seront affichées dans la fenêtre de débogage direct (par exemple, les erreurs). Astuce: désactivez si vous rencontrez des problèmes de performances
- 15) **Add timestamp? Checkbox:** ajoutera un horodatage à toutes les informations enregistrées dans la fenêtre de débogage direct. Ceci est pratique pour le débogage.
- 16) **=>:** augmentera la taille de la fenêtre de débogage direct jusqu'à un certain maximum
- 17) **<=:** réduira la taille de la fenêtre de débogage direct à un certain minimum
- 18) **Clear:** effacera toutes les informations dans la fenêtre de débogage direct [22]

## II.4. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons défini notre cahier de charge pour la réalisation de notre kit connecté, les détails de la réalisation seront expliqués dans le chapitre suivant.



# ***CHAPITRE III***

***Réalisation de notre projet :***

***Résultats et tests***

### III.1.Introduction :

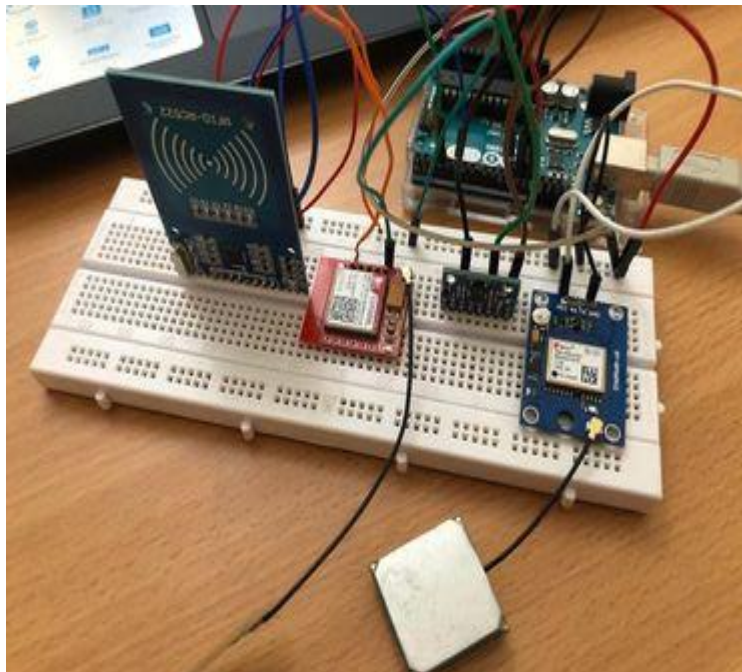
Dans ce chapitre on va se consacrer à la partie réalisation et test. Au début, on présente les étapes de la réalisation pratique du système et expliquer le fonctionnement des différents composants nécessaires pour la réalisation de l'application avec des schémas sous logiciel fritzing et des photos réelles.

### III.2. Notre solution :

Dans cette section on va présenter l'architecture globale et les composants du système proposé, plus précisément les deux parties celle qui sera installée dans le véhicule (Système embarquée) et celle dans l'entreprise (Système d'accès):

- ✓ Le système d'accès via le module RFID
- ✓ Le système embarquée est réalise via :
  - Un système de mesure de vitesse et orientation de voie via Gyro-Accéléromètre ;
  - Un système d'alerte (GSM) en cas d'alerte ;
  - Un système de localisation par GPS ;
  - Une autonomie d'énergie.

Les composants cités sont déjà définies dans le chapitre précédent (chapitre II).



**Figure III.1 :** Circuit global de notre solution.

### III.3. L'idée générale :

Notre projet vise de trouver des solutions de sauvetage pour les chauffeurs de transport public. En effet, il nous est donc possible de proposer notre solution adaptée à la sécurité d'entreprise et de ces personnes d'une manière autonome et efficace grâce à un boîtier contient les équipements nécessaires installé à l'intérieur de véhicule. Ces derniers sont programmés pour envoyer des SMS d'alerte via un module GSM et la position du véhicule à l'aide du module GPS on cas d'excès de vitesse ou changement de voie non autorisé en temps réel mesurer par le module Gyro-Accéléromètre. Au bien avant le chauffeur soit identifié à l'entrée de l'entreprise pour le contrôle d'accès grâce un badge RFID ou bien un porte-clés (tags) qui contient leur identifiant unique UID, le chauffeur peut prendre le véhicule si seulement si l'accès est autorisé.

#### III.3.1. Service d'accès :

Le système de pointage est équipé d'un composant qui nous permet d'avoir le contrôle d'accès en entreprise par l'identification des employés.

Il est également utile pour un propriétaire d'entreprise de surveiller leurs employés sur le lieu de travail grâce à une liste de coordonnées des chauffeurs généré par les auteurs en utilisant un model Excel qui nous permet de saisir et enregistrer toutes les informations pertinentes dans le cadre du contrôle de présence en entreprise de chacun des employeurs sous forme de tableur Excel ou il suffira dans ce cas d'attribuer à chacun d'utilisateurs un badge RFID ou bien un porte-clés (tags) qui contient leur identifiant unique UID (modifiable). Lorsque le contrôle d'accès est validée pour l'utilisateur, l'Excel affiche ces informations dans la liste des utilisateurs autorisés ainsi que leurs privilèges / la date et l'horaires d'entrée et sortie, leurs noms et le matricule de chaque employé. (Voir la figure III.2).

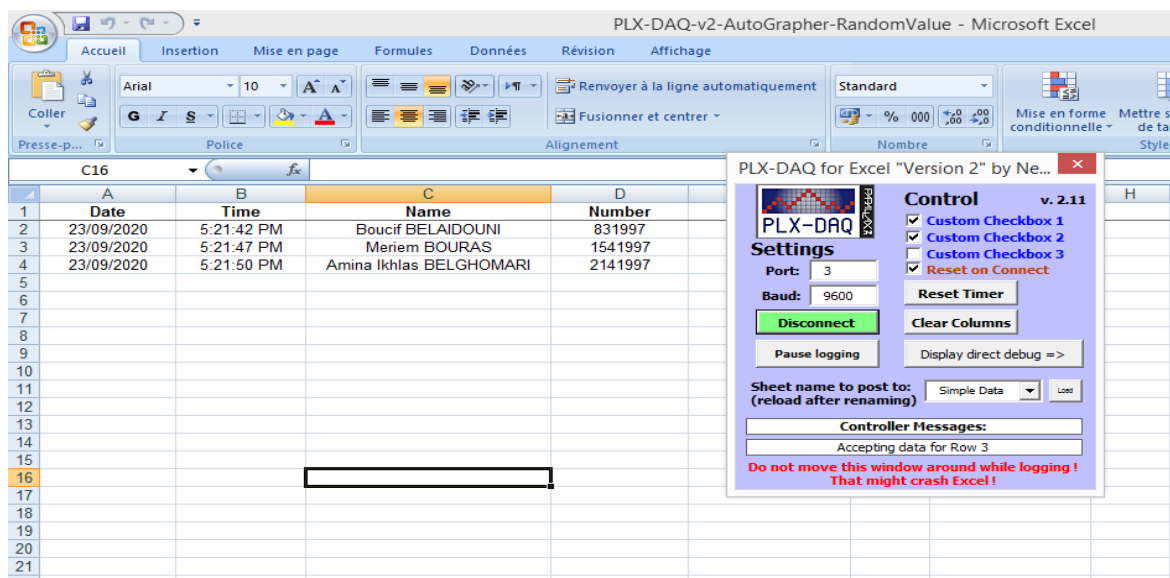


Figure III.2 : Contrôle d'accès.

### III.3.2. Service embarquée :

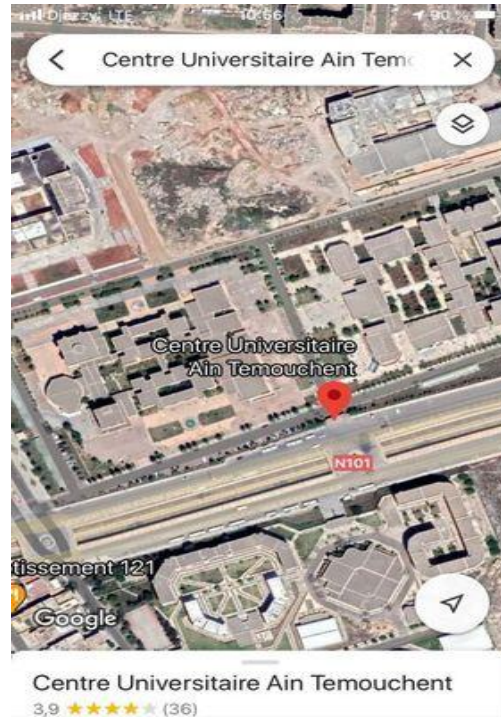
#### III.3.2.1. Système d'alerte :

Dans cette partie le chef d'entreprise peut contrôler leur véhicules à distance en cas des situations critique ou les chauffeurs ne respectons plus les lois considérer dans leur chemin routier par exemple un excès de vitesse, changement de voie non autorise et donc il reçoit un SMS d'alerte en temps réel.



**Figure III.3 :** Capture de la réception du SMS.

Le SMS d'alerte contient une information supplémentaire d'où le propriétaire de l'entreprise peut localiser ces véhicules grâce à un module GPS. Le message de localisation est sous la forme d'un lien, par un simple clic sur le lien pourra être directement ouvert sur la plateforme Google Maps. (Voir la figure III.4).



**Figure III.4 :** Coordonnées GPS sur Google maps.

### **III.3.2.2. Système de localisation :**

Le chef d'entreprise peut localiser leur véhicule en temps réel en cas d'alerte grâce à un module GPS intégré dans notre kit installé à l'intérieur du véhicule.

### **III.3.2.3. Système de mesure de vitesse et l'orientation de voies :**

Le module Gyro-accéléromètre nous permet de mesurer la vitesse et dans quelle direction le véhicule est circule (voie). On peut aussi limiter la vitesse et préciser la bonne voie de véhicule pour rester en sécurité.

### **III.3.3. Autonomie d'énergie :**

Tous les composants insérés dans notre kit sont alimentés par une série de batteries 9v, le but d'avoir plusieurs batteries c'est d'assurer l'autonomie de notre kit pour au moins une journée complète. Évidemment, nous pouvons remplacer les batteries insérés par la batterie de véhicule ou l'énergie ne sera plus une problématique.

## **III.4. Nos services et test:**

### **III.4.1. Service d'accès :**

Dans cette section on va contrôler l'accès des chauffeurs à l'entreprise dans lequel lui permet et

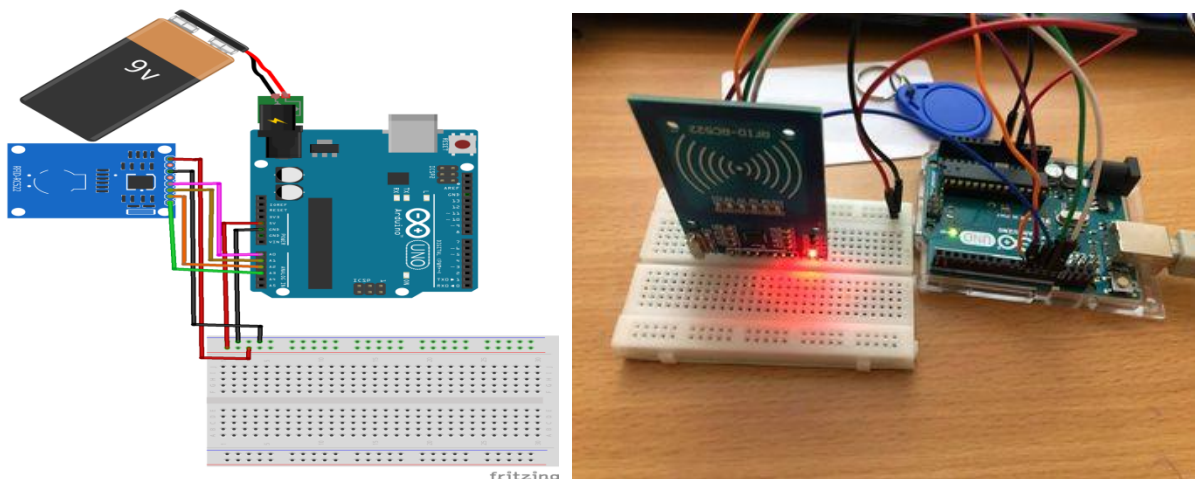
autorise de prendre le véhicule. Ce contrôle va se réaliser par un module RFID qui à un émetteur envoie une onde radio de fréquence plus ou moins élevée.

L'énergie rayonnée est suffisamment importante pour alimenter l'étiquette (passive), qui va dès lors envoyer de la même façon un code d'identification numérique, l'interaction entre les champs magnétiques émis et reçus permet au récepteur de décoder la trame émise par le Tag RFID.

La distance de détection va de quelques centimètres jusque quelques mètres, en fonction de la fréquence utilisée, ce qui permet des identifications éloignées.

Le schéma suivant III.5 contient la carte Arduino avec le module RFID ou nous permettons l'autorisation d'accès. Le branchement de module RFID et l'arduino est comme suit :

SDA	↔	pin 10
SCK	↔	pin 13
MOSI	↔	pin 11
MISO	↔	pin 12
IRQ	↔	N/C
GND	↔	GND
VCC	↔	VCC (3.3V)
RST	↔	pin 9



**Figure III.5 :** Schéma de branchement du RFID avec l'arduino.

Après le téléversement du programme d'RFID on a obtenu les résultats sur un tableur Excel. (Voir la figure III.6).

	A	B	C	D	E
1					
2	23/09/2020	4:35:59 PM	Amina Ikhlas BELGHOMARI	2141997	
3	23/09/2020	4:36:04 PM	Boucif BELAIDOUNI	831997	
4	23/09/2020	4:36:08 PM	Meriem BOURAS	1541997	
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

**Figure III.6 :** Affichage des résultats du RFID sur le tableur Excel .

### III.4.2. Service embarqué :

Cette partie représente les composants du système embarqué sur le véhicule.

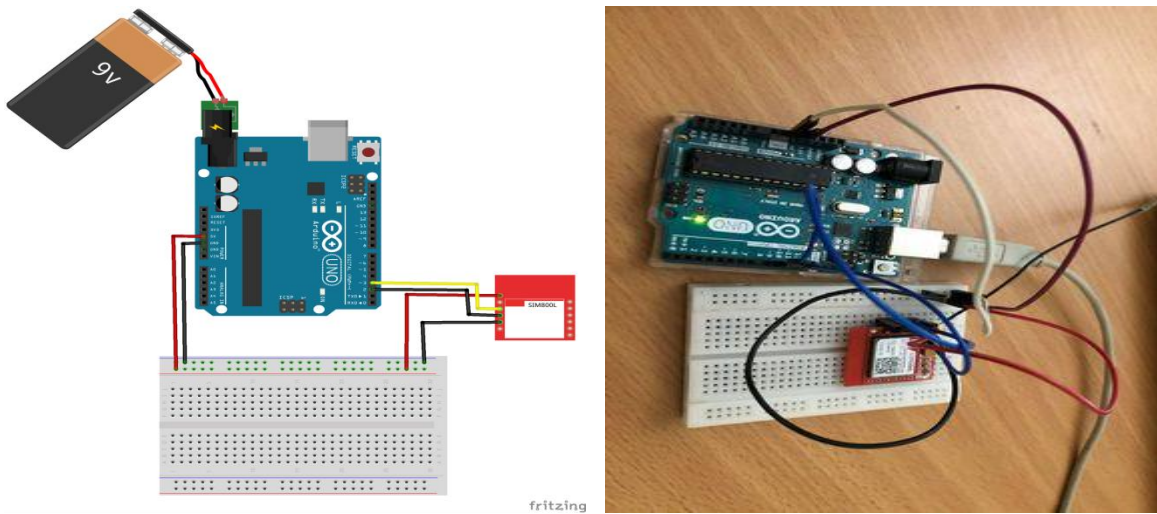
#### III.4.2.1. Un système d'alerte :

Dans le cas d'un dépassement de vitesse non autorisée aux conducteurs routiers un SMS d'Alerte sera envoyé sur le téléphone mobile de propriétaire d'entreprise en temps réel et éventuellement d'une manière automatique via notre module GSM, ce dernier qui contient une autre information tel que de la position de véhicule à l'aide d'un module GPS.

Le module SIM800L a un total de 12 broches qui l'interfacent avec le monde extérieur mais pour réaliser ce montage on aura besoin que de 4 broches. Les connexions sont les suivantes : l'alimentation et la masse seront reliées à 5v et GND de l'Arduino ensuite ya la broche NET qui est une broche sur laquelle vous pouvez souder l'antenne hélicoïdale fournie avec le module mais dans notre cas on a utilisé une antenne imprimée fixée au petit connecteur u.fl. situé dans le coin supérieur gauche du module puis les broches qui restent RX TX sont reliées respectivement aux ports 11 et 10 de l'Arduino, voir figure III.7.

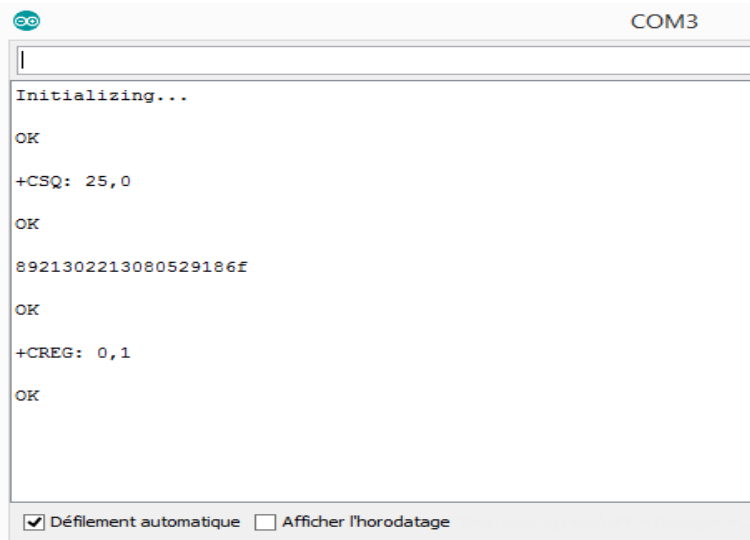
Une fois que tout est connecté la LED du module clignotera à différents taux pour indiquer l'état de notre réseau cellulaire.





**Figure III.7 :** Schéma de branchement du GSM avec l'arduino.

Ensuite on charge l'esquisse dans la mémoire Arduino pour faire la communication entre le module et ce dernier est le résultat qui sera affiché sur le moniteur série :



**Figure III.8 :** Affichage les resultats du GSM Sim8001 sur le moniteur serie.



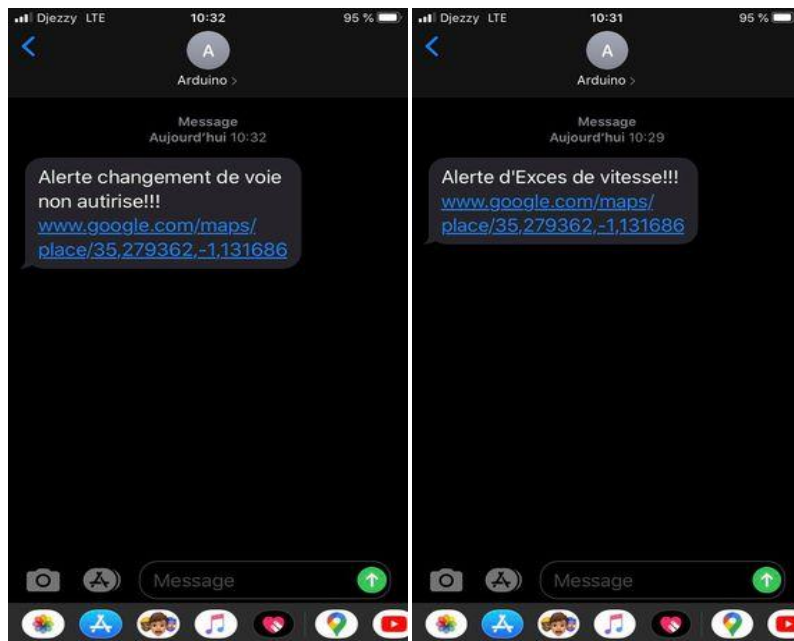


Figure III.9 : Capture de la réception du SMS.

#### III.4.2.2. Un système de localisation :

En cas d'alerte les informations de la position actuelle du chauffeur sera reçu par un simple SMS sous forme d'un lien sur lequel on devra cliquer pour visionner sa position sur la plateforme Google Maps. Le SMS de notification avec la géolocalisation, peut s'avérer décisif lors d'une situation critique.

Comme sur la figure ci-dessous le GPS à :

RX  $\longleftrightarrow$  pin 4  
 TX  $\longleftrightarrow$  pin 3  
 GND  $\longleftrightarrow$  GND  
 VCC  $\longleftrightarrow$  VCC (+5V)

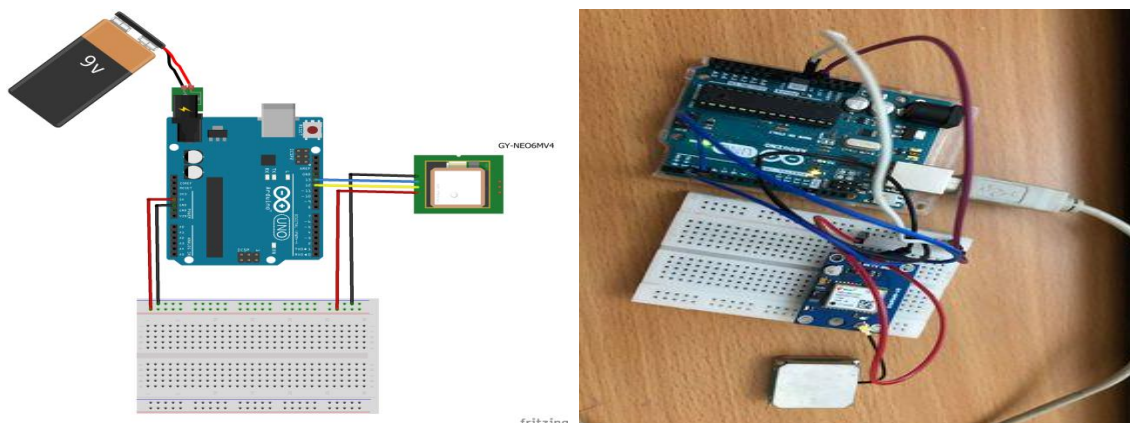
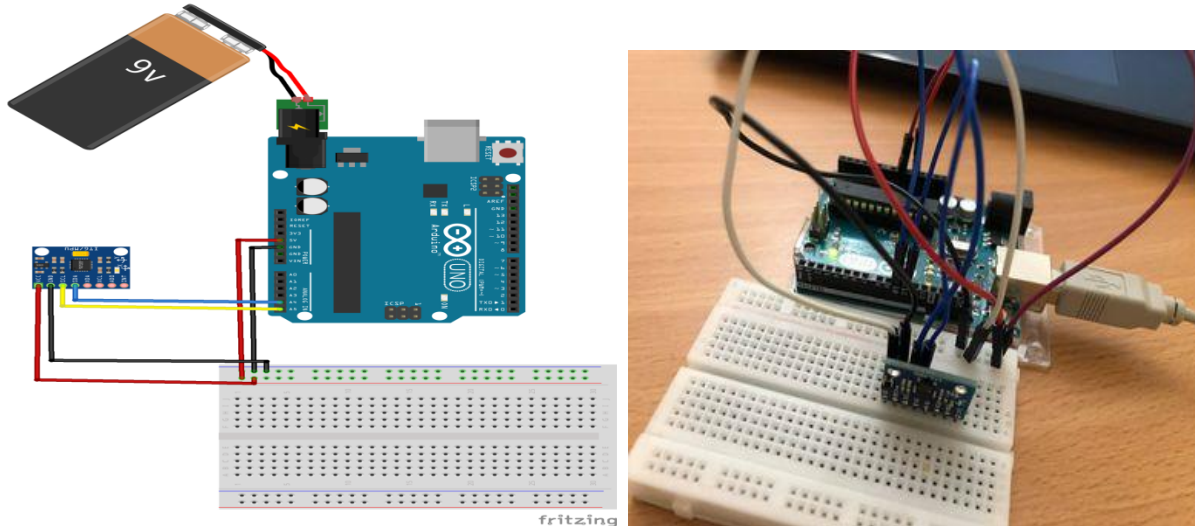


Figure III.10 : Schéma de branchement du GPS avec l'arduino.



SDA  $\longleftrightarrow$  A4  
 SCL  $\longleftrightarrow$  A5  
 GND  $\longleftrightarrow$  GND  
 VCC  $\longleftrightarrow$  VCC (3.3V)



**Figure III.13 :** Schéma de branchement du Gyro-Accéléromètre avec l'Arduino.

Après le Téléversement du programme du GPS on a obtenu les résultats suivants. (Voir la figure III.14, figure III.15).

```

COM3
|
Accelerometer: X = 0 | Y = 0 | Z = 0
Gyroscope: X = 0 | Y = 0 | Z = 0

Accelerometer: X = 16648 | Y = -136 | Z = -5036
Gyroscope: X = -2944 | Y = -1150 | Z = -186

Accelerometer: X = 16532 | Y = -244 | Z = -4932
Gyroscope: X = -2928 | Y = -1157 | Z = -216

Accelerometer: X = 16608 | Y = -312 | Z = -4904
Gyroscope: X = -2864 | Y = -1168 | Z = -217

Accelerometer: X = 16620 | Y = -288 | Z = -4812
Gyroscope: X = -2896 | Y = -1161 | Z = -205

Accelerometer: X = 16588 | Y = -340 | Z = -4896
Gyroscope: X = -2880 | Y = -1167 | Z = -212

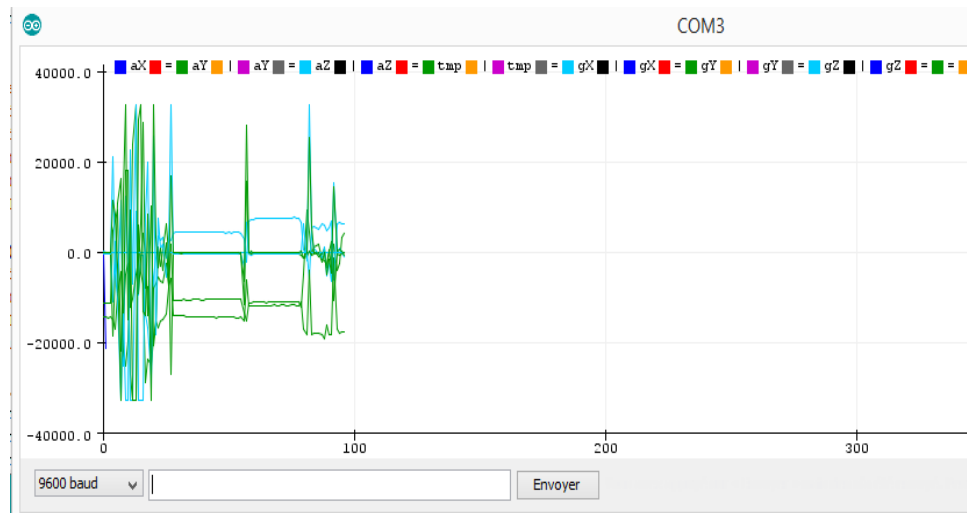
Accelerometer: X = 16584 | Y = -188 | Z = -4856
Gyroscope: X = -2880 | Y = -1170 | Z = -213

Accelerometer: X = 16608 | Y = -260 | Z = -4812
Gyroscope: X = -2848 | Y = -1133 | Z = -230

Accelerometer: X = 16548 | Y = -284 | Z = -4912
 Défilement automatique  Afficher l'horodatage Les deux, NL et CR

```

**Figure III.14 :** Affichage des résultats du Gyro-Accéléromètre sur le moniteur.

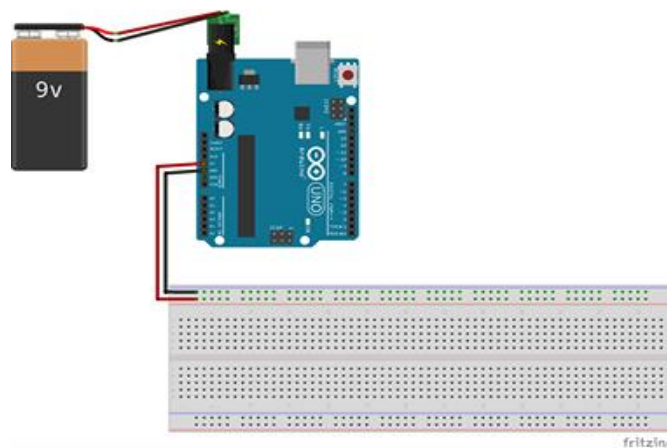


**Figure III.15 :** Affichage graphique du Gyro-Accéléromètre sur le traceur serie.

#### III.4.2.4. Energie :

Dans notre réalisation nous avons alimentés notre circuit à une pile de 9V mais leur autonomie ne serve que quelques minutes.

Pour une bonne fonctionnalité de système il faut assurer plus d'énergie utilisant des batteries autonome à longue durée.



**Figure III.16 :** Schéma d'alimentation d'arduino avec une pile de 9V.

#### III.5. Montage Final :

Le schéma global des composants cités ci-dessus est détaillé dans la figure III.17, le schéma est réalisé grâce au logiciel fritzing.

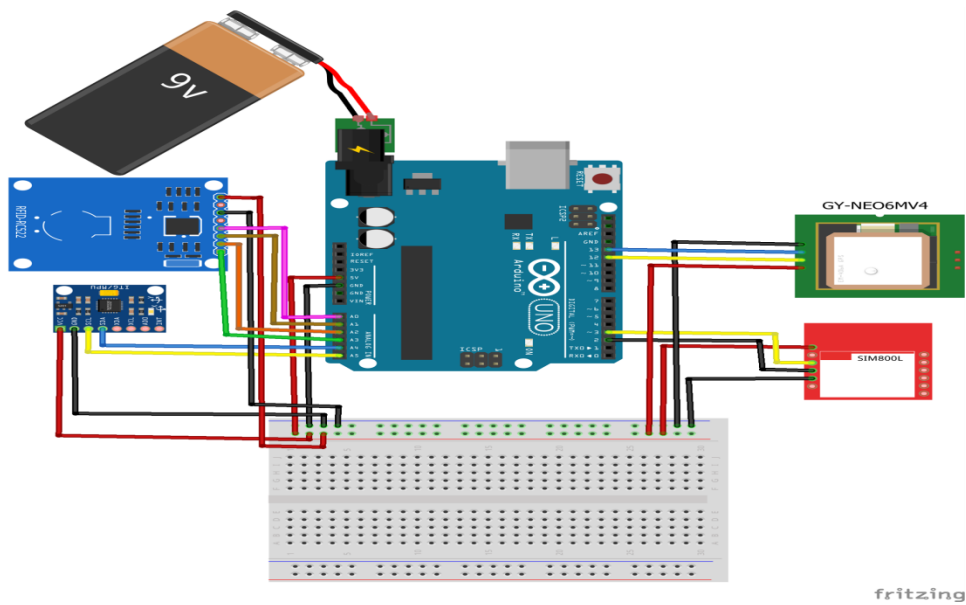


Figure III.17 : Schéma globale de notre solution.

L'employeur va être identifié par le tag RFID pour accéder a entreprise (accès est autorise) et prendre un véhicule et lancer leur travail.

	A	B	C	D	E
1	Date	Time	Name	Number	
2	23/09/2020	4:35:59 PM	Amina Ikhlas BELGHOMARI	2141997	
3	23/09/2020	4:36:04 PM	Boucif BELAIDOUNI	831997	
4	23/09/2020	4:36:08 PM	Meriem BOURAS	1541997	
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

Figure III.18 : Identification de l'employeur sur Excel.

Notre système est à l'état stable si le chauffeur respecte toutes les lois (pas d'excès de vitesse – pas changement de voie) pendant leur chemin routier sinon le système va être déclenché et envoi des SMS d'alerte en cas d'excès de vitesse / changement de voie non autorisé en plus un SMS de localisation sous la forme d'un lien où on peut localiser le véhicule en temps réel par le chef d'entreprise pour prendre la décision et intervenir.

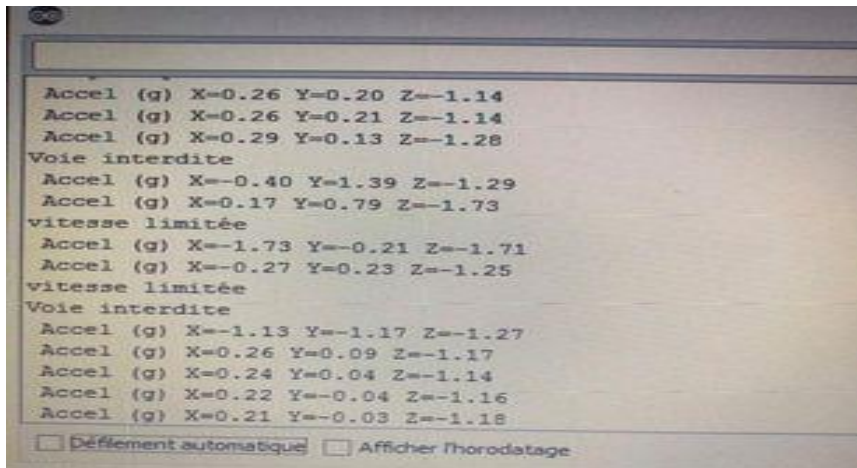


Figure III.19 : Schéma d'alerte sur le moniteur série.

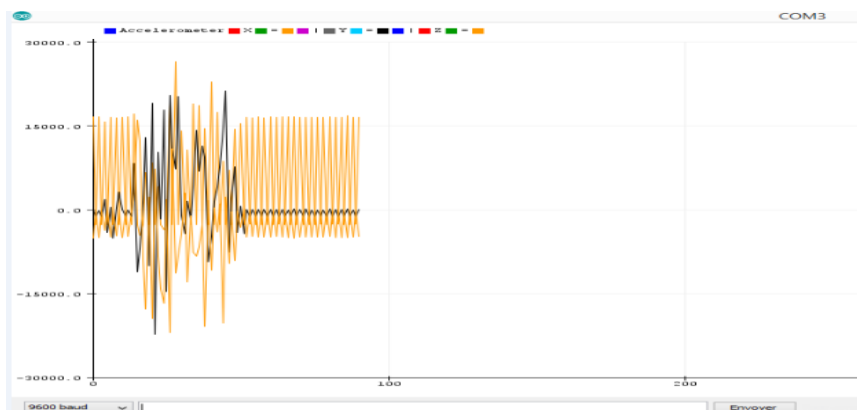


Figure III.20 : Schéma graphique d'alerte (excès de vitesse/changement de voie).





Figure III.21 : Capture de réception du SMS d'alerte.

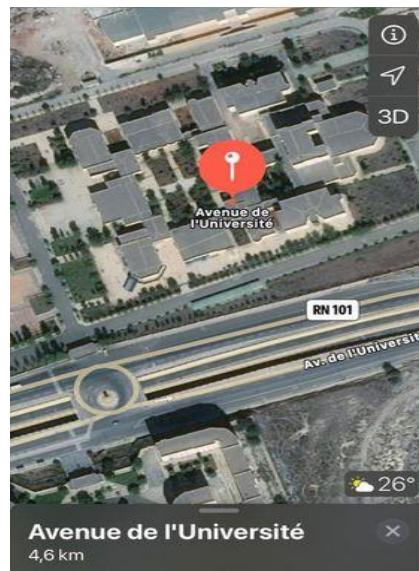


Figure III.22 : Capture de résultat de localisation sur Google maps le cas d'alerte.

### III.6. Conclusion :

A la fin de ce chapitre, et après la conception du système nous avons une vision claire de notre système et de ses fonctionnalités, ainsi nous avons démontré les procédures pour la réalisation du système avec des composants de faible performance. Les résultats obtenus des tests réalisés confirment la fiabilité de notre système

## CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Les Systèmes de Transport Intelligent (STI) font partie de notre quotidien et sont l'avenir de tous les modes de transport actuels. Ils permettent d'apporter des réponses à certaines problématiques majeures de notre société comme l'amélioration de la sécurité routière. De plus, les STI regroupent de nombreux domaines de compétences ce qui nous a conforté dans le choix de notre sujet.

À l'issue de ce mémoire concernant la conception et la réalisation d'un système de surveillance et de sécurité pour les chauffeurs publique. Ce travail avait pour but principalement au problème des accidents dus à l'excès de vitesse, changement de voie qui endeuille chaque année des milliers de vies et avoir une meilleure organisation au sein d'entreprise.

Pour cerner le contexte de notre travail, notre solution peut gérer à la fois un système d'accès qui stocke les informations pertinentes des chauffeurs ( date et l'horaires d'entrés et sortie, nom et le matricule) pour contrôler la présence par l'identification des employés autorisé une fois être présent dans l'entreprise ou ces informations seront afficher sur un tableur Excel grâce a un module RFID lié a une carte Arduino, pour un objectif d'obliger les employés à s'organiser et à respecter l'horaires du travail afin de réduire les retards d'employés. Et un système embarqué qui permet le suivi du chauffeur durant la route par une surveillance technique du véhicule grâce un boîtier installé dans ce dernier équipé par des composants qui sont programmé pour envoyer un message d' alerte automatiquement au responsable d'entreprise en cas d'excès de vitesse ou changement de voie non autorisé par le chauffeur en temps réel par une simple communication filaire entre l'Arduino et les capteurs et une autre communication sans fil en utilisant un module GSM pour l'envoi des SMS plus un module GPS pour avoir localisation actuelle du véhicule qui permettra de renforcer la sécurité des conducteurs, examiner les comportements de conduite des chauffeurs, consolider la relation avec les clients (Cette ponctualité renforcera la relation de l'entreprise avec les clients), diminuer les frais de maintenance.

Plusieurs perspectives pourraient être envisagées pour poursuivre ce travail. Tout d'abord :

- Réalisation d'une application mobile pour la gestion intelligente du transport.
- Détection des différents types de pannes.
- Signalisation automatique des accidents.
- Une alerte de cas de retard et de surcharge (marchandise/passagers).
- Développement ce system pour qu'il ce fonction dans les entreprises de location (voiture – engin...).



- Résoudre le problème des signalisations dédiées à un type particulier de véhicules.
- Appliquer ce système au niveau de véhicule inter wilaya.
- Prendre en charge les changements climatiques qui influencent aussi les vitesses autorisées.
- Réaliser Une plateforme centrale pour la supervision de véhicules qui sont a parcs centrale et qui sont en mouvement.
- Créer un code PIN pour la conduite vous permet de définir un code sécurisé à quatre chiffres qui doit être saisi avant de pouvoir conduire votre véhicule.
- Créer un alarme retentit et les feux clignotent si un coffre ou une porte est ouvert(e) sans clé valide alors qu'il ou elle est verrouillé(e).

## Références

- [1] **Hiroshi MAKINO** « Intelligent Transport Systems (ITS) Introduction Guide », Japan Society of Civil Engineers (JSCE) , August 2016.
- [2] **S. Ling Suen, C.G.B. (Kit) Mitchell, Steve Henderson** « APPLICATION OF INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS TO ENHANCE VEHICLE SAFETY FOR ELDERLY AND LESS ABLE TRAVELLERS », Transportation Development Centre Transport Canada, Paper Number 98-S2-O-03.
- [3] **SIBA Aicha** « Conception et réalisation d'une plateforme de gestion d'un réseau de transport », Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, 2011/2012. pp 24
- [4] **AHMED MALEK Nada** « L'intelligence ambiante et les systèmes de transport intelligents », Mémoire de magister Option : Informatique embarquée, Université Badji Mokhtar-Annaba-, 2014.  
<http://biblio.univ-annaba.dz/wp-content/uploads/2015/10/Ahmed-Malek-Nada-.pdf>.
- [5] **BENYAMINA Zakaria, BOUNAAMA Fateh, BENAHMED Khelifa** « Les systèmes de transport intelligent (STI) », Université de Tahri Mohamed de Bechar, Journées portes ouvertes sur la Faculté des Sciences Exactes JFSE 2017.
- [6] **Siba Aicha** « Conception et réalisation d'une plateforme de gestion d'un réseau de transport », Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen, 2011/2012. pp 25-29
- [7] Brief introduction to Intelligent Transportation System, ITS.pdf.  
<https://www.freeway.gov.tw/UserFiles/File/Traffic/A1%20Brief%20introduction%20to%20Intelligent%20Transportation%20System,%20ITS.pdf>.
- [8] **J. R. WOOTTON, A. GARCIA-ORTIZ** « Intelligent Transportation Systems: A Global Perspective », Washington University in St. Louis, U.S.A.
- [9] **Audrey Morand**, « Commande assistée au conducteur basée sur la conduite en formation de type « banc de poissons » », UNIVERSITÉ de BORDEAUX ÉCOLE DOCTORALE DES SCIENCES PHYSIQUES ET DE L'INGÉNIEUR, 17 décembre 2014.
- [10] **OFFRE COMMERCIALE**, société SARL GPS Flotte Master Cité Mabouda ,Setif.
- [11] **HADDAD naima et BELAIDI thiziri** « Le développement d'une carte électronique pour le contrôle d'un système de sécurité dans une entreprise. » Memoire fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master 2018, Universite Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.  
[https://dl.ummo.dz/bitstream/handle/ummo/6685/BelaidiThiziri\\_HaddadNaima.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dl.ummo.dz/bitstream/handle/ummo/6685/BelaidiThiziri_HaddadNaima.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

- [12] **SOUSSI soumia et MIRNES hala imene** « Conception et réalisation d'un système intelligent de détection des feux de forêts et des incendies « la wilaya d'Ain Témouchent » », Projet de fin d'études Pour l'obtention du diplôme de Master 2019, Centre Universitaire Belhadj Bouchaib d'Ain-Temouchent.
- [13] [https://img.filipeflop.com/files/download/Datasheet\\_SIM800L.pdf](https://img.filipeflop.com/files/download/Datasheet_SIM800L.pdf).
- [14] <http://ecee.colorado.edu/ecen3000/labs/lab6/MotionSensing.pdf>.
- [15] [https://www.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/NEO-6\\_DataSheet\\_\(GPS.G6-HW-09005\).pdf](https://www.u-blox.com/sites/default/files/products/documents/NEO-6_DataSheet_(GPS.G6-HW-09005).pdf).
- [16] <http://christianweissweb.fr/elecperso/Sources/RFID.pdf>.
- [17] <http://www.handsontec.com/dataspecs/RC522.pdf>.
- [18] Le site officiel d'Arduino : <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>.
- [19] **Mr. DJAFRI menad et Mr. CHELOUCHE djalal** « Etude et Réalisation d'une Carte Arduino », Projet de fin d'études en vue de l'obtention d'un Master en Electronique Option Automatique 2016, Université A.Mira De Bejaia.
- [20] <http://projet.eu.org/pedago/sin/tutos/fritzing.pdf>.
- [21] [http://www.courstechinfo.be/Excel/Tableur\\_Commentcamarche.pdf](http://www.courstechinfo.be/Excel/Tableur_Commentcamarche.pdf).
- [22] Beginners Guide to PLX DAQ v2 (rev1) Microsoft Word.  
<https://forum.arduino.cc/index.php?action=dlattach;topic=437398.0;attach=211053>.

### *Acronymes*

- ABV** : Automatisation Basse Vitesse.
- ANR** : Agence Nationale de la Recherche.
- APTS** : Advanced Public Transportation System.
- ARTS** : Advanced Rural Transportation System.
- ATMS** : Advanced Traffic Management System.
- ATIS** : Advanced Traveler Information System.
- AVCS** : Advanced Vehicle Control and System.
- BLE**: Bluetooth Low Energy.
- CAN** : Control Area Network.
- CBD** : Cannabinoïdes.
- CVO** : Commercial Vehicle Operation.
- DRSC** : Deutsches Rechnungslegungs Standards Committee.
- ECU** : Electronic control unit.
- FCD** : Floating Car Data ou données cellulaires flottantes.
- GCDC** : Grand Cooperative Driving challenge.
- GPRS**: General Packet Radio Service.
- GPS**: Global Positioning System.
- GSM**: Global System For Mobile.
- HAR** : Autoroute consultatif radio.
- InteractiVe** : accident avoidance by active intervention for Intelligent Vehicles.
- IDE**: Integrated Development Environment.
- LED** : light-emitting diode.
- OBU** : On board unit.
- PARTAGE** : Contrôle partagé entre conducteur et assistance à la conduite automobile pour une trajectoire sécurisée.
- RFID** : Radio Frequency Identification.
- RSU** : Roadside unit.
- SIM**: Subscriber Identity Module.
- SMS**: Short Message Service.
- S-STI** : Sous système de transport intelligent.
- STI**: Système de transport intelligent.
- TTF**: Time To First Fix.
- USB**: Universal Serial Bus.
- VSAT** : Very Small Aperture Terminal.
- Wifi** : Wireless Fidelity.
- WIMAX** : Worldwide Interoperability for Microwave Access.

**Résumé :**

Chaque jour, l'humanité perd des milliers de personnes sur les routes. Le but de notre projet est la conception et la réalisation d'un système de surveillance et de sécurité des chauffeurs de transport public en temps réel en Algérie. Les statistiques publiées par la direction du transport en Algérie concernant le taux des accidents dans notre pays, nous ont encouragés pour la réalisation de notre projet. L'idée générale est de sécuriser les véhicules de transports terrestres plus un système de contrôle de présence par l'identification d'employé au niveau d'entreprise, dont le but est de minimiser le taux d'accidents, le respect les horaires du travail. Parmi les causes les plus fréquentes de ces accidents sont le dépassement de vitesse, les dépassements interdit et ne pas respecter le temps de repos ce qui cause la fatigue des chauffeurs, sans oublié l'utilisation fréquente des téléphone mobile. Notre projet aura but pour développer un kit électronique emboité qui pourra être placé dans n'importe quel moyen de transport terrestre (Bus, Taxi, camion ...etc.). Le but de ce kit de bien savoir la position du véhicule via un module GPS ainsi que sa vitesse et sa trajectoire par rapport à la route, en cas d'excès de vitesse ou changement de voie par le chauffeur un message d'alerte sera envoyé via le réseau GSM au superviseur de ces véhicules. Ce dernier pourra ainsi, superviser tous ses véhicules en temps réel.

**ملخص :**

كل يوم، يتم فقدان آلاف الناس على الطرق، ومن هنا نستخلص فكرة إنجاز مشروعنا الذي يهدف إلى تصميم وتنفيذ نظام مراقبة وأمن لسائقي النقل العام في الوقت الحالي للجزائر. إضافة إلى الإحصائيات التي نشرتها مديرية النقل في الجزائر بشأن معدل الفكرة العامة هي تأمين مركبات النقل البري مع تحقيق. الحوادث في بلادنا والتي شجعتنا على الاجتهاد في تحقيق مشروعنا نظام يسمح بمراقبة الحضور في الوقت المحدد من خلال تحديد هوية الموظفين في الشركة، والهدف منها هو تقليل معدل الحوادث، احترام أوقات العمل والانضباط فيه. من بين الأسباب الأكثر شيوعاً لهذه الحوادث هي السرعة، التجاوز الممنوع يتمثل. وعدم احترام وقت الراحة من طرف السائق، مما يتسبب في إجهاده دون أن ننسى كثرة استخدام الهواتف المحمولة مشروعنا في تطوير وبرمجة مجموعة أدوات إلكترونية عن طريق تعليبها ووضعها في أي وسيلة نقل بري (حافلة، تاكسي، وسرعتها ومسارها (GPS) شاحنة، الخ)، والغرض من هذه المجموعة هو تحديد موقع السيارة بالاستعانة بنظام تحديد المواقع بالنسبة للطريق وفي حال تم تجاوز السرعة المحددة أو القيام بتجاوز ممنوع من طرف السائق سيتم إرسال كل هذه المعلومات إلى المشرف على هذه المركبات. وبالتالي سيكون هذا الأخير قادراً على الإشراف على جميع مركباته في GSM عبر شبكة الوقت الفعلي.

**Abstract :**

Every day, human race loses thousands of people on the roads. The goal of our project is the design and the construction of a real-time public transport driver monitoring and a safety system in Algeria. The statistics published by the direction of transport in Algeria concerning the rate of accidents in our country, encouraged us to realize this project. The general idea is to secure vehicles of road transport plus the presence control system through employee identification at company level, the aim of which is to minimize the rate of accidents, respect for working hours. One of the most frequent causes of these accidents are speeding, overtaking prohibited and not respecting the time-off which causes fatigue of the drivers, without forgetting the frequent use of mobile phones. Our project will aim to develop a nested electronic kit that can be placed in any means of road transport (Bus, Taxi, truck ... etc.). The purpose of this kit is to know the position of

the vehicle via a GPS module as well as its speed and its trajectory on the road, in case of speed excess or a change of lane by the driver, an alert message will be sent via the GSM network to the supervisor of these vehicles who will be able to supervise all these vehicles in right in time.

---

<b>Composants</b>	<b>Prix (DA)</b>
<b>Arduino UNO</b>	2200
<b>GPS</b>	2200
<b>GSM</b>	2000
<b>Gyro-Accéléromètre</b>	1000
<b>ESP8266</b>	900
<b>RFID</b>	1000
<b>Batterie+ imprimante 3D</b>	2650
<b>Totale</b>	11650