



Université Sidi Mohamed Ben Abdellah  
Faculté des Sciences et Techniques de Fès  
Département de Génie Industriel



## Mémoire de Projet de fin d'étude

Préparé par

**ISSAAD khalil**

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'Etat

Spécialité : Ingénierie en Mécatronique

Intitulé

Conception d'une alarme antivol pour véhicule  
basée sur les réseaux GSM/GPS

Lieu : SOPRIAM  
Réf : 19 /IMT16



Soutenu le 27 juin 2016 devant le jury :

- Pr. Haouache (Encadrant FST)
- Mr. ZAHLOUL (Encadrant Société)
- Pr. El Ouazzani (Examineur)
- Pr. Rjeb (Examineur)

## DEDICACES

Je dédie ce modeste travail :

**A** mes chers parents qui ont tant donné.

Pour leur immense soutien, leur grand amour, leurs sacrifices et leurs prières.

Qu'ils acceptent ici l'hommage de ma gratitude, qui, si grande qu'elle puisse être, ne sera jamais à la hauteur de leur tendresse et leur dévouement.

**A** mes chers frères.

**A** mes chères sœurs.

Vous aviez toujours cru en moi, et c'est dans votre présence que j'ai puisé la volonté de continuer.

**A** toute ma famille.

**A** toutes mes chères amies et à tous mes chers amis.

**A** toutes mes enseignantes et à tous mes enseignants.

**A** tous ceux que j'aime.

**A** tous ceux qui m'aiment.

**A** tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

## REMERCIEMENTS

Au terme de mon projet de fin d'études, j'exprime ma profonde gratitude à Monsieur le Doyen de la Faculté des Sciences et Techniques de Fès et tout le cadre administratif et professoral pour leurs efforts considérables, spécialement le département Génie industriel.

Ma gratitude s'adresse également au Professeur **HAOUACHE Saïd** pour son encadrement pédagogique très consistant ainsi que pour l'intérêt avec lequel il a suivi la progression de mon travail, pour ses conseils efficaces, ses judicieuses directives et pour les moyens qu'il a mis à ma disposition pour la réussite de ce travail tout au long de ma période de projet.

J'adresse, aussi mes sincères considérations à Mr **ZAHLOUL Sief al-Din** mon parrain industriel, pour m'avoir donné l'opportunité de passer ce stage dans les meilleures conditions de professionnalisme, matérielles et morales, et pour ses directives à chaque fois qu'il était sollicité.

Je remercie, également les membres de jury d'avoir accepté d'évaluer mon travail.

Mes sincères remerciements vont aussi à tout le personnel de la société SOPRIAM pour leur soutien et leur encouragement.

Vers la fin, il m'est très agréable d'exprimer toutes ma reconnaissance pour ceux qui m'ont entouré de près ou de loin pendant mes années études de pour leur soutien, leur aide et, surtout, pour leur sympathie. Qu'ils trouvent ici l'expression de ma profonde reconnaissance et mon profond respect.

## ABREVIATIONS

**SNI** : La Société Nationale d'Investissement.

**PSA** : Peugeot Société Anonyme

**GPS** : Le Global Positioning System

**GSM** : Global System for Mobile Communications

**UART** : Universal Asynchronous Receiver Transmitter

**NMEA** : National Marine Electronics Association

**AT** : ATtention

**SPI** : Serial Peripheral Interface

**RFID** : Radio Frequency Identification

**I2C** : Inter-Integrated Circuit.

## Listes des figures :

Figure 1. 1 : Fiche signalétique .....	2
Figure 1. 2 : Organigramme .....	3
Figure 1. 3 : Circuit d'injection BOCH de Peugeot .....	5
Figure 1. 4 : Circuit d'injection DELPHI de Renault.....	6
Figure 1. 5 : Diagramme FAST.....	8
Figure 2. 1 : Le module GPS 6MV2 .....	12
Figure 2. 2 :Format NMEA .....	12
Figure 2. 3 : Connexion entre le module GPS et la carte ARDUINO .....	13
Figure 2. 4 : le module GSM SIM900A.....	14
Figure 2. 5 :Lecteur carte mémoire .....	15
Figure 2. 6 : Schéma du principe de fonctionnement de la fonction principale .....	16
Figure 2. 7 : Organigramme de la fonction principale.....	17
Figure 2. 8 :Détecteur de Goaxin.....	18
Figure 2. 9 :capteur des chocs .....	19
Figure 2. 10 : Capteur de bruit .....	19

Figure 2. 11 :le capteur de présence .....	20
Figure 2. 12 : La plage de détection du SR501 .....	21
Figure 2. 13 : Schéma du relai .....	22
Figure 2. 14 :Bosch Cube Relay.....	22
Figure 2. 15 : Schéma du commande du relais .....	24
Figure 2. 16 : Le transistor TIP122 .....	25
Figure 2. 17 : circuit d'injection du carburant Peugeot.....	27
Figure 2. 18 :Lecteur RFID.....	31
Figure 2. 19 : Organigramme pour le programme de la FRID .....	33
Figure 2. 20 : Ecran LCD 2x16 .....	34
Figure 2. 21 : I2C module interface LCD .....	35
Figure 2. 22 : La bibliothèque d'ARDUINO dans MATLAB .....	36
Figure 2. 23 : Simulation de la première fonction secondaire .....	38
Figure 2. 24 : La simulation de la fonction immobiliser le véhicule sur ISIS .....	39
Figure 2. 25 : La structure électronique de l'alarme .....	40

## Table des matières

DEDICACES .....	
REMERCIEMENTS .....	
ABREVIATIONS.....	
Liste des figures.....	
INTRODUCTION GENERALE.....	1
<u>Chapitre 1</u> .....	
<u>1.1</u> <u>Présentation de l'entreprise</u> :.....	2
<u>1.1.1</u> <u>Fiche signalétique</u> :.....	2
<u>1.1.2</u> <u>Organigramme</u> :.....	3
<u>1.1.3</u> <u>Clients</u> : .....	4
<u>1.1.4</u> <u>Concurrents</u> : .....	4
<u>1.1.5</u> <u>Systèmes de communication</u> :.....	4
<u>1.2</u> <u>Projet de développement</u> :.....	4
<u>1.2.1</u> <u>Contexte du projet</u> :.....	4
<u>1.2.2</u> <u>Cahier des charges</u> :.....	6

<u>Chapitre 2</u> .....	10
<u>2.1 Développement des fonctions</u> .....	11
<u>2.1.1 Spécifications fonctionnelles</u> .....	11
<u>2.1.2 Spécifications techniques :</u> .....	30
<u>2.2 Simulation :</u> .....	35
<u>2.2.1 MATLAB :</u> .....	35
CONCLUSION GENERALE.....	41
ANNEXES .....	



## Introduction général

L'automobile est devenue l'accessoire incontournable du Marocain, Plus de 3.4 millions de véhicules circulent au Maroc à fin décembre 2014, Peugeot-Citroën a bouclé l'année avec une part de marché de 12%.

Pour aboutir à ces objectifs en augmentant son chiffre d'affaire et satisfaire les besoins et les exigences de la clientèle suivant une démarche marketing, le département **Méthode&Recherche** de SOPRIAM a décidé de se lancer dans une nouvelle activité complémentaire à savoir la conception des accessoires et l'installation des options automobiles, soit de sécurité où de confort, compatibles avec les marques Peugeot-Citroën.

C'est dans cette perspective que se situe mon projet de fin d'études qui porte sur « La conception, l'étude technique et la réalisation d'une alarme mécatronique antivol compatible avec les véhicules Peugeot-Citroën ».

Le document est organisé de la manière suivante :

**Le chapitre 1** traite en premier lieu la présentation générale de l'entreprise, et en second lieu le contexte du projet et la définition du cahier des charges.

**Le chapitre 2** présente la conception et l'étude théorique de notre alarme antivol, en se basant sur le logiciel MATLAB et ISIS de Proteus pour la simulation, ainsi il portera sur le choix des composant.

## Chapitre 1 : Présentation générale

### 1.1 Présentation de l'entreprise

Peugeot/PSA est historiquement présent sur le marché marocain depuis plus de 40 ans, représenté par le groupe ONA, appelé actuellement SNI. Peugeot officie donc dans ce pays par le biais d'un importateur chargé de la distribution des véhicules. Cet importateur a créé une filiale, la SOPRIAM qui a pris le relais de la distribution des automobiles Peugeot. Le réseau local est constitué d'un réseau propre à Casablanca, Marrakech, Rabat et Fès, ainsi que d'un réseau de 10 concessionnaires et 7 agents.

#### 1.1.1 Fiche signalétique

**SOPRIAM** : Société à responsabilité limitée.

**Adresse** : 193, av de l'Armée Royale - 20000 Casablanca.

**Téléphone** : 0522 464 700.

**Effectif** : 1000 salariés.

**Chiffre d'affaires** : 2,5 Mdhs.

**Date de Création** : 1977

**Maison-mère ou associée** : SNI (Maroc).

**Activités** : Importateur exclusif des marques Peugeot, Citroën et DS au Maroc, vente de véhicules neufs et d'occasion, vente de pièces de rechange et service après-vente.

*Figure 1. 1 : Fiche signalétique*

1.1.2 Organigramme

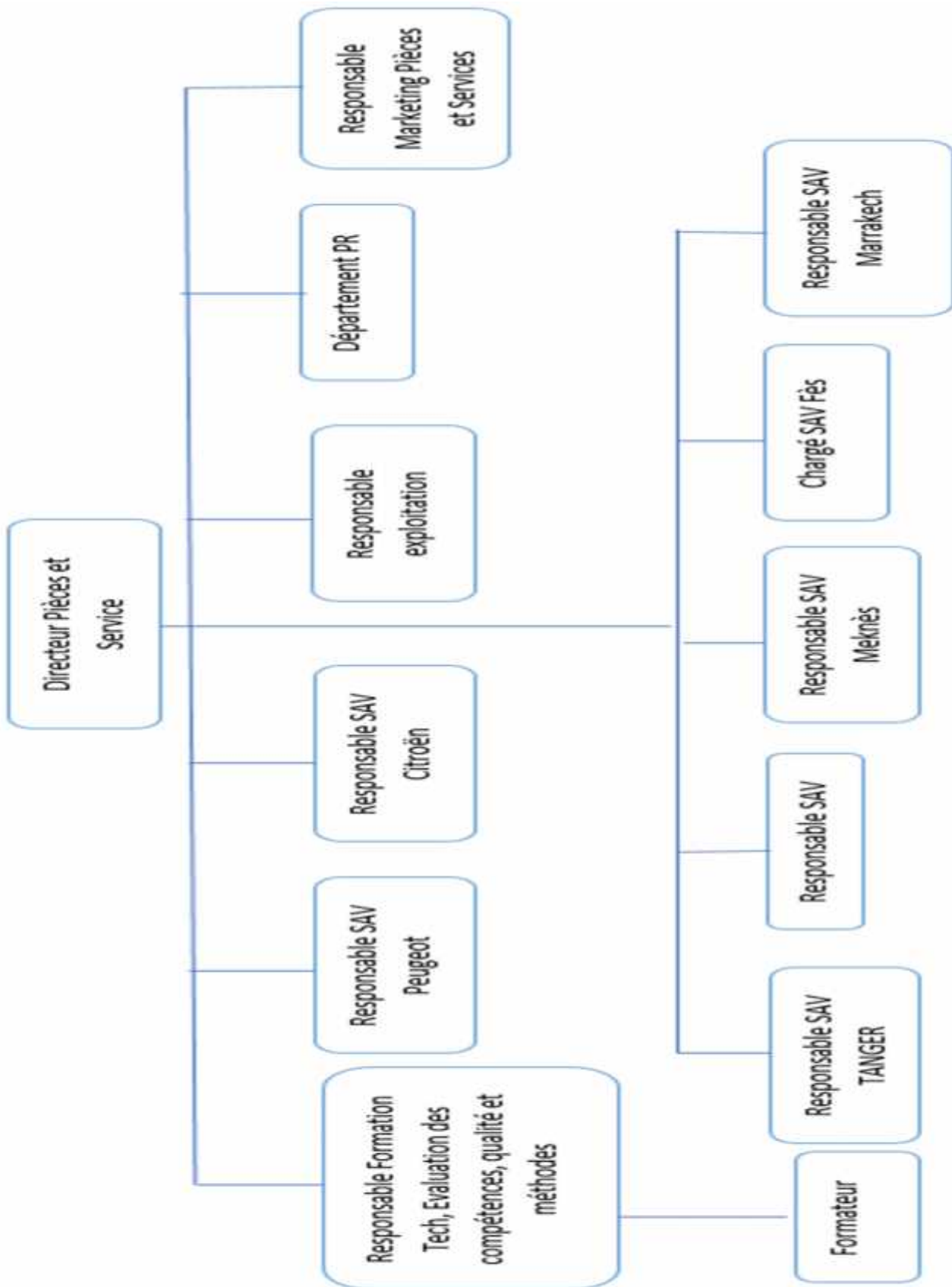


Figure 1. 2 : Organigramme

## Chapitre 1 : Présentation générale

L'organigramme nous renvoi à la structure divisionnelle, Comme son nom l'indique, une structure divisionnelle permet la division de l'entreprise en plusieurs unités relativement autonomes, avec une activité précise pour chacune.

### 1.1.3 Clients

En général, SOPRIAM dispose de deux catégories de clients, des clients particuliers qui sont des individus, des personnes physiques, qui s'adressent à la société pour acquérir les produits qu'ils désirent (voitures particulières), et des clients spécifiques qui sont généralement des clients que Peugeot réalise avec eux un chiffre d'affaire important, tels que les sociétés et les administrations et qui achètent la plupart du temps des véhicules utilitaires.

### 1.1.4 Concurrents

SOPRIAM Maroc n'échappe pas à la concurrence qui devient de plus en plus rude. Bien évidemment, toute société opérant dans le secteur automobile constitue un concurrent pour SOPRIAM. Ainsi, parmi ses principaux concurrents, on cite Renault, Fiat, Ford, Toyota ...

### 1.1.5 Systèmes de communication

**Au niveau interne :** SOPRIAM adopte un système de communication interne efficace de façon à ce qu'il y a une circulation de l'information entre le sommet stratégique et les subordonnés. La preuve, c'est que partout il y a des notes de services ou d'informations destinés à tous les employés de la société.

**Au niveau externe :** Afin de maintenir un contact continu avec ses clients, SOPRIAM s'appuie sur plusieurs moyens tels que la publicité qui joue un rôle primordial dans le fait de pousser le client vers le produit et de le convaincre à l'acheter. Ensuite, il y a le catalogue qui expose tous les articles existants, leurs formes et leurs prix. Enfin, l'Internet qui est considéré comme un outil commercial puissant. En effet, SOPRIAM exploite le net pour commercialiser ses produits à travers son site [www.sopriam.ma](http://www.sopriam.ma).

## 1.2 Projet de développement

### 1.2.1 Contexte du projet

#### 1.2.1.1 Problématique

Chaque un entre nous ne veut pas que son véhicule soit volé alors que 2000 cas de vol de voitures, en moyenne, sont recensés chaque année au Maroc, alors les clients de SOPRIAM demandent des systèmes d'alarmes pour sécuriser leurs véhicules, le problème est ce n'est pas tous les alarmes présentes dans le marché sont compatibles côté technique avec les véhicules

## Chapitre 1 : Présentation générale

fabriqués par PSA, chaque constructeur a sa propre conception. Par exemple, pour immobiliser le véhicule en coupant l'alimentation électrique de sa pompe d'injection du carburant on trouve dans le circuit d'injection deux pompes basse (pompe de gavage) et haute pression FIGURE 2, par contre on ne trouve qu'une seule dans le circuit d'injection électronique DELPHI de Renault (FIGURE 3).

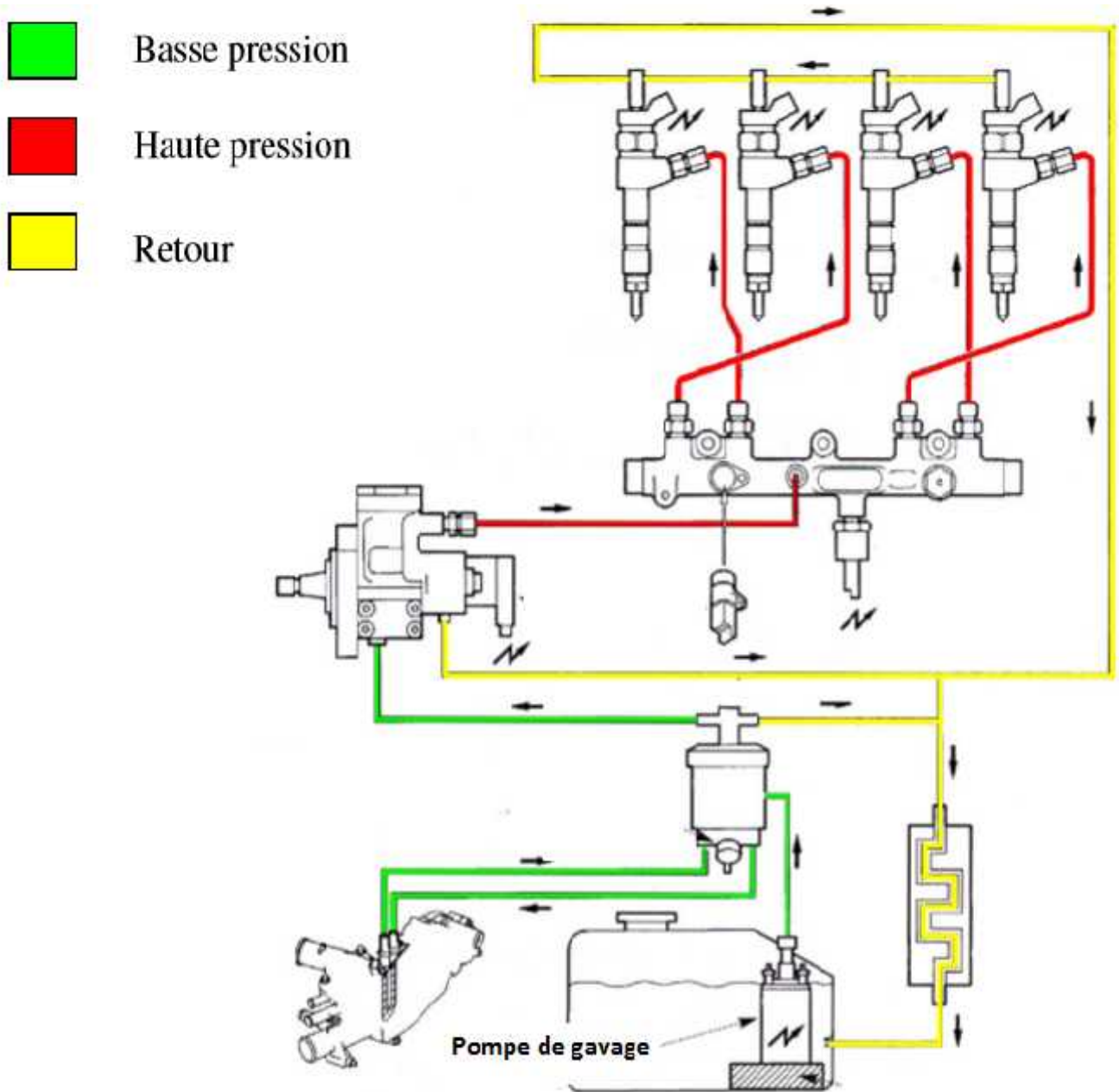
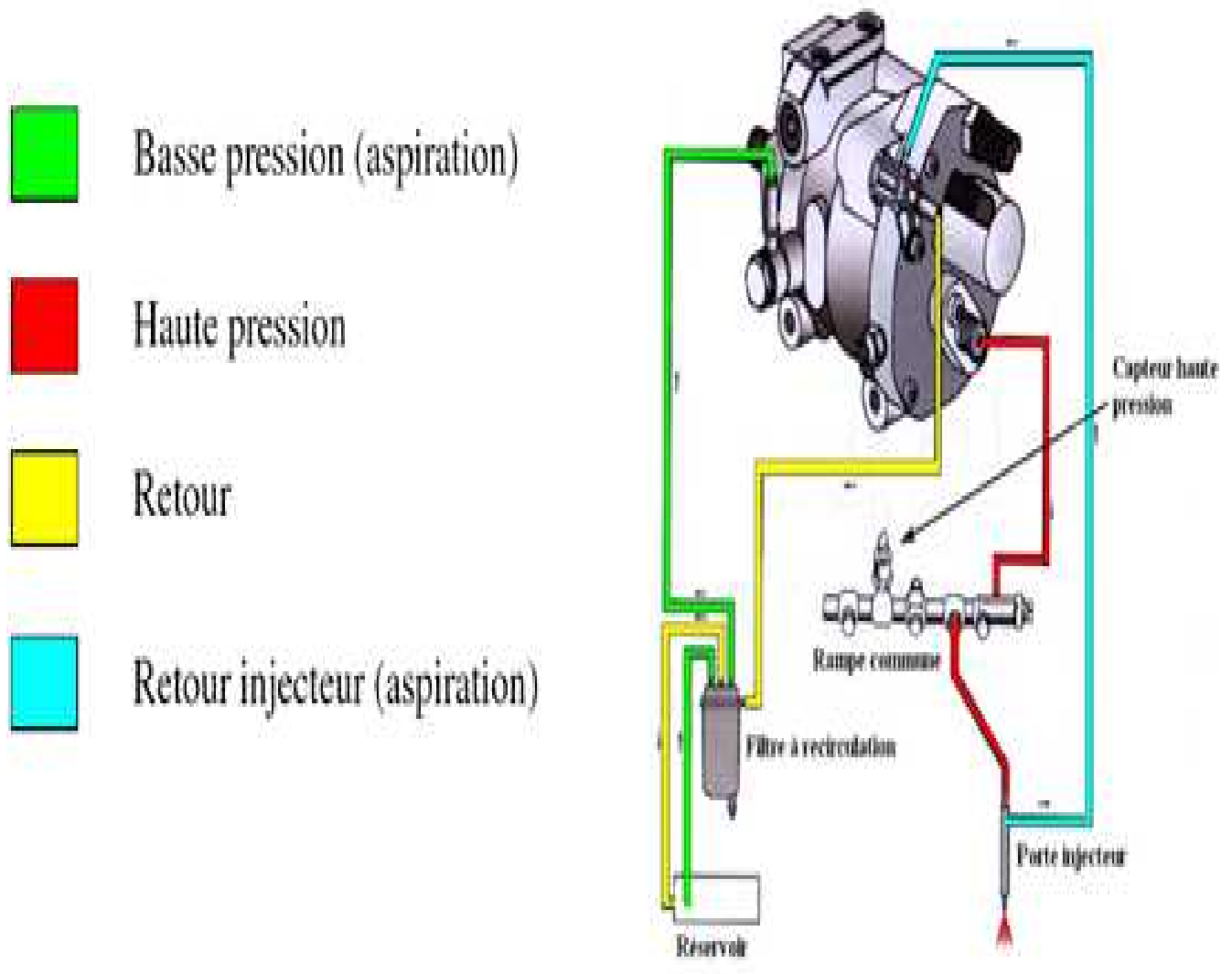


Figure 1. 3 : Circuit d'injection BOCH de Peugeot



**Figure 1. 4 : Circuit d'injection DELPHI de Renault**

### 1.2.2 Cahier des charges

Le cahier des charges nous impose les spécifications suivantes :

#### 1.2.2.1 Spécifications fonctionnelles

##### 1.2.2.1.1 Fonction principale

Suivre le véhicule en deux méthodes, la première est la localisation sous demande qui consiste à n'envoyer les coordonnées qu'en cas de demande de l'utilisateur par SMS, les coordonnées sont la latitude et longitude et envoyer dans un sms, la deuxième est le tracking qui à identifier et enregistrer périodiquement la position du véhicule dans une

## Chapitre 1 : Présentation générale

carte mémoire pour la ramener et regarder la trajectoire du véhicule en utilisant Google Earth.

### 1.2.2.1.2 Fonctions secondaires

- Fonction 1 : déclencher la sirène d'alarme et envoyer un SMS, en cas de choc, d'intrusion dans le véhicule ou de mouvement du véhicule, la sirène se déclenche et un SMS sera envoyé informer l'utilisateur du danger.
- Fonction 2 : Immobiliser le véhicule, Un module GSM intégré permet au système d'être télécommandé sur toute l'étendue de couverture du réseau utilisé.

Les SMS émis par le système vers l'utilisateur sont quant à eux destinés à notifier toute détection ou anomalie ou confirmer la prise en compte des commandes.

### 1.2.2.2 Spécifications techniques

- Alimentation : le système doit être alimenté par la batterie du véhicule 12V/65A.
- Le système doit s'activer et se désactiver automatiquement.
- Communication avec l'utilisateur : utilisation Ecran LCD pour indication de mise en service du système.
- Batterie de secours Lithium : Si la batterie du véhicule est débranchée, le traceur envoie automatiquement un SMS d'alerte, et la batterie de secours permet environ 5 heures d'autonomie, pour se donner toutes les chances de retrouver son véhicule.

### 1.2.2.3 Spécifications esthétiques

Dans notre cas et selon les conditions imposées par le milieu d'utilisation il conviendra d'utiliser deux boîtiers de fer, un pour le module GSM qui doit être proche d'utilisateur, et un pour le Microcontrôleur.

### 1.2.2.4 Définition du coût

Il existe dans le marché des systèmes pareils qui ne sont pas totalement compatibles avec les marques Peugeot-Citroën dans les environs 1000-2000 DHS, alors notre système doit être dans ces environs.

### 1.2.2.5 Diagramme FAST

On a représenté le cahier des charges par un diagramme FAST :

## Chapitre 1 : Présentation générale

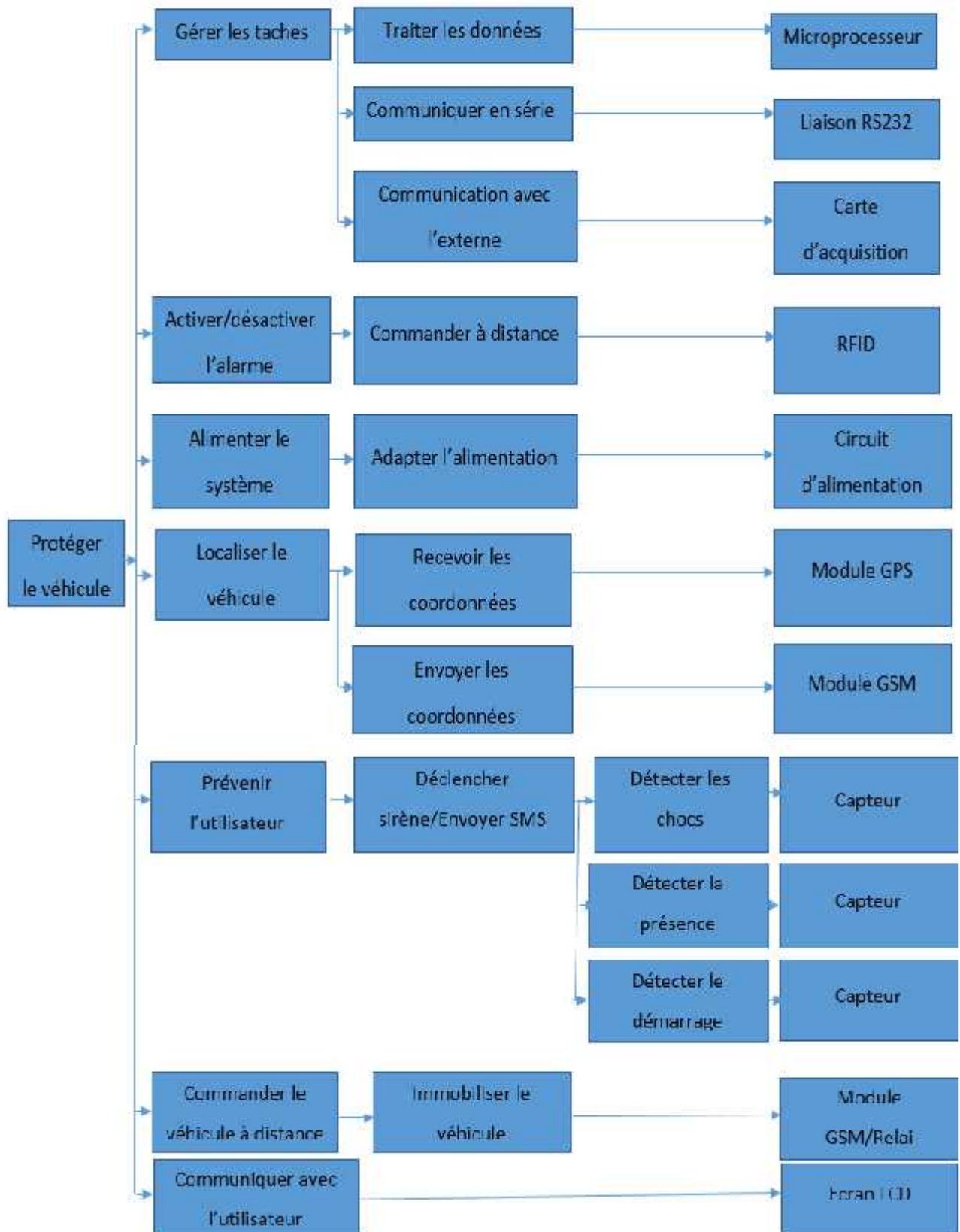


Figure 1. 5 : Diagramme FAST



### 1.2.2.6 Logiciels utilisés

- ✓ Planification du Projet : MS Project
- ✓ SIMULINK&MATLAB
- ✓ ISIS de Proteus : Simulation des circuits électroniques
- ✓ ARES de Proteus : Réaliser le PCB de la carte électronique
- ✓ Fritzing : sauvegarder le schéma des connections pour reprendre plus tard un montage qui marche bien.
- ✓ SERVICEBOX : Base de données pour la documentation technique des véhicules Peugeot-Citroën.

## **2 Chapitre : La conception et la réalisation de l'alarme.**

### 2.1 Développement des fonctions

#### 2.1.1 Spécifications fonctionnelles

##### 2.1.1.1 Fonction principale :

Suivre le véhicule en deux méthodes : le tracking et la localisation sous demande. La première va identifier et enregistrer la position du véhicule dans une Carte mémoire à une période constante pour ensuite la ramener à l'intérieur, et regarder où il a été en utilisant Google Earth. Tandis que la localisation sous demande consiste à n'envoyer l'information qu'en cas de demande de l'utilisateur par un SMS.

##### 2.1.1.1.1 Composants utilisés :

- La carte ARDUINO
- Module GSM
- Module GPS
- Carte mémoire

##### 2.1.1.1.2 Le module GPS :

Le module GPS est le composant principal dans notre projet de suivi des véhicules, on l'utilise en deux méthodes : le tracking et la localisation sous demande. La première va identifier et remonter l'information à une période constante. Tandis que la localisation sous demande consiste à n'envoyer l'information qu'en cas de demande de l'utilisateur.

Le module GPS 6MV2 permet de connaître la position en temps réel. Il communique avec l'ATmega via le protocole UART. Le récepteur GPS est équipé par :

- EEPROM pour une sauvegarde permanente de la configuration
- Une antenne active de 25x25mm
- Port UART (TTL)
- Batterie rechargeable pour la sauvegarde



**Figure 2. 1 : Le module GPS 6MV2**

Ce module fonctionne avec une alimentation 5 volts, et sa vitesse de transmission des données avec la carte ARDUINO est de 9600 Baud. Le module GPS envoie les données relatives à la position en temps réel au format NMEA. Le format NMEA comme dans la Figure 2.2 est une chaîne de caractères composé de plusieurs mots séparés par des virgules.

```
$GPRMC,123519.000,A, 7791.0381,N, 06727.4434,E,022.4,084.4,230394,003.1,W*5A  
$GPRMC,HHMMSS.SSS,A,latitude,N,longitude,E,speed,angle,date,MV,W,CMD
```

**Figure 2. 2 :Format NMEA**

La deuxième la ligne de la figure 2.2 donne la signification de chaque mot.

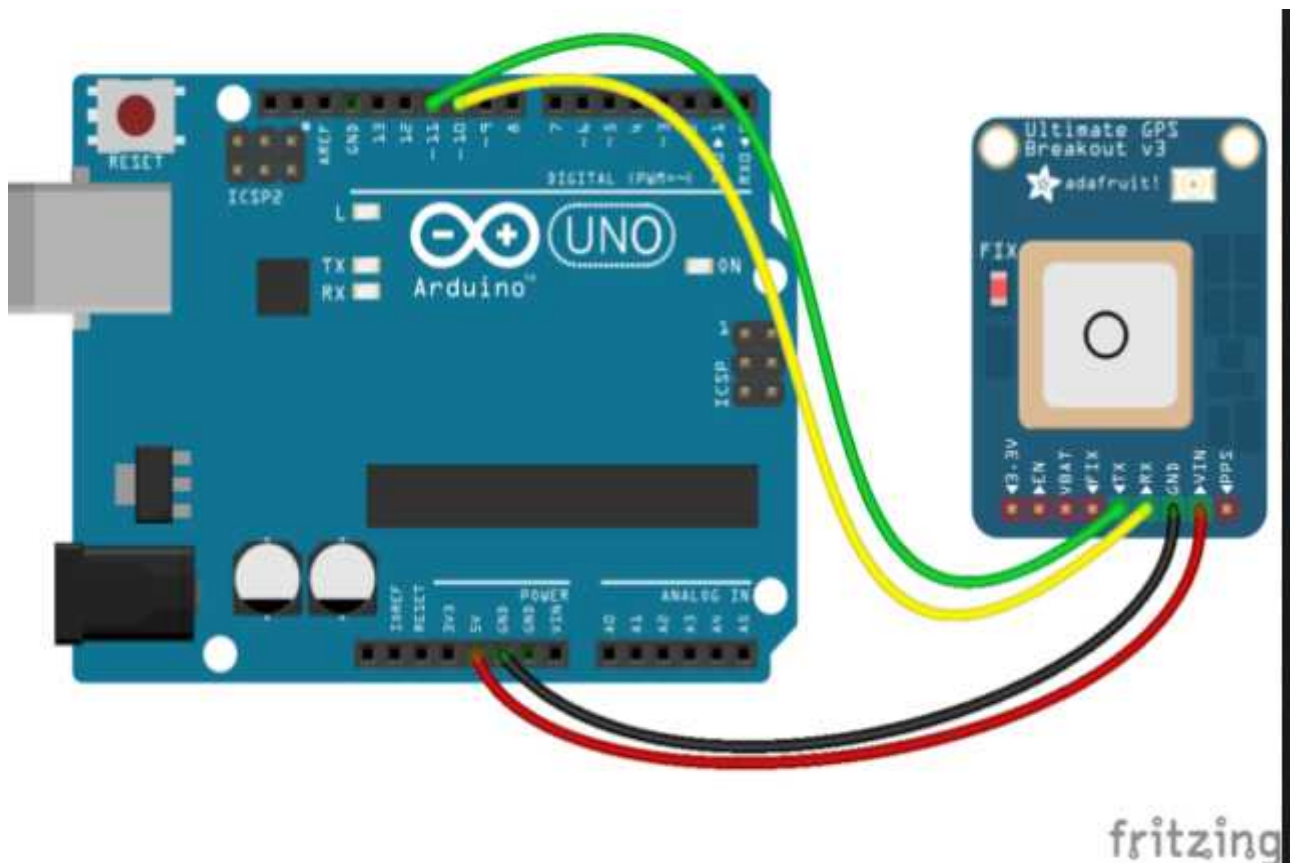
## Chapitre 2 : La conception du système

Le tableau suivant décrit les mots qu'on aura besoin dans notre projet :

Mot	Signification
\$GPRMC	Le nom de la chaîne
HHMMSS.SSS	Le temps en heure, minute, seconde et millisecondes de la réception
Latitude	La latitude du véhicule
Longitude	La longitude du véhicule
Date	La date de la réception

### 2.1.1.1.3 Communication avec la carte :

Le module GPS communique avec l'ARDUINO en série alors Pour permettre la communication série sur les broches 10 et 11 de la carte nous incluons la bibliothèque SoftwareSerial dans le programme.



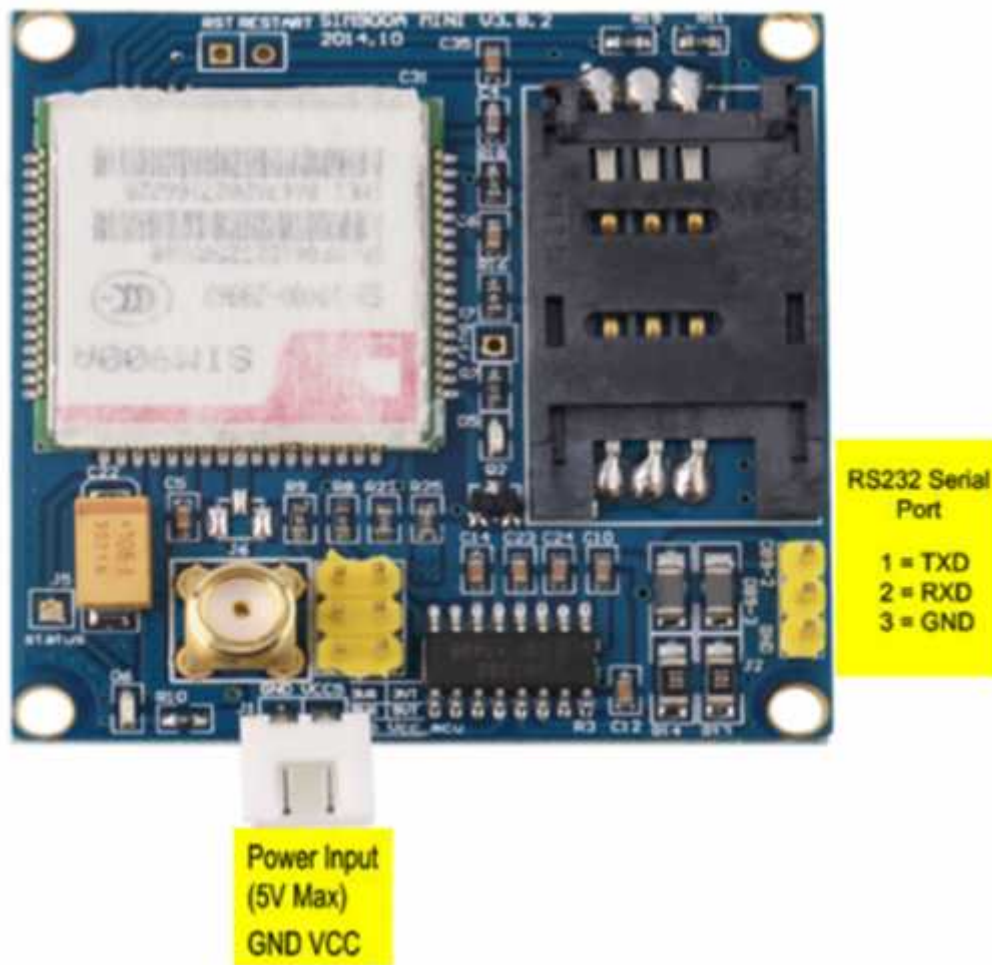
**Figure 2.3 : Connexion entre le module GPS et la carte ARDUINO**

### 2.1.1.1.4 Le module GSM : SIM900A :

Le module SIM900A de SIMCom permet au microcontrôleur de communiquer en utilisant le réseau GSM en envoyant des commandes AT à l'UART (le port Série RS232), avec ce module

## Chapitre 2 : La conception du système

on peut contrôler le microcontrôleur juste avec l'envoi d'un SMS, comme il peut nous informer sur l'état de notre système en nous envoyant un SMS. Il est compatible avec les microcontrôleurs tels le ATméga.



**Figure 2. 4 : le module GSM SIM900A**

Ce module fonctionne avec une alimentation de 5 volts :

### 2.1.1.1.5 Les Commandes AT :

Le microcontrôleur commande le module GSM en utilisant des commandes AT. Les commandes AT (ou commandes de Hayes) constituent un langage de commande développé afin de commander les modems, ce langage est développé à l'origine pour le modem Hayes Smartmodem 300. Ce jeu de commandes s'est ensuite retrouvé dans tous les modems produits.

Toutes les commandes doivent être précédées de AT. Par exemple, ATA signifie "répondre". Certaines commandes, comme ATA, sont communes à tous les modems, d'autres sont variables selon le modèle spécifique, comme l'affichage de la configuration peuvent varier

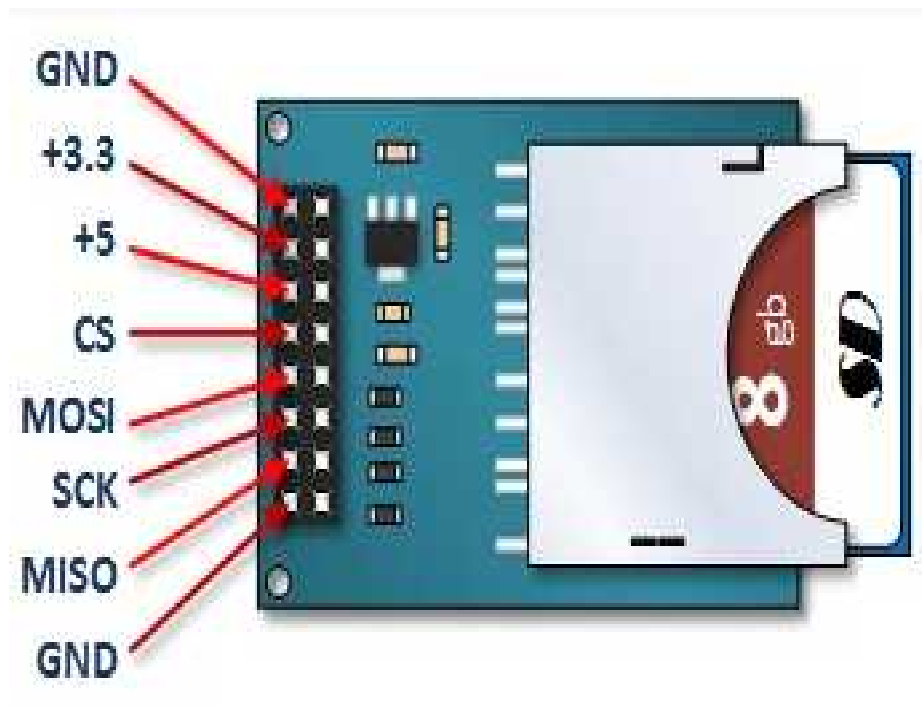
## Chapitre 2 : La conception du système

selon l'équipement. Il faut donc se reporter à la documentation de son modem. Suivant le cahier des charges, on aura besoin des commandes AT suivantes :

- ATD : Envoi d'un appel vocal ou autre.
- ATA : Décroche la ligne lors d'un appel en cours.
- AT+CMGF : Sélection du format des messages.
- AT+CMGS : Envoi de messages
- AT+CMGR : Lecture des messages.

### 2.1.1.1.6 La carte mémoire :

Le module SD Card LC Studio vous permet d'ajouter une capacité de stockage de données à la carte.



**Figure 2. 5 :Lecteur carte mémoire**

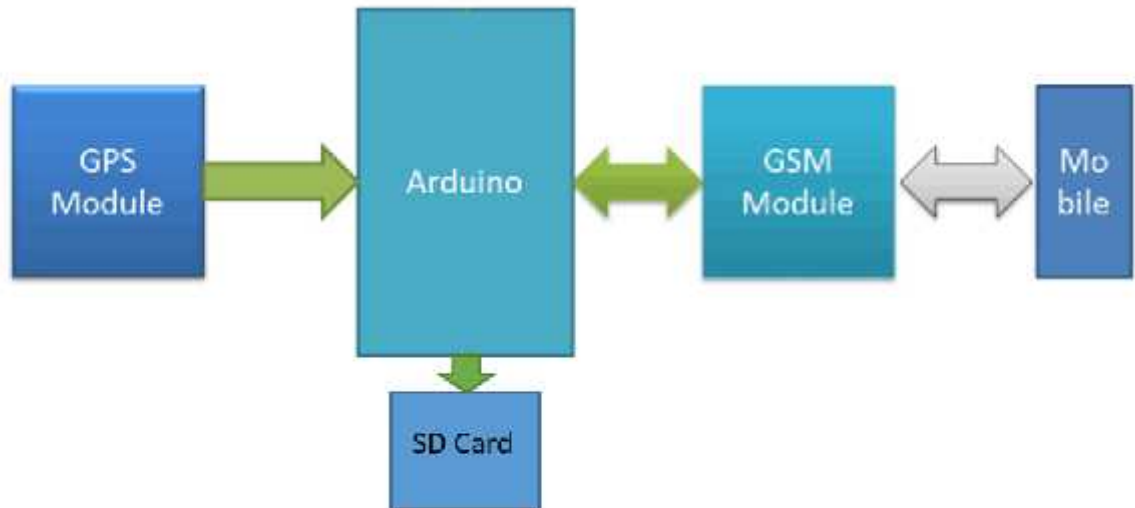
### 2.1.1.1.7 Explication du circuit :

Le 5 Volt est l'alimentation du module GPS. Les broches Tx et Rx du module GSM sont directement reliés à la broche Rx et Tx de Arduino. Le Module GSM est également alimenté par 5 volts. Arduino est utilisé pour contrôler l'ensemble du processus avec un module récepteur GPS et GSM. Récepteur GPS est utilisé pour détecter les coordonnées du véhicule, le module GSM est utilisé pour envoyer les coordonnées à l'utilisateur par SMS.

Nous avons juste besoin d'envoyer un SMS, " Véhicule Track", message envoyé est reçu par le module GSM qui est connecté au système et envoie des données de message à Arduino.

## Chapitre 2 : La conception du système

Arduino lit et extrait le message principal de l'ensemble du message. Et puis le comparer avec un message prédéfini dans Arduino. Si un match se produit alors Arduino lit les coordonnées en extrayant \$ GPGGA chaîne à partir des données du module GPS l'envoyer à l'utilisateur en utilisant le module GSM. Ce message contient les coordonnées de l'emplacement du véhicule.



**Figure 2. 6 : Schéma du principe de fonctionnement de la fonction principale**

### 2.1.1.1.8 La programmation :

Nous incluons la bibliothèque de communication série pour permettre la communication série sur les broches de la carte ARDUINO avec les modules. On déclare également une variable avec des tableaux pour stocker des données.

Dans la fonction principale, la carte va lire à partir du module GSM le message envoyé par l'utilisateur qui demande les coordonnées, et la chaîne du GPS, puis on va extraire les coordonnées de la chaîne reçue du module GPS. si le message envoyé par l'utilisateur correspond (Track Vehicle) la carte commande le module GSM d'envoyer alors les coordonnées à l'utilisateur sinon il va la stocker dans la mémoire.



## Chapitre 2 : La conception du système

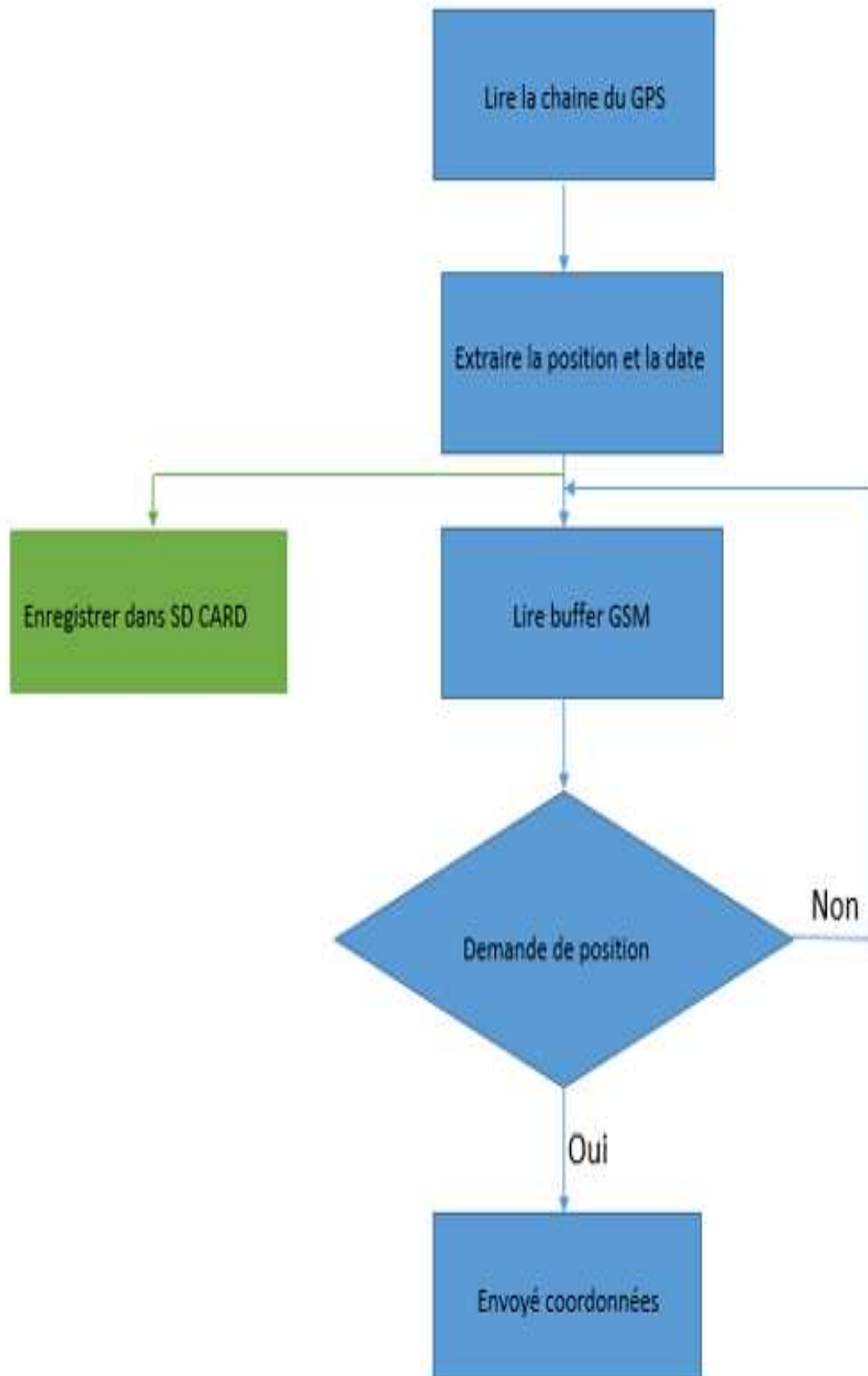


Figure 2. 7 : Organigramme de la fonction principale

## Chapitre 2 : La conception du système

### 2.1.1.2 Fonction secondaire :

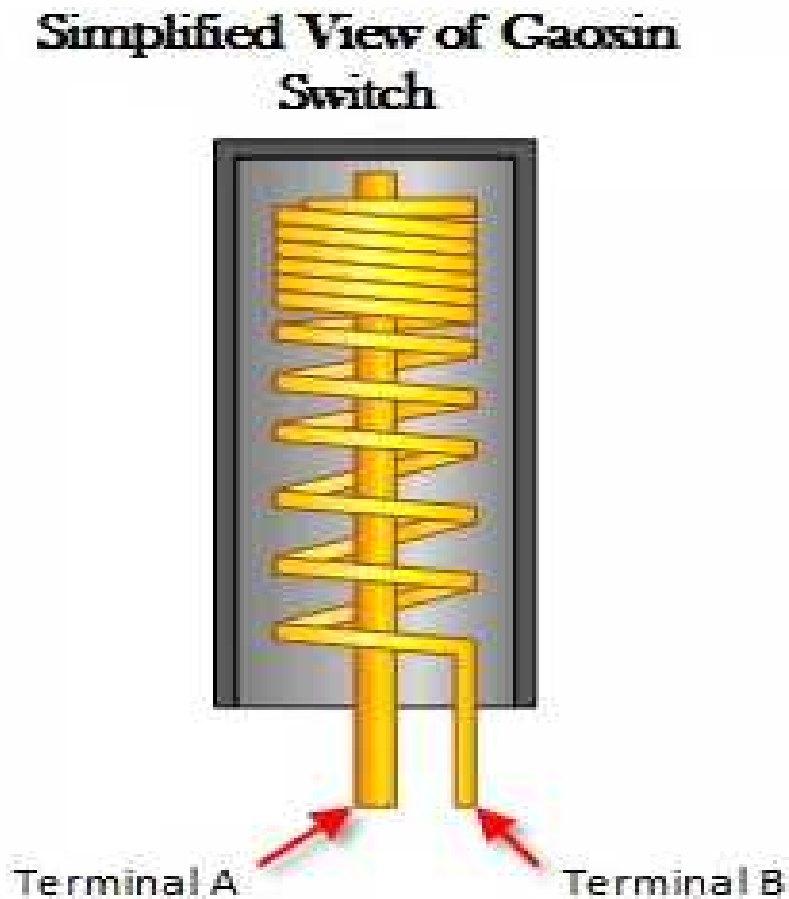
#### 2.1.1.2.1 Fonction 1 :

En cas de choc, d'intrusion dans le véhicule, de soulèvement ou de démarrage du véhicule, la sirène se déclenche et un SMS sera envoyé informant l'utilisateur du danger.

##### 2.1.1.2.1.1 Capteur de choc :

Le commutateur Gaoxin (Figure 2.8) se compose principalement d'un terminal A qui forme un poste central et une deuxième B qui est une bobine qui entoure le terminal A.

Lorsqu'une force suffisante est transférée à l'interrupteur, le terminal B touche le terminal A, alors le contact est mis.



**Figure 2. 8 :Détecteur de Goaxin**

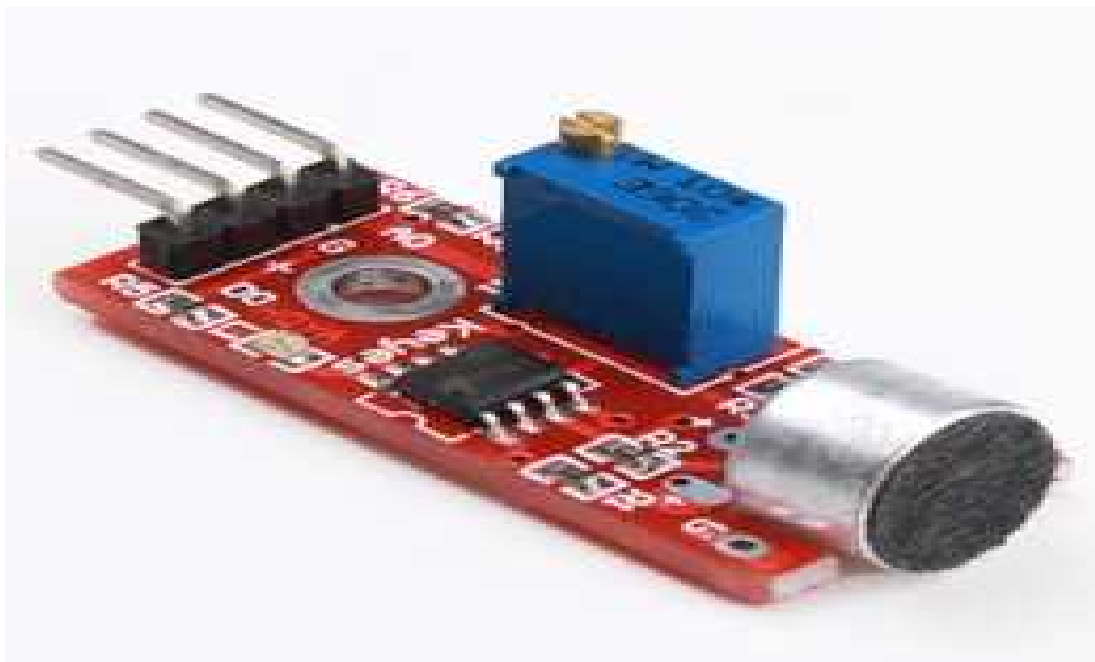
Basé sur l'interrupteur de vibration Gaoxin, ce capteur nous permet la détection des chocs. Le module ne dispose que de trois connexions. Ils se composent d'une entrée de puissance, une masse et une sortie. Ces connexions sont illustrés ci-dessous.



**Figure 2. 9 :capteur des chocs**

### 2.1.1.2.1.2 Détecteur de bruit :

Pour détecter le démarrage du véhicule sans contact, on utilise un capteur de bruit proche du moteur.



**Figure 2. 10 : Capteur de bruit**

## Chapitre 2 : La conception du système

### 2.1.1.2.1.3 Détecter la présence :

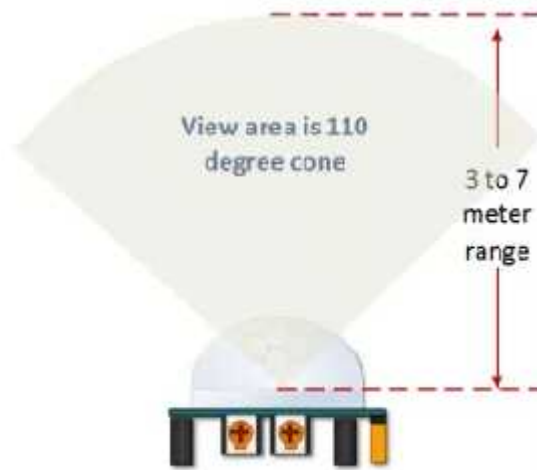
Le module HC-SR501 (Figure 2 :11) utilise le capteur infrarouge passif LHI778 et BISS0001 IC pour détecter la présence de quelqu'un.



**Figure 2. 11 :le capteur de présence**

Le SR501 détecte les changements infrarouges et les interprète comme mouvement. Le dispositif détecte un mouvement à l'intérieur d'un cône de 110 degrés avec une gamme de 3 à 7 mètres.

## Chapitre 2 : La conception du système



**Figure 2. 12 : La plage de détection du SR501**

### 2.1.1.2.1.4 Sirène :

Les sorties de notre carte peuvent être réglées à un niveau élevé ou faible. Souvent, nous pouvons définir ces sorties à conduire ou à signaler toutes sortes d'appareils. Cependant, il existe des limitations. Plus précisément, vous ne pouvez pas commander les appareils qui nécessitent plus de courant que la carte peut fournir. Plus précisément, les broches de notre carte sont limitées à 20 mA. Si vous allez au-delà de cette limite vous aurez non seulement un circuit peu fiable, mais vous risquez de l'endommager. Tout ça pour dire que l'on ne pilotera pas directement notre relais. Nous piloterons donc un transistor qui lui-même pilotera le relais. Le transistor agit en quelque sorte comme un relais, mais il consomme beaucoup moins de courant.

L'utilisation d'un relais automobile 12V avec le microcontrôleur :

#### 2.1.1.2.1.4.1 Le relai :

Un relais électromécanique est doté d'un bobinage en guise d'organe de commande. La tension appliquée à ce bobinage va créer un courant, ce courant produisant un champ électromagnétique à l'extrémité de la bobine (il ne s'agit ni plus ni moins que d'un électro-aimant). Ces champs magnétiques vont être capable de faire déplacer un élément mécanique métallique monté sur un axe mobile, qui déplacera alors des contacts mécaniques.

## Chapitre 2 : La conception du système

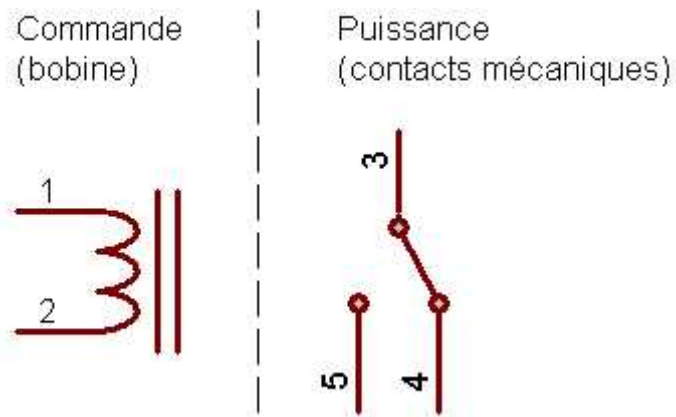


Figure 2. 13 : Schéma du relais

Dans notre cas, on a choisi le relais le plus utilisé dans les véhicules Les sorties automobile : Bosch Cube Relay dont les caractéristiques :

- Alimentation de la bobine de commande : 12V
- Courant de contact : jusqu'à 30A
- Résistance de la bobine : 95 ohms

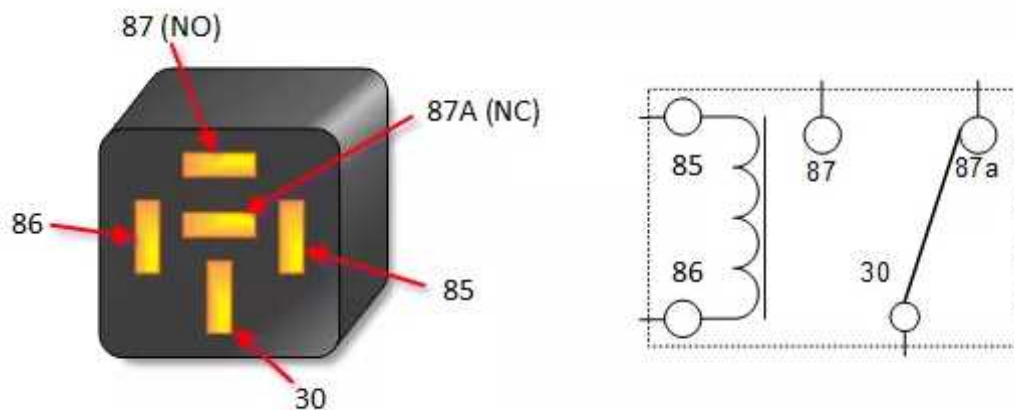


Figure 2. 14 :Bosch Cube Relay

### 2.1.1.2.1.4.2 Le transistor :

Pour notre montage, on va utiliser le transistor de la même manière que notre relais, en interrupteur télécommandé. Dans notre cas, on va l'utiliser en mode commutation. Le transistor est un composant à trois pattes : la base, le collecteur et l'émetteur. Pour l'utiliser en interrupteur télécommandé, appelé en commutation, la base est la commande, et l'interrupteur

## Chapitre 2 : La conception du système

se situe entre le collecteur et l'émetteur. La jonction base – émetteur se comporte comme une diode.

Lorsque  $V_{be} = 0V$ , le transistor est bloqué, et comme du coup  $I_c = I_e = 0A$ , le transistor se comporte comme un interrupteur ouvert entre le collecteur et l'émetteur.

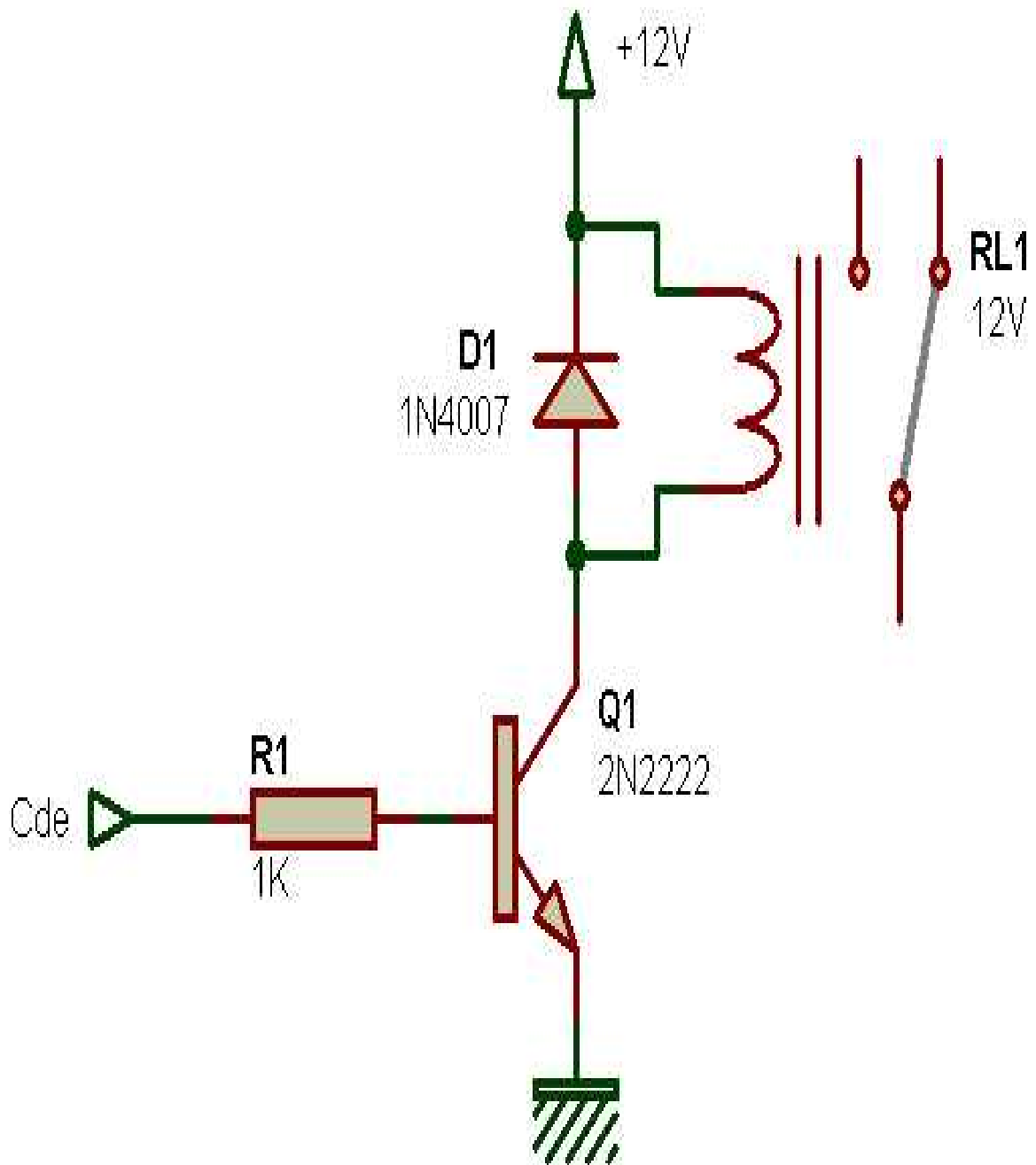
Lorsque  $V_{be} = V_{be\_max}$ , alors le transistor est passant. Pour que le transistor soit saturé, il faut que  $I_b > I_c / H_{fe}$ . Il se comporte alors comme un interrupteur ferme.

Notre transistor va commander la bobine du relais (figure 2.15), il faut donc que l'intensité maximale admise par le collecteur ne dépasse pas l'intensité de la bobine du relais. On va donc calculer cette intensité.

En regardant la documentation constructrice du relais, la résistance de la bobine vaut 95 ohms, et on va dire qu'en théorie le transistor consomme 0V ( $V_{ce} = 0V$ , ce qui donne une marge supérieure dans le calcul de l'intensité parcourant la bobine) donc :

- $I_{bob} = U_{bob} / R_{bob}$
- $I_{bob} = (V_{cc} - V_{ce}) / R_{bob}$
- $I_{bob} = (12 - 0) / 95$
- $I_{bob} = 0,12A$

## Chapitre 2 : La conception du système



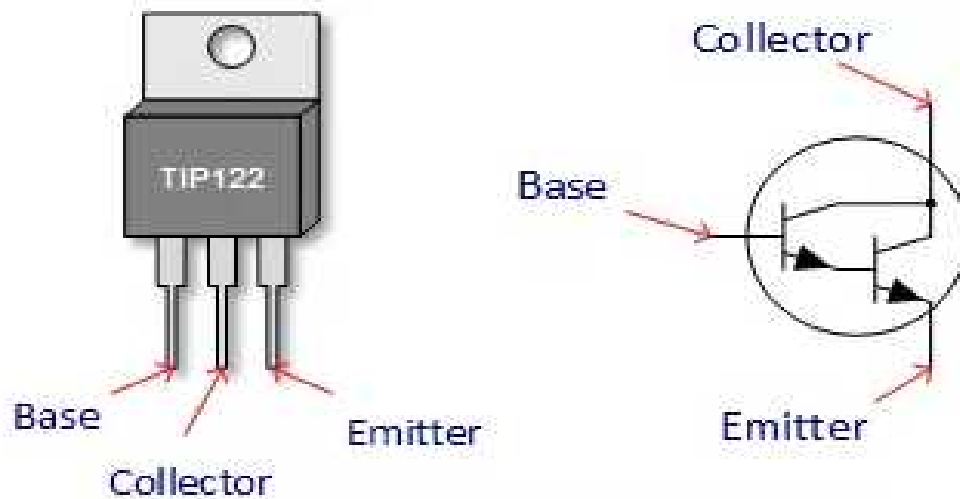
**Figure 2. 15 : Schéma du commande du relais**

Cela signifie que la bobine a besoin environ 120 mA.

Il faut aussi qu'il supporte une tension de 5V entre la base et l'émetteur (tension de sortie de l'Arduino  $V_{be}$ ), et également une tension de 12V entre le collecteur et l'émetteur (tension de l'alimentation fournie par la batterie  $V_{ce}$ ). On choisit alors un transistor NPN TIP122 puisque son  $I_{c\_max} = 5A$  (donc supérieur à 120mA),  $V_{ce\_max} = 100V$  (supérieur à notre 12V de circuit) et  $V_{be\_max} = 5V$  (égale à la tension fournie par notre carte  $V_{be}$ ).



## Chapitre 2 : La conception du système



**Figure 2. 16 : Le transistor TIP122**

### 2.1.1.2.1.4.3 La diode (figure 2.15) :

On l'utilisera comme diode dite de roue libre. Elle supprime le pic de tension aux bornes de la bobine du relais lors de l'ouverture du circuit, et par conséquent protège le transistor.

La diode de roue libre va être branchée aux bornes de la bobine du relais. Elle va devoir encaisser une tension de 12V et une intensité de 0,12 A. on choisit la 1N4007 qu'elle supporte 1000V et un courant de pointe de 50A.

La résistance (figure 2.15) :

Les caractéristiques du transistor TIP122 :

- $V_{ce\_sat} = 2V$
- $V_{be\_sat} = 2,5V$
- Gain  $H_{fe\_min} = 1000$

On va d'abord calculer  $I_c$  :

- $V_{cc} = V_{ce\_sat} + U_{bob}$
- $V_{cc} = V_{ce\_sat} + R_{bob} * I_b$
- $I_c = (V_{cc} - V_{ce\_sat}) / R_{bob}$
- $I_c = (12-2) / 95$
- $I_c = 0,11A$

Maintenant, on va calculer  $I_{b\_min}$ , qui est l'intensité minimale à appliquer sur la base pour saturer le transistor dans notre cas. Elle est fonction de l'intensité sur le collecteur du transistor et de son gain  $H_{fe}$ , qui est une valeur donnée par le constructeur.

- $I_{b\_min} = I_c / H_{fe}$

## Chapitre 2 : La conception du système

- $I_{b\_min} = 0,11 / 1000$
- $I_{b\_min} = 0,00011 \text{ A}$

On a toute les données nécessaires au calcul de R :

- $V_e = U_r + V_{be}$  avec  $V_{be} = V_{be\_sat}$

On va donc choisir la valeur de résistance en dessus 1 KOhms.

### 2.1.1.2.1.5 Programmation de la fonction principale :

En premier lieu on lut les entrées de nos capteurs. Si nous détectons un signal nous enregistrons dans une variable le temps de la première détection dans une variable. Si nous n'étions pas déjà dans un état d'alarme (voir bAlarm) quand un signal est détecté, nous avons mis en état d'alarme. Nous sortons de l'état d'alarme lorsque la condition suivante est remplie : La différence entre la première détection et la dernière est supérieure à 250 ms. Lorsque le microcontrôleur enregistre une état d'alarme, il envoie un SMS selon le danger détecté : « choc alarme », « Tiled alarme » ou « Sound alarme » et la sirène sera activé. Sinon on sort de l'état d'alarme.

### 2.1.1.2.2 Fonction 2 : immobiliser le véhicule :

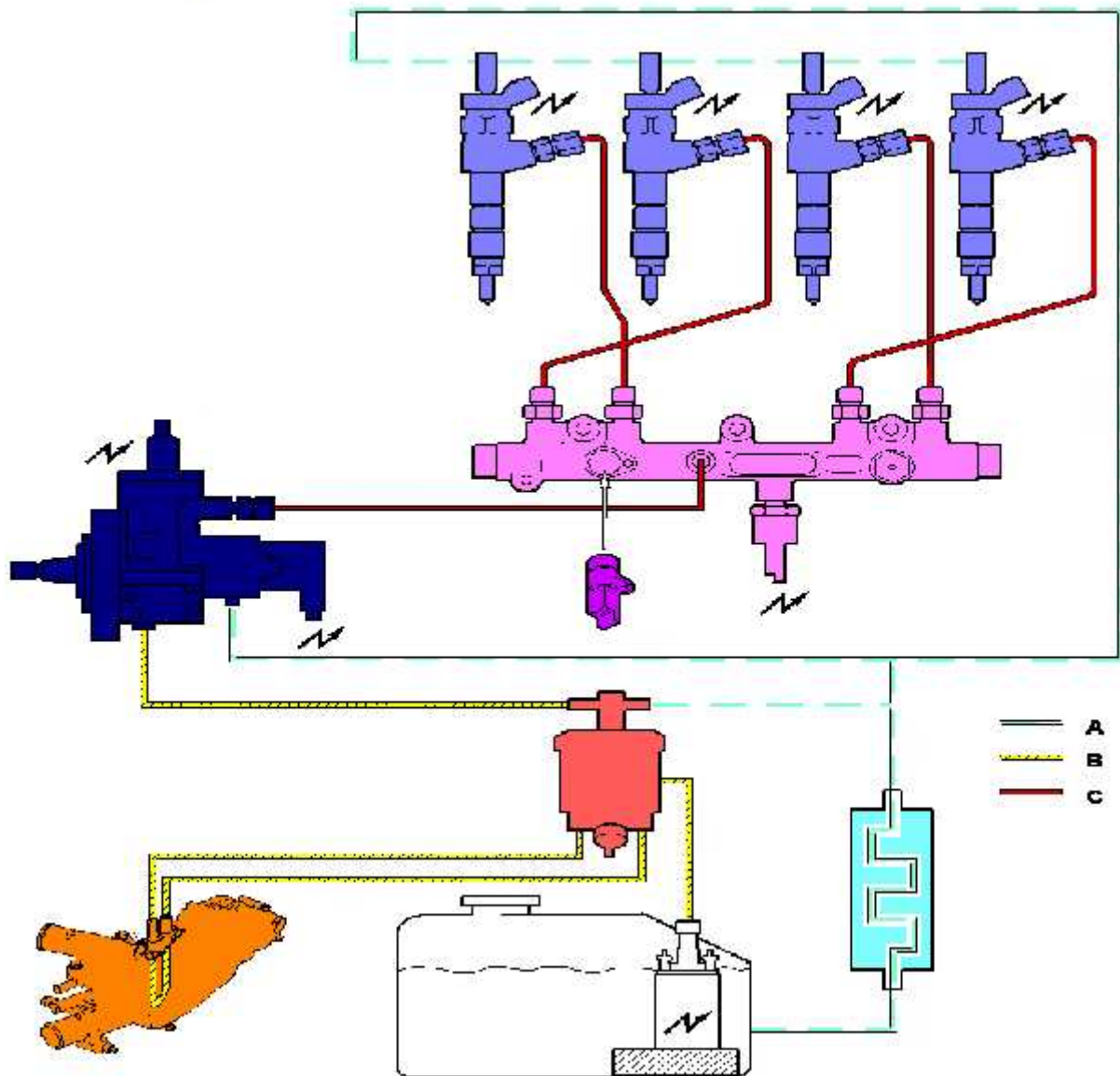
Afin de récupérer le véhicule volé, on va l'immobiliser en premier lieu avec l'envoi d'un SMS et avec le GPS on aura les coordonnées de son emplacement. Il existe plusieurs possibilités d'immobiliser un véhicule on a choisi comme solution de couper l'alimentation de la pompe de gavage.

#### 2.1.1.2.2.1 La pompe de gavage :

Le système d'injection Bosch EDC15C2 est constitué de :

- Un circuit d'alimentation carburant
- Une pompe haute pression asynchrone
- Une rampe commune (Common rail)
- Des injecteurs électro-pilotés
- D'une gestion électronique de ces composants.

## Chapitre 2 : La conception du système



**Figure 2. 17 : circuit d'injection du carburant Peugeot**

La pompe de gavage est une pompe à carburant, qui se trouve **immergée dans le réservoir**. Le terme de « gavage » est plus spécifiquement réservé aux moteurs Diesel, car cette pompe met en basse pression tout le circuit jusqu'à la pompe haute pression, qui, elle, génère la pression à destination des injecteurs, via le common rail (de 200 à 1500 bars en moyenne).

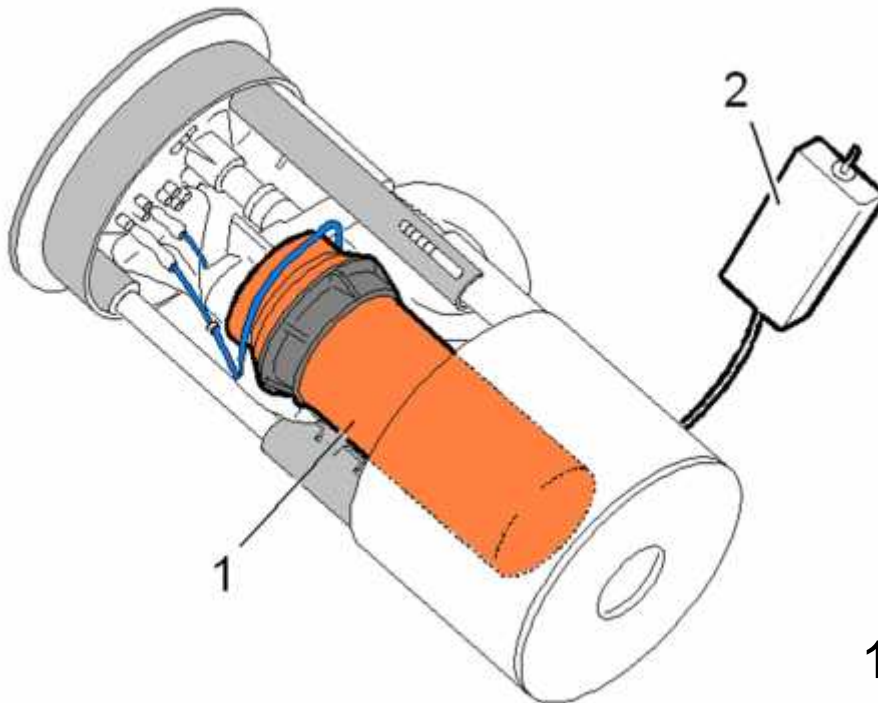
### 2.1.1.2.2.1.1 Caractéristiques d'une pompe de gavage :

La pompe de gavage est une **pompe électrique** à rouleaux équipée d'un clapet de sécurité destiné à limiter la pression maximum (environ 10 bars) et d'un **régulateur de pression** incorporé. Elle est alimentée par l'intermédiaire d'un relais commandé par le + AC (plus Après Contact) et la masse pilotée par le calculateur de gestion moteur.

- Pression de refoulement : 3 bars (régulateur de pression incorporé).

## Chapitre 2 : La conception du système

- Débit nominal : environ 150 l/h.
- Tension : 12 volts.



1- pompe

2- jauge

### 2.1.1.2.2.2 Composants utilisés :

- Relai automobile
- Module GSM
- Le microcontrôleur
- Détecteur de bruit

Pour la sécurité des autres automobilistes, on n'immobilise le véhicule que lorsqu'il est arrêté, le détecteur du son nous informe le moteur ne produit pas un bruit alors on coupe l'alimentation.

La carte est utilisée pour contrôler l'ensemble du processus. Nous envoyons des commandes pour contrôler un relai. Après avoir reçu les commandes données par GSM, la carte envoie un signal au relai pour bloquer ou débloquer le moteur.

### 2.1.1.2.2.3 Programmation :

Le module GSM ne comprend que les commandes AT, nous allons utiliser les commandes :

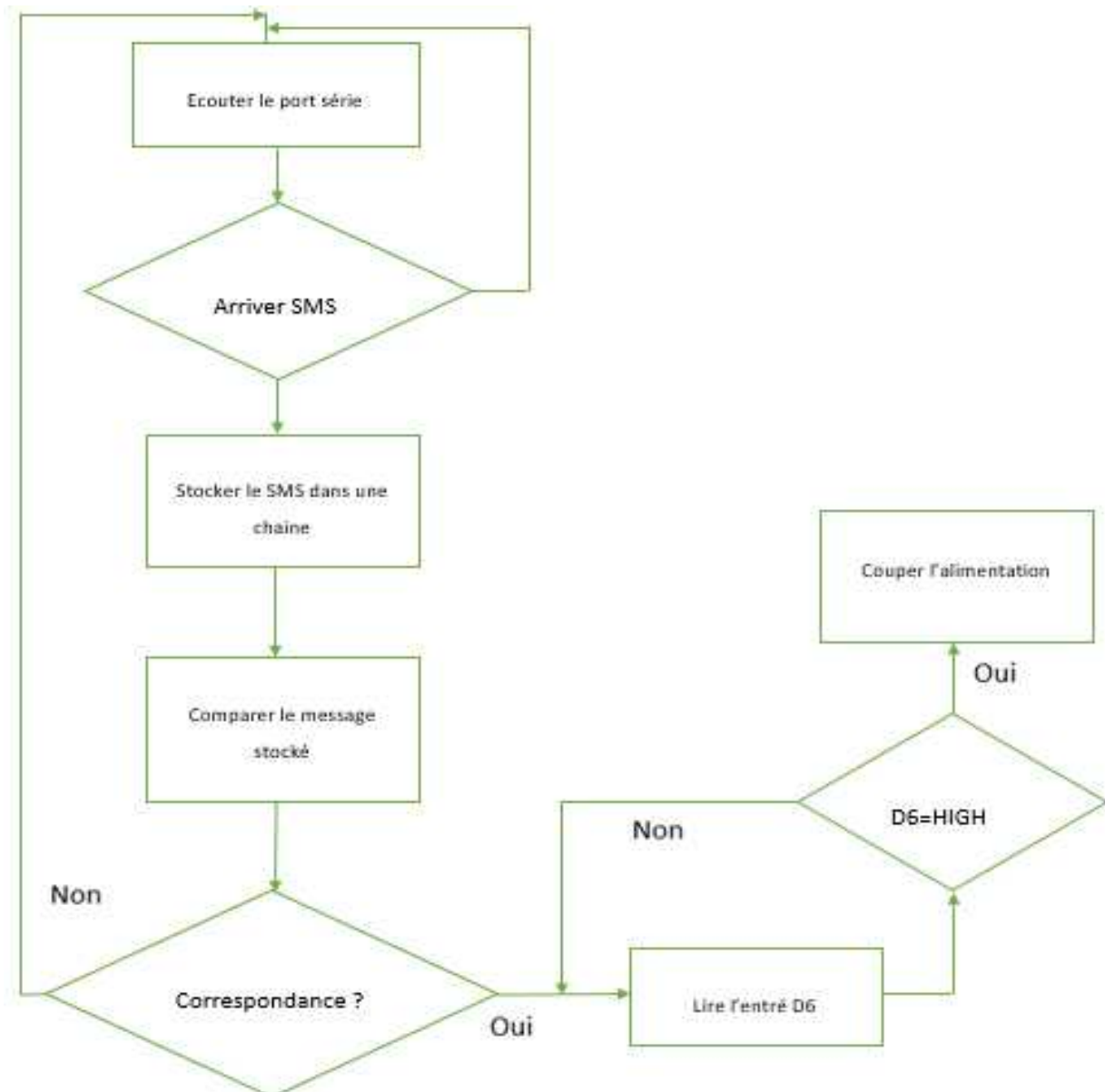
- AT + CNMI = 2,2,0,0,0 : lire un message.

## Chapitre 2 : La conception du système

- AT + CMGF = 1 <ENTRER> : Sélection du mode texte.

Pour recevoir des données en série, nous avons utilisé deux fonctions : Serial.available qui vérifie s'il y a transmission des données série et l'autre Serial.read qui lit les données qui vient en série. Lorsque nous envoyons des SMS au module GSM par Mobile, il les reçoit et les envoie à la carte. Puis la carte lit ce SMS et extrait la commande principale de la chaîne et la stocke dans une variable. Ensuite, la carte compare cette chaîne avec une chaîne prédéfinie. S'il y a correspondance alors la carte attend que le véhicule s'arrête pour couper l'alimentation de la pompe de gavage.

### 2.1.1.2.2.4 Organigramme :



## Chapitre 2 : La conception du système

### 2.1.2 Spécifications techniques :

#### 2.1.2.1 Activation\ désactivation du système :

Système RFID : Un système RFID (Radio Fréquence Identification) se compose de transpondeurs (aussi nommés étiquettes, marqueurs, tags, identifiants...) et d'un ou plusieurs interrogateurs (aussi nommés coupleurs, base station...).

##### 2.1.2.1.1 Les composants d'un système RFID :

Un système RFID se compose des :

- Interrogateurs (lecteur) RFID :

Ce sont des dispositifs actifs, émetteurs de radiofréquences qui vont activer les tags qui passent devant eux en leur fournissant l'énergie dont ils ont besoin pour fonctionner. Outre de l'énergie pour l'étiquette, l'interrogateur envoie des commandes particulières auxquelles répond le tag. L'une des réponses les plus simples possibles est le renvoi d'une identification numérique. La fréquence utilisée par les interrogateurs est variable selon le type d'application visé et les performances recherchées.

- Tag RFID :

C'est un dispositif récepteur, que l'on place sur les éléments à tracer (objet, animal...). Ils sont munis d'une puce contenant les informations et d'une antenne pour permettre les échanges d'informations.

- Interface :

L'interface est le support de transmission de l'énergie et des données. Dans le cadre des systèmes RFID, il s'agit de l'air.

- Le couplage tag RFID / lecteur RFID :

La liaison entre tag et interrogateur se réalise par :

- Couplage magnétique dans le cas d'un champ proche (quelques cm à 1,5 m). L'interrogateur utilise alors des LF (Basses Fréquences) ou des HF (Hautes Fréquences). Les antennes sont alors constituées de boucles inductives.
- Couplage électrique dans le cas d'un champ lointain (jusqu'à 6m). L'interrogateur utilise alors des UHF (Ultra Hautes Fréquences) ou des SHF (Super Hautes Fréquences). Les antennes de base sont alors des dipôles ou des patches.

## Chapitre 2 : La conception du système

### 2.1.2.1.1.1 [Le FRID-RC522 :](#)

- **Le Lecteur RFID (Figure 2.18) :**

Un module RFID (Philips MFRC522) est monté sur une carte déjà câblée avec une antenne prête à l'emploi. Il permet d'identifier sans contact des puces RFID présentées à proximité placées dans une carte ou un badge. L'alimentation est de 3.3V, le lecteur utilise une interface SPI, et fonctionne sur une fréquence de 13.56 MHz.



**Figure 2. 18 :Lecteur RFID**

- **Le bus SPI :**

Une liaison SPI (pour Serial Peripheral Interface) est un bus de données série synchrone baptisé ainsi par Motorola, qui opère en mode Full-duplex. Les circuits communiquent selon un schéma maître-esclaves, où le maître s'occupe totalement de la communication. Plusieurs esclaves peuvent coexister sur un même bus, dans ce cas, la sélection du destinataire se fait par une ligne dédiée entre le maître et l'esclave appelée Slave Select (SS).



Le bus SPI utilise quatre signaux logiques :

- SCLK Horloge (généralisé par le maître)
- MOSI Master Output, Slave Input (généralisé par le maître)



## Chapitre 2 : La conception du système

- MISO Master Input, Slave Output (généralisé par l'esclave)
- SS Slave Select, actif à l'état bas, (généralisé par le maître)

Une transmission SPI est une communication simultanée entre un maître et un esclave :

Le maître génère l'horloge et sélectionne l'esclave avec qui il veut communiquer par l'utilisation du signal SS. L'esclave répond aux requêtes du maître. À chaque coup d'horloge le maître et l'esclave s'échangent un bit. Après huit coups d'horloges le maître a transmis un octet à l'esclave et vice versa. La vitesse de l'horloge est réglée selon des caractéristiques propres aux périphériques.

### [2.1.2.1.1.2 NFC tag porte-clés :](#)



### [2.1.2.1.1.3 Identification du numéro d'identification du tag :](#)

On utilise le moniteur série de L'IDE pour afficher le UID, ce numéro est important pour créer des conditions d'accès, dans notre cas c'est l'activation du relais d'alimentation.

L'UID affiché est : 1 D1 DA E 4.

### [2.1.2.1.1.4 Schéma de câblage :](#)

- SCLK Horloge --> pin 13 de la carte ARDUINO
- MOSI Master Output, Slave Input --> pin 11 de la carte ARDUINO
- MISO Master Input, Slave Output--> pin 12 de la carte ARDUINO
- SS Slave Select, actif à l'état bas--> pin 10 de la carte ARDUINO

### [2.1.2.1.1.5 Programmation :](#)

On utilise deux bibliothèques : SPI et RFID pour la communication avec la carte.



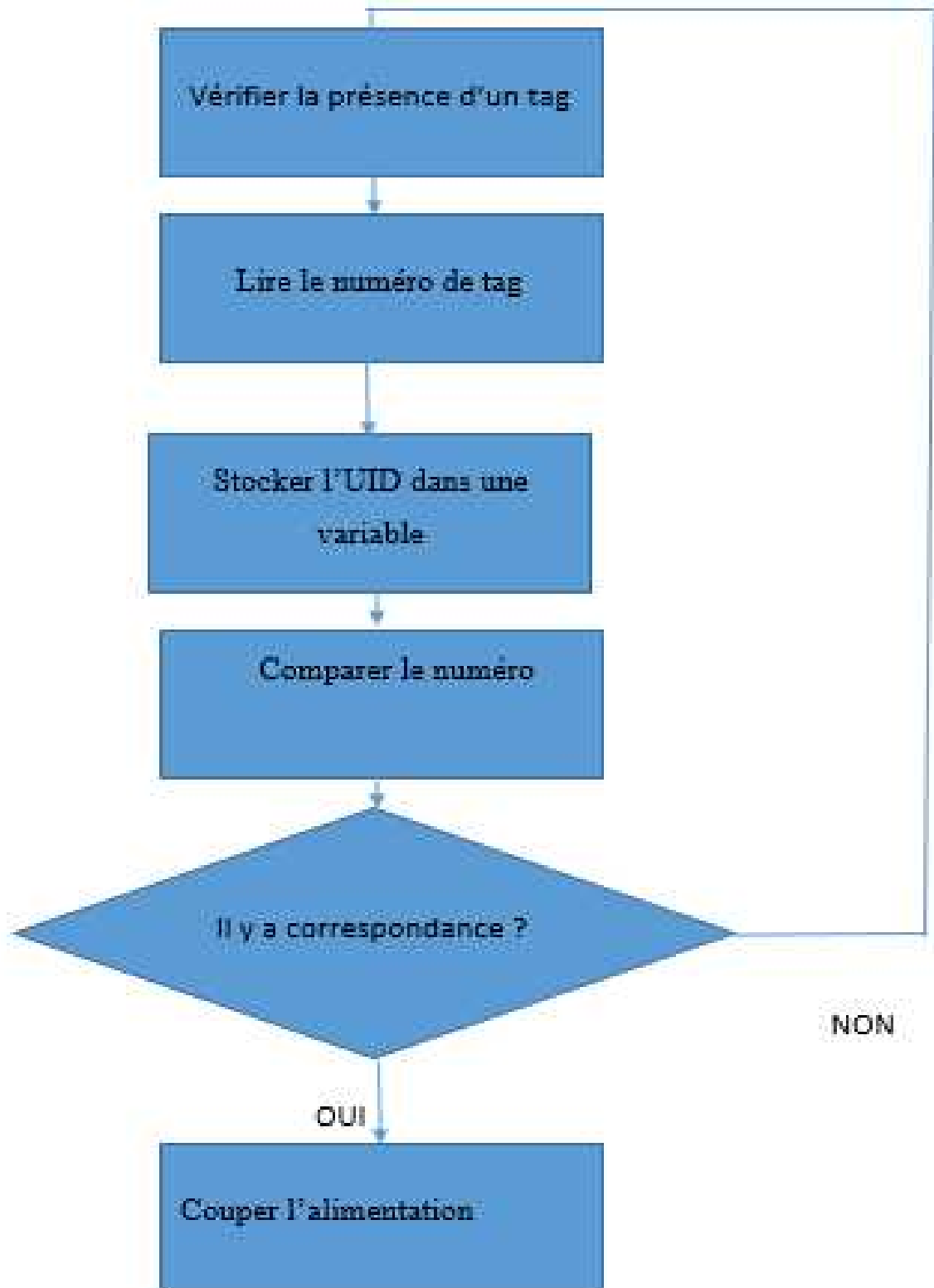


Figure 2. 19 : Organigramme pour le programme de la FRID

## Chapitre 2 : La conception du système

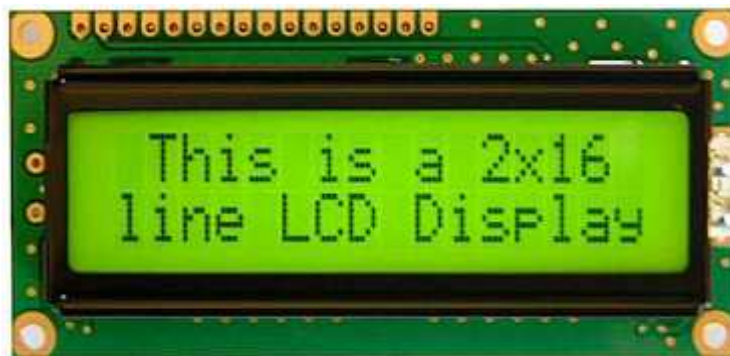
### 2.1.2.2 Batterie de secours Lithium :

Si la batterie du véhicule est débranchée, le traceur envoie automatiquement un SMS d'alerte, et la batterie de secours permet environ 5 heures d'autonomie, pour se donner toutes les chances de retrouver son véhicule.

### 2.1.2.3 Communication avec l'utilisateur :

#### 2.1.2.3.1 ECRAN LCD :

Avec les écrans LCD, nous allons pouvoir afficher du texte sur un écran qui n'est pas très coûteux et ainsi rendre notre alarme sensationnelle. L'écran LCD est un écran permettant l'affichage de 16x2 caractères, c'est-à-dire deux lignes de 16 caractères.



**Figure 2. 20 : Ecran LCD 2x16**

Lorsque l'on ne possède que très peu de broches disponibles sur notre Arduino, il peut être intéressant de faire appel à un composant permettant de communiquer par voie série avec l'écran. Un tel composant se chargera de faire la conversion entre les données envoyées sur la voie série et ce qu'il faut afficher sur l'écran.

#### 2.1.2.3.2 LIAISON I<sup>2</sup>C

I<sup>2</sup>C est un bus **série synchrone bidirectionnel half-duplex**. Cette liaison est utilisable avec seulement 2 broches (une broche de donnée et une broche d'horloge) et nécessite l'utilisation de deux broches analogiques de l'Arduino (broche 4 et 5).

## Chapitre 2 : La conception du système

Cependant, avec ce I2C Module interface LCD, on réalise l'affichage de données via 2 fils et sa bibliothèque « wire » fait partie intégrante de l'IDE Arduino, elle est installée de base. Il suffit juste de l'importer dans le programme que l'on écrit.

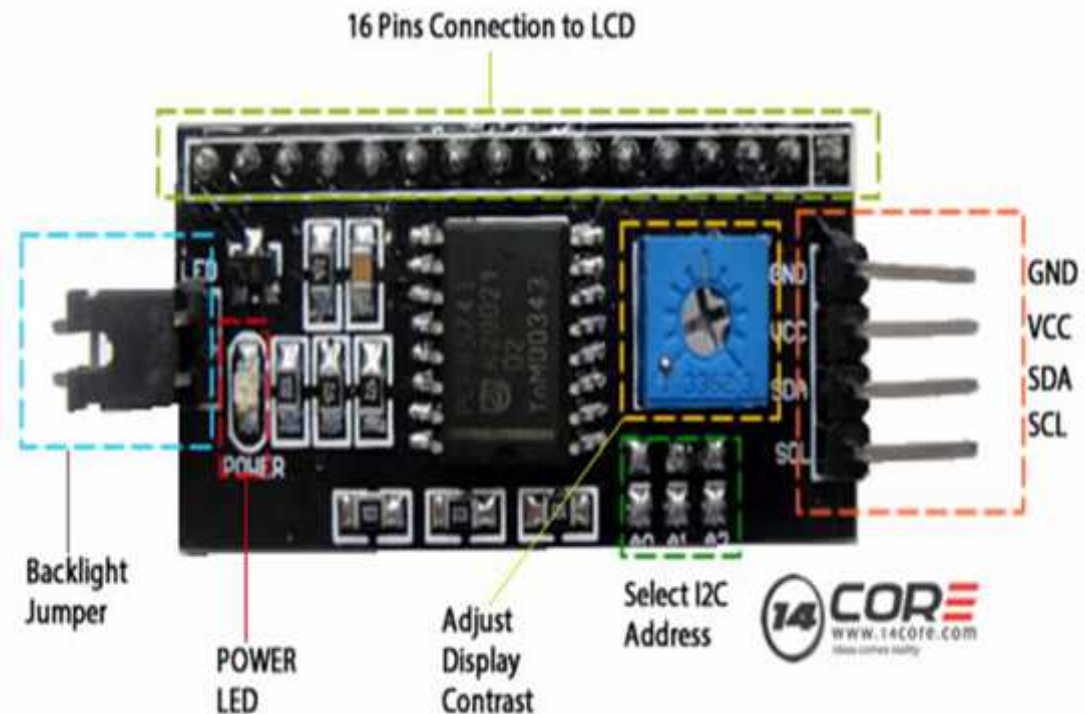


Figure 2. 21 : I2C module interface LCD

### 2.2 Simulation :

Un des avantages de la simulation de montage électronique est la possibilité de vérifier les calculs effectués lors de la conception du schéma structurel ainsi que d'ajuster les valeurs de certains composants afin d'obtenir le résultat recherché, sans utiliser son fer à souder.

#### 2.2.1 MATLAB :

Avec le Support Package MATLAB pour Arduino, vous pouvez utiliser MATLAB pour communiquer de manière interactive avec une carte Arduino via un câble USB. Le package vous permet d'effectuer des tâches telles que :

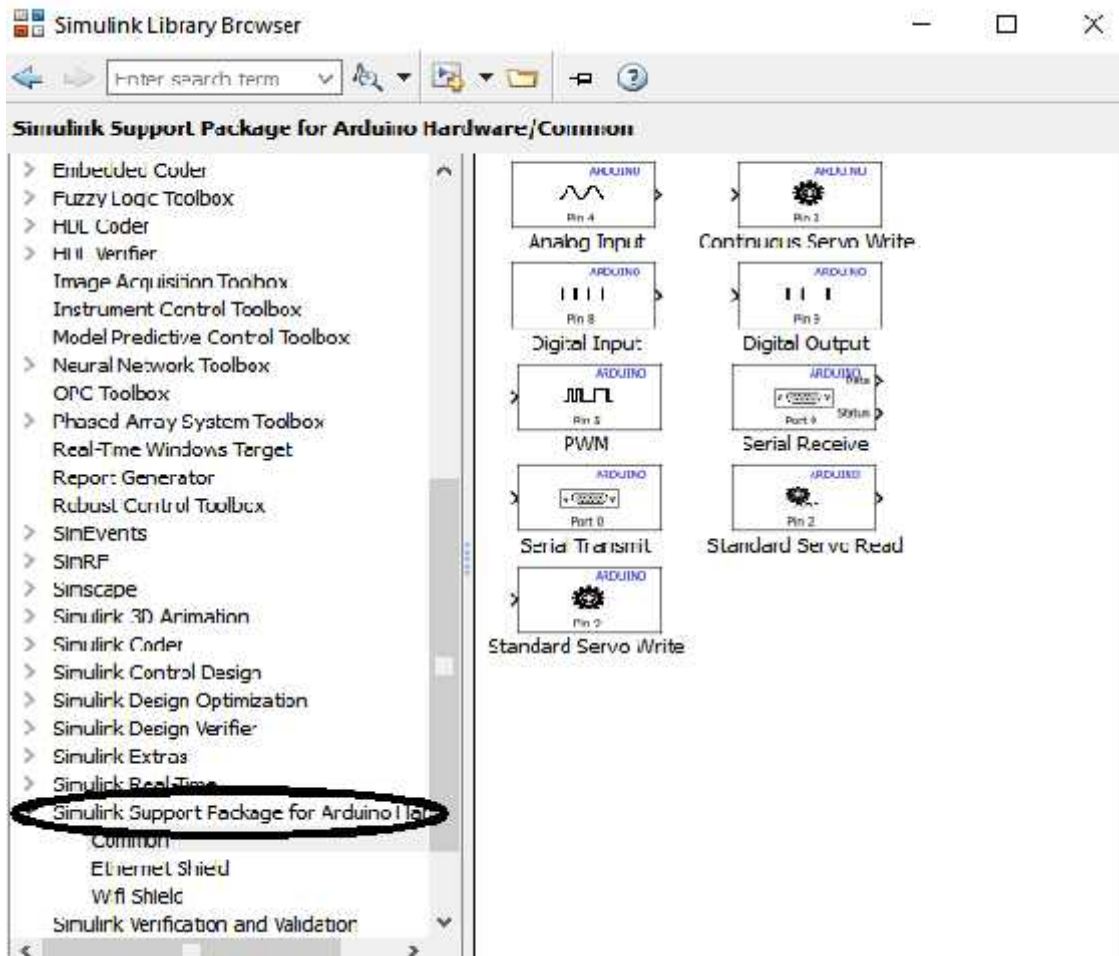
- Acquérir des données de capteurs analogiques et numériques à partir de votre carte Arduino :

Parce que MATLAB est un langage de haut niveau d'interprétation, on peut voir les signaux des E/S lors de réception où de transmission des données. MATLAB comprend des milliers des

## Chapitre 2 : La conception du système

fonctions mathématiques, de l'ingénierie et des fonctions graphiques que vous pouvez utiliser pour analyser et visualiser rapidement les données recueillies à partir de votre Arduino.

- Développer des algorithmes qui fonctionnent autonome sur le Arduino :



**Figure 2. 22 : La bibliothèque d'ARDUINO dans MATLAB**

Le package de support Simulink pour Arduino vous permet de développer des algorithmes dans Simulink, un environnement bloc-diagramme, pour modéliser des systèmes dynamiques et le développement d'algorithmes, et les exécuter sur votre Arduino. Le programme de soutien étend Simulink avec des blocs de configuration des capteurs Arduino et la lecture et l'écriture des données de leur part. Après avoir créé votre modèle Simulink, vous pouvez simuler les paramètres de votre algorithme jusqu'à ce que vous obtenez juste, et télécharger l'algorithme terminé pour l'exécution sur l'appareil. Avec le bloc fonctionnel MATLAB, vous pouvez intégrer le code MATLAB dans votre modèle Simulink.

### 2.2.2 ISIS DE PROTEUS :

Développé par la société Labcenter Electronics, Proteus est une suite logicielle destinée à l'électronique. Le fameux logiciel ISIS de Proteus est principalement connu pour éditer des

## Chapitre 2 : La conception du système

schémas électriques. Par ailleurs, le logiciel permet également de simuler nos schémas ce qui permet de déceler certaines erreurs dès l'étape de conception.

Par défaut ISIS inclut plusieurs bibliothèques des composants électroniques tel que les microcontrôleurs, Afficheurs, circuits analogique ou numérique, des actionneurs ... etc, mais l'Arduino n'en fait pas partie. Nous allons donc ajouter la bibliothèque Arduino à ISIS, afin de pouvoir simuler notre système.

## Chapitre 2 : La conception du système

### 2.2.2.1 Activer une sirène et envoyer un SMS :

On a simulé ici la première fonction secondaire, le capteur de choc est modélisé par un interrupteur.

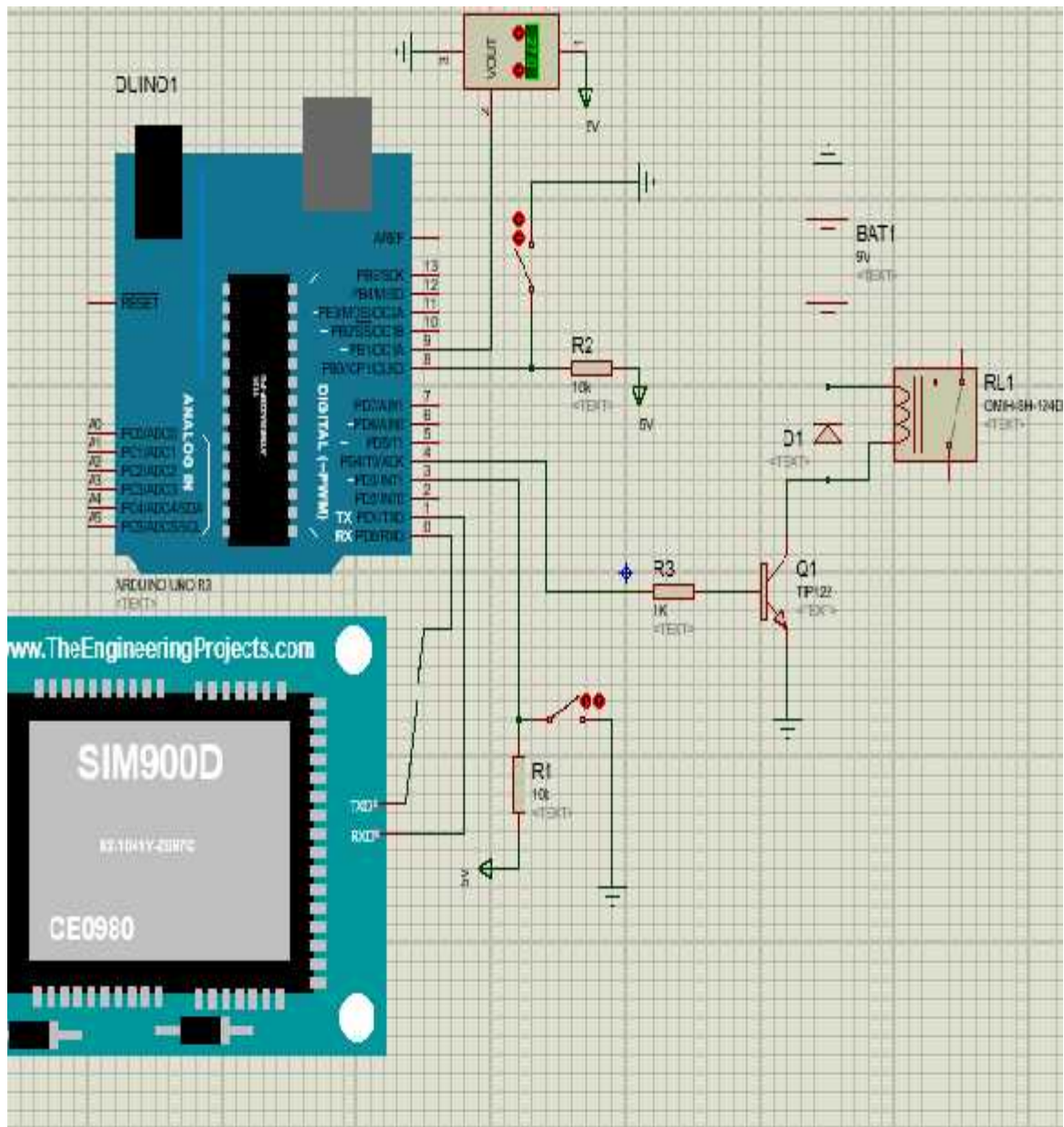
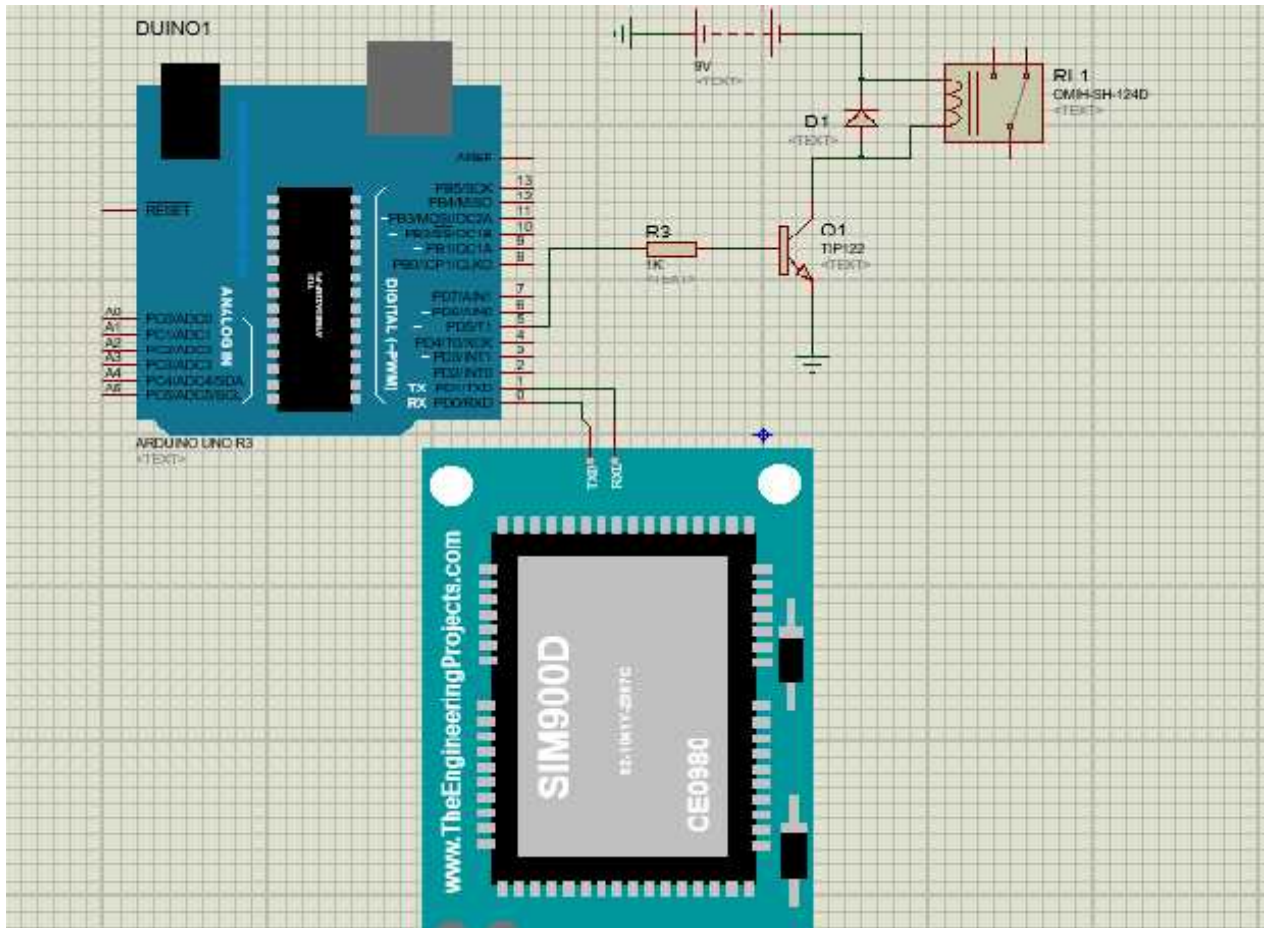


Figure 2. 23 : Simulation de la première fonction secondaire



### 2.2.2.2 La simulation de la fonction immobiliser le véhicule :



**Figure 2. 24 : La simulation de la fonction immobiliser le véhicule sur ISIS**

### 2.2.2.3 Partie électronique :

L'équipement électronique est décomposé en six modules à savoir :

- La carte d'acquisition des entrées : Elle sert d'interface entre l'électronique du module de gestion et l'environnement externe que constituent le circuit électrique de la voiture et les capteurs utilisés.
- La carte de gestion : Elle assure la gestion et la coordination des différentes tâches réalisées par les autres modules. Le cœur est un microprocesseur qui réalise les fonctions essentielles du montage c'est-à-dire l'acquisition des entrées, la gestion des

## Chapitre 2 : La conception du système

communications à travers le réseau GSM, le traitement des données et la mise à jour des sorties. Nous avons choisi ATmega328.

- La carte de commande : à relais, est l'intermédiaire grâce auquel les ordres sont traduits en actions physiques au niveau des équipements qui sont réellement commandés.
  - Le module GSM : donne l'accès au réseau d'un opérateur GSM pour les communications entre le prototype et l'utilisateur. Il fournit également à la carte de gestion, des informations nécessaires à la localisation de la voiture.
  - Le module GPS : recueille les informations nécessaires au positionnement géographique de la voiture. Il est connecté au module de gestion par une liaison RS232.
  - Les cinq modules ci-dessus cités composent la base embarquée dans la voiture.
- Le module de télécommande : est le téléphone GSM habituel de l'utilisateur ou tout autre téléphone utilisant une carte SIM du même réseau.

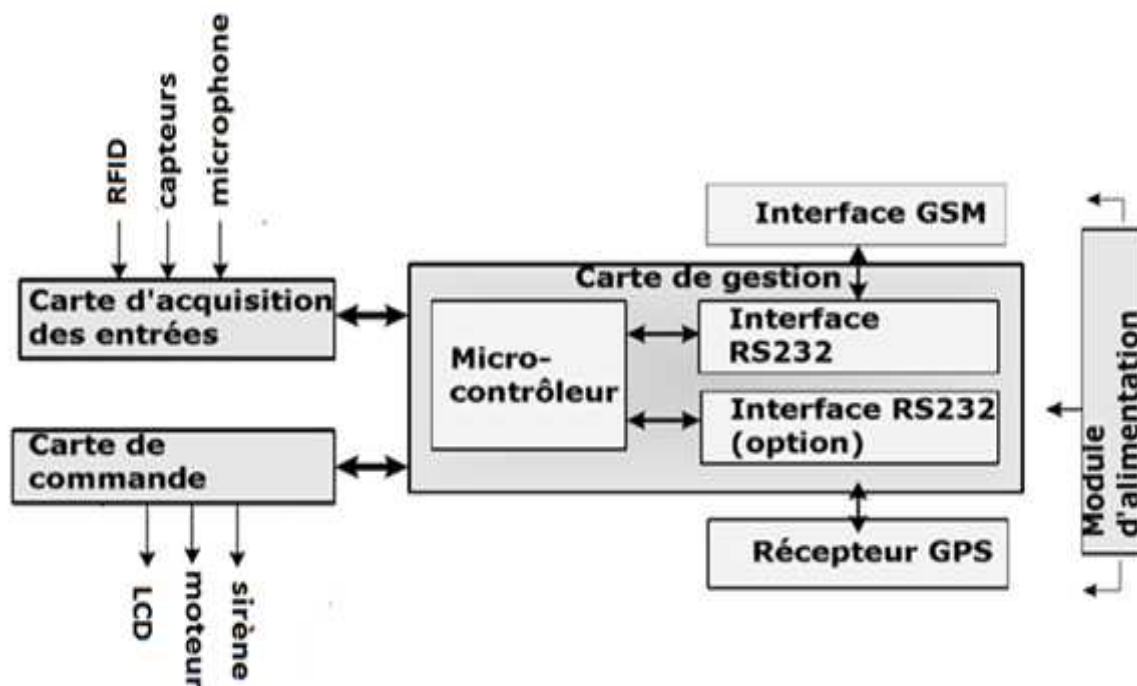


Figure 2. 25 : La structure électronique de l'alarme



## CONCLUSION GENERALE

Au terme de ce projet de fin d'études, une brève rétrospective permet de dresser le bilan du travail effectué avec ses difficultés, ses contraintes, mais aussi et surtout le supplément de formation si riche dont nous avons eu la chance de bénéficier.

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

Le 1<sup>er</sup> volet concerne l'étude et la conception de l'alarme GPS/GSM qui respecte le cahier des charges. Il nous a fallu, d'abord, choisir une solution respectant les prescriptions et les normes en vigueur. Plusieurs propositions ont été étudiées à l'aide du logiciel Proteus.

Le 2<sup>ème</sup> volet concerne l'étude technique. Dans cette partie, nous avons d'abord étudié la gestion et la coordination des différentes tâches réalisées par les autres modules. Le cœur est un microprocesseur qui réalise les fonctions essentielles du montage c'est-à-dire l'acquisition des entrées, la gestion des communications à travers le réseau GSM, le traitement des données et la mise à jour des sorties. Nous avons choisi ATmega328, puis La carte de commande à relais, est l'intermédiaire grâce auquel les ordres sont traduits en actions physiques au niveau des équipements qui sont réellement commandés, ensuite Le module GSM et le module GPS.

## Annexe

### Codes :

- Immobiliser le véhicule :

```
int nRelayDrive = 5;
int arretmoteur = 6; // pin zero is our relay drive
char str[15];
void setup()
{ pinMode(nRelayDrive, OUTPUT);
  pinMode(arretmoteur, INPUT);
  digitalWrite(nRelayDrive, HIGH);
  Serial.begin(9600);
  Serial.println("AT+CMGF=1");
  delay(1000);
  Serial.println("AT+CNMI=2,2,0,0,0");
  delay(500);
}
void relay() {
  digitalWrite(nRelayDrive, LOW); // Relay On
}
void loop() {
  while (Serial.available())
  { char inChar = Serial.read();
    str[i++] = inChar;
    if (inChar == "Stop véhicule")
    { if (digitalRead(arretmoteur) == HIGH) {
      relay()
    }
  }
  else { return (); } }
```

```

int nRelayDrive = 4; // pin zero is our relay drive
int shockPin = 10; // Use Pin 10 as our Input
int shockVal = HIGH; // This is where we record our shock measurement
boolean bAlarm = false;
int soundDetectedPin = 10; // Use Pin 10 as our Input
int soundDetectedVal = HIGH; // This is where we record our Sound
Measurement
boolean bAlarm = false;
unsigned long lastSoundDetectTime; // Record the time that we measured a
sound
unsigned long lastShockTime; // Record the time that we measured a shock
int shockAlarmTime = 250; // Number of milli seconds to keep the shock alarm
high
int soundAlarmTime = 500; // Number of milli seconds to keep the sound
alarm high
int tiltSwitch = 3; // Tilt Switch Input
int tiltVal; // variable to store tilt input
boolean blsTilted ;// define numeric variables val
void setup() {
Serial.begin(9600);
pinMode (tiltSwitch, INPUT) ;// define the mercury tilt switch sensor output
interface
pinMode (soundDetectedPin, INPUT) ; // input from the Sound Detection
Module
pinMode (shockPin, INPUT) ; // input from the KY-002
pinMode(nRelayDrive, OUTPUT); // declare relaydrive as an output
digitalWrite(nRelayDrive, HIGH); //Turn the Relay Off}
void relay() { digitalWrite(nRelayDrive, LOW); // Relay On
delay(20000);
digitalWrite(nRelayDrive, HIGH); //Relay Off
delay(10000);
digitalWrite(nRelayDrive, LOW); // Relay On
delay(40000);
digitalWrite(nRelayDrive, HIGH); //Relay Off }

```

```
void detect_schoc()
{
    shockVal = digitalRead (shockPin) ; // read the value from our sensor

    if (shockVal == LOW) // If we're in an alarm state
    {
        lastShockTime = millis(); // record the time of the shock
        if (!bAlarm){
            bAlarm = true;
        } }
    else
    { if( (millis()-lastShockTime) > shockAlarmTime && bAlarm){
        Serial.println("no alarm");
        bAlarm = false;
    } } }

void detect_sound()
{ soundDetectedVal = digitalRead (soundDetectedPin) ; // read the sound
alarm time
    if (soundDetectedVal == LOW) // If we hear a sound
    {
        lastSoundDetectTime = millis(); // record the time of the sound alarm
        if (!bAlarm){
            Serial.println("LOUD, LOUD");
```

```

bAlarm = true; }}
else {
    if( (millis()-lastSoundDetectTime) > soundAlarmTime && bAlarm){
        Serial.println("quiet");
        bAlarm = false;
    }}
void detect_tilt ()
{ tiltVal = digitalRead (tiltSwitch) ;// read the switch value
  if (tiltVal == HIGH) // Means we've tilted
  { if (!blsTilted){
      blsTilted = true;
      Serial.println("*** - TILTED - **"); } }
  else
  { if (blsTilted){
      blsTilted = false;
      Serial.println("not tilted"); } }}
void sendSMS(String message)
{ Serial.print("AT+CMGF=1\r");
  delay(1000);
  Serial.print("AT+CMGS=0632356759"); //Number to which you want
to send the sms
  delay(6000);
  Serial.print("messgae"); //The text of the message to be sent
  delay(2000);
  Serial.print("OK");}
void loop() { switch (var) {
  case bAlarm :
    send_sms("Shock Alarm");
    relay();
    break;
  case blsTilted :
    send_sms(" Tilted Alarm");
    relay();
    break;

```

```
        Serial.print("OK");
    }
void loop() {
    switch (var) {
        case bAlarm :
            send_sms("Shock Alarm");
            relay();
            break;
        case blsTilted :
            send_sms(" Tilted Alarm");
            relay();
            break;
        case bsound :
            send_sms(" Sound Alarm");
            relay();
            break;
        default:
            return()
            break;
    }}
}
```

## Bibliographie

- ✓ Electronique Et Loisirs (Magazine).
- ✓ Premiers pas en informatique embarquée (livre de Simon Landrault).
- ✓ <http://les-electroniciens.com/>

## Résumé

Ce présent projet repose sur la conception d'un système électronique embarqué, destiné à la commande et la localisation à distance basées sur les réseaux GSM (Global System for Mobile communication) et GPS (Global Positioning System). Durant ce projet on a essayé d'un coté de garantir une grande « autonomie » de fonctionnement du système et d'autre coté de garantir à l'utilisateur final, un contrôle total sur toute la chaîne : surveillance – commande –localisation de sa voiture.

**MOTS-CLÉS : télécommande par SMS, géolocalisation, GSM, GPS, antivol, RFID.**

## Abstract

This project presents a electronic system for remote control and localization based on GSM (Global System for Mobile communication) and GPS (Global Positioning System) networks. The procedure used in our system provides the owner with a total control in commands, supervision and localization of his vehicle.

**KEYWORDS : remote control by SMS, localization, GSM, GPS, anti-theft device, RFID.**



