

# Cahier des charges : Projet ALFOX

## Introduction

La société **ALCIS** ([www.alcis-groupe.fr](http://www.alcis-groupe.fr)) dans le cadre de ses services (TAD, transports réguliers, etc.) est à la recherche d'une solution économique de traçage GPS de ses véhicules de location pour des VTC (30 véhicules pour l'instant).

Nous nous proposons de développer pour cette société une solution originale basée sur les IoT (Internet des Objets) et la solution **Sigfox**.

Sigfox est un opérateur télécom français créé en 2009 et implanté à Labège, commune de la banlieue toulousaine. C'est un opérateur télécom de l'[Internet des objets](#).

Sigfox est spécialisé dans le M2M (connexion Machine à Machine) via des réseaux bas débit. Il contribue à l'Internet des objets en permettant l'interconnexion via une passerelle. Sa technologie radio UNB (« *Ultra Narrow Band* ») lui permet de bâtir un réseau cellulaire bas-débit, très économe en énergie. Ce type de réseau est déployé dans les bandes de fréquences ISM, disponibles mondialement sans licence. En Europe, la bande de fréquence ISM utilisée est celle de 868 MHz.

La solution Sigfox permet la géolocalisation (à 5 km près) en toute situation (zone abritée, zone non couverte par 3G/4G). Cette solution est semble-t-il suffisante pour zoner le véhicule (c'est-à-dire contrôler que le véhicule ne sort pas d'une zone autorisée. Par exemple : le sud de la France). Cette solution permet aussi de certifier l'anonymat des parcours du VTC. En complément de ce positionnement approximatif, afin de pouvoir récupérer un véhicule en panne ou abandonné, nous allons ajouter un capteur GPS qui permettra sur demande d'ALCIS d'obtenir la position exacte du véhicule (au max 4 fois par jour). Dans ce cas, le conducteur sera informé par mail que l'on a obtenu sa position exacte.

Le client est aussi intéressé pour faire de la maintenance préventive sur leur flotte de véhicules loués. On peut donc envisager l'ajout sur la prise diagnostic d'un module Bluetooth ou USB permettant la récupération des informations significatives. Certaines de ces informations seront transmises par les messages SIGFOX (une à quelques fois par jour) d'autres seront sauvegardées dans une base de données que l'on pourra exploiter au retour à l'entreprise (kilométrage, consommation, régime moteur, etc.) du véhicule (à priori une fois par mois). On doit aussi par message récupérer les dysfonctionnements du véhicule (vidange à faire, problème technique sur le véhicule, etc.).

## Maintenance préventive

Assurer une maintenance régulière de votre parc automobile peut éviter les pannes imprévues et ainsi augmenter la durée de vie de vos véhicules. La prévention est donc cruciale pour réduire les coûts de votre entreprise et faciliter la gestion d'un parc automobile.

L'utilisation des données du système de géolocalisation et en particulier celles liées à l'usage des véhicules permet de mettre en place cette maintenance.

Dans ce cas, une application plus avancée s'avèrerait intéressante. En effet, il est possible de planifier les inspections et réparations et de contrôler les coûts du parc automobile (post traitement à partir des données récupérées).

L'accès permanent et en temps réel (minimum toutes les 10 minutes) aux informations telles que le kilométrage, la consommation facilitent la planification budgétaire des ressources liées parc automobile.

Le gestionnaire du parc automobile d'entreprise a donc une vue d'ensemble sur les véhicules qui ont besoin d'être révisés ou remplacés.

#### Fonctionnalités retenues

- Localisation approximative et temps réel sur cartographie détaillée (positions et trajets) des véhicules ou par véhicule.

- Surveillance d'entrée/sortie de zone paramétrable avec alerte par mail.

- Gestion automatisée des maintenances pour véhicules avec alertes par mail.

- Suivi et analyse de la consommation de carburant par véhicule.

- Historique de données par véhicule.

L'application doit permettre le traçage géographique d'une flotte de véhicule de location ainsi que sa maintenance préventive.

Un boîtier sera disposé dans chaque véhicule et alimenté par la batterie de celui-ci. Cette unité disposera d'une interface Sigfox pour l'envoi des messages et d'une interface Bluetooth pour communiquer avec la prise diagnostique du véhicule.

Un serveur ALCIS identifié sur le réseau internet et enregistré auprès de SIGFOX permettra la réception et le stockage des messages en provenance des boîtiers. Ces données stockées sur ce serveur serviront pour l'application à réaliser la localisation.

Ce boîtier sera mis en relation par le Bluetooth avec la prise diagnostic du véhicule par une interface OBD2 afin de récupérer les données véhicules importantes pour la maintenance préventive (données à définir avec le client). Ces données seront conservées localement sur une carte SD et certaines (comme le kilométrage ou la consommation : à préciser) seront transmises par message Sigfox. Comme la prise OBD2 n'est plus alimentée quand le contact est coupé, ces informations ne sont, dans ce cas, plus disponibles.

Lorsque le véhicule rentrera au garage, les données sur carte SD seront récupérées (à priori par le connecteur USB) pour exploitation à des fins de maintenance préventives (à préciser).

En cas de sortie de la zone normale du véhicule, le responsable ALCIS peut demander où se trouve le véhicule avec précision. On peut faire 4 demandes par jour.

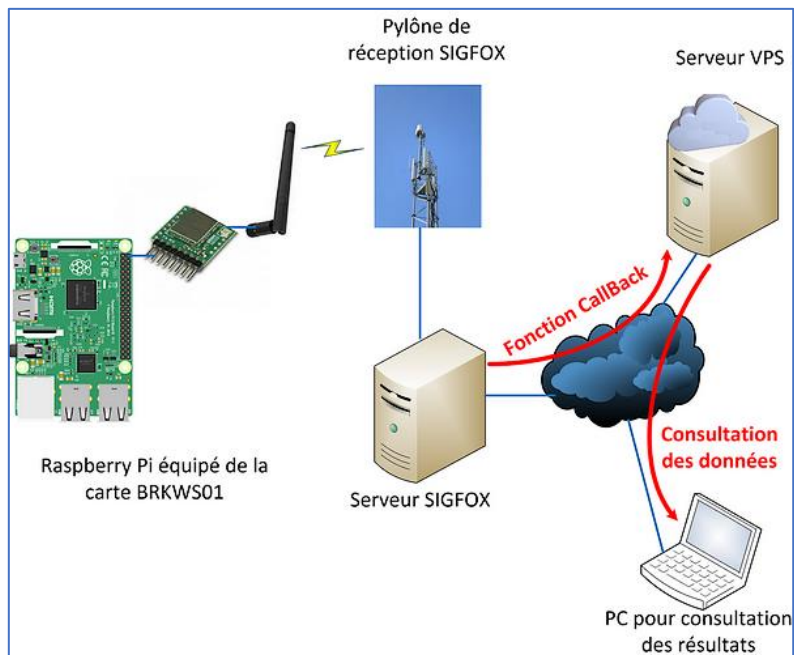
En cas, de problèmes grave avec ce véhicule : sortie de zone, perte de contact avec le chauffeur, on pourra à distance basculer le boîtier en mode GPS permanent afin de pouvoir récupérer le véhicule.

Si la batterie du véhicule (arrêt prolongé) devient trop faible, on pourra passer le boîtier en mode ECO (faible consommation, on arrête les acquisitions et on limite les messages).

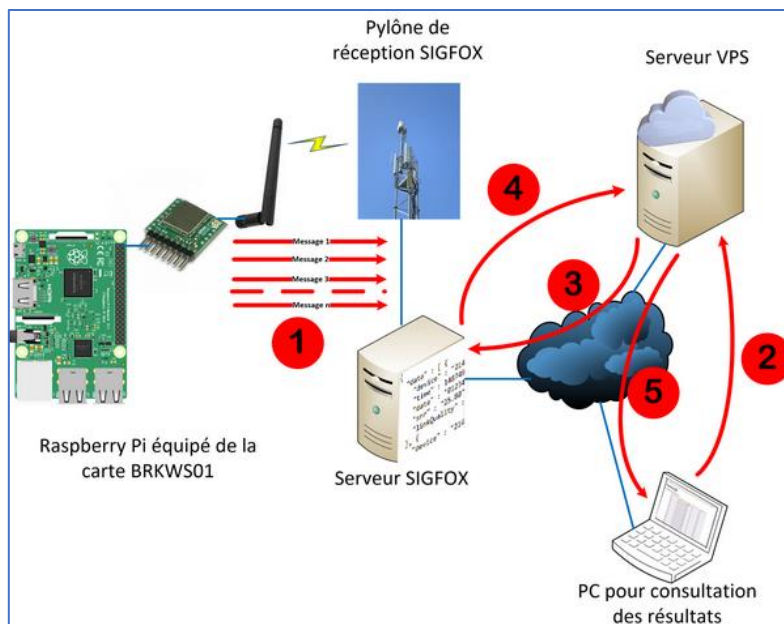
En cas de comportement surprenant du boîtier, on pourra faire un reset à distance de celui-ci. On pourra aussi envisager la surveillance de l'exécution par un chien de garde (watchdog) avec reset en cas de problème.

Extensions possibles :

. Le responsable ALCIS pourrait effacer à distance certains défauts voire bloquer le démarrage du véhicule.



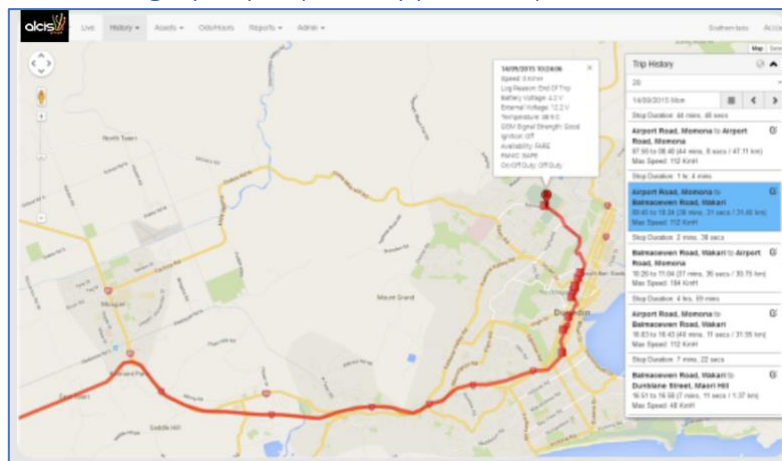
ou :



## Consultation textuelle (Web application)

Event Time	Detail	Duration	Distance	Max Speed
07:15	Trip Start			
07:28	Trip End	14 mins, 37 secs	11.02 km	88 km/h
08:04	Trip Start			
08:08	Trip End	1 h, 2 mins	58.21 km	108 km/h
09:28	Trip Start			
09:58	Trip End	31 mins, 30 secs	28.20 km	108 km/h
09:59	Trip Start			
10:07	Trip End	8 mins, 18 secs	2.08 km	54 km/h
10:15	Trip Start			
10:27	Trip End	12 mins, 4 secs	2.58 km	45 km/h
10:28	Trip Start			
11:11	Trip End	42 mins, 40 secs	8.73 km	53 km/h
11:30	Trip Start			
11:40	Trip End	14 mins, 20 secs	1.58 km	38 km/h
12:09	Trip Start			
12:23	Trip End	14 mins, 12 secs	1.58 km	38 km/h
12:31	Trip Start			
12:58	Trip End	28 mins, 8 secs	5.58 km	48 km/h
13:15	Trip Start			
13:27	Trip End	12 mins, 30 secs	1.01 km	40 km/h
13:52	Trip Start			

## Consultation cartographique (Web application) A définir



## Les contraintes

- Les messages montants (boitier > ALCIS) sont limités à 8/heure glissante et 12 octets.
- Les messages descendants (ALCIS > boitier) sont limités à 4/jour et 8 octets.
- Nécessite un abonnement annuel avec la société Sigfox (12€/an par émetteur)
- La position approximative du véhicule et la datation des messages ne consomment aucun octet et sont disponibles sur le serveur SIGFOX.

Options : Le boitier embarqué GPS dispose de petits moyens de calcul, d'interface et de sauvegarde de données qui peut lui permettre le traitement et la conservation de données complémentaires utiles au retour du véhicule au garage (identification, parcours avec datation précise, données de maintenance préventive, etc.).

Remarque : la mise en œuvre du protocole de communication avec la prise diagnostic nécessite de disposer d'un simulateur de prise diagnostic afin de tester et valider les développements sans être obligé d'embarquer tout le matériel dans un véhicule réel en déplacement (nécessaire uniquement à la validation/recette).

## Maintenance préventive des véhicules

Voir avec un spécialiste automobile et la maintenance de chez ALCIS.

Données à récupérer, par exemple :

- Données TR :
  - Kilométrage
  - CommationMoyenne
  - NbDefaults
  - CodeDefault1
  - CodeDefault2
  - CodeDefault3
  - CodeDefault4
  - VitesseMax
  - VitesseMoyenne
  - RégimeMax
  - RégimeMoyen
  
- Données SD :
  - Datation (dernière acquisition)
  - PositionGPS
  - Kilométrage
  - CommationMoyenne
  - NbDefaults
  - CodeDefault1
  - CodeDefault2
  - CodeDefault3
  - CodeDefault4
  - VitesseMax
  - VitesseMoyenne
  - RégimeMax
  - RégimeMoyen

La période d'acquisition des données (GPS et OBD2) sera à priori de 10s (mais redéfinissable facilement).

Les données TR seront envoyés par message toutes les 10mn.

Les données moyennes et max sont calculées sur les 10mn en cours.

Les données calculées moyennes et max sont remises à jour à chaque envoi de messages.

On envisagera deux fichiers sur la carte SD. Un fichier pour les données TR (échantillon à 10mn) et un fichier journalier (1 fois par jour).

## Annexes

### Matériel utilisé

#### UC Arduino avec Sigfox

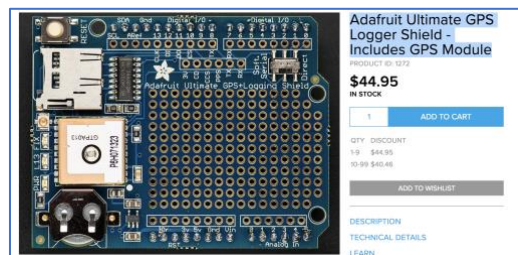
(avec 2 ans d'abonnement platinum et géolocalisation).



#### Carte Adaptateur pour développement



#### Carte GPS Data Logger



#### Connecteur Bluetooth pour prise diagnostic





## Carte Bluetooth 4 pour Arduino



DSD TECH HM-10 Bluetooth 4.0 BLE iBeacon Module  
UART avec carte de base 4PIN pour Arduino UNO R3  
Mega 2560 Nano

[Amazon Gaming Week 30.10-07.11](#) : promotions exclusives à l'occasion de la Paris Games Week

de DSD TECH  
★★★★★ 3 commentaires provenant des USA

Nouveau Prix : **EUR 8,99** Livraison gratuite dès EUR 25 d'achats

## Câbles et interfaces OBD-2 USB



Qiilu 180cm OBD-II OBD2 Adaptateur d'extension de Diagnostic EOBD 16pin à un câble USB mini  
de Qiilu  
Soyez la première personne à écrire un commentaire sur cet article

Prix : **EUR 8,99** LIVRAISON GRATUITE en France métropolitaine.  
Tous les prix incluent la TVA.

**En stock.**  
Faites-vous livrer 24 nov. et 4 déc. en choisissant la Livraison



Matériel Commandé et à notre disposition



Total des achats : 89,80€ + 68,67€ +112,68€ = **271,15€**

Chez URDUINO :

<https://store.arduino.cc/arduino-mkrfox1200>

<https://store.arduino.cc/mkr2uno-adapter>

YOUR CART

Item	Unit Price	Qty	Subtotal
 Arduino MKR FOX 1200	€35.00	2	€70.00
 MKR2UNO Adapter	€9.90	2	€19.80

Update Cart

**ESTIMATE SHIPPING** >

There are 3 shipping rates available for 31000, Haute-Garonne, FR

GLS Ground Service	2017/11/23 - 2017/11/24	€8.95
DHL Euro Parcel Plus	2017/11/23 - 2017/11/28	

**€89.80**

Taxes and shipping not included







**CHECKOUT**

[or Continue Shopping](#)

**Sous-total (4 articles) : EUR 89,80€**



## Chez AMAZON :

	Titre	Prix	Quantité
	<b>DSD TECH HM-10 Bluetooth 4.0 BLE iBeacon Module UART avec carte de base 4PIN pour Arduino UNO R3 Mega 2560 Nano</b> par DSD TECH <small>En stock</small> <input type="checkbox"/> Ceci sera un cadeau <a href="#">En savoir plus</a> <a href="#">Supprimer</a>   <a href="#">Mettre de côté</a>	<b>EUR 8,99</b>	1 ▾
	<b>*** Adaptateur USB Femelle vers micro USB Mâle ***micro usb mâle à femelle câble usb samsung galaxy et autres smartphones</b> par HDEO <small>En stock</small> Vendu par <a href="#">Sonline-HK</a> Options de cadeau pas disponibles. <a href="#">En savoir plus</a> <a href="#">Supprimer</a>   <a href="#">Mettre de côté</a>	<b>EUR 0,95</b>	2 ▾
	<b>Kuman KY34-B 0.96 pouces, Module Bleu IIC OLED série I2c IIC ,128x64 LCD screen écran pour Arduino Raspberry Pi</b> par Kuman <small>Il ne reste plus que 5 exemplaire(s) en stock.</small>  Une envie cadeau de jean-pierre dumas <input type="checkbox"/> Ceci sera un cadeau <a href="#">En savoir plus</a> <a href="#">Supprimer</a>   <a href="#">Mettre de côté</a>	<b>EUR 9,90</b>	2 ▾
	<b>MagiDeal KW901 ELM327 Bluetooth4.0 OBD-II Outil Diagnostics Pour Système De Moteur Voiture - Noir</b> par MagiDeal <small>Il ne reste plus que 4 exemplaire(s) en stock.</small> Vendu par <a href="#">Passionné Capricorne</a>  Une envie cadeau de jean-pierre dumas Options de cadeau pas disponibles. <a href="#">En savoir plus</a>	<b>EUR 18,99</b>	2 ▾

**Sous-total (7 articles) : 68,67€**

## Chez SEMAGEEK :

← → ↻ Sécurisé https://boutique.semageek.com/fr/commande

jpdm Education Dev Musique W Wikipédia Classroom Cisco NetAcad DeepL Traducteur

🏠 > Votre panier

**CATÉGORIES**

- ARDUINO
- RASPBERRY PI
- CARTES DE DÉVELOPPEMENT
- PROTOTYPAGE
- COMPOSANTS ET PIÈCES
- LEDS
- CAPTEURS
- ACTIONNEURS
- MODULES
- ALIMENTATION
- ROBOTIQUE - CNC
- TINKERKIT
- E-TEXTILE

**RÉSUMÉ DU PANIER**

01  
Résumé


02  
Identifiez-vous

03  
Adresse

04  
Frais de port

05  
Paiement

Votre panier contient: 2 produits



ADAFRUIT ULTIMATE GPS SHIELD  
réf.: ADA 1272  
Prix unitaire: 53,94 €

Qté:

Total: 107,88 €

Total des produits (TTC) 107,88 €

Total livraison (TTC) 4,80 €

**Sous-total (2 articles) : 112,68€**

## OBD2

Le protocole propose 10 modes. Par exemple :

### MODE 1

Ce mode retourne les valeurs courantes de certains capteurs tel que :

- Le régime moteur
- La vitesse du véhicule
- Les températures du moteur (air, liquide de refroidissement)
- Les informations sur les sondes à oxygène et la régulation du dosage air/carburant

### MODE 2

Ce mode retourne les données gelées (ou instantanées) d'un défaut

### MODE 3

Ce mode retourne les codes défauts enregistrés

## Questions par téléphone à [louis-marie.gimbert@sigfox.com](mailto:louis-marie.gimbert@sigfox.com)

La localisation SIGFOX est-elle précise ? Service Atlas (5 à 10 km)

### Prix de l'abonnement

4 niveaux + 15% Atlas (Platinum + Atlas = 10€/an ou 0,84€/mois) (TTC ou HT ?)

<b>PAYG</b> <b>Prix Unitaire pour la</b> <b>France par objet et par an</b>	<b>Volume d'Objets</b>	
	<b>&lt; 1000</b>	<b>≥ 1000 et &lt; 10 000</b>
<b>Niveau de souscription</b> <b>« Platinum »</b>	8,75 €	8,66 €
<b>Niveau de souscription « Gold »</b>	6,88 €	6,65 €
<b>Niveau de souscription « Silver »</b>	5,63 €	5,31 €
<b>Niveau de souscription « One »</b>	3,75 €	3,56 €

Utilisation de l'API ? [ask.sigfox.com](http://ask.sigfox.com), [buy.sigfox.com](http://buy.sigfox.com)

85% couverture France

17 pays sont couverts : Espagne, Allemagne, ...

## Exemple de Processus de location

Un véhicule est loué pour une durée de deux ans avec retour du véhicule une fois par mois au site de QUINT de ALCIS.

Un contrat est créé et signé par le loueur VTC.

Il détermine les éléments suivants :

- le type, la marque, le kilométrage, la durée de location, l'adresse du conducteur, les options choisies (zonage géographique, ...). Déclenchement du délai de mise à disposition du véhicule.

La réception du véhicule par le conducteur est officialisée par la signature d'un PV de réception signé par les deux parties. Cette réception ajoute l'identification d'un véhicule (immatriculation) au contrat. Cette réception déclenche le début de la location.

La fin du contrat est prévue N mois plus tard. La restitution est réalisée auprès du même concessionnaire et un PV de restitution est de nouveau signé par les deux acteurs. Lors de la restitution, plusieurs éléments sont à prendre en considération :

- l'état du véhicule : il est préférable de procéder à la remise en état du véhicule avant restitution auprès du concessionnaire en raison des coûts surévalués de ce dernier. L'idéal est de procéder aux réparations une semaine avant la date prévue auprès d'un garage choisi par le conducteur (agréé par le concessionnaire)

- le kilométrage réel : si celui-ci est excédentaire au kilométrage contractuel, l'entreprise se voit régler des pénalités auprès du prestataire.

Tout retard de restitution entraîne des pénalités. Il est donc nécessaire de synchroniser le roulement des véhicules (réception / restitution).

Le véhicule doit revenir régulièrement au garage pour maintenance (une fois par mois en général).