

GEII

*Projet d'Etudes et Réalisations*

## **CAHIER DES CHARGES GLOBAL EARTH ROVER**

Sujet :      Programmer un robot de supervision

Réalisé par :      CARTIER Yvan, CALABRESE Thomas,  
COCHET Alexandre, COUDERC Antoine,  
MAURICE Lucas, MIRA Clarence,  
RABILLER Mathieu.

IUT d'Annecy

9 Rue de l'Arc en Ciel  
74940 Annecy-le-Vieux

Janvier 2016

## Table des matières

<b>1. Présentation du projet</b>	<b>3</b>
<b>2. Les objectifs</b>	<b>4</b>
2.1. Objectif général	4
<b>3. Les besoins</b>	<b>4</b>
3.1. Logiciel	4
3.2. Matériel	4
<b>4. Le contexte</b>	<b>5</b>
4.1. Etude de l'existant	5
4.2. Environnement technique	5
4.3. Ressources mises à disposition	5
<b>5. Les contraintes</b>	<b>6</b>
5.1. Contraintes de développement	6
5.2. Contraintes de performance	6
5.3. Contraintes de temps (temps réel)	7
5.4. Contraintes de sécurité	7
5.5. Contraintes liées à la loi	7
<b>6. La réalisation</b>	<b>8</b>
6.1. Partie Manuelle	8
6.2. Partie Autonome	8
<b>7. Planning prévisionnel</b>	<b>9</b>
<b>8. Aspect financier</b>	<b>10</b>

## 1. Présentation du projet

Dans le cadre des projets d'études et réalisations du troisième semestre, un robot nommé Global Earth Rover devra réaliser différentes tâches. En effet, celui-ci servira de robot de surveillance autonome, mais peut aussi être contrôlé manuellement à distance.

Pour la partie autonome, le robot doit être capable de se déplacer d'un point A à un point B. Le lieu B à atteindre doit être configuré par un opérateur via un terminal Android distant.

Des améliorations pourront être mises en place telles que la capacité d'éviter des obstacles sur sa route ou encore le fait de pouvoir suivre un parcours défini par l'utilisateur.

Pour la partie contrôle manuelle, l'opérateur doit pouvoir piloter le robot à distance, via un terminal Android. Pour cela, à l'aide d'une transmission Wi-Fi, il faut que l'utilisateur puisse voir sur le terminal, ce qui se passe devant le robot.

L'amélioration qui pourrait être apportée à cette partie est la capacité de prendre des photos de ce qui se passe devant le robot via le terminal.

Nous aborderons dans ce cahier des charges différents points tels que les objectifs du projet, ses besoins, son contexte mais également les contraintes, les détails de sa réalisation, son aspect financier ainsi que le planning prévisionnel.

## **2. Les objectifs**

### **2.1. Objectif général**

L'objectif général du projet est de concevoir une application Android sur smartphone permettant de gérer/piloter un robot.

Ce robot pourra être utilisé par des personnes ou des entreprises voulant faire de la surveillance. En effet, le robot sera programmé pour réaliser des rondes et transmettre un retour vidéo de ce qu'il voit depuis sa caméra vers l'opérateur.

## **3. Les besoins**

### **3.1. Logiciel**

La mise en place du projet nécessite des besoins notamment de type logiciel.

En effet, afin de tester et compiler notre application Android il sera nécessaire d'avoir le logiciel Android Studio ainsi qu'un portable fonctionnant sous Android. De plus, des drivers USB devront être installés sur l'ordinateur afin que le smartphone soit considéré comme un périphérique compatible.

### **3.2. Matériel**

Un des besoins fondamental pour la réussite de ce projet est de type matériel.

Pour cela, il sera nécessaire d'avoir un robot qui puisse se déplacer et qui soit intelligent. En effet, le robot devra être composé d'un châssis, de roues et de capteurs utilisables et indispensables pour les objectifs fixés du projet.

## 4. Le contexte

### 4.1. Etude de l'existant

Les projets réalisés par des étudiants de l'année précédente sont accessibles sur le serveur commun. Trois des quatre projets sont intéressants par rapport au travail que l'on souhaite réaliser car ils permettent de programmer le même robot que le nôtre.

Cependant, seulement deux de ces projets ont un objectif commun avec ceux que l'on s'est fixé précédemment. En effet, il y a un projet qui traite un mode GPS, c'est-à-dire, le mode manuel, et l'autre projet qui traite la transmission vidéo.

Il existe également des projets intéressants et qui sont mis à disposition permettent d'expliquer différents modules contrôlables sur un smartphone.

Par exemple, Camera2 Basic et Camera2 Raw en font partis et démontrent comment utiliser la nouvelle classe Camera2 API afin de rendre une prévisualisation du port « vue » de la caméra, de capturer une image et de la stocker.

### 4.2. Environnement technique

Deux principaux logiciels sont indispensables pour ce projet, ce sont Android Studio et Arduino.

En effet, Android Studio sera utilisé pour la partie concernant le smartphone (interface,...) et la communication avec le robot (connexion Bluetooth,...). Ce logiciel est un environnement de développement proposé par Google afin de créer des applications sous Android.

Le deuxième logiciel qui sera utilisé est Arduino et permet d'écrire, de compiler et d'envoyer du code sur un circuit imprimé Arduino. C'est une carte Arduino qui contient un microcontrôleur que l'on peut programmer dans le but d'effectuer des tâches variées, comme la domotique, par exemple.

### 4.3. Ressources mises à disposition

Les ressources matérielles mises à disposition sont un robot composé d'une carte Arduino Roméo, ainsi que la structure permettant de au robot de se déplacer (roues, châssis,...). De plus, différents capteurs nous ont été donnés selon les objectifs de notre projet. Nous avons également une salle composée d'ordinateurs sur lesquels sont installés les logiciels nécessaires au projet (Android Studio / Arduino).

Une ressource humaine est également présente lors de créneaux aménagés pour la réalisation du projet, il s'agit de Mr Bernard CARON professeur à l'IUT d'Annecy.

## 5. Les contraintes

Afin de réaliser et de mener à bien ce projet dans de bonnes conditions et en temps voulu, il est impératif d'en connaître les différentes contraintes. Celles-ci peuvent être dues aux logiciels de programmation, aux systèmes d'exploitation et à bien d'autres.

### 5.1. Contraintes de développement

De nombreuses contraintes doivent être prises en compte lorsque l'on travaille sur un environnement mobile.

Il faut pouvoir interagir avec un système complet sans l'interrompre. En effet, Android fait des choses pendant que l'application programmée est utilisée, il peut recevoir par exemple des SMS et des appels.

Le système sur un téléphone portable n'est pas aussi puissant qu'un ordinateur classique. Ainsi, il faudra sûrement optimiser des portions de codes qui nécessitent des optimisations.

La taille de l'écran est réduite, et il existe par ailleurs plusieurs tailles et résolutions d'écran différentes. L'interface graphique développée devra donc s'adapter à toutes les tailles et résolutions d'écrans.

Enfin, une des principales contraintes est le problème de compatibilité. Il existe une grande variété de versions d'Android et selon les versions, il pourra y avoir des erreurs au niveau du code.

### 5.2. Contraintes de performance

Le robot est composé d'une batterie rechargeable, il faudra donc limiter les utilisations inutiles de ressources. Par exemple, il faudra éteindre l'écran du portable sur le robot si celui-ci n'est pas utilisé ou encore ne pas laisser activer le Bluetooth quand cela n'est pas nécessaire.

La portée du Bluetooth est une contrainte à prendre en compte car selon la distance de pilotage entre l'utilisateur et le robot, la connexion pourra être interrompue.

### 5.3. Contraintes de temps (temps réel)

Des contraintes de temps sont indispensables au niveau du projet. En effet, il faut que le robot réponde assez rapidement aux ordres donnés par l'utilisateur, que ce soit dans le mode manuel ou dans le mode automatique.

Par exemple, il faut que le flux vidéo soit en direct afin de voir exactement ce qu'il se passe en temps réel.

Il faudra donc que les commandes soient envoyées et rapidement interceptées, il faut optimiser les envois et les réceptions.

### 5.4. Contraintes de sécurité

La sécurité au niveau du robot dans un projet pareil est nécessaire car il s'agit d'un robot de surveillance.

Il faudra donc utiliser des méthodes ou des protocoles afin de sécuriser toutes les différentes formes de piratage. Que ce soit au niveau de la télécommande (Bluetooth) ou au niveau du flux vidéo (base de données) ou encore lors de la réception/envoi de données.

### 5.5. Contraintes liées à la loi

Ce robot de surveillance dispose d'une caméra de surveillance et des lois existent quant au stockage de photos à caractère privé ainsi qu'à la circulation sur voie publique.

Pour les photos sur un lieu public ou privées, une personne a un droit sur son image et est protégé en tant qu'attribut de sa personnalité. Toute personne, célèbre ou anonyme, peut s'opposer à l'utilisation de son image sans son autorisation, sauf exceptions. En cas de non-respect de ce principe, la personne peut obtenir réparation du préjudice subi auprès des tribunaux.

De plus la circulation sur voie publique est aussi réglementée, il est interdit de rouler avec un quelconque robot sur la voie publique. Un nouveau droit pour les robots a été accepté en 2015 et sous de nombreuses conditions, seuls les robots considérés comme « voitures intelligentes » ont le droit de circuler sur la voie publique. Mais en aucun cas notre robot sera considéré tel quel.

## 6. La réalisation

### 6.1. Partie Manuelle

En ce qui concerne la partie manuelle, l'utilisateur peut contrôler le robot à partir d'un téléphone Android servant de télécommande.

Le moyen de communication utilisé entre ces 2 interfaces (robot et télécommande) est le Bluetooth.

Une interface composée de boutons, joysticks et accéléromètres va permettre de diriger le robot.

On peut ajouter qu'un autre téléphone Android sera positionné sur le robot.

L'image de sa caméra sera retransmise sur le téléphone utilisateur afin que celui-ci observe les obstacles durant le pilotage.

Le moyen de communication utilisé entre les deux téléphones sera le Wi-Fi.

### 6.2. Partie Autonome

La partie autonome quant à elle va permettre au Global Earth Rover de se déplacer d'un point A vers un point B en autonomie.

Le même téléphone que pour la partie manuelle sera posé sur le robot. Le Global Earth Rover communiquera toujours en Bluetooth avec le téléphone utilisateur et ce dernier communiquera également en Wi-Fi avec le téléphone-robot.

Les données des capteurs de présence et ultrason seront transmises et exploitées par le téléphone utilisateur. Quant au téléphone placé sur le robot, il sera doté de la fonctionnalité GPS.

Cette fonctionnalité aura pour objectif d'imposer un itinéraire de parcours au robot depuis le téléphone utilisateur.

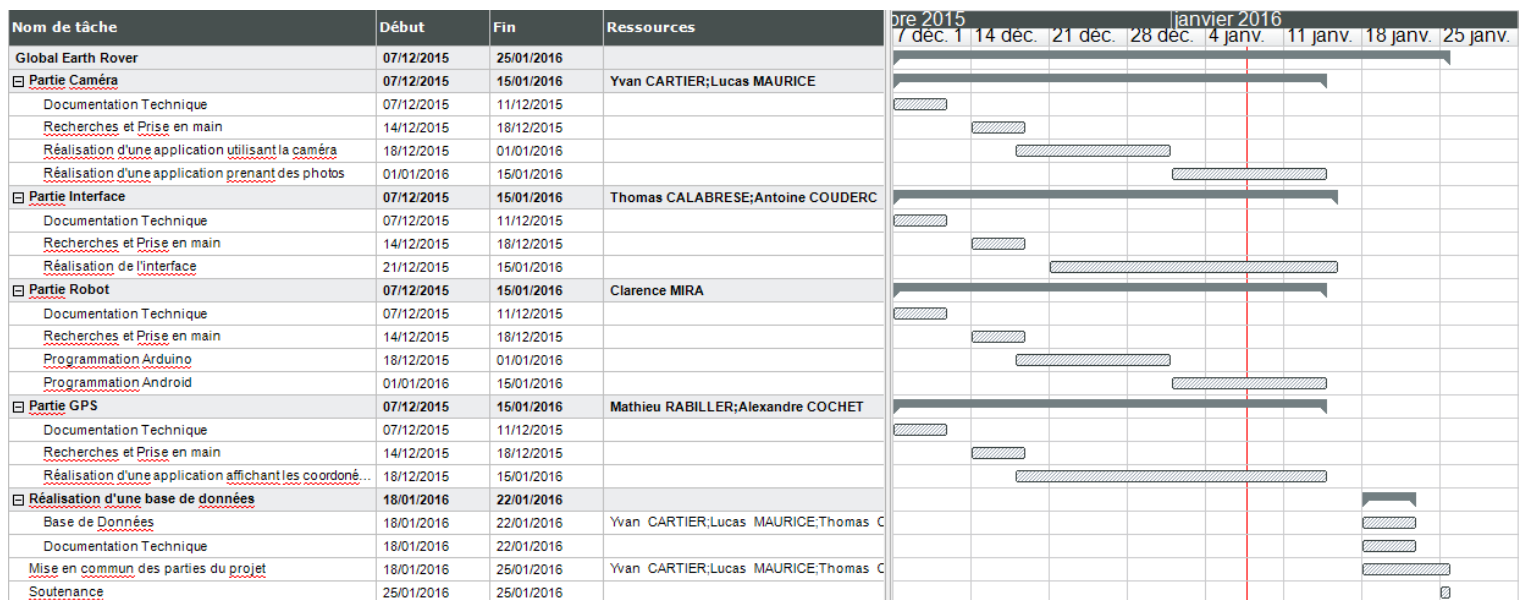
Ce même Android disposera également de la fonctionnalité boussole pour observer son orientation. Ainsi le Global Earth Rover pourra décrire un parcours en évitant tout type d'obstacles.



## 7. Planning prévisionnel






Les tâches réparties et attribuées à chaque groupe du projet doivent être terminées 15 janvier 2016 et à partir du 17 janvier une semaine sera prévue afin de mettre en commun les différentes tâches ainsi que de réaliser la base de données. Ainsi, le projet sera rendu pour la date de la soutenance le 25 janvier.

Diagramme de Gantt :



## 8. Aspect financier

### Coût des composants

Composant	Quantité souhaitée	Prix total	Lien	Photo
DFRobot	1	37€	<a href="http://www.dfrobot.com/">http://www.dfrobot.com/</a>	
Capteurs infrarouge	3	27 €	<a href="http://www.gotronic.fr/">http://www.gotronic.fr/</a>	
Capteur Ultrasons	1	18€	<a href="http://evola.fr/">http://evola.fr/</a>	
Piles AAA	1	5€	<a href="http://www.piles-et-plus.fr/">http://www.piles-et-plus.fr/</a>	
Carte Arduino	1	24€	<a href="http://fr.rs-online.com/">http://fr.rs-online.com/</a>	

Comme le montre le tableau précédent, il existe également des ressources matérielles. Dans le cadre de notre projet celles-ci sont moyennement élevées (soit 111€). De plus, nous n'avons pas comptabilisé les frais pour les logiciels employés (Arduino/Android Studio) car dans le cadre de notre formation universitaire, nous utilisons librement et gratuitement ce logiciel. Il en est de même pour l'électricité nécessaire à la recharge des batteries.

## Rémunérations

La durée du projet joue un rôle important sur la budgétisation d'un projet.

Un tarif horaire est établi en fonction du nombre de ressource et de leur profil de compétence.

Dans notre projet, les sept ressources ont le même profil de compétence et avec un tarif horaire de 25€, le coût du projet en termes de ressources humaines sera de 15750€.

Ressources	Heures Totales	Rémunération par heure	Rémunération projet
Mr CARTIER	90	25€	2250€
Mr CALABRESE	90	25€	2250€
Mr COCHET	90	25€	2250€
Mr COUDERC	90	25€	2250€
Mr MAURICE	90	25€	2250€
Mr MIRA	90	25€	2250€
Mr RABILLER	90	25€	2250€
TOTAL	630	25€	15750€

## Coût Total du Projet

Le coût du projet est la somme des coûts des ressources humaines du projet et des ressources matérielles et logicielles.

Le coût total de notre projet est d'environ 15 851€.