



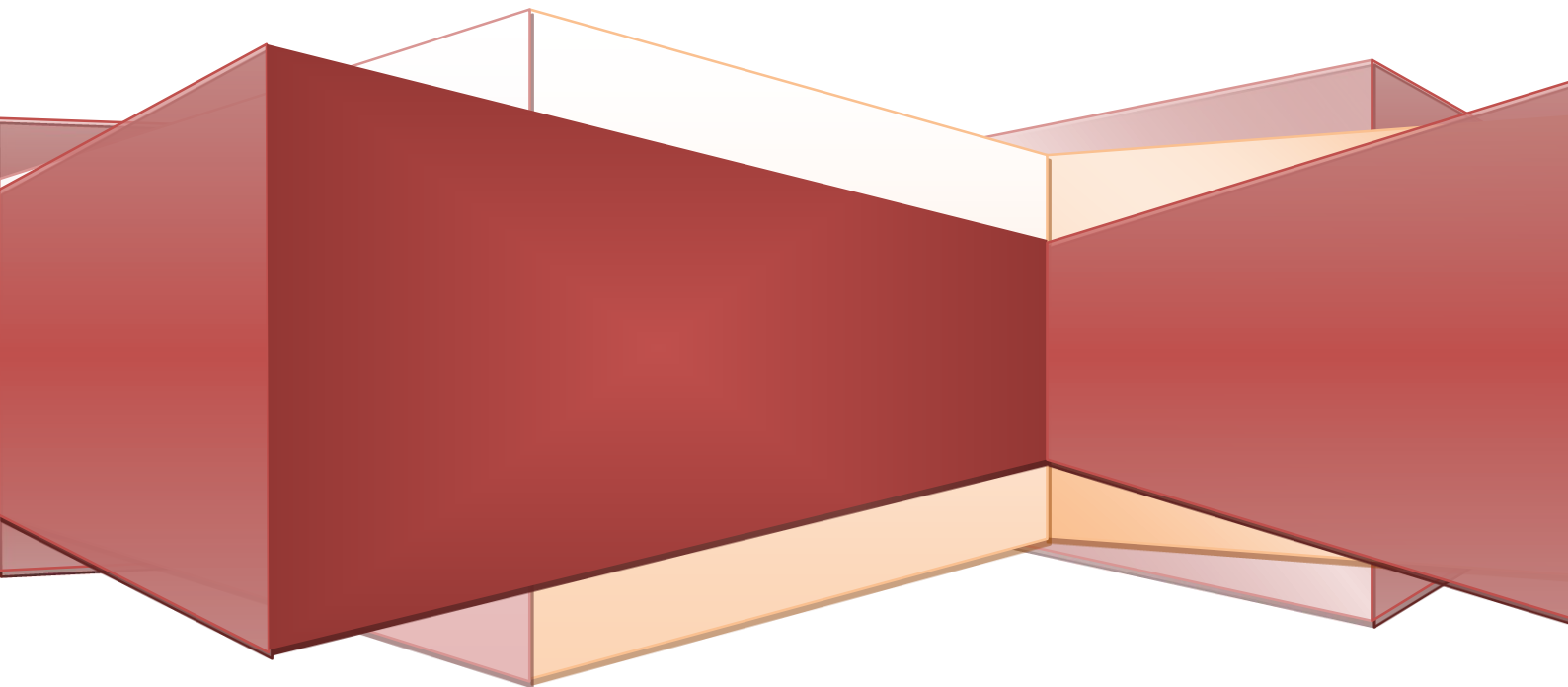
**PROJET:**  
**ROBOT R2D2**

**ISEN** | école  
d'ingénieurs

# Cahier des charges

Référence Projet : Robot R2d2

Date d'émission : 23/02/2016





## Sommaire

<b>I. Présentation du projet .....</b>	<b>3</b>
<b>II. L'existant .....</b>	<b>3</b>
<b>III. Les Objectifs.....</b>	<b>4</b>
Principaux.....	4
Optionnels .....	4
<b>IV. Définition technique / Cahier des charges.....</b>	<b>5</b>
<b>V. Planning prévisionnel .....</b>	<b>10</b>



## I. Présentation du projet

L'an dernier un projet M1 a consisté à développer un robot similaire à R2D2 de la saga Star Wars pour participer à la promotion de l'école (journées portes ouvertes, salons) en attirant l'attention du public. Le projet a permis de créer le robot et de développer une partie « sons et lumières ». Le but du projet de cette année est de s'occuper du déplacement du robot (de façon totalement séparée de l'existant). Le développement s'effectuera sur une carte Beagle Bone. La partie robotique sera en partie fournie. Le travail demandé consiste à actualiser la partie robotique, faire la liaison entre la carte BeagleBone et la partie robotique et à faire se déplacer R2D2.

## II. L'existant

### Le fonctionnement existant :

Un robot R2D2 a été créé l'année dernière afin de servir de promotion sur les forums post-bac. Il possède actuellement une partie Son & Lumière commandée par une carte Beaglebone.

Le projet consiste à ajouter une partie Déplacement totalement indépendante de la partie Son & Lumière visant à permettre de contrôler le déplacement du robot via ordinateur avec un câble ou via wifi/bluetooth avec un smartphone.

### Le périmètre du projet :

Le robot R2D2 actuel est constitué d'une carcasse en cuivre qui contient la carte beaglebone ainsi que diverses LED et buzzers.

Le mode de déplacement retenu consiste en une plateforme de mobilité constituée d'un support physique et de 4 roues dont 2 seront propulsées par des moteurs, plateforme qui sera fixée sur le bas du robot.

La carte Beaglebone contient une distribution Debian spécialement adaptée. Les communications avec les moteurs se feront au travers d'un port série de la beaglebone qui sera relié au contrôleur des moteurs.

Les utilisateurs finaux du robot seront essentiellement les professeurs et ambassadeurs chargés d'aller aux forums de recrutement.



### III. Les Objectifs

#### Le contexte :

Le robot actuel servant pour les portes ouvertes de l'établissement, la carte ainsi que les câbles servant à la transmission devront être remis avant chaque porte ouverte.

Des réunions d'avancement devront également avoir lieu de façon hebdomadaire, afin de tenir informés les clients de l'évolution du projet et des éventuels problèmes rencontrés.

#### Principaux

L'objectif principal est le mouvement du robot R2D2. Ce mouvement devra être contrôlable depuis un ordinateur branché directement en USB et par le biais d'une application smartphone qui sera développé pour également contrôler le robot. Le robot doit pouvoir être évolutif.

#### Optionnels

Si les objectifs principaux seront atteints (réalisés, testés, validés). On pourra se tourner vers des objectifs plus optionnels comme un mode autonome et/ou intelligent pour le robot R2D2.



## IV. Définition technique / Cahier des charges

### Matériel :

- Carcasse en cuivre (habillage Robot) déjà disponible
- Carte BeagleBone Black/Green : <http://beagleboard.org/getting-started> déjà disponible
- Moteur et roue : <http://www.robotshop.com/eu/fr/systeme-guidage-12-volt.html>
- Module camera de type : <http://www.robotshop.com/eu/fr/module-camera-raspberry-pi.html>
- Capteur de distance ultrason de type : <http://www.robotshop.com/eu/fr/capteur-distance-ultrasonique-seeedstudio.html>
- Câble micro USB vers USB déjà disponible
- Batterie externe : 2 (une pour la carte BeagleBone en elle-même, une pour les moteurs)
  - Pour l'alimentation de la carte : [http://www.amazon.fr/EC-Technology-22400mAh-Smartphones-Tablettes/dp/B00P64LAYA/ref=sr\\_1\\_4?ie=UTF8&qid=1452009176&sr=8-4&keywords=batterie+externe+t%C3%A9l%C3%A9phone#productDetails](http://www.amazon.fr/EC-Technology-22400mAh-Smartphones-Tablettes/dp/B00P64LAYA/ref=sr_1_4?ie=UTF8&qid=1452009176&sr=8-4&keywords=batterie+externe+t%C3%A9l%C3%A9phone#productDetails)
  - Pour l'alimentation des moteurs : <http://www.cddiscount.com/informatique/ordinateurs-pc-portables/batterie-externe-20000mah-sortie-5v-9v-12v/f-1070929-auc3760235710514.html>
- Support physique des moteurs et roues (bois) de type : disponible à l'ISEN
- 2 roues de maintien non motrices (possible récupération de l'ancienne plateforme)
- Matériel de fixation : fourni avec les moteurs
- Câble convertisseur USB vers alimentation (si carte BeagleBone Black retenue)  
[http://www.priceminister.com/offer/buy/174627018/startech-com-usb-to-type-n-barrel-5v-dc-power-cable-cable-d-alimentation.html?gclid=Cj0KEQjA2b20BRDj4buduIG-y9EBEiQAhgMGFenLKadF0sZu-zmkb6v43VpEDjxVUNL6ppPxUq0DhoMaAsaI8P8HAQ&ja1=tsid:67590|cid:285670043|agid:14467128323|tid:pla-89151885683|crid:53434268603|nw:g|rnd:7624560057529538100|dvc:c|adp:1o4#sort=0&bbaid=975377439&filter=10&xtatc=PUB-%5Bgpp%5D-%5BInformatique%5D-%5BCable%5D-%5B174627018%5D-%5Bneuf%5D-%5BStock-Bureau%5D&t=&ptnrid=sqoQlGD7T\\_dc|pcrid|53434268603|pkw||pmt|](http://www.priceminister.com/offer/buy/174627018/startech-com-usb-to-type-n-barrel-5v-dc-power-cable-cable-d-alimentation.html?gclid=Cj0KEQjA2b20BRDj4buduIG-y9EBEiQAhgMGFenLKadF0sZu-zmkb6v43VpEDjxVUNL6ppPxUq0DhoMaAsaI8P8HAQ&ja1=tsid:67590|cid:285670043|agid:14467128323|tid:pla-89151885683|crid:53434268603|nw:g|rnd:7624560057529538100|dvc:c|adp:1o4#sort=0&bbaid=975377439&filter=10&xtatc=PUB-%5Bgpp%5D-%5BInformatique%5D-%5BCable%5D-%5B174627018%5D-%5Bneuf%5D-%5BStock-Bureau%5D&t=&ptnrid=sqoQlGD7T_dc|pcrid|53434268603|pkw||pmt|)
- 
- Routeur Wifi portable : [http://www.tp-link.fr/products/details/cat-9\\_TL-WR802N.html#specifications](http://www.tp-link.fr/products/details/cat-9_TL-WR802N.html#specifications)  
<http://www.amazon.fr/TP-LINK-TL-WR802N-Routeur-300Mbps-Ethernet/dp/B00XPUIDFQ>



Dimensionnement de la batterie :

Partie BeagleBone :

Nom composants	Consommation:
Carte BeagleBone	210mA/h pour la green - 450mA/h pour la black
Routeur wifi	250 mA/h
ecran lcd	240 mA + carte : 3 mA
led externe	20-25 mA
buzzer	+/-25mA/h
module de camera	100 mA
capteur de distance ultrason	15mA

<b>Total:</b>	+/- 1150mA/h max
---------------	------------------

**Figure 1 : Dimensionnement de la batterie pour la partie BeagleBone**

Partie moteurs :

Nom composants	Consommation:
moteurs	2,5 A/h en bloqué / 500 mA/h en charge

<b>Total:</b>	+/- 5000mA/h max
---------------	------------------

**Figure 2 : Dimensionnement de la batterie pour la partie motrice**

Technologies utilisées :

- Pour coder l'application actionnant les moteurs la technologie utilisée sera du C/C++, ou Python.
- L'application smartphone sera elle développée en JAVA.
- La liaison entre le système android et la carte BeagleBone sera faite avec la technologie ROS (Robot Operating System)
- Il y aura développement d'une application JAVA pour interagir avec la carte BeagleBone

Ports utilisés :

- Port série : Pour connexion contrôleur moteurs
- Port Ethernet : Pour le routeur wifi
- Port USB : Pour ordinateur
- Micro USB (beagleBone Green) ou port alimentation (BeagleBone Black) : Pour la batterie externe
- Port I2C : Pour la camera
- GPIO : Capteur ultrason



**PROJET:**  
**ROBOT R2D2**

Chiffre :

- Distance de contrôle par téléphone : 15 mètres garantis avec plus ou moins 3 mètres
- Autonomie : 4 heures minimum
- Surface où le robot peut se déplacer : plane avec un dénivelé maximal de 10 degrés
- Sécurité d'accès : Intégration ENT ISEN, avec disponibilité de l'application pour enseignants et ambassadeurs
- Distance de sécurité avec l'ultrason (obstacle avant, trou dans le sol) : Distance de sécurité minimale 50 cm
- Poids total du système : environ 7,5Kilos
- Coût total (batterie, camera, capteur ultrason, plateforme en bois, moyen de fixation moteurs) :

Batterie externe pour la partie motrice	69.90 €
Batterie externe pour la partie BeagleBone	29.99 €
Capteur ultrason	16.51 €
Camera	31.92 €
Plateforme en bois ou alu	Gratuit
Routeur wifi	19.99€
<b>Total TTC:</b>	<b>168.4 €</b>

**Figure 3 : Chiffrage du projet**



Application android :

Nous avons réalisé une maquette de l'application qui permettra le contrôle du robot.

Maquette de l'application :

Vue 1:



**Figure 4 : Vue 1 de l'application smartphone**





Vue 2

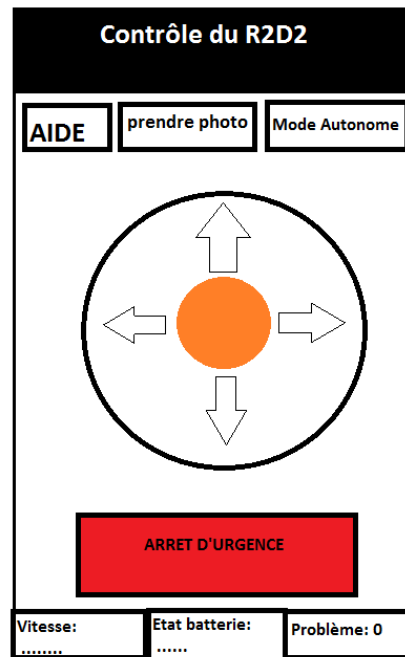


Figure 5 : Vue 2 et principale de l'application smartphone

Vue: 3

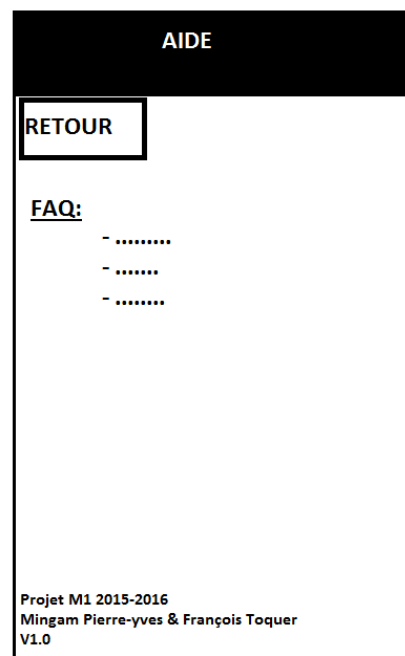
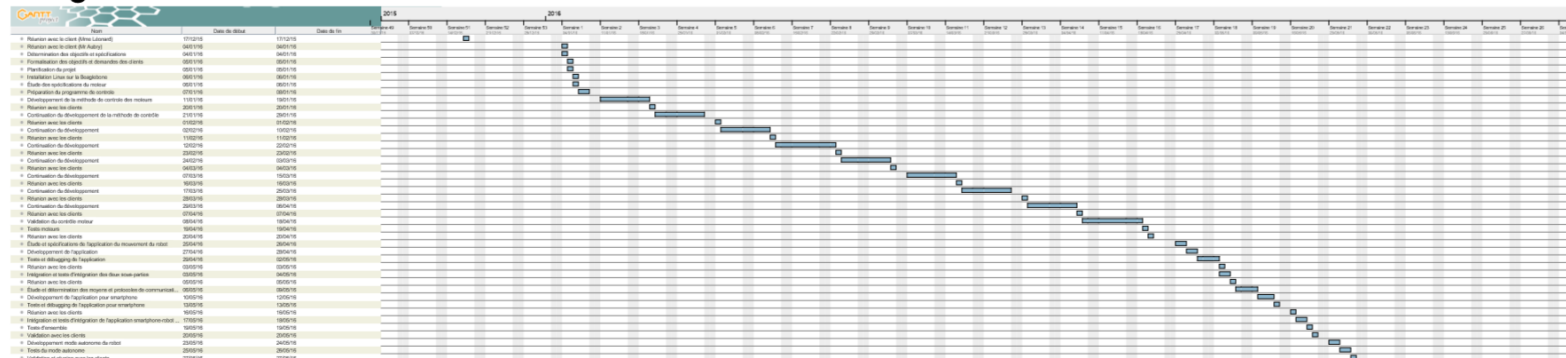


Figure 6 : Vue 3 de l'application smartphone

## V. Planning prévisionnel

Le planning prévisionnel tient compte des deadline demandées et ne tient pas compte des objectifs optionnels. Il peut donc y avoir de grands changements dans les durées des tâches considérées.

## Diagramme de Gantt



**Figure 7 : Planning prévisionnel**

Planning prévisionnel :

Nota : Pour plus de précisions se référer au pdf ci-joint par mail.