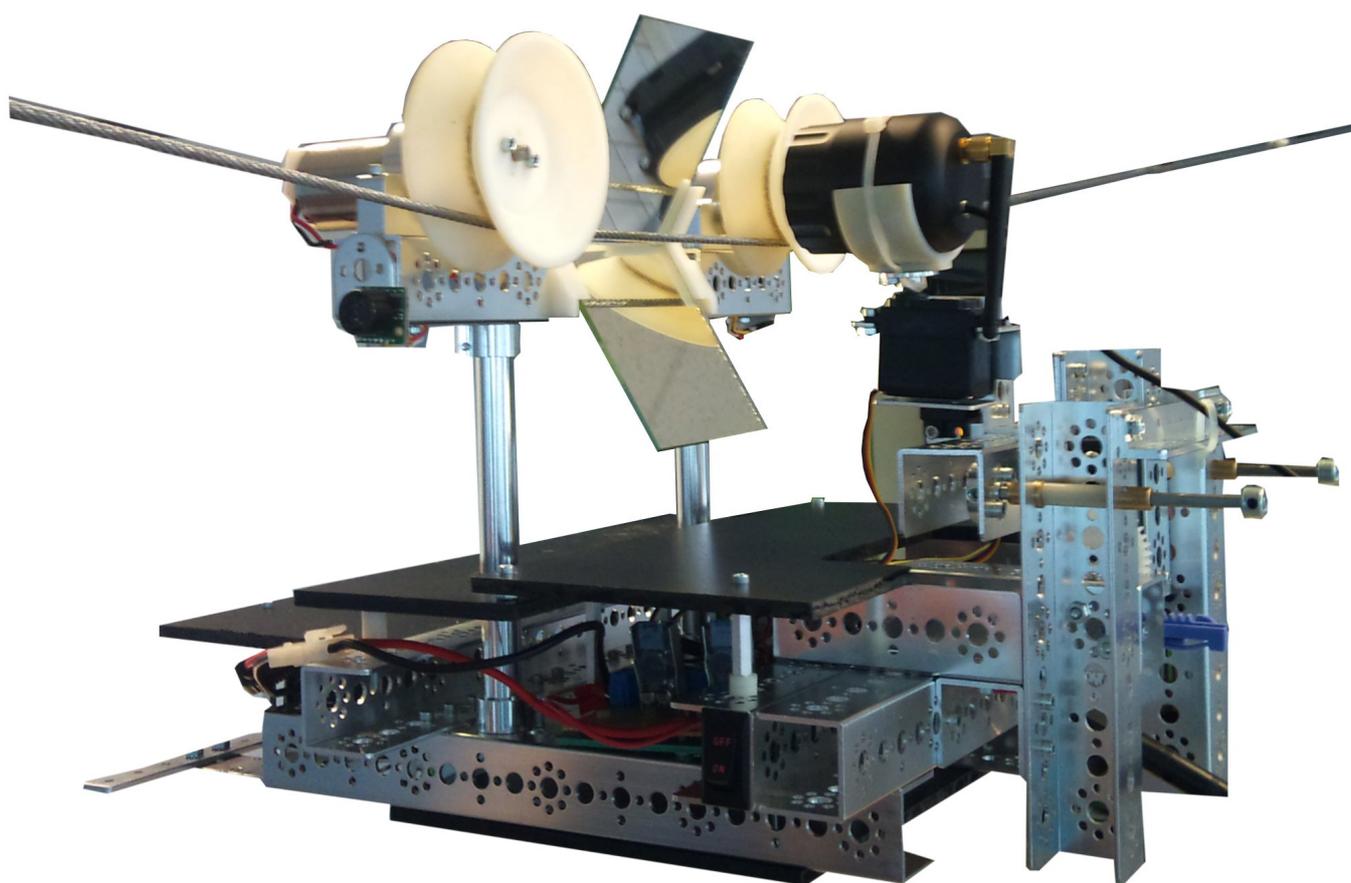


PROJET de SI:

Robot inspecteur de câbles

Spy Bird



Sommaire:

I. Présentation

1. Introduction
2. Cahier des charges

II. Partie Mécanique

1. Structure du robot
2. Les roues
3. La caméra

III. Partie Electrique

1. Programmation
2. Moteurs et capteurs
3. Schéma électrique

IV. Travail d'équipe

V. Améliorations

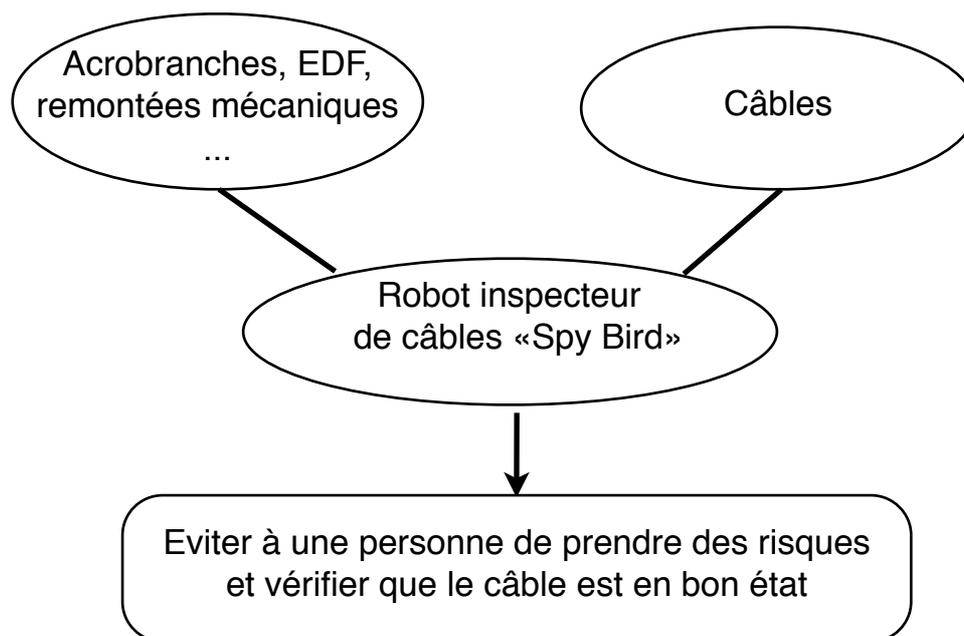
I. Présentation

1. Introduction

Notre projet s'appelle le Spy Bird. C'est un robot inspecteur de câbles. On le contrôle à distance avec une tablette numérique à l'aide d'une application que nous avons créée. Avec cette application, on déplace le robot sur le câble et grâce à une caméra on peut alors inspecter et vérifier que celui-ci ne possède ni défaut ni aspérité. Un système de miroir permet une visibilité complète du fil soit sur 360°. Les images que capte la caméra sont visibles sur une télé positionnée devant l'utilisateur.

Ce robot inspecteur de câble est prévu pour toute sorte de câble, comme par exemple les tyroliennes dans des Acrobranches, les remontées mécaniques, voir les fils à haute tension (cela implique d'autres améliorations du projet).

2. Cahier des charges



Certains points dans ce projet sont importants et demandent réflexion:

- L'équilibre: les forces doivent se compenser pour que le robot soit stable,
- Prévoir une sécurité en cas de vent fort,
- Le robot doit s'arrêter lorsqu'il y a un obstacle imposant,
- Prévoir une solution pour faire passer le robot de l'autre côté d'un poteau par exemple.

II. Partie Mécanique

1. Structure du robot

Nous nous sommes servis d'une boîte Tetrix dans laquelle il y avait différentes sortes de barres d'aluminium. C'est avec ces pièces que nous avons fait la structure de notre robot. L'avantage d'utiliser cela était le poids. On a minimisé le poids de la structure pour que le robot dans sa totalité ne soit pas trop lourd. Le robot doit rester léger si celui-ci doit monter sur un câble assez fin. Il pèse environ 4Kg.

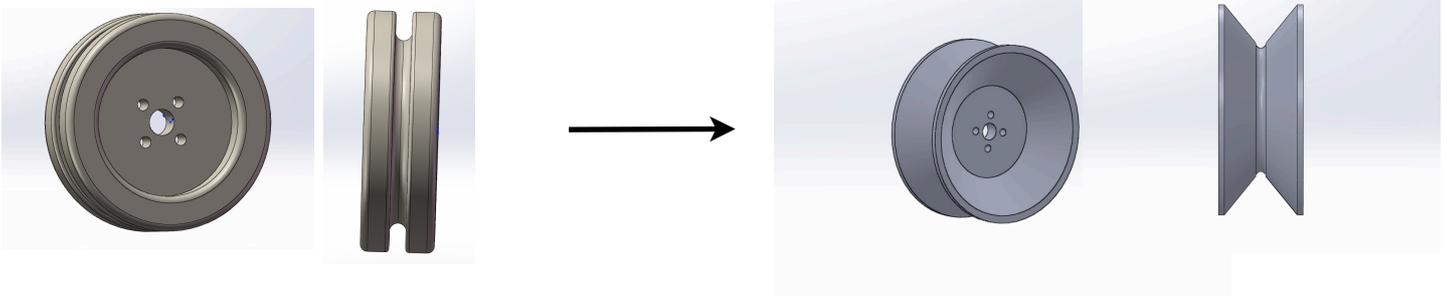
En ayant fait l'inventaire de tout ce que devait porter le robot il a fallu équilibrer les forces. C'est pourquoi la batterie est assez excentrée, pour compenser le poids du côté opposé.

2. Les roues

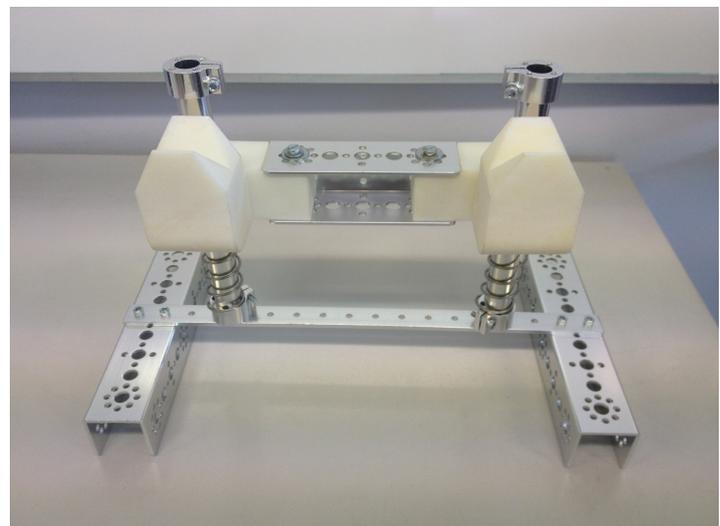
Au début du projet il a fallu créer des roues adaptées aux câbles sur lesquels se déplace le robot. Il fallait une roue avec une fente au milieu pour que le câble s'y mette dedans.

Ensuite après réflexion nous en avons conclu qu'il fallait faire une roue pouvant s'adapter à toutes sortes de câbles. Des roues en cône pour que cela permettent :

- de franchir des obstacles minimes,
- une sécurité en plus, le câble ne peut pas sortir facilement de la roue.



Pour assurer une sécurité complète nous avons pensé à un système qui permet de garder le câble entre cette pièce et la roue. C'est un assemblage de pièces créées sur Solidworks et une pièce Tetrix. Avec un ressort en dessous il suffit de descendre l'ensemble lorsqu'on met le robot sur le fil et de le lâcher lorsqu'il est en place.

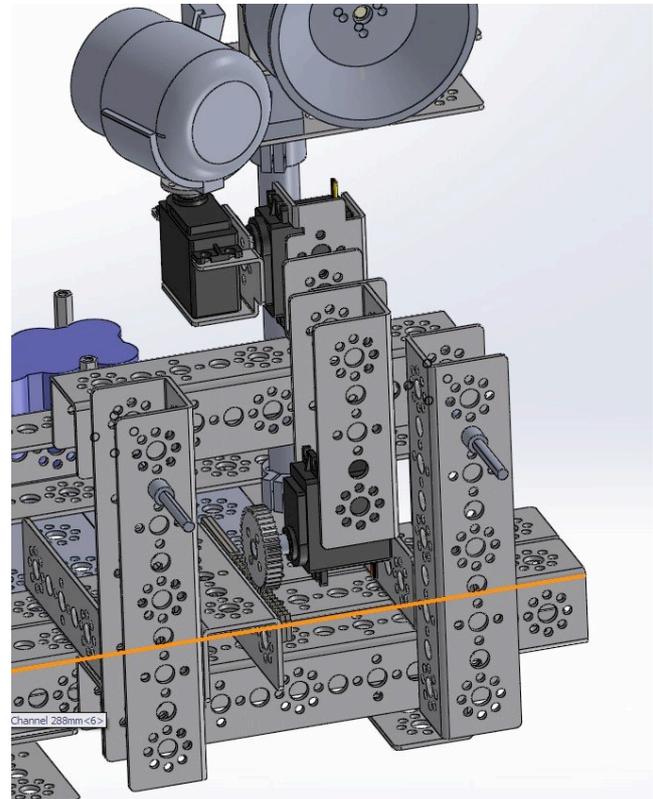


3. La caméra

La caméra est l'une des choses les plus importantes sur le robot. C'est grâce à elle que l'on peut voir si le câble est en bon état ou non.

Celle-ci est positionnée sur un premier servomoteur qui fait le mouvement gauche/droite. Ce servomoteur est lui-même sur un autre servomoteur qui lui fait le mouvement haut/bas. Grâce à ces deux mouvements nous pouvons voir le câble de face sur 180°.

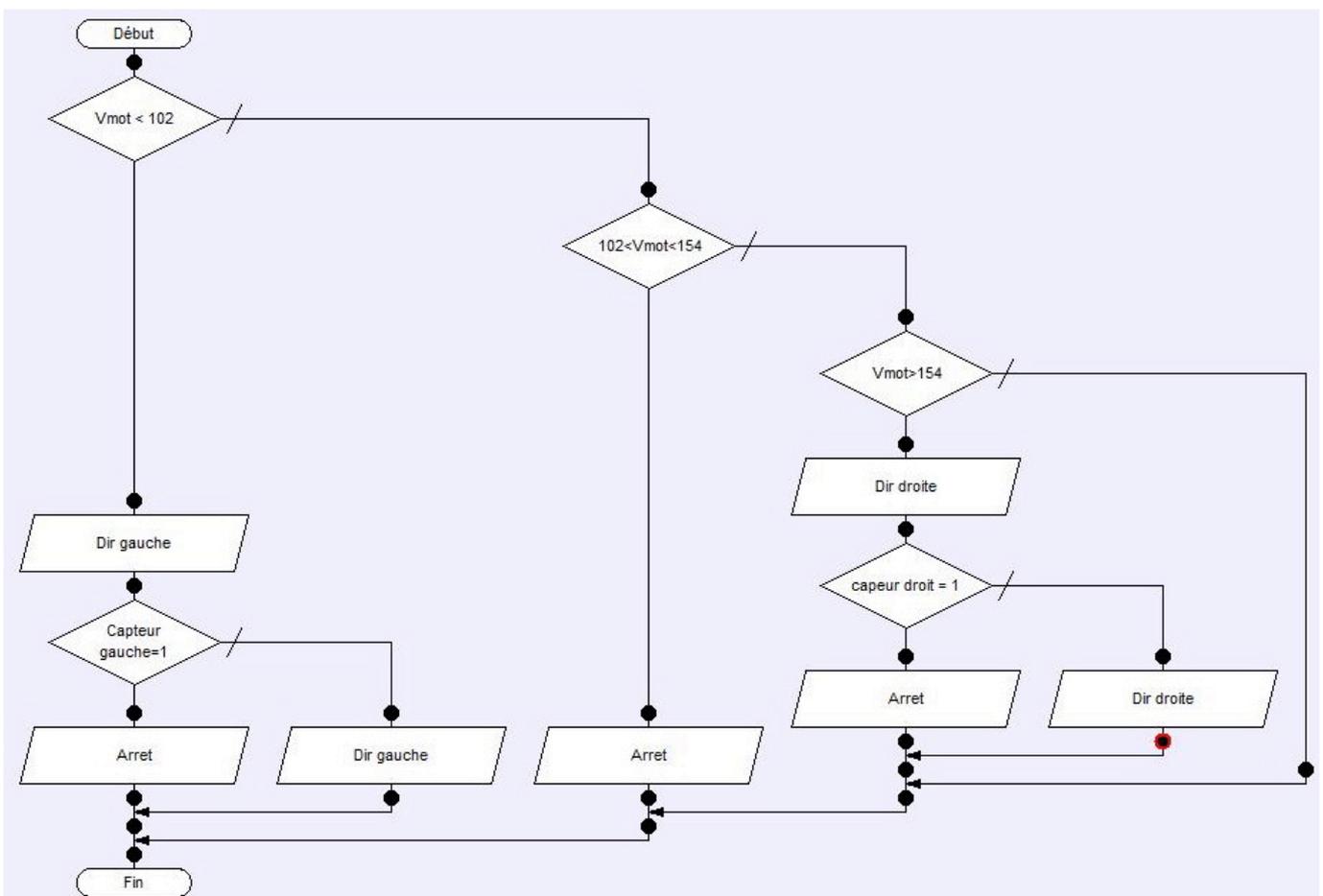
Nous avons donc penser à un système qui nous permettrait de voir le câble sur 360°. Avec un système de miroir et de mise au point on peut voir le câble de dos, cela évite une manoeuvre supplémentaire pour tourner le robot. La mise au point se fait grâce a une crémaillère.



III. Partie Electrique

1. Programmation

Nous avons programmé sur une carte Arduino car cela est assez simple de programmation et très pratique grâce aux autres cartes ajustables sur celle-ci. Voici l' algorithme qui résume comment fonctionnent les moteurs.

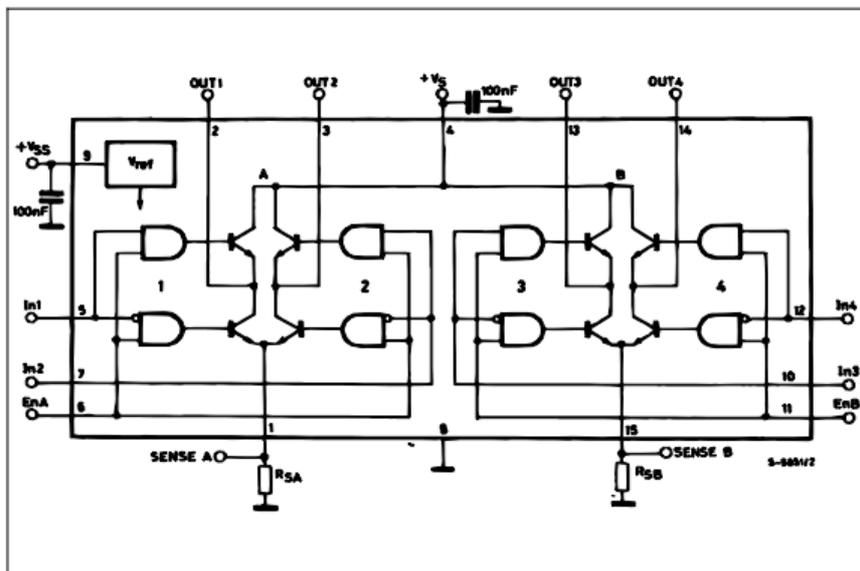


- $V_{mot} < 102$: lorsque nous sommes dans la moitié gauche de la barre*
- $102 < V_{mot} < 154$: au milieu de la barre
- $V_{mot} > 154$: dans la moitié droite de la barre

la barre* : c'est la barre de direction des moteurs sur l'application.

2. Moteurs et capteurs

• Nous avons eu besoin d'une carte Ardumoto qui est un double pont en H pour faire fonctionner les moteurs. Celle ci se fixe sur la carte Arduino. Voici le schéma explicatif du double hacheur. En fonction des entrées les moteurs tournent dans un sens ou dans l'autre, et la vitesse des moteurs dépend du rapport cyclique.



• Les capteurs sont branchés sur des entrées analogiques. Ce sont des capteurs à ultrason, et déclenchent l'arrêt du robot si celui ci se trouve à environ 30 centimètres d'un poteau par exemple. Il y a donc deux capteurs, un de chaque côté.

3. Schéma électrique

Nous avons une batterie de 12v qui alimente la carte et les moteurs.

La caméra fonctionne avec du 9v et les servomoteurs en 6v, c'est pourquoi nous avons des régulateurs de tensions par hachage.

Les capteurs à ultrason sont branchés sur les entrées analogiques.

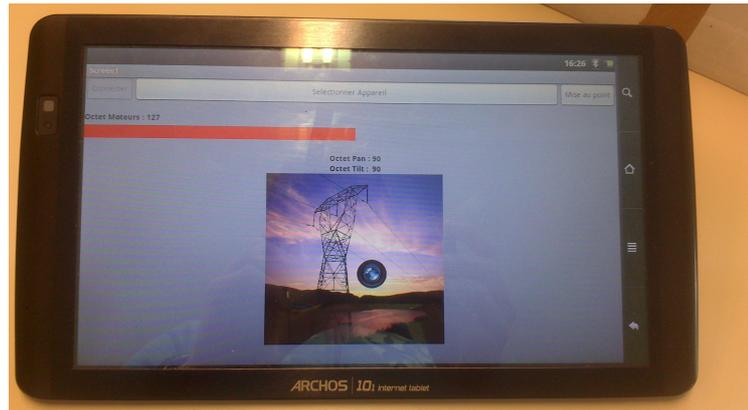
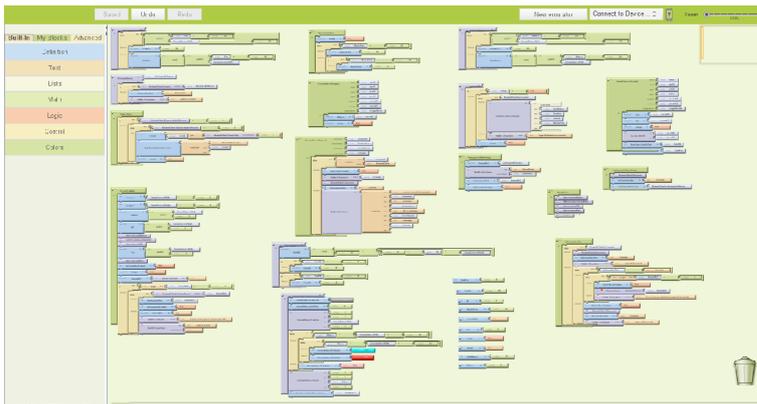
Le module bluetooth qui relie la carte à la tablette est branché sur Tx et Rx pour l'échange de données.

Voir le schéma électrique complet du robot en annexe.

IV. Travail d'équipe

Pour mener ce projet à bien il a fallu se répartir les tâches. Etant un groupe de 6, nous avons fait 3 groupes de 2. Un groupe sur la partie mécanique, un autre sur l'application et moi même avec un camarade sur la partie programmation et électricité.

L'application à été faite sur App Inventor. C'est une partie qui combine de la programmation et du design. On peut voir sur la photo de droite l'application avec la barre de direction, le joystick pour la caméra et en haut à droite le bouton de mise au point.



Le travail que nous avons fait séparément avec notre groupe a dû être mis en commun. Par exemple il a fallu travailler en collaboration pour le programme de l'application et le programme des moteurs.

Ce projet nous a montré à tous qu'il était important de pouvoir travailler seul pour ensuite pouvoir travailler en collaboration. Le fait de se partager les tâches est très important. Cela nous permet d'avancer plus vite mais il faut néanmoins rester au courant de ce que font les autres.

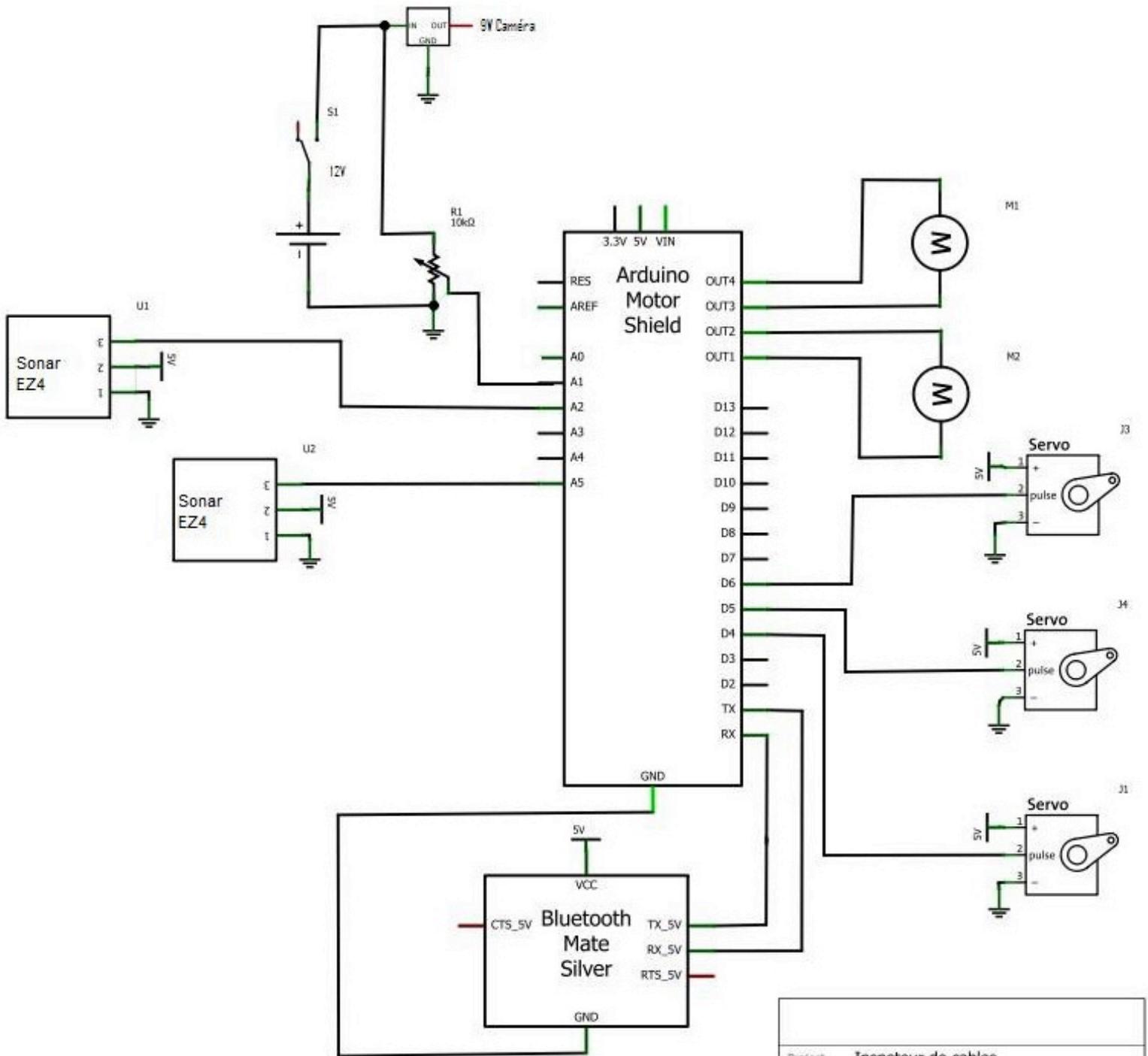
V. Améliorations

Notre système de sécurité n'est pas monté sur notre robot, nous en avons seulement fait une maquette. On pourrait le monter et voir si cela fonctionne ou les réglages que l'on pourrait faire.

Le système de la caméra avec ses servomoteurs pourrait être amélioré. Tout le poids de la caméra repose sur un servomoteur. On pourrait imaginer un système avec les deux servomoteurs indépendants.

Nous avons réfléchi à un système de bras mécanique pour passer les poteaux. Il faudrait que le robot soit toujours accroché au câble tout en se soulevant. Mais ceci n'est encore qu'une idée et cela pourrait être un projet à part entière.

Annexe



Project	Inspeteur de cables
Filename	Rev
Date	17 mai 2013 16:21:36
Sheet	1/1