

Rapport Projet Arduino

Le ROBOAT

Introduction :

Description du projet :

L'objectif de ce projet est soutenu par la vision d'un monde où la grande majorité des eaux sont très polluées. Nous avons donc voulu essayer d'apporter une solution, en créant le ROBOAT, un robot sur l'eau qui ramasse les déchets. Notre ambition au départ de ce projet est la suivante : créer un robot commandé, qui pourra par la suite être automatisé, pour ramasser les déchets dans des zones telles que des ports ou des lacs. Le but est de simplifier la collecte des déchets sur la surface de l'eau (c'est-à-dire les déchets flottants).

Planning du projet :

Notre planning au début du projet est le suivant :

PLANNING	14/12	21/12	11/01	18/01	25/01	01/02	08/02	15/02
BENJAMIN	Modélisation 3D du bateau et mise en place des moteurs			Conception et mise en place du système électronique primaire du bateau		Détection de batterie et connexion bluetooth		
CYRIL	Création de l'algorithme de déplacement intelligent à travers une simulation			Mise en place des outils nécessaire pour le déplacement intelligent sur le bateau			Mise en place du système évitant les pertes de déchets du fillet de collection	

Contraintes du projet:

Lors de la réalisation de ce projet, nous avons rencontré plusieurs contraintes, dont 3 principales qui sont :

- Un Bateau capable de ramasser les déchets et les collecter
- Un Bateau qui doit de toute évidence flotter
- Une étanchéité qui protège l'électronique de l'eau

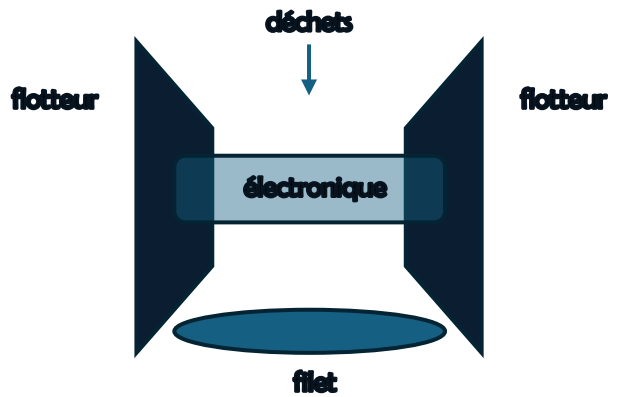
Afin de répondre à ces contraintes, nous y avons posé notre attention à chaque partie du projet, dans le but d'être certain que l'ensemble fonctionne correctement.

La première contrainte était la possibilité de ramasser les déchets.

Il nous a donc fallu imaginer une forme qui permette de les ramasser (et les collecter).

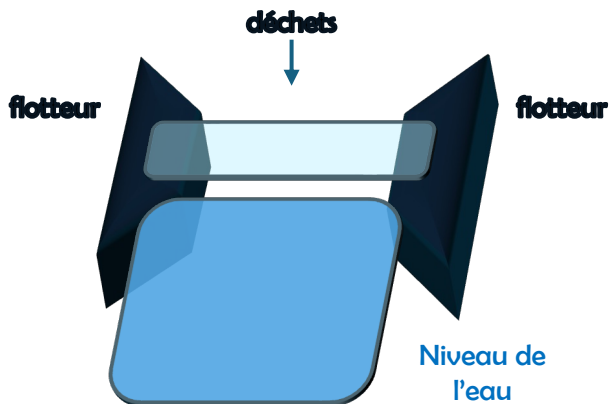
LE ROBOAT

Nous avons donc choisi cette forme, qui s'inspire quelque peu des bateaux collecteurs de déchets que nous avons vu (voir liens), c'est-à-dire 2 trapèzes servant de flotteurs, liés à la manière d'un catamaran avec un pont où est fixée l'électronique. À l'arrière se trouve un filet qui permet de ramasser les déchets (celui-ci étant détachable et changeable).



La seconde contrainte était le fait qu'il puisse flotter.

Les deux flotteurs nous permettent de nous en assurer (une coque imprimée en 3D avec du polystyrène à l'intérieur), mais ce n'était pas suffisant. Il fallait en effet aussi que le niveau d'eau soit adapté à la collecte des déchets.

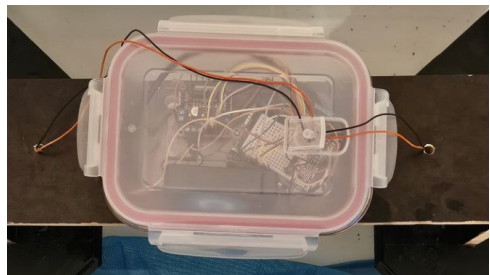


C'est pourquoi, nous avons dû essayer la flottaison de notre projet tout au long de sa réalisation, afin que le niveau de l'eau se positionne au niveau du haut des deux flotteurs. Cela permet ainsi une collecte plus simple des déchets (car flottant sur l'eau) mais aussi une meilleure adaptabilité des filets (car leur taille peut varier selon les modèles).

La troisième contrainte concernait l'étanchéité de l'électronique.

Les deux moteurs sont donc immergés dans l'eau, reliés par un câble étanche à l'électronique qui se trouve au-dessus du pont (voir figure 1), et ce système électronique (carte Arduino + modules) est protégé dans une boîte étanche dont le couvercle est légèrement percé pour y laisser passer les câbles.

Voici donc la boîte étanche dans laquelle se trouve tout le système électronique.

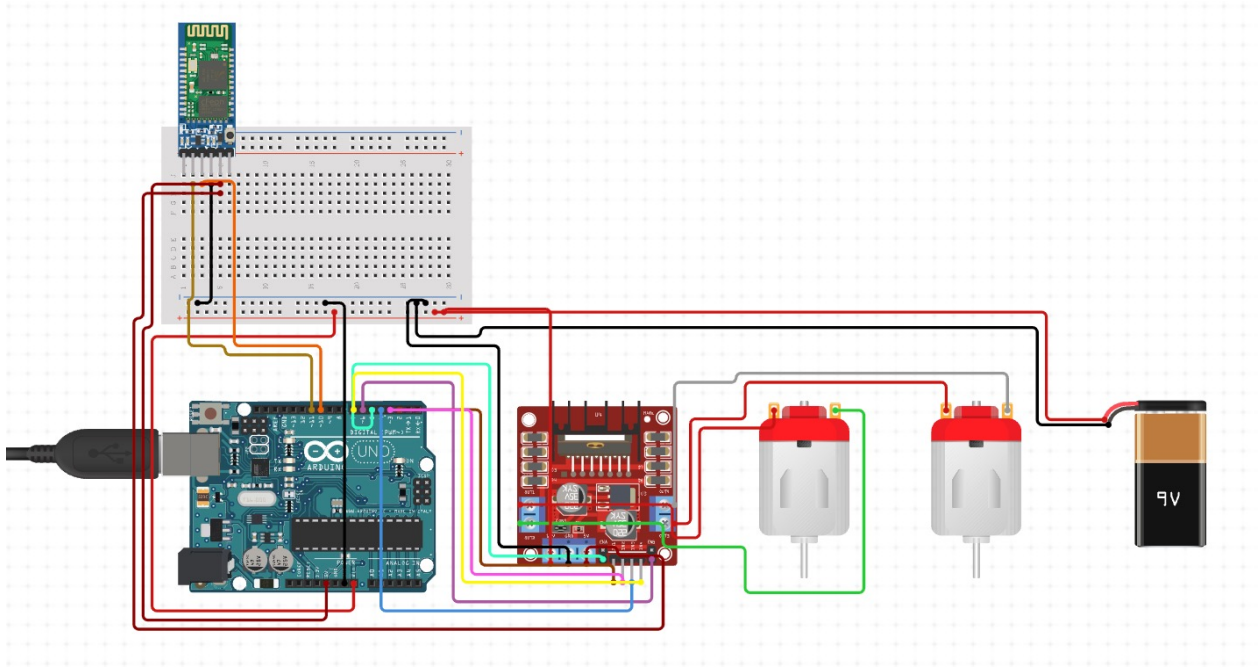


LE ROBOAT

Le Fonctionnement du ROBOAT :

Pour réaliser la première partie du projet, c'est-à-dire réaliser un bateau commandé ramasseur de déchets, nous avons dû utiliser un module Bluetooth relié à la carte, ainsi que deux moteurs à hélices, et une alimentation.

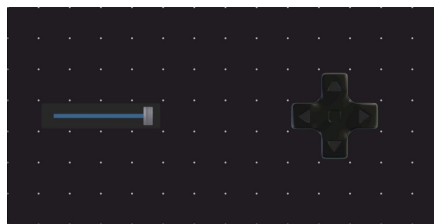
Voici le schéma du système électronique utilisé :



où l'alimentation utilisé délivre du 9V, pour deux moteurs à hélices étanches (9V). Le module pour les deux moteurs est un L298N et le module Bluetooth est un HC-05 Bluetooth Serial Module.

Pour commander le bateau, nous utilisons le téléphone

À l'aide de l'application Bluetooth Electronics, nous pouvons commander le module HC-05 à l'aide de notre téléphone. Il suffit ainsi de créer une télécommande, envoyer de l'information, et faire en sorte que le système électronique réagisse en conséquence.



Télécommande réalisée sur Bluetooth Electronics

Le Code du ROBOAT:

Comme dit précédemment, le module Bluetooth, contrôlé par le téléphone, envoie de l'information sur la carte. Celle-ci est de la forme « A230 », c'est-à-dire une lettre puis un nombre. Sur la carte, on prend donc l'information, puis on détecte la première lettre (ici c'est le « A », et on prend l'entier suivant (ici 230). Cela nous permet ainsi de différencier les contrôleurs (par exemple, la lettre pour la jauge est le A et celle pour les flèches directionnelles est le J) et d'affecter une valeur (donc l'entier suivant).

Pour la jauge, l'entier se situe entre 0 et 255, et celui-ci détermine la puissance à appliquer dans chaque moteur (255 étant la valeur maximale).

Voici quelques extraits du code à titre illustratif :

```
if (Data=='A') {  
    // Recuperation des informations de la jauge de puissance  
  
    PWM = BlueT.parseInt(); //renvoie le premier entier trouvé  
    Serial.println(PWM);}  
  
    // Avant  
    if (Direction == 1) {  
        analogWrite(ENA, PWM);  
        analogWrite(ENB, PWM);  
    }  
  
    // Droite  
    else if (Direction == 2) {  
        analogWrite(ENA, PWM);  
        analogWrite(ENB, 0);  
    }  
}
```

Code permettant de gérer la puissance des moteurs

```
if (Data=='J') {  
    // Recuperation des données des flèches directionnelle pour la direction  
  
    Direction = BlueT.parseInt(); //renvoie le premier entier trouvé  
    Serial.println(Direction);  
  
    if (Direction != 3) {  
        // Sens du moteur réglé vers avant SSI la direction n'est pas Arrière  
  
        // Direction du Moteur A  
        digitalWrite(IN1,LOW);  
        digitalWrite(IN2,HIGH);  
  
        // Direction du Moteur B  
        digitalWrite(IN3,LOW);  
        digitalWrite(IN4,HIGH);  
    }  
}
```

Code permettant de gérer la direction des moteurs

Les Difficultés rencontrées :

Tout au long de ce projet, de nombreux obstacles se sont imposés. Nous avons par exemple vu les 3 premières contraintes, la première étant une difficulté à tester notre projet. En effet, nous avons dû tester la flottaison de notre bateau dans des conditions particulières car sa forme étant tellement imposante, il ne rentrait dans aucun réservoir (nous avons dû aller dans les points d'eau du golf à côté de l'école).

Le second est le temps : nous avons réalisé que le temps était plus court qu'on ne le pensait. C'est pourquoi les fonctions comme l'automatisme n'ont pas pu être mises en place, car non seulement le temps manquait mais aussi l'expérience. Cela nous a permis de prendre conscience de la valeur en temps d'un projet conséquent (voire bien plus conséquent) comme celui-ci.

Enfin, les problèmes liés à l'électronique n'ont cessé de nous surprendre, comme par exemple le module L298N, qui présente des aberrations de comportement avec une alimentation de 9V. Nous avons dû ainsi trouver des solutions sur Internet pour palier ce problème. Cela nous a permis de même de comprendre que l'autonomie est importante pour réaliser des projets conséquents. La résolution des différentes erreurs dans un projet d'électronique peuvent être très variées, et il faut savoir trouver à la fois la solution mais aussi où la chercher.

Les Changements dans le Planning :

Ainsi, ces différents obstacles nous ont contraints à changer le planning de base. Nous nous y sommes tenus à la première semaine, avec notamment Cyril qui a commencé à réaliser un environnement de simulation avec des capteurs et Benjamin qui s'est occupé du modèle 3D, mais nous nous sommes rendu compte que notre bateau ne voyait pas toujours le jour.

Nous avons donc commencé à réaliser le système électronique la deuxième semaine (Benjamin) et revu le modèle 3D (Cyril).

Puis nous avons testé la flottaison du polystyrène, mis dans la coque, créé le pont en bois, finalisé l'électronique, lié le système avec notre code, positionné le système du filet, etc... Vous pourrez retrouver le résumé de chaque séance dans la partie Rapports Séance du GitHub.

Ce projet nous a fait réaliser notre naïveté lors de la réalisation d'un projet : Les délais sont plus courts que prévus, les erreurs peuvent prendre plus de temps à être réglées, mais peuvent aussi impacter l'ensemble du projet, certaines tâches prennent plus de temps que prévu, etc...



Photo du ROBOAT

Estimation du Coût du Projet :

Nous pouvons réaliser une estimation du coût du projet en utilisant Amazon comme référence :

- Impressions 3D = 40\$
- Arduino Uno = 25 \$
- HC-05 = 5\$
- Moteurs = 10\$
- Batterie = 25\$
- Boîte = 9\$
- Bois, vis, etc... = 10\$
- Total Matériel = 124\$
- Coût Ingénieur (38k annuel) = $23.75\$/h \times (8 \text{ séances} \times 3h + 5h) = 688.75\$$
- TOTAL = 812.75\$

On se rend compte que c'est un coût vraiment important. Cela est surtout dû aux heures passées sur le projet.

Nous avons essayé d'être le maximum en autonomie à la fois pour se challenger, mais aussi et surtout pour se mettre dans des conditions réelles de travail. On aperçoit que notre efficacité durant le projet dépend en grande partie de la clarté du projet : c'est-à-dire bien définir les tâches et se rendre compte du temps de réalisation de chacune de ces tâches.

Conclusion :

Pour conclure ce rapport de projet, voici un petit résumé des réalisations :

- Bateau (structure) entièrement réalisé, des flotteurs jusqu'à l'électronique
- Connexion Bluetooth réalisée avec le téléphone
- Direction + jauge fonctionnelles (quelques problèmes de fonctionnement sous l'eau)
- Ce qui n'a pas fonctionné : automatisme, capteurs, rapidité fonctionnelle, balance du poids correcte dans l'eau.
- Ce que nous pourrions réaliser à l'avenir : Meilleure puissance, insérer des capteurs avec étanchéité pour détecter les obstacles et les déchets, ...

Liens (inspirations) :

- RecyClaim : <https://www.neozone.org/ecologie-planete/recycler-le-robot-qui-aspire-les-dechets-et-les-hydrocarbures-dans-les-lacs-et-les-oceans/>
- Albatros : <https://www.estaca.fr/actualites/albatros-robot-ramasseur-dechets-open-source/>
- https://www.researchgate.net/publication/352664641_Development_of_Water_Surface_Mobile_Garbage_Collector_Robot