

LA PONEYBOX

Hugo Bogaers – Julie Villautreix



SOMMAIRE

Présentation du projet	3
Le déroulement du projet.....	4
Le fonctionnement de la PoneyBox.....	5
Le cahier des charges.....	6
Comparaison entre les planning initial et final.....	7
Conclusion :.....	8
Ce que ça nous a apporté	8
Ce qu'on aurait aimé changer	8
Bibliographie.....	9
Remerciements	9

Présentation du projet

Dans le cadre d'un projet d'Electronique, nous devions travailler sur un projet Arduino en binôme dans un délai imposé. Comme Hugo aime l'argent et Julie les poneys, nous avons décidé de mélanger les deux et avons construit une tirelire-poney appelée la PoneyBox.

Au début, nous cherchions une machine ludique et amusante qui trierait les pièces. Nous hésitions sur le moyen qu'on utiliserait pour trier ces pièces. Plusieurs idées nous étaient venues à l'esprit : utiliser un laser pour le diamètre des pièces, un système avec un moteur qui avancerait jusqu'à rencontrer la pièce, une balance pour peser les pièces ou encore un monnayeur. Nous en avons discuté avec notre professeur et avons finalement opté pour un monnayeur, c'est-à-dire un trieur de pièces horizontal. C'était l'option qui nous semblait la plus fiable et réalisable.

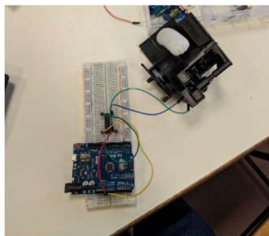
Nous nous sommes répartis les tâches en fonction de ce que chacun aimait faire et de ses capacités. Hugo s'est surtout occupé de la partie Electronique et code alors que Julie s'est occupée de la partie bricolage. Cependant cela n'empêchait ni l'un ni l'autre de s'intéresser à toutes les parties du projet et de se soutenir en cas de problèmes.

Le déroulement et fonctionnement de la PoneyBox

Nous allons maintenant expliquer comment s'est déroulé le projet, puis nous expliquerons son fonctionnement.



D'abord, nous souhaitions avoir une boîte, pas trop grande, et qui soit un minimum esthétique. Nous avons commencé par modéliser le trieur de pièces sur le logiciel Inkscape (il s'agit d'un rectangle sur lequel il a d'autres rectangles correspondant aux différentes valeurs des pièces). On a ensuite pu avoir une idée générale de la taille de la boîte en fonction de ce trieur de pièces et on a pu la modéliser à son tour sur ce même logiciel.

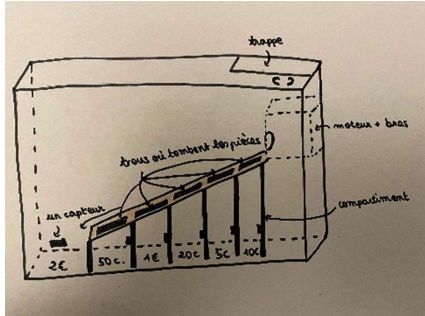


En parallèle, il a fallu se familiariser avec le fonctionnement des servomoteurs et en conséquence, faire beaucoup de test. Il s'agissait aussi de savoir en combien de temps le bras connecté au moteur CC récupéré revenait à sa position initiale. Une fois les servomoteurs maîtrisés on a pu commencer les branchements et réaliser le circuit.

On a ensuite commencé à travailler sur le module Bluetooth et le code pour le captage des pièces par les capteurs lumineux. On souhaitait que les données soient envoyées sur notre téléphone (en affichant la somme totale ainsi que le détail des pièces mises dans la tirelire) mais aussi pouvoir modifier, sur le téléphone, la valeur de la somme. Il y a eu un souci de fréquence entre la « loop » et la fréquence du module Bluetooth ce qui faisait qu'on devait appuyer plusieurs fois sur les boutons avant qu'il ne se passe quelque chose. On a donc du adapter la fréquence à la vitesse du module de communication du module Bluetooth.

Il nous restait à finaliser tous les petits détails qui participaient au bon fonctionnement de notre projet : coller les pièces entre elles, coller le moteur, fixer les charnières pour les trappes, poncer le trieur de pièces et trouver la bonne inclinaison pour que les pièces circulent bien, souder les composants, fabriquer les compartiments... etc.

Comment fonctionne donc la PoneyBox ?



On pose une pièce sur une rondelle qu'on a coupée en deux et un contact se fait. Du coup, la trappe s'ouvre et la tête de poney apparaît. Le bras est actionné et vient faire tomber la pièce dans le trieur de pièces. Nous avons dû rajouter différentes structures (essentiellement des morceaux de bois) pour éviter que la pièce s'échappe avant d'arriver correctement au trieur de pièces.



La pièce glisse alors jusqu'à tomber dans le trou correspondant à sa valeur. Lors de sa chute, elle est captée par un capteur lumineux.

Une fois la pièce captée par son capteur, sa valeur est envoyée sur le téléphone qui va incrémenter la somme (comme vous pouvez le voir ci-dessus). Ensuite, il y a un bouton Switch qui permet d'arrêter le moteur quand celui-ci a fait un tour. Donc une fois la pièce tombée dans son compartiment, la trappe se referme et la tête de poney disparaît.

Normalement, on aurait dû avoir la trappe de devant qui s'ouvrirait pour qu'on puisse récupérer les pièces ainsi qu'un système de sécurité qui bloquerait la trappe pour empêcher tout le monde d'y accéder. Malheureusement, nous n'avons pas pu mettre cela en place car nous n'avons pas réussi à faire fonctionner correctement le servomoteur de cette trappe.

Cahier des charges

Dans notre cahier des charges nous avons donné ce que nous attendions de notre projet (donc ce qu'on souhaitait obtenir à la fin) tout en respectant les contraintes données.

Description :

D'extérieur la tirelire ressemblera à une simple boîte, avec une base située dans un coin pour accueillir la pièce. Quand la pièce sera détectée, une trappe s'ouvrira et la tête d'une peluche (fort probablement un poney) va sortir. La patte de cette peluche viendra ensuite récupérer la pièce et la faire tomber dans la boîte. La pièce sera alors identifiée et mise dans un compartiment. Il y a différents compartiments pour chaque valeur de pièces. Cette valeur sera ensuite envoyée vers un téléphone. De cette manière, nous pourrons obtenir la somme totale d'argent mise dans notre tirelire.

Matériel utilisé :

- Carte Arduino
- 2 cerveaux moteurs (1 pour axioner la trappe, 1 pour le bras)
- 2 résistances (qui serviront à détecter la pièce)
- Un module Bluetooth
- 4 capteurs TCRT5000 (pour détecter dans quel compartiment la pièce va tomber)
- Bois / carton (qui servira a la conception de la boîte et du trieur de pièce)
- Une peluche (très certainement un double poney)

Globalement, nous avons bien respecté notre cahier des charges.

Nous avons utilisé tout le matériel dont on pensait avoir besoin. Nous avons dû rajouter deux capteurs car nous avons finalement décidé d'augmenter le nombre possible de pièces à trier. Et nous avons aussi renoncé à utiliser du bois, qui manque de précision et de consistance.

Dans le matériel que nous avons prévu, nous n'avons pas pensé à la construction du bras mécanique. En effet, Hugo aurait aimé pouvoir faire son propre bras mécanique mais par soucis de temps et d'organisation, il n'a pas pu. On a donc utilisé un bras et un moteur CC qu'on avait récupérés dans une tirelire achetée au préalable, avec l'accord de Monsieur Masson.

D'un point de vue esthétique et fonctionnement, la PoneyBox respecte ce qui était prévu. En construisant la boîte, nous avons décidé de rajouter une trappe permettant de récupérer les pièces mises dans la tirelire.

La contrainte du temps a été notre plus grand problème car nous avons eu des soucis quant à la construction de la boîte, ce qui nous a fortement retardé sur la suite du projet. La contrainte sur le module Bluetooth a bien été respectée : on reçoit les données sur le téléphone et on peut en envoyer à la carte.

Finalement, malgré les difficultés rencontrées, nous avons réussi à rendre un projet fini au jury le 13 mars 2020.

Comparaison entre les plannings initial et final

Planning initial :

	Hugo
	Julie
	Jujukogo

Tâches	13-déc	20-déc	10-janv	17-janv	07-févr	14-févr	21-févr	06-mars
Construction du trieur de pièces								
Faire le capteur qui détectera qu'une pièce a été posée								
Construction du bras mécanique et le faire fonctionner								
Construction de la boîte								
Mettre un cerveau moteur pour ouvrir la trappe								
Installation du trieur et du bras dans la boîte								
Installation des capteurs TCRT5000								
Mettre en lien toutes les petites fonctions et tout automatiser								
Installer le module Bluetooth et le configurer								

Planning final :

Tâches	13-déc	20-déc	10-janv	17-janv	07-févr	14-févr	21-févr	06-mars
Construction du bras mécanique								
Essais pour la construction de la boîte								
Début de construction de la boîte								
Construction du trieur de pièces								
Installer le Bluetooth et le configurer								
Faire fonctionner le servo moteur et le bras								
Installer le Bluetooth et le configurer								
Construction de nouvelles pièces								
Coder le captage des pièces								
Construction finale de la boîte								
Mettre un servomoteur pour ouvrir la trappe								
Installation du bras et du trieur de pièces								
Installation des capteurs TCRT5000								
Faire le capteur qui détectera qu'une pièce a été posée								

En comparant les deux planning, nous réalisons que nous n'avons pas respecté le planning initial. Il y avait des petites tâches auxquelles nous n'avions pas pensé (comme les différentes étapes de la construction de la boîte, le codage des servomoteurs...).

Nous avons aussi perdu beaucoup de temps pour la construction de la boîte. Comme on peut le voir sur le planning initial, nous pensions l'avoir finie au bout de 4 séances alors qu'en réalité, si on regarde le planning final, il a fallu attendre la 7^{ème} séance avant que celle-ci soit totalement finie. Si cela a pris plus de temps que prévu c'est parce que nous avons rencontré des problèmes avec le Fablab (qui ne disposait plus de bois de 5mm quand on en avait besoin).

De plus, nous n'avions pas pris en compte toute la partie « test » qui avait une conséquence importante sur le fonctionnement final du projet. Chaque installation, codage ou construction (du trieur de pièces, des compartiments) nous a pris plus de temps car nous devons vérifier que tout fonctionne correctement pour passer à l'étape suivante.

Cette comparaison met en relief la difficulté à envisager un planning au début d'un projet quand on ne connaît pas les difficultés, les spécificités et les événements imprévisibles.

Conclusion :

Ce que ce projet nous a apporté :

- Ce projet nous a appris à gérer un projet en binôme, à se répartir les tâches, à se faire confiance et à être autonomes dans ce qu'on fait. Nous avons aussi dû être très patients, notamment quand il fallait faire énormément de test, ou quand on avait des problèmes avec les codes. De l'idée du projet à sa conception, en passant par la documentation et les échecs, nous avons mis tout notre cœur à l'ouvrage afin d'aboutir à un projet qui nous plait. Nous éprouvons à cet égard une fierté d'avoir pu réaliser cela à deux.
- C'était surtout une expérience enrichissante pour nous en tant qu'étudiants pour être ingénieurs. En effet, savoir gérer un projet, en respectant le cahier des charges, en rédigeant des rapports et en palliant à des problèmes est un avantage pour notre futur métier en entreprise. Nous avons apprécié l'opportunité proposée et en avons profité pour développer nos compétences en Arduino, mécanique et aussi en bricolage.

Ce qu'on aurait aimé pouvoir changer :

- Si on devait recommencer ce projet avec plus d'expérience, nous aurions dès le début pensé aux contraintes concernant la boîte pour pouvoir la construire le plus rapidement possible.
- Nous aurions aussi aimé avoir un peu plus de temps pour palier aux problèmes que nous n'avons pas pu résoudre. Par exemple pour le servomoteur de la trappe avant (celle qui permet de récupérer les pièces) qui ne fonctionne pas, et dont nous avons compris la raison seulement quelques jours avant l'oral du projet. Par peur de perdre tout ce qu'on avait construit, nous n'avons pas pris le risque de changer au dernier moment les branchements.
- Bien qu'on ait un projet assez ressemblant à celui qu'on avait au départ, il reste des détails qu'on aurait aimé faire. D'abord on souhaitait fabriquer notre propre bras (qui serait une pate de cheval) et pas utiliser un bras déjà construit. Ensuite, on voulait améliorer le système pour récupérer les pièces en installant des planches en bois qui serviraient de pentes sur lesquelles les pièces glisseraient directement jusqu'à la trappe. On n'a pas pu le faire car l'idée nous est venue une fois la boîte construite, du coup on manquait de place.

Bibliographie

Nous avons bien entendu utilisé les cours de Monsieur Masson, notamment pour le fonctionnement des capteurs et des servomoteurs.

Nous avons aussi visionné des vidéos youtube pour le monnayeur ...

- <https://www.youtube.com/watch?v=7ILHtAPY29I>
- https://www.youtube.com/watch?v=RP_ADPMHKFs

... pour le servomoteur ...

https://www.youtube.com/watch?v=Chl6Vv0M_pw

... et pour la détection de la pièce

<https://www.youtube.com/watch?v=-aov5KsYKjo>

Remerciements

Nous tenons à remercier l'équipe enseignante, Monsieur Masson et Nassim Abderrahmane, pour leur soutien tout au long du projet, qui se faisait toujours d'ans l'humour et la bonne humeur, sans pour autant ne pas être sérieux.

Nous remercions aussi les autres étudiants qui ont été là pour nous aider quand nous avions besoin (notamment lors des périodes de test).