

Projet Arduino : PolyGripper / Machine à Pince

Description et Objectifs du Projet :

Nous devons réaliser une machine à pince avec certaines fonctionnalités. C'est une machine, généralement présente aux fêtes foraines, dont le but est d'attraper un objet en déplaçant une pince.

Ainsi pour réaliser notre projet nous avons constitué un cahier des charges :

- Réaliser une pince qui s'ouvre et se ferme
- Réaliser un système de montée et descente pour la pince
- Réaliser un système de déplacement en 2D
- Monter une boîte cubique pour abriter le tout (de dimension 60 à 80cm de côté)
- Des commandes (boutons, joysticks ou leviers) pour diriger la pince

De plus s'il restait du temps nous voulions ajouter certaines fonctionnalités supplémentaires telles que :

- Démarrage de la machine avec un bouton on/off
- Payement pour démarrer la machine
- Détecteur de poids pour savoir si le joueur a attrapé un objet. Avec de la musique et des leds pour animer la réussite ou l'échec
- Une communication Bluetooth entre le boîtier de commandes et le système de la pince (pour séparer les deux parties et ainsi avoir une machine à pince différente des autres)

Finalement sur les fonctionnalités supplémentaires prévues, seule la fonctionnalité de communication Bluetooth a été réalisée. Mais un écran LCD a été rajouté pour donner les consignes de jeu au joueur sur le boîtier de commandes.

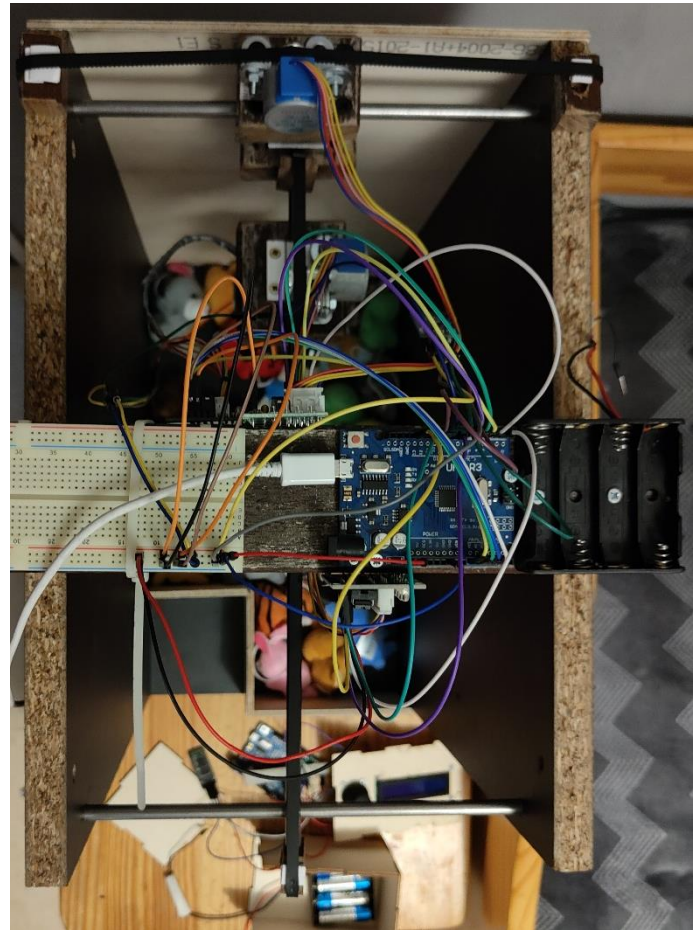
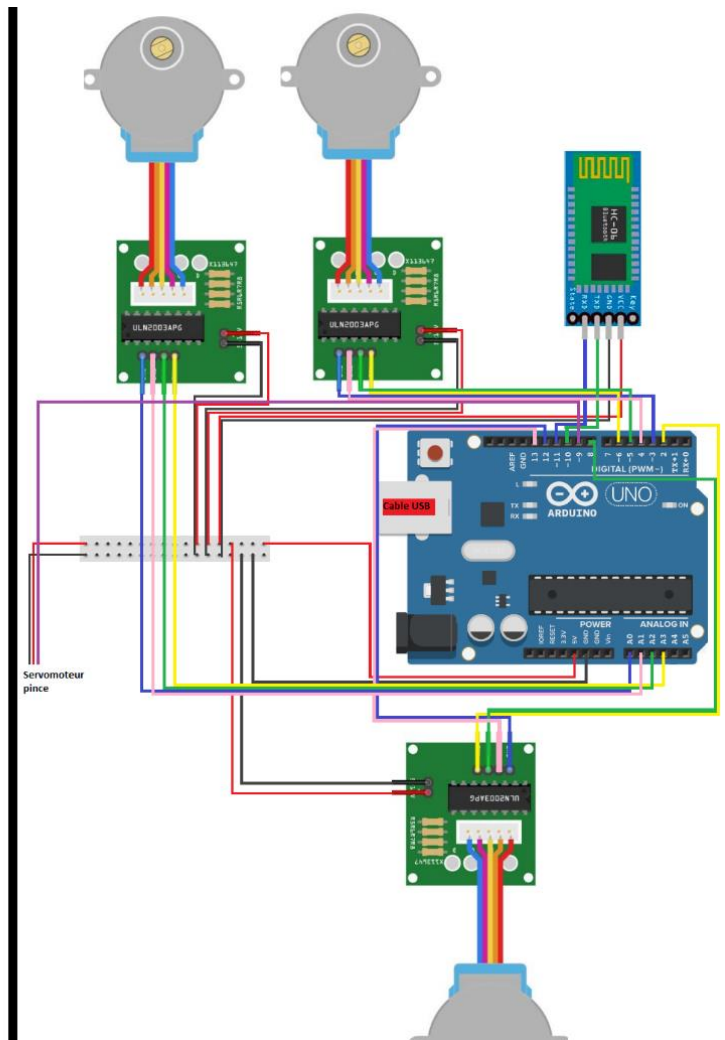
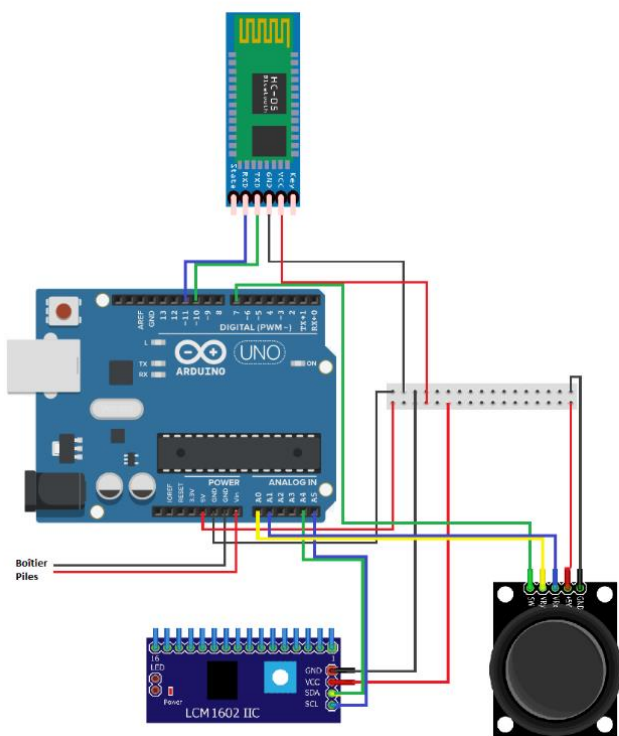


Schéma Electrique du Projet :

Voici le schéma électrique final du projet :

- La gauche correspond à la partie boîtier de communication et est alimentée par 4 piles de 1,5V.
- La droite correspond à l'ensemble pince et déplacement et est alimentée soit par câble USB, soit par pile 9V. Le 9V est préférable mais le câble USB fonctionne aussi.



Fonctionnement Global du Projet :

Le projet est partitionné en deux : la partie joueur et commandes ainsi que la partie machine et exécution.

Composition des parties :

- Dans la première partie il y a : une alimentation 4*1,5V, une carte Arduino Uno, un module Bluetooth HC-05, un écran LCD et un joystick avec bouton.
- Dans la seconde partie il y a : une alimentation USB ou 9V, une carte Arduino Uno, 3 moteurs à pas, un servomoteur et un module Bluetooth HC-06.

Fonctionnement des parties :

La première partie va servir à informer le joueur des actions à effectuer, puis de transmettre les actions du joystick par Bluetooth à la seconde partie. La seconde partie va recevoir ses informations et actionner en conséquence les moteurs correspondants.

Concrètement voici ce qui se passe :

Au lancement du jeu, un message va s'afficher " Jeu en Attente. Appuyer sur le bouton pour commencer. ". Une fois que le joueur appuie sur le bouton (du joystick), un nouveau message apparaît "Mouvement Pince En Cours " et si le joueur déplace le joystick à gauche ou à droite,

cela sera envoyé par Bluetooth et le module de déplacement de la pince se déplacera dans la direction voulue. Ensuite dès que le joueur réappuie sur le bouton, il change le type de direction. Maintenant en déplaçant le joystick vers l'avant ou l'arrière, le module de déplacement de la pince se déplace vers l'avant ou l'arrière. Enfin dès que le joueur appuie une nouvelle fois sur le bouton, cela signifie que le choix du positionnement de la pince est définitif et alors le moteur qui déroule le fil par lequel est accroché la pince est activé. Ainsi la pince descend, se ferme et attrape ou non une peluche. L'objet en question à attraper dans notre machine est une peluche. Puis la pince remonte et se déplace vers la zone de récupération d'où elle se réouvrira, faisant tomber la peluche. Le joueur peut ainsi récupérer son prix et l'écran affiche "Fin De Partie".

La pince va alors se repositionner à son emplacement initial. La partie est finit, la pince est à son emplacement d'origine et le message de début de jeu s'affiche, permettant ainsi de faire une nouvelle partie.

Coût du Projet :

Le coût du projet se décompose en deux sections : le coût matériel et le coût du travail.

Au niveau du matériel : entre les modules Arduino, le bois, les fils et les impressions 3D, le coût matériel revient aux alentours de 100€.

Pour le décompte des heures :

- Adam Bottero : 32h
- Théo Cholewa : 60h

Avec un coût de 38000€ pour 1600h on obtient : 2185€ de coût du travail.

Ainsi ce projet, si réalisé par des ingénieurs aurait couté aux alentours de 2300€. On remarque ainsi que le coût matériel est dérisoire en comparaison du coût humain.

Les Plannings :

Semaine	Planning Théo initial	Planning Adam initial	Planning Théo final	Planning Théo final
1	Réalisation d'une pince avec Ouverture/fermeture	Réalisation du déplacement dans l'axe Gauche/Droite	Réalisation d'une pince avec Ouverture/fermeture	Test des moteurs pour le déplacement
2	Réalisation système de traction pour la montée et descente de la pince	Réalisation du déplacement dans l'axe Avant/Arrière	Ajout d'un support pour soulever la pince avec un fil. Ajout d'un moteur pour la montée/descente	Récupération des matériaux pour le déplacement (courroies/glissières)

3	Suite et fin du travail de la semaine 2	Assemblage des deux systèmes de déplacement	Fin de réalisation du système de montée/descente. Prise de connaissance du joystick	Découpe des rails de déplacement. Découpe de bois pour le module de déplacement
4	Assemblage des travaux des 3 premières semaines Théo et Adam	Assemblage des travaux des 3 premières semaines Théo et Adam	Réalisation de code reliant le joystick avec la descente/remontée de la pince et ouverture/fermeture. Prise de connaissance de l'écran LCD.	Réalisation du module de déplacement avec un axe de déplacement
5	Réalisation de la boîte	Ajout de la fonctionnalité de payement	Ajout du deuxième axe sur le module et prise des mesures pour la découpe du bois de la boîte	Ajout du deuxième axe sur le module et prise des mesures pour la découpe du bois de la boîte
6	Réalisation du système de commande	<i>Semaine en prévoyance de retard sur le planning</i>	Découpe des planches pour la boîte. Prise de connaissance et connexion entre eux des modules HC-05/HC-06 (Bluetooth)	Découpe des planches pour la boîte. Prise de connaissance et connexion entre eux des modules HC-05/HC-06 (Bluetooth)
7	Ajout de la fonctionnalité de détection de poids	Réalisation de l'animation de fin de jeu	Montage de la boîte. Réalisation du boîtier de commande. Récupération et soudure de l'alimentation par pile. Revue totale du module de déplacement.	Découpe de barres de déplacement plus longues. Réalisation du boîtier de commande.
8	Vérifications techniques / Optimisation du code / Tests finaux	Vérifications techniques / Optimisation du code / Tests finaux	Module de déplacement finis pour une taille minimale. Réalisation du code reliant par Bluetooth le joystick, l'écran et les différents moteurs. Tests du code. Ajustement des courroies.	Aide à la réalisation du code de transmission Bluetooth.

			Réalisation finale du boîtier de commandes. Réalisation du code final. Tests finaux avec des peluches	
--	--	--	---	--

Il y a eu beaucoup de différences entre la planning initial et final.

Tout d'abord le module de déplacement initial a été plus long à réaliser par Adam Bottero. Ainsi Théo Cholewa a travaillé sur d'autres domaines comme le joystick, l'écran LCD et le programme Arduino. Mais le temps perdu a empêché la réalisation des fonctionnalités supplémentaires autres que le Bluetooth.

Ensuite le module de déplacement était trop gros pour la boîte et ne permettait un déplacement que de quelques centimètres dans les deux directions. Ainsi Théo Cholewa l'a retravaillé pour minimiser sa taille.

Les problèmes techniques lors du projet ont ainsi été :

- Le manque d'accroche de la pince ne permettant pas de la soulever. Cela a été surmonté par la réalisation d'un support autour de la pince qui permet de faire passer un fil et donc de soulever la pince.
 - Les nouvelles barres découpées semaine 7 n'étaient pas lisses. Ainsi le coulissement n'était pas possible. Le problème n'a pas pu être résolu même en essayant de lisser la barre avec du papier à poncer. Ainsi Théo Cholewa a acheté une nouvelle barre lisse et la découpée chez lui pour obtenir les bonnes dimensions.
 - Le modules de déplacement trop grand qui a été retravaillé pour la forme actuelle minimaliste. Cela a permit de passer de 4 barres et 4 glissières pour le déplacement à 3 barres (dont une qui sert exclusivement à soutenir le module) et 2 glissières. Ainsi le déplacement a été plus fluide.
- Par la même occasion le positionnement des courroies a été revu pour les tendres au maximum (avec des obstacles pour les tendres plus comme vu au-dessus de la boîte).

Conclusion :

Le projet a été une réussite puisque le système de la machine à pince est fonctionnel. La communication avec le joueur, la transmission des informations, l'activation des moteurs et la remise en place à la fin de la partie sont fonctionnels. Cependant certaines choses peuvent être encore améliorées comme :

- La vitesse de déplacement qui est très faible. Designer et faire imprimer des engrenages plus importants pour les moteurs peut être une solution.
- L'ajout des autres fonctionnalités supplémentaires.
- L'esthétique de la boîte qui n'a malheureusement pas été la priorité lors de la réalisation du projet.

Bibliographie :

- <https://www.thingiverse.com/thing:1322867> : plan 3D de la pince
- <https://www.thingiverse.com/thing:4007625> : plan 3D du support de la pince