

Projet Arduino - Peip2 Électronique

Année scolaire 2019-2020

Glovetooth : Le gant connecté

Étudiants : Pauline GOSSELIN et Mathilde VANGELUWE

Encadrant : Pascal MASSON

Remerciements

Tout d'abord il nous paraissait nécessaire de démarrer ce rapport de projet par des remerciements à l'équipe pédagogique de Polytech Nice Sophia et les encadrants qui nous ont formés et accompagnés tout au long de ce projet Arduino.

Nous remercions particulièrement Monsieur Pascal MASSON, enseignant-chercheur et professeur d'électronique, pour l'aide et les conseils qu'il nous a apporté lors des différentes étapes de notre projet.

Sommaire

Introduction.....	4
Chapitre I : Cahier des charges	
I.1. Objectifs et motivations.....	5
I.2. Matériel et conception.....	5
Chapitre II : Fonctionnement	
II.1. Fonctionnement avec l'ordinateur.....	9
II.2. Fonctionnement de la partie Bluetooth.....	10
Chapitre III : Plannings	
III.1. Planning initial.....	11
III.2. Planning final.....	11
Conclusion.....	
Bibliographie.....	12
	13

Introduction

Lors de cette deuxième année à Polytech Nice Sophia, nous avons dû, dans le cadre de l'enseignement d'électronique, réaliser un projet utilisant une carte Arduino. Le but étant de simuler la gestion d'un travail professionnel en entreprise. En effet, pendant ces huit séances nous avons réalisé un projet dans son intégralité; de son imagination à sa conception, en passant par de la manipulation et de l'expérimentation de composants électroniques et des notions informatiques.

L'objectif de ce projet était de nous apprendre à créer, à communiquer, à travailler en équipe et à s'adapter aux difficultés rencontrées lors de son élaboration.

Pour notre projet, nous avons décidé de réaliser un gant, qui allierait à la fois une partie programmation et une partie électronique. Nous l'avons nommé Glovetooth : le gant connecté en Bluetooth. Son rôle principal est de contrôler le son de tout téléphone portable Android.

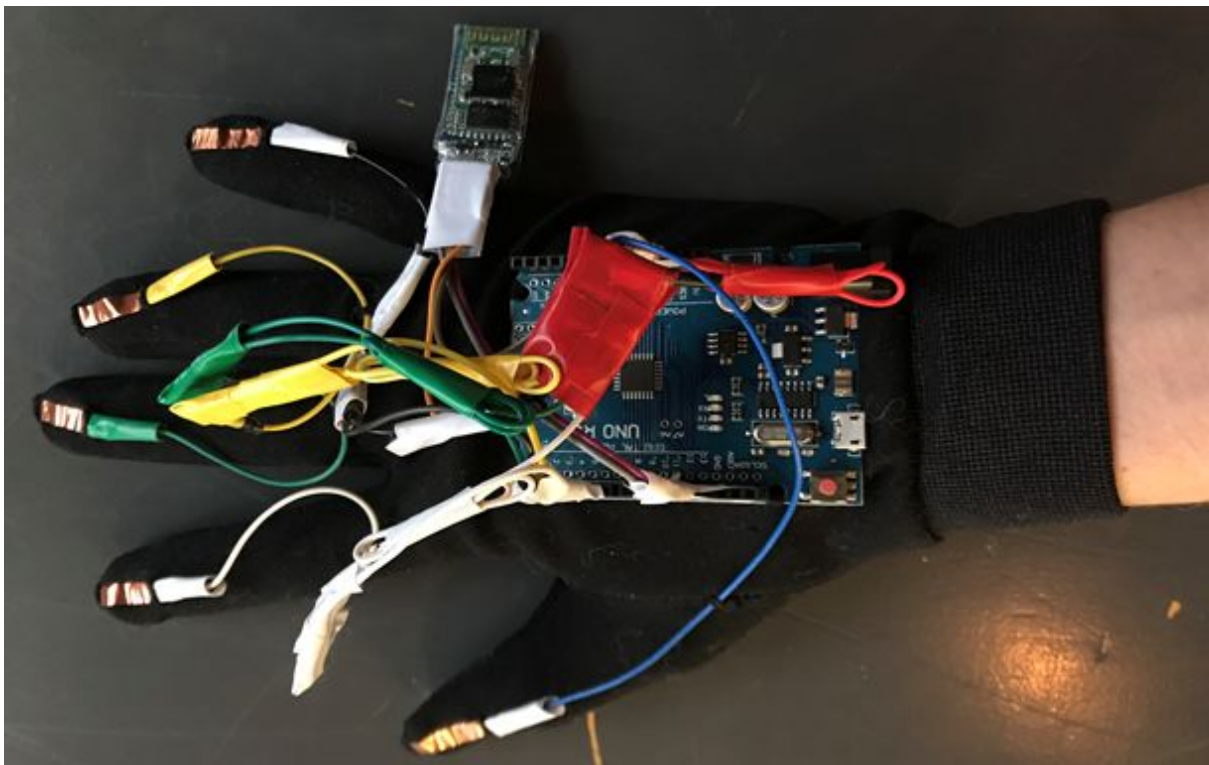


Photo du gant Glovetooth

Chapitre I : Cahier des charges

I.1. Objectifs et motivations

Pour ce projet, nous voulions réaliser quelque chose de concret, qui serait utile dans la vie de tous les jours, et que nous voudrions nous-même acheter pour notre usage personnel. Nous avons ainsi pensé à un gant connecté au smartphone, objet du quotidien aujourd'hui indispensable, en se posant la question suivante : est-il possible pour nous de créer un gant pouvant gérer le son du téléphone sans sortir celui-ci de sa poche?

Nous voulions que ce gant soit performant et que son utilisation soit assez intuitive pour que tout le monde puisse l'utiliser. Il fallait qu'il soit utilisable avec tous les téléphones Android et que l'on puisse gérer le son venant de n'importe quelle application, comme par exemple Spotify ou Youtube. Nous voulions enfin qu'il soit le plus esthétique possible afin de le rendre plus attractif et que sa manipulation soit plus agréable à l'utilisateur.

I.2. Matériel et conception

Le fonctionnement de base de notre projet est de pouvoir contrôler le son du téléphone via le gant. L'objectif était de réaliser des mouvements compréhensibles et facile d'utilisation tel que:

- En mettant en contact le pouce avec l'index, nous voudrions agir sur le lancement et l'arrêt d'une musique. Il s'agit de la notion de Play/Pause.



- En mettant en contact le pouce avec le majeur, nous voudrions agir sur l'augmentation du volume du son (Volume +).



- En mettant en contact le pouce avec l'annulaire, nous voudrions agir sur la diminution du volume du son (Volume -).



- En mettant en contact le pouce avec l'auriculaire, nous voudrions agir sur l'avance rapide d'une musique (Volume +).



Le concept est de modéliser le fonctionnement d'un bouton poussoir. Lorsque deux doigts se mettent en contact, les deux bandes de cuivre laissent passer le courant et ferment la boucle du circuit. Nous avons écrit un code Arduino qui permet de capter la tension lorsque le circuit est fermé selon le doigt que l'on a mis en contact.

Matériel utilisé:

- Une carte Arduino UNO;
- Un gant (type sous-gant);
- Un module Bluetooth HC06;
- Quatre résistances de $10k\Omega$;
- Des bandes de cuivre;
- Des câbles.



Carte Arduino UNO



Gant



Module Bluetooth HC06

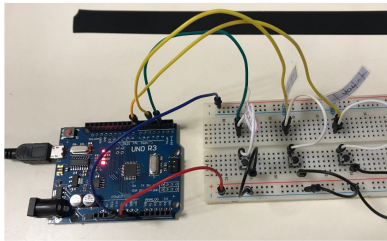


Résistance $10k\Omega$



Bandes cuivre

Au niveau de la réalisation du gant il y a eu plusieurs étapes de conception. D'abord nous avons modélisé le fonctionnement du gant avec des câbles sur la plaque à trous. Cela a créé un phénomène d'interférence, avec les câbles qui jouaient un rôle d'antennes, nous donnant donc des valeurs absurdes. C'est ce qui nous a permis de changer de modélisation et d'utiliser des boutons poussoirs. Il a fallu par la suite, adapter le concept des boutons poussoir à une modélisation sur gant (voir ci-dessous).



Modélisation des boutons poussoirs

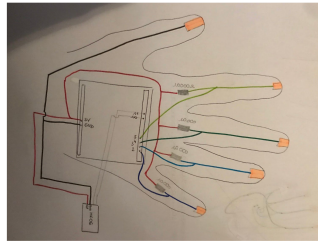


Schéma des câblages du gant



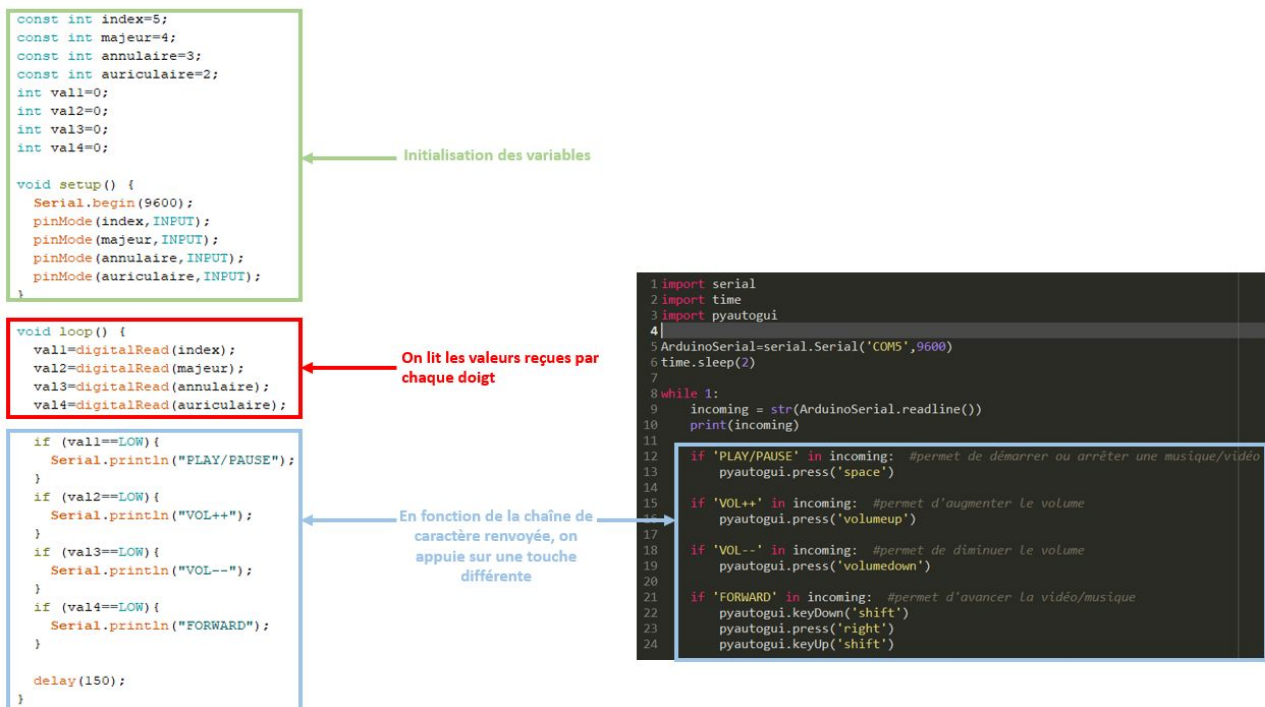
Photo du gant

Ensuite il y a eu la partie création, qui rend concret notre conceptualisation du gant. Dans un premier temps, on a choisi un gant souple de manière à avoir une meilleure amplitude de mouvement à l'utilisation. Puis il a fallu relier le gant à la plaque Arduino UNO, en la cousant, et trouver le sens qui serait le plus optimal. S'en est suivi de nombreuses soudures : notamment entre câble et bande de cuivre, câble et résistance et même entre câbles pour permettre des liaisons multiples. L'avant dernière étape étant de rendre le gant le plus maniable possible, on a réalisé des coutures discrètes près des câbles pour permettre des mouvements fluides. Enfin nous avons sécurisé les branchements à l'aide de scotch.

Chapitre II : Fonctionnement

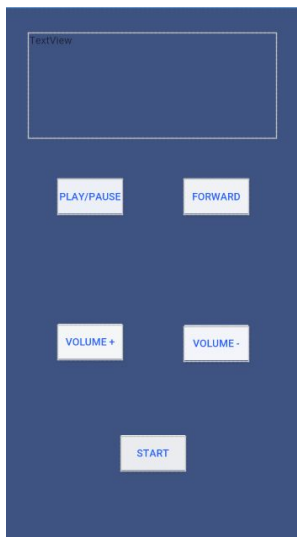
II.1. Fonctionnement avec l'ordinateur

Lors du début du projet nous étions assez perdues sur le déroulement de sa réalisation. Nous ne savions pas comment contrôler le son du téléphone, ni comment contrôler le téléphone depuis l'Arduino sachant que nous avions appris à faire le contraire. Ainsi nous avons décidé de commencer par faire marcher notre gant sur ordinateur pour en tester les fonctionnalités. En faisant quelques recherches nous sommes tombées sur la librairie "pyautogui" qui permet de simuler l'appui sur une touche de clavier en codant en python. Le code Arduino est constitué du code du bouton poussoir et renvoie une chaîne de caractère différente en fonction des doigts qui sont mis en contact. Avec le code python, on simule l'appui d'une touche différente en fonction de la chaîne de caractère renvoyée.



II.2. Fonctionnement de la partie Bluetooth

Après avoir fait la liaison avec l'ordinateur nous nous sommes rendues compte que la liaison avec le téléphone allait être totalement différente. En effet, le téléphone ne possède pas de 'touches' sur lesquelles appuyer. Il faut donc connecter l'Arduino et le téléphone par Bluetooth en passant par une application. Les applications déjà existantes ne permettant pas de faire ce que nous voulions, nous devons créer notre propre application. Nous nous sommes donc renseignées sur MIT App Inventor. Mais nous avons très vite réalisé que ce logiciel était limité et que nous ne pourrions utiliser qu'au maximum une musique qui devrait déjà être sur l'application. Cela ne répondait donc pas à nos attentes. Après de nombreuses recherches nous avons trouvé Android Studio qui permettait de créer une application avec une très grande liberté dans ce que nous voulions faire. Le logiciel étant assez compliqué à manipuler, nous avons passé beaucoup de temps à nous documenter. Finalement nous avons rencontré un problème avec l'application lié à une erreur que nous n'avons pas su résoudre : à chaque fois que nous lançons celle-ci, elle se fermait tout de suite. Nous n'avons ainsi pas pu vérifier si les fonctionnalités que nous avons codées marchaient. L'application n'a donc jamais pu être terminée.



L'apparence que l'application aurait dû avoir

```
public void setUiEnabled(boolean bool){
    buttonStart.setEnabled(!bool);
    /*buttonPlay.setEnabled(bool);
    buttonForward.setEnabled(bool);
    buttonVolSup.setEnabled(bool);
    buttonVolInf.setEnabled(bool);*/
    textView.setEnabled(bool);
}

public boolean BTInit() {
    BluetoothAdapter btAdapter = BluetoothAdapter.getDefaultAdapter();

    if (btAdapter == null) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Device doesn't Support Bluetooth", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }

    if (!btAdapter.isEnabled()) {
        Intent enableAdapter = new Intent(BluetoothAdapter.ACTION_REQUEST_ENABLE);
        startActivityForResult(enableAdapter, requestCode);
    }

    Set<BluetoothDevice> bondedDevices = btAdapter.getBondedDevices();
    if (bondedDevices.isEmpty()) {
        Toast.makeText(getApplicationContext(), "Please Pair the Device first", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    } else {
        for (BluetoothDevice iterator : bondedDevices) {
            if (iterator.getAddress().equals(MODULE_MAC)) {
                btDevice = iterator;
                found = true;
                break;
            }
        }
    }
}
```

Un aperçu du code permettant de faire la liaison entre le Bluetooth et l'application sur Android Studio

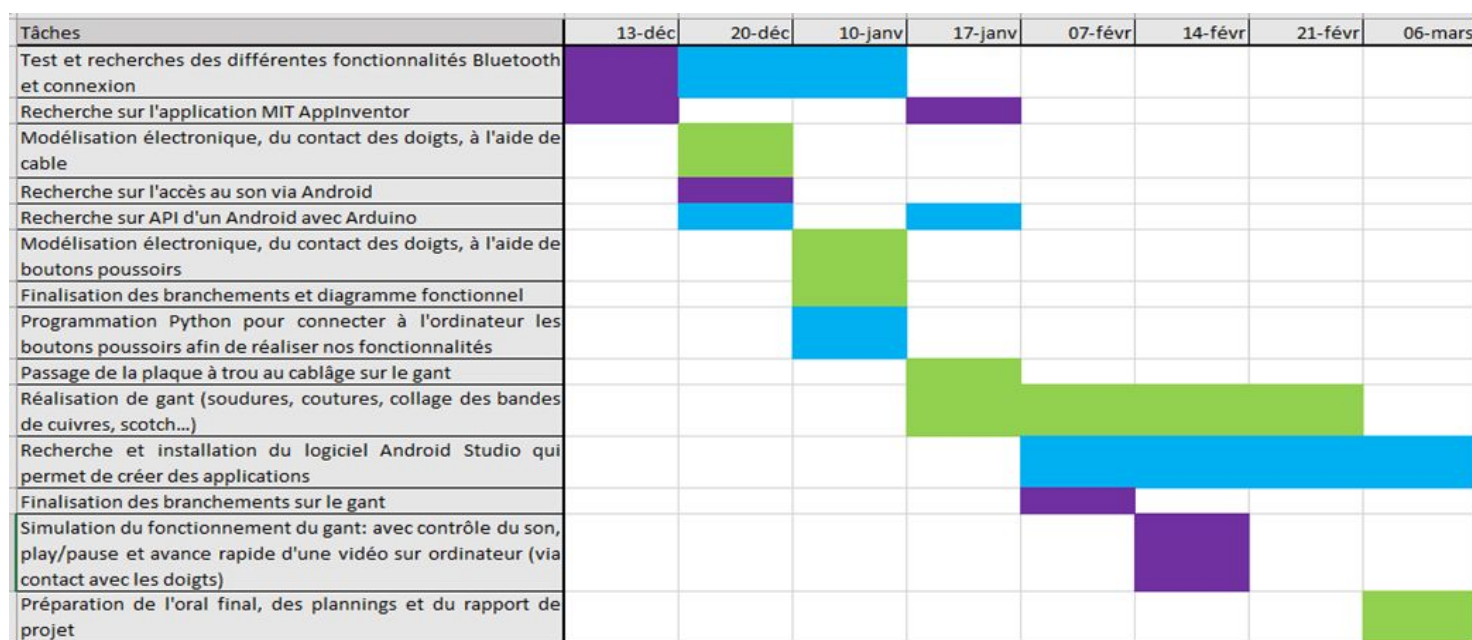
Chapitre III : Plannings

III.1. Planning initial

Pour le planning initial, nous avons réalisé un diagramme de gantt avec les activités que nous envisagions de réaliser lors de ce projet, échelonné sur les huit séances mises à notre disposition. Ce dernier est pourtant non exhaustif en raison de notre difficulté à prédire à l'avance les étapes de conception.



En comparant les deux plannings on peut observer que nous n'avons pas respecté celui initialement prévu. Ce dernier, qui est aussi un diagramme de gantt, est beaucoup plus précis et bien plus complet. Nous avons surtout travaillé au fur et à mesure, en découvrant les étapes qui nous étaient nécessaires d'une séance à une autre. On peut également remarquer que la partie recherche a été fondamentale au niveau de l'étude de la réalisation de notre projet. Ce planning final nous permet également d'observer les rôles de chacune. C'est-à-dire une partie plus électronique et manipulation avec la conception du gant, et une deuxième tournée sur l'informatique et la programmation avec énormément de recherches en autonomie.



Conclusion

Les perspectives apportées par notre projet sont vastes, à la fois au niveau pédagogique et au niveau social. Nous avons beaucoup appris en électronique, en informatique et dans la construction d'un projet dans son intégralité. Le Glovetooth nous a fait découvrir plus précisément ce qu'était le travail en équipe, la communication, la cohésion et l'entraide toutes les deux. On a pu développer nos capacités d'écoute et également celles de recherches. Nous avons surtout gagné en autonomie en imaginant notre projet, de sa conceptualisation à sa réalisation concrète.

Pour les améliorations, nous aurions bien sûr préféré que la partie Bluetooth fonctionne, ainsi que l'application de téléphone. On aurait voulu mieux réaliser cette dernière et lui offrir plus de fonctionnalités. Quant au gant, on aimerait avoir un meilleur rendu esthétique, mais également le rendre imperméable.

En effet, nous avons imaginé ce gant pour qu'il puisse être utilisable à l'extérieur. Par exemple, en tant que gant de ski, pour ne pas avoir à sortir son téléphone portable dans le froid. Ou encore lorsque l'on est à vélo en ville. C'est pourquoi nous sommes fières du travail effectué et de la réalisation de ce projet malgré certains dysfonctionnements.



Bibliographie

Github de Léo MARACHE et Oualid BEN MOHAMED :

<https://github.com/macgyver06/arduino>

MIT AppInventor :

<https://appinventor.mit.edu/>

Android Developer :

<https://developer.android.com/>

Vidéos Youtube expliquant le fonctionnement d'Android Studio:

<https://www.youtube.com/watch?v=OO7vKKuJ9a0&list=WL&index=5&t=0s>

Sites expliquant comment connecter Arduino et Android Studio par Bluetooth :

<https://www.allaboutcircuits.com/projects/control-an-arduino-using-your-phone/>

<https://create.arduino.cc/projecthub/azoreanduinio/simple-bluetooth-lamp-controller-using-android-and-arduino-aa2253>