GNG1503

Manuel d'Utilisateur du Projet de Conception

LIVRABLE K

Soumis par:

IRBseven, D07

NYAMBA BEN FABRICE, 300130600

MAKHAN BA, 300159601

HABIB DIALLO, 300157873

ALMAZA KARAM, 300110913

Le mercredi 9 décembre 2020

Université d'Ottawa

Résumé

En cette période de crise sanitaire liée à la COVID 19, de nombreuses mesures sont mises en place pour freiner la propagation du virus. Ces mesures sont entre autres le port obligatoire du masque dans les endroits publics, la distanciation sociale, se désinfecter les mains etc... Dans l'optique d'ajouter sa pierre à l'édifice et de contribuer à limiter la propagation, l'Université d'Ottawa nous a confié pour mission de concevoir un dispositif de détection de personnes pour compter le nombre de personnes qui entrent dans une salle. Ce dispositif doit être mobile avec une apparence professionnelle, un affichage lisible et bilingue qui sera installé sur chaque entrée et sortie.

Table des matières

Résumé ii

Table des matières iii

Liste de figures iv

Liste d'acronymes v

1 Introduction 1

1.1 Besoins fondamentaux de l'utilisateur 2

1.1.1 Fonction principale du produit 2

2 Comment le prototype est construit 5

2.1.1 LDM (Liste des Matériaux) 5

2.1.2 Instructions 5

2.2 Le programme 8

3 Comment utiliser le prototype 12

4 Comment maintenir le prototype 15

5 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs 17

6 Bibliographie 19

APPENDICE: Fichiers de conception 20

Liste de figures

Figure 1: Boîtier....3

Figure 2: Composantes électriques du prototype....4

Figure 3: Schéma du circuit pour l'écran LCD....6

Figure 4: Schéma du circuit pour le haut-parleur....7

Figure 5: Branchements du système....8

Figure 1: Images explicatif des instructions pour appliquer les bandes CommandMC....13

Liste d’acronymes

Acronyme	Définition
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light Emitting Diode
3D	3e Dimension

1 Introduction

Comme énoncé plus haut la pandémie liée à la COVID 19 a contraint les Hommes a changé certaines de leurs habitudes. C'est dans ce sens que nous a été attribué ce projet. Afin de mener à bien cette tache nous avons utilisé la pensée conceptuelle comme modèle de processus de conception. Lors de notre première rencontre avec notre cliente Madame France BRAZZEAU, elle a exprimé le besoin et le désir de contrôler le nombre de personnes dans une salle. Ses critères étaient spécifiques à l'occurrence un produit final professionnel avec un budget de 100$ CA maximum. Nous nous sommes évertués à satisfaire ses exigences grâce aux multiples rétroactions. Durant notre processus de conception nous avons formulés plusieurs hypothèses notamment une détection grâce à un capteur de mouvements, une détection grâce à un capteur ultrason et une détection grâce à un capteur Infrarouge. Après mure réflexion et grâce à l'étalonnage nous avons opté pour une détection grâce aux capteurs Infrarouges. Notre livrable sera divisé en plusieurs parties. Dans une première partie nous expliquerons les besoins de l'utilisateur ainsi que les avantages de notre produit. Dans une seconde partie, nous ferons part de la manière dont notre dispositif fut conçu. Dans une troisième partie, nous énumérons les directives pour une utilisation optimale du produit. Dans une quatrième section, des instructions pour l'entretien de la conception seront divulguées. Enfin, nous allons terminer avec une conclusion et des recommandations. A noter qu'une liste de tables et d'acronymes feront parties de notre développement en vue de vous permettre la compréhension du document.

Le véritable problème est de limiter la propagation du virus. Cela est très important car cette pandémie sévit depuis belle lurette et engendre des conséquences désastreuses comme des pertes en vies humaines, des pertes d'emplois, la faillite de nombreuses entreprises.

1.1 Besoins fondamentaux de l'utilisateur

L’utilisateur veut aller dans la salle de bain sans croiser le moins de monde possible. La distanciation en cette période de crise est très importante et nos potentiels utilisateurs veulent la respecter. Il veut également connaitre le nombre de personnes avant d’entrer dans la salle.

1.1.1 Fonction principale du produit

Notre produit appelé IRBSEVEN est un système de détection grâce à un capteur à Infrarouge. Le système sera exploité par l’ensemble des composantes Arduino programmé de manière à déterminer s’il s’agit d’une entrée ou d’une sortie.

Le branchement avec le haut-parleur est composé d’un buzzer et d’un fil de 100mm. Le buzzer va envoyer un signal symbolisé par un bip discret lorsque la salle est pleine.

Pour l’affichage les informations obtenues sont représentées par un écran LCD. La communication se fera grâce au réseau Wifi. L’écran affichera : nombre de personnes dans la salle, nombre maximum et une formule de politesse.

Le tout est emballé dans un magnifique boitier fait base a une imprimante 3D et du bois coupé soigneusement.

Afin d’optimiser les performances de notre dispositif il doit être placé à mi-hauteur de la porte et proche d’une prise électrique.

1.1.1.1 Pourquoi choisir notre produit ?

Notre produit possède plusieurs avantages :

- ***Moins couteux***, il est facile de se procurer notre dispositif avec la modique somme de 81$ CA. C'est un cout très abordable au regard de ses nombreuses fonctionnalités
- ***Mobilité***, il est très facile à déplacer d'une porte à une autre
- ***Affichage Bilingue***, les instructions sur le dispositif sont en français et en Anglais permettant ainsi la compréhension par tous les étudiants et le corps administratif de l'Université d'Ottawa.
- ***Mode d'alimentation***, Il est muni d'un câble pour une alimentation grâce à une prise électrique.
- ***Entretien***, les pièces à rechanger en cas d'usure sont perpétuellement disponibles sur le marché.
- ***Esthétique***, notre conception est bien présentable avec une apparence professionnelle irréprochable
- ***Polyvalence***, avec seulement une ligne de code nous pouvons adapter notre système a n'importe quel type de besoin.
- ***Équipe dynamique***, nous sommes à l'écoute de notre clientèle en vue de recevoir leur rétroaction pour améliorer continuellement le dispositif.

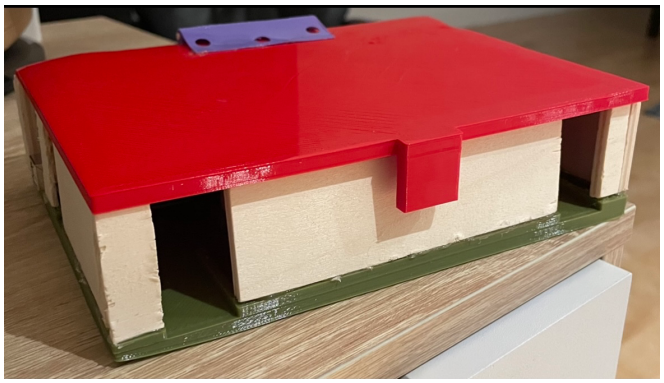

Figure 1: Boîtier

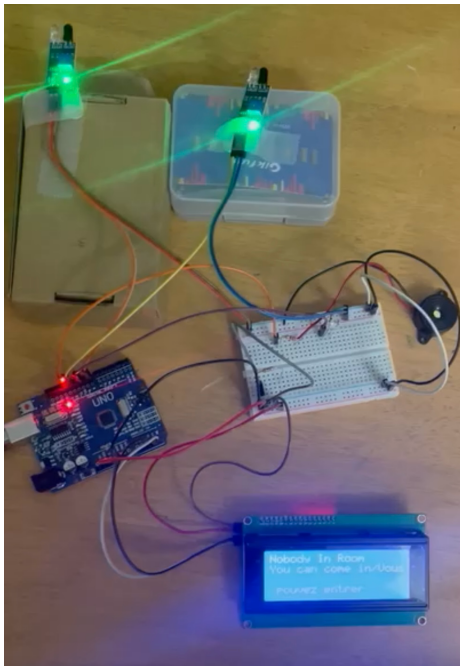

Figure 2: Composantes électriques du prototype

2 Comment le prototype est construit

2.1.1 LDM (Liste des Matériaux)

- 1 breadboard (ou une plaque PCB)
- Une carte Arduino
- Des fils de connections
    - Six (6) de types male to male
    - Dix (10) male to female

- Un écran de type I2C
- Deux capteurs infrarouges
- Un haut-parleur de type **piezo**
- Deux résistances de 100 kOhms
- Un câble Arduino USB (pour téléverser le code)

Autres options :

Il est possible d'utiliser des capteurs à ultra son, et un ecran Bluetooth pour rendre les branchements moins encombrants.

2.1.2 Instructions

Pour l'écran

GND -> côté négatif sur le breadboard (lié au GND de l'Arduino)

VCC -> côté positif sur le breadboard (lié au 5V de l'Arduino)

SDA -> A4 de l'Arduino

SCL -> A5 de l'Arduino

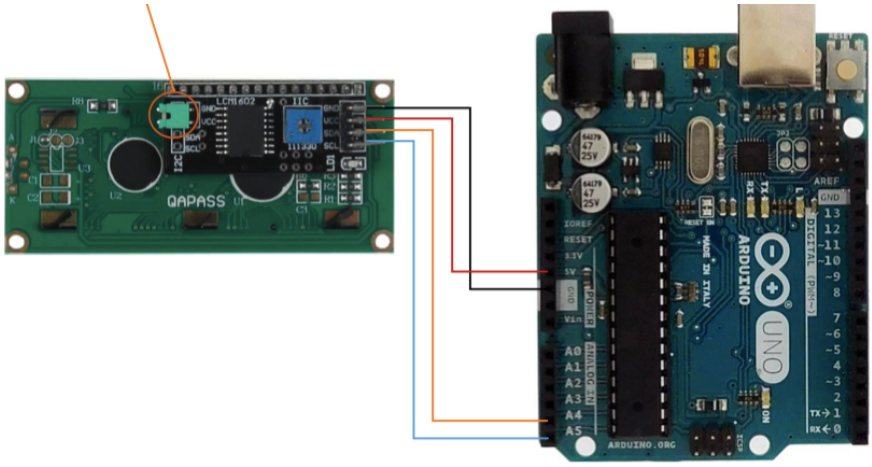

Figure 3: Schéma du circuit pour l'écran LCD

Pour les infrarouges :

- Capteur IN :

  VCC -> côté positif
  GND -> côté négatif
  OUT -> pin 8

- Capteur OUT :

  VCC -> côté positif
  GND -> côté négatif
  OUT -> pin 12

Pour le haut-parleur :

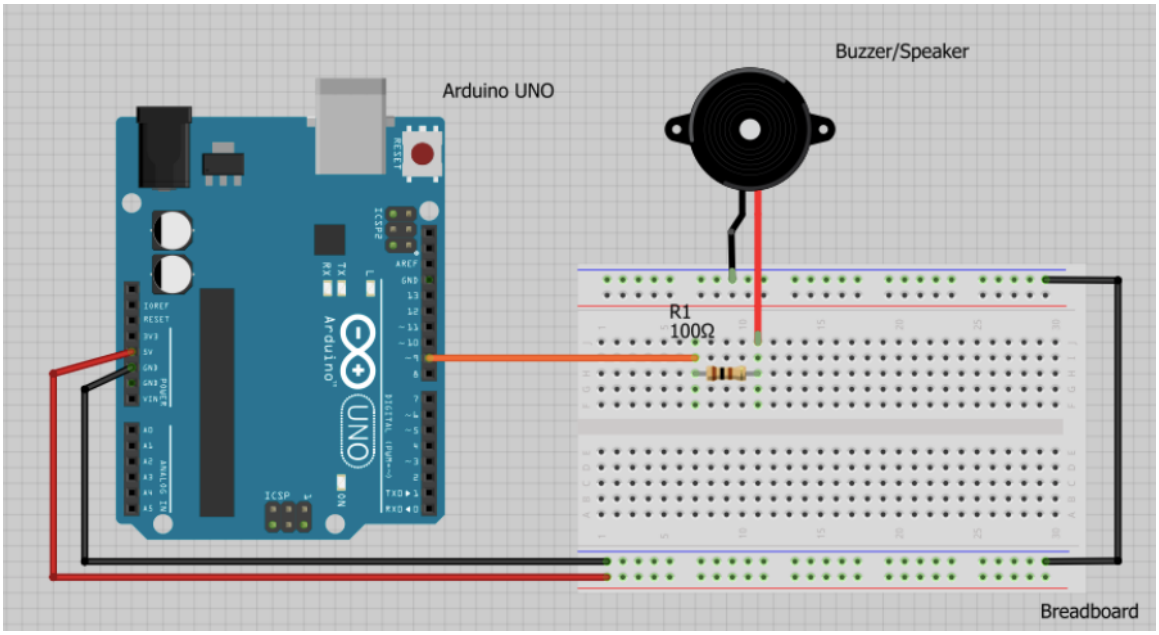

Figure 4: Schéma du circuit pour le haut-parleur

Autres branchements :

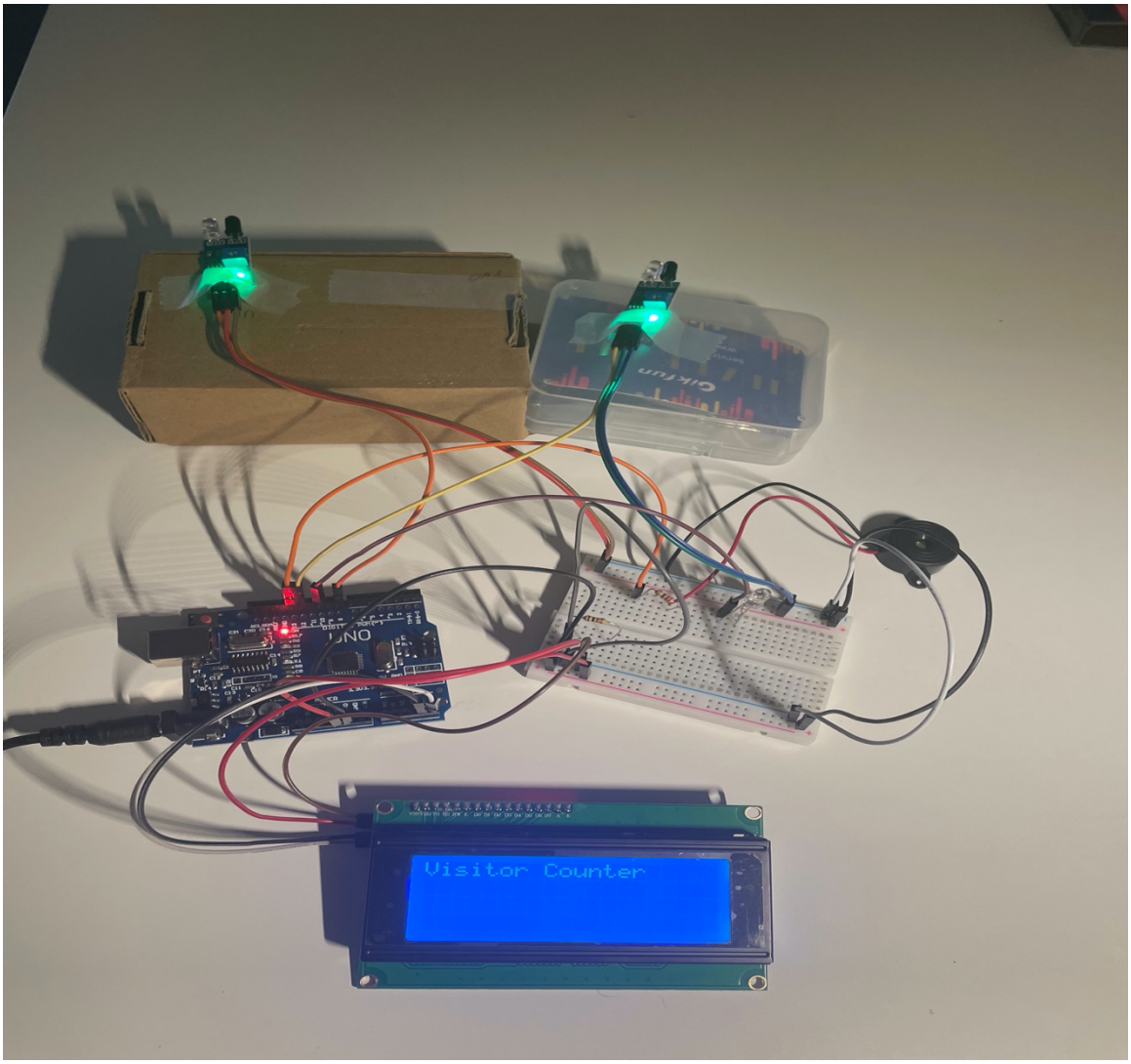

Figure 5: Branchements du système

2.2 Le programme

2.2.1 LDM

Pour le programme vous aurez besoin du **logiciel Arduino.**

Utiliser ce lien pour faire le téléchargement : https://www.arduino.cc/en/software

Il faut installer une bibliothèque LiquidCrystal_I2C avec ce lien :

https://github.com/slogan621/LiquidCrystal_I2C **faire code -> download zip.**

Ensuite importer cette librairie dans votre Arduino IDE.

Voici le code que nous avons utilisé :

```
 [code]
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
//LiquidCrystal_I2C lcd(0x3f, 2, 1, 0, 4, 6, 5, 7, 3, POSITIVE);
//LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);

#define in 8
#define out 12
#define led 10

int count=0;
const int buzzer = 13; //buzzer to arduino pin 13
void setup()
{
 lcd.init();
 lcd.backlight();
 lcd.print("Visitor Counter");
 delay(2000);
 pinMode(in, INPUT);
 pinMode(out, INPUT);
 pinMode(led, OUTPUT);
 lcd.clear();
 lcd.print("Person In Room:");
 lcd.setCursor(0,1);
 lcd.print(count);
 pinMode(buzzer, OUTPUT); // Set buzzer - pin 13 as an output
}

void loop()
{
 int in_value = digitalRead(in);
 int out_value = digitalRead(out);
 if(in_value == LOW)
  {
```

```
  count++;
  lcd.clear();
  lcd.print("Person In Room:");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(count);
  delay(1000);
}

if(out_value == LOW && count > 0)
{
  count--;
  lcd.clear();
  lcd.print("Person In Room:");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(count);
  delay(1000);
}

if(count>count || count<count)
{
  delay(2300);
}

if(count==0)
{
  lcd.clear();
  digitalWrite(led, LOW);
  lcd.clear();
  lcd.print("Nobody In Room");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("You can come in/Vous pouvez entrer");
  delay(200);
}

else if(count!=0)
{
  digitalWrite(led, HIGH);
}

if(count>2)
{
 tone(buzzer, 100); // Send 1KHz sound signal...
 delay(100);
 noTone(buzzer);
 delay(1000);// ...for 1 sec
```

```
  lcd.clear();
  lcd.print("Person In Room:");
  lcd.print(count);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Please wait outside/Attendez svp");
  delay(1000);
 }

 else if(count<2)
 {
  noTone(buzzer);

 }


}
[/code]
```

2.2.2 Instructions

Pour modifier le nombre maximum de personne il faut faire une modification dans void loop et mettre : **if(count>x)** avec x le nombre maximum de personne.

Pour modifier la fréquence du buzzer il faut modifier la ligne de code contenant **tone (buzzer, y)** avec y la fréquence du haut-parleur.

3 Comment utiliser le prototype

En commençant, pour installer le prototype, la première étape est d'appliquer les bandes Command^{MC} à une hauteur d'environ 60 cm du sol pour assurer pour assurer la meilleure position des capteurs afin de garantir la meilleure performance du prototype. Il est recommandé d'installer le prototype proche de la porte d'entrée et sortie pour assurer un comptage exact des personnes qui entrent et sortent de la salle. Il est important d'installer le système d'une manière que le capteur de droite (en regardant le système en vue de haut) est du côté de l'entrée de la salle. Si les capteurs ne sont pas placés de cette façon, le système comptera le nombre de personne inversée. Voici les instructions pour appliquer les bandes Command^{MC} qui sont inclut avec le prototype. D'abord, nettoyez le mur avec de l'alcool à friction (isopropylique) en l'essuyant doucement. N'utilisez pas de nettoyants domestiques comme des lingettes ou des produits en aérosol parce qu'ils laissent un résidu glissant. Séparez les bandes. Assemblez les deux bandes par pression jusqu'à leur enclenchement. Enlevez l'une des doublures vertes et appuyez sur le support du boîtier. Répétez pour l'autre paire de bandes. Retirez le reste des doublures et appuyez les supports contre le mur. Appuyez chaque support du boîtier fermement contre le mur pendant 30 secondes. Afin de s'assurer que l'adhésif restera en place, retirez le boîtier en soulevant le vers le haut en l'éloignant du mur. Ne pas tirer tout droit pour le dégager. Ensuite, appuyez sur les bandes restées au mur pendant 30 secondes. Assurez-vous d'appuyer sur toute la longueur de la bande. Attendez 1 heure avant de réinstaller le boîtier. Alignez les bandes sur les supports avec celles se trouvant sur le mur. Appuyez sur chaque paire de bandes, enclenchez et verrouillez en place.[1]

[1] www.command.com/3M/fr_CA/command-ca/how-to-use/

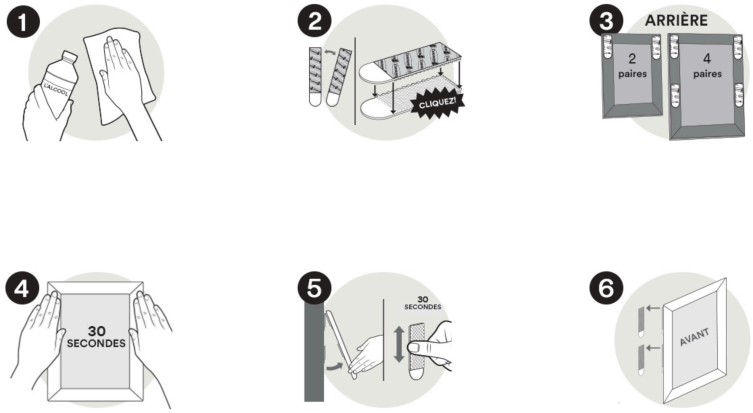

Figure 6: Images explicatif des instructions pour appliquer les bandes CommandMC

En continuant, le système lui-même fonctionne de manière très indépendante. Toutes les composantes viennent déjà brancher pour l'utilisateur. En plus, chaque composante à sa propre place dans le boîtier et les composantes viennent installées dans le boîtier. Donc, la seule chose que l'utilisateur doit faire pour allumer le système est de brancher le fils d'alimentation au Arduino et au prise. L'utilisateur sera fourni un adaptateur AC 100-240V à DC 12V 2A. Une fois l'alimentation branché, le système est allumé (il est possible de vérifier en voyant des lumières rouges s'allumer sur l'Arduino). L'écran LCD devrait automatiquement s'allumer et afficher un message. Le code est déjà installé sur la carte Arduino, donc une fois que le système est alimenté, le comptage commence toute suite. Après le démarrage, le système affichera 0 personne dans la salle. Puis une fois que les capteurs sont activés, le nouveau nombre de personne dans la salle sera mis à jour sur l'écran.

Pour assurer la sécurité, il est très important de jamais pointer les capteurs directement dans l'œil. Le rayonnement infrarouge peut causer des lésions oculaires à des concentrations suffisantes. La lumière infrarouge doit être extrêmement intense pour causer des dommages. Les capteurs infrarouges ne sont pas assez puissants pour causer de tels dommages. Mais il est préférable de ne pas les fixer directement pendant trop longtemps.[2] Si l'utilisateur veut voir si les capteurs

[2] https://sciencing.com/infrared-light-effect-eyes-6142267.html

fonctionnent, il suffit simplement de passer une main devant les deux capteurs et voir si le nombre de personnes dans la salle change sur l'écran. Si la carte Arduino doit être mis à jour, il est important d'éteindre complètement le système pour éviter tout court-circuit du système.

4 Comment maintenir le prototype

Pour en arriver à notre produit final nous sommes passés par bien des essais avec nos 3 prototypes. Nous avons tout d'abord commencé par mettre en place des concepts. Après cela nous avons choisis comment sera représenté le concept final. Ainsi, nous passâmes à notre Prototype I avec lequel nous avons commencé par d'abord tester notre Arduino et voir s'il s'allume ou pas; après ça nous avons vérifié nos branchements et tester la connexion des fils avec le breadboard et les composantes qui pour ce prototype sont : les résistances, les capteurs infrarouges et les LED. Pour les infrarouges, nous avons fait des tests avec nous qui passons devant ces derniers dans un premier cas juste en portant un t-shirt et dans un second plan en portant un manteau et nous avons obtenu un résultat positif et aussi un code assez fonctionnel mais qui comportais quelques bugs. Ensuite pour le prototype II nous avons ajouté en plus des composantes du prototype I un haut-parleur et un écran ce qui nous amena à revisiter en intégralité notre code puis nous avons confectionner un boitier adapter. Pour ce faire, nous avons d'abord fait un code qui permet le décompte et l'affichage sur l'écran qui s'est soldé par des échecs aux premiers essaies. Après plusieurs essaies et après avoir changé l'écran nous commencions à avoir des résultats positifs mais pas satisfaisants. Nous avons par la suite monté le haut-parleur au système et réadapter le programme mais le haut-parleur aussi venait avec ces défauts; il fonctionnait normalement aux premiers essais mais quand le nombre limite était dépasser il se mettais à bipper de façon impertinente. Il nous a fallu revenir encore et encore sur le code les branchements, etc. Ainsi le nouveau défi pour le prototype III était d'abord de régler les défauts du deuxième mais aussi mettre le tout dans le boîtier qu'on devait rendre plus esthétique et avec des couleurs. Contrairement au prototype II la revisite du code pour cette fois nous a permis de finir sur le

produit d’attente c’est-à-dire un produit qui répond aux attentes de notre cliente. Le code, l’écran, les capteurs et le haut-parleur étaient tous parfaitement fonctionnels.

Le prototype final est ainsi mis en place et apte à une utilisation sur le long terme nous avons conclu que ce prototype répond d’abord aux attentes de notre cliente mais surtout aux nôtres car oui ce projet n’a pas besoin de beaucoup de maintenance voir pas du tout. Cependant il est à prévoir un débranchement des câbles si le boitier dans lequel toutes les composantes se trouvent est trop secoué ou manier sans précaution. Le système est mural et facile à fixer; cependant il faudra éviter de le placer trop près du sol.

5 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs

En résumé durant ce projet nous avons appris à travailler efficacement en équipe. Nous avons appris de nouvelles notions et développer de nouvelles aptitudes aussi bien sur le plan personnel que sur le plan collectif. Nous avons cependant été confrontés à de nombreux aléas qui seront fréquents dans notre vie professionnelle.

Sur le plan personnel nous avons acquis de nouvelles connaissances notamment l'utilisation de nouveaux logiciels tels que : Onshape, Matlab, Word, Excel, Trello, Arduino, InKscape, mais aussi l'utilisation de nouveaux outils physiques comme le découpage Laser, l'utilisation d'une imprimante 3D, Soudeuse, Cisaille a pédale.

Sur le plan collectif, nous avons appris à mettre profits nos diversités culturelles et nos diverses connaissances, la résolution de conflits au sein d'une équipe, une communication efficace et surtout l'utilisation de la pensée conceptuelle.

Notre projet a été conçu en plusieurs étapes résumé en l'identification des besoins du client, les critères de conception, le plan et cout du projet, le prototype I ainsi que la rétroaction du client, le prototype II et la rétroaction et enfin le prototype final ainsi que la rétroaction.

En outre nous avons eu de la difficulté au niveau du code et de l'imprimante car c'était notre première expérience en matière de conception.

Pour conclure la réalisation de ce projet nous a beaucoup appris dans notre formation et a permis de participer à l'effort du monde pour éradiquer cette pandémie qui sévit actuellement dans le monde.

Pour le travail futur nous allons être à l'écoute de nos utilisateurs en vue de prendre leur rétroaction pour faire une mise à jour constante et régulière de notre produit.

À la vue de notre expérience précédente, nous pouvons recommander à juste titre a une équipe confrontée à ce genre de projet : Tenir compte de la portée du capteur avant de l'utiliser ; Mieux designer le boitier pour qu'il puisse être complétement imprimer par une imprimante 3D.

6 Bibliographie

Gillespie, Claire. “Infrared Light Effect on Eyes.” *Sciencing*, 2 Mar. 2019, sciencing.com/infrared-light-effect-eyes-6142267.html.

“Mode D'emploi.” *Mode D'emploi | Marque Command(MC)*, www.command.com/3M/fr_CA/command-ca/how-to-use/.

APPENDICE: Fichiers de conception

Tous les fichiers nécessaires pour le projet sont sur Makerrepo.

Lien pour projet sur MakerRepo: https://makerepo.com/akara/irbseven-fd7

Lien Youtube pour vidéo du projet: https://youtu.be/OjITKEjyWko