

Équipe FB31

## Livrable K : Manuel d'Utilisateur et du Produit

Présenté à :

Emmanuel Bouendeu

Soumis par :

Rokhaya Ndiaye 300446070

Olivier St-Arnaud 300372833

Maya Schmidt 300349156

Julia Viel 300344447

Brandon Pettis 300428738

3 décembre 2024

Université d'Ottawa

## Résumé

Ce document contient toutes les informations nécessaires pour être capable de reproduire tout notre produit, il inclut les matériaux nécessaires nos plans pour le prototypage et les essais, toute notre planification, les différents problèmes survenus et étapes pour les éviter. En suivant ce document, il est possible de complètement recréer notre travail.

# Table des matières

Résumé (Olivier).....	ii
Table des matières.....	iii
Introduction (Olivier) .....	7
Aperçu (Olivier).....	8
Mises en garde & avertissements (Maya) .....	10
Pour commencer.....	10
Considérations pour la configuration (Maya).....	11
Considérations pour l'accès des utilisateurs (Brandon) .....	13
Accéder/installation du système (Maya).....	14
Organisation du système & navigation (Maya) .....	14
Utiliser le système (Olivier).....	14
DEls allument.....	14
Dépannage & assistance (Rokhaya).....	14
Messages ou comportements d'erreur (Rokhaya) .....	15
Entretien (Maya).....	15
Assistance (Brandon) .....	15
Documentation du produit (Maya et Brandon).....	17
NDM (Nomenclature des Matériaux) (Rokhaya).....	19
Liste d'équipements (Olivier).....	20
Instructions (Maya).....	20
Essais & validation.....	21
Conclusions et recommandations pour les travaux futurs (Rokhaya).....	22
APPENDICE I: Fichiers de conception (Olivier).....	24

## Liste de figures

## Liste de tableaux

Table 1. Acronymes vi

Table 2. Glossaire vi

Table 3. Documents référencés 24

.

## Liste d'acronymes et glossaire

**Table 1. Acronymes**

Acronyme	Définition
NDM	Nomenclature de matériaux
DEL	Diode émettant la lumière
LCD	Liquid-crystal display

Fournissez des définitions claires et concises des termes utilisés dans ce document qui peuvent ne pas être familiers aux lecteurs du document. Les termes doivent être classés par ordre alphabétique.

# Introduction

Ce manuel d'utilisation et de produit fournit les informations nécessaires aux employés de services partagés Canada ou tout autre employé pour utiliser efficacement le Silencio et pour la documentation du prototype.

Le document sera structuré pour faciliter l'ordre chronologique pour l'utilisateur. Nous commencerons donc par un aperçu général, les mises en garde et avertissements, les considérations pour la configuration, et toutes autres informations pour accéder au système et comment l'utiliser.

Toutes ces informations sont partagées dans le but d'être capable de recréer exactement ce que nous avons conçu, moins les erreurs que nous avons commises pendant la conception initiale.

## Aperçu

Services partagés Canada nous ont approché à propos de leur environnement de travail malsain. Étant des étudiants nous sommes très préoccupé par ce problème-ci qui peut causer beaucoup de perte de productivité à une entreprise. Nous avons priorisé leur problème de distraction sonore car il était le problème leur causant le plus de manque de productivité

Nous avons pu identifier les différents besoins principaux de services partagés Canada

- Les collègues ne sont pas au courant de leur bruyance et doivent être alertés
- L'alerte doit être efficace
- L'alerte ne doit pas affecter la productivité des employés

Notre produit est le meilleur car il est le premier de son genre. En comparaison avec d'autres produit sur le marché, il est beaucoup moins coûteux à produire coûtant seulement 60\$ CAD à produire, en comparaison à des produits moins précis sur le marché, qui ne peuvent même pas capter des sons et les afficher avec une précision comme celle de notre produit final.





Notre produit capte les sons avec son micro et analyse les données avec un microcontrôleur Arduino. Le Arduino envoie ensuite cette valeur qui permet d'afficher le nombre de décibels numériquement sur l'écran. Les lumières, vertes, jaune et rouges vont briller dépendant du nombre de décibels aussi.

## Mises en garde & avertissements

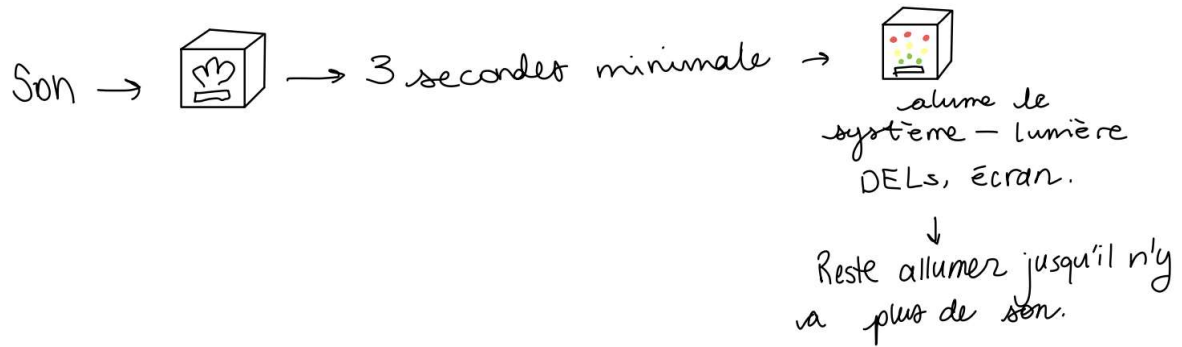
Puisque le Silencio a été créé en gardant en tête la sécurité des utilisateurs, il n'y a pas de mises en garde ou d'avertissements nécessaires par rapport à la sécurité. De plus, il n'y a pas de mises en garde ou d'avertissements nécessaires par rapport au fonctionnement/la défaillance du produit puisqu'il a été créé de manière durable et simple.

## Pour commencer

Notre système vise à donner une alerte visuelle à l'utilisateur lorsqu'ils sont trop fort pour une période de plus de 3 secondes. Notre prototype contient trois éléments principaux :

1. Capteur sonore – microphone. Détecte le niveau de bruit et envoi une valeur de son au système.
2. Boîte externe – impression 3D. Boîte petite qui contient tous les parties internes.
3. Système d'alerte – Écran I2C LCD, DELs. Donne l'alerte à l'utilisateur.

Processus simplifié du système :



Pour allumer le système : connectez l'appareil à une source d'alimentation.

## Considérations pour la configuration

Notre prototype final consiste d'une boîte externe imprimée en 3D contenant le circuit interne qui consiste du circuit qui capte le son et produit les alertes de sons excessifs. Le tout est démontré ci-dessous

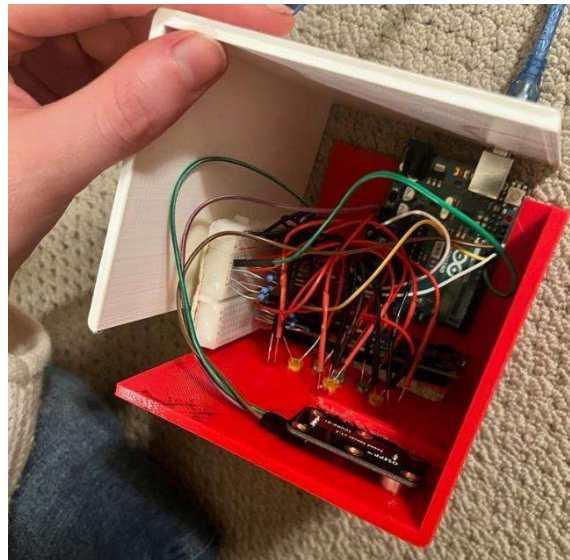


Figure 1

Le circuit est plus facilement décrit ci-dessous. Ce dessin démontre que le son passe par le microphone, qui passe ensuite des valeurs aléatoires au microcontrôleur arduino. Du code a été créé afin de convertir ces valeurs en valeurs de 1 à 10. Enfin, les DELs et l'écran LCD sont connectés d'une part au port ground du arduino, et d'une autre part connectée

aux ports 'out' du arduino. Le code fait allumer les lumières DELs à de différents volumes et envoie la valeur du son de 1-10 à l'écran LCD.

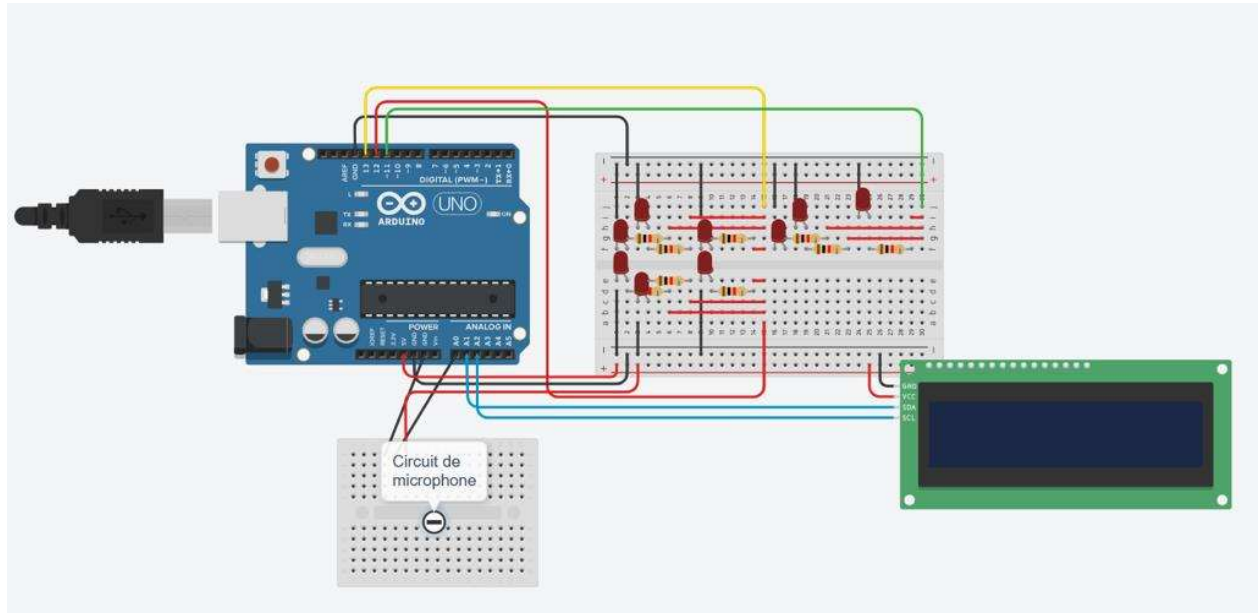


Figure 2

Le code dont nous avons écrit est attaché ci-dessous. Il démontre comment nous avons modifier les valeurs du microphone à 1-10, et comment nous avons utilisé cette valeur pour modifier la brillance des DELs et la valeur sur l'écran LCD.



```

1  #include <Wire.h> // Bibliothèque pour communication I2C
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h> // Bibliothèque pour LCD
3  LiquidCrystal_I2C lcd = LiquidCrystal_I2C(0x27, 16, 2);
4
5  int micPin = A0; // microphone sensor input
6  int micValue = 0;
7  int redLED = 13;
8  int yellowLED = 12;
9  int greenLED = 11;
10 int soundLevel = 0;
11 int soundDetect = 0;
12 int lowThresh = 3;
13 int highThresh = 8;
14
15 void setup() {
16   Serial.begin(9600);
17   lcd.init();
18   lcd.backlight();
19   pinMode(greenLED, OUTPUT);
20   pinMode(yellowLED, OUTPUT);
21   pinMode(redLED, OUTPUT);
22   digitalWrite(greenLED, LOW);
23   digitalWrite(yellowLED, LOW);
24   digitalWrite(redLED, LOW);
25 }
26
27
28 void loop() {
29   int maxSound = 11; //MODIFIER CECI APRÈS LES TESTS
30
31   micValue = analogRead(micPin);
32
33   soundLevel = micValue;
34
35   if (soundLevel>10){
36     soundLevel=10;
37   }
38
39   lcd.setCursor(3, 0); // Positionnez le curseur sur la tri
40   lcd.print("Sound/son:"); // Imprimer le string "Sound/soi
41
42   int avg=0;
43   int count=0;
44
45   for (int i=1;i<1000;i++){
46     if (soundLevel > 0){
47       avg += soundLevel;
48       count ++;
49     }
50     delay(1);
51   }
52   if (avg==0){
53     soundDetect = 0;
54   }
55   else{
56     soundDetect = avg/count;
57   }
58
59   lcd.setCursor(8,1);
60   lcd.print(" ");
61   lcd.setCursor(7, 1); // Positionnez l
62   lcd.print(soundDetect);
63
64   if (soundDetect < lowThresh){
65     digitalWrite(greenLED, HIGH);
66     digitalWrite(yellowLED, LOW);
67     digitalWrite(redLED, LOW);
68     delay(1000);
69   }
70   else if (soundDetect < highThresh){
71     digitalWrite(greenLED, HIGH);
72     digitalWrite(yellowLED, HIGH);
73     digitalWrite(redLED, LOW);
74     delay(1000);
75   }
76   else if (soundDetect < maxSound){
77     digitalWrite(greenLED, HIGH);
78     digitalWrite(yellowLED, HIGH);
79     digitalWrite(redLED, HIGH);
80     delay(1000);
81   }
82 }

```

Figure 3

## Considérations pour l'accès des utilisateurs

Le système est conçu pour être utilisé dans des environnements où la gestion du bruit est essentielle, comme les bibliothèques, les salles de réunion ou les espaces de coworking. Il cible principalement les professionnels, les étudiants et les enseignants cherchant à maintenir un environnement sonore optimal. Son design intuitif, avec un affichage clair sur un écran LCD et des alertes lumineuses, le rend accessible même pour des utilisateurs ayant des restrictions auditives et daltonienne. L'appareil fonctionne uniquement avec une alimentation électrique, ce qui peut constituer une limitation dans certains lieux où les prises sont rares.

## Accéder/installation du système

Puisque nous avons créés notre produit de manière simple à utiliser et à installer, l'installation consiste simplement de brancher le produit dans une prise, et voilà!

## Organisation du système & navigation

L'organisation du circuit interne suit le schéma décrit dans la Figure 2. Le microphone s'attache à l'Arduino via des fils électriques, ensuite l'arduino a le code téléchargé dessus, et peut ensuite envoyer de l'électricité aux DELs et à l'écran LCD via des fils électriques.

## Utiliser le système

Pour utiliser le Silencio il y a peu que l'utilisateur a besoin de faire. Le Silencio marche avec une prise USB 3.0 comme alimentation. Ces prises sont très communes dans les environnements de travail, et s'il n'y en a pas, un adaptateur suffira. C'est la seule chose que l'utilisateur doit faire pour faire marcher le Silencio. Il ne reste qu'à observer pour les alertes une fois qu'il est branché.

## DELs allument

Avec le code développer et les différents circuits dans notre système, lorsque le niveau de son devient trop fort, les lumières DELs vont s'allumer en fonction de comment fort le son est devenu. Lorsque le son est plus haut qu'un niveau de 1, la nouvelle valeur de son va s'afficher sur l'écran I2C LCD.

Attention : si le produit est utilisé dans une grande salle avec beaucoup de différents sons, l'appareille ne va pas fonctionner comme d'habitude. L'appareille donc doit être placer proche de l'utilisateur et dans une salle plus calme.

## Dépannage & assistance

En cas de problème avec le système, plusieurs étapes simples permettent de corriger les erreurs. Si l'appareil ne répond pas, vérifiez les connexions électriques entre le

microphone, l'Arduino et l'écran LCD, et assurez-vous que l'alimentation est correctement branchée. Si le niveau sonore affiché ne reflète pas le bruit ambiant, il peut être nécessaire de reconnecter ou de remplacer le microphone. Les utilisateurs peuvent également retirer le capteur sonore pour vérifier son état ou effectuer un nettoyage si des poussières ou des obstructions sont présentes. Pour réinitialiser le système, débranchez l'appareil de la prise électrique, attendez quelques secondes, puis rebranchez-le. En cas de défaillance logicielle, le code fourni peut être rechargé sur l'Arduino pour restaurer les fonctions normales. Si ces étapes ne résolvent pas le problème, l'équipe technique reste disponible via les coordonnées fournies pour une assistance plus approfondie.

## Messages ou comportements d'erreur

- Lumières fonctionnent pas : DEL ou câbles défectueux qu'il faut remplacer
  - Niveau de son est bloqué au même chiffre même quand le bruit change: microphone défectueux ou déconnectés
  - Écran n'affiche plus rien: panne ou déconnectés
- Pièces cassables: microphone, le câble de branchement peut s'user ainsi que les fils. Mais tous ces composants sont faciles à trouver et à remplacer

## Entretien

Puisque le circuit interne contient plusieurs fils électriques, des résistances qui sont proches ensembles et plusieurs connexions soudées, il serait important de vérifier que les connexions sont encore intactes. Bien sûr les DELs ou l'écran ne fonctionneraient pas si ces fils n'étaient pas bien connectés. De plus, il serait important de vérifier que les résistances ne se touchent pas car ceci pourrait très facilement causer une défaillance du circuit électrique.

## Assistance

## 1. Assistance d'urgence

En cas de problème critique avec le Silencio, vous pourrez nous joindre grace données ci sous:

Noms des Responsable : Equipe FB31 du cours GNG 1503 de l'université uottawa

Courriel : Bndia75@uottawa.ca

Téléphone : (343-562-7777)

## 2. Assistance système

Pour des questions liées au fonctionnement ou l'entretien du Silencio :

Contactez nous sur teams : équipeFB31uottawa.ca

## . Signalement des problèmes

Pour signaler un problème avec le système vous devez inclure dans le message

une description précise de l'anomalie détectée et la date à laquelle vous l'avez remarquée

Heure et date où le problème s'est produit

Envoyez ces informations à notre équipe technique à l'adresse suivante : signalement-probleme@email.com

Nous vous répondrons lorsque nous reçus votre courriel.

## 4. Gestion des incidents de sécurité

En cas d'incident de sécurité lié au capteur comme une surcharge ou un dérèglement remarqué vis à vis des capteurs de vous collègue voici les instructions:

Débranchez immédiatement l'appareil de la prise

ouvrez la boîte et regardez si un éléments semble s'être usée ou bien dégradé

enlever cet élément de la boîte

contacter nous au courriel que nous vous avons donné ci dessus en mentionnant les détails de l'incident(vibrez bizarrement,dégagé de la chaleur) ainsi que la composante que vous avez enlevé afin qu'on puisse trouver une solution bien précise à votre problème

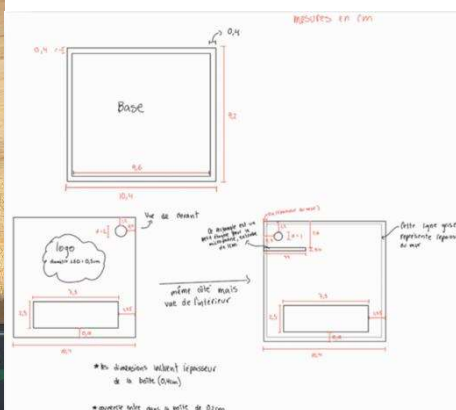
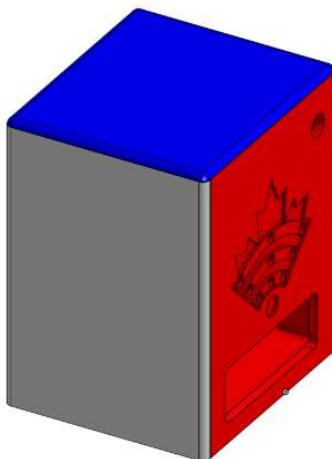
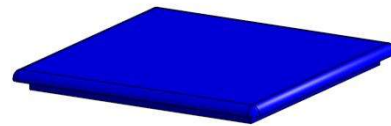
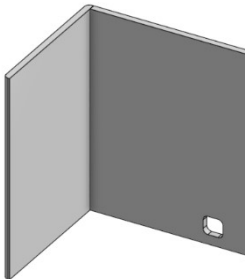
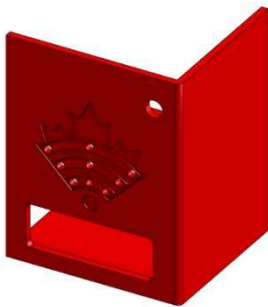


Si vous ne détectez rien de suspect dans la boîte essayer de rebrancher à nouveau . Si les problèmes sont toujours là envoyez nous un courriel .

## Documentation du produit (Maya et Brandon)

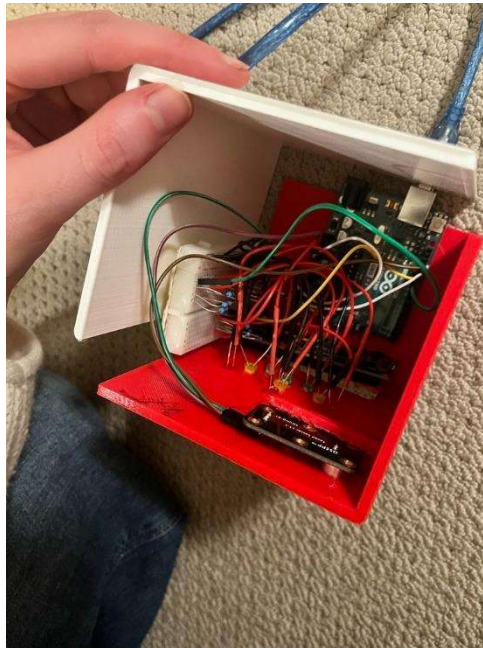
Mécanique (brandon):

La création du boîtier mécanique a été réalisée en trois parties principales : la base, les parois et le couvercle, pour faciliter l'assemblage et garantir une structure solide. Chaque composant a été conçu à l'aide d'un logiciel de CAO pour assurer des dimensions précises et optimiser la compatibilité avec l'impression 3D. La base offre un support stable pour les composants électroniques, les parois incluent des ouvertures pour les câbles et une décoration personnalisée (comme le symbole de la SPC), et le couvercle protège l'ensemble tout en étant facilement amovible pour l'entretien. Les pièces ont été fabriquées en PLA à l'aide d'une imprimante 3D, offrant un résultat à la fois esthétique et fonctionnel. Une fois imprimées, elles ont été assemblées manuellement avec des ajustements mineurs pour garantir un alignement parfait.



### Électrique (maya):

Les composantes électriques ont été assemblées suivant la Figure 2. Le microphone s'attache à l'Arduino via des fils électriques, ensuite l'arduino a le code téléchargé dessus, et peut ensuite ensuite envoyer de l'électricité aux DELs et à l'écran LCD via des fils électriques. Les DELs sont attachés au circuit en série, tous ayant une résistance, l'écran LCD est connecté directement au breadboard qui est directement connecté à l'arduino.



### Logiciel:

Nous avons créé notre code en commençant par définir les variables et les ports du arduino come IN ou OUT (input ou output), en initialisant l'écran LCD, ensuite en captant les valeurs envoyées vers le arduino par le microphone. Nous avons ensuite mis ces valeurs à des valeurs de 1 à 10. Nous voyons si cette valeur dépasse le seuil de son fort pendant au moins 3 secondes, si c'est le cas, ces valeurs sont envoyées à l'écran LCD pour l'affichage. De plus, la valeur de son est analyser à travers des déclarations if/then qui déterminent quelles lumières DELs devraient être allumées.

```

1  #include <Wire.h> // Bibliothèque pour communication I2C
2  #include <LiquidCrystal_I2C.h> // Bibliothèque pour LCD
3  LiquidCrystal_I2C lcd = LiquidCrystal_I2C(0x27, 16, 2);
4
5  int micPin = A0; // microphone sensor input
6  int micValue = 0;
7  int redLED = 13;
8  int yellowLED = 12;
9  int greenLED = 11;
10 int soundLevel = 0;
11 int soundDetect = 0;
12 int lowThresh = 3;
13 int highThresh = 8;
14
15 void setup() {
16   Serial.begin(9600);
17   lcd.init();
18   lcd.backlight();
19   pinMode(greenLED, OUTPUT);
20   pinMode(yellowLED, OUTPUT);
21   pinMode(redLED, OUTPUT);
22   digitalWrite(greenLED, LOW);
23   digitalWrite(yellowLED, LOW);
24   digitalWrite(redLED, LOW);
25 }
26
27
28 void loop() {
29   int maxSound = 11; //MODIFIER CECI APRÈS LES TESTS
30
31   micValue = analogRead(micPin);
32
33   soundLevel = micValue;
34
35   if (soundLevel>10){
36     soundLevel=10;
37   }
38
39   lcd.setCursor(3, 0); // Positionnez le curseur sur la tri
40   lcd.print("Sound/son:"); // Imprimer le string "Sound/soi
41
42   int avg=0;
43   int count=0;
44
45   for (int i=1;i<1000;i++){
46     if (soundLevel > 0){
47       avg += soundLevel;
48       count ++;
49     }
50     delay(1);
51   }
52   if (avg==0){
53     soundDetect = 0;
54   }
55   else{
56     soundDetect = avg/count;
57   }
58
59   lcd.setCursor(8,1);
60   lcd.print(" ");
61   lcd.setCursor(7, 1); // Positionnez l
62   lcd.print(soundDetect);
63
64   if (soundDetect < lowThresh){
65     digitalWrite(greenLED, HIGH);
66     digitalWrite(yellowLED, LOW);
67     digitalWrite(redLED, LOW);
68     delay(1000);
69   }
70   else if (soundDetect < highThresh){
71     digitalWrite(greenLED, HIGH);
72     digitalWrite(yellowLED, HIGH);
73     digitalWrite(redLED, LOW);
74     delay(1000);
75   }
76   else if (soundDetect < maxSound){
77     digitalWrite(greenLED, HIGH);
78     digitalWrite(yellowLED, HIGH);
79     digitalWrite(redLED, HIGH);
80     delay(1000);
81   }
82 }

```

## NDM (Nomenclature des Matériaux)

#	Nom du matériel	Description/utilités	Quantités	Prix par unité (\$)	Prix total (\$)
1	Microcontrôleur Arduino Uno + code	C'est le processeur qui permet de d'opérer les commandes selon les données qui sont captées par le micro.	1	31.23	31.23
2	Bandes DEL (une jaune, une orange, une rouge)	Les bandes DEL s'allumeront selon le niveau de décibels qui est affiché.	3 (une de chaque couleur)	2.73	8.19

3	Microphone condensateur electret	Le microphone permet aux ondes de sons émises par les employés d'être captées et envoyées au arduino.	1	1.99	1.99
4	Filament pour impression 3D	Permet de construire la boîte qui protégera le arduino.	Assez pour faire l'impression 3D de la boîte.	Gratuit du makerspace	5.00
5	Composantes électriques (résistances et condensateurs)	Ces composantes sont nécessaires pour le fonctionnement du circuit interne	6 chaque		
6	Plaque de prototypage (breadboard)	Nécessaire pour relier les composantes du circuit électrique	1	6.66	6.66
7	Cables mâle-mâle	Nécessaire pour le fonctionnement du circuit	12	Lot de 120 est 9.99	Lot de 120 est 9.99
<b>Total :</b>					63.06\$

Tous ces matériaux sont trouvable sur : <https://www.amazon.fr/>

## Liste d'équipements

- Imprimante 3D
- Fusil à soudeuse

## Instructions

Les composantes électriques ont été assemblées suivant la Figure 2. Le microphone s'attache à l'Arduino via des fils électriques, ensuite l'arduino a le code téléchargé dessus, et peut ensuite envoyer de l'électricité aux DELs et à l'écran LCD via des fils électriques. Les DELs sont attachés au circuit en série, tous ayant une résistance, l'écran LCD est connecté directement au breadboard qui est directement connecté à l'arduino. Nous avons créé notre code en commençant par définir les variables et les ports du arduino comme IN ou OUT (input ou output), en initialisant l'écran LCD, ensuite en captant les valeurs envoyées vers le arduino par le microphone. Nous avons ensuite mis ces

mesures en cm

0,4 1-1

Base

9,2

9,6

10,4

0,4

Vue de devant

logos

diamètre 1.60 = 0.3cm

7,3

4,55

0,4

10,4

2,5

0,4

ce rectangle est un petit rectangle pour la micro-lampe, c'est-à-dire de 1cm

1-1

0,4 (épaisseur du mur)

7,3

4,55

0,4

10,4

2,5

0,4

cette ligne grise représente l'épaisseur du mur

même côté mais vue de l'intérieur

\* les dimensions incluent l'épaisseur de la boîte (0,4cm)

\* ouverte entre dans la boîte de 0,2cm

Ce prototype a été testé de diverses façons à travers de la conception de ce produit. Premièrement, nous avons testé les capacités du microphone, pour s'assurer que le système peut recevoir des valeurs de sons. Ensuite, nous avons testé la boîte externe. Nous avons dû nous assurer que toutes les composants internes pouvaient entrer dans la boîte et que tous seraient stables. Enfin, nous avons testé les performances du produit dans des différents environnements. Chacun de nos essais et validations nous a aidé à produire un système pour qu'il soit fonctionnel et ce que notre client veut.

Conclusions et recommandations pour les travaux futurs

Durant notre phase de prototypage nous avons rencontrés certaines difficultés . En surmontant ces difficultés nous avons apprises plusieurs leçon. Tels que l'importance d'une bonne gestion du temps ,l'importance de faire plusieurs test pour bien évaluer la fidélité ainsi que le fait d'avoir un plan B ou plan de contenance ou cas ou les choses ne passerait pas comme attendues et enfin le fait de réussir à travailler malgré le stress et la pression . Si nous avons eu plus de temps on aurait aimé intégrer au Silencio des fonctions supplémentaire celui de la température et de de la qualité de l'air .Nous nous somme occupés de l'un des problèmes des employés de la SSC mais si on avait le temps nous aurions pu régler plusieurs problème avec un meme produit . La boite ne s'arrêterait pas seulement à gérer le problème de bruit mais également celui de la température et de la poussière . Ca aurait été encore plus utile aux employés de la SSC.

## APPENDICES

### APPENDICE I: Fichiers de conception

Lien Makererpo : <https://makerepo.com/ostar038/2192.les-penseurs-conceptuels>

**Table 2. Documents référencés**

Nom du document	Emplacement du document et/ou URL	Date d'émission
Livable B	<a href="#">LivableBProjetÉquipeFB31.docx</a>	2024-09-30
Livable C	<a href="#">LivableCProjetFB31.docx</a>	2024-10-06
Livable D	<a href="#">Livable D.docx</a>	2024-10-13
Livable E	<a href="#">LivableE.docx</a>	2024-10-27
Livable F	<a href="#">LivableF.docx</a>	2024-11-03
Livable G	<a href="#">LivableG.docx</a>	2024-11-03
Livable H	<a href="#">LivableH.docx</a>	2024-11-24
Livable I	<a href="#">LivableIFB31.docx</a>	2024-11-27
Livable J	<a href="#">PresentationFinaleFB31.pptx</a>	2024-11-24