

GNG1503

Manuel d'Utilisateur du Projet de Conception

APPAREIL DE DÉTECTION ET DE COMPTAGE AUTOMATIQUE

Soumis par :

Jasper Détection D-11

Jaâfar Ziha, 300152089

Mathis Turgeon-Roy, 300208272

Ibrahima Ouedraogo, 300094629

Adélaïde Larouche, 300193477

Abdo Mahamed, 300097199



uOttawa

Université d'Ottawa
Le mercredi 9 décembre 2020

Résumé

Dans le cadre du cours de Génie de la conception, l'équipe, composée de cinq membres, a dû concevoir un produit, en l'espace de trois mois et coûtant moins de cent dollars, répondant aux besoins d'un client. Étant donné le chemin complexe à prendre pour arriver à une solution, l'équipe a utilisé la méthode de la pensée conceptuelle dans le but d'atteindre l'objectif voulu. Cette méthode consiste, tout d'abord, à empathiser avec le client afin de cibler les besoins de ce dernier. Par la suite, l'équipe a défini l'énoncé du problème correspondant à la situation donnée. Cet énoncé indique clairement les besoins ciblés lors des entrevues avec le client et que ce dernier est celui qui a besoin d'une solution.

Ensuite, une liste des tâches a été faite afin d'estimer le temps nécessaire à la conception du produit et pour s'assurer que notre plan est réalisable dans les temps donnés. L'outil Trello nous a permis d'organiser clairement l'ensemble des tâches dans un graphique. Cela faisait en sorte que l'équipe reste à jour et que tous les membres sachent exactement quoi faire, et ce à quel instant. Le processus de conception était directement en corrélation avec le processus d'apprentissage. L'apprentissage du fonctionnement de plusieurs machines tel que l'imprimante 3D, le découpage au laser et autres, ont été fort utiles à la conception de certaines composantes du produit.

L'étape de prototypage est l'étape critique de la conception du produit. Les membres de l'équipe ont passé de nombreuses heures à écrire, comprendre et essayer un code, de façon à avoir un résultat final répondant de façon adéquate aux besoins du client.

Table des matières

Résumé	1
Liste de figure	3
Liste de tables	4
Liste d'acronymes	5
Introduction	6
1.1 - Le problème	6
1.2 - Les besoins	6
1.3 - Ce qui nous démarque	6
1.4 - Le contenu de ce manuel	6
Comment le prototype est construit	7
2.1 - Détection	8
2.1.1 - LDM (Liste des Matériaux)	8
2.1.2 - Liste d'équipements	8
2.1.3 - Instructions	8
3.2 - Affichage	9
3.2.1 LDM (Liste des Matériaux)	10
3.2.2 Liste d'équipements	10
3.2.3 Instructions	10
3.3 - Circuit	11
3.3.1 - LDM (Liste des Matériaux)	12
3.3.2 Liste d'équipements	12
3.3.3 Instructions	12
#4 Comment utiliser le prototype	15
Comment maintenir le prototype	16
Conclusions et recommandation pour les travaux futurs	31
Bibliographie	32
Appendices	33
Appendice I : Fichiers de conception	33

Liste de figure

Figure 1.....	7
Figure 2.....	9
Figure 3.....	9
Figure 4.....	11
Figure 5.....	11
Figure 6.....	12

Liste de tables

Table 110
Table 212
Table 319
Table 423
Table 526
Table 629
Table 730

Liste d'acronymes

Acronyme	Définition
LDM	Liste des matériaux
DEL	Diode Électroluminescente
COVID – 19	« Corona Virus disease 2019 »
IDE Arduino	« Open-source Arduino software » (Logiciel)

Introduction

1.1 - Le problème

Étant donnée la situation épidémiologique actuelle de la covid-19, l'Université d'Ottawa impose des restrictions par rapport au nombre de personnes pouvant occuper chacune de ses salles dans le but que ses usagers puissent garder une distance sécuritaire les uns par rapport aux autres. Cependant, les restrictions sont difficiles à respecter lorsque le seul moyen de connaître le nombre de personnes est d'entrer dans la salle, compter le nombre d'individus présents et ainsi risquer d'excéder la capacité maximale. Autrement, du personnel doit être déployé pour faire la surveillance des salles. En plus du fait que l'université ne possède suffisamment de ressources humaines pour assurer cette maintenance, cette solution est particulièrement inadaptée aux salles de bain à capacité de 1 ou 2 personnes, alors que ceci peut causer de l'inconfort chez les utilisateurs.

1.2 - Les besoins

Au cours du dernier trimestre, nous avons pu travailler avec notre cliente France Brazeau qui est la gestionnaire des installations de la faculté de génie. Celle-ci avait besoin d'un produit fiable et abordable ne coûtant pas plus de 100\$. Elle demandait un système qui puisse notifier les personnes entrantes si oui ou non il leur est permis d'entrer. Le tout se devait de se faire de manière automatique sans nécessiter une action de l'utilisateur ou du personnel. Le bilinguisme et la considération des personnes avec déficiences était aussi très important. L'intérêt pour un tel service était en premier lieu relié à la situation de covid-19, mais aussi vers un usage à long terme.

1.3 - Ce qui nous démarque

La fonction principale du prototype est de connaître le nombre de personnes présentes dans une salle et indiquer aux usagers extérieurs s'il leur est autorisé ou interdit d'entrer.

Jasper Détection n'utilise pas de capteurs spéciaux souvent difficiles à se procurer et à installer. Il se base sur un principe extrêmement simple de photorésistance et pointeurs laser, ce qui a pour effet de grandement réduire les coûts de production et d'entretien. L'accessibilité des composantes permet aussi de facilement modifier, adapter, réparer ou connecter le dispositif.

L'affichage et la communication avec les utilisateurs sont complètement dépourvus de caractères écrits. Cela simplifie et réduit l'information pour l'utilisateur en lui donnant une consigne claire et concise, un aspect important considérant la présence d'étudiants internationaux.

1.4 - Le contenu de ce manuel

Le dispositif est divisé en trois sous-systèmes: la détection, le circuit et l'affichage. Ce manuel permet de bien comprendre le prototype. Il est lui-même divisé en trois parties qui traiteront de chacun des sous-systèmes individuellement ou globalement. Les aspects abordés dans l'ordre sont la construction, l'utilisation et l'entretien



Figure 1

Comment le prototype est construit

Expliquez en détail comment le prototype a été construit en incluant les considérations de conceptions et les calculs. Séparez les sections en catégories qui font du sens pour votre prototype (mécanique, électrique, logiciel, etc.) et expliquez l'importance de chaque. Si vous avez envisagé ou analysé différentes options de matériel, expliquez lesquelles sont potentiellement réalisables et celles que votre analyse indique ne sont pas réalisables (avec quelques résultats pour sauvegarder vos déclarations, le cas échéant).

Par exemple, si l'acier inoxydable était un choix arbitraire pour une pièce particulière, vous pouvez indiquer que d'autres matériaux (par exemple, le plastique ou le bois) peuvent également constituer une option, mais n'ont pas été testés. Toutefois, si l'exigence de base est un métal résistant à la corrosion et que vous avez testé plusieurs matériaux avant de choisir l'acier inoxydable (c'est-à-dire que le choix n'est pas arbitraire), vous pouvez l'indiquer ici, avec les données justificatives. Parfois, les matériaux doivent être échangés, s'ils ne sont plus disponibles ou s'ils ne sont plus rentables, présentez tout travail que vous avez effectué et pouvant aider un autre concepteur à effectuer des substitutions de matériaux ou même à noter les exigences de base (par exemple, doit résister à la corrosion dans une pièce humide depuis 30 ans).

Il en va de même pour les parties critiques du logiciel ou les fonctionnalités électroniques coûteuses / sensibles. Fondamentalement, si vous avez des inquiétudes concernant une partie de la conception et que vous vous « installez » sur une solution ou une méthode particulière, elle doit être documentée. Cela inclut les tests ou analyses que vous avez effectués pour parvenir à cette solution spécifique.

Cette section aborde la construction en parties, une pour chaque sous-système principal (Détection, Affichage et Circuit)

2.1 - Détection

Ce sous-système est celui permettant au dispositif d'obtenir de l'information. Dans ce cas-ci l'interaction entre les utilisateurs, le champ des pointeurs lasers et des photorésistances sont exploités pour détecter les utilisateurs.

2.1.1 - LDM (Liste des Matériaux)

Nomenclature des matériaux (Détection)					
#	Description du composant	Provenance	Quantité	Prix unitaire	Prix calculé
1	Kit de 10 photorésistances et pointeurs laser	Amazon: https://cutt.ly/FhmHry6	1	11.99\$	11.99\$
2	Matériau d'impression 3D	Maker Lab	-	Gratuit	Gratuit
3	Platine d'essai	Maker Store: https://cutt.ly/qhmHs66	1	10\$	10\$
	5 pieds de filage blanc	Maker Store https://cutt.ly/JhmKofa	2	1.60\$	3.20\$
Total					26.19\$

2.1.2 - Liste d'équipements

- Imprimante 3D

2.1.3 - Instructions

1. Utiliser l'imprimante 3D pour imprimer le boîtier principale à l'aide du fichier accessible sous le lien suivant:
<https://cad.onshape.com/documents/4d3f7990400a06d46cf1548c/w/c37c91dbf65fb89d741ea376/e/e57c631f4828a4d117b9359f>
2. Utiliser l'imprimante 3D pour imprimer le boîtier laser à l'aide du fichier accessible sous le lien suivant:
<https://cad.onshape.com/documents/cec64086d67018422d45b763/w/efd7948c8de87b9c748ed566/e/26e3659d4522af46b8439942>

3. Insérer deux pointeurs lasers dans les espaces prévus à leur effet dans le boîtier laser, comme illustré ci-dessous:

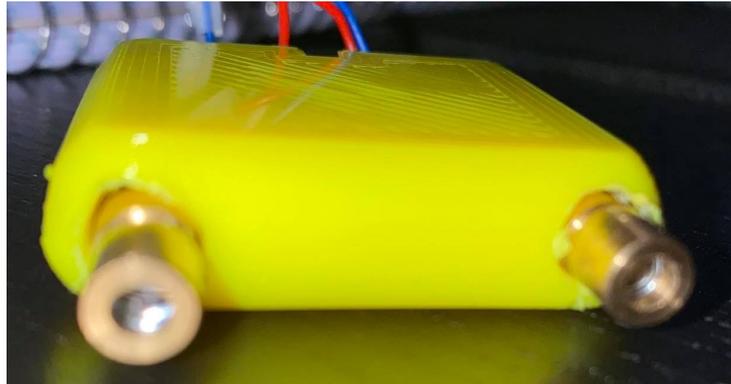


Figure 2

4. Connecter les extrémités positives des lasers à un fil de 5 pieds
5. Connecter les extrémités négatives des lasers à un fil de 5 pieds
6. Insérer la platine d'essai dans le boîtier principal, puis connecter les photorésistances sur celui-ci de sorte que celle-ci soit alignées avec les trous du couvercle du boîtier, comme dans l'image ci-dessous:



Figure 3

3.2 - Affichage

Ce sous-système est celui qui est responsable de communiquer de l'information avec l'utilisateur. Il s'agit aussi de la partie la plus visible et représente la majorité de l'esthétique du système complet.

3.2.1 LDM (Liste des Matériaux)

Nomenclature des matériaux (Affichage)					
#	Description du composant	Provenance	Quantité	Prix unitaire	Prix calculé
1	Matériau d'impression 3D	Maker Lab	-	Gratuit	Gratuit
2	DEL Rouge	Maker Store https://cutt.ly/ahmKuCy	3	0.60\$	1.80\$
3	DEL Verte	Maker Store https://cutt.ly/ahmKuCy	3	0.60\$	1.80\$
4	Mini haut-parleur	Maker Store https://cutt.ly/UhmKdRG	1	4.00\$	4.00\$
5	Feuille d'acrylique transparente	Maker Store https://cutt.ly/LhmKtoz	1	13.00\$	13.00\$
6	Feuille d'acrylique opaque	Maker Store https://cutt.ly/LhmKtoz	1	13.00\$	13.00\$
7	5 pied de filage blanc	Maker Store https://cutt.ly/JhmKofa	4	1.60\$	6.40\$
Total					40.0\$

Table 1

3.2.2 Liste d'équipements

- Découpe au laser
- Imprimante 3D
- Cisaille à pédale

3.2.3 Instructions

1. Utiliser l'imprimante 3D pour imprimer le boîtier affichage à l'aide du fichier accessible sous le lien suivant:
<https://cad.onshape.com/documents/9976aa5d9d34180368e8ff5d/w/497d4241d4598fd1724c1361/e/69a5ed3a225a8f4ce4ba4498>
2. À l'aide de la cisaille à pédale, découper les feuilles d'acrylique pour qu'elles aient des dimensions de 11'' x 8.5''.
3. À l'aide de la découpe au laser, découper les formes de bonhomme et de main dans la feuille d'acrylique opaque de 11'' x 8.5'' à partir du fichier accessible sous le lien suivant: <https://drive.google.com/drive/u/3/folders/OALjBakdR-zIvUk9PVa>.

4. Connecter chaque branche positive des DEL rouges avec un fil de 5 pieds.
5. Connecter chaque branche positive des DEL vertes avec un fil de 5 pieds.
6. Connecter la branche positive du mini haut-parleur avec un fil de 5 pieds.
7. Connecter toutes les branches négatives des composants avec un fil de 5 pieds.
8. Coller les composants dans le boîtier en laissant ressortir l'autre extrémité des 4 fils par le trou prévu à cet effet. Le tout est illustré dans le schéma ci-dessous:

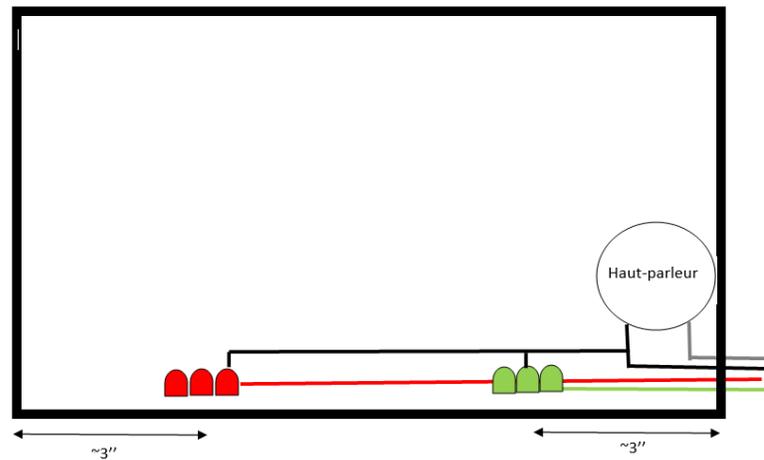


Figure 4

9. Coller les feuilles d'acrylique ensemble ainsi qu'avec le boîtier d'affichage comme illustré ci-dessous:

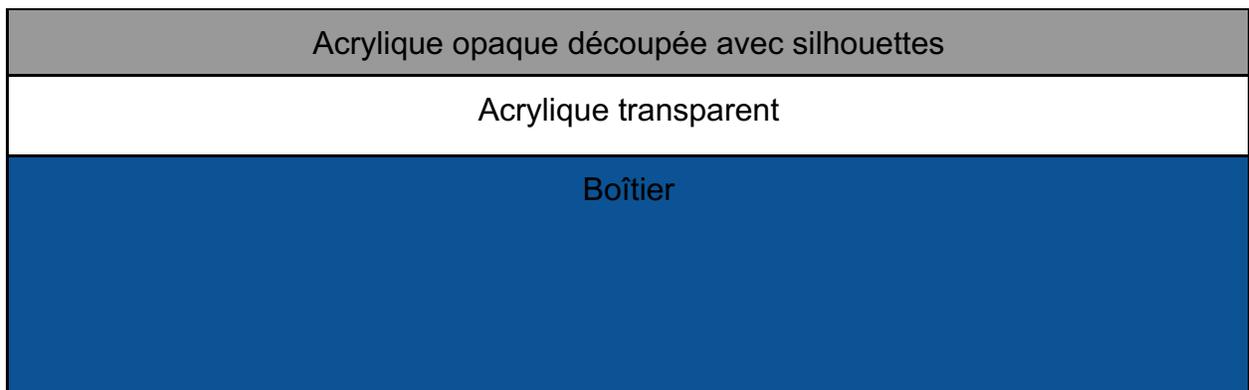


Figure 5

3.3 - Circuit

Ce sous-système est principalement basé sur la technologie Arduino, et consiste à brancher les composants ensemble et implanter un code afin que le système analyse correctement les entrées et produise les bonnes sorties.

3.3.1 - LDM (Liste des Matériaux)

Nomenclature des matériaux (Circuit)					
#	Description du composant	Provenance	Quantité	Prix unitaire	Prix calculé
1	Microcontrôleur Arduino	Maker Store https://cutt.ly/WhmXczu	1	17.00\$	17.00\$
2	Paquet de 10 fils pour Arduino	Maker Store https://cutt.ly/ohmXJgS	2	1.00\$	2.00\$
Total					19.00\$

Table 2

3.3.2 Liste d'équipements

- Ordinateur portable

3.3.3 Instructions

1. Brancher les composantes du sous-système d'affichage et du sous-système de détection en considérant que celles-ci sont reliées à un fil et en remplaçant les DELs jaunes par les lasers comme dans le schéma ci-dessous:

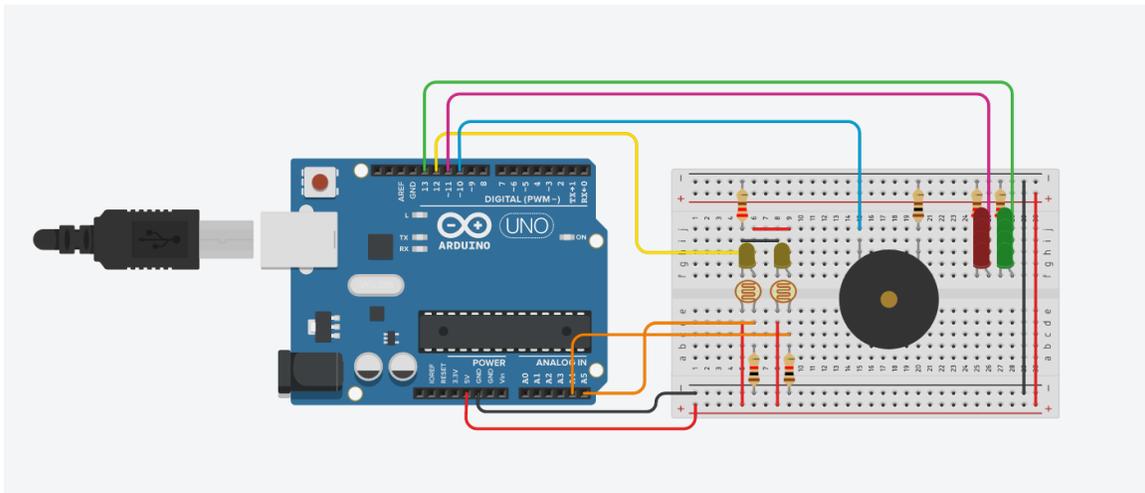


Figure 6

2. Sur l'ordinateur portable, ouvrir l'IDE Arduino et coller le code suivant dans la fenêtre de commandes:

```
#define LASER_PIN 12  
  
int photo1 = 0;
```

```

int photo2 = 0;

int broche_capteur1 = A5;
int broche_capteur2 = A4;

int led_verte = 13;
int led_rouge = 11;

int milieu = 0;
int exterieur = 1;
int interieur = 0;

void setup() {
  pinMode(LASER_PIN, OUTPUT);
  pinMode(broche_capteur1, INPUT);
  pinMode(broche_capteur2, INPUT);
  pinMode(led_verte, OUTPUT);
  pinMode(led_rouge, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
  digitalWrite(LASER_PIN, HIGH);
  digitalWrite(led_verte, HIGH);
  digitalWrite(led_rouge, LOW);
  delay(500);
}

void loop() {
  photo1 = analogRead(broche_capteur1);
  photo2 = analogRead(broche_capteur2);

  if(photo1 < 850)

```

```

{
  if(exterieur == 1)//passe par 1 et reste au milieu
  {
    exterieur = 0;
    milieu = 1;
    interieur = 0;

    digitalWrite(led_rouge, HIGH);
    digitalWrite(led_verte, HIGH);
    delay(1000);
  }
  else if(milieu == 1)//est au milieu et passe par 1
  {
    exterieur = 1;
    milieu = 0;
    interieur = 0;

    digitalWrite(led_rouge, LOW);
    digitalWrite(led_verte, HIGH);
    delay(1000);
  }
}
else if(photo2 < 850)
{
  if(milieu == 1)//est au milieu et passe par 2
  {
    exterieur = 0;

```

```

milieu = 0;
interieur = 1;

digitalWrite(led_rouge, HIGH);
digitalWrite(led_verte, LOW);
delay(1000);
}
else if(interieur == 1)//passe par 2 et reste au milieu
{
exterieur = 0;
milieu = 1;
interieur = 0;

digitalWrite(led_rouge, HIGH);
digitalWrite(led_verte, HIGH);
delay(1000);
}
}
}

```

3. Exécuter le code

#4 Comment utiliser le prototype

Le prototype a pour fonction principale de limiter de façon maximale les contacts entre les personnes due au COVID 19. C'est dans cette optique que *Jasper Détection* a été créé. Des lasers sont placés face à des photorésistances dans un ordre précis. Si une personne rentre dans une salle et passe par le premier laser et ensuite le deuxième l'interruption des photorésistances une à la suite de l'autre envoie un signal d'entrée de personne, et ce grâce au code implémenté dans le Arduino. La carte Uno transforme le bonhomme vert signifiant qu'il est possible d'entrer en une main rouge qui indique à la personne de ne pas entrer puisque la salle est occupée et inversement pour une sortie; la salle occupée se transforme en une salle libre.

Pour utiliser le prototype en toute sécurité, vous devez insérer les fils reliant l'Arduino à l'affichage et l'Arduino au laser dans le mur de telle sorte qu'ils soient invisibles. De cette manière, il n'y aura pas de contact entre les branchements et les utilisateurs. En outre, le tout sera plus esthétique. Évitez de placer tout composant électrique à portée de l'eau ou de placer les matériaux en contact avec toutes sortes de substances toxiques. Pour la liste des substances, se référer au lien gouvernemental suivant :

<https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/listes-substances/toxiques.html>

Notre prototype dispose de trois sous-systèmes c'est-à-dire : l'affichage, la boîte contenant l'Arduino, les photorésistances ainsi que la boîte contenant les lasers. Pour installer le prototype, il faut d'abord installer l'affichage (LED, découpe du bois 3D et éventuellement l'acrylique) devant la salle choisie. Ensuite, il faut placer les deux boîtes de part et d'autre du mur afin que les photorésistances soient d'un côté et font directement face au laser de tel sorte que si on alimente la boîte Arduino, la lumière infrarouge des lasers pointent directement sur les photorésistances. Enfin, pour alimenter le tout il faut juste brancher la boîte contenant le Arduino avec une prise murale ou directement dans votre système électrique.

Comment maintenir le prototype

Expliquez les tests effectués sur le prototype pour la validation de la conception finale. Présentez tous les résultats applicables que vous avez obtenus (c'est-à-dire les données collectées, les graphiques de performances, etc.).

Au niveau des tests effectués pour déterminer la fonctionnalité de notre système, nous avons testé l'utilisation du système à différentes vitesses; l'utilisation du système par différentes personnes et la visibilité de l'affichage.

Utilisation du système à différentes vitesses

Vitesse « normale »			
#Essai	# Situations	Réactions obtenue	Correspondance à la réaction attendue?
1	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui

	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
2	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui

3	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
4	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui

	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
5	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui

Table 3

Vitesse « lente »			
#Essai	# Situations	Réactions obtenue	Correspondance à la réaction attendue?
6	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui

	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui	
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui	
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui	
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui	
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui	
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui	
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui	
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui	
	7	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
		2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
3		DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui	
4		DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui	
5		DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui	
6		DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui	
7		DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui	

	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
8	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
9	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui

	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
10	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui

	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui

Table 4

Vitesse « rapide »			
#Essai	# Situations	Réactions obtenue	Correspondance à la réaction attendue?
11	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui

	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
12	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
13	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui

	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
14	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui

15	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui

Table 5

Utilisation du système par plusieurs personnes

Essais à répétition (pour simuler plusieurs personnes)			
#Essai	# Situations	Réactions obtenue	Correspondance à la réaction attendue?
1	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui

	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
2	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui

3	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	4	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte
2		DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
3		DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
4		DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
5		DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
6		DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
7		DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
8		DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
9		DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui

	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
5	1	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	2	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	3	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	4	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	5	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	6	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui
	7	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	8	DEL verte éteinte /DEL rouge allumée	oui
	9	DEL verte allumée /DEL rouge allumée	oui
	10	DEL verte allumée /DEL rouge éteinte	oui

Table 6

Visibilité de l'affichage

Visibilité de l'affichage			
#Essai	# Répétitions	Distance à laquelle nous sommes de l'affichage allumé (m)	Est-il visible??
1	1	1	oui
	2	2	oui
	3	3	oui

	4	4	oui
	5	5	oui
	6	6	oui
	7	7	oui
	8	8	oui
	9	9	oui
	10	10	oui
	11	11	oui
	12	12	oui
	13	13	oui
	14	14	oui
	15	15	oui
	16	16	oui
	17	17	oui
	18	18	oui
	19	19	oui
	20	20	oui
	21	21	non

Table 7

Pour une utilisation durable, il ne faut pas toucher au système de détection après son installation. Puisque c'est un produit qui dépend de la précision des lasers, ils doivent rester pointés en tout temps sur les photorésistances. Un simple déplacement des lasers ou du boîtier contenant les photorésistances pourrait faire en sorte que le système ne marche plus. Il faudrait donc une installation extrêmement solide pour éviter tout problème.

Il faudrait s'assurer de temps en temps que les valeurs reçues par les photorésistances se maintiennent. Car il est possible que les lasers aient un problème et que leur puissance diminue au fil du temps. C'est pareil pour l'affichage, il est possible que la puissance des DELs s'estompe au fil du temps.

Les pièces qui sont à risque sont les lasers et les DELs, c'est puisque lors du prototypage il y en avait quelques-unes qui avaient des défauts de fabrication avant même de les avoir utilisées. Il a donc fallu choisir soigneusement les pièces que l'on voulait intégrer à notre système pour qu'il soit fiable et fonctionnel, mais seul le temps le dira donc comme mesure préventive il faut prendre en compte que les pièces à risque sont celles-ci

Conclusions et recommandation pour les travaux futurs

Pour conclure, les leçons apprises durant ce projet et du cours GNG 1503 sont la majorité des travaux effectués dans le domaine des ingénieurs que ce soit en mécanique, informatique, civil, architecture, aéronautique se font de base à partir d'un bon travail d'équipe. Un groupe de personnes qui partagent leurs travaux, leurs connaissances, leur savoir-faire et qui ont une bonne relation interpersonnelle. Du côté de notre projet, on peut dire que notre projet était un succès parce qu'on a pu compléter notre objectif ainsi que celui de la cliente. Malgré qu'on n'eût pas assez de temps pour perfectionner le produit à la hauteur de nos espérances, on a vraiment profité de l'expérience d'un excellent travail équipé.

Pour les travaux futurs, si nous continuons ce projet ou une autre équipe décide de prendre le relai en se basant nos recherches, on recommande d'apporter des améliorations au niveau de la performance des détecteurs (photorésistances), du code de programmation et d'utiliser des matériaux beaucoup plus sophistiqués afin de maximiser la précision et de minimiser les erreurs.

Bibliographie

“Arduino Uno.”

https://www.robotshop.com/ca/fr/microcontroleur-arduino-uno-r3-usb.html?utm_source=google&utm_medium=surfaces&utm_campaign=surfaces_across_google_cafr&gclid=Cj0KCQjw28T8BRDbARIsAEOMBcw9D35Fz3fRjnrIVEIXw15ph-Ou6bAK6ytljhlUScjeLS5GEObVOZcaAjk1EALw_wcB.

“Câble USB.”

https://www.robotshop.com/ca/fr/cable-usb-1m-type-a-vers-b.html?utm_source=google&utm_medium=surfaces&utm_campaign=surfaces_across_google_cafr&gclid=Cj0KCQjw28T8BRDbARIsAEOMBcw9D6zQ5NLewWjTxHA25BXw-HsQTH-llypDZV6ytluvUzOwr1cBlMaAnLBEALw_wcB.

“Capteurs.”

<https://www.adafruit.com/category/35>.

“Cergey mini haut-parleur.”

<https://www.walmart.ca/fr/ip/portable-CD-haut-parleur-nouveau-oreiller-pour-portable-haut-parleur-MP3-Mini-t-l-phone-st-r-o-bricolage-Cergrey-3-5mm/PRD3VOOICD76961>.

“Chargeur mural USB.”

https://www.amazon.ca/-/fr/Power-7-Chargeur-chargement-Compatible-t%C3%A9l%C3%A9phones/dp/B082XPSDFL/ref=sr_1_2?adgrpid=101523433814&dchild=1&gclid=Cj0KCQjw28T8BRDbARIsAEOMBcyGjFjyOFufl0z4FDSYrce37kuMoGqrOqeS9cGVW-RXDHBoETdYn7caAjaJEALw_wcB&hvadid=44247197.

“Lot de 1000 LED Multicolore.”

https://www.amazon.ca/-/fr/%C3%A9lectroluminescentes-broches-diffuses-couleurs-assorties/dp/B07KQMGY7/ref=sr_1_20?dchild=1&gclid=Cj0KCQjw28T8BRDbARIsAEOMBcywdDD5ZCxERW1-WFDry3H3PKCCYPGAK_LZTUphLWwrR3Y29sDwxFUaAkH_EALw_wcB&hvadid=468137313247&hvdev=c&hvloc.

“Module passif standard de buzzer.”

https://www.banggood.com/fr/3Pcs-3_5-5V-Standard-Passive-Buzzer-Module-p-984075.html?gmcCountry=CA¤cy=CAD&createTmp=1&utm_source=googleshopping&utm_medium=cpc_bgs&utm_content=haosen&utm_campaign=haosen-ssc-ca-all-0819&ad_id=457946459947&cur_warehou.

“Vinyle adhésif permanent noir.”

https://www.robotshop.com/ca/fr/vinyle-adhesif-permanent-noir-24-x-15.html?utm_source=google&utm_medium=surfaces&utm_campaign=surfaces_across_google_cafr&gclid=Cj0KCQj

Appendices

Appendice I : Fichiers de conception

Ce projet comporte un total de neuf livrables excluant le premier qui est le contrat d'équipe et celui-ci.

Livable B : Identification des besoins du client

Livable C : Mise en place des critères de conception

Livable D : Proposition d'idée et mise en place d'un concept clé

Livable E : Plan, organisation et coût du projet

Livable F : Prototype I sur le sous-système critique sur Tinkercad

Livable G : Prototype II sur le sous-système critique physique et développement d'un code plus complexe

Livable H : Prototype III sur le produit complet (code et circuit complet et affichage)

Livable I : Matériels de présentation pour la journée de la conception

Livable J : Matériel de présentation pour la présentation finale

Les livrables expliquent en détails le processus par lequel nous sommes passés afin d'arriver au produit final. Le tout se retrouve en détails dans le fichier de notre équipe sur la plateforme MakerRepo. Le lien ci-dessous mène directement aux fichiers de conceptions :

<https://makerepo.com/Mathis/jasper-fd11>