

GNG1503  
**Manuel d'Utilisateur du Projet de Conception**

**[Système de comptage]**

Soumis par:

[Equipe D4]

[ABDELLAH Aziz, 8423770]

[JHOOLLUN Lahvik Hans, 300206991]

[KAMARA Mawa Aziza, 300207167]

[SANKAMAOU Djamarou Dine, 300211151]

[WANG Chi,300160303]

Date : 12/9/2020

Université d'Ottawa

## Résumé

---

Nous avons eu comme objectif par notre cliente de produire un système de comptage, fiable, peu coûteux, et qui affiche le nombre de personne qui entre et sort d'une salle sur un écran LCD tout en restant discret. Ce système a été demandé à cause du COVID-19 pour aider le corp administratif du laboratoire pour renforcer la sécurité dans le contexte du COVID-19.

# Table des matières

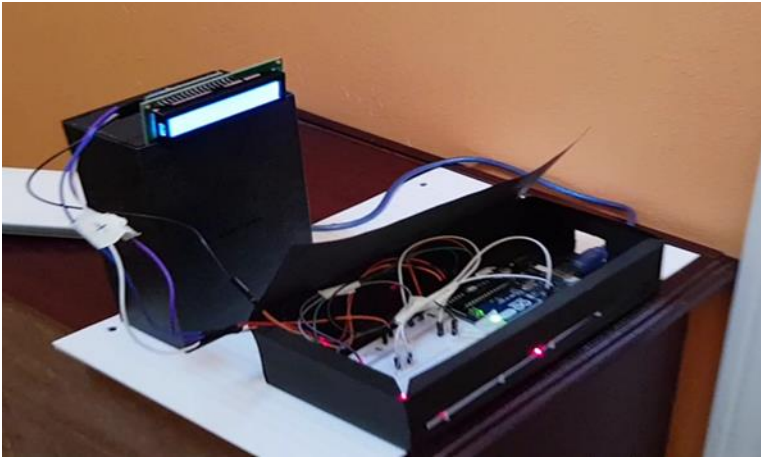
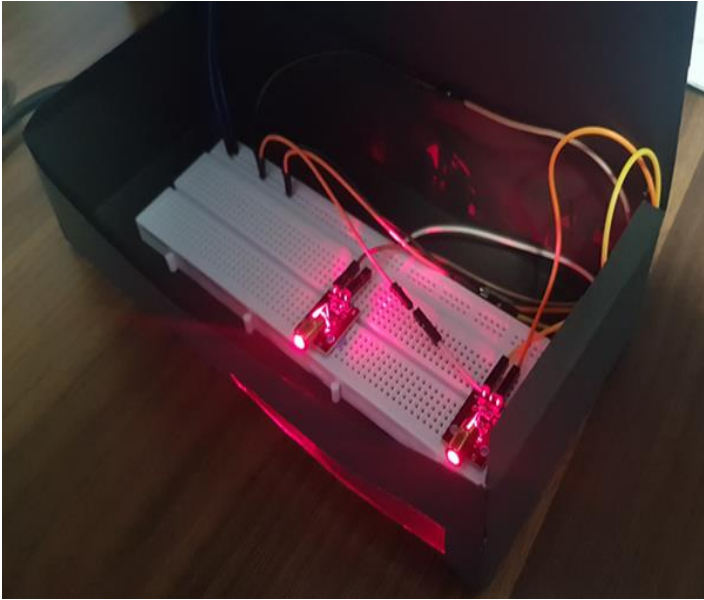
---

## 1 Contents

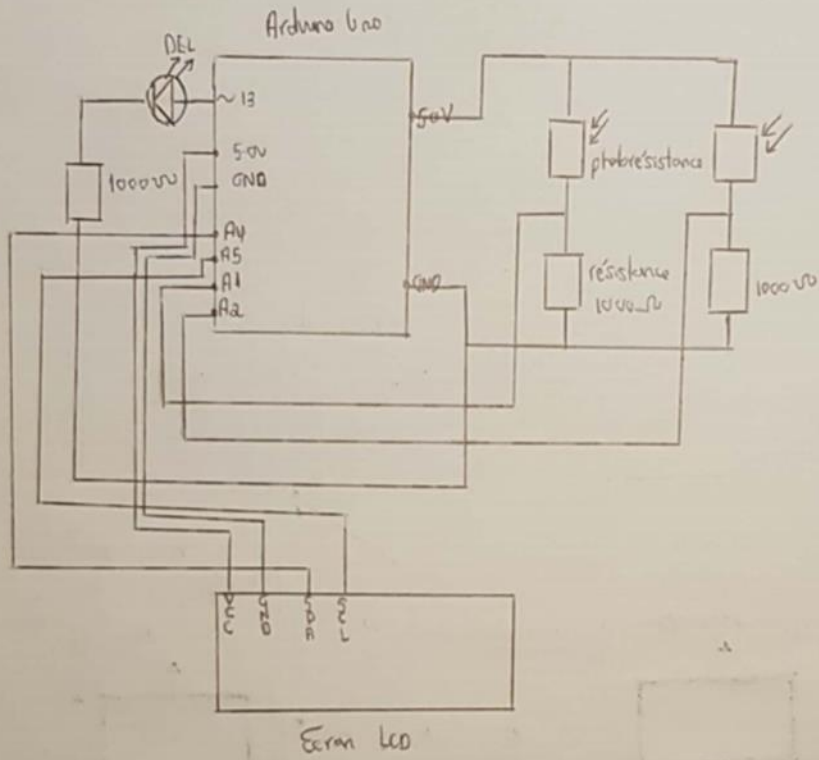
Résumé .....	ii
Table des matières.....	iii
Liste de figures.....	iv
Liste d'acronymes .....	vii
1 Introduction.....	1
2 Comment le prototype est construit.....	4
2.1 Catégorie .....	4
2.1.1 LDM (Liste des Matériaux).....	4
2.1.2 Liste d'équipements .....	4
2.1.3 Instructions .....	5
3 Comment utiliser le prototype.....	8
4 Comment maintenir le prototype .....	10
5 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs .....	11
6 Bibliographie.....	13
APPENDICES .....	14
APPENDICE I: Fichiers de conception .....	14

# Liste de figures

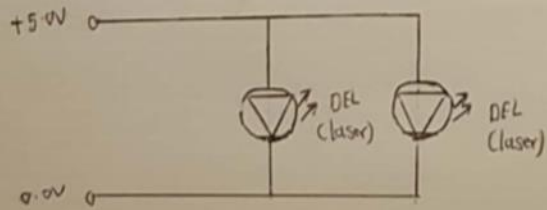
---



### Circuit pour Arduino



### Circuit pour les laser.





## Liste d'acronymes

---

Acronyme	Définition
DEL	<p>Light emitting diode (LDR)</p> <p>Est utilisé pour produire de la lumière</p>
Lasers	<p>Un dispositif qui est utilisé dans notre système qui produit une lumière rouge qui est en contact avec les 2 photorésistance</p>
Photorésistance	<p>Un composant électronique qui permet de détecter la lumière qui est émise par les 2 lasers.</p> <p>Ce composant a une quantité physique avec l'intensité de la lumière. Nous exploitons ce changement dans notre système pour faire le comptage de personnes.</p>
Breadboard	<p>Un composant qui est utilisé dans la réalisation des circuits électriques. Il facilite la connexion des composants et permet de les stabiliser.</p>

# 1 Introduction

A cause du COVID-19, l'université d'Ottawa était obligée de fermer ces portes, sauf quelques laboratoires au département de génie, et pour appliquer les mesures de distanciation physique désignés par le gouvernement du Canada, notre cliente Mme France Brazeau, nous a demandé de concevoir, avec un budget de 100\$, un système, fiable, utile, esthétique et facile à entretenir, capable de compter le nombre de personne dans une salle et l'afficher au public à travers un système d'affichage (écran). Après une discute et un remue-méninge très fructueux et grâce à une bonne démarche d'analyse, il a été décidé de concevoir un système qui utilise des photorésistances comme capteurs et la lumière pour détecter le passage des personnes, en suivant avec détails les étapes et les techniques de conception vue en cours ainsi que les outils d'application couvert pendant les séances de laboratoire.

Pendant votre lecture de ce manuel d'utilisation, vous aurez un aperçu sur comment le prototype de notre solution est construit en expliquant comment le circuit a été monté ainsi que les programmes utilisés. Après vous rencontrerez comment utiliser le prototype ainsi que comment le maintenir pour une utilisation efficace et durable.

Notre solution du problème est basée sur les lasers comme source de lumière et les photorésistances comme récepteurs, et ils seront exploités par un programme



d'Arduino Uno, qui sera capable de détecter les personnes en rentrant et en sortant lorsque la source de lumière sera coupée, et il va transmettre ces informations à la partie affichage, qui d'affichera le nombre de personne dans la salle sur un écran DEL et avertir les usagers quand la limite est atteinte. Le produit sera installé aux cadres des salles, à une hauteur de 1m20 pour assurer la détection de tout le monde et pour éviter tous genre de mal-fonctionnement. Ce système va aider à maintenir la distanciation physique durant ces périodes de COVID-19 dans des salles de cours, les toilettes, les salles de réunion, etc. Sachant qu'il est facile à maintenir et à déplacer, ce qui va aider à instaurer une bonne organisation dans les différentes salles.

### **1.1. QUI a besoin du produit ?**

Notre client est madame France BRAZAU et le corps administratif du STEM. Notre client voulait surtout un système peu couteux donc en dessous de 100\$ mais aussi très fiable qui serait capable de fonctionner de façon autonome. Le système devait être esthétique et aussi facile à entretenir. Histoire de respecter au mieux les désirs de notre client nous sommes partis sur un système dont la conception est simple pour justement favoriser un entretien facile mais aussi pour vulgariser notre produit à tout le monde que ce soit les étudiants ou l'administration. Notre système peut compter le nombre de personne dans une salle de laboratoire ou dans les toilettes et cette information (le nombre de personne) sera affichée sur un écran. Après donc un travail poussé de recherche et de concertation, nous avons donc décidé d'utiliser des lasers qui pointent constamment sur des photorésistances.

## **1.2. Fonction principale du produit et pourquoi nous?**

Notre système a deux composantes l'arduino et les capteurs d'un côté et les lasers de l'autre. Pour son bon fonctionnement il devra être fixé sur le cadre de la porte à une distance moyenne du sol pour que tout puisse être compté. Une fois que le faisceau de lumière émit par les lasers est coupé dans un sens ça compte +1 et dans l'autre sens -1. Le système combine alors ces données et l'information est envoyée à l'écran donnant exactement le nombre de personne dans la salle à l'instant t. Dépendamment du nombre limite de personne dans la salle au départ entré dans le système, un jeu de lumière s'active. Par exemple si le nombre limite n'est pas encore atteint, une LED verte s'allume et s'il est atteint, une LED rouge s'allume indiquant que la limite est atteinte. Il faut savoir que notre système a été conçu sur des critères très stricts et il se démarque des autres car sa fiabilité est sans équivoque. En effets nous avons réalisé de nombreux tests et dans différentes conditions (passage lent et passage rapide des personnes). Nous avons utilisé des composants simples et résistants mais aussi respectueux de la nature.

## **2 Comment le prototype est construit**

### **2.1 Catégorie**

#### **2.1.1 LDM (Liste des Matériaux)**

Pour produire le produit selon sa forme finale, voici la liste des matériaux.

1. Une plaque Arduino Uno
2. 2 photorésistances
3. 10 files male-male et 10 files femelle-femelle.
4. 3 résistances de 1000 ohm
5. Un écran LCD
6. 2 lasers de 650 nm (infra- rouge)
7. 2 breadboards
8. 1 DEL RBG
9. 1 adaptateur AC/DC

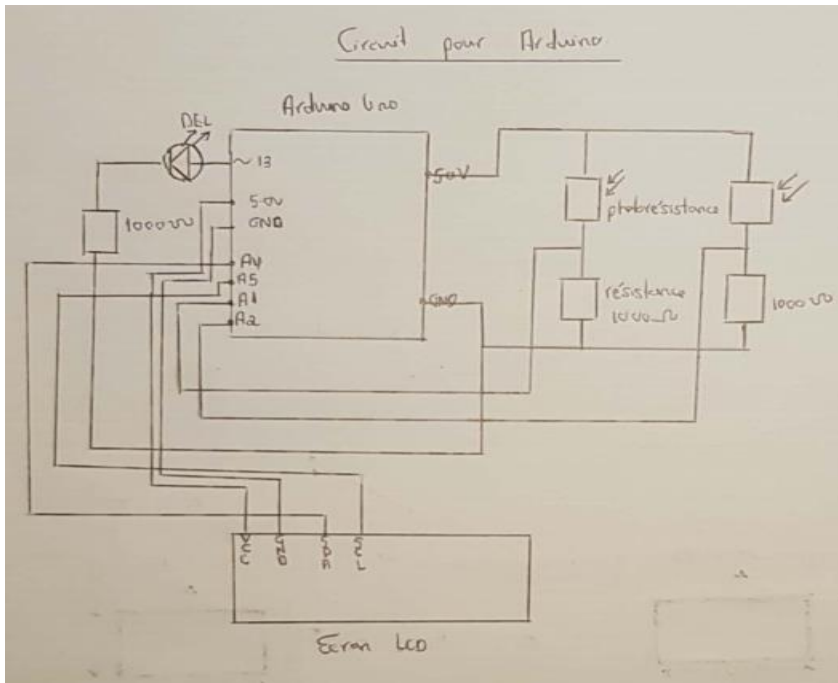
#### **2.1.2 Liste d'équipements**

Comme équipement, nous avons utilisé un ordinateur pour faire la programmation de l'Arduino. Nous avons utilisé l'Arduino IDE pour développer le logiciel.

### 2.1.3 Instructions

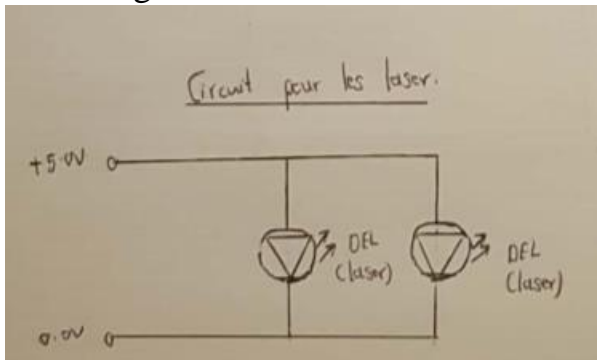
Pour le circuit des capteurs, le schéma présent ci-dessus explique les connexions qui se font sur la plaque Arduino. Les 2 photorésistances sont montées dans une certaine façon où elle se trouve à l'extrémité du breadboard. C'est fait ainsi pour la lumière des 2 lasers soit facilement en contact avec les 2 photorésistances.

- Les 2 photorésistances sont connectées à A1 et A2 pour envoyer les données qu'elles ont capté.
- Le DEL est connecté à la sortie binaire 13 pour recevoir les données de l'Arduino.
- L'écran LCD est connecté à 5.0V, 0.0V, A4 et A5 pour recevoir son alimentation et les données de l'Arduino.



Pour le circuit des lasers :

- Une source d'alimentation de 5.0 volt est utilisé car les 2 lasers fonctionnent avec une tension de 5.0 volt.
- Le circuit des lasers est monté comme expliquer dans le schéma suivant.
- Le fil positif est connecté à 5.0 v
- Le fil négatif est connecté à 0.0v.



### **3 Comment utiliser le prototype**

Notre prototype fonctionne de façon très autonome, il est très facile à utiliser et à installer. D'abord, le gérant de l'appareil a besoin d'alimenter l'Arduino avec une prise de courant tandis que les lasers seront alimentés avec une pile de 9 Volts ou avec une alimentation DC. Une fois que l'appareil est allumé, le gérant de l'appareil peut connecter l'écran pour faire l'affichage des données (Le nombre de personne dans une salle). La vue d'utilisateur est comme ça: une personne entre ou sort d'une salle, il y a un système avec deux lasers d'un côté du cadre de la porte et les capteurs de l'autre côté (Les capteurs et les lasers sont en adjacent). Les deux systèmes, c'est-à-dire, le système des lasers et des capteurs sont placés à 100 cm du sol et ils doivent être en adjacent. Lorsque l'utilisateur entre ou sort de la porte, le faisceau lumineux émis par les deux lasers est bloqué par le corps humain, donc aucune lumière n'agit sur la photorésistance. Par conséquent, le code Arduino peut distinguer si quelqu'un entre ou sort en fonction de la réaction des photorésistances. Lorsqu'un passager entre, il bloque le faisceau lumineux, donc le system trouve que les deux lumières sont éteintes. Le code va fonctionner et le chiffre sur l'écran va augmenter (Le système fait +1). Pour la même façon de l'autre côté, lorsqu'un passager sort, il bloque le faisceau lumineux, donc le system trouve que les deux lumières sont éteintes. Le code va fonctionner et le chiffre sur l'écran va diminuer (Le système fait

-1). Les données captées par l'Arduino et l'affichage sont toujours en temps réelle. L'affichage affichera toujours le bon nombre de gens car le système est très précis. Ceci conclut le fonctionnement de notre prototype et notre projet final, maintenant pour les éléments de sécurité à suivre pour utiliser le prototype. D'abord, il ne faut jamais regarder les lasers directement dans avec nos yeux, si l'appareil est allumé vous devriez voir un faisceau rouge sans regarder directement dans les lasers. La vision peut être endommagé si vous regardez directement dans le laser puisque l'intensité du faisceaux lumineux est très élevés. Cependant, le problème a été résolu en plaçant le système à 100 cm du sol pour éviter le contact avec les yeux. De plus, il faut installer les boîtiers des capteurs et des lasers en adjacent pour que le faisceau de lumière soit en contact permanent avec les deux photorésistances pour un comptage précis. Ensuite, il faudra s'assurer qu'ils soient bien cachés et rangés pour éliminer le danger de faire trébucher un de nos utilisateur. La hauteur doit être égale et parallèle pour les deux côtés du système. L'installation doit prendre en compte les gens avec une mobilité réduite comme des chaises roulantes. Il doit aussi être installé de façons à ne pas gêner la circulation et aussi l'écran doit être placé à une bonne hauteur, (120cm) pour une lecture confortable des données. Visser le boîtier dans le cadre d'entrée est recommandé pour améliorer l'esthétique.



## 4 Comment maintenir le prototype

Le processus que nous avons adopté pour mener à bien notre projet se subdivise en 3 prototypes. Notre premier prototype s'est tourné vers les boîtiers qui allaient contenir notre système. Ainsi nous avons réalisé plusieurs modélisations sur l'outil onshape. Mais malheureusement en raison de la pandémie de COVID-19 nous n'avons pas eu accès aux imprimantes 3D pour afin d'avoir quelque chose de physique. Nous avons alors fait selon nos moyens avec du carton. Pour notre deuxième prototype, il fallait très vite s'occuper du code pour notre système mais aussi des connectiques de l'arduino afin de constater l'effectivité de notre code. Dans un premier temps, nous avons donc utilisé des LED qui s'allumaient au passage d'une personne (jaune quand la personne entre et rouge quand elle sort). Ce test nous a par exemple montré nos choix défectueux au niveau des résistances des LED qu'il a fallu changer. Au troisième et dernier prototype, vu que toutes les composantes du prototype 2 marchaient il fallait maintenant ajouter notre écran. Au vu du budget alloué pour le projet on a choisi un écran LCD 16x2. Une mise à jour du code s'imposait pour intégrer l'écran. Il a aussi fallu déterminer de façon précise la quantité de lumière qui arrivait sur nos capteurs afin de des éventuelles erreurs lié à la lumière environnante.

Une fois le système installé, il faudra de temps en temps (une fois par semaine) ouvrir le boîtier de l'arduino pour s'assurer que toutes les connexions sont en place et aussi pour débarrasser le dispositif de possible résidus qui pourraient s'y trouver. Penser aussi à aligner les capteurs et les lasers. Bien débrancher le dispositif quand il n'est pas en marche et aussi éviter de regarder le laser car cela peut causer de graves brûlures. Enfin garder le dispositif dans un environnement entre 25 et 27 degrés celsius.

## **5 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs**

En gros, il est important de savoir que ce projet a été un projet très instructif pour nous, il nous a permis de développer de nombreuses compétences dans de nombreux domaines. En réalité, par exemple au paravent aucun d'entre nous avait assez de connaissance en programmation pour Arduino mais grâce à ce projet nous avons appris la programmation nous avons aussi connus certain logiciel utilisé par les ingénieurs tels que Matlab, onShape et inskape. De plus non seulement nous avons eu certaine expérience en logicielle mais aussi nous avons explorer de nombreuse machine tels que la cisaille à tôle, le découpe lasers et la soudeuse. Grâce à ce projet, chacun d'entre nous a pu développer son esprit d'équipe, sa force de communication, et sa capacité en présentation. En surplus, nous avons pu avoir énormément de confiance en nous. Alors concernant la mise en place du projet, ce qui est important à noter est que ce projet a été fait dans les règles de la pensée conceptuelle. Lors de la rencontre avec notre cliente, nous avons pu emphatiser avec elle en utilisant la mentalité du débutant et définir le problème. C'est grâce à cela que nous avons su que notre cliente avait besoin d'un système portable, peut couteux, capable de compter efficacement le nombre de personne et d'avertir les utilisateurs en cas de limites atteinte. Alors il a fallu trouver une solution a sont problème et donc nous

avons pensé à la mise en place d'un système qui contient deux composantes majeurs (photorésistances et lasers). C'est-à-dire nous avons créé un système qui fonctionne avec l'Arduino en utilisant les photorésistances comme capteur de lumière afin de déterminer les mouvements d'entrée et sorties des personnes

Enfin, il faut savoir que pour un meilleur travail en équipe il faut que tous les membres de l'équipe visent l'objectif commun de la même façon, alors pour nos travaux futurs on devra mettre en place de très bon plan de projet. En outre, il faut aussi que nous soyons très clairs dans nos objectifs.

## **6 Bibliographie**

Arduino IDE-<https://www.arduino.cc/en/software>

(Logiciel utilisé pour écrire le code)

## **APPENDICES**

### **APPENDICE I: Fichiers de conception**

Tous les fichiers essentiels pour la conception du projet sont disponible sur MakerRepo, c'est-à-dire, le code et le circuit des lasers et des capteurs. Des photos du produit sont disponibles sur MakerRepo pour que les utilisateurs puissent avoir une idée générale du produit finale.