



# **JASPER DÉTECTION**

# Notre équipe

- 
- Ibrahima Ouedraogo (Génie civil / de l'information)
  - Abdo Mahamed (Génie Mécanique)
  - Jaâfar Ziha (Mathématique et Physique)
  - Adélaïde Larouche (Génie Mécanique)
  - Mathis Turgeon-Roy (Génie Mécanique)

(insérer photo d'équipe)

---

# Agenda de la présentation

- 
1. Introduction
  2. Critères de conception
  3. Conceptualisation
  4. Plan du projet
  5. Prototypes
    - 5.1. Prototype I
    - 5.2. Prototype II
    - 5.3. Prototype III (Final)
  6. Difficultés et travaux futurs
  7. Conclusion
-

# 1. Introduction





# Notre Cliente

Madame France Brazeau | Gestionnaire des  
installations de la faculté de génie

# Les Utilisateurs

Élèves, personnel du campus...

# Besoins

## Principaux

- Un affichage à l'entrée, à l'extérieur, informe les gens du nombre de personnes présentes dans la salle et s'il y a de la place ou non.
- Le système notifie les personnes malvoyantes, aveugles, malentendantes et sourdes
- L'affichage est en anglais et en français avec le français d'abord.
- L'alimentation se fait via les circuits muraux.
- Le comptage des personnes se fait automatiquement.

## Secondaires

- Les composantes sont autant que possibles invisibles au public et possède une esthétique professionnelle.
- Le dispositif consomme le moins possible.
- Les administrateurs sont capable d'ajuster le nombre de personnes présentes par eux-mêmes.
- La limite de personne est ajustable pour satisfaire les règles de distanciation.

# Énoncé du problème initial

“Par mesure de prévention à la covid-19, les différentes salles de l’université d’Ottawa ont maintenant des restrictions en ce qui est du nombre de personnes permises en même temps dans un endroit clos à la fois. Nous devons donc, pour les membres du personnel, concevoir un dispositif mobile, ne dépassant pas 100\$, qui permet d’avertir toutes personnes à l’entrée d’une salle, qui affiche le nombre de personnes dans une salle, et qui annonce la limite pour ne pas qu’elle soit dépassée.”

## 2. Critères de conception





# Solutions existantes

Points forts : Autonomes, fiables, esthétiques

Points faibles : Dispendieux, non-adaptés à l'usage pour petites salles, complexes



# Contraintes

| Critère             | Unité | Valeur cible | Relation (valeur finale) | Valeur finale | Méthode de vérification           |
|---------------------|-------|--------------|--------------------------|---------------|-----------------------------------|
| Coût                | \$    | 90           | <                        | 100           | Estimation, vérifications finales |
| Temps de complétion | mois  | 1.5          | <                        | 2             | Planification, Dates limites      |

# Exigences fonctionnelles

| Critères                     | Unité | Valeur cible | Relation (valeur finale) | Valeur finale | Méthode de vérification                         |
|------------------------------|-------|--------------|--------------------------|---------------|---|
| Visibilité de l'affichage    | s.o   | Excellente   | =                        | Excellente    | Sondage de l'avis du client et de l'utilisateur |
| Autonomie du comptage        | s.o   | Total        | =                        | Total         | Essais  |
| Système d'alimentation mural | s.o   | Oui          | =                        | Oui           | Essais  |

# Exigences non-fonctionnelles

| Critère               | Unité | Valeur cible | Relation (valeur finale) | Valeur finale    | Méthode de vérification                     |
|-----------------------|-------|--------------|--------------------------|------------------|---|
| Dimensions dispositif | cm    | 5.3 x 7.2    | <                        | 13.0 x 9.4 x 3.0 | Analyse                                     |
| Esthétique            | s.o   | Excellent    | >                        | Professionnel    | Sondage de l'avis du client et utilisateurs |

# 3. Conceptualisation



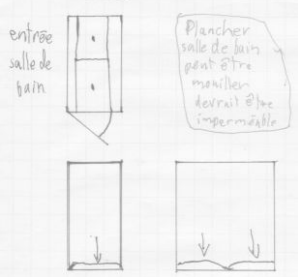
# Tempête d'idée (processus divergent)

L'objectif est de faire émerger le plus d'idées possibles (bonnes ou mauvaises) dans un cadre dépourvu de jugement favorisant la créativité.

Ressortir un maximum d'idées pour mieux comparer et choisir

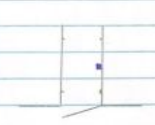


Détection



- Caractéristiques:
- Détece par rapport au poids des personnes entrants et sortantes
  - Recueille les données de manière simple avec un principe de base d'interrupteur
  - Plus grande marge d'erreur
  - S'use plus rapidement
  - Durée de vie courte

Détection



- Caractéristiques:
- Une personne qui rentre bloque les deux l'air après l'autre dans l'attente
  - Système simple, photo-résistance et Arduino
  - Pas connecté à l'internet

Transmission

ON/Off de la part des photo-résistances

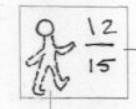
Arduino  
affichage



Caractéristiques

- consommation minimale
- facile à installer

Solution d'affichage



NOBRE DE PERSONNE DANS LA SALLE  
NOBRE DE PERSONNE LIMITE DANS LA SALLE

VERT LUMINEUX

SIGNE SIGNIFIANT QU'ON PEUT ALLER DANS LA SALLE



NOMBRE MAXIMAL ATEINT. EN ROUGE LUMINEUX

SIGNE UNIVERSELLE SIGNIFIANT QU'ON NE PEUT PAS Y ALLER

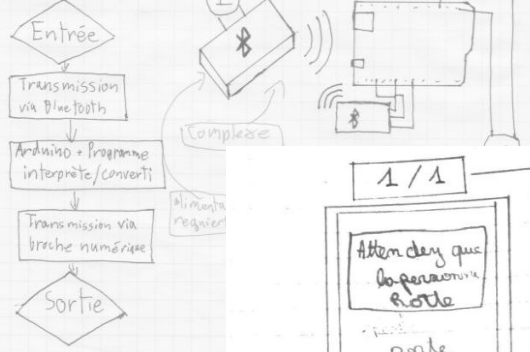
Solution de détection



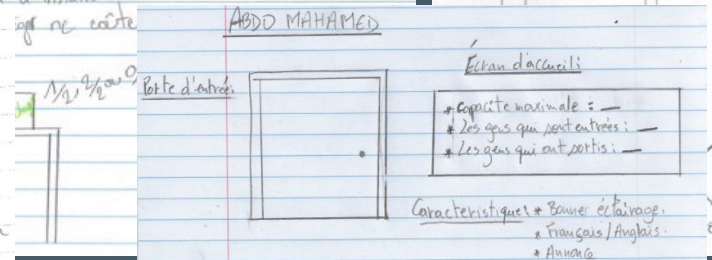
Solution de comptabilisation

- L1 avant L2 = ENTRÉE (+1)
- L2 avant L1 = SORTI (-1)

Transmission/connexion



en utilisant les mêmes longueur d'onde on ajoute le nombre de personne dans la salle ou on diminue le nombre de personne



La portée à l'air

Caractéristique:

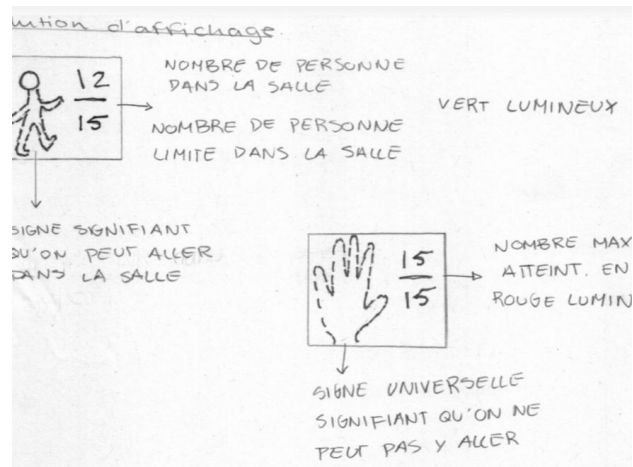
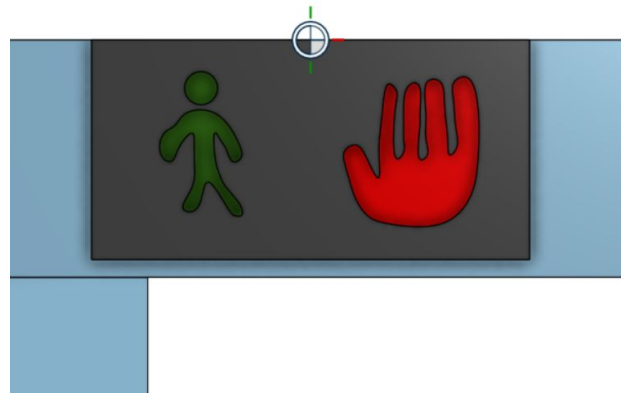
- Bonne éclairage
- Français/Anglais
- Annuaire

L'appareil détecte directement les personnes qui entrent et sortent. Elle donne chaque personne un chiffre ou une lettre au moment qu'il entrent puis elle soustrait la personne dans le registre lorsqu'il sort. Le visuel fait se fait directement Elle affiche la capacité de la salle dans l'écran d'accueil. Elle peut envoyer les informations via Bluetooth et via dans un logiciel.

APPEUR.  
VANT UN EUR.

# Reconsidération

Suite à la rétroaction très positive de la cliente par rapport à un concept préliminaire d'affichage





## Énoncé du problème raffiné

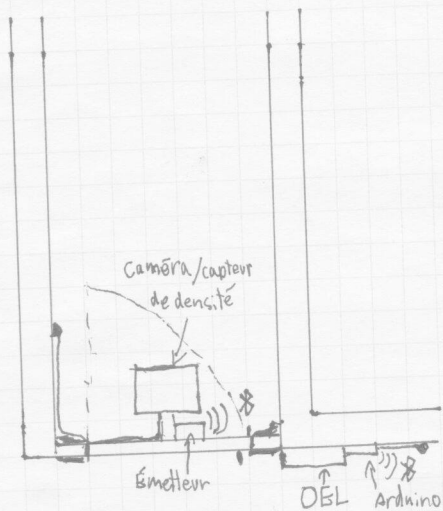
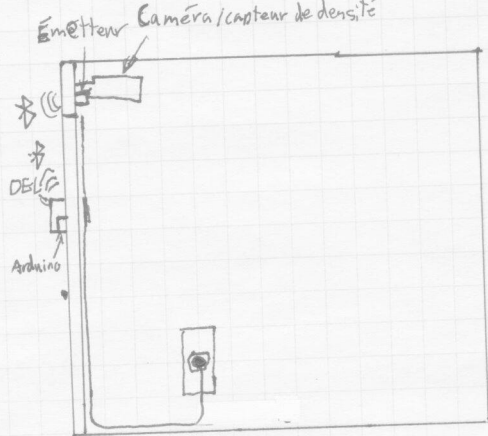
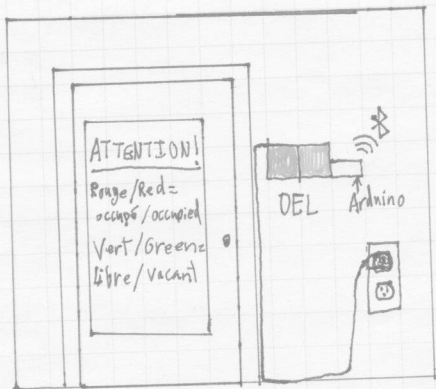
“Par mesure de prévention à la covid-19, les différentes salles de l’université d’Ottawa ont maintenant des restrictions en ce qui est du nombre de personnes permises en même temps dans un endroit clos à la fois. Nous devons donc, pour les membres du personnel, concevoir un dispositif mobile, ne dépassant pas 100\$, **qui permet d’avertir toutes personnes à l’entrée d’une salle si elle est autorisé à entrer.**”

# Solutions considérés

Comparer à l'aide des critères de conception et leur importances

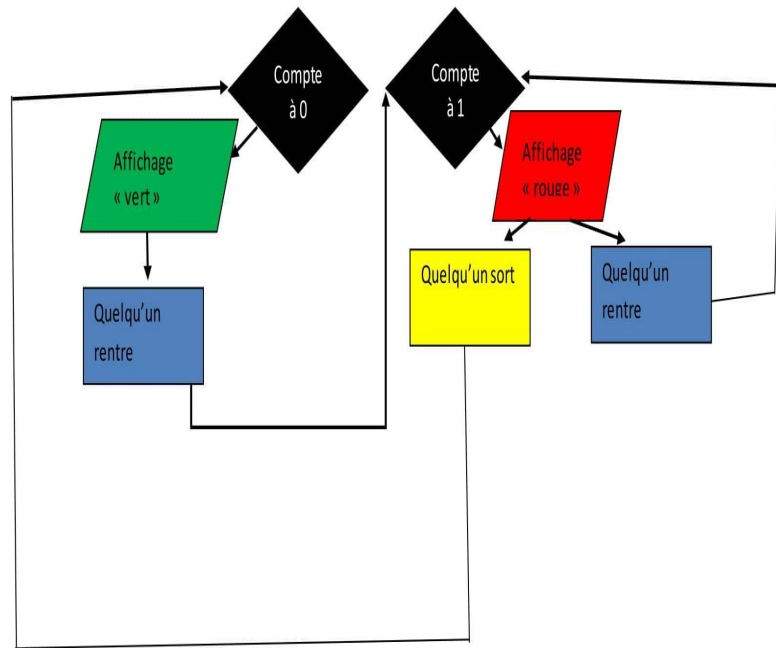
|        |              |
|--------|--------------|
| Vert   | 3 = meilleur |
| Orange | 2 = moyen    |
| Rouge  | 1 = nul      |

| Critère de conception     | Importance | Concept des lasers #1 | Concepts des plaques sur le sol #2 | Concept de densité des gens + caméra #3 |
|---------------------------|------------|-----------------------|------------------------------------|---|
| Connexion à un réseau     | 2          | Rouge                 | Rouge                              | Rouge                                   |
| Dimensions dispositif     | 2          | Vert                  | Rouge                              | Orange                                  |
| Coût                      | 5          | Vert                  | Orange                             | Rouge                                   |
| Visibilité de l'affichage | 5          | Vert                  | Orange                             | Rouge                                   |
| Autonomie du comptage     | 5          | Vert                  | Vert                               | Vert                                    |
| Esthétique                | 3          | Orange                | Vert                               | Rouge                                   |
| Volume du signal sonore   | 4          | Orange                | Orange                             | Rouge                                   |



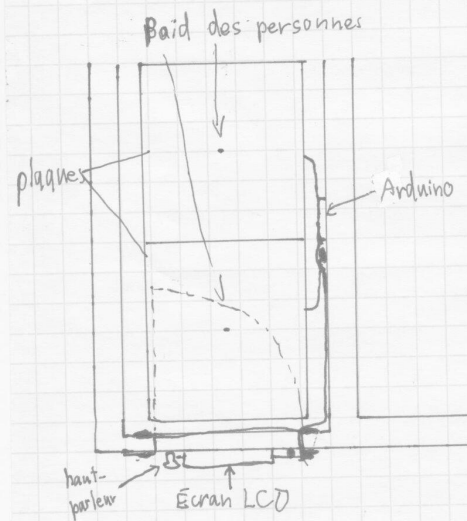
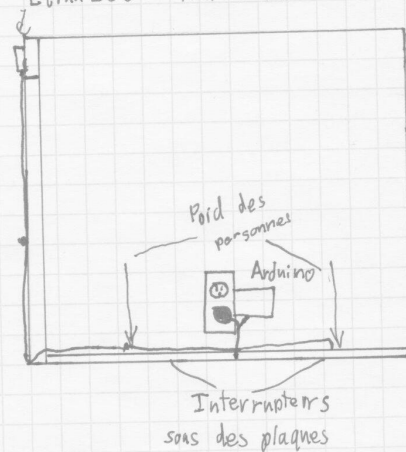
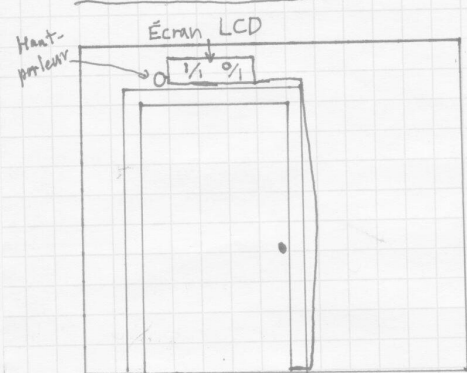
### Caractéristiques

- Détection entièrement prise en charge par la caméra et le capteur de densité de type "Density"
- Données relayées par un émetteur Bluetooth
- Arduino reçoit le signal digital et indique au DELs quel couleur affichée
- Affichage simple et grand
- Marge d'erreur presque nulle



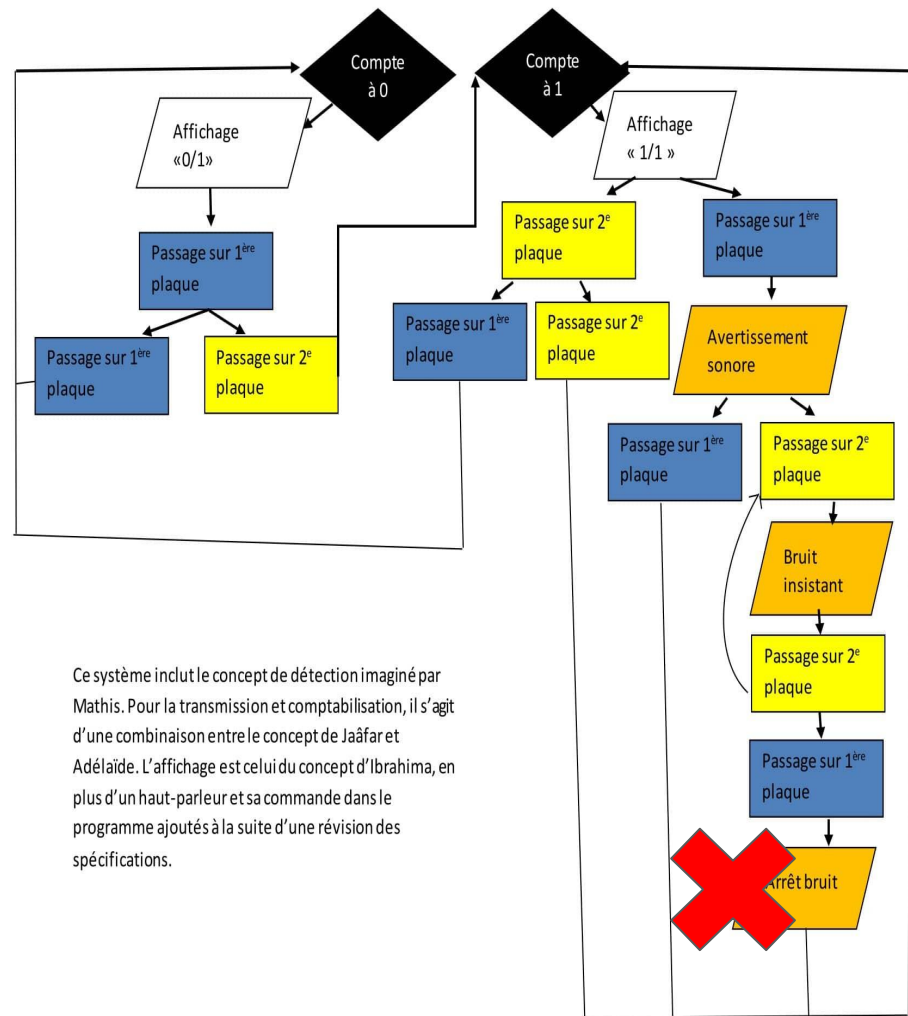
Ce système inclut le concept de détection imaginé par Abdo. Pour la transmission et comptabilisation, il s'agit du concept de Mathis. L'affichage est une combinaison entre le concept de Mathis et d'Abdo.



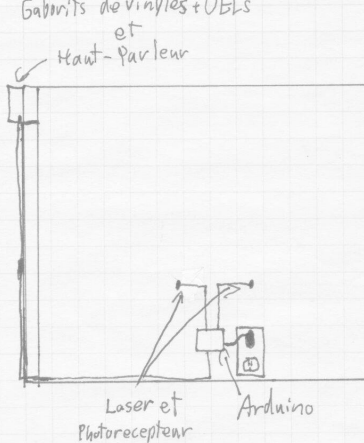
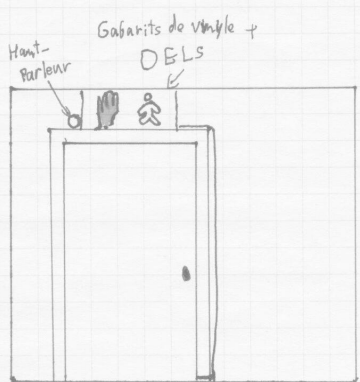


### Caractéristiques

- Détecte les personnes grâce à leur poids posé sur les plaques
- Arduino collecte les données envoyées par les interrupteurs et à l'aide de son programme et des données antérieures, envoie un signal à l'écran LCD et haut-parleur.
- L'écran LCD affiche soit "0/1" ou "1/1" dépendamment du signal reçu de l'Arduino.
- Le haut-parleur produit un signal sonore si le Arduino lui envoie le signal de le faire.

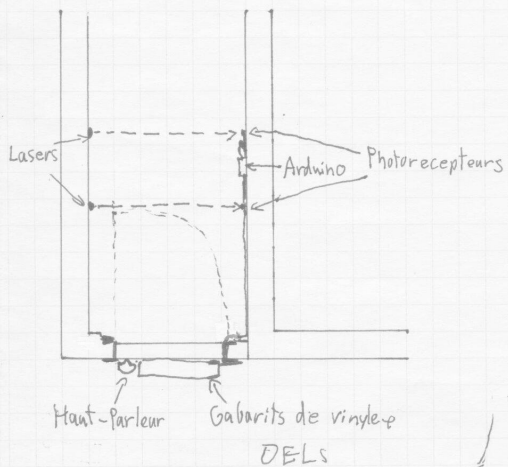


Ce système inclut le concept de détection imaginé par Mathis. Pour la transmission et comptabilisation, il s'agit d'une combinaison entre le concept de Jaâfar et Adélaïde. L'affichage est celui du concept d'Ibrahima, en plus d'un haut-parleur et sa commande dans le programme ajoutés à la suite d'une révision des spécifications.

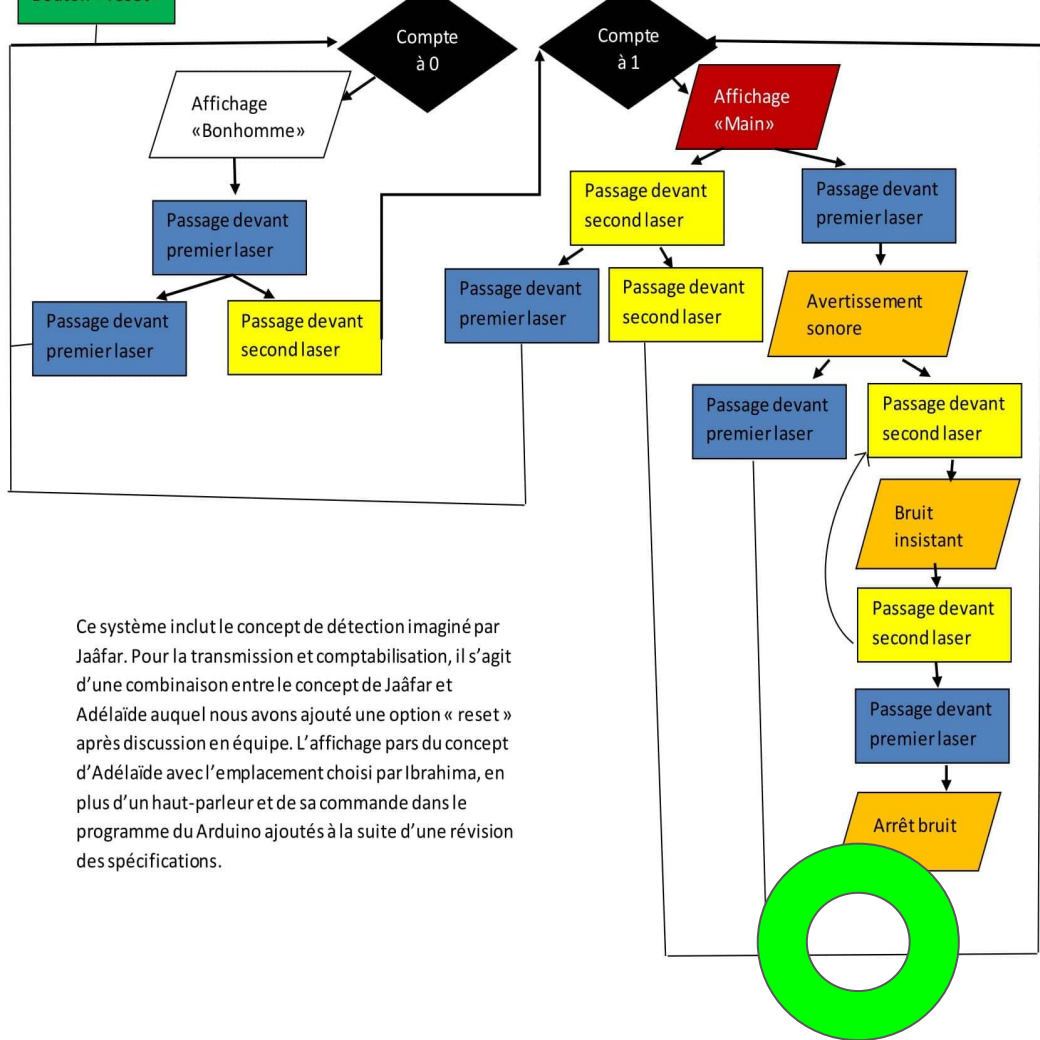


### Caractéristiques

- Détection des personnes lorsqu'elles passent entre le laser et le photorecepteur (Le photorecepteur ne reçoit plus de signal).
- Arduino collecte les données et à l'aide de son programme et des données antérieures, envoie un signal aux DELs et au haut-parleur.
- Les DELs blanches derrière le bonhomme ou les DELs rouges derrière la main s'allument indépendamment du signal reçu de l'Arduino.
- Option de "reset" sur Arduino.



• Le haut-parleur produit un signal sonore si le Arduino lui envoie le signal de la barre



Ce système inclut le concept de détection imaginé par Jaâfar. Pour la transmission et comptabilisation, il s'agit d'une combinaison entre le concept de Jaâfar et Adélaïde auquel nous avons ajouté une option « reset » après discussion en équipe. L'affichage pars du concept d'Adélaïde avec l'emplacement choisi par Ibrahim, en plus d'un haut-parleur et de sa commande dans le programme de l'Arduino ajoutés à la suite d'une révision des spécifications.

# Solution choisie

## Pourquoi?

- Simple et peu coûteuse
- Système plus compacte
- Affichage le plus clair et visible

## Défis

- Considérer que les lumières peuvent être fermées
- Considérer le mouvement de la porte

## Retroaction de la cliente #1:

**“Vous êtes sur la bonne voie... Il est important que le système s'alimente par prise murale... J'aime beaucoup l'idée de l'affichage”**

## 4. Plan de projet



# Liste des matériaux et leur coût

| Nomenclature des matériaux |   |                        |            |               |              |
|----------------------------|---|------------------------|------------|---------------|--------------|
| #                          | Description du composant                      | Provenance             | Qté        | Prix Unitaire | Prix Calculé |
| 1                          | Microcontrôleur Arduino Uno                   | MakerLab (pour lab 4)  | 1          | 17.00\$       | 17.00\$      |
| 2                          | Paquet de 10 fils pour Arduino                | MakerStore             | 1          | 1.00\$        | 1.00\$       |
| 3                          | Kit de 10 photorésistances et pointeurs laser | Amazon                 | 1          | 11.99\$       | 11.99\$      |
| 4                          | Matériau d'impression 3D                      | MakerLab               | 3 boîtiers | gratuit       | gratuit      |
| 5                          | Mini Haut-Parleur                             | MakerStore             | 1          | 4.00\$        | 4.00\$       |
| 6                          | Feuille de MDF                                | MakerStore             | 2          | 2.50\$        | 2.50\$       |
| 7                          | 5 pieds de filage blanc                       | MakerStore             | 4          | 1.60          | 6.40\$       |
| 8                          | Résistances                                   | (inclus dans le kit 3) | 10         | gratuit       | gratuit      |
| 9                          | Platine d'essai                               | MakerLab               | 1          | 10\$          | 10\$         |
| Total                      |   |                        |            |               | 62.04\$      |



# Organisations et répartition des tâches

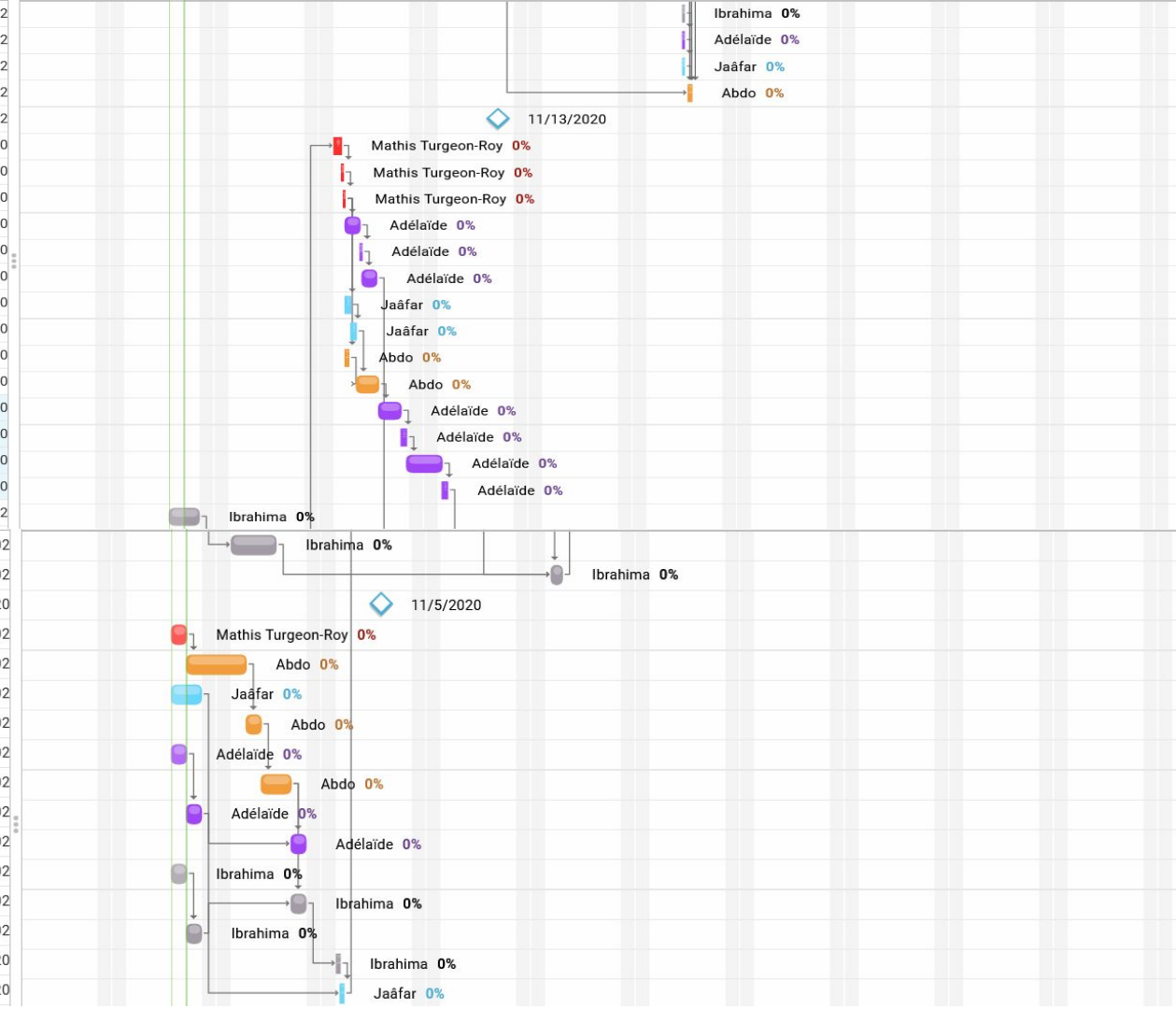
Facteurs considérés pour la répartition des tâches:

- Situation
- Disponibilités de chacun
- Forces et faiblesses

Philosophie organisationnel d'équipe:

Flexibilité, solidarité et compréhension

|    |                                    |         |            |            |
|----|------------------------------------|---------|------------|------------|
| 41 | Formuler un résumé                 | 1 hour  | 11/25/2020 | 11/25/2020 |
| 42 | Formuler une conclusion            | 1 hour  | 11/25/2020 | 11/25/2020 |
| 43 | S'assurer de la bonne mise en      | 1 hour  | 11/25/2020 | 11/25/2020 |
| 44 | Soumettre le rapport               | 2 hours | 11/25/2020 | 11/25/2020 |
| 45 | Remise Livrable G                  | 0 days  | 11/13/2020 | 11/13/2020 |
| 46 | Brève explication des commet       | 4 hours | 11/2/2020  | 11/2/2020  |
| 47 | Déterminer ce que l'on veut te     | 1 hour  | 11/2/2020  | 11/2/2020  |
| 48 | Définir clairement ce que l'on     | 1 hour  | 11/2/2020  | 11/2/2020  |
| 49 | Plan d'essai de prototypage (      | 1 day   | 11/2/2020  | 11/3/2020  |
| 50 | Définir un critère d'arrêt (perm   | 1 hour  | 11/3/2020  | 11/3/2020  |
| 51 | Documenter soigneusement le        | 1 day   | 11/3/2020  | 11/4/2020  |
| 52 | Déterminer le matériel nécess      | 3 hours | 11/2/2020  | 11/3/2020  |
| 53 | Déterminer les coûts et vérifie    | 3 hours | 11/3/2020  | 11/3/2020  |
| 54 | Vérifier la faisabilité de la créc | 2 hours | 11/2/2020  | 11/3/2020  |
| 55 | Développer un prototype qui r      | 2 days  | 11/3/2020  | 11/4/2020  |
| 56 | Essayer le prototype               | 2 days  | 11/5/2020  | 11/6/2020  |
| 57 | Modifier les éléments qui ne f     | 3 hours | 11/6/2020  | 11/6/2020  |
| 58 | S'assurer qu'il réponde aux en     | 3 hours | 11/6/2020  | 11/9/2020  |
| 59 | Faire un essai final du prototy    | 3 hours | 11/9/2020  | 11/9/2020  |
| 60 | Préparer l'échantillonnage de la   | 2 days  | 10/22/2020 | 10/23/2020 |
| 61 | Présenter au client et utilisate   | 3 days  | 10/26/2020 | 10/28/2020 |
| 62 | Faire un rapport du prototype      | 6 hours | 11/16/2020 | 11/17/2020 |
| 63 | Remise Livrable F                  | 0 days  | 11/5/2020  | 11/5/2020  |
| 64 | Organiser et diriger une renco     | 1 day   | 10/22/2020 | 10/22/2020 |
| 65 | Élaborer et faire approuver un     | 2 days  | 10/23/2020 | 10/26/2020 |
| 66 | Estimer le coût des 3 prototyp     | 2 days  | 10/22/2020 | 10/23/2020 |
| 67 | Trouver les éléments nécessa       | 1 day   | 10/27/2020 | 10/27/2020 |
| 68 | Produire un plan de d'essai de     | 1 day   | 10/22/2020 | 10/22/2020 |
| 69 | Fabriquer le prototype qu'il so    | 2 days  | 10/28/2020 | 10/29/2020 |
| 70 | Faire approuver le plan par l'éc   | 1 day   | 10/23/2020 | 10/23/2020 |
| 71 | Tester le prototype à partir du    | 1 day   | 10/30/2020 | 10/30/2020 |
| 72 | Cherchez un échantillon au to      | 1 day   | 10/22/2020 | 10/22/2020 |
| 73 | Recueillir la rétroaction du clié  | 1 day   | 10/30/2020 | 10/30/2020 |
| 74 | Préparer à obtenir la rétroacti    | 1 day   | 10/23/2020 | 10/23/2020 |
| 75 | Tout documenter soigneusem         | 2 hours | 11/2/2020  | 11/2/2020  |
| 76 | Faire le rapport                   | 2 hours | 11/2/2020  | 11/2/2020  |

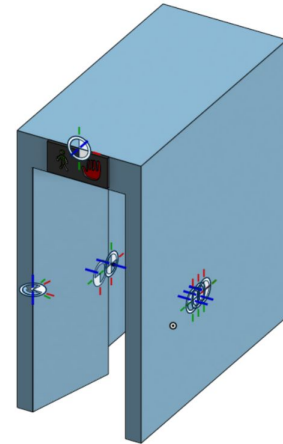
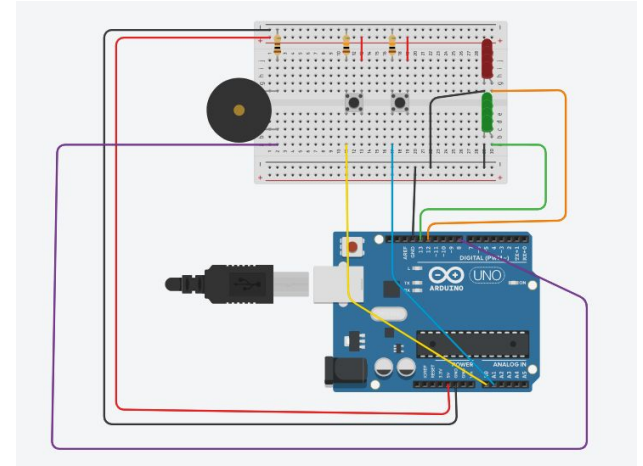


# 5. Prototypes



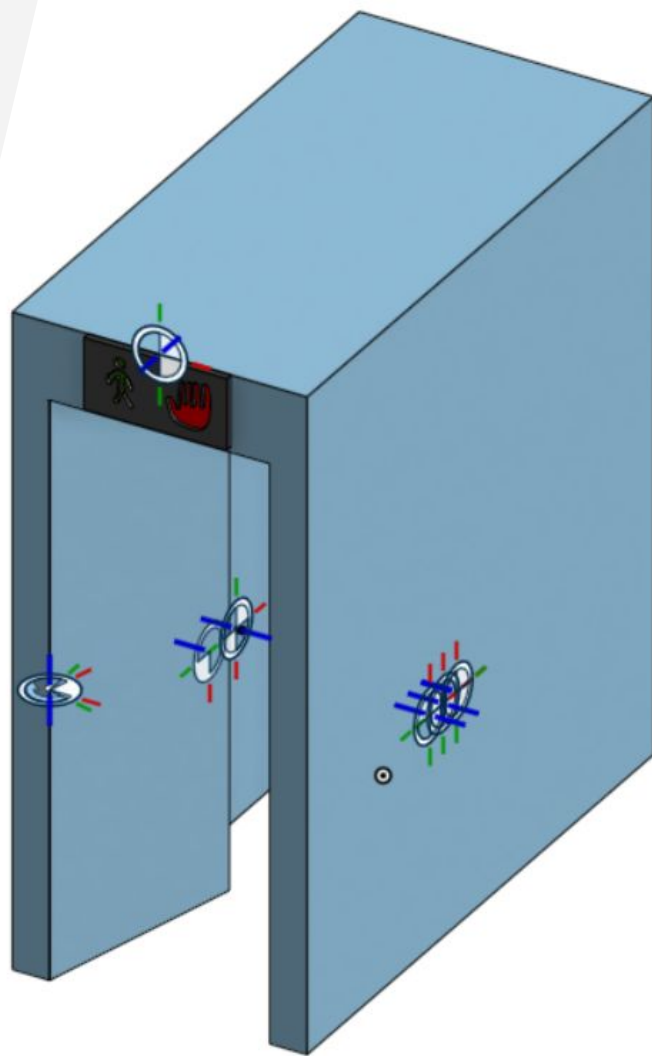
# 5.1. Prototype I

- Ciblé analytique
- Choisie pour faciliter la présentation à distance et réduire les coûts
- Objectif principal : Obtenir des rétroactions et communiquer nos idées



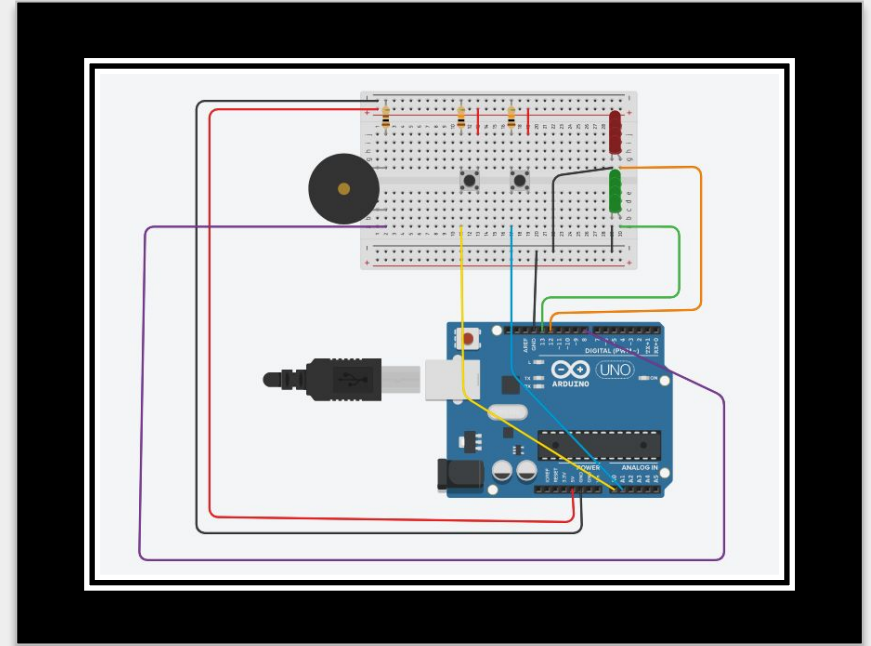
## Ciblé analytique.

Ce premier prototype est réalisé trouve dans la zone ciblée et analytique. C'est un prototype en Onshape.



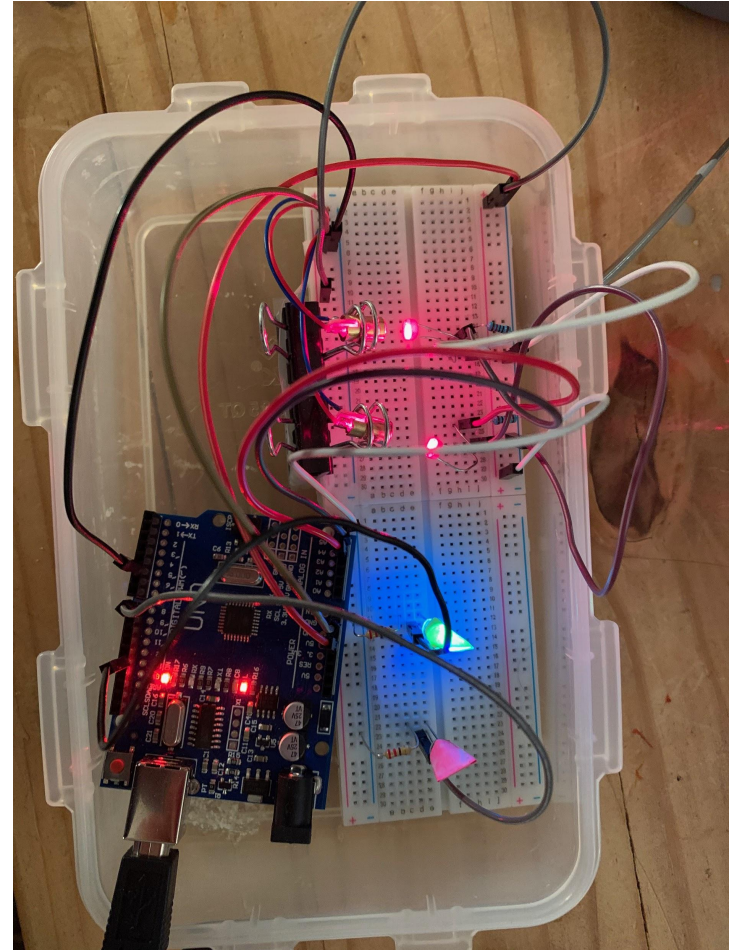
# Prototype sur Tinkercad

Ce prototype est réalisé à partir de Tinkercad et il possède une certaine fiabilité puisqu'il prouve que le système est réalisable et abordable.



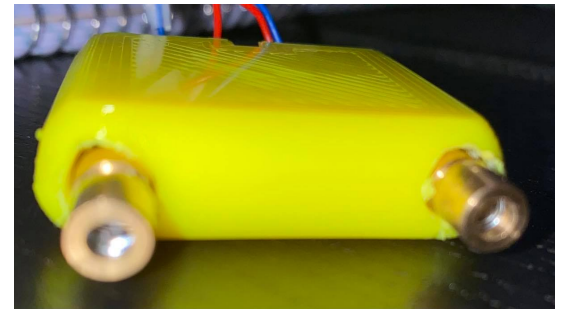
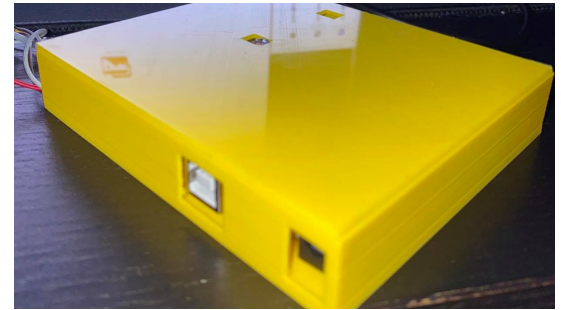
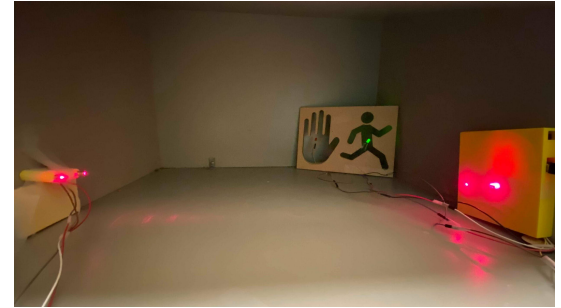
## 5.2. Prototype II

- Physique ciblé
- Objectif principal : Valider le sous-système de détection (laser/photorésistance) en s'assurant que tout le circuit fonctionne bien



## 5.3. Prototype III

- Compréhensif physique
- Objectif principal : valider le fonctionnement global du système et répondre de manière adéquate au critères de conceptions (prototype final)



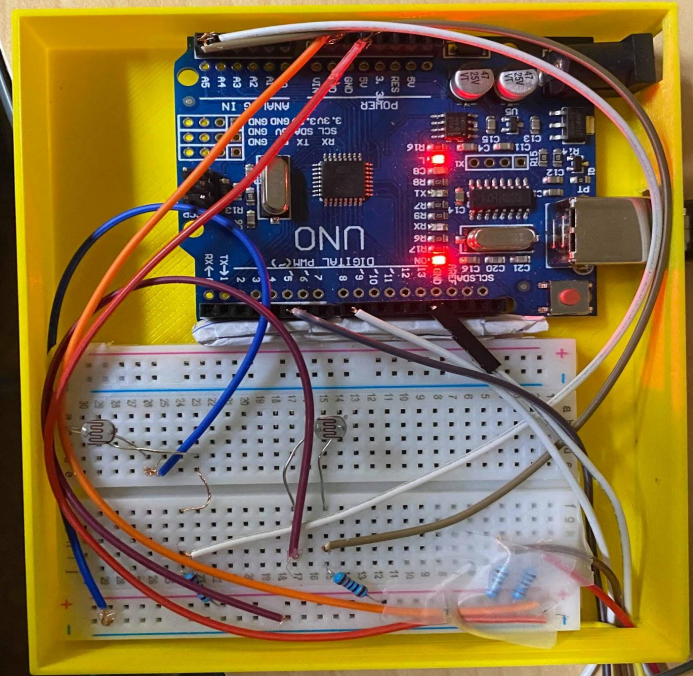


# Tests effectués

- Utilisation à différentes vitesses
- Utilisation par différentes personnes
- Volume de l'alarme
- Visibilité de l'affichage

Démo:

<https://youtu.be/0yfBbJJf6jc>



## 6. Difficultés et leçons apprises





# Éloignement physique

- Difficultés de communication
- Impossibilité de se rassembler
- Réunions moins efficaces



# Inaccessibilité des ressources

- Accès restreint au MakerLab
- Pénurie d'acrylique au MakerLab
- Retard dans l'obtention des photorésistances  
et des pointeurs lasers

## Si c'était à refaire...

- Effectuer les tâches plus en avance pour pallier les imprévus
- Augmenter le nombre de réunions hebdomadaires
- Demander plus de rétroactions et de conseils

# 7. Conclusion



# Mission accomplie!

- Réalisation d'un prototype fonctionnel qui répond à la plupart des besoins de la cliente et de notre énoncé de problème
- Bonnes relations entre coéquipiers
- Acquisitions de connaissances pratiques

# Recommandations pour travaux futurs

- Réduction des dimensions du dispositif
- Connexion à un réseau
- Optimisation du code
- Développement d'une application
- Production d'un affichage en acrylique





**Questions?**