

Université d'Ottawa

Génie de la conception

GNG1503B

Groupe FB21

Livrable de projet G

Le 12 mars 2023

Riley Carter, 300000812, *Riley Carter*

David Gagnon, 300330405, *David Gagnon*

Zouhair Mohamar Ahmed, 300289122, *Zouhair Ahmed*

Claudia Yav, 300310409, *Claudia Yav*

Table des Matières

Table des Matières	i
Liste des tableaux.....	ii
Liste des figures.....	iii
1 Introduction	1
2 Rétroaction reçue de la part du client (prototype I).....	1
3 Description de notre prototype II.....	1
3.1 Description du prototype (Quoi).....	1
3.2 Pourquoi, quand et comment du prototype	1
3.3 Images	2
3.4 Modélisation.....	4
3.5 Rétroaction reçue	5
4 Résultats des tests	5
5 Mise à jour de la NDM et de la SCT	7
6 Plan du prototype III	8
7 Conclusion.....	9
8 Bibliographie	10
9 Annex.....	11

Liste des tableaux

Tableau 1 - Résultats des tests du prototype II.....	5
Tableau 2 - NDM mise à jour	7
Tableau 3 - SCT d'éléments testés mise à jour.....	7
Tableau 4 - Plan du prototype III.....	8

Liste des figures

Figure 1 - Notification la détection d'un bruit d'alarme	2
Figure 2 - Vue interne du prototype II	2
Figure 3 - Vue externe du prototype II	3
Figure 4 - Plateforme web avec les nouvelles données	3
Figure 5 - Courant utilisé par le système	4
Figure 6 - Modèle de la boîte avec couvercle fermer.....	4
Figure 7 - Modèle de la boîte avec couvercle ouvert	5

1 Introduction

Maintenant qu'on a présenté notre premier prototype au client, et qu'on a compris ce que le client en pense, nous sommes prêts à développer notre deuxième prototype. Pour cela nous allons tous d'abord analyser les rétroactions reçues par le client pour pouvoir améliorer notre exemplaire. Puis discuter sur ce qu'on compte modifier/rajouter dans notre deuxième prototype, en effectuant des tests et des recherches. Enfin, noter les résultats de nos analyses dans un tableau, et penser à notre prochain prototype.

2 Rétroaction reçue de la part du client (prototype I)

La semaine passée nous avons eu la chance de présenter notre premier prototype à notre client. Après avoir présenté les différentes caractéristiques de notre produit, le client nous a partagé sa réaction et nous a donné de la rétroaction. D'abord, le client a beaucoup aimé nos idées, allant même jusqu'à dire que notre prototype était « Wow ». Il était également satisfait de la plateforme web et notifications et ceux-ci pourront répondre adéquatement à ses besoins. La grandeur de la boîte ainsi que la disposition des éléments n'était également pas un problème. Le client nous a aussi informé qu'il trouvait excellent l'idée d'avoir de la redondance dans le produit et c'est ce que nous avons priorisé dans le deuxième prototype. Avec toute cette information, nous avons pu débiter la construction de notre nouveau prototype.

3 Description de notre prototype II

3.1 Description du prototype (Quoi)

Pour notre prototype II, nous avons simplement amélioré notre prototype I en y ajoutant plus de fonctionnalités et le rapprocher davantage de notre concept final. D'abord, nous avons créé un modèle CAO de notre boîtier afin de nous préparer pour le prototype III ainsi que faciliter la modification de la boîte pour le prototype II. Ce modèle sera éventuellement utilisé pour découper les morceaux de bois pour le prototype III. Pour notre prototype II, le boîtier est encore fait en carton, mais nous avons amélioré la boîte avec l'ajout d'un couvercle ainsi que des ouvertures pour la ventilation du côté du microcontrôleur. Un petit ventilateur 5V a aussi été rajouté du côté du microcontrôleur afin d'améliorer la circulation de l'air et ainsi augmenter la longévité du microcontrôleur. En plus du BME280 déjà installé, nous avons rajouté un autre capteur de température et d'humidité DHT22. Ce capteur additionnel assure une redondance et permet un fonctionnement continue même si l'un des capteurs fait défaut. Ensuite, nous avons rajouté un détecteur de son qui peut, à l'aide d'un algorithme, détecter les sons d'alarmes et envoyer une notification à l'utilisateur. Enfin, nous avons apporté certaines modifications au code et avons effectué une série de test afin d'assurer le fonctionnement correct.

3.2 Pourquoi, quand et comment du prototype

On comprend que pour le prototype II, on a finalement décidé de ne pas effectuer beaucoup de changement comparé au prototype I. La raison pour lequel on a gardé la plupart des options et fonctionnalité du premier prototype, est puisqu'on compte de nouveau faciliter la représentation du prototype aux clients. Puisqu'on a vu que les clients ont déjà aimé la façon dont le prototype a été représenté, on compte garder les fonctionnalités précédentes pour mieux distinguer les améliorations qui seront ajoutées lors du deuxième prototype. Maintenant, la façon qu'on compte implémenter cela, est comme déjà mentionner, rajouter certains ajustements sur le même prototype, comme les nouvelles

fonctionnalité (changer les capteurs plus facilement), rajouter le ventilateur et le couvercle, et enfin tester le système. Pour en finir, les dates des tests du prototype. Détermination de la consommation électrique, le 8 mars pendant 5 min. Test du capteur de son et teste d'un deuxième capteur de température, le 11 mars pendant 15 min. Vérifier la quantité de chaleur, le 12 mars pendant 1h. Fonctionnement général et prolongée, le 12 mars pendant 24h.

3.3 Images

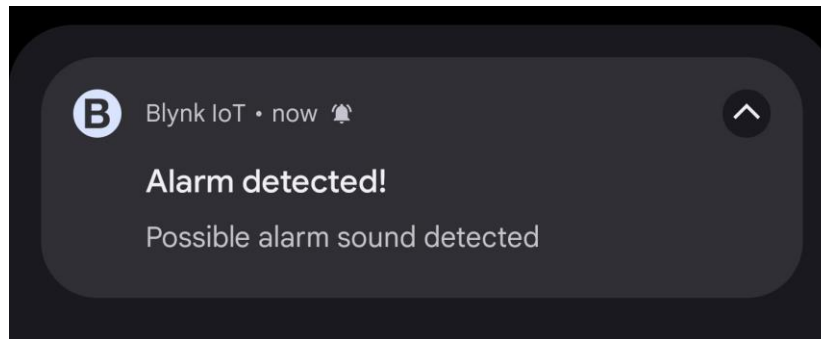


Figure 1 - Notification la détection d'un bruit d'alarme

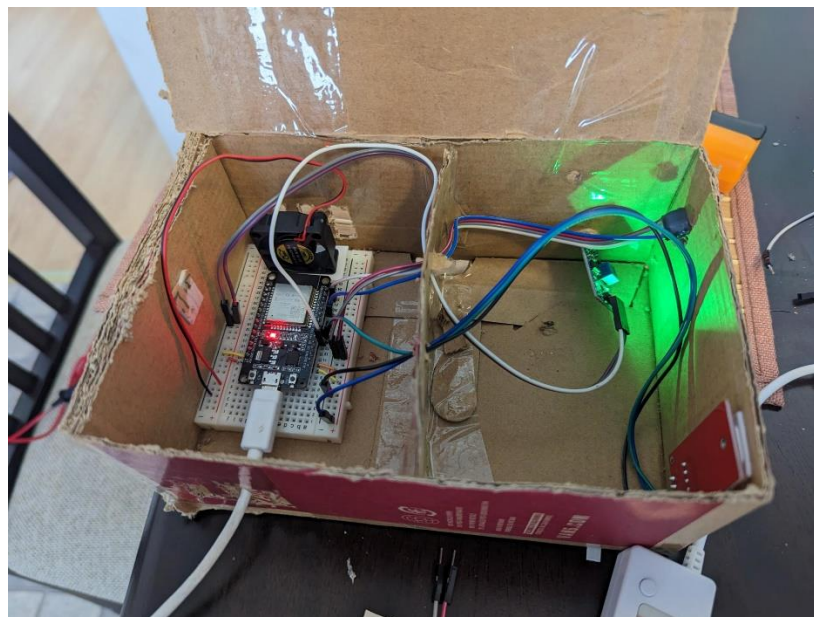


Figure 2 - Vue interne du prototype II



Figure 3 - Vue externe du prototype II

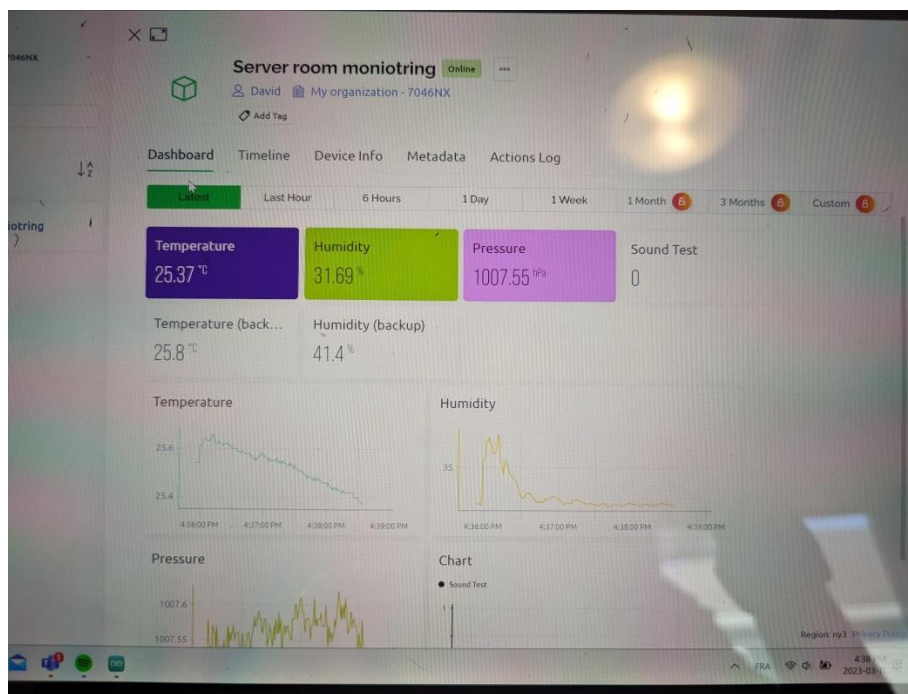


Figure 4 - Plateforme web avec les nouvelles données



Figure 5 - Courant utilisé par le système

3.4 Modélisation

Nous avons réalisé un modèle analytique sous forme d'un dessin sur ordinateur. Nous avons utilisé ce modèle pour effectuer certains tests de résistance et réaction aux impacts avant de procéder à la construction du boîtier final.

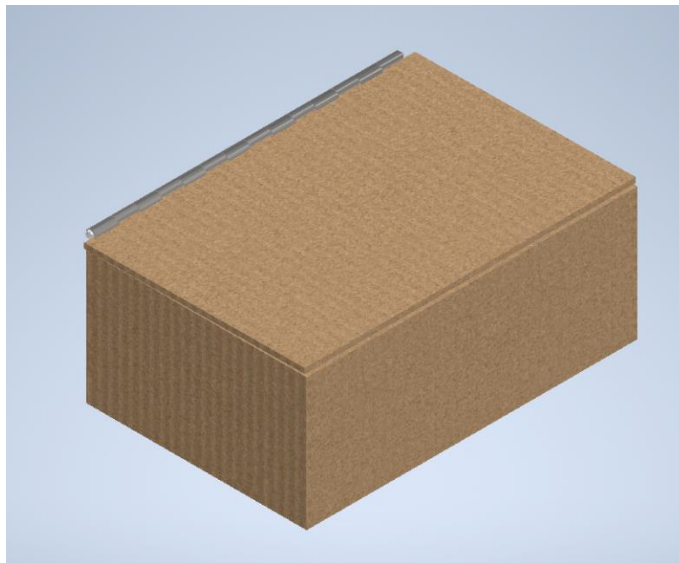


Figure 6 - Modèle de la boîte avec couvercle fermer

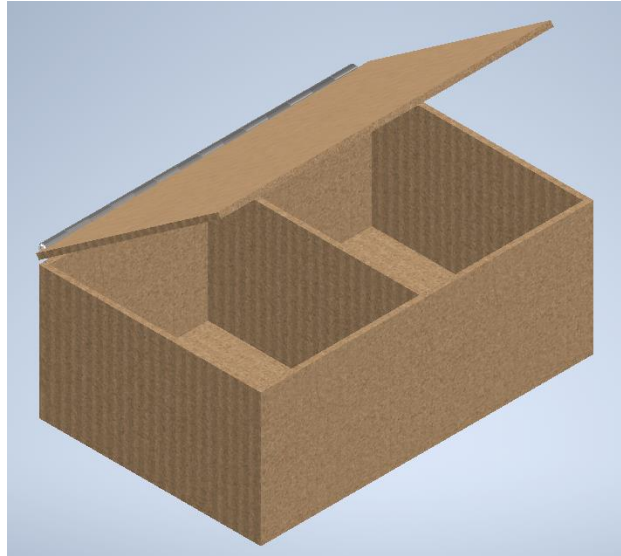


Figure 7 - Modèle de la boîte avec couvercle ouvert

Malheureusement, nous avons des problèmes techniques avec le programme d'Autodesk Inventor et on ne put pas être capable de réaliser le test d'impact. Les paramètres qu'on utilisera est le matériel en MDF d'épaisseur de 1/8 pouce avec des dimension extérieur de 4 pouce de haut, 5 pouce de large et 7.5 pouce de long. Les tests se fera de 5 pieds de haut et avec une accélération gravitationnelle. Avec le test on peut déterminer les stresses maximal lors de l'impact et voire s'il y a une rupture. De là on peut déterminer si l'épaisseur utiliser est correct.

3.5 Rétroaction reçue

Voici de la rétroaction que nous avons reçu d'autres personnes

- Wow! C'est un très beau projet. Très impressionnant. J'aurais aimé pouvoir faire ça quand j'étais à l'école
- Beau projet! On dirait que ça a pris beaucoup de travail. Cependant, je me demande quels sont les politiques de vie privée et utilisation des données personnelles par Blynk.
- C'est trop bien comme projet, et ça vous aide à vous préparer pour le futur.
- En vrai il est cool votre projet, nous on a travaillé sur une application, vous c'est trop bien que vous faite un système de surveillance. Comment il va fonctionner sur le long terme?

4 Résultats des tests

Tableau 1 - Résultats des tests du prototype II

Tests			
N°	Objectif	Résultat	Durée
1	Déterminer la consommation électrique	À l'aide d'un ampèremètre, nous avons déterminé que le système utilise 0.15A à environ 5V	5 min 8-03-2023

2	Tester le capteur de son	Le testeur de son peut détecter un son d'alarme avec une fiabilité d'environ 7/10 et il arrive parfois qu'il y ait des faux positifs.	15min 11-03-2023
3	Tester un deuxième capteur de température	Nous avons décidé de prendre un DHT22 plutôt qu'un deuxième BME280. La température n'est pas identique, mais assez proche.	15min 11-03-2023
4	Vérifier la quantité de chaleur	Le nouveau ventilateur permet d'évacuer la chaleur et la température du côté des capteurs reste la même que la température ambiante.	1h 12-03-2023
5	Fonctionnement général et prolongée	Le prototype a fonctionné sans anomalie sur une période prolongée, même avec l'ajout de nouveaux capteurs.	24h 12-03-2023

5 Mise à jour de la NDM et de la SCT

Tableau 2 - NDM mise à jour

Pièce	Nom	\$	QTY	\$ Total
Microcontrôleur	ESP32	\$ 18.00	1	\$ 18.00
Capteur	BME280	\$ 11.67	1	\$ 11.67
Capteur	DHT22	\$ 11.50	1	\$ 11.50
Capteur	Sound sensor	\$ 2.54	1	\$ 2.54
SD logger	microSD reader for Arduino	\$ 4.80	1	\$ 4.80
Fils	Paquet de 10	\$ 1.00	1	\$ 1.00
Boîte	Bois MDF	\$ 1.00	2	\$ 2.00
Fan	Miniature 5V Cooling Fan	\$ 6.99	1	\$ 6.99
Piles	2600 mAh Power Bank	\$ 6.99	1	\$ 6.99
IoT	Blynk	\$ -	1	\$ -
Plaque de prototypage	Breadboard for prototyping	\$ -	1	\$ -
Fil USB	Micro-USB sync cable for ESP32	\$ -	1	\$ -
DEL	Diffused RGB 5 mm LED	\$ 0.60	2	\$ 1.20

Subtotal	\$ 66.69
Avec taxe	\$ 75.36

Tableau 3 - SCT d'éléments testés mise à jour

Prototype 2	Critère Fonctionnel	Valeur Mesurée	Valeur Ciblée	Observation/Commentaire
	Critères fonctionnels			
	Alertes et notifications configurable	Oui	Oui	Les notifications sont facilement configurables et fonctionnent très bien.
	Critère Non-Fonctionnel			
	Dimension	5 wide, 3 high, 7.5 long	< 7.5"x5"x5"	Les dimensions sont en dessous de ce qu'on avait planifié
	Contrainte			
	Matériaux de fabrication	Carton	Bois	Nous allons utiliser du bois dans le produit final. Nous avons simplement utilisé le carton pour que ce soit plus facile pour le prototypage.

6 Plan du prototype III

Tableau 4 - Plan du prototype III

Prototypes				
N °	Type	Objectif	Fidélité	Rétroaction
1	Ciblé physique	Fabriquer la boîte en MDF	Moyenne	Vérifier que tout fonctionne avec notre design de boîte en bois. Critère d'arrêt : quand la boîte sera assemblée et que les capteurs entrent tous.
2	Ciblé physique	Mise en place du système de sauvegarde des données sur carte SD	Moyenne	Vérifier que le système d'enregistrement sur carte SD fonctionne correctement. Critère d'arrêt : Quand le lecteur de carte SD permet d'enregistrer des données de la température
3	Ciblé analytique	Calculer l'autonomie de la batterie de secours	Faible/moyenne	Éventuellement nous pourrions peut-être faire un test réel, mais le calcul nous donnera une bonne estimation. Critère d'arrêt : Quand nous aurons trouver un temps de longévité de la batterie.
4	Complet physique	Vérifications finales	Moyenne	Étant donné que ce sera notre dernier prototype il faudra avoir un produit complet final.

				Rétroaction sera reçu du client. Critère d'arrêt : quand le prototype sera complet et qu'il réponde à nos besoins.
--	--	--	--	--

7 Conclusion

En conclusion, après avoir analysé les rétroactions, les tests, et nos résultats. On a maintenant développé notre deuxième prototype, tout en gardant les qualités simplistes, avec une bonne compréhension du contenu pour le produit final. Et nous avons aussi élaboré un plan d'essai pour le troisième prototype et sommes donc prêt pour la réalisation de celui-ci.

8 Bibliographie

- Amazon. (2023). *DAOKI 5-Pack High Sensitivity Sound Microphone Sensor Detection Module for Arduino AVR PIC*. Récupéré sur Amazon: https://www.amazon.ca/DAOKI-Sensitivity-Microphone-Detection-Arduino/dp/B00XTOPH10/ref=sr_1_5?crd=2ZYXMH6KMQH2Q&keywords=sound+sensor+arduino&qid=1678672690&srefix=sound+sensor+arduino%2Caps%2C113&sr=8-5
- Amazon. (2023). *Module de capteur de consommation d'énergie ultra faible, AM2302 DHT22, module de capteur de température et d'humidité pour SCM*. Récupéré sur Amazon.ca: https://www.amazon.ca/-/fr/capteur-consommation-d%C3%A9nergie-temp%C3%A9rature-dhumidit%C3%A9/dp/B085CDRTPM/ref=sr_1_5?__mk_fr_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crd=3E0RUKEJSTX3S&keywords=dht22&qid=1676168285&srefix=dht22%2Caps%2C119&sr=8-5
- Amazon. (s.d.). *KeeYees BME280 Lot de 3 capteurs de température et d'humidité 5 V pour Arduino*. Récupéré sur <https://www.amazon.ca/-/fr/KeeYees-capteurs-temp%C3%A9rature-dhumidit%C3%A9-Arduino/dp/B07KYJNFMD>
- Google. (2022). *About Google Data Centers*. Récupéré sur Google: <https://www.google.ca/about/datacenters/?authuser=0>
- Last Minute Engineers. (2022). *Interface BME280 Temperature, Humidity & Pressure Sensor with Arduino*. Récupéré sur Last Minute Engineers: <https://lastminuteengineers.com/bme280-arduino-tutorial/>
- Last Minute Engineers. (2022). *Interface Sound Sensor with Arduino and Control Devices With a Clap*. Récupéré sur Last Minute Engineers: <https://lastminuteengineers.com/sound-sensor-arduino-tutorial/>
- Last Minute Engineers. (2022). *Interfacing DHT11 and DHT22 Sensors with Arduino*. Récupéré sur Last Minute Engineers: <https://lastminuteengineers.com/dht11-dht22-arduino-tutorial/>
- Santos, S. (2018, August). *ESP32 Pinout Reference: Which GPIO pins should you use?* Récupéré sur Random Nerd Tutorials: <https://randomnerdtutorials.com/esp32-pinout-reference-gpios/>

9 Annex

Lien instantané Wrike :

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=8eyvOn4gyOyujnIRYVAAjTENUf90QJpK%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>