Livrable G – Prototype II et Rétroaction du client

Estelle Laeticia Ngounou

Kelly-Ann Lessard

Abigail Mulumba

Ines N'Sanza

Patient Ntita Nyembue

Ny Antsa Maverick Ratsimbarison

GNG1503

Professeur :

Emmanuel Bouendeu

5 mars 2023

Winter Term 2023

Faculté de génie

Université d'Ottawa

Table des matières

1. Introduction 4

2. Énoncé du problème 4

3. Rétroaction du client 4

4. Analyse du Prototype II 5

1. Circuit Simple **5**

2. Envoi de données **5**

3. Intégration dans le Prototype I **6**

5. Rétroaction sur les idées prototype II 7

6. Plan d'essai et Résultats 7

7. Mise à jour des spécifications cibles 9

8. Mise à jour de la NDM 10

Feuille de NDM 10

9. Mise à jour de la conception détaillée 11

10. Plan d'essai du prototype III 12

11. Conclusion 13

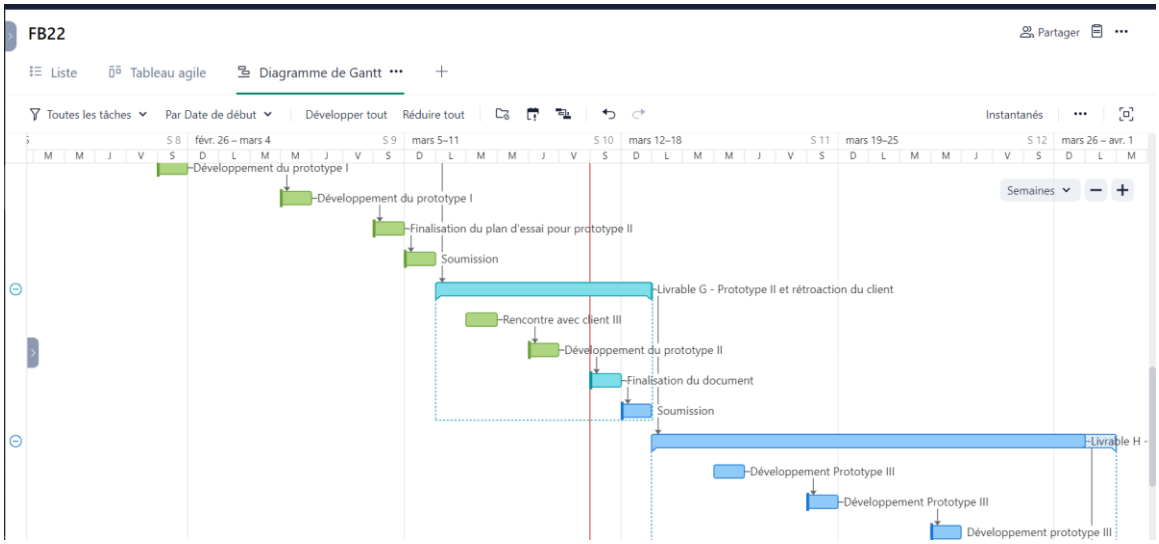


Figure 1 – Horaire et mise à jour des évènements et des livrables à venir

1. Introduction

Dans ce livrable, nous allons présenter notre deuxième prototype de la solution finale, nous allons par la suite expliquer les résultats des tests et mettre à jour les spécifications cibles, la conception détaillée et la NDM si besoin. Finalement nous allons fournir le plan d'essai pour le troisième prototype.

2. Énoncé du problème

ServicespartagésCanada aurait besoin qu'on arrive à conceptualiser un boîtier à capteurs et microprocesseur qui nous permettra de surveiller les conditions environnementales dans leur centre de donnés pour son bon fonctionnement. Nous aurons aussi besoin de créer une application mobile ou bien pc qui montrera les changements en temps réel et sera aussi capable d'envoyer une alerte téléphonique lorsque les paramètres rentrés dans l'application ne sont pas respectés. Cette application devra être fiable et facile à utiliser et comprendre pour tout le monde.

3. Rétroaction du client

Après notre dernière rencontre avec le client nous avons pu être éclairé sur ce qu'il nous restait à améliorer pour pouvoir obtenir une solution totalement optimale. Nous avons appris de cette rencontre l'importance que la boîte puisse respirer mais soit couverte et qu'elle soit beaucoup plus compact de ce qu'on avait proposé. Dans notre prototype I, nous n'avions pas pris en compte que de laisser tomber quelque chose dans la boîte est une possibilité dans un centre de donnée. Cette rencontre nous ont aussi permis de comparer notre solution à d'autres solutions dans la classe et nous avons donc pu changer quelques composantes de notre solution en s'inspirant d'autres équipes. Cette rencontre nous a permis de reformer notre conception et d'en venir à une solution suggérée beaucoup plus intéressante.

Figure 2 – Solution passée

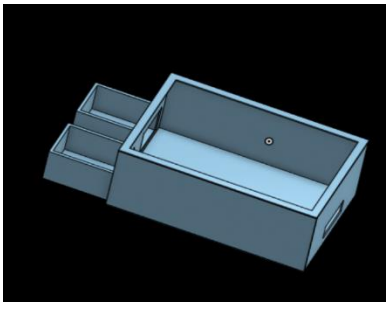
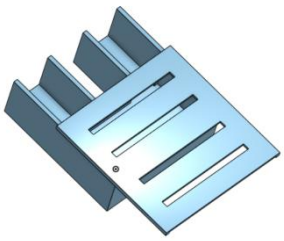


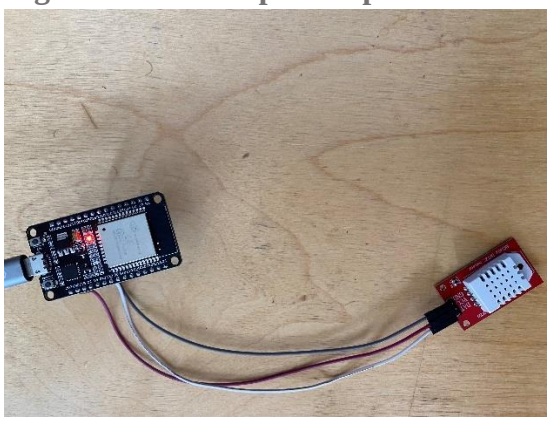
Figure 3 – Solution courante



4. Analyse du Prototype II

1. Circuit Simple

Figure 4 – Circuit pour capteur DHT22



Dans la figure 4, nous pouvons voir le circuit pour le DHT22. Le GND du capteur est connecté au GND du ESP32, le VCC du capteur est connecté au 3V3 du ESP32 et le DATA du capteur est connecté au digital pin 4 du microcontrôleur. C'est de cette façon que la surveillance des données de température/humidité marche.

2. Envoi de données

Figure 5 – Application

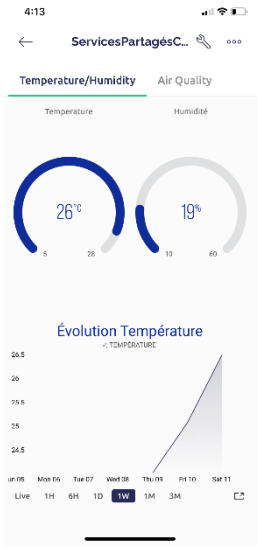


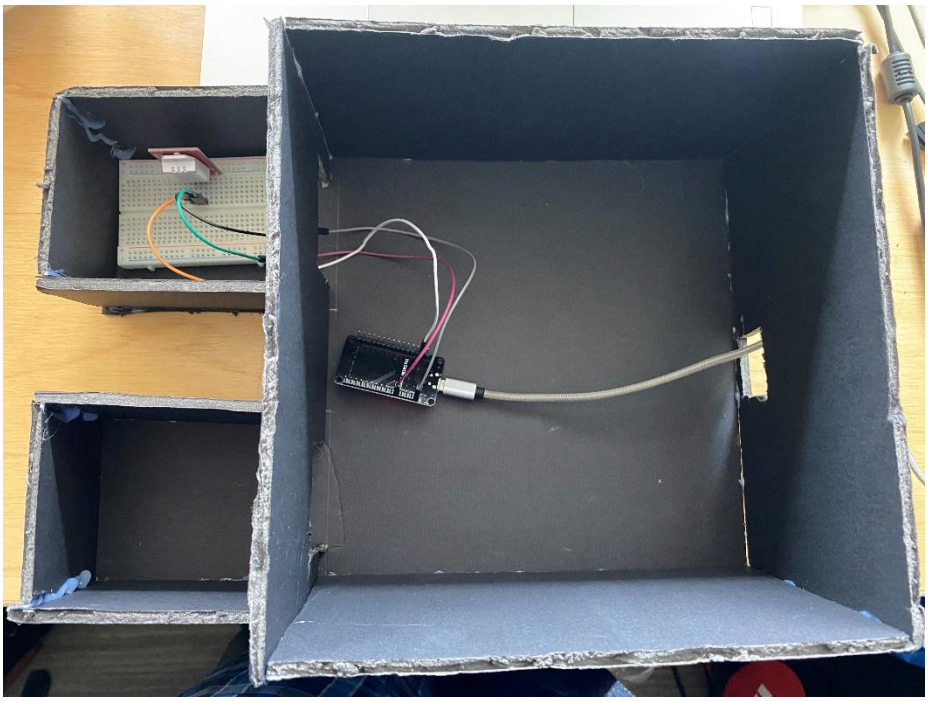
Figure 6 - Code

```
void sendSensor()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();

  if (isnan(h)||isnan(t)) {
    Serial.println("Failed to read from DHT sensor");
    return;
  }
  Blynk.virtualWrite(V4, t);
  Blynk.virtualWrite(V5, h);
}


void setup() {
  Serial.begin(115200);
  delay(1000);
  Blynk.begin(auth, ssid,pass);

  dht.begin();

  timer.setInterval(5000L,sendSensor);

}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
  Blynk.run();
  timer.run();
  }
```

Dans la figure 5, nous pouvons voir l'interface de l'application pour l'envoie de donnée de la température et de l'humidité. On offre aussi un graphique de l'évolution de la température avec différent espace de temps. Dans la figure 6, nous pouvons voir le code pour que le capteur prenne les données et l'envoyer à l'interface Blynk pour pouvoir le faire apparaitre dans l'application.

3. Intégration dans le Prototype I

Figure 7 – Intégration



Dans la figure 7, nous pouvons voir l'intégration de notre prototype II dans le prototype I. Cela nous permet d'avoir une meilleure compréhension sur quoi modifier pour notre prototype III. La taille de la boîte va changer dans notre prochain prototype, mais la disposition des compartiments restera la même.

5. Rétroaction sur les idées prototype II

Notre équipe est arrivé à un consensus après la troisième rencontre avec les clients et la présentation d'autres équipes. Nous avons décidé de construire une boîte plus petite avec un couvercle glissant avec des fentes pour avoir un accès facile à l'intérieur de la boîte et que celle-ci puisse respirer. Par rapport à l'envoi des données nous nous sommes inspirées d'autres équipes (nous ne connaissons pas les numéros d'équipe qui ont opté pour ce combo) et nous avons décidé d'opter pour le combo microcontrôleur ESP32 et le développement d'application Blynk. Après reconstruction de notre NDM nous avons vu, que le budget commençait à être limité et que notre matériel pour construire la boîte n'était plus disponible, nous avons donc opté pour un matériel peu couteux et résistant du MakerStore, le MDF.

6. Plan d'essai et Résultats

N° de Test	Objectif du Test (Pourquoi)	Description du Prototype Utilisé et de la Méthode de Test de Base	Description des Résultats à Documenter et Comment ces Résultats seront Utilisés	Durée Estimée du Test et Date Prévue du Début du Test
1	Nous aimerions tester que les capteurs et le microcontrôleur soit bien positionner dans la boîte.	Pour ce faire nous allons construire une maquette de la boîte avec du carton et des papiers de construction trouvé autour de la maison et une représentation en carton du microcontrôleur et des capteurs et les fils. Nous allons les placés dans la boîte et observer les résultats.	Pour ce test, les résultats à observer sont s'il n'y a pas de difficulté concernant la position des capteurs et si nous n'en observons aucune alors nous pouvons arrêter le test et conclure qu'il est réussi. S'il y a des difficultés concernant la « connexion » ou alors la position des capteurs., nous pouvons arrêter le test et conclure qu'il est échoué. On devra donc réévaluer nos choix.	3 heures (22-02-23)
2	Nous voulons tester les capteurs et l'Arduino leurs interactions et le programme que suit le microcontrôleur.	Pour cela nous allons utiliser l'application Arduino pour écrire les lignes de code oui nous révisons avant de le téléverser dans l'Arduino au même moment on monte le circuit qui relie le microcontrôleur aux divers capteurs et on fait des essais en intérieur et en extérieur pour vérifier la précision des capteurs.	Une fois l'installation faite on doit s'assurer de la cohérence des données prises par les capteurs et si le programme roule bien si oui on peut arrêter les teste si non on doit revoir les erreurs de logique puis refaire les tests.	3 heures (09-03-2023)

Prototype 1	**Critère Fonctionnel**	Valeur Mesurée	Valeur Ciblée	Observation/Commentaire
	Influence de chaque capteur	non	= non	Comme le prototype est d'une fidélité très faible ce serait un critère à revérifier dans les prochains prototypes avec des capteurs fonctionnels. Avec une simple analyse de comment le prototype de la boîte est conçu nous pouvons conclure qu'il n'y aurait pas d'influence entre les deux capteurs puisqu'ils sont dans deux compartiments différents. Nous sommes donc satisfaits des résultats.
	Critère Non-Fonctionnel			
	Esthétique	2/10	>= 4/10	Comme l'esthétique n'était pas un facteur très important dans ce projet nous avions opter qu'avec un sondage en esthétique nous obtiendrons une cote de 4/10. Nous avons donc voté en groupe et nous avons obtenu une cote moyenne de 2/10. Nous sommes insatisfaits de ce résultat, mais c'est un critère a revérifié aussi puisque le prototype n'est pas fini.
	Contrainte			
	Poids	150 g	<= 700g	Comme le prototype n'est pas le prototype final et que toutes les composantes ne sont pas incluses, c'est un critère qui serait aussi à revérifier. Cependant, nous sommes satisfaits de ces résultats puisque le prototype est bien en dessous du poids ciblé ce qui nous met sur une bonne lancée.
Prototype 2	**Critère Fonctionnel**			
	Influence entre chaque capteur	= non	= non	Nous n'avons pas pu valider totalement l'influence entre chaque capteur puisque notre deuxième capteur le MQ-135 n'a pas encore été livrée pour qu'on puisse l'imbriquer dans notre prototype. Nous pouvons donc dire que nos résultats ne sont pas satisfaisants et que ça serait une valeur à revérifier.
	Critère Non-Fonctionnel			
	Fiabilité	= oui	= oui	Nous avons pu tester la fiabilité de notre prototype en regardant les mesures prises par le DHT22, notre capteur de température/humidité. Nous avons comparé les mesures envoyées à l'application par le capteur au thermostat de la pièce. Les mesures concordaient, on peut alors dire que nos résultats sont satisfaisants.
	Contrainte			
	Poids	165g	<=700g	Comme le prototype n'est pas le prototype final et que toutes les composantes ne sont pas incluses, c'est un critère qui serait aussi à revérifier. Cependant, nous sommes satisfaits de ces résultats puisque le prototype est bien en dessous du poids ciblé ce qui nous met sur une bonne lancée.

7. Mise à jour des spécifications cibles

	Critères de conception	Relation (<, =,>)	Valeur	Unités	Méthode de vérification
	Exigences fonctionnelles				
1	Influence de chaque capteur entre eux	=	non	n/A	Analyse, Essai
2	Alimentation	=	3.3 Ou 5	Volt	Analyse, Essai
3	Connectivité et porté	> =	8	Km	Essai
	Contraintes				
4	Poids	<=	700	g	Analyse, Essai
5	Taille de la boîte	<	25x22x10	cm	Analyse, Essai
	Exigences non fonctionnelles				
6	Durée de vie.	>	2	années	Essai
7	Fiabilité	=	oui	N/A	Essai
8	Coût	< =	100	$	Estimation, vérification finale
9	Esthétique	>=	4/10	N/A	Sondage

8. Mise à jour de la NDM

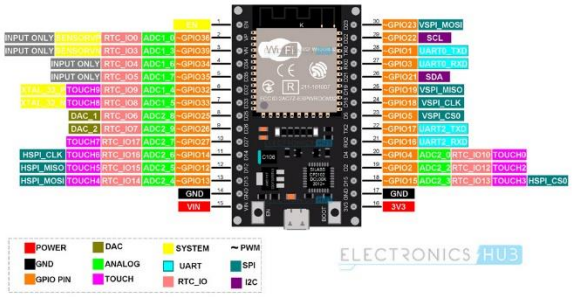
Feuille de NDM

Nom de l'item	Description	Unité de mesure	nombre	Coût unitaire	Coût étendu	Lien
Jumper wires	100	mm	1	1.00 CAD	1.00 CAD	https://makerstore.ca/shop/ols/products/jumper-cables-per-10
Jumper wires	50	mm	1	1.00 CAD	1.00 CAD	https://makerstore.ca/shop/ols/products/jumper-cables-per-10
Capteur température et humidité	DHT22	unité	1	11.53 CAD	11.53 CAD	dht22
Capteur de gaz et fumée	MQ-135	unité	1	9.70 CAD	9.70 CAD	mq135
Esp32	Wifi module	unité	1	14.49 CAD	14.49 CAD	esp32
Breadboards	Connecter les capteurs à l'Arduino	unité	2	5 CAD	10 CAD	https://makerstore.ca/shop/ols/products/breadboard/v/B15-HLF
Platine à soudure	Souder les capteurs	unité	1	12.98 CAD	12.98 CAD	platine
Feuille MDF	MDF (24x18)	inch	1	4.00 CAD	4.00 CAD	https://www.piedmontplastics.com/products/acm-sheet
Onshape	Design la boîte	unité	1	0 CAD	0 CAD	
Carton	Maquette	unité	1	0 CAD	0 CAD	
Papier de construction	Maquette	unité	1	0 CAD	0 CAD	
Figma	Design l'interface de l'application	unité	1	0 CAD	0 CAD	
Blynk	Codez l'application	unité	1	0 CAD	0 CAD	
Coût total (sans taxe ou livraison)					64.70 CAD	
Coût total du produit(avec taxe et livraison)					95.77 CAD	

9. Mise à jour de la conception détaillée

DHT22

MQ-135



ESP32

Figure 8 – Couvercle de la boite

Figure 9 – Boîte à capteur

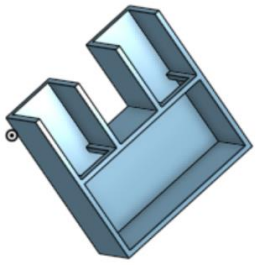


Figure 10 – Assemblage 1 vue d'en bas

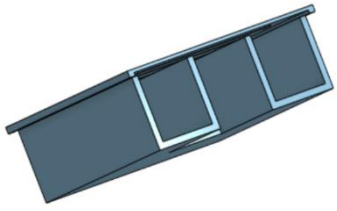
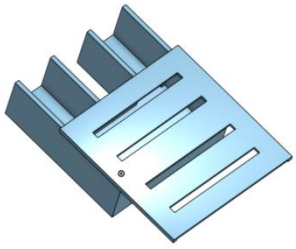


Figure 11 – Assemblage vue d'en haut



10. Plan d'essai du prototype III

Numéro de test	Objectif du Test (Pourquoi)	Description du Prototype Utilisé et de la Méthode de Test de Base	Description des Résultats à Documenter et Comment ces Résultats seront Utilisés	Durée Estimée du Test et Date Prévue du Début du Test
3	Nous aimerions tester que les capteurs et le microcontrôleur soit bien positionner dans la boîte.	Pour ce faire nous allons construire la boîte avec le MDF choisi comme matériel pour notre prototype final et nous allons placer le microcontrôleur, les capteurs et les fils à l'intérieur de la boite construite. Nous allons ensuite observer les résultats	Pour ce test, les résultats à observer sont s'il n'y a pas de difficulté concernant la position des capteurs et si nous n'en observons aucune alors nous pouvons arrêter le test et conclure qu'il est réussi. S'il y a des difficultés concernant la « connexion » ou alors la position des capteurs, nous pouvons arrêter le test et conclure qu'il est échoué. On devra donc réévaluer nos choix.	3 heures (19-03-2023)

11. Conclusion

Pour conclure, nous avons pu expliquer dans ce livrable, les résultats de nos tests lors de la conception du deuxième prototype. C'est résultat sont utile puisqu'ils vont nous permettre d'avoir une meilleure compréhension du système et une meilleure intégration avec le troisième prototype qui devra être complètement fonctionnel. Nous sommes aussi arrivés à planifier le plan d'essai pour le troisième prototype. Ce que contient le livrable est la preuve de documentation de notre déroulement du prototypage. Cela nous permet d'être stable dans notre conception et de pouvoir faire comprendre au client notre train de pensée.