

GNG 1503
EQUIPE FB33

LIVRABLE F : Prototype I et Rétroaction du client

Soumis par:

Diouf Sokhna Maty

Locke John

Maiga Gogo Fatouma

Roberge Moreau Nicolas

Rousseau Benjamin

Université d'Ottawa

Le 27 octobre 2024

Professeur : Emmanuel Bouendeu

Table des matières

1. Introduction.....	2
2. Rétroaction conceptuelle	2
a. Rétroaction du client	3
b. Rétroaction de tierces personnes.....	3
3. Analyse fonctionnelle du prototype I	4
4. Tests du prototype	6
a. Tableau des tests	6
b. Plan détaillé des tests.....	7
5. Mise à jour de la conception détaillée	8
6. Plan d'essai du prototype II	8
7. Conclusion	10
8. Lien Trello.....	10

1. Introduction

Dans cette phase cruciale de notre projet de conception d'un système de régulation de température et de purification de l'air, nous entamons pleinement le prototypage. Ici, nos idées se concrétisent et la théorie se transforme en solutions tangibles. Ce livrable présente notre premier prototype, enrichi d'une analyse détaillée, de tests approfondis et d'ajustements visant à optimiser l'expérience utilisateur. Ce processus évolutif amorce la création d'une solution concrète que nous affinerons à chaque cycle de feedback et de prototypage. Nous actualiserons également les spécifications ciblées, pour affiner la conception et de la, avoir une base cohérente pour les prochains prototypes. Chaque étape vise à élaborer une solution performante, offrant aux utilisateurs un confort thermique accru et une meilleure qualité de l'air dans leur environnement.

2. Rétroaction conceptuelle

a. Rétroaction du client

Lors de la rencontre avec les clients, nous leurs avons présentés trois concepts différents, variant légèrement en termes de coût, de simplicité et de précision. Les clients semblaient très heureux de l'idée générale de conception, et ils ont préféré notre troisième concept. Ce concept avait les capteurs de température et de poussière les plus détaillés et avaient un écran OLED. Ils avaient plusieurs préoccupations qui nous ont permis de mieux diriger nos prototypes et notre conception générale.

Premièrement, nous avons discuté de la façon optimale de positionner le boîtier afin qu'il soit facile pour chaque employé de lire les informations écrites sur notre projet. Nous avons décidé avec eux d'accrocher à l'aide de Velcro les boîtiers aux différents poteaux de support qui se trouvent dans leurs bureaux.

Deuxièmement, nous avons abordé le sujet de la source d'alimentation, que ce soit à batterie ou avec une prise murale. Ils nous ont dit qu'ils n'avaient pas de préférence, donc nous avons choisi la prise murale puisque cela nous permettra d'avoir un plus petit boîtier.

De plus, ils nous ont exprimé l'importance qu'ils accordaient à la précision du capteur de température. Nous avons donc priorisé le choix du capteur pour celui ayant la plus grande précision.

En addition, ils préféraient définitivement l'écran OLED à l'écran LCD puisqu'il avait un affichage plus complexe qui fournissait plus d'information à l'utilisateur. Malheureusement, dû à des restrictions budgétaires et de temps, nous allons devoir utiliser l'écran LCD. Nous avons toutefois compensé en affichant plus d'informations sur le boîtier.

Finalement, un des clients à mentionné qu'il était daltonien, donc nous avons accordé une moins grande importance aux couleurs et nous sommes assuré qu'aucune des informations transmises par notre produit dépendait seulement de la couleur.

b. Rétroaction de tierces personnes

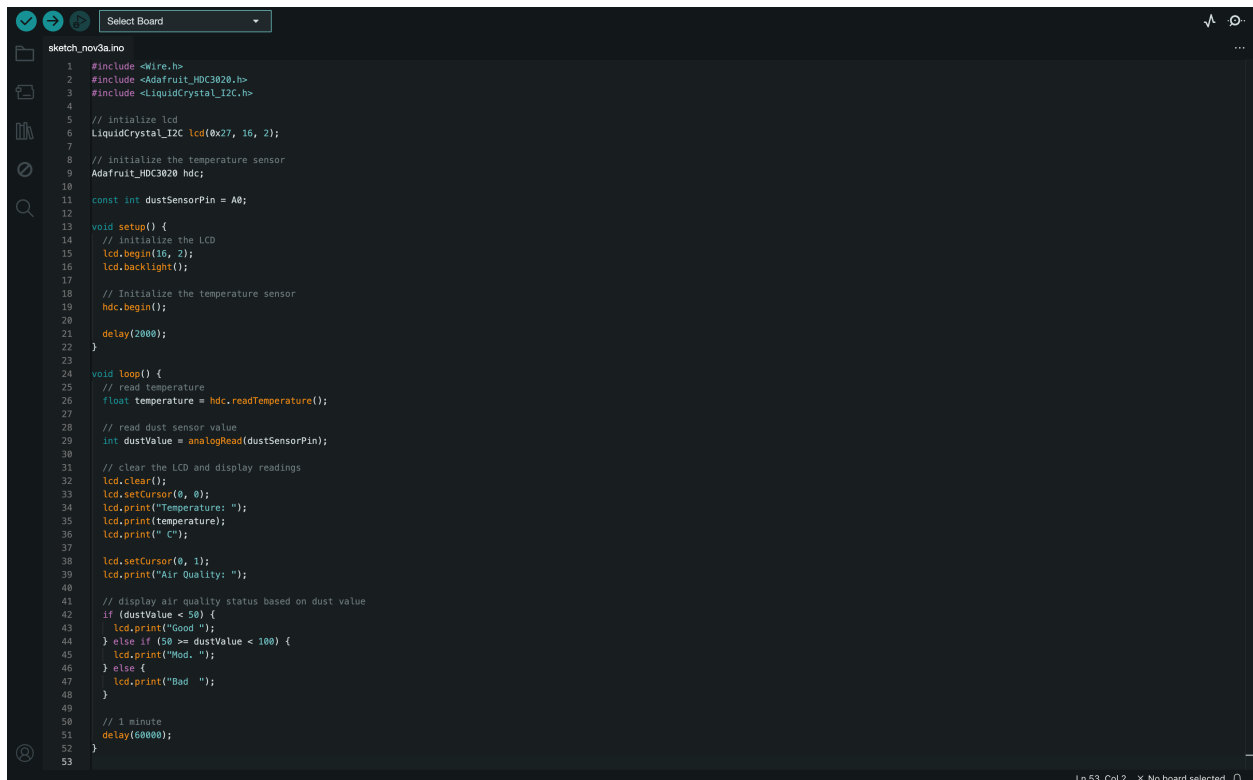
Nous avons présenté notre concept général aux autres étudiants dans notre section de Laboratoire et ils ont tous apporté un feedback constructif à cet effet. Seulement pour le prototype 1, nous n'avons pu recueillir que la rétroaction par rapport au boîtier que nous avons conçu, puisque le code et la simulation du circuit ne sont pas physiques mais aussi nous n'avons pas tout le matériel nécessaire (capteurs de température, de poussières) et le temps pour tester tout le code. Nous avons décidé de faire le boîtier en MDF à l'aide du découpeur laser puisque c'est moins coûteux, plus rapide et nous permet de modifier ce qui est écrit dessus très facilement. Les dimensions que nous avons utilisé au premier essai étaient trop petites, donc nous avons créé un autre boîtier avec les dimensions et un arrangement interne modifié. La rétroaction obtenue par les TA et les équipes à côté de nous était très positives. Ils ont dit que la boîte était esthétique, ce qui est la caractéristique principale que l'on recherche. Les détails des ouvertures du boîtier ne sont pas encore déterminés puisque nous attendons encore d'avoir toutes les parties afin de connaître les mesures exactes.

```

graph TD
    A[Commence] --> B[Initialise les bibliothèques]
    B --> C["Installation de  
- l'écran LCD  
- Les capteurs"]
    C --> D[Commence la circuit]
    D --> E[Lis la température]
    E --> F[Lis la température]
    F --> G[Lis la qualité d'air]
    G --> H[Réinitialise l'écran]
    H --> I[Afficher la température]
    I --> J[Afficher la qualité d'air]
    J --> K[Vérifier la lecture]
    K --> L[Bien]
    K --> M[Pauvre]
    K --> N[Mauvais]
    M --> O[Délais de 60s]
    O --> P[Répète la circuit]
    P --> G
    L --> A
    N --> A

```

Voici le code:



```
1 #include <Wire.h>
2 #include <Adafruit_HDC3020.h>
3 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
4
5 // initialize lcd
6 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
7
8 // initialize the temperature sensor
9 Adafruit_HDC3020 hdc;
10
11 const int dustSensorPin = A0;
12
13 void setup() {
14   // initialize the LCD
15   lcd.begin(16, 2);
16   lcd.backlight();
17
18   // Initialize the temperature sensor
19   hdc.begin();
20
21   delay(2000);
22 }
23
24 void loop() {
25   // read temperature
26   float temperature = hdc.readTemperature();
27
28   // read dust sensor value
29   int dustValue = analogRead(dustSensorPin);
30
31   // clear the LCD and display readings
32   lcd.clear();
33   lcd.setCursor(0, 0);
34   lcd.print("Temperature: ");
35   lcd.print(temperature);
36   lcd.print(" C");
37
38   lcd.setCursor(0, 1);
39   lcd.print("Air Quality: ");
40
41   // display air quality status based on dust value
42   if (dustValue < 50) {
43     lcd.print("Good ");
44   } else if (50 >= dustValue < 100) {
45     lcd.print("Mod. ");
46   } else {
47     lcd.print("Bad ");
48   }
49
50   // 1 minute
51   delay(60000);
52 }
53
```

Ce prototype a pour but de tester la compatibilité du code avec la carte Arduino. Nous avons simulé le circuit sur Tinkercad pour obtenir un aperçu préliminaire de son fonctionnement.

4. Tests du prototype

a. Tableau des tests

No	Type	Objectif	Méthode	Usage	Date
1	Cible analytique (Arduino)	Contrôler l’affichage des données établies dans le code	Simulation du code avec Tinkercad pour s’assurer de la rapidité et de l’effectivité de la réponse.	Responsable de l’affichage de la température et de la qualité d’air sans oublier la LED renseignant sur	03/11/24

				l'aspect bon ou mauvais de l'air, en fonction des normes programmées.	
2	Cible physique (boite)	Intégration de tous les composants pour un bon fonctionnement simultanément.	Boitier en MDF avec le découpeur laser (Fait de carton).	Valider l'intégration des différentes composantes pour assurer une performance stable et détecter les potentielles interférences.	30/10/24

b. Plan détaillé des tests

1. Test de Lisibilité de l'Écran LCD 16x2

- **Objectif** : Valider la lisibilité et la facilité de lecture des données affichées par l'écran-choisi- en différentes conditions de luminosité.
- **Methode:**
 1. Tester les écrans dans des conditions de faible et forte luminosité.
 2. Observer et noter la clarté et la lisibilité des données affichées.
- **Critère d'arrêt** : Si les données sont facilement lisibles à toutes les intensités lumineuses et angles de vision requis, nous pourrons arrêter les tests.
- **Durée estimée** : 1 heure.

2. Test du Câblage : Stabilité et Résistance

- **Objectif** : Évaluer la stabilité des connexions électriques pour assurer la durabilité du prototype.
- **Méthode** :
 1. Soumettre le système à de légères vibrations et secousses pendant une utilisation continue.

2. Observer les connexions pour toute déconnexion ou signal interrompu.
- **Critère d'arrêt** : Si le système reste stable sans interruption après cinq cycles de test, nous arrêterons les essais.
 - **Durée estimée** : 1 heure.

5. Mise à jour de la conception détaillée

Pour mieux répondre aux attentes du client et améliorer l'expérience utilisateur, nous avons apporté des ajustements cohérents et pertinents à notre système d'affichage. L'écran OLED s'étant révélé trop coûteux pour respecter notre budget, nous avons opté pour un écran LCD plus simple et économique, complété par une LED pour indiquer la qualité de l'air (bonne ou mauvaise). Sur le plan de la conception électrique et logicielle, comme décrit dans l'analyse du premier prototype, nous utilisons une carte Arduino Uno et le logiciel Arduino IDE. Nous travaillons à créer une bibliothèque permettant l'intégration de tous les composants nécessaires, en attendant la réception complète du matériel. Nous avons ainsi débuté par l'écriture du code pour un affichage détaillé des données de température et de qualité de l'air à chaque minute, relié à une LED qui s'allume en rouge pour indiquer une mauvaise qualité de l'air à des températures critiques et reste éteinte dans des conditions favorables. Cette configuration offre une alternative simple et efficace à l'interaction visuelle colorée que proposait initialement l'écran OLED. La mise en œuvre complète, ainsi que les tests finaux, sont légèrement retardées en raison du matériel encore en attente de livraison. Nous poursuivons le développement de la conception électrique et logicielle afin d'optimiser les performances des différents systèmes (affichage, régulateur de température et détecteur de poussières). Notre objectif est de répondre pleinement aux attentes de nos clients tout en garantissant un appareil efficace et robuste.

6. Plan d'essai du prototype II

1- Programme pour le capteur de particules 2- Programme pour le capteur de particules 3- Programme pour l'affichage des données 4- Assemblage des sous-systèmes dans le boîtier

Prototypages					Tests			
--------------	--	--	--	--	-------	--	--	--

N°	Type	Objectif	Fidélité	Date	Objectif	Méthode	Usage des résultats	Date
1	Ciblé physique	Écrire un programme Arduino qui permettra de transmettre les informations recueillis par le capteur de particules à l'écran.	Grande	05/11/2024	Vérifier que le programme permet un affichage clair et facile des données sur la qualité de l'air	Établir des simulations à différents seuils dans le programme et vérifier les données transmises et afficher à l'écran	Évaluer l'affichage et la simple lecture des données afin d'assurer son usage par les utilisateurs	06/11/2024 1 heure
2	Ciblé physique	Ecrire un programme Arduino permettant de transmettre et d'afficher les données sur la température	Grande	30/10/2024	Vérifier que la programmation permet un affichage clair des données captées	Faire des simulations avec différentes températures et voir comment elles s'affichent à l'écran	Évaluer la transmission et l'affichage des données sur la température	06/11/2024 1 heure
3	Ciblé physique	Ecrire un programme Arduino permettant l'affichage clair des données sur la température et la qualité de l'air	Grande	30/10/2024	Vérifier que le programme permet l'affichage des données de façon simple, clair et lisible	Faire des simulations avec différentes données et luminosités	Évaluer l'affichage et la lisibilité des données de manière simple, claire et précise	06/11/2024 1 heure
4	Ciblé physique	Assembler les différentes parties en un	Moyenne	06/11/2024	Vérifier que le système global respecte les	Effectuer des mesures exactes	S'assurer que toutes les composa	06/11/2024 45 minutes

		seul système global			mesures définies par le client	des composantes et vérifier que tous les sous-systèmes rentrent dans la boîte	ntes peuvent tenir dans une boîte respectant les mesures établies	
--	--	---------------------	--	--	--------------------------------	---	---	--

7. Conclusion

Les différentes rétroactions reçues nous ont permis d'ajuster et d'optimiser le système ainsi que la conception de notre premier prototype. Cette première version représente une étape cruciale du projet, nous donnant un aperçu concret de nos idées initiales et ouvrant la voie à des retours constructifs. Nous avons développé un code pour la collecte et l'affichage des données de température, que nous testerons prochainement, puis construit un boîtier via découpe laser pour abriter les sous-systèmes. Ce dernier nous a valu des retours positifs qui ont éclairé nos priorités, nous permettant ainsi de focaliser nos efforts sur certains sous-systèmes pour la préparation d'un second plan de prototypage et de tests, en vue de perfectionner l'expérience utilisateur.

8. Lien Trello

[GNG 1503 | Trello](#)