Breathe Safe

Disposif de Température et qualité d'Air

Présenté par

X-21-Genius

DANIELLA KAVUNGA
CALEB SCALABRINI
EMERICK ABOKI
MARC TSONGO
PAULINA NANEMA

Agenda du jour

I. Introduction
II. Définition du problème
III. Décisions importantes et moment de vérité
IV. Vers le concept final
V. Usabilité
VI. Analyse critique du produit
VII. Auto-évaluation du projet
VIII. Mise à jour et leçons apprises
IX. Conclusion

" Confort à la maison, Confort partout où vous êtes"

I. Introduction

II. Définition du Problème

- Après avoir appliqué la mentalité du débutant et recueillit le maximum d'informations, notre équipe d'ingénieurs novices a fait une analyse minutieuse des données collectées. Nous avons alors interprété et priorisé les besoins de SPP.
- Puis, nous avons énoncé le problème : < Les travailleurs de Services Partagés Canada ont besoin d'un dispositif déplaçable et fixable au mur, pas encombrant, facile à utiliser qui serait capable de mesurer la température en temps réel d'une zone spécifique tout en indiquant les composantes et la qualité de l'air. Afin de guider les travailleurs a des zones de travails qui accommode leurs besoins. >
- Après quoi, nous avons fait un étalonnage technique du marché existant de dispositifs capable de répondre au besoin du client et établit un plan de projet bien structuré sur Trello.

#	Besoins	Critères de conception	Priorité
1	Déplaçable ou fixe au besoin	Adaptabilité	4
2	Indique le niveau de pollution d'air	Affiche les composantes de l'air (g/m^3)	5
3	Indique l'état de l'air	Affichage de l'humidité (%)	5
4	Indique la température	Mesure la température (°C)	5
5	Facilement utilisable	Utilisabilité	4
6	Ne fais pas perdre le temps	Rapidité (ms)	4
7	Réutilisable	Batterie rechargeable	4
8	Conception pas trop cher	Coût abordable (CAD $)	3
9	Non-encombrant	Petit volume (cm^3)	4
10	Selon les normes de l'Union Européenne	Respect des normes Européennes	5
11	Léger	Poids (g)	4
Légende : 5-Critique, 4-Très désirable, 3- Bien mais pas nécessaire, 2- Pas important, 1-Indésirable			

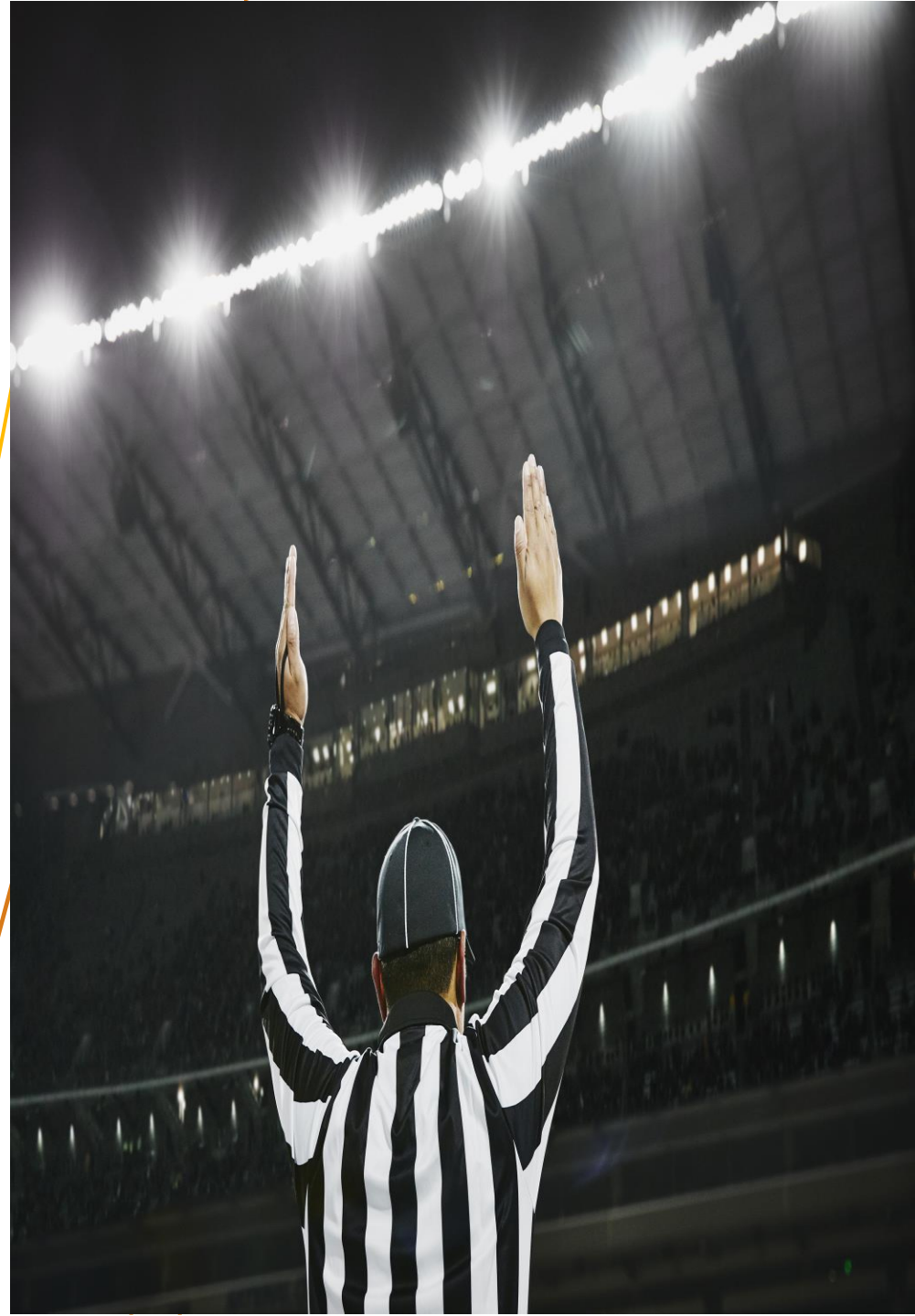
- Et nous avons également établi les critères de conception puis les avons repartis en critères fonctionnels, non fonctionnels et contraintes. Tout ceci, en se basant bien évidemment sur les besoins du client.

	Critère de conception	Relation (=, <,>)	Valeur	Unité	Méthode de vérification
Exigences Fonctionnelles					
1.	Affichage Température	=	Oui	°C	Tests
2.	Affichage Qualité d'air	=	Oui	g/m^3 (ppm)	Tests
3.	Affichage Humidité	=	Oui	%	Tests
4.	Conseils Utilisateur	=	Oui	N/A	Tests
5.	Commandes intuitives	=	Oui	N/A	Tests
Exigences Non-Fonctionnelles					
6.	Dimensions	<	250	cm^3	Estimé
7.	Temps de réponse	=	Instantané	ms	Analyse
8.	Précisions des signaux	<=	Oui	N/A	Analyse
9.	Batterie	=	9	V	Tests
10.	Matériel	=	bois ou MDF	N/A	Test Finale
11.	Mise en veille d'écran	=	Oui	N/A	Tests
12.	Écran contrôlable avec des boutons	=	Oui	N/A	Tests
13.	Esthétique professionnel	=	utilisateur	7/10	Sondage
14.	Message d'encouragement	=	Bilingue	N/A	Tests
Contraintes					
15.	Coût	<=	75	Cad $	Estimé
16.	Poids	<	200	g	Estimé
17.	Dimensions	<	250	cm^3	Estimé
18.	Respect des normes	=	Oui	N/A	Analyse
19.	Ergonomie	=	Oui	N/A	Tests

III. Décisions importantes et Moment de vérité

L'heure était maintenant venue pour nous, de penser au concept idéal. (Idéation)
Ayant déjà une vision globale, nous avons tout d'abord diviser notre concept en deux parties essentielles: la partie interne qui comprendrait le système électrique et d'opération; puis la partie externe qui regroupait le système d'affichage et le boîtier physique.

Ensuite, nous avons fait un remue méninge pour générer des idées variées qui ont été analysées plus tard.
Un concept a été choisi en faisant une matrice décisionnelle simple des idées de concepts analysés.



Décisions pertinentes

- Quel capteur/Composantes ?
- Souder ou Pas ?
- Boitiers : Formes et composantes ?
- Montages Murales ?
- Fonctionalités du code ?
- Plastique, bois ou MDF

✓ Capteurs

Une décision importante a été la sélection des capteurs. Les capteurs sélectionnés ont été jugés sur base de leur précision et capacité à mesurer à la fois température et humidité. Cette étape a marqué un moment clé, car le choix des composants déterminait la précision et la pertinence des mesures.

✓ Boite

L'équipe s'est rendu compte que les dimensions initialement prévues n'étaient pas optimales pour intégrer les composants électroniques. Ce fut un moment décisif : il a fallu réajuster les dimensions du boîtier et l'agencement interne des composants.
Pensant è l'environnement le plastique n'était plus une option mais un dilemme demeure MDF ou bois ?

✓ Ecran et batterie

Un autre moment marquant fut celui où il fallait choisir le type d'écran (tactile ou pas). La batterie devait-elle être rechargeable selon les besoins du client ou non rechargeable selon le budget ?

IV- Vers le concept final

Obtenir la version final de notre dispositif a été un long parcours de prototypages et de tests.

Chacun des prototypes conçus ayant des objectifs précis a constitué un avancement dans le raffinement du dispositif final.

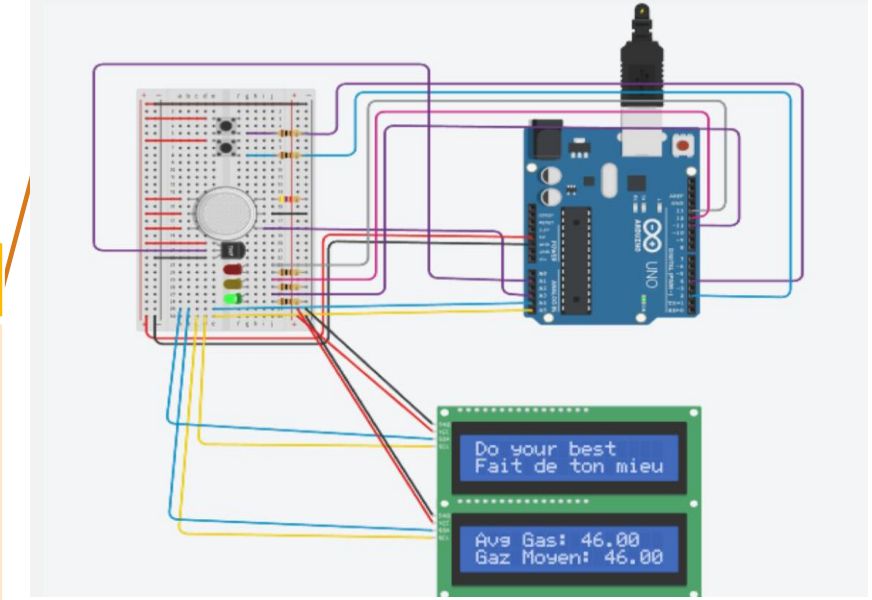
L'apport de chacun de ces prototypes inspirés des rétroactions recoltées vous est présenté dans les diapositives suivantes.

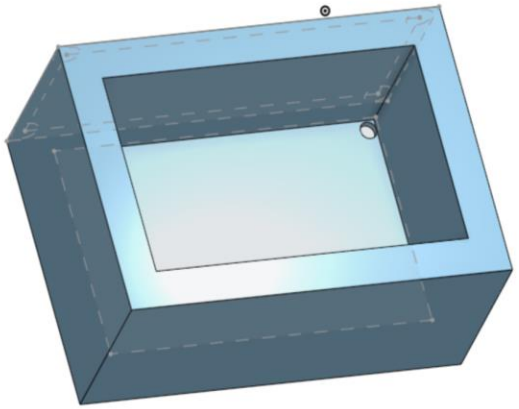
IV- A- Prototype 1

Pour le premier prototype, une simulation du système électrique ainsi que le design de la boîte ont été réalisé. Il s'agissait d'une version peu fiable du prototype final généré par les logiciels Tinkercard et Onshape.

Objectifs	Tests réalisés	Apports et rétroactions
1- Simuler le systéme électrique de l'appareil et s'assurer qu'il est fonctionnel. 2- Rechercher les dimensions optimales de la boîte contenant le système opérationnel 3- Générer le code de fonctionnement du système	- Test du systéme électrique sur tinkercard. - Fonctionnement des capteurs de température et de gaz. - Configurer le bon branchement des fils électriques - Création des boîtes	- Apports : Dimensions exactes, Code valide, Système électrique et branchement des fils électriques reliés au Arduino fonctionnel. - Rétroactions : Appréciation générale + précision des éléments souhaités (Boutons, bilinguisme, option reset supprimé.)

Résultats obtenus et rétroactions

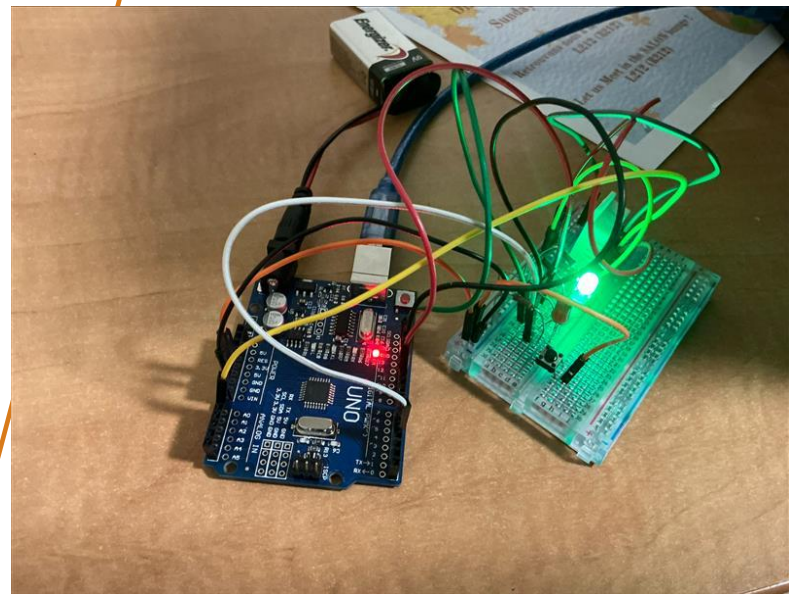


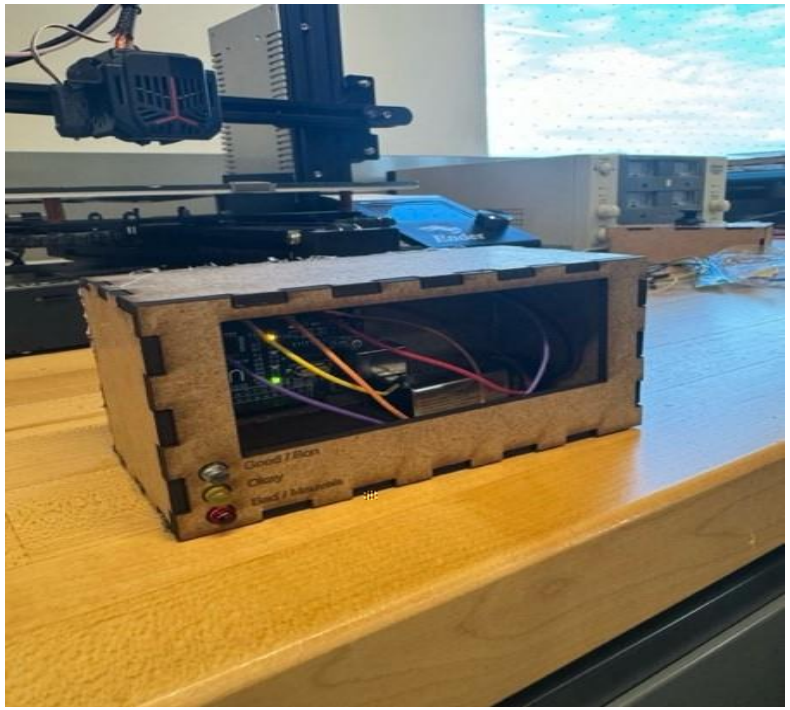


IV- B- Prototype 2

Le prototype 2 est une version améliorée du prototype 1. En effet, nous sommes passés à la conception physique des pièces testés grâce au prototype 1.

Objectifs	Tests	Apports
1- Bon fonctionnement de Arduino + Breadboard. 2- Vérification fonctionnement des capteurs, écran, DEL, boutons 3- Analyse de la fiabilité des données + stabilité 4- Évaluer la compatibilité et l'intégration des composants	- Test des charges prolongées. - Relevées de température + Analyse - Test des intéractions des composants - Observer variation des données	- Compréhension de l'intégration des composantes électriques. - Figurer l'emplacement des boutons sur la boîte - Figurer des trous d'aération du système électrique dans la boîte





IV-C - Prototype 3

Objectifs	Tests	Apports
Objectifs : • Rassemblé tout les systèmes ensemble • Sans limitation physique • Présenté un produit complet physique fonctionnelle. • Incorporer un système plus universel	**Électrique :** - Capturer temp ambiante - Capturer temp froide - Capterer temp chaude - Capturer Bonne qualité d'air - Capturer mauvaise qualité d'air **Résultal :** Ambiante --> DEL Vert Froide --> DEL Vert ou rouge Chaude --> DEL jaune ou rouge Mauvais qualité--> DEL jaune ou rouge Bonne qualité DEL Vert	- Changements des calibrations des DEL et fonction du capteur température succès. - Mesures peuvent prouver de meilleur exactitude. - Composantes peuvent être mieux positionner

V. Utilisation du Produit

Boutons

-Boutons mesures : Mesure 5s de données

- Bouton mode : Change entre mode temp/humidité et mode gaz

Logiques Générale

Inactivité : 1 minute l'écran ferme.

DEL : Dépendant du Mode

Mesures : Calculé en moyenne

12 Messages billingue Aléatoire

Alimenté a pile accessible

Logique Affichage

(Mode Température / Humidité)

Rouge : °C > 30°C ou <18°C

Jaune : Entre 23.50°C et 30°C

Vert : Entre 18°C et 23.50°C

(Mode Gaz) :

Rouge : > 800 unités

Jaune : Entre 400 U et 800 U

Vert : <=400 U

LCD (4 lignes) : 1 et 2 = Messages encouragent billingues

3 et 4 = Mesures bilingues

Limites

- Écran et Pile : Moins fiable (°C <10 ou > 30)
- Mesures Limitées
- Aucun flux d'air
- Pile 9v (Non rechargeable)
- MDF (Structure faible)
- Soudures imparfaite

Usabilité

Sources Défaillance

- Soudures faillisse
- Pin de connexion brise
- Température extrême -> Faillance Écran LCD et batterie
- Structure faible : Endomagement de composantes

NPR

63

81

90

110

Marges Conception

Séparer 3 sous-système tous en parallèle :

Système DEL

Système Capteur

Système Bouton

Probabilité défaillance

Système DEL : 0.0025

Système Capteur : 0.0009

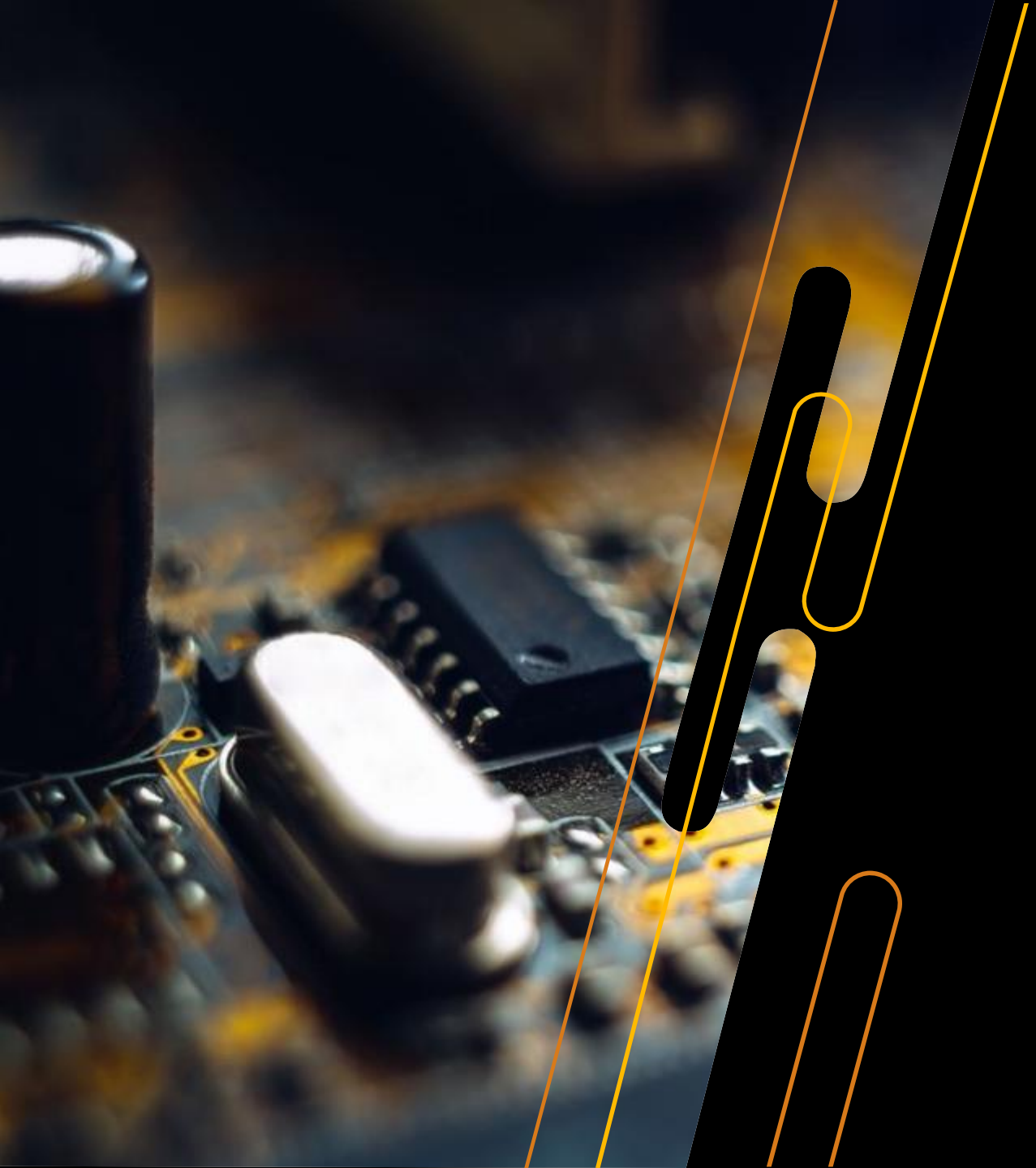
Système Bouton : 0.01

Système Écran : 0.15

Système entier : 3.4 x 10^-9

VI. Analyse Critique du Produit

Sécifications cibles		Produit : Breathe safe
1.	Affichage Température	3
2.	Affichage Qualité d'air	3
3.	Affichage Humidité	3
4.	Conseils Utilisateur	3
5.	Commandes intuitives	3
6.	Montage mur, planché etc.	1
7.	Temps de réponse	2
8.	Précisions des signaux	3
9.	Batterie Rechargeable	1
10.	Écran contrôlable avec des boutons	3
11.	Esthétique professionnel	2
12.	Message d'encouragement	3
13.	Coût (<75$ CAD)	2
14.	Poids (<200g)	1
15.	Dimensions (< 250cm^3)	1
16.	Respect des normes	3
17.	Ergonomie	3
Total		40/51



VII. Auto-évaluation du Projet

Le projet est globalement une réussite :

Les tests ont validé la précision des capteurs et la fiabilité du code.

• Les besoins du client (simplicité, convivialité, fiabilité) ont été pleinement respectés.

- L'organisation de l'équipe était bien et chacun a su mettre ses compétences au service de tous.

Points à améliorer :

- Un design physique plus esthétique et ergonomique.

2. Une meilleure optimisation énergétique pour renforcer la durabilité.
3. Des tests prolongés en conditions réelles pour valider la robustesse sur le long terme.

VIII. Mises à jour et leçons apprises

Conceptualisation

Comprendre les besoins du client pour guider la conception.

Expérience Utilisateur

Priorités, simplicité, ergonomie et convivialité.

Gestion des risques / Adaptation

Identifier et résoudre les incertitudes techniques.

04. Optimisation
Trouver un équilibre entre coûts, performance et durabilité.

05 Collaboration/organisation
Travailler en équipe sur des aspects techniques et de design.

V. Conclusion

Au terme de cette aventure, notre projet de dispositif de mesure de la température et de la qualité de l'air a parcouru toutes les étapes essentielles de conception, de prototypage et de validation. À travers les différents prototypes, nous avons surmonté des défis techniques, peaufiné le design et validé les fonctionnalités clés grâce à des tests rigoureux.

Chaque essai a apporté des enseignements précieux, nous guidant vers un produit final qui allie précision, ergonomie et efficacité. Ce dispositif, équipé de capteurs fiables, répond aux besoins exprimés par les clients en offrant un environnement plus confortable, plus sain et mieux contrôlé...

Notre dispositif illustre non seulement notre capacité à innover, mais aussi notre engagement à répondre aux attentes des utilisateurs avec des solutions pratiques et efficaces. Ce projet, du concept à la réalisation, témoigne d'une collaboration réussie et d'une aventure technique enrichissante que nous sommes fiers de présenter.

Merci!
Thank you!

X-21-Genius-Équipe FB21

- Caleb Scalabrini
- Marc Eliezer Isengoma Tsongo
- Paulina Gloire Anaëlle Nanema
- Emerick Aboki
- Daniella Kibuya Kavunga