

Université d'Ottawa

Génie de la Conception

GNG 1503B

Groupe FB21

Livrable de Projet D :

12 février 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 Figures	ii
Liste des Tableaux	iii
1 Introduction	1
2 Choix des trois sous-systèmes.....	1
3 Concepts soumis par chaque membre	1
4 Concepts choisis avec schémas	2
4.1 Schémas pour concept 1	2
4.2 Schémas pour concept 2	3
4.3 Schémas pour concept 3	4
5 Matrice décisionnelle pour chaque sous-système	5
6 Choix du concept final	7
7 Conclusion	7
8 Bibliographie	8
9 Annex	9

Liste des Figures

Figure 1 - Raspberry Pi Zero W.....	2
Figure 2 - DHT22 Capteur d'humidité et température	2
Figure 3 - Boitier de bois avec autres composantes.....	3
Figure 4 - Concept du microcontrôleur Arduino Uno.....	3
Figure 5 - Conception du capteur : BME280	3
Figure 6 - Concept de boîte en bois avec composante.....	4
Figure 7 - Capteur SHT40	4
Figure 8 - Microcontrôleur ESP32	4
Figure 9 - Boitier en plastique avec autres composantes.....	5

Liste des Tableaux

Tableau 1 - Concepts choisis avec schémas.....	2
Tableau 2 - Matrice décisionnelle : Capteur	5
Tableau 3 - Matrice décisionnelle : microcontrôleur	6
Tableau 4 - Matrice décisionnelle : Boîtier	6
Tableau 5 - Choix du concept final	7

1 Introduction

Il est maintenant temps de faire la synthèse de tout ce que nous avons analysé et commencer à créer des idées pour notre concept. Nous allons d'abord choisir 3 sous-systèmes à analyser et choisir 3 concepts pour chacun de ces sous-systèmes. Nous utiliserons ensuite une matrice décisionnelle pour chacun des sous-systèmes afin de choisir la meilleure option. Nous pourrions donc trouver un concept final à utiliser pour notre premier prototype.

2 Choix des trois sous-systèmes

- Pour notre conception initiale nous allons nous concentrer sur 3 sous-systèmes différents. Spécifiquement, nous allons nous analyser les possibilités pour la construction du boîtier, le choix du microcontrôleur ainsi que les capteurs spécifiques utilisés. Nous avons choisi ces éléments car ce sont les éléments les plus importants dans notre produit et sans eux le produit ne serait pas fonctionnel. Nous avons d'autres idées que nous voulons mettre en œuvre, mais ils ne sont pas aussi importants et pour la plupart le produit fonctionnera sans leur présence.

3 Concepts soumis par chaque membre

- Pour David :
 - Pour mon concept, j'ai eu l'idée d'intégrer un capteur de température de type DHT22 pour le sous-système du capteur. C'est un capteur qui permet de mesurer la température et l'humidité. Il est facile à connecter au microcontrôleur, ne prend pas beaucoup de place et est disponible facilement. Pour le microcontrôleur, je pensais utiliser le Raspberry Pi Zéro W. C'est un appareil très petit qui est aussi assez puissant et qui peut faire fonctionner plusieurs types de capteurs différents. De plus, le boîtier sera fabriqué de plastique grâce au processus d'impression 3D. Ce procédé nous permettra de choisir la couleur voulue pour notre boîtier et obtenir un résultat précis et très esthétique.
- Pour Claudia
 - Pour mon concept, j'ai pensée à utiliser un boîtier fabriqué en métal comme du fer ou de l'acier. Même si ça offre peu de changement au niveau de la couleur, il peut être travaillé grâce à la découpe laser. Pour mon sous-système, j'ai pensé au capteur de température et d'humidité, BME280. En plus de n'être pas cher, il peut aussi mesurer la pression. Et comme microcontrôleur, j'ai choisi Pycom, car il est peu encombrant et utilise des interfaces en ligne tel que le wifi ou Bluetooth.
- Pour Riley
 - Dans mon concept, pour le sous-système du capteur, j'utiliserai le capteur BME280 de Bosch qui est un capteur 3 en 1. Elle permet de mesurer la température, la pression et l'humidité. De plus, ce contrôleur est facilement intégrable dans un système avec un microcontrôleur avec un peu de code simple. Pour le sous-système du microcontrôleur, j'utiliserai le Arduino Uno qui est facilement disponible et simple à utiliser. Pour le sous-système du boîtier, j'ai choisi une boîte fabriquée en bois coupée avec un laser. Ce qui a un coût bas, est relativement rigide et facile à travailler avec.
- Pour Zouhair
 - Pour mon concept, j'aurais comme sous-système le capteur de température et d'humidité SHT40. Puisqu'il permet de précisément mesurer la température et l'humidité, il sera

jumelé avec le microcontrôleur ESP32. Le microcontrôleur est génial, puisqu'il possède un processeur puissant, et possède un prix très abordable. Pour en finir, le matériel qui sera utilisé pour la fabrication du boîtier sera le plastique, puisque l'impression 3D nous offre plusieurs options en terme esthétique.

4 Concepts choisis avec schémas

Tableau 1 - Concepts choisis avec schémas

Sous-systèmes	Boîtier	Capteur	Microcontrôleur
Idée 1 (David)	Impression 3D (plastique)	DHT22	Raspberry Pi
Idée 2 (Riley)	Bois	BME280	Arduino Uno
Idée 3 (Zouhair)	Aluminium	SHT40	ESP32

4.1 Schémas pour concept 1

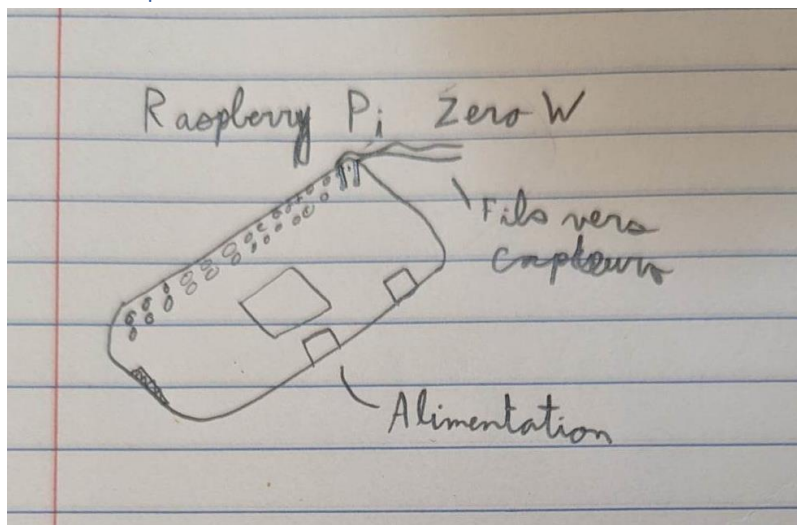


Figure 1 - Raspberry Pi Zero W

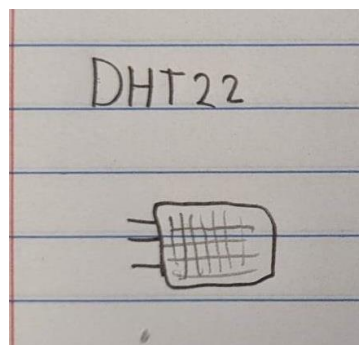


Figure 2 - DHT22 Capteur d'humidité et température

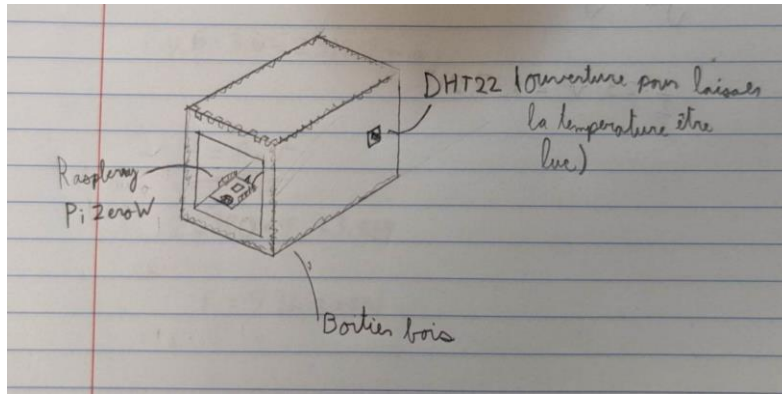


Figure 3 - Boitier de bois avec autres composantes

4.2 Schémas pour concept 2

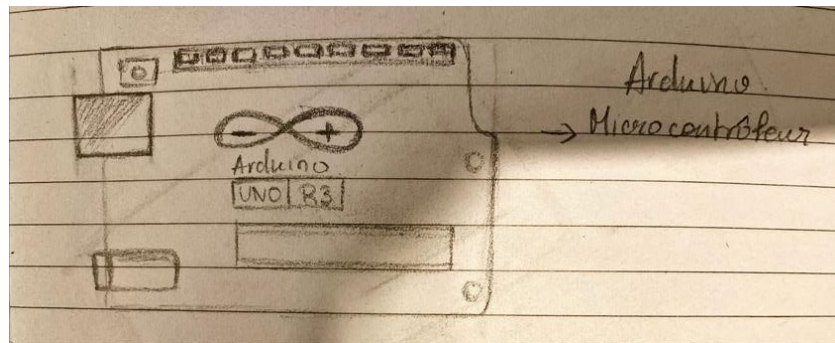


Figure 4 - Concept du microcontrôleur Arduino Uno

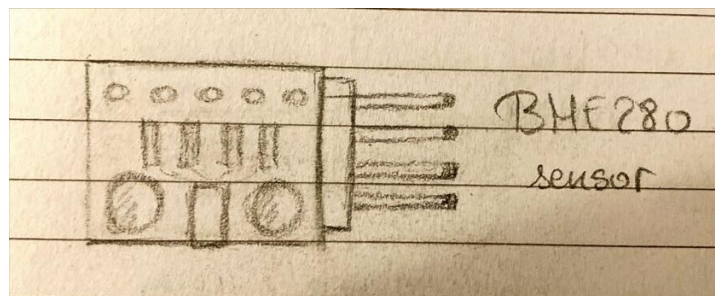


Figure 5 - Conception du capteur : BME280

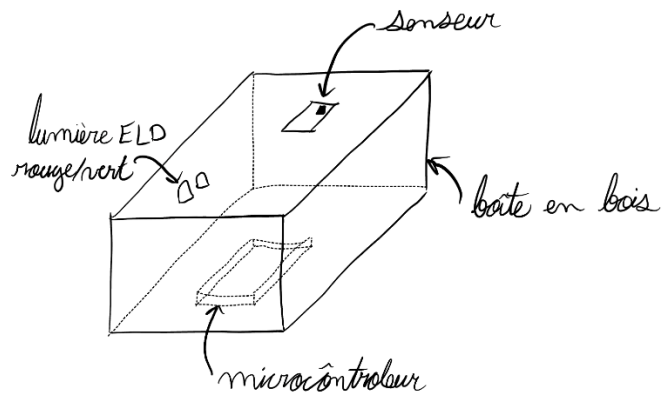


Figure 6 - Concept de boîte en bois avec composante

4.3 Schémas pour concept 3

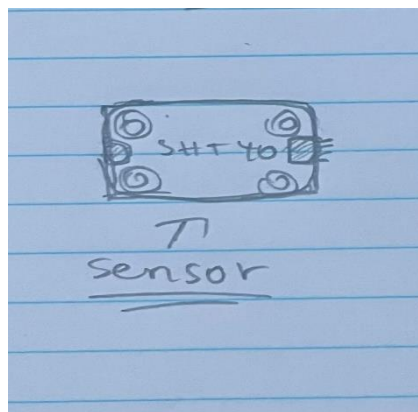


Figure 7 - Capteur SHT40

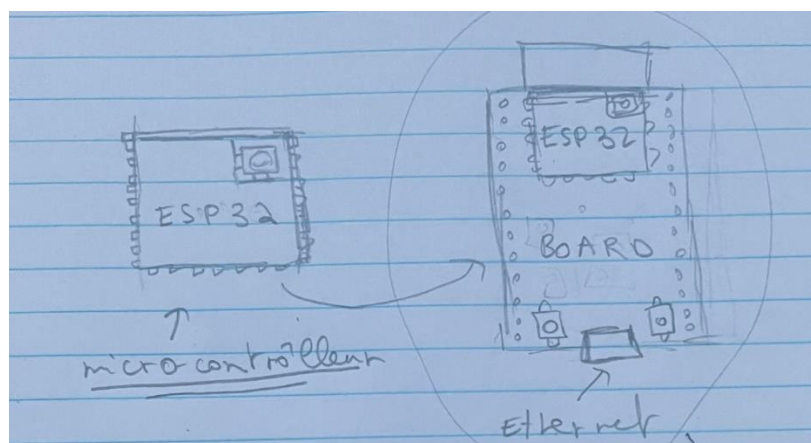


Figure 8 - Microcontrôleur ESP32

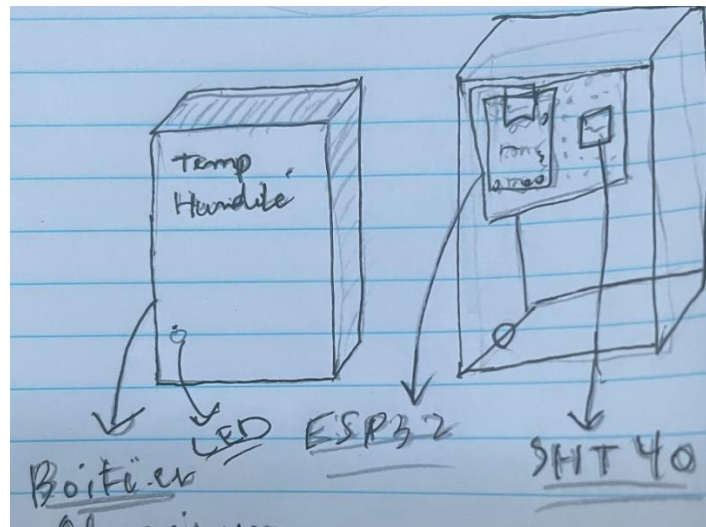


Figure 9 - Boîtier en plastique avec autres composantes

5 Matrice décisionnelle pour chaque sous-système

Tableau 2 - Matrice décisionnelle : Capteur

Spécifications (Importance)	Sous-système : Capteur		
	BME280	DHT22	SHT40
Prix (5)	10\$/ch. (3-pack)	11.62\$/ch.	\$5.95/ch.
Précision (2)	±1.0 degrés Celsius	±0.5 degrés Celsius	±0.2 degrés Celsius
Peut mesurer l'humidité (3)	Oui	Oui	Oui
Peut mesurer la température (5)	Oui	Oui	Oui
Autres fonctionnalités (3)	Pression, altitude	Non	Non
<u>Score final</u>	47	43	45

Tableau 3 - Matrice décisionnelle : microcontrôleur

Spécifications (Importance)	Sous-système : Microcontrôleur		
	Raspberry Pi Zero W	Arduino Uno	ESP32
Méthode de communication	Wi-fi, USB, Bluetooth, Ethernet	Wi-fi, USB, Bluetooth, Ethernet	Wi-fi, USB, Bluetooth, Ethernet
Taille (2)	65mm × 30mm	53.4 mm x 68.6 mm	5 mm x 5 mm
Facilité d'utilisation (4)	Utilise le OS Linux	Utilise le C/C++. Utilisation vue en lab.	Utilise-le C/C++.
Coût (5)	25\$ (MSRP, 80\$ et + sur eBay)	46.60\$ (Amazon) 17.00\$ (MakerStore Clone)	\$6.90/ch.
Poids (1)	9 grammes	25g	9.3g
Disponibilité (4)	Impossible à trouver en stock	Facilement accessible au Maker Store	Facile à trouver sur pimoroni et Ali express
<u>Score final</u>			

Tableau 4 - Matrice décisionnelle : Boîtier

Spécifications (Importance)	Sous-système : Boîtier		
	Impression 3D (plastique)	Aluminium	Bois
Esthétique (1)	Plusieurs choix de couleur et de matériaux	Si construit correctement peut avoir l'air très raffiné	Pas très beau, possibilité de peindre ou décorer
Facilité d'utilisation (4)	Temps d'impression très long	Difficile à obtenir la forme voulu avec les outils à notre disposition	Facile et rapide à fabriquer avec le découpage laser
Coût (5)	15-25\$/kg, peu coûteux pour chaque impression	26.66\$/feuille de 12"x6"	3.50\$/feuille de 12"x24", 1/4" épaisseur
Poids/densité (1)	1.24 g/cm ³	2.70 g/cm ³	0.35 – 0.8 g/ cm ³
Disponibilité (4)	Impression disponible sur campus	Devra acheter ailleurs	Facilement accessible au Maker Store
<u>Score final</u>	36	25	44

6 Choix du concept final

Tableau 5 - Choix du concept final

Sous-systèmes	Boitier	Capteur	Microcontrôleur
Idée 1 (David)	Impression 3D (plastique)	DHT22	Raspberry Pi
Idée 2 (Riley)	Bois	BME280	Arduino Uno
Idée 3 (Zouhair)	Plastique	SHT40	ESP32
Concept choisi	Bois	BME280	Arduino Uno

Pour notre concept final nous avons choisis d'utiliser le bois pour notre sous-système du boitier. C'est un matériau qui est peu couteux, facile à travailler avec et qui peut être facilement découpé avec les machines à découpage laser de l'université. Il est évident que le bois n'est pas aussi beau que de l'aluminium ou du plastique, mais il existe plusieurs façons de le décorer ou peindre. De plus, il est évident que nous sommes dans les phases initiales de développement ou nous voulons avoir une itération rapide. Si le produit est pour être commercialisé nous pourrions potentiellement offrir le plastique ou autres matériaux. Ensuite, nous avons décidé d'utiliser le Arduino Uno comme microcontrôleur. C'est effectivement une plateforme avec laquelle nous avons déjà eu beaucoup de formation durant les labos et il existe plusieurs capteurs différents qui peuvent facilement y être connecté. Le Arduino n'a pas de module Wi-Fi intégré, mais peut facilement être ajouté au besoin. Enfin, pour le capteur nous avons choisis d'utiliser le BME280 avec sa carte d'interface. Ce capteur permet de mesurer la température et l'humidité deux métriques indispensables à la surveillance dans une salle de serveurs. De plus, il peut mesurer la pression, une métrique intéressante qui pourrait également être utile.

7 Conclusion

En conclusion, chaque membre de l'équipe a rédigé sa propre idée pour notre concept, en incluant les pièces nécessaires qui répondent aux demandes des clients, afin d'utiliser la matrice décisionnelle pour chacun des sous-systèmes fournis pour choisir la meilleure option, et trouver un concept final pour pouvoir commencer le développement de notre prototype.

8 Bibliographie

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=3E0RUEJSTX3S&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>

Emiliano, S. (2019, September 16). *All About the Density of PLA*. Récupéré sur All3DP:

<https://all3dp.com/2/pla-density-what-s-the-density-of-pla-filament-plastic/#:~:text=The%20density%20of%20ABS%20is,1.23%2D1.27%20g%2Fcm%C2%B3.>

Last Minute Engineers. (2022). Récupéré sur Last Minute Engineers:

<https://lastminuteengineers.com/bme280-arduino-tutorial/>

O'Connell, J., & Haines, J. (2022, April 22). *How Much Does a 3D Printer Cost?* Récupéré sur All3DP:

<https://all3dp.com/2/how-much-does-a-3d-printer-cost/>

9 Annex

Lien instantané Wrike :

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=rf21lyXcUEJpqu7VAQaXbbFDme5Zhkun%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>