

Livrable D- Projet Finale

Conceptualisation

- Membres de l'équipe:
- Couliati Sérena
- Kalivogui Anickl
- Rabarijaona Mario
- Yekpogni Yann
- Aka Christian
- Nganguem Kuinang Telesphore

Livrable Soumis à l'Université d'Ottawa dans le cadre du projet du cours de GNG 1503 : Génie de la conception

Résumé

Ce rapport présente une analyse détaillée de la conception et du développement d'une solution technique visant à améliorer la qualité de l'air dans les environnements de travail de Service Partagés Canada. Il expose les concepts générés pour chaque sous-système du projet, ainsi que les solutions globales envisagées. Une évaluation approfondie de ces concepts est réalisée à l'aide d'une matrice décisionnelle, prenant en compte des critères tels la faisabilité, les coûts et le temps. Le livrable inclut également les avantages et les limitations des différentes approches, qui sont discutés afin de justifier les choix finaux.

Commenté [m1]: Le résumé n'est pas un en-tête et n'a pas de numéro d'en-tête

Table des matières

Table des matières.....	3
1 Introduction.....	4
2 Définitions des sous-systèmes et limites	4
2-1 Générations des concepts	6
3 Matrices décisionnelles.....	10
3-1 Matrice décisionnelle du Sous-système 1 : capteur de mesure.....	10
3-2 Matrice décisionnelle du Sous-système 2 : interface d’affichage	11
3-3 Matrice décisionnelle du Sous-système 3 : le microcontrôleur	12
4 Conclusion	14
5 Références.....	15

1 Introduction

Commenté [m2]: ar convention, l'intro est le premier entête de niveau 1 dans un document et est habituellement numéroté 1 ou 1.0

La température et la qualité de l'air sont des éléments cruciaux pour le confort, la santé et le bien-être des employés. En prenant en compte l'augmentation des préoccupations environnementales et les nouvelles normes de construction, ce projet vise à développer des solutions innovantes pour améliorer ces deux aspects. À cette étape de conceptualisation, notre équipe se concentre sur l'exploration de diverses technologies et stratégies afin d'optimiser les conditions thermiques et la pureté de l'air dans l'environnement de travail des employés des Services Partagés Canada. À cette étape de notre projet, nous allons développer des concepts préliminaires basés sur notre énoncé du problème et nos travaux précédemment exécutés. Nous analyserons et trierons ces concepts afin de parvenir à mettre en avant une solution idéale qui conviendra à notre client.

2 Définitions des sous-systèmes et limites




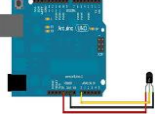
Dans cette section, nous présenterons les concepts individuels développés pour chaque sous-système clé pour le projet. Chaque sous-système vise à répondre à des aspects spécifiques du problème global, notamment le contrôle de la température, le système d'affichage de données, et le module de commande du dispositif. Pour chaque concept, nous examinerons ses avantages et ses inconvénients, afin d'évaluer leur potentiel, leur faisabilité pour une intégration dans la solution globale.

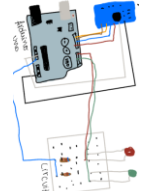




Sous système	Description	Avantages	limites
Sous-système 1 : capteurs de mesure des différentes valeurs	Ce concept repose sur un ensemble de capteurs installés qui collectent et traitent les données en temps réel le microcontrôleur envoie ensuite ces informations à une interface utilisateur, permettant de surveiller et d'ajuster les conditions environnementales favorables à l'employé	Surveillance en temps réel : le microcontrôleur reçoit et traite en continu les données provenant des capteurs Précision des mesures : chaque capteur est calibré pour fournir des informations précises, permettant des ajustements rapides	L'installation d'un réseau de capteurs et d'un microcontrôleur peut s'avérer coûteuse Une dépendance à la connectivité, car une défaillance du système de communication pourrait entraîner une perte de données et des prises de décisions retardées



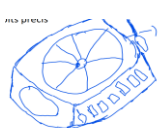
		Le microcontrôleur centralise les informations provenant de tous les capteurs, simplifiant ainsi la gestion des données et facilité l'analyse de celle-ci	La complexité au niveau de la programmation du microcontrôleur pour la gestion et le calibrage de plusieurs données provenant de divers capteurs
Sous-système 2 : interface d'affichage connecté à un microcontrôleur	Ce concept propose une interface d'affichage connectée au microcontrôleur qui gère les données collectées par les capteurs de mesures l'interface pourra être un écran disposé dans un bureau, ou une application mobile disponible sur les téléphones des utilisateurs	<p>L'interface affiche en temps réel les valeurs des données des conditions climatiques dans le local</p> <p>L'interface est intuitive, conviviale et facile d'utilisation, permettant aux utilisateurs de naviguer facilement dans les différentes fenêtres</p>	<p>La création d'une interface connectée à distance à un microcontrôleur demande des ressources matérielles et des connaissances avancées en développement logiciel</p> <p>L'interface d'affichage nécessite des mises à jours régulières pour s'assurer que les données affichées sont correctes et que l'application est sécurisée</p>
Sous-système 3 Le microcontrôleur	Un microcontrôleur chargé de coordonner et de gérer les différents sous-systèmes du dispositif.	<p>Permet de regrouper les données de tous les capteurs</p> <p>Traite et analyse les données en temps réel</p> <p>Communique avec l'interface d'affichage permettant aux utilisateurs de voir les données en temps réel</p>	<p>Complexité de programmation</p> <p>A besoin d'une source externe d'alimentation pour fonctionner</p>



2-1 Générations des concepts

Dans cette partie, nous allons explorer les concepts individuelles développés pour chaque sous-systèmes du projet. Chaque membre de l'équipe a proposé un concept répondant aux besoins identifiés dans l'énoncé du problème, tout en tenant compte des critères de conceptions prioritaires. Ces concepts sont les premières étapes de la création d'une solution globale visant à optimiser le confort des employés dans un environnement de travail sain.

Nom de l'étudiant	Description	Avantage	Inconvénients	images
Sous-système 1 : capteurs de mesure des différentes valeurs				
Yann	Capteur de température : thermistance	Utilise un matériau dont la résistance varie en fonction de la température Bon marché et précis pour une plage de température restreinte		
Mario	Collecte des données de température (LM 35)			
Anick	Le capteur nous permettrait de mesurer différents polluant atmosphérique dont le CO2, CO, SO2 et tant d'autre et aussi nous permettrait de mesurer la température le niveau d'humidité (TMP 37)	Affiche le taux de chaque paramètre mesuré Plusieurs boutons pour paramétrer le capteur	Complexité de mise en pratique Poids élevé	
Serena	Se concentre sur la collecte en temps réel des données environnementales essentielles telle la température, l'humidité (TMP 36)	Précisions des données Surveillance continue des données	Coût élevé Complexité d'intégration Maintenance régulière	

Telesphore	Collecte des données provenant de plusieurs capteurs installés permettant la mesure de chaque paramètre important requis par les spécifications cible. (TMP 35)	-précision - temps réel - zone de couverture étendue	-coût - mise en œuvre complexe, nécessitant des connaissances en électronique	
Christian				
Sous-système 2 : interface d'affichage connecté à un microcontrôleur				
Yann	Ecran LCD : Affichage simple de la température dans des petits dispositifs embarqués ou des stations de mesure	Faible cout Faible consommation énergétique Bonne lisibilité	Qualité d'affichage réduite en milieux sombres	
Mario	Ce sous système est responsable de fournir un retour en temps réel	Affichage temps réel Connectivité Intuitif	Fragile Dépendant à la connectivité	
Anick	Ce serait un système qui assure la maintenance de façon régulière les capteurs y compris sa calibration pour nous garantir la pression des mesures dans le temps réel	Proximité entre les différents éléments Facilite de prise en main	Poids important La maintenance peut s'avérer difficile	
Serena	Permettre aux utilisateurs de facilement visualiser les valeurs des températures et d'humidité mesurées	Surveillance à distance Personnalisation des paramètres	Complexité technique de mise en œuvre Nécessite une maintenance logicielle	

Telesphore	Interface simple, intuitive, facile à utiliser pour différents Utilisateurs avec différentes options de personnalisation de L'apparence, la taille des caractères, les contrastes, les thèmes. La navigation entre les différentes composantes de l'application sera claire, logique et facile à suivre.	Facilité d'utilisation Affichage instantané des valeurs mesurées grâce en temps réel Permet une accessibilité à distance des données Utilise norme Wi-Fi	Dépendance à la connexion internet Le cout de développement d'une telle solution peut être élevé	
Christian				
Sous-système 3 : Le microcontrôleur				
Yann				
Mario	Gère la communication entre les capteurs l'interface d'affiche. Grâce à sa capacité à effectuer des calculs rapides et à émettre des commandes précises, le microcontrôleur assure un environnement de travail optimal et réactif	Regroupe toutes les informations provenant des capteurs pour une gestion simplifiée Peut être facilement reprogrammé pour s'adapter à de nouveaux besoins ou configurations.	Une défaillance du microcontrôleur peut entraîner un dysfonctionnement total du système.	
Anick	Le microcontrôleur assure l'intégration de divers sous-systèmes, y compris les capteurs et l'interface d'affichage. Il facilite la communication entre ces éléments, garantissant que les	Peut fonctionner avec des systèmes existants et d'autres dispositifs connectés. Permet un fonctionnement automatique,	Nécessite un entretien régulier pour garantir un fonctionnement optimal Si connecté à Internet, le microcontrôleur	

	informations circulent efficacement	réduisant ainsi la nécessité d'interventions humaines fréquentes	peut être vulnérable aux cyberattaques	
Serena	Le microcontrôleur est un composant programmable qui permet d'adapter le système aux besoins spécifiques de l'environnement de travail	Permet de surveiller les conditions en temps réel, garantissant une réactivité immédiate	Les capteurs et le microcontrôleur doivent être à portée de communication, ce qui peut poser des défis d'installation	
Telesphore	Le microcontrôleur central joue un rôle clé dans la gestion et la coordination de l'ensemble du système. Il reçoit en temps réel les données des capteurs de température, d'humidité, de CO2 et de qualité de l'air, et traite ces informations pour ajuster automatiquement	Facilite l'ajout ou le remplacement de sous-systèmes sans perturber l'ensemble. Peut être programmé pour effectuer des actions spécifiques en cas de défaillance d'un capteur.	Les données peuvent être affectées par des interférences électromagnétiques dans l'environnement Les capteurs doivent être protégés des conditions environnementales extrêmes pour fonctionner correctement.	
Christian				

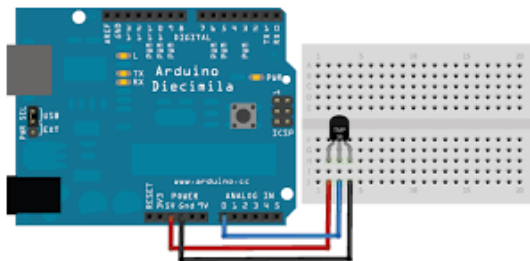
3 Matrices décisionnelles

3-1 Matrice décisionnelle du Sous-système 1 : capteur de mesure

Dans cette section, nous présentons la matrice décisionnelle pour évaluer les concepts générés par les membres de l'équipe concernant le sous-système capteurs de mesures des différentes données cibles. La matrice décisionnelle permet de comparer ces concepts en fonctions de critères prédéfinis tels que la précision, la facilité d'installation, le coût etc... cette évaluation structurée nous aidera à sélectionner le concept le plus adapté pour la conception de notre prototype.

Critère	poids	Yann	Mario	Anick	Serena	Christian	Teles
Prix	3	3	3	2	1	2	2
Précision	5	3	3	4	5	3	5
Rapidité	5	3	3	4	5	3	5
Fiabilité	5	3	5	5	5	5	4
Plage de mesure	3	1	1	3	2	3	3
Temps de réponse	5	3	3	4	4	3	5
coût	3	1	2	3	2	3	1
Total		75	88	109	90	94	113

Suite à l'analyse effectuée à travers la matrice décisionnelle, il apparait clairement que l'utilisation d'un capteur combinant une précision élevée et un temps de réponse rapide est le plus adapté à notre projet. Ce choix s'explique par la nécessité de fournir des données environnementales en temps réel, tout en garantissant des ajustements immédiats pour maintenir des conditions de confort optimales. Notre choix s'est donc porté sur le capteur de température



- Avantage de la solution retenue
 - Précision
 - Temps réel
 - Zone de couverture étendue

- Inconvénients de la solution retenue
 - Coût
 - mise en œuvre complexe, nécessitant des connaissances en électronique

3-2 Matrice décisionnelle du Sous-système 2 : interface d'affichage

Dans cette section, nous évaluons les différents concepts d'interface connectée à un microcontrôleur, générés par les membres de l'équipe. Ces interfaces permettent aux utilisateurs de visualiser et de contrôler les paramètres environnementaux en temps réel.

Critère	poids	Yann	Mario	Anick	Serena	Christian	Teles
Prix	5	3	4	3	5	3	5
Ergonomie	5	3	3	4	5	3	5
Clarté visuelle	5	4	5	4	5	3	5
Personnalisation	5	3	5	5	5	5	5
Application mobile	3	1	1	2	3	1	3
multiplateforme	5	3	3	4	5	3	5
Notifications et alertes	3	1	2	3	2	3	1
Total		86	109	115	140	97	137

L'analyse des paramètres essentiels pour une interface d'affichage connectée à un microcontrôleur a permis d'identifier les critères clés qui garantissent son efficacité et sa convivialité. En prenant en compte l'ergonomie, la réactivité, la personnalisation, ainsi que la sécurité et l'intégration avec les autres sous-systèmes, l'interface doit non seulement offrir une expérience utilisateur fluide, mais aussi permettre une gestion optimale des paramètres environnementaux. L'application de ces paramètres contribuera à la mise en place d'une interface performante, facile à utiliser et adaptable aux besoins spécifiques du projet. A la fin de cette analyse, notre choix s'est porté sur la création d'une interface web accessible via des mobiles.



- **Avantage de la solution retenue**
 - Facilité d'utilisation
 - Affichage instantané des valeurs mesurées grâce en temps réel
 - Permet une accessibilité à distance des données
 - Utilise norme Wi-Fi
- **Inconvénients de la solution retenue**
 - Dépendance à la connexion internet
 - Le cout de développement d'une telle solution peut être élevé

3-3 Matrice décisionnelle du Sous-système 3 : le microcontrôleur

Dans cette section, nous évaluons les différents concepts de microcontrôleurs proposés par les membres de l'équipe. Ces microcontrôleurs sont essentiels pour la gestion des capteurs, le traitement des données en temps réel et le contrôle automatisé des paramètres environnementaux (température, qualité de l'air, ventilation). Nous avons utilisé une matrice décisionnelle pour comparer ces concepts en fonction de critères comme la puissance de traitement, la compatibilité avec les capteurs, la consommation d'énergie, la facilité de programmation, et le coût.

Critère	poids	Yann	Mario	Anick	Serena	Christian	Teles
Puissance de traitement	3	1	1	2	3	1	2
Consommation d'énergie	3	1	2	1	3	1	2
Facilité de programmation	3	1	2	3	3	1	3
coût	3	1	2	3	3	3	3
Total		12	21	27	36	18	30

L'évaluation des différents microcontrôleurs à travers la matrice décisionnelle a permis d'identifier les options les plus adaptées en fonction des besoins du projet. En tenant compte de la puissance de traitement, de la compatibilité avec les capteurs, et de la consommation d'énergie, les microcontrôleurs les mieux notés offrent un équilibre optimal entre performance et coût. Ce choix garantit une gestion efficace des paramètres environnementaux, tout en assurant une communication fluide entre les sous-systèmes et l'interface utilisateur. Pour notre solution globale, il est évident que notre choix se porte sur le microcontrôleur Arduino.



- **Avantage de la solution retenue**
 - Permet de surveiller les conditions en temps réel, garantissant une réactivité immédiate
 - Facilite l'ajout ou le remplacement de sous-systèmes sans perturber l'ensemble.

- **Inconvénients de la solution retenue**

Si connecté à Internet, le microcontrôleur peut être vulnérable aux cyberattaques

4 Conclusion

Ce livrable a permis de concevoir et d'évaluer des solutions préliminaires pour améliorer la gestion de la température et de la qualité de l'air en milieu de travail. Les concepts de capteurs, d'interface d'affichage et de microcontrôleur ont été analysés via des matrices décisionnelles, permettant de sélectionner les options les plus adaptées aux besoins du projet. Ces choix optimisent la précision, l'efficacité énergétique et la réactivité du système, et serviront de base au développement final.

5 Références

1. J. Joggis, “The main thing about bees”, Bee Weekly, V.1. N.4, November 2014, pp. 23-45
2. Robot, “The book is all I kept”, 1990, published by Random company, New York. . ISBN 1234567890
3. Peter Campbell, Michael Groves, and Dan Shepherd. Soliloquy: A cautionary tale. ETSI 2nd Quantum-Safe Crypto Workshop, 2014. Disponible à https://docbox.etsi.org/Workshop/2014/201410_CRYPTO/
4. S07_Systems_and_Attacks/S07_Groves_Annex.pdf

Commenté [m3]: Ceci est un commentaire pour indiquer qu’une ‘bibliographie’ est habituellement appelé ‘Références’ dans un document technique

Commenté [m4]: Les références iraient toutes ici dans une liste numérotée. Les références individuelles sont référencées dans le corps principal. Il existe un format standard pour différents types de références, mais il varie selon la publication ou l’organisation

Commenté [m5]: Tout cela sera remplacé lorsque vous générerez votre bibliographie (références!)