Livrable H

Fait par l'équipe FE11 :

Sohane Said Nouh

Christie Chérizier

Xavier Gagnon

Mohamed Wahb Berguia

Wend-Waoga Teddy Soizic Kima

Dans le cadre du cours GNG1503

Par

Emmanuel Bouendeu

Date de soumission : 23 mars 2025

Université d'Ottawa

Année Scolaire d'Hiver 2025

Résumé

Dans le cadre du cours **GNG1503**, nous avons développé un **site web interactif** visant à optimiser l'expérience utilisateur et à répondre aux besoins spécifiques des employés et clients.

Au cours du dernier mois, nous avons progressé à travers **trois prototypes successifs**, améliorant continuellement notre solution en fonction des **contraintes et attentes du client** identifiées lors de nos différentes rencontres. Le **troisième prototype** a marqué une avancée majeure avec l'**intégration du codage du questionnaire interactif et de la manette**, renforçant ainsi l'interactivité et l'accessibilité du site.

Ce livrable présente notre **prototype final**, où tous les éléments développés ont été fusionnés en un site web interactif immersive et fluide accompagné de la manette. Cette version assure une **expérience utilisateur intuitive et efficace**, respectant les spécifications du projet et les exigences du client.

Table des matières

Table des matières 3

1 Introduction 4

2 Plan de test et de prototypage du prototype 3 5

2.1 Partie 1 : Manette 5

2.2 Partie2 : questionnaires 6

3 Rétroaction du client lors de la rencontre client 3: 8

4 Évolution des prototypes 9

4.1 Prototype1 9
4.1.1 Amélioration apportes en fonction des rétroactions du client, des clients potentielles et de nous: 11
4.2 Prototype2 13
4.2.1 Description de la manette 13
4.2.2 Amélioration apportées en fonction de nos rétroactions et celles du client, des clients potentiels : 14
5 Nomenclature des matériaux (NDM) 16
6 Rétroaction et améliorations suggérées 18
7 Specifications cibles 19
8 Conclusion 20
9 Lien Trello 20
10 Travail futur 20
11 Références 20

1 Introduction

Ce livrable a pour objectif de **développer et tester notre troisième prototype**, en intégrant les **retours et améliorations** issus des itérations précédentes. Ce prototype représente une avancée significative dans la conception de notre **site web interactif**, notamment avec l'**intégration du questionnaire interactif et de la manette**, éléments clés pour offrir une expérience utilisateur optimisée.

L'objectif principal de cette phase est de **valider la solution proposée** en recueillant des **retours détaillés des utilisateurs potentiels et du client**, afin d'identifier les points à améliorer et d'ajuster l'ergonomie et les fonctionnalités en conséquence. Pour garantir une évaluation complète, des **tests utilisateurs seront menés**, portant sur l'intuitivité de l'interface, la fluidité des interactions et la réactivité des composants interactifs.

Parallèlement, notre **plan de projet sera mis à jour** pour adapter les prochaines étapes en fonction des observations recueillies. Cela inclut l'**ajustement des tâches**, la gestion des délais et la priorisation des améliorations essentielles avant la finalisation du produit. Ce troisième prototype servira également de base pour la **rédaction du manuel d'utilisation**, garantissant une transition fluide vers la version finale du site.

2 Plan de test et de prototypage du prototype 3

Pour le prototype 3 le but est d'une part verifier la synchronisation entre le site web et la manette et d'autre part ajouter les questionnaires et l'organisation des questions.

2.1 Partie 1 : Manette

Pour le dernier test de notre produit, nous avons principalement choisi d'évaluer le câblage ainsi que la performance des boutons afin de garantir un bon fonctionnement le jour J.

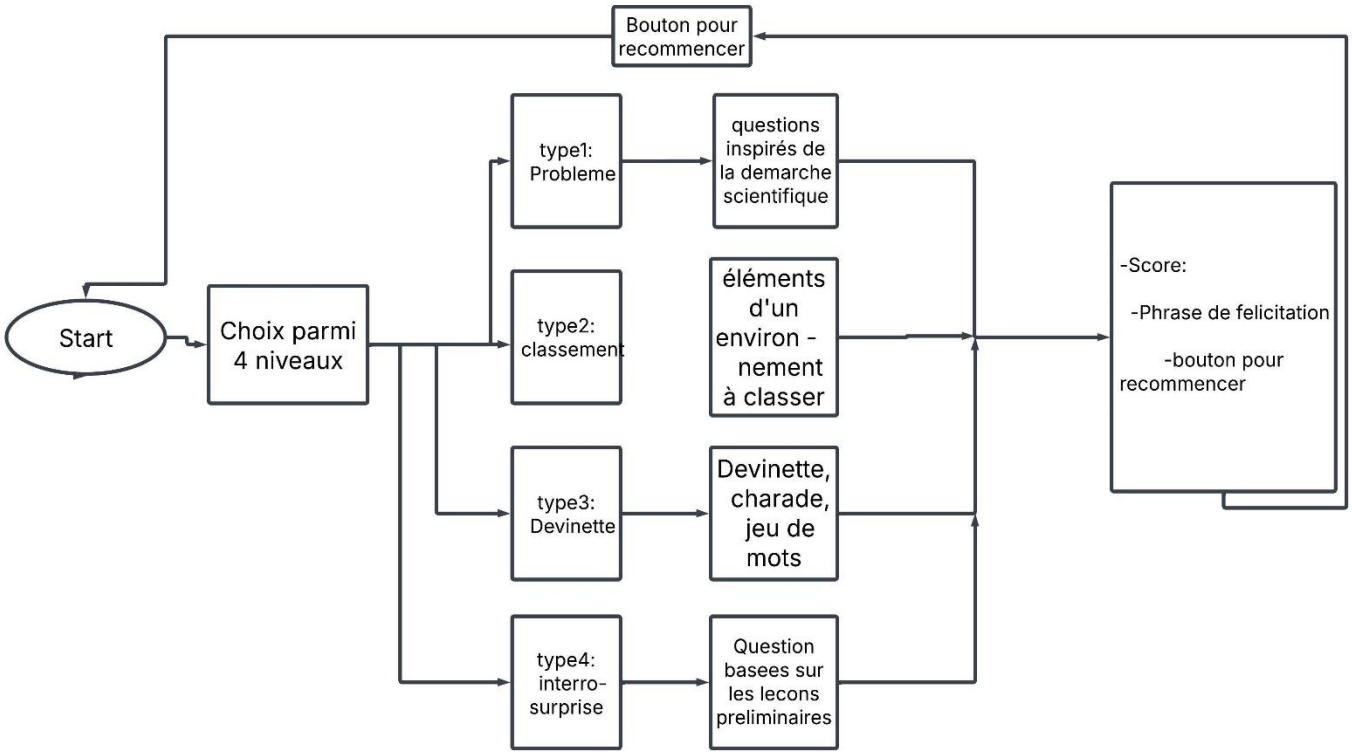
# Test	Objectif	Méthode	Éléments mesurables	Valeur mesure	Type de prototype	Résultats & Interprétation
T1	Vérifier la fiabilité du système de câblage (résistance aux mouvements brusques)	Test de pression (50 appuis répétés)	Stabilité des connexions	100 % des connexions intactes	Physique	Le câblage est robuste et résiste aux mouvements brusques. Aucun faux contact détecté.
T2	Mesurer la réactivité des boutons	Calcul du temps entre la pression et la détection des boutons	Temps de latence (ms, moyenne)	15-20 ms	Analytique	Les boutons répondent rapidement avec une latence faible, garantissant une expérience fluide.

T3	Assurer la compatibilité avec le site web	Journalisation des entrées clavier	% de touches bien détectées	99 %	Physique + logiciel	Les touches sont bien reconnues par le site. Quelques erreurs mineures, mais aucun impact majeur sur l'utilisation.

2.2 Partie2 : questionnaires

Code du site web contenant le questionnaire :

Code Projet GNG1503 - FE11.docx



Test	Objectif	Méthode	Éléments mesurables	Valeur mesure	Type de prototype	Résultats & Interprétation
T1	Complexité du site acceptable	Sondage sur 10 personnes. Sur 10 chacun va donner son impression sur la complexité après avoir tester le site Et vu le l'organisation du site web	Moyenne des 10 notes.	(7,8,6,6,6,7,8,9,8,8) Au final la valeur pour ce test est 73%	Analytique	Le site web a une complexité acceptable et ne présente aucun problème de ce cote
T2	Connaitre les erreurs lors de lancement	Test par la pratique du questionnaire	Erreurs commises(EC)	2EC	Analytique	Nous avons un problème en ce qui concerne le début . Apres

						avoir choisis le niveau ,il est difficile de choisir le prochain questionnaire . Le deuxième problème est que le site ,après avoir fait un questionnaire ,force l'utilisateur a revenir au début .
T3	Le site doit être engageant et intéressant	Sondage sur 10 personnes. Chacun donnera sa note sur 10.	Moyenne des 10 notes(%)	(7,7,6,7,8,7,9,8,7,8) Au final= 74%	analytique	Le site est engageant, et aussi intéressant mais le caractère évaluatoire du site web rends l'activité moins intéressante d'après une des personnes.

3 Rétroaction du client lors de la rencontre client 3:

Les éléments importants soulevés par le client lors de cette rencontre sont:

-Sécurité du site web : le client a exprimé son grand intérêt pour cette sécurité alors nous devrons l'inclure dans le site. Cependant nous n'avons pas les connaissances nécessaires et ces connaissances prennent trop de temps pour l'acquisition. Alors nous allons comme solutions de s'orienter vers des sociétés qui dont le but même est la sécurisation. Voici ces sociétés et un lien vers eux:

- **Vercel : O**ffre des solutions avancées comme la protection contre les attaques DDoS, un pare-feu applicatif (WAF), et des outils de gestion des bots2. Lien
- **Sucuri** : Idéal pour la protection des sites web contre les cyberattaques, avec des fonctionnalités comme la surveillance et le nettoyage des logiciels malveillants. Lien
- **Akamai Technologies** : Fournit des solutions de sécurisation des applications et du contenu web pour des performances optimales. Lien
- **SiteLock** : Propose des outils pour sécuriser les petits et grands sites avec des scans quotidiens, des suppressions de malware et des certificats SSL. Lien
- **Imperva** : Offre une protection avancée pour les applications et les données du site web. Lien
- **Cloudflare** : Spécialiste des solutions de protection des sites internet, comme le pare-feu applicatif et la prévention des attaques DDoS. Lien

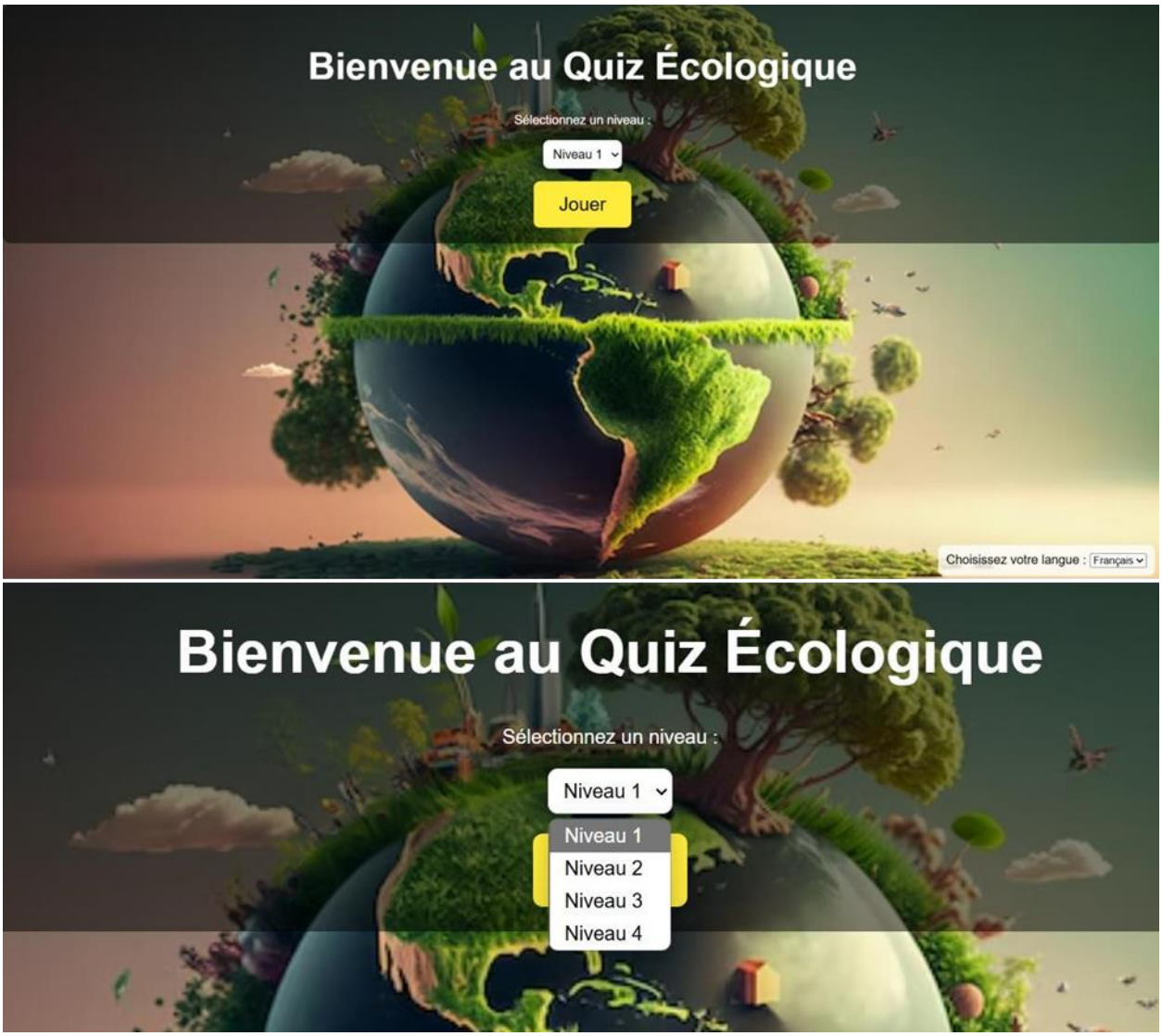
4 Évolution des prototypes

4.1 Prototype1

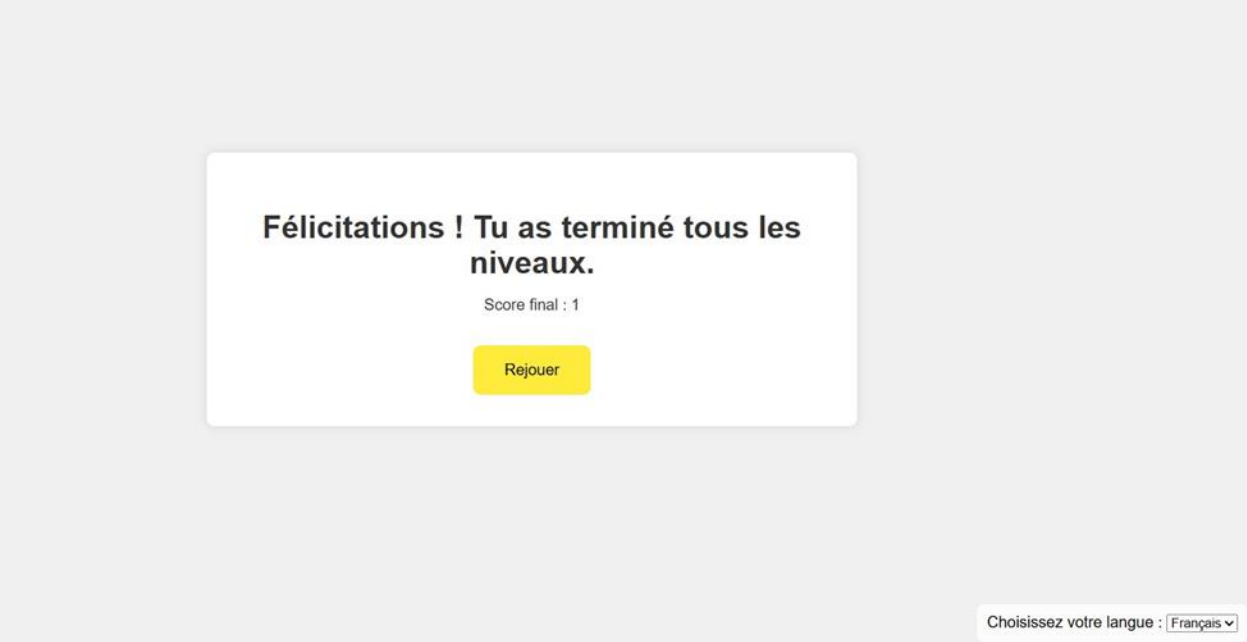
Le prototype 1 consiste principalement à créer les pages de début et de fin du site web

Lors de sa conception voici notre résultat:

Page de début:


Bienvenue au Quiz Écologique
Sélectionnez un niveau :
Niveau 1
Jouer
Choisissez votre langue : Français
Bienvenue au Quiz Écologique
Sélectionnez un niveau :
Niveau 1
Niveau 1
Niveau 2
Niveau 3
Niveau 4

Page de fin



4.1.1 Amélioration apportes en fonction des rétroactions du client, des clients potentielles et de nous:

Changement de la page de début :
L'image en arrière-plan de cette page n'était pas réaliste et il y avait des écritures qui montraient la référence de la photo. Ensuite, nous avons ajouté l'option **paramètres**, qui est constituée de 4 options : la langue (français, anglais), le réglage de l'éclairage, le thème sombre ou clair lors du questionnaire, et ...

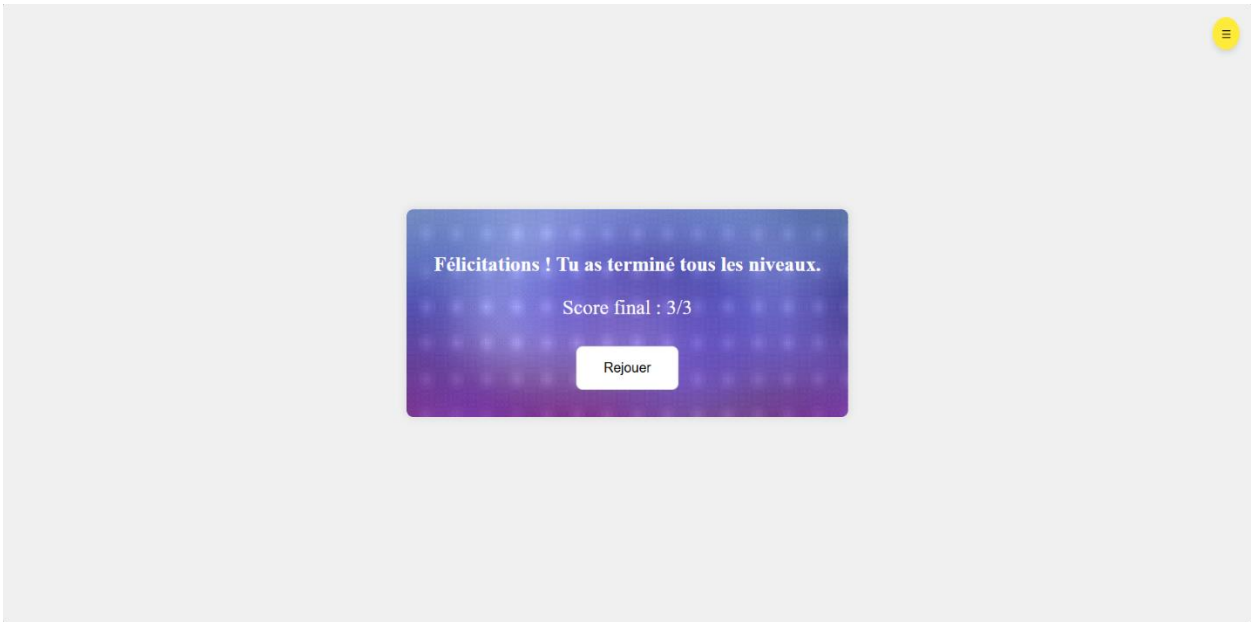
Changement sur la page de fin :
Il n'y a pas eu de changement dans cette page. D'une part, elle est minimaliste et permet de se concentrer sur les infos importantes. D'autre part, les rétroactions sont plutôt bonnes.

Maintenant, voici à quoi ressemblent la page de début et la page de fin.

Début :

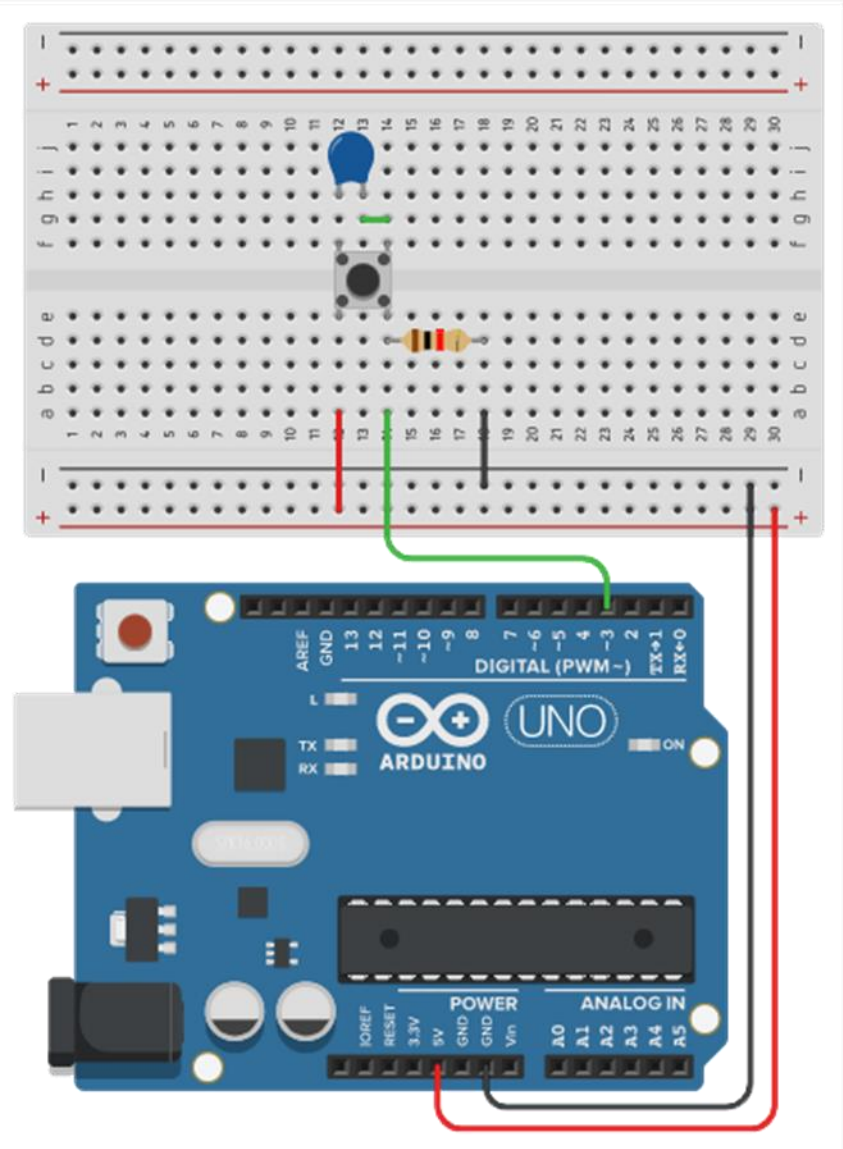
ECO
RUSH
Bienvenue au Quiz Écologique
Sélectionnez un niveau :
Niveau 1
Jouer

Fin:


Félicitations ! Tu as terminé tous les niveaux.
Score final : 3/3
Rejouer

4.2 Prototype2

Pour ce prototype, le but est de concevoir la manette qui permet le contrôle du questionnaire en plus du contrôle par l'ordinateur. En plus, il rend l'activité plus intéressante. Lors de la conception nous n'avions qu'une représentation schématique de la manette :



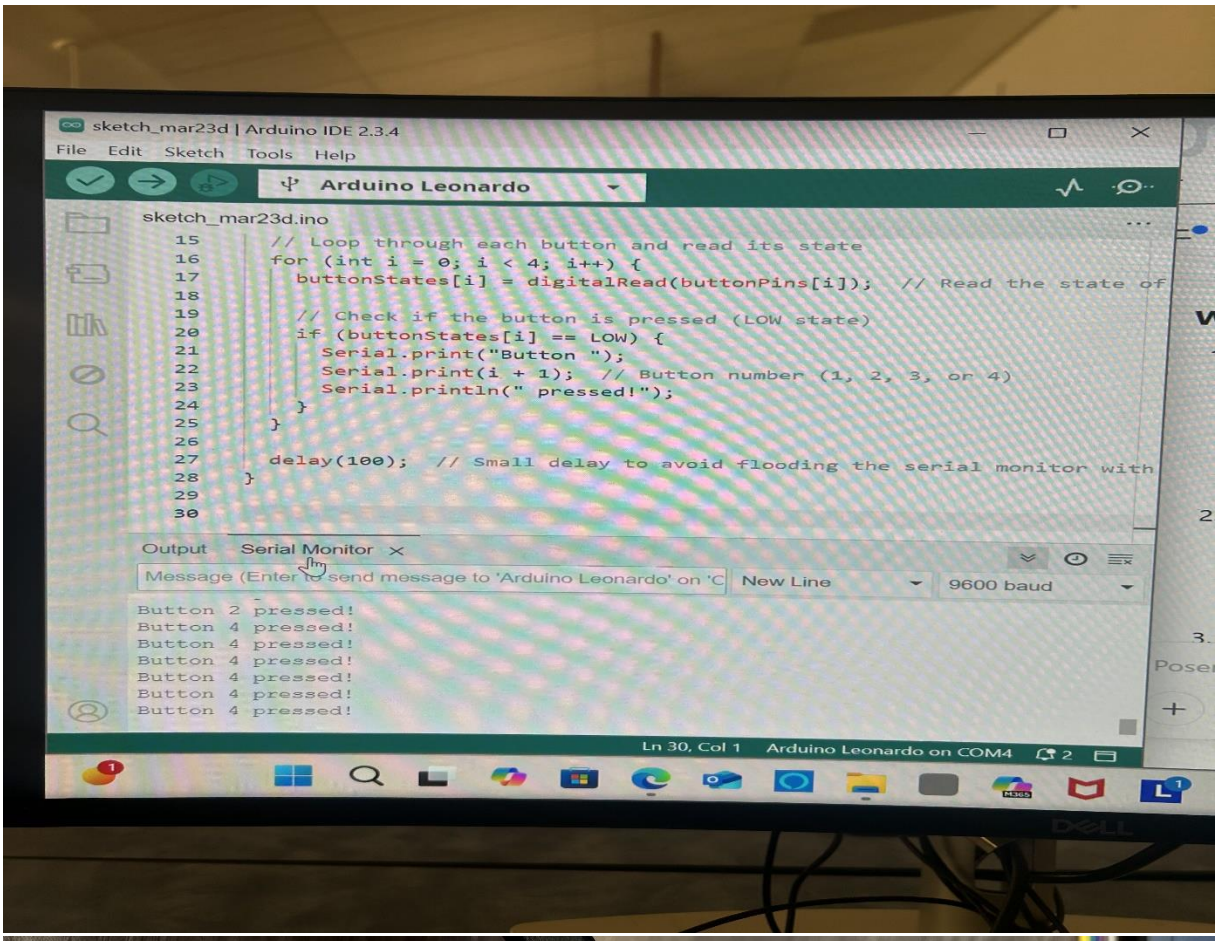
4.2.1 Description de la manette

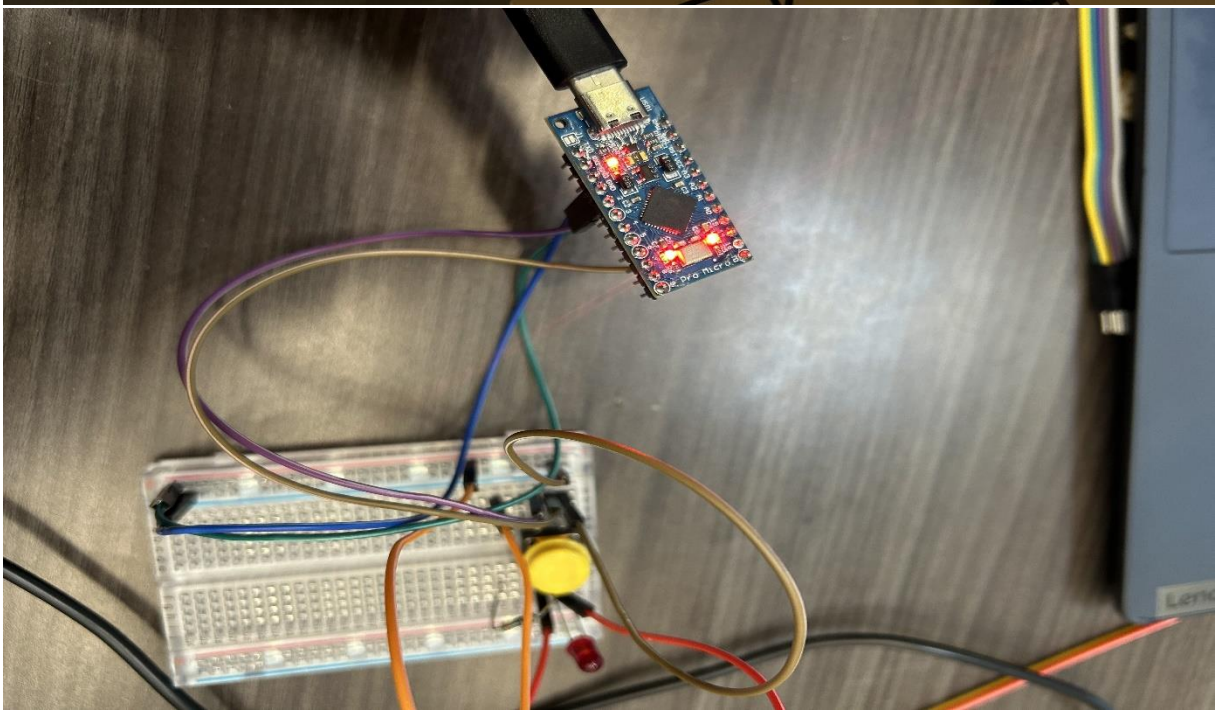
La manette, équipée de quatre boutons physiques (A, B, C, D), permet aux élèves de répondre aux QCM de manière intuitive. L'Arduino Leonardo est utilisé pour son compatibilité avec Keyboard.h, permettant d'envoyer les réponses comme des frappes de clavier via USB. Sa programmation simple et intuitive facilite son intégration et correspond aux compétences de notre équipe.

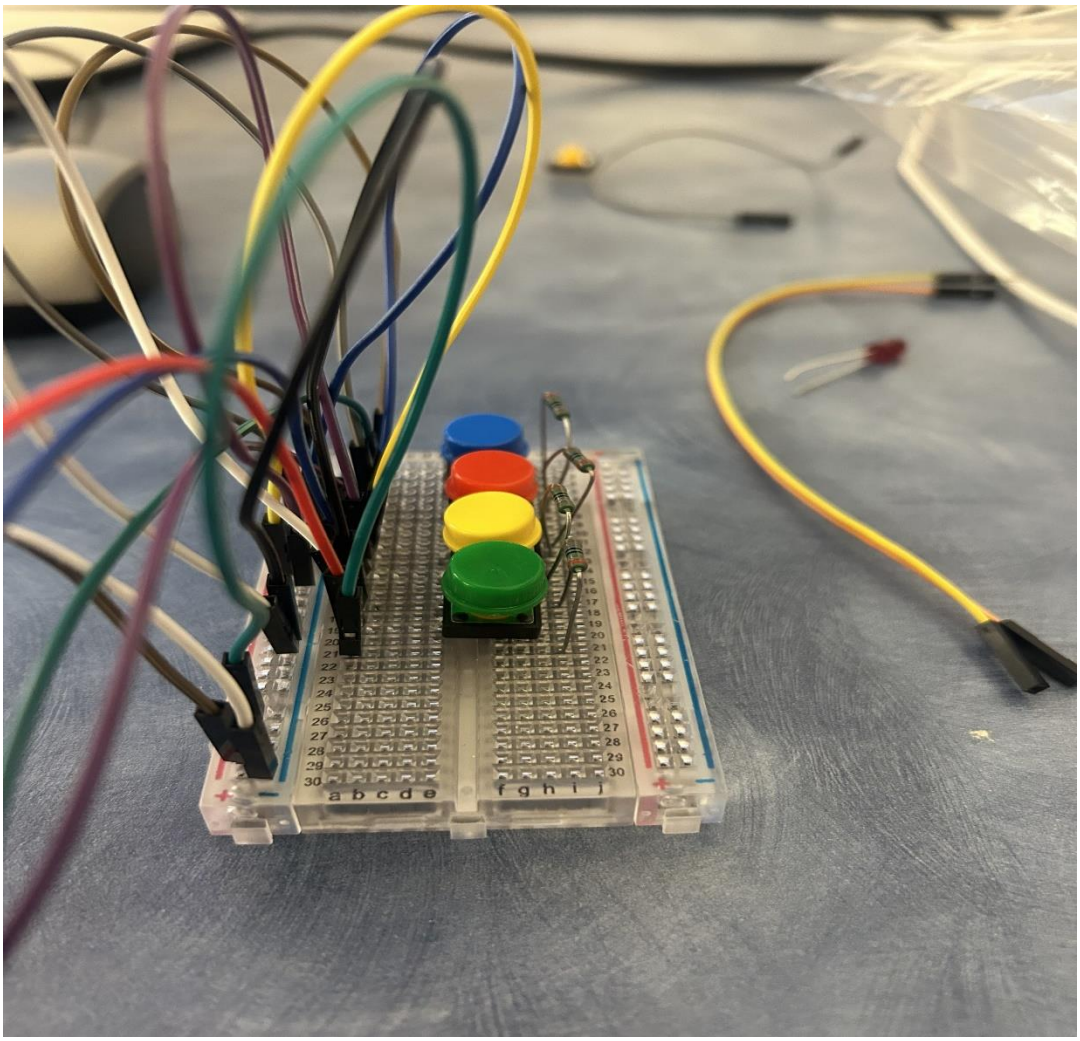
Les boutons sont reliés avec des résistances pull-down pour éviter les erreurs de détection. La connexion USB assure une communication stable, mais une version future pourrait inclure le Bluetooth pour plus de mobilité. Les principaux risques incluent une mauvaise détection des boutons ou des problèmes de connexion, pouvant être réduits par des tests et un code optimisé. L'accent est mis sur l'ergonomie, la simplicité d'utilisation et la fiabilité pour une expérience fluide et éducative.

4.2.2 Amélioration apportées en fonction de nos rétroactions et celles du client, des clients potentiels :

Pour les améliorations, nous avons mis en place le code Arduino, les composantes, le circuit électrique et le code dans Visual Studio Code qui est censée relié la manette et le site web mais ce code n'est pas complètement terminé.


sketch_mar23d | Arduino IDE 2.3.4
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Leonardo
sketch_mar23d.ino
// Loop through each button and read its state
for (int i = 0; i < 4; i++) {
buttonStates[i] = digitalRead(buttonPins[i]); // Read the state of
// Check if the button is pressed (LOW state)
if (buttonStates[i] == LOW) {
Serial.print("Button ");
Serial.print(i + 1); // Button number (1, 2, 3, or 4)
Serial.println(" pressed!");
}
}
delay(100); // Small delay to avoid flooding the serial monitor with
}
Output Serial Monitor
Message (Enter to send message to 'Arduino Leonardo' on 'C
New Line
9600 baud
Button 2 pressed!
Button 4 pressed!
Button 4 pressed!
Button 4 pressed!
Button 4 pressed!
Button 4 pressed!
Button 4 pressed!
Ln 30, Col 1
Arduino Leonardo on COM4





5 Nomenclature des matériaux (NDM)

Nomenclature des Matériaux

1. **Arduino Leonardo (copie)**
    a. **Quantité** : 1
    b. **Référence produit** : https://www.amazon.ca/-/fr/gp/product/B0DK81NZF6/ref=ox_sc_act_title_1?smid=A36QGTXH2PH5VG&psc=1
    c. **Prix unitaire** : 20$
    d. **Total** : 20$
2. **Câble USB**
    a. **Quantité** : 1

b. **Référence produit** : USB Type A/B Cables – uOttawa Makerstore

c. **Prix unitaire** : 2,75

d. **Total depense** : 0

3. **Boutons Poussoirs**

a. **Quantité** : 25 (Besoin de juste 4)

b. **Référence produit** : Cylewet Lot de 25 interrupteurs tactiles à bouton-poussoir momentané 12 × 12 × 7,3 mm 4 broches SMD PCB avec capuchon pour Arduino CLT1009 : Amazon.ca: Électronique

c. **Prix unitaire** : 0,5

d. **Total** : 11,73

4. **Résistances**

a. **Quantité** : 4

b. **Référence produit** : gratuit au makerstore

c. **Prix unitaire** : 0

d. **Total** : 0

5. **Câbles de Connexion (Jumpers)**

a. **Quantité** : 30

b. **Référence produit** : Jumper Cables (pack of 10) – uOttawa Makerstore

c. **Prix unitaire** : 1 per 10 cable

d. **Total** : 3

6. **Plaque de Prototypage**

a. **Quantité** : 1

b. **Lien** : Breadboard – uOttawa Makerstore

c. **Prix unitaire** : 5

d. **Total** : gratuit (donné par le TA)

7. **MDF pour la Manette**

a. **Dimensions** : 13x8x3 cm

b. **Prix au m²** : 10$ - 17$ par m²

c. **Total estimé** : 2,50

8. **Bibliothèque JavaScript Serial Print ou Visual Studio Code**
    a. **Prix** : Gratuit
    b. **Total** : Gratuit
9. **Site Web Typeform**
    a. **Prix** : Gratuit
    b. **Total** : Gratuit

TOTAL : 45

6 Rétroaction et améliorations suggérées

Client/ Utilisateur	Commentaires Positifs	Commentaires Négatifs	Rétroaction
Client 1	J'ai trouvé l'expérience très immersive : le site est bien conçu et la manette rend la navigation ludique. Le thème écologique est bien intégré.	Le temps de réponse entre la manette et le site est parfois lent, surtout lors du chargement de certaines animations.	Optimiser la réactivité du site avec la manette et alléger les animations trop lourdes.
Client 2	L'interface du site est claire et la manette facilite la navigation, surtout pour les jeux éducatifs proposés. Très bon outil pour sensibiliser.	Certains boutons de la manette ne sont pas reconnus sur certaines pages du site.	Rendre la manette 100 % compatible avec l'ensemble du site et ajouter une indication visuelle sur les commandes.
Client 3	L'interaction entre la manette et le site crée une expérience originale et engageante. Le message écologique	Il manque parfois des instructions sur l'utilisation de la manette, ce qui peut perdre les nouveaux utilisateurs.	Intégrer un tutoriel clair au démarrage du site pour expliquer le fonctionnement de la manette.

	passe bien grâce à l'aspect interactif.		

7 Specifications cibles

Critère fonctionnel et spécification	**Relation**	**Valeurs mesurées**	**Valeurs ciblées**	**Commentaires**
Consommation énergétique	Arduino Micro – Alimentation USB	Faible consommation	Assurer une faible consommation	Conforme aux attentes, autonomie satisfaisante
Transmission des réponses	Arduino – PC via USB	99 % des appuis reconnus	100 %	Compatibilité quasi parfaite avec le site web, erreurs minimes sans impact majeur
Critères non-fonctionnels				
Consommation énergétique	Arduino Micro – Alimentation USB	Faible consommation	Assurer une faible consommation	Conforme aux attentes, autonomie satisfaisante
Contraintes				
Budget	Coût des composants	75 $	75 $	Respect du budget initial, coût optimisé
Sécurité	Tension du circuit	5V stable	5V stable	Conforme aux normes, aucun court-circuit détecté

8 Conclusion

Pour conclure, la réalisation du troisième prototype, comprenant un site web interactif accompagné d'une manette, représente une étape déterminante dans l'évolution du projet. Ce modèle final, conçu pour être pleinement fonctionnel et complet, vise à répondre à des objectifs précis et mesurables, tout en respectant les contraintes budgétaires fixées.

Tout au long du développement, des tests réguliers ont été menés, accompagnés de retours d'utilisateurs potentiels. Ces retours ont permis d'apporter des améliorations progressives tant sur le plan technique qu'ergonomique, afin d'optimiser l'expérience utilisateur. Les ajustements réalisés ont servi à affiner les spécifications et la conception pour mieux s'aligner avec les attentes concrètes des utilisateurs finaux.

Cette approche itérative, associée à une documentation rigoureuse et à une mise à jour constante du plan de travail, assure un avancement structuré du projet. Ainsi, la collaboration au sein de l'équipe, tout comme l'intégration active des remarques des utilisateurs, s'est révélée essentielle pour aboutir à une solution capable de gérer efficacement une surcharge de données, tout en respectant les délais et le budget impartis.

9 Lien Trello

Livrable H on GNG1503 FE11 | Trello

10 Travail futur

Notre prochaine étape est la réalisation du livrable I, qui consiste à préparer les matériels de présentation pour la Journée de Conception. Cette phase est essentielle pour structurer un argumentaire clair et impactant, mettant en avant notre équipe, le problème de conception identifié, ainsi que la pertinence et l'efficacité de notre solution. Nous veillerons à ce que notre démonstration soit convaincante et bien articulée afin de captiver notre audience et les juges. En parallèle, nous concevrons un support visuel attrayant et informatif, en nous appuyant sur les principes de communication efficace. Enfin, nous nous entraînerons à répondre aux questions des juges de manière professionnelle, garantissant ainsi une présentation fluide et percutante.

11 Références

1. Meghan Brown,
2. Atelier de conscience verte | MakerRepo