

Ihab Mouhajer **202240213**

Justine Rousseau **202276152**

Camilia Bouatmani **202027435**

Audrey Dandurand **202235580**

Prethiah Rajaratnam **202271821**

Contrôle de la qualité, **582-533MO**

Gestion de projet multimédia, **582-523MO**

Conception de projet multimédia, **582-513MO**

LUMINATURA

Expérience Multimédia

Travail présenté à

Charlène Gilbert

Lora Boisvert

Guillaume Arsenault

Techniques d'intégration multimédia

Collège Montmorency

11 décembre 2024

Introduction

Luminatura est une installation immersive qui allie art et technologie, où des lanternes et des lotus lumineux éclairent le chemin du visiteur, et des vignes décorent l'espace. À l'entrée, la lumière douce des lanternes et des lotus suspendus, ainsi que les vignes, créent une atmosphère apaisante. En touchant une plaque métallique, un capteur capacitif détecte la conductivité des mains et déclenche une réponse lumineuse et sonore. Ce moment intime invite le visiteur à réfléchir sur son pouvoir de transformation personnelle et à éveiller des émotions profondes. L'œuvre met en lumière l'impact que l'art et la technologie peuvent avoir sur l'âme humaine.

Produit minimum viable

Interactivité

Le produit minimum viable crée une ambiance lumineuse et sonore réactive, activée par l'interaction avec le capteur capacitif. En touchant la plaque métallique, l'interacteur déclenche une réponse lumineuse et sonore, modifiant l'atmosphère en temps réel.

Visuel

L'espace doit être éclairé par au moins 8 ampoules LED intégrées dans des lotus et lanternes. Une plaque métallique, accompagnée de son support, doit également être utilisée pour permettre l'interaction avec le visiteur.

Matériel

Comme matériel, il nous faut au minimum 8 ampoules pour les lumières (comprenant des lotus et des lanternes), 1 plaque métallique, 1 capteur capacitif et 2 haut-parleurs. Ces éléments sont essentiels pour créer l'ambiance lumineuse et sonore interactive de l'installation, permettant à l'interacteur de déclencher des réponses lumineuses et sonores en fonction de sa capacitance.

Sonore

Nous créerons un paysage forestier enrichi de sons apaisants de la nature, tels que des bruits de flore, faune, bols tibétains et cascades, modifiés en temps réel selon la capacitance de l'interacteur. À chaque interaction, la variation de la conductivité de la personne déclenche des ajustements sonores et lumineux, enrichissant ainsi l'expérience immersive.

Nos tests doivent être terminés pour le **14 février 2025**.

<https://github.com/Miaou-Mafia/miaourepository>

<https://miaou-mafia.github.io/miaourepository/#/>

Matrice de risques

R1 : Risque que la structure ne soit pas suffisamment sécuritaire, ce qui pourrait entraîner une fragilité pendant l'expérience et compromettre la stabilité de l'installation.

R2 : Risque que la plaque métallique, utilisée pour détecter les interactions des utilisateurs, ne capte pas correctement les changements de conductivité des mains, entraînant un dysfonctionnement de l'interactivité lumineuse et sonore.

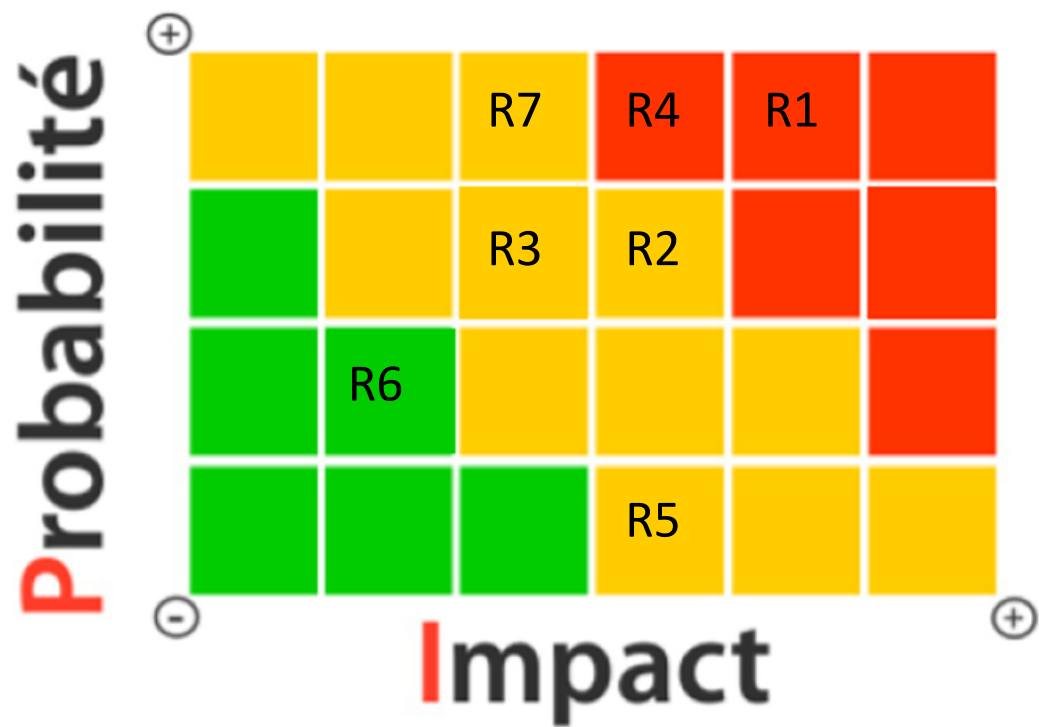
R3 : Manque de connaissances sur la communication entre Arduino et QLC+, un outil essentiel pour la gestion de l'ambiance lumineuse, ce qui pourrait nuire à l'intégration et au contrôle des effets lumineux durant l'expérience.

R4 : Manque de connaissances approfondies sur le capteur capacitif, ce qui pourrait limiter sa précision dans la détection des utilisateurs et son intégration dans le système interactif.

R5 : Risque que les ampoules LED, en émettant une chaleur excessive, puissent endommager le matériel des fleurs artificielles, affectant ainsi l'esthétique et la durabilité de l'installation.

R6 : Risque de bris ou d'endommagement de la structure octogonale lors de son installation au plafond, pouvant compromettre la sécurité de l'installation ou altérer l'alignement des éléments lumineux.

R7 : Manque de connaissances sur la communication entre Arduino et Max 8, ce qui pourrait créer des problèmes d'intégration et de synchronisation des éléments interactifs et sonores, impactant ainsi l'expérience immersive.



Dans les premières semaines, nous effectuerons des tests de sécurité sur la structure pour nous assurer qu'elle est suffisamment solide et stable pour l'expérience, afin d'éviter tout risque de fragilité pendant l'interaction **(R1)**. Simultanément, nous testerons la plaque métallique pour vérifier si elle capte correctement la conductivité des mains des utilisateurs et assure une réponse lumineuse et sonore adéquate **(R2)**. Si nous constatons des problèmes, nous envisagerons d'adapter ou de modifier la forme de l'installation pour améliorer la détection.

En parallèle, nous testerons l'intégration d'Arduino avec QLC+ et Max 8 pour nous assurer que la communication entre ces systèmes est fluide et que l'ambiance lumineuse et sonore répond comme prévu **(R3, R4, R7)**. Nous accorderons également une attention particulière à la chaleur générée par les ampoules LED pour vérifier qu'elles ne risquent pas d'endommager les fleurs artificielles **(R5)**. Si nécessaire, nous chercherons à remplacer les ampoules par des modèles à faible émission de chaleur ou à ajuster l'emplacement des lumières pour minimiser ce risque.

Concernant l'installation de la structure octogonale au plafond, nous adopterons une méthode soigneuse pour minimiser les risques de dommages, en assurant la sécurité pendant le montage **(R6)**. Si la structure est trop lourde, nous demanderons à une personne ayant plus de force de s'en charger. Lors du montage, une seule personne sera autorisée à monter sur l'échelle, tandis qu'une autre tiendra l'échelle pour assurer sa stabilité. Nous nous assurerons également que les personnes ayant le vertige ne soient pas sollicitées pour cette tâche.

Pour minimiser ces risques, nous veillerons à les résoudre dès le début du processus de création, afin d'éviter des problèmes de dernière minute. Cette approche nous permettra également de tester et ajuster les éléments techniques avant d'entamer la phase finale, garantissant ainsi une expérience fluide et sans interruption.

Tests à réaliser

Scénario 1	L'utilisateur entre dans l'espace de l'installation sans toucher la plaque métallique.
-------------------	--

Identification	Cas de test 1.1 Lumière d'accueil des lanternes et des lotus lumineux. (Éclairage d'ambiance initial)
Priorité	Faible
Date limite	Semaine 1 – 2
Description	Vérifier que l'éclairage par défaut s'allume et reste constant lorsque personne n'interagit avec l'installation.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Les lanternes et lotus lumineux doivent être solidement installés pour éviter tout déplacement ou mauvais alignement. - Le système d'éclairage doit être alimenté de manière continue et sécurisée pour éviter toute coupure inattendue. - Les lumières doivent pouvoir rester allumées en continu sans surchauffer ou causer de problèmes techniques. - L'éclairage ne doit pas éblouir les utilisateurs ni créer d'ombres qui pourraient distraire ou altérer l'expérience immersive.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - Vérification préalable des connexions électriques pour s'assurer que chaque élément lumineux fonctionne correctement. - Test individuel des lanternes et des lotus pour confirmer leur bon fonctionnement avant l'intégration dans l'installation. - Configuration des paramètres de l'éclairage par défaut via QLC+. - Vérification des supports des lanternes et des lotus pour garantir qu'ils restent en position. - Développer nos connaissances avec QLC+, LoopMidi et PlugData.
Procédure de test	<p>Données d'entrée : Configuration lumineuse par défaut.</p> <p>Résultats attendus : Les lumières d'ambiance diffusent une lumière douce et uniforme dans l'espace.</p> <p>Critères de validation : L'éclairage doit attirer l'attention sans être trop intense ou distrayant.</p>
Résultat	À remplir après exécution du test.

Identification	Cas de test 1.2 Sons d'accueil des lanternes et des lotus lumineux. (Musique d'ambiance initiale)
Priorité	Faible
Date limite	Semaine 1-2
Description	Vérifier que la musique d'ambiance joue en boucle pour remplir l'espace sans qu'un utilisateur ne touche à l'installation.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Les haut-parleurs doivent diffuser une musique claire et immersive, sans distorsion. - Le volume doit être ajusté pour convenir à un espace calme, sans couvrir d'autres sons ou générer un écho désagréable. - Le système audio doit être compatible avec le fichier audio utilisé et supporte une lecture en boucle continue. - L'environnement doit réduire les bruits extérieurs pouvant interférer avec la perception de la musique d'ambiance. - Les équipements audios doivent être alimentés de manière stable pour éviter toute coupure ou interruption.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - Le fichier audio doit être au bon format et préalablement testé pour s'assurer qu'il n'y a pas de problèmes techniques (ex. fichiers corrompus). - Les haut-parleurs doivent être installés à des endroits stratégiques pour une diffusion uniforme dans l'espace. - Le logiciel (Reaper) utilisé pour lire la musique doit être programmé pour une lecture en boucle. - Un test de volume doit être effectué pour garantir qu'il convient à l'espace et au public cible. - La lecture musicale doit être synchronisée avec les autres éléments de l'installation (éclairage, visuels, etc.). - Développer nos connaissances avec Reaper.
Procédure de test	<p>Données d'entrée : Fichier audio d'ambiance préenregistré.</p> <p>Résultats attendus : Une musique apaisante joue en arrière-plan, sans interruption.</p> <p>Critères de validation : La musique doit être audible dans tout l'espace et sans distorsion.</p>
Résultat	À remplir après exécution du test.

Scénario 2	L'utilisateur touche la plaque métallique pour interagir avec l'installation.
-------------------	---

Identification	Cas de test 2.1 Réponses lumineuses au toucher de la plaque.
-----------------------	---

Priorité	Élevée
Date limite	Semaine 3-4
Description	Vérifier que le toucher de la plaque métallique déclenche une modification de l'éclairage (changement de couleur, d'intensité ou de motif).
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - La plaque métallique doit être calibrée pour détecter le toucher humain avec précision, sans réagir aux variations de température ou d'humidité. - Vérifier que le capteur est calibré correctement pour détecter le toucher. - Le système de contrôle des lumières doit être capable de répondre en temps réel à l'interaction pour éviter tout décalage perceptible. - Le capteur doit envoyer un signal fiable au système d'éclairage pour provoquer un changement. - Assurer une alimentation continue pour éviter les interruptions dans les réponses lumineuses. - La plaque doit être placée de manière ergonomique et accessible à tous les utilisateurs (adultes, enfants, personnes à mobilité réduite). - Tester dans un environnement où la lumière ambiante ne perturbe pas la perception des effets lumineux. - Tester la sensibilité du capteur pour garantir une réponse adéquate au toucher sans retard.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - L'espace d'installation doit être contrôlé pour minimiser l'influence des éléments externes (interférences lumineuses ou sonores) qui pourraient nuire à la perception des changements d'éclairage. - Vérifier que les lumières connectées à la plaque fonctionnent correctement (changement de couleur, d'intensité et de motifs). - Tester QLC+ contrôlant la réponse lumineuse pour éviter des erreurs ou des retards. - La plaque métallique et les composants d'éclairage doivent être vérifiés pour s'assurer qu'ils sont propres et exempts de toute obstruction ou défectuosité avant le test. - Le capteur de capacitance doit être suffisamment précis pour détecter même des touches légères, tout en évitant les faux positifs. - Développer nos compétences sur QLC+, LoopMidi et PlugData.

	<ul style="list-style-type: none"> - Développer nos compétences sur Arduino (capacitance). - Terminer les configurations sur QLC+.
Procédure de test	<p>Données d'entrée : Interaction physique sur la plaque métallique via le capteur de capacitance.</p> <p>Résultats attendus : Les lumières changent de couleur ou d'intensité après le toucher.</p> <p>Critères de validation : La réponse lumineuse doit être synchronisée avec l'interaction.</p>
Résultat	À remplir après exécution du test.

Identification	Cas de test 2.2 Réponses sonores au toucher de la plaque métallique.
Priorité	Élevé
Date limite	Semaine 3 - 4
Description	Ce test a pour objectif de vérifier que l'interaction physique avec la plaque métallique déclenche une réponse sonore (changement de musique ou d'effets sonores) qui est en parfaite synchronisation avec la modification lumineuse. La transition sonore doit correspondre à l'effet lumineux, créant ainsi une expérience immersive cohérente pour l'utilisateur.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Les sons doivent être distincts, sans distorsion, et de volume approprié, pour ne pas être distrayants ou désagréables. - Vérification que les haut-parleurs et le système sonore sont en bon état de fonctionnement et qu'il n'y a pas de défaillance du système audio ou du câblage avant de réaliser les tests. - L'utilisateur doit interagir directement avec la plaque métallique pour que le changement sonore se déclenche. Un toucher trop léger ou trop rapide peut ne pas être détecté. - Les systèmes audio et lumineux doivent être connectés de manière stable et capable de communiquer en temps réel, afin de garantir que les changements sonores et lumineux se produisent simultanément sans latence.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier que le capteur de la plaque réagit correctement et de manière fiable aux touches de l'utilisateur. - Assurer que les composants lumineux et audio sont capables de fonctionner ensemble sans délai perceptible.

	<ul style="list-style-type: none"> - Développer nos compétences avec Reaper et Max Cycling. - Développer nos compétences sur Arduino (capacitance). - Terminer les configurations sur Reaper.
Procédure de test	<p>Données d'entrée : Interaction physique sur la plaque.</p> <p>Résultats attendus : La musique ou l'effet sonore doit s'harmoniser parfaitement avec le changement des lumières, sans incohérence ni délai entre les deux.</p> <p>Critères de validation : Le son doit changer simultanément avec l'effet lumineux, sans décalage audible.</p>
Résultat	À remplir après exécution du test.

Scénario 3	Interaction prolongée avec la plaque métallique (maintien du toucher).
-------------------	--

Identification	Cas de test 3.1 Réponses continues des lumières pendant un contact prolongé avec la plaque.
Priorité	Élevé
Date limite	Semaine 4 - 5
Description	Vérifier que si l'utilisateur maintient son toucher sur la plaque métallique, l'installation modifie l'éclairage de manière progressive, en fonction du contact.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Le système doit pouvoir gérer un contact prolongé sans perdre de signal ou devenir moins réactif. - Le capteur de capacitance doit rester stable même en cas de contact prolongé sans erreur de détection. - Aucun élément de l'installation ne doit provoquer un inconfort ou une nuisance, même lors d'interactions prolongées. - L'intensité lumineuse ne doit pas être trop agressive.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - S'assurer que le capteur tactile de la plaque peut détecter un contact prolongé sans erreur, et que la transition entre les différents états d'intensité lumineuse soit fluide. - Tester si les effets lumineux sont adaptés aux interactions continues. L'éclairage doit évoluer de manière fluide et non brutale. - Vérifier la performance du système pendant de longues périodes de contact pour s'assurer qu'il reste stable. - Développer nos compétences sur QLC+, LoopMidi et PlugData.

	- Développer nos compétences sur Arduino (capacitance).
Procédure de test	<p>Données d'entrée : Maintien du contact prolongé avec la plaque métallique.</p> <p>Résultats attendus : Lorsqu'un utilisateur maintient son contact sur la plaque, l'éclairage devrait changer de façon fluide. Par exemple, la lumière peut augmenter progressivement en intensité ou changer de couleur, mais de manière douce et continue.</p> <p>Critères de validation : La lumière doit répondre à l'interaction sans perte de signal ou délai excessif.</p>
Résultat	À remplir après exécution du test.

Identification	Cas de test 3.2 Réponses continues des effets sonores pendant un contact prolongé avec la plaque.
Priorité	Élevée
Date limite	Semaine 4 - 5
Description	Vérifier que lors d'un contact prolongé avec la plaque métallique, les effets sonores évoluent de manière continue et synchronisée avec les effets lumineux, créant une expérience immersive pour l'utilisateur.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Les sons doivent évoluer en harmonie avec les changements de lumière, sans décalage perceptible. - Les effets sonores doivent rester stables et fluides, sans interruption, boucle erronée ou bruit parasite. - Le système doit immédiatement détecter et maintenir les effets sonores appropriés tant que le contact est prolongé. - Le niveau sonore doit rester agréable et ne pas devenir envahissant, même en cas de contact prolongé. - L'espace doit être exempt de bruits externes perturbateurs pour une évaluation correcte des effets sonores.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier que le capteur détecte correctement un contact prolongé sans interruption. - S'assurer que les fichiers audios préenregistrés sont adaptés, sans distorsion ni erreurs de lecture. (Reaper – Max) - Tester et synchroniser les effets lumineux pour qu'ils s'accordent parfaitement avec les sons. - Vérifier que les haut-parleurs sont correctement calibrés pour diffuser un son clair et équilibré dans l'espace.

	<ul style="list-style-type: none"> - Développer nos compétences sur Reaper et Max Cycling 74. - Développer nos compétences sur Arduino (capacitance).
Procédure de test	<p>Données d'entrée : Maintien du contact prolongé sur la plaque métallique.</p> <p>Résultats attendus : Les sons doivent évoluer progressivement et sans interruption pendant toute la durée du contact.</p> <p>Critères de validation : Les effets sonores et lumineux doivent être parfaitement coordonnés.</p>
Résultat	À remplir après exécution du test.

Scénario 4	L'utilisateur relâche la plaque métallique après l'avoir touchée.
-------------------	---

Identification	Cas de test 4.1 Les lumières après relâchement de la plaque
Priorité	Moyenne
Date limite	Semaine 5
Description	Vérifier que lorsque l'utilisateur relâche la plaque métallique, les lumières reviennent à l'état d'ambiance initial ou déclenchent une transition spécifique.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Les lumières doivent passer d'un état dynamique (réponse au toucher) à l'état initial sans clignotement ni coupure abrupte. - Les effets lumineux doivent revenir à un état d'éclairage doux et uniforme après le relâchement, pour préserver l'ambiance initiale. - Les tests doivent être réalisés dans un espace suffisamment éclairé pour observer le changement d'intensité et de couleur. - Le capteur de la plaque doit différencier un relâchement d'un nouveau contact sans erreurs de détection.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier que le capteur détecte correctement le relâchement de la plaque métallique. - Tester que l'éclairage revient à l'état initial après le relâchement sans erreurs. - Vérifier que le système répond rapidement au relâchement sans latence. - Développer nos compétences sur QLC+, LoopMidi et PlugData. - Développer nos compétences sur Arduino (capacitance).
Procédure de test	Données d'entrée : Relâchement du contact sur la plaque métallique (5 à 10 secondes après le toucher).

	Résultats attendus : L'éclairage doit s'adapter en douceur après le relâchement. Critères de validation : La transition lumineuse doit se faire rapidement et de manière fluide après le relâchement.
Résultat	À remplir après exécution du test.

Identification	Cas de test 4.2 Réponse sonore après le relâchement de la plaque
Priorité	Moyenne
Date limite	Semaine 5
Description	Vérifier que le relâchement de la plaque métallique déclenche un changement sonore approprié, de manière fluide, et revient à un état sonore initial.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Les effets sonores doivent être modifiés ou réduits de manière fluide lorsque l'utilisateur relâche la plaque métallique. - La musique ou les sons d'ambiance doivent revenir à leur état de départ après le relâchement. - Le niveau sonore doit être agréable et ne pas être trop abrupt lors de la transition.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier que le relâchement est bien détecté et qu'il n'y a pas d'erreur dans la détection du retour au son initial. - Vérifier que le niveau sonore reste agréable pendant la transition. - Vérifier que le fichier audio est bien configuré pour passer d'un état à un autre sans coupure brusque. - Développer nos compétences sur Reaper et Max Cycling 74. - Développer nos compétences sur Arduino (capacitance).
Procédure de test	Données d'entrée : Relâchement de la plaque métallique après un contact prolongé. (Mains de l'utilisateur) Résultats attendus : Les sons doivent revenir à un état calme ou d'ambiance initial après le relâchement. Critères de validation : Le retour à l'état sonore initial.
Résultat	À remplir après exécution du test.

Scénario 5	Contacts simultanés avec la plaque métallique.
-------------------	--

Identification	Cas de test 5.1 En cas de contacts multiples sur la plaque, des réponses lumineuses seront vues.
-----------------------	---

Priorité	Faible
Date limite	Semaine 6
Description	Vérifier que la plaque métallique réagit correctement lorsque plusieurs personnes la touchent simultanément, en combinant ou en adaptant les effets lumineux.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Le système doit être capable de détecter plusieurs points de contact sans erreur ou confusion. - Les lumières ne doivent pas clignoter ou devenir instables en réponse à des contacts simultanés. - Le capteur doit gérer des signaux combinés sans perte de réactivité ou surcharge.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier que chaque point de contact est correctement détecté. - Assurer que les interactions multiples produisent des réponses lumineuses attendues. - Développer nos compétences sur QLC+, LoopMidi et PlugData. - Développer nos compétences sur Arduino (capacitance).
Procédure de test	<p>Données d'entrée : Deux ou plusieurs utilisateurs touchent la plaque métallique en même temps.</p> <p>Résultats attendus : Les lumières s'adaptent à la présence de plusieurs contacts simultanés (par exemple, une fusion ou une intensification des couleurs).</p> <p>Critères de validation : Chaque point de contact est reconnu par le système.</p>
Résultat	À remplir après exécution du test.

Identification	Cas de test 5.2 En cas de contacts multiples sur la plaque, des réponses sonores seront entendues.
Priorité	Faible
Date limite	Semaine 6
Description	Vérifier que la plaque métallique produit des effets sonores cohérents et harmonieux lorsque plusieurs personnes la touchent simultanément.
Contraintes	<ul style="list-style-type: none"> - Si plusieurs sons sont générés, ils doivent être harmonieux et ne pas provoquer de confusion acoustique. - Le volume sonore doit rester confortable, même en présence de plusieurs interactions.
Dépendances	<ul style="list-style-type: none"> - Tester la compatibilité et l'harmonie des sons pour des contacts multiples.

	<ul style="list-style-type: none"> - Assurer que les changements sonores pour un seul contact sont fluides. - Développer nos compétences sur Reaper et Max Cycling 74. - Développer nos compétences sur Arduino (capacitance).
Procédure de test	<p>Données d'entrée : Deux ou plusieurs utilisateurs touchent la plaque métallique en même temps.</p> <p>Résultats attendus : Des sons harmonieux et cohérents sont générés en réponse à plusieurs contacts.</p> <p>Critères de validation : Les sons restent harmonieux et cohérents.</p>
Résultat	À remplir après exécution du test.

Issues (anomalies)

<https://github.com/Miaou-Mafia/miaourepository/issues>