



GNG<1503/2501>

## **Manuel d'utilisation et de produit pour le projet de conception**

### **<Dispositif d'interaction sonore>**

Soumis par:

Team NEXUS – FA2-1

<Wadii Massaoudi, 300391594>

<Taha El Habib, 300364295>

<Assale Joseph Levi Okon Don , 300086458>

<Esther Ake, 300390638>

<Nina Ukoha, 300390638>

<03/12/2024>

Université d'Ottawa

# Table des matières

---

|   |    |
|---|----|
| Table des matières                                | ii |
| Liste de figures                                  | iv |
| Liste de tableaux                                 | v  |
| Liste d'acronymes et glossaire                    | vi |
| 1 Introduction                                    | 1  |
| 2 Aperçu  | 2  |
| 2.1 Conventions                                   | 2  |
| 2.2 Mises en garde & avertissements               | 2  |
| 3 Pour commencer                                  | 3  |
| 3.1 Considérations pour la configuration          | 3  |
| 3.2 Considérations pour l'accès des utilisateurs  | 3  |
| 3.3 Accéder au système                            | 3  |
| 3.4 Organisation du système & navigation          | 3  |
| 3.5 Quitter le système                            | 3  |
| 4 Utiliser le système                             | 4  |
| 4.1 <Fonction/Caractéristique donnée>             | 4  |
| 4.1.1 <Sous-fonction/Sous-caractéristique donnée> | 4  |
| 5 Dépannage & assistance                          | 5  |
| 5.1 Messages ou comportements d'erreur            | 5  |
| 5.2 Considérations spéciales                      | 5  |
| 5.3 Entretien                                     | 5  |
|   | 2  |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 5.4   | Assistance   | 5  |
| 6     | Documentation du produit                               | 6  |
| 6.1   | <Sous-système 1 du prototype>                          | 6  |
| 6.1.1 | LDM (Liste des Matériaux)                              | 6  |
| 6.1.2 | Liste d'équipements                                    | 6  |
| 6.1.3 | Instructions   | 7  |
| 6.2   | Essais & validation                                    | 7  |
| 7     | Conclusions et recommandations pour les travaux futurs | 8  |
| 8     | Bibliographie  | 9  |
|       | APPENDICES   | 10 |
| 9     | APPENDICE I: Fichiers de conception                    | 10 |
| 10    | APPENDICE II: Autres Appendices                        | 11 |

## Liste de figures

---

Insérez votre liste de figure ici (clique droit pour mettre a jour le champ).

## Liste de tableaux

---

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Table 1. Acronymes            | vi |
| Table 2. Glossaire            | vi |
| Table 3. Documents référencés | 10 |

.

## Liste d'acronymes et glossaire

---

**Table 1. Acronymes**

| Acronyme | Définition          |
|----------|---------------------|
| BS       | Bouton stress       |
| BJ       | Bouton joie         |
| BE       | Bouton Enthousiasme |
| BT       | Bouton Tristesse    |
| ND       | Nexus dispositif    |

**Table 2. Glossaire**

| Terme | Acronyme                                 | Définition |
|-------|--|------------|
| MUP   | Manuel<br>utilisation<br>produit         |            |
| STND  | support<br>technique<br>nexus dispositif |            |
|       |  |            |
|       |  |            |
|       |  |            |

# 1 Introduction

Dans notre société actuel l'accessibilité s'inscrit comme un des sujets les plus essentiels , et surtout au Canada car il touche directement les droits de l'humain a disposer des meilleures conditions pour vivre et être épanoui, c'est dan ce cadre que s'inscrit notre projet qui est un dispositif d'interaction sonore visant à permettre à notre client non verbal de pouvoir non seulement communiquer et exprimer ses besoins mais aussi pouvoir de lui-même s'épanouir et se calmer en temps de stress . Dans ce document il s'agira donc d'expliquer dans les détails le fonctionnement considérations à prendre en compte et aussi les conseils de sécurité pour une utilisation efficace de notre produit.

Ce manuel d'utilisation et de produit (MUP) fournit les informations nécessaires aux personnes non verbales et le personnel pour utiliser efficacement le nexus dispositif et pour la documentation du prototype.

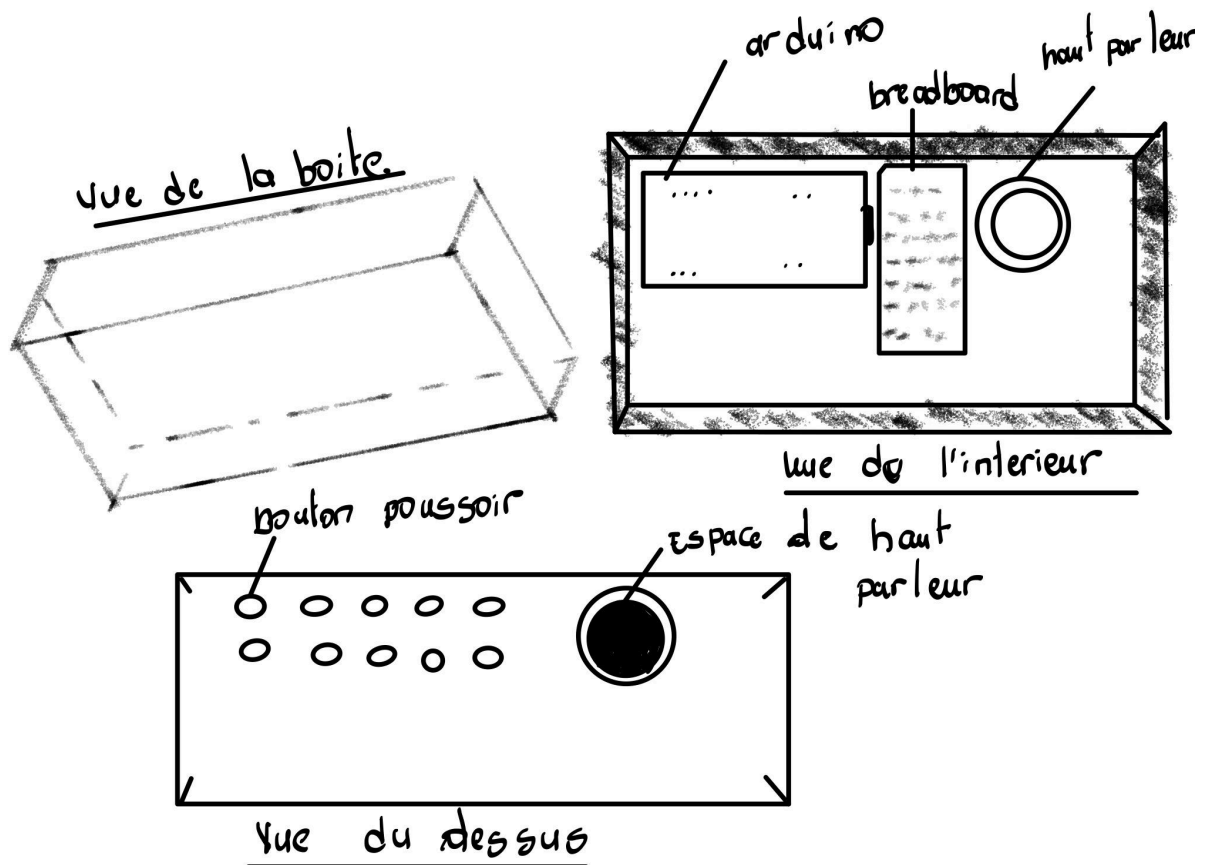


## 2 Aperçu

Nous constatons aujourd'hui dans notre société un besoin urgent au niveau de l'accessibilité . En effet de plus en plus de personne ont besoin d'assistance . C'est dans ce cadre que s'inscrit notre projet qui est de produire un dispositif d'interaction sonore permettant à notre client non verbale de pouvoir communiquer efficacement avec son entourage, et surtout calmer ses émotions dans des moments critiques . L'importance de ce projet est vraiment Notoire car de celui ci va déterminer son épanouissement , son interaction avec les autres , sa communication et son soulagement .

Notre client , au vu des situations assez particulières de l'utilisateur nous a spécifier une préférence pour un produit physique et pas logiciel avec des bouton . Alors nous avons donc opté pour une boîte interactive avec des boutons qui jouent différents sons pour répondre aux besoins d'une personne non-verbale. Elle favorise l'expression sensorielle et émotionnelle grâce à une interface intuitive, des sons personnalisables et une conception durable. Ce qui nous différencie des autres c'est que nous avons ajouté une option avec un écran qui permettra au personnel et tout autre personne de pouvoir connaître l'état exacte de l'utilisateur . Chaque bouton émettra un son et affichera un messages explicatif de son état .

- La boîte est un objet rectangulaire faite d' un est matériaux assez durable et étanche qui est le mdf . Il a été façonner à l'aide du découpe laser . Boîte est faite avec des trous à l'intérieur laissant passer les boutons
- Le bouton sont des boutons poussoir
- Un écran à l'extérieur permettant de voir les indication
- Un arduino à l'intérieur pour contrôler le tout



Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

## 2.1 Conventions

Le prototype est composé de bouton permettant de d'exprimer des émotions par l'écran et de les clamer à l'aide de son . Ainsi chaque bouton a une objectif précis

- Bouton rouge BS : bouton stress
- Bouton vert BJ : Bouton bouton joie
- Bouton noir BT : Bouton tristesse
- Bouton BE : bouton enthousiasme

## 2.2 Mises en garde & avertissements

Attention !!

Toute substance liquide pourrait entraîner un dysfonctionnement ou un court- circuit si ce dernier s'introduit à l'intérieur de l'appareil .

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

### 3 Pour commencer

Le prototype d'interaction sonore a été conçu pour être intuitif et facile à utiliser, même par une personne n'ayant pas de formation technique. Pour commencer, assurez-vous que la batterie rechargeable est complètement chargée. Si la batterie est faible, connectez le câble USB-C pour la recharger via une source d'alimentation. Une fois la batterie prête, placez le dispositif sur une surface stable et accessible, comme une table ou un bureau, afin de garantir sa sécurité pendant l'utilisation. Insérez la carte microSD dans le module DFPlayer Mini, un composant clé qui contient les fichiers audio. Si la carte est déjà insérée, passez à l'étape suivante. Ensuite, pour tester le dispositif, appuyez sur l'un des boutons du boîtier ; chaque bouton est configuré pour jouer un son spécifique, qu'il s'agisse de sons naturels, musicaux, ou autres, selon les préférences de l'utilisateur. Vous pouvez ajuster le volume si nécessaire ou réorganiser les composants internes pour un confort optimal d'utilisation. Pour arrêter ou ranger le dispositif, commencez par éteindre le système, si le dispositif dispose d'un bouton d'arrêt dédié. Si ce n'est pas le cas, il suffira de déconnecter le câble USB-C s'il a été utilisé pour l'alimentation. Une fois éteint, rangez soigneusement le dispositif dans un endroit sec et sécurisé pour éviter toute détérioration des composants. Enfin, avant de le réutiliser, vérifiez que la batterie est bien chargée afin d'assurer un bon fonctionnement lors de la prochaine utilisation. Le système est conçu pour être simple à utiliser, ne nécessitant que peu d'interactions pour permettre à l'utilisateur de déclencher facilement les sons souhaités.



### **3.1 Considérations pour la configuration**

Le dispositif d'interaction sonore est une boîte robuste équipée de boutons. Chaque bouton est associé à un son spécifique (nature, musique, animaux, etc.). Lorsque l'utilisateur appuie sur un bouton, un son est joué par un haut-parleur intégré. Le système utilise une carte Arduino connectée à un module DFPlayer Mini MP3 et une carte microSD contenant les fichiers audio. Le dispositif est alimenté par une batterie rechargeable via USB-C.

Outils nécessaires :

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

- - Carte Arduino
- - Module DFPlayer Mini MP3
- - Boutons (grands et faciles à presser)
- - Haut-parleur intégré
- - Carte microSD avec fichiers audio
- - Batterie rechargeable ou alimentation USB-C

L'illustration ci-dessous représente les éléments les plus importants et plus, pour une utilisation plus optimale il est favorable d'utiliser des ports USB pour la batterie rechargeable, dans notre cas on a utilisé une batterie à piles



## **3.2 Considérations pour l'accès des utilisateurs**

Ce dispositif est conçu pour des utilisateurs non verbaux ayant des limitations motrices. Les boutons sont larges et nécessitent une faible force pour être pressés. Le boîtier est portable et durable, adapté à un usage quotidien. Il n'y a pas de restrictions d'accès spécifiques, mais l'utilisation est limitée à des individus capables d'appuyer sur les boutons.

## **3.3 Accéder/installation du système**

### **Étape 1 : Vérifier l'état de la batterie**

Avant de commencer, assurez-vous que la batterie rechargeable est chargée. Si elle est faible, il est nécessaire de la recharger avant l'utilisation. Vous pouvez vérifier l'indicateur de charge sur le dispositif (si disponible) ou procéder à une charge complète avant de l'utiliser pour la première fois.

### **Étape 2 : Connecter le câble USB-C pour l'alimentation**

Si la batterie n'est pas encore complètement chargée ou si vous souhaitez utiliser le dispositif tout en le chargeant, branchez le câble USB-C dans le port de charge du dispositif. Ce câble peut être connecté à une source d'alimentation USB, telle qu'un chargeur mural, un port USB d'ordinateur ou une banque d'alimentation.

### **Étape 3 : Placer le dispositif sur une surface stable et accessible**

Choisissez une surface plane et stable pour placer le dispositif, telle qu'une table ou un bureau. Assurez-vous que le dispositif est facilement accessible, de sorte que l'utilisateur puisse interagir

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



avec les boutons sans difficulté. Cette étape est importante pour garantir une utilisation ergonomique et sécuritaire du produit.

#### **Étape 4 : Vérifier et insérer la carte microSD dans le module DFPlayer Mini**

Si ce n'est pas déjà fait, insérez une carte microSD dans le module DFPlayer Mini. Cette carte doit contenir des fichiers audio (par exemple, des sons ou des musiques) que l'utilisateur pourra écouter via les boutons. Si la carte microSD est déjà insérée, assurez-vous qu'elle est correctement connectée et prête à être utilisée.

#### **Étape 5 : Tester la connexion du haut-parleur**

Vérifiez que le haut-parleur est bien connecté au DFPlayer Mini et fonctionne correctement. Si vous ne l'avez pas déjà fait, branchez les fils du haut-parleur aux bornes prévues. Vous pouvez tester le haut-parleur en appuyant sur un bouton pour écouter si le son est émis. Cela garantit que le système de son fonctionne avant de l'utiliser.

#### **Étape 6 : Allumer le dispositif**

Pour allumer le dispositif, appuyez sur n'importe quel bouton. Une fois allumé, le dispositif émettra un son ou une indication visuelle (comme une LED allumée) pour signaler qu'il est prêt à l'usage.

#### **Étape 7 : Tester les boutons**

Appuyez sur chaque bouton pour tester les sons correspondants. Vérifiez que chaque bouton déclenche le son ou l'effet souhaité. Si nécessaire, ajustez le volume du haut-parleur ou réinitialisez les sons stockés dans la carte microSD pour garantir un fonctionnement optimal.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

### **Étape 8 : Ajuster les réglages pour une utilisation confortable**

Si nécessaire, ajustez la position des boutons pour qu'ils soient faciles à appuyer. Pour un utilisateur ayant des limitations motrices, vous pouvez augmenter l'espacement des boutons ou ajuster la force requise pour appuyer. Assurez-vous que les sons sont suffisamment clairs et forts pour être entendus, mais pas trop forts pour éviter l'inconfort.

### **Étape 9 : Vérifier la stabilité du dispositif**

Une fois tous les composants installés, assurez-vous que le dispositif est stable et sécurisé sur la surface. Vérifiez qu'il ne peut pas être facilement renversé ou déplacé accidentellement pendant l'utilisation, ce qui pourrait nuire à l'expérience utilisateur.

### **Étape 10 : Ranger et maintenir le dispositif**

Après utilisation, éteignez le dispositif et rangez-le dans un endroit sûr, à l'abri de l'humidité et des températures extrêmes. Pour une longévité optimale, vous pouvez débrancher le câble USB-C et retirer la carte microSD si le dispositif ne sera pas utilisé pendant une longue période.

## **3.4 Organisation du système & navigation**

Le système se compose des éléments suivants :

- **Boîtier principal** : Contient tous les composants électroniques et sert à protéger les éléments internes tout en étant ergonomique et résistant.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

- **Boutons** : Chaque bouton déclenche un son spécifique. Ils sont disposés de manière intuitive et sont faciles à presser, même pour des utilisateurs ayant des limitations motrices.
- **Haut-parleur** : Permet d'émettre le son correspondant à chaque bouton pressé. Il est intégré dans le boîtier principal et est conçu pour une sortie sonore claire et appropriée.
- **Carte Arduino** : Gère les interactions, en envoyant les commandes pour activer le module audio lorsque les boutons sont pressés.
- **Module DFPlayer Mini MP3** : Lit les fichiers audio préenregistrés depuis la carte microSD et les joue à travers le haut-parleur.
- **Batterie rechargeable** : Fournit l'alimentation nécessaire à tous les composants. Elle est rechargeable via un câble USB-C et assure une autonomie prolongée.

L'organisation devrait ressembler à ceci : (Au cas où vous utiliser plusieurs boutons et un système de boîte ouverte) :



### Navigation dans les fonctionnalités :

L'utilisateur peut interagir avec le dispositif en appuyant sur l'un des boutons. Chaque bouton est programmé pour déclencher un son spécifique, tel qu'un effet sonore, une chanson ou un bruitage particulier. Pour utiliser le dispositif, il suffit de suivre ces étapes simples :

1. **Sélectionner un bouton** : L'utilisateur appuie sur un des boutons physiques situés sur le boîtier principal.
2. **Écouter le son** : Le bouton pressé envoie une commande à la carte Arduino, qui active le module DFPlayer Mini pour lire le fichier audio associé.
3. **Répéter l'action si nécessaire** : Si l'utilisateur souhaite écouter un autre son, il appuie simplement sur un autre bouton pour activer le son correspondant.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Le système est conçu pour être intuitif et facile à utiliser, même pour les personnes ayant des limitations motrices ou cognitives. Chaque interaction est simple et claire, garantissant que l'utilisateur puisse accéder rapidement aux sons qu'il souhaite écouter.

### 3.5 Quitter le système

Le système affiché représente le produit en état de marche, mais en utilisant une alimentation pas USB, contrairement aux notre qui s'alimente grâce à des piles, donc il n y a pas le bouton d'arrêts.



Pour éteindre ou ranger le dispositif :

1. Éteignez le système en appuyant sur le bouton d'arrêt (si disponible).
2. Déconnectez le câble USB-C si branché.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

3. Rangez le dispositif dans un endroit sûr et sec.
4. Vérifiez que la batterie est chargée avant le prochain usage.

## **4 Utiliser le système**

Le produit a des caractéristiques assez simples , il est programmé pour effectuer des tâches automatiquement à l'aide de boutons poussoir , ainsi à chaque appuie d'un bouton poussoir il deux choses essentielles qui se produise .

- Il y a un son précis qui est jouer
- Il y a un mot précis qui apparaît

Les sous-sections suivantes fournissent des instructions détaillées, étape par étape, sur la façon d'utiliser les diverses fonctions ou caractéristiques de

Les sous-sections suivantes fournissent des instructions détaillées, étape par étape, sur la façon d'utiliser les diverses fonctions ou caractéristiques de NEXUS dispositif .

### **4.1 Bouton stress/son apaisant et alertant Message alerte**

#### **4.1.1 son apaisant et alertant**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Lorsque l'utilisateur presse ce bouton de couleur rouge , le système est programmé pour activer un son particulier ressort des haut parleur pour alerter l'entourage avec une voix pour dire l'état de l'utilisateur et ensuite un son ressort aussi pour le calmer

#### **4.1.2 Message alerte**

Lorsque l'utilisateur presse ce bouton de couleur rouge , le système est programmé pour activer un message apparaît sur l'écran : stress pour un insister et spécifier l'urgence

## **4.2 Bouton joie**

#### **4.2.1 Son festif et dansant**

Lorsque l'utilisateur presse ce bouton de couleur vert ( joie ) le système est programmé pour activer un son particulier ressort avec une voix qui parle suivi d'un son festif

#### **4.2.2 Message rassurant**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Lorsque l'utilisateur presse ce bouton de couleur vert le système est programmé pour activer un message apparaît sur l'écran : joie pour rassurer de l'état du client .

## **4.3 Bouton tristesse**

### **4.3.1 Son calme et prévenant**

Lorsque l'utilisateur presse ce bouton de couleur noir le système est programmé pour activer un son particulier de voix qui ressort des haut parleur pour spécifier l'état de tristesse et ensuite un musique assez pour le mettre dans un meilleur état

### **4.3.2 Message alerte**

Lorsque l'utilisateur presse ce bouton de couleur noir le système est programmé pour activer un message apparaît sur l'écran : triste pour l'alerter de l'état du client et peut être assouvir un besoin

## **4.4 Bouton Épanouissement**

### **4.4.2 Son amusant Entraînant**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



Ce bouton exprime particulièrement une envie de se détendre ou de jouer , de s'épanouir , ainsi il est programmé pour émettre un son pop pour se détendre et s'épanouir

#### **4.4.2 Message rassurant**

Lorsque l'utilisateur presse ce bouton de couleur noir le système est programmé pour activer le texte : enthousiaste pour montrer l'enthousiasme et l'épanouissement .

## 5 Dépannage & assistance

Cette section décrit les procédures de récupération et de correction d'erreurs pour le dispositif d'interaction sonore. Chaque section est conçue pour être claire et accessible, pour tous les utilisateurs, afin d'assurer un dépannage efficace.

### 5.1 Messages ou comportements d'erreur

**Problème** : Le dispositif ne répond pas lorsque l'utilisateur appuie sur un bouton.

- **Cause probable** : Batterie faible ou déchargée.
- **Action corrective** : Veuillez remplacer les piles ou vérifier qu'elles sont correctement installées.

**Problème** : Un son incorrect est joué après avoir sélectionné une option.

- **Cause probable** : Mauvaise configuration de la banque de sons ou fichier audio corrompu.
- **Action corrective** : Reconnectez l'appareil à un ordinateur pour vérifier ou mettre à jour les fichiers audio via le logiciel de configuration. Vous devrez peut-être remplacer les fichiers audio sur la carte SD.

**Problème** : Le dispositif émet un son sans que le bouton approprié soit appuyé.

- **Cause probable** : Un fil interne est mal connecté ou une erreur dans la configuration de l'Arduino.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

- **Action corrective** : Vérifiez les connexions des fils sur la breadboard et assurez-vous que tous les composants sont correctement branchés. Si le problème persiste, contactez le support pour une assistance technique.

**Problème** : Le dispositif ne produit aucun son, même lorsque les boutons sont pressés.

- **Cause probable** : Le speaker est déconnecté ou défectueux.
- **Action corrective** : Vérifiez que le haut-parleur est correctement connecté à la carte Arduino. Si le problème persiste, un remplacement du haut-parleur pourrait être nécessaire.

## 5.2 Considérations spéciales

- **Température** : Le dispositif fonctionne de manière optimale à des températures comprises entre 10°C et 40°C. Évitez les environnements extrêmes, notamment ceux exposés à des températures élevées ou à l'humidité.
- **Problèmes liés aux piles** : Assurez-vous d'utiliser des piles de qualité et remplacez-les régulièrement pour éviter que le dispositif ne cesse de fonctionner de manière inattendue. Il est recommandé de ne pas utiliser de piles usées ou mélangées avec de nouvelles piles.

## 5.3 Entretien

- **Vérification des connexions internes** : Vérifiez toutes les connexions de la breadboard, surtout si le dispositif semble défectueux ou si un bouton ne répond pas. Des connexions mal faites peuvent entraîner des comportements erratiques.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

- **Remplacement des piles** : Remplacez les piles dès que le dispositif cesse de répondre ou fonctionne de manière erratique. L'appareil utilise des piles standard qui doivent être remplacées périodiquement pour maintenir une performance optimale.

## 5.4 Assistance

Pour toute assistance technique, veuillez contacter l'équipe de support :

- **Nom** : Support Technique du Nexus Dispositif (STND)
- **Adresse e-mail** : [support@nexusdispositif.com](mailto:support@nexusdispositif.com)
- **Numéro de téléphone** : +1 (343) 123 4567 (du lundi au vendredi, de 9h à 18h)

### Rapport d'incidents :

- Décrivez le problème de manière détaillée, en indiquant le moment où le problème est survenu et les étapes menant à l'erreur.
- Joignez des photos ou vidéos du problème, si possible, et envoyez-les à l'adresse e-mail ci-dessus.

### Gestion des incidents de sécurité :

Si vous suspectez un problème de sécurité, tel qu'une manipulation non autorisée du dispositif, déconnectez-le immédiatement et contactez notre ligne de sécurité à [securite@nexusdispositif.com](mailto:securite@nexusdispositif.com).

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

## **6 Documentation du produit : Dispositif d'Interaction Sonore**

Le prototype est un dispositif d'interaction sonore conçu pour les personnes handicapées. Il combine des éléments mécaniques, électroniques et logiciels pour offrir une expérience accessible et intuitive. Sa conception repose sur un boîtier en bois, des composants électroniques de gestion sonore et un logiciel embarqué.

### **Composants mécaniques**

#### **Description et importance :**

La structure physique du prototype utilise un boîtier en bois, choisi pour sa solidité, son esthétique naturelle et sa facilité de personnalisation. Ce boîtier protège les composants internes tout en étant agréable au toucher pour les utilisateurs.

#### **Considérations de conception :**

- Le bois (contreplaqué de 3mm) a été préféré au plastique ou au métal pour son aspect chaleureux et son coût abordable.
- La conception a inclus des bords arrondis pour éviter tout risque de blessure, et des trous d'aération ont été ajoutés pour dissiper la chaleur générée par les composants électroniques.
- Le boîtier a été assemblé à l'aide de colle à bois et de vis pour assurer une solidité durable

#### **Calculs et analyses :**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

- Résistance mécanique : le contreplaqué utilisé supporte une pression jusqu'à 20 N avant fissuration.

- Dimensions: 15 cm x 10 cm x 5 cm, pour un format compact facile à manipuler.

- Poids total : 450 g, ce qui reste portable pour un utilisateur.

### **Composants électroniques**

#### **Description et importance :**

Les composants électroniques incluent une carte SD pour le stockage des sons, un haut-parleur, une carte de contrôle (Arduino) et une batterie rechargeable. Ces éléments permettent de gérer les interactions et de produire des sons préenregistrés adaptés.

#### **Considérations de conception :**

- Carte SD : La carte SD contient les sons personnalisés créés spécifiquement pour le dispositif. Elle a été choisie pour sa capacité de stockage flexible et sa compatibilité avec la carte Arduino Nano.

- Haut-parleur : Permet de restituer les sons avec une clarté suffisante pour une pièce de taille moyenne.

- Batterie : Offre une autonomie suffisante pour une utilisation prolongée

#### **Calculs et analyses :**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

- Capacité de stockage: Une carte SD de 2 Go a été utilisée, permettant de stocker plusieurs heures de sons audio compressés en format WAV.

### **Logiciel embarqué**

#### **Description et importance :**

Le logiciel embarqué devait être conçu pour gérer les interactions entre les boutons physiques, la lecture des fichiers stockés sur la carte SD, et la restitution sonore via un haut-parleur.

Cette partie est essentielle pour assurer l'interactivité et le bon fonctionnement du dispositif sonore.

#### **Difficultés rencontrées :**

Malgré la planification initiale, la programmation n'a pas pu être réalisée dans le cadre du projet pour plusieurs raisons :

- Contraintes de temps : Le délai imparti au projet ne nous a pas permis de finaliser le développement logiciel.
- Manque d'expertise: L'équipe a rencontré des difficultés techniques pour maîtriser la programmation sur Arduino et l'intégration avec la carte SD.

Solution envisagée :

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Pour pallier cette limitation, nous avons documenté les besoins fonctionnels du logiciel embarqué, ainsi que les étapes prévues pour sa mise en œuvre. Cela permettra à une équipe future ou à des collaborateurs de reprendre le projet à ce stade.

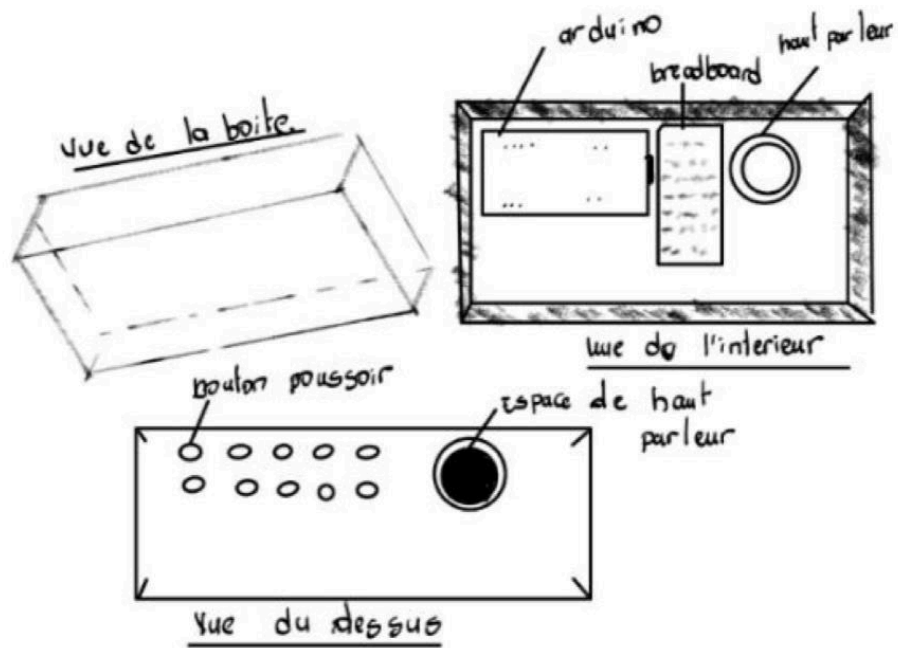
Besoins fonctionnels du logiciel embarqué :

1. Détection des boutons : Le logiciel doit détecter les actions de l'utilisateur via les boutons et déclencher la lecture du fichier audio correspondant.
2. Gestion de la carte SD : Le programme doit accéder aux fichiers stockés, vérifier leur disponibilité et lire le fichier sélectionné sans erreur.
3. Contrôle du haut-parleur : Assurer une restitution sonore claire avec un temps de réponse rapide (moins de 100 ms).
4. Gestion des erreurs : Notifier les problèmes comme l'absence de carte SD ou un fichier corrompu.

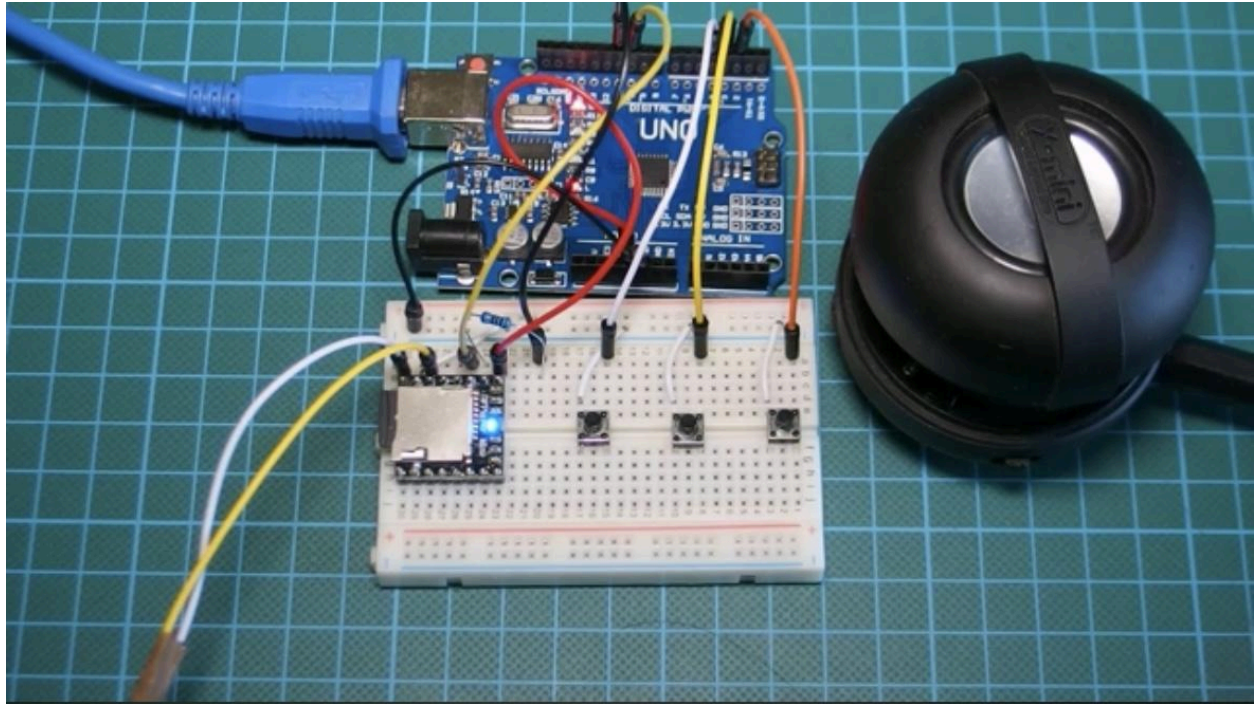
### **Images et fichiers de conception**

- Plan du boîtier en bois :





- 
- Circuit :



- Éléments de conception:

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



Fig : Arduino de compilation et d'alimentation

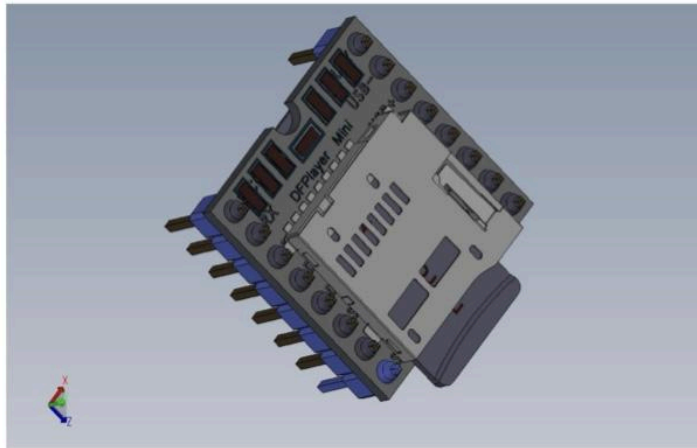
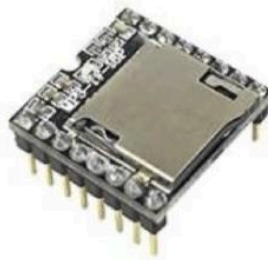


Fig : Mini Lecteur MP3



**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



Fig : EZSound Puce sonore enregistrable à bouton poussoir multiplay

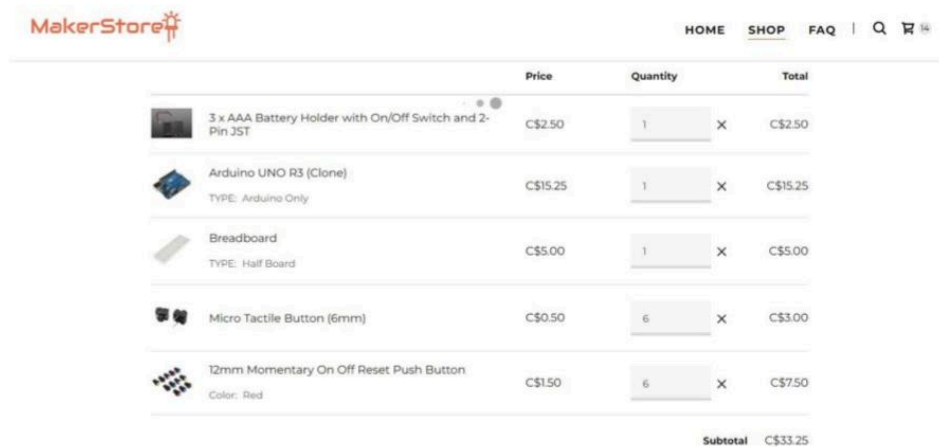


Fig : Boutons de manipulation

## **6.1. < SOUS SYSTÈME 1 du prototype >**

### **6.1.1. NDM ( NOMENCLATURE DES MATÉRIAUX )**

Les matériaux existants au makerstore :



|   | Price    | Quantity | Total           |
|---|----------|----------|-----------------|
| 3 x AAA Battery Holder with On/Off Switch and 2-Pin JST | C\$2.50  | 1        | C\$2.50         |
| Arduino UNO R3 (Clone)<br>TYPE: Arduino Only            | C\$15.25 | 1        | C\$15.25        |
| Breadboard<br>TYPE: Half Board                          | C\$5.00  | 1        | C\$5.00         |
| Micro Tactile Button (6mm)                              | C\$0.50  | 6        | C\$3.00         |
| 12mm Momentary On Off Reset Push Button<br>Color: Red   | C\$1.50  | 6        | C\$7.50         |
| <b>Subtotal</b>   |          |          | <b>C\$33.25</b> |

Les matériaux non-existants au makerstore :

| produits                 | Liens d'achat   |
|--------------------------|---|
| Micro carte SD           | <u>OMBAR Carte Micro SD U3 Classe 10 64 Go pour caméra embarquée</u> <a href="https://a.co/d/bxyoqvc">https://a.co/d/bxyoqvc</a>        |
| Module lecteur MP3 micro | CANADUINO® Mini module lecteur MP3 avec fente microSD pour Arduino, etc.<br><a href="https://a.co/d/feRhyAO">https://a.co/d/feRhyAO</a> |

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



### 6.1.2. LISTE D'ÉQUIPEMENTS

- Découpe laser : Pour découper le bois avec précision.
- Papier de verre : Pour lisser les bords après la découpe.
- Pinceaux (si on souhaite peindre ou vernir le boîtier).
- Ordinateur: logiciel Inskape pour dessiner le boîtier
- Règle et ruban : Pour mesurer les dimensions de la boîte et des éléments à l'intérieur afin qu'ils soient complémentaires.

### 6.1.3. INSTRUCTIONS

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

**Étape 1** : Connectez le logement de batterie à l'Arduino : Reliez le terminal positif (+) au port Vin de l'Arduino.

Reliez le terminal négatif (-) au port GND de l'Arduino.

**Étape 2** : Configurez l'Arduino Uno : Téléchargez le logiciel Arduino IDE.

Écrivez le sketch et branchez l'Arduino à votre ordinateur.

**Étape 3** : Installez la breadboard : Reliez le port 5V de l'Arduino à la ligne d'alimentation (+) de la breadboard.

Reliez le port GND à la ligne de terre (-).

**Étape 4** : Connectez les boutons d'Arduino : Insérez les boutons dans la breadboard.

Reliez un côté de chaque bouton à une broche numérique de l'Arduino.

Reliez l'autre côté à la ligne de terre (-).

**Étape 5** : Branchez les boutons poussoirs de surface : Insérez les boutons dans la breadboard.

Connectez un côté à une broche numérique de l'Arduino.

Reliez l'autre côté à la ligne de terre (-).

**Étape 6** : Installez le DFPlayer Mini MP3 : Connectez le port TX du DFPlayer au port D6 de

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



l'Arduino. Connectez le port RX au port D7. Connectez le port VCC à la ligne d'alimentation (+) et le port GND à la ligne de terre (-).

**Étape 7 :** Configurez la MicroSD : Formatez la carte microSD en FAT32 et chargez-y les pistes audio.

Insérez la carte dans le slot du DFPlayer Mini.

**Étape 8:** Branchez le haut-parleur : Connectez le haut-parleur aux ports SPK1 et SPK2 du DFPlayer Mini.

**Étape 9 :** Vérifiez toutes les connexions : Assurez-vous que toutes les connexions sont correctes.

**Étape 10 :** Testez le prototype : Insérez la batterie dans le logement et appuyez sur les boutons pour le fonctionnement.

## 6.2 Essais et Validation :

- On a testé chaque bouton pour s'assurer qu'il jouait le bon son sans délai. On a aussi vérifié que le son était clair, même à volume élevé. Enfin, on a utilisé un multimètre pour s'assurer que toutes les connexions étaient solides et fiables.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

- On a vérifié que le boîtier était solide en le manipulant fréquemment. Le positionnement des boutons a été testé pour s'assurer qu'ils étaient accessibles, même pour des utilisateurs avec des limitations motrices. Enfin, on a vérifié que le boîtier était suffisamment léger pour être portable.

#### Conclusion :

En suivant ces étapes, on a réussi à construire un prototype fonctionnel, robuste, et facile à utiliser. Si quelqu'un devait reprendre ce projet, je leur conseille d'explorer des moyens d'améliorer la personnalisation des sons ou de rendre le boîtier encore plus portable, par exemple en utilisant des matériaux plus légers. Mais globalement, ce prototype répond bien aux besoins identifiés et est prêt à être testé dans des conditions réelles.

## 7 Conclusions et recommandations pour les travaux futurs

Tout au long de la création de notre prototype d'interaction sonore, on a appris énormément. On a compris à quel point l'ergonomie est cruciale : la taille des boutons, leur espacement et leur facilité d'utilisation ont un impact direct sur les utilisateurs ayant des limitations motrices. On a aussi réalisé que la durabilité des matériaux était essentielle. Les composants doivent être solides et capables de résister à une utilisation quotidienne, ce qui nous a poussés à réfléchir différemment sur la conception. Côté son, on a vu qu'il ne s'agissait pas juste de produire un son, mais qu'il fallait un bon équilibre entre clarté, volume et confort pour que ce soit agréable et efficace pour l'utilisateur. Et, honnêtement, sans les retours réguliers du client, on serait passés à côté de plein de choses importantes. Ces retours nous ont permis d'ajuster et d'améliorer notre travail à chaque étape.

Si on avait eu plus de temps, je pense qu'on aurait fait encore mieux. On aurait pu améliorer la qualité du son à volume élevé pour éviter les distorsions, ajouter plus de sons apaisants pour couvrir une gamme d'émotions plus large, et rendre le boîtier encore plus portable et robuste. On aurait aussi aimé intégrer une fonctionnalité qui permet aux utilisateurs d'ajouter leurs propres sons, pour que l'appareil soit encore plus flexible et personnalisé.

Pour les équipes qui vont continuer ce projet, je leur conseille de creuser dans des technologies comme des capteurs tactiles ou vocaux pour rendre l'interaction encore plus intuitive. Un design modulaire serait aussi une super idée, car ça rendrait le dispositif plus facile à

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

améliorer ou personnaliser. Enfin, développer une application ou un logiciel qui accompagne l'appareil pourrait vraiment améliorer l'expérience utilisateur. Bref, il y a encore plein de potentiel pour pousser ce projet encore plus loin.

