**Samira Assoba**

**300357795**

**Skander Belhaj**

**300330564**

**Rémi Duguay**

**300263903**

**Danel Nimenya**

**300371199**

**Nicolas Van Velzen**

**300368380**

**Livrable E – Coût et plan du projet**

Travail soumis au professeur Emmanuel Bouendeu dans le cadre du cours

Génie de la conception (GNG 1503)

Université d’Ottawa

Le 25 février 2024

# Résumé

Dans ce livrable E, nous avons tout d’abord procédé à l’identification des coûts et du matériel requis. Pour en arriver là, nous nous sommes basés sur les réactions des clients lors de la deuxième rencontre et nous avons raffiner la solution finale. Nous avons aussi fait une petite étude de faisabilité pour nous rendre compte que notre idée initiale était beaucoup trop ambitieuse. Finalement, nous avons élaboré une liste de tâche et un plan de prototypage auxquels nous allons nous fier pour les différentes étapes.

Table des matières

[Résumé 2](#_Toc159777543)

[Liste des figures 4](#_Toc159777544)

[Liste des tableaux 5](#_Toc159777545)

[Introduction 6](#_Toc159777546)

[Conception détaillée 6](#_Toc159777547)

[Le boîtier 6](#_Toc159777548)

[Le circuit électrique 8](#_Toc159777549)

[Programmation 9](#_Toc159777550)

[Nomenclature des matériaux et estimation des coûts 9](#_Toc159777551)

[Liste d’équipement pour le prototypage 9](#_Toc159777552)

[Plan et risques du projet 10](#_Toc159777553)

[Plan d’essais de prototypage 12](#_Toc159777554)

[Conclusion 13](#_Toc159777555)

[Trello 14](#_Toc159777556)

[Bibliographie 14](#_Toc159777557)

# Liste des figures

[Figure 1 : Boîtier complet 6](#_Toc159777672)

[Figure 2 : Base du boîtier 7](#_Toc159777673)

[Figure 3 : Couvercle du boîtier 7](#_Toc159777674)

[Figure 4 : Circuit électrique [1] 8](#_Toc159777675)

[Figure 5 : Fil pour source d'alimentation [2] 8](#_Toc159777676)

[Figure 6 : Trello 14](#_Toc159777677)

# Liste des tableaux

[Tableau 1 : Nomenclature des matériaux 9](#_Toc159777655)

[Tableau 2 : Matériel et logiciel pour le prototypage 10](#_Toc159777656)

[Tableau 3 : liste des tâches 11](#_Toc159777657)

[Tableau 4 : Plan de prototypage 13](#_Toc159777658)

# Introduction

Pour avoir une idée du coût de notre projet, nous devons savoir quels matériaux et composants nous allons utiliser. Décider de l’état final de la solution est nécessaire. Pour arriver au résultat final, nous devons suivre un plan détaillé pour s’assurer que l’énergie totale de l’équipe est bien utilisée. Toute ces sujets seront abordés dans ce livrable.

# Conception détaillée

Pour se concentrer et pouvoir perfectionner un concept et ainsi arriver à un résultat final satisfaisant, nous avons décidé de nous concentrer sur le capteur de son qui avertit lorsque le son du poste de travail est trop élevé. Pour prendre cette décision, nous nous sommes basés sur les réactions du client lors de la deuxième rencontre client qui semblai particulièrement intéressé par ce concept.

## Le boîtier

Le résultat ressemblerait à un boitier dans lequel un Arduino, un capteur de son et deux lumières DEL seraient.

Une image contenant Rectangle, capture d’écran, ligne, Parallèle

Description générée automatiquement

Profondeur= 70 mm

50 mm

130 mm

Figure 1 : Boîtier complet

Ce boîtier serait fabriqué de plastique et imprimé à l’aide de l’imprimante 3D. Il y a un trou sur le côté pour permettre au fil d’alimentation du Arduino de se connecter. Les deux trous sur le dessus du couvercle sont pour les lumières DEL mais nous allons pouvoir figurer un emplacement plus stratégique lors des tests. Les deux pièces devraient s’emboiter l’une dans l’autre et être assez ajustées pour se maintenir fermées de cette façon. Cela permettra de pouvoir ouvrir le boitier à n’importe quel moment. Les dimensions affichées sur la figure sont approximatives.

Une image contenant évier, conception

Description générée automatiquement

Figure 2 : Base du boîtier

Une image contenant batterie

Description générée automatiquement

Figure 3 : Couvercle du boîtier

Les tiges devraient pouvoir s’insérer dans les trous du Arduino et le maintiendraient en place mais, nous allons ajuster le tout selon le test que nous allons faire avec le prototype. Aussi, le mot « SHHHHH… » percé dans le couvercle est vis-à-vis où le capteur de son sera et permettra de laisser entrer le bruit. Le design final est à voir.

## Le circuit électrique

Pour le circuit électrique, il se compose de deux lumières DEL, du Arduino, du capteur de son, de trois fils pour connecter le capteur de son, le fil d’alimentation du Arduino branché dans une prise un bloc pour prise murale. Une résistance dont le nombre d’Ohms reste à être déterminé, deux fils pour connecter les lumières.

Une image contenant texte, capture d’écran, diagramme, conception

Description générée automatiquement

Figure 4 : Circuit électrique [1]



Figure 5 : Fil pour source d'alimentation [2]

Ce fil vient se brancher sur le côté gauche du Arduino et procurerait une source constante d’énergie. Il reste à voir si nous allons souder les fils.

## Programmation

Pour tout ce qui est codage, nous allons utiliser Arduino IDE pour programmer le Arduino.

# Nomenclature des matériaux et estimation des coûts

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nomenclature des matériaux | | | | | |
| Numéro | Description | Coût unitaire | Quantité | Coût total | |
| 1 | Arduino UNO R3 ([Amazon](https://www.amazon.ca/100V-240V-Power-Supply-Adapter-Arduino/dp/B07ZM46WKF?th=1)) | 34.99$ | 1 | 34.99$ | |
| 2 | Capteur microphone ([Amazon](https://www.amazon.ca/DAOKI-capteurs-microphone-sensibilit%C3%A9-Arduino/dp/B00XT0PH10/ref=sr_1_1?dib=eyJ2IjoiMSJ9.T1ntVSVURs9QptjGdZmVFcGVh3wjJ1VdPebaS7PeaUn1S3V9i1W50cELeGtdJJjx-5eGYyUsJqhGrrVuxournU5-kfe7ZbxuI26MVI7gAzBthS8f9MimNMr5Zhpe7vpcp692-6vJ9uGSZ_bRx7KZwo3GJqEnYDCU6oXcI_ZiwS8TunxauXwaPYsKLFjXmMgi16DHwu8fAMTFDbTOi4NzTdR-X5tVo7jAS1tHCr5fMgNUXX7vSSSM1z1AcSxFsjABXu8ZrhW4L0I8-TSa1ylRblAWydCq8iHgTP7GClKCACo.n8tlMW2lMAfg4dyxBYmMhtBOya8OdSVcROsvMRmbzhE&dib_tag=se&keywords=arduino+sound+sensor&qid=1708888071&sr=8-1-spons&sp_csd=d2lkZ2V0TmFtZT1zcF9hdGY&psc=1) en paquet de 5) | 12.39$ | 1 | 12.39$ | |
| 3 | Kit de démarrage pour Arduino ([Amazon](https://www.amazon.ca/-/fr/d%C3%A9marrage-compatible-dexp%C3%A9rience-r%C3%A9sistances-Raspberry/dp/B0CKNYW4HV/ref=sr_1_5?__mk_fr_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=XYS1ZPPZ0FOU&dib=eyJ2IjoiMSJ9.2vwRiGQWjwnTcxw7H7VBU8zGqGOt-eiBBpcuQSiojgN3TQNSccCcmN_z4rZxYtFeuwM5sQ_59XGCIhA_hSZN0izfugUwBs-P5nXfLJQD5uxu128PRa49zBDz-swMsx9M9OxHsAYsLMlPDPbNWsHUVvRXS8LaMEA5RpICKzfPMEdqO5ZjuoB4BjgNQq8gfDRbsyNuDO6s4Al_eZwYEbYTK_pi3WHFRrONLjStqNMB0Wa6LCmf12hycIYpz461idF5tb1aEEDyQtvVHA6Eg1fQAfdWCUNJbCT_kmZyJiVXr4k.74T7yCwdCW1KrWQEsO6trq20rdlkwUj66L0t4ob6y-A&dib_tag=se&keywords=arduino+wire+and+resistance&qid=1708888390&sprefix=arduino+wire+and+resistance%2Caps%2C89&sr=8-5)) | 16.99$ | 1 | 16.99$ | |
| 4 | Adapteur d’alimentation de 150 cm 9V-1A ([Amazon](https://www.amazon.ca/-/fr/KIDSROBOT-Adaptateur-dalimentation-Leonardo-%C3%A9galement/dp/B09VSH22Z3/ref=sr_1_2?__mk_fr_CA=%C3%85M%C3%85%C5%BD%C3%95%C3%91&crid=3RA9X7PD4VJ1A&dib=eyJ2IjoiMSJ9.CCzpfQbGcZV1XHQjf0wqnKHJur0AQgMIm5_PYDKALE5FdcTEzWbzMcR8fKuxHBBgrpdnzBmsvS3fgpP_b_mYcNsVFS9tVBUq4LSa2dO3H-ve5ULF6hX82SiagYKKA3NETKAoei7Tgg7nhDJINEQiMKchP3_eAEUpwzjvxHQG0MsspNJ94MO6n6J-CD502cuxeRZsryMHyNO80wh8e9e-rtWDnn2E9MVRaYj35eVMvoDdQxz-e5ngJIZB9mmAoGXc7ZNncAS5rO2lrcMQzooeOgGQWenFVgrZEHv287luitc.IuXVWd2wIypT35RiVN0M-_m2Rriwb8E2jP5ERtMxjzQ&dib_tag=se&keywords=power+supply+arduino+2+meters&qid=1708889173&sprefix=power+supply+arduino+2meters%2Caps%2C83&sr=8-2)) | 13.99$ | 1 | 13.99$ | |
| 5 | Plastique pour imprimante 3D | 0$ | À voir | 0$ |
| **Total** | | | | 78.36$ |

Tableau 1 : Nomenclature des matériaux

Il se peut que nous obtenions les fils et les diodes gratuitement alors ce coût total est vraiment le maximum que le projet devrait coûter. Pour ce qui est du plastique utilisé pour le boîtier, nous allons voir les résultats lors du prototypage et des tests et nous allons décider si nous avons besoin de quelque chose de plus grande qualité. Le matériel que nous devons acheter contient plus d’éléments que ce dont nous avons besoin mais ce sont les produits disponibles qui sont le plus rentables.

# Liste d’équipement pour le prototypage

Premièrement, il va falloir voir si les dimensions du boîtier sont bonnes alors il faudra le tester au moins une fois durant le prototypage. Nous avons utilisé OnShape pour le concevoir et nous allons réutiliser ce logiciel pour le modifier. Pour construire ce prototype, soit on l’imprime en 3D ou nous pouvons essayer de reproduire les dimensions en cartons juste pour voir si elles permettent de contenir tous les éléments du concept.

Pour faire le prototype du circuit, nous allons utiliser une plaque de prototypage qui est inclus dans le kit de démarrage.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Numéro | Matériel ou logiciel | Coût approximatif | |
| 1 | Carton | 0$ | |
| 2 | Plastique | 0$ | |
| 3 | OnShape | 0$ | |
| 4 | Plaque de prototypage | Inclus dans le kit de démarrage | |
| 5 | Arduino IDE | 0$ | |
| **Total** | | 0$ |

Tableau 2 : Matériel et logiciel pour le prototypage

# Plan et risques du projet

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N° | Tâche | Responsable | Durée approx. | Importance | Dépendance |
| 1 | Conception du boîtier : Création du boîtier qui va contenir tout le circuit électrique à l’aide de OnShape | Rémi | 1 semaine pour la base et 4 heures par modification ensuite | 5 | Non |
| 2 | Impression du boîtier pour le prototypage : Imprimer le boîtier pour pouvoir le tester ou pour le produit final | Rémi | 1 à 2 jours à chaque impression | 5 | Tâche 1 et 3 |
| 3 | Se renseigner sur le processus d’impression : Apprendre comment l’imprimante 3D fonctionne et préparer les fichiers | Rémi | 4 heures en plus de la prise en mains les premières impressions | 4 | Non |
| 4 | Programmation Arduino : Création du code et perfectionnement de celui-ci | Samira | 1 semaines avec tout le troubleshooting initial | 5 | Non |
| 5 | Montage du circuit : Brancher tous les éléments du circuit de la bonne façon et monitorer le voltage et/ou l’ampérage | Nicolas | 1 heure, à partir de l’acquisition des composantes et 1 jour pour identifier la bonne résistance | 5 | Non |
| 6 | Test du boîtier : Tester la qualité du plastique, les dimensions et l’apparence | Rémi | 1 jour pour chaque boîtier testé | 5 | Tâche 1 et 2 |
| 7 | Test du circuit : tester le circuit afin de vérifier que toute les connections et les fils sont bien faits | Nicolas | 1 heures par test | 5 | Tâche 4 et 5 |
| 8 | Test du code : S’assurer que le code fait tout ce qu’il doit faire et qu’il le fait bien | Samira | 1h par test plus 3h de de troubleshooting | 5 | Tâche 4 et 5 |
| 9 | Créer les livrables : Créer le document et le modèle de livrable à chaque semaine | Rémi | 1 heure pour chaque livrable | 3 | Non |
| 10 | Distribution des tâche et gestion de l’équipe : Gérer les conflits, le temps et l’énergie de l’équipe ainsi que de monitorer les rencontres. Attribuer des tâches à chacun selon leurs préférences si c’est possible et envoyer des messages WhatsAPP | Tout le monde | 2 à 3 heures par semaine | 4 | Non |
| 11 | Rédaction du livrable : Rédiger le livrable | Chacun fait sa partie | 2 à 3 heures par personne par semaine | 5 | Tâche 10 |

Tableau 3 : liste des tâches

Comme dans tout projet technique, il est essentiel de prendre en compte les risques. Dans le cas de notre projet de capteur de son, plusieurs risques doivent être pris en compte pour assurer le succès du projet. Ils peuvent être liées à la conception du circuit, à la programmation ou même à des facteurs externes. Cependant en voici quelques-uns :

* Faible signal analogique : Le signal analogique du capteur de son peut être faible et inexploitable, ceci peut entrainer des incohérences au niveau du son. Normalement, notre capteur de son devrait être suffisant et il peut être ajusté.
* Le prix et la disponibilité des articles : Souvent, sur Amazon, les coûts des produits fluctuent beaucoup et sans avertissement alors le prix que nous voyons aujourd’hui peut augmenter de façon drastique dans les prochaines semaines.
* Le délai ou les retards de livraison : C’est pourquoi nous avons choisi Amazon parce que c’est un site habituellement fiable et rapide pour les livraisons. En plus, avec Prime, cela peut aller très vite. Cependant, nous nous sommes assurés de choisir des pièces couramment utilisées donc s'il y a un problème avec Amazon, il est possible de trouver les pièces ailleurs
* Problème avec l’impression 3D : Une mauvaise conception ou un bris des imprimantes inattendu peut arriver. Cela peut nous retarder dans les tests. Avec la complexité des imprimantes nous devons nous prendre d’avance pour atténuer le risque de retard.
* Problèmes de codage : Ce problème peut intervenir lors de la programmation et peut fausser l’intégralité de notre projet. C’est pourquoi il faudra mettre à l’épreuve le code lors des tests.
* Dommages matériels: La mauvaise manipulation des composants électroniques peut endommager le matériel final ce qui peut entrainer des couts supplémentaires et des retards dans le projet. Pour cette raison, dans les produits que nous voulons acheter, ils viennent en paquet de plusieurs pour la plupart.
* L’abandon ou le manque de travail des membres : Si un membre ne fait pas une ou plusieurs de ses tâches, cela peut entrainer des retards et même des manquements complets dans le projet. C’est pourquoi les trois principales tâches (programmation, boîtier et le circuit) et toute leurs tâches connexes seront supervisées par deux personne au moins de l’équipes.

Il est important d’évaluer les risques lors de la planification de notre projet pour éviter les surprises désagréables et mieux appréhender les problèmes si jamais nous en faisons face.

# Plan d’essais de prototypage

La phase de prototypages est une étape cruciale dans tout projet de développement d’un produit. Elle permet de tester et de valiser les concepts, les designs et les fonctionnalités avec la production finale. Dans le cadre de notre projet, le plan d’essais de prototypage est conçu pour tester systématiquement chaque composant et fonctionnalités de notre capteur. Dans ce qui suit, nous allons détailler les différentes étapes de notre plan d’essais de prototypages.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Prototypes | | | | Tests | | | |
| N° | Type | Objectif | Fidélité | Objectif | Méthode | Arrêt | Date |
| 1 | Ciblé physique | Déterminer si les dimensions du boîtier sont bonnes | Faible | Vérifier les dimensions | Représentation avec du carton pour trouver les bonnes | Quand nous avons trouvé les dimensions qui permettent de contenir tous les éléments | Semaine du 26 février |
| 2 | Ciblé physque | Déterminer le fonctionnement du capteur de son | Faible | Vérifier s’il fonctionne et comment | LE tester seul avec un circuit de base | Quand nous avons figuré son fonctionnement | Quand on reçoit le matériel |
| 3 | Ciblé analytique | Tester le code | Moyen-élevé | Vérifier que le code fait ce qu’il doit faire et ajuster | Troubleshooting et simulation sur l’ordinateur | Lorsque le code fonctionne sans problème | Semaine du 4 mars |
| 4 | Ciblé physique | Déterminer si le montage électrique est faisable | Moyen | Vérifier le bon fonctionnement du système et la résistance | Circuit fait sur une plaque de prototypage | Lorsque la résistance est bonne | Semaine du 4 mars ou 11 mars (à la suite du code) |
| 5 | Ciblé physique | Déterminer la qualité du plastique et les dimensions exactes | Moyen-élevé | Vérifier si le concept de boîtier fonctionne | Impression du premier concept de Onshape | Lorsque tous les aspects ont été étudiés | Semaine du 11 mars |
| 6 | Complet physique | Tester tous les sous-systèmes ensembles | Élevé | Vérifier et s’assurer que tout est compatible ensemble | Tout assembler et simuler une situation de travail réelle | Lorsque que les problèmes ont été identifiés | Semaine du 18 mars et le nombre de fois nécessaire |

Tableau 4 : Plan de prototypage

# Conclusion

Grace à cette étape de la pensée conceptuelle, nous avons pu déterminer le matériel et du même coup, le coût relié à notre projet. De plus, grâce à notre plan détaillé, nous avons une bonne ligne directrice qui dictera le reste du projet. Nos tâches et notre objectif seront encore mieux définis. L’équipe est maintenant prête à aller de l’avant vers le prototypage, une étape qui nous rapprochera encore un peu plus du résultat final.

# Trello

Voici à quoi ressemblait le Trello général pour cette semaine. Pour voir plus de détails et pour voir toutes les catégories, nous vous invitons à aller voir nos tableaux auxquels vous avez accès.

Une image contenant capture d’écran, Logiciel multimédia, texte, logiciel

Description générée automatiquement

Figure 6 : Trello

# Bibliographie

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Admin, «Techatronics,» 19 décembre 2021. [En ligne]. Available: https://techatronic.com/music-reactive-led-using-arduino/. [Accès le 23 février 2024]. |
| [2] | «Amazon,» [En ligne]. Available: https://www.amazon.ca/100V-240V-Power-Supply-Adapter-Arduino/dp/B07ZM46WKF?th=1. [Accès le 23 février 2024]. |