

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES



Faculté de Technologie

Département Ingénierie des Systèmes Electriques

Mémoire de Master

Présenté par

IGHILAGHA HANANE

BOUSSAIDI NESRINE

Filière : Génie Biomédical

Spécialité : Instrumentation Biomédicale

**Thème : Etude et réalisation de chaussures intelligentes a
base de carte Arduino pour aider les personnes malvoyantes**

Soutenu le 03 /07 /2024 devant le jury composé de :

Mr Rahmoune	Fayçal	Prof	Université	Président
Mr Messaoudi	Noureddine	Prof	Université	Examineur
Mme Haroun	Radia	MAA	Université	Rapporteur

Année Universitaire : 2023/2024

Remerciement

Nous remercions tout d'abord, le bon Dieu tout puissant de nous avoir donné la santé, la volonté, la force, le courage, nous remercions et la patience pour pouvoir surmonter les moments difficiles, et atteindre nos objectifs et sans lesquels notre projet n'aurait pas pu voir la lumière de ce jour.

Nous remercions Mm Haroun d'avoir accepté de nous encadrer et ses conseils et surtout pour son encouragement.

Nous vifs remerciements vont également aux membres du jury Mr Rahmoune et Mr Messaoudi pour l'intérêt qu'ils ont bien porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et l'enrichir par leurs propositions.

Nous tenons à remercier nos famille pour l'inspiration, l'aide et le temps qu'ils ont bien voulu nous consacrer et sans eux ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

Dédicace :

Je dédie ce mémoire à mes chers parents :

Ma mère, mon inspiration, mon soutien, ma confidente, ma force, mon espoir, ma positivité. Pour toutes ses prières et sacrifices consentis tout au long de mes études, pour apaiser mes craintes dans les moments de doute. Reçois à travers ce modeste travail l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude pour me donner le sourire dans les moments de peine.

Mon père qui a su me conseiller, Pour tous ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie. Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien permanent venu de toi. Que dieu leurs procure bonne santé et longue vie.

Mes frères Sofiane et Aymen et ma chère sœur Roumiasa.

A ma très chère binôme Hanane.

Mais chères amies ou plutôt mes sœurs Sarah et Amina on trouve ici l'expression d'un grand « merci » Pour leur amour, leur soutien et leurs encouragements en toutes circonstances.

A Mes adorables amies Sarah, Houda, Nada, Imene, Khadidja, Sabrina, Fatene , Dallel et ma belle cousine Louisa.

A tout mes collègues de promo de master génie biomédical.

NESSRINE BOUSSAIDI

Dédicace :

Je tiens à dédier ce modeste travail en premier lieu à mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi.

A ma très chère mère :

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours.

A mon très cher père :

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.

A mon très cher frère :

Mon petit cher frère Malek , les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous. Mon ange gardien et mon fidèle accompagnants dans les moments les plus délicats dans ma vie.

A ma très chère binôme Nisrine

A mes très chère amie ; reem ,khaoula, kami

Hanene ighilagha.

Résumé

Afin de répondre aux exigences des personnes malvoyantes, nous avons conçu une chaussure intelligente qui leur permet d'accomplir leurs activités quotidiennes à l'extérieur du domicile, et se déplacer en toute sécurité. Un capteur ultrason est placé pour détecter les obstacles, un buzzer pour une signalisation sonore et un module qui envoie des SMS à un proche en cas de soucis. Le programme est installé sur une carte ARDUINO.

Mots clés : Arduino, détection d'obstacles, personne malvoyante, suivi par SMS.

Abstract

In order to meet the requirements of visually impaired people, we have designed an intelligent shoe that allows them to carry out their daily activities outside the home and move around in complete safety. An ultrasonic sensor is placed to detect obstacles, a buzzer for sound signalling and a module which sends SMS to a loved one in case of problems. The program is installed on an ARDUINO board.

Keywords: Arduino, obstacle detection, visually impaired person, SMS tracking.

ملخص

لتلبية متطلبات الأشخاص ذوي الإعاقة البصرية، قمنا بتصميم حذاء ذكي يتيح لهم القيام بأنشطتهم اليومية خارج المنزل والتنقل بأمان تام. يتم وضع جهاز استشعار بالموجات فوق الصوتية للكشف عن العوائق، وجرس للإشارة الصوتية ووحدة ترسل رسائل نصية قصيرة إلى أحد أفراد أسرته في حالة حدوث مشاكل. يتم تثبيت البرنامج على لوحة ARDUINO.

الكلمات المفتاحية: الأردوينو، كشف العوائق، المعاقين بصريا، تتبع الرسائل النصية القصيرة.

TABELE DE MATIERE

Remerciements	I
Dédicaces	II
Résumé.....	IV
Abstract	V
ملخص	VI
Table de matière.....	VII
Liste des tableaux	X
Liste des figures	XI
Introduction générale	.01

Chapitre I : état de l'art

I.1 Introduction	04
I.2 La vision humaine	.04
I.2.1. L'importance de La vision	.04
I.2.2 Constitution de l'œil	05
I.2.3 Fonctionnement de l'œil humain	05
I.2.4 Champ visuel	06
I.2.5 Evaluation de la déficience visuelle	07
I.2.6 Souffrance des aveugles et malvoyants	08
I.2.7 Outils et aides au déplacement des personnes malvoyantes	08
I.3 La Chaussure intelligente.....	11
I.4 Domaines d'utilisation des chaussures intelligentes	12
I.5 Fonctionnement de la chaussures intelligentes	13
I.6 Les avantages des chaussures intelligentes	15
I.7 Les inconvénients de les chaussures intelligent	15
I.8 Conclusion	16

CHAPITRE II : conception de la chausseur intelligente

II.1 Introduction	17
II.2 Cahier de charges	17
II.3 Arduino	17
II.3.1 Définition d'Arduino	17
II.3.2 Historique	18
II.3.3 Le rôle de l'Arduino :.....	18
II.3.4 Les type de Arduino	18
II.3.5 Arduino Uno	19
II.3.6 Caractéristique de l'Arduino Uno	20
II.3.7 Application de l'ARDUINO UNO	21
II.4 Les capteurs ultrasons	22
II.4.1 Guide d'utilisation des capteurs de distance à ultrasons HC-SR04 avec un microcontrôleur compatible Uno	22
II.4.2 Principe	23
II.4.3 Câblage	23
II.5 BUZZER :	25
II.5.1 Définition d'un BUZZER	25
II.5.2 Caractéristiques du Buzzer	26
II.6 Système d'alerte SOS par bouton poussoir	26
II.7 Module GSM SIM800L	27
II.7.1 GSM Antenne	27
II.7.2 Caractéristiques du la carte SIM800L	28
II.8 Bloc d'alimentation	29
II.9 Conclusion	29

CHPITRE III réalisation du la chaussure intelligente

III.1 Introduction	30
III.2 Schéma bloc de système	30
III.3 Organigramme	33
III.4 Explication de l'organigramme	33
III.5 Réalisation de la chaussure intelligente	34
III.6 Les différentes étapes de réalisations	34
III.6.1 Test de capteur	34
III.6.2 Test du Bouton	37
III.6.3 Test de module GSM (Carte SIM 800L)	37
III.7. Circuit général de notre projet sous fritzing	40
III.8 Conclusion	41
Conclusion générale	.42

Liste des tableaux

ChapitreII

Tableau 1 : résumé les principales caractéristiques de la plateforme de développement Arduino UNO	20
.....	

Liste des figures :

Chapitre I

Figure I.01 : Schéma de fonctionnement l'œil humaine.....	06
Figure I. 02 : Schéma de champ visuel humain.....	07
Figure I. 03 : Photo d'aides humaines.....	09
Figure I.04 : Photo d'aides animalière.....	10
Figure I. 05 : Photo de la chaussure intelligente.....	10
Figure I. 06 : La chaussure est alimentée par des capteurs à ultrasons.....	11
Figure I.07 : Les chaussures de course intelligentes pour les coureurs.	12
Figure I. 08 : Les chaussures intelligentes se connectent aux smartphones.....	13
Figure I. 09 : Des chaussure GPS	14

Chapitre II

Figure II. 10 : Carte Arduino UNO.....	19
Figure II.11 : Composition de l'Arduino UNO.....	21
Figure II.12 : Capteur ultrason.....	22
Figure II. 13 : Principe de mesure de la distance par un capteur ultrason.	23
Figure II. 14 : Câblage Arduino et capteur à ultrasons.....	24
Figure II.15 : Principe de calcul de la distance pour le HC-SR04.	25
Figure II.16 : Un Buzzer.....	25

Figure II.17 : Bouton poussoir	26
Figure II.18 : Le module GSM SIM800L	27
Figure II.19 : GSM Antenne.	28

Chapitre III

Figure III. 20 : Le schéma fonctionnel de notre système.....	30
Figure III. 21 : Organigramme.....	32
Figure III. 22 : Matériels de notre projet.	34
Figure III. 23 : Test de capteur ultrason.....	35
Figure III. 24 : Schéma fonctionnel du capteur ultrason avec Arduino UNO.....	35
Figure III. 25 : Schéma fonctionnel du Bouton poussoir avec la carte Arduino UNO.....	36
Figure III. 26 : Test de Bouton poussoir.....	36
Figure III. 27 : résultat sur moniteur série en état bien.....	37
Figure III. 28 : Résultat sur moniteur série en état danger.....	37
Figure III. 29 : Le schéma fonctionnel du module GSM 800L.....	38
Figure III. 30 : Test le module GSM de la carte SIM800L.....	38
Figure III. 31 : Résultat sur le moniteur série.....	39
Figure III. 32 : Le message envoyé par le module SIM800.....	40
Figure III. 33 : Schéma final du notre projet.....	40

INTRODUCTION

Introduction générale

Dieu a donné à l'être humain et aux différents animaux et insectes des organes qui leur permettent de connaître et d'interpréter les différentes informations de leur environnement.

Ces organes peuvent capter des différentes grandeurs physiques qui sont envoyées au cerveau Pour les traiter, analyser et identifier les changements dans le monde qui nous entoure ; ce sont les cinq sens.

L'un des phénomènes physiques capté par nos organes est "les ondes", tantôt mécaniques avec l'ouïe, tantôt électromagnétiques avec la vue, qui constituent les deux principaux sens de l'homme. Or ces sens ne captent qu'une infime partie de tout le spectre existant des ondes.

Malheureusement ces sens peuvent être endommagés, ce qui devient une contrainte négative pour la personne affectée.

Un aveugle, appelé également nom voyant, est une personne privée de la vue et plus Précisément un individu empêché, par une baisse de l'acuité visuelle (égale ou inférieure à 1/20), de poursuivre son travail habituel. Cette définition est issue de l'association internationale de prophylaxie de la cécité. New Delhi, 1969. [1]

Une personne malvoyante est une personne ayant une acuité visuelle faible, c'est-à-dire Inférieure à 3 dixièmes à 5 mètres de distance pour le meilleur œil. Selon l'origine des troubles visuels. [2]

D'après l'OMS les estimations (Organisation Mondiale de la Santé), il y a environ 1,3 Milliard de personnes vivrait avec une forme de déficience visuelle. En vision de loin, 188,5 millions de personnes présentent une déficience visuelle légère et 217 millions une déficience visuelle modérée à sévère, tandis que 36 millions de personnes sont atteintes de cécité. Par ailleurs, 826 millions de personnes vivent avec une déficience touchant la vision de près. [3]

En Algérie, nous n'avons pas des statistiques exactes pour toute la population, mais d'après la Direction de la Santé et de la Population (DSP) de la wilaya d'Alger à titre d'exemple, près de 29000 élèves d'établissements éducatifs souffrent de déficience visuelle, un chiffre recensé au premier trimestre de l'année scolaire 2018/2019 mais qui connaît une hausse notable en milieu scolaire, Le phénomène de la déficience visuelle prends des proportions alarmantes en milieu scolaire, en raison de l'addiction des élèves aux tablettes et Smartphones.

Heureusement, il existe différentes techniques et technologies disponibles pour permettre aux handicapés de réaliser leurs activités quotidiennes. De ce fait, en définit le terme « Accessibilité » qui présente l'ensemble des possibilités économiques, matérielles, instrumentales, culturelles ou sociales mises à la disposition d'une personne handicapée qui permettent l'autonomie et la participation des personnes ayant un handicap, en réduisant, voire supprimant, les discordances entre les capacités, les besoins et les souhaits d'une part, et les différentes composantes physiques, organisationnelles et culturelles de leur environnement d'autre part.

Aujourd'hui encore, et malgré toutes les avancées en matière de détection d'obstacles et de cartographie en 3D, les personnes non-voyantes s'en remettent majoritairement à la canne ou chien-guide ou chausseur intelligente pour pouvoir se déplacer. Dans ce contexte, ce focalise notre contribution par la conception et la fabrication d'un chausseur intelligent permettant aux non-voyants de profiter pleinement de la vie et de ne pas ressentir l'infériorité et de marginalisation.

Ce mémoire est formé de trois chapitres, à travers lesquels nous décrivons le travail effectué pour la conception et la réalisation de notre projet :

Le premier chapitre sera consacré à une présentation succincte de la vision humaine, ainsi qu'un état de l'art sur les différents outils d'aide aux personnes mal voyantes pour leurs déplacements. Dans le deuxième chapitre, nous allons voir les différents composants électroniques et outils que nous avons utilisé dans notre réalisation, parmi ces composants, la carte ARDUINO UNO, qui est le cœur de notre réalisation. Dans le troisième chapitre, nous allons détailler les étapes de notre conception et voir les schémas synoptique, électrique et expliquer l'organigramme de notre programme. Nous

terminerons ce mémoire par une conclusion générale où nous citerons des perspectives à notre travail.

Ce mémoire a pour objectif d'augmenter l'autonomie des personnes non voyantes en restaurant leur faculté à localiser des objets visuels.

Comment utiliser les propriétés des ondes pour rendre la détection des obstacles plus facile aux aveugles

Objectifs :

1 Détecter des objets à une distance d'au moins 1m.

2 Proposer différents moyens d'avertissements (buzzeur, vibreur...) adaptables

Aux préférences de l'utilisateur

3 Proposer une durée de vie convenable et suffisante, ainsi qu'une source

D'énergie facilement remplaçable.

CHAPITRE I

Etat de l'art

I.1 Introduction :

La vision joue un rôle crucial dans la vie de l'homme, car elle lui permet de percevoir en permanence le monde extérieur et de s'y déplacer fluidement. C'est également le moyen privilégié pour acquérir des connaissances et éduquer, car les quatre cinquièmes de nos mémoires dépendent de ce que nous voyons. L'œil est un instrument extrêmement précis qui enregistre les sensations lumineuses et les transmet au cerveau qui les interprète en images et en couleurs. L'absence de ce sens constitue un handicap considérable. Il est donc essentiel d'exposer quelques concepts en lien avec la perte de vision. Les origines et les différentes catégories de troubles visuels, ainsi que leur influence sur la mobilité et l'orientation des individus atteints, ainsi que certaines aides telles que la chaussure intelligente.

I.2 La vision humaine :

La vision humaine correspond à la manière dont les êtres humains perçoivent les objets distants en ressentant les rayonnements lumineux qui en résultent. La vision englobe tous les processus physiologiques et cognitifs psychologiques par lesquels la lumière émise ou réfléchi par l'environnement influence les détails des représentations sensorielles, tels que les formes, les couleurs, les textures, le mouvement, la distance et le relief. [1]

I.2.1. L'importance de La vision :

La vision joue un rôle crucial dans de multiples secteurs :

- L'information est principalement fournie par la vision, qui nous permet de comprendre le monde qui nous entoure (reconnaissance des objets, des visages, interprétation correcte des scènes visuelles, etc....).
- La communication : la vision joue un rôle essentiel dans le processus de communication. La vision joue un double rôle social en tant qu'émetteur (je regarde) et récepteur (je capte le regard de l'autre), ce qui explique son importance.
- Les mouvements de la vie quotidienne : en réalité, la précision de nos gestes, est le résultat d'une coordination entre l'œil et les autres parties du corps, telle que la marche..
- La perte de vision lors des déplacements entraîne à la fois des difficultés à analyser correctement notre environnement, à repérer les obstacles, ainsi qu'à maintenir notre équilibre. [1]

I.2.2 Constitution de l'œil :

Le globe oculaire de l'œil humain est composé de :

- ✓ Sur sa face antérieure, la cornée, qui est une calotte sphérique transparente; Le globe oculaire est constitué de la sclère, ou sclérotique, qui constitue le « blanc » de l'œil.
- ✓ Le diamètre du globe oculaire est d'environ 2,5 cm et sa masse est de 8 grammes. Il se compose de trois enveloppes, ou tuniques, qui entourent une substance gélatineuse connue sous le nom de corps vitré.

Les trois tuniques sont connues sous le nom de tunique externe, tunique moyenne et tunique interne. Le corps vitré est principalement composé d'eau et assure la forme de l'œil.

- ✓ L'œil s'ajuste d'abord à la lumière extérieure. En plein soleil ou sous la lumière de la pleine lune, l'être humain peut donc percevoir avec une sensibilité équivalente, soit avec une intensité lumineuse 10 000 fois inférieure. Une première modification résulte de l'écartement de l'iris qui, en mode nocturne, peut atteindre une ouverture maximale de 7 mm pour les jeunes (maximum qui diminue à 4 mm avec l'âge).[2]

I.2.3 Fonctionnement de l'œil humain :

Trois parties principales composent l'œil : la cornée, le cristallin et l'humeur aqueuse qui agissent comme une lentille. présentée ci-dessous (**Figure 01**)

Étant donné qu'ils offrent la possibilité de laisser passer la lumière et d'améliorer ce que l'on observe.

Le cristallin est capable de se gonfler et de faire converger les rayons lumineux qui pénètrent à travers l'eau et la cornée, ou il peut s'aplatir, ce qui entraîne une divergence des rayons lumineux. C'est ce qu'on nomme l'adaptation.

L'état du cristallin varie en fonction de la distance à laquelle l'objet observé est localisé.

La pupille joue le rôle d'un diaphragme en réglant la quantité de lumière entrée, et en fin de compte, la rétine joue le rôle d'un écran où se forme l'image de l'objet observé.

Les signaux électrochimiques sont transmis par la rétine le long du nerf optique jusqu'au cerveau.

Après avoir interprété les signaux, l'interprétation nous permet de visualiser l'image de l'objet. La réfraction est le nom donné au processus de déviation de la lumière afin de générer une image développée sur la Rétine.

Toutefois, il y a également des affections qui peuvent rendre aveugle, telles que le glaucome qui affecte notre nerf optique ou la cataracte qui provoque une opacification de notre cristallin. [2]

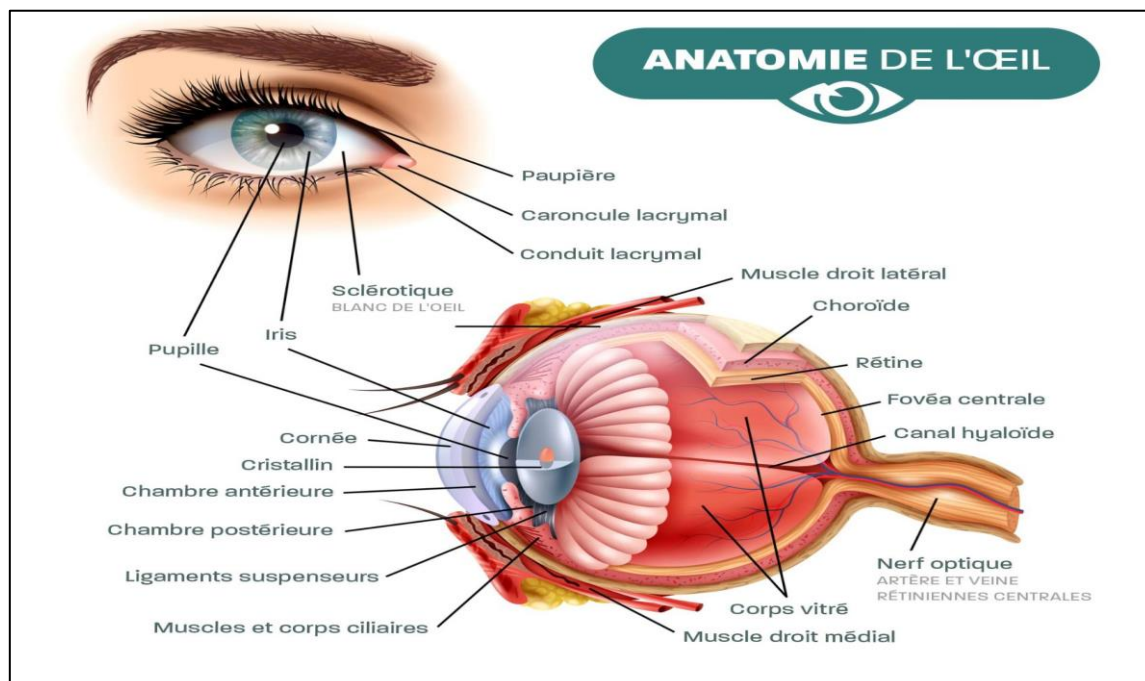


Figure I. 01 : Schéma de Fonctionnement l'œil humaine.

I.2.4 Champ visuel :

Le champ visuel est l'espace qui peut être vu par un œil immobile. Il est mesuré à l'aide de la coupole de Goldmann présentée ci-dessous (**Figure 02**). Chez un sujet sain le champ visuel monoculaire Recouvre 90° en temporal, 60° en nasal, 70° en inférieur et 60° en supérieur.[2]

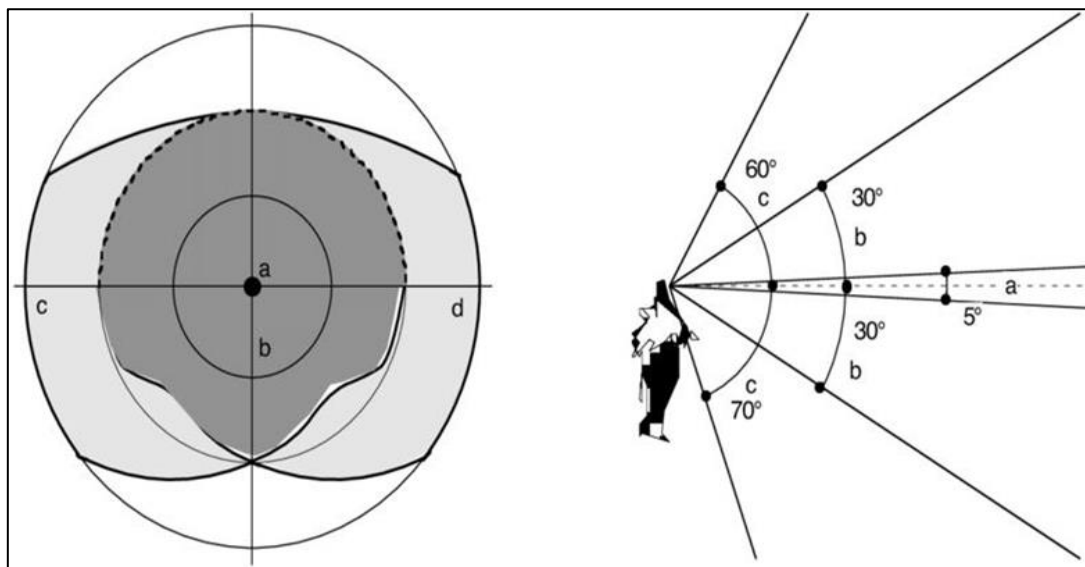


Figure I.02 : Schéma de Champ visuel humain

I.2.5 Evaluation de la déficience visuelle :

L'acuité visuelle générale correspond à la distance minimale nécessaire pour distinguer deux points distincts avec un contraste maximum. En règle générale, il s'agit d'une fraction dont le numérateur est la distance d'observation et le dénominateur est la distance minimale des points discernables multipliée par une constante. L'OMS a publié la classification statistique internationale des maladies et des problèmes connexes, qui définit la malvoyance en fonction de l'acuité visuelle.

- Catégorie 0 : Déficience visuelle légère ou inexistante. L'acuité visuelle est supérieure ou égale à trois dixièmes.
- Catégorie 1 : Déficience visuelle modérée. L'acuité visuelle est comprise entre un dixième et trois dixièmes.
- Catégorie 2 : Déficience visuelle sévère. L'acuité visuelle est comprise entre un vingtième et un dixième.
- Catégorie 3 : Cécité. L'acuité visuelle est comprise entre un cinquantième et un vingtième. La personne peut compter les doigts d'une main à un mètre.
- Catégorie 4 : Cécité. L'acuité visuelle est inférieure à un cinquantième, la personne peut percevoir de la lumière mais ne peut pas compter les doigts d'une main à un mètre.
- Catégorie 5 : Cécité. Absence de perception de lumière.[2]

I.2.6 Souffrance des aveugles et malvoyants :

Il est difficile pour les aveugles et les malvoyants de se déplacer en ville en utilisant les transports en commun et en repérant préalablement le parcours.

De plus, ils rencontrent des problèmes quotidiens tels que la lecture de textes, la reconnaissance d'objets... etc. La chose la plus cruciale réside dans les échanges sociaux. Parce qu'ils sont incapables de reconnaître les individus, ce qui leur donne l'impression d'être inférieurs et marginalisés.

Les besoins des personnes aveugles ou déficientes visuelles ont été étudiés en 2005 par l'Institut National Canadien pour les Aveugles. L'autonomie dans les déplacements et l'orientation permet d'accéder aux services disponibles dans les villes, ce qui contribue à réduire l'isolement social qui affecte de nombreuses personnes non-voyantes.

Selon cette étude, le besoin non satisfait le plus souvent mentionné est celui de se déplacer. Les auteurs soulignent également que les services d'assistance et de soutien les plus fréquemment demandés par les personnes aveugles sont les services d'orientation et de mobilité. La mobilité et l'orientation sont étroitement liées à notre perception visuelle, ce qui rend les personnes aveugles très difficiles à comprendre leur environnement et à s'y déplacer, ce qui a un impact direct sur leur autonomie.[2]

I.2.7 Outils et aides au déplacement des personnes malvoyantes :

Dans cette partie nous allons présenter les différents moyens qu'utilisent les personnes malvoyantes pour leurs déplacements à l'extérieur.

- **Aides humaines :**

Les personnes malvoyantes demandent de l'aide à une autre personne pour (**Figure 03**) :

- Pour traverser une grande place, un carrefour dangereux, un parc.
- Pour se mouvoir dans un bâtiment, dans une foule, se positionner sur une file

D'attente ou déambuler dans des plateaux paysages.

- Dans d'autres cas, l'aide peut être constante, dans un service d'accompagnement, dans les transports ou pour la visite de monuments par exemple.

Cela impose un professionnalisme ou, au minimum, une sensibilisation du personne.



Figure I. 03 : photo d'Aides humaines.

- **Aide animalière :**

Le chien guide, formé par des éducateurs diplômés, favorise l'autonomie, le confort et la Sécurité du déplacement de la personne déficiente visuelle, tout en étant un vecteur de Communication appréciable. Au terme d'une période d'éducation, variant de 6 à 9 mois, le chien : **Figure 04**

- Guide son maître sur des parcours connus ou inconnus en gardant l'axe d'un Cheminement.
- Mémorise des trajets et des lieux familiers (magasins, gares, entrées d'immeubles).
- Distingue sa gauche de sa droite.
- Répond à des ordres usuels.
- Évite les obstacles au sol, latéraux et en hauteur.
- Utilise sans crainte ni danger les escaliers mécaniques, les tapis roulants et les Ascenseurs . [2]



Figure I. 04 : photo d'Aides animalière.

- Aide par un accessoire :

Les individus aveugles ou ayant une déficience visuelle utilisent des chaussures intelligentes ou un bâton pour se déplacer, c'est ce type de chaussure que nous abordons dans notre mémoire. **Figure 05**



Figure 05 : photo de la chaussure intelligente.

I.3 La Chaussure intelligente :

Les chaussures intelligentes sont des chaussures qui intègrent des technologies avancées pour offrir des fonctionnalités supplémentaires aux utilisateurs. Les fonctionnalités peuvent varier en fonction des besoins des utilisateurs, elles peuvent inclure :

- La détection d'obstacles,
- La géolocalisation,
- La mesure de la distance parcourue,.... etc.

Les chaussures intelligentes peuvent être utiles pour les personnes malvoyantes, les personnes âgées, les sportifs, les travailleurs, etc.

Les chaussures intelligentes sont un marché en pleine croissance et de nombreuses entreprises travaillent sur des prototypes encore plus innovants pour l'avenir.

Les chaussures intelligentes, également connues sous le terme de chaussures connectées, sont des modèles de chaussures équipés de capteurs et de technologies avancées pour surveiller et améliorer divers aspects de la santé, du confort et des performances sportives des utilisateurs. Ce type de chaussures peut inclure des capteurs d'accélération, capteurs de pression,.... afin de fournir des informations précises sur le style de course, l'équilibre, l'effort et d'autres paramètres pertinents.**(figure06)**



Figure I. 06 : chaussure alimentée par des capteurs à ultrasons

I.4 Domaines d'utilisation des chaussures intelligentes :

- Chaussures intelligentes pour les coureurs

Les chaussures intelligentes sont populaires chez les sportifs et les personnes souhaitant améliorer leur santé et leur performance. **Figure 07**

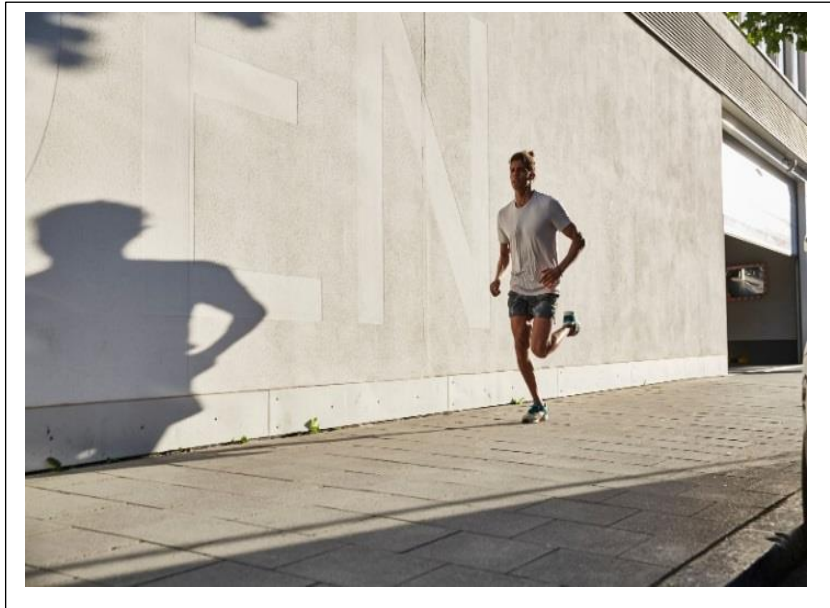


Figure I. 07: Les chaussures de course intelligentes pour les coureurs.

- Les chaussures intelligentes pour les joueurs :

Ces chaussures accompagnent en action sur un véritable terrain de football. Chaque sprint, chaque obstacle, ainsi que le nombre et la force des coups de pied sont suivis.

Cette combinaison de l'esprit sportif physique et numérique peut non seulement améliorer la performance et mais elle a également pour effet d'élever le niveau de jeu en ligne.[8] (figure08).



Figure I. 08: Les chaussures intelligentes se connectent aux smartphones

- **Les chaussures intelligentes pour les seniors et les personnes physiquement handicapés :**

Il est possible d'utiliser les technologies de chaussures intelligentes dans les établissements de santé. Les informations collectées peuvent contribuer à la réadaptation, en surveillant la progression de la récupération suite à une blessure ou à un accident. Elles peuvent aussi servir à diagnostiquer, en repérant les premiers signes de toute maladie associée à une perte d'équilibre ou à des troubles du mouvement. Finalement, un dispositif d'alerte en cas de chute peut apporter une assistance aux personnes âgées ou à toute autre personne vivant de manière autonome avec des aptitudes physiques limitées. Il est possible de détecter une chute ou un glissement à l'aide de capteurs.[8]

I.5 Fonctionnement de la chaussures intelligentes :

Comment Fonctionnent Les Chaussures Électroniques ?

Les chaussures intelligentes sont très simples à utiliser. Une fois qu'ils sont complètement chargés et connectés à l'application, il suffit de les mettre et ils sont prêts à partir.

La semelle intérieure peut être équipée de différents composants techniques :

- **Gyroscope** : Détermine le sens de rotation de la chaussure, y compris la rotation lorsque le pied bouge.
- **Accéléromètre** : enregistre le mouvement et la vitesse (en plusieurs dimensions, selon la fonction).
- **Capteur de pression** : (facultatif) utilisé pour mesurer la force d'impact et la répartition du poids, ce qui peut aider à identifier les risques potentiels de blessures.
- **GPS** : Facultatif Suivre la position et l'itinéraire.
- **Altimètre** : Utilisé pour suivre les différences d'altitude.
- **Processeur** : calcule les schémas de mouvement en fonction des données des capteurs.
- **Connectivité** : Les données sont transférées un Smartphone, généralement via Bluetooth. [6]

❖ **Des chaussures GPS aident les personnes malvoyantes en voyage :**

Il s'agit d'une technologie très utile pour les malvoyants. Le japonais Honda, à travers sa filiale Aspirasse Inc., conçoit des chaussures GPS pour aider les gens à se déplacer. Ils pourront suivre leurs traces à l'avenir et retrouver plus d'autonomie.[7]

(Figure 09)

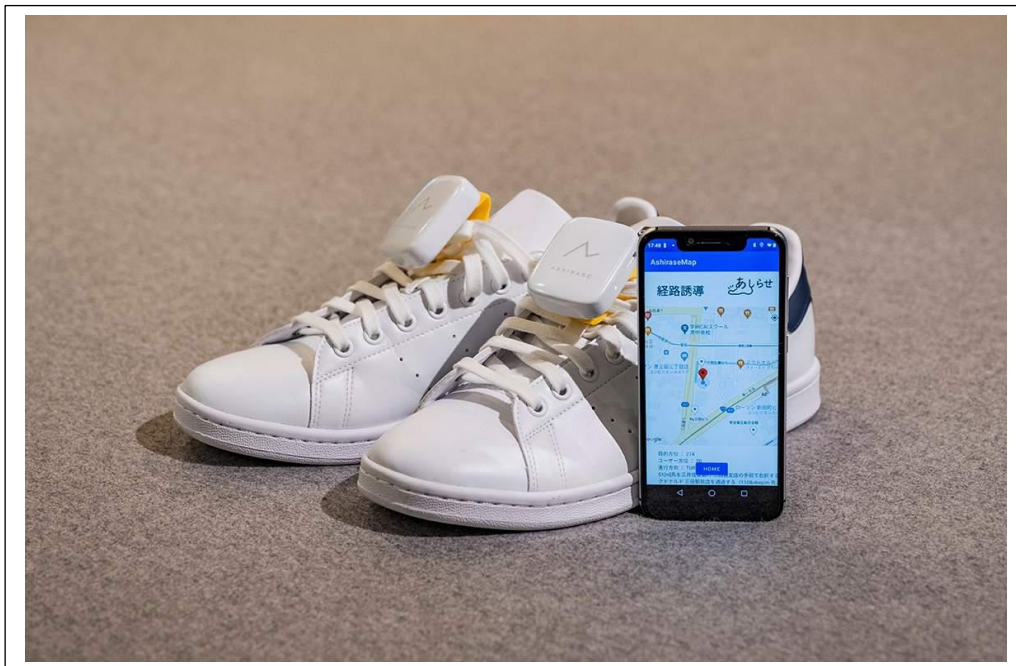


Figure I. 09 : Des chaussures GPS

I.6 Les avantages des chaussures intelligentes :

Les chaussures intelligentes présentent divers bénéfices pour les individus ayant une déficience visuelle. Parmi eux, voici quelques-uns :

- **Guide les personnes malvoyantes :** Les chaussures intelligentes peuvent être équipées d'un GPS qui vibre pour guider les personnes malvoyantes et les aider à éviter les obstacles [9]
- **Réduisent la dépendance à d'autres personnes :** Les chaussures intelligentes peuvent aider les personnes malvoyantes à se déplacer de manière indépendante, réduisant ainsi la dépendance à d'autres personnes pour se déplacer.[9]
- **Améliorent la sécurité :** Les chaussures intelligentes peuvent aider les personnes malvoyantes à se déplacer de manière plus sûre en évitant les obstacles et en les guidant vers leur destination.[10]
- **Facilitent l'adaptation à l'environnement :** Les chaussures intelligentes peuvent être adaptées à différents environnements, ce qui facilite l'adaptation des personnes malvoyantes à ces environnements.[10]
- **Améliorent la qualité de vie :** En général, les chaussures intelligentes peuvent améliorer la qualité de vie des personnes malvoyantes en leur permettant de se déplacer de manière indépendante et en les aidant à surmonter les défis liés à la malvoyance.[11]

I.7 Les inconvénients de les chaussures intelligent :

Les chaussures intelligentes pour les personnes malvoyantes présentent certains inconvénients, notamment :

- **Dépendance à la technologie :** Les chaussures intelligentes peuvent rendre les utilisateurs dépendants de la technologie pour se déplacer, ce qui peut poser problème en cas de panne ou de dysfonctionnement.[12]
- **Coût élevé :** Ces chaussures peuvent être coûteuses en raison de la technologie avancée qu'elles intègrent, ce qui peut limiter l'accessibilité pour certaines personnes malvoyantes.[13]
- **Complexité d'utilisation :** Pour certaines personnes malvoyantes, l'utilisation des chaussures intelligentes et leur interaction avec d'autres appareils connectés comme les smartphones peuvent être complexes et nécessiter une période d'adaptation.[14]

I.8 Conclusion :

Dans ce chapitre nous avons présenté un état de l'art sur les chaussures intelligentes qui aident les personnes malvoyantes dans leurs déplacements. Nous avons commencé par présenter un état de l'art sur l'anatomie de l'œil humain et voir une classification des personnes qui peuvent utiliser la chaussure intelligente suivant leur degré de difficulté à percevoir.

Nous avons aussi cité d'autres domaines d'utilisation de la chaussure intelligente. Nous avons vu également dans chapitre le principe de la chaussure intelligente et quelques options qu'elle peut présenter.

CHAPITRE II

Constipons du chasseur
intelligent

II.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous allons étudier les divers composants et logiciels que nous avons utilisés dans la conception de notre chaussure intelligente.

II.2 Cahier de charges :

La chaussure intelligente offre une assistance technique aux individus ayant des difficultés visuelles, qu'ils soient non-voyants ou malvoyants. Notre contribution se concentre sur la création et la mise en œuvre d'une chaussure intelligente qui doit satisfaire aux critères suivants :

- Utilisation d'une chaussure standard.
- Détection des obstacles grâce à des capteurs d'ondes ultrasonores.
- Contient différents moyens d'avertissements (assistant message, son...).
- Adaptables aux préférences de l'utilisateur, proposer une alimentation électrique avec une durée de vie maximale, ainsi qu'une source d'énergie facilement rechargeable via un câble standard USB.
- Prise en charge de critère qualité/prix

II.3 Arduino :

II.3.1 Définition d'Arduino :

La plateforme Arduino est un outil de création d'objets interactifs composé d'une carte électronique et d'un environnement de programmation. La carte Arduino est une petite carte électronique de 5,33 x 6,85 cm, dotée d'un microcontrôleur qui permet de programmer et de commander des actionneurs en se basant sur des événements détectés par des capteurs, comme la lumière du soleil dans notre cas. Ainsi, la carte Arduino est une interface programmable, extrêmement facile à manipuler. Elle est compatible avec un ordinateur fonctionnant sous Windows, Mac ou Linux.[17]

II.3.2 Historique :

Le projet ARDUINO est né en hiver 2005 lorsque Massimo Bandi enseignait dans une école de design à Ivre, en Italie. Ses étudiants se plaignaient souvent du manque d'options abordables pour réaliser leurs projets de robotique. Bandi en a discuté avec David Courteilles, un ingénieur espagnol spécialisé dans les microcontrôleurs. Ils ont décidé de créer leur propre carte en impliquant un des étudiants de Banzi, David Mellis, qui serait chargé de développer le langage de programmation associé à la carte. En seulement deux jours, David a écrit le code nécessaire. Après trois jours supplémentaires, la carte était créée. Ils ont décidé de l'appeler ARDUINO.[17]

II.3.3 Le rôle de l'Arduino :

L'Arduino est une plateforme open-source pour la programmation de l'électronique, qui repose sur une carte à microcontrôleur basique et un logiciel qui constitue un environnement de développement intégré. Ce programme offre la possibilité d'élaborer, de rassembler et de transférer des programmes vers la carte à microcontrôleur.

Il permet de concevoir des objets capables d'interagir avec leur environnement en recevant des entrées provenant d'une variété de commutateurs ou de capteurs, et en réglant différents types d'éclairages, de moteurs ou d'autres sorties matérielles. Les projets réalisés à l'aide d'Arduino peuvent être autonomes ou interagir avec des logiciels disponibles sur un ordinateur.[17]

II 3.4 Les type de Arduino :

Actuellement, il existe plus de 20 versions du module Arduino, nous citons quelques- uns afin d'éclaircir l'évaluation de ce produit scientifique et académique :

- L'extrémité d'Arduino, avec une interface d'USB pour programmer et usage d'un Microcontrôleur Atmega.
- Le NG d'Arduino, avec une interface d'USB pour programmer et usage d'un ATmega8.
- L'Arduino Mini, une version miniature de l'Arduino en utilisant un microcontrôleur ATmega168.
- L'Arduino Nano, une petite carte programmée à l'aide port USB, cette version utilise un microcontrôleur ATmega168 (ATmega328 pour une plus nouvelle version).

- L'Arduino Bluetooth, avec une interface de Bluetooth.
 - L'Arduino Diecimila, avec une interface d'USB et utilise un microcontrôleur ATmega168.
 - L'Arduino Duemilanove ("2009"), en utilisant un microcontrôleur l'ATmega168 (ATmega328 pour une plus nouvelle version).
 - L'Arduino Méga, en utilisant un microcontrôleur ATmega1280 pour I/O additionnel et mémoire.
 - L'Arduino UNO, utilisation microcontrôleur ATmega328
-
- L'Arduino Mega2560, utilisation d'un microcontrôleur ATmega2560, et possède toute une mémoire à 256 KBS. Elle incorpore également le nouvel ATmega8U2 (ATmega16U2 dans le jeu de puces d'USB de révision 3).
 - L'Arduino Leonardo, avec un morceau ATmega32U4 qui élimine le besoin de raccordement d'USB et peut être employé comme clavier. [18]

II.3.5 Arduino Uno :

L'Arduino Uno est une petite carte avec une électronique programmable. Avec un Arduino, on peut contrôler divers composants et grandeurs électriques. Elle possède une interface USB pour pouvoir la programmer et Carte Arduino Uno basée sur un ATmega328 cadencé à 16 MHz. Des connecteurs situés sur les bords extérieurs du circuit imprimé permettent d'enficher une série de modules complémentaires. [18] **Figure 10**



Figure II. 10: Carte Arduino uno

Elle dispose :

- De 14 broches numériques d'entrées/sorties (dont 6 peuvent être utilisées en sorties PWM (largeur d'impulsion modulée)),
- De 6 entrées analogiques (qui peuvent également être utilisées en broches entrées/sorties numériques),
- D'un quartz 16Mhz,
- D'une connexion USB,
- D'un connecteur d'alimentation jack,
- D'un connecteur ICSP (programmation "in-circuit"),
- Et d'un bouton de réinitialisation (reset).[18]

II.3.6 Caractéristique de l'Arduino Uno :

Les caractéristiques de l'Arduino Uno sont présentés dans le tableau suivant :[19]

Microcontroller	Atmega328
Tension de fonctionnement	5V
Tension d'alimentation (recommandée)	7-12V
Tension d'alimentation (limites)	6-20V
Broches E/S numériques	14(dont 6 disposent d'une sortie PWM)
Broches d'entrées analogiques	6 (utilisables en broches E/S numériques)
Intensité maxi disponible par broche E/S (5V)	40mA
Intensité maxi disponible pour la sortie 3.3v	50 mA
Intensité maxi disponible pour la sortie 5v	Fonction de l'alimentation utilise – 500mA max si port USB utilise seul
Memoir programme flash	32KB (ATmega328) dont 0.5 KB sont utilisés par le bootloader

Mémoire SRAM (memoir volatile)	2KB (ATmega328)
Mémoire EEPROM (mémoire non volatile)	1KB (ATmega328)
Vitesse d'horloge	16Mhz

Tableau 1 : résume les principales caractéristiques de la plateforme de développement Arduino UNO sur laquelle notre choix s'est porté.

II.3.7 Application de l'ARDUINO UNO :

Voici une liste incomplète des utilisations possibles d'Arduino :

- Gérer des dispositifs ménagers.
- Fournir à un robot une intelligence.
- Concevoir des jeux lumineux.
- Faciliter la communication entre un ordinateur et une carte électronique et divers capteurs pour commander un appareil mobile (modélisation), etc.

Il existe de nombreuses autres possibilités d'utilisation.[19] (figure 11)

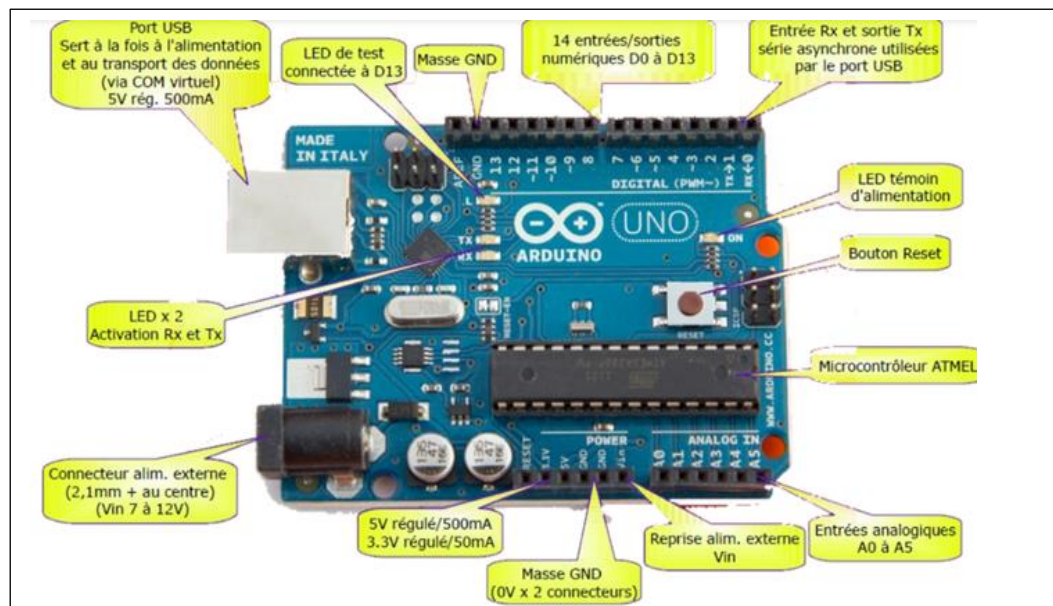


Figure II.11: Composition de l'Arduino UNO

II.4 Les capteurs ultrasons :

Un capteur à ultrasons génère des impulsions sonores courtes à haute fréquence à des intervalles réguliers. Ces impulsions se déplacent à la vitesse du son dans l'air. Lorsqu'elles sont confrontées à un objet, elles se réfléchissent et se produisent un écho au capteur. On calcule alors la distance qui le sépare de la cible en fonction du temps passé entre l'émission du signal et la réception de l'écho. La distance et non leur intensité sont déterminées par le temps de propagation des ultrasons.[15]

II.4.1 Guide d'utilisation des capteurs de distance à ultrasons HC-SR04 avec un microcontrôleur compatible Uno :



Figure II.12: capteur ultrason

Les divers télémètres HC-SR04 disponibles sur le site Gotronic.fr font appel aux ultrasons pour évaluer la distance d'un objet. Ces capteurs proposent des mesures très précises et une grande réactivité.

Dans cette situation, un microcontrôleur qui est compatible avec Arduino Uno offre la possibilité de visualiser les distances observées.[16] **figure 12**

II.4.2 Principe :

Les **capteurs de distance à ultrasons** utilisent le principe de l'*écho* pour déterminer la distance à laquelle se trouve un objet :

- Un court signal sonore est envoyé (inaudible car dans le domaine des ultrasons – environ 40kHz) ;
- Le son est réfléchi par une surface et repart en direction du capteur : c'est l'*écho* ;
- Une fois revenue à son point de départ, l'onde sonore est détectée par le capteur. (Figure 13)

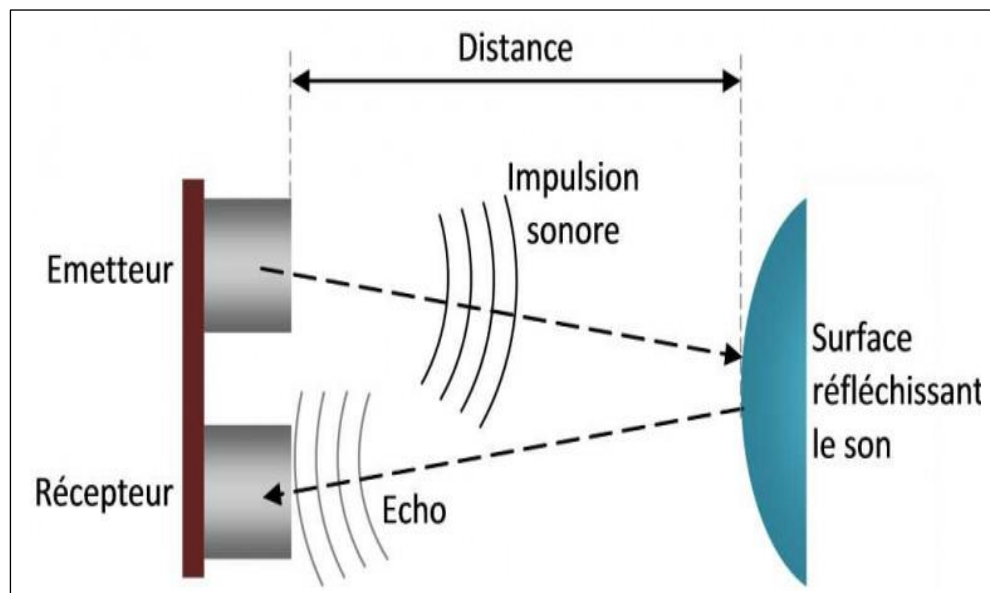


Figure II. 13: principe de mesure de la distance par un capteur ultrason.

La **durée** entre l'instant de l'émission et l'instant de la réception peut être mesurée. Le signal ayant parcouru 2 fois la **distance** entre le capteur et la surface (un aller-retour), on peut la calculer ainsi :

$$\text{Distance} = \frac{1}{2} \times \text{vitesse du son} \times \text{durée}$$

II.4.3 Câblage :

Comme la plupart des composants actifs, les capteurs de distance à ultrasons doivent être alimentés (5V le plus souvent). (figure 14)

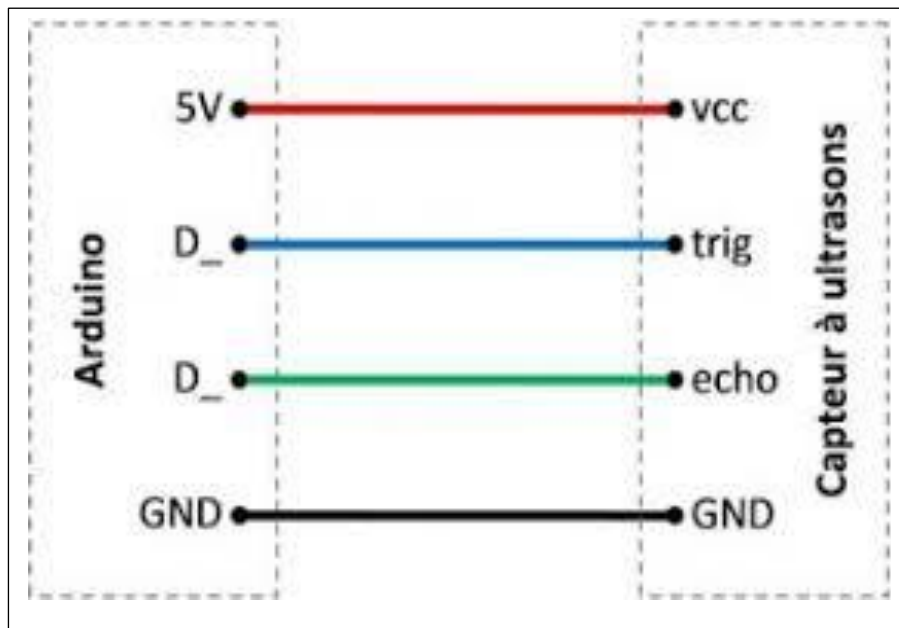


Figure II. 14: câblage Arduino et capteur à ultrasons

Ils fonctionnent de la manière suivante :

- L'Arduino envoie au capteur par un port numérique une courte impulsion ($10\mu\text{s}$ environ) à l'entrée « *trigger* » du capteur ;
- Cela déclenche l'émission d'un **signal sonore** très court (8 oscillations environ) ;
- Lorsque ce signal est parti, la sortie « *écho* » du capteur passe à l'état HIGH ;
- Dès que le signal sonore revient, il est détecté par le capteur dont la sortie « *écho* » repasse à

LOW.[16](**Figure 15**

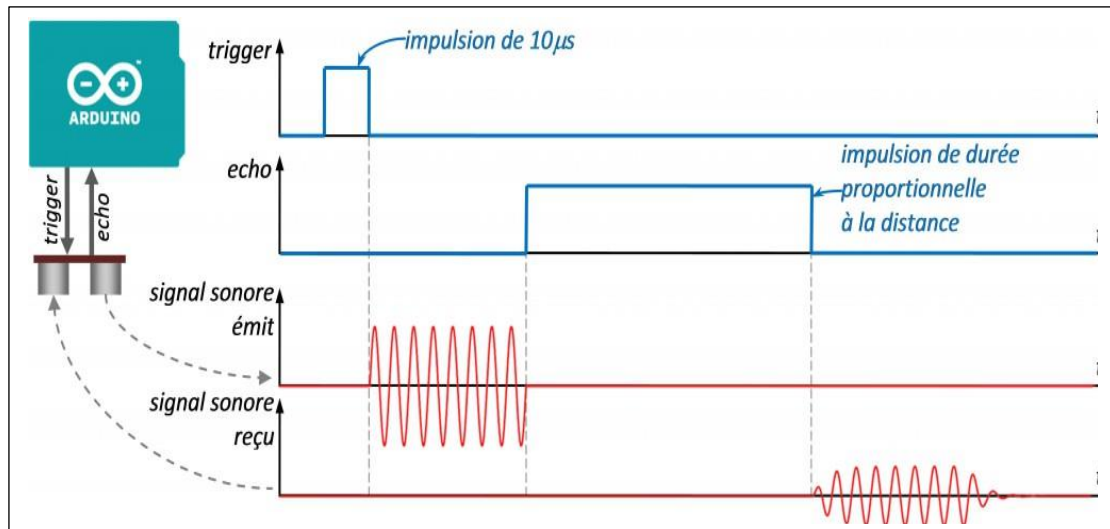


Figure II 15: Principe de calcul de la distance pour le HC-SR04.

II.5 BUZZER :

II.5.1 Définition d'un BUZZER :

Un buzzer est un composant électromécanique ou piézoélectrique qui produit un son caractéristique lorsqu'une tension est appliquée : un buzzer certains nécessitent une tension continue et d'autres une tension alternative.[15] (figure 16)



Figure II.16 : Un Buzzer

II.5.6 Caractéristiques du Buzzer :

- ❑ Raccordement par picots (pas de 15 mm).
- ❑ Tension : 12 V (3-24).
- ❑ Fréquence : 3.7 KHz.
- ❑ Intensité : 14 mA.
- ❑ Niveau sonore : 90db.
- ❑ Diamètre : 23 mm
- ❑ Hauteur : 19 mm

II .6 Système d'alerte SOS par bouton poussoir :

Ce système permet au non voyant en cas d'urgence d'avoir un bouton a dans la chaussure, ce bouton permet de transmettre un message a un proche lui indiquant sa position exacte sur Google map. Dans cette optique, nous avons employé un module GSM/GPS SIM800L comme référence. La longitude, la latitude et le lien sur Google Map de la localisation précise sont fournis dans le SMS.

Un bouton poussoir est un moyen facile de réguler les fonctionnalités d'une machine. Il s'agit de l'interface principale entre l'homme et la machine.

Un bouton poussoir a comportement monostable : lorsqu'on appuie sur le bouton, les contacts NC s'ouvrent et les contacts NO se ferment, Lorsqu'on relâche le bouton, les contacts reviennent à leur position repos. (figure 17)



Figure II.17: Bouton poussoir

- **Types de boutons poussoir :**

- Normalement ouverts (contact de type travail, ou à fermeture).
- Normalement fermés (contact de type repos, ou à ouverture).
- Un bouton poussoir a comportement monostable.

II.7 Module GSM SIM800L :

Le module SIM800l permet au microcontrôleur de communiquer en utilisant le réseau GSM en envoyant des commandes à l'UART (le port Série RS232), avec ce module on peut contrôler le microcontrôleur juste avec l'envoi d'un SMS, comme il peut nous informer sur l'état de notre système en nous envoyant un SMS. (figure 18)



Figure II.18: Le module GSM SIM800L .

II.7.1 GSM Antenne :

Communications GSM dépendent des antennes. L'antenne permet l'envoi et la réception des signaux de communication. (figure 19)



Figure II.19 : GSM Antenne.

II.7.2 Caractéristiques du la carte SIM800L :

- 2G quadri-bande 850/900/1800 / 1900MHz
- Recevoir et passer des appels à l'aide des sorties haut-parleur et microphone
- Recevoir et envoyer des SMS
- Écoutez les émissions de radio FM
- Connectivité GPRS multi-slot classe12: max. 85,6 kbps (téléchargement /téléchargement)
- Station mobile GPRS classe B
- Prend en charge l'horloge en temps réel
- Plage de tension de fonctionnement 3,4 V ~ 4,4 V
- Prend en charge A-GPS
- Faible consommation d'énergie, 1mA en mode veille
- Carte micro SIM.

II.8 Bloc d'alimentation ;

Pour assurer l'autonomie du chasseur intelligent, cette dernière est dotée d'une batterie externe appelée ' PC batterie '.

II.9 Conclusion :

Dans le deuxième chapitre, nous avons présenté la conception et les différents composants de notre projet ; nous avons aussi présenté le principe de fonctionnement de la canne intelligente,

CHAPITRE III

Réalisation et simulation du chausseur intelligente

III.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous présenterons le principe de fonctionnement de notre projet. Nous commencerons par voir le schéma synoptique et nous montrerons les détails de chaque bloc. Ensuite nous allons voir l'organigramme que nous avons conçu. Par la suite nous allons voir les détails de chaque partie de notre réalisation.

III.2 Schéma bloc de système :

Le schéma ci-dessus présente le schéma synoptique de notre réalisation. Il est constitué de trois blocs. (figure20)

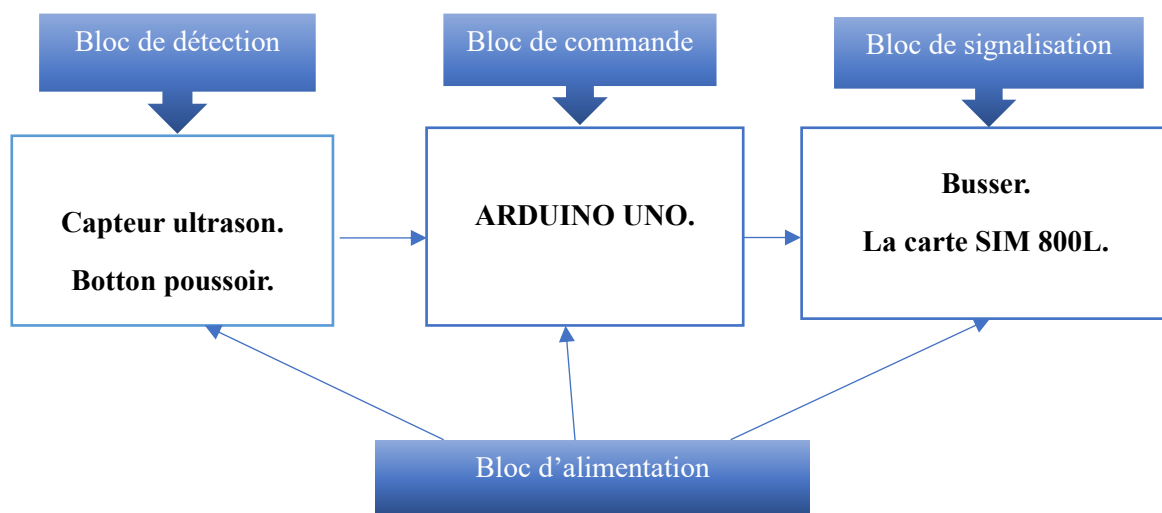


Figure III. 20: Le schéma fonctionnel de notre système.

1. **Bloc de détection :** Concernant la détection d'obstacle, nous avons choisi de travailler avec le capteur ultrason HC-SR04 pour détecter les obstacles et un bouton poussoir placé sous la chaussure pour nous détecter si la personne portant la chaussure se trouve dans une position dangereuse.
2. **Bloc de commande :** dans ce bloc nous avons choisi d'utiliser Arduino UNO pour l'exécution du programme de notre projet.
3. **Bloc de signalisation :** ce bloc sert à donner des signalisations en cas de problème. Dans notre travail, nous avons proposé deux types de signalisation :
 - A- Si la chaussure détecte un obstacle via le capteur ultrason, le buzzer va donner une signalisation sonore par un buzzer, de cette façon, la

personne qui porte la chaussure va savoir qu'il existe un obstacle et va soit changer de direction soit arrêter de marcher.

B- Un bouton poussoir est placé sous la chaussure.

- Si la chaussure est en mode repos (la personne est debout) le bouton est tout le temps appuyé).
- Si la personne marche, alors le bouton est relâché ensuite appuyé.
- Si un problème arrive à la personne, (par exemple si elle tombe) alors le bouton n'est plus appuyé, et dans notre travail, nous avons fait en sorte pour que si le bouton n'est pas appuyé pendant 15 minutes ; la chaussure intelligente envoie un SMS de secours au Téléphone d'un proche à la personne qui porte la chaussure.

4. Bloc d'alimentation : c'est le bloc de l'alimentation électrique de la carte ARDUINO ainsi que des différents composants de notre circuit. Nous avons proposé une source d'énergie facilement rechargeable via un câble standard USB. La carte ARDUINO a besoin d'une tension 9V, et c'est à partir de cette carte que les autres composants sont alimentés.

III.3 Organigramme : Le schéma ci-dessous présente l'organigramme général de notre réalisation. (figure 21)

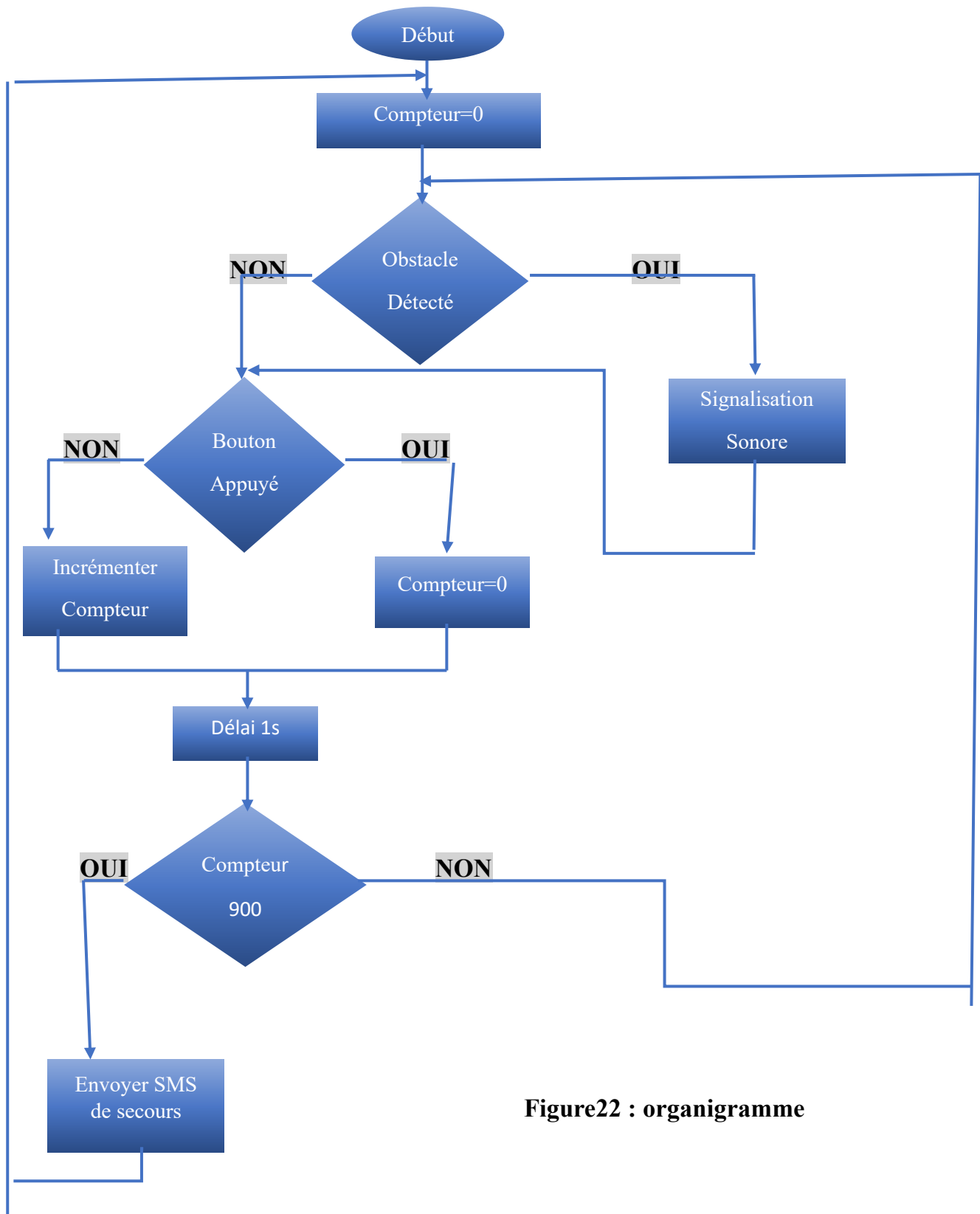


Figure22 : organigramme

III.4 Explication de l'organigramme :

Le fonctionnement notre organigramme est comme suit :

En premier un compteur est initialisé à zéro.

Si le capteur ultrason détecte un obstacle alors le buzzer donne un signal sonore.

Si le bouton poussoir est appuyé (positon debout ou en cars de marche), le

Compteur est remis à zéro.

Si le bouton n'est pas appuyé, le compteur est incrémenté et le programme temporise pendant 1 seconde.

Si le compteur arrive à la valeur 900, ça veut dire que le bouton n'a pas été appuyé pendant 15 minutes alors un sms est envoyé au téléphone d'un proche à la personne portant la chaussure.

III.5 Réalisation de la chaussure intelligente :

Les composants de notre circuit sont les suivants :

- Arduino UNO.
- Un capteur ultrason HC-SR04
- Buzzer.
- Bouton poussoir.
- Module GSM La carte SIM800L.
- Une source d'énergie rechargeable.

Selon notre cahier de charge on a acheté des matériels électroniques pour commencer la réalisation de la chaussure intelligent (figeure22)

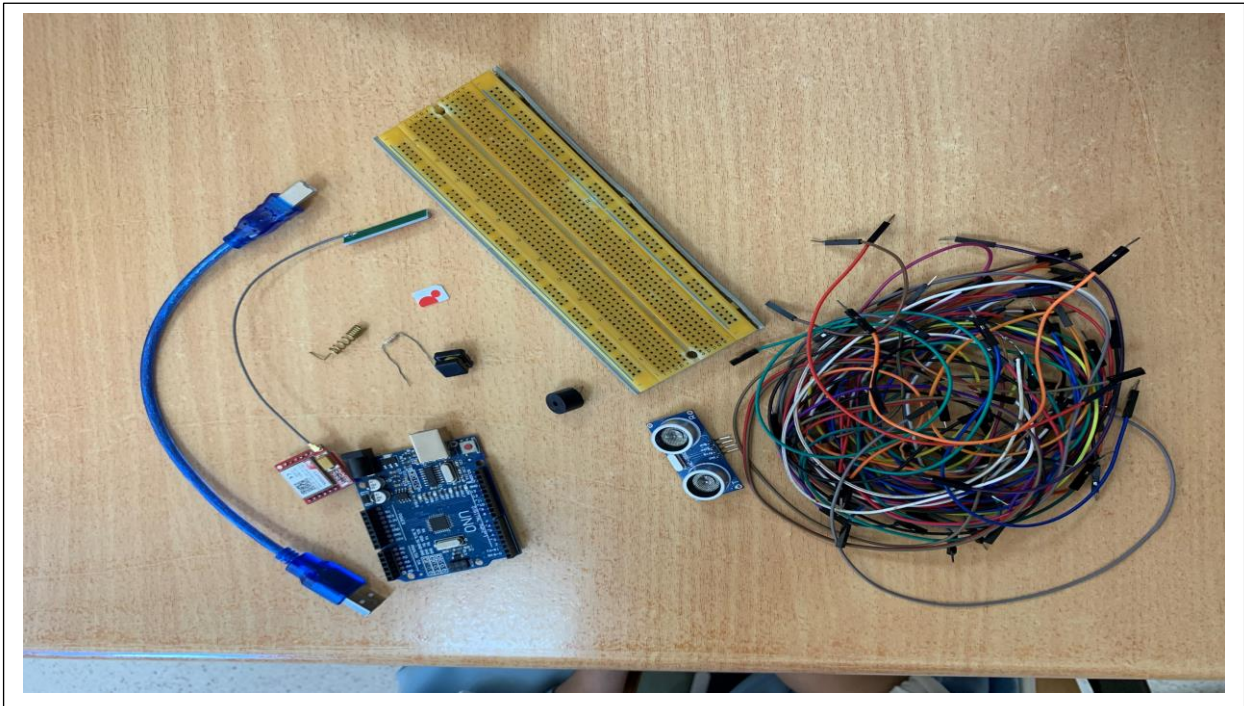


Figure III. 22 : matériels de notre projet.

III.6 Les différentes étapes de réalisations :

III.6.1 Test de capteur :

En premier nous avons testé un capteur sur un carte d'essais (**figure 19**). Ils sont alimentés avec Arduino UNO, leurs sorties (VCC, GND, TRIG, ECHO) sont branchées directement sur les entrées numériques de la carte Arduino UNO.

Les résultats sont observés grâce au moniteur série de Arduino UNO sur l'ordinateur. (figure 23)

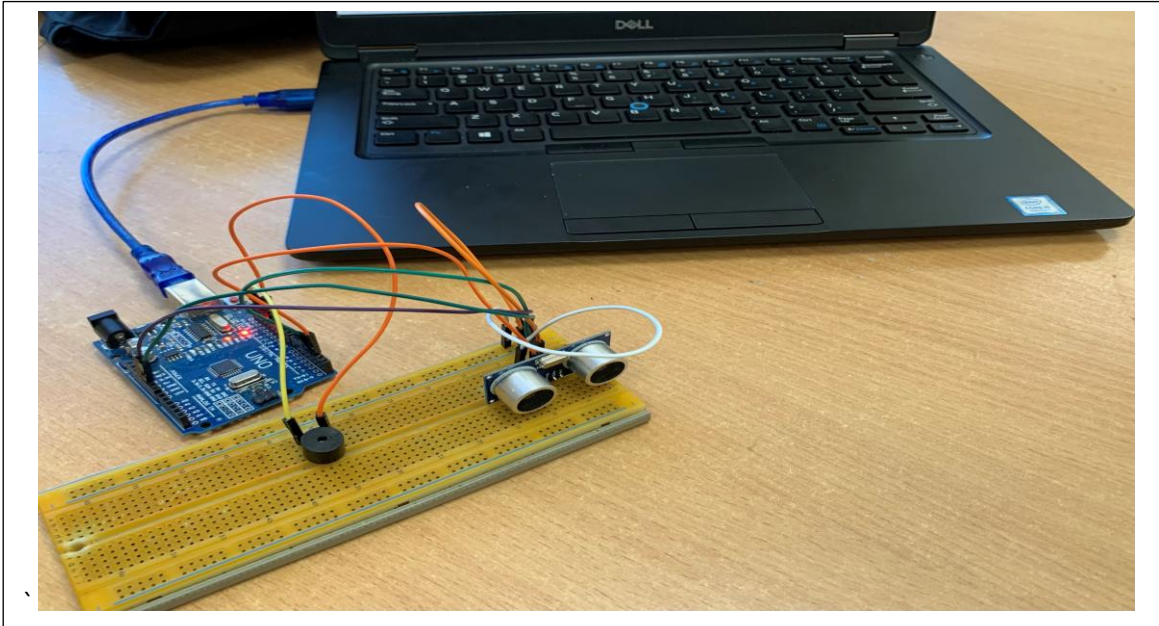


Figure III. 23: Test de capteur ultrason.

Le premier schéma électrique est le schéma fonctionnel du capteur ultrasons avec une carte Arduino UNO et un buzzer pour notre chaussure intelligente. (figure 24)

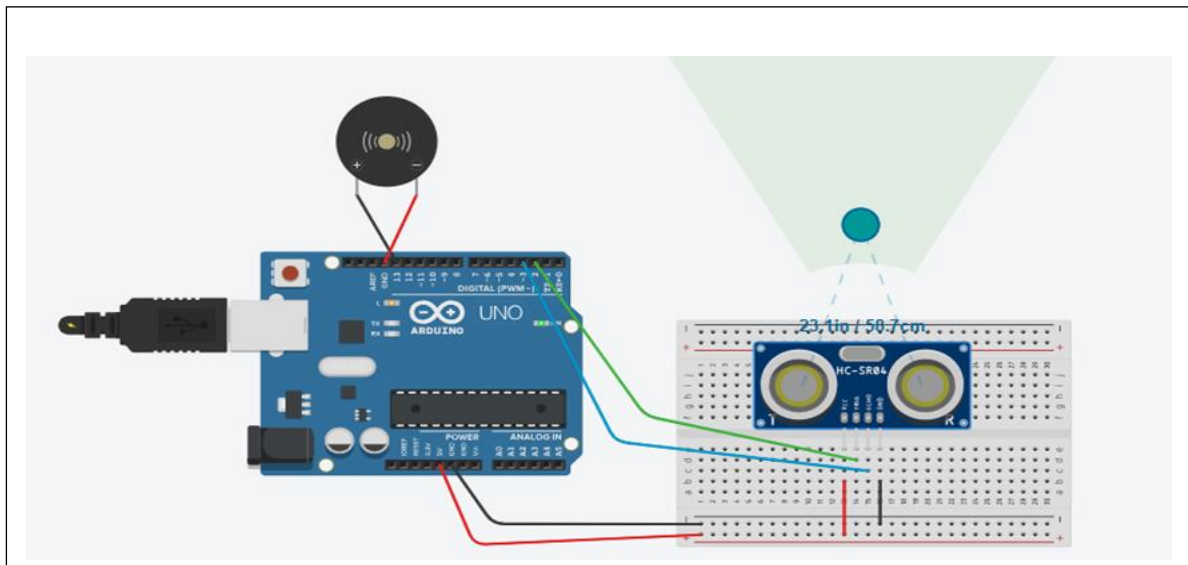


Figure III. 24 : schéma fonctionnel du capteur ultrason avec Arduino UNO.

III.6.2 Test du Bouton :

La figure... montre le schéma électrique du branchement de la carte ARDUINO avec le bouton poussoir. (figure 25)

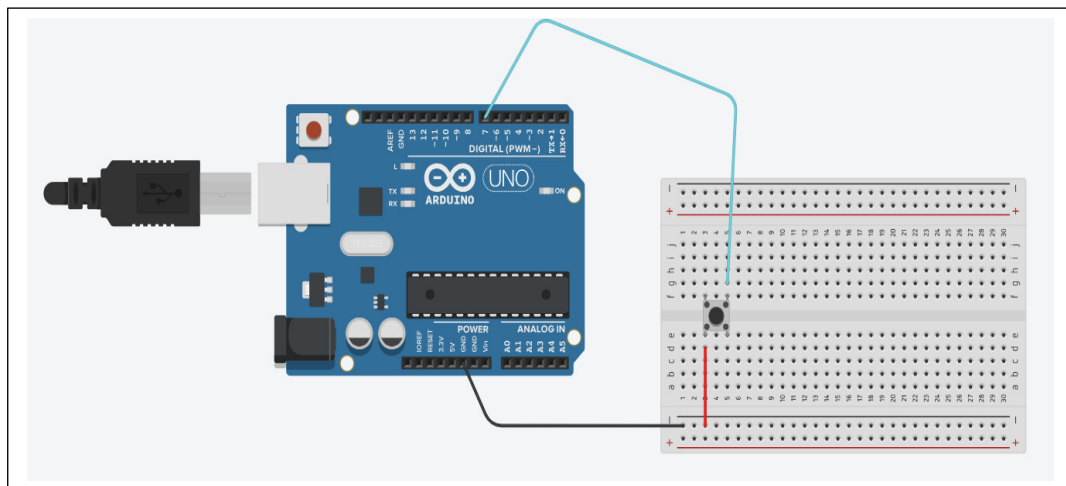


Figure III. 25 : Schéma fonctionnel du Botton poussoir avec la carte Arduino UNO.

En deuxième nous avons testé le bouton poussoir sur la carte d'essais avec Arduino UNO (**figure 26**). Ils sont branchés directement sur les entrées numériques de la carte Arduino UNO.

La figure 27 montre les résultats du test en état BIEN (c'est à dire pas de problème)

La figure 28 montre les résultats du test en état ALERTE.

Lorsque le bouton est appuyé, la personne malvoyante est en bon état mais quand le bouton est dans un état normal On voit que les informations ont été transférées à l'unité Affichage GSM Sur le moniteur série cela. L'état ALERT signifie que la chaussure va envoyer un SMS de secours.

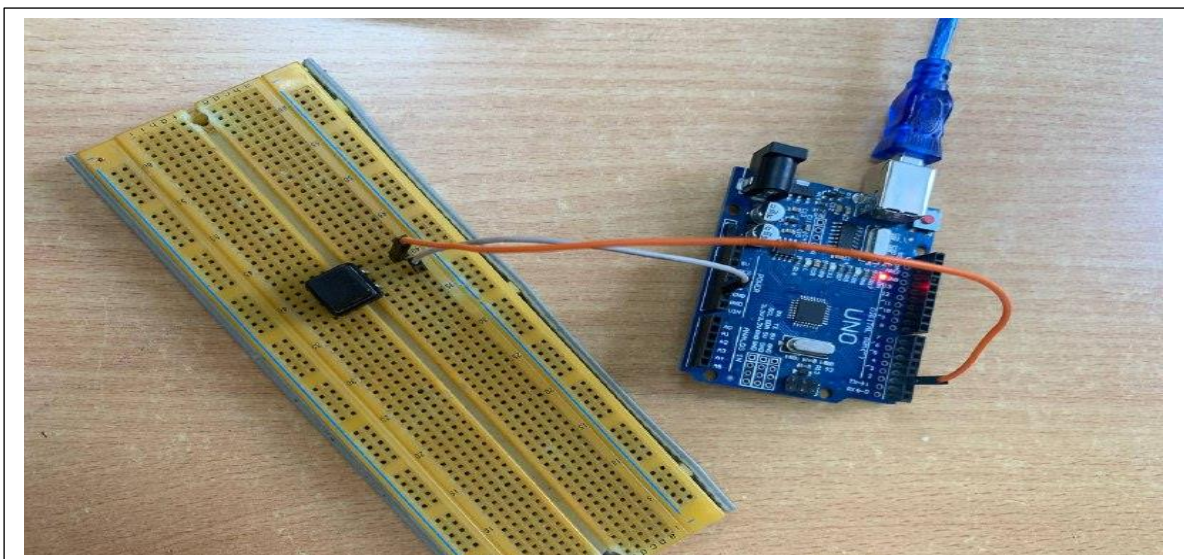


Figure III.26: Test de Botton poussoir.



Figure III. 27 : résultat sur moniteur série en état bien

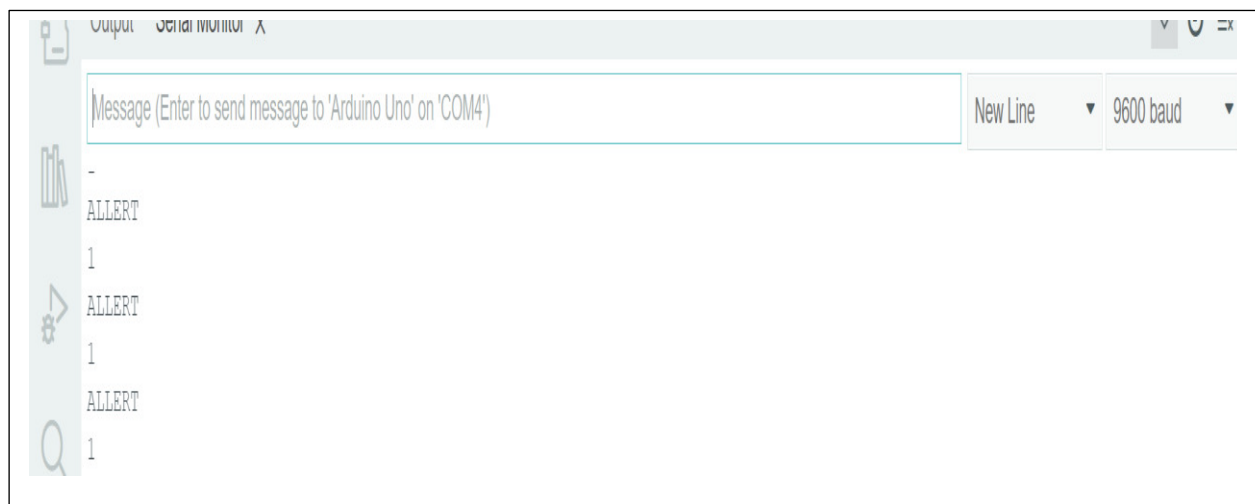


Figure III. 28 : résultat sur moniteur série en état danger.

III.6.3 Test de module GSM (Carte SIM 800L) :

Le troisième schéma électrique est le schéma fonctionnel du module GSM de la carte SIM800L avec la carte Arduino UNO. (figure 29)

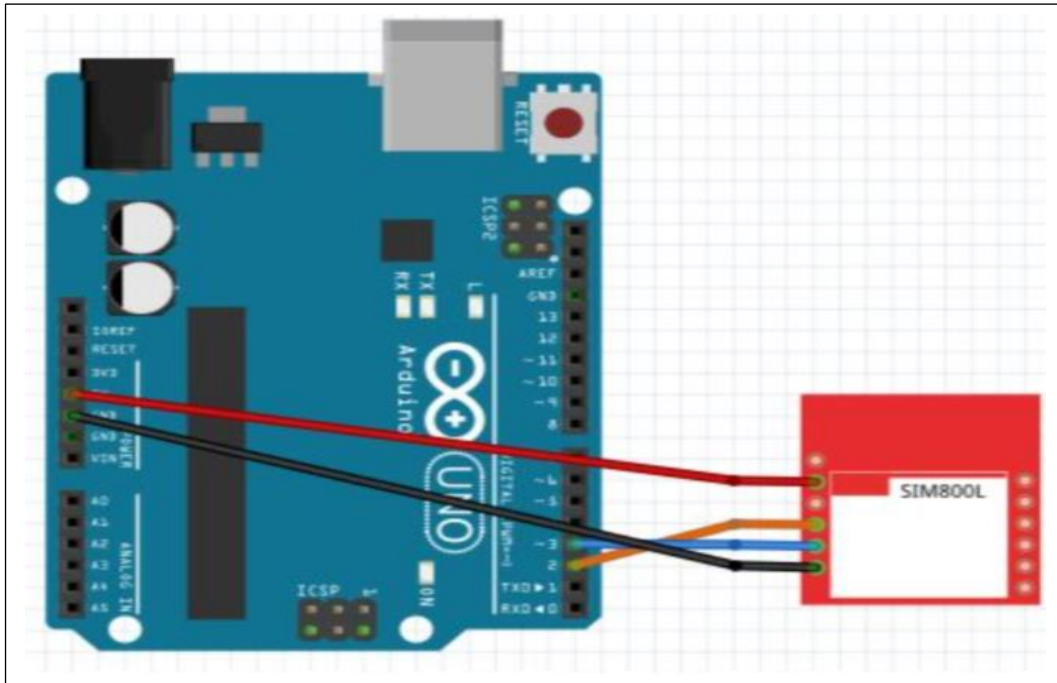


Figure III.29: le schéma fonctionnel du module GSM 800L.

En troisième étape, nous avons testé la carte SIM800L sur une carte d'essai avec une Arduino UNO, en la connectant directement aux entrées numériques de la carte Arduino UNO (**figure 26**). Les résultats ont été observés grâce au moniteur série de l'Arduino UNO sur ordinateur. (**Figure 30**)

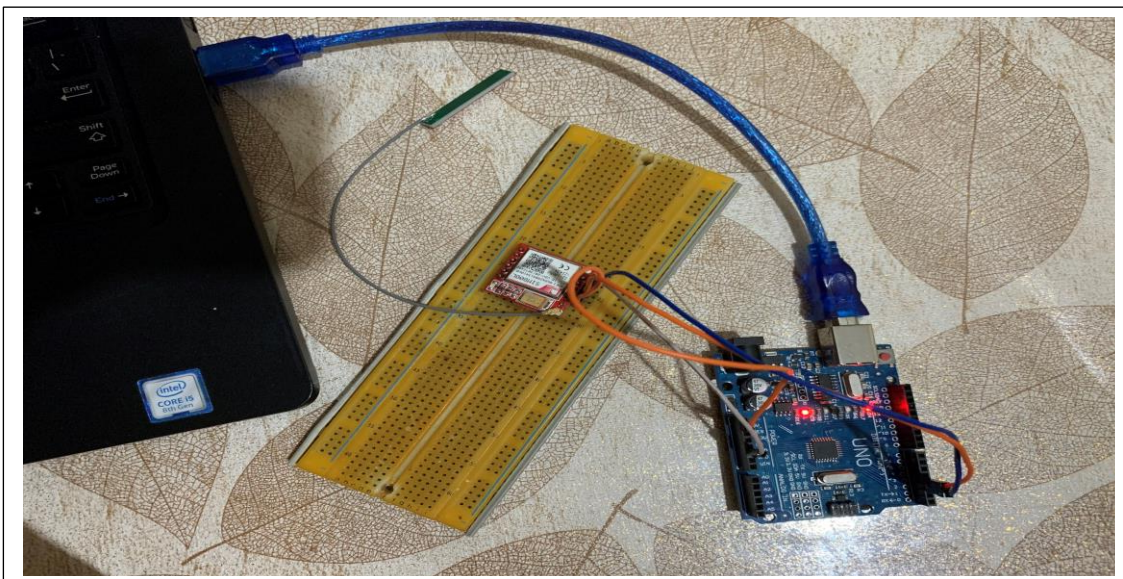


Figure 30: Test le module GSM de la carte SIM800L



Figure III.31 : résultat sur le moniteur série.

Lorsqu'il survient un danger pour une personne malvoyante (par exemple elle tombe), on se rend compte que l'information a été transmise au module GSM qui nous l'affiche sur l'écran série puis nous montre « commence à envoyer le message après quelques secondes nous recevons un SMS » au numéro qui a été entré précédemment enregistré dans le programme. **(Figure 32)**

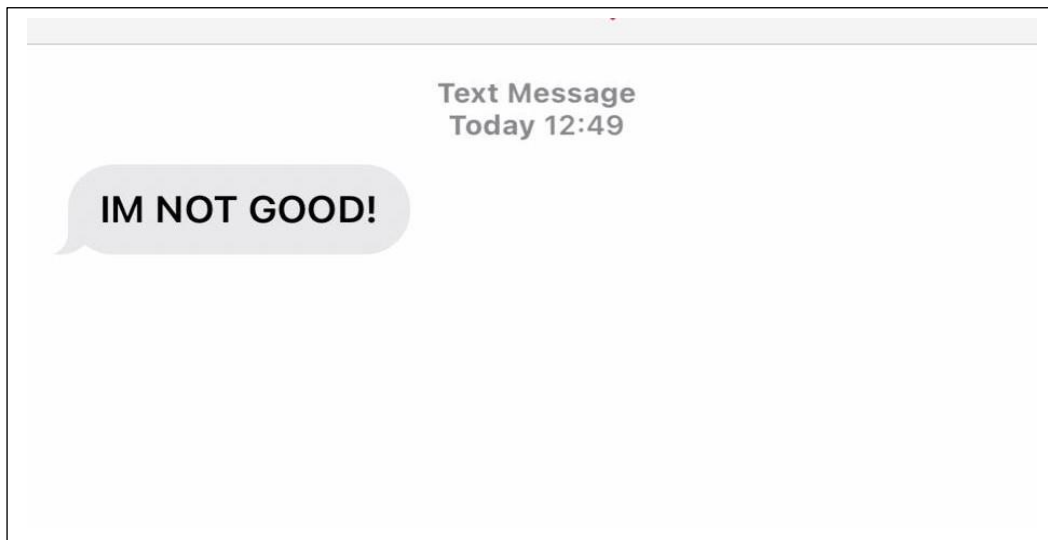


Figure III.32 : Le message envoyé par le module SIM800L

III.7. Circuit général de notre projet sous fritzing :

La figure 30 montre le schéma électrique de notre projet sous le logiciel fritzing. Ce schéma montre le branchement de tous les composants. (figure 33)

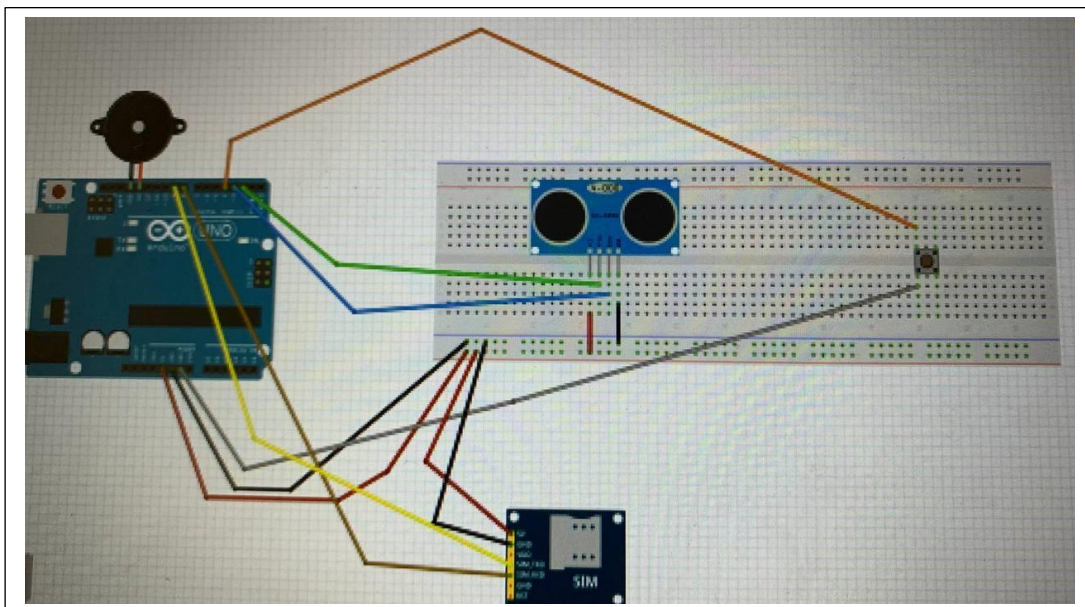


Figure III. 33: schéma final du notre projet.

III.8 Conclusion

Nous avons vu dans le chapitre les différentes parties de notre réalisation ainsi que les étapes que nous avons suivies pendant la simulation et les tests pour aboutir à notre conception. Cette chaussure intelligente est très utile pour les personnes malvoyantes ou d'autres personnes souffrant de certaines difficultés pour se déplacer.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale :

Pendant la réalisation de notre projet de fin d'études, nous avons appliqué les connaissances acquises au cours de notre cursus universitaire pour parvenir à notre objectif, conception d'une chaussure intelligente pour aider les personnes malvoyantes et les personnes qui trouvent des difficultés à sortir toute seules.

Pendant notre travail, nous avons étudié l'environnement quotidien des personnes ayant une déficience visuelle en utilisant des études réalisées par des organisations et des associations s'intéressant à cette catégorie de la société, et nous avons établi un cahier de charges pour notre conception.

Dans ce mémoire, nous avons fait une étude sur les différents outils utilisés dans notre projet et nous avons par la suite détaillé les étapes de notre conception, et l'algorithme que nous avons établi pour la programmation de la carte Arduino.

Nous avons utilisé un capteur ultrasonore pour la détection des obstacles avec une signalisation sonore en cas de détection afin d'alerter la personne qui porte la chaussure. Nous avons aussi pensé au cas où la personne handicapée se retrouve dans une situation difficile et ne puisse pas demander de l'aide toute seule, si la chaussure n'est pas en position debout pendant un certain temps, la chaussure envoie un sms d'alerte au téléphone d'une personne proche.

Pour améliorer cette chaussure intelligente, nous proposons quelques perspectives, par exemple remplacer la signalisation sonore par une vibration, ou donner la possibilité à l'utilisateur de choisir une signalisation sonore ou une vibration. Ajouter un module de suivi de la position GPS de la chaussure et donner la possibilité à un proche de suivre sur son smartphone, via une application, les déplacements et les positions GPS de la personne qui porte la chaussure. Nous proposons aussi l'utilisation de l'intelligence artificielle pour apprendre les habitudes des utilisateurs et fournir des suggestions de parcours plus sûrs et plus rapides.

Bibliographie

- [1] <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment> consulté le 11/03/2024
- [2] **MERALET Fatima Zohra**, conception et réalisation d'une canne intelligente, Mémoire fin d'étude, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem, 2020.
- [3] <https://www.meilleure-innovation.com/meilleures-chaussures-connectees/> Chaussures intelligentes Marché de la taille [2024 à 2032], des tendances, de l'analyse des revenus Recherche mise à jour. Consulté le 11/03/2024 .
- [4] <https://www.al-watan.com/article/263915/LastPage/%D8%AD%D8%B0%D8%A7%D8%A1-%D8%B0%D9%83%D9%89-> الوطن صوت المواطن العربي. Consulté le 11/03/2024
- [5] <https://www.youm7.com/story/2021/5/11/%D8%AD%D8%B0%D8%A7%D8%A1-%D8%B0%D9%83%D9%89-> اليوم السابع رئيس مجلس الإدارة اكرم القصاص رئيس التحر Consulté le 21/03/2024
- [6] <https://www.continental-tires.com/fr/fr/b2c/stories/smart-shoes/#tabs-aa91975fc6-item-a12f5d7ff7-tab> consulté le 25/03/2024
- [7] <https://www.ouest-france.fr/leditiondusoir/2021-07-06/des-chaussures-gps-pour-aider-les-malvoyants-dans-leurs-deplacements-837ec614-96ad-410d-8c99-6ca6c862a95f> consulté le 15/03/2024
- [8] <https://www.continental-tires.com/fr/fr/b2c/stories/smart-shoes/#tabs-aa91975fc6-item-a12f5d7ff7-tab> consulté le 05/04/2024
- [9] <https://www.leparisien.fr/video/video-des-chaussures-intelligentes-vibrantes-pour-aider-les-non-voyants-a-eviter-les-obst> consulté le 02/04/2024
- [10] <https://creapills.com/chaussures-gps-malvoyants-honda-20230301> consulté le 02/04/2024
- [11] <https://www.ulyces.co/news/ces-chaussures-intelligentes-guident-les-personnes-malvoyantes/> consulté le 19/03/2024

- [12] <https://etudiant.lefigaro.fr/les-news/actu/detail/article/un-etudiant-argentin-invente-des-chaussures-intelligentes-pour> Consulté le 10/04/2024
- [13] https://www.lemonde.fr/festival/article/2014/08/21/des-smart-chaussures-connectees-pour-aider-les-aveugles_4474888_4415198.html . Consulté le 21/03/2024
- [14] <https://www.dailymotion.com/video/x81p9jh> consulté le 27/04/2024 . consulté le 11/04/2024
- [15]. <https://www.meilleure-innovation.com/meilleures-chaussures-connectees/>. Consulté le 11/04/2024
- [16] <https://www.linkedin.com/pulse/chaussures-intelligentes-march%C3%A9-de-la-taille-xujyc/> . Consulté le 10/03/2024
- [17]] <https://etudiant.lefigaro.fr/les-news/actu/detail/article/un-etudiant-argentin-invente-des-chaussures-intelligentes-pour-aveugles-9804/> . consulté le 19/03/2024
- [18]. <https://www.continental-tires.com/fr/fr/b2c/stories/smart-shoes/>. Consulté le 11/04-2024
- [19.]. <https://dumetier.org/publications/la-chaussure-connectee-vous-connaissez> . Consulté le 18/04/2024
- [20]. <https://www.ulyces.co/news/ces-chaussures-intelligentes-guident-les-personnes-malvoyantes/> . Consulté le 13/04/2024
- [21] <https://univdatos.com/fr/report/smart-shoe-market/> . consulté le 11/03/2024
- [22]] <https://www.ouest-france.fr/leditiondusoir/2021-07-06/des-chaussures-gps-pour-aider-les-malvoyants-dans-leurs-deplacements-837ec614-96ad-410d-8c99-6ca6c862a95f>. Consulté le 19/03/2024