



République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abou Bakr Belkaid– Tlemcen

Faculté des Sciences, Département d'Informatique



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Pour l'obtention du diplôme de Master en Informatique

Option: Réseaux et Systèmes distribués (R.S.D)

Projet 1275

Thème

EasyLook : Les lunettes pour aider les patients atteints de la maladie d'Alzheimer à reconnaître les visages familiers.

Réalisé par :

- ❖ Bali Feryel Chaimaa
- ❖ Demmouche Dounia

Présenté devant le jury composé de :

Mme AMRAOUI Asma	Présidente
Mme ABDELJELIL Hanane	Examinatrice
Mr ETCHIALI Abdelhak	Expert
Mme LABRAOUI Nabila	Encadreur

Année universitaire : 2023-2024



Remerciement

Avant tout, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à l'élaboration de ce mémoire.

Tout d'abord, nous remercions chaleureusement notre encadreur, Madame Labraoui Nabila, pour son accompagnement avisé, ses précieux conseils et son soutien constant tout au long de ce travail ont été des atouts majeurs dans la réalisation de ce projet.

Nous souhaitons également remercier les membres du jury : Mme Amraoui Asma et Mme Abdeldjelil Hanane, pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

Nous tenons également à exprimer notre gratitude à Monsieur Matallah Hocine, Chef du département d'informatique, pour son soutien et son appui. Nos remerciements vont aussi à tous les enseignants du département d'informatique qui ont contribué à notre formation académique.

Nous sommes reconnaissants envers le Student Center i2E pour leur formation et leur suivi continu tout au long de ce projet, qui ont été essentiels à notre développement professionnel et personnel. Nous remercions également Monsieur Tadlaoui pour nous avoir offert les ressources nécessaires pour la réalisation de ce projet.

Nous n'oublions pas nos camarades de promotion, Aya, Yousra, Rayan, Youcef, Islem, Mohammed et Fatima, pour leur soutien moral, leurs échanges et les moments inoubliables partagés durant ces deux années d'étude.

Enfin, nous tenons à exprimer notre gratitude à nos familles et amis respectifs, pour leur patience, leur compréhension et leur soutien constant tout au long de ces mois de travail intense.

À tous, nous disons merci du fond du cœur.



Dédicaces

À mes chers parents, Narimane et Djamel,

Vous êtes les piliers de ma vie. Votre amour et votre sacrifice ont été les fondations sur lesquelles j'ai pu construire mon chemin. À travers chaque défi et chaque réussite, vous avez été là, avec vos encouragements et votre soutien. Merci d'avoir toujours cru en moi.

À mes chères sœurs Djihane, Naila, Amira et Manel,

Votre amour et votre présence ont illuminé chaque étape de ma vie. Vos encouragements et votre soutien ont été ma plus grande force. Merci d'être toujours présente dans ma vie.

À ma grand-mère Saliha,

Merci pour ta sagesse, ta tendresse et tes conseils qui ont toujours illuminé mon chemin.

À mes oncles Sofiane et Nassim et leurs épouses Asma et Imene et leurs enfants,

Merci pour votre soutien, vos encouragements tout au long de ma vie.

À mon cher cousin Arsoulane et ma très chère amie Nihel,

Ensemble, nous avons partagé tant de souvenirs, de rires et de moments précieux. Votre présence et votre soutien ont été une source de réconfort pour moi. Votre confiance en moi et votre amitié sincère ont été des rayons de lumière dans les moments les plus sombres. Merci à vous de faire partie de ma vie et d'avoir été un pilier sur lequel je me suis appuyé.

À Chellada Family et mon groupe d'amis,

Merci pour nos souvenirs partagés, nos rires et nos aventures qui resteront gravés dans mon cœur pour toujours. Merci d'avoir illuminé ma vie de votre amitié et de votre bienveillance.

À mon défunt grand-père Sid-Ahmed,

Aujourd'hui, je dédie ce diplôme à ta mémoire. C'est grâce à ton héritage de persévérance que je suis arrivée jusqu'ici. Ton amour, ton soutien et ta sagesse continuent à m'inspirer chaque jour. Tu resteras toujours dans mon cœur et ta mémoire sera éternellement honorée.

BALI Feryel Chaimaa



Dédicaces

À mes parents qui ont été mes piliers et mes guides tout au long de ce voyage académique, cette dédicace est un témoignage de ma gratitude éternelle.

Votre soutien inconditionnel, vos encouragements sans faille et vos sacrifices inestimables ont été la force motrice derrière ma persévérance et ma réussite.

Ce mémoire est le reflet de l'amour et de l'éducation que vous m'avez prodigués, et il vous est dédié avec tout mon amour.

À mes sœurs et frères, qui ont partagé avec moi des moments de joie, de complicité et de soutien, cette dédicace est une expression de ma reconnaissance pour votre présence constante dans ma vie.

Vos encouragements, vos conseils avisés et votre amour inconditionnel ont été des sources d'inspiration inestimables tout au long de ce parcours académique.

DEMMOUCHE Dounia

Résumé:

La maladie d'Alzheimer est une forme de démence progressive qui affecte la mémoire, la pensée et le comportement. Elle est caractérisée par la perte progressive de la mémoire et des fonctions cognitives, ce qui entraîne des difficultés dans la vie quotidienne. Les patients atteints de cette maladie peuvent rencontrer des défis dans l'orientation spatiale et temporelle, ainsi que dans la communication et l'interaction sociale.

Le projet EasyLook vise à fournir une solution innovante pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. Il s'agit de lunettes intelligentes intégrant des technologies telles que la reconnaissance faciale, la reconnaissance vocale et la synthèse vocale. Ces lunettes sont conçues pour aider les patients à reconnaître les personnes qui les entourent, de recevoir des instructions vocales et de communiquer plus facilement avec leur environnement. En offrant une assistance personnalisée, EasyLook contribue à améliorer la qualité de vie des patients et à réduire leur isolement.

Mots clés : reconnaissance faciale, reconnaissance vocale, synthèse vocale, EasyLook, maladie d'Alzheimer, Esp32-cam, Text-to-speech.

Abstract:

Alzheimer's disease is a progressive form of dementia that affects memory, thinking, and behavior. It is characterized by the gradual loss of memory and cognitive functions, leading to difficulties in daily life. Patients with this disease may encounter challenges in spatial and temporal orientation, as well as in communication and social interaction.

The EasyLook project aims to provide an innovative solution for patients with Alzheimer's disease. It involves smart glasses integrating technologies such as facial recognition, voice recognition, and speech synthesis. These glasses are designed to help patients recognize people around them, receive voice instructions, and communicate more easily with their environment. By offering personalized assistance, EasyLook contributes to improving the quality of life of patients and reducing their isolation.

Keywords: facial recognition, voice recognition, speech synthesis, EasyLook, Alzheimer's disease, ESP32-CAM, Text-to-speech.

ملخص:

مرض الزهايمر هو شكل من أشكال التدهور التدريجي لذاكرة والتفكير والسلوك. يتميز بفقدان التدريجي للذاكرة والوظائف المعرفية مما يؤدي إلى صعوبات في الحياة اليومية. يمكن أن يواجه المرضى الذين يعانون من هذا المرض تحديات في التوجيه المكاني والزمني وكذلك في التواصل والتفاعل الاجتماعي.

يهدف مشروع إلى تقديم حلاً مبتكراً لمرضى الزهايمر. يتضمن نظارات ذكية تدمج تقنيات مثل التعرف على الوجوه والتعرف الصوتي وتوليد الكلام. تم تصميم هذه النظارات لمساعدة المرضى في التعرف على الأشخاص من حولهم، وتلقي التعليمات الصوتية والتواصل بسهولة أكبر مع بيئتهم. من خلال تقديم المساعدة والشخصية يساهم في تحسين جودة حياة المرضى وتقليل عزلتهم.

الكلمات المفتاحية : ESP32-CAM, التعرف على الوجوه, مرض الزهايمر, التعرف الصوتي, الزهايمر

توليد النص إلى الكلام .

Table des matières

LISTE DES FIGURES	8
LISTE DES TABLEAUX	9
LISTE DES ABREVIATIONS	9
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : ETUDE D'EXISTENCE	4
1. INTRODUCTION	4
2. LE CERVEAU HUMAIN	4
3. DEFINITION DE LA MALADIE D'ALZHEIMER	5
4. LES DIFFICULTES DES PATIENTS ATTEINTS DE LA MALADIE D'ALZHEIMER	6
4.1 Perte de mémoire	6
4.2 Désorientation dans le temps et l'espace	6
4.3 Changements de comportement	6
4.4 Difficultés dans les activités quotidiennes	7
4.5 Problèmes de communication	7
5. LES BESOINS SPECIFIQUES DES PATIENTS	7
5.1 Rappels des tâches	7
5.2 Localisation et sécurité	7
5.3 Assistance dans les activités quotidiennes	7
5.4 Communication et interaction sociale	8
5.5 Surveillance de la santé	8
6. SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES POUR L'ACCOMPAGNEMENT DES PATIENTS ATTEINTS DE LA MALADIE D'ALZHEIMER	8
6.1 Philips Lifeline on the Go	8
6.2 Paro	9
6.3 OrCam MyEye	9
6.4 CarePredict	10
6.5 GPS SmartSole	10
6.6 Memo Box Mini	11
7. COMPARAISON ENTRE CES SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES ET NOTRE PROJET	11
8. CONCLUSION	13
CHAPITRE II : MATERIELS ET OUTILS DE DEVELOPPEMENT	4

1. INTRODUCTION	15
2. LA RECONNAISSANCE FACIALE.....	15
2.1 Définition de la reconnaissance faciale.....	15
2.2 Fonctionnement de la reconnaissance faciale	16
3. LA RECONNAISSANCE VOCALE	18
3.1 Définition de la reconnaissance vocale	18
3.2 Fonctionnement de la reconnaissance vocale.....	18
4. LA SYNTHESE VOCALE.....	20
4.1 Définition du Text-to-Speech.....	20
4.2 Fonctionnement du Text-to-Speech	20
5. LE MATERIELS UTILISES.....	21
5.1 Arduino Uno	21
5.2 Esp32-CAM.....	23
5.3 Mini Haut-parleur	25
5.4 Mini Microphone.....	26
6. LES LOGICIEL UTILISES.....	27
6.1 Logiciel IDE Arduino (Environnement de Développement Intégré Arduino).....	27
6.2 PyCharm	29
7. CONCLUSION.....	31
CHAPITRE III : REALISATION DES LUNETTES EASYLOOK	32
1. INTRODUCTION	32
2. REALISATION PRATIQUE.....	32
2.1 Présentation du Circuit de commande des lunettes connectées	32
3. IMPLEMENTATION	33
3.1 Configuration du Esp32 Cam.....	33
3.2 Implémentation du code pour la reconnaisse faciale, vocale et la synthèse vocale	36
4. CABLAGE FINALE DU PROTOTYPE	36
5. RESULTAT FINAL	37
6. EVALUATION DU SYSTEME.....	37
6.1 Taux de Reconnaissance	37
6.2 Méthodologie de Test	38
6.3 Résultat du taux de reconnaissance.....	41
6.4 Impact sur les Utilisateurs.....	41
7. CONCLUSION	42
CONCLUSION GENERALE	43

Liste des Figures

Figure 1. 1 différente partie du cerveau humain [4].....	5
Figure 1.2 : Différence entre les cellules nerveuses saines et malades [5].....	6
Figure 1. 3 : Philips Lifeline système d'alerte médicale [8]	8
Figure 1. 4 : Paro le robot social [9].....	9
Figure 1. 5 : OrCam MyEye [10].....	9
Figure 1. 6 : CarePredict [11].....	10
Figure 1. 7 : Les semelles GPS SmartSole [12]	10
Figure 1. 8 : Memo box Mini [13]	11
Figure 2. 1 : système de reconnaissance faciale [14]	16
Figure 2. 2 : Schéma du fonctionnement de la reconnaisse faciale.....	17
Figure 2. 3 : la reconnaissance vocale	18
Figure 2. 4 : Architecture classique d'un système de reconnaissance vocale	19
Figure 2. 5 : Définition du Text-to-Speech	20
Figure 2. 6 : Carte Arduino Uno [18].....	22
Figure 2. 7 : Brochage de la carte Arduino Uno [18]	23
Figure 2. 8 : Esp32-CAM [20]	24
Figure 2. 9: Brochage de l'Esp32-CAM [20].....	25
Figure 2. 10 : Mini haut-parleur [22]	25
Figure 2. 11 : Mini microphone	26
Figure 2. 12 : Fenêtre du logiciel Arduino.....	28
Figure 2. 13 : Les caractéristiques de l'IDE Arduino [24]	29
Figure 2. 14 : logiciel PyCharm	29
Figure 3. 1 : Branchement entre Arduino Uno et ESP32 Cam [26]	34
Figure 3. 2 : Configuration des outils du logiciel.....	34
Figure 3. 3 : Configuration du moniteur série.....	35
Figure 3. 4 : résultat une adresse IP dans le moniteur série	35
Figure 3. 5 : logiciel PyCharm	36
Figure 3. 6 : Premier prototype des lunettes connectées EasyLook	36
Figure 3. 7 : Graphe sur les pourcentages de la condition Les différents types de relations familiales	38
Figure 3. 8 : Graphe sur le pourcentage de reconnaissance sur les différentes conditions d'éclairage	39
Figure 3. 9 : Graphe sur le pourcentage de reconnaissance sur les différents styles de coiffure	40
Figure 3. 10 : Graphe sur le pourcentage de reconnaissance des trois conditions	41

Liste des tableaux

Tableau 1. 1 : Comparaison entre les aides techniques 12

Liste des abréviations

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

TTS : Text-to-speech.

DSP : Direction de la Santé et de la Population.

AIST : l'Institut national de la science et de la technologie industrielle avancée .

BLE : Bluetooth Low Energy.

Introduction Générale

D'après les estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), en 2023, environ 55 millions de personnes dans le monde vivent avec la maladie d'Alzheimer ou d'autres formes de démence. Ce nombre devrait presque tripler pour atteindre 139 millions d'ici 2050, en raison du vieillissement de la population. La maladie d'Alzheimer est la forme la plus courante de démence, représentant 60 à 70 % des cas. Elle affecte principalement les personnes âgées de plus de 65 ans, bien qu'elle puisse également toucher des individus plus jeunes dans de rares cas [1].

Les travaux de l'OMS dans ce domaine sont guidés par le « Plan d'action mondial pour la réponse de santé publique à la démence 2017-2025 », qui met l'accent sur la sensibilisation, la réduction des risques, le diagnostic précoce, le soutien aux soignants et la recherche [2].

En Algérie, bien que les statistiques précises pour l'ensemble de la population ne soient pas disponibles, il est estimé que plusieurs centaines de milliers de personnes sont atteintes de la maladie d'Alzheimer. La Direction de la Santé et de la Population (DSP) de la wilaya d'Alger a signalé en 2019 une augmentation notable des cas diagnostiqués. Les familles des personnes atteintes font face à des défis importants en raison du manque de ressources et de soutien spécialisé.

La maladie d'Alzheimer représente un défi majeur pour les personnes atteintes, leurs proches et les professionnels de la santé. Cette maladie altère progressivement la mémoire, la pensée et le comportement, affectant ainsi profondément la qualité de vie des patients. L'une des manifestations les plus dévastatrices de la maladie est la difficulté à reconnaître les visages familiers, ce qui peut entraîner un isolement social et une détérioration du bien-être émotionnel.

Face à ce défi, le projet « EasyLook » émerge comme une contribution innovante, motivée par la volonté d'apporter un soutien concret aux personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. En effet, nous avons réalisé des lunettes intelligentes pour aider les patients à reconnaître les visages familiers et à améliorer leurs interactions sociales.

En offrant une assistance personnalisée, EasyLook contribue à améliorer la qualité de vie des patients et à réduire leur isolement ; grâce à l'intégration des technologies de pointe telles que la reconnaissance faciale, la reconnaissance vocale et la synthèse vocale.

En facilitant la reconnaissance des personnes et en offrant un suivi détaillé de leurs interactions sociales, notre système vise à soutenir le bien-être émotionnel et social des patients tout en offrant un outil précieux aux aidants et aux professionnels de la santé.

Structure du mémoire

Notre mémoire est constitué de trois chapitres comme suivants :

- **Chapitre 1 : l'état de l'art**

Dans ce premier chapitre, nous avons présenté une vue d'ensemble sur le fonctionnement du cerveau humain et la maladie d'Alzheimer. Nous avons également classifié les moyens techniques existants pour assister les patients atteints de cette maladie, en mettant en lumière leurs fonctionnalités et leurs avantages. Cette classification couvre diverses catégories, telles que la surveillance, les rappels de médicaments, et la sécurité à domicile, ce qui facilite la compréhension et la sélection des solutions les plus appropriées pour chaque patient.

- **Chapitre 2 : Matériels et outils de développement**

Dans ce deuxième chapitre, nous avons présenté d'abord la reconnaissance faciale, la reconnaissance vocale et la synthèse vocale, puis le matériel et les logiciels utilisés pour notre projet.

- **Chapitre 3 : Réalisation des lunettes intelligentes EasyLook**

Dans ce troisième chapitre, nous avons présenté les étapes pratiques de mise en œuvre du système EasyLook. Nous commençons par la configuration du module ESP32-CAM, puis nous expliquons comment écrire le code pour les fonctionnalités de reconnaissance faciale, vocale et de synthèse vocale. Après on a présenté notre prototype qui représente une solution innovante et complète pour améliorer la qualité de vie des patients atteints de la maladie d'Alzheimer.

Chapitre I : étude
d'existence

1. Introduction

Dans le premier chapitre, nous introduisons brièvement quelques notions sur le fonctionnement du cerveau humain, ainsi que la définition de la maladie d'Alzheimer. À la fin de ce chapitre, nous procédons à une classification des moyens techniques existants dans le monde et de leurs fonctionnalités, permettant aux patients atteints de la maladie d'Alzheimer de vivre en toute sécurité.

Cette classification vise à offrir une vue d'ensemble claire et organisée des solutions disponibles. Nous regroupons ces moyens techniques en différentes catégories, telles que la surveillance, les rappels de médicaments, la sécurité à domicile, etc., afin de faciliter la compréhension et la sélection des options les plus appropriées pour chaque patient.

De plus, nous avons comparé les caractéristiques des technologies disponibles sur le marché. Cette comparaison met en évidence les avantages et les limites de chaque solution.

2. Le cerveau Humain

Le cerveau humain est l'organe central du système nerveux, responsable de la régulation et de la coordination de toutes les externes activités physiologiques et cognitives du corps. Il est constitué de milliards de cellules nerveuses appelées neurones, ainsi que de cellules de soutien appelées cellules gliales. Cette structure complexe est organisée en différentes régions spécialisées, chacune jouant un rôle spécifique dans les processus mentaux et comportementaux (**voir Figure 1.1**).

Chapitre I : étude d'existence

Le cerveau est impliqué dans un large éventail de fonctions, notamment la perception sensorielle, la cognition, l'émotion, la mémoire, le mouvement volontaire, la régulation des fonctions autonomes telles que la respiration et la circulation, ainsi que la coordination des réponses aux stimuli internes et. Sa plasticité neuronale lui permet de s'adapter et de se reconfigurer en réponse à l'apprentissage, à l'expérience et aux changements environnementaux [3].

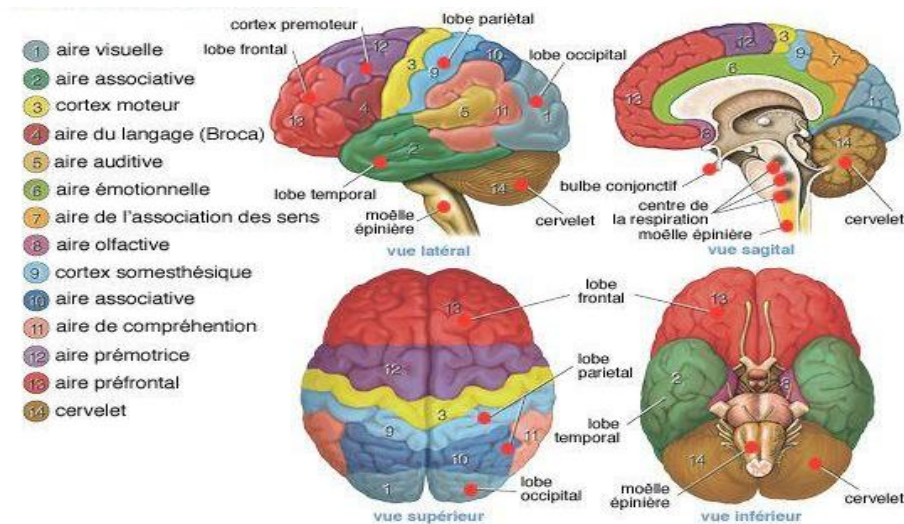


Figure 1. 1 différentes parties du cerveau humain [4]

3. Définition de la maladie d'Alzheimer

La maladie d'Alzheimer est une maladie neurodégénérative¹ progressive et incurable qui affecte principalement les personnes âgées. Elle se caractérise par une détérioration progressive des fonctions cognitives, notamment la mémoire, le langage, la pensée abstraite, la perception spatiale et les capacités exécutives (**voir Figure 1.2**).

¹Les troubles neurodégénératifs sont des maladies qui endommagent progressivement les cellules nerveuses dans le cerveau et d'autres parties du système nerveux, ce qui entraîne des problèmes avec le mouvement, la mémoire et d'autres fonctions du corps

Chapitre I : étude d'existence

Les changements pathologiques associés à la maladie comprennent la formation de plaques séniles composées de fragments de protéines bêta-amyloïdes et l'agrégation de protéines tau dans les neurones, entraînant une atrophie cérébrale progressive et la mort cellulaire [5].

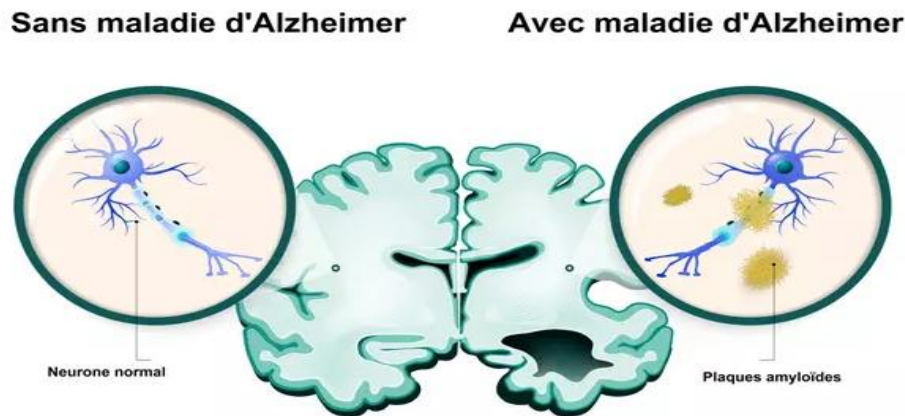


Figure 1.2 : Différence entre les cellules nerveuses saines et malades [5]

4. Les difficultés des patients atteints de la maladie d'Alzheimer

Les difficultés rencontrées par les patients atteints de la maladie d'Alzheimer peuvent être multiples et variées, tant sur le plan physique que sur le plan émotionnel et social. Voici quelques-unes des difficultés les plus courantes :

4.1 Perte de mémoire

La perte de mémoire est l'un des symptômes les plus caractéristiques de la maladie d'Alzheimer. Les patients peuvent éprouver des difficultés à se rappeler des informations récentes et à former de nouveaux souvenirs [6].

4.2 Désorientation dans le temps et l'espace

Les patients peuvent avoir du mal à se repérer dans le temps, oublier la date ou la saison en cours, et se désorienter même dans des endroits familiers [6].

4.3 Changements de comportement

Les patients peuvent présenter des changements comportementaux tels que l'agitation, l'anxiété ou la dépression [6].

4.4 Difficultés dans les activités quotidiennes

Les activités quotidiennes telles que s'habiller, se nourrir et se laver peuvent devenir de plus en plus difficiles [6].

4.5 Problèmes de communication

Les patients peuvent avoir des difficultés à trouver les mots appropriés, à suivre une conversation, ou à s'exprimer de manière cohérente [6].

5. Les besoins spécifiques des patients

Les patients atteints de la maladie d'Alzheimer ont des besoins spécifiques qui doivent être pris en compte lors de la conception de solutions technologiques. Ces besoins visent à compenser les difficultés qu'ils rencontrent quotidiennement. Voici quelques-uns de leurs besoins spécifiques :

5.1 Rappels des tâches

Les patients peuvent avoir besoin de rappels pour les aider à se souvenir des tâches quotidiennes telles que prendre leurs médicaments, se rendre à des rendez-vous médicaux ou accomplir des tâches ménagères. Les rappels peuvent être sous forme de notifications visuelles, auditives ou tactiles [7].

5.2 Localisation et sécurité

La capacité des patients à se repérer dans l'espace peut être compromise, augmentant ainsi le risque de se perdre. Les solutions de localisation, telles que les dispositifs de suivi GPS, peuvent aider à localiser rapidement les patients en cas de besoin et à assurer leur sécurité [7].

5.3 Assistance dans les activités quotidiennes

Les patients peuvent avoir besoin d'assistance pour effectuer des activités quotidiennes telles que se préparer des repas, s'habiller ou prendre une douche. Les solutions technologiques peuvent inclure des dispositifs facilitant ces tâches, tels que des aides à la cuisson ou des dispositifs d'habillement adaptés [7].

5.4 Communication et interaction sociale

Maintenir des interactions sociales significatives est important pour le bien-être émotionnel des patients. Les solutions technologiques peuvent faciliter la communication en offrant des outils de communication simples et accessibles, tels que des applications de messagerie vocale ou des dispositifs de communication augmentative et alternative [7].

5.5 Surveillance de la santé

Les patients peuvent bénéficier d'une surveillance régulière de leur santé, notamment de la surveillance de leur fréquence cardiaque, de leur activité physique ou de leurs habitudes de sommeil. Les dispositifs de suivi de la santé peuvent fournir des données utiles aux professionnels de la santé et aux aidants [7].

6. Solutions technologiques pour l'accompagnement des patients atteints de la maladie d'Alzheimer

Les nouvelles technologies émergentes dans le domaine de la maladie d'Alzheimer offrent des opportunités passionnantes pour améliorer le diagnostic, la prise en charge et la qualité de vie des patients. Voici une analyse de certaines de ces technologies innovantes :

6.1 Philips Lifeline on the Go

Philips Lifeline est un service de réponse médicale d'urgence, lancé pour la première fois aux États-Unis en 1974 par la société néerlandaise Royal Philips. Cette solution innovante propose des dispositifs portables spécialement conçus pour détecter les chutes et déclencher automatiquement des alertes aux soignants ou aux services d'urgence. Son objectif principal est d'assurer la sécurité des utilisateurs en offrant une réponse rapide et efficace face aux situations médicales critiques [7] (voir Figure 1.3).



Figure 1. 3 : Philips Lifeline système d'alerte médicale [8]

6.2 Paro

Le PARO est un robot social créé au Japon par l'Institut national de la science et de la technologie industrielle avancée (AIST) en 2005. Sous la forme d'un phoque robotique, il vise à répondre aux interactions émotionnelles et à offrir un réconfort aux personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Cette interaction favorise la communication et contribue au bien-être général des patients [9] (voir Figure 1.4).



Figure 1. 4 : Paro le robot social [9]

6.3 OrCam MyEye

Les lunettes OrCam MyEye, développées par la société OrCam Technologies en 2010, sont conçues pour soutenir les personnes malvoyantes. Elles offrent également des fonctionnalités de reconnaissance faciale, permettant de lire à haute voix le nom des personnes rencontrées. Cela représente une assistance précieuse pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer, et la fonctionnalité d'enregistrement vidéo aide les soignants à surveiller les activités quotidiennes des patients [10] (voir Figure 1.5).



Figure 1. 5 : OrCam MyEye [10]

6.4 CarePredict

CarePredict, fondé en 2013, offre un système de surveillance avancé reposant sur des capteurs intelligents sous forme de bracelets portés par les patients. Ce système permet de suivre leurs activités, de détecter les changements de comportement et d'émettre des alertes en cas de situations inhabituelles, renforçant ainsi la qualité des soins et apportant une tranquillité d'esprit aux familles[11] (voir Figure 1.6).



Figure 1. 6 : CarePredict [11]

6.5 GPS SmartSole

Les semelles GPS SmartSole de GTX Corp, introduites en 2014, sont intégrées dans les chaussures des patients atteints d'Alzheimer, permettant de suivre leur localisation en temps réel. Cette solution novatrice vise à améliorer la qualité de vie des patients et à offrir une tranquillité d'esprit aux soignants et aux familles [12] (voir Figure 1.7).

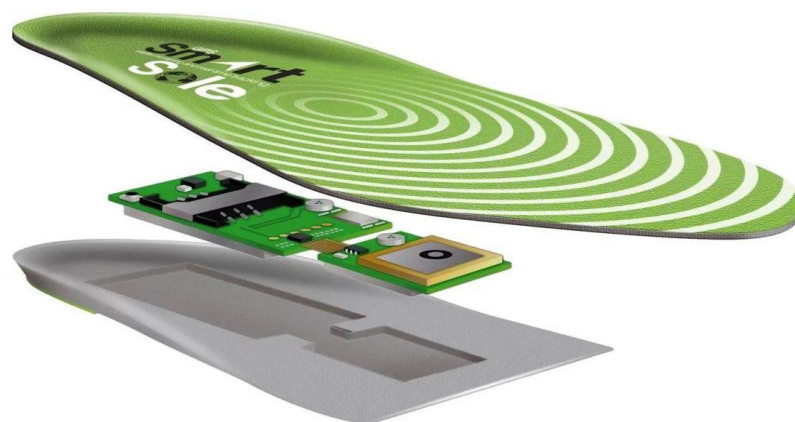


Figure 1. 7 : Les semelles GPS SmartSole [12]

6.6 Memo Box Mini

Memo Box Mini, fondé à l'Université de Cambridge en 2014, est une boîte intelligente portable programmable via l'application Memo Health. Elle envoie des rappels de médicaments personnalisés aux utilisateurs, offrant également des fonctionnalités de suivi des dosages et de rappels de recharge. Cette solution est particulièrement bénéfique pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer nécessitant des rappels réguliers pour la prise de médicaments[13] (voir Figure 1.8).



Figure 1. 8 : Memo box Mini [13]

7. Comparaison entre ces solutions technologiques et notre projet

Le tableau 1.1 présente une comparaison des différentes options technologiques disponibles pour aider les patients atteints de la maladie d'Alzheimer à améliorer leur qualité de vie et leur sécurité, en mettant en évidence leurs fonctionnalités, avantages, poids. Chaque technologie est examinée en détail, permettant une évaluation approfondie de leurs capacités et de leur pertinence dans le contexte de la gestion de la maladie (voir Tableau 1.1).

Chapitre I : étude d'existence

Technologie	Fonctionnalités	Avantage	Poids	Prix
Philips Lifeline On the Go	- Détection des chutes et des alertes automatiques.	- Aide à assurer la sécurité en cas de chutes ou de situations d'urgence.	100 g	6734.38 DA par mois
Paro	- Interaction émotionnelle. - Communication améliorée - Thérapie par le jeu.	- Offre du réconfort émotionnel. - Facilite la communication.	2,7 kg	808935 DA
OrCamMyEye	- Reconnaissance faciale. - Lecture à haute voix. - Identification des objets	- Aide à reconnaître les visages et les objets pour favoriser l'autonomie	22 g	674112.50 DA
CarePredict	- Surveillance des activités. - Détection des changements de comportement.	- Permet une surveillance proactive des patients. - Détection des changements de comportement.	100 g	26964,50 DA
GPS SmartSole	- Suivi de la localisation en temps réel.	- Aide à retrouver les patients en cas de fugue ou de désorientation.	Variable selon la taille des semelles	53794,18 DA par paire
Memo Box Mini	- Rappels de médicaments personnalisés. - Suivi des dosages.	- Aide à assurer la prise régulière de médicaments et à éviter les oublis.	120 g	6739,78 DA
Notre projet	- Reconnaissance faciale et vocale. -synthèse vocale	- Aide à reconnaître et identifier les visages.	20 g	15500 DA

Tableau 1. 1 : Comparaison entre ces solutions technologiques et notre projet

8. Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre l'état de l'art des technologies d'assistance pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. En effet, ces technologies offrent un éventail de solutions prometteuses pour améliorer leur qualité de vie et faciliter la prise en charge de leur condition. Chaque option présente ses propres avantages et défis, soulignant l'importance d'une approche individualisée dans le choix et l'utilisation de ces technologies.

Il faut noter également que la plupart de ces solutions sont souvent coûteuses et ne sont pas accessibles à tout le monde. Cette inaccessibilité souligne un besoin crucial pour des alternatives plus abordables et inclusives. Alors que nous poursuivons nos efforts pour trouver des moyens efficaces pour aider ceux qui vivent avec cette maladie débilitante, il est impératif de tenir compte de la faisabilité économique et de l'accessibilité des solutions proposées. En fin de compte, ces innovations témoignent de notre engagement continu à trouver des moyens efficaces et accessibles pour soutenir et améliorer la qualité de vie des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer.

Dans le chapitre suivant nous aborderons les outils matériels et logiciels nécessaires pour développer notre projet novateur qui se matérialise à travers le développement d'une solution dédiée à la facilitation de la reconnaissance faciale et à l'amélioration de l'interaction sociale pour les individus touchés par la maladie d'Alzheimer

Chapitre II : Matériels et outils de développement

1. Introduction

La maladie d'Alzheimer représente un défi majeur pour les personnes qui en sont atteintes ainsi que pour leurs proches et les professionnels de la santé. Cette maladie peut considérablement altérer la qualité de vie des patients, notamment en perturbant leur capacité à reconnaître les visages familiers. Dans ce contexte, notre projet émerge comme une contribution innovante et motivée par la volonté d'apporter un soutien concret aux personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer.

Notre projet incarne un concept novateur qui se matérialise à travers le développement d'une solution dédiée à la facilitation de la reconnaissance faciale et à l'amélioration de l'interaction sociale pour les individus touchés par la maladie d'Alzheimer.

L'objectif premier de cette initiative est de combler un besoin crucial en offrant un outil pratique et efficace pour aider les patients à reconnaître et à interagir avec les visages familiers malgré les altérations causées par la maladie. On aspire à fournir un support tangible aux patients et à leurs aidants, en leur offrant un moyen de maintenir des liens sociaux significatifs et de préserver une certaine autonomie dans leur vie quotidienne. En effet, la capacité à reconnaître les proches et les amis joue un rôle crucial dans le maintien du bien-être émotionnel et social des individus touchés par la maladie d'Alzheimer.

Dans ce chapitre, nous présenterons d'abord une description et le fonctionnement de la reconnaissance faciale et de la synthèse vocale, ensuite une description sur le matériel et les logiciels utilisés pour la réalisation de nos lunettes connectée.

2. La reconnaissance faciale

Dans cette section, nous allons présenter la reconnaissance faciale et son fonctionnement :

2.1 Définition de la reconnaissance faciale

La reconnaissance faciale est une technologie de reconnaissance biométrique qui identifie et vérifie l'identité d'une personne en analysant et en comparant des motifs faciaux uniques.

Ces motifs peuvent inclure la distance entre les yeux, la forme du nez, la position des oreilles, etc [14] (voir Figure 2.1).

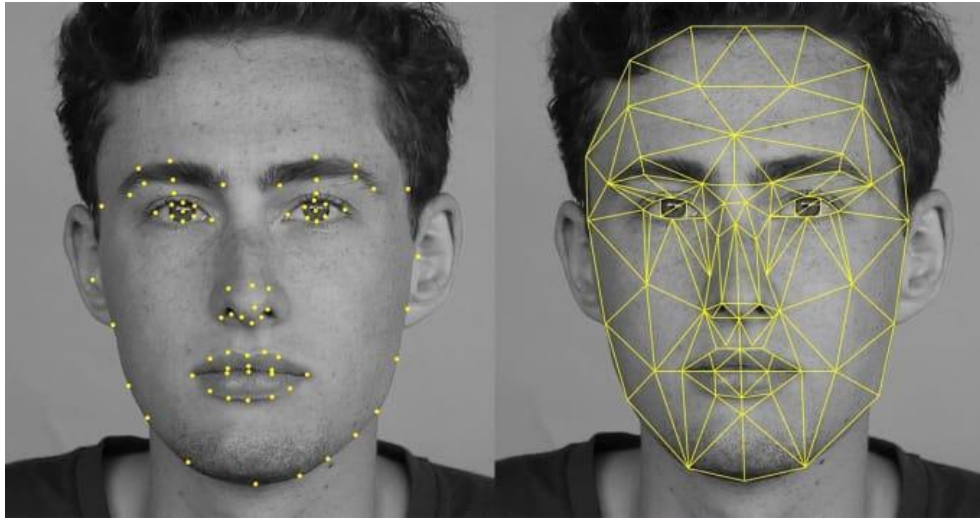


Figure 2. 1 : système de reconnaissance faciale [14]

2.2 Fonctionnement de la reconnaissance faciale

Les étapes suivantes constituent un processus de base pour le fonctionnement de la reconnaissance faciale, mais les détails spécifiques peuvent varier en fonction des algorithmes et des technologies utilisés (voir Figure 2.2) :

2.2.1 Acquisition de l'image

La première étape consiste à obtenir une image du visage à partir d'une source, telle qu'une caméra de surveillance, un Smartphone ou une vidéo de surveillance [15] (voir Figure 2.2).

2.2.2 Prétraitement de l'image

L'image du visage est souvent soumise à un prétraitement pour améliorer sa qualité et sa cohérence. Cela peut inclure l'égalisation de l'histogramme, la normalisation de l'éclairage et la correction de la perspective [15] (voir Figure 2.2).

2.2.3 Détection du visage

Dans cette étape, les algorithmes de reconnaissance faciale localisent et identifient les régions du visage dans l'image. Cela peut impliquer la détection de points clés tels que les yeux, le nez et la bouche [15] (voir Figure 2.2).

2.2.4 Extraction des caractéristiques

Une fois le visage détecté, les caractéristiques distinctives sont extraites. Cela peut inclure des traits géométriques tels que la distance entre les yeux et la forme du visage, ainsi que des caractéristiques texturales telles que les motifs de peau [15] (voir Figure 2.2).

2.2.5 Comparaison et correspondance

Les caractéristiques extraites sont comparées à celles stockées dans une base de données pour trouver des correspondances potentielles [15] (voir Figure 2.2).

2.2.6 Décision

En fonction des résultats de la comparaison, une décision est prise pour déterminer si le visage correspond à une identité connue ou non [15] (voir Figure 2.2).

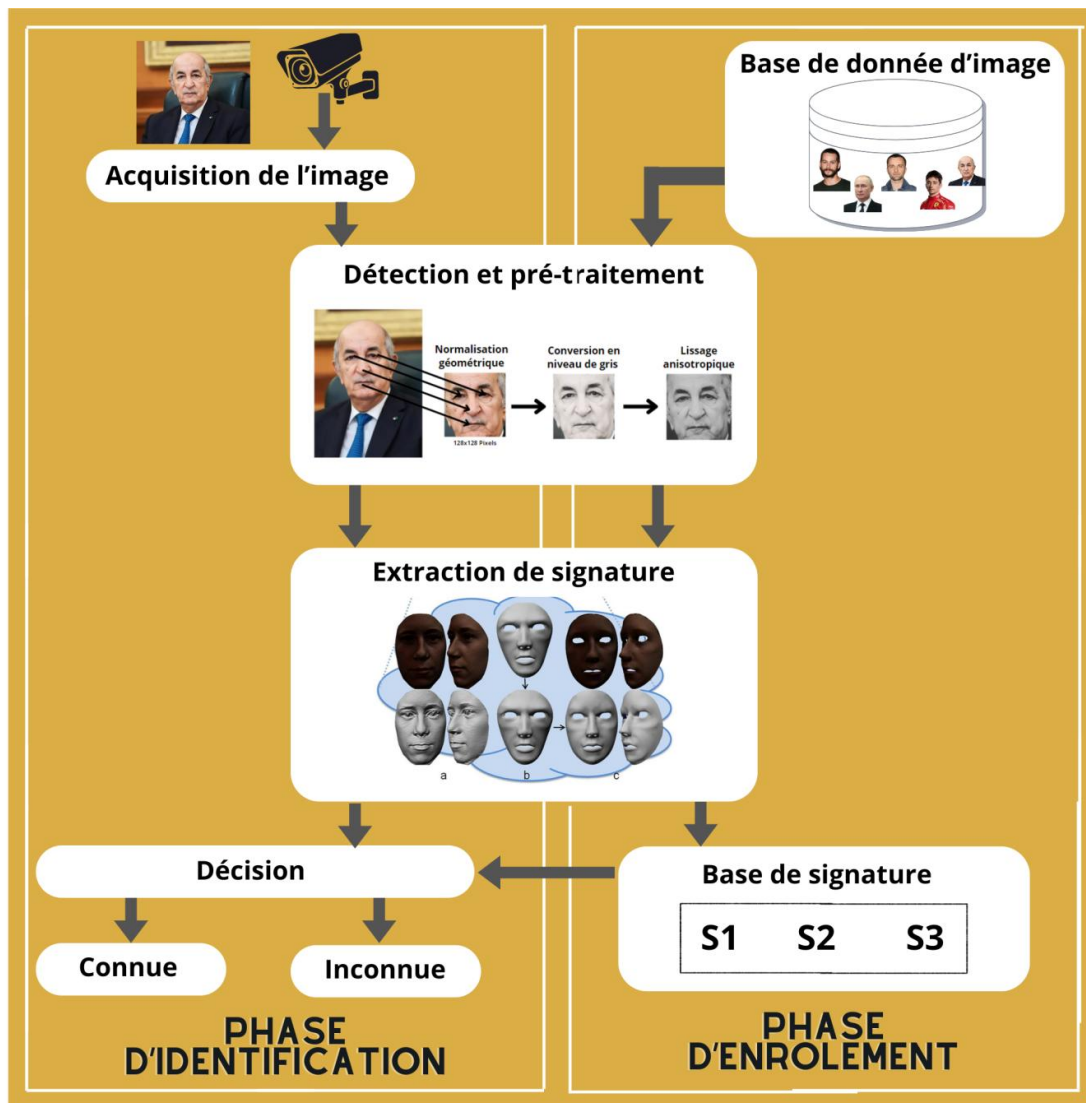


Figure 2. 2 : Schéma du fonctionnement de la reconnaissance faciale

3. La reconnaissance vocale

Dans cette section, nous allons présenter la reconnaissance vocale et son fonctionnement :

3.1 Définition de la reconnaissance vocale

La reconnaissance vocale, également connue sous le nom de reconnaissance de la parole, est une technologie qui permet à un système informatique de comprendre et de convertir la parole humaine en texte. Elle utilise des algorithmes d'apprentissage automatique et des modèles linguistiques pour interpréter les sons vocaux et les transformer en mots écrits. Cette technologie est couramment utilisée dans divers domaines tels que les assistants virtuels (comme Siri, Google Assistant, et Alexa), les systèmes de commande vocale pour appareils électroniques, les services de transcription automatique, et les applications d'accessibilité pour les personnes ayant des limitations physiques. La reconnaissance vocale facilite l'interaction entre les humains et les machines en permettant une communication naturelle et intuitive basée sur la voix [16] (voir Figure 2.3).



Figure 2. 3 : la reconnaissance vocale

3.2 Fonctionnement de la reconnaissance vocale

Les étapes suivantes constituent un processus de base pour le fonctionnement de la reconnaissance vocale :

3.2.1 Analyse acoustique :

- ❖ **Capture des caractéristiques acoustiques** : Le processus commence par l'enregistrement du signal vocal à l'aide d'un microphone.

Chapitre II : Matériels et outils de développement

Ce signal est ensuite analysé pour extraire des caractéristiques telles que la fréquence, la durée et l'intensité [16].

- ❖ **Identification des phonèmes** : Les algorithmes analysent ces caractéristiques pour identifier les phonèmes, les unités de son distinctes qui composent les mots [16].

3.2.2 Traitement et interprétation :

- ❖ **Modèles acoustiques et de prononciation** : Les phonèmes identifiés sont comparés à des modèles acoustiques et de prononciation stockée dans le système. Ces modèles prédisent les phonèmes et les mots les plus probables en fonction du signal sonore [16] (voir Figure 2.4).
- ❖ **Modèles de langage** : Ces modèles utilisent des informations grammaticales et lexicales pour anticiper les mots et les phrases les plus probables en fonction du contexte. Ils aident à améliorer la précision en choisissant les séquences de mots les plus cohérentes [16] (voir Figure 2.4).
- ❖ **Décodage** : Le décodeur combine les prédictions des différents modèles pour produire une transcription en texte. Il s'efforce de maximiser la probabilité d'apparition des suites de mots en fonction des entrées vocales [16] (voir Figure 2.4).

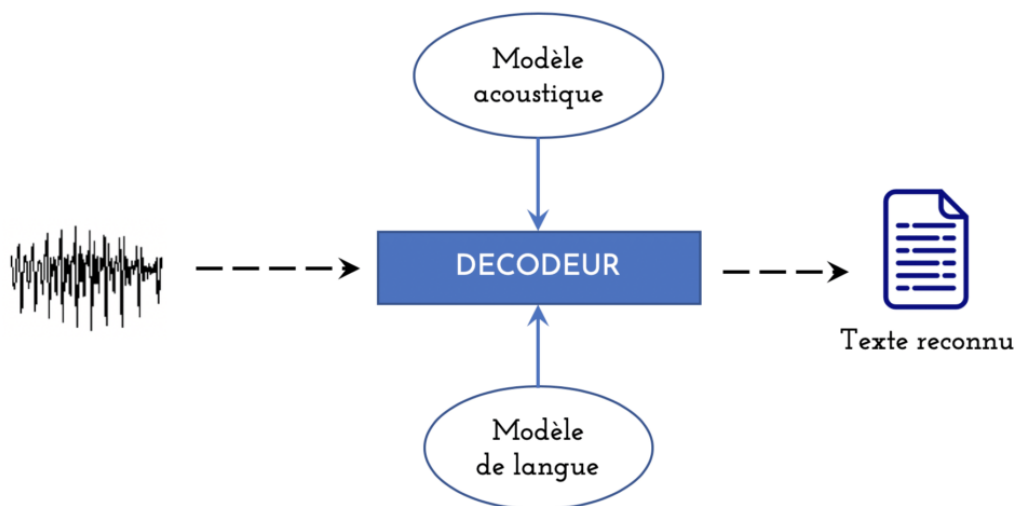


Figure 2. 4 : Architecture classique d'un système de reconnaissance vocale

4. La synthèse vocale

Dans cette section, nous allons présenter la synthèse vocale :

4.1 Définition du Text-to-Speech

Text-to-Speech (TTS), également appelée synthèse vocale en Français, est une technologie qui permet à un ordinateur ou à un autre appareil électronique de convertir du texte écrit en parole humaine. Elle utilise des algorithmes sophistiqués pour analyser le texte et produire une prononciation appropriée. Cette technologie a de nombreuses applications pratiques, telles que les systèmes d'assistance virtuelle, les applications de navigation GPS, les lecteurs de texte, etc. Elle facilite l'interaction avec les appareils électroniques en permettant aux utilisateurs de recevoir des informations par la voix plutôt que par la lecture visuelle. [17] (voir Figure 2.5).

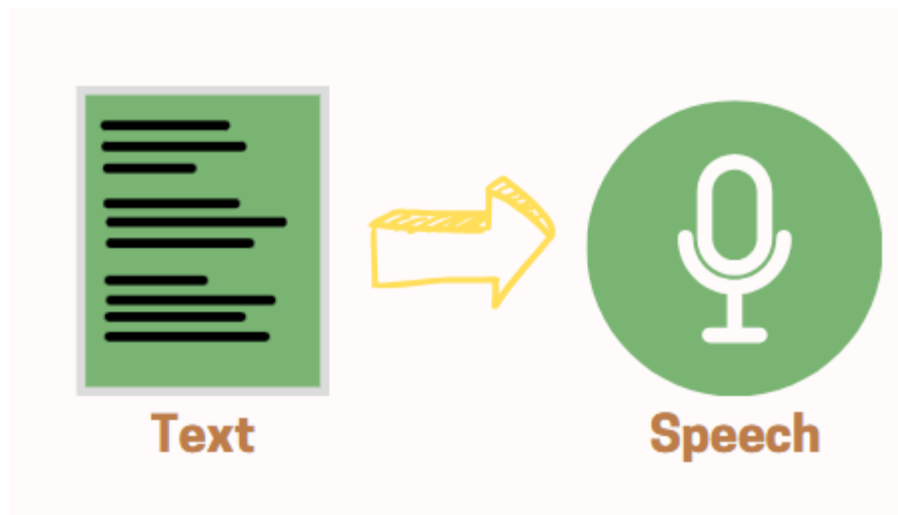


Figure 2. 5 : Définition du Text-to-Speech

4.2 Fonctionnement du Text-to-Speech

Le fonctionnement du Text-to-Speech (TTS) implique plusieurs étapes :

4.2.1 Analyse du texte

Tout d'abord, le texte à synthétiser est analysé. Cela inclut la segmentation du texte en phrases et en mots, ainsi que l'identification de la structure grammaticale et de la ponctuation [17].

4.2.2 Interprétation linguistique

Une fois que le texte est analysé, des algorithmes linguistiques sont utilisés pour interpréter le sens du texte. Cela comprend la détermination de la prononciation correcte des mots, la prise en compte des règles de grammaire et de syntaxe, ainsi que la gestion des abréviations, des acronymes et d'autres aspects linguistiques [17].

4.2.3 Conversion en phonèmes

Les mots du texte sont ensuite convertis en phonèmes, qui sont les unités sonores de la langue. Chaque phonème correspond à un son spécifique prononcé dans la parole humaine [17].

4.2.4 Synthèse vocale

À partir des phonèmes, la synthèse vocale génère une forme de signal sonore qui représente la parole humaine. Cela peut impliquer l'utilisation de techniques de traitement du signal pour moduler la fréquence, l'intensité et d'autres caractéristiques de la voix [17].

4.2.5 Assemblage et prosodie

Les phonèmes sont assemblés pour former des mots, des phrases et des paragraphes cohérents. La prosodie, qui comprend des aspects tels que l'intonation, le rythme et le débit de la parole, est également prise en compte pour rendre la synthèse vocale plus naturelle et expressive [17].

5. Le Matériels utilisés

Nous commençons par identifier les différents outils de travail dont nous aurons besoin :

5.1 Arduino Uno

Dans cette section, nous allons présenter Arduino Uno et ses caractéristiques

5.1.1 Définition

L'Arduino Uno est une carte de développement électronique open-source basée sur un microcontrôleur ATmega328P. Conçue pour être accessible aux débutants en électronique et en programmation, l'Arduino Uno offre une plate-forme flexible et conviviale pour la création de projets interactifs.

Chapitre II : Matériels et outils de développement

La carte Arduino Uno, comme son nom l'indique, a été la première à utiliser la version de programmation Arduino 2.1.0, et elle est devenue le symbole de l'univers Arduino [18] (voir Figure 2.6).

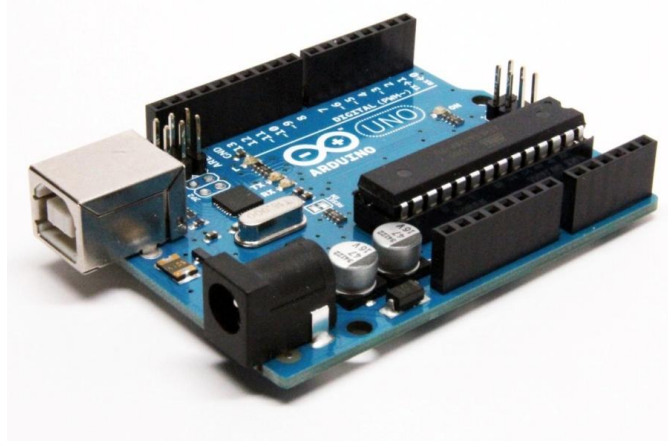


Figure 2. 6 : Carte Arduino Uno [18]

5.1.2 Caractéristiques de la carte Arduino Uno

Voici les caractéristiques de la carte Arduino Uno (voir Figure 2.7) :

- ❖ **Microcontrôleur** : Arduino Uno est équipée d'un microcontrôleur ATmega328P, qui est un composant central programmable et responsable de l'exécution des tâches spécifiées par le code téléchargé sur la carte [18].
- ❖ **Interfaces** : Elle dispose de plusieurs types d'interfaces, y compris des broches d'E/S numériques, des broches d'E/S analogiques, des ports série (UART), des ports USB, etc [18].
- ❖ **Mémoire** : La mémoire de la carte Arduino Uno comprend 32 Ko de mémoire flash pour le stockage du code, 2 Ko de RAM pour le stockage des données temporaires et 1 Ko d'EEPROM pour le stockage des données persistantes [18].
- ❖ **Alimentation** : La carte peut être alimentée via un câble USB provenant d'un ordinateur ou d'une source d'alimentation externe, ainsi que par une connexion à une batterie ou un adaptateur secteur [18].

- ❖ **Compatibilité** : Elle est compatible avec l'IDE Arduino, un environnement de développement intégré (IDE) qui permet aux utilisateurs d'écrire, de compiler et de télécharger du code sur la carte Arduino Uno [18].

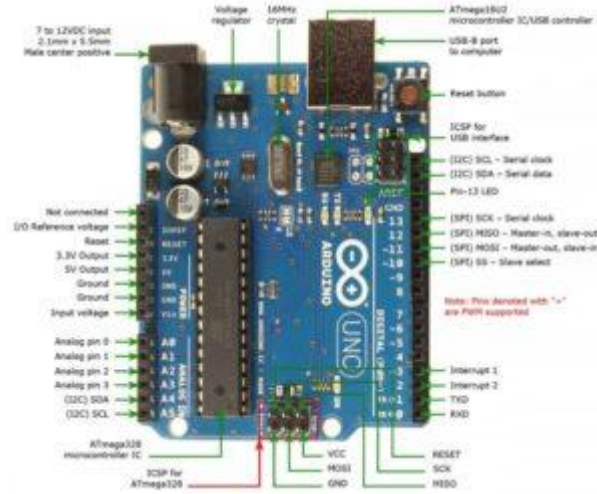


Figure 2. 7 : Brochage de la carte Arduino Uno [18]

5.2 Esp32-CAM

Dans cette section, nous allons présenter le module ESP32-CAM et ses caractéristiques :

5.2.1 Description du module ESP32-CAM

L'ESP32-CAM est un module de développement basé sur le microcontrôleur ESP32 et doté d'une caméra intégrée. La carte intègre le Wi-Fi, le Bluetooth traditionnel et le BLE (Bluetooth Low Energy), avec deux processeurs LX6 32 bits hautes performances. Il adopte une architecture pipeline à 7 phases, un capteur sur puce, un capteur Hall, un capteur de température, etc., et les plages de modulation de fréquence principales de 80 MHz à 240 MHz, Entièrement compatible avec les normes Wi-Fi 802.11b/g/n/e/i et Bluetooth 4.2, il peut être utilisé en mode maître pour construire un contrôleur de réseau autonome, ou comme esclave relié à d'autres MCU hôtes pour augmenter les performances. Il convient aux appareils électroménagers intelligents, au contrôle sans fil industriel, à la surveillance sans fil, à l'identification QR sans fil, à la reconnaissance faciale, aux signaux GPS sans fil et à d'autres applications IoT. C'est une solution idéale pour les applications IoT [19] (voir Figure 2.8).

- ❖ **Prise en charge de la programmation Arduino** : Il est compatible avec l'environnement de développement Arduino, ce qui simplifie la programmation et l'intégration dans des projets existants [19].

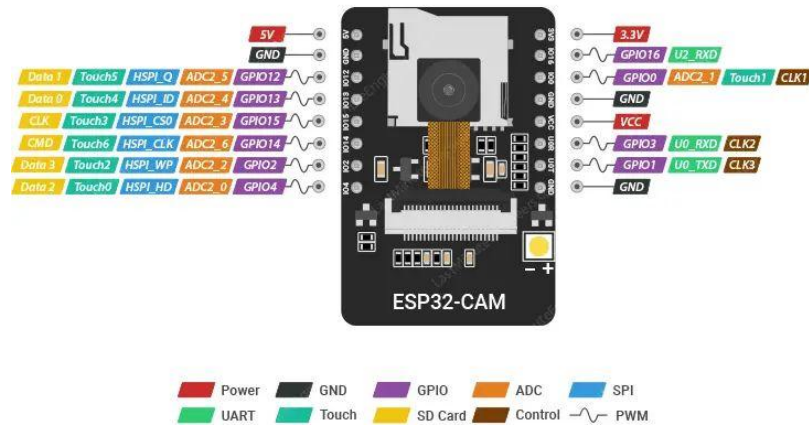


Figure 2. 9: Brochage de l’Esp32-CAM [20]

5.3 Mini Haut-parleur

Dans cette section, nous allons présenter mini haut-parleur et ses caractéristiques :

4.3.1 Définition

Un mini haut-parleur est un dispositif audio compact conçu pour produire du son à partir d'une source audio, tel qu'un smartphone, un ordinateur portable ou une tablette. Ces haut-parleurs sont généralement portables et alimentés par batterie, ce qui les rend pratiques pour une utilisation en déplacement ou dans des espaces restreints.

Malgré leur petite taille, les mini haut-parleurs peuvent offrir une qualité sonore décente pour écouter de la musique, regarder des vidéos ou passer des appels téléphoniques [21] (voir Figure 2.10).



Figure 2. 10 : Mini haut-parleur [22]

5.3.2 Les caractéristiques du mini haut-parleur

Voici les caractéristiques typiques d'un mini haut-parleur, appuyées par une référence académique :

- ❖ **Puissance de sortie** : La puissance de sortie d'un mini haut-parleur peut varier en fonction de sa taille et de sa conception, généralement entre 1 et 10 watts [21].
- ❖ **Réponse en fréquence** : La plage de fréquences que le haut-parleur peut reproduire, généralement de 20 Hz à 20 kHz pour une reproduction audio complète [21].
- ❖ **Impédance** : La résistance électrique du haut-parleur mesurée en ohms, généralement entre 4 et 8 ohms pour les haut-parleurs de petite taille [21].
- ❖ **Sensibilité** : L'efficacité du haut-parleur à convertir la puissance électrique en pression acoustique, mesurée en décibels pour une puissance d'entrée donnée [21].
- ❖ **Taille et poids** : Les dimensions physiques du haut-parleur et son poids, qui déterminent sa portabilité et son encombrement [21].

5.4 Mini Microphone

Dans cette section, nous allons présenter un mini microphone et ses caractéristiques :

5.4.1 Définition d'un mini microphone

Un mini microphone est un appareil électroacoustique compact qui convertit les ondes sonores en signaux électriques. Ces microphones sont souvent utilisés dans des applications où la taille et la discrétion sont cruciales, comme dans les appareils électroniques portables, les systèmes de communication sans fil, ou les dispositifs de surveillance. Ils fonctionnent selon le même principe que les microphones de taille standard, utilisant divers mécanismes tels que les capsules à condensateur ou à électret pour capter les vibrations sonores et les transformer en signaux électriques [23] (voir **Figure 2.11**).



Figure 2. 11 : Mini microphone

5.4.2 Les caractéristiques d'un mini microphone

Les mini microphones partagent plusieurs caractéristiques clés qui les rendent adaptés à diverses applications :

- ❖ **Sensibilité** : La capacité du microphone à capturer des sons faibles et à produire un signal clair. Les microphones à condensateur, par exemple, sont connus pour leur haute sensibilité, ce qui les rend idéaux pour les enregistrements de haute qualité [23].
- ❖ **Réponse en fréquence** : La gamme de fréquences que le microphone peut capter et reproduire avec précision. Un bon mini microphone doit avoir une réponse en fréquence large pour capturer tous les détails sonores nécessaires [23].
- ❖ **Directivité** : La direction à partir de laquelle le microphone capte le son le plus efficacement. Les mini microphones peuvent être omnidirectionnels (captant le son de toutes les directions) ou unidirectionnels (captant principalement le son d'une seule direction), selon l'application [23].
- ❖ **Taille et poids** : La petite taille et le poids léger sont essentiels pour les applications où la discrétion et la portabilité sont importantes, comme dans les casques audio, les appareils mobiles, et les systèmes de surveillance discrets [23].
- ❖ **Nécessité d'une alimentation** : Certains mini microphones, notamment ceux à condensateur ou à électret, nécessitent une alimentation externe, souvent fournie par une pile ou une alimentation fantôme, pour fonctionner correctement [23].

6. Les logiciels utilisés

Nous identifier les différents logiciels dont nous aurons besoin :

6.1 Logiciel IDE Arduino (Environnement de Développement Intégré Arduino)

Dans cette section, nous allons présenter le logiciel IDE Arduino et ses caractéristiques :

6.1.1 Description de L'IDE Arduino

Est un logiciel open-source conçu pour faciliter la programmation des cartes Arduino. Il fournit un ensemble d'outils et de fonctionnalités pour écrire, compiler et téléverser du code sur les cartes Arduino, ainsi que pour effectuer le débogage et la visualisation des résultats [24] (voir Figure 2.12).

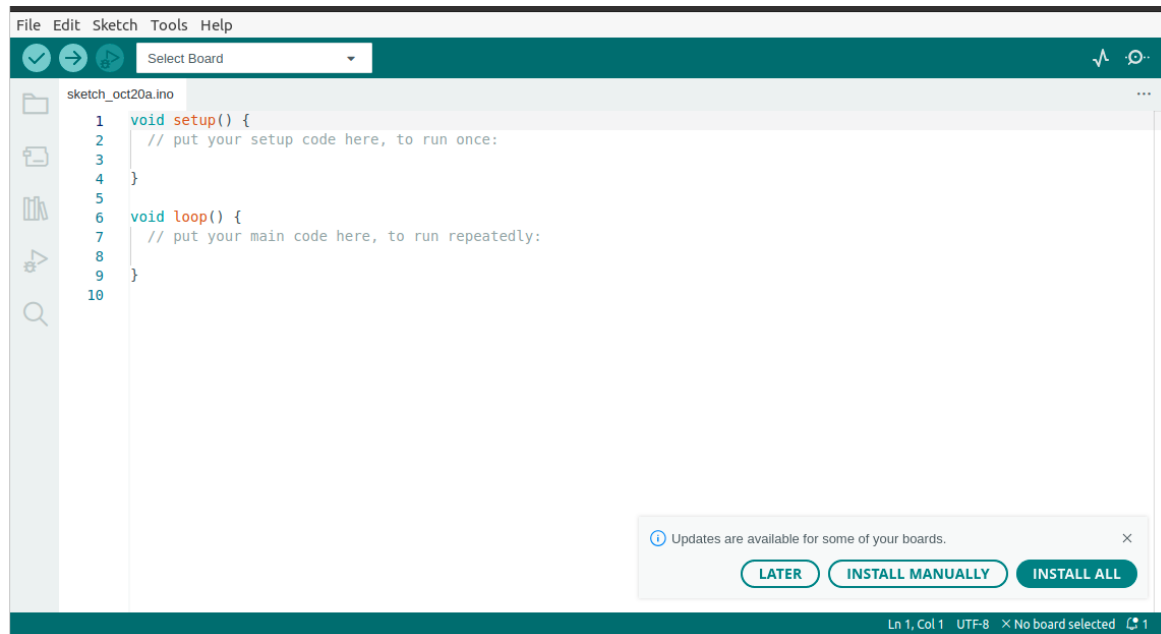


Figure 2. 12 : Fenêtre du logiciel Arduino

6.1.2 Les caractéristiques de l'IDE Arduino

Les principales caractéristiques de l'IDE Arduino incluent (voir Figure 2.13) :

- ❖ **Éditeur de code** : Un éditeur de texte intégré permettant d'écrire et de modifier le code Arduino [24].
- ❖ **Gestionnaire de bibliothèques** : Un gestionnaire de bibliothèques permettant de rechercher, installer et mettre à jour les bibliothèques Arduino [24].
- ❖ **Moniteur série** : Un outil de communication série pour surveiller et déboguer les données envoyées et reçues par la carte Arduino [24].
- ❖ **Sketchbook** : Un emplacement centralisé pour organiser et gérer les différents projets Arduino [24].
- ❖ **Outils de compilation et de téléversement** : Des outils pour compiler le code Arduino en langage machine et le téléverser sur la carte Arduino connectée [24].

- ❖ **Support multiplateforme** : Disponible pour Windows, macOS et Linux, permettant aux utilisateurs de programmer sur leur système d'exploitation préféré [24].



6.2 PyCharm

Dans cette section, nous allons présenter le logiciel PyCharm et ses caractéristiques :

6.2.1 Description du logiciel Pycharm

PyCharm est un environnement de développement intégré (IDE) spécialement conçu pour la programmation en Python. Développé par JetBrains, il est largement utilisé pour le développement d'applications Python, notamment dans les domaines de la science des données et du développement web [25] (voir Figure 2.14).

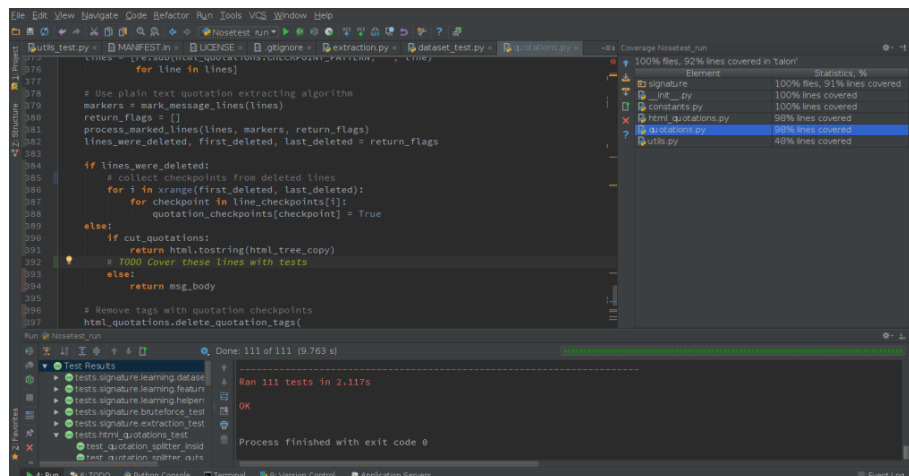


Figure 2. 14 : logiciel PyCharm

6.2.2 Les Caractéristiques du logiciel PyCharm

- ❖ **Édition de code intelligente** : PyCharm offre une assistance au codage grâce à l'auto complétion, la coloration syntaxique et la détection d'erreurs en temps réel. Ces fonctionnalités aident les développeurs à écrire du code de haute qualité plus rapidement et avec moins d'erreurs [25].
- ❖ **Navigation et refactoring de code** : L'IDE permet une navigation facile dans les projets grâce à des vues spécialisées et à la possibilité de sauter rapidement entre fichiers, classes et méthodes. Le refactoring, qui inclut des opérations comme le renommage de variables et l'extraction de méthodes, permet de restructurer le code sans en modifier le comportement externe [25].
- ❖ **Support des frameworks web** : PyCharm est compatible avec des frameworks web populaires tels que Django, Flask et Pyramid. Il propose des fonctionnalités spécifiques comme l'autocomplétion et les outils de débogage pour ces frameworks, facilitant ainsi le développement d'applications web [25].
- ❖ **Intégration des outils scientifiques** : L'IDE supporte des bibliothèques scientifiques telles que NumPy, Matplotlib et Anaconda, ce qui le rend particulièrement utile pour les projets de science des données et de machine learning. PyCharm inclut également une console Python interactive et une intégration avec IPython Notebook [25].
- ❖ **Débogage et tests unitaires intégrés** : PyCharm propose un débogueur graphique et des outils de test unitaire intégrés, facilitant le développement et la maintenance des applications Python [25].
- ❖ **Gestion des versions et collaboration** : L'IDE intègre des outils de contrôle de version comme Git, Mercurial, Subversion, et d'autres, permettant une gestion efficace des versions et une collaboration fluide entre développeurs [25].

7. Conclusion

Pour la reconnaissance faciale, nous avons vu comment des algorithmes identifient et vérifient l'identité en analysant des motifs faciaux uniques, de la capture d'image à la comparaison avec une base de données. La reconnaissance vocale transforme la parole en texte en utilisant des modèles acoustiques et linguistiques, tandis que la synthèse vocale convertit le texte en parole par analyse linguistique et modulation pour produire une voix naturelle.

Nous avons également présenté les matériels utilisés, comme l'Arduino Uno, l'ESP32-CAM et le mini haut-parleur, ainsi que les logiciels tels que l'IDE Arduino et PyCharm. En combinant ces technologies avec le matériel et les logiciels appropriés, notre projet vise à créer une solution innovante pour des applications en sécurité, accessibilité et interaction homme-machine, ouvrant de nouvelles perspectives.

Le chapitre suivant détaillera notre prototype, les étapes suivies, le fonctionnement global, et comment nous avons intégré la reconnaissance faciale, la reconnaissance vocale et la synthèse vocale pour créer un système cohérent et efficace, en partageant les défis et les solutions trouvées.

Chapitre III : Réalisation des
lunettes EasyLook

1. Introduction

Le projet EasyLook vise à développer des lunettes intelligentes intégrant des avancées technologiques telles que la reconnaissance faciale, la reconnaissance vocale et la synthèse vocale, spécifiquement adaptées aux besoins des patients atteints de la maladie d'Alzheimer. Ces lunettes visent à faciliter l'orientation spatiale et temporelle des patients, tout en améliorant leur communication et leur interaction sociale.

En combinant ces fonctionnalités, EasyLook aspire à offrir aux patients et à leurs aidants une solution pratique et efficace pour faire face aux défis quotidiens associés à la maladie, contribuant ainsi à améliorer leur qualité de vie et à réduire leur isolement.

2. Réalisation Pratique

Dans cette section nous allons présenter la réalisation de notre système :

2.1 Présentation du Circuit de commande des lunettes connectées

Pour les lunettes EasyLook, le circuit de commande est crucial pour garantir le bon fonctionnement de toutes les fonctionnalités intégrées. Ce circuit est composé principalement d'une carte Arduino Uno, d'un module ESP32-CAM, d'un haut-parleur pour la sortie audio et un microphone pour détecter les commandes vocales des utilisateurs. Voici une présentation de chaque composant :

2.1.1 Arduino Uno

L'Arduino Uno est utilisé comme le cerveau principal du système. Il est responsable de coordonner toutes les fonctionnalités des lunettes EasyLook. Les tâches principales de l'Arduino Uno incluent la gestion des interactions utilisateur, le contrôle des capteurs et des périphériques, ainsi que la communication avec le module ESP32-CAM.

2.1.2 Module ESP32-CAM

Le module ESP32-CAM est un microcontrôleur doté d'une caméra intégrée. Il est utilisé pour la reconnaissance faciale, la capture d'images et le traitement des données visuelles. Le module ESP32-CAM communique avec l'Arduino Uno via une connexion série, permettant ainsi à l'Arduino de recevoir des données sur les visages détectés et de prendre des décisions en conséquence.

2.1.3 Mini microphone

La reconnaissance vocale est la fonction première du microphone. Grâce à cela, les utilisateurs peuvent approuver ou refuser vocalement la confirmation d'identité lorsque la reconnaissance faciale a lieu, leur permettant ainsi de donner des commandes vocales en fonction de la détection d'une personne. Une fois qu'un individu est identifié, le système lui demande de manière sonore s'il souhaite connaître le nom de la personne détectée. La réponse du patient est captée par le microphone puis transmise à l'Arduino Uno après traitement.

2.1.4 Mini haut-parleur

Le haut-parleur est utilisé pour la sortie audio des lunettes EasyLook. Il est utilisé pour diffuser les instructions vocales générées par le Text-to-Speech et pour permettre aux utilisateurs d'interagir avec le système de manière auditive.

Ensemble, ces composants forment le cœur du circuit de commande des lunettes EasyLook. L'Arduino Uno agit comme l'interface principale entre l'utilisateur et les fonctionnalités des lunettes, tandis que le module ESP32-CAM gère les aspects liés à la vision et à la reconnaissance faciale. L'ajout du microphone permet une interaction plus fluide avec le système, offrant aux patients la possibilité de confirmer ou de rejeter les identifications faciales de manière vocale et pour finir le haut-parleur complète le système en fournissant une sortie audio pour les instructions et les informations vocales. Cette combinaison de composants permet aux lunettes EasyLook d'offrir une expérience utilisateur complète et intuitive pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer.

3. Implémentation

Dans ce qui suit, les configurations nécessaires à l'implémentation de notre système ainsi que le branchement des circuits seront présentées :

3.1 Configuration du Esp32 Cam

Dans cette section, nous allons configuration le module Esp32 Cam :

3.1.1 Conception matérielle

La figure suivante montre comment connecter la caméra à l'Arduino afin de la configurer (voir Figure 3.1)

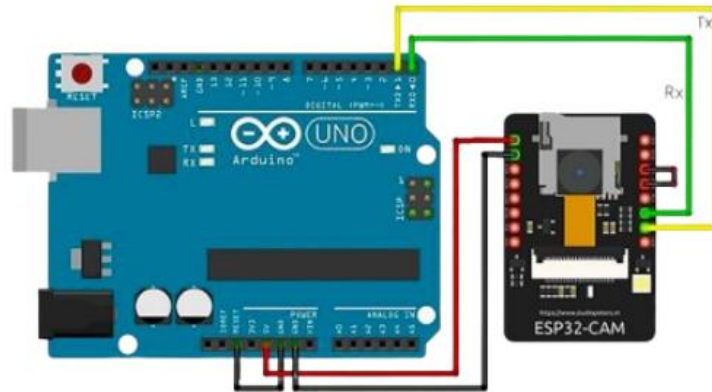


Figure 3. 1 : Branchement entre Arduino Uno et ESP32 Cam [26]

3.1.2 Description configuration ESP32 Cam

- ❖ **Étape 1 : Installation du panneau ESP32 sur Arduino IDE :** Pour commencer, la première étape consiste à installer le panneau ESP32 sur l'IDE Arduino. Étant donné que le logiciel Arduino IDE ne dispose pas nativement du package ESP32, on a téléchargé depuis le site officiel de la carte ESP32. Une fois téléchargé, on l'a ajouté dans les préférences de l'IDE Arduino en indiquant l'URL du gestionnaire de cartes supplémentaires. Après avoir ajouté le package, on a sélectionné le type de carte "ESP32 Wrover Module" dans le menu "Outils". De plus, il est crucial de modifier la vitesse de transmission des données à 115200 bauds dans le menu "Outils" pour une communication optimale avec le module ESP32, contrairement à la vitesse classique de 9600 bauds utilisée avec une carte Arduino standard (voir Figure 3.2)

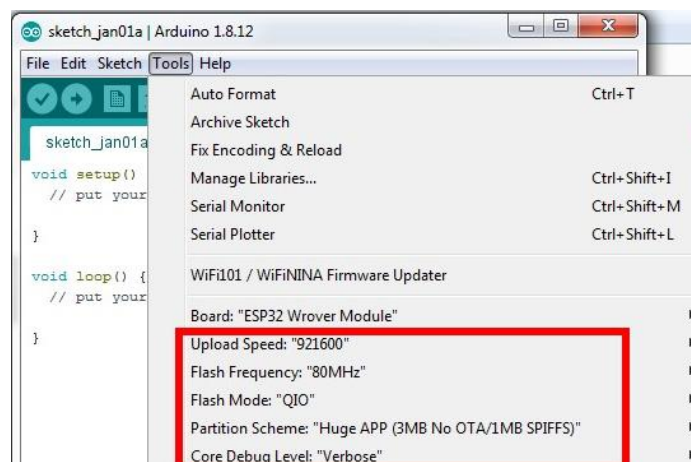


Figure 3. 2 : Configuration des outils du logiciel

Chapitre III : Réalisation des lunettes EasyLook

- ❖ **Étape 2 : Configuration du moniteur série** : Ensuite on configure correctement le moniteur série en cliquant sur l'icône en forme de loupe dans l'IDE Arduino. Sélectionnez la vitesse de transmission des données à 115200 bauds dans le coin inférieur droit du moniteur série (voir **Figure 3.3**)

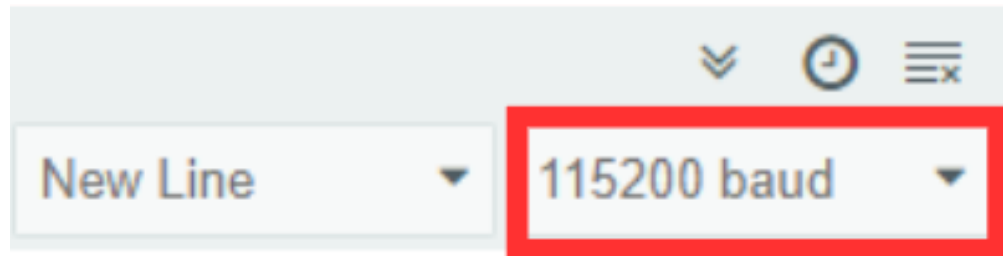


Figure 3. 3 : Configuration du moniteur série

- ❖ **Étape 3 : Programmation et téléversement du code** : Une fois que tous les outils nécessaires sont installés, ensuite on est passer à la création et à la programmation du code pour la carte ESP32. Il faut compiler le programme en appuyant sur le bouton "Vérifier" dans l'IDE Arduino. Une fois la compilation terminée, on a téléverser le programme sur la carte en appuyant sur le bouton "Téléverser". Pendant le téléversement, puis il faut retirer le fil entre GND et GPIO 0 du module ESP32-CAM pour permettre le téléversement du programme. Une fois le téléversement terminé, ensuite il faut ouvrir le moniteur série pour vérifier si le module fonctionne correctement. Si tout se passe bien, vous devriez voir une adresse IP dans le moniteur série, indiquant que le module est prêt à recevoir des commandes (voir **Figure 3.4**)

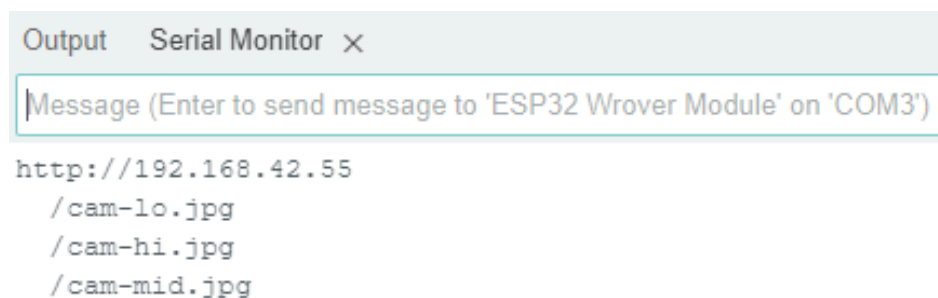


Figure 3. 4 : résultat une adresse IP dans le moniteur série

3.2 Implémentation du code pour la reconnaissance faciale, vocale et la synthèse vocale

Une fois que PyCharm est installé, vous devrez également installer Python 3.1. Ensuite, vous devrez télécharger les bibliothèques nécessaires pour votre projet, telles que OpenCV pour la reconnaissance faciale, TextToSpeech pour la synthèse vocale, et SpeechRecognition pour la reconnaissance vocale. Une fois les bibliothèques installées, vous pouvez commencer à coder. Assurez-vous d'utiliser l'adresse IP fournie lors de la configuration de votre ESP32, afin que votre code Python puisse utiliser le flux de la caméra pour détecter les personnes (voir Figure 3.5)



Figure 3. 5 : logiciel PyCharm

4. Câblage final du prototype

Pour le câblage final du prototype des lunettes EasyLook, où l'ESP32-CAM est connecté à l'Arduino Uno, qui est alimenté par une pile rechargeable de 9V, et un microphone ainsi qu'un mini haut-parleur (voir Figure 3.6)



Figure 3. 6 : Premier prototype des lunettes connectées EasyLook

5. Résultat final

Le résultat final du déploiement de notre prototype est une expérience transparente et efficace pour les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Lorsque la caméra intégrée détecte une présence, le visage est analysé avec précision grâce à la technologie de reconnaissance faciale, qu'il s'agisse de photos de téléphone ou de cartes personnelles. Lors de l'identification, le système demande au patient via la synthèse vocale s'il souhaite connaître la personne qui se tient devant lui. Sur confirmation par l'individu (via le microphone intégré), le nom et les détails de la relation de parenté sont vocalisés via le haut-parleur.

De plus, le nom de la personne détectée est enregistré dans un fichier, ainsi que l'heure de sa rencontre. Cet attribut facilite la création d'un journal des interactions sociales du patient, ces données sont alors précieuses pour fournir des informations sur les interactions quotidiennes du patient et sur les personnes qui les ont initiées. Ce journal peut être consulté par les soignants ou les membres de la famille pour comprendre les activités et les liens sociaux du patient, et éventuellement reconnaître des modèles de comportement ou des modifications de son réseau social.

En résumé, notre prototype offre une solution complète et innovante pour améliorer la qualité de vie des patients atteints de la maladie d'Alzheimer en facilitant la reconnaissance des personnes et en offrant un suivi détaillé de leurs interactions sociales.

6. Evaluation du système

Le système EasyLook a été conçu pour améliorer la qualité de vie des patients atteints de la maladie d'Alzheimer en facilitant la reconnaissance des personnes et en offrant un suivi détaillé de leurs interactions sociales. L'évaluation de ce système se base sur le taux de reconnaissance faciale.

6.1 Taux de Reconnaissance

Le taux de reconnaissance mesure l'efficacité du système à identifier correctement les visages enregistrés dans sa base de données. Un taux de reconnaissance élevé est crucial pour garantir que les patients reçoivent des informations fiables sur les personnes qu'ils rencontrent.

6.2 Méthodologie de Test

Nous avons créé une base de données comprenant les visages de dix personnes et les avons testés en considérant plusieurs variables. Les variables incluaient différents types de relations familiales, conditions d'éclairage variées et différentes coiffures.

6.2.1 Les différents types de relations familiales

Nous avons testé notre système de reconnaissance faciale sur différents types de relations familiales, comme illustré dans la **Figure 3.7** Le graphe présente les pourcentages de reconnaissance pour trois conditions :

- **Sœur/Frère de différent âge** : Le taux de reconnaissance est le plus élevé, atteignant environ 90%.
- **Vrai jumeau** : Le taux de reconnaissance pour les vrais jumeaux est d'environ 50%.
- **Faux jumeau** : Le taux de reconnaissance pour les faux jumeaux est d'environ 70%.

La moyenne de reconnaissance pour la condition des différents types de relations familiales est de 70%. Ce résultat montre que notre système est particulièrement efficace pour distinguer les sœurs/frères de différents âges, tandis que la reconnaissance des jumeaux, en particulier des vrais jumeaux, présente plus de défis.

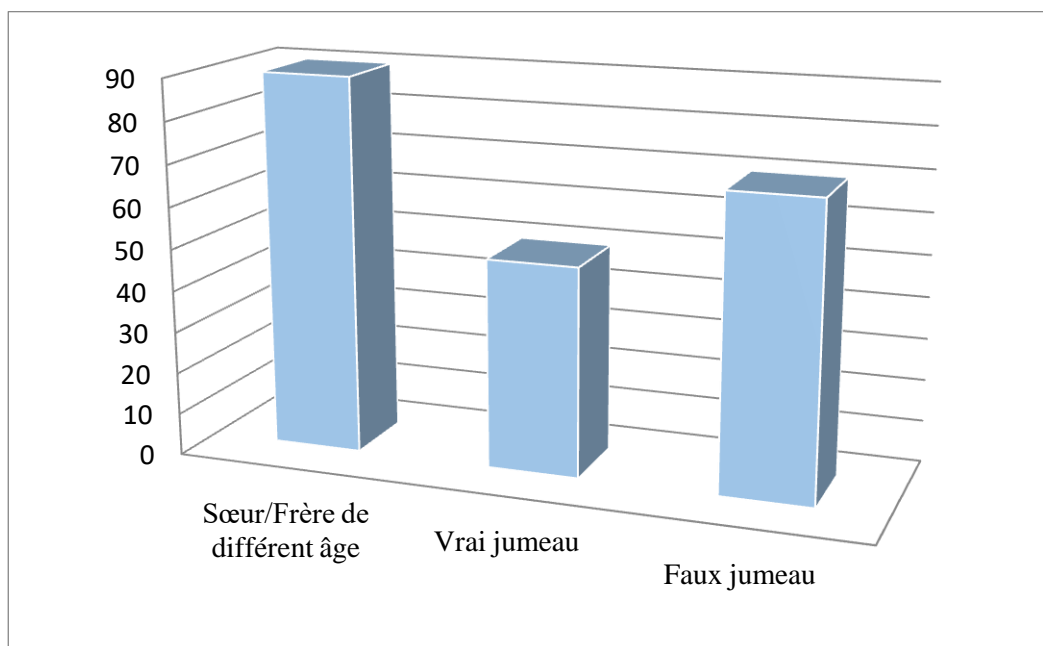


Figure 3.7 : Graphe sur les pourcentages de la condition Les différents types de relations familiales

6.2.2 Les différentes conditions d'éclairage

Nous avons testé notre système de reconnaissance faciale sous différentes conditions d'éclairage, comme illustré dans la **Figure 3.8** Le graphe présente les pourcentages de reconnaissance pour trois conditions d'éclairage :

- **Lumière naturelle** : Le taux de reconnaissance est le plus élevé, atteignant environ 90 %.
- **Faible éclairage** : Le taux de reconnaissance est le plus bas, atteignant environ 70 %.
- **Lumière artificielle** : Le taux de reconnaissance est intermédiaire, atteignant environ 80 %.

La moyenne de reconnaissance pour les différentes conditions d'éclairage est de 81,66 %.

Ce résultat montre que notre système fonctionne de manière optimale sous une lumière naturelle, mais il reste efficace même en présence de lumière artificielle et de faible éclairage, bien que la performance diminue dans des conditions de faible éclairage.

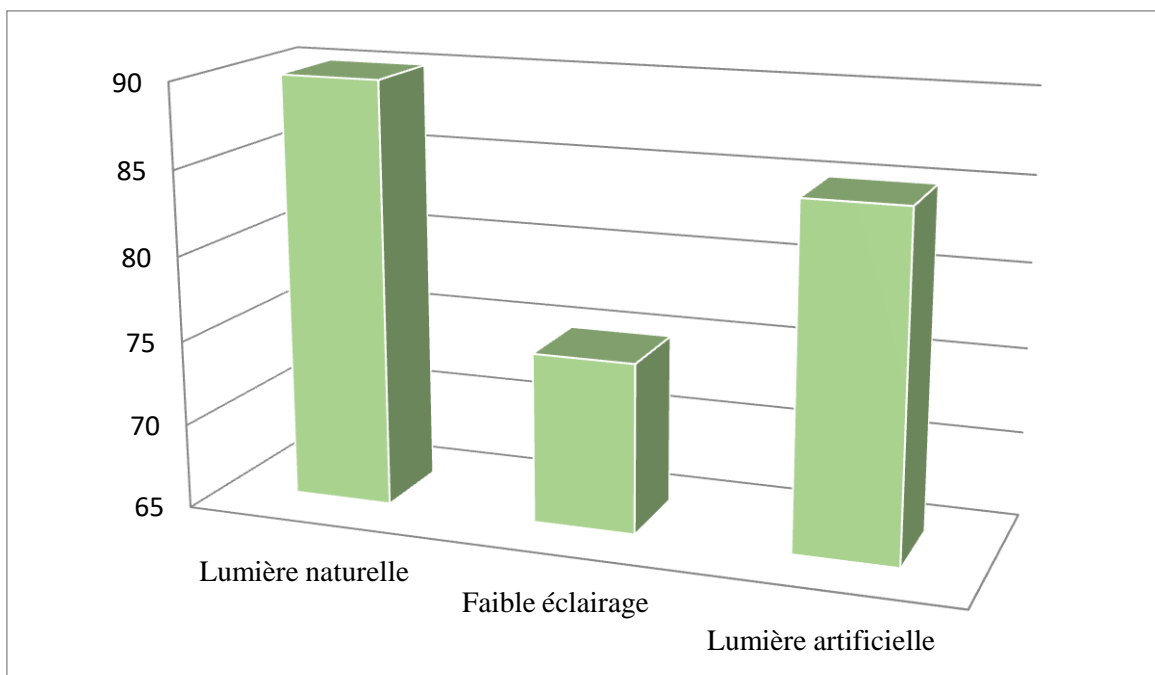


Figure 3. 8 : Graphe sur le pourcentage de reconnaissance sur les différentes conditions d'éclairage

6.2.3 Les différents styles de coiffures

Nous avons testé notre système de reconnaissance faciale sous différents styles de coiffures, comme illustré dans la **Figure 3.9**. Le graphe présente les pourcentages de reconnaissance pour cinq styles de coiffure :

- **Cheveux attachés en chignon**
- **Coupe de cheveux courte**
- **Cheveux détachés derrière les oreilles**
- **Cheveux cachés par un hijab**

La moyenne de reconnaissance pour la condition les différentes styles de coiffures est 90 %. Ce résultat montre que notre système de reconnaissance faciale est très efficace, indépendamment des variations de coiffure, offrant ainsi une performance fiable dans diverses situations capillaires.

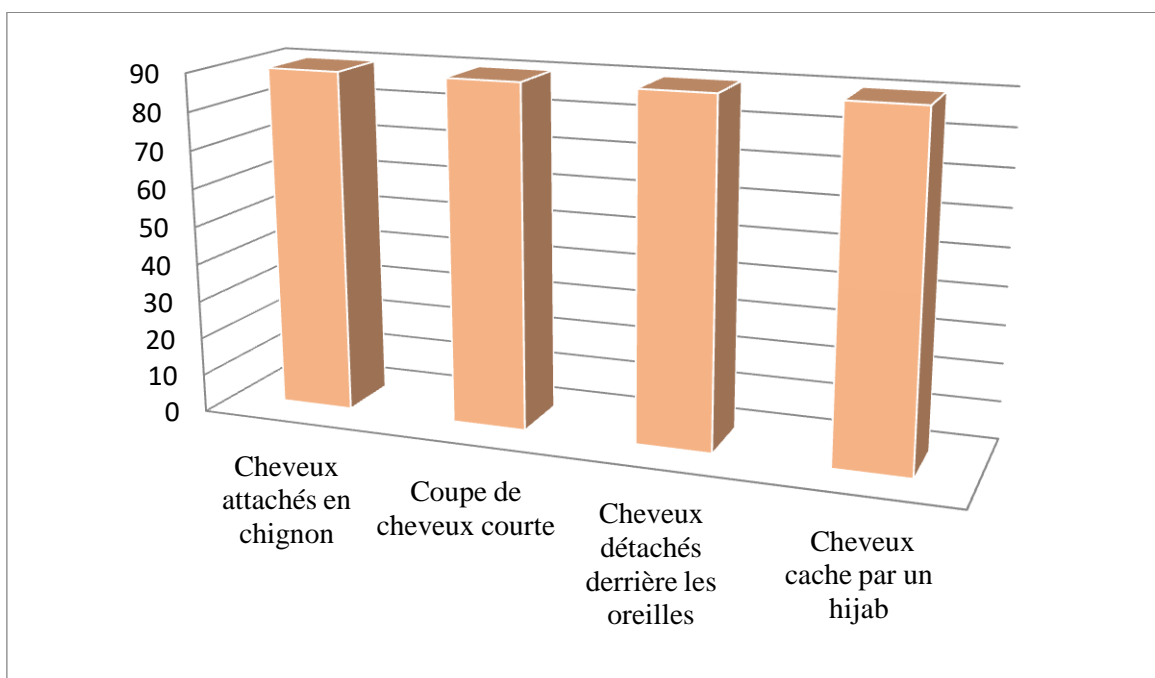


Figure 3.9 : Graphe sur le pourcentage de reconnaissance sur les différents styles de coiffure

6.3 Résultat du taux de reconnaissance

Le résultat du taux de reconnaissance de notre système à atteint 80,55%, ces résultats démontrent une bonne performance globale de nos lunettes intelligentes à travers une variété de conditions, assurant ainsi une fiabilité dans des contextes diversifiés, voir **figure 3.10**.

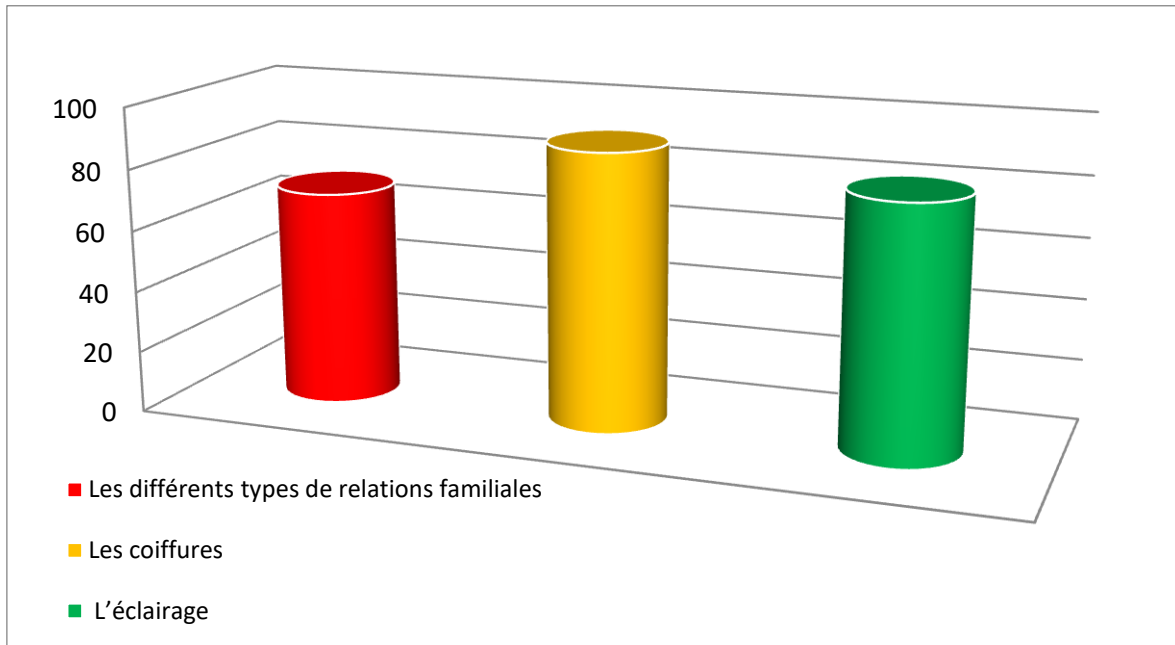


Figure 3. 10 : Graphe sur le pourcentage de reconnaissance des trois conditions

6.4 Impact sur les Utilisateurs

- ❖ Grâce à un taux de reconnaissance acceptable, les patients peuvent faire confiance aux informations fournies par les lunettes EasyLook, ce qui renforce leur indépendance.
- ❖ La précision de la reconnaissance faciale aide à réduire l'anxiété liée à la reconnaissance des personnes, ce qui est particulièrement bénéfique pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer.
- ❖ Le système enregistre les rencontres et fournit un journal des interactions sociales, ce qui est précieux pour les soignants et les membres de la famille pour comprendre les activités quotidiennes du patient.

7. conclusion

En conclusion, nous avons entrepris un voyage pour concevoir et développer un prototype novateur de lunettes EasyLook pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. Tout au long de ce processus, nous avons soigneusement décrit les étapes et les éléments que nous avons suivis pour mener à bien ce travail. Nous avons également fait de notre mieux pour expliquer brièvement le principe de fonctionnement de notre prototype.

Ce prototype représente une première étape dans notre effort pour fournir une solution pratique et efficace aux défis auxquels sont confrontés les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. Il intègre des technologies telles que la reconnaissance faciale, la synthèse vocale et la gestion des interactions sociales pour offrir un soutien précieux aux patients et à leurs proches.

Cependant, il est important de noter que ce prototype est préliminaire et qu'il nécessite un développement ultérieur pour atteindre sa version finale et commerciale. Des tests approfondis, des itérations de conception et des ajustements techniques seront nécessaires pour garantir que le produit final répond aux besoins spécifiques des utilisateurs et aux exigences du marché.

En poursuivant notre travail sur ce projet, nous sommes déterminés à continuer à innover et à améliorer notre solution pour offrir un impact positif et significatif aux patients atteints de la maladie d'Alzheimer et à leurs familles. Nous sommes reconnaissantes pour cette opportunité de contribuer à améliorer la qualité de vie de ceux qui en ont le plus besoin.

Conclusion générale

Le projet « EasyLook » représente une avancée significative dans le domaine de la prise en charge des personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. En combinant habilement les technologies de reconnaissance faciale et vocale et la synthèse vocale, ce projet offre une solution complète et innovante pour aider les patients à reconnaître les visages familiers et à maintenir des interactions sociales significatives.

L'application pratique du prototype « EasyLook » a démontré son efficacité à faciliter la reconnaissance des proches et des amis, tout en offrant un suivi détaillé des interactions sociales. Cette approche novatrice contribue non seulement à améliorer la qualité de vie des patients, mais elle offre également un soutien précieux aux aidants et aux professionnels de la santé.

En permettant aux patients de maintenir des liens sociaux et de préserver leur autonomie dans leur vie quotidienne, « EasyLook » ouvre la voie à une prise en charge plus holistique et personnalisée de la maladie d'Alzheimer. De plus, la possibilité de créer un journal des interactions sociales offre des perspectives nouvelles pour la compréhension des besoins individuels des patients et la détection précoce de changements dans leur réseau social.

En définitive, le projet « EasyLook » incarne l'innovation technologique au service du bien-être humain. En combinant la compassion, la créativité et l'ingéniosité, ce projet offre une lueur d'espoir pour les personnes touchées par la maladie d'Alzheimer, en leur offrant une solution pratique et efficace pour maintenir des liens sociaux précieux et préserver leur dignité et leur autonomie.

Perspectives

Comme perspective, il serait intéressant de connecter les lunettes EasyLook à une application mobile pour accompagner les patients atteints d'Alzheimer. L'application doit permettre la gestion des contacts et des profils avec ajout et mise à jour de photos et informations, en envoyant des notifications en temps réel lorsque les lunettes reconnaissent une personne, la protection des données personnelles par authentification et offrir des fonctionnalités de localisation pour suivre le patient et envoyer des alertes en cas d'urgence. L'intégration de l'intelligence artificielle, tel que la machine learning est également une voie prometteuse pour améliorer les performances de notre système.

Webographie

[1] : Organisation mondiale de la santé « Démence », publié en 2023. Consulté le 18 Mai 2024. Disponible sur : <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>

[2] : Organisation mondiale de la santé « Global action plan on the public health response to dementia 2017 – 2025 », publié en 2017. Consulté le 19 Mai 2024. Disponible sur : <https://www.who.int/publications/i/item/global-action-plan-on-the-public-health-response-to-dementia-2017---2025>

[4] : Marcel TAPPAZ Neurobiologiste - Directeur de Recherche CNRS honoraire, Consulté le 09 Avril 2024. Disponible sur : <https://www.rvd-psychologue.com/cerveau-systeme-nerveux-central.html>

[5] : Fondation Recherche Alzheimer « Qu'est-ce que la Maladie d'Alzheimer », Consulté le 09 Avril 2024. Disponible sur : <https://alzheimer-recherche.org/la-maladie-alzheimer/quest-maladie-dalzheimer/definition-et-chiffres/>

[6] : Alzheimer's Association. « Symptoms and causes of Alzheimer's disease. » Consulté le 05 Mars 2024. Disponible sur : <https://www.alz.org/alzheimers-dementia/what-is-alzheimers#:~:text=As%20Alzheimer's%20advances%20through%20the,and%20behavior%20changes%3B%20and%20difficulty>

[7] : Alzheimer's Society, « Using technology to help with everyday life » Consulté le 08 Mars 2024 Disponible sur : <https://www.alzheimers.org.uk/get-support/staying-independent/how-technology-can-help#:~:text=There%20are%20a%20number%20of%20apps%20on%20smartphones%20and%20tablets,other%20technology%20you%20can%20use.>

[8] : Lifeline « On the Go Support » Consulté le 09 Mars 2024 Disponible sur : <https://www.lifeline.com/support/on-the-go/>

[9] : Le monde de la e-santé « Le robot devient thérapeutique pour les malades d'Alzheimer » publié en 2014 Disponible sur : <https://lemondedelaesante.wordpress.com/2014/07/10/la-robotique-au-service-du-personnel-medical/>

[10] : OrCam Technologies. « OrCam MyEye - Assistive Technology for Blind and Visually Impaired. » Consulté 27 Février 2024. Disponible sur : <https://www.orcam.com/en-us/orcam-myeye-3-pro>

[11] : CarePredict@Home , Consulté 05 Mars 2024. Disponible sur :

<https://www.carepredict.com/comment-ca-marche-2/?lang=fr>

[12] : GTX Corp « SmartSole GPS Tracker - GPS Alzheimer's Shoes - GTX Corp »

Consulté le 05 Mars 2024. Disponible sur : <https://gtxcorp.com/the-innovative-gps-smartsole-from-gtx-mission-critical-healthcare-powered-by-eno-one%EF%BF%BC/>

[13] : Tinylogics, Consulté le 05 Mars 2024. Disponible sur : <https://pillbox.tinylogics.com/>

[14] : Salman Sajid « développer un système de reconnaissance faciale » Consulté le 10

Mars 2024. Disponible sur : <https://fr.fiverr.com/salmansajid306/develop-face-recognition-system>

[16] : Antoine Crochet-Damais « Reconnaissance vocale : définition, algorithmes et

fonctionnement » article publié sur IA news BY JDN en 2022, Consulté le 10 Mars 2024.

Disponible sur : <https://www.journaldunet.fr/intelligence-artificielle/guide-de-l-intelligence-artificielle/1501849-reconnaissance-vocale/>

[17] : Bastien L. « Text-to-Speech : qu'est-ce que la synthèse vocale ? », article publié sur

lebigdata.fr en 2018, Consulté le 10 Mars 2024. Disponible sur :

<https://www.lebigdata.fr/text-to-speech-definition>

[18] : Arduino France « Arduino Uno : Avantages, inconvénients, utilisation et

fonctionnement », article publié en 2019. Consulté le 10 Mars 2024. Disponible sur :

<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>

[19] : PowerTech « ESP32 CAMERA + SUPPORT DE PROGRAMATION », Consulté le

11 Mars 2024. Disponible sur : <https://powertech-dz.net/products/single/esp32-camera-support-de-programation-vente-composants-electronique-blida-algerie-646>

[20] : Last Minute ENGINEERS « ESP32-CAM Pinout Reference », Consulté le 11 Mars

2024. Disponible sur : <https://lastminuteengineers.com/esp32-cam-pinout-reference/>

[22] : Robotpark.com « MINI METAL SPEAKER W/ WIRES - 8 OHM 0.5W », Consulté

le 11 Mars 2024. Disponible sur : <https://www.robotpark.com/Mini-Metal-Speaker-w-Wires-8-ohm-0-5W>

[23] : Rachel Hansen « Qu'est-ce qu'un micro ? Définition, types et utilisations », article publié par WIRED en 2023. Consulté le 11 Mars 2024. Disponible sur :

<https://soundscapehq.com/fr/quest-ce-quun-micro/>

[24] : Karl Söderby & Jacob Hylén « Getting Started with Arduino IDE 2 », article publié par Arduino DOCS en 2024. Consulté le 11 Mars 2024. Disponible sur :

<https://docs.arduino.cc/software/ide-v2/tutorials/getting-started-ide-v2/>

[25] : Raphael Kassel « PyCharm : tout savoir sur l'IDE Python le plus populaire », article publié par DataScientest en 2022. Consulté le 11 Mars 2024. Disponible sur :

<https://datascientest.com/pycharm-tout-savoir>

[24] : E-TECHNO-TUTOS « ESP32 Cam ». Consulté le 15 Mars 2024. Disponible sur :

<https://www.e-techno-tutos.com/2021/01/01/esp32-cam/>

Bibliographie

[3] : Eric Kandel, James Schwartz et Thomas Jessell, « Principles Of Neural Science, Fifth Edition », livre édité par McGraw-hill Education en 1981.

[15] : Stan Li et Anil Jain, « Handbook of Face Recognition », Jain publié chez Springer Science & Business Madia en 2011.

[21] : John Borwick « Loudspeaker and Headphone Handbook (2nd ed.) » publié par Butterworth-Heinemann en 1994.

Annexe



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abou Bekr Belkaid Tlemcen

Business Model Canvas

BMC

Date de dépôt : 10 Juin 2024

N° de projet : FS-004

Faculté/Institut : Faculté des sciences

Département : D'informatique

Nom du projet : EasyLook : Lunettes intelligentes pour aider les patients atteints de la maladie d'Alzheimer à reconnaître les visages familiaux.

Encadrant 1 : Labraoui Nabila

Expert : Etchiali Abdelhak

Etudiants :

- Bali Feryel Chaimaa
- Demmouche Dounia

Année universitaire : 2023/2024



1. Proposition de valeur :

1.1 Quels problèmes résolvons-nous pour nos clients ?

Les lunettes intelligentes EasyLook s'attaque à plusieurs problèmes critiques rencontrés par les patients atteints de la maladie d'Alzheimer et leurs aidants. Les patients éprouvent souvent des difficultés à reconnaître les visages familiers, ce qui peut entraîner de la confusion, de l'isolement social et de l'anxiété. En utilisant des lunettes intelligentes équipées de technologies de reconnaissance faciale et vocale, nous aidons les patients à identifier rapidement et avec précision leurs proches et amis, facilitant ainsi les interactions sociales et réduisant le stress lié à la maladie.

1.2 Quels besoins de nos clients satisfont nos produits ou services ?

Les produits et services proposés par les lunettes intelligentes EasyLook répondent à plusieurs besoins fondamentaux des patients atteints de la maladie d'Alzheimer et de leurs aidants. En facilitant la reconnaissance faciale, en améliorant l'interaction sociale, en fournissant des repères spatiaux et temporels, en permettant une communication fluide et en offrant un suivi détaillé des interactions sociales, EasyLook contribue à améliorer la qualité de vie des patients et à réduire le fardeau des soignants et des familles.

1.3 En quoi notre offre est-elle différente de celle de nos concurrents ?

Notre solution n'a pas de rival direct en Algérie, ce qui en fait une offre unique.

L'offre d'EasyLook se distingue par son approche intégrée et innovante, combinant la reconnaissance faciale, la reconnaissance vocale et la synthèse vocale dans des lunettes intelligentes. Les lunettes intelligentes EasyLook offre une solution complète qui aborde plusieurs aspects des besoins des patients, notamment l'orientation spatiale, la communication sociale et le suivi des interactions.

1.4 Quelles est notre proposition unique de valeur ?

La proposition unique de valeur d'EasyLook réside dans son intégration innovante de la reconnaissance faciale, de la reconnaissance vocale et de la synthèse vocale dans des lunettes intelligentes spécialement conçues pour les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Cette solution est :



- ❖ à la pointe de la technologie, offrant une solution novatrice pour la reconnaissance des personnes.
- ❖ Conçu pour être intuitif et facile à utiliser, notre appareil ne nécessite pas de compétences techniques avancées.
- ❖ une solution abordable qui ne sacrifie pas la qualité, permettant à un plus grand nombre de clients d'en bénéficier.
- ❖ nous fournissons un service complet pour assurer la satisfaction et répondre aux besoins de nos clients.

2. Segments de clients :

2.1 Quels sont nos clients principaux ?

- ❖ Les clients principaux d'EasyLook sont les patients atteints de la maladie d'Alzheimer

2.2 Quels sont les différents segments de clients que nous visons ?

- ❖ Les patients atteints de la maladie d'Alzheimer.
- ❖ Les patients atteints de la maladie de prosopagnosie (incapacité à reconnaître les visages).
- ❖ Les malvoyants.
- ❖ Les aveugles.

2.3 Quels sont les besoins spécifiques de chaque segment de clients ?

- ❖ **Les patients atteints de la maladie d'Alzheimer** : Besoin de reconnaître leurs proches et les personnes de leur entourage pour réduire l'anxiété et améliorer la qualité de vie.
- ❖ **Les patients atteints de prosopagnosie** : Besoin d'une assistance pour reconnaître les visages, ce qui aide à maintenir les interactions sociales et professionnelles.
- ❖ **Les malvoyants** : Besoin d'aide pour identifier les personnes dans leur environnement immédiat pour une plus grande indépendance et sécurité.
- ❖ **Les aveugles** : Besoin de solutions auditives et tactiles pour reconnaître les personnes autour d'eux, améliorant ainsi leur autonomie et leur sécurité.



2.4 Comment pouvons-nous catégoriser nos clients en groupes distincts

Pour catégoriser nos clients en groupes distincts, nous pouvons prendre en compte plusieurs critères, notamment l'âge, la maladie, le stade de la maladie, les besoins en assistance, le niveau de technologie, et le rôle dans la prise en charge du patient (aidant familial, professionnel de santé, etc.). En utilisant ces critères, nous pouvons créer des segments de clients spécifiques qui nécessitent des solutions adaptées à leurs besoins et à leurs capacités.

3. Relation avec les clients :

3.1 Quel type de relation chaque segment de clients attend-il de nous ?

- ❖ **Les patients atteints de la maladie d'Alzheimer** : Ils attendent une relation basée sur la confiance, la fiabilité et le soutien continu. Ils ont besoin d'un service client réactif et empathique, capable de répondre à leurs préoccupations rapidement.
- ❖ **Les patients atteints de prosopagnosie** : Ils attendent une assistance technique spécialisée et un support personnalisé pour maximiser l'efficacité de l'appareil dans leur vie quotidienne.
- ❖ **Les malvoyants** : Ils attendent une relation de soutien constant, avec des conseils et des mises à jour régulières pour garantir que l'appareil fonctionne de manière optimale.
- ❖ **Les aveugles** : Ils attendent des services de support accessibles, comme des instructions en braille et une assistance vocale, ainsi qu'une disponibilité continue pour résoudre les problèmes éventuels.

3.2 Comment entretenons-nous actuellement les relations avec nos clients ?

- ❖ Nous fournissons une assistance technique et un service client disponibles pour répondre rapidement aux questions et résoudre les problèmes.
- ❖ Nous offrons des mises à jour annuelles gratuites pour assurer que nos appareils restent à la pointe de la technologie et fonctionnent de manière optimale.
- ❖ Nous proposons des remises avantageuses pour rendre nos produits plus accessibles et renforcer la fidélité de nos clients.
- ❖ Nos lunettes se distinguent par leur design élégant et leur prix abordable, répondant ainsi aux attentes des clients en termes d'esthétique et de budget.



3.3 Comment pouvons-nous améliorer ou personnaliser nos interactions avec nos clients ?

- ❖ Offrir des options de personnalisation des lunettes en fonction des besoins individuels de chaque client, par exemple des réglages spécifiques pour les différents niveaux de déficience visuelle.
- ❖ Mettre en place un programme de fidélité qui récompense les clients réguliers avec des offres spéciales, des services gratuits supplémentaires et des avant-premières sur les nouveaux produits.
- ❖ Améliorer l'accessibilité du support client en offrant des services via différents canaux comme le téléphone, les chats en ligne, les emails et les réseaux sociaux pour répondre aux préférences de chaque client.
- ❖ Proposer des sessions de formation et des tutoriels en ligne pour aider les clients à tirer le meilleur parti de nos produits, y compris des vidéos explicatives et des ateliers en direct.
- ❖ Encourager les retours d'expérience des clients et utiliser ces informations pour améliorer nos produits et services. Cela pourrait inclure des sondages réguliers et des groupes de discussion pour mieux comprendre les besoins évolutifs de nos clients.
- ❖ Offrir un service après-vente personnalisé, incluant des consultations individuelles pour résoudre des problèmes spécifiques et proposer des solutions adaptées.

En adoptant ces stratégies, nous pouvons non seulement répondre aux attentes de chaque segment de clients mais aussi créer des relations plus solides et personnalisées, augmentant ainsi la satisfaction et la fidélité des clients.

4. Canaux de distribution :

4.1 Par quels canaux nos clients veulent-ils être atteints ?

Les clients veulent souvent être atteints par une variété de canaux, y compris les magasins physiques, Affiches publicitaires, les plateformes en ligne, des annonces ciblées sponsorisées sur les réseaux sociaux, les centres d'appels, les services de messagerie et Participation à des expositions. Chaque canal offre une expérience unique, et il est important de comprendre les préférences de chaque segment de clients pour choisir les canaux les plus efficaces pour atteindre et servir nos clients.

4.2 Quels canaux sont les plus efficaces pour atteindre chaque segment de clients ?

- ❖ **Les patients atteints de la maladie d'Alzheimer :**
 - **Magasins :** Pour un contact direct et des démonstrations en personne.
 - **Affiches publicitaires :** Dans les centres médicaux et les résidences pour personnes âgées.
- ❖ **Les patients atteints de prosopagnosie :**
 - **Vente en ligne :** Avec des descriptions détaillées et des témoignages.
 - **Annonces ciblées sur les réseaux sociaux :** Pour atteindre les utilisateurs avec des intérêts spécifiques.
- ❖ **Les malvoyants :**
 - **Magasins :** Avec des options d'essai de produits.
 - **Vente en ligne :** Avec une interface adaptée pour les malvoyants.
- ❖ **Les aveugles :**
 - **Vente en ligne :** Avec des descriptions audio et support téléphonique.
- ❖ **Participation à des expositions :** Avec des démonstrations interactives et du matériel en braille.

4.3 Comment pouvons-nous intégrer différents canaux pour améliorer l'expérience clients ?

- ❖ **Combiner magasins et vente en ligne :** Offrir une expérience omni canal où les clients peuvent essayer les produits en magasin et les acheter en ligne. Par exemple, permettre aux clients de scanner un code QR en magasin pour en savoir plus sur le produit et l'acheter en ligne.
- ❖ **Utiliser les réseaux sociaux pour sensibiliser et rediriger :** Utiliser des annonces ciblées sur les réseaux sociaux pour diriger les clients vers des ressources en ligne ou des événements en magasin.
- ❖ **Affiches publicitaires avec codes QR :** Placer des affiches publicitaires avec des codes QR qui mènent directement aux pages produits en ligne ou à des informations supplémentaires.
- ❖ **Participer à des expositions et événements :** Présenter nos produits et recueillir des retours directs des clients pour améliorer continuellement nos offres. Utiliser ces événements pour promouvoir la vente en ligne et les magasins physiques.



- ❖ **Support client intégré** : Offrir un support client accessible via téléphone, chat en ligne et email pour répondre aux questions et assister les clients quel que soit le canal utilisé pour l'achat.
- ❖ **Programme de fidélité intégré** : Créer un programme de fidélité qui récompense les achats effectués sur tous les canaux, encourageant ainsi une utilisation multiple des canaux disponibles.

5. Partenaires clés :

5.1 Qui sont nos partenaires clés ?

- ❖ **Les fournisseurs** : Ils fournissent les composants nécessaires pour la fabrication de nos appareils.
- ❖ **Société d'impression de circuits imprimés** : Fournit les circuits électroniques essentiels pour le fonctionnement de nos produits.
- ❖ **Société d'injection plastique et d'impression 3D** : Produit les boîtiers et autres composants en plastique de nos appareils.
- ❖ **Compagnie de livraison et d'emballage** : Assure la distribution et l'emballage de nos produits pour les livrer aux clients.

5.2 Quels sont les partenariats qui nous aident à réduire les coûts, à accéder à de nouvelles ressources ou à améliorer notre proposition de valeur ?

- ❖ **Les fournisseurs** : Des accords à long terme avec nos fournisseurs peuvent permettre des réductions de coûts sur les composants et garantir une qualité constante.
- ❖ **Société d'impression de circuits imprimés** : Ce partenariat nous permet d'accéder à des technologies avancées pour la production de circuits imprimés de haute qualité à des coûts réduits grâce à des économies d'échelle.
- ❖ **Société d'injection plastique et d'impression 3D** : En travaillant étroitement avec cette société, nous pouvons réduire les coûts de production des boîtiers en plastique et améliorer la qualité et le design de nos produits grâce à des technologies d'impression 3D avancées.
- ❖ **Compagnie de livraison et d'emballage** : Un partenariat avec une compagnie de livraison et d'emballage efficace réduit les coûts de logistique et améliore la rapidité et la fiabilité des livraisons, ce qui améliore l'expérience client.



5.3 Comment pouvons-nous aligner nos intérêts avec ceux de nos partenaires ?

- ❖ **Établir des contrats à long terme** : Offrir des contrats à long terme avec des conditions mutuellement bénéfiques peut assurer la stabilité et la prévisibilité pour les deux parties, tout en permettant des réductions de coûts grâce à des engagements de volume.
- ❖ **Collaboration et communication régulières** : Maintenir des canaux de communication ouverts et réguliers pour partager des informations sur les prévisions de demande, les innovations technologiques et les retours clients. Cela peut aider à ajuster les processus et à répondre rapidement aux changements du marché.
- ❖ **Co-développement de produits** : Travailler en partenariat avec nos fournisseurs et sociétés de fabrication pour développer de nouveaux produits ou améliorer les produits existants peut aligner nos objectifs en termes de qualité et d'innovation.
- ❖ **Programmes de partage de profits et d'incitations** : Mettre en place des programmes qui partagent les bénéfices et offrent des incitations basées sur les performances, comme des bonus pour le respect des délais de livraison ou l'amélioration de la qualité des composants.
- ❖ **Partage des connaissances et formation** : Organiser des sessions de formation et d'échange de connaissances pour améliorer les compétences des partenaires et s'assurer qu'ils sont à jour avec les dernières technologies et processus, ce qui peut conduire à des améliorations continues de la qualité et de l'efficacité.
- ❖ **Évaluations et feedback réguliers** : Effectuer des évaluations régulières des performances des partenaires et fournir des feedbacks constructifs pour améliorer continuellement les processus et les relations.

6. Activités clés :

6.1 Quelles sont les actions principales que nous devons entreprendre pour livrer notre proposition de valeur ?

Les actions principales que nous devons entreprendre pour livrer notre proposition de valeur incluent le développement et la maintenance de notre technologie de reconnaissance faciale et de synthèse vocale, la conception et la fabrication des lunettes intelligentes EasyLook, la collecte et l'analyse des données des utilisateurs pour améliorer notre produit, la gestion de la relation client pour assurer un support continu, ainsi que la recherche et le développement



pour rester à la pointe de l'innovation dans le domaine des technologies d'assistance pour les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer. Ces activités clés sont essentielles pour garantir que notre produit répond aux besoins de nos clients et maintenir notre position concurrentielle sur le marché.

6.2 Quelles sont les opérations essentielles pour notre entreprise ?

- ❖ **Recherche et développement (R&D) :** Investir dans la R&D pour développer de nouvelles technologies et améliorer les produits existants.
- ❖ **Production et fabrication :** Gérer la production pour assurer des niveaux élevés de qualité et de contrôle des coûts.
- ❖ **Gestion des fournisseurs et de la chaîne d'approvisionnement :** Maintenir des relations solides avec les fournisseurs pour garantir la disponibilité et la qualité des matériaux.
- ❖ **Logistique et distribution :** Optimiser la logistique pour assurer une livraison rapide et fiable des produits à nos clients.
- ❖ **Marketing et ventes :** Promouvoir nos produits et atteindre nos clients cibles grâce à des campagnes de marketing efficaces.
- ❖ **Service client et support après-vente :** Assurer un service client de qualité pour répondre aux questions, résoudre les problèmes et offrir des services de mise à jour et de maintenance.

6.3 Quelles sont les activités qui créent le plus de valeur pour nos clients ?

- ❖ Développer des produits innovants qui offrent des solutions uniques et efficaces aux problèmes de nos clients.
- ❖ Assurer une haute qualité dans la fabrication des produits pour garantir leur fiabilité et leur durabilité.
- ❖ Offrir des options de personnalisation pour répondre aux besoins spécifiques de chaque segment de clients.
- ❖ Fournir un support technique exceptionnel pour aider les clients à utiliser nos produits de manière optimale.
- ❖ Maintenir des prix compétitifs tout en offrant une haute qualité, ce qui rend nos produits accessibles à un plus grand nombre de clients.
- ❖ Concevoir des produits intuitifs et faciles à utiliser pour garantir une adoption rapide et une satisfaction élevée des clients.



7. Ressources clés :

7.1 Quels sont nos actifs matériels, immatériels et humains essentiels ?

❖ Matériels

- **ESP32-CAM** : Utilisé pour la reconnaissance d'image et l'identification des personnes.
- **Mini microphone** : Capturer des commandes vocales ou des sons pour certaines fonctions du produit.
- **Mini haut-parleur** : Fournir des retours audio aux utilisateurs.
- **Arduino Uno** : Microcontrôleur pour contrôler les diverses fonctions de l'appareil.
- **Pile rechargeable** : Alimenter les appareils de manière autonome.
- **File** : pour relie les composants

❖ Immatériels :

- **Logiciels et firmware** : Programmes développés pour la reconnaissance faciale, la gestion des données, et le fonctionnement global des appareils.
- **Propriété intellectuelle** : Brevets, marques déposées et droits d'auteur sur les technologies et les designs développés.
- **Relations clients** : Base de clients fidèles et canaux de distribution établis.

❖ Humains :

- **Programmeurs** : Développeurs chargés de la programmation et de la maintenance des logiciels.
- **Ingénieurs** : Concepteurs et intégrateurs des composants matériels et logiciels.
- **Personnel de service client** : Assistance aux utilisateurs et gestion des retours clients.

7.2 Quels sont les outils, les technologies ou les partenariats dont nous avons besoin pour réussir ?

❖ Outils et technologies :

- **Environnement de développement intégré (IDE)** : Pour programmer les microcontrôleurs Arduino Uno et ESP32-CAM.
- **Outils de prototypage** : Imprimantes 3D pour créer des prototypes de boîtiers et de composants.



8. Charges et coûts :

8.1 Quels sont les coûts fixes et variables associés à notre modèle économique ?

❖ Coûts fixes :

- **Salaires des ingénieurs** : 50 000 DA (fixe indépendamment du volume de production)
- **Frais de commercialisation** : 12 000 DA (fixe pour les campagnes et promotions)
- **Coûts de location des locaux et des infrastructures** : Variable selon la région et les installations utilisées (non précisé dans les données fournies, mais généralement un coût fixe)
- **Maintenance des équipements et infrastructures** : Coût régulier pour maintenir les machines et les bureaux opérationnels (variable mais souvent fixe sur une période donnée)

❖ Coûts variables :

- **Prix de la matière première** : 14 000 DA par unité produite
- **Coût de livraison** : 1 000 DA par produit livré
- **Prix des services d'impression de circuits et d'impression plastique** : Variable selon la demande et le volume de production

8.2 Quels sont les coûts les plus importants pour notre entreprise ?

- ❖ **Salaires des ingénieurs** : 50 000 DA, étant un coût fixe et essentiel pour le développement et l'innovation.
- ❖ **Prix de la matière première** : 14 000 DA par unité, représentant une part importante des coûts de production.
- ❖ **Frais de commercialisation** : 12 000 DA, essentiels pour atteindre et attirer des clients.
- ❖ **Prix des services d'impression de circuits et d'impression plastique** : Variables mais importants pour la fabrication des produits.

8.3 Comment pouvons-nous réduire les coûts ou améliorer l'efficacité de nos opérations ?

- ❖ Obtenir des réductions de prix pour la matière première en négociant des contrats à long terme ou en achetant en plus grandes quantités pour bénéficier d'économies d'échelle.
- ❖ Investir dans des machines et des technologies qui automatisent des étapes de production pour réduire les coûts de main-d'œuvre et augmenter l'efficacité.
- ❖ Travailler avec des compagnies de livraison pour négocier des tarifs réduits sur le volume ou optimiser les routes de livraison pour réduire les coûts de transport.
- ❖ Utiliser des méthodes de marketing numérique plus ciblées et moins coûteuses, comme les campagnes sur les réseaux sociaux, pour atteindre un public plus large à moindre coût.
- ❖ Collaborer avec des partenaires spécialisés pour certaines parties de la production ou du développement, ce qui peut être plus économique que de tout faire en interne.
- ❖ Établir des partenariats avec des fournisseurs locaux pour réduire les coûts de transport et de livraison des matériaux.
- ❖ Offrir des formations et des incitations pour augmenter la productivité des ingénieurs et du personnel, ainsi que revoir les structures salariales et les avantages pour attirer et retenir les talents sans surpayer.

9. Revenus :

9.1 Quels produits ou services nos clients sont-ils prêts à payer ?

Nos clients sont prêts à payer pour des produits ou services qui répondent à leurs besoins et qui leur offrent de la valeur ajoutée. Dans ce cas, nos clients sont probablement prêts à payer pour :

- ❖ Des appareils de reconnaissance faciale et de gestion des personnes, qui peuvent aider à résoudre des problèmes tels que la reconnaissance des proches pour les personnes atteintes de la maladie d'Alzheimer ou de prosopagnosie.
- ❖ Des services de support technique et de maintenance pour assurer le bon fonctionnement des produits.
- ❖ Des mises à jour logicielles et des améliorations pour garantir que les produits restent à jour et offrent des fonctionnalités améliorées au fil du temps.



9.2 Quels sont les différents moyens par lesquels nous pouvons générer des revenus ?

- ❖ Ventes directes de produits : Vente des appareils de reconnaissance faciale à nos clients.
- ❖ Services complémentaires : Offrir des services de maintenance, de support technique ou des mises à jour logicielles en tant que revenus récurrents.
- ❖ Ventes indirectes : Vendre des produits via des partenaires de distribution ou des plateformes de commerce électronique.
- ❖ Licences et redevances : Facturer des frais pour l'utilisation de notre technologie ou de nos brevets par d'autres entreprises.
- ❖ Modèles d'abonnement : Proposer des abonnements mensuels ou annuels pour l'accès à des fonctionnalités supplémentaires ou à un support premium.

9.3 Quel est notre modèle de tarification ?

Sur la base des données fournies, voici une analyse du modèle de tarification :

- ❖ **Prix du produit** : 15 500 DA par unité.
- ❖ **Ventes des premiers mois** : Environ 15 produits vendus, équivalents à un revenu de 232 500 DA.
- ❖ **Total** : 170 000 DA de ventes réalisées, ce qui peut indiquer une réduction de prix ou des promotions initiales pour stimuler les ventes au début du lancement du produit.

BUSINESS MODEL CANEVAS : BMC

PARTENAIRES CLÉS



- Les fournisseurs
- Société d'impression de circuits imprimés
- Société d'injection plastique et d'impression 3D
- Compagnie de livraison et d'emballage

ACTIVITÉS CLÉS



- Développement et intégration technologique
- Conception et développement de produits
- Collecte et approvisionnement en matériaux
- Production et fabrication
- Commercialisation et vente
- Service client et support technique

RESSOURCES CLÉS



- Matériels : ESP32-CAM, mini microphone, mini haut-parleur, Arduino Uno et Pile rechargeable.
- Humains : Programmeurs, Ingénieurs, Personnel de service client.

PROPOSITION DE VALEUR



- EasyLook aide les patients atteints d'Alzheimer à reconnaître les visages familiers, réduisant confusion, isolement et anxiété.
- Facilite la reconnaissance faciale, améliore les interactions sociales et permet une communication fluide.
- Solution unique en Algérie, intégrant reconnaissance faciale, vocale et synthèse vocale.
- Technologie avancée, solution abordable, service complet pour la satisfaction des clients.

RELATION CLIENTS



- Offrir des options de personnalisation des lunettes
- Mettre en place un programme de fidélité avec offres spéciales et services gratuits.
- Proposer des sessions de formation et tutoriels en ligne, y compris vidéos explicatives et ateliers en direct.
- Encourager les retours d'expérience clients améliorer les produits et services.
- Offrir un service après-vente personnalisé avec consultations individuelles pour des solutions adaptées.

CANAUX DE DISTRIBUTION



- les magasins physiques
- Des affiches publicitaires
- les plateformes en ligne
- Des annonces ciblées sponsorisées sur les réseaux sociaux
- Les centres d'appels et les services de messagerie
- Participation à des expositions

SEGMENT CLIENT



- Les Patients atteints de la maladie d'Alzheimer.
- Les patients atteints de la maladie de prosopagnosie.
- Les Malvoyants.
- Les Aveugles.

CHARGES ET COÛTS



- Salaires des ingénieurs
- Prix de la matière première
- Frais de commercialisation
- Prix des services d'impression de circuits et d'impression plastique

REVENUS



- Offrir des services de maintenance, de support technique ou des mises à jour
- Proposer des abonnements mensuels ou annuels pour l'accès à des fonctionnalités supplémentaires ou à un support premium.
- Ventes directes du produit ou via des partenaires de distribution ou des plateformes de commerce électronique.

Résumé:

La maladie d'Alzheimer est une forme de démence progressive qui affecte la mémoire, la pensée et le comportement. Elle est caractérisée par la perte progressive de la mémoire et des fonctions cognitives, ce qui entraîne des difficultés dans la vie quotidienne. Les patients atteints de cette maladie peuvent rencontrer des défis dans l'orientation spatiale et temporelle, ainsi que dans la communication et l'interaction sociale.

Le projet EasyLook vise à fournir une solution innovante pour les patients atteints de la maladie d'Alzheimer. Il s'agit de lunettes intelligentes intégrant des technologies telles que la reconnaissance faciale, la reconnaissance vocale et la synthèse vocale. Ces lunettes sont conçues pour aider les patients à reconnaître les personnes qui les entourent, de recevoir des instructions vocales et de communiquer plus facilement avec leur environnement. En offrant une assistance personnalisée, EasyLook contribue à améliorer la qualité de vie des patients et à réduire leur isolement.

Mots clés : reconnaissance faciale, reconnaissance vocale, synthèse vocale, EasyLook, maladie d'Alzheimer, Esp32-cam, Text-to-speech.

Abstract:

Alzheimer's disease is a progressive form of dementia that affects memory, thinking, and behavior. It is characterized by the gradual loss of memory and cognitive functions, leading to difficulties in daily life. Patients with this disease may encounter challenges in spatial and temporal orientation, as well as in communication and social interaction.

The EasyLook project aims to provide an innovative solution for patients with Alzheimer's disease. It involves smart glasses integrating technologies such as facial recognition, voice recognition, and speech synthesis. These glasses are designed to help patients recognize people around them, receive voice instructions, and communicate more easily with their environment. By offering personalized assistance, EasyLook contributes to improving the quality of life of patients and reducing their isolation.

Keywords: facial recognition, voice recognition, speech synthesis, EasyLook, Alzheimer's disease, ESP32-CAM, Text-to-speech.

ملخص:

مرض الزهايمر هو شكل من أشكال التدهور التدريجي لذاكرة والتفكير والسلوك. يتميز بفقدان التدريجي للذاكرة والوظائف المعرفية مما يؤدي إلى صعوبات في الحياة اليومية. يمكن أن يواجه المرضى الذين يعانون من هذا المرض تحديات في التوجيه المكاني والزمني وكذلك في التواصل والتفاعل الاجتماعي.

يهدف مشروع إلى تقديم حلاً مبتكراً لمرضى الزهايمر. يتضمن نظارات ذكية تدمج تقنيات مثل التعرف على الوجوه والتعرف الصوتي وتوليد الكلام. تم تصميم هذه النظارات لمساعدة المرضى في التعرف على الأشخاص من حولهم، وتلقي التعليمات الصوتية والتواصل بسهولة أكبر مع بيئتهم. من خلال تقديم المساعدة والشخصية يساهم في تحسين جودة حياة المرضى وتقليل عزلتهم.

الكلمات المفتاحية : ESP32-CAM, التعرف على الوجوه, مرض الزهايمر, التعرف الصوتي, الزهايمر

توليد النص إلى الكلام .