

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi - Bordj Bou Arréridj-
Faculté des Mathématiques et d'informatique

Département d'informatique



MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme

Master en informatique

Spécialité : Réseaux et multimédia

THEME

**Application mobile de veille dédiée aux
personnes âgées**



Présenté par :

CHABANE CHAOUICHE kater nada

TAHRAOUI Anfal

Devant le jury composé de :

Président

Examinateur

Encadreur

Mme: SAIDANI Kaouther

MCB à L'U. El Bachir El Ibrahimi- BBA

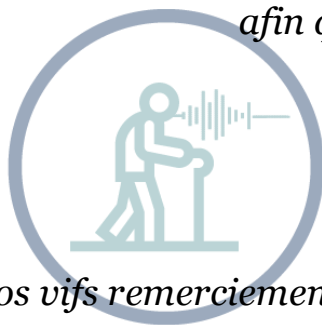
Promotion: 2020/2021

Remerciements

*Nous tenons tout d'abord à remercier **ALLAH** le tout puissant, qui nous a donné la force, le courage et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les **Professeurs** qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.*

*En second lieu, nous tenons à remercier plus particulièrement Mme **SAIDANI Kaouther** pour son orientation, sa confiance, sa patience et sa supervision tout au long de notre mémoire, pour les nombreux conseils qu'elle nous a prodigués, ainsi que pour le temps qu'elle a passé avec nous afin que ce mémoire soit une réussite.*



Senior
Assistant

*Nos vifs remerciements vont également aux **Membres du Jury** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Enfin, nous souhaitons remercier du fond du cœur nos **familles** et nos **amies**. Ce mémoire est le fruit de cinq années d'étude.*

*Nos plus grandes reconnaissances s'adressent à nos **parents** pour leur aide et leurs conseils, mais surtout pour leur soutien et leur confiance depuis toujours.*



Dédicaces

Je dédie ce modeste travail, comme preuve de respect, de gratitude et de reconnaissance :

A mes chers parents, pour leur affection, sacrifice, encouragement, éducation, conseils, leur soutien moral et matériel et pour tout ce qu'ils font pour moi. Rien au monde ne vaut les efforts fournis pour mon éducation et mon bien être et aucune dédicace ne saurait exprimer mes profonds sentiments envers eux.

*A mon Cher **papa**, l'homme qui croit en moi plus que moi-même. Merci de m'avoir appris que rien n'est impossible avec la sagesse, la volonté et la patience et de m'avoir donné la chance de prouver mes capacités.*

*A ma chère **maman**, ma raison de vivre, la femme qui s'inquiète toujours pour moi, qui a été toujours à mes côtés, la reine qui ne cesse jamais à me donner son meilleure, Merci de faire de moi une personne responsable, sage et confiante en soi, je suis très reconnaissante pour vos sacrifices pour me tracer une vie assez riche en bonheur.*



Senior
Assistant

*A mon cher frère « **Mohammed Ikbal** » la joie de ma vie, et mes précieuses sœurs « **Kaouthar et Afaf** » mes exemples de volonté et de courage.*

*A ma chère nièce « **Meysel** » et qu'Allah la protège.*

*A ma chère binôme **Nada***

*A ma promotrice Mme **SAIDANI Kaouther** pour sa patience, sa disponibilité qu'elle a consacré pour l'élaboration de ce travail.*

A toute personne qui m'a appris une lettre et a partagé son savoir avec moi.

À ceux qui me connaissent de près ou de loin.

-Anfal-

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à :

Mes chers parents, que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments pour leur patience illimitée, leur encouragement, leur aide.

Mes modèles et exemples, mon sang, Mon cher frère : « Bilal », Ma chère sœur « AYA » pour leur grand amour et leur soutien qu'ils trouvent ici l'expression de ma haute gratitude.

Mes proches amis qui ont toujours été présent pour les bons conseils, leur affection et leur soutien m'ont été d'un grand secours au cours de ma vie.



Senior
Assistant

Tous les membres de ma famille petits et grands veuillez trouver dans ce modeste travail expression de mon affection.

*A ma chère binôme **Anfal***

A tous mes amis (es) et camarades.

*A ma promotrice Mme **SAIDANI Kaouther** dont le professionnalisme n'a d'égal.*

À tous les membres de nos familles. Pour leur aide et leur soutien moral durant l'élaboration du travail de fin d'études.

À ceux qui nous connaissent de près ou de loin.

-Nada-

Table des matières

Liste des Figures

Liste des Tableaux

Chapitre 1 Introduction générale et problématique

1.1	Introduction	4
1.2	Contexte	4
1.2.1	La biométrie.....	4
1.2.1.1	Fonctionnement et Architecture générale d'un système biométrique	6
1.2.1.2	La modalité voix	7
1.2.1.3	Reconnaissance vocale	8
1.2.1.4	Vérification ou l'identification du locuteur	8
1.2.1.5	Reconnaissance de la parole	9
1.2.1.6	Modes de fonctionnement	9
1.2.1.7	Mode d'élocution	10
1.2.1.8	Analyse et représentation du signal de parole	10
1.2.1.9	Représentation non paramétrique	11
1.2.1.9.1	Transformée de Fourier	11
1.2.2	Le deep Learning	13
1.2.2.1	L'algorithme CNN	13
1.2.3	Développement des applications mobiles de santé	13
1.3	Problématique	14
1.4	Objectifs	15
1.5	Contribution	16
1.6	Plan du mémoire	17

Chapitre 2 Etat de l'art

2.1	Introduction	19
2.2	Modèles existants	19
2.2.1	Application 'iCompanion'	19
2.2.2	Application 'Merci, je vais bien'	20

2.2.3 Application 'Red Panic Button'	21
2.2.4 Application 'Aidé & Moi'	21
2.3 Description sommaire du modèle proposé	22
2.3.1 Le développement de notre application	24
2.3.2 Le déroulement de notre application.....	25
2.3.2.1 Création du dataset.....	25
2.3.2.2 Création du modèle	26
2.3.2.3 La comparaison entre la nouvelle voix et le modèle	27
2.3.2.4 Le résultat obtenu	28
2.4 Objectifs du modèle proposé	29
2.5 Conclusion	29

Chapitre 3 Architecture et Modélisation

3.1 Introduction	31
3.2 Méthodologie de conception.....	31
3.2.1 Présentation d'UML	31
3.2.2 Modèle de conception MVC (Design pattern MVC)	31
3.3 Analyse et conception	33
3.3.1 Diagramme de cas d'utilisation.....	33
3.3.1.1 Rôle du diagramme de cas d'utilisation	33
3.3.1.2 Les composants d'un diagramme de cas d'utilisation	33
3.3.1.3 Diagramme de cas d'utilisation de notre application (mobile/desktop)	34
3.3.1.4 Description textuelle des cas d'utilisation	35
3.3.1.4.1 Cas d'utilisation « Créer un compte »	35
3.3.1.4.2 Cas d'utilisation « Authentifier »	36
3.3.1.4.3 Cas d'utilisation « Recevoir notification »	36
3.3.1.4.4 Cas d'utilisation « Vérifier l'état de santé des seniors »	37
3.3.2 Diagramme de séquence	39
3.3.2.1 Diagramme de séquence « Authentification »	39
3.3.2.2 Diagramme de séquence « Créer compte »	40
3.3.3 Diagramme d'activité	41
3.3.3.1 Diagramme d'activité 'Authentification'	41
3.3.3.2 Diagramme d'activité 'Créer compte'	42

3.3.4 Diagramme de classe	43
3.4 Conclusion	44

Chapitre 4 Implémentation

4.1 Introduction	46
4.2 Environnement du travail	46
4.2.1 Environnement matériel	46
4.2.2 Environnement logiciel	47
4.2.2.1 Le langage JAVA	47
4.2.2.2 Langage Python	47
4.2.2.3 Android Studio	47
4.2.2.4 Java Development Kit (JDK)	48
4.2.2.5 Android Software Development Kit (SDK)	48
4.2.2.6 Firebase	48
4.2.2.8 Adobe Xd	49
4.2.2.9 Adobe Illustrator	49
4.2.2.8 Le langage XML	49
4.3 Présentation des interfaces de notre application	50



4.3.1 Interface Splash ‘Logo de l’application ‘SENIOR Assistant’’.	50
4.3.2 Interface ‘Accueil’	51
4.3.3 Interface ‘Créer un nouveau compte’	51
4.3.4 Interface ‘Authentification’ –Sign in-	52
4.3.5 Interface ‘Activer notification’	53
4.3.6 Interface ‘Enregistrement de la nouvelle voix’	54
4.3.7 Interface ‘Accueil –Application desktop-	55
4.3.8 Interface ‘Utilisateur Bon état’ –Application desktop-	56
4.3.9 Interface ‘Utilisateur Mauvais état’ –Application desktop-	57
4.3.10 Interface ‘Appel à l’urgence’ –Application desktop-	57
4.4 Conclusion	58

Conclusion générale..... 60

Références..... 64

Résumé..... 67

Liste des Figures

FIGURE 1-1- Les modalités biométriques (physiques et comportementales).	6
FIGURE 1-2- Formule de la Transformée de Fourier Discrète	12
FIGURE 2-1- Application ‘iCompanion’	19
FIGURE 2-2- Application ‘Merci, je vais bien’	20
FIGURE 2-3- Application ‘Red Panic Button’	21
FIGURE 2-4- Application ‘Aidé & Moi’	22
FIGURE 2-5- Application ‘SENIOR assistant’	23
FIGURE 2-6- Dossiers ‘Dataset’	26
FIGURE 2-7- Les couche de CNN	27
FIGURE 2-8- Code de comparaison (vérification)	28
FIGURE 2-9 - Les étapes de vérification	28
FIGURE 3-1- Diagramme explicatif de MVC	32
FIGURE 3-2- Diagramme de cas d’utilisation ‘Application mobile’	34
FIGURE 3-3- Diagramme de cas d’utilisation ‘Application desktop’	34
FIGURE 3-4- Représentation d’un diagramme de séquence	39
FIGURE 3-5- Diagramme de séquence d’Authentification	40
FIGURE 3-6- Diagramme de séquence de créer compte	40
FIGURE 3-7- Représentation d’un diagramme d’activité	41
FIGURE 3-8- Diagramme d’activité du cas d’utilisation ‘Authentifier’	42
FIGURE 3-9- Diagramme d’activité du cas d’utilisation ‘Créer compte’	43
FIGURE 3-10- Diagramme de classe de l’application ‘SENIOR assistant’	44
FIGURE 4-1- Interface Splash ‘Logo de l’application ‘SENIOR Assistant’ ’	50
FIGURE 4-2- Interface ‘Accueil de l’application ‘SENIOR Assistant’	51
FIGURE 4-3- Interface ‘Créer un compte’ dans l’application ‘SENIOR Assistant’	52
FIGURE 4-4- Interface ‘Authentification’ –SIGN IN-	52
FIGURE 4-5- Interface ‘Récupérer votre mot de passe’	53
FIGURE 4-6- Interface ‘Activer notification’	54
FIGURE 4-7- Interface ‘Enregistrement de la nouvelle voix’	54
FIGURE 4-8- Interface ‘Accueil’ – Application desktop	55
FIGURE 4-9- Code de comparaison (vérification)	56
FIGURE 4-10- Interface ‘Utilisateurs bon état’ –Application desktop-	56
FIGURE 4-11- Interface ‘Mauvais état’ –Application desktop	57
FIGURE 4-12- Interface ‘Appel à l’urgence’	57

Liste des Tableaux

TABLEAU 3-1- Créer compte... ..	35
TABLEAU 3-2- Authentification	36
TABLEAU 3-3- Recevoir notification... ..	37
TABLEAU 3-4- Vérifier l'état de santé des séniors.....	38

Chapitre 1

Introduction générale et problématique

1.1. Introduction

Ce chapitre présente le contexte général dans lequel s'inscrit notre travail « Application mobile de veille dédiée aux personnes âgées ». Dans un premier temps nous présentons la définition et l'utilisation de la biométrie pour vérifier et s'assurer de l'état de santé des séniors à domicile. Par la suite, nous abordons les particularités des applications mobiles pour personnes âgées auxquelles nous nous intéressons, ensuite nous expliquant le deep learning puis nous définissons la problématique et les objectifs de notre projet. Enfin nous décrivons notre contribution.

1.2. Contexte

Notre travail rentre dans le cadre d'un projet de recherche visant à développer une application mobile sous Android qui a pour rôle la collecte et la transmission régulière d'informations sonores d'une personne âgée à un centre de contrôle, le travail porte sur l'amélioration des applications mobiles de veille sous Android qui permettent d'aider les séniors à domicile dans le but de s'assurer de l'état de santé de ces derniers.

Pour ce projet, trois domaines sont à prendre en compte : la biométrie, le deep learning et les applications mobiles sous Android pour personnes âgées.

1.2.1 La biométrie

La biométrie désigne l'ensemble des procédés de reconnaissance, d'authentification et d'identification d'une personne aussi un ensemble des procédés de connaissance de l'état physique et moral d'une personne par certaines de ses caractéristiques biologiques (comme l'ADN), comportementales (comme la dynamique de la signature) ou morphologiques (comme l'empreinte digitale), uniques et propres à chaque individu [1].

Les caractéristiques biométriques par lesquelles il est possible de vérifier l'identité d'un individu sont appelées modalités biométriques. La FIGURE 1-1 illustre un exemple de quelques modalités biométriques. Ces modalités sont basées sur l'analyse des données liées à l'individu et sont généralement classées en trois catégories : biométrie biologique, comportementale et morphologique [2].

Cette technologie de pointe est devenue en quelques années le moyen le plus fiable d'identification d'une personne car elle comporte un avantage primordial sur les solutions d'authentification traditionnelles compte tenu de *la relation forte entre l'authentifiant et l'utilisateur*.

Les applications biométriques sont nombreuses et permettent d'apporter un niveau de sécurité supérieur en ce qui concerne les accès logiques (ordinateurs, comptes bancaires, données sensibles, etc.) ou des accès physiques (bâtiments sécurisés, aéroports, etc.).

La biométrie s'invite progressivement dans notre vie quotidienne, elle fait partie des grands enjeux pour un monde plus sûr. Le marché des produits d'authentification et d'identification est en pleine croissance, dû à la nécessité croissante du besoin de sécurité de chacun, dans les domaines privés, professionnel ou public [3].

Une technologie établie, avec plusieurs technologies : empreintes digitales, visage 2D, Visage 3D, iris, rétine, voix, réseau veineux, forme de la main, comportemental (signature dynamique, frappe au clavier, navigation sur une tablette ou smartphone, façon de marcher). Pour un système d'authentification encore plus robuste, on peut associer simultanément plusieurs méthodes biométriques (multimodales).

Les exigences de sécurité de la société d'aujourd'hui ont placé la biométrie au centre d'un large débat car elle est en train de devenir un élément clé dans une multitude d'applications. Elle vient remplacer ou renforcer les dispositifs à clé, à mot de passe ou à badges pouvant présenter des failles en matière de sécurité.

A l'heure actuelle, la voix et l'empreinte digitale sont la solution biométrique la plus répandue et la plus connue du grand public mais ce ne sont pas les seules [4].

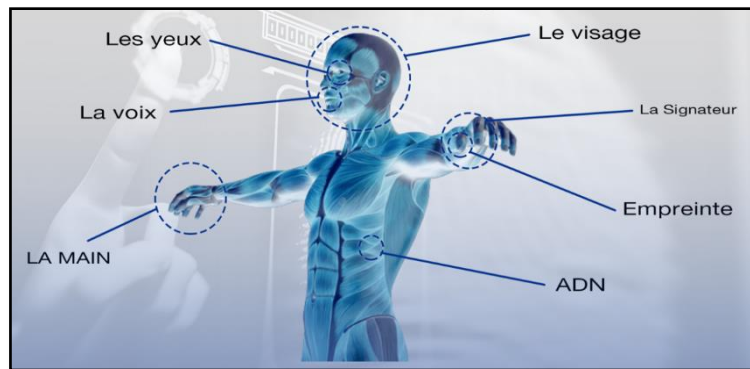


FIGURE 1-1- Les modalités biométriques (physiques et comportementales)

1.2.1.1 Fonctionnement et Architecture générale d'un système biométrique

Un système biométrique peut être représenté par quatre modules principaux [5]:

- *Module d'acquisition (capteur)* : destiné à l'acquisition des données biométriques d'une personne. Cela peut être un appareil photo, un lecteur d'empreintes digitales, une caméra de sécurité, etc...
- *Module d'extraction de descripteurs*: Ce module traite les données acquises et procède à l'extraction des valeurs caractéristiques nécessaires à l'opération d'authentification.
- *Module de comparaison* : Ce dernier procède à la comparaison des données acquises avec ceux enregistrées au préalable durant la phase de collecte d'informations appelées (enrôlement). Le résultat de cette comparaison est concrétisé par un score (S) à utiliser par le module de décision.
- *Module de décision* : Ce module est responsable de l'acceptation ou du rejet de l'identité d'une personne en comparant le score (S) généré par le module de comparaison avec un seuil de sécurité (M) donné. Dans le cas ou (S) > (M), l'individu sera accepté, dans le cas contraire il est rejeté.

Les systèmes biométriques fonctionnent selon trois modes que sont l'enrôlement, la vérification d'identité et l'identification [5]:

- *Le mode d'enrôlement* : L'enrôlement est la première phase de tout système biométrique. Il s'agit de l'étape pendant laquelle un utilisateur est enregistré dans le système pour la première fois. Pendant l'enrôlement, la caractéristique biométrique est mesurée en utilisant un capteur biométrique afin d'extraire une représentation numérique. Cette représentation est ensuite réduite, en utilisant un algorithme d'extraction bien défini, afin de réduire la quantité de données à stocker pour faciliter la vérification et l'identification.
- *Le mode de vérification ou authentification* : est une comparaison "1 :1", dans lequel le système valide l'identité d'une personne en comparant les données biométriques saisie avec le modèle biométrique de cette personne stockée dans la base de données du système. Dans ce cas, le système renvoie uniquement une décision binaire (oui ou non).
- *Le mode d'identification* : est une comparaison "1:N", dans lequel le système reconnaît un individu en l'appariant avec un des modèles de la base de données. La personne peut ne pas être dans la base de données. Ce mode consiste à associer une identité à une personne.

Pour ce projet, une modalité est à prendre en compte : la voix.

Dans ce travail, on a choisi la modalité voix car cette dernière est très sensible à l'état physique et émotionnel d'un individu.

1.2.1.2 La modalité voix

S'il y'a une modalité qui est couramment utilisée pour véhiculer l'information entre individus c'est bel et bien la voix humaine [6] [7] [8], par ailleurs, du fait de sa simplicité, cette modalité reste très attractive, et beaucoup de travaux et projets de recherches sont continuellement lancés pour une exploitation efficace de la voix; dans la majorité des systèmes d'authentification interactifs [9][10].

Cette thématique assez large couvre principalement les axes suivants :

- 1- Authentification du locuteur et reconnaissance de la parole [11].
- 2- *Connaissance de l'état physique et émotionnel d'un individu.*

La voix humaine est une caractéristique biométrique qui n'exige aucun contact physique avec le lecteur de système, elle dépend de la structure anatomique de l'individu, elle se constitue de composants physiologiques (tonalité, âge, sexe, fréquence, accent, harmoniques...) et comportementaux (vitesse, rythme, etc.) [12].

La vérification de la voix est considérée par les utilisateurs comme une des formes les plus normales de la technologie biométrique, car elle n'est pas intrusive et n'exige aucun contact physique avec le lecteur du système [12].

La technologie d'analyse de la voix (aussi appelée analyse du locuteur) s'applique avec succès là où les autres technologies sont difficiles à employer. Elle est utilisée dans des secteurs comme les centres d'appel, les opérations bancaires, l'accès à des comptes, sur PC domestiques, pour l'accès à un réseau ou encore pour des applications judiciaires [12].

1.2.1.3 Reconnaissance vocale

La reconnaissance de la parole est très souvent basée sur une représentation paramétrique du signal. Son but est la communication en langage naturel avec une machine. Il s'agit là de deux objectifs différents que l'on peut assigner à un système : la reconnaissance conduisant à une application de type dictée automatique (la machine à écrire phonétique), tandis que la compréhension automatique cherche à accéder à la signification de l'énoncé parlé [13].

1.2.1.4 Vérification ou l'identification du locuteur

Il convient de chercher à reconnaître non pas ce qui a été dit, mais l'identité de la personne qui parle, à partir de son "empreinte" vocale. La reconnaissance du locuteur regroupe en fait deux tâches distinctes:

a. *La vérification du locuteur*: Il s'agit ici, après que le locuteur ait décliné son identité vocalement, de vérifier l'adéquation du message vocale qu'on lui demande d'émettre avec la référence acoustique du locuteur qu'il prétend être [13].

b. *Identification du locuteur*: Là, il convient de comparer un message vocal avec un ensemble de références acoustiques correspondant à plusieurs personnes (un nombre fini et préétabli de locuteurs), et de déterminer par cet examen quelle est la personne qui a parlé [13].

1.2.1.5 Reconnaissance de la parole

La notion de reconnaissance est souvent confondue avec la compréhension qui consiste à chercher la signification de la parole prononcée. Par contre, la reconnaissance réalise seulement sa dictée sans chercher à savoir le sens de la parole [13].

Il y a quelques années, la recherche en reconnaissance de la parole était considérée pour le grand public comme un aimable passe-temps où l'on ne se préoccupait que de problèmes sans fondement réel.

Aujourd'hui, les temps ont changés, et la reconnaissance de la parole fait l'objet de plusieurs recherches récentes afin d'élargir les domaines d'interactions homme-machine (cette machine qui peut être un smartphone, un ordinateur, une machine à écrire, ou même un robot). En effet, la communication avec une machine capable de distinguer quelques mots de commandes prononcés isolément ou encore avec un ordinateur a qui on pourrait dicter un texte, ou lui demander une information, nécessite, évidemment, la création d'un système de reconnaissance de parole.

1.2.1.6 Modes de fonctionnement

Les différents modes de fonctionnement qui caractérise un système de reconnaissance sont les suivants [13]:

a. *Mono-locuteur (dépendant du locuteur)*: un seul locuteur peut utiliser le système de reconnaissance de la parole à un instant donné après l'avoir adapté à sa voix.

b. *Multi-locuteur* : le système de reconnaissance peut être utilisé par un groupe restreint de personnes.

c. *Indépendant du locuteur* : n'importe quel locuteur peut utiliser le système de reconnaissance.

1.2.1.7 Mode d'élocution

Le mode d'élocution caractérise la façon dont on peut parler au système de reconnaissance. Il existe trois modes d'élocution distincts [14, 15] :

a. *Mots isolés*: chaque mot est prononcé isolément (précédé et suivi d'une pause). Ce mode, purement acoustique, ne nécessite aucune notion de contexte, de sémantique ou de syntaxe, c'est-à-dire aucun modèle de langage.

b. *Mots connectés* : le système reconnaît des séquences de quelques mots (phrases) sans pause entre les mots. Comme dans le mode "mots isolés", le mode de "mots connectés" est purement acoustique et ne fait pas intervenir de modèles de langage.

c. *Parole continue* : le locuteur peut prononcer des phrases au sens habituel du terme, sans avoir à respecter des contraintes. C'est le modèle plus sophistiqué. Son but est d'associer, à la partie acoustique, une partie modèle de langage. Cela permet une dictée en continu.

1.2.1.8 Analyse et représentation du signal de parole

Le traitement numérique des signaux connaît depuis trois décennies un développement fulgurant. Une multitude de méthodes puissantes de traitement des signaux peuvent désormais être mise en œuvre grâce aux techniques numériques.

L'étude de la parole a été un des domaines importants qui a bénéficié et qui continue à bénéficier du traitement numérique des signaux [16]. Le signal de parole présente de la redondance et contient des informations jugées superflues pour la reconnaissance, ce qui justifie la recherche d'une représentation plus compacte. Cette représentation consiste à extraire un nombre réduit de coefficients représentatifs du signal traité, elle est généralement déduite d'une analyse à court-terme. Les paramètres extraits doivent être [16] :

a. *pertinents* : extraits de mesures suffisamment finies, ils doivent être précis mais leur nombre doit rester raisonnable afin de ne pas avoir de coût de calcul trop important dans le module de décodage.

b. *discriminants* : ils doivent donner une représentation caractéristique des sons de base et les rendre facilement séparables.

c. *robustes* : ils ne doivent pas être trop sensibles à des variations de niveau sonores ou à un bruit de fond.

Pour cela, il existe différentes techniques d'analyse vocale et de représentation du signal, chacune d'elles est basée sur une forme particulière du signal acoustique.

1.2.1.9 Représentation non paramétrique

Le signal de parole peut être analysé dans le domaine temporel ou dans le domaine spectral par des méthodes non paramétriques, sans faire l'hypothèse d'un modèle pour rendre compte du signal observé. Les représentations les plus souvent retenues sont l'énergie du signal et la transformée de Fourier.

1.2.1.9.1 Transformée de Fourier

Dans le domaine de traitement de signal précisément de la parole, le passage du domaine temporel au domaine fréquentiel se fait par l'intermédiaire de la transformée de Fourier.

La transformée de Fourier est une extension de la formulation des séries de Fourier, qui visent à décomposer une fonction périodique en une somme infinie de fonctions trigonométriques de fréquences.

Joseph Fourier a montré que toute onde physique peut être représentée par une somme de fonctions trigonométriques appelée série de Fourier. Elle comporte un terme constant et des fonctions sinusoïdales d'amplitudes diverses. Ainsi un son sinusoïdal ne comporte qu'une seule raie spectrale correspondant à la fréquence de sa fonction sinus.

Un son complexe est composé d'une multitude de ces raies spectrales qui représentent sa composition fréquentielle [17].

Dans le cas d'une séquence d'échantillons, il est alors possible de calculer une Transformée de Fourier Discrète (TFD, Discret Fourier Transform – DFT – en anglais). La FIGURE 1-2 montre l'équation qui calcul de la TFD pour une séquence $X(n)$ comportant N échantillons.

$$X(n) = \frac{1}{N} \sum_{k=0}^{N-1} x(k) e^{-jk2\pi(n/N)}$$

FIGURE 1-2- Formule de la Transformée de Fourier Discrète

L'intensité en décibels (dB) du spectre est directement visualisable sous la forme d'un spectrogramme pour une évaluation qualitative du signal. $|X(n)|^2$ représente le spectre d'énergie, il exprime la répartition fréquentielle de l'énergie du signal; il représente aussi un estimateur de la densité spectrale court-terme, si on procède à une pondération du signal par une fenêtre d'analyse. Le spectre du signal vocal est très utilisé dans le traitement et la reconnaissance de la parole et en particulier, la densité spectrale [18].

En 1965, Cooley et Tukey [19] ont proposé un algorithme de calcul rapide de transformée de Fourier discrète, la Fast Fourier Transform (FFT, Transformée de Fourier Rapide – TFR – en français). La seule limitation de cet algorithme est que la taille de la séquence dont on veut obtenir la FFT doit être une puissance de 2.

Le temps de calcul d'une FFT est environ 10 fois inférieur à celui d'une TFD classique. Le nombre de paramètres spectraux calculés sur une trame par FFT reste trop élevé pour un traitement automatique ultérieur. L'énergie du spectre est calculée à travers un banc de filtres numériques couvrant la bande passante, ce qui permet de ne conserver qu'une vingtaine de valeurs d'énergie par exemple sur une bande passante de 8kHz.

1.2.2 Le deep Learning

L'apprentissage profond ou 'deep Learning' est un sous domaine d'intelligence artificielle dérivé de la machine Learning. Ce terme désigne l'ensemble des techniques d'apprentissage automatique où la machine est capable d'apprendre par elle-même, contrairement à la programmation où elle se contente d'exécuter à la lettre des règles prédéterminées. L'apprentissage profond utilise alors différentes couches neuronales qui forment un réseau artificiel.

Les résultats d'une première couche de « neurones » servent d'entrée aux calculs d'une deuxième couche et ainsi de suite.

Il s'emploie dans de nombreux contextes et domaines d'expertise, et ce que nous intéresse principalement est la reconnaissance vocale [20].

1.2.2.1 L'algorithme CNN

Un convolutional neural network (CNN) est un type de réseau neuronal artificiel utilisé dans la reconnaissance et le traitement d'images. Les CNN sont de puissants systèmes de reconnaissance, d'intelligence artificielle (IA) qui utilisent un apprentissage approfondi (delearning) pour effectuer des tâches à la fois génératives et descriptives [21].

1.2.3 Développement des applications mobiles de santé pour améliorer la qualité de vie

Les smartphones ou les tablettes sont de véritables objets du quotidien notamment pour les seniors. Gratuites ou payantes, les applications mobiles touchent aujourd'hui tous les domaines de la vie courante : l'actualité, l'éducation, la cuisine, les finances, la santé ou encore les loisirs et les divertissements [22].

Bien souvent, nous pensons que les seniors n'utilisent pas les nouvelles technologies. Or, en 2017 selon un récent rapport de l'Observateur des technologies médias, plus de 50 % des personnes de plus de 55 ans possèdent au moins un ordinateur, un accès internet ou un téléphone portable (smartphone) et la tendance est à l'augmentation. C'est pourquoi on trouve de plus en plus d'applications mobiles ou pour tablettes variées et utiles destinées aux seniors qui répondent à de nombreux besoins [23]. Alors les seniors sont utilisateurs de smartphones et tablettes comme tous les autres groupes de nos sociétés.

Les personnes âgées de plus de 55 ans utilisent quotidiennement leurs tablettes, smartphones pour effectuer des achats sur internet sans se déplacer, faire de nouvelles rencontres en ligne, prendre soin de la santé, se distraire et également garder le lien avec leurs proches en téléchargeant les applications mobiles [23].

Ces applications les aident à rester connectés, informés et organisés. Ils peuvent aussi servir à les divertir.

1.3 Problématique

La population des seniors ne fait que s'accroître, et avec elle l'envie d'autonomie. Plus que jamais, le « mieux-vivre chez soi » est une priorité majeure pour les personnes âgées, ce n'est pas pour rien que 90% des personnes âgées désirent le maintien à domicile. Si vieillir dans son logement est le souhait du plus grand nombre. Néanmoins, face aux difficultés en lien avec le vieillissement et des habitats parfois inadaptés [24].

Dans le monde, près des millions de personnes âgées vivent actuellement isolées de tout cercle familial ou amical. Cet isolement social est généralement source d'inquiétude pour les proches de ces seniors [24].

La plupart des personnes âgées vivant seules expriment un ardent désir de conserver leur indépendance. Nombreuses sont celles qui ont peur de devenir trop dépendantes des autres et qui souhaitent continuer à vivre seules malgré les défis auxquels elles doivent faire face [24]. Alors, beaucoup de personnes âgées vivent seules et sans assistance et aussi préfèrent vieillir et se maintenir à leur domicile.

Le maintien à domicile des personnes âgées est une pratique de plus en plus répandue. Il concerne toute personne souffrant d'une baisse d'autonomie ou d'un handicap physique. Le maintien à domicile des personnes âgées se démocratise pour deux raisons principales [25]:

Premièrement, les maisons de retraite sont chères et d'avoir un assistant pour chaque personne âgée est aussi cher, ceci représentent donc un véritable gouffre financier. Ce dernier est moins important si le maintien à domicile est assuré par des Application mobiles.

Deuxièmement, les personnes âgées se refusent souvent à quitter leur maison où elles ont tous leurs repères et souvenirs.

Le maintien à domicile via les applications mobiles leur permet donc de demeurer au sein de leur logement. Différents moyens existent pour le maintien à domicile des personnes âgées : aides matérielles, infirmières ou aides soignants ...etc. Les applications mobiles apparaissent comme un nouveau moyen d'aider au maintien à domicile les personnes âgées de manière intelligente. Grâce à ces applications mobiles nous pouvons veiller les séniors.

Opter pour une solution application mobile d'aide au maintien à domicile augmente l'autonomie des personnes âgées.

1.4 Objectifs

Considérant que la plupart des personnes âgées disposent aujourd'hui d'un téléphone mobile, les applications mobiles permettent d'assurer le maintien de ces personnes âgées le plus longtemps possible à leur domicile et leur garantit une excellente autonomie au lieu de consacrer un assistant pour chaque personne âgée.

Dans le cadre de ce travail, notre objectif consiste à réaliser une application mobile de veille sous Android pour :

- Aider les séniors à domicile dans le but de s'assurer de l'état de santé de ces derniers.
- Minimiser le coût (les maisons de retraite sont chères et d'avoir un assistant pour chaque personne âgée est aussi cher).
- Minimiser le nombre d'assistant par un centre de contrôle.
- Offrir le plus haut degré de suivi par l'utilisation de la modalité biométrique 'voix' (la voix est très sensible à l'état physique et émotionnel d'un individu).
- Développer une application avec une interface plus large, plus claire et simple à utiliser.
- Apporter un aide numérique pour aider à maintenir à domicile les personnes âgées.

1.5 Contribution

Dans le but de veiller les personnes âgées à domicile, plusieurs solutions ont été proposées. Parmi ces solutions on a :

- Le développement des applications mobiles.
- L'invention des bracelets connectés avec GPS ou bien aides matérielles.
- La mise d'un assistant pour chaque séniore (infirmières ou aides soignants)etc...

Afin d'améliorer les applications mobiles de veille pour personne âgées, on veut qu'on introduit la technologie biométrique. En effet l'utilisation d'une application Android va augmenter considérablement le niveau de suivi vu qu'elle utilise la modalité voix qui est très sensible à l'état physique et émotionnel d'une personne.

Notre solution consiste à développer une application sous Android qui a pour rôle la collecte et la transmission régulière d'informations sonores d'une personne âgée à un centre de contrôle dans le but de s'assurer de l'état de santé de ce dernier. Pour cette solution, la modalité voix (son) est à prendre en compte.

Ce qui différencie notre application ‘SENIOR assistant’ des applications existantes, c’est que la nôtre utilise la modalité voix qui est très sensible à l’état physique et émotionnel d’une personne.

1.6 Plan du mémoire

Après une description globale du contexte, de la problématique, des objectifs et de la contribution de notre travail nous nous focaliserons **en deuxième** partie sur l’état de l’art des modèles existants des applications mobiles sous Android pour personnes âgées et nous présenterons une description sommaire du notre modèle proposé.

En troisième partie nous présenterons la modélisation et la conception du notre modèle proposé qui consiste à améliorer les applications mobiles sous Android pour personnes âgées par le rajout de la notion biométrie (modalité voix). **La quatrième partie** sera consacrée à la description des outils et langage utilisés et à la présentation des résultats obtenus. Enfin nous terminerons par une conclusion générale et des perspectives.

Chapitre 2

Etat de l'art

2.1 Introduction

Il existe de nombreuses applications permettent aujourd'hui aux seniors de veiller sur leur état de santé général. Dans ce chapitre nous présentons une liste non exhaustive, d'applications mobiles utiles dans l'objectif de veiller sur l'état de santé général des personnes âgées, ensuite nous donnons une description sommaire du notre modèle proposé.

2.2 Modèles existants

1.1.1 Application 'iCompanion'

Cette application téléchargeable rapidement sur le smartphone est pensée pour vous et pour eux. Il s'agit en fait de deux applications : l'une doit être téléchargée sur le GSM du senior et l'autre sur celui du ou des aidant(s) (les enfants, la famille, etc.). Pas besoin d'acheter un GSM particulier ou de toute dernière génération, un appareil (smartphone) fonctionnant sous Android suffit. L'écran du GSM du senior aura une toute nouvelle peau : des touches beaucoup plus larges et colorées (qui en mode téléphone rappellent le bon vieux poste fixe), ainsi qu'un bouton-poussoir rouge en haut de l'écran, qu'il actionnera en cas de besoin pour joindre de l'aide (secours médicaux, service de santé, enfants, aidant, etc.). De plus, l'application iCompanion est astucieuse. Pour éviter les appels intempestifs, une confirmation est toujours demandée, et ce, à et par voix haute afin de faciliter la tâche du senior. Plusieurs numéros d'appel d'urgence peuvent être enregistrés [26].

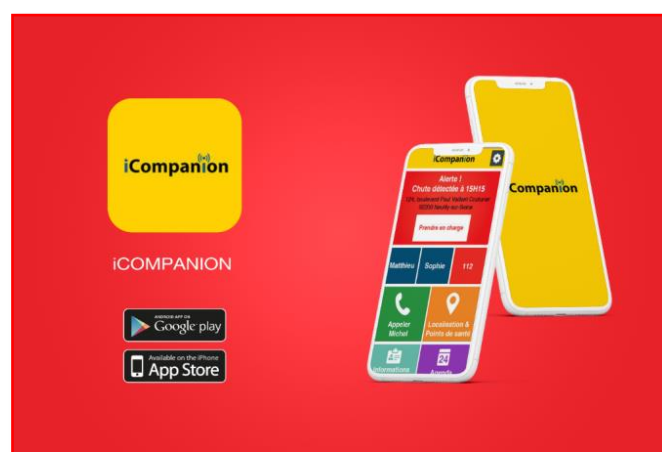


FIGURE 2-1- Application 'iCompanion'

1.1.2 Application 'Merci, je vais bien'

C'est une application de suivi et d'alerte simple et non-intrusive qui permet de faire savoir à votre famille que vous allez bien. Facile à utiliser, "Merci, je vais bien" permet de programmer une sonnerie que vous devrez valider en touchant un simple bouton. Ainsi, lorsque la sonnerie se déclenche, l'application vous propose un choix entre deux réponses :

- ✓ "Merci, je vais bien, touchez ici pour confirmer"
- ✓ "Hum pas trop bien, touchez ici pour confirmer"

Si vous ne validez pas la sonnerie ou si vous confirmez que vous n'allez pas trop bien, alors vos proches seront immédiatement alertés par SMS. A tout moment, l'écran principal de l'application vous donne également la possibilité d'indiquer à vos proches comment vous allez, bien ou non. Aussi, vous pouvez même préciser ce que vous êtes en train de faire : - "Je viens de me lever", "Je regarde la télévision", "Je suis en train de manger", "Je suis entrain de lire », « Je me repose", "Je me promène », « Je vais bien tout simplement". Selon les actions choisies, l'application enverra le message correspondant à vos proches par SMS. A titre d'exemple, si vous touchez le bouton "Merci, je vais bien, touchez ici pour confirmer", puis le bouton "Je viens de me lever", alors l'application enverra à vos proches un message disant "Hello, je vais bien, je suis levé(e)" [27].



FIGURE 2-2- Application 'Merci, je vais bien'

1.1.3 Application 'Red Panic Button'

Cette application conçue pour améliorer la vie de tous les citoyens en leur offrant un plus haut degré de sécurité dans notre société. En tant qu'appareil mobile, l'application offre aux utilisateurs des conseils de sécurité dans des environnements inconnus (en utilisant une option GPS) et aide les gens à se sentir en confiance et en sécurité lorsqu'ils se déplacent ou travaillent. Vous pourriez être seul un jour et commencer à vous sentir très malade, incapable d'appeler une ambulance ou d'atteindre l'hôpital le plus proche. L'application peut vous sauver la vie en cas d'accident, d'hémorragie interne ou d'autre problème de santé : appuyez simplement sur le bouton rouge et faites savoir aux membres de votre famille ou à vos amis où vous êtes et que vous avez besoin de soins immédiats. Si votre urgence médicale ne vous permet pas de parler à un ambulancier, vous pouvez utiliser le widget pour prendre une photo ou enregistrer une courte vidéo et l'envoyer comme détails supplémentaires de votre emplacement et de votre problème médical [28].

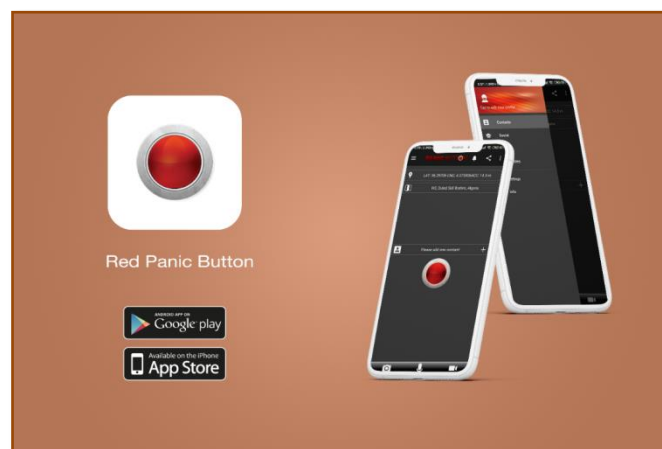


FIGURE 2-3- Application 'Red Panic Button'

1.1.4 Application 'Aidé & Moi'

Cette application dédiée aux seniors pour se reconnecter avec tout son entourage. Que ce soit avec son entourage familial ou avec des professionnels de l'accompagnement (services à la personne, aide à domicile, infirmiers, résidences ...).

Aidé & Moi permet au senior de renouer avec tous grâce à une interface simplifiée spécialement conçue pour ses besoins. Partage de photos, messagerie, calendrier, cahier de liaison entre aidants, réseau social familial et outil de coordination [29].

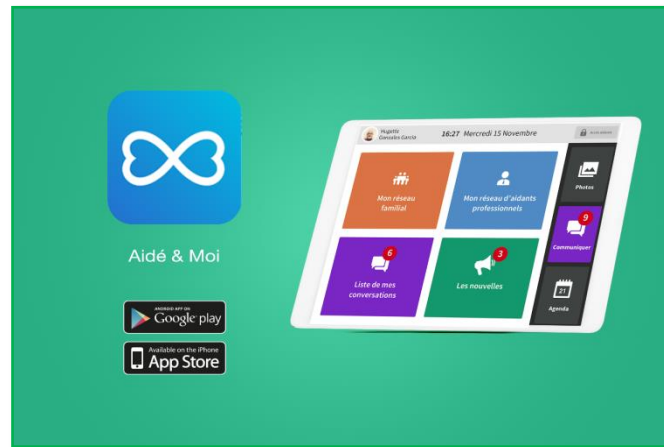


FIGURE 2-4- Application 'Aidé & Moi'

Alors, il existe des milliers d'applications mobiles (gratuites ou payantes) pour permettre aux seniors de veiller sur leur santé, de maintenir un lien social avec les autres, de se divertir... Chaque personne trouvera donc une application qui correspondra à ses propres besoins.

2.3 Description sommaire du modèle proposé

Après avoir étudié les modèles existants, on a essayé de construire une description sommaire de notre application - Application mobile de veille dédiée aux personnes âgées- avec l'ajout d'une nouvelle idée qui l'utilisation de la modalité biométrique 'voix'.

Notre modèle est basé sur la création d'une application mobile de veille sous Android dédiée aux seniors qui a pour rôle la collecte et la transmission régulière d'informations sonores d'une personne âgée à un centre de contrôle.

Cette application nommée « **SENIOR** assistant », permet d'aider les séniors à domicile dans le but de s'assurer de l'état de santé de ces derniers, de minimiser : le coût (les maisons de retraite sont chères et d'avoir un assistant pour chaque personne âgée est aussi cher) et le nombre d'assistant par un centre de contrôle et le plus important elle permet d'offrir le plus haut degré de suivi par l'utilisation de la modalité 'voix' (cette dernière est très sensible à l'état physique et émotionnel d'un individu.).



FIGURE 2-5-Application 'SENIOR assistant'

Le système utilise :

1- une application Desktop pour :

- Vérifier l'état de santé des personnes âgées par l'utilisation de la modalité voix (bon état, mauvais état).
- Consulter la liste des personnes âgées en – bon état- ou bien en - mauvais état-,
- Renforcer le suivi de l'état de santé des personnes âgées en mauvais état par l'utilisation d'une caméra et,

- Déclencher un appel à l'urgence si la personne âgée est vraiment en mauvais état.
- 2- Une application mobile (qui devra être installé sur le téléphone portable) pour : *créer un compte* (enregistrer les informations nécessaires notamment le nom, prénom, âge, l'adresse, l'email, mot de passe, numéro du téléphone), elle envoie des notifications au personne âgée afin de vérifier son état de santé, il doit donc utiliser l'application pour enregistrer sa nouvelle voix afin de l'envoyer au centre de contrôle qui va la traiter et la comparer avec le *modèle entraîné* déjà enregistrée dans la base de données.

2.3.1 Le développement de notre application

- Pour l'application Mobile :
 - **Logo** : nous avons créé le logo de notre application "SENIOR assistant" avec « Adobe Photoshop ».
 - **Interface** : nous avons créé l'interface de notre application avec « Adobe XD ».
 - **Backend** : nous avons développé notre application en utilisant « Android studio » et « kit de développement (SDK) d'Android ».
 - **Langage utilisé** : nous avons programmé notre application avec le langage « Java ».
- Pour l'application Desktop :
 - **Interface** : nous avons créé l'interface de notre application desktop avec le « Adobe XD » et le « QT Designer ».
 - **Backend** : nous avons programmé notre application desktop avec le langage de programmation « Python ».

2.3.2 Le déroulement de notre application

1. L'utilisateur doit créer un compte sur l'application
2. Après l'ouverture de l'application l'utilisateur doit activer la notification (le message de notification se répète chaque 30 min).
3. La personne âgée reçoit une notification : « Est ce que vous allez bien ? ».
4. La personne âgée répond tout dépend de son état de santé (bon ou mauvais état).
5. L'application desktop traite et compare la nouvelle voix enregistrée avec le *modèle* entraîné qui a été déjà enregistré dans la base de données, c'est l'étape de vérification de l'état de santé des séniors, après la vérification on classe la nouvelle voix –classe bon état- ou bien -classe mauvais état-, dans le cas 'mauvais état' le centre de contrôle renforce le suivi de l'état de santé de ce dernier par l'activation de la caméra, si la personne âgée est vraiment en mauvais état le centre de contrôle déclenche un appel à l'urgence.

2.3.2.1 Création du dataset

Un dataset en machine Learning regroupe un ensemble de données. Leur accès peut se produire de manière individuelle ou collective. Le dataset est un outil numérique qui intègre plusieurs données. Dans notre cas, il s'agit des fichiers sonores (voix). Il se compose de deux dossiers :

1. Le premier dossier '**Bon état**' contient des fichiers de sons (voix) des personnes qui sont en bon état, sous forme WAV.
2. Le deuxième dossier '**Mauvais état**' contient des fichiers de sons des personnes qui sont en mauvais état, sous forme WAV.

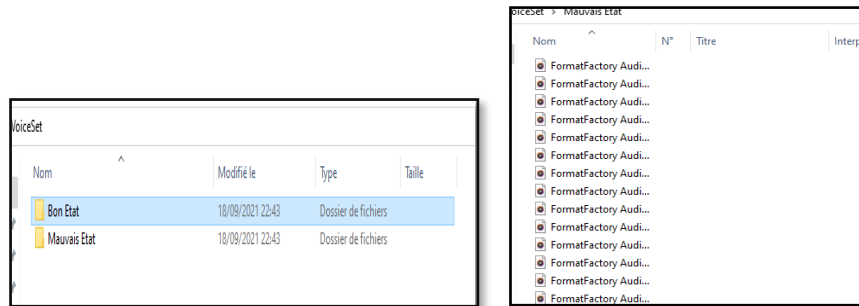


FIGURE 2-6- Dossiers 'Dataset'

3. Puis on commence par charger et lire un exemple de fichier audio à l'aide de la bibliothèque 'librosa' de Python, cette dernière contient la méthode transformée de fourier. Cette fonction ci-dessous va transformer les signaux en fréquences, L'audio sera automatiquement ré échantillonné au taux donné :

```
samples, sample_rate = librosa.load(io.BytesIO(urlopen(url).read()), sr = 8000)
```

C'est à dire ce fichier de son va transformer sous forme matrice.

2.3.2.2 Création du modèle

- 1- On va repartie le dataset entre : Train et Test.
 - ✓ **Train** : Celui-ci va être le plus volumineux en termes de donnée. C'est la phase d'apprentissage. En effet, le réseau va itérer durant la phase d'entraînement pour pouvoir s'approprier des paramètres, et les ajuster au mieux. Certaines règles préconisent qu'il soit composé de 80% des données disponibles.
 - ✓ **Test** : Ce dernier va avoir pour rôle d'évaluer le réseau sous sa forme finale, et de voir comment il arrive à prédire comme si le réseau était intégré à notre application. C'est pour cela qu'il doit être composé exclusivement de nouveaux échantillons, encore jamais utilisé pour éviter de biaiser les résultats en lui envoyant des données, qu'il connaîtrait déjà. Celui-ci peut être estimé de l'ordre de 20% des données disponible.

2- L'utilisation de l'algorithme CNN

- ✓ Son objectif final est d'extraire des vecteurs à partir des matrices. En résumé, l'audio qui est sous forme matrice fourni en entrée passe à travers une succession de couches. Ces dernières se sont des fonctions, qui vont éliminer les valeurs négatives ou les valeurs nulles à cause de leur inutilité. Enfin, le résultat obtenu est concaténé dans un vecteur. Le vecteur obtenu en sortie va se cacher dans le dossier 'Model.h5'.

```

Model: "model"
Layer (type)                Output Shape                Param #
-----
input_2 (InputLayer)        [(None, 40000, 1)]         0
conv1d_4 (Conv1D)           (None, 39988, 8)           112
max_pooling1d_4 (MaxPooling1D) (None, 13329, 8)           0
dropout_6 (Dropout)         (None, 13329, 8)           0
conv1d_5 (Conv1D)           (None, 13319, 16)          1424
max_pooling1d_5 (MaxPooling1D) (None, 4439, 16)           0
dropout_7 (Dropout)         (None, 4439, 16)           0
conv1d_6 (Conv1D)           (None, 4431, 32)           4640
max_pooling1d_6 (MaxPooling1D) (None, 1477, 32)           0
dropout_8 (Dropout)         (None, 1477, 32)           0
conv1d_7 (Conv1D)           (None, 1471, 64)           14480
max_pooling1d_7 (MaxPooling1D) (None, 498, 64)           0
dropout_9 (Dropout)         (None, 498, 64)           0
Flatten_1 (Flatten)         (None, 31360)              0
dense_2 (Dense)             (None, 256)                 8028416
dropout_10 (Dropout)        (None, 256)                 0
dense_3 (Dense)             (None, 128)                 32896
dropout_11 (Dropout)        (None, 128)                 0
dense_4 (Dense)             (None, 2)                   258
-----
Total params: 8,082,146
Trainable params: 8,082,146
Non-trainable params: 0
    
```

FIGURE 2-7- Les couche de CNN

2.3.2.3 La comparaison entre la nouvelle voix et le modèle :

La nouvelle voix du sénior va passer par les mêmes étapes afin d'obtenir un vecteur final afin de le comparer avec ceux qui sont dans le dossier 'Model.h5' dans l'étape de prédiction (classe bon état ou bien classe mauvais état).

2.3.2.4 Le résultat obtenu

Si le vecteur obtenu est plus proche de ceux qui sont en classe bon état donc le résultat est : bon état. Sinon il va être en classe mauvais état.

Cette partie du code va expliquer brièvement comment va se passer la comparaison :

```
warnings.filterwarnings('ignore')
classes=['Bon Etat', 'Mauvaise Etat']
model=load_model('ModelHE.h5')
def predict(audio):
    probs=model.predict(audio.reshape(1,40000,1))
    #print(probs)
    index=np.argmax(probs[0])
    return classes[index]

cred = credentials.Certificate("serviceAccountKey.json")
firebase_admin.initialize_app(cred, {
    'databaseURL': 'https://lastvr-cl50e-default-rtdb.firebaseio.com'
})
handle = db.reference('users')
List = handle.get()

for n in List :
    print("### Reading Voice File ###")
    S = 'users/' + n
    Data = db.reference(S).get()
    url = Data["VoiceURL"]
    samples, sample_rate = librosa.load(io.BytesIO(urlopen(url).read()), sr = 8000)
    samples = librosa.resample(samples, sample_rate, 8000)
    ipd.Audio(samples,rate=8000)
    Predict = (predict(samples))
    print(Data["firstName"],Data["fullName"], " : ", Predict)
```

FIGURE 2-8- Code de compression

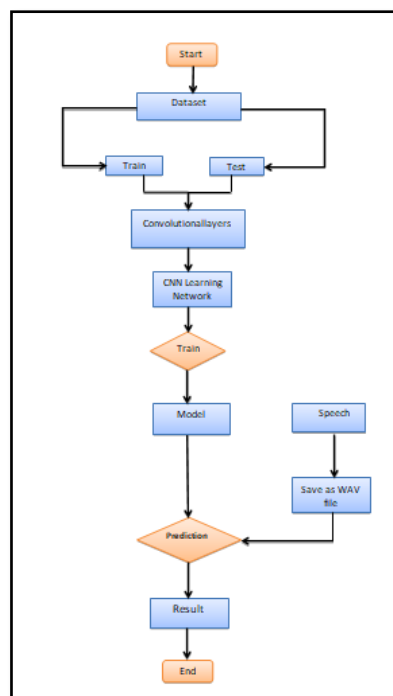


FIGURE 2-9 - Les étapes de vérification

2.4 Objectifs du modèle proposé

Les grands objectifs de notre modèle proposé sont :

- Utiliser la voix comme un moyen pour connaître l'état de santé de la personne âgée (aider les séniors à domicile dans le but de s'assurer de l'état de santé de ces derniers).
- Minimiser le nombre d'assistant -par un centre de contrôle -et aussi le coût -les maisons de retraite- .
- Développer une application avec une interface plus large, plus claire et simple à utiliser.

2.5 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté quelques modèles existants d'application de veille pour personnes âgées, leurs fonctionnements et leurs objectifs. Après l'analyse de ces modèles, nous avons préparé une description sommaire pour notre propre modèle et nous avons identifié ces principaux objectifs. Dans le chapitre suivant, nous allons entamer la modélisation et la conception de notre modèle.

Chapitre 3

Architecture et modélisation

3.1 Introduction

La réalisation d'un système nécessite la modélisation qui permet d'anticiper, de prévoir et d'étudier les informations relatives à ce système. Pour se faire, on a opté pour le langage UML qui permet de représenter des concepts graphiques et de modéliser les applications. Cette modélisation UML montre les différents acteurs du système ainsi que les rôles qu'ils peuvent tenir.

3.2 Méthodologie de conception

Dans ce qui suit nous allons présenter le langage UML.

3.2.1 Présentation d'UML

UML «Unified Modeling Language» est un langage de modélisation orientée objet développé en réponse à l'appel de la proposition lancée par l'OMG dans le but de définir une notation standard pour la modélisation des applications construites à l'aide d'objets et aussi pour la conception des logiciels. Aussi, UML est un langage visuel constitué d'un ensemble de schémas, appelés des diagrammes, qui donnent chacun une vision différente du projet à traiter. UML nous fournit donc des diagrammes pour représenter le logiciel à développer : son fonctionnement, sa mise en route, les actions susceptibles d'être effectuées par le logiciel, etc [30].

3.2.2 Modèle de conception MVC (Design pattern MVC)

Le pattern MVC permet de bien organiser le code source. Il va nous aider à savoir quels fichiers créer, mais surtout à définir leur rôle. Le but de MVC est justement de séparer la logique du code en trois parties que l'on retrouve dans des fichiers distincts [31]:

- **Modèle** : cette partie gère les données du site. Son rôle est d'aller récupérer les informations « brutes » dans la base de données, de les organiser et de les assembler pour qu'elles puissent ensuite être traitées par le contrôleur. On y trouve donc les requêtes SQL.

Parfois, les données ne sont pas stockées dans une base de données. C'est plus rare, mais on peut être amené à aller chercher des données dans des fichiers. Dans ce cas, le rôle du modèle est de faire les opérations d'ouverture, de lecture et d'écriture de fichiers.

- **Vue** : cette partie se concentre sur l'affichage. Elle ne fait presque aucun calcul et se contente de récupérer des variables pour savoir ce qu'elle doit afficher. On y trouve essentiellement du code HTML mais aussi quelques boucles et conditions PHP très simples, pour afficher par exemple la liste des messages des forums.
- **Contrôleur** : cette partie gère la logique du code qui prend des décisions. C'est en quelque sorte l'intermédiaire entre le modèle et la vue : le contrôleur va demander au modèle les données, les analyser, prendre des décisions et renvoyer le texte à afficher à la vue. Le contrôleur contient exclusivement du PHP. C'est notamment lui qui détermine si le visiteur a le droit de voir la page ou non (gestion des droits d'accès).

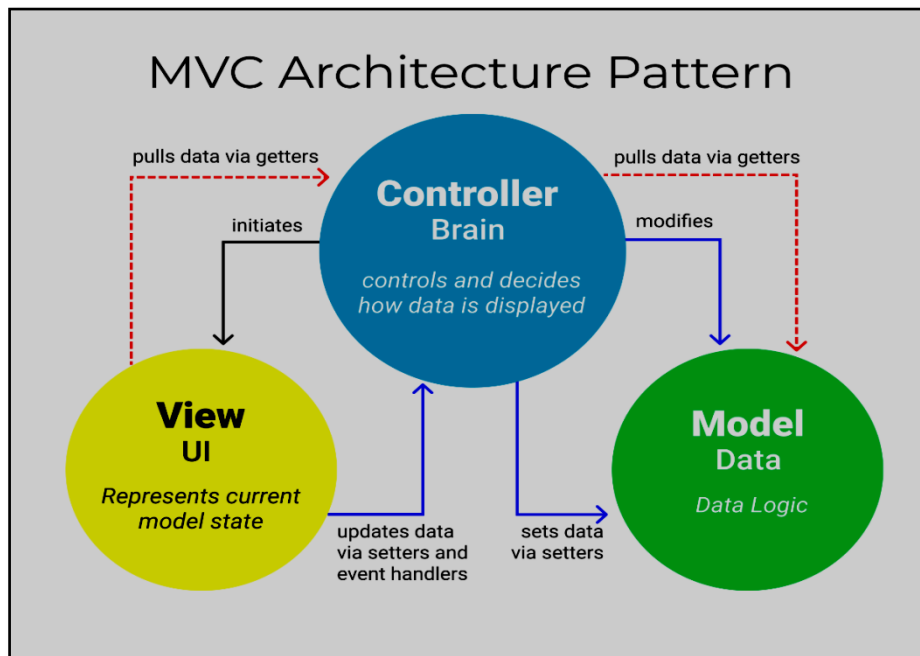


FIGURE 3-1- Diagramme explicatif de MVC

3.3 Analyse et conception

3.3.1 Diagramme de cas d'utilisation

Le Diagramme de cas d'utilisation est utilisé pour la modélisation des besoins des utilisateurs. Les cas d'utilisations décrivent le comportement du système étudié du point de vue de l'utilisateur, et les possibilités d'interactions fonctionnelles entre le système et les acteurs, ils permettent de définir les limites et les relations entre le système et son environnement [30].

3.3.1.1 Rôle du diagramme de cas d'utilisation

- Donne une vue du système dans son environnement extérieur,
- Définit la relation entre l'utilisateur et les éléments que le système met en œuvre.

3.3.1.2 Les composants d'un diagramme de cas d'utilisation

Les composants de base des diagrammes de cas d'utilisation sont l'acteur, le cas d'utilisation, et l'association [30].

- **Acteur :** Un acteur est un utilisateur qui communique et interagit avec les cas d'utilisation du système. C'est une entité ayant un comportement comme une personne ou système.
- **Cas d'utilisation :** Un cas d'utilisation représente une fonctionnalité fournie par le système, typiquement décrite sous la forme Verbe+objet (par exemple immatriculer voiture, effacer utilisateur). Les cas d'utilisation sont représentés par une ellipse contenant leurs noms.
- **Association :** Les associations sont utilisées pour lier des acteurs avec des cas d'utilisation. Elles indiquent qu'un acteur participe au cas d'utilisation sous une forme quelconque. Les associations sont représentées par une ligne reliant l'acteur et le cas d'utilisation.

3.3.1.3 Diagramme de cas d'utilisation de notre application (mobile/desktop)

Le diagramme de cas d'utilisations de notre application mobile est modulé comme suit :

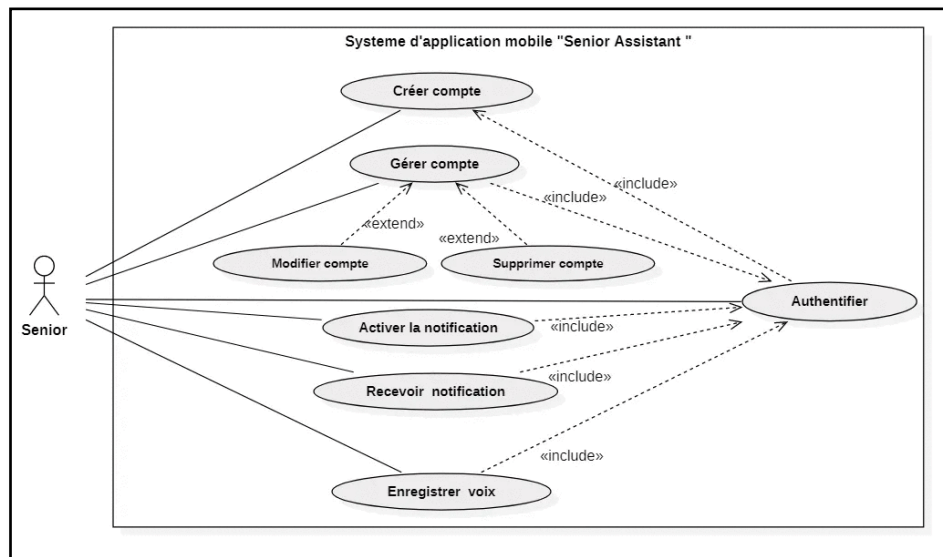


FIGURE 3-2- Diagramme de cas d'utilisation 'Application mobile'

Le diagramme de cas d'utilisations de notre application desktop est modulé comme suit :

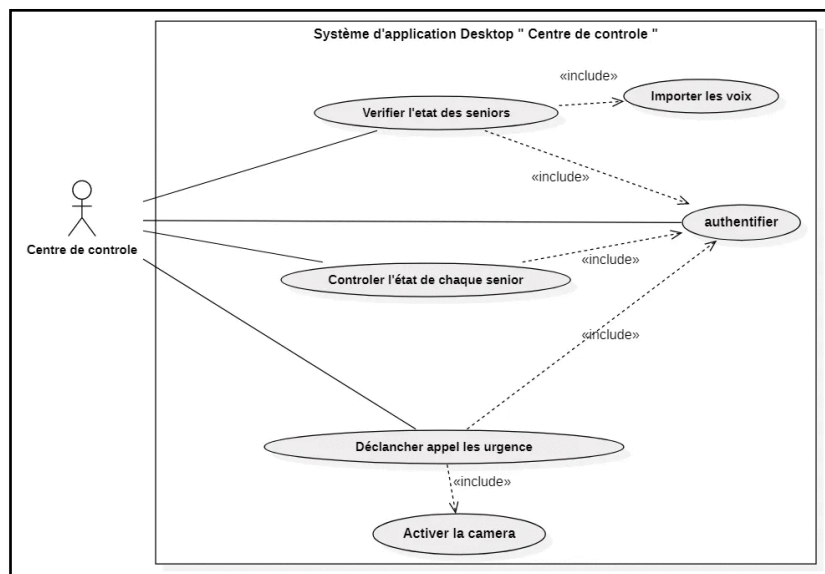


FIGURE 3-3- Diagramme de cas d'utilisation 'Application desktop'

3.3.1.4 Description textuelle des cas d'utilisation

Un cas d'utilisation 'CU' permet de mettre en évidence les relations fonctionnelles entre les acteurs et le système étudié [32].

- **Pré condition** : définissent les conditions qui doivent être satisfaites pour que la CU puisse démarrer.
- **Post condition** : définissent ce qui doit être vrai lorsque le CU se termine avec succès, qu'il s'agisse d'un scénario nominal ou alternatif.

3.3.1.4.1 Cas d'utilisation « Créer un compte »

Ce tableau illustre le cas d'utilisation de 'Créer compte' et présente les différents acteurs qui ont accès à ce service.

TABLEAU 3-1- Créer compte

<p>Identification</p> <p>Non du cas d'utilisation : Créer un compte.</p> <p>But : Création d'un nouveau compte.</p> <p>Acteur : Personne âgée (Sénior)/Administrateur.</p>
<p>Séquencement</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'utilisateur lance l'application. <p>Précondition : Aucune.</p> <p>Enchainements nominaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'utilisateur accède à l'espace création ; - L'application demande de remplir un formulaire d'informations ; - L'utilisateur saisit les informations du compte à créer ; - l'application crée le nouveau compte. <p>Enchainements alternatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Données saisies non valides.

- Le compte existe déjà.

Post-conditions :

- Mise à jour de la base de données.

3.3.1.4.2 Cas d'utilisation « Authentifier »

Ce tableau illustre le cas d'utilisation de ‘Authentifier’ et présente les différents acteurs qui ont accès à ce service.

TABLEAU 3-2- Authentification

<p><u>Identification</u></p> <p>Non du cas d'utilisation : Authentification.</p> <p>But : Avoir accès à l'application.</p> <p>Acteur : Personne âgée (Senior)/ Administrateur.</p>
<p><u>Séquencement</u></p> <p>Précondition : Créer un compte.</p> <p>Enchainements nominaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'utilisateur saisie son email et son mot de passe. <p>Enchainements alternatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifiants saisis non valides ; - Mot de passe non valide. <p>Post-conditions :</p> <p>L'utilisateur accède à la fenêtre Accueil.</p>

3.3.1.4.3 Cas d'utilisation « Recevoir notification »

Ce tableau illustre le cas d'utilisation ‘Recevoir notification’ et présente les différents acteurs qui ont accès à ce service.

TABLEAU 3-3- Recevoir notification

<p><u>Identification</u></p> <p>Non du cas d'utilisation : Recevoir notification.</p> <p>But : Enregistrer la nouvelle voix de la personne âgée afin de vérifier et suivi l'état de santé de ce dernier.</p> <p>Acteur : Personne âgée (Senior).</p>
<p><u>Séquencement</u></p> <p>Précondition : S'authentifier.</p> <p>Enchainements nominaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'utilisateur active la notification ; - L'application demande à l'utilisateur de parler; - L'utilisateur parle; - L'enregistrement de la nouvelle voix dans la base de données. <p>Enchainements alternatifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'activation ; - Pas de voix. <p>Post-conditions :</p> <p>Mise à jour de la base de données.</p> <p>Vérification de l'état de santé de la personne âgée.</p>

3.3.1.4.4 Cas d'utilisation « Vérifier l'état de santé des séniors »

Ce tableau illustre le cas d'utilisation 'Vérifier l'état de santé des séniors' et présente les différents acteurs qui ont accès à ce service.

TABLEAU 3-4- Vérifier l'état de santé des séniors

<p><u>Identification</u></p> <p>Non du cas d'utilisation : Vérifier l'état de santé des séniors.</p> <p>But : Vérifier, suivre et classer l'état de santé des personnes âgées classe bon état et classe mauvais état.</p> <p>Acteur : Centre de contrôle (Administrateur)</p>
<p><u>Séquencement</u></p> <p>Précondition :</p> <ul style="list-style-type: none">- S'authentifier.- Importer les voix qui ont été déjà enregistrées après les notifications dans la base de données. <p>Enchainements nominaux :</p> <ul style="list-style-type: none">- Convertir les audios (voix) enregistrés après les notifications en format WAV.- Comparer les nouvelle voix avec le modèle enregistré dans la base de données (vérification).- Classer l'état de santé de la personne âgée (classe bon état, classe mauvais état).- L'utilisateur consulte la liste des séniors en mauvais état.- L'utilisateur active la caméra pour les personnes âgées en mauvais état. <p>Enchainements alternatifs :</p> <ul style="list-style-type: none">- Mal conversation. <p>Post-conditions :</p> <p>Déclencher un appel à l'urgence pour les personnes âgées en mauvais état.</p>

3.3.2 Diagramme de séquence

Le diagramme de séquence permet de représenter les interactions entre différents objets, selon un point de vue temporel en se basant sur la chronologie des envois de messages. Le temps est représenté comme s'écoulant du haut vers le bas le long des « lignes de vie ». Des flèches représentant les messages qui transitent d'une entité vers l'autre, le message est synchrone. Si l'extrémité de la flèche est creuse, le message est asynchrone [32].







	Acteur	Les acteurs peuvent communiquer avec des objets, ainsi ils peuvent eux aussi être énumérés en colonne. Un acteur est modélisé en utilisant le symbole habituel: Stickman.
	Objet	Les objets sont des entités appartenant au système (instance d'une classe) ou se trouvant à ses limites (acteurs)
	Ligne de vie	Elle est représentée par une ligne verticale en dessous des objets, représente la période de temps durant laquelle l'objet "existe".
	Message récursif	L'envoi de messages récursifs se représente par un dédoublement de la bande d'activation
	Message	Les objets communiquent en échangeant des messages représentés sous forme de flèches, ils sont étiquetés par le nom de l'opération ou du signal invoqué.
	Message de retour	Représenté par une flèche discontinue, c'est la réponse au message envoyé.

FIGURE 3-4- Représentation d'un diagramme de séquence.

3.3.2.1 Diagramme de séquence « Authentification »

L'authentification consiste à assurer la confidentialité des données, elle se base sur la vérification du login et du mot de passe. Ces informations sont préétablies dans une base de données. Lors de l'authentification de l'utilisateur, deux cas peuvent se présenter : informations correctes ou incorrectes, ce qui explique l'utilisation de l'opérateur « alt ». Si les informations fournies sont correctes, alors le système accorde l'accès à l'interface appropriée. En revanche, si l'utilisateur saisit des informations incorrectes, le système génère un message d'erreur et réaffiche la page d'authentification d'où l'utilisation de l'opérateur «loop».

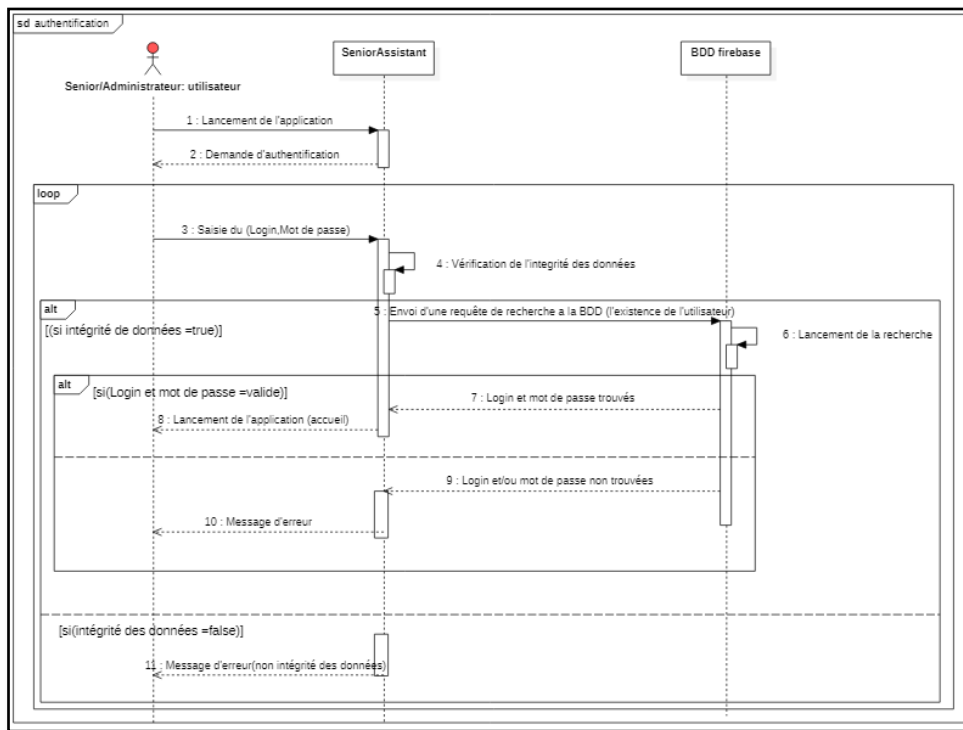


FIGURE 3-5- Diagramme de séquence d'Authentification

3.3.2.2 Diagramme de séquence « Créer compte »

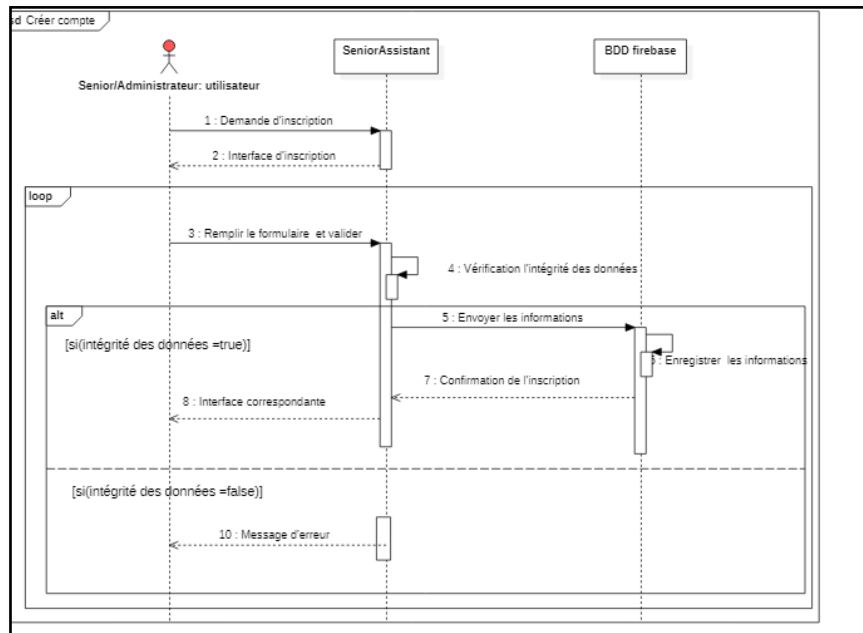


FIGURE 3-6- Diagramme de séquence de créer compte

3.3.3 Diagramme d'activité

Le diagramme d'activité est un diagramme qui donne une vision des enchainements des activités propre à une opération ou à un cas d'utilisation [32].






	Etat d'activité	Marque une action faite par un objet. (un objet : Utilisateur/Système/SGBD)
	Transition Alternative	Marque les actions qui se font en parallèles.
	Etat initial	Marque le point d'entrée de la première activité. Il ne peut y avoir qu'un seul état initial sur un diagramme.
	Etat final d'une activité	Marque la fin du déroulement des opérations modélisées. Il peut y avoir des états finaux multiples sur un diagramme.
	Etat final de flot	Marque la fin de flot.

FIGURE 3-7- Représentation d'un diagramme d'activité

3.3.3.1 Diagramme d'activité 'Authentification'

Après le démarrage de l'application, le système affichera la page d'authentification. Une fois le login et le mot de passe saisis, le système vérifie la validité de ces derniers au niveau de la base de données pour afficher la page d'accueil, en cas d'erreur le système réaffiche la page d'authentification. Ci-dessous est présenté le diagramme d'activité du cas d'utilisation « Authentifier ».

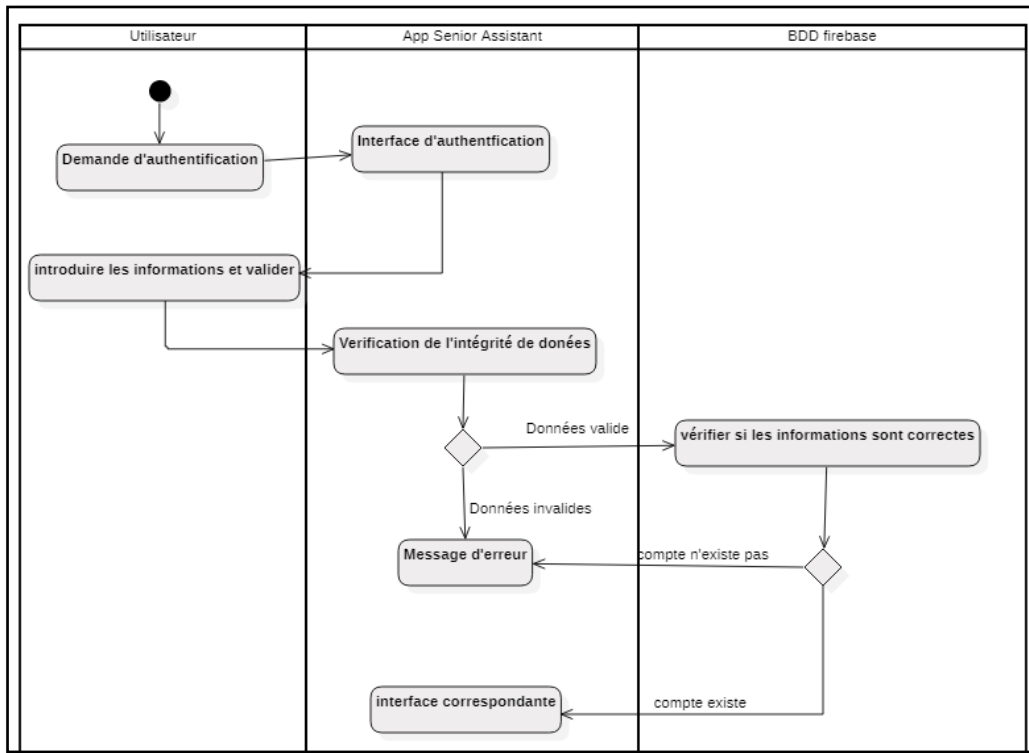


FIGURE 3-8- Diagramme d'activité du cas d'utilisation 'Authentifier'

3.3.3.2 Diagramme d'activité 'Créer compte'

Cette activité représente le comportement du système lors de la création d'un nouveau compte.

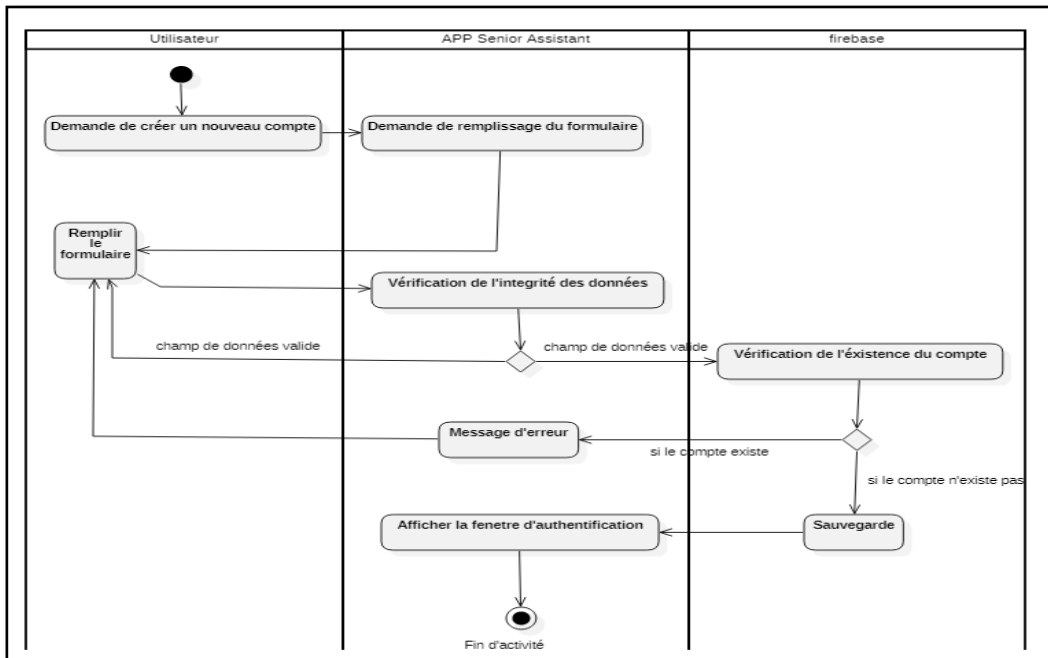


FIGURE 3-9- Diagramme d'activité du cas d'utilisation 'Créer compte'

3.3.4 Diagramme de classe

Après l'étude détaillée des cas d'utilisation, nous avons déduit le diagramme de classe global du système. Ce diagramme est considéré comme la phase finale de la conception théorique de notre système et sera pris comme la référence à partir de laquelle va se dérouler le développement logiciel, et l'écriture du code source de notre application.

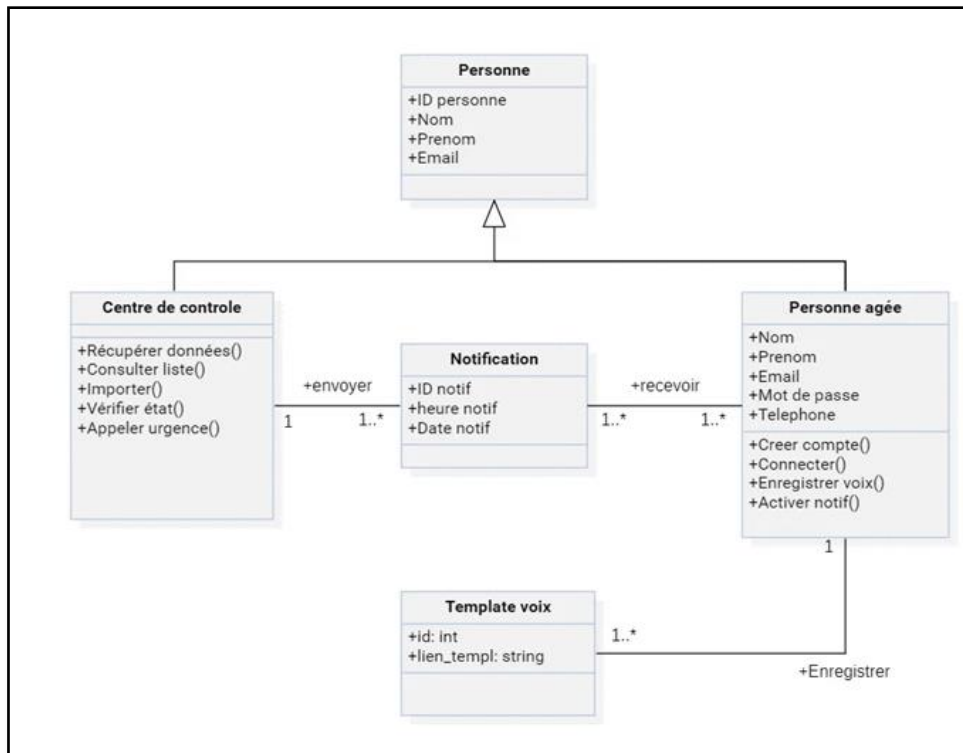


FIGURE 3-10- Diagramme de classe de l'application 'SENIOR assistant'

3.4 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons traité la phase d'analyse et conception qui est faite grâce à des diagrammes UML : diagrammes de cas d'utilisation, de séquences, d'activités et de classes.

Chapitre 4

Implémentation

4.1 Introduction

Pour pouvoir mener à bien un projet informatique, il est nécessaire de choisir des technologies permettant de simplifier sa réalisation. Pour cela, après avoir complété le contenu du chapitre précédant 'Architecture et modélisation', nous abordons la partie implémentation dans ce qui suit.

Dans ce chapitre nous présentons la description des environnements matériels et logiciels qui nous ont permis de réaliser notre projet, des technologies et des langages de programmation que nous avons utilisée. Ensuite nous expliquons le fonctionnement de notre application mobile 'SENIOR assistant' en présentant ses différentes interfaces qui permettent l'interaction entre l'utilisateur et le système.

4.2 Environnement du travail

4.2.1 Environnement matériel

Pour la réalisation de notre projet, nous avons utilisé un ordinateur hp caractérisé par :

- Système d'exploitation : Windows 10.
- Processeur : Intel® core™ i5-4300U CPU @ 2.50GHz.
- Mémoire vive : 4Go.
- Disque Dur : 500 Go.

Pour les différentes étapes de test, d'installation et de déploiement de l'application nous avons eu besoin d'une terminale mobile supportant le système d'exploitation Android dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Nom de l'appareil : SAMSUNG GALAXY J6.
- Système d'exploitation : Android 8.0.
- Connexion : 4G, ADSL.
- Mémoire vive : 3Go.
- Disque Dur : 32 Go.

4.2.2 Environnement logiciel



4.2.2.1 Le langage JAVA

« Java est un langage de programmation orienté objet, développé par Sun Microsystems. Il permet de créer des logiciels compatibles avec de nombreux systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Macintosh, Solaris). Java donne aussi la possibilité de développer des programmes pour téléphones portables » [33].



4.2.2.2 Langage Python

« Python est le langage de programmation le plus utilisé dans le domaine du Machine Learning, du Big Data et de la Data Science. Ce langage s'est propulsé en tête de la gestion d'infrastructure, d'analyse de données ou dans le domaine du développement de logiciels.

En effet, parmi ses qualités, Python permet notamment aux développeurs de se concentrer sur ce qu'ils font plutôt que sur la manière dont ils le font. Il a libéré les développeurs des contraintes de formes qui occupaient leur temps avec les langages plus anciens. Ainsi, développer du code avec Python est plus rapide qu'avec d'autres langages» [34].



4.2.2.3 Android Studio

Android Studio est un environnement de développement intégré (IDE) pour le développement sur la plateforme Android. Il a été annoncé en mai 2013. Android est disponible librement sous la licence Apache 2.0, basé sur le logiciel IDEA de JetBrains 'IntelliJ. Android Studio est conçu spécifiquement pour le développement Android. Il est disponible en téléchargement sur les systèmes d'exploitation ; Windows, Mac OS et Linux. Android Studio permet principalement d'éditer les fichiers Java et les fichiers de configuration d'une application Android.

Il propose aussi des outils pour gérer le développement d'applications multilingues et permet de visualiser la mise en page des différents types et tailles d'écrans avec des résolutions variées simultanément [35].



4.2.2.4 Java Development Kit (JDK)

«Le Java Development Kit (JDK) désigne un ensemble de bibliothèques logicielles de base du langage de programmation Java, ainsi que les outils avec lesquels le code Java peut être compilé, transformé en byte code destiné à la machine virtuelle Java» [36].



4.2.2.5 Android Software Development Kit (SDK)

Le SDK est un ensemble d'outils que met à disposition Google afin de nous permettre de développer des applications pour Android. Il est disponible pour Windows, MacOS X et linux et inclut des outils ainsi qu'un émulateur Android pour exécuter des applications [37].



4.2.2.6 Firebase

Firebase est un ensemble de services d'hébergement pour n'importe quel type d'application (Android, iOS, Javascript, Node.js, Java, Unity, PHP, C++ ...). Il propose d'héberger en NoSQL (*Le No SQL, pour "not only SQL", c'est-à-dire pas seulement SQL ; désigne les bases de données qui ne sont pas fondées sur l'architecture classique des bases de données relationnelles. C'est développé à l'origine pour gérer les big data*) et en temps réel des bases de données, du contenu, de l'authentification sociale (Google, Facebook, Twitter et Github), et des notifications, ou encore des services, tel que par exemple un serveur de communication temps réel.

Firestore a été lancé en 2011 sous le nom d'Envolv, par Andrew Lee et par James Templin. C'est une plate-forme de développement d'applications mobiles et Web qui fournit aux développeurs une pléthore d'outils et de services pour les aider à développer des applications de haute qualité, à élargir leur base d'utilisateurs et à générer davantage de profits [38].



4.2.2.8 Adobe Xd

C'est un outil de conception d'expérience utilisateur vectorielle pour applications Web et applications mobiles, développé et publié par Adobe Inc. Il est disponible pour macOS et Windows, bien qu'il existe des versions pour iOS et Android pour aider à pré visualiser le résultat du travail directement sur les appareils mobiles. Adobe XD prend en charge le wireframing du site Web et la création de prototypes clic-through [39].



4.2.2.9 Adobe Illustrator

C'est un logiciel professionnel de conception d'images vectorielles, édité par la société Adobe. A la différence d'une image bitmap, les visuels enregistrés au format vectoriel sont des ensembles de courbes mathématiques, ce qui donne la possibilité d'augmenter la taille de l'image sans dégradation de celle-ci. Pour l'infographiste, Illustrator est complémentaire de Photoshop et de InDesign [40].



4.2.2.8 Le langage XML

Langage à balises extensibles, est en quelque sorte un langage HTML amélioré permettant de définir de nouvelles balises. Il s'agit effectivement d'un langage permettant de mettre en forme des documents grâce à des balises contrairement à HTML, qui est considéré comme un langage défini et figé (avec un nombre de balises limité).

La force de XML réside dans sa capacité à pouvoir décrire n'importe quel domaine de données grâce à son extensibilité. Il va permettre de structurer et poser le vocabulaire et la syntaxe des données qu'il va contenir [41].

4.3 Présentation des interfaces de notre application

Les interfaces graphiques de l'application sont très importantes, car elles permettent de faciliter le dialogue entre l'homme et la machine ainsi que d'améliorer les performances de l'application.

Dans cette partie nous présentons les principales fonctionnalités de notre application par la description de quelques interfaces.

4.3.1 Interface Splash 'Logo de l'application 'SENIOR Assistant'



La FIGURE 4.1 illustre l'interface du logo de l'application. Cette interface dure trois secondes au maximum.



FIGURE 4-1- Interface Splash 'Logo de l'application 'SENIOR Assistant''

4.3.2 Interface ‘Accueil’

La figure suivante présente le premier lancement de l’application, la première fenêtre qui s’affiche est la fenêtre « Accueil » suivante :



FIGURE 4-2- Interface ‘Accueil de l’application ‘SENIOR Assistant’

Cette interface contient deux boutons « *Se connecter* » et « *S’inscrire* ».

4.3.3 Interface ‘Créer un compte’

Dans le cas de la première utilisation de l’application, l’utilisateur doit créer un compte en tapant sur « *S’inscrire* ». Ensuite, il remplit et valide les champs demandés, puis il clique sur « *terminer* » afin finaliser l’étape de la création d’un compte.

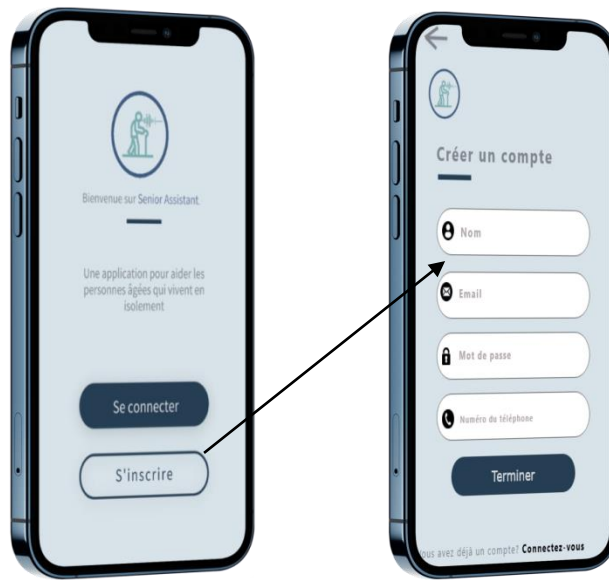


FIGURE4-3- Interface 'Créer un compte' dans l'application 'SENIOR Assistant'

4.3.4 Interface de connexion 'Authentification' –SIGN IN-

Si l'utilisateur possède déjà un compte, il clique juste sur le bouton « *Se connecter* » ou bien « *connectez-vous* » afin de saisir correctement son identifiant et son mot de passe et cliquer sur « *Connecter* » pour accéder à son compte.

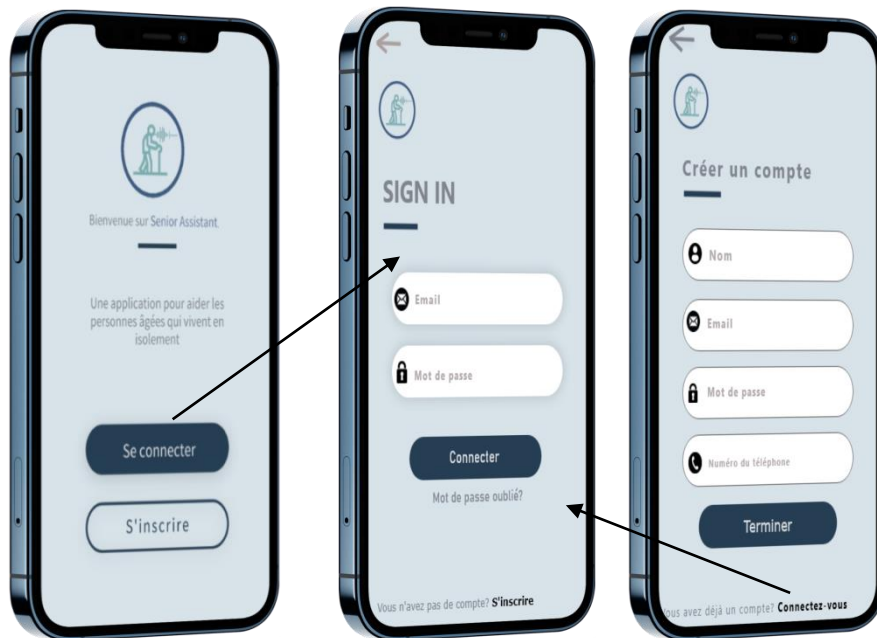


FIGURE 4-4- Interface 'Authentification' –SIGN IN-

Si le sénior a oublié son mot de passe, il peut le récupérer facilement.



FIGURE 4-5- Interface 'Récupérer votre mot de passe'

4.3.5 Interface 'Activer notification'

Cette interface contient le bouton « *Activer* » qui permet de recevoir des notifications. La notification nous permet d'enregistrer une nouvelle voix afin de la comparer avec le modèle déjà enregistré dans la base de données, dans le but de s'assurer de l'état de santé de la personne âgée.

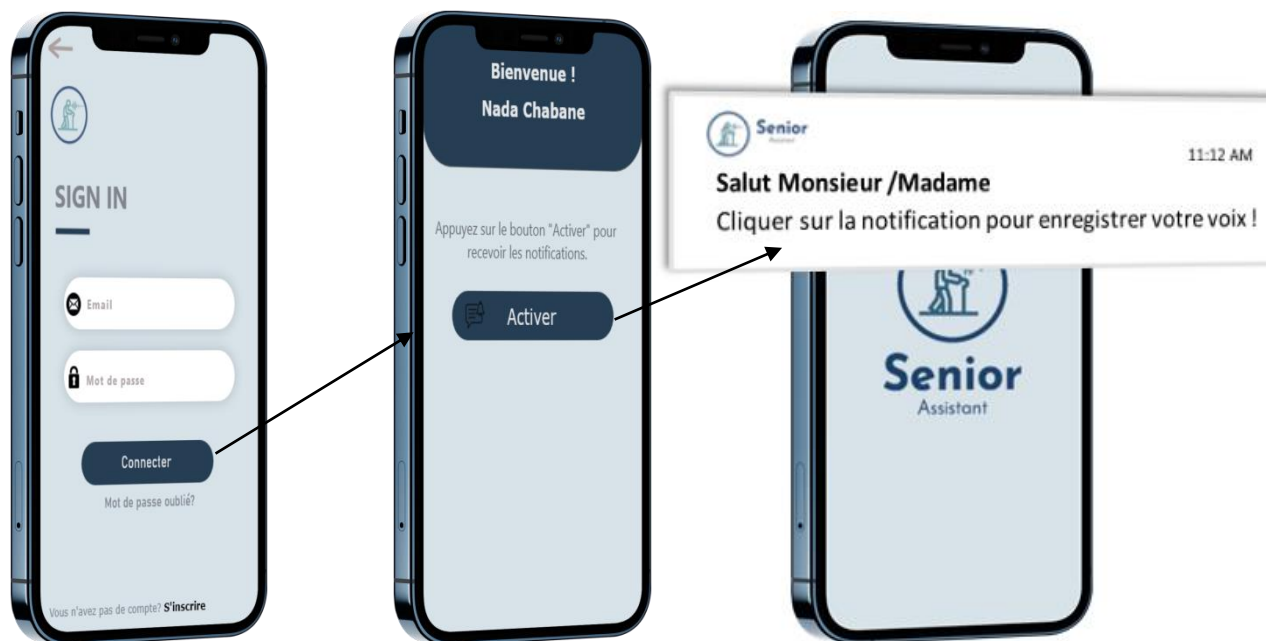


FIGURE 4-6- Interface 'Activer notification'

4.3.6 Interface 'Enregistrement de la nouvelle voix'

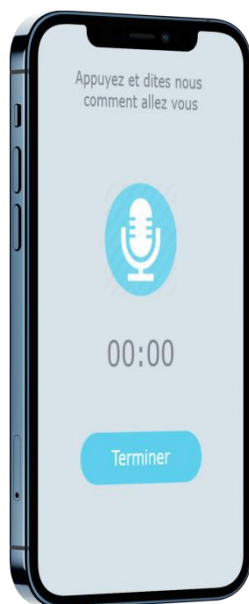


FIGURE 4-7- Interface 'Enregistrement de la nouvelle voix'

4.3.7 Interface ‘Accueil’–Application desktop-

Cette interface contient quatre boutons (liste des utilisateurs, utilisateurs bon état, utilisateurs mauvais état et appel à l’urgence).

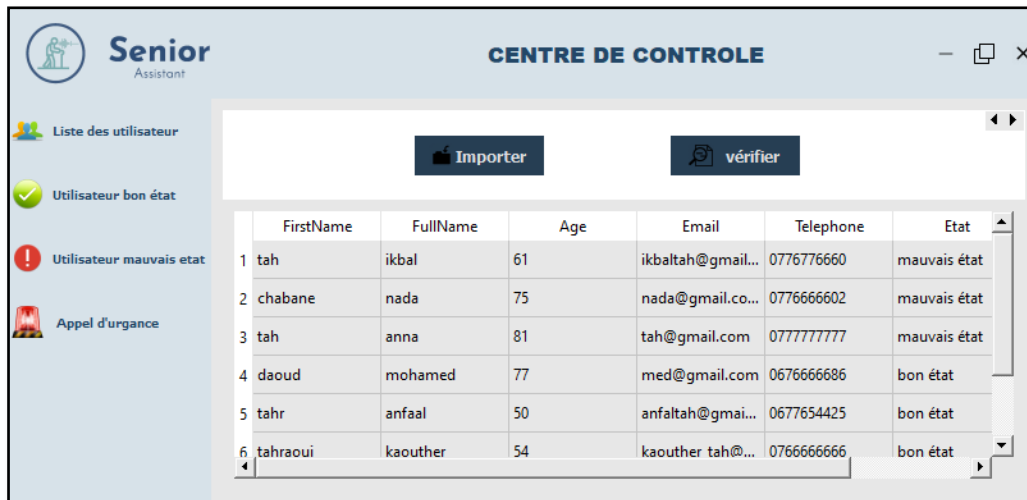


FIGURE 4-8- Interface ‘Accueil’ – Application desktop

Afin de suivre et vérifier l’état de santé des séniors il suffit juste de cliquer :

- 1- Premièrement sur le bouton « *Importer* » afin de récupérer les deux dossiers : le premier qui contient les *nouvelles voix enregistrées dans l’étape ‘enregistrement de la nouvelle voix’* -après la notification- et le deuxième qui contient le *modèle entraîné*.
- 2- puis sur le bouton « *Vérifier* », ce dernier permet de vérifier et classer l’état de santé des séniors (classe bon état, classe mauvais état), en comparant les *nouvelles voix enregistrées* avec le *modèle entraîné* déjà enregistré dans la base de données.

Le code suivant explique le fonctionnement de l’étape de comparaison :

```
warnings.filterwarnings('ignore')
classes=['Bon Etat','Mauvaise Etat']
model=load_model('ModelHE.hdf5')
def predict(audio):
    prob=model.predict(audio.reshape(1,40000,1))
    #print(prob)
    index=np.argmax(prob[0])
    return classes[index]

cred = credentials.Certificate("serviceAccountKey.json")
firebase_admin.initialize_app(cred, {
'databaseURL': 'https://lastvr-c150e-default-rtdb.firebaseio.com'
})
handle = db.reference('users')
List = handle.get()

for n in List:
    print("### Reading Voice File ###")
    S = 'users/'+n
    Data = db.reference(S).get()
    url = Data["VoiceURL"]
    samples, sample_rate = librosa.load(io.BytesIO(urlopen(url).read()), sr = 8000)
    samples = librosa.resample(samples, sample_rate, 8000)
    ipd.Audio(samples,sr=8000)
    Predict = (predict(samples))
    print(Data["firstName"],Data["fullName"], " : ",Predict)
```

FIGURE 4-9- Code de comparaison (vérification)

4.3.8 Interface ‘Utilisateur bon état’ –Application desktop-

Cette interface permet d’afficher les personnes âgées qui sont en bon état.

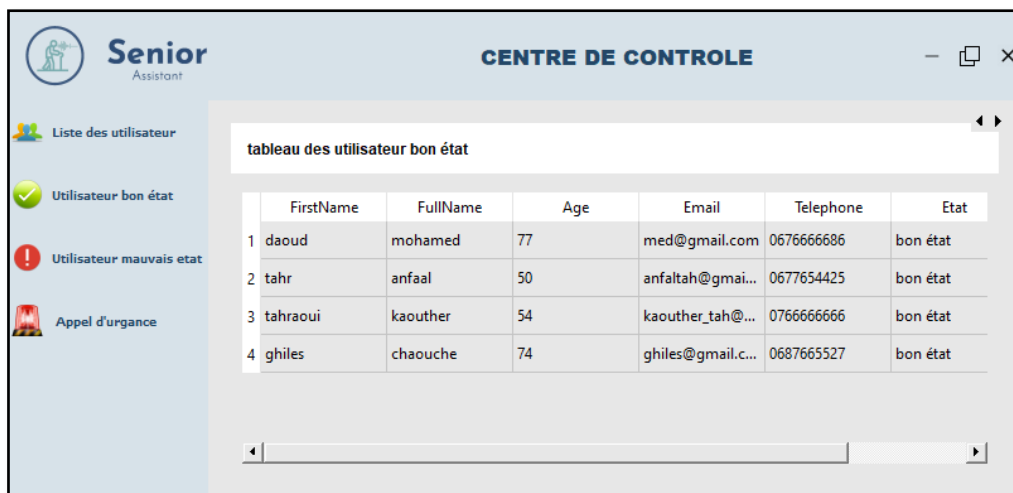


FIGURE 4-10- Interface ‘Utilisateurs bon état’ –Application desktop-

4.3.9 Interface ‘Utilisateur Mauvais état’ –Application desktop-

Cette interface permet d’afficher les personnes âgées qui sont en mauvais état, elle contient le bouton « *Confirmer* » qui est le même rôle du bouton ‘*vérifier*’. Le but de ce bouton et de confirmer le mauvais état de santé de chaque personne âgée.

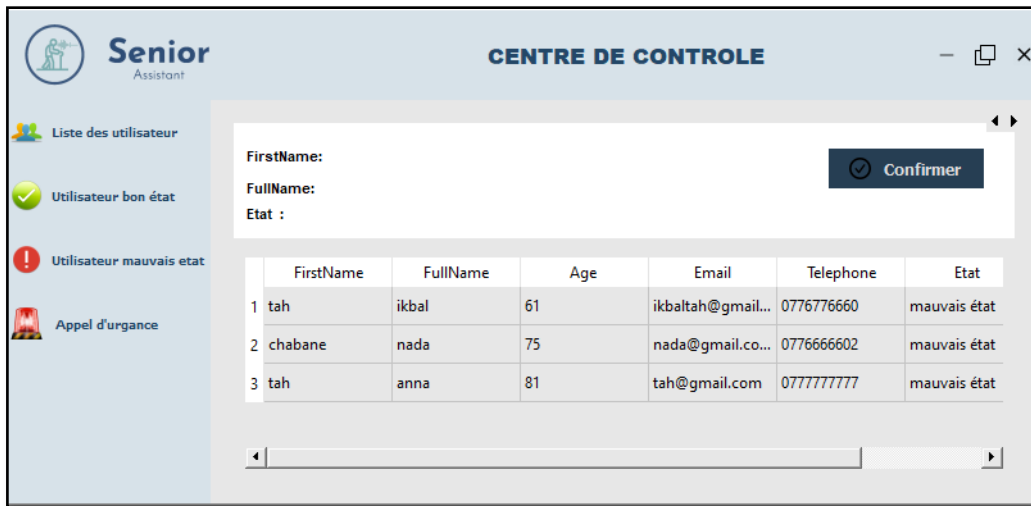


FIGURE 4-11- Interface ‘Mauvais état’–Application desktop-

4.3.10 Interface ‘Appel à l’urgence’ –Application desktop-

Cette interface permet d’activer la caméra afin de renforcer la vérification et le suivi des séniors en mauvais état, et de faire un appel à l’urgence c’est vraiment le cas nécessite.



FIGURE 4-12-Interface ‘Appel à l’urgence’

4.4 Conclusion

La phase de réalisation est l'étape la plus importante dans le cycle de vie d'une application. Dans ce chapitre, nous avons décrit brièvement le processus de réalisation de notre application en spécifiant l'environnement, les outils et les langages de développement associés à notre système. En effet, nous avons achevé l'implémentation tout en respectant la conception élaborée.

Conclusion générale

& perspectives

Conclusion générale & perspectives

Avec le développement accéléré de l'informatique, les applications mobiles deviennent de plus en plus utilisées dans pratiquement tous les secteurs, notamment le suivi de l'état de santé des séniors.

Notre projet s'inscrit justement dans ce cadre, il s'agit de développer une application mobile sous Android de veille dédiée aux personnes âgées, nommée « SENIOR_{assistant} » qui a pour rôle la collecte et la transmission régulière d'informations sonores d'une personne âgée à un centre de contrôle afin de s'assurer l'état de santé de ces derniers à leurs domiciles.

Ce qui différencie notre application 'SENIOR_{assistant}' des applications existantes, c'est que la nôtre utilise la modalité voix qui est très sensible à l'état physique et émotionnel d'une personne.

Pour cela, nous avons en premier lieu présenté les 3 domaines : la biométrie , le deep learning et les applications mobiles pour personnes âgées qui permettent d'améliorer leur qualité de vie, une description du cadre du projet et la méthodologie de conception en l'occurrence UML comme langage de modélisation . Nous avons établi par la suite, une étude préliminaire pour identifier les différents acteurs qui interagissent avec le système à réaliser, suivi de la spécification des besoins fonctionnels à travers un diagramme de cas d'utilisation, de séquence, d'activité et de classe.

Enfin, les outils et les langages de développement mobile que nous avons utilisé pour implémenter notre application ont été exposés.

Ce projet nous a été très bénéfique, car nous avons enrichi nos connaissances sur les deux plans : théorique et pratique. Il nous a aussi permis de découvrir et d'acquérir de nouvelles connaissances en matière de développement mobile.

Finalement on peut imaginer de nombreuses perspectives pour améliorer ce système, on peut citer par exemple :

1. Autres modalités plus complexe peuvent être rajoutées.
2. L'ajout de la localisation GPS.
3. Plusieurs scénarios possibles doivent être développés pour prendre en compte l'handicape du sénior : (mobilité limitée, communication etc...).
4. L'ajout d'un code QR prouvant que le sénior est pleinement vaccinée contre la COVID-19 pour obtenir des services.
5. Le stockage en toute sécurité des informations des tests Covid-19, ainsi que le statut vaccinal à l'avenir pour les séniors voyageurs et passagers.
6. L'utilisation d'un code QR pour accéder aux documents du sénior.

Tout ça va augmenter la fiabilité, et si on arrive à ce stade on peut envisager l'utilisation de ce nouveau moyen pour un excellent suivi de l'état de santé des séniors à leurs domiciles

Références

Références

- [1] J.Mahier, M. Pasquet, C. Rosenberger, and F. Cuozzo, « Biométrie authentication », Encyclopedia of Information Science and Technology, 2008
- [2] J. D. Woodward, Jr. N. M. Orlans, and P.T. Higgins, “Biometrics”, New York:McGrow Hill Osborne, 2003
- [3] S. Pruzansky, “Pattern-matching procedure for automatic talker recognition”, JASA (26) 1963
- [4] A.P.Broeders, A.G.V.Amelsvoort, “Lineup construction for forensic ear witness identification: A practical approach”, International Conference in Phonetic Sciences, Leeds, 1999
- [5] A.Ross, A.K.Jain, and Engineering, “Information fusion In biometrics”, Departement of computer Science, Michigan State University, Pattern Recognition, Letters, 2003
- [6] D.A.Reynolds, L.P.Heck, “Automatic Speaker Recognition: Recent Process, Current Application and Futur Trends”, 19February 2000. Presented at the AAAS 2000 Meeting: Humans, Computers and Speech Symposium, 2000.
- [7] D.A.Reynolds, “Automated Speaker Recognition: Current Trends and Future Direction”, Biometrics Colloquium 17 June 2005
- [8] A.P.Broeders, A.G.V.Amelsvoort, “lineupconstructionfor forensic earwitness identification: Apractical approach”, International Conference in Phonetic Sciences, Leeds, 1999
- [9] D.A. Reynolds, L.P.Heck, “Automatic Speaker Recognition Recent Progress, Current Application and Future Trends”, 19 February 2000. Presented at the AAAS 2000 Meeting Humans, Computers and Speech Symposium,2000
- [10] D.A. Reynolds, L.P.Heck, “Automatic Speaker Recognition: Current Trends and Future Direction”, Biometrics Colloquim 17 June 2005
- [11] E.J.Erikson, “That voice sounds familiar: Factors in speaker recognition”, Thèse de Doctorat, Umea University, 2007.

- [12] <https://www.biometrie-online.net/>
- [13] Caliope, J. P. Tibch, “La parole et son traitement automatique”, Collection Technique et Scientifique des Télécommunications, Paris, Masson, 1989
- [14] Denis Jouvét, “Reconnaissance de mots connectés indépendamment du locuteur par des méthodes statistiques”, Thèse de Doctorat, ENST, 1988
- [15] R. LAMY, “Adaptation de modèles acoustiques et traitement des vecteurs acoustiques pour la reconnaissance automatique de la parole téléphonique”, DEA ISC de l’Université Joseph Fourier de Grenoble, 2001.
- [16] R. Boite, M. Kunt, “Traitement de la parole”, Presses Polytechniques Romandes, 1987
- [17] Bellanger M., “Traitement numérique du signal, Théorie et pratique”, éditions Masson, 1ère édition en 1980. Actuellement en 5ème édition, ISBN 2-225-84997-8, 1995
- [18] A. Belaïd, Y. Belaïd, “Reconnaissance des formes : méthodes et applications”, Inter Edition, 1992
- [19] Cooley J.W., Tukey J.W., “An algorithm for the machine calculation of complex fourier series”, Mathematics of Computation, numéro 19, pp. 297-301, 1965
- [20] <https://www.lebigdata.fr/deep-learning-definition>
- [21] <https://datakeen.co/3-deep-learning-architectures-explained-in-human-language/>
- [22] <https://bluelinea.com/le-mag/les-meilleures-applications-mobiles-pour-seniors>
- [23] <https://www.petits-fils.com/maintien-a-domicile-personnes-agees>
- [24] <https://www.capretraite.fr/blog/actualites/isolement-solitude-pres-dun-million-de-seniors-concernes/>
- [25] <https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/maisons-retraite/maintien-domicile-personnes-agees.htm>
- [26] <http://www.bienchezvous.be/icompanion-application-mobile-qui-veille-sur-vosaines/?fbclid=IwAR2lopkaypR5ER89km9TV6xwqp2USV1GXNZ-9C8x5SDZ55JLqfMUnnifT-Q>
- [27] https://play.google.com/store/apps/details?id=com.nicsabsoft.imgoodapp&hl=fr_CH
- [28] <https://www.redpanicbutton.com/>

- [29] https://www.google.com/amp/s/www.senioractu.com/Aide-Moi-une-appli-qui-seduitles-personnes-agees_a19006.amp.html
- [30] Chantal morley, Jean hugues, Bernard le blanc. UML2, pour l'analyse d'un Système d'information 4e édition, 2009
- [31] http://projet.eu.org/pedago/sin/term/5-architecture_MVC.pdf
- [32] Pascal Roques, Les cahiers du programmeur UML2 modélisé une application web, Eyrolles, 2007,4ème édition
- [33] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Java_\(langage\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Java_(langage))
- [34] <https://www.lebigdata.fr/python-langage-definition>
- [35] https://fr.wikipedia.org/wiki/Android_Studio
- [36] https://fr.wikipedia.org/wiki/Java_Development_Kit
- [37] https://fr.wikipedia.org/wiki/Android_SDK
- [38] <https://fr.wikipedia.org/wiki/Firebase>
- [39] https://en.wikipedia.org/wiki/Adobe_XD
- [40] <http://www.mosaique-info.fr/glossaire-web-referencement-infographie-multimedaiinformatique/i-glossaire-informatique-et-multimedia/231-illustrator-definition.html>
- [41] <https://www.commentcamarche.net/contents/1332-xml-introduction-a-xml>

Résumé

Beaucoup de personnes âgées vivent seules et sans assistance. Ce projet consiste à développer une application mobile sous Android qui a pour rôle la collecte et la transmission régulière d'informations sonores d'une personne âgée à un centre de contrôle dans le but de s'assurer de l'état de santé de ce dernier. Pour ce projet, une modalité est à prendre en compte : le son (la voix). Plusieurs scénarios possibles doivent être développés pour prendre en compte l'handicape de la personne âgée : (mobilité limitée, communication etc...). Afin de réaliser notre application, nous avons utilisé plusieurs algorithmes, outils et lagunages de programmation, citons : CNN, tf, UML, Android, payton, fire base, adobe XD, QT Designer.

Mots clés : Séniors, modalité voix, transformé de fourier, depp learning, convolucional neural network CNN, UML, application mobile, Android, firebase, payhon, adobe XD, QT Designer.

Abstract

Many older people live alone and without assistance. This project consists of developing an Android mobile application whose role is to collect and regularly transmit audio information from an elderly person to a control center in order to ensure the latter's state of health. For this project, one modality must be taken into account: sound (voice). Several possible scenarios must be developed to take into account the handicap of the elderly: (limited mobility, communication, etc.). In order to realize our application, we used several algorithms, tools and programming lagoon, like: CNN, tf, UML, Android, payton, fire base, adobe XD, QT Designer.

Keywords: Seniors, voice modality, fourier transform, depp learning, convolucional neural network CNN, UML, mobile application, Android, firebase, payhon, adobe XD, QT Designer.

ملخص

يعيش العديد من كبار السن بمفردهم وبدون مساعدة. يهدف هذا المشروع إلى تطوير تطبيق Android للهواتف المحمول يتمثل دوره في جمع المعلومات الصوتية ونقلها بانتظام من شخص مسن إلى مركز تحكم من أجل ضمان الحالة الصحية لهذا الأخير. بالنسبة لهذا المشروع ، نستخدم الصوت كوسيلة لمعرفة الحالة الصحية للمسّن . يجب الأخذ بعين الإعتبار العديد من السيناريوهات الممكنة لمراعاة إعاقة كبار السن: (محدودية الحركة ، التواصل ، إلخ). من أجل تحقيق تطبيقنا ، استخدمنا العديد من الخوارزميات والأدوات ولغات البرمجة، نذكر منها: CNN ، tf ، UML ، Android ، payton ، fire base ، adobe XD ، QT Designer ،

الكلمات الرئيسية : كبار السن ، الوضع الصوتي ، تحويل فورييه ، تعلم depp ، الشبكة العصبية التلافيفية CNN ، UML ، تطبيق الهاتف المحمول ، Android ، firebase ، payhon ، adobe XD ، QT Designer .