



Innov'IT

Edition 2018

La technologie et l'innovation au service de la société

« *Angel Eyes* »



Réalisé par :

- Ihab Bendidi
- Soufiane El Amrani
- Zakaria El Bazi

Encadré par : Pr Maryam Radgui

Table des matières

Remerciements	4
Résumé	5
Chapitre 1 : Cadre général du projet	6
1. Introduction.....	6
2. Présentation de la compétition INNOV'IT	6
3. Présentation du projet et cahier des charges	6
3-1.Problématique	6
3-2.Enjeux et objectifs.....	7
3-3.La cible du projet.....	8
3-4. International.....	8
3-5. Médiation	8
3-6.Equipe du projet.....	9
3-7.Spécifications fonctionnelles.....	9
3.7.1 Arborescence.....	10
3.7.2 -Périmètre fonctionnel	10
3.7.3 Planning prévisionnel	10
3.7.4 Livrables.....	11
3.7.5 Conception graphique	11
3.7.6 Aperçu des contenus.....	12
3.7.7 Budget.....	12
4. Méthodologie et formalismes adoptés	14
4.1 Introduction.....	14
4.2 Les processus unifiés	14
5. Conclusion	14
Chapitre 2 : Etude du Projet	15
1. Introduction	15
2. Les critères du choix du système Android	15
2.1 Flexibilité de la plateforme.....	15
2.2 Facilité du développement.....	15
2.3. Croissance dans le marché des Smartphones	16
3. Open Tok et WebRTC	17
3.1 Présentation de WebRTC	17
3.2 Présentation d'Open Tok.....	17
3.3 Avantages de la plate-forme Open Tok.....	18
3.4 Facilité d'intégration et fonctionnement	18

4. TensorFlow et Inception	18
4.1 Présentation de TensorFlow	18
4.2 Avantages	19
5. Conclusion	19
Chapitre 3 : Spécification et analyse des Besoins	20
1. Introduction.....	20
2. Spécification des besoins.....	20
2.1 Besoins fonctionnels.....	20
2.2 Besoins non fonctionnels	20
3. Analyse et conception	21
3.1. Identification des acteurs et des cas d'utilisations.....	21
3.2 Diagramme de cas d'utilisation	21
3.3 Diagrammes de séquences.....	24
3.4 Diagramme de classes	26
4. Conclusion.....	26
Chapitre 4 : Etude technique et mise en œuvre	27
1. Introduction.....	27
2. Architecture du système	27
3. Environnements de travail	28
3.1 Environnement matériel	28
3.2 Environnement logiciel.....	28
4. Implémentation et fonctionnement de la partie « appels vidéo »	29
4.1 Implémentation.....	29
5. Implémentation et fonctionnement de la partie « AI »	31
5.1 Implémentation « Object Detection AI »	31
5.2 Fonctionnement	32
5.3 Implémentation « Audio Recognition AI »	32
5.4 Fonctionnement « Audio Recognition AI »	33
6. Tutoriel d'utilisation de l'application	33
6.1 Mode « Malvoyant »	33
6.2 Mode « Bénévole »	35
Conclusions et perspectives	37
Bibliographie et Webographie	38

Remerciements

Nous tenons à remercier vivement les organisateurs du concours INNOV'IT notamment AUSIM Maroc pour cet opportunité offerte aux jeunes étudiants afin de mettre en œuvre leurs projets d'innovation.

Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à tous les membres de la commission scientifique et la commission d'organisation, en particulier à notre référent Mr Mouhsine LAKHDISSI pour ses remarques et ses suggestions et pour le temps qu'il nous a accordé.

Nos remerciements vont également aux corps professoral de L'INSEA, surtout les professeurs du département Informatique pour leurs soutiens.

Résumé

« Angel Eyes » est une application mobile destinée au mal voyant et non voyant. Cette application peut être utilisée par ces personnes dans des situations délicates portant à confusion comme pour trouver le bon chemin dans la rue ou rechercher un objet dans la maison, ...etc.

L'avantage de « Angel eyes » est qu'elle implique des utilisateurs bénévoles pour apporter de l'aide aux non voyants et ainsi renforcer la solidarité sociale entre les membres d'une même communauté. Dans ce sens, « Angel Eyes » vise à répondre dans l'immédiat aux besoins des non voyants en offrant à ces utilisateurs la possibilité de passer un appel vidéo avec des personnes bénévoles intéressées à les soutenir et les guider, ceux-ci aussi inscrits comme utilisateurs de l'application. Cette dernière offre également un service en premium qui consiste à donner aux non voyants la capacité d'avoir une intelligence artificielle comme guide, c'est à dire, en filmant leur alentours constamment, une voix communiquera avec eux en les avertissant des obstacles potentiels, ou l'aidera à reconnaître un objet dans sa proximité ainsi que sa localisation. Cette application sera manipulée à travers la voix du non voyant.

Chapitre 1 : Cadre général du projet

1. Introduction

Ce projet s'inscrit dans le cadre de la compétition INNOV'IT organisée par l'ausim (l'association des utilisateurs des systèmes d'informations au Maroc).

Dans ce chapitre nous commençons par une présentation de la compétition dans sa 10^{ème} édition. Ensuite, nous introduisons le cadre général du projet. Puis, nous passerons à présenter la méthodologie et formalismes adoptés pour la planification du travail.

2. Présentation de la compétition INNOV'IT

Innov'it est un concours organisé par l'AUSIM (Association des Utilisateurs des Systèmes d'Informations au Maroc), ouvert gracieusement aux établissements de formation ayant une filière Informatique, portant un projet d'innovation dans les Technologies de l'Information à valeur ajoutée, tous domaines confondus. Le projet devra se distinguer par rapport aux solutions existantes par son approche disruptive de :

- L'innovation IT: Originalité, créativité, qualité et usage.
- L'expérience utilisateur: facilité d'usage, convivialité.
- La mise en production : besoin réel, Business Plan, réalisation technique et économique.

La thématique de cette édition est « la technologie et l'innovation au service de la société ».

3. Présentation du projet et cahier des charges

3-1.Problématique

La qualité de vie est un atout recherché par tous, malheureusement les personnes qui ont des besoins spécifiques ne peuvent pas souvent disposer d'une aisance de vie au quotidien.

Dans ce sens, les personnes non-voyantes peuvent se retrouver dans des situations qui prêtent à la confusion, comme pour détecter le bon chemin, l'incapacité à traverser la route en sécurité ou dans des situations où leurs ouïes et sens de toucher est ambiguë.

Vu cet handicap visuel, la personne non voyante se voit incapable de manipuler des objets délicats ou minuscules, surtout dans cette ère où tous les objets deviennent de plus en plus petits et plus compliqués. De plus, dans des endroits qu'elle ne fréquente pas usuellement, elle ne pourra pas reconnaître ou cibler des objets dans ses alentours. Une aide externe par des personnes à vue normale s'avère donc nécessaire mais malheureusement pas toujours disponible, vu que beaucoup de non-voyants ne peuvent être accompagnés tout le temps et les gens d'une même communauté

ne sont pas toujours solidaires les uns envers les autres. D'où le besoin accru d'être le plus autonome possible. En effet, une étude qualitative sur un échantillon de 60 personnes non-voyantes divisées sur le royaume a démontré que 90% des personnes ont la volonté et le besoin d'être plus indépendants sans avoir recours à leurs familles et proches.

De ce fait, les nouvelles technologies viennent pour faciliter la vie des humains en générale et ceux ayant des besoins spécifiques en particulier. Dans ce sens, Les personnes non voyantes ont besoin de disposer d'une application adaptée à leur capacité pouvant leur faciliter le quotidien dans la mesure du possible.

3-2.Enjeux et objectifs

Plusieurs solutions peuvent exister pour ce problème en général, mais nulle n'est adaptée pour répondre dans l'immédiat aux besoins des non-voyants.

Notre solution est une application mobile intitulée « **Angel Eyes** », elle a pour but d'aider les non-voyants quand ils sont dans des situations difficiles, en leur permettant de passer un appel vidéo avec des personnes bénévoles intéressées à les soutenir, ceux-ci aussi inscrits comme utilisateurs de l'application, afin de leur montrer à travers cet appel vidéo en direct leur situation et alentours, et s'attendent à des conseils ou directions de la part de ces personnes bénévoles. Un autre service sera offert en premium, c'est à dire payant par suscription, ce service consiste à donner aux non-voyants la capacité d'avoir une intelligence artificielle comme guide, c'est à dire, en filmant leur alentours constamment, une voix communiquera avec eux en les avertissant des obstacles dans la route, ou l'aidera à reconnaître un objet dans sa proximité ainsi que sa localisation. Etant donné que le non-voyant est incapable de manipuler un écran tactile, notre application lui offre alors une manipulation facile à travers la voix.

« Angel Eyes » s'inscrit parfaitement dans la thématique de cette édition du concours INNOV'IT portant sur « La technologie et l'innovation au service de la société ». L'avantage de notre application est qu'elle implique des utilisateurs bénévoles pour apporter de l'aide aux non voyants et ainsi renforcer la solidarité sociale entre les membres d'une même communauté.

L'application aura comme source de revenu le service premium que paieraient les non-voyants. Une deuxième source de revenu est la publicité ciblée : Les organisations à buts non lucratifs perdent beaucoup d'argent dans la recherche et prospection de volontaires capables de les soutenir dans leurs causes, un très petit pourcentage étant intéressé à se porter volontaires dans notre société. Les utilisateurs de notre application partageant un trait commun, qui est un sens de solidarité pour aider d'autres personnes en besoin, ils seront une population très ciblée à laquelle nous pouvons faire de la publicité et promotion des autres demandes de volontariat, ainsi, les organisations à caractère et but sociaux sont des clients de notre service.

3-3. La cible du projet

Nos cibles sont divisées en trois catégories :

- ❖ Une personne non-voyante ayant des difficultés à identifier et manipuler les petits objets dans ses alentours, et à reconnaître son chemin et prendre des décisions dans des situations qui prêtent à la confusion. Cette personne soit n'a pas pu obtenir de l'aide par une autre personne à vue normale, ou elle veut tout simplement être indépendante. Le non voyant doit avoir ou être en mesure d'acheter un Smartphone et avoir une connexion Internet.
- ❖ Une personne bénévole voulant se porter volontaire pour aider des personnes non-voyantes en difficulté. Il consacre ainsi quelques instants de son temps pour guider un non-voyant en difficulté à travers un appel vidéo. Cette personne peut aussi être intéressée pour se porter volontaire dans d'autres activités sociales. Elle doit, comme le cas du non voyant, posséder un Smartphone et une connexion Internet.
- ❖ Une organisation non gouvernementale, généralement à but non lucratif, voulant recruter des bénévoles et volontaires pour des activités sociales, ou simplement leur annoncer un événement social qui peut les intéresser.

3-4. International

Cette application a pour cibles les non voyants dans tous les coins du monde, mais comme nous lancerons l'application au départ uniquement au Maroc, elle sera au début dans deux langues : Français et anglais. Le français étant la langue utilisée en Europe et Afrique, et anglais étant une langue universelle.

Les non-voyants auront des commandes vocales simples et spécifiques qu'ils utiliseront pour manipuler l'application, et qui leurs seront rappelés régulièrement.

Ihab Bendifi sera chargé de la traduction en anglais et français. Dans une deuxième étape, nous ferons la traduction en d'autres langues des autres pays ayant un grand taux de volontaires ou de non-voyants. La traduction sera faite par des freelances.

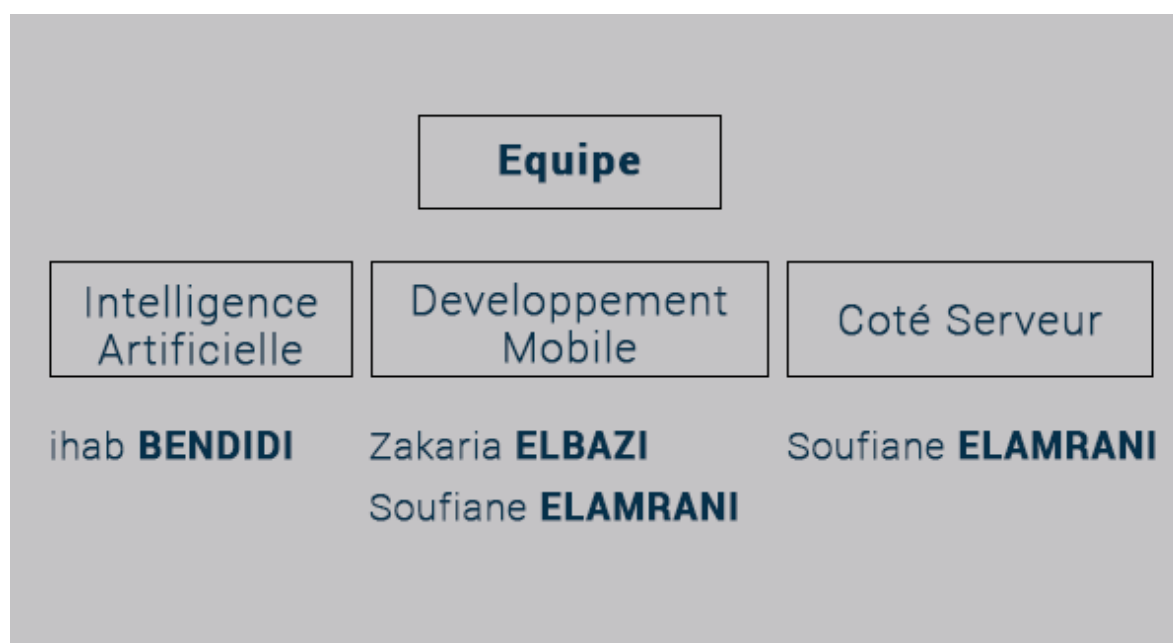
Les standards marocains d'utilisation des données prohibent la vente des données personnelles ou leur partage externe. Elles permettent néanmoins l'utilisation de ces données pour effectuer des études quantitatives, elles permettent ainsi la réutilisation de ces données au milieu de l'application pour une expérience plus personnalisée. En propageant nos services dans d'autres pays, nous ciblerons prioritairement les pays ayant ce minimum de degré de liberté dans l'utilisation des données.

3-5. Médiation

Pour pouvoir acquérir nos cibles et utilisateurs, nous établirons un mouvement social promouvant l'entraide et la coopération de la société pour résoudre les problèmes des non-voyants. Ce mouvement sera créé à travers des événements qui expliquent l'importance de l'entraide pour

résoudre les challenges de notre société, ainsi que les besoins des personnes non-voyants. Ceci sera réalisé à travers un partenariat avec les associations pour mal voyants et non-voyants, ainsi que les clubs sociaux des étudiants, pour des événements de sensibilisation et des mouvements d'entraide sociale, afin de promouvoir l'utilisation de notre application et des applications semblables d'aide sociale. Ceci sera en bannière avec une médiatisation dans les réseaux sociaux (facebook, instagram, twitter, pinterest, snapchat), ainsi que dans les bannières de publicité des autres sites susceptibles d'attirer nos cibles (Aisec, etc...)

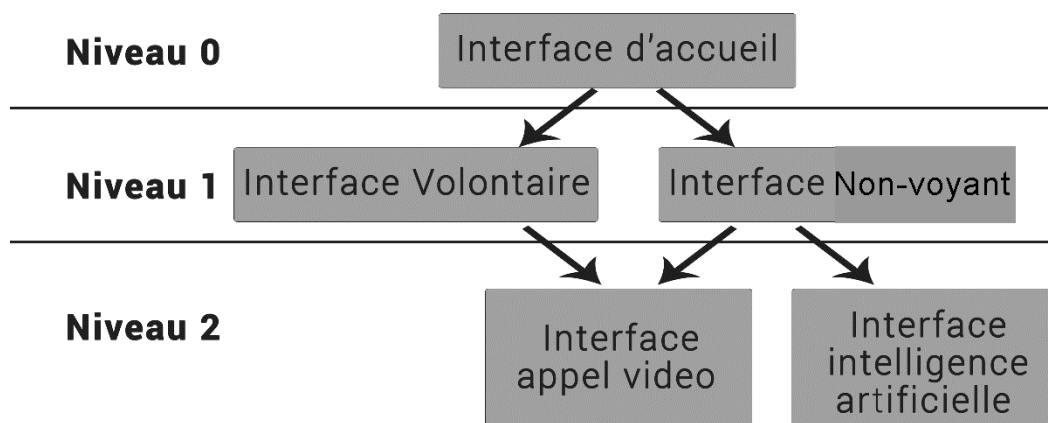
3-6.Equipe du projet



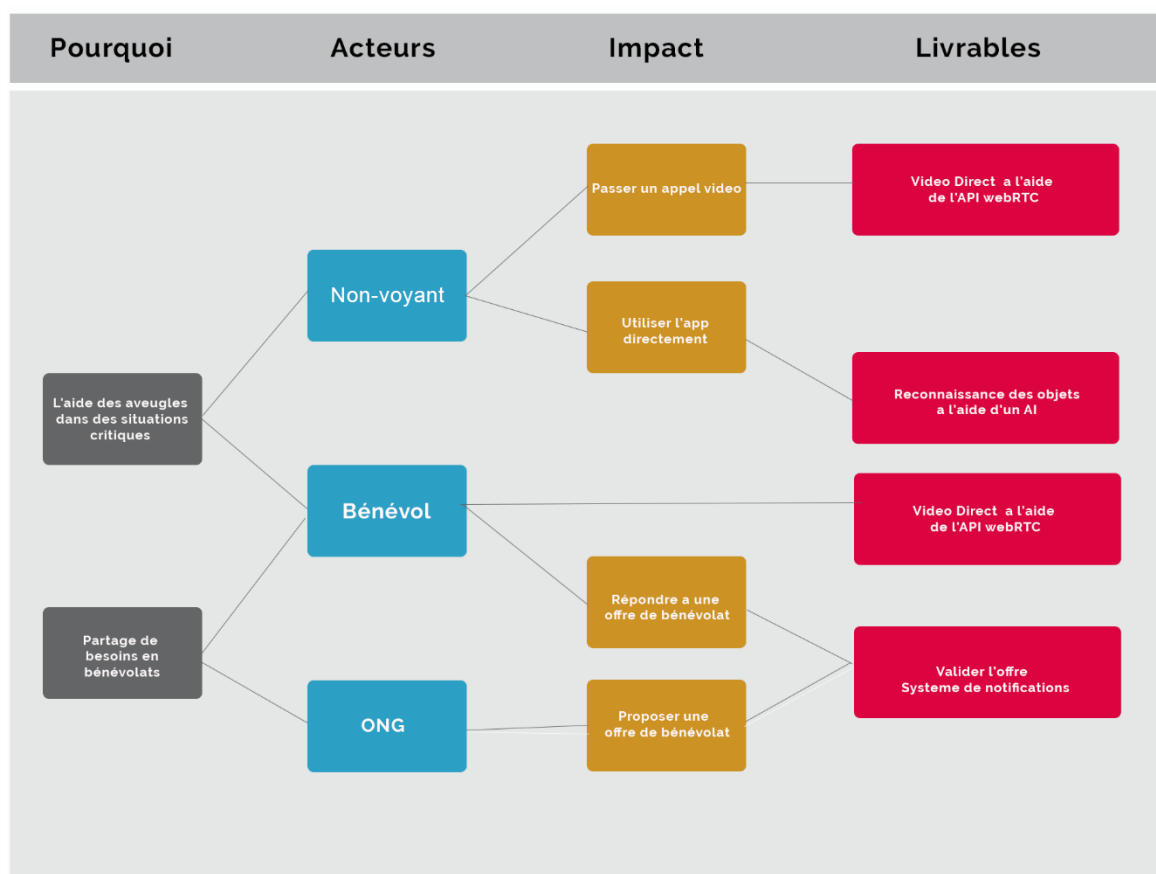
3-7.Spécifications fonctionnelles

Nous invoquerons dans cette partie la spécification de notre application. Cette étape est une étape nécessaire pour organiser le développement d'une application.

3.7.1 Arborescence

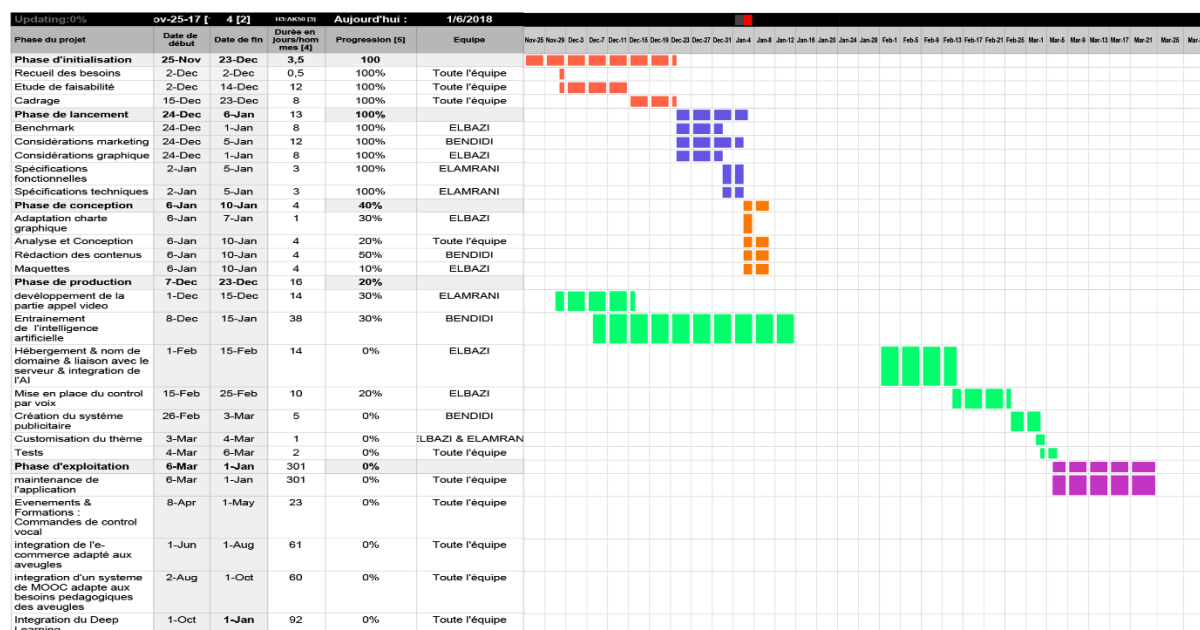


3.7.2 -Périmètre fonctionnel



3.7.3 Planning prévisionnel

Dans cette section nous présentons la feuille de route du projet sous forme de diagramme de GANTT.



3.7.4 Livrables

Les étapes de notre projet ont donné lieu à plusieurs livrables avec des échéances bien déterminés et un respect des délais fixés :

Envoi de la thématique à la commission scientifique	10 Décembre 2017
Envoi de la description du projet à développer (Cahier de charge de l'application)	10 Janvier 2018
Envoi des dossiers de l'équipe et la plateforme de test	08 Avril 2018

3.7.5 Conception graphique

Signification du logo :

Le logo est constitué de deux parties : l'œil est l'objet principal de ce projet d'où le choix du nom Angel Eyes, (en français « Yeux d'ange » qui signifie une personne voyante veillant avec ces yeux d'ange sur les autres). Le rectangle découpé qui entoure l'œil représente la technologie de l'intelligence artificielle utilisée.

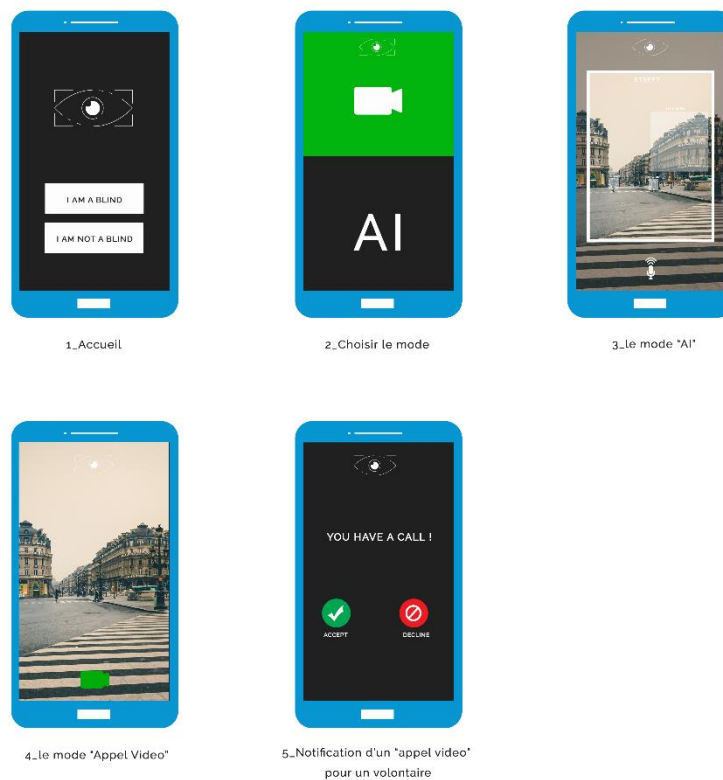
Charte graphique

Type de design : Flat design

Couleurs :  #181818

3.7.6 Aperçu des contenus

Une idée de la structure générale de l'application :



3.7.7 Budget

Angel Eyes				
Budget Prévisionnel pour 2018				
Investissement				
Date	Objet	Prix unitaire MAD	Nombre	Total en MAD
Communication				39400
	Dépôt de marque	2000	1	2000
	Charte Graphique	3500	1	3500
	Video institutionnelle	3000	1	3000
	Teaser	1000	1	1000
	Videos de sensibilisation et appel à action	1000	3	3000
	Demo de l'application	1000	1	1000
	Publicité social media	1500	12	18000
	Banderoles	400	2	800
	Kakemonos	400	2	800
	Brochure explicative	1000	1	1000
	Affiches	300	1	300
	Landing Page	5000	1	5000
Charges du Local				127200
	Loyer	6000	12	72000
	Telecomes	500	12	6000
	Eau/Electricite	500	12	6000
	Consommables bureautiques	600	12	7200
	Serveur de stockage	2000	12	24000
Frais de déplacement				24000
	Prospection clients	1000	12	12000
	prospection utilisateurs	1000	12	12000
Creation juridique				5000
	Création de l'entreprise	5000	1	5000
Matériel				48000
	Ordinateur développement	4000	2	8000
	couts serveur	3000	12	36000
	Smatphone développement	2000	2	4000
TOTAL Investissement				243600
Salaires Ressources humaines				
	Chef du Projet	20000	12	240000
	développeur machine learning	8000	12	96000
	Développeur Mobile	8000	12	96000
	Community manager	4000	12	48000
	Comptable	4000	12	48000
	Responsable prospection	6000	12	72000
TOTAL Ressources Humaines				600000
TOTAL				843600

4. Méthodologie et formalismes adoptés

4.1 Introduction

Un processus de développement définit une séquence d'étapes, en partie ordonnée, qui concourt à l'obtention d'un système logiciel ou à l'évolution d'un système existant, pour produire des logiciels de qualité, qui répondent aux besoins des utilisateurs dans des temps et des coûts prévisibles.

Bien qu'il existe une multitude de méthodologies de développement logiciel, le choix d'une méthode pour un projet donné est une décision cruciale. Du fait que, souvent, le produit final ne correspond pas toujours au besoin spécifié.

4.2 Les processus unifiés

La méthodologie choisie pour le développement de notre application est le « processus unifié », qui est un processus construit sur UML (*Unified Modeling Language*). Les processus unifiés sont le résultat de l'unification, non pas des processus, mais plus exactement les meilleures pratiques du développement objet.

Un processus unifié se distingue par les caractéristiques suivantes :

- ✓ **Itératif** : Le logiciel nécessite une compréhension progressive du problème à travers des raffinements successifs et développer une solution effective de façon incrémentale par des itérations multiples.
- ✓ **Piloté par les risques** : les causes majeures d'échec d'un projet logiciel doivent être écartées en priorité.
- ✓ **Centré sur l'architecture** : le choix de l'architecture logicielle est effectué lors des premières phases de développement du logiciel. La conception des composants du produit est basée sur ce choix.
- ✓ **Conduit par les cas d'utilisation** : le processus est orienté par les besoins utilisateurs présentés par des cas d'utilisation.
- ✓

5. Conclusion

Le long de ce chapitre, nous avons abordé d'une façon générale notre projet en présentant le contexte générale, la problématique traitée, les enjeux et les objectifs, la population concernée et ciblée par notre projet et enfin l'équipe du travail qui est formée des étudiants motivés de l'INSEA.

Tout d'abord, nous avons présenté la compétition INNOV'IT dans laquelle ce projet participe dans le cadre d'un concours inter écoles qui rassemble des projets de l'innovation qui peuvent servir la société. Ensuite, nous avons introduit notre projet ainsi que les besoins menant à sa réalisation et les objectifs qu'il essaye d'atteindre. Nous avons présenté par la suite les méthodologies de développement plus précisément notre choix méthodologique et conceptuel.

Chapitre 2 : Etude du Projet

1. Introduction

Après avoir présenté la problématique et les objectifs de notre projet, nous évoquons les dans ce second chapitre les nouvelles fonctionnalités apportées par notre solution. Enfin, nous justifions à travers une étude menée, notre choix des solutions techniques adoptées pour la réalisation et l'implémentation de notre projet.

Nous allons présenter par la suite les critères qui nous ont amenés à faire les différents choix techniques.

2. Les critères du choix du système Android

2.1 Flexibilité de la plateforme

Comme l'Apple Store d'Apple, Google a ouvert son Google Play, permettant aux développeurs d'applications de publier leurs applications sans aucune restriction.

Contrairement à l'Apple Store, Google Play n'aura pas des restrictions pour le développement des tiers. Aux États-Unis, AT&T avait acquis les droits pour vendre les iPhone d'Apple pour les cinq prochaines années à partir de la date de sa libération. Et dans le cas du BlackBerry, ce n'est pas un appareil entièrement indépendant de l'opérateur, puisque la majeure partie de la vente passe à travers ses différents supports, dans le monde entier.

Cette approche avait laissé des gens frustrés, liés à un opérateur monopolistique mobile, indépendamment de leur volonté de choisir un autre opérateur. Mais, comme Android est un système d'exploitation open source, il pourrait tirer parti des avantages de l'indépendance de l'appareil et de l'indépendance du fournisseur de services.

2.2 Facilité du développement

Bien que les consommateurs pourraient bénéficier d'un faible coût des Smartphones Android, les développeurs ont eu des droits de personnalisation sans restriction. D'un point de vue du développeur, Android a plusieurs avantages, on peut citer :

- ❖ La plateforme d'application entière peut être réutilisée et remplacée par des éléments sélectifs.
- ❖ La machine virtuelle DALVIK renforce le pouvoir des systèmes de gestion.
- ❖ Prise en charge des graphiques 2D et 3D (OpenGL ES 1,0), donc beaucoup de projets pour les développeurs d'animation.
- ❖ Stockage de données renforcé (en utilisant la plateforme SQLITE)
- ❖ Support des applications GSM, EDGE, GPRS, UMTS 3G, HSDPA, HSUPA, LTE, réseau Wi-Fi (Dépend du matériel)
- ❖ Environnement de développement Android comprend un émulateur, un débogueur et un plug-in pour l'IDE Android Studios.

2.3. Croissance dans le marché des Smartphones

Rien ne semble pouvoir entraver l'écrasante domination d'Android : avec une part de marché de 78,6% en 2013 (+9,6 points en un an), il écrase la concurrence. iOS limite malgré tout la Casse et monopolise le haut de gamme. Derrière, BlackBerry disparaît peu à peu (1,9%), dépassé par un Windows Phone (3,3%) utilisé principalement par Nokia (89,3%).

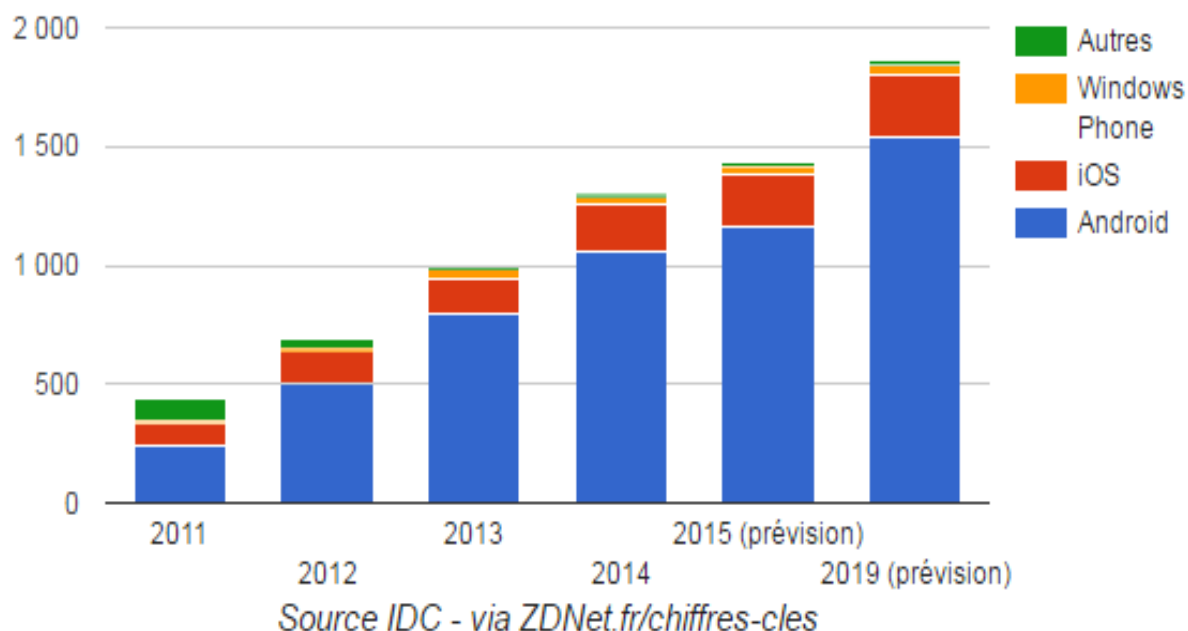


Figure 1- Répartition par OS des livraisons mondiales de Smartphones (millions d'unité)

Plus d'un milliard d'Androphones en 2015 - Android a bien profité de la croissance du marché mondial des smartphones (+9,8%). Entre 2011 et 2015, le nombre d'androphones est ainsi passé de 243,5 à 1016 millions d'unités. La part de marché d'Android a sur la même période progressé de plus de 30 points, bondissant de 49,2% à plus de 81% en 2015.

Android bénéficie de l'entrée de gamme. Pour autant, et malgré une avance confortable, l'écosystème Android connaît quelques évolutions. En raison du fort ralentissement de Samsung en 2014, la croissance des livraisons de smartphones repose désormais plus sur des constructeurs de taille moindre. Le coréen reste malgré tout le numéro un mondial du marché.

Derrière Android et iOS, seul Windows Phone semble encore pouvoir exister. « Plutôt qu'une bataille pour le 3e écosystème derrière Android et iOS, 2014 a donné lieu à des escarmouches, avec Windows Phone devançant BlackBerry, Firefox, Sailfish et le reste, mais sans qu'aucune de ces plateformes n'enregistre les progrès nécessaires pour défier les deux premiers » commentait fin l'analyste d'IDC, Melissa Chau.

Mais les résultats de cette année ne sont pas encourageants pour Microsoft. "Malgré tous les efforts que Microsoft a mis dans le lancement de Windows 10, IDC ne prévoit pas que la part de marché de l'OS smartphone de Microsoft progressera beaucoup durant les prochaines années" tranche en décembre 2015 le cabinet.

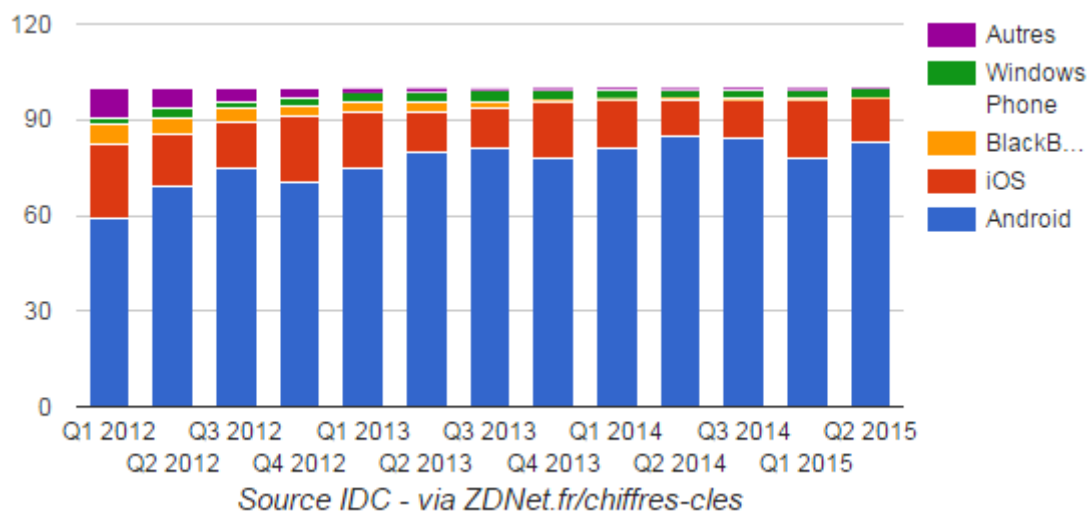


Figure 2- Parts de marché mondiales des OS de Smartphones en 2012 et 2015 (%)

3. Open Tok et WebRTC

3.1 Présentation de WebRTC

WebRTC (Web Real-Time Communication, littéralement « communication en temps réel pour le web ») est une interface de programmation (API) JavaScript développée au sein du W3C et de l'IETF. C'est aussi un canevas logiciel avec des implémentations précoces dans différents navigateurs web pour permettre une communication en temps réel. Le but du WebRTC est de lier des applications comme la voix sur IP, le partage de fichiers en pair à pair en s'affranchissant des modules d'extensions propriétaires jusqu'alors nécessaires.

L'API WebRTC repose sur une architecture triangulaire puis pair à pair dans laquelle un serveur central est utilisé pour mettre en relation deux pairs désirant échanger des flux de médias ou de données qui échangent ensuite sans autre relais.

3.2 Présentation d'Open Tok

Open Tok est une plate-forme développée par Tok Box pour l'intégration des communications audio-vidéo interactives en temps réel en utilisant l'API WebRTC dans les applications web et mobile, permettant d'augmenter les capacités de WebRTC pour avoir les communications entre des applications web et mobile en incluant des bibliothèques client pour le Web, iOS, Android et Windows, ainsi que des SDK côté serveur et une API REST .

3.3 Avantages de la plate-forme Open Tok

- ✓ **Sécurité** : chiffrement des connections avec des technologies HTTPS, Secure RTP et http authentification et bien d'autres, chiffrement des streams avec des algorithmes AES 128-bit et AES-256.
- ✓ **Personnalisation des streams audio-vidéos** : l'ajout d'autres media à la session sans interruption de la communication, manipulation de vidéo et l'audio et l'utilisation des filtres et bien d'autres choses.
- ✓ **Audio Fallback** : Prioriser dynamiquement l'audio en réponse à la qualité du réseau de l'utilisateur et réagir automatiquement aux conditions du réseau en temps réel pour garantir la continuité de la communication ce qui est crucial dans notre cas.
- ✓ **Traversée de pare-feu** : permettre aux utilisateurs de se connecter et passer des appels dans les différents environnements réseaux soit de pare-feu ou bloqueurs des IPs.

3.4 Facilité d'intégration et fonctionnement

Le fonctionnement de la plate-forme repose sur deux composants :

- **Le Client** : le code côté-client qui s'exécute sur un navigateur ou bien une application mobile comme il est le cas pour « Angel eyes », configuré à l'aide des bibliothèques côté-client offertes par la plate-forme pour Android ; et c'est ce côté qui gère la majorité des fonctionnalités d'open Tok.
- **Le Serveur** : qui est une base de données firebase qui stocke les identifiants et adresses mails des différents utilisateurs.

Chaque Conversation audio-vidéos se produit au sein d'une session hébergée sur le « cloud Open Tok » et qui gère les différentes connexions de l'utilisateur ainsi les différents streams audio-vidéos.

À chaque session est associée un **ID unique**, et pour que les utilisateurs puissent communiquer entre eux, il suffit qu'ils se connectent à la même session en utilisant le même ID de la session.

4. TensorFlow et Inception

4.1 Présentation de TensorFlow

TensorFlow est un outil open source d'apprentissage automatique développé par Google. Le code source a été ouvert le 9 novembre 2015 par Google et publié sous licence Apache sur GitHub. Il est basé sur l'infrastructure DistBelief, initiée par Google en 2011, et est doté d'une interface Python.

Il utilise des graphiques de flux de données pour construire des modèles. Il permet de créer des réseaux de neurones à grande échelle avec de nombreuses couches. Il est principalement utilisé pour :

- la classification,
- la perception,
- la compréhension,
- la découverte,
- la prédiction
- la création.

4.2 Avantages

TensorFlow est l'outil le plus utilisé pour les différents domaines de l'IA à savoir :

- ✓ « Voice/Sound Recognition »
- ✓ Image Recognition
- ✓ Video Detection.

5. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons présenté les différents choix technologiques que nous avons adoptés pour réaliser notre application et les raisons derrière. Dans le prochain chapitre nous allons entamer la partie spécification et analyse des besoins.

Chapitre 3 : Spécification et analyse des Besoins

1. Introduction

Suite à la phase de présentation du cadre du projet, nous invoquerons dans cette partie la spécification de notre application. Cette étape est une étape nécessaire pour organiser le développement d'une application. Elle constitue la base de départ de notre travail. Elle permet de définir les différentes fonctionnalités qu'il est susceptible de réaliser pour atteindre les objectifs du projet. Ainsi, nous allons présenter les différents services et fonctionnalités que l'application doit fournir à l'utilisateur. Nous commençons par une description générale de l'application, avant de présenter une description détaillée des rubriques constituant l'application. Après, nous établirons une analyse fonctionnelle pouvant être modélisée ensuite par le diagramme des cas d'utilisation.

2. Spécification des besoins

Cette partie prend en charge la partie descriptive des besoins exprimés. Ces besoins vont nous permettre d'identifier les fonctionnalités qui devront être implémentées dans notre application.

2.1 Besoins fonctionnels

Une spécification fonctionnelle pour le système permet la description de ses différentes fonctionnalités en vue de sa réalisation.

A travers les diagrammes des cas d'utilisation du langage UML, nous allons présenter les fonctionnalités principales que le système doit assurer, ainsi que la liste d'acteurs qui interagissent avec. Un cas d'utilisation (use case) permet de mettre en évidence les relations fonctionnelles entre les acteurs et le système étudié.

Le diagramme de cas d'utilisation permet de représenter visuellement une séquence d'actions réalisées par un système, produisant un résultat sur un acteur, appelé acteur principal, et ceci indépendamment de son fonctionnement interne.

Un acteur, au sens UML, représente le rôle d'une entité externe (utilisateur humain ou non) interagissant avec le système.

2.2 Besoins non fonctionnels

Outre les besoins fonctionnels, un ensemble de besoins non fonctionnels devra être vérifié. Ceci décidera de la qualité de réponse de notre application et le degré de satisfaction de l'utilisateur.

- **Ergonomie et Souplesse** : Notre application doit offrir une interface conviviale et ergonomique exploitable par l'utilisateur en envisageant toutes les interactions possibles avec le Smartphone Android.

- **Fiabilité** : Nous sommes amenés à vérifier également le degré de fiabilité de notre application qui peut être exécutée tout au long des durées de travail sans erreurs.
- **Sécurité** : Notre application doit garantir la sécurité des données échangées.
- **Extensibilité** : Notre application est extensible. Elle permet l'ajout de nouveaux modules et fonctionnalités dans le futur.
- **Compatibilité** : L'un des points les plus importants lors du développement d'une application sur un environnement mobile, c'est d'assurer sa compatibilité avec n'importe quelle version du système sans oublier sa compatibilité avec les applications et éléments tierces (comme les web services).

3. Analyse et conception

3.1. Identification des acteurs et des cas d'utilisations

- **Le non-voyant** : Cet acteur est l'utilisateur principal de l'application. Il a accès aux modules suivants:
 - **Effectuer des appels vidéo** : lancer un appel vidéo en le demandant vocalement avec le mot clé « **up** ».
 - **Lancer le service AI** : Lancer le service AI qui permet la détection des objets en temps réel, en la demandant vocalement par le mot clé « **down** ».
- **Le bénévole** : Cet acteur est le volontaire qui utilise l'application pour aider les non-voyants en acceptant leur appels ou bien aider en acceptant les offres de volontariat proposées. Il a accès aux modules suivants :
 - **Accepter des appels vidéo** : accepter l'appel vidéo qui vient d'un non-voyant sollicitant de l'aide.
 - **Consulter les offres** : consulter les offres de bénévoles proposées sur l'application par nos partenaires.

3.2 Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation général nous offre une vue globale des différents services offerts par notre application. Il expose une vision générale des fonctionnalités assurées par notre système vis-à-vis de l'utilisateur. Les figures suivantes illustrent les diagrammes de cas d'utilisations générales relatifs aux acteurs :

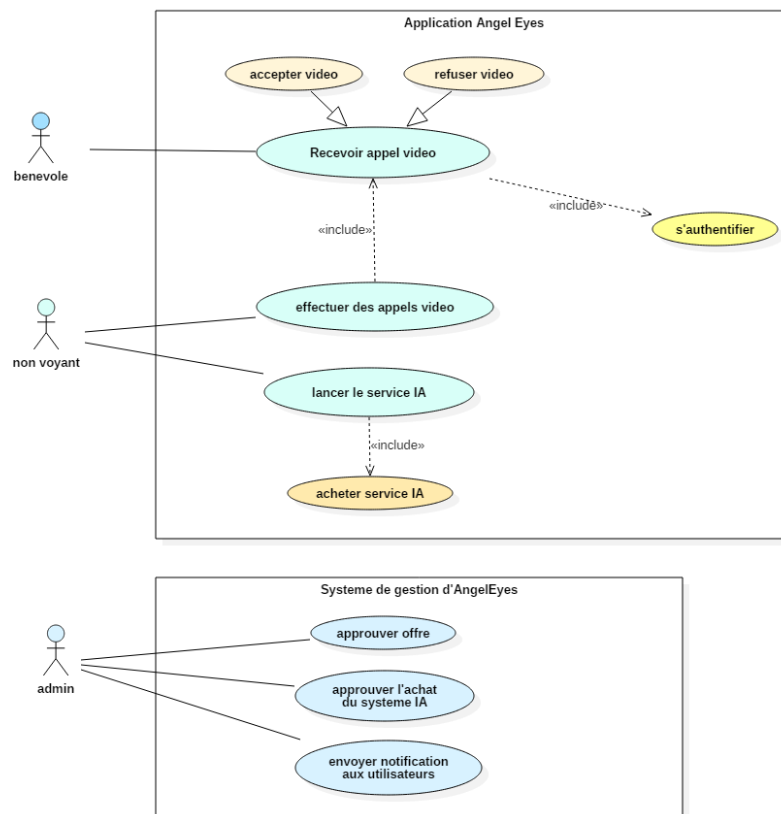


Figure 3-Diagramme de cas d'utilisation global

• Détails du cas d'utilisation « effectuer des appels vidéo » :

Numéro du cas	01
Nom du cas	Effectuer des appels vidéo
Acteur	Le non-voyant
Description	Lancer le service AI qui permet la détection des objets en temps réel, en la demandant vocalement par le mot clé « down »
Pré-condition(s)	Installation de l'Application sur un mobile ou une tablette. La connexion internet est disponible
Post condition(s)	L'interface « Appel vidéo » est affichée
Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le non-voyant lance l'application. 2. Le système affiche l'interface d'accueil de l'application. 3. Le non voyant dit le mot « up » et l'interface « appel vidéo » s'affiche 4. Le système vérifie la disponibilité d'accès Internet 5. Le système cherche un bénévole online et disponible pour lui notifier de l'appel.
Exceptions	1a- Le système affiche « problème de connexion Internet ».

Tableau 1 : Scénario du cas d'utilisation « effectuer des appels vidéo »

- **Détails du cas d'utilisation «Utiliser le service AI » :**

Numéro du cas	02
Nom du cas	Utiliser le service AI
Acteur	Le non-voyant
Description	Permet au magasinier de consulter le groupe de dépôts, ses catégories, familles sous familles et articles
Pré-condition(s)	<ul style="list-style-type: none"> - Installation de l'Application sur un mobile ou une tablette. - Comptabilité de smartphone. - L'achat du pack « AI » contenant les différents objets.
Post condition(s)	<ul style="list-style-type: none"> - L'interface « AI » est affiché - Le Système retourne vocalement ce qu'est aux alentours en temps réel (chaque 10 ms).
Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le non-voyant lance le service en disant le mot clé « down » 2. Le système lance le service de détection des objets. 3. Le système lance l'interface de détection et la camera. 4. Le système retourne vocalement les objets détectés chaque 10 ms.
Exceptions	Afficher un message « liste vide ».

Tableau 2 : Scénario du cas d'utilisation « utiliser le service AI »

- **Détails des cas d'utilisation relative à l'administrateur :**

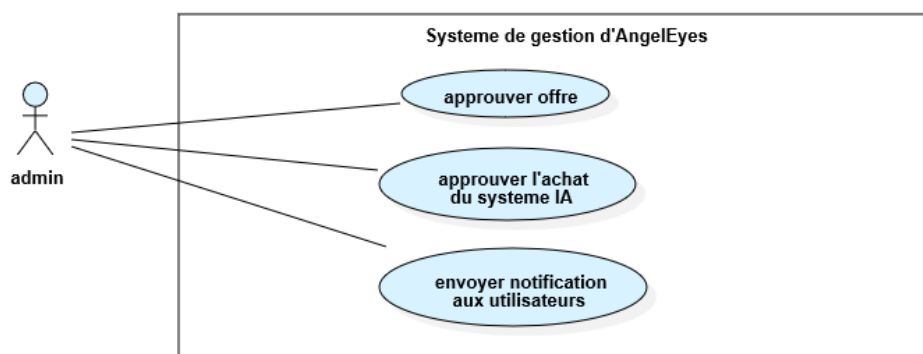


Figure 4-Diagramme des cas d'utilisation « gestion offres »

Ce n'est pas un cas d'utilisation directe de l'application, et l'utilisateur « admin » n'est pas un utilisateur direct de l'application mais il joue un rôle important et il affecte les autres cas d'utilisation à savoir l'utilisation de service AI, et les offres de bénévoles.

L'achat du « pack AI » se fait réellement avec un membre de l'équipe « Angel Eyes », et pour les offres de bénévolat l'entreprise avec lesquels on a des partenariats nous envoie leur offres et selon nos critères on les approuve et on les publie ou pas.

Suite à la phase de spécification et analyse des besoins, nous invoquerons dans cette partie la conception de notre application. Cette phase nous aide à comprendre notre système, le clarifier et éliminer les ambiguïtés en spécifiant sa structure et son comportement.

Pour ce faire, nous débuterons par la conception de notre application qui a été effectuée à l'aide du langage UML (Unified Modeling Language) qui est une approche de modélisation orientée objet utilisée pour concevoir les logiciels. Nous proposons une conception détaillée composée de : diagramme de classes et diagramme de séquences.

3.3 Diagrammes de séquences

Les diagrammes de séquences peuvent servir pour décrire les cas d'utilisation. Ils permettent de modéliser l'aspect dynamique du système et présentent une dimension temporelle qui met l'accent sur la chronologie des envois des messages entre les objets.

Pour notre modélisation, nous présentons un diagramme de séquence pour les cas d'utilisation de l'acteur « non-voyant ».

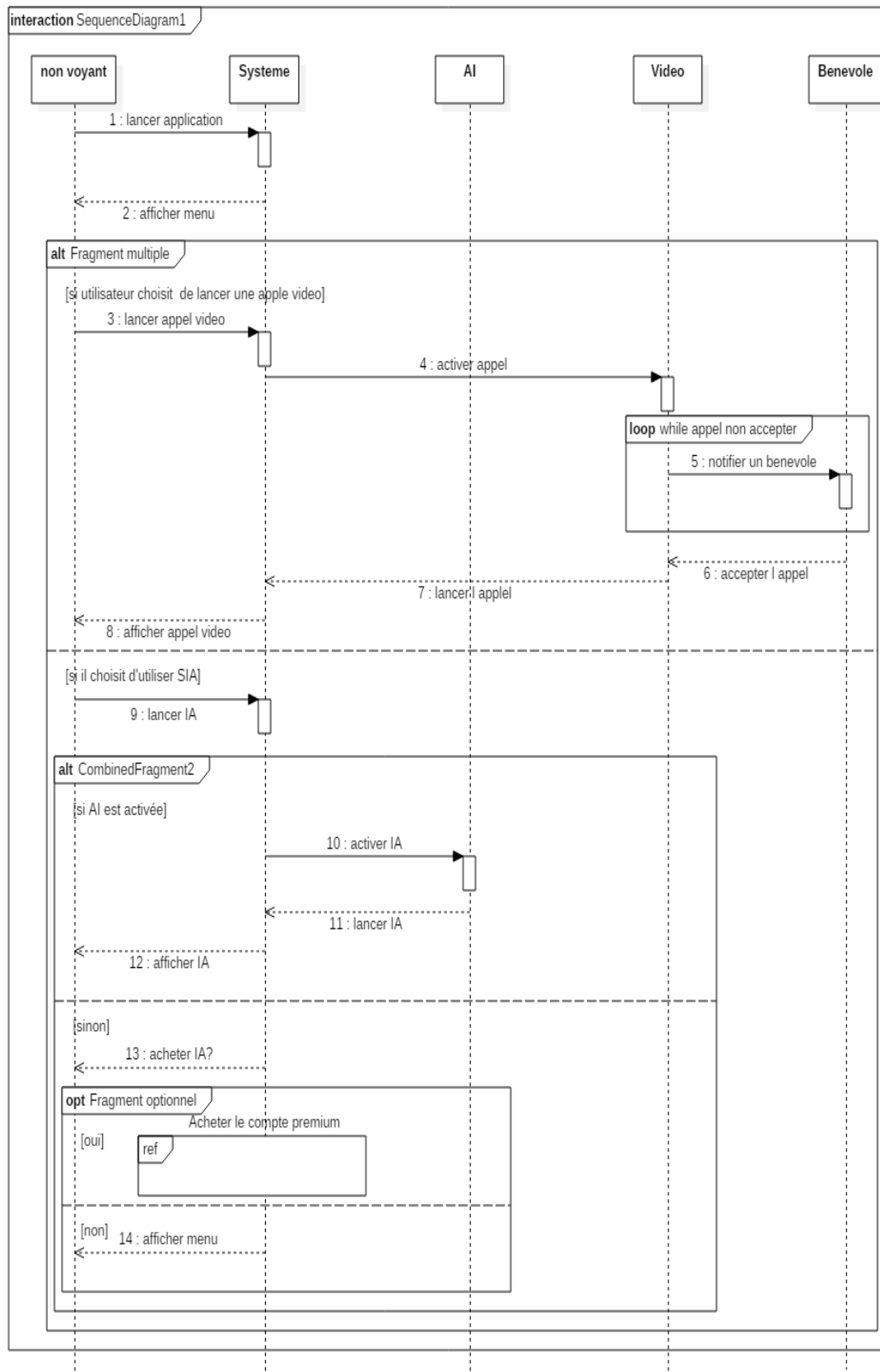


Figure 5- Diagramme de séquence des cas d'utilisation du « non-voyant »

3.4 Diagramme de classes

Un diagramme de classes donne une vue statique du système. Il est considéré comme le plus important de la modélisation orientée objet. Il contient principalement des classes. Une classe contient des attributs et des opérations. Il permet de définir ainsi quelles seront les composantes du système final et de structurer le travail de développement de manière très efficace.

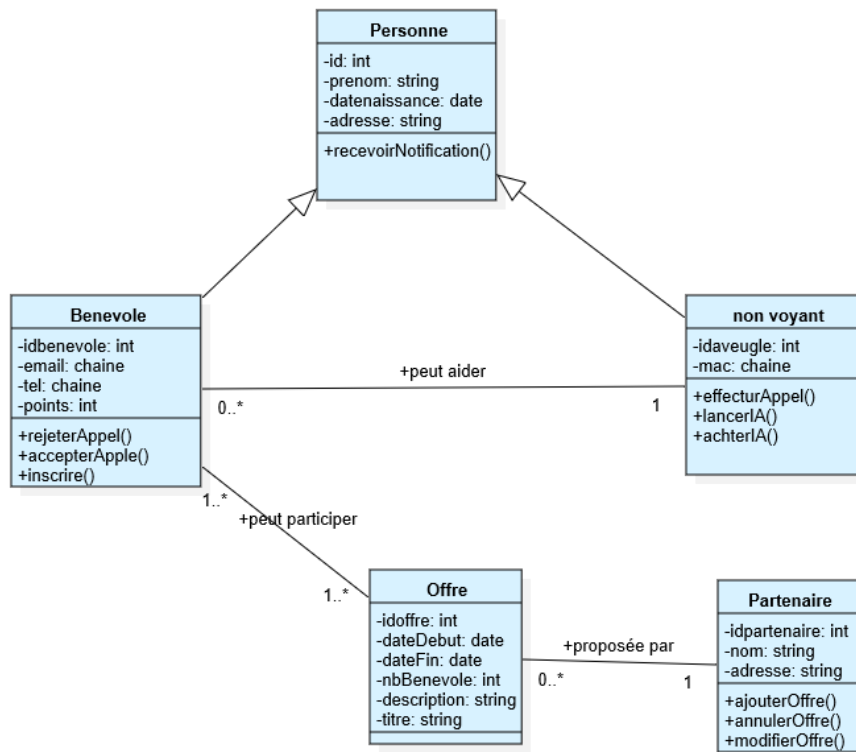


Figure 6- Diagramme de classes

4. Conclusion

Au cours de la phase d'exploration, nous avons mis en évidence les exigences des acteurs du système. Ces exigences ont été traduites à travers la modélisation des cas d'utilisation UML. Ces modèles nous ont permis de bien cerner les besoins fonctionnels et de définir les scénarios utilisateurs. Les cas d'utilisation identifiés nous ont guidé par la suite à la conception détaillée et l'implémentation de notre projet.

Chapitre 4 : Etude technique et mise en œuvre

1. Introduction

Ce chapitre permet de réaliser les objectifs et les solutions demandées. Nous commençons par une présentation de l'environnement du travail sur le plan matériel et le plan logiciel. Ensuite, nous évoquons les pratiques adoptés durant la programmation. Enfin nous détaillons ce que nous avons développé.

2. Architecture du système

L'architecture de notre système est illustrée par la figure, elle est partagée entre :

- **Le client ANDROID** : Conteneur d'application et demandeur de ressources.
- **La partie serveur** : qui est composée de l'open Tok cloud dans lequel les différentes sessions contenant les différents streams, et la base de données «firebase »qui contient les ID des différents utilisateurs de notre application.

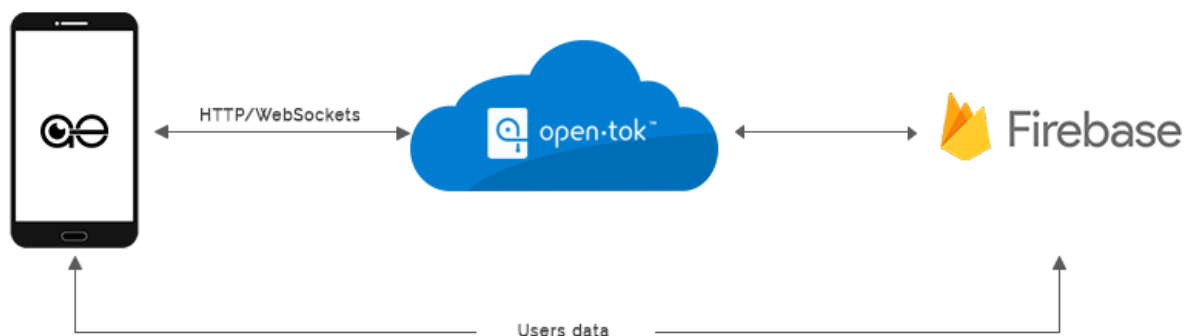


Figure 7- Architecture du système

3. Environnements de travail

L'environnement de travail est essentiel pour la réalisation des solutions demandées.

3.1 Environnement matériel

Durant le projet, nous avons utilisé :

- ✓ Ordinateur portable COMPAQ : processeur Intel Core i5
- ✓ Ordinateur portable HP : processeur Intel Core i3
- ✓ Ordinateur portable Lenovo/DELL : processeur Intel Core i3
- ✓ Systèmes d'exploitation : Microsoft Windows 10, Ubuntu Linux.

3.2 Environnement logiciel

Pour concrétiser notre application, nous avons eu recours à un ensemble d'outils techniques. Le tableau ci-dessus inclut ces outils :

Tableau 3 - les logiciels utilisés

Outils	Logo	Description
Android Studios		Android studios est un environnement de développement intégré libre, extensible, universel, polyvalent et multiplateforme.
Adobe Photoshop CC		Photoshop est un logiciel de retouche, de traitement et de dessin assisté par ordinateur édité par Adobe. Il est principalement utilisé pour le traitement de photographies numériques.
Firebase		Firebase est un ensemble de services d'hébergement pour n'importe quel type d'application. Il propose d'héberger en No SQL et en temps réel des bases de données, ou encore des services, tel que un serveur de communication temps réel.
SQLite		SQLite est une bibliothèque écrite en C qui propose un moteur de base de données relationnelle accessible par le langage SQL.
StarUML		StarUML est un logiciel de modélisation UML, cédé comme open source par son éditeur, à la fin de son exploitation commerciale, sous une licence modifiée de GNU GPL.

4. Implémentation et fonctionnement de la partie « appels vidéo »

4.1 Implémentation

L'implémentation de la partie vidéo en utilisant la plateforme Open Tok repose sur les deux composants suivant :

- Le Client : le code coté-client qui s'exécute sur notre application mobile configuré à l'aide des bibliothèques coté-client offertes par la plate-forme pour Android.
- Le Serveur : qui est une base de données « firebase » qui y est stocks les ID des malvoyants et adresses mails et IDs des volontaires.

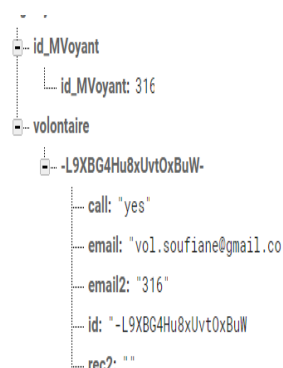


Figure 8 - le contenu de la base de données/coté serveur-application

Chaque Conversation audio-vidéos se produit au sein d'une session hébergée sur le « cloud Open Tok» et qui gère les différentes connexions de l'utilisateur ainsi que les différents streams audio-vidéos.

+ AJOUTER UNE COLLECTION	+ AJOUTER UN DOCUMENT	+ AJOUTER UNE COLLECTION
streamsMV >	6d0WnjeK6sEgDxJoN4jn >	+ AJOUTER UN CHAMP
streamsVO	6zq1p4Qt7kZGQNZXzyhi	id: "-L9XFH0IWxzMBWdE3_4a"
users	Ej0paic5ifW1iLwTI6R3	stream: "4EE069AD-A4F5-4E05-87F1-3ED4C724AE22"
	S6Wuttj9PCmWjrg0tsBA	
	SDaqB9uwdjVF5WyhLRkH	
	T7If246LUNEXZZzLx642	
	UFsq6fDLdr8YzdK0PhLW	
	VIuFN124RTTcymx0qxkn	
	czPvcni7ewD1F6nx4G50	
	feTFtzhx1z7GvphLkBHj	
	1c1KkV55K7Z0UfwgevHu	
	rqMOuICnLuwmaERWNeDs	
	sr5ftaJeqDyIULacUAjF	
	zMAY.ImSpGf5b1YfiBkT7	

Figure 9- une session Open Tok contenant les différents streams

A chacun des utilisateurs est associé des ID et lorsque ils lancent une vidéo, pour chacun d'eux un Stream sera créé (Stream MV pour le mal voyant et le Stream Vo pour le bénévole) et sera ajouté dans StreamsMV et StreamsVO. A la réception d'un Stream pour le mal voyant, sa fonction « onstreamRecieved » va chercher l'ID associé au Stream VO reçu, le vérifier dans StreamsMV, s'inscrire et enfin communiquer avec lui.

4.2 Fonctionnement

Dès qu'un bénévole s'authentifie il reçoit un ID unique qui sera enregistré dans la base de données du système avec son email, et tant qu'il est online il s'ajoute dans une base donnée volatile ou les utilisateurs volontaires online sont classés par le nombre de points qu'ils ont (nombre de points augmente après chaque appel vidéo réalisé avec un mal voyant) avec un champ « email2 » et un booléen « call » ; Et le système choisit celui qui a le plus grand nombre de point (cela correspond à celui qui aide beaucoup) avec le champs « email2 » vide pour lui passer l'appel.

Lorsque le bénévole reçoit un appel vidéo, s'il l'accepte le champ « email2 » qu'il lui a associé reçoit l'ID du mal voyant et le champ « call » reçoit « yes » et ceci lui permet d'intégrer la même session que le mal voyant en besoin, et s'il la refuse ou bien il ne répond pas dans un délai de 15 seconde, le système passe directement au 2eme volontaire disponible et près pour recevoir l'appel.

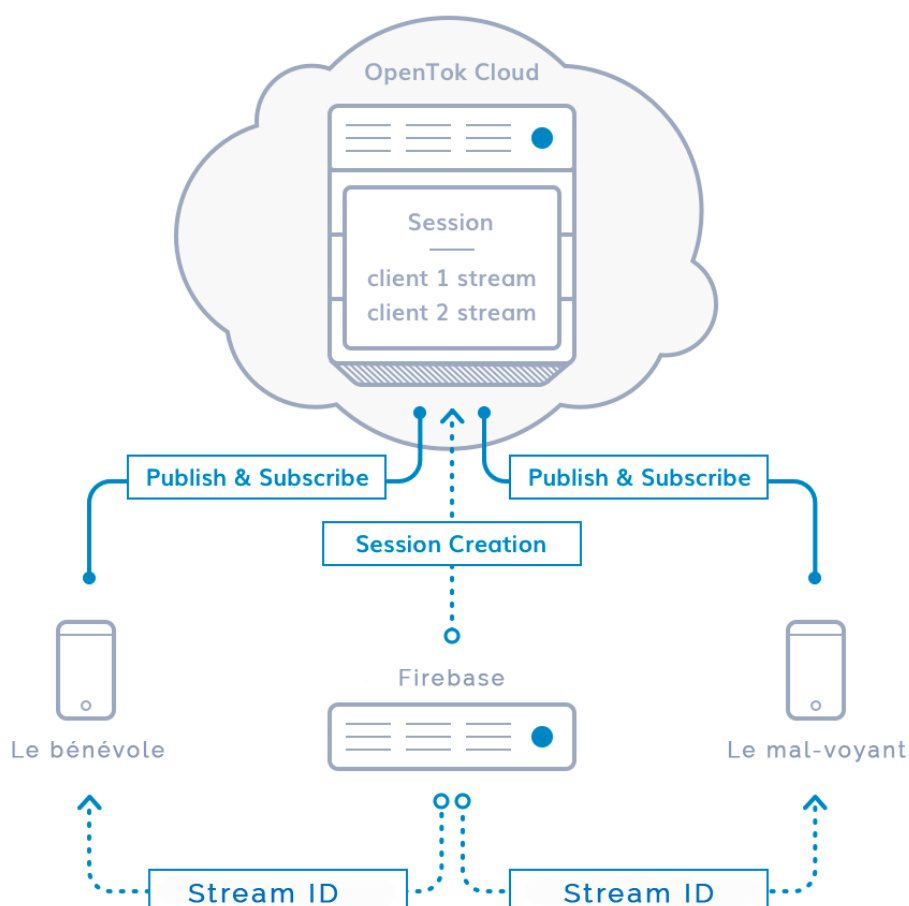


Figure 10- fonctionnement de la partie « appel video »

5. Implémentation et fonctionnement de la partie « AI »

5.1 Implémentation « Object Detection AI »

Pour pouvoir reconnaître les objets situés aux alentours du non voyant, notre intelligence artificielle s'est basé sur un modèle de détection d'objets publique développé par Google, SSD_MobileNets, qui a été ré entraîné sur le DATASET COCO qui comporte 80 classes d'objets, qui sont les plus susceptibles d'être rencontrés dans la vie quotidienne. Ce réseau de neurones convolutionnel a été utilisé en conjonction avec un API model pour y transférer les images pour inférence. En parallèle, le téléphone mobile traite les images prises à chaque moment par la caméra, et les transforme en un tenseur adéquat reconnu par le réseau de neurones, ceci avec une rapidité extrême pour garantir un feedback instantané. Le réseau de neurones envoi alors comme output un tenseur, qui est alors transformé automatiquement en une image avec les objets reconnus (Notez qu'il est possible de reconnaître jusqu'à 100 objets dans une même image), et alors un système de tracking s'active pour suivre et « tracker » les mouvements de chaque objets (Cela ne marche que dans les APKs compilés en utilisant l'outil Bazel, et non pas Gradle. Regardez le fichier d'installation ci joint pour plus de détails). En même temps, les résultats sont transformés en des mots, qui à travers un algorithme qu'on a développé, sont formés en des phrases syntaxiquement correctes pour toute situation afin d'offrir une aisance d'utilisation et confort pour les utilisateurs. Nous avons aussi pu espacer les périodes de paroles dynamiquement pour en même temps, avoir un temps d'attente presque inexistant et aussi ne pas avoir des feedback très rapides.

Le code a été implémenté de façon à rendre plus facile l'ajout de nouveaux modèles de reconnaissance, pour offrir plus de packs aux non voyants, et en même temps a été extrêmement optimisé, de façon que la taille finale de l'APK est jusqu'à 5 fois moins volumineux que toute autre application offrant la reconnaissance des objets, sans pour autant perdre aucune rapidité dans la reconnaissance de notre intelligence artificielle ou dans l'exactitude de ses résultats.

5.2 Fonctionnement

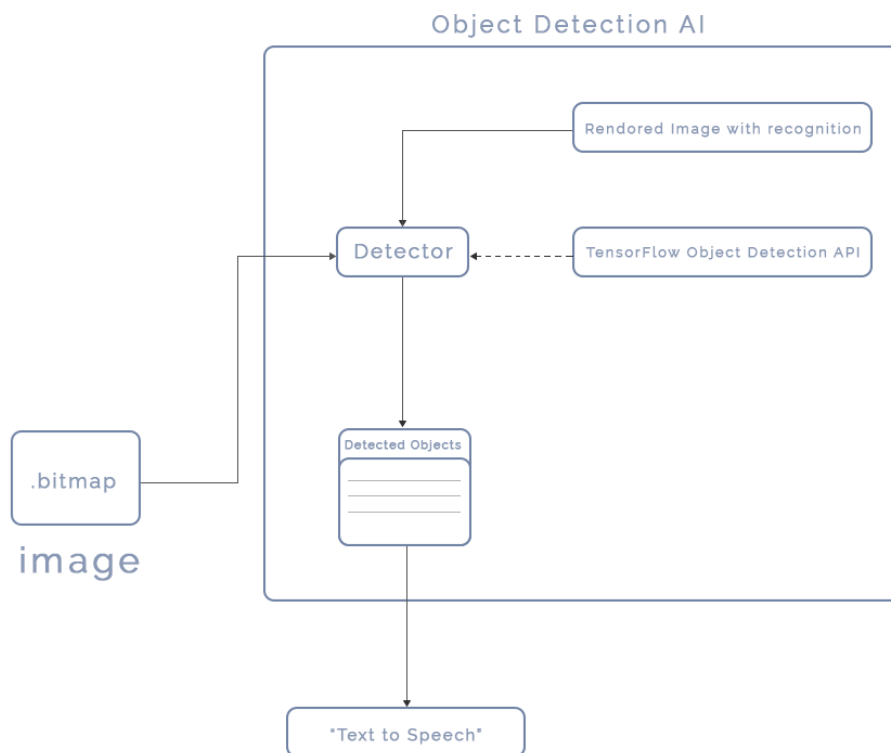


Figure 11- fonctionnement de la partie « Object Detection AI »

Quand le mal voyant lance le service soit vocalement avec le mot clé « **down** » ou en touchant la partie inférieure de l'écran, le système lance la camera et chaque 10 ms le traitement représenté sur le schéma de Figure 11 se répète.

Le système lance l'activité java « Detector » qui utilise le « tensorflow object detection API » qui est le réseau de neurones pré-entraîné et « Rendered image with recognition » pour pouvoir identifier les objets qui se trouvent dans la photo avec un degré de certitude un peu élevé, les identifier avec des rectangle colorés avec leur nom sur la photo et les retourner dans un tableau afin de les lire par une autre activité qui transforme le texte en audio.

5.3 Implémentation « Audio Recognition AI »

Pour la reconnaissance de l'audio qui va permettre de contrôler et utiliser l'application par des commandes vocales, on a utilisé pour cela un modèle pré-entraîné de Tensorflow qui permet de reconnaître les 10 mots clés suivant : "yes", "no", "up", "down", "left", "right", "on", "off", "stop", et "go".

Ce modèle utilise le réseau de neurones convolutionnel « CNN for Small-footprint Keyword Spotting » qui se caractérise par sa simplicité, rapidité et facilité d'entraîner pour reconnaître d'autres mots dans le futur.

5.4 Fonctionnement « Audio Recognition AI »

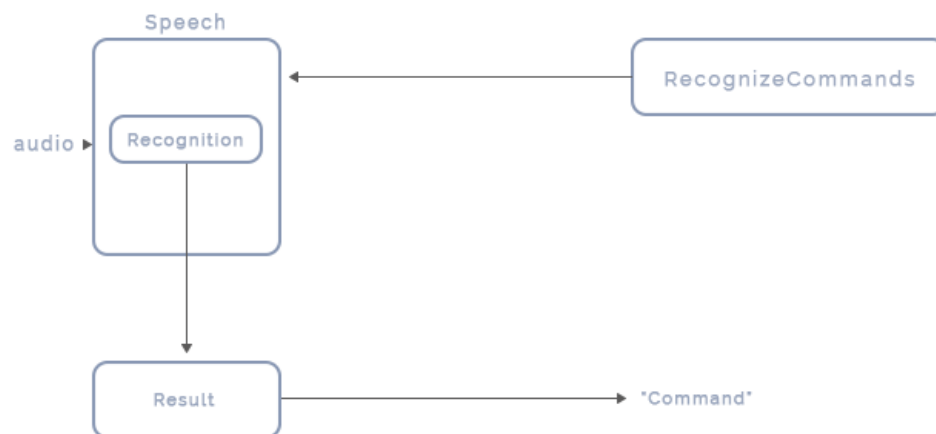


Figure 12- fonctionnement de la partie « Audio Recognition AI »

6. Tutoriel d'utilisation de l'application

6.1 Mode « Malvoyant »

Après le lancement de l'application par le service « google go » on demandant « open Angel Eyes », l'interface d'accueil (voir figure 13) s'affiche.



Figure 13 - Interface d'accueil

La langue de l'application sera soit français soit Anglais selon la langue du système, et la fonction 'tts :text to speech' s'exécute automatiquement en accueillant l'utilisateur et en lui montrant les instructions permettant d'accéder vocalement aux fonctionnalités de l'application : **« Welcome to Angel Eyes, if you are a Visually impaired please say yes »**. Si le non voyant dit « yes », le système affiche l'interface suivante contenant le menu de l'application (Figure 13).

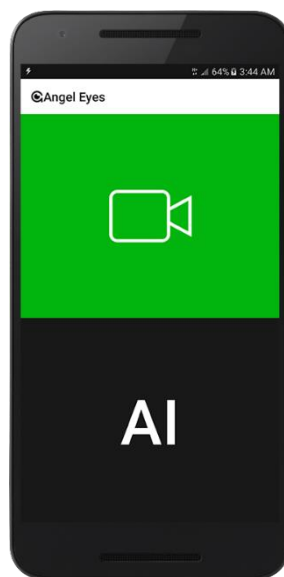


Figure 14 - menu de l'application

Juste après l’affichage de cette interface, la fonction « tts : test to speech » s’exécute encore en montrant au mal voyant les instructions qui peut utiliser, c'est-à-dire soit le service IA soit passé un appel video avec un volontaire : « **for video call say up, for AI Service say down** ».

- Si le mal voyant prononce le mot « **down** » c’est qu’il veut lancer le service IA, l’interface IA s’affiche.



Figure 15 - interface IA

Juste après l’affichage de cette interface, la fonction « **tts : test to speech** » s’exécute encore ici en prononçant verbalement que le service IA est lancée, à chaque 10 ms la fonction **tts** retourne les résultats de la détection, pour l’exemple de la figure 15, la phrase : « **One person, one laptop and one cup** » est prononcée.

6.2 Mode « Bénévole »

Après le lancement de l’application, l’interface d’accueil s’affiche (figure 13), dès que le bénévole click sur le bouton « **I am a volunteer** », l’interface de connexion s’affiche s’il n’est pas connecté à l’application (Cf. Figure 16) :

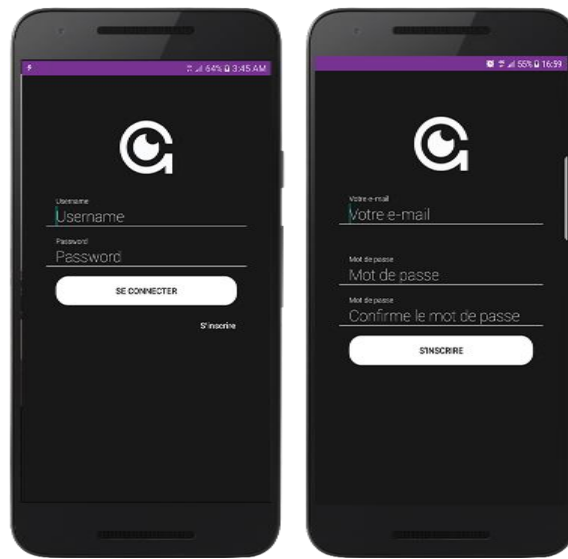


Figure 16 - interface « se connecter »

Si l'utilisateur n'a pas de compte, il crée un compte en cliquant sur le bouton « *s'inscrire* », dès qu'il clique sur le bouton l'interface s'inscrire s'affiche (Cf. figure 16). Et si l'utilisateur a un compte, l'interface « *home user* » s'affiche (Cf. figure 17) :

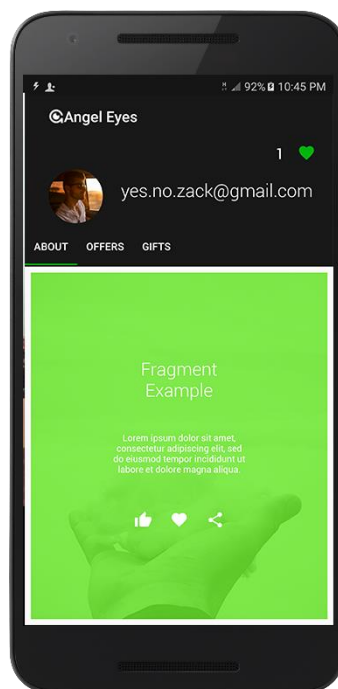


Figure 17 - Interface « home user »

Si le bénévole reçoit un appel video de la part d'un malvoyant, s'il l'accepte, l'interface « video » s'affiche :

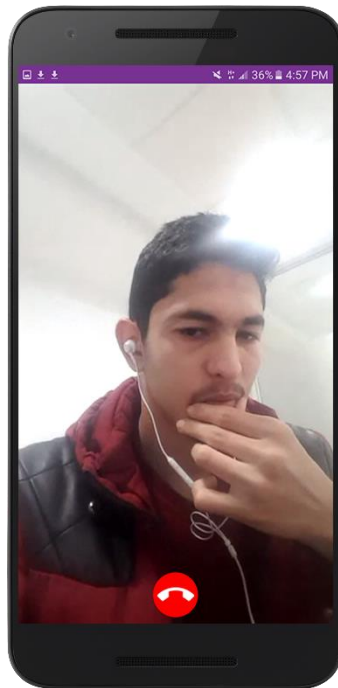


Figure 18 - Intérface «video»

Conclusions et perspectives

Tout au long de ce rapport, nous avons essayé de présenter les différentes étapes que nous avons effectuées pour aboutir à la réalisation de notre application Android.

Nous avons commencé ce rapport par une étude du contexte du projet et une analyse des besoins fonctionnels et non fonctionnels tout en élaborant des diagrammes de cas d'utilisation pour le système, ainsi que ses différentes parties. Une fois la conception est élaborée, nous avons passé à la partie réalisation tout en présentant les différentes étapes du développement de l'application mobile.

Et comme perspectives on espère dans le futur proche augmenter la capacité de détection du service IA afin de pouvoir détecter encore plus d'objets, permettre l'amélioration de performances de l'application et enfin l'ajout de la langue arabe à l'application afin de garantir une meilleure expérience utilisateur.

Bibliographie et Webographie

[1] Tokbox : <https://tokbox.com/platform>

[2] Android : <https://developer.android.com>

[3] tensorflow pour la détection des image : https://www.tensorflow.org/tutorials/image_recognition

[4] tensorflow pour la reconnaissance vocale : https://www.tensorflow.org/tutorials/audio_recognition