



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES

Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences et Techniques Génie Informatique

Application Android pour la prévention des risques de la téléphonie mobile



Lieu de stage : l'Institut Supérieur des Professions Infirmières et
Techniques de Santé Fès

Réalisé par :

- KHALID CHAHBOUNE
- YOUSSEF EL HADDADY

Encadré par :

- Pr. AICHA MAJDA
- Pr. KAMELIA AMAZIAN

Soutenu le 05/06/2017 devant le jury composé de :

- Pr L. LAMRINI
- Pr A. BEGDOURI
- Pr A. MAJDA
- Pr K. AMAZIAN

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent en premier lieu à Madame Aicha Majda, qui nous a proposé ce sujet et nous a fait l'honneur d'être notre encadrante. Nous la remercions profondément pour nous encourager continûment, nous aider et nous guider à retrouver le bon chemin ainsi que pour ses précieux conseils, et pour le fait d'être toujours disponible pour nous écouter malgré ses obligations professionnelles.

Nous tenons à remercier également Madame Kamelia Amazian pour la confiance qu'il nous a accordé, pour le temps qu'il nous a consacré tout au long de cette période, sachant répondre à toutes nos interrogations.

Merci aux membres du Jury qui nous font le grand honneur d'évaluer ce travail. Qu'ils puissent trouver dans ce travail le témoignage de notre sincère gratitude et de notre profond respect.

Enfin, nous remercions toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

R E S U M E

Ce rapport est le résultat du Projet de fin d'étude de la LST génie informatique à la FST Fès.

Notre projet consiste en la réalisation d'une application mobile pour rendre possible une veille permanente quant au respect des recommandations de bon usage du téléphone mobile, et par conséquent avoir un minimum de risque possible.

Cette Application va émettre des signaux d'alerte et des notifications à différents niveaux lors d'utilisation inappropriée de la téléphonie mobile, elle permettra aussi de stocker toutes l'historique de ces utilisations.

Pour cela nous avons adopté plusieurs technologies de l'Android : Android Architecture Components (ViewModel, LiveData...), Material Design, Room Persistence Library, Google Mobile Services...

ABSTRACT

This report is the outcome of the end of studies project being in computer sciences LST in the faculty of science & technology, Fez.

This project has as a goal, the building of a mobile application to keep watching the users' actions in comparison of the recommendations of good uses, to get the minimum risk possible. The app will send alerts and notifications of different levels in case of unrecommended, inappropriate use, it will also keep track of all the actions in an integrated database.

For this purpose, we used several Android technologies: Android Architecture Components (ViewModel, LiveData...), Material Design, Google Mobile Services ...

SOMMAIRE

Remerciements	2
Résumé	3
Abstract	4
Sommaire	5
Figures	7
Listes des acronymes	8
Introduction	9
Chapitre I : Contexte général du projet	10
1- Description du lieu de stage	11
2- L'étude de l'existant	12
2.1. Généralités	12
2.2. Risques sanitaires	12
2.3. Recommandations d'utilisation	13
2.4. Utilisation du téléphone mobile et connaissance des recommandations en pratique	14
3. La problématique, solution proposée et plan à suivre	15
3.1. Problématique	15
3.2. Solution	16
3.3. Diagramme de Gantt	16
Chapitre II : Analyse et conception	17
1. Analyse des besoins fonctionnels et techniques	18
1.1. Les besoins fonctionnels	18
1.2. Autres utilités	18
1.3. Les besoins techniques	19
2. Conceptions Adoptées, différents acteurs et diagrammes :	23
2.1. Les Acteurs Principaux identifiés	23
2.2. Autres utilités	24
2.3. Diagrammes de cas d'utilisation	25
2.4. Diagrammes de séquence	27
2.5. Diagramme de Classes	30

Chapitre III : Réalisation	31
1- Les interfaces :	32
1.1. Les Menus	32
1.2. Home(Accueil)	32
1.3. Calls(Appels)	33
1.4. Signals(Signaux)	34
1.5. Movements(Mouvements)	35
1.6. Notifications	36
1.7. Statistics(Statistiques)	37
1.8. Sensitization(Sensibilisation)	38
1.9. Settings(Options)	40
1.10. Help(Aide)	41
1.11. About Us(à propos)	42
2- Les notifications	42
2.1. Fin d'un appel	42
2.2. Signal faible pendant un appel	43
2.3. Marche pendant un appel	44
2.4. Fin d'une marche	44
2.5. Signal faible	45
2.6. Rappel de mode d'avion	45
3. Multilinguisme	47
Conclusion et Perspectives	51
Annexes	52
Annexe 1 : Google Architecture Components	52
Annexe 2 : ViewModel LifeCycle	52
Annexe 3 : Comparaison entre les interfaces de HUAWEI P9 LITE et Google Nexus	53
Références : Webographie	54

FIGURES

Figure 1: Call Log Analytics & Call Log Analyzer	15
Figure 2 : Diagramme de Gantt	16
Figure 3 : Modèle MVVM / MVVM Design Pattern	22
Figure 4 : PhoneCallReceiver Use Case	25
Figure 5 : Movement Service Use Case	26
Figure 6 : Signal Service Use Case	26
Figure 7 : PhoneCallReceiver Sequence Diagram	27
Figure 8 : Movement Service Sequence Diagram	28
Figure 9 : Signal Service Sequence Diagram	29
Figure 10 : Class Diagram	30
Figure 11 : Google Architecture Component Description	52
Figure 12 : ViewModel Life Cycle	52
Figure 13 : Home in Huawei P9 L	53
Figure 14 : Home in Nexus	53

LISTES DES ACRONYMES

ISPITS : l'Institut Supérieur des Professions Infirmières et Techniques de Santé

ADB: Android Debug Bridge

SDK: Software Development Kit

AVD: Android Virtual Device

MVVM: Model View ViewModel

DAO: Data Access Object

GMS: Google Mobile Services

UML: Unified Modeling Language

XML: Extensible Markup Language

API: Application Programming Interface

UI: User Interface

INTRODUCTION

L'utilisation du téléphone mobile profère des avantages de taille dans la vie quotidienne. Elle est cependant aussi synonyme d'un risque sanitaire multiple, associé particulièrement à une utilisation inappropriée.

Dans le cadre du projet de fin d'études, en Licence ST Informatique, nous avons réalisé ce travail, le Projet de fin d'études, qui était proposé par nos encadrantes Pr K. Amazian et Pr A. Majda, s'est déroulé à l'Institut Supérieur des Professions Infirmières et Techniques de Santé (ISPITS) de Fès pendant deux mois à partir de 02/04/2018, et qui a comme but la réalisation d'une application mobile Android qui va rendre possible une veille permanente quant au respect des recommandations , et émettre des notifications à différents niveaux lors d'utilisation inappropriée de la téléphonie mobile , aussi ,stocker toute l'historique de ces utilisations.

Ce rapport sera présenté en 3 chapitres :

1. Contexte général du projet : contenant la description de l'environnement stage (ISPITS), la problématique et la solution proposée. Et enfin le planning suivi, illustré par le diagramme de Gantt.
2. Analyse et Conception : une analyse des besoins fonctionnels décrivant les fonctionnalités de l'application ainsi que la conception adoptée et illustrée par des diagrammes d'UML.
3. Réalisation de l'application : Où on récence les différentes technologies, et architectures utilisées pour la réalisation, et aussi les interfaces interprétées de l'application.

CHAPITRE I : CONTEXTE GENERAL DU PROJET

1- Description du lieu de stage

L'Institut Supérieur des Professions Infirmières et Techniques de Santé (ISPITS) de Fès est un établissement de l'enseignement supérieur ne relevant pas des universités. Il a été créé par le décret N°2.13.658 du 30 Septembre 2013, et régi par la loi n°01-00 portant organisation de l'enseignement supérieur. Il est sous la tutelle de l'autorité gouvernementale chargée de la Santé.

L'ISPITS de Fès se compose d'un institut siège situé au chef-lieu de la ville de Fès avec trois sites (Hôpital Al Ghassani, Hôpital Ibn Al Khatib et annexe Dhar Al Mehraz) et de deux annexes : Meknès et Taza.

Il assure la préparation et la délivrance des diplômes nationaux organisés en trois cycles d'études (Cycle de la Licence professionnelle, Cycle de Master et Cycle du Doctorat).

L'institut participe à l'effort d'intégration, de coordination et de rationalisation du système national de l'enseignement supérieur par la contribution :

- Au développement des complémentarités avec les établissements de l'enseignement supérieur ;
- A la réalisation et à la conduite de programmes communs en matière de formation et de recherche ;
- A la promotion des synergies à travers l'émergence de centres ou pôles spécialisés.

De même que pour les autres institutions de l'enseignement supérieur, les missions de l'ISPITS de Fès sont principalement d'assurer la formation de base et la formation continue des professionnels de santé ; promouvoir la recherche scientifique et technologique et assurer des expertises liées à ses domaines de compétence.

La formation dispensée au sein de l'institut est répartie en 5 filières et dix options dans le cycle licence :

Filières :

- Soins infirmiers.
- Techniques de santé.
- Sage-Femme.
- Rééducation Réhabilitation.
- Assistance médico-sociale.

Pour le cycle Master, une première formation a démarré en 2017. IL s'agit du Master « Pédagogie des Sciences Infirmières et Techniques de santé ». Deux autres masters sont en cours d'accréditation : « Master soins avancés en urgentologie » et « Master soins avancés en oncologie et soins palliatifs ».

A travers cette formation diversifiée et les structures de recherche en cours de développement, L'ISPITS de Fès est un acteur privilégié dans la prise en charge des patients mais aussi dans la prévention dans le domaine de la santé à l'échelle régionale et nationale.

2- L'étude de l'existant

2.1. Généralités

La téléphonie mobile est un mode de communication qui a connu un essor considérable ces dernières années, avec elle un certain nombre de questions ont été soulevées.

Rappelons que le mobile est une « antenne » émettrice ou réceptive d'ondes électromagnétiques. Lors d'un appel émis, le téléphone portable envoie des ondes électromagnétiques et établit une liaison avec l'antenne relais la plus proche. Cette dernière transmet ensuite le signal à la centrale des antennes, qui le transmet ensuite à l'antenne relais la plus proche du destinataire.

Les ondes électromagnétiques utilisées en téléphonie mobile utilisent la gamme de fréquences comprises entre 890 et 2100 mégahertz. Elles sont appelées communément « radiofréquences ».

2.2. Risques sanitaires

En 2012, le rapport de Bio initiative, se basant sur les résultats de **1800 études**, apporte des preuves scientifiques de la nocivité des ondes sur les populations, et notamment celles dites sensibles, à savoir, les femmes enceintes, les enfants et les « *gros consommateurs* » de téléphones portables.

D'après le rapport de ***l'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) en 2009 [1]***, les principaux risques et effets sanitaires provoqués par une exposition aux ondes électromagnétiques sont regroupées sous les chapitres suivants :

- Effets sur l'expression génique et la synthèse de protéines ;
- Effets sur le stress oxydant et la production de radicaux libres ;
- Effets sur l'ADN ;
- Effets sur l'apoptose ;

- Effets sur le développement des cancers chez l'animal ;
- Effets immunologiques ;
- Effets sur le système nerveux ;
- Effets sur le développement ;
- Effets sur la reproduction ;
- Effets sur l'audition ;
- Effets sur le système oculaire ;
- Effets sur le système cardio-vasculaire ;
- Effets sur la mélatonine.

Ainsi, et malgré que la mesure des conséquences exactes de la téléphonie mobile sur la santé manque de recul suffisant, un point d'accord existe : la vigilance face à une utilisation excessive de cette nouvelle technologie. [2]

2.3. Recommandations d'utilisation

Plusieurs organisations internationales, dont l'Organisation Mondiale de la Santé, la Commission européenne ainsi que la FCC (*Fédéral Communications Commission*) et l'*Environmental Working Group* aux Etats-Unis - ont dégagé suffisamment d'arguments sur les risques potentiels de la téléphonie mobile pour recommander des mesures de précaution : [3]

- Préconiser un usage modéré du téléphone portable, les conversations prolongées ou inutiles devront être évitées. En effet, la communication téléphonique ne doit pas se poursuivre au-delà 4 minutes par appel et à ne pas dépasser 20 min de communication téléphonique par jour ;
- Limiter le nombre de communication téléphonique à 6 par jour, que ce soit des appels reçus ou émis ;
- Dans les zones de mauvaise réception (visible sur le mobile comportant 1 ou 2 barrettes), le téléphone portable va voir sa puissance s'élever, et par conséquence, notre exposition aux ondes électromagnétiques en fera de même. Donc éviter dès que possible l'usage du mobile dans ces zones où le signal est faible (cave, ascenseur, métro, ...). De même, ne pas l'utiliser lors d'un trajet (marche, voiture, train) pour contourner les changements de stations de base car le fait de chercher un nouveau relais augmente la puissance du mobile ;

- Préférez l'utilisation d'un kit mains-libres pour augmenter la distance entre le téléphone et votre corps ;
- Privilégier les SMS car le flux d'onde pour l'émission d'un message SMS est très court ;
- Se tenir à 1 m de distance minimum d'une borne Wifi ;
- Ne pas poser un portable connecté en Wifi sur les genoux ou sur ventre ;
- Ne pas poser le téléphone sur le ventre, dans une poche près du ventre, ou sur la table de chevet, Lors des communications téléphoniques le téléphone mobile doit être à une distance d'au moins 30 centimètres du ventre maternel ;
- Lorsque le réseau est faible, les ondes augmentent : ne pas téléphoner à ce moment-là ;
- C'est lors de la connexion que les ondes sont les plus fortes : éloigner le portable pendant qu'il recherche votre correspondant ;
- Rester à distance d'une personne en communication ;
- Ne pas téléphoner dans une structure métallique (voiture par-ex) Les ondes électromagnétiques sont en effet deux fois plus élevées à l'intérieur d'un habitacle en métal (les ondes emprisonnées se répercutent, c'est l'effet appelé cage de Faraday) ;
- Lors de l'achat d'un mobile, choisir son téléphone qui a un débit d'absorption spécifique bas, de préférence toujours inférieur à 2 W/kg.

2.4. Utilisation du téléphone mobile et connaissance des recommandations en pratique

Des études de perception des risques portant spécifiquement sur la téléphonie ont été conduites en France et dans d'autres pays. Il en ressort que même si les téléphones mobiles ne viennent pas en tête des facteurs environnementaux perçus comme affectant la santé, une inquiétude accrue vis-à-vis de la téléphonie mobile entraîne une attente d'information claire et officielle sur le sujet. De plus, les informations diffusées sur les dangers associés aux stations de base de téléphonie mobile sont jugées assez peu crédibles.

3. La problématique, solution proposée et plan à suivre

3.1. Problématique

Il existe des recommandations pour minimiser le risque mais il est difficile de les respecter par l'utilisateur. Plusieurs raisons :

- Non connaissance de ces recommandations
- Insouciance
- Oubli
- etc.

Afin d'éviter le maximum de risques générées, et d'appliquer les précautions citées, nous devons avoir une vision globale de toutes les actions, et les utilisations afin de l'informer, notifier et/ou l'avertir l'utilisateur, de tout risque possible.

Après avoir cherché des applications qui ont des propriétés et des intentions similaires à ce qu'on a besoin, nous avons trouvé plusieurs exemples :

- Pour les appels : *Call Log Analytics* et *Call log analyzer* se limitent à recueillir les statistiques des appels mais ne notifient pas l'utilisateur lors de dépassement de la durée recommandée par jour.

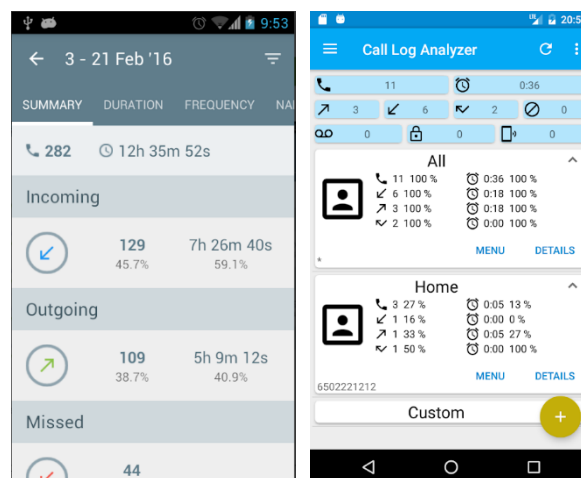


Figure 1: *Call Log Analytics* & *Call Log Analyzer*

- D'une autre part, les deux applications : *SAR Watch - Tracking Radiation Exposure*, *tawkon* peuvent être utiles quant au traitement du signal, puisqu'elles mesurent les radiations pendant les appels, mais elles restent destinées à cette fonctionnalité uniquement.
- La même chose pour la détection des mouvements, nous avons trouvé des applications qui identifient les activités d'utilisateur (s'il marche, court, en véhicule), cependant elles ne sensibilisent pas l'utilisateur aux risques possibles.

3.2. Solution

Pour cela, nous proposons une application mobile (Android) qui permet de traiter toutes les données précitées et de veiller sur les activités de l'utilisateur :

- Recueillir les différentes caractéristiques d'un appel réalisé (entrant et sortant) Afin d'avoir la durée totale par jour.
- Détecter les activités liées au mouvement (en utilisant le mobile, écran allumée) :
 - Marche
 - Déplacement en véhicule
- Capturer la puissance de signal en temps réel :
 - Changement de signal
 - Changement d'antenne
 - Calculer la proportion de chaque valeur de puissance pendant une journée
- Activer / désactiver par notification le mode d'avion en prenant en considération les préférences de l'utilisateur (l'heure de l'activation / désactivation).
- Notifier lors d'une utilisation inappropriée ou d'un événement :
 - Dépassement de la durée des appels recommandée par jour
 - Utilisation de la téléphonie mobile en se déplaçant
 - Usage de la téléphonie à signal très faible
 - Fin d'un mouvement long
 - Avertir l'utilisateur lors de lancement d'un appel (attendre que le correspondant décroche)
- Stocker toutes ces informations dans une base de données afin d'avoir un résumé simplifié des actions de chaque jour.

3.3. Diagramme de Gantt

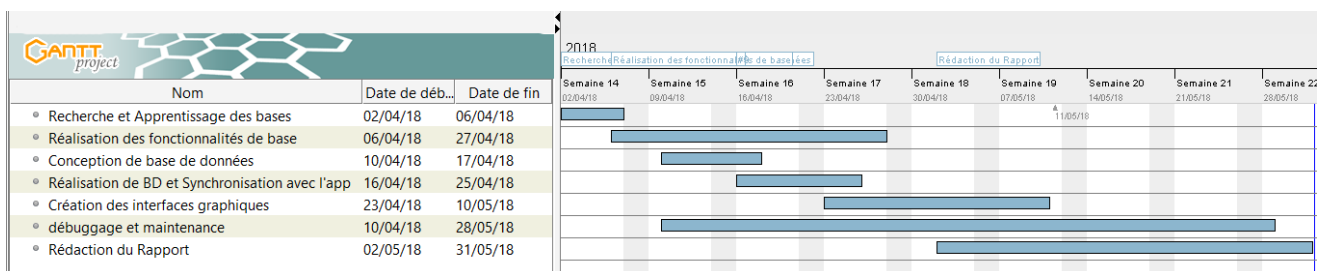


Figure 2 : Diagramme de Gantt

CHAPITRE II : ANALYSE ET CONCEPTION

1. Analyse des besoins fonctionnels et techniques

Cette Application doit nous permettre de notifier l'utilisateur lors des utilisations inappropriées, pour cela nous sommes obligés de veiller sur toutes les actions et le choix adéquat des technologies.

1.1. Les besoins fonctionnels

Les fonctionnalités de l'application reposent sur 3 facteurs principaux :

- Les appels : les services de l'application doivent connaître l'état actuel en temps réel du mobile, si l'utilisateur est entrain de téléphoner, ou qu'il a fini un appel. Cet acteur est le PhoneCallReceiver qui a 2 missions principales : lors de début ou pendant un appel, ce service va tester l'état actuel (le dernier état stocké) de signal et de mouvement, et il va notifier l'utilisateur (si l'état de signal est faible, ou entrain de marcher ou en mouvement). D'une autre part il va enregistrer les détails de l'appel dans la base de données directement après la fin d'appel pour calculer la durée total des appels durant la journée.
- La Puissance de signal : ce service va permettre de détecter le niveau de signal à chaque changement de sa puissance (SignalStrengthChange), lors d'un signal faible, ce service va vérifier l'état actuel de mobile (s'il est entrain de téléphoner) dans tous les cas, il va émettre une notification pour informer l'utilisateur. De plus il va stocker tous les changements dans la base de données pour différents niveaux de puissance.
- Reconnaissance d'activité : celui-ci est une API qui a l'objectif d'analyser les informations émis par les différents capteurs du téléphone, via des modèles d'apprentissage automatique de google, nous permettant de définir si l'utilisateur marche, ou en voiture. Lors de ces détections ce service vérifie l'état de téléphone (appel en cours) pour notifier l'utilisateur. Toutes les données vont être sauvegardées dans la base de données.

1.2. Autres utilités

- Gestion de notifications : Possibilité de paramétrer les notifications selon le choix d'utilisateur, éviter tout dérangement possible par limitation des notifications émises, et favoriser les notifications qui ont une priorité haute (durant un appel).
- Gestion des taches automatisées et periodiques : la gestion de la base de données est totalement automatisée, l'ajout, la mise à jour, et les suppressions sont toutes réalisées automatiquement sans l'intervention de l'utilisateur.

Le Résumé est créé chaque jour, ainsi que les notifications et les détails de signaux, mouvements et les appels sont supprimées à la fin de chaque jour, alors que le résumé doit être actualisé à chaque moment de changement ou d'insertion des données.

- Lancement de l'application à nouveau lors de redémarrage de mobile. Ainsi, pour avoir une veille permanente, les services doivent être recrées à nouveau.
- Airplane Mode Reminder ou le mode d'avion : cette fonctionnalité permet à l'utilisateur de choisir ses propres préférences (l'heure de l'activation/désactivation) pour le rappeler d'altérer le mode d'avion.
- Statistiques : en utilisant les données stockées (les résumés), créer des graphiques montrant les changements des différents facteurs en fonction de temps :
 - La durée totale des appels
 - La proportion de chaque niveau de signal par jour
 - La durée totale des marches

1.3. Les besoins techniques

- *Android Studio*



L'environnement de développement de Google pour développer des applications Android. Il est basé sur IntelliJ IDEA (IDE Java de JetBrains).

Il rassemble tous les outils qui facilite le développement d'une application :

- Edition de code d'une façon intelligente (coloration, autocomplétions, mise en forme)
- Simulation (Android Virtual Device)
- Compilation
- Débogage

- *Android Studio Emulator*



C'est un périphérique virtuel Android (AVD, Android Virtual Device) qui représente un périphérique Android spécifique. Il est utilisé en tant que plate-forme cible pour exécuter et tester les applications Android sur PC, serve à simuler les versions logicielles et les configurations matérielles disponibles sur différents appareils physiques afin de tester l'application sur plusieurs plates-formes matérielles sans avoir besoin d'acheter les téléphones correspondants.

- Java



C'est un langage de programmation moderne orienté objet développé par Sun Microsystems (aujourd'hui racheté par Oracle), Une de ses plus grandes forces est son excellente portabilité, il est indissociable du domaine de l'informatique et du Web. On la retrouve sur les ordinateurs, mais aussi sur les téléphones mobiles, les consoles de jeux, etc. La technologie Java regroupe aujourd'hui différents standards, des logiciels et des communautés d'entreprises. Le terme est l'un des plus répandus dans le monde de l'informatique.

En effet, la programmation Android utilise la syntaxe de ce langage, plus une bibliothèque de classes s'apparentant à un sous-ensemble de la bibliothèque de Java SE (avec des extensions spécifiques).

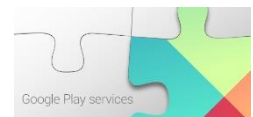
- XML Extensible Markup Language



C'est un langage informatique de balisage générique, c'est une recommandation du W3C. L'objectif initial de XML était de faciliter le partage de textes et d'informations structurées, par exemple au travers de l'Internet, en séparant le contenu (les données) du contenant (la présentation des données).

Il est utilisé, dans le développement des applications Android, pour gérer l'affichage des contenus sur l'écran. Il n'est pas indispensable pour créer une application Android, mais il facilite le développement en permettant de séparer l'affichage des algorithmes.

- Google Play Services



Sont une collection d'applications et d'API Google qui permettent d'assurer plus facilement la compatibilité d'une fonctionnalité sur différents appareils. Ces applications fonctionnent ensemble pour garantir une expérience utilisateur optimale sur vos appareils dès la première utilisation.

Cette collection contient l'API de Activity Recognition qui est une API de reconnaissance du mode de déplacement utilisée en temps réel par l'utilisateur. Qu'il soit à vélo, à pied ou en voiture, le téléphone pourra le détecter.

- Google Architecture Components

C'est une collection de bibliothèques qui aident à concevoir des applications robustes, testables et maintenables et simplifier le développement des applications Android

en fournissant tout un lot de bibliothèques pour gérer les opérations communes, comme la gestion du cycle de vie ou la persistance des données.

- **Room** : Room est une librairie prenant la forme d'une couche d'abstraction au-dessus d'une base SQLite, permettant ainsi de créer très facilement une base de données, ses tables et de mettre à jour ses données. La librairie fournit aussi un ensemble d'annotations qui vont nous permettre d'accélérer grandement le développement.
- **LiveData** : Une classe permettant d'observer les modifications sur les données et d'être sensible au cycle de vie de l'application.
- **ViewModel** : sert à fournir à l'interface graphique les données. Une des spécificités de la classe ViewModel est sa capacité à "survivre" aux changements de configuration comme la rotation de l'écran par exemple, sans perdre ses données. (Voir Annexe 2)
- **Repository** : Son rôle est un peu particulier car il servira de médiateur entre le ViewModel et les différentes sources de données (la base de données room dans ce cas).

- **MPAndroidChart**



Grande bibliothèque conçue spécifiquement pour créer les différents types de graphes (line, bar, pie, bubble, candlestick...) et les manipuler avec plusieurs options (glisser, animations, mise à l'échelle)

- **Enterprise Architect**



C'est un logiciel de modélisation et de conception UML, édité par Sparx Systems. Couvrant, par ses fonctionnalités, l'ensemble des étapes du cycle de conception d'application, il nous permettra de créer les différents diagrammes pendant la conception.

- **Modèle MVVM**

Signifiant Model View View-Model, Il fait partie de grande famille de modèles connus collectivement par le préfixe MV, comme Model View Controller (MVC) et

Model View Presenter (MVP). Chacun de ces modèles a pour but de séparer la logique métier de l'interface utilisateur afin de rendre les applications beaucoup plus faciles à maintenir et surtout à tester.

Celui-ci (MVVM) est adapté pour la conception d'application proposant une forte interaction avec la vue. Son but est de faire en sorte que la vue (ici Activity/Fragment) n'effectue aucun traitement, elle ne doit faire qu'afficher les données présentées par le ViewModel, qui a en charge de faire les traitements et d'accéder au modèle par le Repository. (Voir Annexe 1)

L'un des grands avantages de cette architecture et qui nous a amené à l'utiliser est qu'on peut rafraîchir la vue dès que les données subissent un changement, ce qui évite toute gestion manuelle du rafraîchissement.

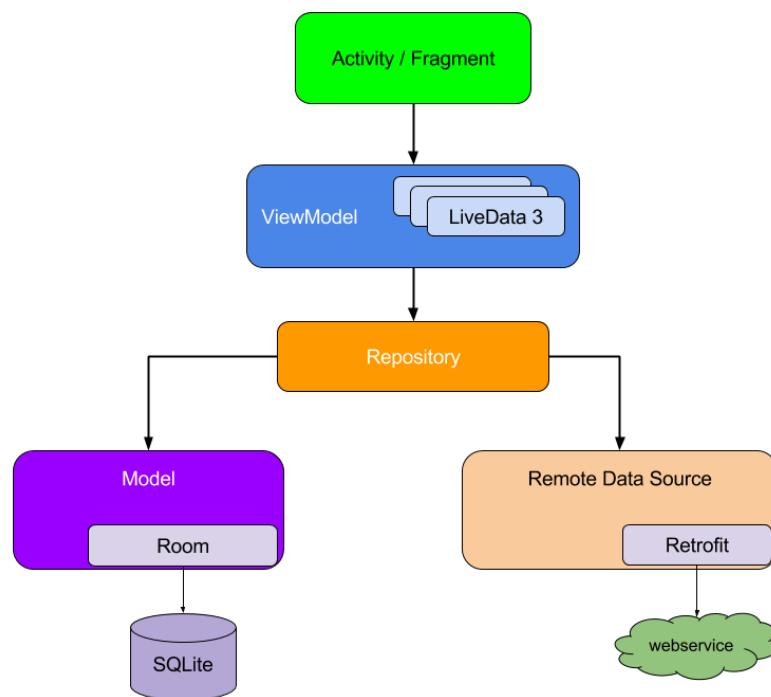


Figure 3 : Modèle MVVM / MVVM Design Pattern

Nous avons l'utilisé précisément pour les interfaces qui seront changées dans le temps. Pour les autres activités/fragments les données sont séparées de la vue, et si on considère que les activités/fragments sont des contrôleurs puisqu'elles gèrent les événements, et les fichiers de layouts .XML sont des vues où on définit comment l'interface soit affichée, ça va être presque la même architecture de MVC.

2. Conceptions Adoptées, différents acteurs et diagrammes :

2.1. Les Acteurs Principaux identifiés

L'utilisateur

- Configurer l'application :
 - Activer / Désactiver les différents niveaux de notifications (Signal, Call, Movement), le vibreur
 - Choisir le son de la notification
 - Choisir ses préférences pour ce qui concerne le mode d'avion (l'heure)
- Gérer les notifications :
 - Marquer une/toutes les notifications comme lues
 - Effacer une/toutes les notifications
- Consulter les différentes listes :
 - Les résumés (Home)
 - Les appels
 - Les mouvements enregistrés
 - Les niveaux de puissance signaux
 - Statistiques
 - ...

Phone Call Receiver

- Détecter le début d'un appel :
 - Changer l'état de téléphone pour que les autres acteurs l'identifient (on Phone)
 - Lancer une notification si l'utilisateur est entrain de marcher ou si la puissance de signal enregistré est faible
 - Lancer une notification pour signaler le danger de ce période (si l'utilisateur qui a commencé l'appel)
- Détecter la fin d'un appel :
 - Recueillir les caractéristiques de l'appel à partir de Call Log de mobile :
 - Les insérer dans la base de données
 - Récupérer la durée totale à partir de la base de données
 - Lancer une notification comprenant cette durée
 - Mettre à jour le résumé

Movement Service

- Détecter l'activité actuel lors de l'utilisation (écran allumé)
 - Lancer une notification si l'activité actuelle est : 'en véhicule' – (IN_VEHICLE)
 - Démarrer un compteur si l'activité actuelle est : 'la marche' (ON_FOOT - WALKING)
 - Vérifier l'état actuel de téléphone (si l'utilisateur est entrain de téléphoner ...) et déclencher une notification s'il se déplace en même temps
 - Arrêter le compteur et lancer une notification avec la durée totale de la marche
 - Modifier le dernier état d'activité détecté (pour l'interroger lors de début d'un appel)
 - Insérer les détails de mouvement et la notification dans la base de données
 - Mettre à jour le résumé

Signal Service

- Détecter le changement de signal :
 - Déterminer le niveau de signal, s'il est faible : vérifier l'état actuelle de téléphone (on Phone), déclencher une notification par rapport l'état
 - Insérer le niveau détecté dans la base de données
 - Modifier le dernier niveau de signal détecté (pour l'interroger lors de début d'un appel)
 - Mettre à jour le résumé

2.2. Autres utilités

Notification Manager

- Prendre en considération toutes les paramètres de notifications :
 - S'elle est activée premièrement (choix d'utilisateur)
 - Ses préférences : son et vibreur
 - Éviter le déclenchement des notifications pour une période personnalisé :
 - 5 minutes pour les notifications de signal
 - 10 minutes pour les notifications de déplacement
 - Eviter l'enregistrement de toutes les notifications :
 - 2 minutes pour les notifications de signal

Main Service

- Sa mission est de gérer les taches de background :
 - Démarrer les autres services
 - Gérer les taches periodiques (au début de chaque jour) :
 - Insérer un nouveau résumé

- Réinitialiser les tables de la base de données concernant les appels, signaux, mouvements et notifications.

Boot Up Service

- Lancer le Main Service lors de redémarrage de téléphone afin de relancer tous les services.

2.3. Diagrammes de cas d'utilisation

Phone Call Service

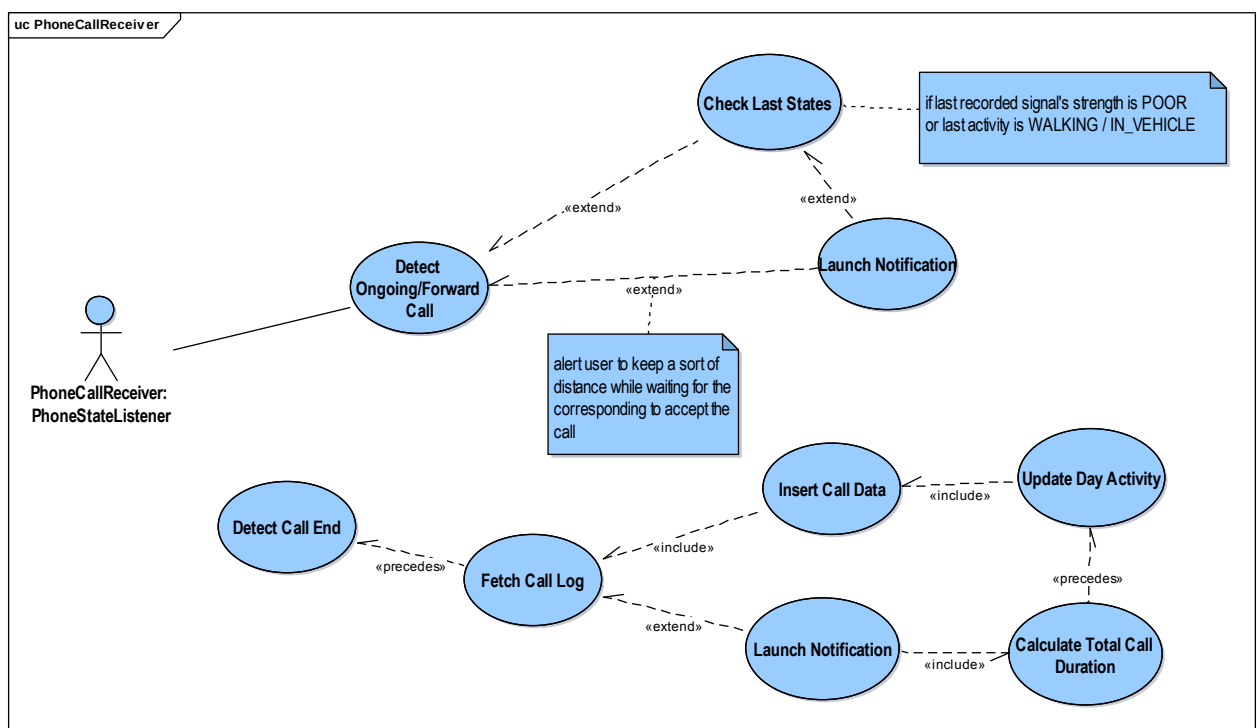


Figure 4 : PhoneCallReceiver Use Case

Movement Service

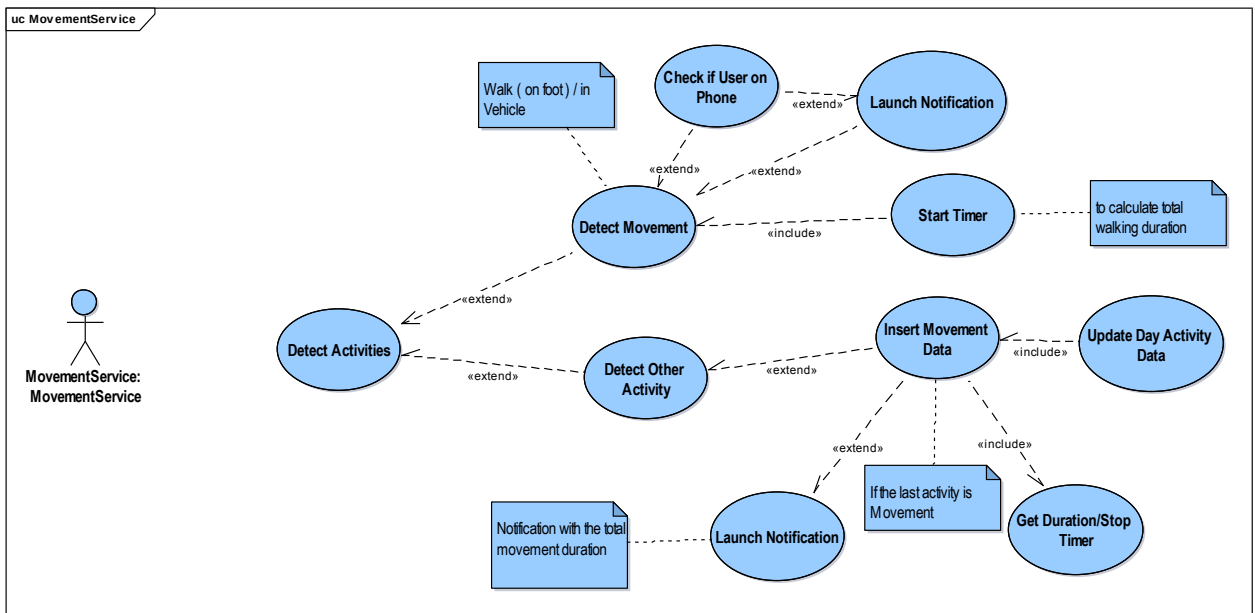


Figure 5 : Movement Service Use Case

Signal Service

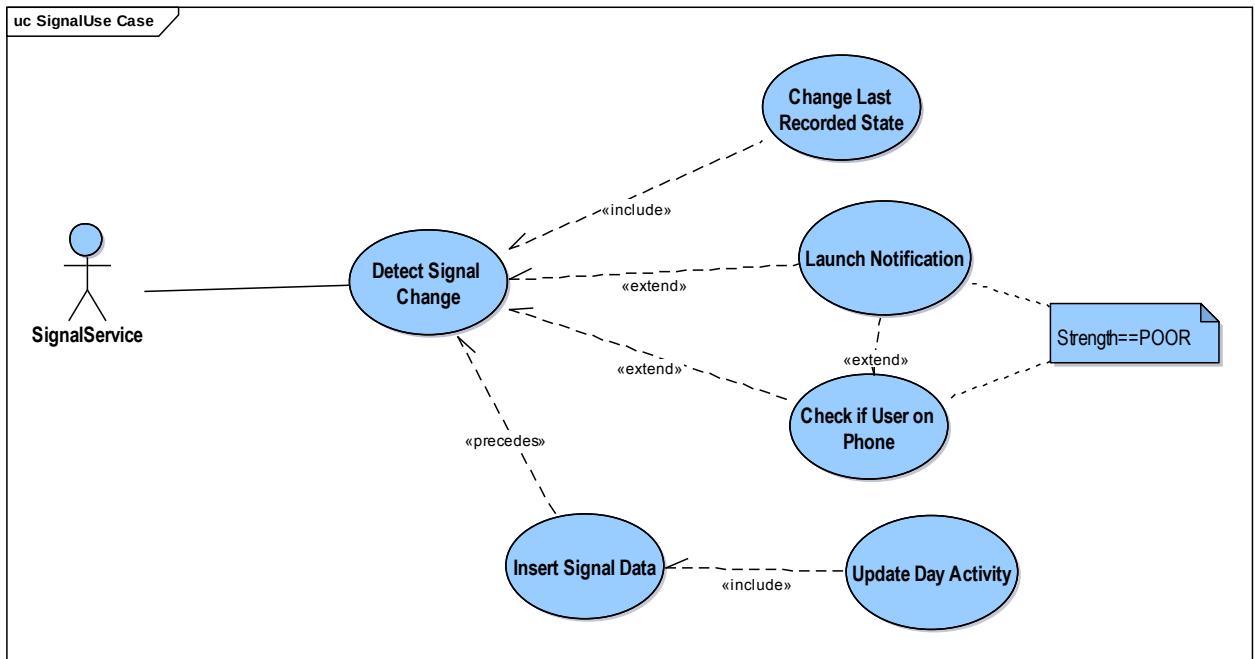


Figure 6 : Signal Service Use Case

2.4. Diagrammes de séquence

Phone Call Service

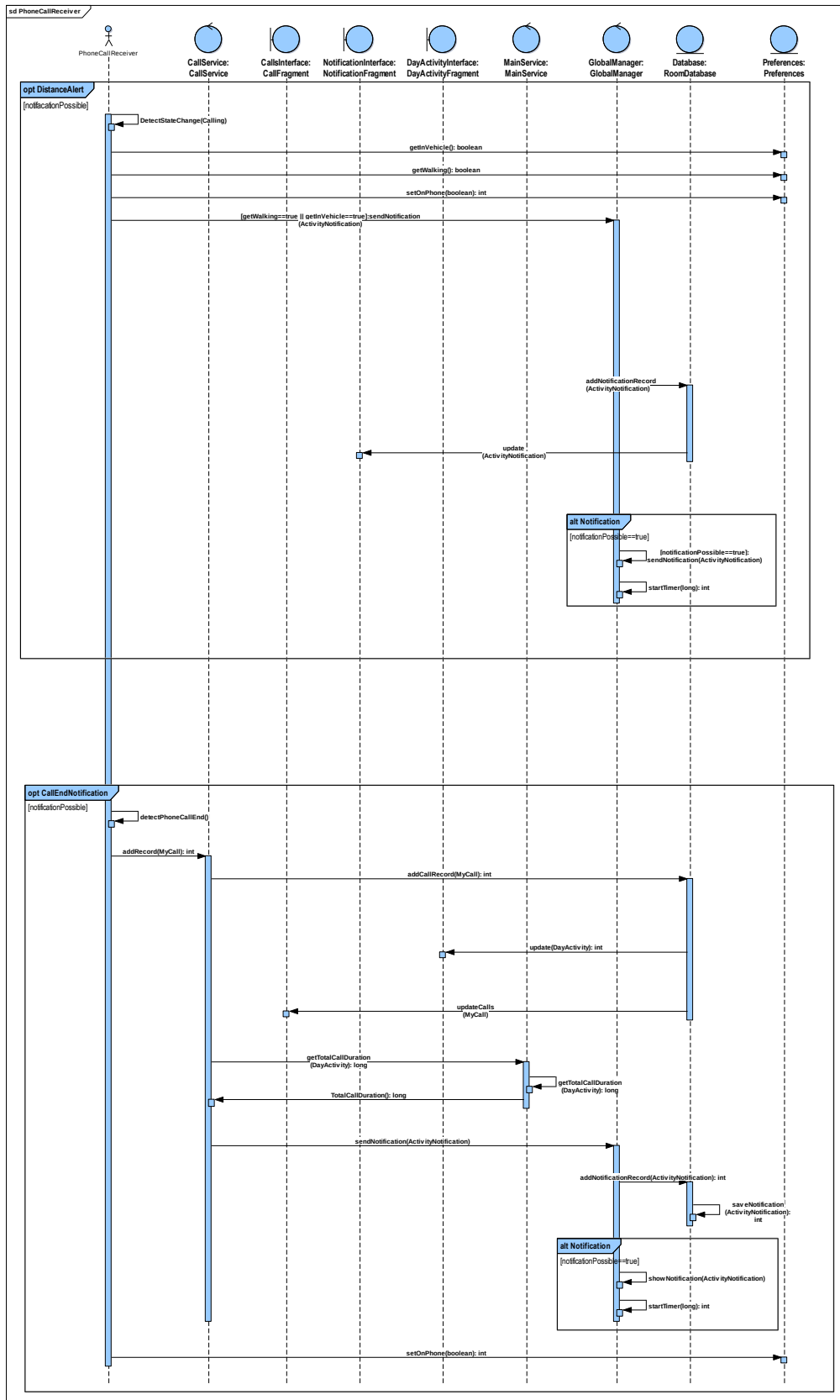


Figure 7 : PhoneCallReceiver Sequence Diagram

Movement Service

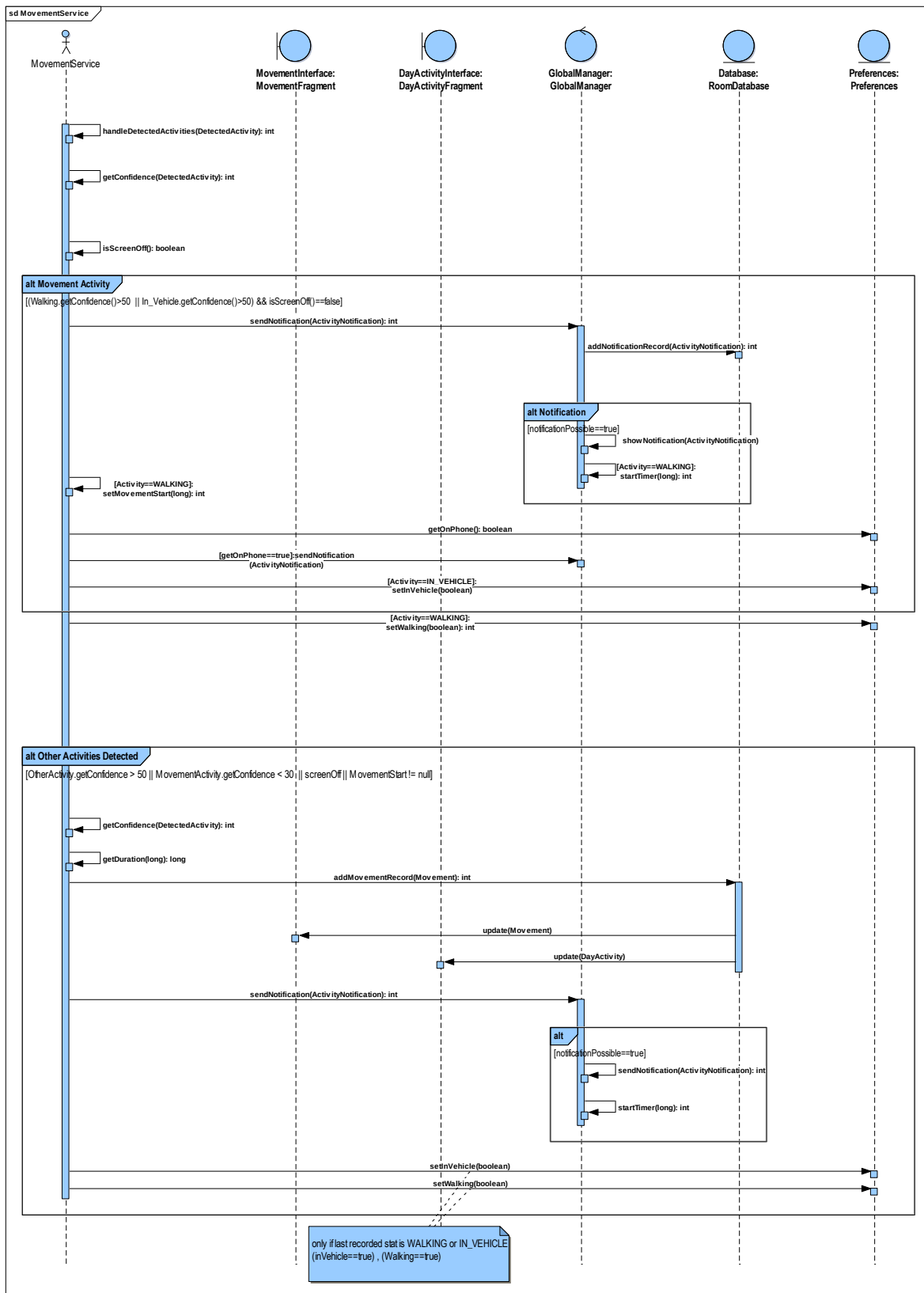


Figure 8 : Movement Service Sequence Diagram

Signal Service

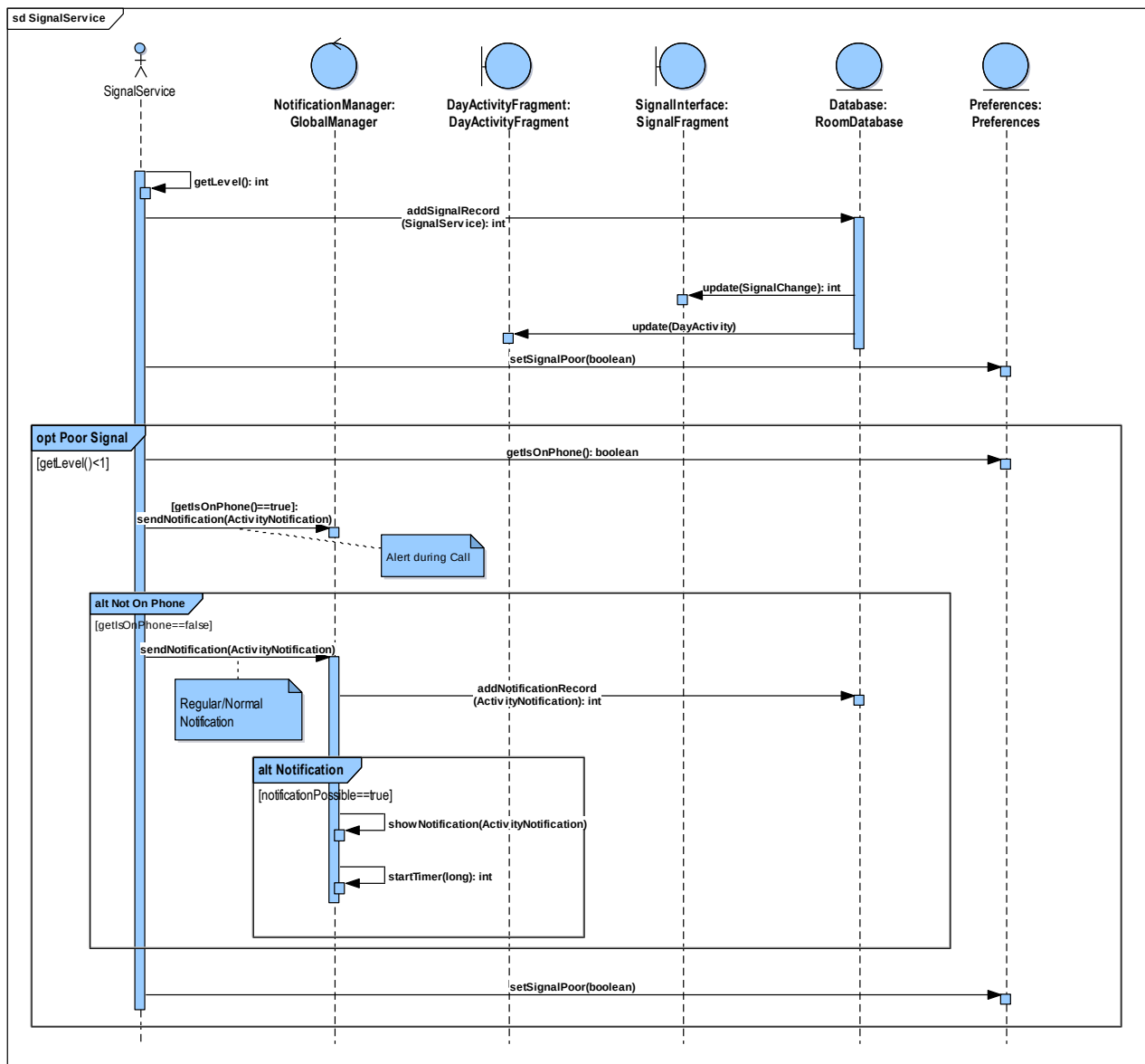


Figure 9 : Signal Service Sequence Diagram

2.5. Diagramme de Classes

Seulement les classes modèles sont présentes dans le diagramme.

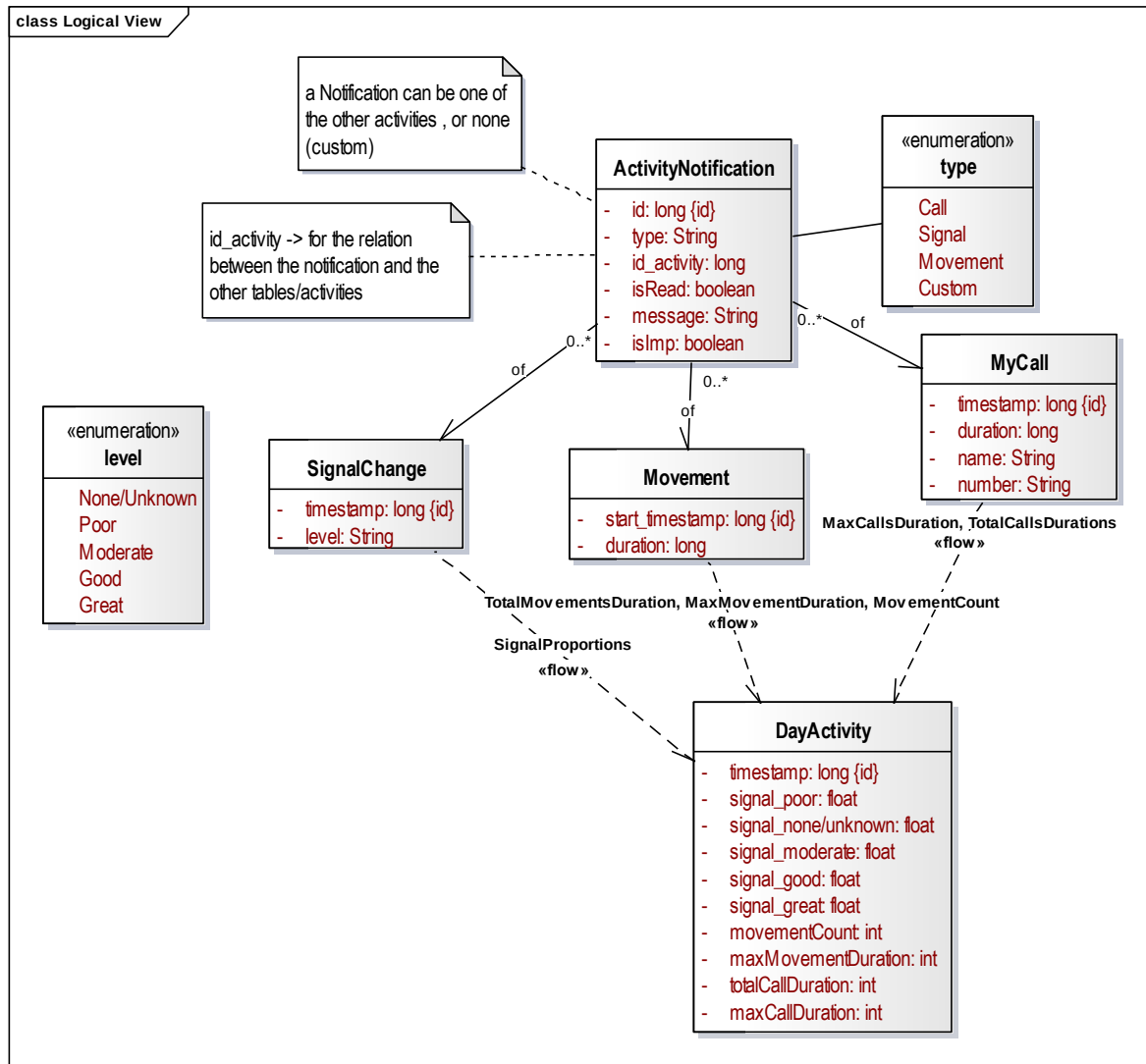


Figure 10 : Class Diagram

CHAPITRE III : REALISATION

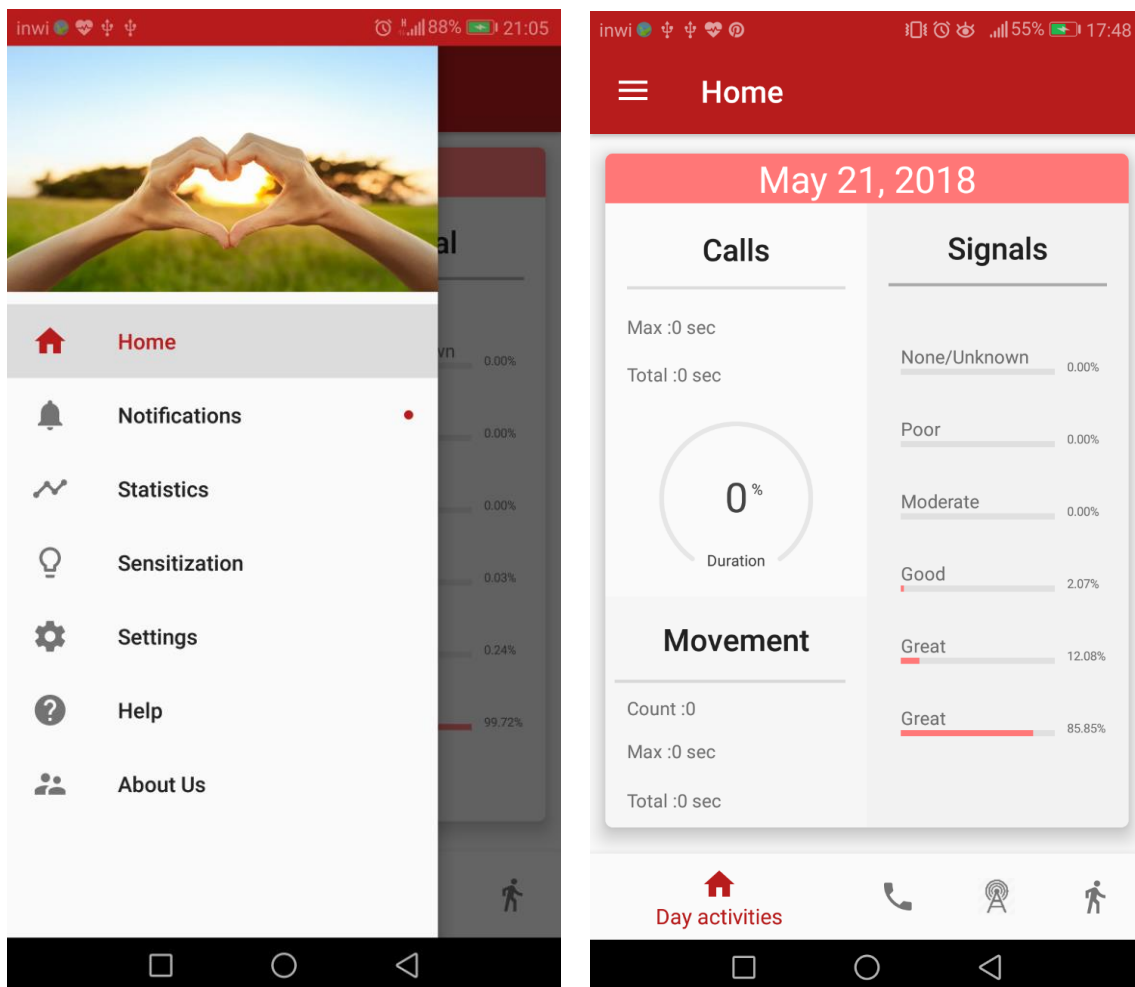
1- Les interfaces :

Les interfaces capturées ici sont en anglais.

1.1. Les Menus

Le menu à gauche contient 7 interfaces (dont 4 sont des fragments, 4 sont des activités) : Home, Notifications, Statistics...

L'autre en bas contient 4 fragments : Home, Calls, Movements et Signals.



1.2. Home (Accueil)

Cette interface contient les résumés des informations, de chaque jour depuis l'installation :

Pour les appels :

- La durée totale des appels réalisés pendant la journée.

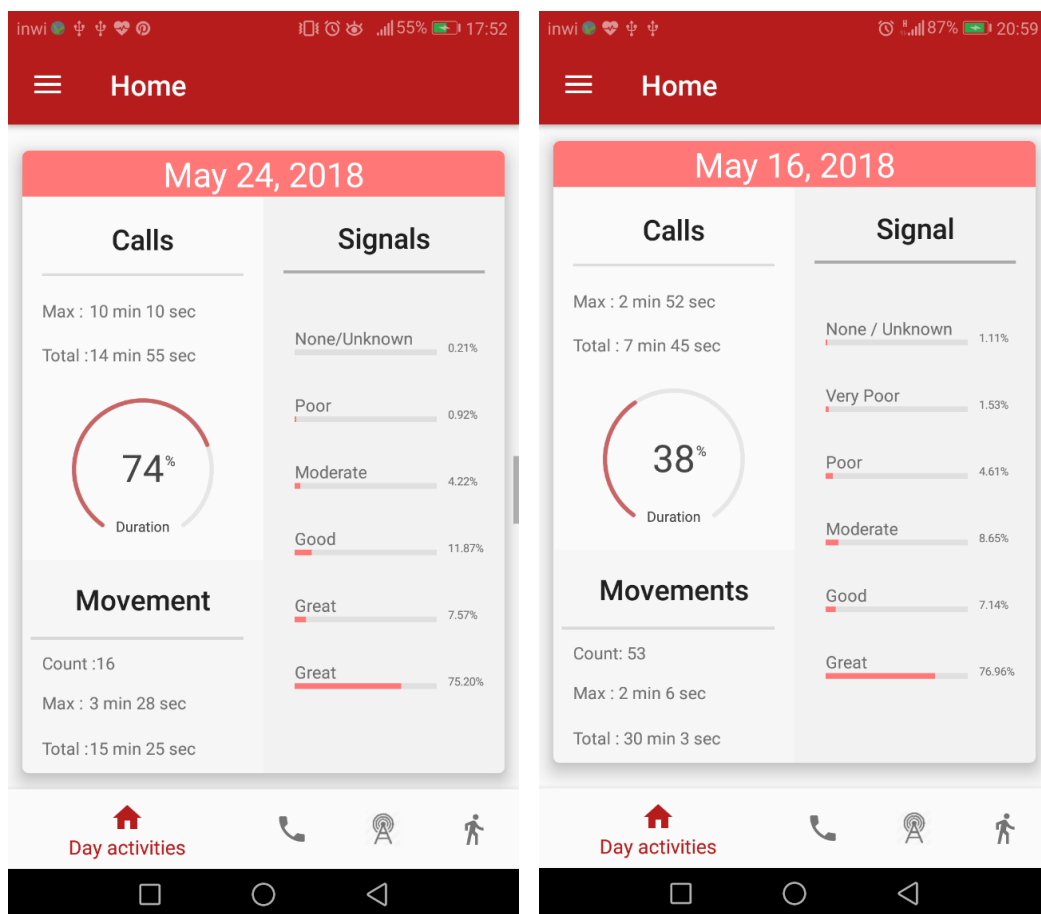
- La durée maximale parmi ces appels.
- Un graphique montrant le taux de cette durée totale par rapport 20 minutes qui est recommandé.

Pour les mouvements :

- La durée totale des marches.
- La durée maximale.
- Un compteur (combien de fois l'utilisateur a marché en utilisant le mobile)

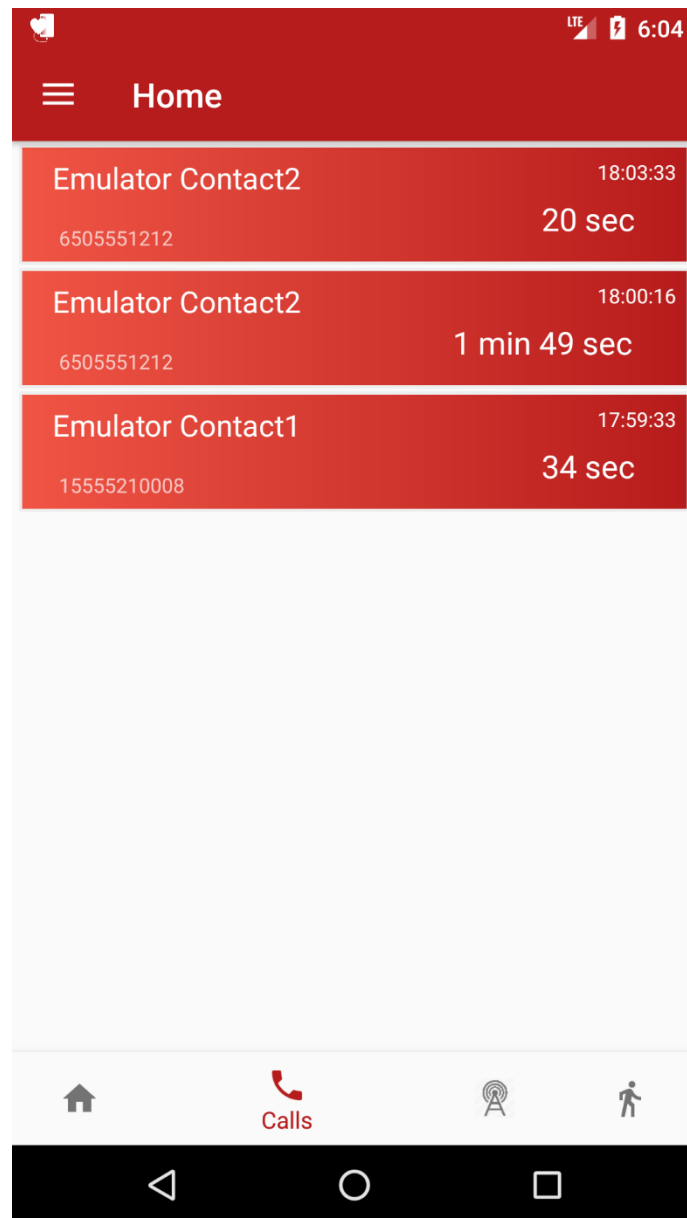
Pour les signaux :

- La proportion de chaque niveau de signal pendant la journée.



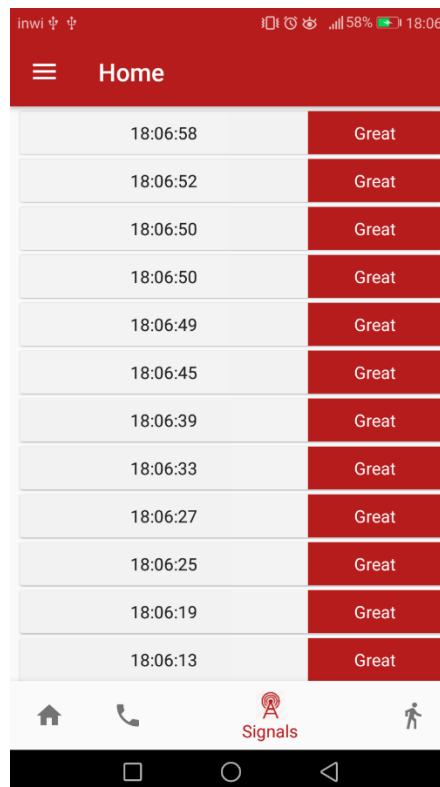
1.3. Calls (Appels)

Ici on retrouve les caractéristiques des appels réalisés pendant la même journée (le contact, son numéro, la date et la durée)



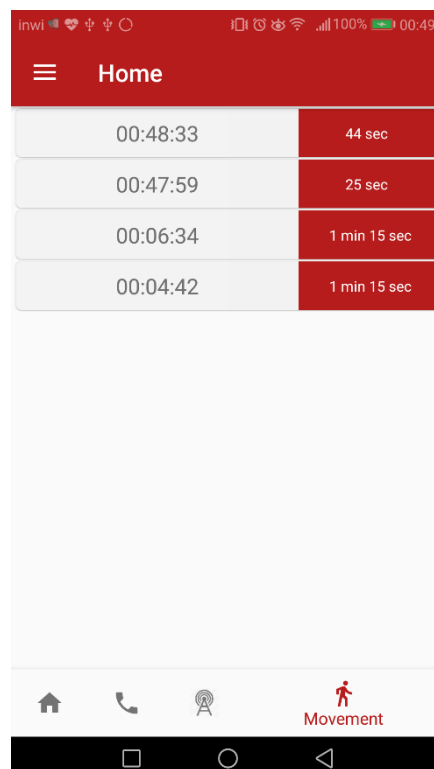
1.4. *Signals*(Signaux)

Le moment de la détection avec le niveau.



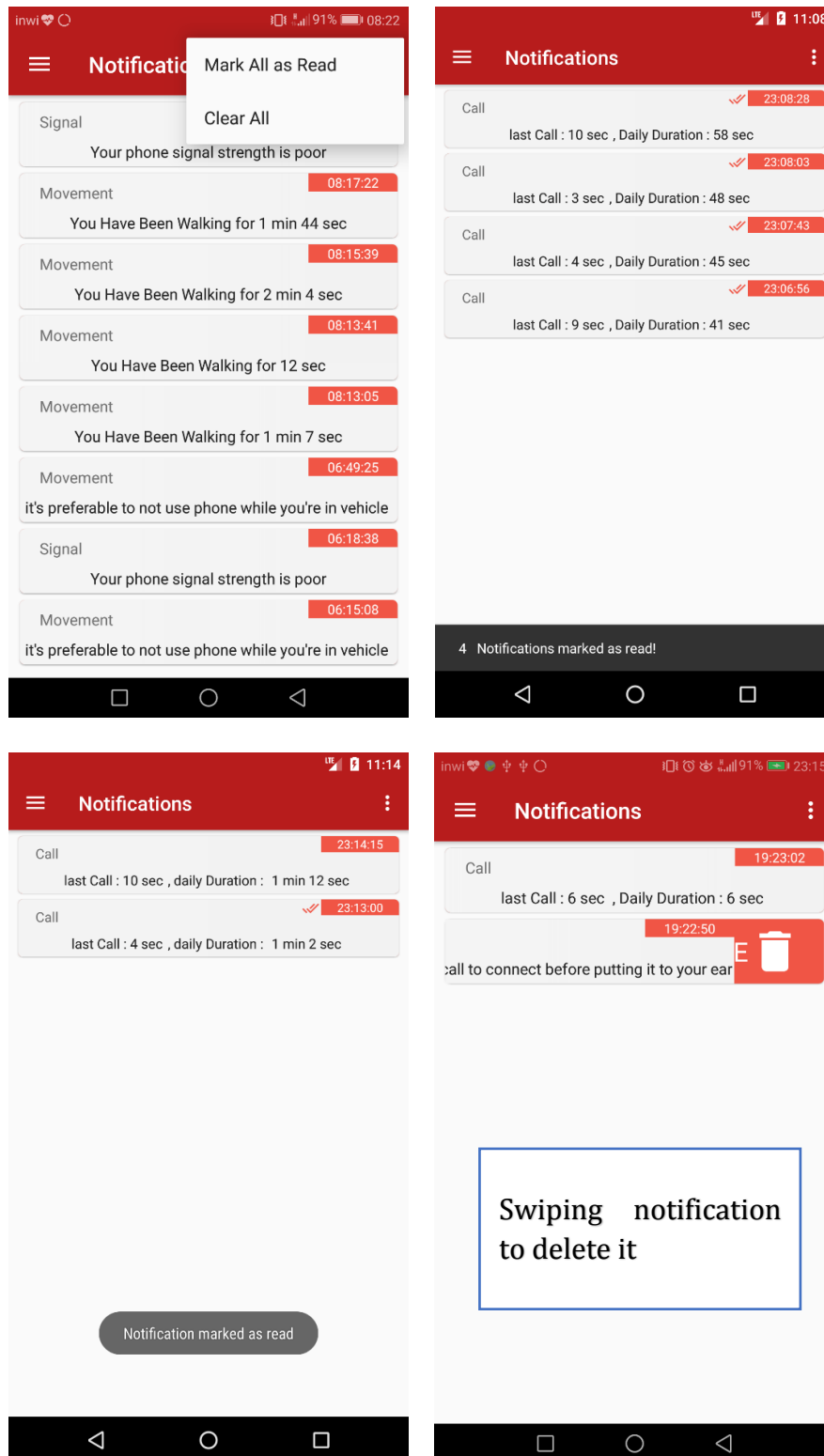
1.5. *Movements* (Mouvements)

Le moment de détection de la marche, avec sa durée.



1.6. Notifications

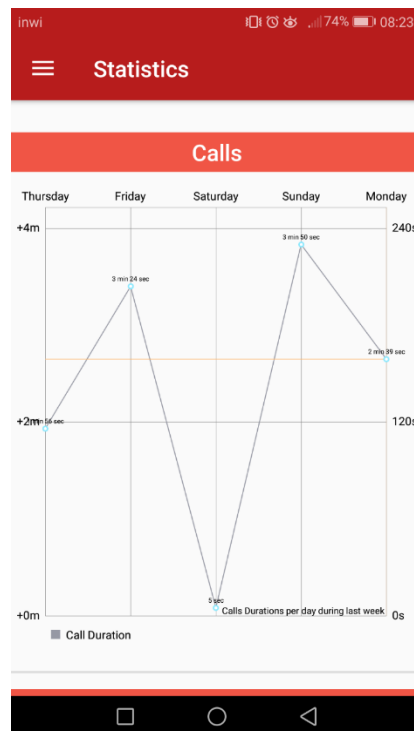
Contient toutes les notifications, même celles qui n'étaient pas émises, et on peut supprimer une/toutes les notifications, ou les marquer comme lues.



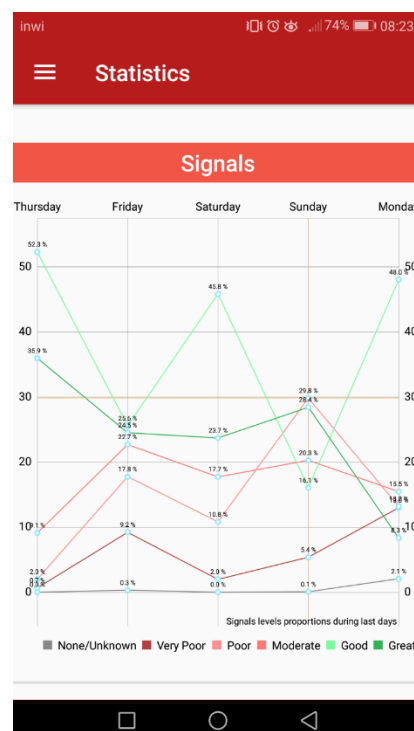
1.7. Statistics (Statistiques)

3 graphiques (si le nombre de jours dépassent 7, on prend juste les derniers) :

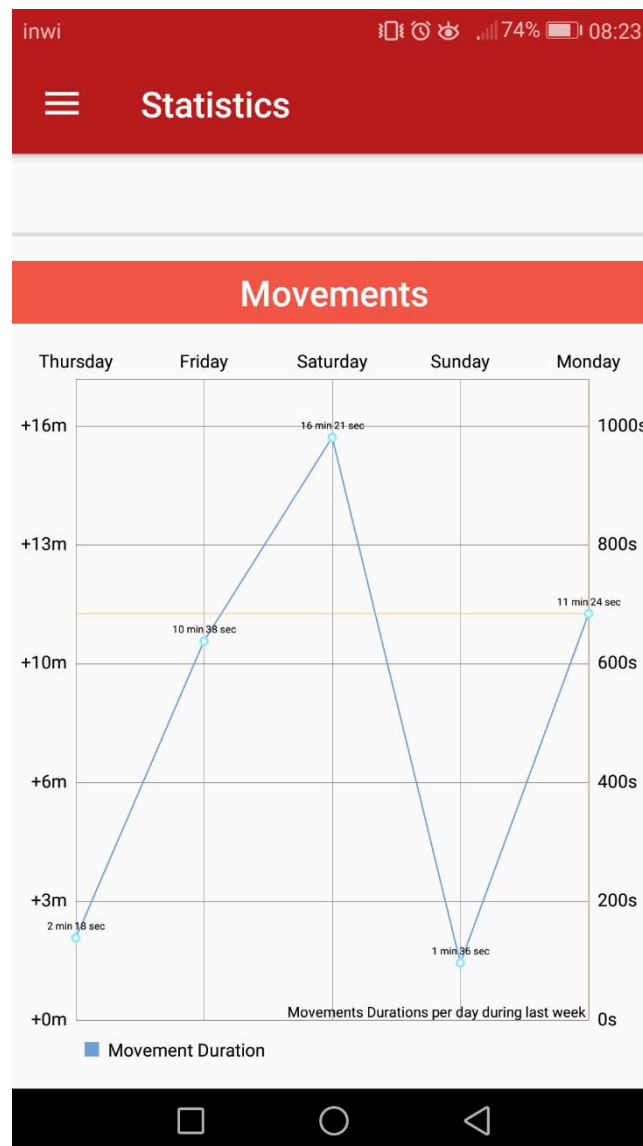
- La durée des appels chaque jour pendant la semaine :



- Les proportions des niveaux de signaux dans la semaine :

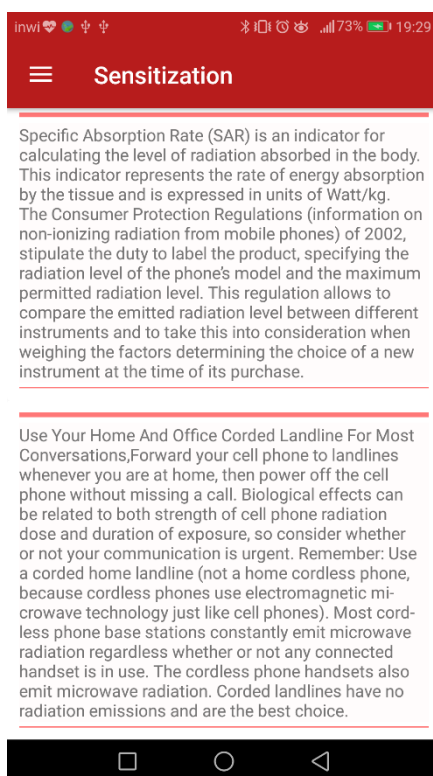
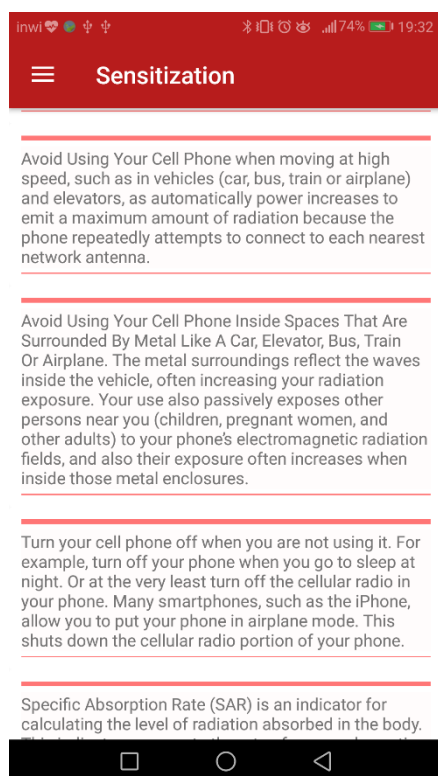
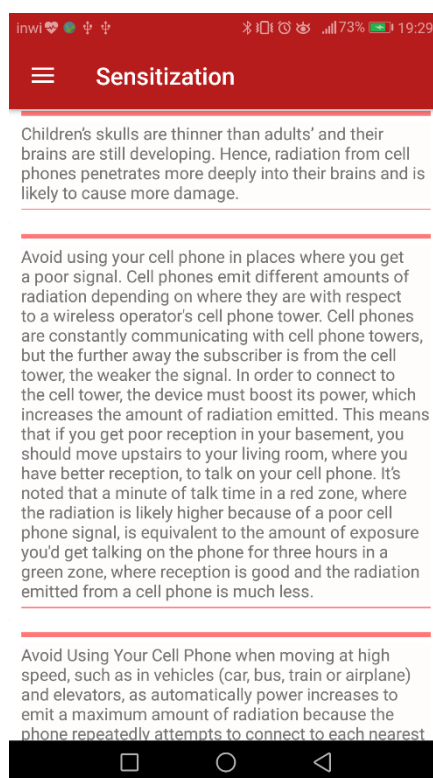
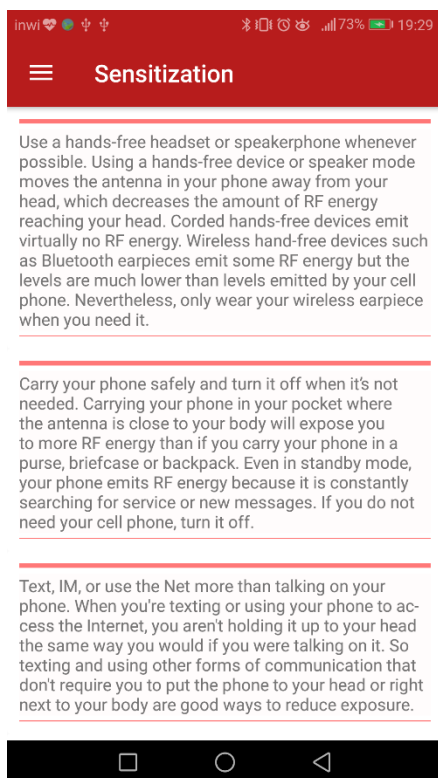


- La durée des marches :



1.8. Sensitization (Sensibilisation)

Des conseils concernant ce contexte des risques :



1.9. Settings (Options)

Listes de préférence à configurer :

Settings SAVE

General

Language English ▾

Notifications

Activate Notifications activated ☒

Vibrate ☐

Sound ☐

Notification Sound
Select your preferred Notification Sound

During Calls
Notify me during Calls when Signal Change or When I'm moving while calling (Interval 1 minute per type) ☒

Call Details
Send me a Notification after every Call with its duration and total daily duration ☒

Signal Strength
Notify me when Signal becomes weak (Interval 10 minutes) ☒

Movements
send me Notification after using phone while walking(with duration) or while in vehicle (Interval 10 minutes) ☒

Other

Activate Aeroplane Mode Reminder
Aeroplane Mode Reminder is activated ☒

Sleeping Time
11 : 20

Wake Up Time
07 : 00

Settings SAVE

General

Language English ▾

Notifications

Activate Notifications not activated ☐

Vibrate ☒

Sound ☒

Notification Sound
Select your preferred Notification Sound

During Calls
Notify me during Calls when Signal Change or When I'm moving while calling (Interval 1 minute per type) ☐

Call Details
Send me a Notification after every Call with its duration and total daily duration ☐

Signal Strength
Notify me when Signal becomes weak (Interval 10 minutes) ☐

Movements
send me Notification after using phone while walking(with duration) or while in vehicle (Interval 10 minutes) ☐

Other

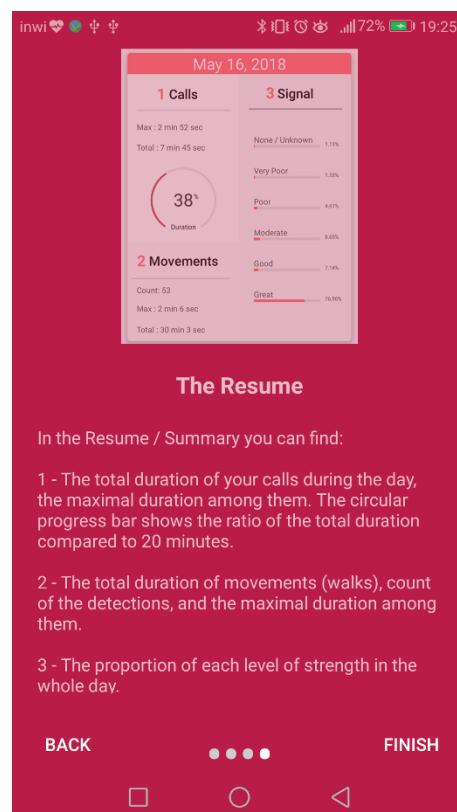
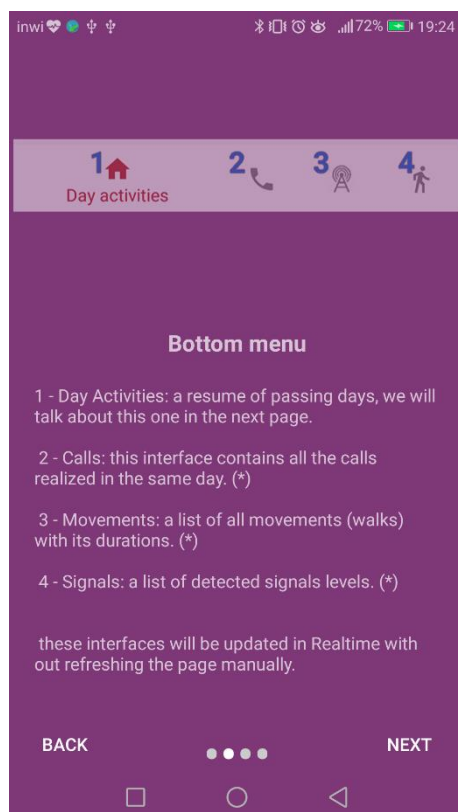
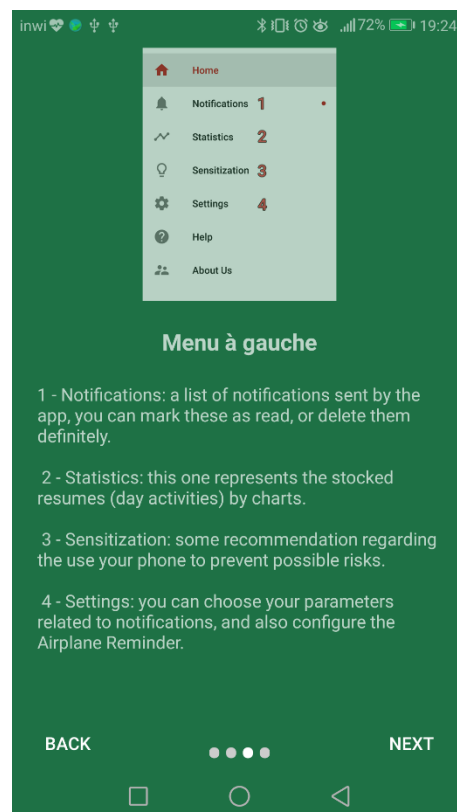
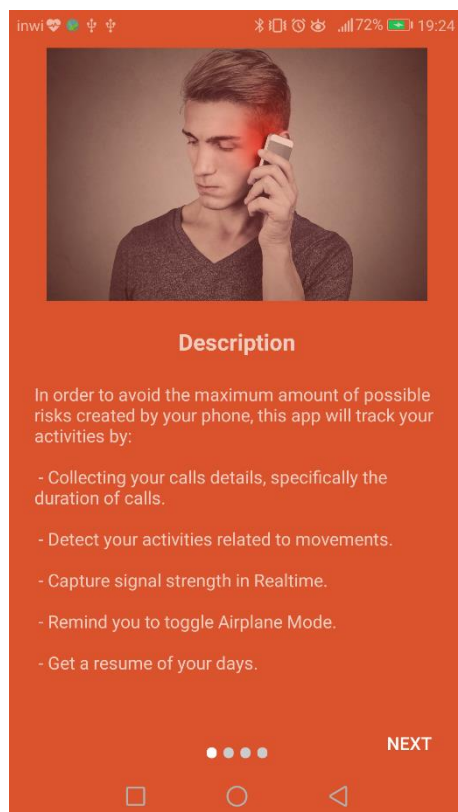
Activate Aeroplane Mode Reminder
Aeroplane Mode Reminder is NOT activated ☐

Sleeping Time
11 : 20

Wake Up Time
07 : 00

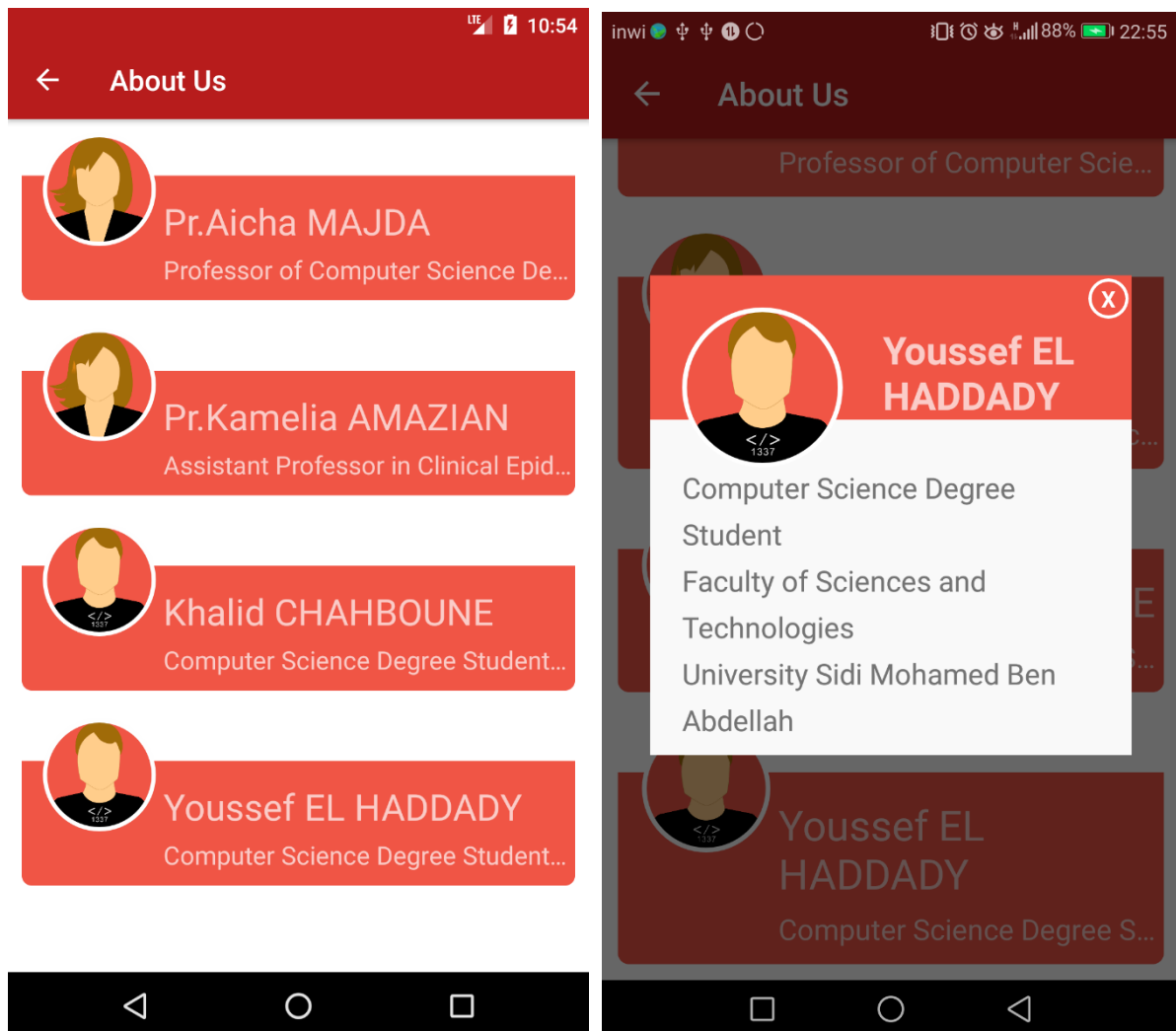
1.10. Help(Aide)

Contenant des descriptions des différentes utilités de l'application.



1.11. About Us (à propos)

Une interface contenant des informations sur les encadrants et les développeurs.

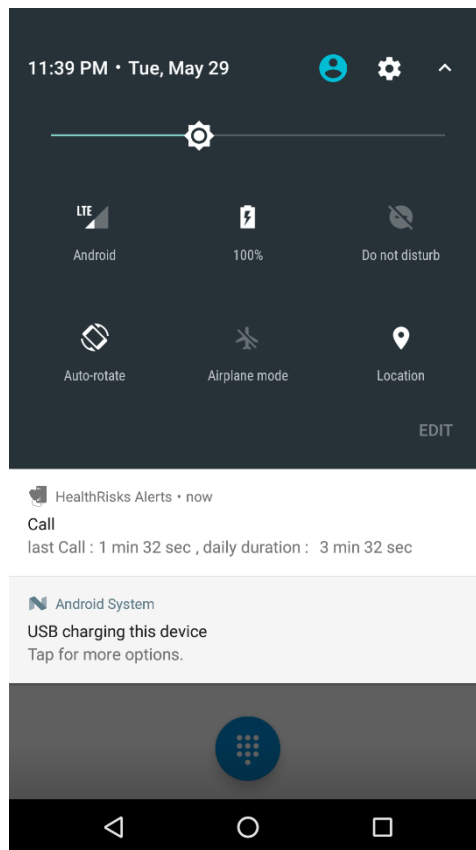


2- Les notifications

Ici des exemples (pas tous les cas) des notifications qui peuvent être déclenchées :

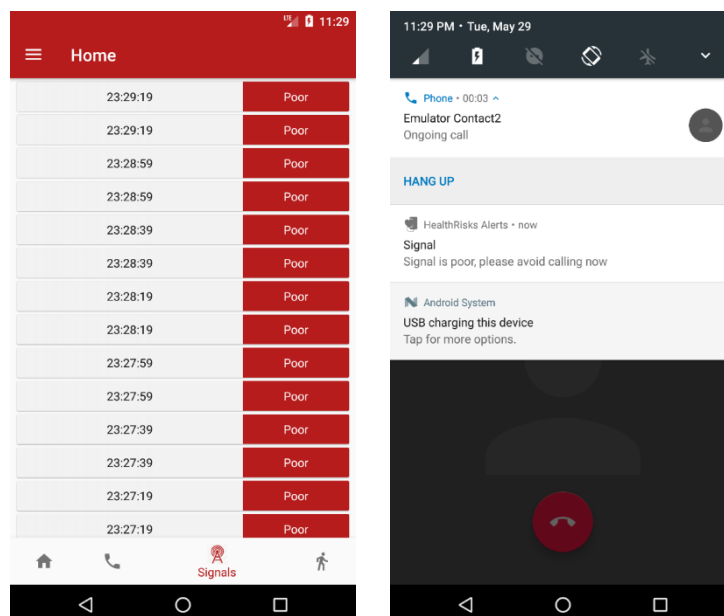
2.1. Fin d'un appel

Une notification contenant la durée de l'appel réalisé et la durée totale pendant la journée.



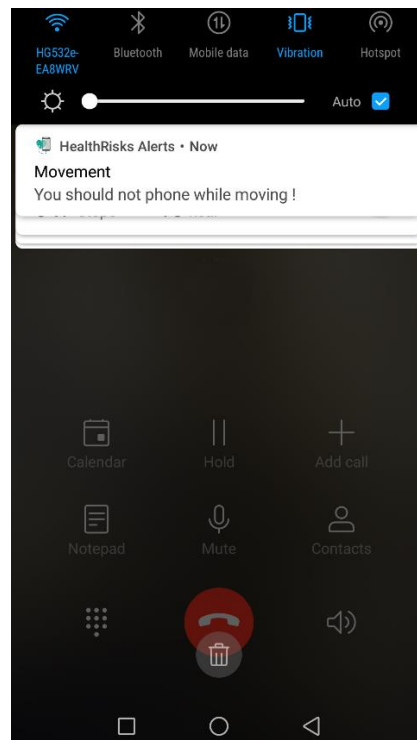
2.2. Signal faible pendant un appel

Cette notification peut être envoyée au début d'un appel (si le dernier signal détecté était faible ou pendant un appel le signal était puissant, mais il a devenu faible) :



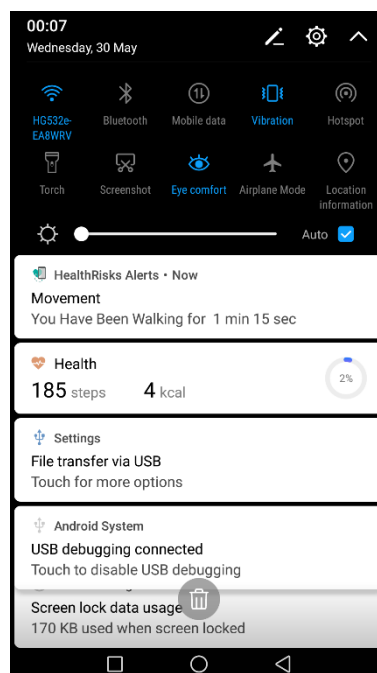
2.3. Marche pendant un appel

Téléphoner et marcher en même temps :



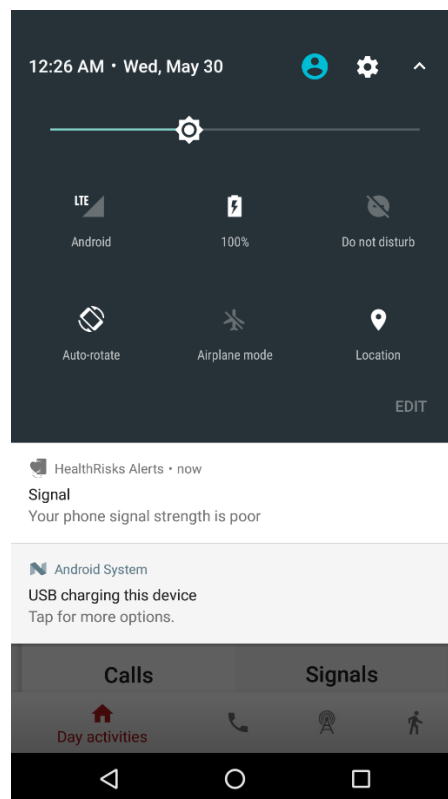
2.4. Fin d'une marche

Emise lorsque l'utilisateur arrête de marcher, ou lorsqu'il éteint l'écran en marchant.



2.5. Signal faible

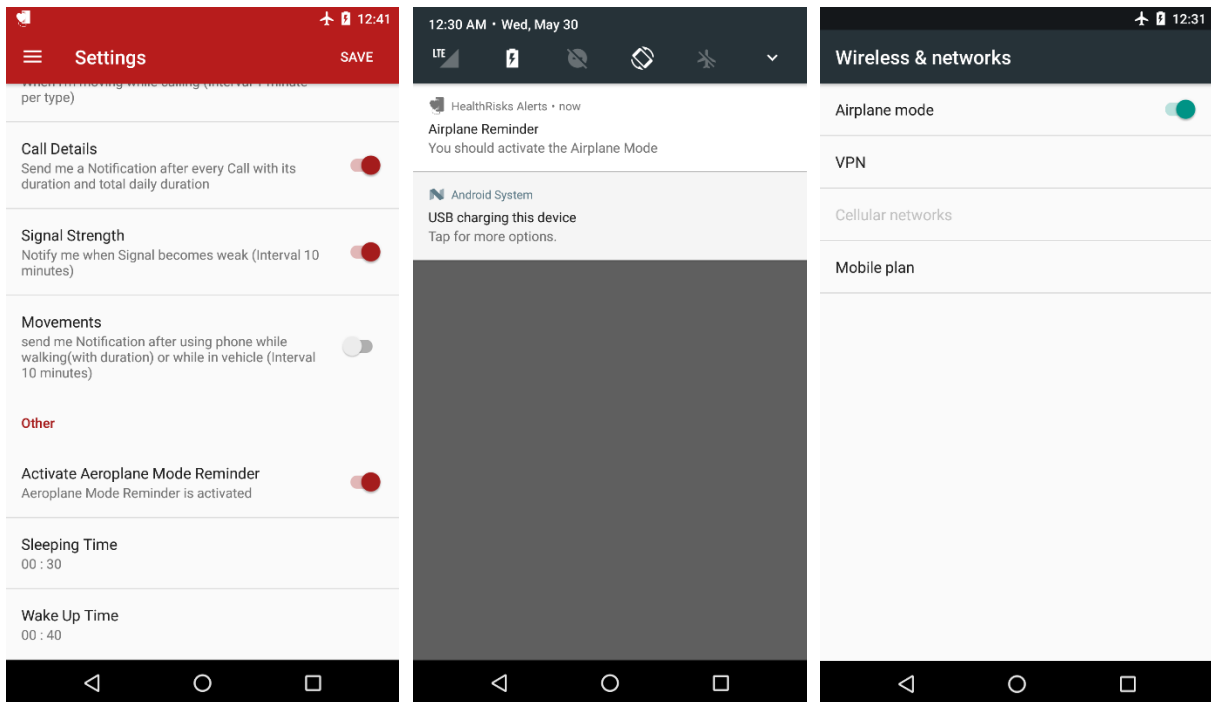
Notification émise lorsque le signal devient faible.



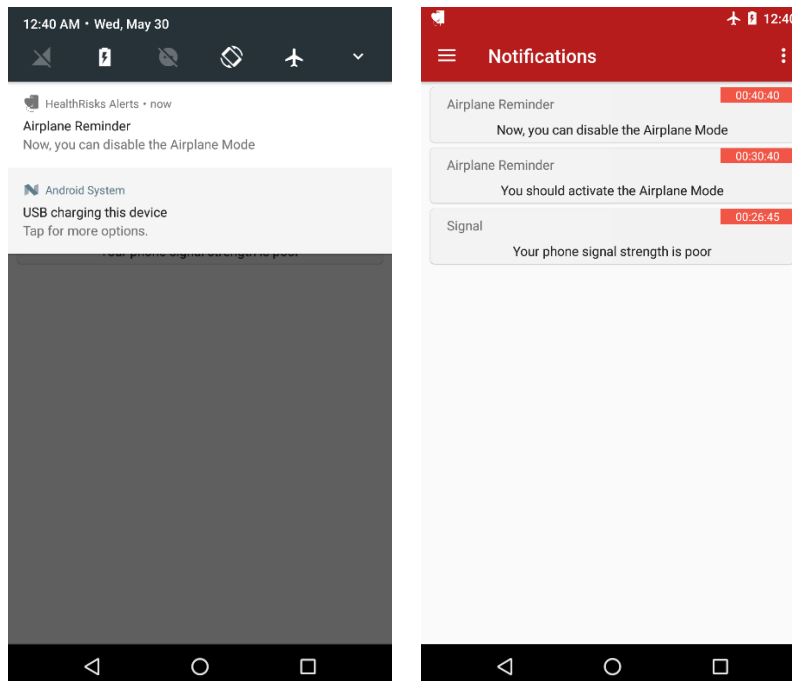
2.6. Rappel de mode d'avion

Après que l'utilisateur configure l'heure de réveil et sommeil, deux notifications vont apparaître, s'il clique il sera redirigé vers l'option de mode d'avion :

Activation :



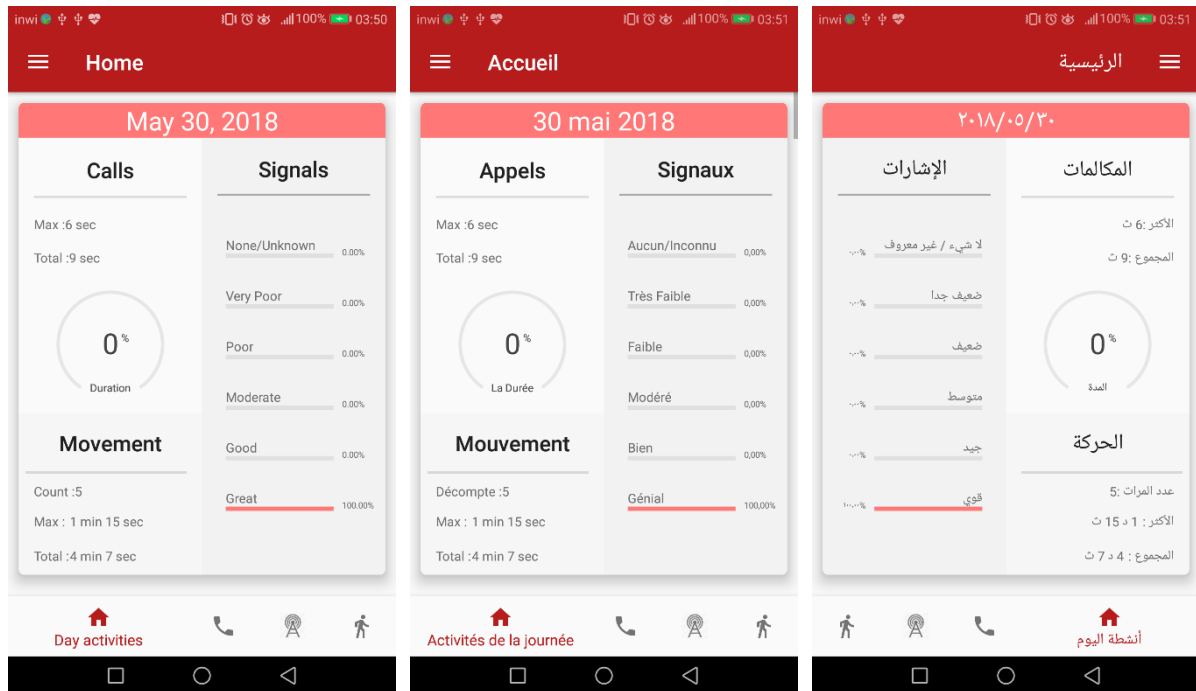
Désactivation :



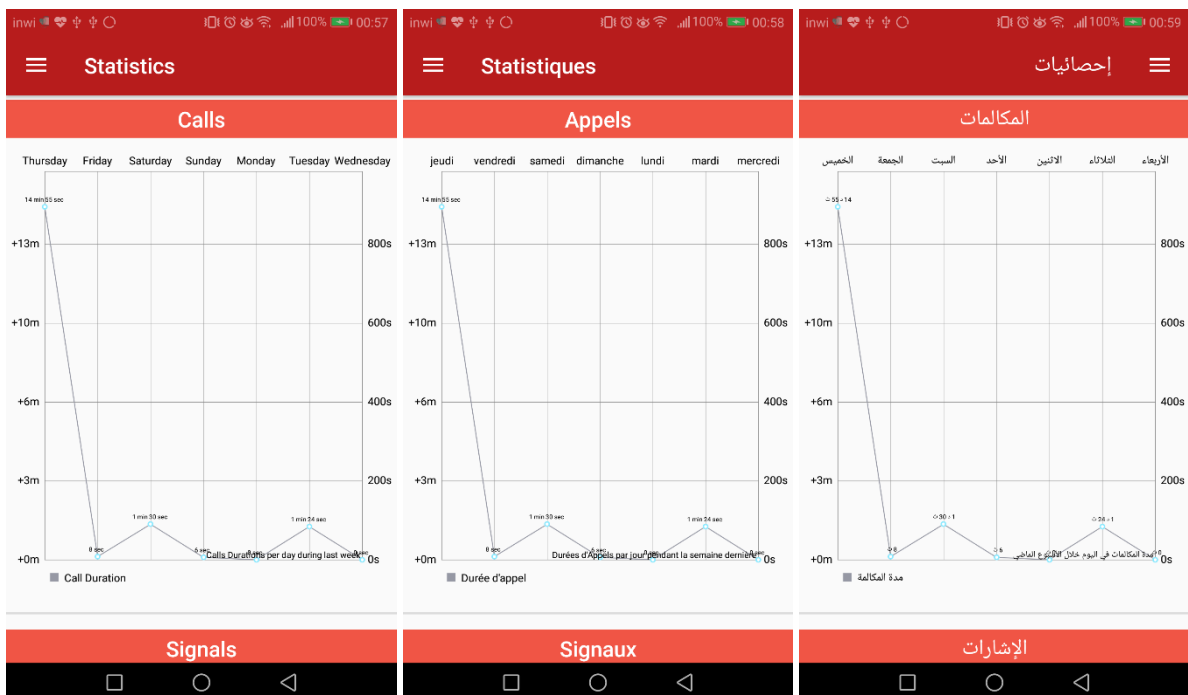
3. Multilinguisme

Toutes les éléments (textes, titres, temps) sont traduits en 3 langues : Anglais, Français et Arabe. L'utilisateur peut choisir sa langue préférée (par défaut : Anglais). Quelques exemples :

L'accueil



Statistiques



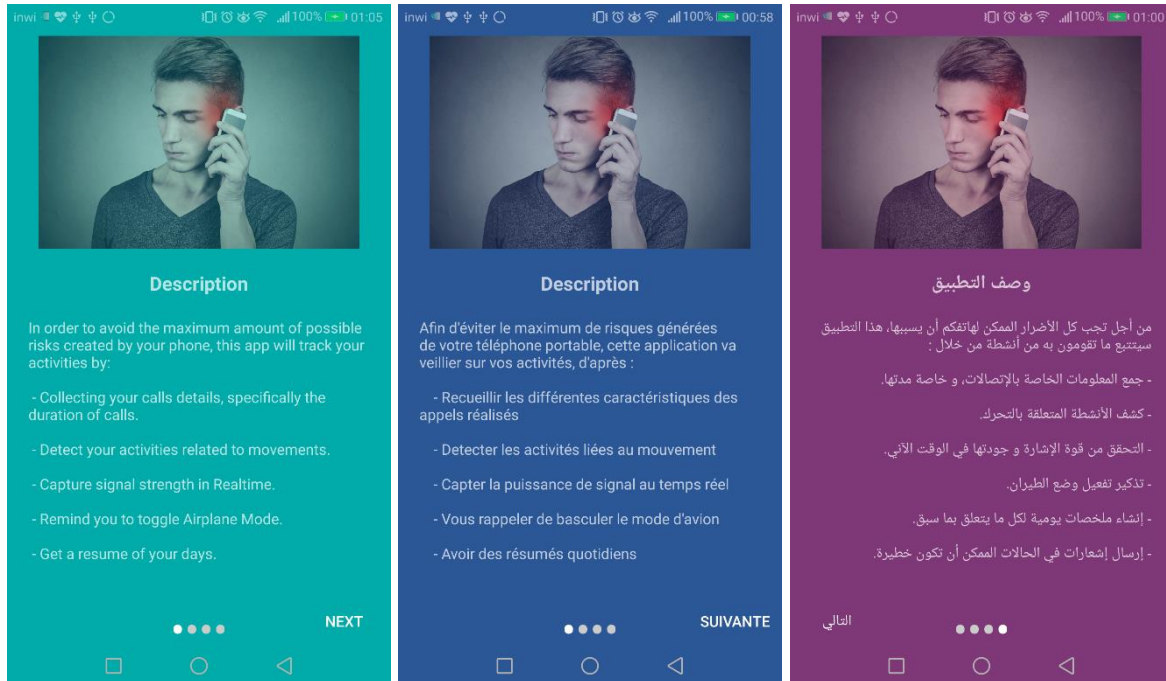
Sensibilisation

Sensitization	Sensibilisation	تحسيس
Use a hands-free headset or speakerphone whenever possible. Using a hands-free device or speaker mode moves the antenna in your phone away from your head, which decreases the amount of RF energy reaching your head. Corded hands-free devices emit virtually no RF energy. Wireless hand-free devices such as Bluetooth earpieces emit some RF energy but the levels are much lower than levels emitted by your cell phone. Nevertheless, only wear your wireless earpiece when you need it.	Utiliser un kit piéton (main libre) en éloignant à plus de 20/30 cm le portable de son corps afin de limiter les effets des rayonnements sur sa propre personne, limiter le nombre et la durée des communications à 6 minutes maximum qui est le temps nécessaire à l'autorégulation du corps, passé cette durée l'autorégulation n'est plus possible.	استعمل سماعات الأذن أو الرأس عند الرغبة في إجراء مكالمات هاتفية لفترات طويلة، لأنها تقلل من الإشعاع الذي يتعرض له الجسم إلى الحد الأدنى.
Carry your phone safely and turn it off when it's not needed. Carrying your phone in your pocket where the antenna is close to your body will expose you to more RF energy than if you carry your phone in a purse, briefcase or backpack. Even in standby mode, your phone emits RF energy because it is constantly searching for service or new messages. If you do not need your cell phone, turn it off.	Ne pas porter son téléphone mobile près de son corps.	ينبغي حمل الهواتف الذكية بعيداً على الجسم، ولا يفضل حمل هذه الأجهزة الجوّالة في جيوب البنطلون أو في قطع الملابس بالقرب من الجسم، وإذا لم يتمكن المستخدم من القيام بذلك، فلابد من التقيّد بالحد الأدنى لمسافة الأمان المذكورة من قبل الشركة المنتجة للهواتف الذكية.
Text, IM, or use the Net more than talking on your phone. When you're texting or using your phone to access the Internet, you aren't holding it up to your head the same way you would if you were talking on it. So texting and using other forms of communication that don't require you to put the phone to your head or right next to your body are good ways to reduce exposure.	Communiquez par SMS plutôt que par téléphone (limite la durée d'exposition et la proximité du corps).	حاول استخدام الرسائل بدلاً من المكالمات بقدر الإمكان، لأنه من خلالها تستغل بعيداً عن الهاتف نسبياً مقارنة بالتكلم مباشرة.
Text, IM, or use the Net more than talking on your phone. When you're texting or using your phone to access the Internet, you aren't holding it up to your head the same way you would if you were talking on it. So texting and using other forms of communication that don't require you to put the phone to your head or right next to your body are good ways to reduce exposure.	Déconseiller fortement, voire ne pas utiliser un téléphone mobile en dessous de 15 ans (phase de croissance, avec une masse de tissus moindre, les rayonnements ont une nocivité accrue, notamment par rapport au cerveau, à l'ouverture de la Barrière Hémato-Encéphalique, à la chaîne d'ovaires, etc...).	تجنب استخدام الهاتف النقال بالقرب من الرضع في الأشهر الأولى من حياتهم (إذا كانت هناك فعلاً أضرار من الأشعة الكهرومغناطيسية فمن المتوقع أن ينشأ الضرر في المرحلة التي تتطور وتنظم فيها الأعضاء). أما بشأن الأطفال الأكبر سناً، والذين يستطيعون استخدام الهاتف بأنفسهم، فينصح بأن يتم استخدامه لإجراء المكالمات الطارئة فقط.
Text, IM, or use the Net more than talking on your phone. When you're texting or using your phone to access the Internet, you aren't holding it up to your head the same way you would if you were talking on it. So texting and using other forms of communication that don't require you to put the phone to your head or right next to your body are good ways to reduce exposure.	Ne téléphoner que dans des conditions de réceptions optimales, en règle générale ne pas utiliser le portable dans tous les lieux confinés comme véhicules, bus, métro, avions, trains, ascenseurs, sous-sols, tunnels, etc. la puissance d'émission et de réception, donc des rayonnements étant décuplés. De plus, sous	يجب أن يقتصر استعمال الهاتف الجوال على الحالات التي يتوافر فيها استقبال جيد؛ لأنه كلما كان هناك استقبال جيد للإشارة اللاسلكية، تقل قدرة الإرسال، التي يقوم بها الهاتف الجوال، وبالتالي تنخفض قيمة الإشعاع.

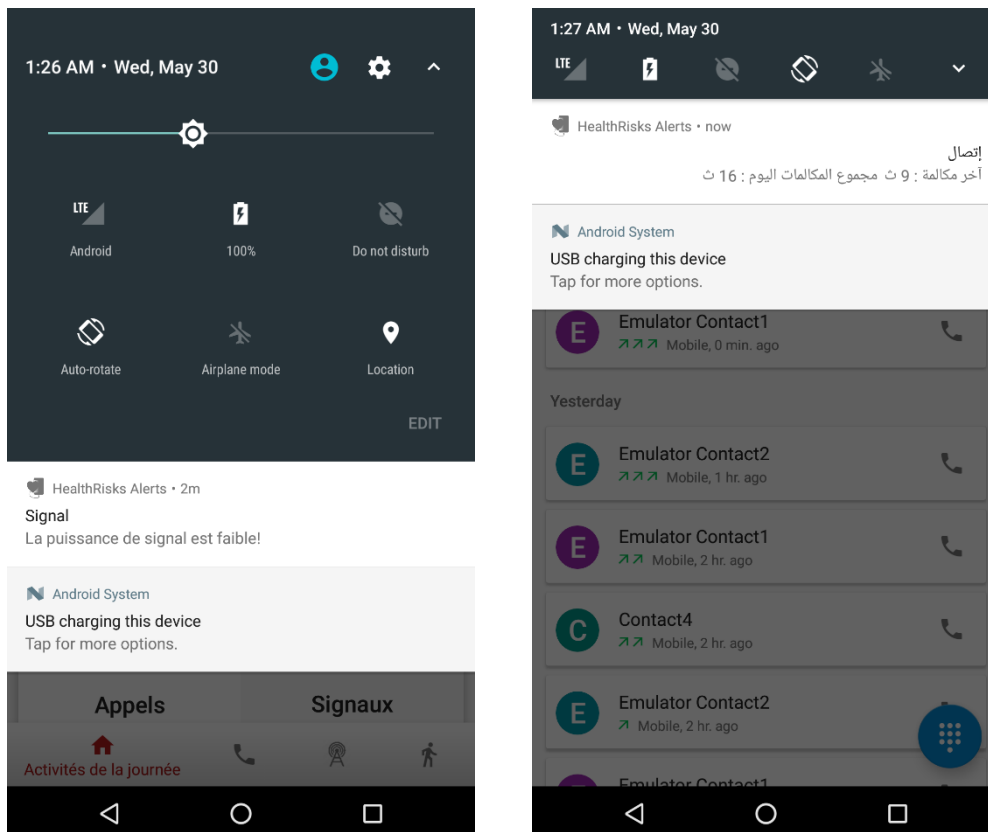
Options

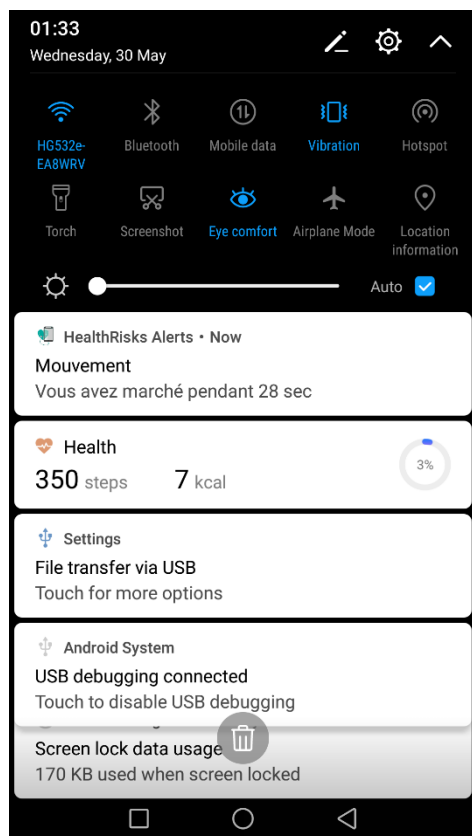
Settings	Options	الإعدادات
General Language English Notifications Activate Notifications activated Vibrate Sound Notification Ringtone Select your preferred Notification Ringtone During Calls Notify me during Calls when Signal Change or When I'm moving while calling (Interval 1 minute per type)	General Langue Français Notifications Activer les Notifications activated Vibrer Sonnerie Sonnerie de Notification Sélectionner votre sonnerie préférée Pendant les Appels Me Notifier pendant les appels quand le signal est faible ou quand je suis entrain de déplacer (Intervalle 1 minute)	General اللغة Arabe الإشعارات تفعيل الإشعارات مفعّل الهزاز الرنّة رنّة الإشعار إختر رنّة الإشعار المفضّلة أثناء المكالمة الإشعار أثناء المكالمات في حالة ما كانت الإشارة ضعيفة أو عند التحرك

Aide



La même chose pour les autres interfaces, et même les notifications envoyées :





CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Dans ce projet, nous avons commencé tout d'abord par chercher ce qui est possible à réaliser dans l'application parmi toutes les fonctionnements liés aux recommandations. Premièrement, nous avons réalisé les 3 utilités principales, détection des appels, détection de changements de signal et détection de mouvement. Après nous avons connecté ces trois services avec une base de données que nous avons conçu pour répondre à notre besoin. Finalement, la création des interfaces graphiques. Au long de cette période, dès le début jusqu'à la fin, nous étions en train d'apprendre cette nouvelle plateforme, d'améliorer le code et la performance et de chercher des solutions pour les bugs qui s'apparaissaient.

Dans ce travail, nous avons pu mettre en pratique ce que nous avons appris durant notre cursus scolaire au sein de la FST en LST, parlant des bases de données, la programmation orientée objet JAVA, la modélisation avec UML. Ainsi nous avons utilisé des nouveaux outils telles que Android Studio, son architecture qui est différente de celle de Java, et plusieurs bibliothèques open source que nous avons employé à partir de GitHub.

Le temps qui a été consacré à l'application n'était pas assez suffisant pour pouvoir la tester, puisqu'il faut vérifier l'application dans plusieurs mobiles et débbugger chacun, en effet nous avons utilisé des services de système d'Android, et chaque appareil a différente manière de l'interpréter. Par exemple pour le signal, une fonction de système qui retourne le niveau de signal de 0 à 4 (4 le plus fort), ce qui est dite dans la documentation. Pour l'appareil HUAWEI P9 LITE, cette fonction retourne six niveaux (de 0 à 5), ce qui nous a obligé d'avoir presque une application pour 2 différents groupes des téléphones, les téléphones manufacturés par HUAWEI et les téléphones des autres fabricants. (Voir Annexe 3)

En plus, nous avons enlevé un autre fonctionnement à cause de performance, c'était la distance entre le visage et le mobile, son principe était d'ouvrir la caméra chaque deux minutes, de détecter le visage, calculer la distance et la fermer (5 sec). Ce cycle répété était très consommant de point de vue processus et mémoire. D'ailleurs cette détection était au Hazard, si l'utilisateur ne rapproche pas le téléphone pendant ces 5 secondes quand la caméra s'ouvre, ou si le mobile était proche mais quand le cycle vient de se réactiver l'utilisateur amène le mobile loin, rien ne sera détecté.

Ce projet nous a montré comment ce domaine de développement Android est difficile mais très prometteur : chaque année des nouvelles outils, API, Bibliothèques apparaissent, ce qui nécessite une grande passion à apprendre et de rester à jour.

ANNEXES

Annexe 1 : Google Architecture Components

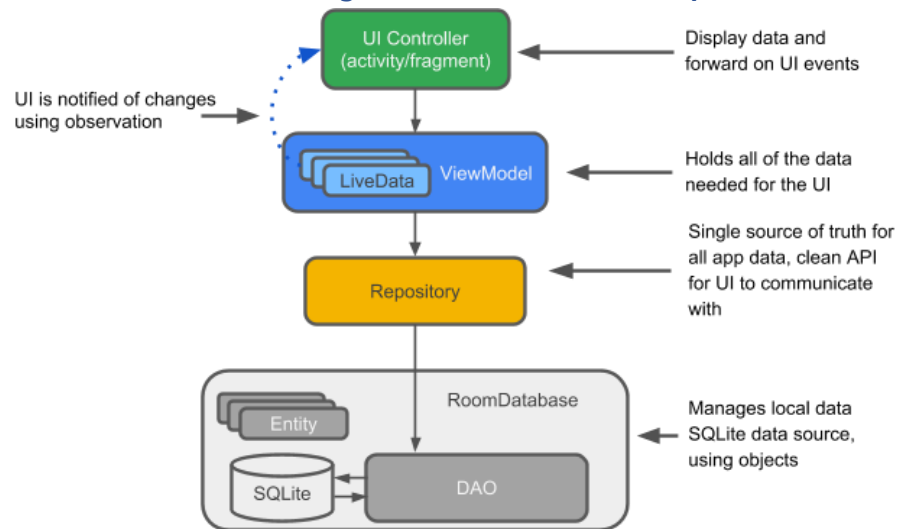


Figure 11 : Google Architecture Component Description

Annexe 2 : ViewModel LifeCycle

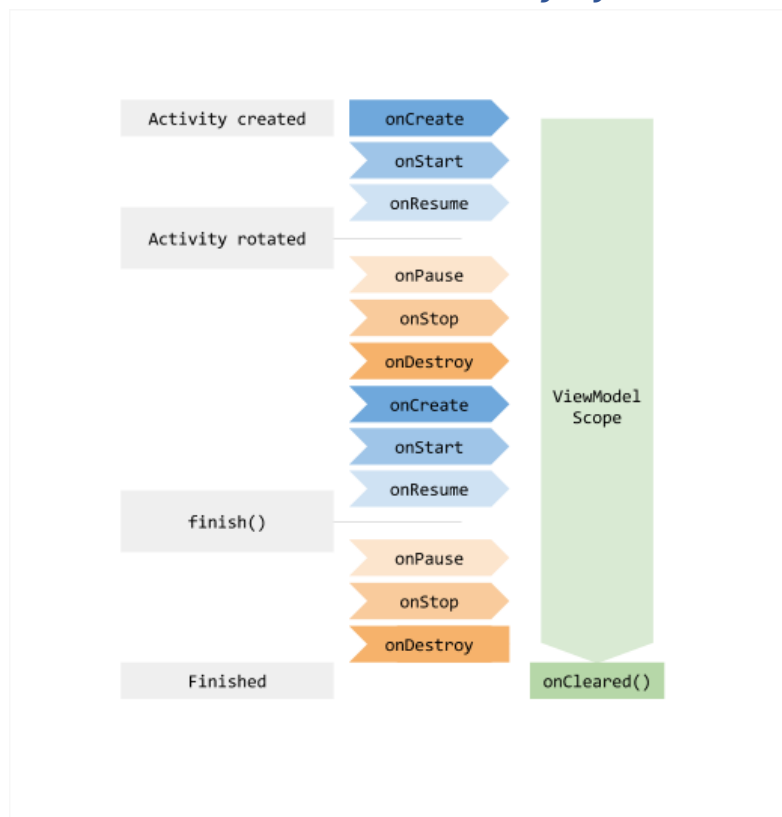


Figure 12 : ViewModel Life Cycle

Annexe 3 : Comparaison entre Les interfaces de HUAWEI P9 LITE et Google Nexus

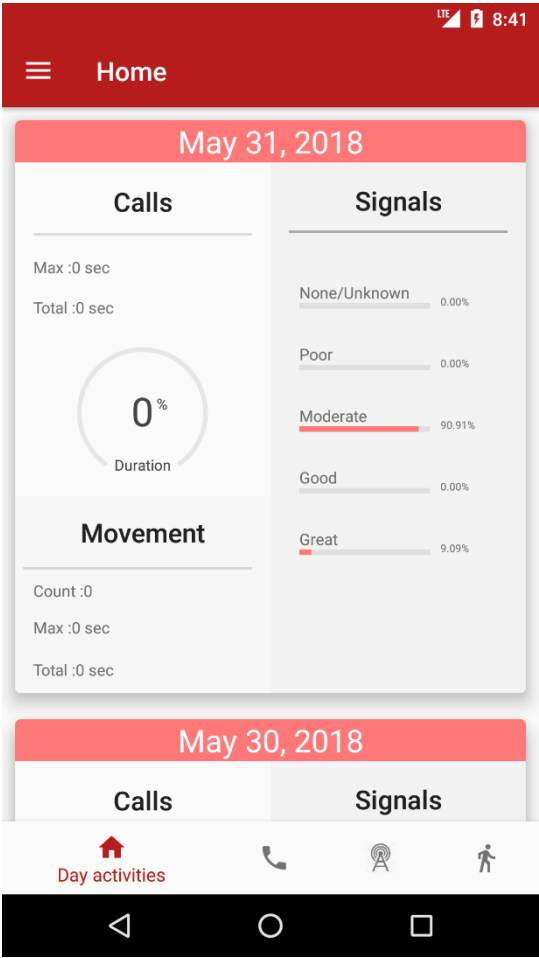


Figure 14 : Home in Nexus

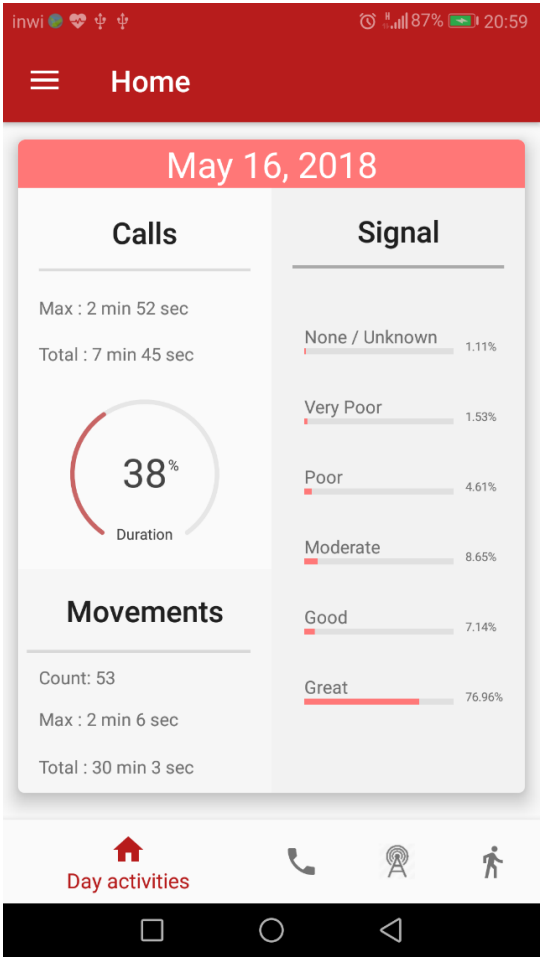


Figure 13 : Home in Huawei P9 L

REFERENCES : WEBOGRAPHIE

[1] :

www.electrosensible.org/b2/media/blogs/BlogEHS/documents/rapport_etats_officiels/Rapport_AFSSET_151009_RF_20_151009_l.pdf

[2] : Anne Perrin.

<http://www.cancer-environnement.fr/LinkClick.aspx?fileticket=hVpGxwupTmk%3d&tabid=228&portalid=0&mid=1377>

[3] : <https://www.fcc.gov/consumers/guides/wireless-devices-and-health-concerns>

www.stackoverflow.com (*)

www.androidhive.com (*)

<http://developer.android.com> (*)

<https://codelabs.developers.google.com/codelabs/android-persistence/> (15/04)

<https://codelabs.developers.google.com/codelabs/android-room-with-a-view/> (17/04)

<http://www.vogella.com/tutorials/android.html> (*)

<https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart> (dernière visite 11/05)

<https://medium.com/> (*)

(*) : Visité plusieurs fois pendant les 2 mois.