

PROJET D'APPROFONDISSEMENT ET D'OUVERTURE

COMPAGNON VIRTUEL SOUS ANDROID

INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES DE ROUEN

Rédigé par :

Jitao XU
Chenxin LU

Proposé par :

Alexandre PAUCHET

Table des matières

Introduction	1
1 Analyse des besoins	2
1.1 Liste des besoins	2
1.2 Rendus	2
2 Spécification	3
2.1 Faisabilité du projet	3
2.2 Analyse Descendante	3
3 Conception Préliminaire	4
3.1 Cas d'utilisation	4
3.2 Diagrammes de Sequence	4
3.3 Signatures Partie Chatbot	5
3.4 Signatures Partie ToolManager	6
4 Conception Détaillée	7
4.1 addAnAlarme	7
4.2 sendSMS	8
4.3 setAppointment	9
4.4 setBeginTimeAndGetTitle	10
4.5 getNextEvent	12
5 Développement	13
5.1 Mis en place des différentes fonctionnalités	13
5.1.1 Lancer Google Map	13
5.1.2 Envoyer SMS	13
5.1.3 Ajouter et Supprimer un réveil	14
5.1.4 Gestion du rendez-vous	14
5.2 Ajout plusieurs catégories de questions/réponses sur le site Pandorabots	14
5.3 Modification de l'interface d'utilisateur	14
5.4 Changement du personnage	14

Introduction

Dans le cadre de notre scolarité au sein du département Architecture des Systèmes d'Information (ASI) de l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Rouen, nous devons réaliser au cours de notre premier semestre de quatrième année un Projet d'Approfondissement et d'Ouverture (PAO), c'est-à-dire un travail sur plusieurs mois, seul ou en équipe, dans lequel nous pouvons mettre en pratique nos connaissances apprises en cours et/ou apprendre de nouvelles connaissances sur des sujets en rapport avec notre formation. Nous avons donc tous les deux décidé de nous intéresser à un sujet proposé par M. Alexandre Pauchet : la création d'un compagnon virtuel sous Android. Ce PAO permet d'une part de mettre en application nos acquis en Java de troisième année, et d'autre part de découvrir la conception d'une application mobile sous Android, chose totalement nouvelle pour nous deux.

Chapitre 1

1 Analyse des besoins

1.1 Liste des besoins

Le but principal du projet est de développer des nouvelles fonctionnalités sur l'application Compagnon Virtuel déjà existante, notre version sera version 4. Avant de commencer le projet, l'application est déjà fonctionnelle, elle propose une interaction avec un personnage animé. Ce dernier est capable d'échanger via reconnaissance vocale et synthèse vocale. L'analyse des requêtes est déportée sur un serveur externe de dialogue intelligent : pandorabots. Le compagnon virtuel s'exprime aussi via des animations. Pendant la préparation du projet, nous avons proposé de réaliser les fonctionnalités suivantes :

- effectuer une recherche dans googlemaps et afficher une carte dans l'application.
- envoyer sms.
- ajouter et supprimer un réveil.
- afficher un calendrier au sein de l'application
- intégrer le processus de gestion de calendrier au chatbot externe.
- afficher le prochain événement dans le calendrier, il est capable de mettre à jour le prochain événement s'il y a une modification dans le calendrier.

Autrement, nous avons proposé de améliorer l'interface d'utilisateurs de l'application car nous n'étions pas satisfaits avec l'interface d'utilisateur actuelle.

1.2 Rendus

En résumé, les rendus demandés sont :

- une application fonctionnelle sous Android,
- un rapport sur le déroulement du projet,
- une documentation du code source,
- un guide utilisateur,
- une vidéo pour faire une démonstration d'application.

Ils doivent être fournis avant la fin du premier semestre de ASI 4.1, afin d'être compabilisés dans la moyenne semestrielle.

Chapitre 2

2 Spécification

2.1 Faisabilité du projet

Dans un premier temps, nous avons suivi un cours sur www.udacity.com pour apprendre la base des connaissances de développer une application sous Android. Ce cours nous permet de développer une simple application, par exemple un compteur de points qui est utilisé dans le match du basket sous Android nous-même. Donc, nous pensons que nous sommes capable de commencer notre PAO.

Ensuite, nous avons effectué une brève étude bibliographique quant à la faisabilité du développement de fonctionnalités que nous avons proposé. Nous avons trouvé des APIs du développement sous Android. Dans ce cas là, nous pensions que tous les fonctionnalités pouvaient être développés sous Android sans trop de difficulté.

Concernant la partie de la réponse intelligente, comme les anciens PAOs sur ce sujet, nous avons décidé d'utiliser le Pandorabots, outils Internet permettant d'héberger un grand nombre de fichiers AIML contenant les question/réponses, pour nous aider de réaliser tous les fonctionnalités. Le choix du IDE a été fait rapidement, nous avons choisi Android Studio qui est un IDE très moderne.

Notre application peut être fonctionnée sur Android 4.4 ou supérieur avec une connexion Internet permanente.

2.2 Analyse Descendante

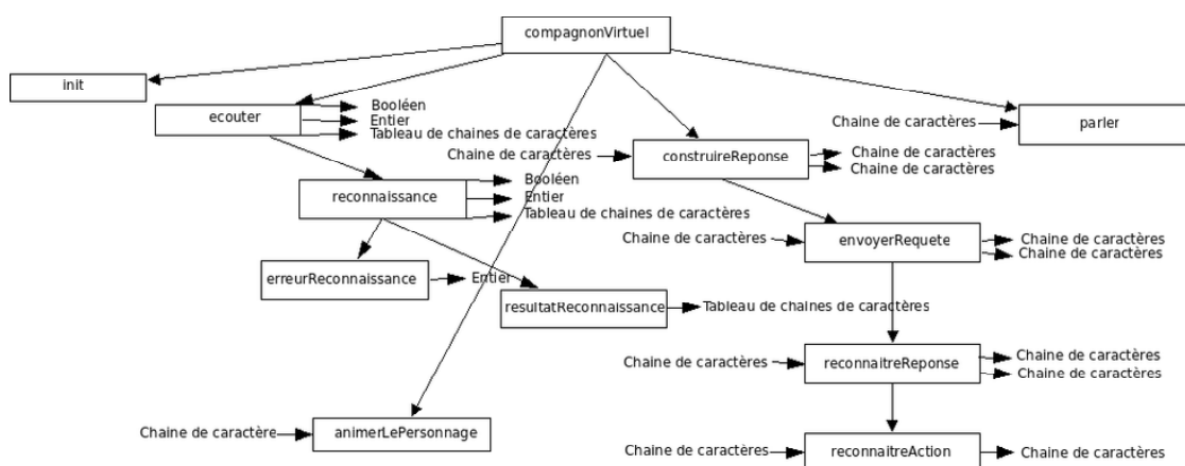


FIGURE 1 – Analyse descendante de la version ancienne.

L'analyse descendante a été décrit dans le rapport de 1ère version.

Chapitre 3

3 Conception Préliminaire

Cette étape nous permet, à partir des différents éléments de l'analyse, de mettre en forme les fonctions et procédures afin d'en expliciter les nouveaux fonctionnements.

3.1 Cas d'utilisation

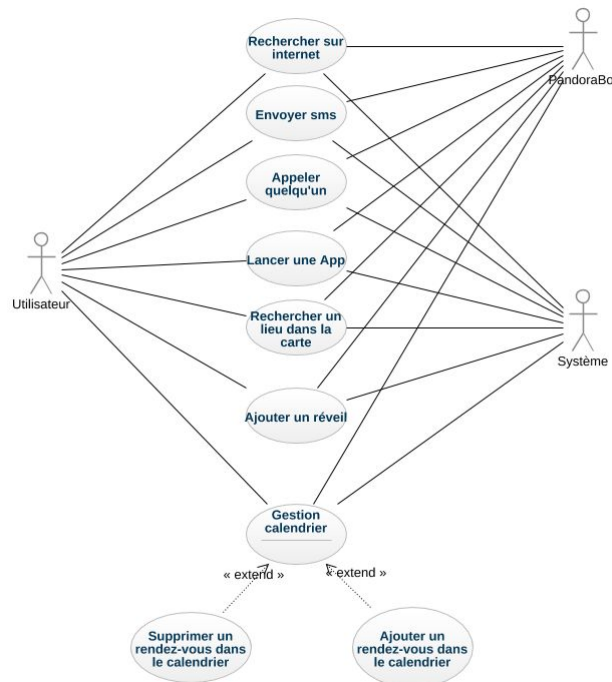


FIGURE 2 – Cas d'utilisation.

3.2 Diagrammes de Sequence

C'est un diagramme de sequence pour envoyer un sms. Les parties à la boîte noire est la partie du code qui a été complété dans les dernières versions. Nous vous donnons ce diagramme comme un model de diagramme de sequence. Pour autres fonctions ou procédures, nous travaillons en même mode.

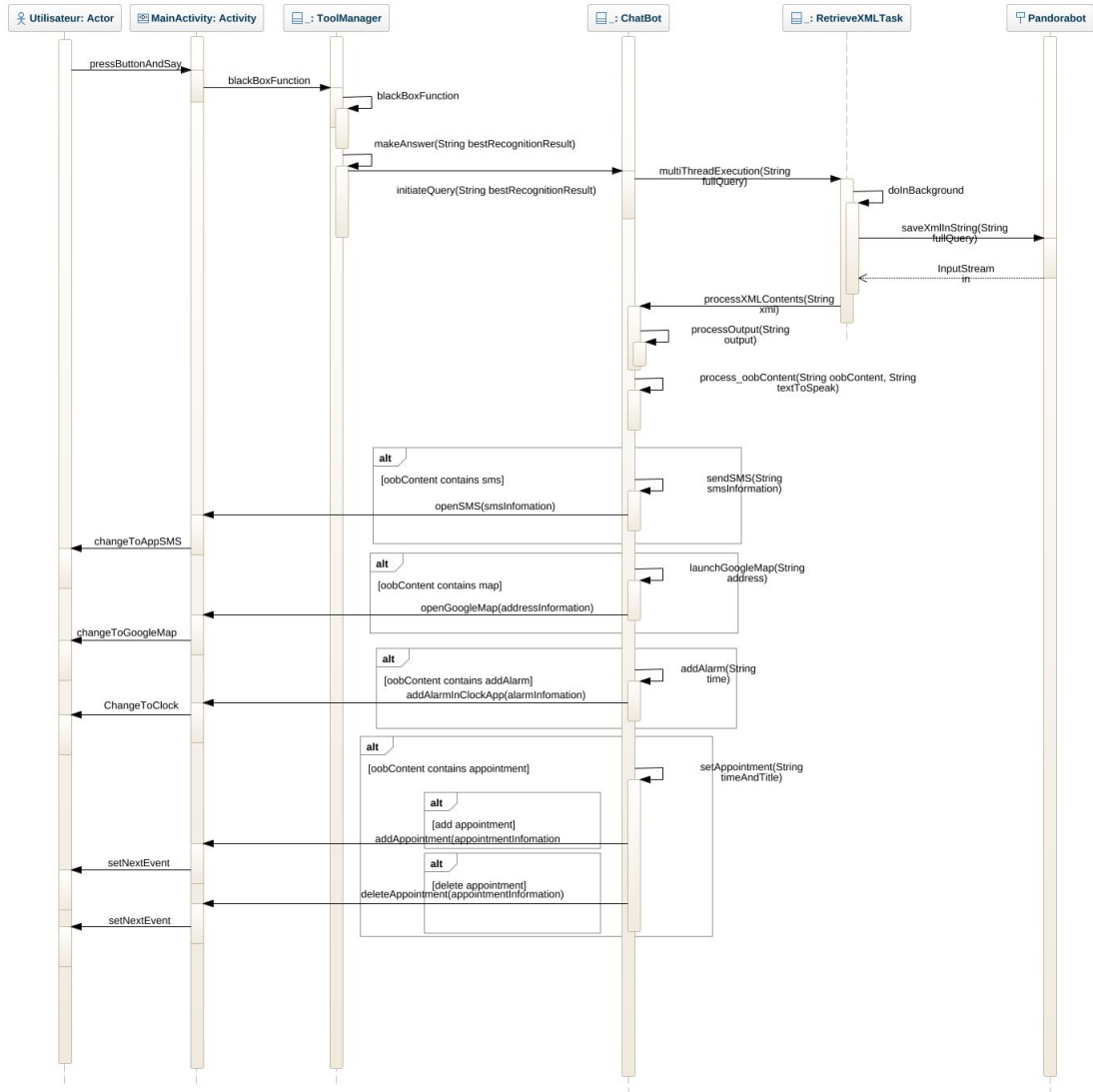


FIGURE 3 – Diagramme de Sequence pour envoyer un sms.

3.3 Signatures Partie Chatbot

procédure setAppointment (E/S Gcal : GestionCalendar, E oobContent : String, operationType : String)

fonction setBeginTimeAndGetTitle (E oobContent : String, beginTime : Calendar, operationType : String) : String

procédure googleQuery (E/S googleSearchText : String)

procédure launchApp (E app : String)

procédure launchUrl (E/S url : String)

procédure launchGoogleMap (E/S address : String)

procédure sendSMS (E oobContent : String)

procédure makePhoneCall (E oobContent : String)

procédure addAnAlarm (E oobContent : String)

procédure deleteAnAlarm (E oobContent : String)

3.4 Signatures Partie ToolManager

procédure setNextEvent()

fonction getNextEvent() : String

Chapitre 4

4 Conception Détaillée

Cette étape nous permet, à partir de conception préliminaire, de préciser l'algorithme des fonctions ou procédures principales.

4.1 addAnAlarme

```
procédure addAnAlarm(E oobContent:String)
début
    Entier hours ← première partie d'information d'heures
    si deuxième partie d'information d'heures est vide
        Entier minutes ← 0
    sinon
        Entier minutes ← deuxième partie d'information d'heures
    finsi
    Intent intent ← new Intent(AlarmClock.ACTION_SET_ALARM)
    intent.putExtra(AlarmClock.EXTRA_HOUR, hours)
    intent.putExtra(AlarmClock.EXTRA_MINUTES, minutes)
    si oobContent contient balise "<repetition>"
        ChaîneDeCaractère days ← chaîne de caractère entre la balise "<repetition>"
        daysNumber ← nouvel tableau d'entier
        si days contient "jours"
            pour i de 1 à 7
                daysNumber.ajouter(i)
            finPour
        sinon
            si days contient "dimanche"
                daysNumber.ajouter(1)
            finsi
            si days contient "lundi"
                daysNumber.ajouter(2)
            finsi
            si days contient "mardi"
                daysNumber.ajouter(3)
            finsi
            si days contient "mcredi"
                daysNumber.ajouter(4)
            finsi
            si days contient "jeudi"
                daysNumber.ajouter(5)
            finsi
            si days contient "vendredi"
                daysNumber.ajouter(6)
            finsi
            si days contient "samedi"
                daysNumber.ajouter(7)
            finsi
        finsi
    finsi
```

```

        intent.putExtra(AlarmClock.EXTRA_DAYS, daysNumber)
    fin
    callingActivity.startActivity(intent)
fin

```

Listing 1 – addAnAlarm

4.2 sendSMS

```

procédure sendSMS(E oobContent : String)
début
    String sendSmsTo <- Chaîne de caractère entre la balise "<people>"
    si la première caractère de sendSmsTo n'est pas une lettre
        si oobContent contient la balise "<message>"
            String smsContent <- Chaîne de caractère entre la balise "<message>"
            Intent intent <- new Intent(Intent.ACTION_SENDTO, Uri.parse("smsto:" +
                sendSmsTo))
            intent.setData(Uri.parse("sms_body" + smsContent))
            commencer l'activité intent par callingActivity
        fin
    sinon
        Cursor c <-
            callingActivity.getContentResolver().query(ContactsContract.Contacts.CONTENT_URI,
                null, null, null, null)
        String name <- ""
        String number <- ""
        String numberToSendSms <- ""
        String id
        boucle c au premier
        booléen trouve <- faux
        tant que non trouve
            si c.getString(0) est non null
                name <- CDC de la colonne de
                    ContactsContract.Contacts.DISPLAY_NAME
                id <- CDC de la colonne de ContactsContract.Contacts._ID
                si ContactsContract.Contacts.HAS_PHONE_NUMBER est vrai
                    Cursor pCur <-
                        callingActivity.getContentResolver().query(ContactsContract.
                            CommonDataKinds.Phone.CONTENT_URI, null,
                            ContactsContract.CommonDataKinds.Phone.CONTACT_ID + "
                                =?", new String[]{id}, null);
                    tant que pCur peut bouger à la suivante
                        number <- CDC de la colonne de
                            ContactsContract.CommonDataKinds.Phone.NUMBER
                    fin tant que
                    ferme pCur
                fin
            String[] words <- CDC de sendSmsTo séparée par " "
            StringBuilder sb <- new StringBuilder
            si longueur de words[0] est supérieur à 0

```

```

        sb.append(words[0])
        pour j de 1 à longueur de words
            sb.append(" ")
            sb.append(words[j])
        finPour
    finsi
    String nom ← sb.toString()
    si name = nom
        numberToSendSms ← number
        trouve ← vrai
    finsi
    finsi
    bouge c à la suivante
fin tant que
c.close()
si oobContent contient la balise "<message>"
    String smsContent ← CDC entre la balise "<message>"
    Intent intent ← new Intent(Intent.ACTION_SENDTO, Uri.parse("smsto:" +
        numberToSendSms))
    intent.putExtra("sms_body", smsContent)
    commencer l'activité intent par callingActivity
fin
fin
fin

```

Listing 2 – sendSMS

Cette fonction est modifiée selon la fonction *makePhoneCall(String oobContent)*. Le principe d'algorithme reste la même. Nous avons changé ce qui concernent à appeler à ce qui concernent à envoyer SMS.

4.3 setAppointement

```

procédure setAppointement(E/S Gcal : GestionCalendar, E oobContent, operationType :
    String)
début
    Calendar beginTime ← temps réel
    String title ← setBeginTimeAndGetTitle(oobContent, beginTime, operationType)
    si operationType contient la balise "</add>"
        Calendar endTime ← beginTime
        Gcal.ajouterRDV(title, beginTime, endTime)
    sinon
        Calendar endTime ← le dernier minute du jour de beginTime
        Gcal.supprimerRDV(title, beginTime, endTime)
    finsi
fin

```

Listing 3 – setAppointement

4.4 setBeginTimeAndGetTitle

```
fonction SetBeginTimeAndGetTitle(oobContent : String, beginTime : Calendar,  
    operationType : String) : String  
début  
    String date <- Chaine de caractère entre la balise "<eventdate>"  
    String title <- chaine vide  
    Entier day <- 0  
    Entier month <- 0  
    Entier year <- 0  
    Entier hour <- 0  
    Entier minute <- 0  
    Entier i <- 0  
    String[] words <- séparer date par ' '  
    si longueur de words = 0  
        String sDay <- date  
    sinon  
        String sDay <- words[i]  
    finSi  
    si sDay est un Entier  
        day <- parseInt(sDay)  
        i <- i + 1  
    sinon  
        day = beginTime.DAY  
    finSi  
    Dictionnaire<String, Integer> months <- nouvel Hashmap  
    months.put("janvier", 0)  
    months.put("février", 1)  
    months.put("mars", 2)  
    months.put("avril", 3)  
    months.put("mai", 4)  
    months.put("juin", 5)  
    months.put("juillet", 6)  
    months.put("août", 7)  
    months.put("septembre", 8)  
    months.put("octobre", 9)  
    months.put("novembre", 10)  
    months.put("décembre", 11)  
    si words[i] est dans months  
        month <- months.get(words[i])  
        i <- i + 1  
    sion  
        month <- beginTime.MONTH  
    finSi  
    si words[i] est un entier  
        year <- parseInt(words[i])  
        i <- i + 1  
    sinon  
        year = beginTime.YEAR  
    finSi
```

```

si oobContent contient la balise "<eventtime>"
  String time <- Chaîne de caractère entre la balise "<eventtime>"
  String[] hr <- Chaîne de caractère séparée par "h"
  si hr[0] est un entier
    hour <- parseInt(hr[0])
  sinon
    hour <- 0
  finSi
  si longueur de hr supérieure à 1
    minute <- parseInt(hr[1])
  sinon
    minute <- 0
  finSi
  si oobContent contient la balise "<event>"
    title <- Chaîne de caractère entre la balise "<event>"
  sinon
    title <- Chaîne de caractère entre la balise "</eventtime>" et la balise
      operationType
  finSi
sinon
  hour <- beginTime.HOUR
  minute <- beginTime.MINUTE
  si i inférieur à la longueur de words
    title <- sous-chaine de date commence à indice de words[i]
  finSi
finSi
si operationType = "</delete>"
  beginTime.set(year, month, day, 0, 0)
sinon
  beginTime.set(year, month, day, hour, minute)
finSi
retourner title
fin

```

Listing 4 – setBeginTimeAndGetTitle

4.5 getNextEvent

```
fonction getNextEvent() : String;
début
    Context context <- callingActivity.getApplicationContext()
    GestionCalendar gc <- new GestionCalendar(context)
    Cursor cursor <- gc.getEvents()
    mettre le curseur au premier
    Entier eventNumber <- nombre d'événement
    si eventNumber > 0
        StringBuilder sb = new StringBuilder
        Entier Long[] eventMillis <- tableau d'entité long à la taille eventNumber + 10
        Entier j <- 0
        répéter
            eventMillis[j] = le temps de début d'événement j
            j <- j + 1
        jusqu'à cursor arrive au dernier
        tirer tableau eventMillis
        mettre le curseur au premier
        Entier i <- 0
        tant que l'heure actuelle >= eventNumber[i]
            i <- i + 1
        fin tant que
        tant que le temps de début d'événement i <> eventMillis[i]
            cursor.moveToNext()
        fin tant que
        Entier Long endMillis <- le temps de fin d'événement trouvé
        String eventTitle <- titre d'événement trouvé
        Date startDate <- le temps de début d'événement trouvé
        Date endDate <- le temps de fin d'événement trouvé
        mettre les dates au format "d MM yyyy, H:m"
        String sb = "L'événement plus proche:\n" + eventTitle + startDate + endDate
        retourner sb
    sinon
        retourner vide
    fin si
fin
```

Listing 5 – getNextEvent

Chapitre 5

5 Développement

La partie développement s'est déroulée en quatre sous parties. Tout d'abord, nous nous sommes informés des méthodes proposées sur Android pour mettre en place les fonctionnalités précisés dans le Chapitre 4. Ensuite nous avons ajouté plusieurs catégories de questions/réponses sur le site Pandorabots pour faire fonctionner nos fonctionnalités. Enfin, nous avons modifié l'interface d'utilisateurs de l'application pour améliorer l'expérience d'utilisation. Dans ce cas là, Nous avons changé le personnage d'animation pour afficher plus d'informations sur l'activité principale. Ces quatre sous parties ont été implémenté itérativement tout au long du développement.

5.1 Mis en place des différentes fonctionnalités

Comme nous l'avons dit précédemment, nous avons suivi un cours sur *www.udacity.com* pour apprendre la base de développer une application sous Android et nous avons effectué une recherche bibliographique pour mettre en place les fonction suivantes : `launchGoogleMap`, `sendSMS`, `addAnAlarm`, `deleteAnAlarm`, `setAppointement`, `getNextEvent`, `setNextEvent`. Les cinq premières fonctions ont été implémenté dans la classe `Chatbot`, les deux suivantes dans la classe `ToolManager`.

Toutes les fonctions sont appelées dans la méthode `process_oobContent(String oobContent, String textToSpeak)` sauf `getNextEvent` et `setNextEvent`. Le paramètre `oobContent` contient l'information retourner par le serveur Pandorabots entre "<oob>" et "</oob>". Le deuxième "textToSpeak" ne concerne pas nos fonctions.

5.1.1 Lancer Google Map

Premièrement, selon notre recherche, toutes les chaînes de caractère transmises aux intentions Google Maps doivent être encodées sous forme d'URI. Dans notre fonction, il faut remplacer tous les espaces ' ' par "%20" ou '+'. Nous avons choisi de les remplacer par '+'. Ensuite, nous avons créé une instance de *Intent*, qui permet de lancer une application depuis l'activité actuelle.

En effet, nous avons essayé d'afficher la carte de Google Map dans notre application, néanmoins elle ne garde pas tous les fonctionnalité de l'application Google Map. Nous avons donc décidé de l'abandonner. Nous allons le préciser dans la chapitre 6.

5.1.2 Envoyer SMS

Nous proposons deux types de destination du sms : un numéro de téléphone mobile ou un correspondant dans le carnet d'adresses. Pour les réaliser, il faut toujours déterminer le type de première caractère de destination. Si c'est une lettre, donc nous prenons le mode 'correspondant', sinon, nous prenons le mode 'numéro de téléphone mobile'. Grâce au instance *Intent*, notre fonction pouvons lire le String qui décrit la destination du sms.

Si nous sommes tombé dans le deuxième mode, nous allons chercher le numéro de téléphone mobile dans le carnet d'adresses, et puis envoyer le sms par le numéro.

Pareil, nous écrivons le contenu du sms par l'instance *Intent*.

5.1.3 Ajouter et Supprimer un réveil

Idée principale :

Pour ajouter un réveil, simplement, nous déterminons la date et l'heure du réveil avec la reconnaissance vocale. Ensuite, nous utilisons toujours un instance de *Intent* qui nous permet de réaliser l'ajout des informations pour un réveil. Après, c'est important de déterminer la répétition du réveil. Par différents chaines de caractères, nous trouvons la demande de répétition d'utilisateur. Finalement, nous finissons l'ajout du réveil.

Pour supprimer un réveil, c'est plus simple. Nous cherchons la date et l'heure du réveil et le supprimer directement.

Pour les détails du code :

Nous avons trouvé que la chaîne de reconnaissance vocale pour le temps est sous format `"*h*"`, par exemple `"14h35"`. Nous avons donc séparé la chaîne par `'h'` et pris la première partie comme l'heure du réveil. Nous avons mis la minute du réveil à 0 par défaut s'il manque la deuxième partie dans la chaîne. Il faut ajouter une permission de régler l'alarme dans le fichier *AndroidManifest.xml* :

```
<uses-permission android:name="com.android.alarm.permission.SET_ALARM"/>
```

Nous avons implémenté la fonction *deleteAnAlarm(String oobContent)*. Pour réaliser la fonctionnalité, nous devons utiliser une constante *AlarmClock.ACTION_DISMISS_ALARM* qui a besoin d'une API au niveau supérieur ou égal à 23. Cependant, les appareils que nous avons ne possédait qu'au niveau 19. En conséquence, nous ne pourrions pas réaliser cette fonctionnalité. Nous allons le préciser dans la chapitre 6.

5.1.4 Gestion du rendez-vous

Nous avons modifié la version précédente pour intégrer le traitement de gestion de calendrier au serveur externe, Pandorabots. Nous avons gardé les méthodes pour initialiser l'instance de *GestionCalendar* et les méthodes *ajouterRDV(String titre, Calendar beginTime, Calendar endTime)* et *supprimerRDV(String titre, Calendar beginDate, Calendar endDate)*. Ces deux dernières nous permet d'ajouter ou de supprimer un rendez-vous dans l'agenda de l'appareil.

5.2 Ajout plusieurs catégories de questions/réponses sur le site Pandorabots

5.3 Modification de l'interface d'utilisateur

5.4 Changement du personnage

Nous avons choisi un personnage d'animation de Microsoft qui est open source. Nous avons téléchargé l'ensemble d'image du personnage tout d'abord. Puis, nous avons utilisé l'outil pour le couper par chaque action. Pour différentes actions, nous avons proposé un temp de continu. Avec ces images, nous avons réalisé les animations suivantes : saluer, écouter, trouver une erreur, parler, rire, répondre, etc. Ce changement du personnage améliore notre l'interface d'utilisateur,

de plus, il nous permet d'avoir plus d'espace sur l'écran pour afficher d'autres informations. Nous pensons que c'est un changement indispensable.