



UNIVERSITÉ MOHAMMED V - AGDAL

FACULTÉ DES SCIENCES RABAT

LICENCE PROFESSIONNELLE QUALITÉ LOGICIEL



Rapport de Stage

MISE EN PLACE D'UNE PLATEFORME POUR LA SUPERVISION D'UNE SALLE DE CLASSE (Android)



Ssc



Réalisé par :
Moustaid Ayoub
Addoumi Mohammed

Encadré par :
Mr. El Ouahidi

Année universitaire : 2013/2014

Remerciement

Nous tenons à exprimer notre gratitude à notre encadrant Monsieur Bouabid El Ouahidi pour ses conseils, son patience et ses efforts pendant la réalisation de ce travail.

On remercie également les enseignants de la licence professionnelle qualité logiciel pour la formation qu'ils nous ont apportée durant cette année.

Sommaire

Remerciement.....	2
Sommaire.....	3
Liste des figures.....	4
Introduction.....	5
I-Présentation de lieu du stage (FSR).....	6
1-Historique et missions.....	6
2-Organisation générale.....	8
II-Contexte du projet.....	9
1-Le marché des applications mobiles.....	9
2-Les systèmes d'exploitation mobiles (OS)	11
3-Android OS.....	13
III-Cahier des charges.....	23
1-Problèmes liées au projet.....	23
2-Etude de l'existant.....	23
3-Fonctionnalités de l'application.....	25
IV-Conception de l'application.....	26
1-Diagramme de cas d'utilisation.....	26
2-Diagrammes de séquences.....	27
3-Diagramme de classes.....	30
V-Application.....	31
1-Environnement de développement.....	31
2-Maquette de l'application.....	32
VI-Technologies relatives à Android.....	38
1-Near Field Communication (NFC)	38
2-Secure Elements (SE)	41
Conclusion.....	44
Bibliographie et liens.....	45

Liste des figures

Figure 1:Des appareils électroniques fonctionnant avec des applications mobiles	9
Figure 2:Le progrès des applications mobiles dans le monde entre 2010-2015.....	11
Figure 3:Graphique illustrant l'utilisation des OS mobile dans le monde en 2012	12
Figure 4:Ce tableau illustre les importantes caractéristiques du Systèmes d'exploitation Android.....	14
Figure 5:L'architecture générale d'Android.....	15
Figure 6:Linux Kernel.....	15
Figure 7:Librairies et Android Runtime.....	16
Figure 8:Fonction Dalvik machine	17
Figure 9:Application Framework.....	17
Figure 10:Démarrage Android.....	17
Figure 11:Démarrage Android (suite1)	17
Figure 12:Démarrage Android (Suite2)	17
Figure 13:Démarrage Android (suite3)	17
Figure 14:Interaction.....	17
Figure 15:Versions d'Android.....	17
Figure 16:diagramme cas d'utilisation	17
Figure 17: Diagramme séquence 'gestion étudiants '	17
Figure 18: Diagramme séquence 'transfert fichier '	17
Figure 19:Diagramme séquence 'consulter fichier'	17
Figure 20: Diagramme séquence 'lancer conversation'	17
Figure 21:Diagramme séquence 'Visualisation écran étudiant'	17
Figure 22:Diagramme de classe	17
Figure 23:Authentification enseignant et étudiant	17
Figure 24:Gestion étudiants.....	17
Figure 25:Accueil enseignant	17
Figure 26:Ajout étudiant.....	17
Figure 27:Gestion fichiers.....	17
Figure 28:Envoi fichier (liste défilement d'étudiant).....	17
Figure 29:Ajout fichier	17
Figure 30:Envoi message	17
Figure 31:gestion messages - reçus -	17
Figure 32: informations d'un étudiant	17
Figure 33:Visualisation écrans.....	17
Figure 34:NFC dans Nexus S.....	17
Figure 35:Accueil Google Wallet.....	17
Figure 36:NFC pour le Transport.....	17
Figure 37:Composants SE	17
Figure 38:Epoque d'application	17
Figure 39:Cloud of Secure Elements.....	17

Introduction

Dans le cadre de notre cursus de formation au sein de la licence professionnelle Qualité Logiciel, nous avons effectué notre stage de fin d'études à la Facultés des Sciences de Rabat.

Notre projet durant ce stage porte sur la mise en place d'une plateforme pour la supervision d'une salle de classe pour les Smartphones et spécifiquement pour ceux qui utilisent un système d'exploitation Android.

Ce rapport présente dans une première partie une présentation de la faculté des sciences de Rabat, ensuite l'environnement du projet, le cahier des charges, la conception de l'application et dernièrement la réalisation de la maquette de l'application.

I-Présentation de lieu du stage (FSR)

1-Historique et missions

Créée au sein de l'Université Mohammed V par le dahir n° 1-58-390 du 15 Moharram 1379 (21 Juillet 1959), la Faculté des Sciences de Rabat est un établissement d'enseignement supérieur et de recherche qui a longtemps assuré, dans les spécialités de Mathématiques, Informatique, Physique, Chimie, Biologie et Géologie, les formations de Licence, Certificat d'Etudes Approfondies (CEA), Diplôme d'Etudes Supérieures de 3ème cycle (DES) et Doctorat d'état ès Sciences. L'effort déployé dans le domaine de la formation et de la recherche a permis de marocaniser rapidement le corps enseignant de cet établissement et de pourvoir en enseignants-chercheurs toutes les institutions scientifiques créées au Maroc, au cours des vingt dernières années.

En 1991, des Licences appliquées ont été créées pour adapter les formations dispensées à la faculté aux besoins du marché du travail.

Depuis la réforme de 1997, la Faculté des Sciences forme au Diplôme d'Etudes Supérieures Approfondies et Spécialisés et au Doctorat National dans le cadre des Unités de Formation et de Recherche. En 2003 et suite à la mise en place du système LMD, elle a proposé progressivement une douzaine de filières Licences fondamentales et professionnelles, et une vingtaine de Masters à vocation recherche et professionnelle. Le Centre d'Etudes Doctoral en Sciences et technologies a vu le jour en juillet 2008.

Le noyau du siège de l'actuelle Faculté des Sciences a fonctionné, sous la direction de M. Pasqualini, d'abord comme Centre d'Etudes Supérieures Scientifiques de Rabat dès novembre 1953 après l'achèvement de sa construction qui avait démarré en 1946. Le bâtiment comprenait alors quatre pavillons : Physique, Chimie, Sciences naturelles et un pavillon central qui abritait les bureaux administratifs et une salle de conférences. Au rez de chaussée un grand amphithéâtre a été édifié ; il avait abrité de 1956 à 1959 les réunions du Conseil National Consultatif et le 1er parlement marocain au début des années 60. Dans le sous-sol, une très grande salle utilisée pour les examens a été mise en place. La conception architecturale de l'établissement, particulièrement réussie, revenait à Mr. Duffez et son collaborateur Mr. Damico qui en dix ans ont doté la Maroc d'un instrument performant de préparation aux carrières scientifiques.

Le bloc de Chimie fut achevé le premier, en 1947. Depuis lors chaque année, des crédits importants furent consacrés à l'édification du bloc de Physique, du bloc de Biologie et du bloc central qui comporte le grand hall.

Le Pavillon de Chimie comprenait au rez-de-chaussée un amphithéâtre de 100 places, deux laboratoires de recherche, un laboratoire de travaux pratiques pour les élèves de l'école de techniciens de laboratoire annexée au Centre.

A l'étage une très grande salle a été affectée à la préparation des études dentaires, un laboratoire de stomatologie et, enfin, une salle de travaux pratiques de Biologie animale pour les Certificats de Sciences Physiques-Chimiques naturelles (S.P.C.N.) et Physique-Chimie-Biologie (P.C.B). Le bloc de Physique disposait d'un amphithéâtre de 120 places, une salle de cours de 50 places, une

bibliothèque de consultation d'ouvrages pour les étudiants, une salle de travaux pratiques et une salle de travaux de Physique Générale.

A proximité, existaient également une salle de cours de Mathématiques générales et une salle de travaux pratiques de chimie.

Le bloc de Biologie comprenait un grand amphithéâtre de 150 places et se divise en trois groupes d'installation : le groupe de Biologie animale et de Zoologie qui disposait de deux salles de travaux pratiques, d'une salle de collections de Biologie animale, d'une salle d'élevage pour poissons et amphibiens, d'une salle d'expériences climatisée et d'une bibliothèque de consultation à l'usage des étudiants. Le groupe de Biologie végétale avait deux salles de travaux pratiques pour les Certificats de Sciences Physiques-Chimiques naturelles (S.P.C.N.), Physique-Chimie-Biologie (P.C.B) et de Botanique, une bibliothèque de consultation pour les étudiants. Enfin, le groupe de Géologie comprenait une salle de cours et travaux pratiques, une salle de fossiles invertébrés marocains et internationaux ainsi qu'une salle d'exposition de fossiles vertébrés. A peine achevé, l'établissement se révélait pourtant déjà exigu à cause de l'augmentation exponentielle du nombre des étudiants dans les années 60. En fait, dès 1940, les cours étaient ouverts dans les locaux de fortune aménagés à la hâte à l'Institut Scientifique Chérifien et au Lycée Gouraud pour soixante cinq étudiants répartis entre les Certificats de Sciences Physiques-Chimiques naturelles (S.P.C.N.), Physique-Chimie-Biologie (P.C.B), Mathématiques-Physique-Chimie (M.P.C.) et Mathématiques Générales. Aussi, rapidement, le Pr. F. Daguin de la Faculté des Sciences de Bordeaux conseilla d'abandonner l'idée d'utiliser les locaux existants et d'entreprendre la construction d'un établissement susceptible de devenir une école supérieure des sciences.

A partir de 1943, le Centre accueille des étudiants de propédeutique pour atteindre une centaine d'étudiants.

Au moment de l'inauguration de l'actuel siège de la FSR le 19 novembre 1953, ce sont quelques 290 étudiants qui sont inscrits dont une cinquantaine de marocains. Le Centre évolua ensuite progressivement vers un effectif de mille étudiants après dix années d'existence. Dès 1946, les activités du Centre se développent chaque année. On assistait d'abord à la création de l'école des techniciens de laboratoires, la seule école en Afrique du nord, qui avait pour but de former des aides techniques pour les laboratoires industriels, médicaux et pharmaceutiques. En 1948, sous l'impulsion du Pr. Daguin, le Certificat de Géologie est mis en place. Une année plus tard, le Pr. Dubecq de la Faculté de Médecine de Bordeaux organise la 1ère année d'études dentaires dont la direction est assurée par le Dr. Lesbats, Chef de service de Stomatologie à l'hôpital Marie-Feuillet.

En 1951, le Certificat de Mécanique Rationnelle est mis en place et 1952 ceux de Physique Générale et de Zoologie. Trois autres Certificats de Botanique, de Chimie Générale et de Calcul différentiel allaient voir le jour plus tard et se transformer en premières Licences d'Enseignement Scientifique.

Ainsi le Centre d'Etudes Supérieures Scientifiques pris officiellement sa place avec pour principal objectif la formation des cadres du Maroc moderne.

En 1957-1958, le Centre d'Etudes Supérieures Scientifiques devient « Faculté des Sciences », nom officialisé par le Dahir de 1959. Cet établissement allait connaître une extension importante de ses locaux avec le doublement dès 1966 de la superficie couverte puis son quadruplement vers la fin des années soixante-dix. Il a fallu, en effet, faire face à l'augmentation rapide de l'effectif des

étudiants marocains et répondre aux besoins accrus des laboratoires de recherche. De 23 licenciés ès-Sciences en 1961, on est passé actuellement à un nombre qui avoisine les 500 licenciés, 200 titulaires de Masters et une centaine de docteurs par an.

2-Organisation générale

- **Doyen**
- **Vice-Doyen**
 - Le Vice Doyen chargé des affaires académiques et pédagogique
 - Le Vice Doyen chargé de la recherche
 - Le Directeur du Centre d'études doctorales
- **Chef des départements**
 - Le Chef de département de Biologie
 - Le Chef de département des Sciences de la Terre
 - Le Chef de département de Physique
 - Le Chef de département de Mathématiques
 - Le Chef de département d'Informatique
 - Le Chef de département de Chimie
- **Services**
 - Le Secrétaire Général
 - Service des affaires estudiantines & Vérification des Notes et des Diplômes
 - Service de Documentation, d'Information et Communication
 - Chargé du Personnel Enseignant
 - Chargé du Personnel Administratif et Technique
 - Service des Affaires Economiques
 - Chargé de la Régie de la Faculté
 - Chargé des Marchés
 - Chargé de la Maintenance et du Patrimoine
 - Chargé du Centre Internet
 - Webmaster
- **Annexes**
 - Annexe des Orangers
 - Annexe I (Al Irfane)
 - Annexe II (Al Irfane)

II-Contexte du projet

1– Le marché des applications mobiles

a-Définition d'une application mobile

Une application mobile est un programme téléchargeable de façon gratuite ou payante et exécutable à partir du système d'exploitation du téléphone.

Une application mobile est un logiciel applicatif développé pour être installé sur un appareil électronique mobile, tel qu'un assistant personnel, un téléphone portable, un « Smartphone »

Une application mobile peut être installée sur l'appareil dès la conception de celui-ci ou bien, si l'appareil le permet, téléchargée par l'utilisateur par le biais d'une boutique en ligne, telle que Google Play, l'App Store ou encore le Windows Phone Store. Une partie des applications disponibles sont gratuites tandis que d'autres sont payantes



Figure 1: Des appareils électroniques fonctionnant avec des applications mobiles

b-Les Types d'applications mobiles

• Applications natives

Les applications natives sont des logiciels conçus spécifiquement pour une plate-forme mobile, en utilisant le SDK propre à celle-ci. Les applications ainsi créées sont ensuite téléchargeables depuis une plateforme dédiée au système, généralement un magasin d'application type App Store d'Apple ou Android Market.

Ces applications permettent de tirer parti de toute la puissance et toutes les possibilités du device mobile : accélération matérielle, capteurs, caméra, accès aux contacts, aux fonctions de téléphonie, etc.

• Web Apps

Il s'agit de sites web optimisés pour mobile, souvent conçus pour ressembler à de « vraies » applications.

On accède à ces applications web via le navigateur internet du device mobile.

Aujourd'hui grâce notamment au support d'HTML5 et de CSS3 il est possible d'aller assez loin dans l'utilisation des capacités des devices. HTML5 permet notamment de gérer la multitouche, la géo localisation, l'utilisation de l'accéléromètre, la mise en cache de ressources statiques, et même la synchronisation offline, après que l'appareil ait perdu puis retrouvé sa connexion. HTML5 gère également le stockage de données en local.

Google et Facebook notamment utilisent avec succès cette technologie et proposent des versions mobiles de leurs applications web.

• Applications hybrides

Une application hybride est un mélange de code natif et d'affichage de vues HTML/JavaScript. Concrètement toutes les plateformes mobiles proposent un composant de type WebView, permettant d'afficher du contenu web soit sur une partie de l'écran, soit en plein écran, et en utilisant le moteur HTML du navigateur intégré au système.

Ces applications hybrides peuvent être distribuées sur les stores des systèmes mobiles.

• Applications Flash

Ces applications Flash embarquent le runtime AIR dans leur code.

Comme pour les applications HTML5/JavaScript il s'agit d'une solution de développement multiplateformes, qui permet d'accéder à la plupart des ressources des Smartphones et tablettes : multitouche, accéléromètre, GPS, bases de données locales SQLite.

c – Le marché des applications mobiles

Les Smartphones et les applications mobiles rencontrent un succès fulgurant. Après seulement quelques années, ce marché est devenu un secteur économique important. Le cabinet Gartner a estimé qu'en 2013 environ 102 milliards d'applications mobiles avaient été téléchargées, soit une hausse importante par rapport à 2012 qui s'était conclu sur un total de 64 milliards. Des résultats qui concernent, principalement, les boutiques d'iOS et Android, qui réunissent environ 1 million d'applications, pour chacune d'elles.

Le cabinet d'analyses Flurry a suivi de près l'évolution de ce secteur. En ce début d'année, il vient de publier l'étude de 2013.

Par rapport à l'année précédente, le nombre total des utilisations d'applications mobiles a augmenté de 115 %. Chacune des sept catégories définies par le cabinet a progressé.

Sans surprise, la plus importante reste celle qui regroupe les réseaux sociaux. Elle a profité d'une augmentation de 203 %. Cette forte progression s'explique par le succès de nouveaux réseaux, tels que Vine et Snapchat, et l'amélioration des applications existantes, avec, par exemple, l'ajout récent d'une messagerie sur Instagram.

Par ailleurs, la deuxième catégorie, avec une hausse de 149 %, est celle qui est composée des applications utilitaires. Ce résultat confirme l'adoption du Smartphone pour des activités qui, auparavant, étaient effectuées sur l'ordinateur. Les Smartphones plus performants ainsi que la généralisation des tablettes et des produits hybrides devraient favoriser l'utilisation de ce type d'applications.

Derrière, la rubrique de musique, média et divertissement ainsi que celle de shopping et vie quotidienne ont progressé respectivement de 78 et 77 %. Quant aux jeux, les applications ont augmenté de 66 % alors que la santé et le sport profitent d'une croissance de 49 %. Enfin, les applications de presse progressent également, mais de 31 %.

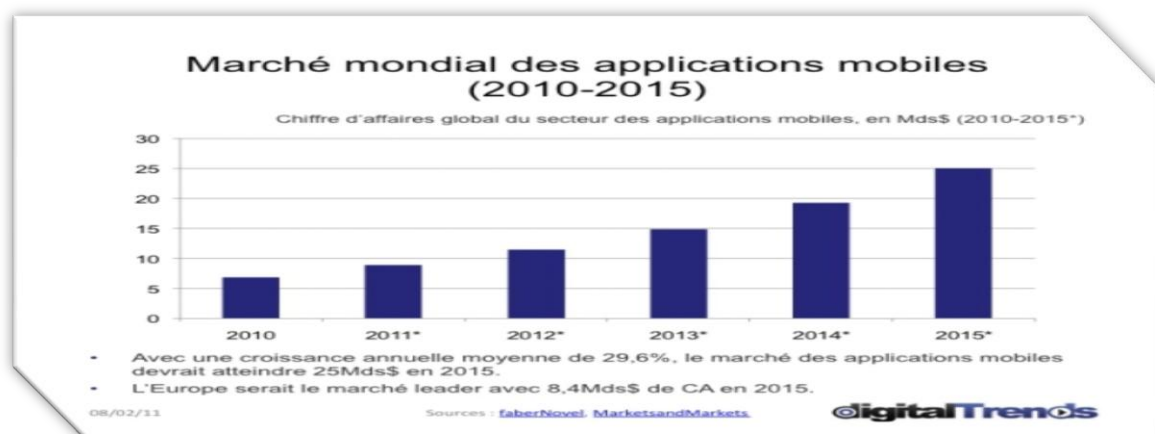


Figure 2: Le progrès des applications mobiles dans le monde entre 2010-2015

2- Les systèmes d'exploitation mobiles (OS)

a-Définition

Un système d'exploitation mobile est un système d'exploitation conçu pour fonctionner sur un appareil mobile. Ce type de système d'exploitation se concentre entre autres sur la gestion de la connectivité sans fil et celle des différents types d'interface.

b-Les systèmes d'exploitation utilisés par les Smartphones

On trouve plusieurs systèmes d'exploitation qui fonctionnent sur les Smartphones

- Android



Un système d'exploitation mobile pour Smartphones, tablettes tactiles, PDA et terminaux mobiles. C'est un système open source utilisant le noyau Linux

- IOS

iOS

IOS, anciennement iPhone OS, est le système d'exploitation mobile développé par Apple pour l'iPhone, l'iPod touch et l'iPad. Il est dérivé de OS X.

- Windows phone



Windows Phone est un système d'exploitation mobile développé par Microsoft pour succéder à Mobile. Il est principalement destiné au grand public plutôt qu'au marché des entreprises.



- BlackBerry OS

Ce système fut créé à l'origine pour le marché des hommes d'affaires. Récemment, la société d'origine a favorisé la création d'application web et supporte les applications multimédia.



- Symbian

Symbian OS est un système d'exploitation pour téléphones portables (on parle de « Smartphone ») et PDA conçu par Symbian Ltd.

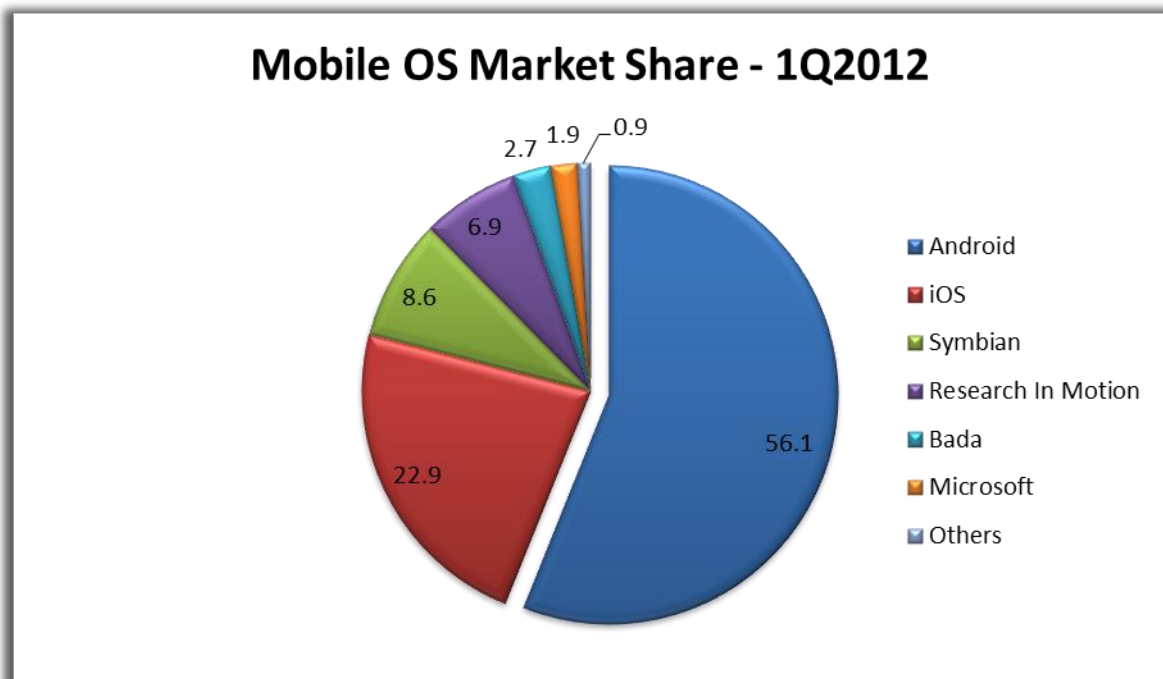


Figure 3: Graphique illustrant l'utilisation des OS mobile dans le monde en 2012

En analysant ce graphe on constate qu'Android et IOS sont les systèmes d'exploitation mobiles les plus utilisées dans le monde dans la troisième période en 2013.

Alors on va découvrir ces deux systèmes d'une façon détaillé, leurs architectures, leurs plateformes, leurs environnements de travail, les langages de programmations pour leurs applications et leurs stores d'application.

3-Android OS

a-Définition

Android est un système d'exploitation mobile pour Smartphones, tablettes tactiles, PDA et terminaux mobiles. C'est un système open source utilisant le noyau Linux. Il a été lancé par une startup du même nom rachetée par Google en 2005. D'autres types d'appareils possédant ce système d'exploitation existent, par exemple des téléviseurs, des radioréveils, des montres connectées, des autoradios et même des voitures.

Android est développé par l'OHA (Open Handset Alliance), une alliance internationale de compagnie. Cette alliance se compose de compagnie ne faisant pas partie du même secteur.

Ainsi elle se compose :

- d'opérateur mobile (Vodafone, Teleponica, Telecom Italia, China Mobile, etc.)
- de fabricants de téléphone mobiles (Asus, HTC, LG, Motorola, etc.)
- de fabricants de semi conducteur (Intel, Nvidia, ARM, etc.)
- d'éditeurs logiciels (Ebay, Google, PacketVideo, etc.)
- de distributeurs (Aplix corporation, Borqs, TAT)



b-Historique

En juillet 2005, Google a acquis Android, Inc., une petite startup qui développait des applications pour téléphones mobiles. C'est à ce moment là que des rumeurs sur l'entrée de Google dans le secteur du mobile ont commencé. Mais personne n'était sûr, dans quels marchés ils allaient se positionner.

Après ce rachat, à Google, une équipe dirigée par Andy Rubin, un ancien d'Android Inc., a commencé à travailler sur un système d'exploitation pour appareil mobile basé sur linux. Durant 2 ans, avant que l'OHA soit créée officiellement, un certain nombre de rumeurs ont circulé au sujet de Google. Il a été dit que Google développait des applications mobiles de son moteur de recherche, qu'ils développaient un nouveau téléphone mobile, etc.

En 2007, le 5 novembre, l'OHA a été officiellement annoncée, ainsi que son but. Développer des standards open source pour appareil mobile.

Le premier standard annoncé a été Android, une plateforme pour appareils mobiles basée sur un kernel linux 2.6.

En septembre 2008, la première version stable du SDK est sortie.

c-Caractéristiques

Framework	Framework Java pour le développement d'application pour la plateforme Android
Machine virtuelle Dalvik	Machine virtuelle spécialement développée pour Android. Cette machine virtuelle permet d'exécuter les applications java développées avec le Framework.
Navigateur web	Navigateur web basé sur le moteur de rendu Webkit
Graphique	Librairie graphique 2D, librairie graphique 3D basé sur OpenGL ES 1.0. Accélération matériel possible.
Stockage	Base de données SQL : SQLite est utilisé pour le stockage des données
Média	Android supporte les formats audio/vidéo/image suivants : MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF
Connectivité	gsm, edge, 3G, bluetooth, wifi
Support Matériel	Android est capable d'utiliser Camera, GPS, accéléromètre
environnement de développement	Android possède un environnement de développement complet contenant : un émulateur, un débogueur, un analyseur de mémoires et de performances et un plugin eclipse.

Figure 4:Ce tableau illustre les importantes caractéristiques du Systèmes d'exploitation Android.

d-L'architecture d'Android

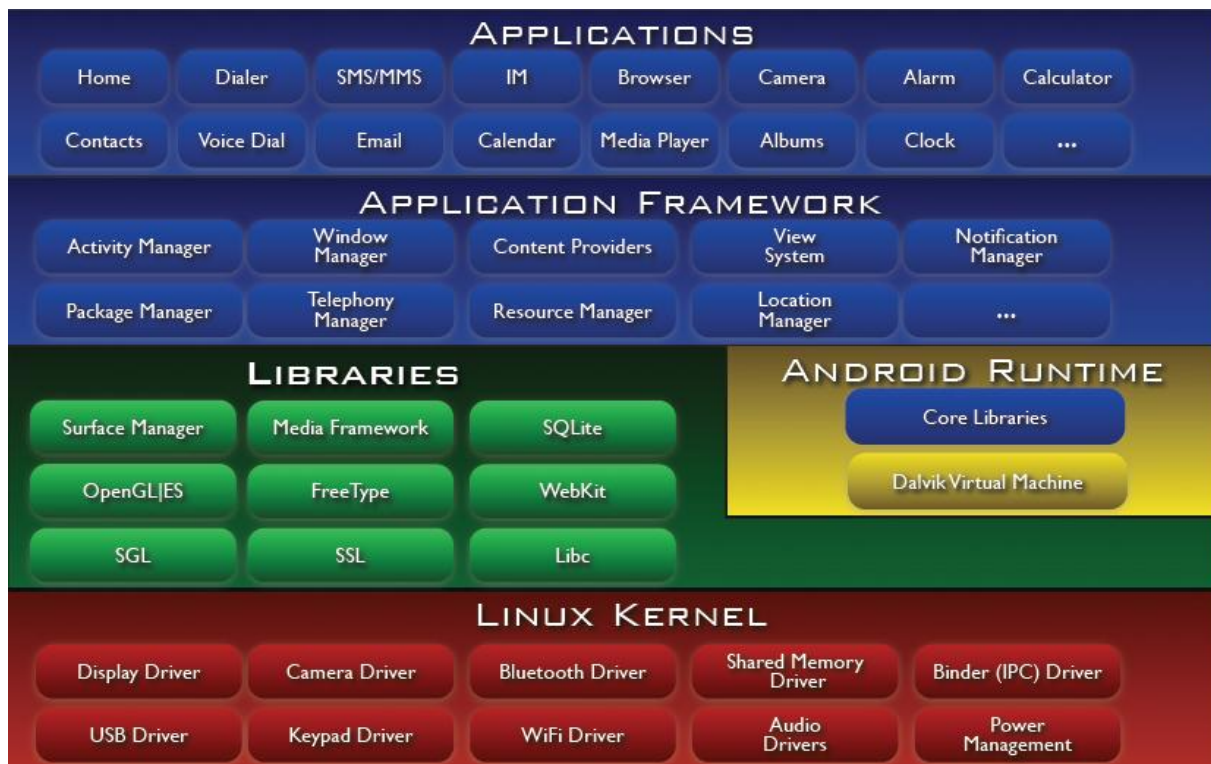


Figure 5:L'architecture générale d'Android

Android est basé sur un kernel linux 2.6.xx, au dessus du kernel il y a "hardware abstraction layer" qui permet de séparer la plateforme logique du matériel.

Au dessus de cette couche d'abstraction on retrouve les librairies C/C++ utilisées par un certain nombre de composants du système Android.

Au dessus des librairies on retrouve l'Android Runtime, cette couche contient les librairies cœurs du Framework ainsi que la machine virtuelle exécutant les applications.

Au dessus la couche "Android Runtime" et des librairies cœurs on retrouve le Framework permettant au développeur de créer des applications. Enfin au dessus du Framework il y a les applications.

- **Linux Kernel**



Figure 6:Linux Kernel

Android est basé sur un kernel linux 2.6 mais ce n'est pas linux.

Enfin Android utilise un kernel avec différents patches pour la gestion de l'alimentation, le partage mémoire, etc. permettant une meilleure gestion de ces caractéristiques pour les appareils mobiles.

Android n'est pas linux mais il est basé sur un kernel linux. Pourquoi sur un kernel linux ?

- Le kernel linux a un système de gestion mémoire et de processus reconnu pour sa stabilité et ses performances.
- Le model de sécurité utilisé par linux, basé sur un système de permission, connu pour être robuste et performant. Il n'a pas changé depuis les années 70
- Le kernel linux fournit un système de driver permettant une abstraction avec le matériel. Il permet également le partage de librairies entre différent processus, le chargement et le déchargement de modules à chaud.
- le kernel linux est entièrement open source et il y a une communauté de développeurs qui l'améliorèrent et rajoute des drivers.
- [Hardware application layer](#)

Cette couche se situe entre les librairies et le kernel linux, elle fournit les interfaces que doivent implémenter les drivers kernel. Cette couche sépare la plateforme logique des interfaces matérielles. Le but de cette couche est de faciliter le portage des librairies sur différents matériels.

Les ingénieurs d'Android ont décidé de faire cette couche car :

- ✓ pas tous les drivers kernel n'ont des interfaces standardisées.
- ✓ les drivers kernel sont sous licence GPL ce qui exposerait les interfaces propriétaires des fabricants. Les fabricants veulent pouvoir garder ces interfaces en "closed source"
- ✓ Android a des besoins spécifiques pour les drivers kernel

- [Librairies](#)

Au dessus du kernel, il y a les librairies natives. Ces librairies sont écrites en C/C++. Elles fournissent les fonctionnalités de bas niveau d'Android.

- [Android Runtime](#)

Cette couche se situe au dessus des libraires C/C++, elle se compose du "cœur" du Framework et de la machine virtuel dalvik.



Figure 7:Librairies et Android Runtime

- Dalvik Virtuelle machine

Dalvik est une machine virtuelle destinée aux téléphones mobiles et tablettes tactiles, qui est incorporée dans le système d'exploitation Android^{1,2}. Dalvik est destiné à permettre l'exécution simultanée de plusieurs applications sur un appareil de faible capacité (peu d'espace mémoire et peu de puissance de calcul).

Les applications Java développées pour Android doivent être compilées au format dalvik exécutable (.dex) avec l'outil dx. Cet outil compile les .java en .class et ensuite il convertit ces .class en .dex. Un .dex peut contenir plusieurs classes. Les strings dupliqués et autre constantes utilisées dans de multiples classes sont regroupés dans un .dex. Le bytecode utilisé dans les .dex est le Dalvik bytecode et non le java Bytecode.

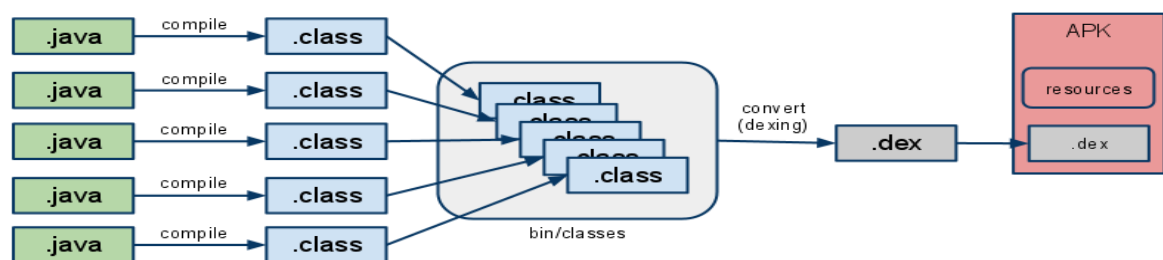


Figure 8:Fonction Dalvik machine

- Core librairies

Les libraires Core fournissent le langage Java disponible pour les applications. Le langage Java fournit avec Android reprend en grande partie l'API JSE 1.5. Il y a des choses qui ont été mis de côté car cela n'avait pas de sens pour Android (comme les imprimantes, swing, etc.) et d'autres par ce que des APIs spécifiques sont requises pour Android.

Packages JSE 1.5 supportés par Android :

- java.io
- java.lang (sauf java.lang.management)
- support
- java.math
- java.net
- java.nio
- java.security
- java.sql
- java.text
- java.util
- javax.crypto
- javax.net
- javax.security (sauf javax.security.auth.kerberos, javax.security.auth.spi, and javax.security.sasl)
- javax.sound
- javax.sql (sauf javax.sql.rowset)

- javax.xml.parsers
 - org.w3c.dom
 - org.xml.sax
- Librairies spécifiques ajoutées dans les Core Libraires d'Android :
- org.apache.commons.codec
 - org.apache.commons.httpclient
 - org.bluez
 - org.json
- Application Framework



Figure 9: Application Framework

Le Framework est situé au dessus de l'Android Runtime et des librairies. Il fournit des API permettant aux développeurs de créer des applications riches.

Android introduit la notion de services. Un service est une application qui n'a aucune interaction avec l'utilisateur et qui tourne en arrière plan pendant un temps indéfini. Les services cœurs de la plateforme (Core Platform Services) fournissent des services essentiels au fonctionnement de la plateforme :

- **Activity Manager** : gère le cycle de vie des applications et maintient une "pile de navigation" (navigation backstack) permettant d'aller d'une application à une autre et de revenir à la précédente quand la dernière application ouverte est fermée.
- **Package Manager** : utilisé par l'Activity Manager pour charger les informations provenant des fichiers .apk (android package file)
- **Window Manager** : juste au dessus du Surface Flinger (lien), il gère les fenêtres des applications --> quelle fenêtre doit être affichée devant une autre à l'écran.
- **Ressource Manager** : gère tout ce qui n'est pas du code, toutes les ressources --> images, fichier audio, etc.
- **Content Provider** : gère le partage de données entre applications, comme par exemple la base de données de contact, qui peut être consultée par d'autres applications que l'application Contact. Les
- Données peuvent partager à travers une base de données (SQLite), des fichiers, le réseau, etc.
- **View System** : fournit tous les composants graphiques : listes, grille, text box, boutons et même un navigateur web embarqué.

Les services matériels (Hardware Services) fournissent un accès vers les API matérielles de bas niveau :

- **Telephony Service** : permet d'accéder aux interfaces "téléphonique" (gsm, 3G, etc.)

- **Location Service** : permet d'accéder au GPS.
- **Bluetooth Service** : permet d'accéder à l'interface bluetooth.
- **Wifi Service** : permet d'accéder à l'interface Wifi.
- **USB Service** : permet d'accéder aux interfaces USB.
- **Sensor Service** : permet d'accéder aux détecteurs (détecteurs de luminosité, etc.).
- **Application**
Ce sont les applications développés par les développeurs et qui sont utilisées par l'utilisateur d'un Smartphone
- **Fonctionnement**
 - **Démarrage**

Comme tout système Linux, au démarrage le bootLoader charge le kernel et lance le processus init. Le père de tous les processus.

Puis le processus init lance le processus zygote. Le processus zygote est le service le plus important. Le processus zygote :

- initialise une instance de Dalvik VM
- Pré charge les classes et écoute sur une socket pour créer des Dalvik VM
- Fork sur demande pour créer des instances de Dalvik VM pour chaque application
- Les VM créées partagent des zones mémoire communes ce qui permet de minimiser la mémoire utilisées
- Chaque VM créer par zygote est un fork d'une VM "mère", ce qui permet d'accélérer le démarrage d'une application.

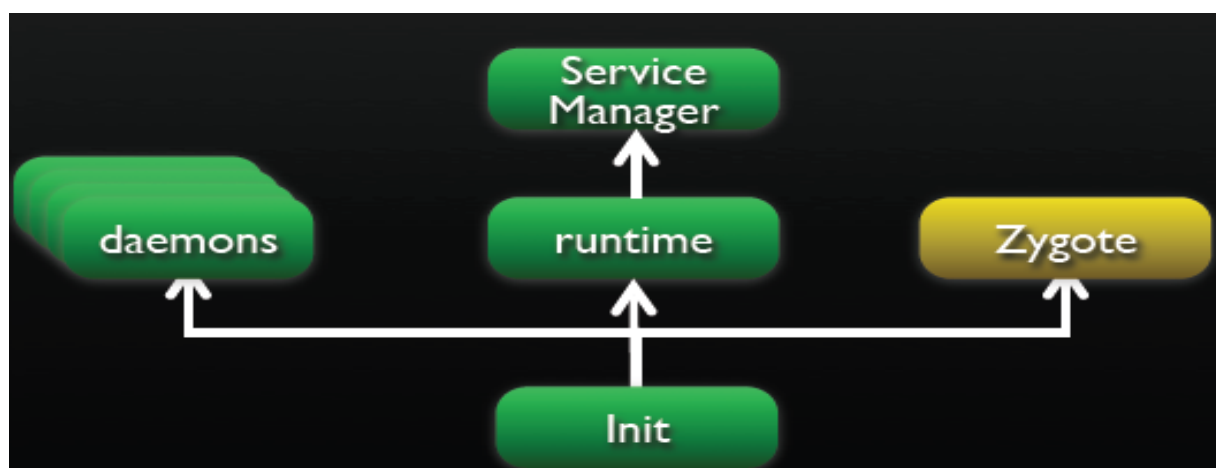


Figure 10:Démarrage Android

Ensuite le processus init lance le processus Runtime qui va à son tour lancer le Service Manager («DNS» permettant d'enregistrer et de récupérer des références vers des services) et enregistre ce Service Manager comme le Context Manager par défaut.

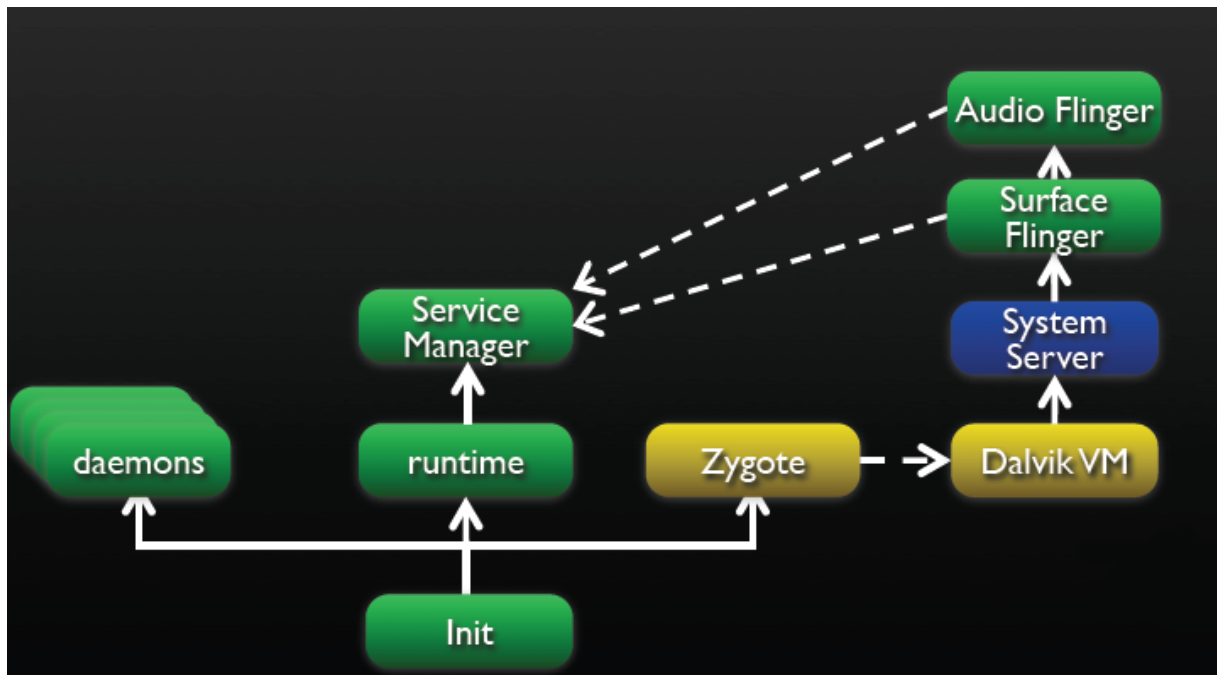


Figure 11:Démarrage Android (suite1)

Une fois tous cela de fait, le processus Runtime, envoie une requête au processus zygote lui demandant de lancer le System Service. Zygote va forker une nouvelle instance de Dalvik VM pour processus System Service et démarrer le service.

Le System service va lancer à son tour l'Audio Flinger et le surface Flinger qui vont ensuite s'enregistrer au près du Service Manager

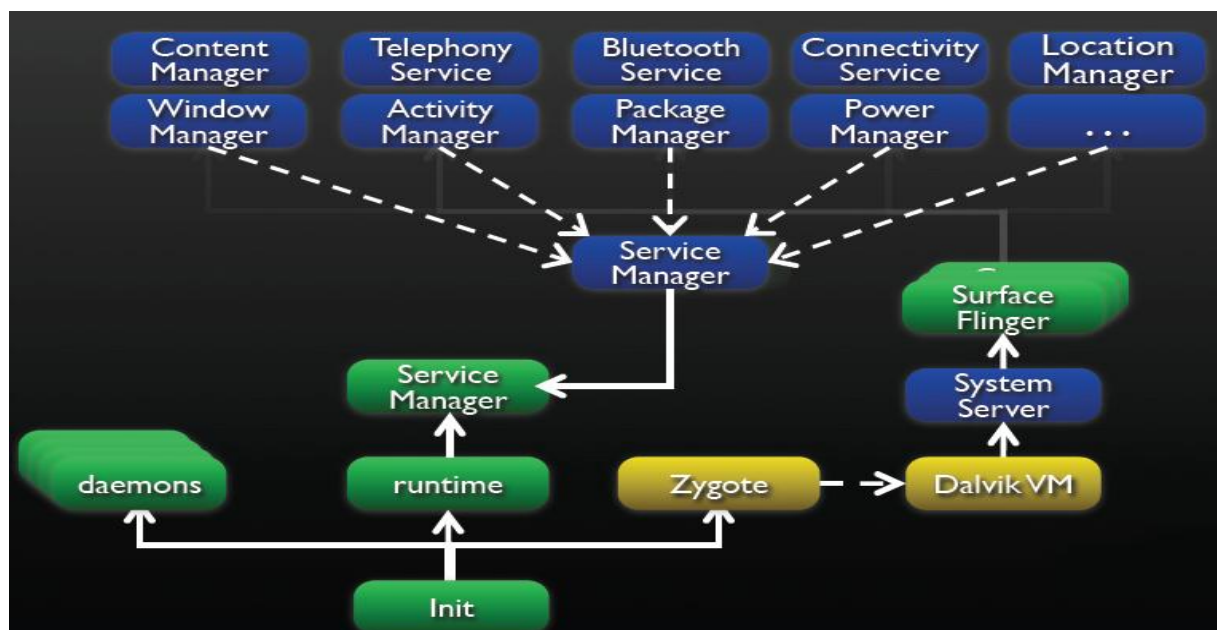


Figure 12:Démarrage Android (Suite2)

Le System Manager lance ensuite les services d'Android. Ces services une fois lancés vont s'enregistrer au près du Service Manager (en bleu), qui fait office de proxy avec le Service Manager (en vert) faisant partie des librairies C/C++.

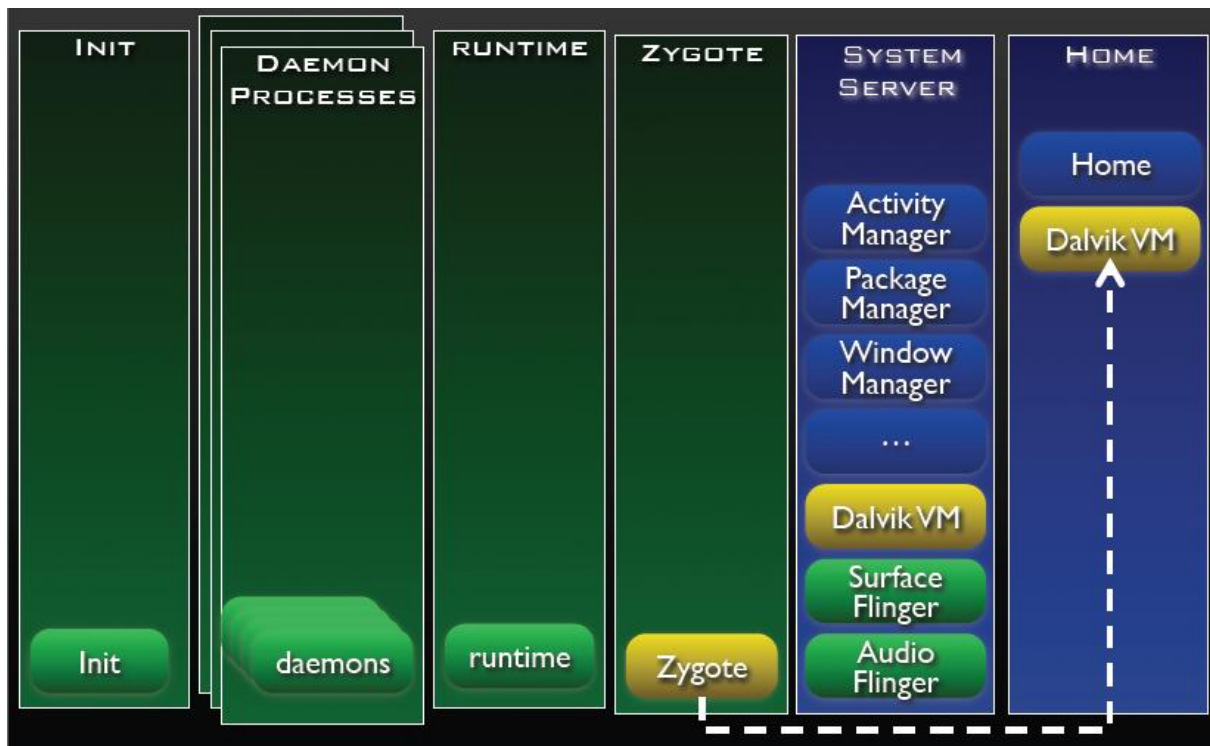


Figure 13:Démarrage Android (suite3)

Une fois tous les services chargés, le système est prêt. Des applications utilisateur peuvent être lancées.

- Interaction

L'application utilisateur récupère Location Manager Service en utilisant le Context Manager. Ensuite le Location Manager interroge le GpsLocationProvider qui lui même interroge en utilisant JNI (Java Native Interface) la librairie C/C++ GpsLocationProvider qui va charger la librairie dynamique libgps.so.

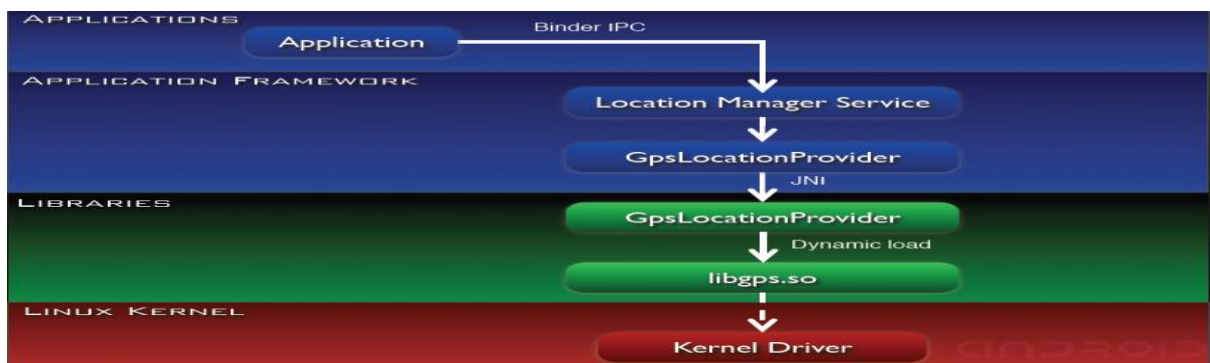


Figure 14:Interaction

e-Versions d'Android

Les différentes versions d'Android ont toutes des noms de desserts (en anglais) depuis la sortie de la version 1.5 et suivent une logique alphabétique (de A vers Z)

Les versions d'android :

Version ↕	Dernière révision ↕	Nom de code ↕	Date de sortie ↕	Caractéristiques (uniquement celles "Open Source" liées à l'AOSP) ▼	Version du noyau ↕
2.2.x	2.2.3, 2011	Froyo ¹³	20 mai 2010	Vitesse améliorée, nouvelles fonctionnalités et mises à jour de l'interface graphique	Basée sur le noyau Linux 2.6.32
1.0	1.0	Apple pie ¹³	fin 2007	Version connue uniquement ou presque des développeurs car c'est la version du SDK distribuée avant la sortie du premier téléphone Android	
4.3.x	4.3.1, 24 juillet 2013	Jelly Bean	24 juillet 2013	Support du Bluetooth SMART (en) basse consommation et ajout de la norme AVRCP (en) 1.3, gestion multi-utilisateur plus poussée, support d'OpenGL ES 3.0, nouvelle interface de l'appareil photo, mises à jour de sécurité et SlimPort (en).	Basée sur le noyau Linux 3.4.0
3.x.x	3.2, 2012	Honeycomb ¹⁵	22 février 2011	Réservé aux tablettes tactiles et aux téléviseurs connectés ¹⁶ , cette mise à jour comprend de nombreux changements dans l'interface	
1.1	1.1	Bananas split ¹³	22 octobre 2008	Ou Beta, version incluse dans le premier téléphone, le HTC G1/Dream	
1.6	mai 2010	Donut ¹³	15 septembre 2009	Nouvelles fonctionnalités et mises à jour de l'interface graphique	Basée sur le noyau Linux 2.6.29
1.5	mai 2010	Cupcake ¹³	30 avril 2009	Nouvelles fonctionnalités et mises à jour de l'interface graphique	Basée sur le noyau Linux 2.6.27
2.0	2.1, mai 2010	Eclair ¹³	26 octobre 2009	Nouvelles fonctionnalités et mises à jour de l'interface graphique	Basée sur le noyau Linux 2.6.29
4.2.x	4.2.2, février 2013	Jelly Bean	13 novembre 2012	Nouvelle interface de l'appareil photo, d'un système multi-compte uniquement sur tablette, et de Type Gesture permettant d'écrire avec le clavier rien qu'en glissant le doigt.	Basée sur le noyau Linux 3.4.0
4.1.x	4.1.2, 2012	Jelly Bean ¹⁹	9 juillet 2012	Il ajoute un système de notification améliorée, la reconnaissance vocale sans connexion internet, et le « Project Butter » qui augmente la fluidité d'Android;	Basée sur le noyau Linux 3.0.31
2.3.x	2.3.7, 2012	Gingerbread ^{13, 14}	6 décembre 2010	Dernière version dédiée uniquement aux smartphones. Cette version est parfois utilisée sur de petites tablettes.	Basée sur le noyau Linux 2.6.35
4.4.x	4.4.3, 23 mai 2014	KitKat ^{20, 21}	31 octobre 2013	Consommation en ressource moins élevée nécessitant moins de RAM, nouvelles icônes plus soignées, la barre du bas et celle de statut deviennent transparentes sur certains menus et changent de couleur en fonction du contenu affiché.	Basée sur le noyau Linux 3.4.0
4.0.x	4.0.4, 2012	Ice Cream Sandwich ^{13, 17, 18}	19 octobre 2011	Cette nouvelle version, fortement inspirée d'Honeycomb, unifiée ¹⁸ pour smartphones, tablettes et Google TV apporte de nombreux changements	Basée sur le noyau Linux 3.0.1

Figure 15: Versions d'Android

III-Cahier des charges

Le cahier des charges est un document qui permet de définir les problèmes liée au projet et les fonctionnalités que l'application doit offrir pour dépasser ces problèmes, ainsi il permet d'avoir une vision sur les projets existant et qui offrent plus ou moins des fonctionnalités en relation avec le projet.

1-Problèmes liées au projet

Dans une salle de classe :

- Si l'enseignant veut donner des supports (cours, exercices,...), il doit passer par chaque élève et lui donner le cours, ce qui demande un effort physique du professeur et un gaspillage de temps.
- Si l'enseignant veut contrôler l'avancement de ses élèves il doit se déplacer dans la salle pour vérifier à quel point ils ont arrivés.
- L'étudiant ne peut pas communiquer discrètement avec son enseignant pour lui poser des questions ou demander de l'aide.
- L'enseignant ne peut pas savoir si les étudiants sont vraiment entrain de faire leurs devoirs ou entrain de faire autres choses.
- Si l'enseignant veut montrer aux étudiants un travail d'un étudiant qu'il apprécie, il doit le récupérer sur sa machine et ensuite utiliser le vidéo projecteur, ce qui peut prendre du temps.

2-Etude de l'existant

a-Avitice School : supervision des salles de classe



A installer sur les tablettes Android des élèves, AviTice School pour Android donne aux enseignants la possibilité de se connecter à chaque Etudiant dans une salle de classe gérée avec AviTice School, avec une interaction et un support en temps réel.

A partir de son ordinateur l'enseignant aura les fonctionnalités suivantes :

- **Registre de l'Etudiant** : L'enseignant peut demander des informations standard ou personnalisées à chaque étudiant au début de chaque cours et créer un registre détaillé avec les informations fournies.
- **Visualisation des tablettes élève** : disponible sur un grand nombre de modèle de tablettes, pour en savoir plus contactez nous.
- **Transfert de fichier** : l'enseignant peut envoyer aux tablettes élève le travail à effectuer
- **Connexions aux Etudiants** : L'enseignant peut soit rechercher les tablettes Etudiant (depuis l'application sur son bureau) soit autoriser les étudiants à se connecter directement à la classe à partir de leur appareil Android.

- **Objectifs du cours:** Si donnés par l'enseignant une fois les étudiants connectés, ces derniers reçoivent le contenu de la leçon courante, ainsi que les objectifs généraux et les résultats d'apprentissage attendus.
- **Envoyer des messages:** L'enseignant peut diffuser des messages auprès d'une ou de plusieurs tablettes. Les étudiants reçoivent une alerte visuelle et un signal sonore quand un message est reçu ; les messages peuvent être visualisés et gérés par l'étudiant.
- **Converser:** L'étudiant et l'enseignant peuvent entamer une session de Conversation et participer à des discussions en groupe.
- **Demande d'aide:** Les étudiants peuvent demander discrètement de l'aide à leur enseignant. Cette fonctionnalité permet d'envoyer une alerte sur le bureau de l'enseignant pour que ce dernier puisse interagir avec l'étudiant. De plus, une barre d'outils rouge apparaît en haut de la tablette de l'étudiant pour que l'enseignant puisse facilement identifier les étudiants qui ont besoin d'aide quand il se déplace dans la classe.
- **Sondages de classe:** Dans le cadre de l'évaluation des étudiants et de la classe, les enseignants peuvent effectuer des sondages à la volée pour évaluer les connaissances et la compréhension. Les étudiants répondent en temps réel aux questions posées et l'enseignant présente les résultats à l'ensemble de la classe, ce qui permet de valider instantanément les connaissances.
- **Verrouiller l'écran:** L'enseignant peut verrouiller les écrans des étudiants pendant la présentation pour qu'ils se concentrent pendant le cours.
- **Mode question Réponse :** l'enseignant va transformer rendre totalement interactif le contrôle des connaissances.
- **Présenter l'écran:** Pendant la présentation, l'enseignant peut afficher son bureau sur les tablettes connectées, et les étudiants peuvent pincer, agrandir ou réduire leur écran en fonction des informations qui les intéressent.
- **Options de configuration:** Les enseignants peuvent préconfigurer chaque tablette Android en fonction des paramètres de connectivité de la classe ou 'forcer' les paramètres sur chaque appareil depuis le programme Tuteur AviTice School.

b-Bic Education



La société « BIC Education » propose depuis octobre 2012 une ardoise numérique spécifiquement dédiée aux apprentissages du premier degré, cette dernière est équipée d'un logiciel éducatif « Bic Connect » qui permet le suivi des élèves dans une salle de classe en permettant de :

- **Créer et modifier facilement des supports interactifs motivants**

Le logiciel BIC® Connect permet, au travers du concept inédit de « modules de création », de créer et d'importer facilement et rapidement des supports pédagogiques interactifs incluant des consignes sonores, des images, des documents sonores ou vidéo, des activités graphiques.

- **Permettre aux élèves d'avancer à leur rythme en autonomie**

Sur un support d'apprentissage numérique tel que la BIC® Tab, où l'enfant progresse à son rythme et en autonomie, selon des parcours personnalisés, on observe des élèves plus concentrés et moins soumis au stress, prenant plaisir à travailler.

- **Disposer d'outils de suivi et d'analyse des résultats et des productions des élèves**

Le logiciel BIC® Connect comporte des outils puissants de suivi et d'analyse des résultats et des productions des élèves :

--> **Captures d'écran** : A chaque moment-clé du travail des élèves, une copie d'écran est prise automatiquement par l'ardoise BIC® Tab. L'ensemble des captures sont consultables, partageables ou imprimables par l'enseignant.

--> **La vision en direct du travail de l'élève** : l'enseignant peut suivre en direct le travail de chaque élève.

--> **L'enregistrement du geste de l'élève** : la vision du déroulement de la réalisation du travail permet de comprendre la logique qui a amené l'élève au résultat.

- **Naviguer sur Internet de façon sécurisée**

L'accès à Internet pour les élèves, depuis les ardoises numériques, se fait dans le cadre d'une activité pédagogique, au sein d'une séance pensée par l'enseignant.

Selon l'âge des élèves et l'objectif pédagogique visé, l'enseignant peut :

- Limiter la navigation au sein un site donné (nom de domaine)
- Indiquer le nombre de clics autorisés à partir d'une page web donnée
- Indiquer un minutage pour la séance, ou permettre une navigation libre (si l'école possède un pare-feu).



c-Autre projets

Il existe d'autres outils qui offrent plus ou moins les mêmes fonctionnalités qu'**Avitice School** et **Bic tablette** avec quelques différences, parmi eux :

- NetSupport School
- iSmartKeeper
- NeTop vision
- ... etc.

3-Fonctionnalités de l'application

- ✓ Suivi du travail de chaque étudiant en temps réel en ayant un aperçu sur l'écran de l'étudiant.
- ✓ Gestion des étudiants par l'enseignant en ayant la possibilité d'ajouter, supprimer ou modifier un ou des étudiant(s).
- ✓ Transférer des fichiers entre l'étudiant et l'enseignant.
- ✓ Etablir des conversations entre l'étudiant et l'enseignant.
- ✓ Consulter les fichiers transmis.

IV-Conception de l'application

La conception d'une application permet de détailler l'ensemble des fonctionnalités fournis par cette dernière. Pour ce faire on a utilisé le langage de modélisation UML en se basant sur trois types de diagrammes à savoir : Diagramme de cas d'utilisation, Diagramme de séquence et Diagramme de classe.

1-Diagramme de cas d'utilisation

Le diagramme de cas d'utilisation permet de définir les acteurs qui interagissent au niveau de l'application (Enseignant, Etudiant) ainsi que les tâches qui peuvent effectuer à travers l'application.

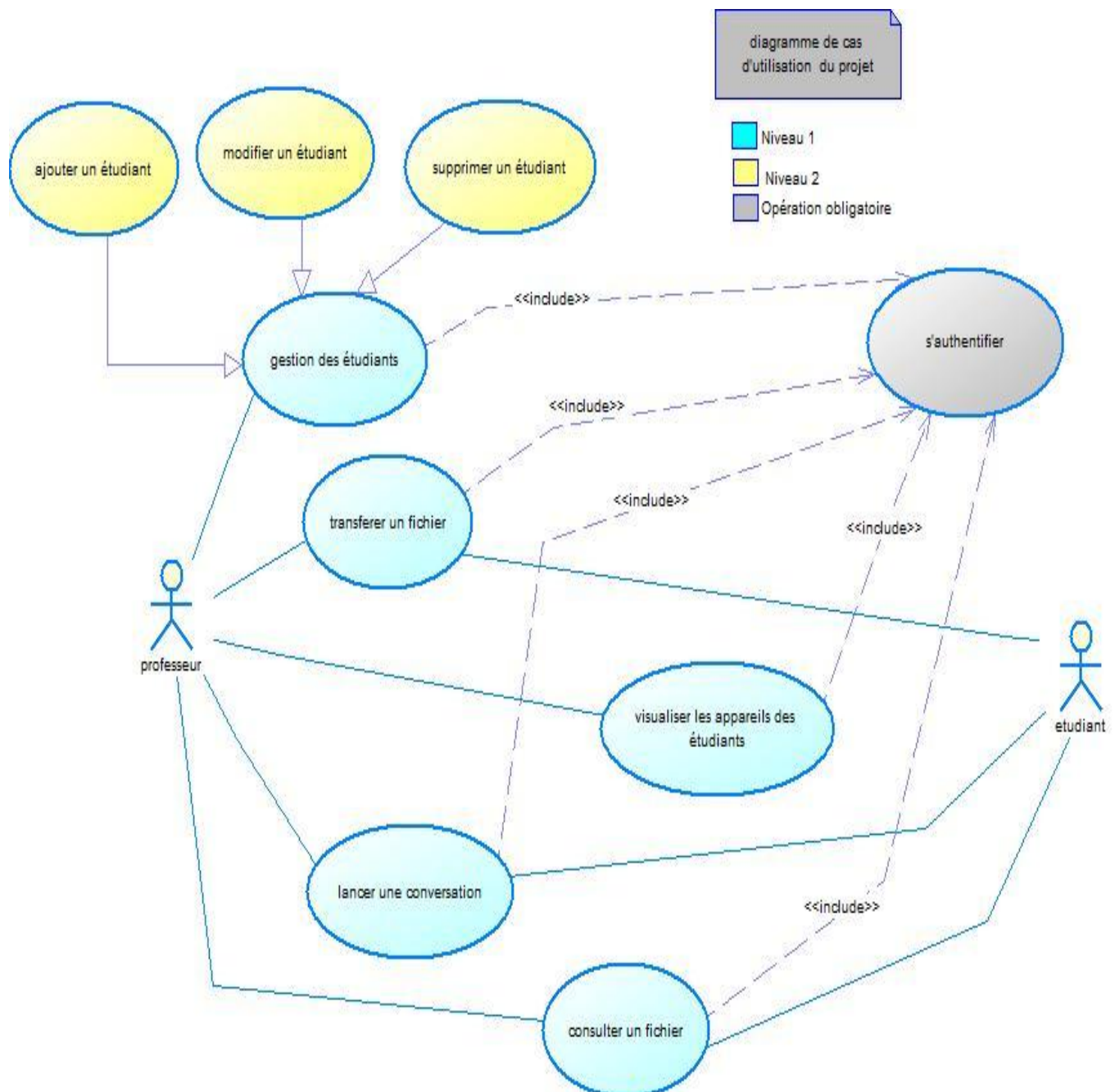


Figure 16:diagramme cas d'utilisation

2-Diagrammes de séquences

Le diagramme de séquence permet d'illustrer les différents scénarios d'interactions entre les acteurs à travers l'application.

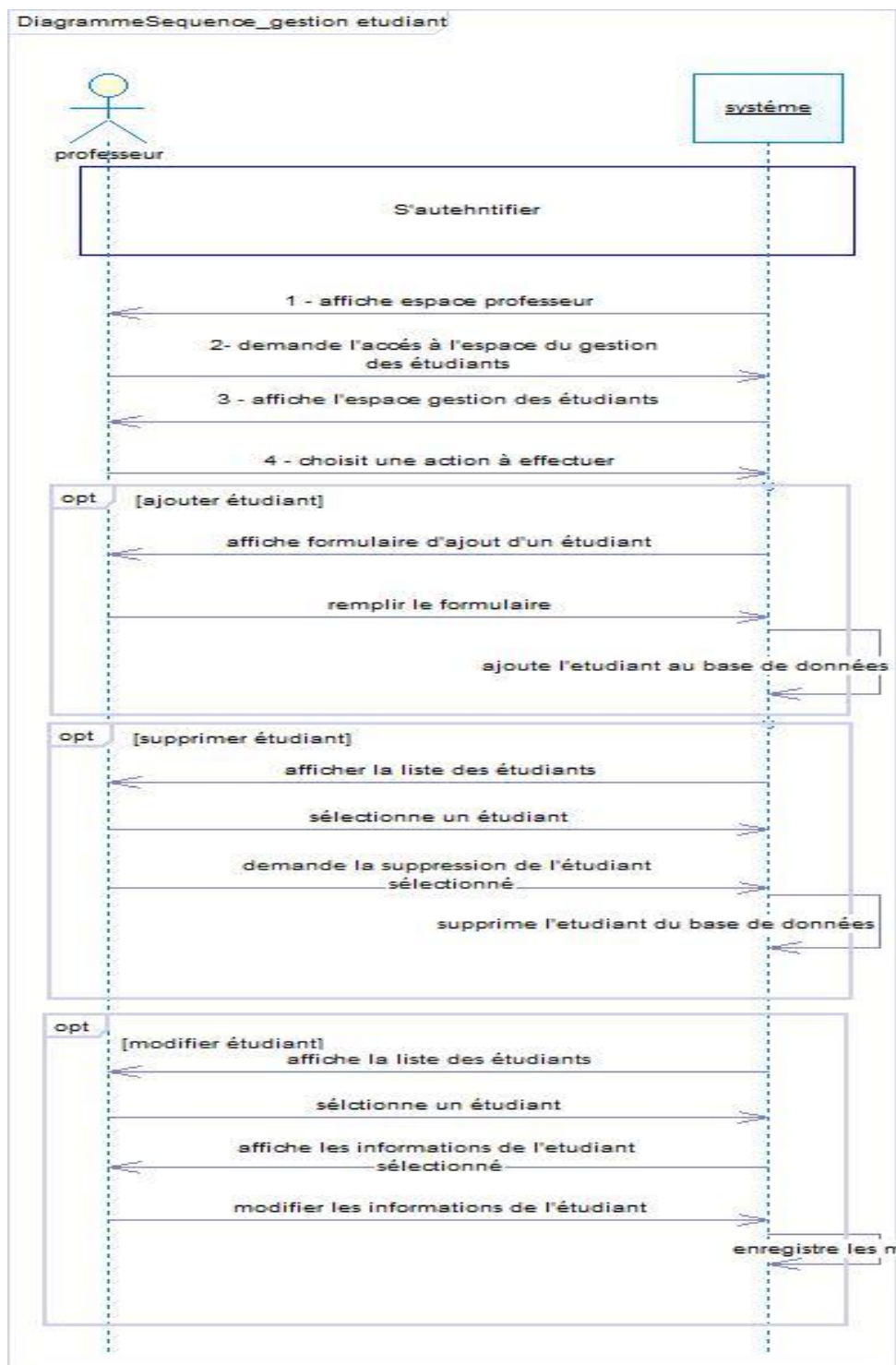


Figure 17: Diagramme séquence 'gestion étudiants '

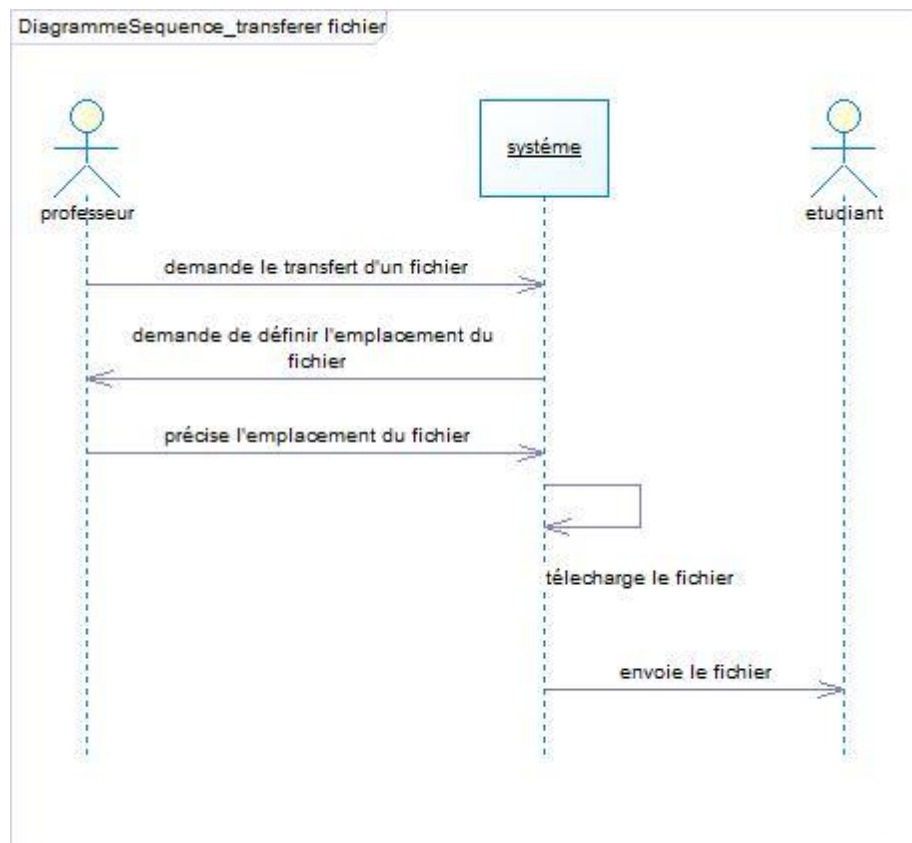


Figure 18: Diagramme séquence 'transfert fichier'

NB : Cette opération peut être effectuée de la même manière par l'étudiant.

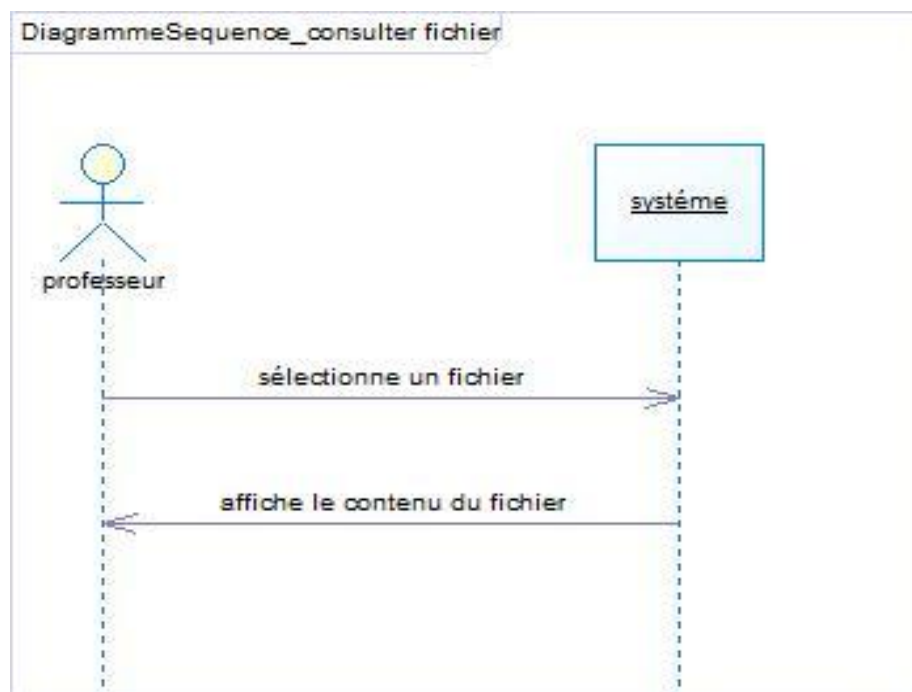


Figure 19: Diagramme séquence 'consulter fichier'

NB : Cette opération peut être effectuée de la même manière par l'étudiant.

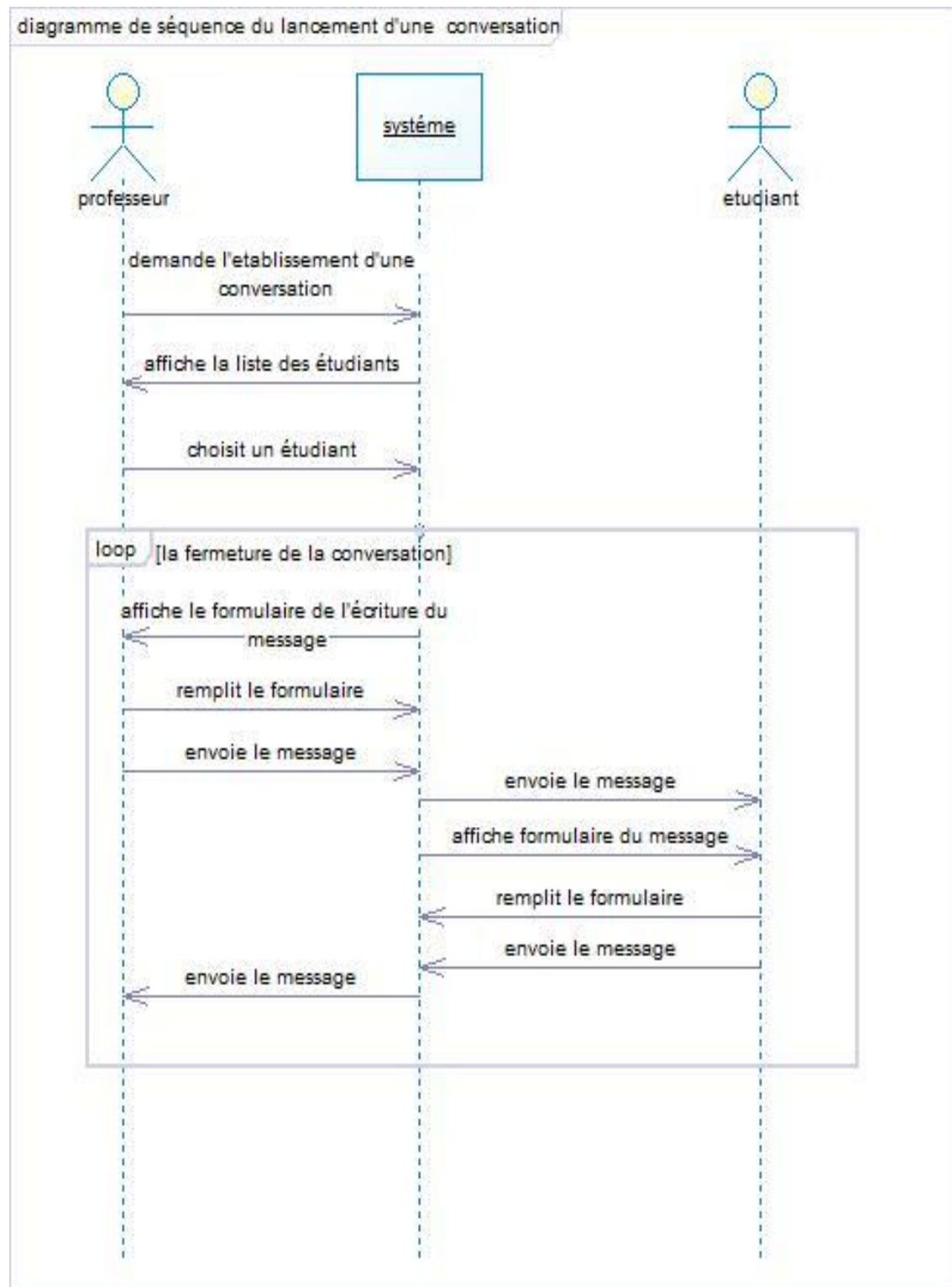


Figure 20: Diagramme séquence 'lancer conversation'

NB : Cette opération peut être effectuée de la même manière par l'étudiant.

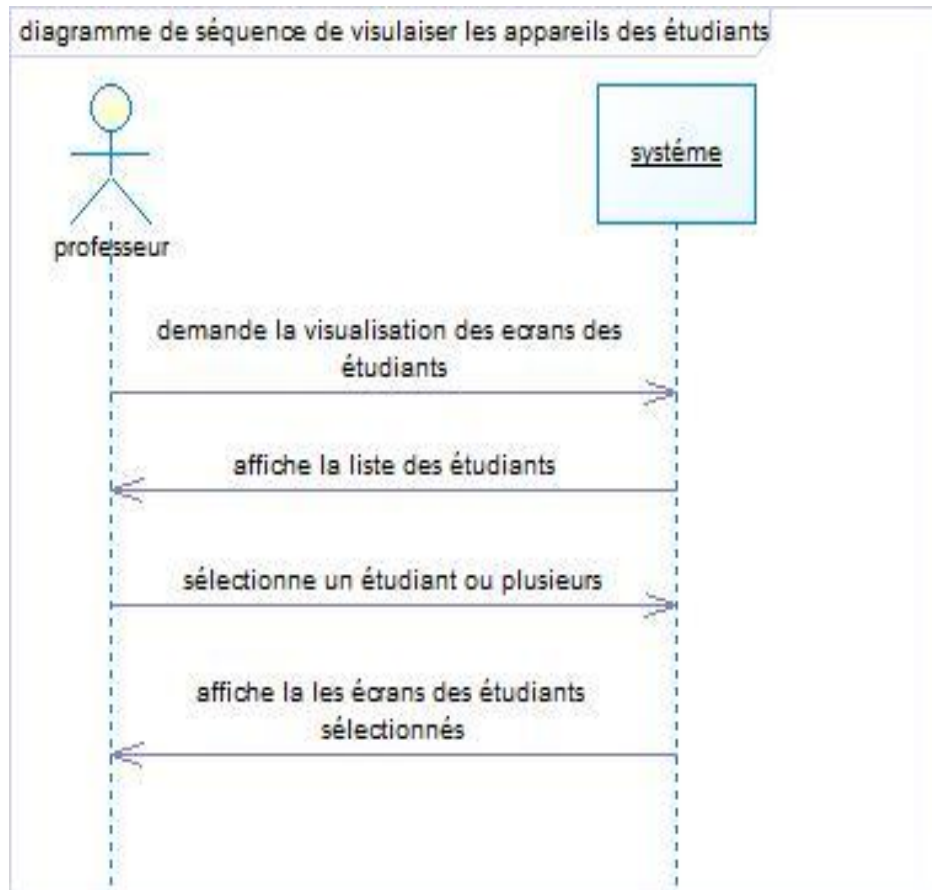


Figure 21:Diagramme séquence 'Visualisation écran étudiant'

3-Diagramme de classes

Le diagramme de classe permet de donner la représentation statique du système à développer, en se basant sur des classes et des associations entre eux.

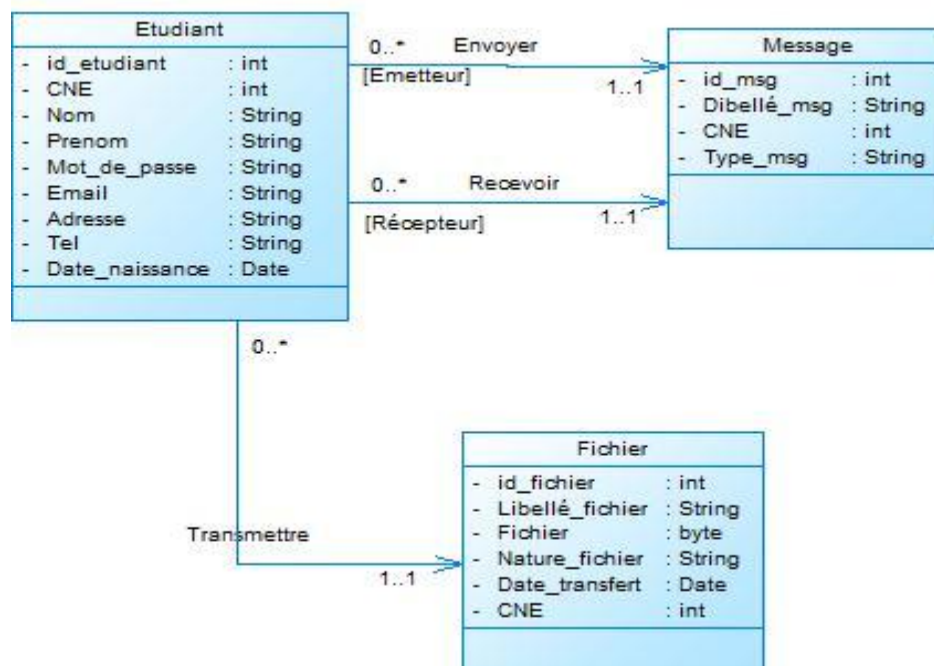


Figure 22:Diagramme de classe

V-Application

1-Environnement de développement



- Android SDK

Le kit de développement (SDK) d'Android est un ensemble complet d'outils de développement. Il inclut un débogueur, des bibliothèques logicielles, un émulateur basé sur QEMU, de la documentation, des exemples de code et des tutoriaux. Les plateformes de développement prises en charge par ce kit sont les distributions sous Noyau Linux, Mac OS X 10.5.8 ou plus, Windows XP ou version ultérieure. L'IDE officiellement supporté est Eclipse combiné au plugin d'outils de développement d'Android (ADT). Les développeurs peuvent utiliser n'importe quel éditeur de texte pour modifier les fichiers Java et XML, puis utiliser les outils en ligne de commande (Java Développement Kit et Apache Ant sont obligatoires) pour créer, construire et déboguer des applications Android ainsi que contrôler des périphériques Android (pour déclencher un redémarrage, installer un logiciel à distance ou autre) .

- Emulateur

Le SDK comprend un émulateur qui permet de simuler les différentes versions d'Android, permettant ainsi aux développeurs de tester leurs applications ou de tester les fonctionnalités d'Android. Le SDK contient plusieurs images en fonction des différentes versions d'Android.



- Téléchargement du SDK

Get the Android SDK

The Android SDK provides you the API libraries and developer tools necessary to build, test, and debug apps for Android.

If you're a new Android developer, we recommend you download the ADT Bundle to quickly start developing apps. It includes the essential Android SDK components and a version of the Eclipse IDE with built-in ADT (Android Developer Tools) to streamline your Android app development.

With a single download, the ADT Bundle includes everything you need to begin developing apps:

- Eclipse + ADT plugin
- Android SDK Tools
- Android Platform-tools
- The latest Android platform
- The latest Android system image for the emulator



Download the SDK
ADT Bundle for Windows

Le SDK d'android se trouve dans le site officiel d'Android : developer.android.com/sdk/index.html

- Langage de programmation

Les applications Android étant presque essentiellement codées en Java ou en C++.

On a choisit de développer notre application en Java parce



- ✓ On a déjà des bonnes connaissances en Java.
- ✓ Le langage Java est plus utilisé et populaire que le langage C++

2-Maquette de l'application

L'application de Supervision de salle de classe « Ssc » est une application android qui offre un ensemble de fonctionnalités après avoir authentifier, ces dernières sont accessible à partir de 4 menu qui sont la gestion des étudiant, gestion des fichiers, gestion des messages et la visualisation des écrans des étudiants pour l'enseignant et la gestion des messages et la gestion des fichiers pour l'étudiant.



Figure 23:Authentification enseignant et étudiant



Figure 25:Accueil enseignant

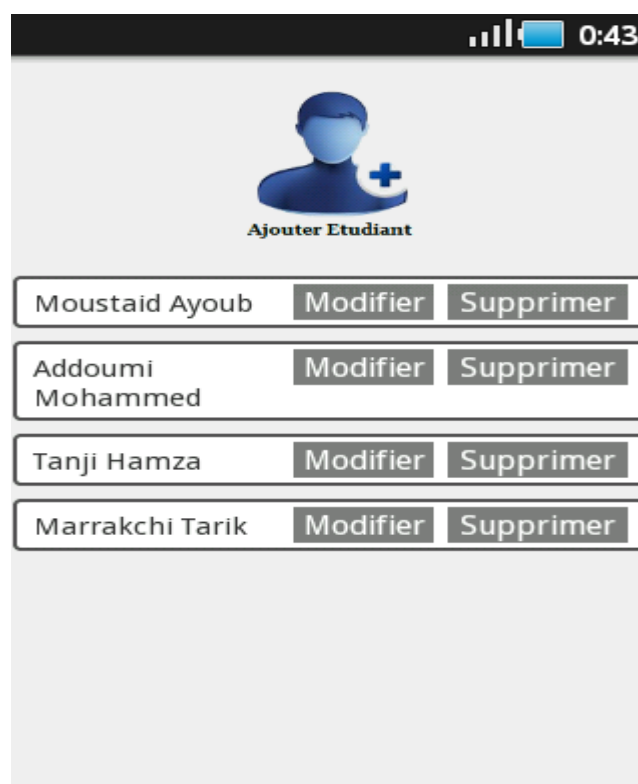


Figure 24:Gestion étudiants

0:44

Ajout d'un étudiant

CNE

Nom

Prenom

Mot de passe

Email

Tél

Date naissance

Valider

Figure 26:Ajout étudiant

0:45


Ajouter Fichier

Cours	Exercices	Examens
Cours Java	Visualiser	Envoyer
langages web	Visualiser	Envoyer
Cours UML	Visualiser	Envoyer
Java EE course	Visualiser	Envoyer
intro php	Visualiser	Envoyer
pires et files	Visualiser	Envoyer

Figure 27:Gestion fichiers



Ajout d'un fichier

Nom fichier

☐ Cours ☐ Exercices ☐ Examens

Chemin Fichier

Figure 29:Ajout fichier



Envoi fichier

Nom Fichier
filename.ext

Choisir destinataire

☒ Tous ☐ Quelques Etudiants

Moustaid Ayoub ✓

Addoumi Mohammed ✓

Marrakchi Tarik ✓

Figure 28:Envoi fichier (liste défilement d'étudiant)



Figure 31:gestion messages - reçus -



Figure 30:Envoi message

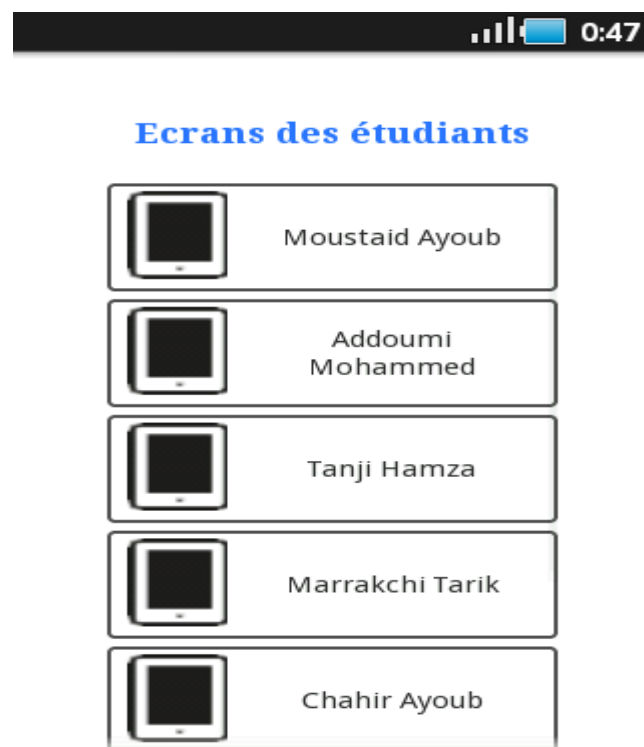


Figure 33: Visualisation écrans



Figure 32: informations d'un étudiant

VI-Technologies relatives à Android

1-Near Field Communication (NFC)

a-C'est quoi la NFC ?



Le *Near Field Communication*, francisé en "Communication en champ proche" est une technologie de communication de proximité inventée en Asie dans le début des années 2000. Elle a été développée en premier par Sony et Philips, et utilisée en Amérique en 2011.

Cette technologie permet d'échanger des données entre deux appareils disposant de la carte à puce, à un débit maximum de 424 Kbits/s (dernièrement 848kb/s).. La technologie NFC permet également d'établir un dialogue avec plusieurs systèmes à la fois, la taille des puces NFC. Elles sont très réduites, et communiquent par radiofréquence, à une fréquence élevée: celle des 13,56MHz, ainsi la technologie NFC permet le paiement sécurisé. Celui-ci est assuré par l'encodage et le chiffrement embarqués qui sont intégrés aux puces NFC. C'est cet avantage qui donne une utilité et un réel potentiel à la technologie NFC, sans oublier la vitesse d'établissement du connexion qui est environ 1ms.

Il existe 3 Normes NFC :

NFC-A : débit maximum de cette version est 106kb/s

NFC-B : débit maximum de cette version est 424kb/s

NFC-C : débit maximum de cette version est 848kb/s

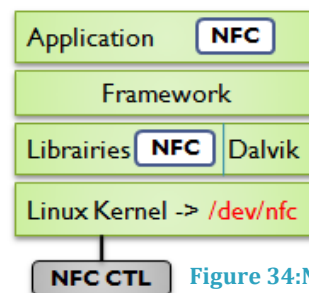


Figure 34:NFC dans Nexus S

b-Comment fonctionne la NFC ?

Une puce est dite passive et reçoit l'information, l'autre est active et l'envoie. Il faut un rapprochement physique entre ces deux puces pour que la communication se fasse. C'est le geste que vous opérez en collant votre carte de bus au-dessus de la borne et c'est également comme cela qu'il faudra procéder entre deux Smartphones. Il suffira de rapprocher les lecteurs pour qu'il puisse communiquer entre eux physiquement de manière rapprochée.

Exemple : Comment payer avec un mobile par NFC ?

Le premier pré-requis est la possession d'une carte ou d'un mobile équipés De manière générale, le paiement s'effectue alors en 3 étapes principales :

- Le montant des achats s'affiche sur le terminal compatible;
- Présentation du mobile au terminal;
- Réception d'un reçu de confirmation;

Les principaux systèmes de paiement sans contact sont aujourd'hui Google Wallet, Paypal Here et Visa PayWave.

c-Google Wallet et Offers



Ces deux services combinent les systèmes d'achats groupés et bons de réductions avec le paiement électronique classique, le tout via les appareils mobiles des utilisateurs.

L'offre de Google repose sur la technologie « Near Field Communications (NFC) » qui rend possible le transfert sécurisé d'informations de paiement entre les portefeuilles électroniques des Smartphones et les caisses automatiques des magasins par simple secouement de l'appareil, et sans devoir insérer sa carte de crédit.

Lors du paiement, l'appareil de l'utilisateur collecte des points de fidélité et peut recevoir la note des achats.

Google Offers affichera quant à lui les opérations d'achats groupés en cours pour les produits régulièrement achetés par l'utilisateur et suggère l'achat en ligne des produits qui ne sont plus disponibles dans le magasin où l'utilisateur se trouve pour effectuer des achats.

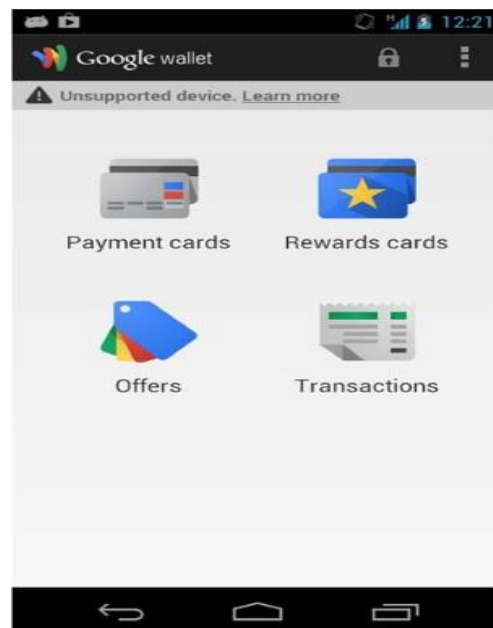


Figure 35: Accueil Google Wallet

d-A quoi sert la NFC ?

Les caractéristiques propres de la technologie NFC permettent d'imaginer des centaines d'utilisations possibles. Parmi celles-ci figurent:

- Payer ses achats en utilisant un appareil mobile au lieu d'une carte bancaire (Smartphone, ordinateur portable, tablette) dans un magasin qui dispose d'un terminal de réception;
- Accéder à son lieu de travail ou à des salles spécifiques grâce à son téléphone mobile, à une carte sans contact, ou à une tablette;
- Acheter et composer ses billets de transport ou de spectacles grâce à un terminal mobile, et avoir des informations sur l'état du réseau en temps réel et sur les itinéraires;
- Utiliser son appareil mobile comme carte de fidélité ou coupon de réduction dans les magasins physiques et sur internet;
- Acquérir des informations sur les produits dans les magasins;
- Échanger des informations (carte de visite, profils de réseaux sociaux, photos, etc.) entre deux terminaux mobiles.

Le NFC offre également un intérêt pour les véhicules, notamment pour l'ouverture et le démarrage sans clé, mais aussi pour faciliter la communication entre l'utilisateur et l'ordinateur de bord, ou encore entre plusieurs véhicules.

Le potentiel de cette technologie provient principalement de la possibilité de gérer et d'utiliser un portefeuille en ligne grâce à un appareil mobile, et c'est la raison pour laquelle de plus en plus de banques et de systèmes de portefeuilles électroniques commencent à proposer des moyens de paiement mobiles intégrés.



Figure 36:NFC pour le Transport

e-Les modes de NFC

Le NFC possède trois modes de fonctionnement :

- **Lecteur / Récepteur**

Le terminal mobile disposant de la puce NFC est alors un lecteur de cartes sans-contact, et peut lire des informations en approchant son mobile devant d'autres appareils équipés de puces NFC (au sein d'étiquettes électroniques) comme des arrêts de bus, des cartes de visites, des livres, etc.

- **Emulation de carte**

Le terminal mobile est alors une carte sans-contact, et les informations contenues peuvent être lues par des autres terminaux en mode lecteur.

- **Pair à pair**

Deux (ou plus) terminaux mobiles peuvent alors échanger dynamiquement des informations. Ce mode peut être couplé à des technologies plus rapides pour échanger les informations, comme par exemple le système d'exploitation Android Ice Cream Sandwich qui permet d'établir une connexion sécurisée entre deux appareils par NFC, puis d'utiliser le Bluetooth ou le Wifi direct pour échanger les données.

f-Les problèmes potentiels

- Tous les appareils ne sont pas compatibles NFC : vérifiez !
- Les puces NFC ne sont pas toutes placées au même endroit. Vous pouvez également vérifier où elle est si vous ne voulez pas passer une heure à frotter le dos de vos appareils en les tournant pour trouver la bonne position des deux puces sur les Smartphones.
- Tous les appareils ne fonctionnent pas entre eux, notamment pour certains fichiers. Ainsi Sony a un certain problème pour le partage des images avec des appareils d'une autre marque.

De grandes institutions prévoient que le NFC ne sera pas démocratisé avant plusieurs années, en raison de la réticence des utilisateurs à tout ce qui concerne la sécurité au moment

de passer en caisse, mais aussi parce qu'Apple a décidé de ne pas inclure de puce NFC à son iPhone 5, qui était prévue à l'origine.

2-Secure Elements

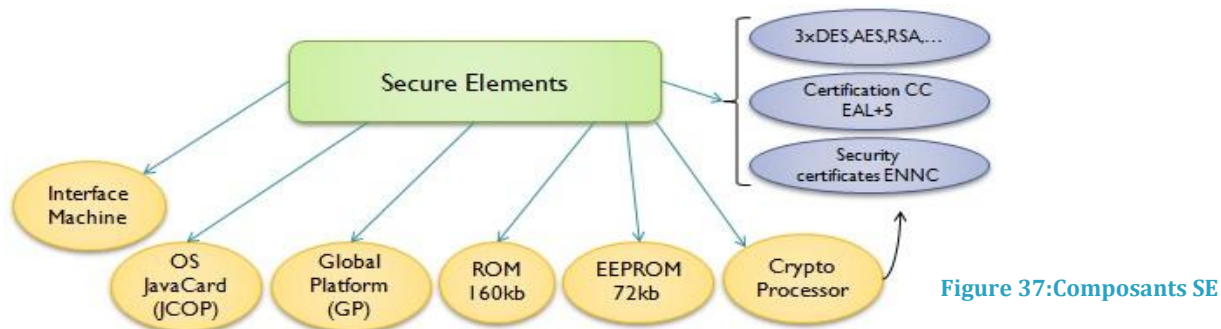
a-C'est quoi le Secure Elements ?

Un élément sécurisé (SE) est une plate-forme inviolable (typiquement un microcontrôleur sécurisé d'une puce) capable de l'hébergement d'applications en toute sécurité et leurs données confidentielles et de chiffrement (par exemple, gestion des clés) en conformité avec les règles et les exigences de sécurité définies par un ensemble de bien identifié autorités de confiance

Le Secure Elements est intégré sous 3 formes :

- Dans la carte SD
- Dans un circuit mobile
- Dans la carte SIM (plus utilisé)

b-Les composants du Secure Elements



- **Interface Machine** : interface permettant de communiquer avec un driver.
- **JavaCard Open Platform(JCOP)** : OS contenant une Machine virtuelle pour les applications développées en JAVA.
- **Global Platform(GP)** : Association destiné à la sécurité des applications intégrées dans les puces (SmartCard, SD Card, Secure Elements,...).
- **ROM 160kb**
- **EEPROM 72kb** Mémoires
- **RAM 4kb**
- **Crypto-Processor** : Ordinateur ou microprocesseur intégré dans une puce et dédié aux opérations cryptographiques.
- **3xDES, AES, RSA,...**
- **Certification CC EAL+5** Techniques pour assurer la sécurité
- **Security certificats ENNC**

c-Chronologie Secure Elements

c.1-Epoque de masque

- Vers la fin des années 70s Invention des micro-ordinateurs auto-programmables (SPOM :Self Programmable One-chip Micro-computer)
 - ✓ Microcontrôleur incluant (CPU,RAM,ROM,EEPROM)
 - ✓ Protection par les contres mesures physiques et logiques
- OS équipé pour chaque Application
 - ✓ OS enterré dans la ROM pendant la fabrication (masqué)
- Intégré dans :
 - ✓ Cartes de paiement
 - ✓ Cartes SIM

c.2-Epoque d'application

- Invention du JavaCard en 1996 ce qui a augmenté le nombre d'application et a impliqué l'utilisation du Global Platform qui renforce le cycle de vie suivi par les applications (Télé-chargement-Activation-Suppression) dans le SE.et la manipulation des opérations dans une entité gestionnaire de carte qui héberge un domaine fournisseur de sécurité.
- Applications intégrées identifiées par un AID (Taille<16bytes)
- Fraction entre le logiciel et le matériel
- La naissance du Secure Elements
- Intégré dans :
 - ✓ EMV Cards (Electronic Master Visa Cards)
 - ✓ ICAO Passport
 - ✓ USIM cards (carte SIM 3g)

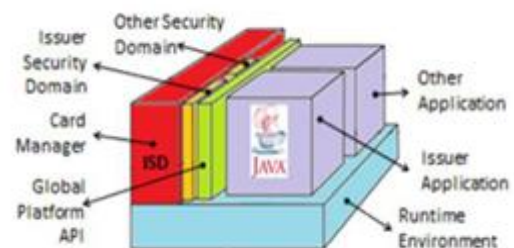


Figure 38:Epoque d'application

c.3-Epoque NFC

- L'utilisation de la technologie NFC (voir partie 1-NFC)
- Le SE liée à des Puces NFC

d-Cloud of Secure Elements(CoSE) et Host Card Emulation(HCE)

- **HCE - Host Card Emulation** : c'est la présentation d'une représentation virtuelle et exacte d'une carte à puce en utilisant uniquement des logiciels, Introduit par Google dans Android KitKat(4.4) son principe :
 - ✓ Sécurisation dans le Cloud
 - ✓ Plus de Secure Elements physique
 - ✓ Secure Elements utilisé à distance via internet
- **CoSE - Cloud of Secure Elements** : Infrastructure offrant des ressources pour les mobile ou Cloud applications elle offre Ressources Cryptographiques (procédures, fonction, ...) et permet le stockage sécurisé des données

- CoSE cible principalement :
 - ✓ Applications mobiles utilisant NFC pour faciliter paiement, accès,...
 - ✓ Cloud applications qui demandent des fournisseurs de sécurité de confiance
- Composants du CoSE :
 - ✓ **NFC Kiosk** : Permet le paiement ou contrôle d'accès par facilités (terminal)
 - ✓ Utilisateurs avec un **mobile ou terminal NFC** compatible
 - ✓ **Grid of SE** : Serveur internet pour héberger des SEs (ressources id par URI)
 - ✓ **Global Platform (GP)**

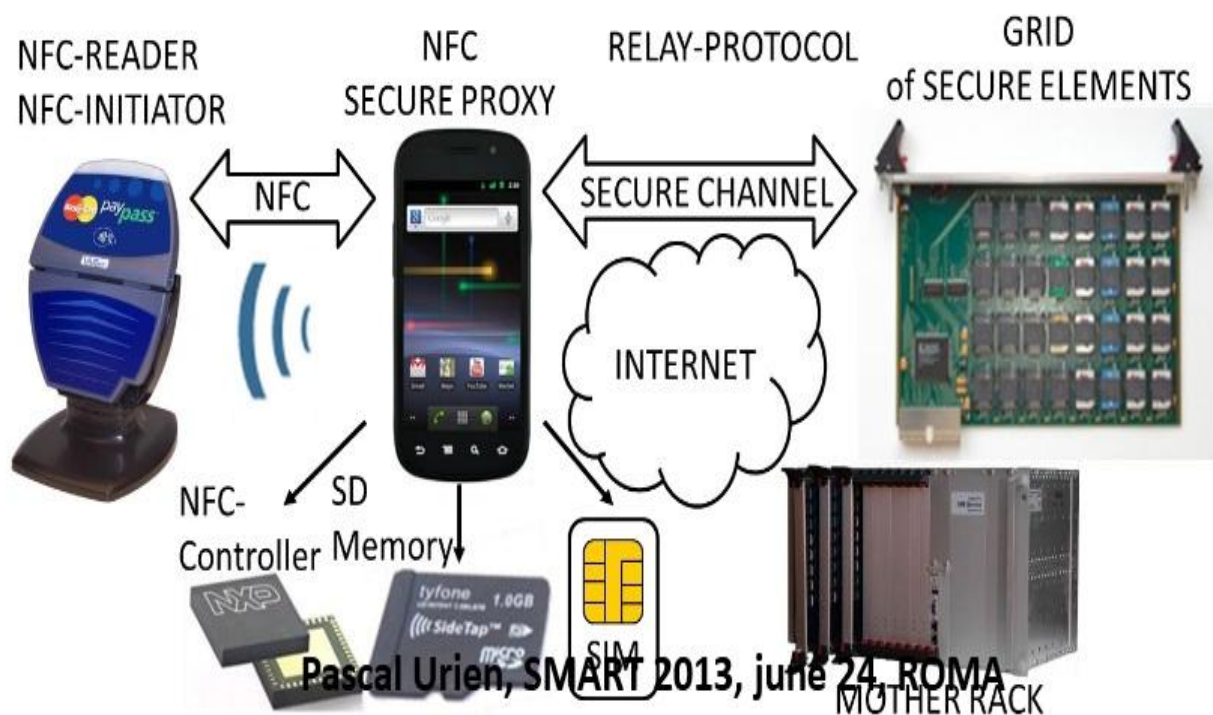


Figure 39: Cloud of Secure Elements

Conclusion

La réalisation de ce projet nous a été d'un grand bénéfice. En effet nous avons pu découvrir le monde des applications mobiles et spécifiquement les bases pour le développement des applications Android, puisque c'est le système d'exploitation qu'on a choisi pour notre application, ainsi qu'un ensemble de technologies de future tel que la NFC et Secure Elements.

Après avoir effectué la partie conception et la maquette de l'application, notre prochain objectif est de compléter l'application en réalisant la partie traitement.

Bibliographie & Liens

Livre :

- Créez des applications pour Android - Par Frédéric Espiau (Apollidore)

Documents :

- Cloud Of Secure Elements - Par Pascal.Urien@telecom-paristech.fr / Guy.Pujolle@lip6.fr
(Co-founders of the EtherTrust Company)

Liens :

- <http://developpez.com>
- <http://google.com>
- <http://youtube.com>
- <http://wikipedia.com>
- <http://codesources.com>
- <http://docs.oracle.com>
- <http://fr.openclassrooms.com>
- <http://www.tutomobile.fr>
- <http://developer.android.com>
- ...