



Lycée La Fayette

Champagne-sur-Seine • Fontaineroux

Département IRIS



ANDROID

Épisode 1 : Présentation générale

© Alain Menu – édition 2.1, septembre 2013

Objectifs : Découverte du système Android

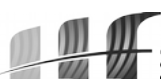
Table des matières

| | |
|--|---|
| 1.1.Introduction..... | 2 |
| 1.1.1.Qu'est-ce qu'Android ? | 2 |
| 1.1.2.Origine..... | 2 |
| 1.1.3.Les versions..... | 3 |
| 1.1.4.Utilisation..... | 3 |
| 1.1.5.Applications de base..... | 4 |
| 1.2.Architecture Android..... | 4 |
| 1.2.1.Les applications..... | 5 |
| 1.2.2.Le framework applicatif..... | 5 |
| 1.2.3.Les bibliothèques..... | 5 |
| 1.2.4.Le moteur d'exécution Android..... | 6 |
| 1.2.5.Le noyau Linux..... | 6 |

Android Howto - v2.1 - © septembre 2013 - Alain MENU



Cette création est mise à disposition selon le Contrat *Attribution-NonCommercial-ShareAlike* 2.0 France disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/> ou par courrier postal à Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



1.1. Introduction

1.1.1. Qu'est-ce qu'Android ?




Android est un système d'exploitation pour téléphones mobiles, open-source, développé par la société mondialement connue : Google. Pour diffuser en masse son système, Google a fédéré autour d'Android une trentaine de sociétés (dont Samsung, Motorola, HTC, Sony Ericsson, LG, ...) à l'intérieur de l'*Open Handset Alliance* (OHA).


Le SDK Android (*Software Development Kit*) fournit les outils et les API (*Applications Programming Interface*) nécessaires pour développer des applications sur la plateforme Android en utilisant le langage de programmation Java.



La plateforme Android propose notamment :

- un framework permettant la réutilisation et le remplacement de composants,
- une machine virtuelle optimisée pour les appareils mobiles,
- un navigateur intégré basé sur le moteur open source WebKit,
- un moteur graphique optimisé, propulsé par une librairie 2D dédiée et un moteur 3D basé sur les spécifications OpenGL ES 1.0,
- le système de gestion de base de données SQLite pour le stockage de données,
- un support média pour les principaux formats audio, vidéo et images,
- la téléphonie GSM, les communications Bluetooth, EDGE, 3G, et WiFi,
- un accès à la caméra, au GPS, à la boussole et aux accéléromètres,
- un environnement de développement riche : émulateur, outils de débogage, ...

 Un framework est un espace de travail modulaire. C'est un ensemble de bibliothèques et de conventions permettant le développement rapide d'applications.

 Le petit robot vert utilisé par Google pour présenter Android est nommé BugDroid...

L'Android Market, renommé Google Play Store en mars 2012, permet le téléchargement d'applications gratuites ou payantes. Il est aussi possible de les noter et de les commenter. Fin 2010, il y avait déjà plus de 100 000 applications sur l'Android Market, dont seulement 35,6 % payantes ; en septembre 2011, on dénombrait sur Google Play Store quelques 520 000 applications dont toujours environ 65 % gratuites...



La progression du nombre d'applications sur Google Play Store est exponentielle ! Cette progression s'explique par le développement totalement ouvert d'Android, et les applications peuvent d'ailleurs être distribuées autrement que par ce biais. Pour simplifier le développement d'applications, Google a développé une interface web : *App Inventor* permettant de développer facilement une application qui pourra ensuite être mise à disposition sur le marché.



Google play

1.1.2. Origine

Android, qui se prononce Androïd, doit son nom à la *startup* du même nom (spécialisée dans le développement d'applications mobiles), rachetée par Google en août 2005. Nom qui vient lui-même d'« androïde » qui désigne un robot construit à l'image d'un être humain...

Fondé sur le noyau Linux, le système d'exploitation Android de Google a creusé l'écart avec Apple dans le secteur des smartphones au troisième trimestre 2012 ; Android équipait à cette période 75 % des appareils vendus dans le monde (soit 136 sur 181,1 millions, source IDC). Les parts de marché d'Android n'était « que » de 57,5 % un an plus tôt...

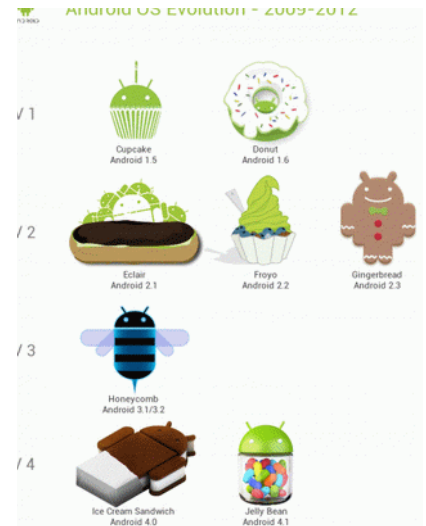
Android a encore accru sa domination sur le marché des smartphones au deuxième trimestre 2013. Avec 79% de parts de marché, il surclasse iOS, à 13,2% et Windows Phone à 3,7%. Au total, le marché des smartphones affiche une croissance de 52% sur un an, avec 236,2 millions de terminaux écoulés.

Samsung reste actuellement le leader incontesté des ventes d'Android, avec 73,3 millions de smartphones vendus en trois mois et 39,1% de parts de marché.



1.1.3. Les versions

- 1.5 : Cupcake (Petit Gâteau - Avril 2009), API level 3
- 1.6 : Donut (Beignet - Septembre 2009), API level 4
- 2.1 : Eclair (Eclair - Janvier 2010), API level 7
- 2.2 : FroYo (Frozen Yogourt / Yaourt glacé - Mai 2010), API level 8
- 2.3 : Gingerbread (Pain d'épice - Décembre 2010), API level 9
- 3.0 : Honeycomb (Gâteau de Miel - Février 2011), API level 11
 - 3.1 : Mars 2011, API level 12
 - 3.2 : Juillet 2011, API level 13
- 4.0 : Ice Cream Sandwich (Sandwich à la crème glacée - Octobre 2011), API level 14
 - 4.0.3 : Décembre 2011, API level 15
- 4.1 : Jelly Bean (Bonbon à la gelée / Dragée - Juillet 2012), API level 16
 - 4.2 : Octobre 2012, API level 17
 - 4.3 : Juillet 2013, API level 18
- 4.4 : Kitkat, fin 2013 ?



✗ Les versions d'Android ont toutes des noms de dessert (anglais) et suivent une logique alphabétique...

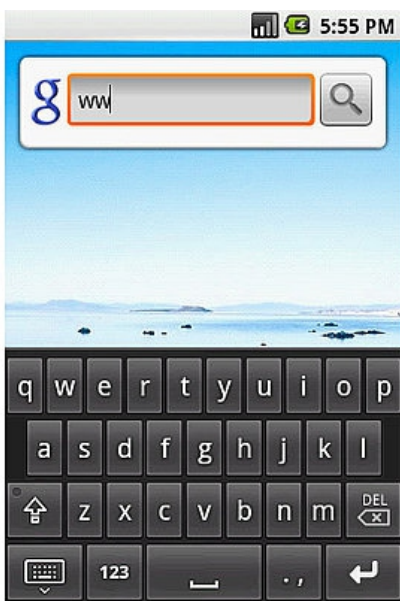
1.1.4. Utilisation

Android est un système d'exploitation *open source* pour smartphones, tablettes tactiles, PDA et terminaux mobiles ; mais d'autres types d'appareils possédant ce système d'exploitation existent, par exemple des téléviseurs, des radio-réveils, des autoradios et même des voitures.

Les appareils équipés d'Android affichent un écran d'accueil qui sert de point de départ à partir duquel l'utilisateur peut accéder aux applications. Le contenu de cet écran peut être librement personnalisé par l'utilisateur (et donc aussi par les fabricants) ; il se comporte comme une pile de feuilles qui peuvent être glissées l'une sur l'autre avec le doigt.

En haut de l'écran d'accueil se trouvent différents icônes d'avertissement et d'état, les notifications, qui permettent par exemple de contrôler le niveau de la batterie et la disponibilité des réseaux.

✗ Android est distribué en *open source* sous licence Apache. La licence autorise les constructeurs à apporter des modifications leur permettant de se distinguer de leurs concurrents...



Depuis l'écran d'accueil, une icône permet à l'utilisateur d'accéder à la liste de toutes les applications installées dans l'appareil, que l'utilisateur pourra éventuellement ajouter à l'écran d'accueil. Lorsqu'une application est exécutée, l'écran de l'application sera affiché en lieu et place de l'écran d'accueil et un bouton permet à l'utilisateur d'y revenir.

Les gestes reconnus par l'écran tactile des appareils Android sont : toucher l'écran, enfoncer (toucher et maintenir le doigt en contact avec l'écran), déplacer (enfoncer, puis déplacer le doigt en restant en contact avec l'écran), glisser (déplacer le doigt en contact avec l'écran sans s'arrêter), double frappe (toucher deux fois de suite un dessin à l'écran dans un délai très court), pincer (mettre deux doigts en contact avec l'écran, puis les rapprocher) et tourner l'écran (changer la position du téléphone, le poser sur le dessus ou sur le coté).

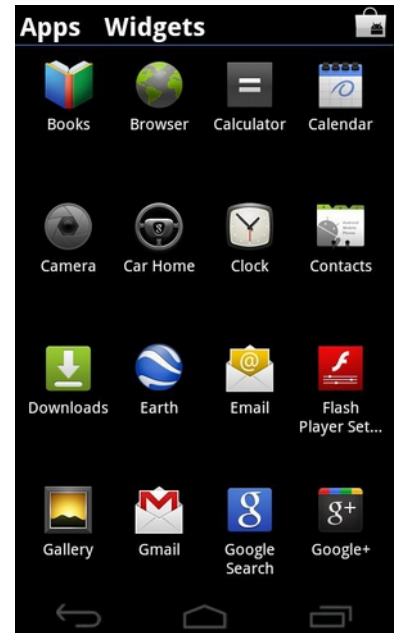
Lorsque l'utilisateur doit entrer un texte, Android affiche en bas de l'écran le clavier virtuel - une simulation d'un clavier d'ordinateur. Ce clavier comporte une fonction de copier-coller ainsi que de reconnaissance vocale - qui permet à l'utilisateur de dicter le texte par oral plutôt que de se servir des touches.

1.1.5. Applications de base

Android comporte une quinzaine d'applications incorporées parmi lesquelles il y a l'application téléphone, qui permet d'émettre ou de recevoir des appels téléphoniques, l'application carnet d'adresses, deux applications Gmail et Mail permettant d'envoyer et de recevoir du courrier électronique, un agenda sur lequel l'utilisateur peut inscrire des événements et être rappelé le moment venu, une application de messagerie instantanée utilisant le service *Google Talk*, l'application *Messaging* pour envoyer des messages SMS ou MMS.

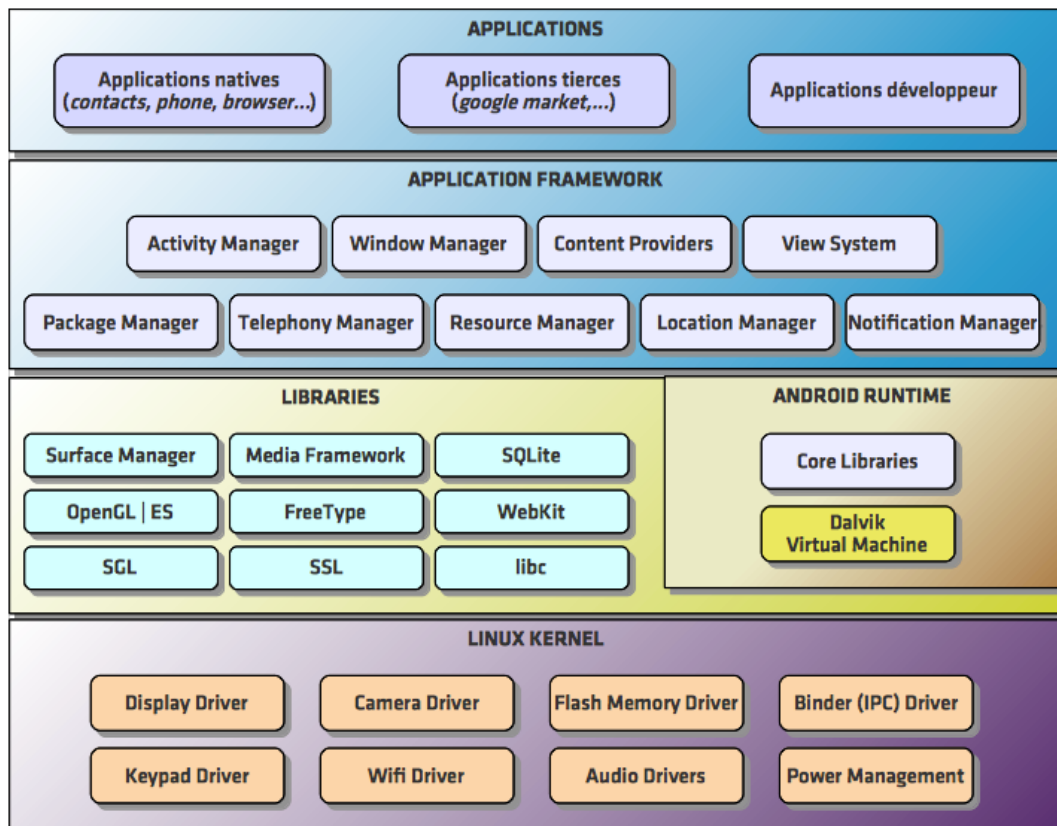
Android comporte également un navigateur web, une application pour consulter des cartes géographiques, une application pour prendre des photos et des vidéos, ainsi que consulter les photos et vidéos enregistrées dans l'appareil, une application pour accéder au service d'hébergement de vidéos YouTube, des applications pour écouter de la musique, accéder aux nouvelles ou à la météo, ainsi qu'une horloge et une calculatrice.

Android comporte une application incorporée pour accéder au magasin en ligne Google Play, acheter, télécharger et installer des applications pour Android, ainsi qu'une application *Settings* permettant à l'utilisateur d'effectuer différentes opérations de maintenance et de configuration de l'appareil : activer ou non l'exploitation des réseaux Wifi et Bluetooth, changer le volume et la mélodie de la sonnerie, désinstaller des applications, formater les cartes mémoire, modifier la disposition du clavier virtuel, régler l'heure, ou obtenir des informations techniques telles que la version d'Android et le numéro de série de l'appareil.



1.2. Architecture Android

Modèle en couches, du noyau aux applications :



1.2.1. Les applications

Android est fourni avec un ensemble d'applications dont un client email, une application SMS, un calendrier, un service de cartographie, un navigateur, ... toutes écrites en JAVA.

Toutes les applications, qu'elles soient natives ou non, sont construites sur la couche applicative avec les mêmes bibliothèques d'API. Les applications sont exécutées par le moteur d'exécution (*runtime*) Android, elles utilisent les classes et les services rendus disponibles par le framework.

1.2.2. Le framework applicatif

En fournissant une plateforme de développement ouverte, Android offre aux développeurs la possibilité de créer des applications extrêmement riches et innovantes.

Les développeurs ont un accès complet à l'API utilisé par les applications de base. L'architecture d'application est conçue pour simplifier la réutilisation des composants ; n'importe quelle application peut publier ses capacités et n'importe quelle autre application peut alors faire usage de ces capacités. Ce même mécanisme permet aux composants de base d'être remplacés par l'utilisateur.

Toutes les applications sous-jacentes forment un ensemble de services et de systèmes, y compris :

- un jeu extensible de vues qui peuvent être utilisées pour construire une application, y compris des listes, des grilles, des zones de texte, boutons, et même un navigateur web,
- des fournisseurs de contenu qui permettent aux applications d'accéder aux données d'autres applications (telles que les Contacts), ou de partager leurs propres données,
- un gestionnaire de ressources,
- un gestionnaire de notification qui permet d'afficher des alertes personnalisées dans la barre d'état,
- un gestionnaire d'activités qui gère le cycle de vie des applications.

1.2.3. Les bibliothèques

Android dispose d'un ensemble de bibliothèques C/C++ utilisées par les différents composants du système. elles sont offertes aux développeurs à travers le framework. Exemples :

- système de bibliothèque C, dérivé de la bibliothèque C standard du système (libc),
- médiathèques, basées sur PacketVideo de OpenCore ; les bibliothèques permettant la lecture et l'enregistrement audio et vidéo, ainsi que la gestion des fichiers image, y compris MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG et PNG,
- Surface Manager qui gère l'accès au sous-système d'affichage de façon transparente,
- LibWebCore, un moteur de navigateur web moderne qui fait tourner, à la fois le navigateur Android et une vue web intégrable,
- SGL, le moteur graphique 2D ; et les bibliothèques 3D, implémentation basée sur OpenGL ES 1.0,
- FreeType, bitmaps et vectoriels de rendu de polices,
- SQLite, un moteur de base de données relationnelle puissant et léger,...

La bibliothèque d'Android permet la création d'interfaces graphiques selon un procédé similaire aux frameworks de quatrième génération (XUL, JavaFX, ...) ; l'interface graphique peut être construite par déclaration et peut être utilisée avec plusieurs *skins*.

La programmation consiste à déclarer la composition de l'interface dans des fichiers XML ; la description peut comporter des ressources (textes, images,...). Ces déclarations sont ensuite transformées en objets tels que des fenêtres et des boutons, qui peuvent être manipulés par de la programmation Java. Les écrans ou les fenêtres (nommés activités dans le jargon d'Android), sont remplis de plusieurs vues ; chaque vue étant une pièce d'interface graphique (bouton, liste, case à cocher...).

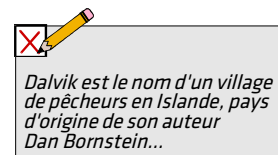
Android 3.0, destiné aux tablettes, introduit la notion de fragments : des panneaux contenant plusieurs éléments visuels. Une tablette ayant, contrairement à un téléphone, généralement suffisamment de place à l'écran pour plusieurs panneaux.



1.2.4. Le moteur d'exécution Android

Android comporte un ensemble de bibliothèques de base (*core libraries*) offrant la plupart des fonctionnalités disponibles dans les bibliothèques de base du langage de programmation Java.

Bien que le développement sous Android s'effectue en Java, Dalvik n'est pas une JVM mais une machine virtuelle à registres optimisée.



Dalvik est une machine virtuelle conçue dès le départ pour les appareils mobiles et leurs ressources réduites : peu de puissance de calcul et peu de mémoire (les appareils mobiles contemporains de 2011 ont la puissance de calcul d'un ordinateur personnel vieux de dix ans). La majorité, voire la totalité des applications sont exécutées par la machine virtuelle Dalvik.

Le *bytecode* de Dalvik est différent de celui de la machine virtuelle Java de Oracle (JVM), et le processus de construction d'une application est différent ; le code source de l'application en langage Java est tout d'abord compilé avec un compilateur standard qui produit du *bytecode* pour JVM (*bytecode* standard de la plateforme Java) puis ce dernier est traduit en *bytecode* pour Dalvik par un programme inclus dans Android, le code peut alors être exécuté sur la machine Android.

L'ensemble de bibliothèque standard d'Android ressemble à J2SE (*Java Standard Edition*) de la plateforme Java. La principale différence est que les bibliothèques d'interface graphique AWT et Swing sont remplacées par des bibliothèques spécifiques à Android.

Chaque application Android s'exécute dans son propre processus, avec sa propre instance de la machine virtuelle Dalvik. Dalvik a été écrit pour que le dispositif puisse faire tourner plusieurs machines virtuelles de manière efficace. La machine virtuelle Dalvik exécute des fichiers exécutables Dalvik (extension *.dex*), un format optimisé pour ne pas encombrer la mémoire. La machine virtuelle Dalvik s'appuie sur le noyau Linux.

1.2.5. Le noyau Linux

Android repose sur la version Linux 2.6 pour les services système de base tels que la sécurité, la gestion mémoire, la gestion de processus, la pile réseau, la gestion de l'alimentation, et les pilotes de périphériques. Le noyau agit comme une couche d'abstraction entre le matériel et le reste de la pile logicielle.

Android est basé sur un kernel linux 2.6 mais ce n'est pas linux ! Il ne possède pas de système de fenêtrage natif (*X window system*), la glibc n'est pas supporté, Android utilise une libc customisé appelé *Bionic libc*.

Références

Site Google officiel : <http://www.android.com/>

Site officiel de développement Android : <http://developer.android.com/>

Site officiel des sources Android : <http://source.android.com/>

Site de l'OHA : <http://www.openhandsetalliance.com/>

Communauté francophone autour d'Android : <http://www.frandroid.com/>,

et le site collaboratif associé : <http://wiki.frandroid.com/wiki/Accueil>

« Développement d'applications professionnelles avec Android 2 », Reto Meier – Pearson – ISBN : 978-2-7440-2452-8

