

# INFO0306 - Programmation mobile





# Introduction

## Présentation du cours

- Prof intervenant : Marwane Ayaida
  - Maitre de Conférence Département MMI
  - Membre du Laboratoire CReSTIC
- Module INFO0306 : Programmation mobile
  - 10 H de CM avec M.AYAYIDA :
    - CM1 : Introduction à la Programmation mobiles
    - CM2 : Architecture Android
    - CM3 : Composants et Cycle de vie d'application Android
    - CM4 : Interface d'application Android
    - CM5 : Capteurs et Connectivité dans Android
  - 10H de TD avec M.AYAYIDA
  - 10H de TP avec M.AYAYIDA / G.Wilhelm
  - Contrôle continu :
    - Compte-rendu TP (50%)
    - Projet (50%)
      - Durée : 3 semaines (43, 44 et 45)
      - A rendre : Date à prévoir...





# sommaire

- Introduction à la Programmation mobile
- Pourquoi la programmation Smartphone?
- Présentation générale d'Android



# Introduction à la Programmation mobile

Que pouvez vous dire sur... ?

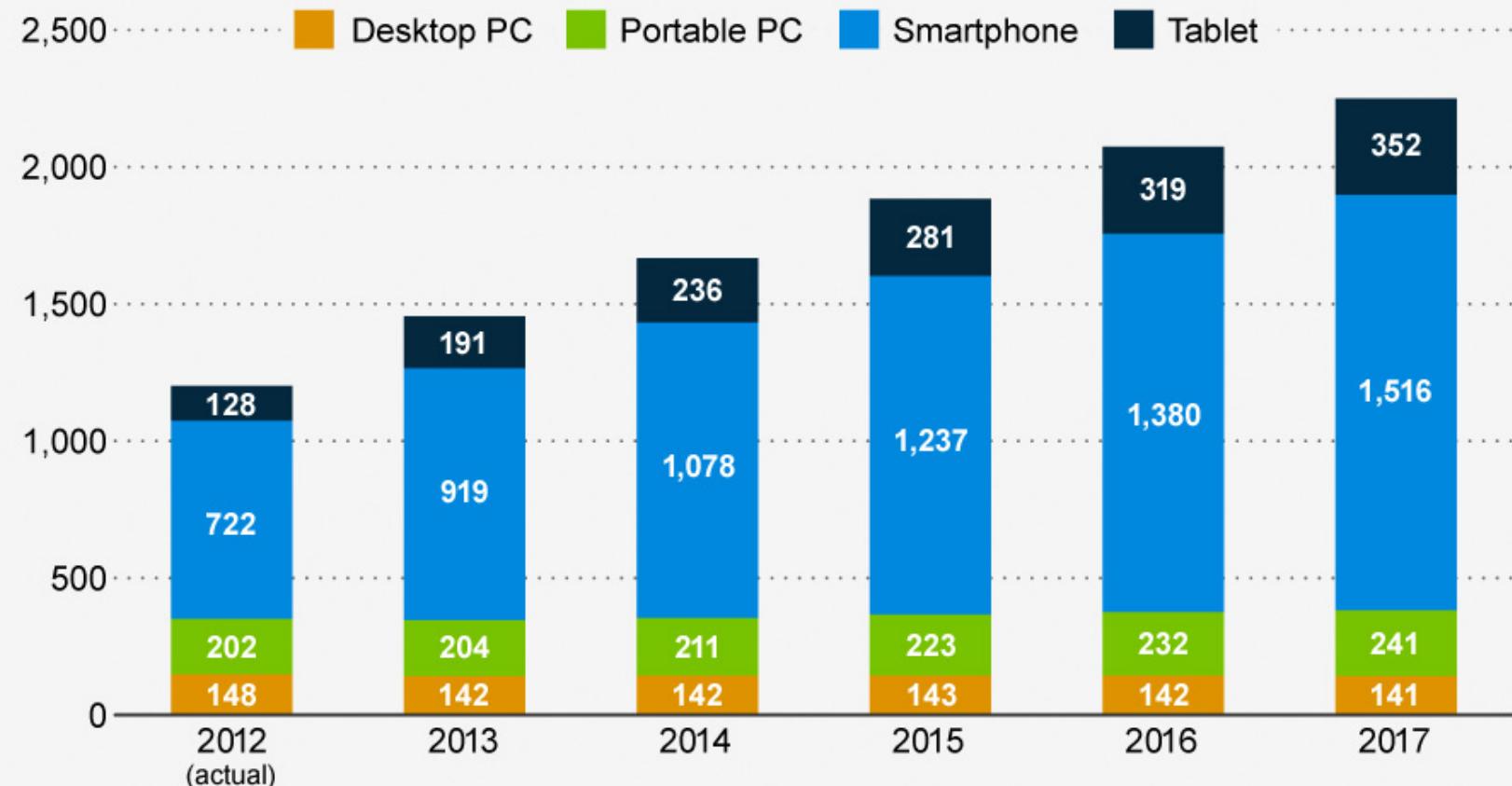
- Appareils mobiles?
- Smartphones?
- OS?
- Android?





# Smartphone Shipments to Top 1 Billion in 2014

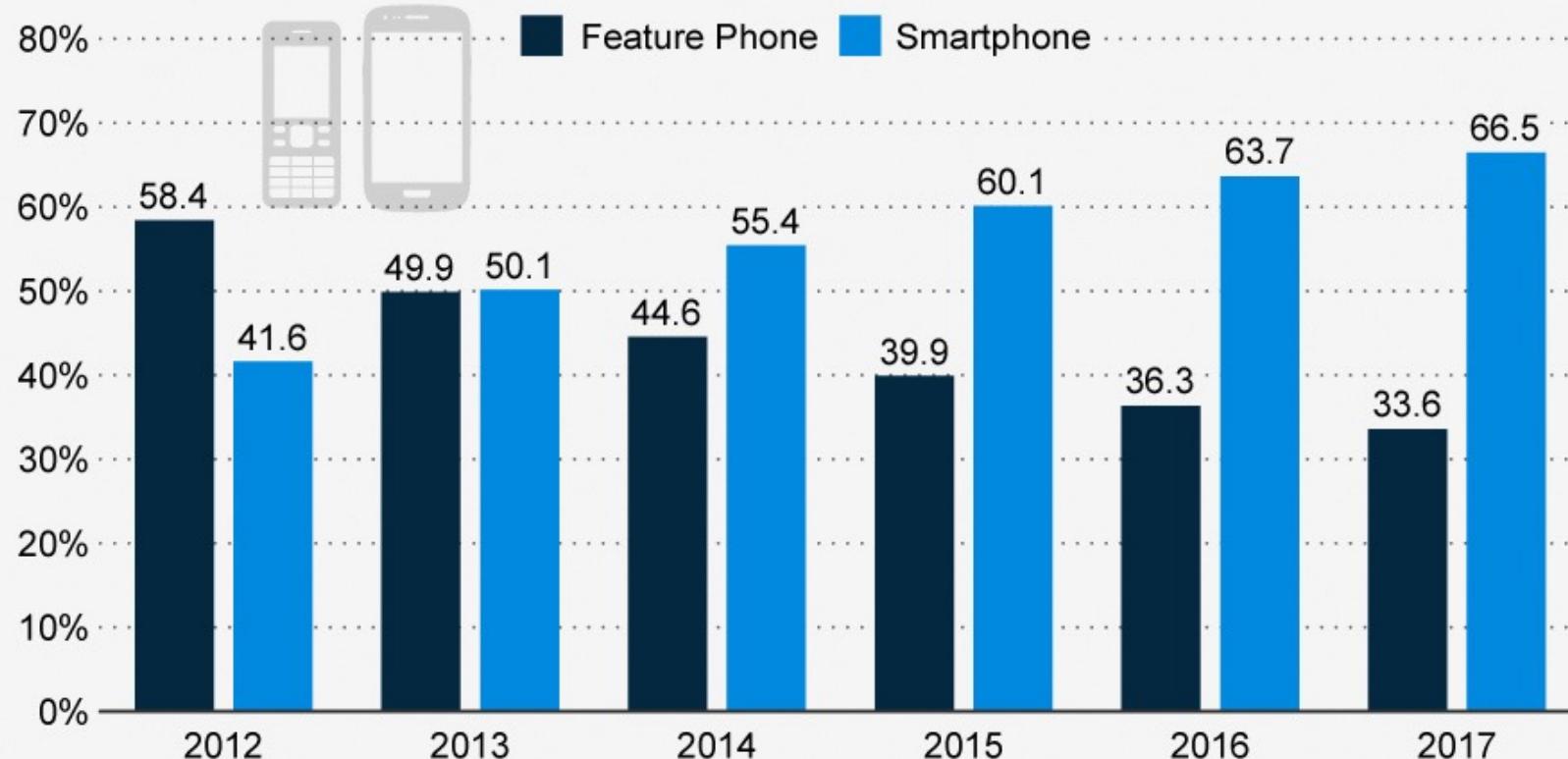
Global connected device shipment forecast (in million units)





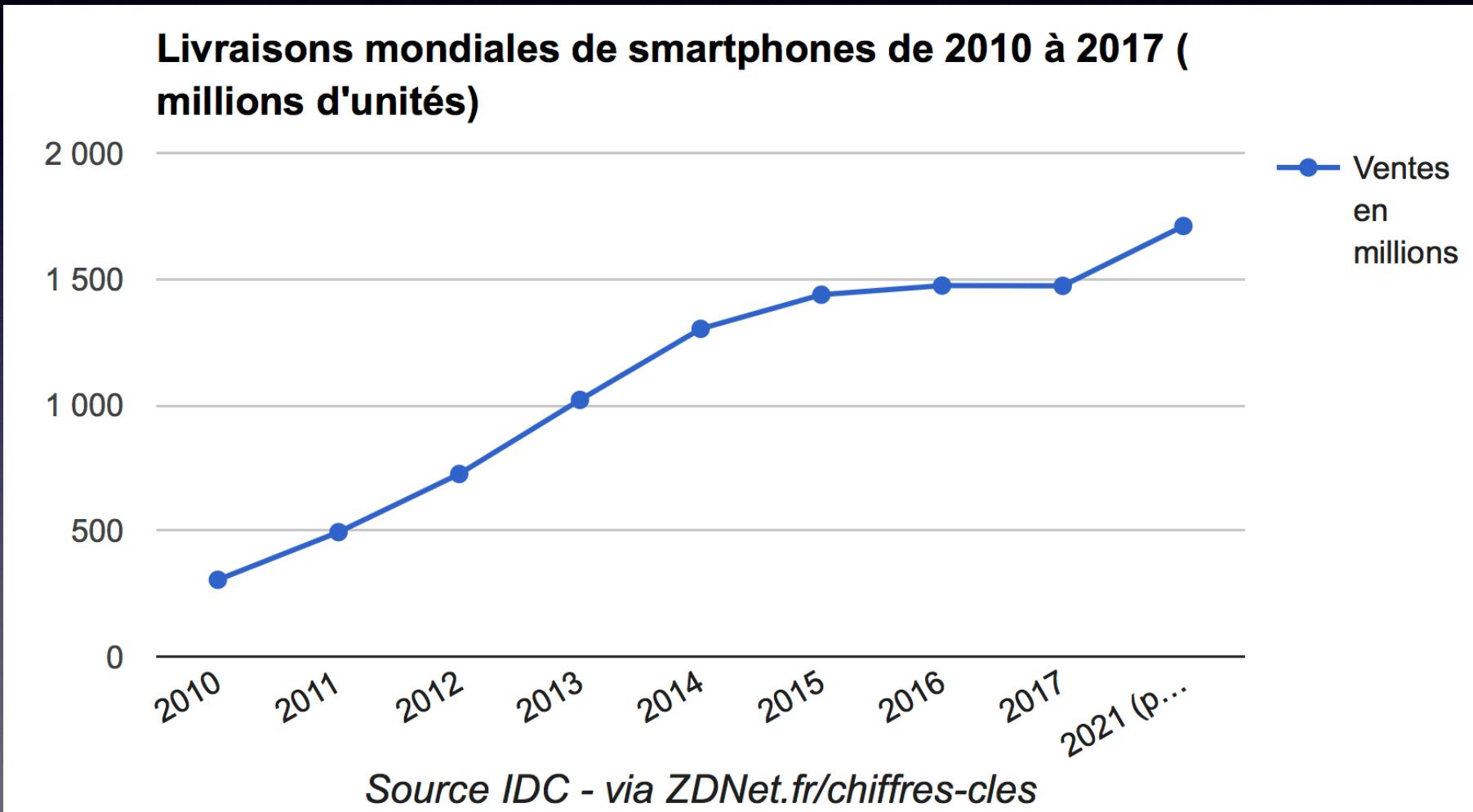
## Smartphones Tipped to Outship Feature Phones in 2013

Percentage of global mobile phone shipments, by device type



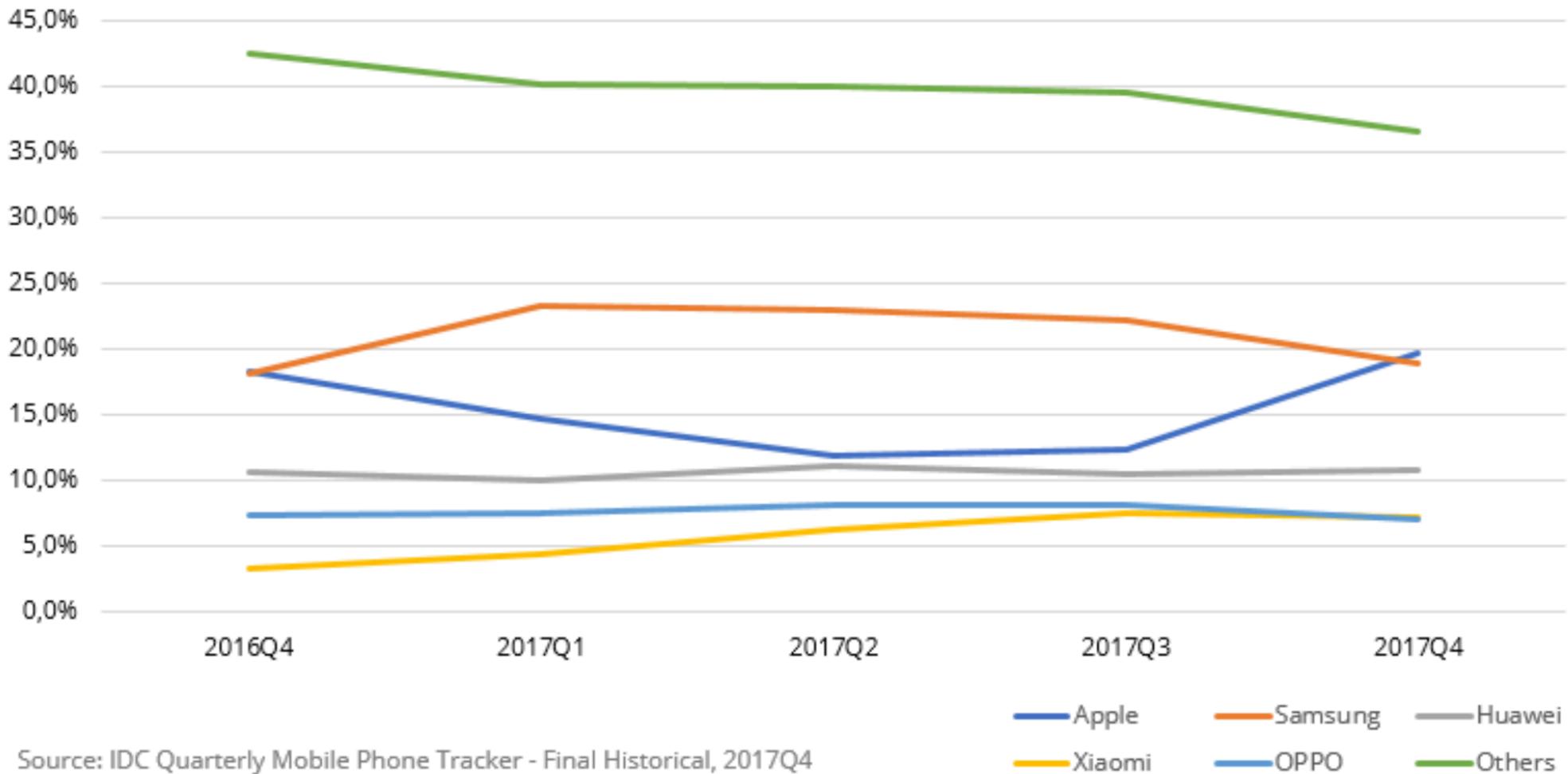


# Introduction à la Programmation mobile





## Worldwide Smartphone Company Market Share (Share in Unit Shipments)



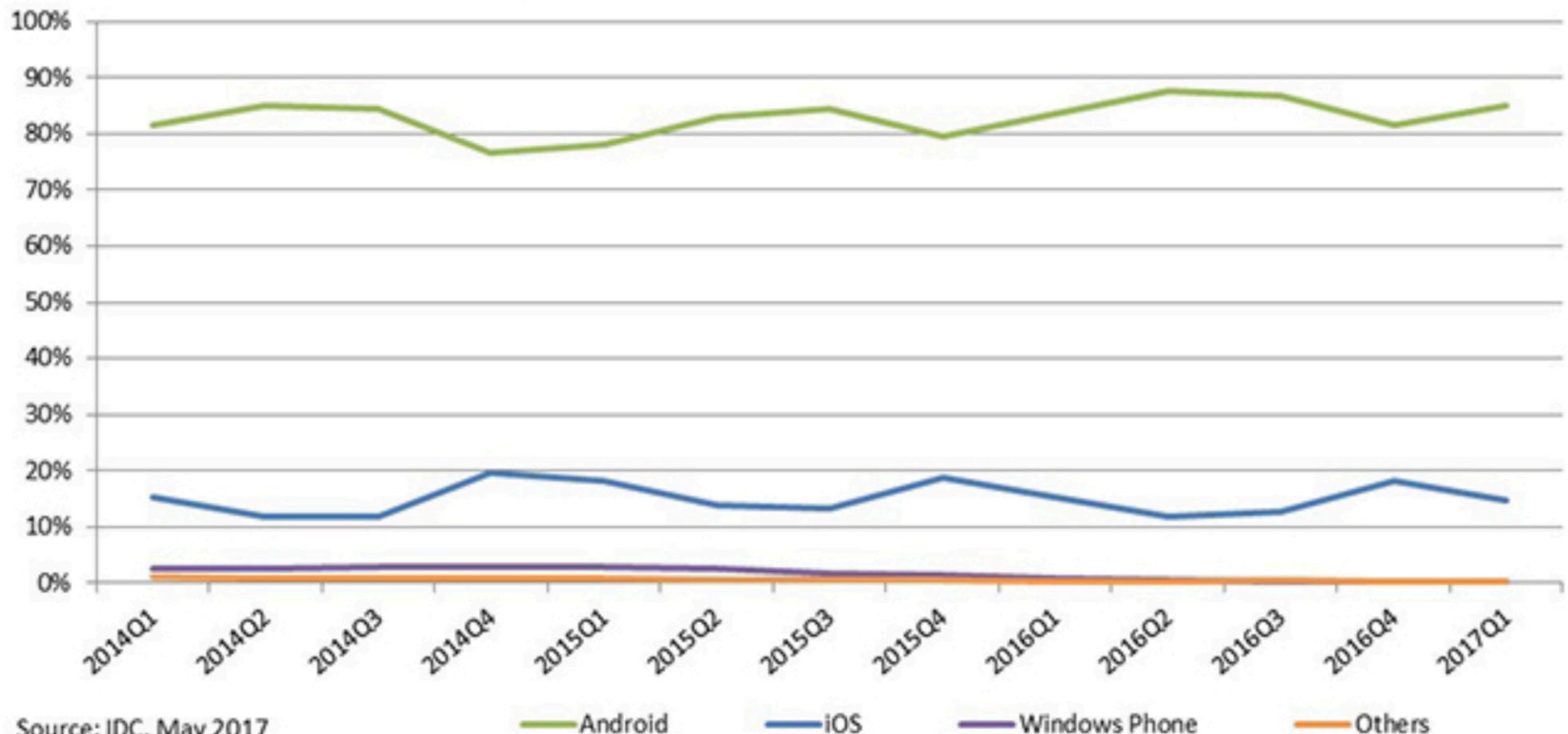
Source: IDC Quarterly Mobile Phone Tracker - Final Historical, 2017Q4

Apple      Samsung      Huawei  
Xiaomi      OPPO      Others

Source : <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/vendor>



## Worldwide Smartphone OS Market Share (Share in Unit Shipments)

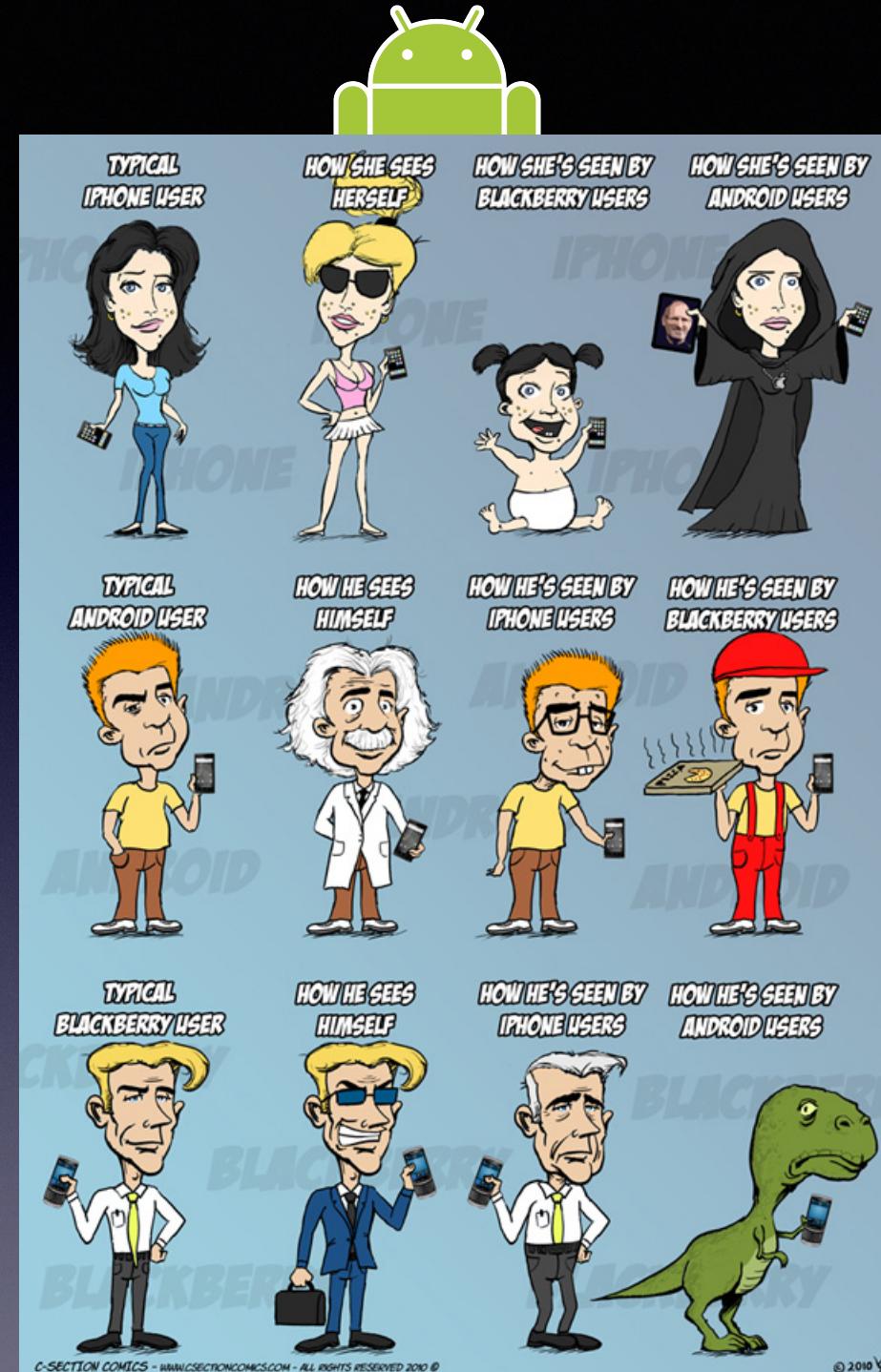


Source: IDC, May 2017

— Android      — iOS      — Windows Phone      — Others

Source : <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>

# Introduction



Source : <http://www.csectioncomics.com/2010/11/iphone-vs-android-vs-blackberry.html>



# Introduction à la Programmation mobile : Smartphones



iPhone X



Samsung Galaxy S9



Huawei P20



LG G7 ThinQ



# Introduction à la Programmation mobile :Tablettes



Samsung Galaxy  
Tab S3



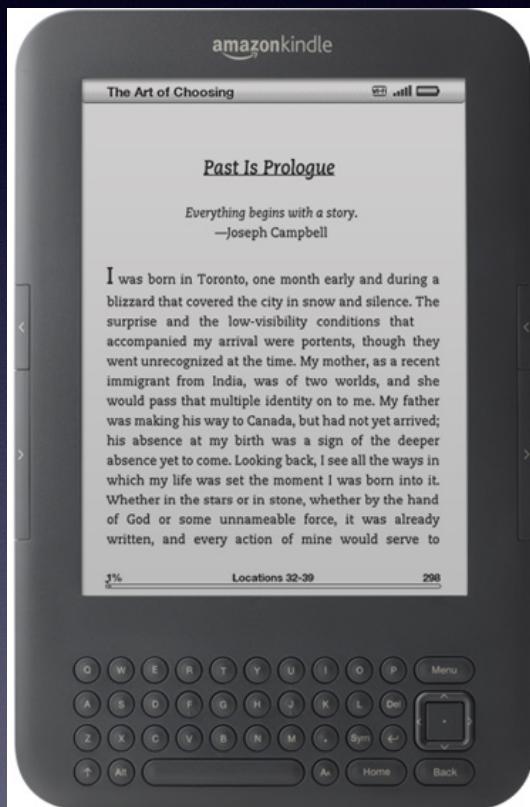
Huawei MediaPad M2



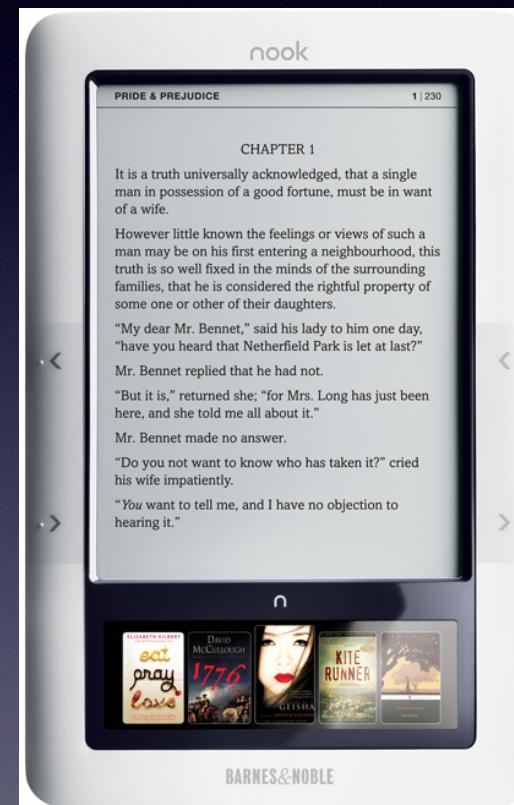
iPad Pro



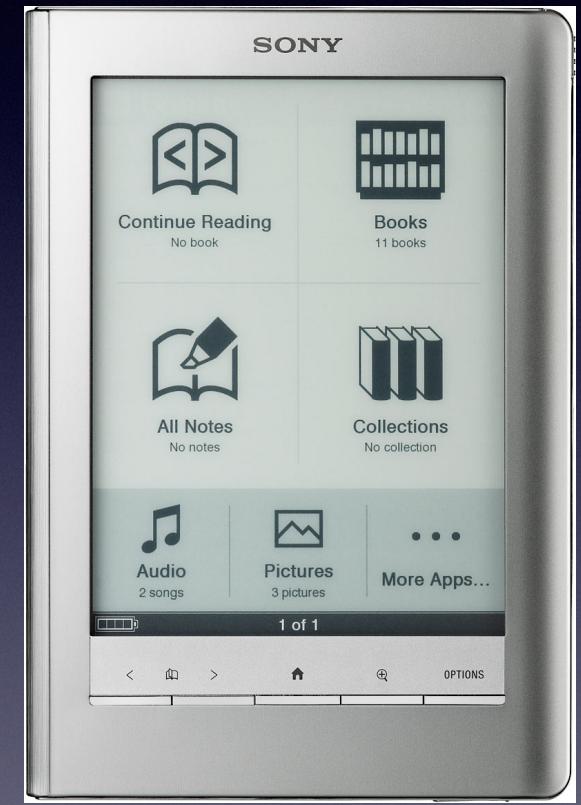
# Introduction à la Programmation mobile : eReader



Kindle 3



Nook



Sony Reader Touch Edition



## Avantages des mobiles

- Toujours avec l'utilisateur
- Possède un accès Internet
- Possède une puce GPS
- Possède un accéléromètre
- Possède micro et caméra
- Applications gratuites ou à bas prix



## Inconvénients des mobiles

- Taille écran limitée
- Durée de vie de batterie
- Vitesse Processeur limitée
- Accès limité (ou ralenti) aux réseaux
- Interfaces limitées : clavier léger, clavier de téléphone, tactile ou stylet.
- Navigateur web limité en fonctionnalités



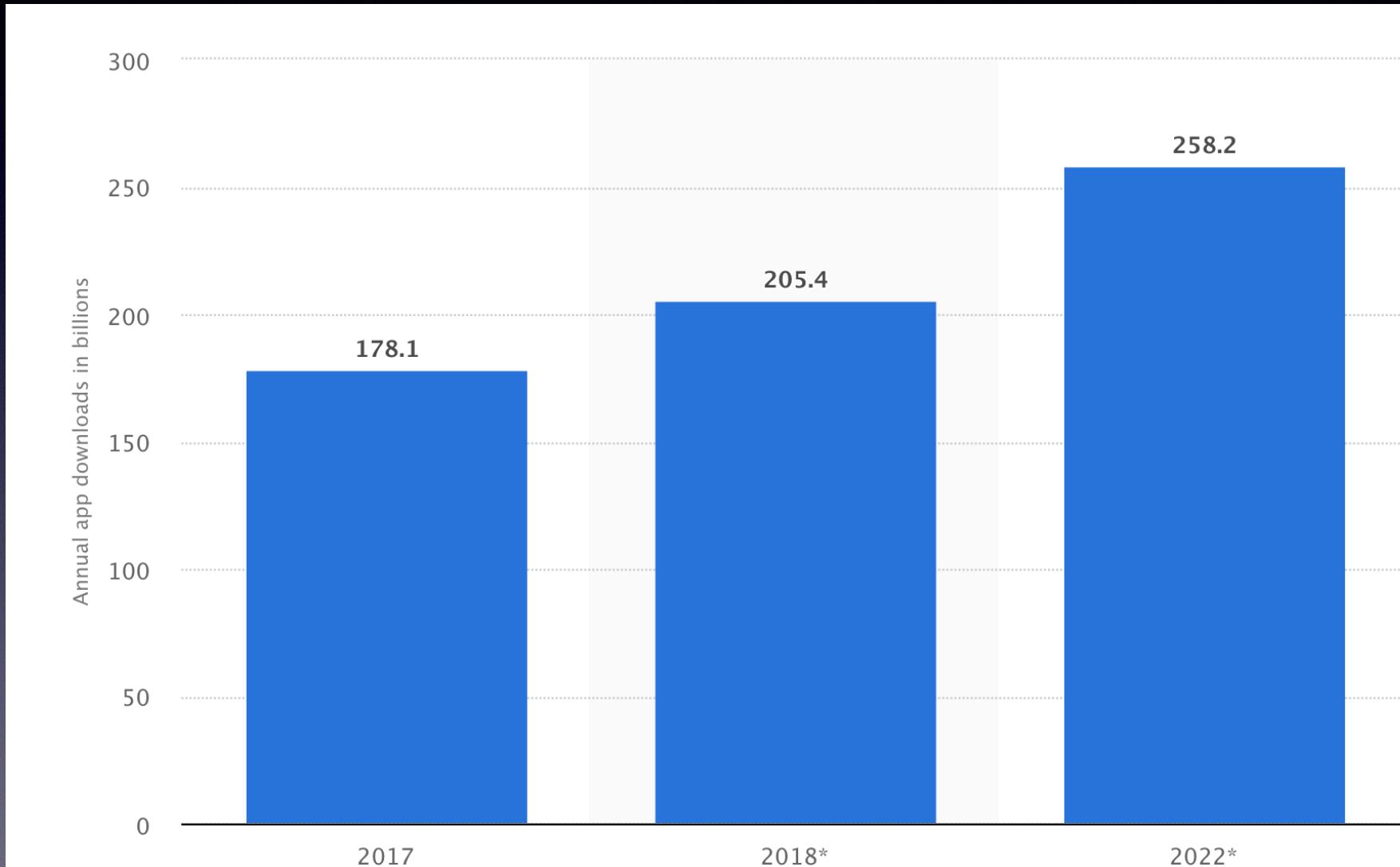
# Pourquoi la programmation smartphone?

- Plateformes mobiles sont les plateformes du futur
  - Croissance à deux chiffres du marché des mobiles
  - Opportunités professionnelles élevées
    - Marché du logiciel sur mobile augmente de 4.1 milliards en 2009 à 17.5 milliards en 2012
      - Analyse de Dice.com en 2010 : 72% des recruteurs recherchent des développeurs d'applications pour iPhone, 60% pour Android
      - Dice.com: les développeurs d'applications pour mobiles ont eu 85,000\$ en 2010 et salaires devrait encore augmenter



# Applications pour Mobiles

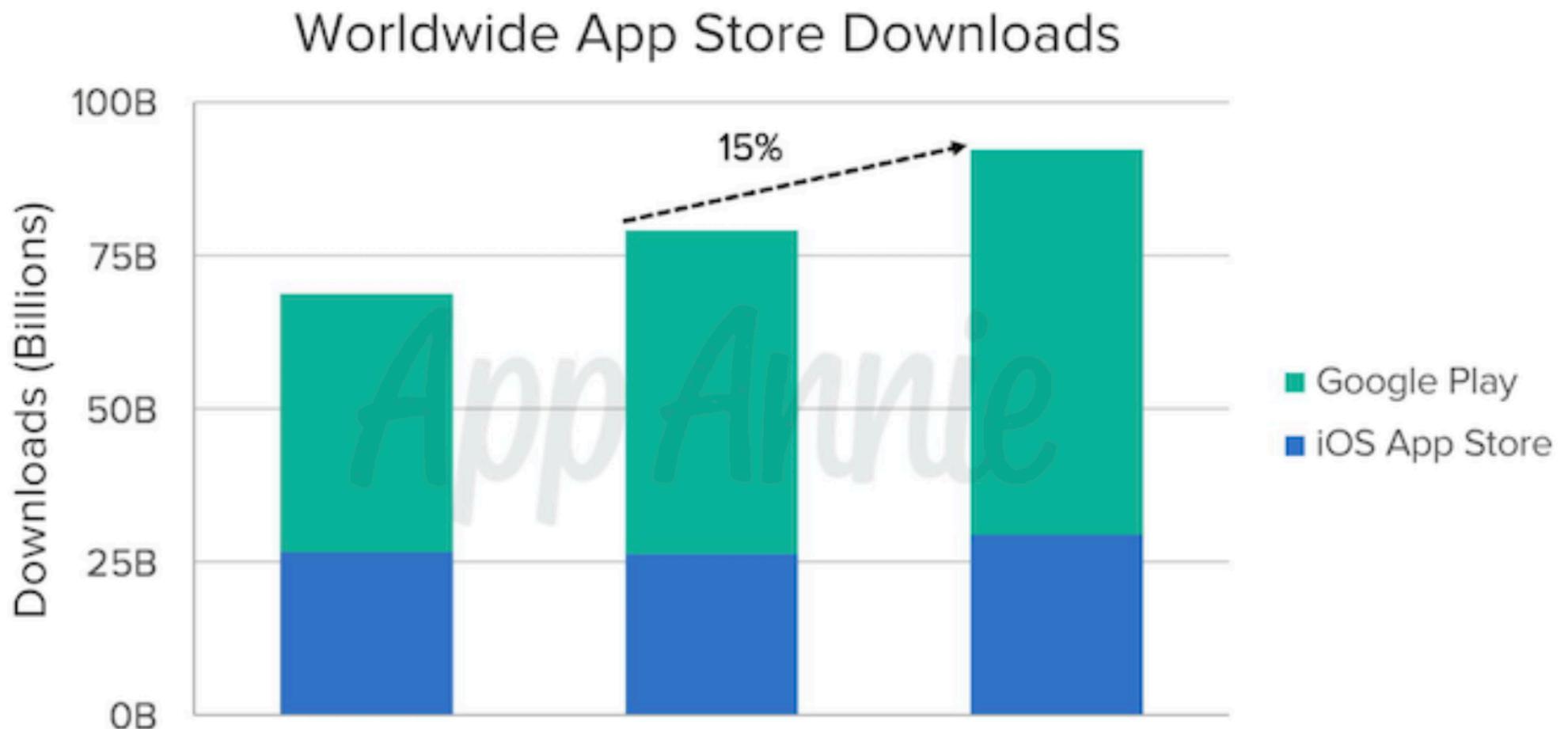
- Que sont-elles?
  - Toute application qui peut tourner sur un dispositif mobile
- App Stores :
  - 500 Milliards d'applications téléchargées en 2015
  - 23% du temps média dans la consultation du mobile
- Téléchargements applis : en pleine croissance
- Applications diverses et variées
- Quels types
  - Applis Web: s'exécutent dans un navigateur web HTML, JavaScript, Flash, client/serveur, etc.
  - Natives: binaires compilées pour le mobile
  - Modèle économique
    - Libre (avec support ad-hoc)
    - Payant



Source : <https://www.statista.com/statistics/271644/worldwide-free-and-paid-mobile-app-store-downloads/>



# Applications pour Mobiles



Source :<http://www.businessofapps.com/data/app-statistics/#1>

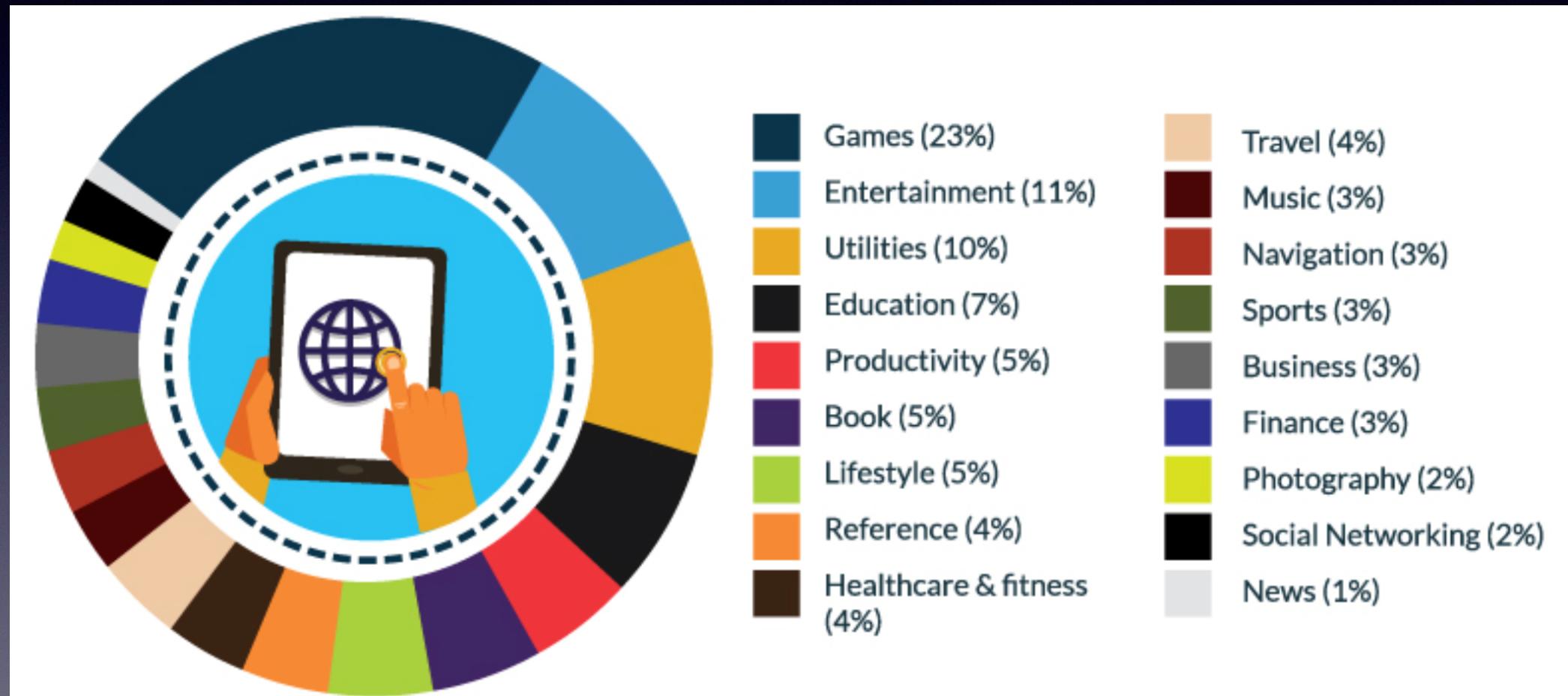


	Apps (Millions) 2017	Téléchargements (Milliards) 2016 —> 2017	Revenus (Milliards\$) 2016 —> 2017
Android	2,7	55 —> 64 (~+17%)	15 —> 20,1 (~+34%)
Apple	2,2	26 —> 28 (~+7%)	28,6 —> 38,5 (~+35%)

Source : <https://www.developpez.com/actu/182661/Le-marche-des-applications-pour-smartphones-a-augmente-de-35-pourcent-en-2017-82-pourcent-des-depenses-ont-ete-consacrees-aux-jeux-mobiles-d-apres-Sensor-Tower/>



# Applications pour Mobiles



Source : <http://www.blogmost.com/smartphone-app-store-statistics/>



# Applications pour Mobiles

- Où trouver les Applis?
  - iOS
    - Apple's App Store
  - Android
    - Plusieurs stores :Android Market, Amazon Appstore for Android, GetJar, etc.
  - Sur le Web



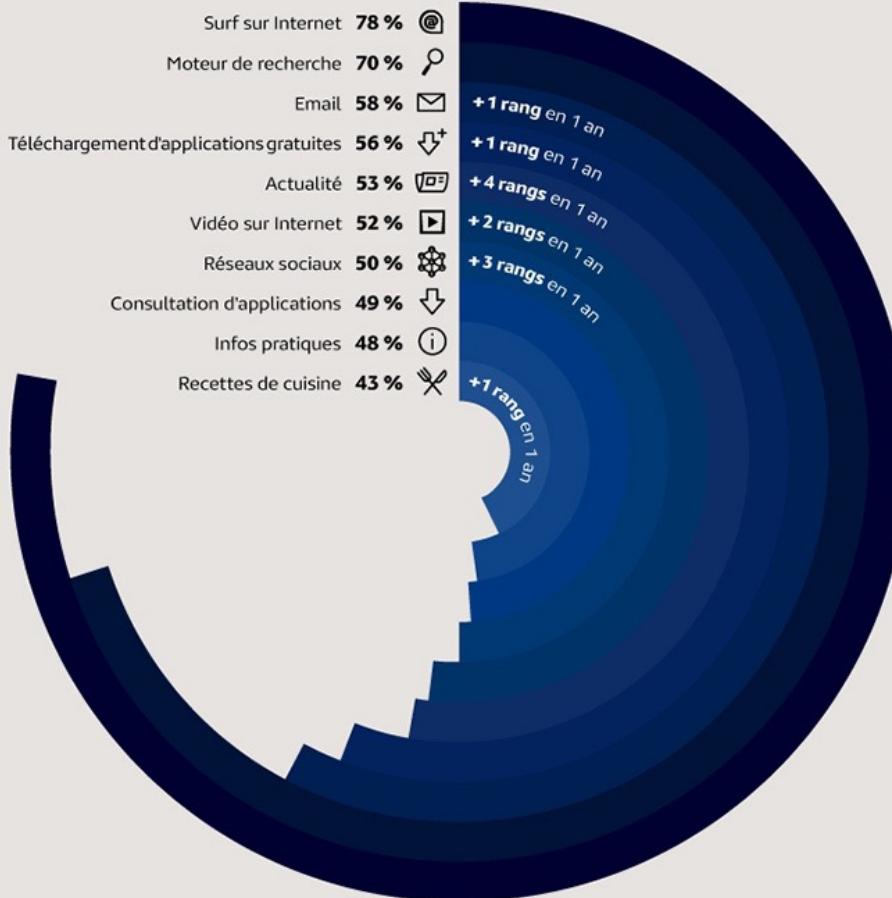
# Applications

## Les 10 principaux usages de la tablette

Part des tablonautes qui chaque mois pratiquent

M  
Mediametrie

Surf sur Internet	78 %	
Moteur de recherche	70 %	
Email	58 %	
Téléchargement d'applications gratuites	56 %	
Actualité	53 %	
Vidéo sur Internet	52 %	
Réseaux sociaux	50 %	
Consultation d'applications	49 %	
Infos pratiques	48 %	
Recettes de cuisine	43 %	



Source : Médiamétrie – Web Observatoire (1er trimestre 2014) - Usages dernier mois

Source : <http://www.eco-conscious.com/art-2603-quel-est-lequipement-numerique-des-francais.html>



Appl



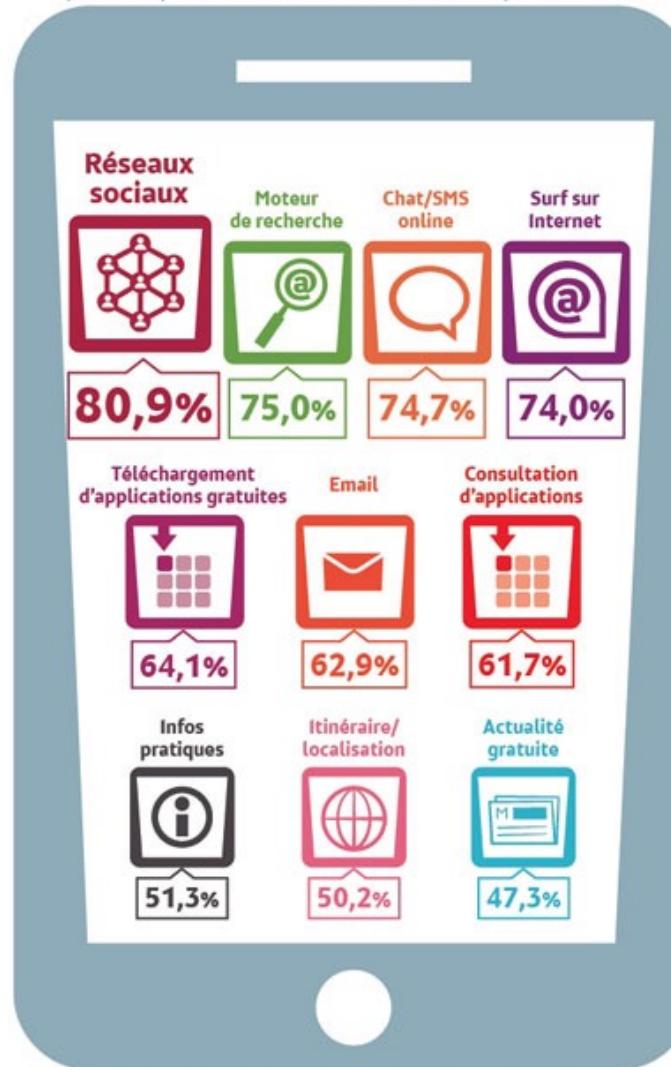
Source : <http://www.eco-conscient.com/art-2603-quel-est-lequipement-numérique-des-français.html>



App

## LES 10 PRINCIPAUX USAGES DES 15-24 ANS SUR SMARTPHONE

% des 15-24 ans équipés qui chaque mois pratiquent sur leur smartphone...



Source : Médiamétrie - Web Observatoire (1<sup>er</sup> trimestre 2014)

  
Mediametrie

Source : <http://www.eco-conscient.com/art-2603-quel-est-lequipement-numerique-des-francais.html>

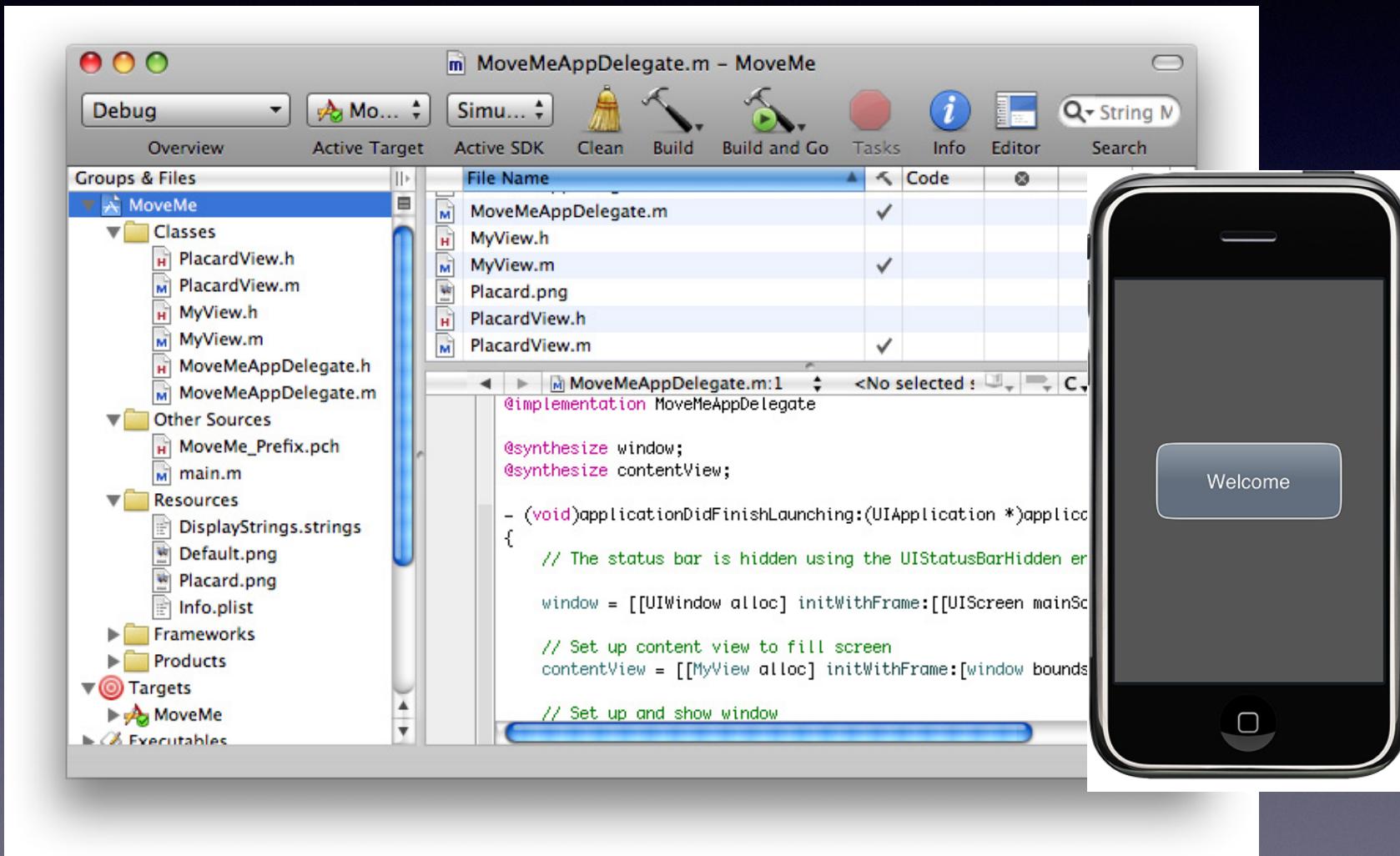


## Environnements de Développement

- La plupart des plateformes ont des SDK adaptés et téléchargeables du Net
- Chaque plateforme possède un émulateur qu'on peut utiliser pour tester les applis
- La plupart des émulateurs sont configurables pour coller à une variété de mobiles
- Tailles écran variées, limitations mémoire, etc.
- Exemples : Java ME, .NET Compact Framework (C++, C#, VB.NET) pour mobile Windows, Windows Phone 7 (Silverlight et XNA), Qualcomm's BREW (C or C++), Symbian (C++), BlackBerry (Java), Android (Java), iPhone (Objective-C), etc.



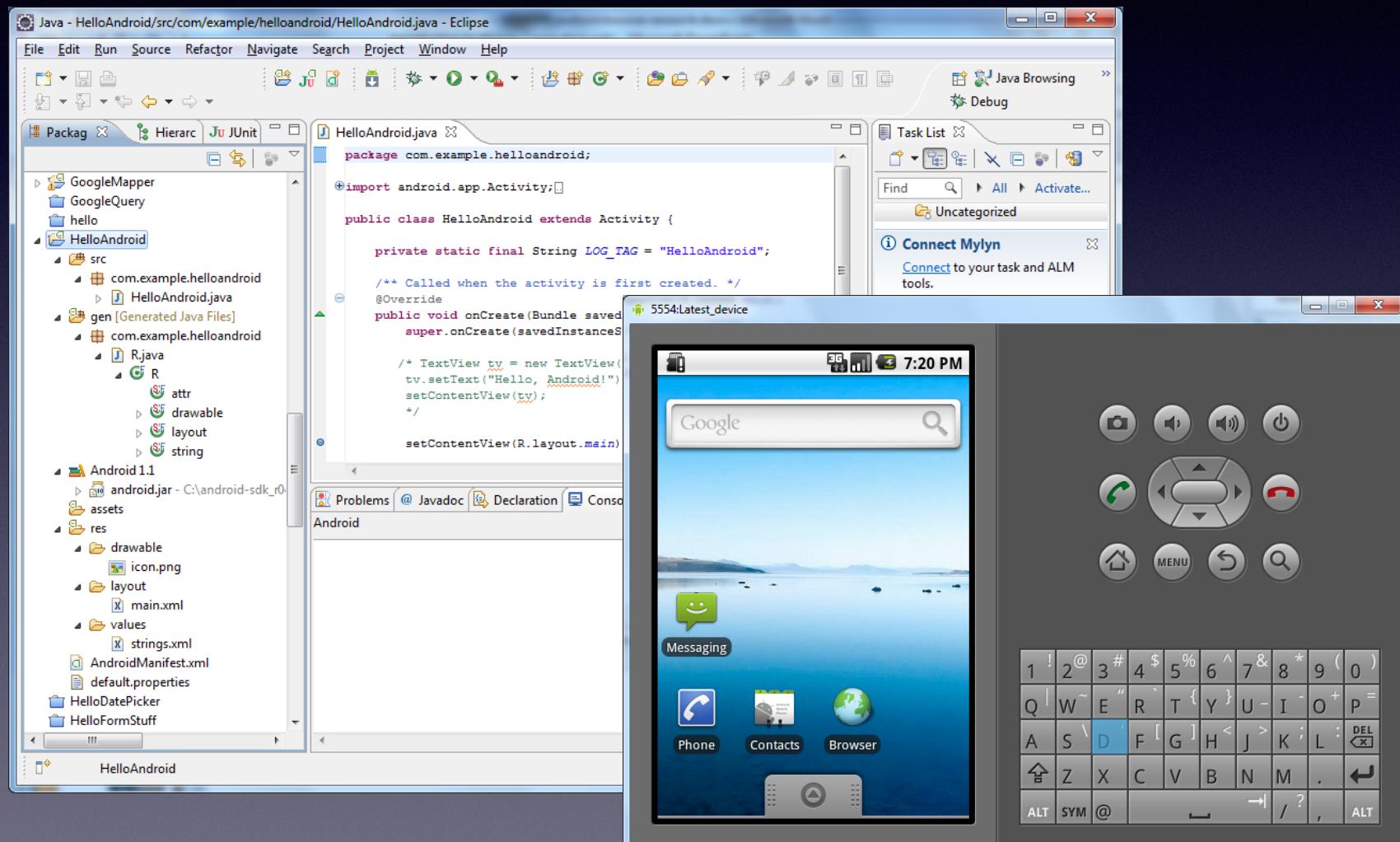
# IDE xCode et Emulateur iPhone



Source : [http://developer.apple.com/iphone/library/referencelibrary/GettingStarted/Creating\\_an\\_iPhone\\_App/index.html](http://developer.apple.com/iphone/library/referencelibrary/GettingStarted/Creating_an_iPhone_App/index.html)



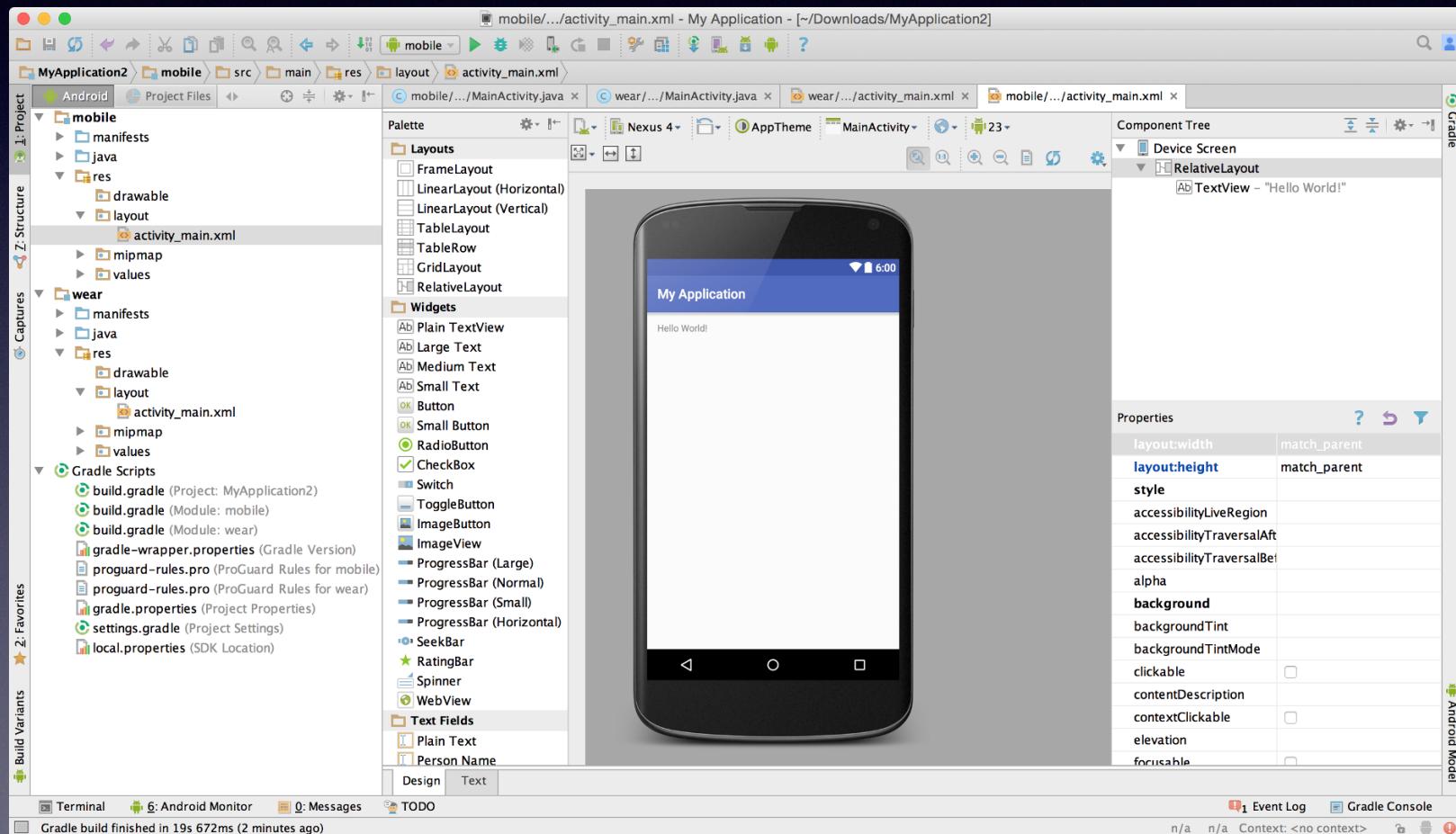
# Eclipse et Emulateur Android



Source : [http://developer.apple.com/iphone/library/referencelibrary/GettingStarted/Creating\\_an\\_iPhone\\_App/index.html](http://developer.apple.com/iphone/library/referencelibrary/GettingStarted/Creating_an_iPhone_App/index.html)



# Android Studio



Source : <https://developer.android.com/studio/projects/create-project.html>

# Introduction à la Programmation mobile

## Pourquoi la programmation Smartphone?

### Post-it

- Appareils mobiles : mobiles, smartphones, tablettes, ereader, etc.
- Il est vendu plus d'un milliards de smartphones dans le monde.
- Plus de la moitié des mobiles qui sont vendus sont des smartphones.
- Plusieurs constructeurs, plusieurs OS —> Android s'en sort très bien.
- Plus d'une centaines de milliards de téléchargements par an.
- La programmation se fait avec les SDK de chaque constructeurs.



# Présentation Générale d'Android





## Qu'est-ce que c'est ?

- Première plateforme ouverte pour appareils mobiles.
- Les applications natives et tierces utilisent les mêmes API.
- Souvent présenté comme l'alternative de Google à l'iPhone
- Système d'exploitation pour terminaux mobiles
- Un système d'exploitation open source libre pour appareils mobiles : Open Source (licence Apache)
- Un environnement de développement ouvert construit sur un noyau Linux open source
- Philosophie d'ouverture :
  - Android offre la possibilité de corriger des interfaces utilisateurs natives
  - La conception d'une application native (En écrivant une extension ou en procédant à un remplacement)



## Un peu d'historique

- Développé par la startup Android Inc
- Juillet 2005 : Rachat par Google
- Open Handset Alliance :
  - Novembre 2007 : Texas Instruments, Broadcom Corporation, Google, HTC, Intel, LG, Marvell Technology Group, Motorola, Nvidia, Qualcomm, Samsung Electronics, Sprint Nextel, T-Mobile
  - Décembre 2008 : ARM Holdings, Atheros Communications, Asustek Computer Inc, Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba Corp, Vodafone



## Terminaux Visés

- Téléphones portables (HTC, Samsung, Motorola...)
- Netbook/Smartbook (HP Airlife 100, Acer Aspire D250...)
- Tablette Multimédia (Archos, Samsung Galaxy Tab, ...)
- Montre intelligentes (Samsung Galaxy Gear...)
- TV connectée (Philips 7900...)
- Bracelet connecté (Samsung Gear Fit...)
- Automobile (Continental AutoLinq : Tesla, Ford...)
- Mais aussi : GPS, Réfrigérateur, Machine à laver...



## Android pour développeur

- Android est conçu par des développeurs pour des développeurs.
- Android nécessite aucune certification pour devenir développeur.
- Avec Android on peut distribuer et monétiser des applications sur Android Market.
- Puissant et intuitif, Android facilite le développement mobile.
- Ouvert, un SDK simple et puissant.
- L'absence de coût de licence attire plus de développeur.



## Android pour constructeur

- Facilité d'accès au matériel de bas niveau avec une série d'API disponible.
- Android fonctionne sur plusieurs marques de smartphones.
- L'interaction entre applications est transparente.
- Intégration de Google Maps et utilisation de services d'arrière plan dans les applications.
- Les applications natives et tierces utilisent les mêmes API.



## Fonctionnalités 1/2

- Framework applicatif avec réutilisation et remplacement possible des composants
- DVM : Dalvik Virtual Machine (machine virtuelle optimisée pour les périphériques mobiles)
- Navigateur intégré basé sur le moteur WebKit (OpenSource)
- Librairie 2D dédiée
- Gestion de la 3D basée sur une implémentation d'OpenGL ES1.0 (avec support de l'accélération matérielle)
- Base de données SQLite
- Gestion des écrans tactiles et du Multi-touches



## Fonctionnalités 2/2

- Multimédia : support de la plupart des formats classiques d'images, de vidéos et audios (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF)
- Téléphonie GSM (selon hardware)
- Bluetooth, EDGE, 3G et WiFi (selon hardware)
- Caméra, GPS, compas et accéléromètre (selon hardware)
- Environnement de développement riche incluant :
- Un émulateur (avec une interface de contrôle)
  - Des outils de déboggage
  - Outils de profiling mémoire et performance
  - Un plugin pour l'IDE Eclipse



## Concurrents

- Symbian OS :
  - un système d'exploitation pour téléphone portable.
  - hérité de Epoc32,
  - créé par différents constructeurs (Psion, Nokia, Motorola);
  - passage en open source octobre 2009
- iOS (iphone OS) :
  - un système mobile développé par Apple;
  - un des leaders en téléphonie,
  - fermé...
- Windows mobile :
  - C'est le nom générique donné à différentes versions de Microsoft Windows.
  - Windows Phone 7/8 : En progression vu la chute de windows mobile 6,
  - fermé...
- Blackberry : plutôt dédié entreprise mais se démocratise



# Et ça ressemble à quoi ?





## Mobiles Disponibles

En 2008 : HTC Dream / G1





# Mobiles Disponibles

En 2009 : Une quinzaine (HTC, LG, Samsung, Motorola...)





# Mobiles Disponibles

En 2010 : De très nombreux mobiles



Optimus Q (LG C710 Aloha)



## Versions d'Android

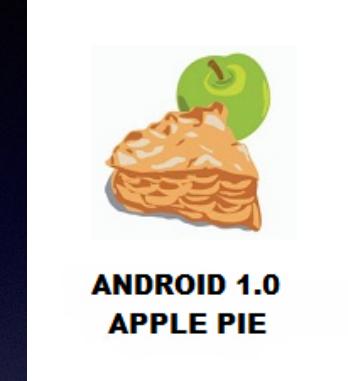
- 1.0 : Apple pie (novembre 2007)
- 1.1 : Bananas split (octobre 2008)
- 1.5 : Cupcake (avril 2009)
- 1.6 : Donut (septembre 2009)
- 2.0/2.1 : Eclair (octobre 2009)
- 2.2 : FroYo (mai 2010)
- 2.3 : Gingerbread (novembre 2010)
- 3.0 : Honeycomb (février 2011)
- 4.0 : Ice Cream Sandwich (ICS) (décembre 2011)
- 4.1/4.2/4.3 : Jelly Bean (juillet 2013)
- 4.4 : KitKat (octobre 2013)
- 5.0/5.1 : Lollipop (juillet 2014)
- 6.0 : Marshmallow (Octobre 2015)
- 7.0/7.1 : Nougat (Août 2016)
- 8.0/8.1 : Oreo (Août 2017)
- 9.0 : Pie (Août 2018)
- 10.0 : Android 10 (Septembre 2019)



Evolution très rapide !



## Apple pie 1.0



- Sortie le 11 novembre 2007
- Version connue uniquement ou presque des développeurs
- La version du SDK distribuée avant la sortie du premier téléphone Android



## Bananas split 1.1



- Sortie le 22 octobre 2008
- Appelée aussi Beta
- Version incluse dans le premier téléphone :
  - HTC G1/Dream





## Cupcake 1.5

- Sortie le 30 Avril 2009
- Basée sur Linux Kernel 2.6.27
- Possibilité d'enregistrer et de gérer les vidéos
- Upload de vidéos vers Youtube
- Upload d'images vers Picasa directement depuis le téléphone
- Un nouveau clavier avec saisie prédictive
- Support du Bluetooth A2DP et AVRCP
- Possibilité de se connecter automatiquement à un kit Bluetooth
- Ajouts de widget
- Ajout des dossiers sur le Home
- Transition d'écrans animées





## Donut 1.6

- Sortie le 15 Septembre 2009
- Basée sur Linux Kernel 2.6.29
- Nouvelle version du market
- Refonte de la camera et de la galerie (suppression multiple...)
- Mise à jour de la recherche vocale avec réponses plus rapides et meilleure intégration (appel de contacts..)
- Amélioration des recherches pour intégrer les bookmarks, l'historique, les contacts et le web depuis l'écran de démarrage
- Support de nouveaux protocoles de communication
- Support des écrans en WVGA
- Amélioration des performances
- Framework "Gesture" disponible
- Navigation Google Gratuite





## Eclair 2.1

- Sortie le 26 Octobre 2009
- Basée sur Linux Kernel 2.6.29
- Optimisation des performances
- Support des écrans de taille et de résolution différentes
- Interface revue
- Nouvelle interface pour le navigateur et support d'HTML5
- Nouvelle liste des contacts
- Intégration de Google Maps 3.1.2
- Support de Microsoft Exchange
- Support du flash intégré pour l'appareil photo
- Zoom digital
- Amélioration du Multitouch / clavier virtuel
- Bluetooth 2.1
- Live Wallpapers

Marwane Ayaida





## Froyo 2.2



- Sortie le 20 Mai 2010
- Basée sur Linux Kernel 2.6.32
- Amélioration générale de l'OS (vitesse, memoire...)
- Mise en place de compilation à la volée (JIT) : bytecode + dynamique
- Intégration du moteur JavaScript V8 de chrome dans le navigateur
- Amélioration du support de Microsoft Exchange
- Mise à jour du "Launcher" pour personnalisation aisée
- Support du Hotspot Wi-Fi
- Mise à jour du Market et mise à jour automatiques
- Passage rapide d'un clavier d'une langue à une autre



## Gingerbread 2.3



- Sortie le 6 Décembre 2010
- Basée sur Linux Kernel 2.6.35
- Support des technologies NFC (Near Field Communication)
- Client SIP amélioré



## HoneyComb 3.0



- Sortie le 22 Février 2011
- Orientée Tablette
- Prise en charge du multi-coeurs



## Ice Cream Sandwich 4.0



- Sortie le 19 octobre 2011
- Basée sur Linux Kernel 3.0.1
- Déblocage par reconnaissance de visage.
- Amélioration de la navigation internet avec le navigateur Chrome.



## Jelly Bean 4.1/4.2/4.3



- Sortie le 9 juillet 2012
- Basée sur Linux Kernel 3.0.31
- Il ajoute un système de notification améliorée
- Il ajoute la reconnaissance vocale sans connexion internet
- Il ajoute le « Project Butter » qui augmente la fluidité d'Android
- 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.
- 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



## Kitkat 4.4



- Sortie le 31 octobre 2013
- Basée sur Linux Kernel 3.4.0
- 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



## Lollipop 5.0



- Sortie le 3 novembre 2014
- Basée sur Linux Kernel 3.10
- Material Design,
- Moteur d'exécution ART à la place de Dalvik
- Support du 64 bits
- Android TV
- Android Auto
- Android Wear
- projet « Volta » pour économiser la batterie
- OpenGL ES 3.1
- API Android Extension Pack
- Heads-up notifications : notifications sur écran d'accueil



## Marshmallow 6.0



- Sortie le 5 octobre 2015
- Autonomie en veille augmentée grâce au système « Doze »
- Nouvelle animation de démarrage
- Google Now on Tap
- Personnalisation par System UI Tuner
- Gestion des autorisations
- Android Pay
- Support natif du capteur d'empreinte digitale



# Nougat 7.0



- Sortie le 22 août 2016
- Mode Multi-Fenêtre,
- Amélioration de « Doze",
- Mode Nuit,
- Revue du centre de notification,
- Ajout d'un bouton tout effacer au multitâche



## Oreo 8.0/8.1



- Sortie le 21 août 2017
- Démarrage plus rapide des appareils,
- Possibilité de configurer une limite d'exécution des applications en arrière plan,
- Remplissage automatiques au sein des applications (avec la permission de l'utilisateur),
- Arrivée du picture-in-picture (possibilité d'incruster une application en superposition)
- Etc,



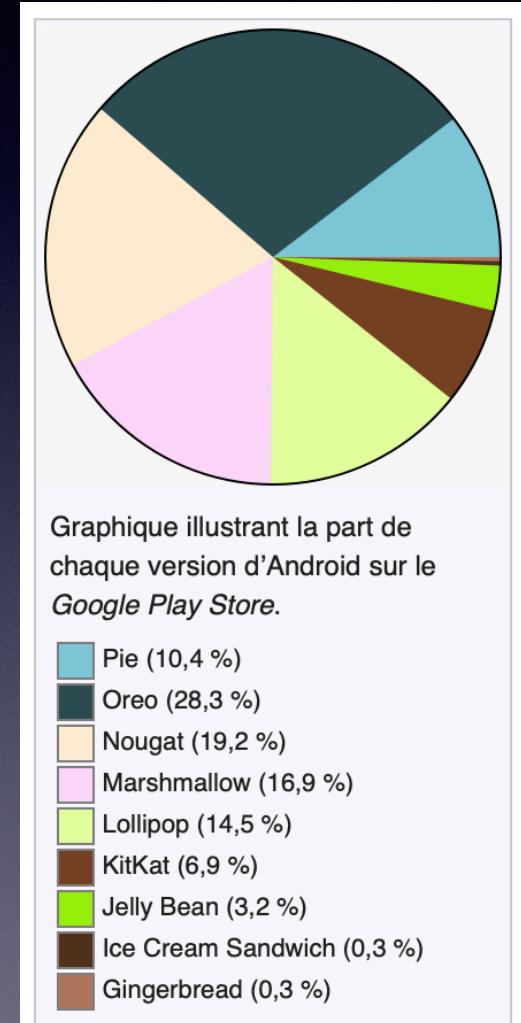
## Pie 9.0



- Sortie le 6 août 2018
- Une gestion plus intelligente de la batterie et de la luminosité, adaptée à chaque utilisateur par le biais de l'apprentissage profond
- Introduit également les App Actions : le système cherche à anticiper les actions de l'utilisateur en lui proposant des applications selon ses habitudes
- La navigation par gestes est modifiée
- Paramétrier le système de façon qu'il active un filtre anti-lumière bleue et le mode « Ne pas déranger » à une heure voulue
- Etc,



## Répartition des versions



Graphique illustrant la part de chaque version d'Android sur le *Google Play Store*.

Pie (light blue)	10,4 %
Oreo (dark teal)	28,3 %
Nougat (light orange)	19,2 %
Marshmallow (pink)	16,9 %
Lollipop (light green)	14,5 %
KitKat (brown)	6,9 %
Jelly Bean (bright green)	3,2 %
Ice Cream Sandwich (dark brown)	0,3 %
Gingerbread (dark reddish-brown)	0,3 %

- Au 7 mai 2019

Source : <http://fr.wikipedia.org/wiki/Android>

Programmation mobile - INFO0306



## Android Vs. Linux

- Android : un système basé sur Linux...
- Mais avec tellement de modifications —> Android n'est pas Linux
- Android n'est pas considéré non plus comme un OS GNU/Linux
- Linux sur périphériques mobiles ?
  - GNU/Linux ne convient pas aux appareils mobiles
  - Google a donc modifié le noyau Linux
  - Android est open source.



## Android taillé pour l'embarqué

- Périphériques avec peu de ressources
- Périphériques avec des ressources différentes
- Périphériques avec une utilisation bornée
  - Smart Phone,
  - lecteur de salon,
  - auto-radio....
- AOSP (Android Open Source Project)
  - Licence Apache



# Introduction à la Programmation mobile

## Présentation Générale d'Android

### Post-it

- Android : un système open source basé sur Linux, mais très différent.
- Historique d'Android : Entreprise innovante racheté en 2005 par Google.
- Beaucoup de fonctionnalités : 2D, 3D, Multimédia, Caméras, Bluetooth, etc.
- Plusieurs concurrents : Symbian, iOS, Windows Mobile, etc.
- Des centaines de smartphones qui sont sous Android.
- Plusieurs versions d'android avec une évolution très rapide