Programmation Android
Ce que vous devez savoir

CC BY NC SA

Sur la plate-forme Android

Sur l'OS Android

- noyau Linux
- développement d'app avec un SDK Java/Kotlin en évolution régulière

Le Android SDK contient (entre autres)

- les **utilitaires** nécessaires au développement (**tools**) : adb, SDK manager, etc.
- les librairies nécessaires au dév (pas toutes) : **APIs**, organisées par version
- le **Android Virtual Device Manager** (création et gestion des émulateurs)

Contenu du projet

Dossier App

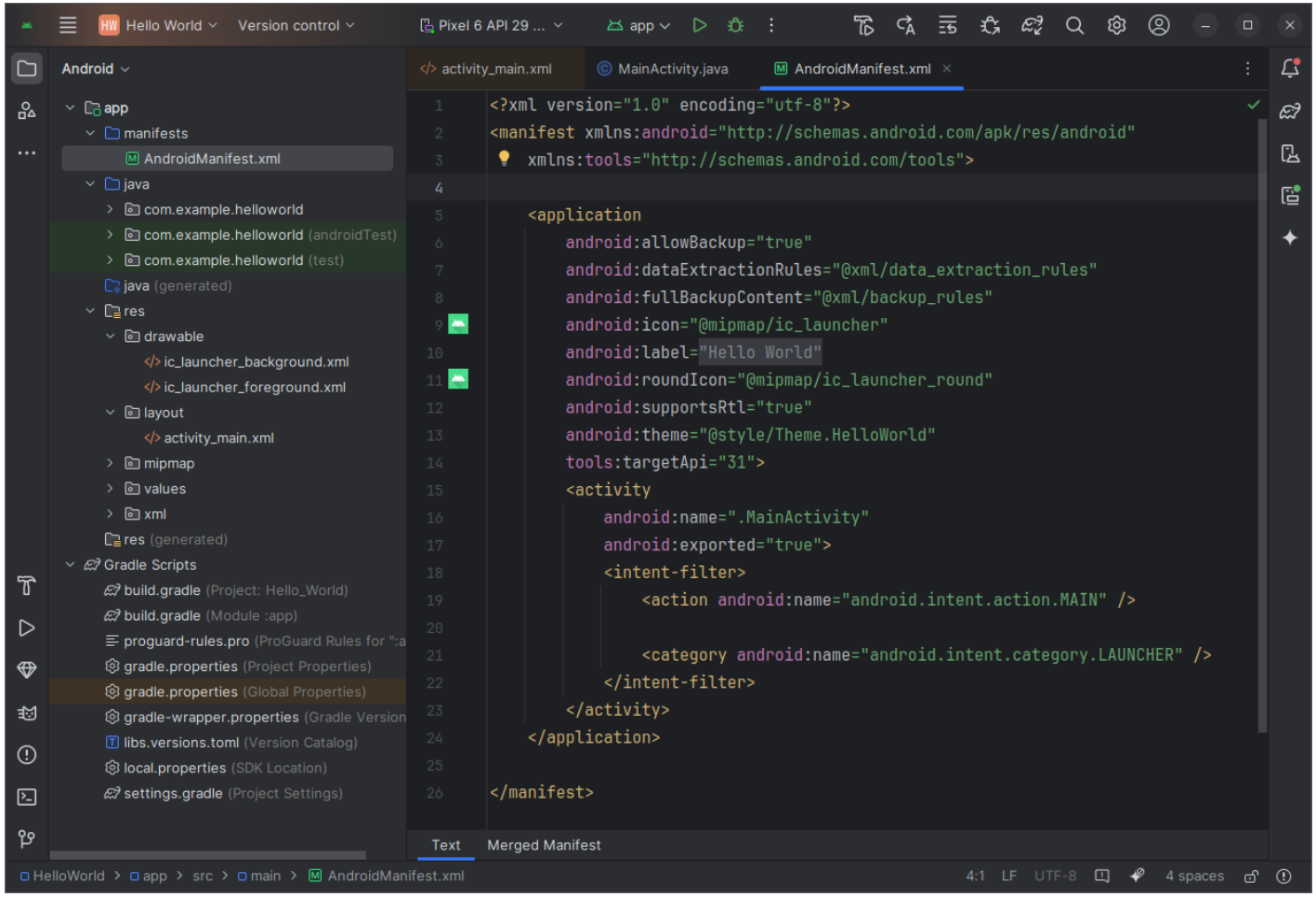
- **build/** : fichier générés par le projet
- **libs/** : librairies additionnelles ("à la main")
- **src/** : intégralité des sources pour le développement (appli + tests)
- **build.gradle** : définition des options du build
- **proguard-rules.pro** : règles additionnelles pour le build
- **.gitignore** : définition des fichiers ignorés par git

Contenu du projet

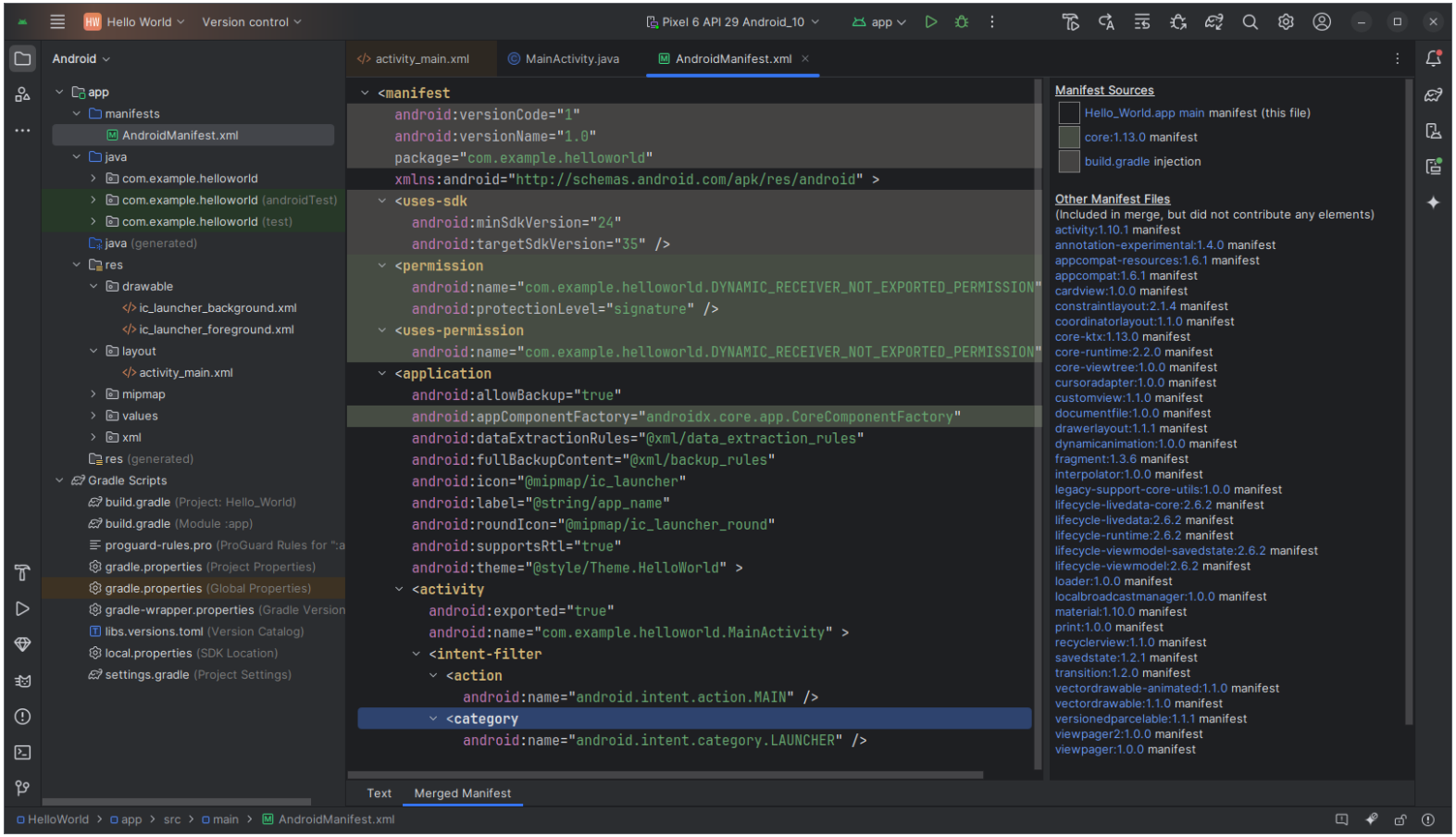
Dossier App/src/

- **androidTest/** : tests de l'application dans l'environnement android
- **test/** : tests internes à l'application
- **main** : sources de l'application
  - **main/java** : sources Java, e.g. la classe qui lance l'activité
  - **main/res** : les ressources de l'application
    - **drawable-(h)(m)(l)dpi/** images dans différentes résolutions
    - **layout/** GUI design général (xml)
    - **values/** valeurs des variables (xml)
    - **menu/** définition des menus (xml)
- **main/AndroidManifest.xml** : description et éléments-clés de l'application (nom, activité principale, intents, etc.)

app/src/main/AndroidManifest.xml : fichier indispensable



Manifest complet : `manifest.xml` + `build.gradle`

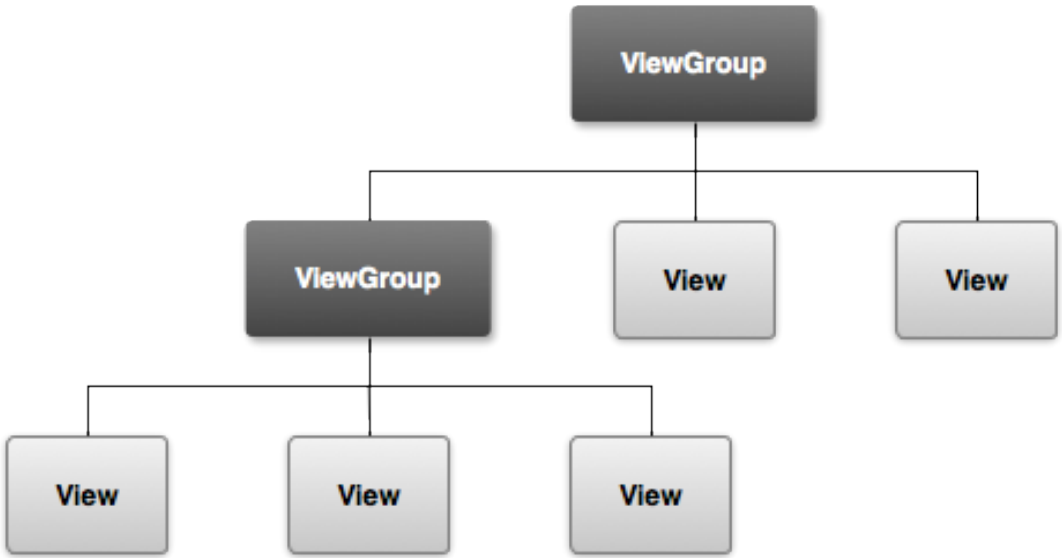


Points essentiels du manifest

Caractéristiques de l'application

1. **le nom de package** `build.gradle`
2. les numéros d'API min et cible `build.gradle`
3. attributs de l'application : balise **<application ...**
   - nom : **<application ...android:label="@string/app_name" >**
   - caractéristiques de chaque activité définie :
     - classe : **<activity android:name=".AfficheURL" >**
     - filtre(s) pour les **<intent-filter>**

Organisation d'une GUI Android



- **View** : élément de type *widget* (bouttons, champ texte, etc.) ▸ View
- **ViewGroup** : un type de **View** gérant d'autres View, par un mécanisme de mise en page : grille, liste verticale/horizontale, contraintes etc.
  ▸ ViewGroup

La classe `android.view.View`

Principes d'utilisation

- Toutes les *widgets* sont des sous classes de `View`
- Il est possible de créer une UI dans le code Java, mais on définit généralement une UI grâce à des fichiers XML
- À chaque type de View correspond ainsi une balise XML

▸ classe Java Button en XML ⇒

```
<Button
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="@string/button_text"
    ... />
```

La classe `android.view.ViewGroup`

Principes

- Un `ViewGroup` est un type (hérite de) de `View` pouvant contenir d'autres View, appelés *children*
- C'est la classe de base dont hérite les *layouts* et les *view containers*
- À chaque type de ViewGroup correspond une balise XML
- La différence est qu'elle pourra elle-même contenir des balises de type View

▸ plus d'information

Clic sur bouton, solution 1 : XML

```
<Button
    android:id="@+id/button_send"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:onClick="sendMessage"
    android:text="@string/button_send" />
```

- Ajout de l'attribut **android:onClick** à l'élément *Button*
- valeur : méthode définie dans l'activité contenant la *view*
- signature standardisée : ***public void*** et un paramètre de type ***View***

```
/** Called when the user touches the button */
public void sendMessage(View view) {
    // Do something in response to button click
}
```

Solution 2
dans le code Java (à préférer)

Ajout d'un écouteur (listener) au bouton, par exemple au moment de la création de l'activité, dans la méthode `onCreate` :

```
Button button = (Button) findViewById(R.id.button_send);
button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        // Do something in response to button click
    }
});
```

Solution 3, Avec la librairie de Data Binding (Android Jetpack)

Jetpack est une surcouche des API Android qui facilite le développement ▸ Android Jetpack

Pour profiter du data binding, il faut modifier, si nécessaire, le fichier de build pour activer cette fonctionnalité ▸ plus d'information

> To configure your app to use data binding, enable the `dataBinding` build option in your `build.gradle` file in the app module, as shown in the following example:

```
android {
    ...
    buildFeatures {
        dataBinding true
    }
}
```

Aadaptation de l'UI au contexte

Propriétés d'un écran

- **size** → **small**, **normal**, **large** ou **xlarge**
- **density** → **low** (ldpi), **medium** (mdpi), **high** (hdpi), **extra high** (xhdpi)

Principe et gestion de l'adaptation

- Chaque layout ou bitmap est placé dans un sous répertoire de **res** ayant un nom lié à la taille et/ou à la résolution correspondantes.
- Note : le **changement d'orientation** (portrait ou paysage) est une **modification de la taille de l'écran**

Gestion de différents layout

```
MyProject/
    res/
        layout/
            main.xml
        layout-large/
            main.xml
```

Un layout par configuration

- Pour chaque taille à supporter : **un fichier layout de même nom**.
- Chaque configuration est placée dans un sous répertoire de **res** correspondant à la taille : **res/layout-**$< screen_size >$
  e.g. res/layout-large.
- Par défaut, **layout/** est utilisé pour l'orientation portrait.

Gestion de différentes orientation

```
MyProject/
    res/
        layout/                 # default (portrait)
            main.xml
        layout-land/            # landscape
            main.xml
        layout-large/           # large (portrait)
            main.xml
        layout-large-land/      # large landscape
            main.xml
```

Gestion de différentes résolutions

Exemple pour les images

- Il est important de fournir des icônes avec différentes résolutions
- À partir d'une image vectorielle, on génère 4 images ayant les rapports suivants : xhdpi: 2.0, hdpi: 16, mdpi: 1.0, ldpi: 0.75
- e.g. 200x200 xhdpi, 150x150 hdpi, 100x100 mdpi, 75x75 ldpi

Gestion de différentes résolutions

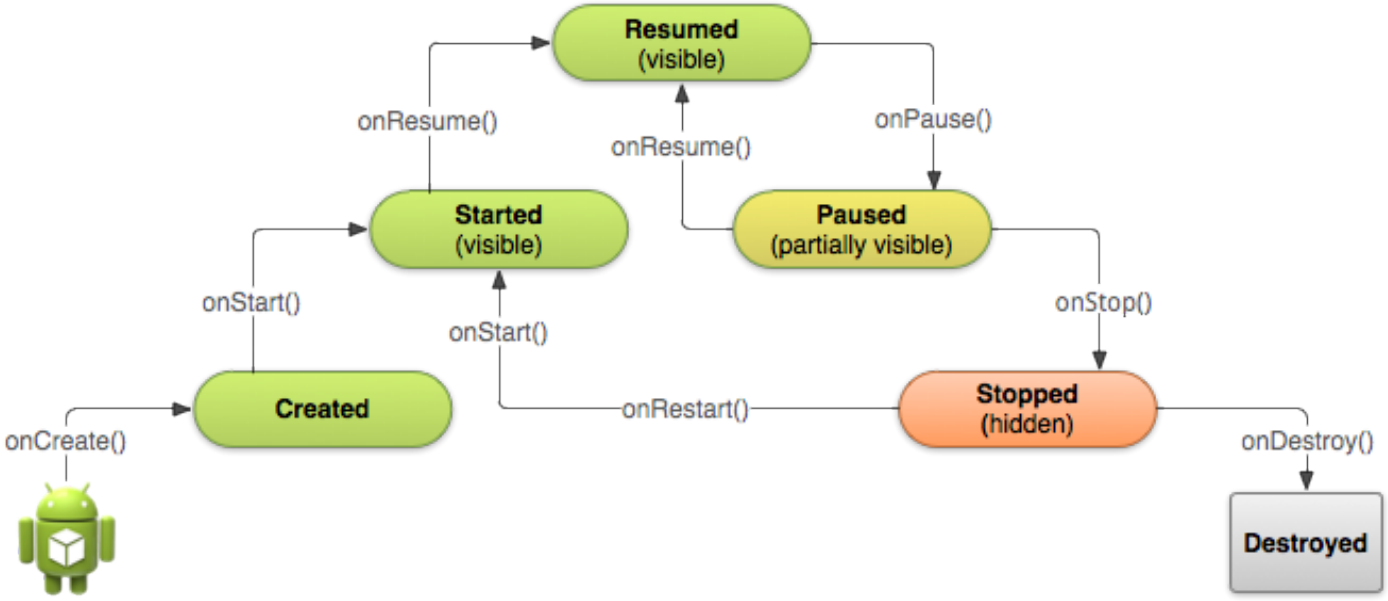
Idem, pour les sous répertoires de **res** :

```
MyProject/
    res/
        drawable-xhdpi/
            awesomeimage.png
        drawable-hdpi/
            awesomeimage.png
        drawable-mdpi/
            awesomeimage.png
        drawable-ldpi/
            awesomeimage.png
```

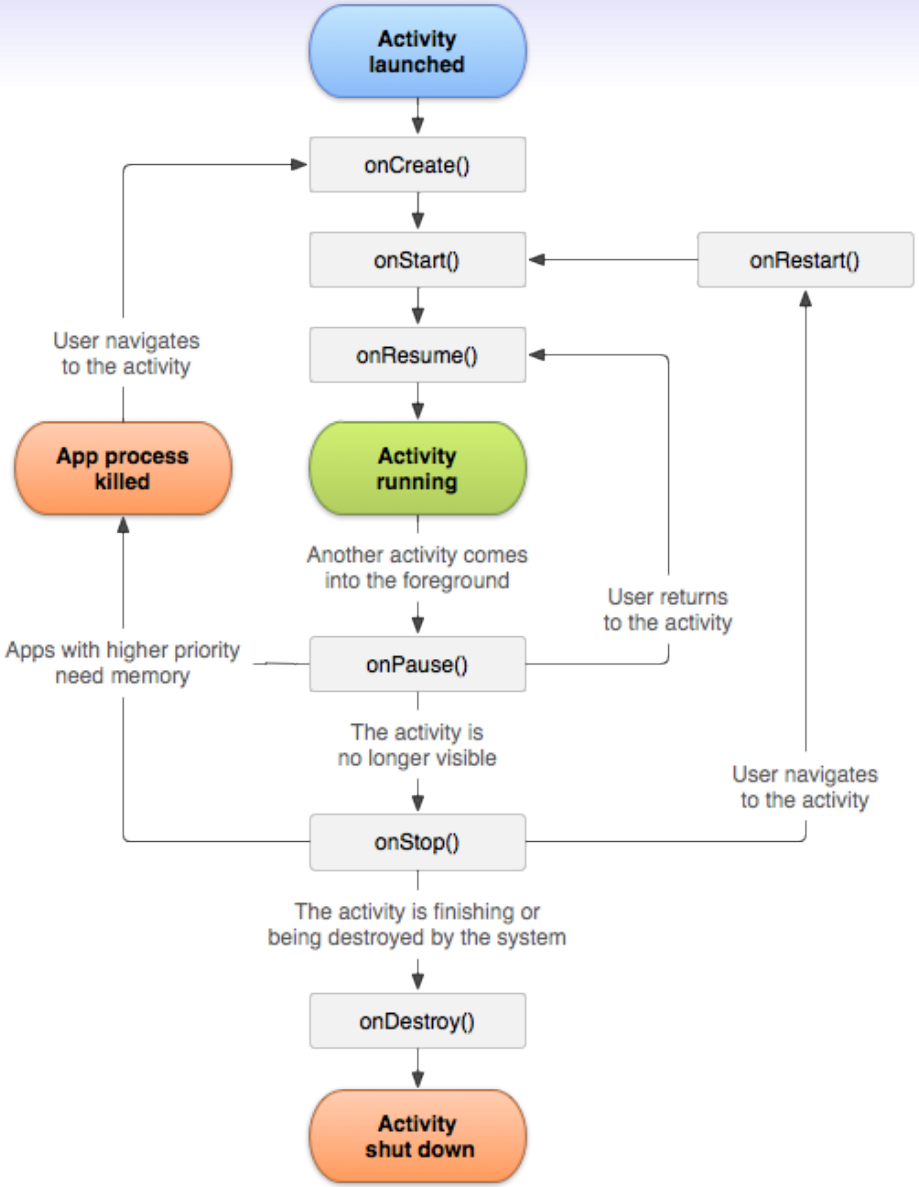
Accès automatique à la ressource correspondante

- Dans le code, `@drawable/awesomeimage` sélectionnera automatiquement la ressource correspondant à la résolution courante.

Méthodes du cycle de vie : définies dans la classe Activity



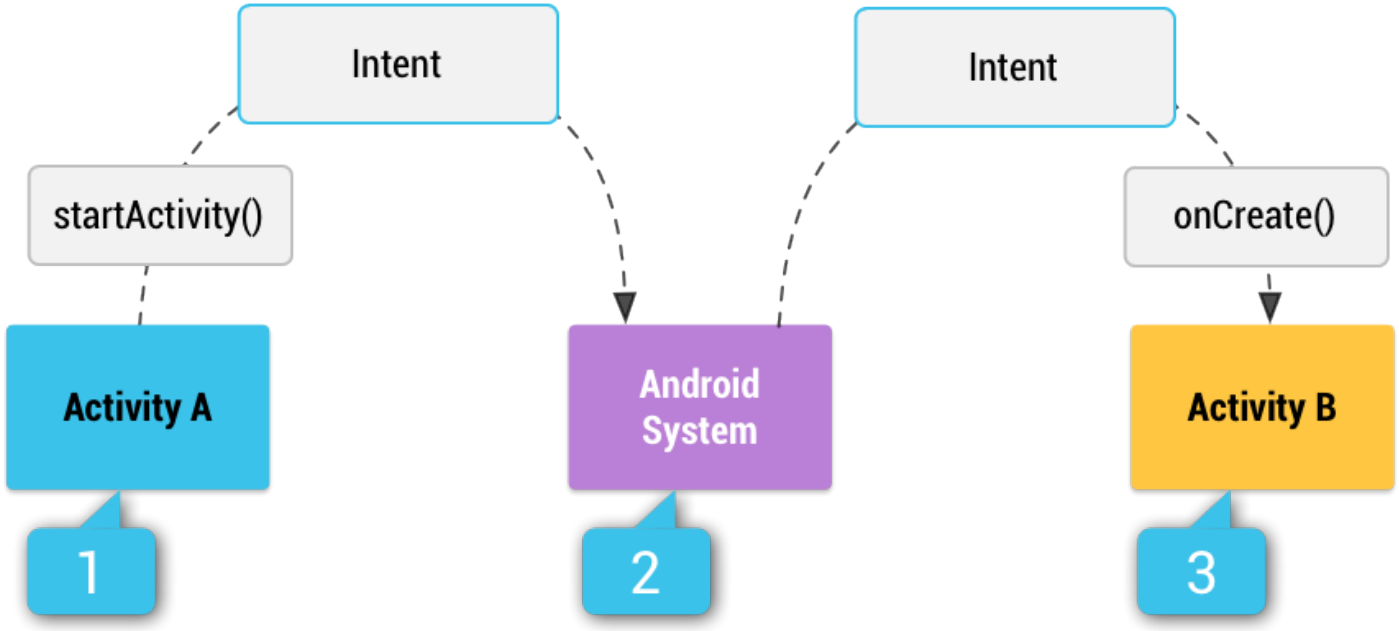
Cycle de vie : interactions utilisateurs



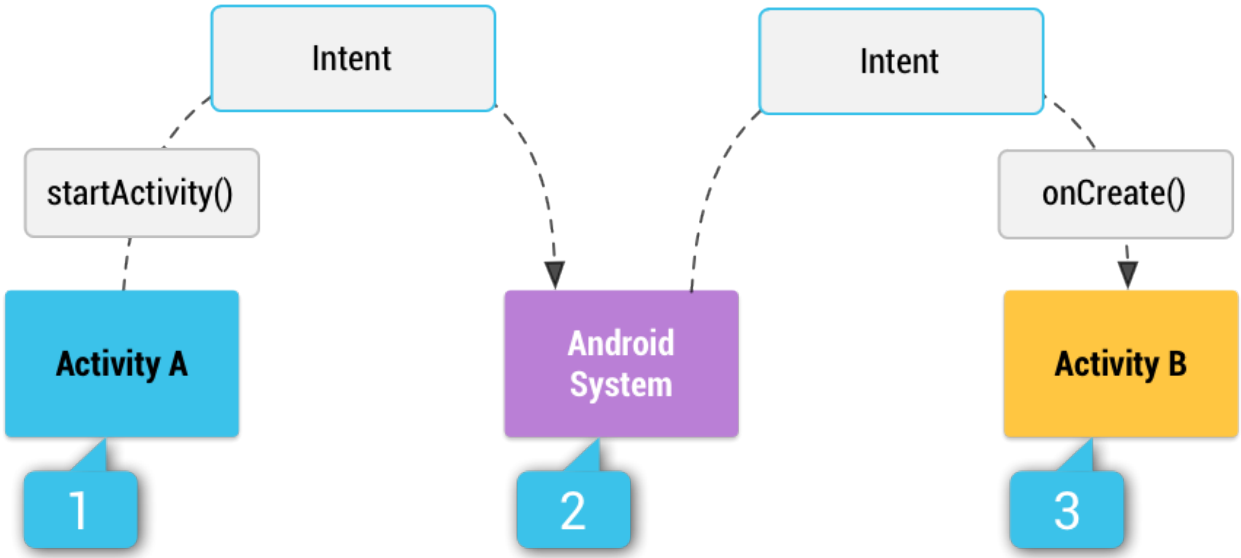
L'objet `android.content.Intent`

- **explicite** : lancement d'une activité spécifique
- lancement : **android.app.Activity.startActivity(Intent)**
- communication entre activités : **android.content.Intent.putExtra(K,V)**
- **implicite** : demande à l'OS de lancement d'une action (activité inconnue)

L'objet `android.content.Intent`



Intent implicite : cycle de vie



1. activité A : `startActivity` avec un Intent implicite
2. l'OS parcourt les applications pour trouver les **intent-filter** correspondant à l'action demandée
3. l'OS démarre l'activité trouvée, B

Android storage

	Type de contenu	Méthodes	Permissions requises	Accès depuis autre app	Suppression lors de la désinstallation
Fichiers App	App seule	internal storage : getFilesDir() getCacheDir() external storage : getExternalFilesDir() getExternalCacheDir()	internal storage : Aucune external storage : Aucune API 19+	Aucun	Oui
Médias	images audio vidéos	API MediaStore	Depuis une autre app : API 30+ : READ_EXTERNAL_STORAGE API 29 : READ_EXTERNAL_STORAGE WRITE_EXTERNAL_STORAGE API 28- : Permissions pour tous les fichiers	Suivant les permissions	Non
Documents utilisateurs et autres	autre contenu partagé et téléchargements	*Storage Access Framework*	Aucune	via le *system file picker*	Non
Préférences	Paires clé-valeur	Jetpack Preferences SharedPreferences API	Aucune	Aucun	Oui
Base de données	données structurées	Room *persistence library*	Aucune	Aucun	Oui

Quelques ressources web

LE site pour les développeurs Android

Android developer

- Accès direct à la documentation Docs
- → Guides
- → API
- → Samples

The Busy Coder's Guide to Android Development

Site

- Et sa base d'exemples open source très fournie GitHub