

Android et Bases de Données : Room, LiveData et ViewModel

Introduction

Le système d'exploitation Android fournit une base solide pour la création d'applications qui fonctionnent correctement sur une large gamme d'appareils et de facteurs de forme. Cependant, des problèmes tels que les cycles de vie complexes et l'absence d'une architecture d'applications recommandée compliquent la création d'applications robustes. Les [composants d'architecture Android](#) fournissent des bibliothèques pour les étapes courantes, telles que la gestion du cycle de vie et la persistance des données, afin de faciliter la mise en œuvre de [architecture recommandée]. (<https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/guide.html>).

Les composants d'architecture vous aident à structurer votre application de manière robuste, testable et maintenable avec moins de code standard.

Quels sont les composants d'architecture recommandés?

En matière d'architecture, il est utile de commencer par voir la situation dans son ensemble. Pour présenter la terminologie, voici un bref aperçu des composants d'architecture et de la manière dont ils fonctionnent ensemble. Chaque composant est expliqué plus que vous l'utilisez dans cette pratique.

Le diagramme ci-dessous présente une forme de base de l'architecture recommandée pour les applications utilisant des composants d'architecture. L'architecture est composée d'un contrôleur d'interface utilisateur, d'un `ViewModel` qui sert `LiveData`, d'un `Repository` et d'une base de données Room. La base de données Room est soutenue par une base de données SQLite et accessible via un objet d'accès aux données (DAO). Chaque composant est brièvement ci-dessous, et en détail dans le chapitre sur les concepts des composants d'architecture, [10.1: Stockage de données avec Room](#). Vous implémentez les composants dans cette pratique.

Étant donné que tous les composants interagissent, vous rencontrerez des dépendances entre ces composants tout au long de cette pratique. Voici donc une courte explication de chacun.

Entity: Dans le contexte des composants d'architecture, l'entité est une classe annotée qui définit une table de base de données.

Base de données SQLite: Sur l'appareil, les données sont stockées dans une base de données SQLite. La [Bibliothèque de persistance de la salle](#) crée et maintient cette base de données pour vous.

DAO: Abréviation de *data access object*. Un mappage des requêtes SQL aux fonctions. Auparavant, vous deviez finir ces requêtes dans une classe d'assistance. Lorsque vous utilisez un DAO, votre code appelle les fonctions et les composants s'occupent du reste.

Base de données Room: Couche de base de données au-dessus d'une base de données SQLite qui prend en charge les étapes banales que vous utilisiez avec une classe d'assistance. La base de données Room utilise DAO pour mettre des requêtes à la base de données SQLite en fonction de fonctions appelées.

Repository: Une classe que vous avez créée pour gérer plusieurs sources de données. Outre une base de données Room, le `Repository` pourrait gérer des sources de données distantes telles qu'un serveur Web.

ViewModel: Fournit des données à l'interface utilisateur et joue le rôle de centre de communication entre le `Repository` et l'interface utilisateur. Cache le backend de l'interface utilisateur. Les instances `ViewModel` survivent aux changements de configuration du périphérique.

LiveData: Classe de détenteur de données qui suit le [modèle d'observateur](#), ce qui signifie qu'elle peut être observée. Conserve toujours / met en cache la dernière version des données. Notifie ses observateurs lorsque les données ont changé. Généralement, les composants de l'interface utilisateur observent les données pertinentes. `LiveData` est sensible au cycle de vie, il gère donc automatiquement l'arrêt et la reprise de l'observation en fonction de l'état de son activité ou de son fragment d'observation.

Ce que vous devriez déjà savoir

Vous devriez pouvoir créer et exécuter des applications dans [Android Studio 3.0 ou version ultérieure](#). En particulier, familiarisez-vous avec:

- [RecyclerView](#) et adaptateurs
- [Bases de données SQLite](#) et le langage de requête SQLite
- Threading en général, et [AsyncTask](#) en particulier

Il est utile de se familiariser avec:

- Modèles d'architecture logicielle qui structurent les données de l'interface utilisateur.
- Le [modèle d'observateur](#). En résumé, le modèle d'observateur définit une dépendance d'un à plusieurs entre les objets. Lorsqu'un objet change d'état, toutes les personnes à sa charge sont notifiées et mises à jour automatiquement. L'objet principal est appelé "sujet" et ses dépendants sont appelés "observateurs". Habituellement, le sujet informe les observateurs en appelant l'une de ses méthodes. Le sujet sait quelles méthodes appeler, car les observateurs sont "enregistrés" avec le sujet et spécifient les méthodes à appeler.

Important: Cette application implémente l'architecture définie dans le [Guide de l'architecture d'application](#) et expliquée dans le chapitre Concepts relatifs aux composants d'architecture, [10.1: Stockage des données avec Room](#). Il est fortement recommandé de lire le chapitre sur les concepts.

Ce que vous allez apprendre

- Comment concevoir et construire une application à l'aide de certains composants de l'architecture Android. Vous utiliserez [Room](#), [ViewModel](#) et [LiveData](#).

Ce que tu vas faire

- Créer une application avec une `Activity` qui affiche les mots dans un `RecyclerView`.
- Créer une `entité` qui représente les objets mots.
- Définir le mappage des requêtes SQL avec les méthodes Java dans un DAO (objet d'accès aux données).
- Utilisez `LiveData` pour modifier les données visibles à l'interface utilisateur, par le biais d'observateurs.
- Ajouter une base de données Room à l'application pour la persistance des données localement et initialiser la base de données.
- Abstrait le backend de données en tant que classe `Repository` avec une API indépendante de la manière dont les données sont stockées ou acquises.
- Utilisez un `ViewModel` pour gérer toutes les opérations de données de l'interface utilisateur.
- Ajouter une deuxième `Activity` qui permet à l'utilisateur d'ajouter de nouveaux mots.

Aperçu de l'application

Dans cette pratique, vous créez une application qui utilise les [Composants d'architecture Android](#). L'application, appelée `RoomWordsSample`, stocke une liste de mots dans une base de données Room et l'affiche dans un `RecyclerView`. L'application `RoomWordsSample` est basique, mais suffisamment complète pour pouvoir être utilisée comme modèle.

L'application `RoomWordsSample` effectue les opérations suivantes:

- Fonctionne avec une base de données pour obtenir et enregistrer des mots et pré-remplit la base de données avec quelques mots.
- Affiche tous les mots d'un `RecyclerView` dans `MainActivity`.
- Ouvre une seconde `Activity` lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton +FAB. Lorsque l'utilisateur entre un mot, l'application l'ajoute à la base de données, puis la liste est mise à jour automatiquement.

Les captures d'écran ci-dessous montrent ce qui suit:

- L'application `RoomWordsSample` au démarrage, avec la liste initiale de mots
- L'`Activity` pour ajouter un mot

||| --- | --- ||| □ |

Vue d'ensemble de l'architecture RoomWordsSample

Le diagramme suivant reflète le diagramme de présentation de l'introduction et montre tous les éléments de l'application `RoomWordsSample`. Chacune des zones englobantes (à l'exception de la base de données SQLite) représente une classe que vous créez.

Conseil: Imprimez ou ouvrez ce diagramme dans un onglet séparé pour pouvoir vous y référer au fur et à mesure que vous construisez le code.

□

Etape 1: Créer l'application RoomWordsSample

Remarque: Dans cette pratique, vous devez créer des variables de membre, des classes d'importation et extraire des valeurs si nécessaire. Le code que vous attendez dans ce chapitre est fourni mais n'est pas expliqué.

1.1 Créer une application avec une activité

Ouvrez Android Studio et créez une application. Sur les écrans de configuration, procédez comme suit:

- Nommez l'application RoomWordsSample.
- Si vous voyez des cases à cocher pour **Inclure le support Kotlin** et **Inclure le support C++**, décochez les deux cases.
- Sélectionnez uniquement le facteur de forme **Phone & Tablet**, et terminez le SDK minimum sur API 14 ou supérieure.
- Sélectionnez l'activité de base.

1.2 Mise à jour des fichiers Gradle

Dans Android Studio, ajoutez manuellement les bibliothèques de composants d'architecture dans vos fichiers Gradle.

1. Ajoutez le code suivant dans votre fichier `build.gradle` (Module: app), au bas du bloc des dépendances (mais toujours avant l'intérieur de celui-ci).

```
android.arch.persistence.room.runtime:$rootProject.roomVersion
android.arch.persistence.room.compiler:$rootProject.roomVersion
android.arch.persistence.roomtesting:$rootProject.roomVersion
```

```
android.arch.lifecycle:$rootProject.archLifecycleVersion
rootProject.archLifecycleVersion
```

1. Dans votre fichier `build.gradle` (Project: RoomWordsSample), ajoutez les numéros de version à la fin du fichier.

```
ext {
    roomVersion = '1.1.1'
    archLifecycleVersion = '1.1.1'
}
```

Important: Utilisez les numéros de version les plus récents pour les bibliothèques de salle et de cycle de vie. Pour trouver les derniers numéros de version:

1. Sur la page [Ajout de composants à votre projet](#), recherchez l'entrée du composant, par exemple Room.
2. Le numéro de version est défini au début de la définition de dépendances du composant. Par exemple, le numéro de version de la salle dans la définition ci-dessous est 1.1.1:

```
def room_version = "1.1.1"
```

Etape 2: Créer l'entité Word

Le diagramme ci-dessous est le diagramme complet de l'architecture avec le composant que vous allez implémenter dans cette Etape en surbrillance. Chaque Etape aura un tel diagramme pour vous aider à comprendre comment le composant actuel s'inscrit dans la structure globale de l'application et à voir comment les composants sont connectés.

Les données pour cette application sont des mots, et chaque mot est représenté par une entité dans la base de données. Dans cette Etape, vous créez la classe `Word` et vous l'annotez afin que Room puisse créer une table de base de données à partir de celle-ci. Le diagramme ci-dessous montre une table de base de données `word_table`. La table a une colonne `word`, qui sert également de clé primaire, et deux lignes, une pour "Hello" et une pour "World".

2.1 Créer la classe Word

1. Créez une classe appelée `Word`.
2. Ajoutez un constructeur qui prend une chaîne `word` en argument. Ajoutez le `@NonNull` annotation afin que le paramètre ne puisse jamais être null.
3. Ajoutez une méthode "getter" appelée `getWord()` qui renvoie le mot. Room nécessite des méthodes "getter" sur les classes d'entités pour pouvoir instancier vos objets.

classe `Word` :

```
class Word {
    private String mWord;
    mot public (@NonNull String word) {this.mWord = word;}
    public String getWord () {return this.mWord;}
}
```

}

2.2 Annoter la classe Word

Pour que la classe `Word` ait un sens pour une base de données Room, vous devez l'annoter. Les annotations identifient le lien entre chaque partie de la classe `Word` et une entrée de la base de données. Room utilise ces informations pour générer du code.

Vous utilisez les annotations suivantes dans les exemples ci-dessous:

- `@Entity (nomTable = "nom_table")` : Chaque classe `@Entity` représente une entité dans une table. Annotez votre déclaration de classe pour indiquer que la classe est une entité. Indiquez le nom de la table si vous souhaitez qu'elle soit différente du nom de la classe.
- `@PrimaryKey` : Chaque entité a besoin d'une clé primaire. Pour que les choses restent simples, chaque mot de l'application `RoomWordsSample` agit comme sa propre clé primaire. Pour apprendre à générer automatiquement des clés uniques, reportez-vous au conseil ci-dessous.
- `@NonNull` : Indique qu'une valeur de retour de paramètre, champ ou méthode ne peut jamais être `null`. La clé primaire doit toujours utiliser cette annotation. Utilisez cette annotation pour tous les champs obligatoires de vos lignes.
- `@ColumnInfo (name = "nom_col")` : Indiquez le nom d'une colonne dans la table si vous souhaitez que le nom de la colonne soit différent du nom de la variable membre.
- Chaque champ stocké dans la base de données doit être public ou avoir une méthode "getter". Cette application fournit une méthode `getWord ()` "getter" plutôt que d'exposer directement les variables membres.

Pour obtenir une liste complète des annotations, voir [Référence de syntaxe du package de salle](#).

Mettez à jour votre classe `Word` avec des annotations, comme indiqué dans le code ci-dessous.

1. Ajoutez la notation `@Entity` à la déclaration de classe et terminez `tableName` sur `"word_table"`.
2. Annotez la variable membre `mWord` en tant que `@PrimaryKey`. Exigez que `mWord` soit `@NonNull` et nommez la colonne `"mot"`.

Remarque: Si vous saisissez les annotations, Android Studio importe automatiquement tout ce dont vous avez besoin.

Voici le code complet:

```
@Entity(tableName = "word_table")
public class Word {

    @PrimaryKey
    @NonNull
    @ColumnInfo(name = "word")
    private String mWord;

    public Word(@NonNull String word) {this.mWord = word;}
    public String getWord(){return this.mWord;}
}
```

Si vous obtenez des erreurs pour les annotations, vous pouvez les importer manuellement, comme suit:

```
import android.arch.persistence.room.ColumnInfo;
import android.arch.persistence.room.Entity;
import android.arch.persistence.room.PrimaryKey;
import android.support.annotation.NonNull;
```

Astuce sur les clés de génération automatique: Pour générer automatiquement une clé unique pour chaque entité, vous ajouteriez et annoteriez une clé primaire avec `autoGenerate = true`. Voir [Définition de données et aide d'entités de salle](#).

Etape 3: créer la couche DAO

□

L'objet d'accès aux données, ou [Dao](#), est une classe annotée dans laquelle vous spécifiez et associez des requêtes SQL à des appels de méthode. Le compilateur vérifie si le code SQL contient des erreurs, puis génère des requêtes à partir des annotations. Pour les requêtes courantes, les bibliothèques fournissent des annotations pratiques telles que `@Insert`.

Notez que:

- Le DAO doit être une interface ou classe abstraite.
- Room utilise DAO pour créer une API propre pour votre code.
- Par défaut, toutes les requêtes (`@Query`) doivent être exécutées sur un thread autre que le thread principal. (Vous y travaillerez plus tard.) Pour des opérations telles que l'insertion ou la suppression, si vous utilisez les annotations de commodité fournies, Room se charge de la gestion des threads.

3.1 Implémenter la classe DAO

Le DAO pour cette pratique est basique et ne fournit que des requêtes pour obtenir tous les mots, insérer des mots et supprimer tous les mots.

1. Créez une nouvelle interface et appelez-la `WordDao`.
2. Annotez la déclaration de classe avec `@Dao` pour identifier la classe en tant que classe DAO pour Room.
3. Déclarez une méthode pour insérer un mot: `void insert(Word word);`
4. Annotez la méthode `insert()` avec `@Insert`. Vous n'avez pas à fournir de code SQL! (Il existe également `@Supprimer` et de `@Update`) (<https://developer.android.com/reference/android/arch/persistence/room/Update.html>) pour la suppression et la mise à jour d'une ligne, mais vous n'utilisez pas ces opérations dans la version initiale de cette application.)
5. Déclarez une méthode pour supprimer tous les mots: `void deleteAll();`
6. Il n'y a pas d'annotation pratique pour la suppression de plusieurs entités. Annotez donc la méthode `deleteAll()` avec le générique `@Query`. Fournissez la requête SQL en tant que paramètre de chaîne `@Query`. Annotez la méthode `deleteAll()` comme suit: `@Query("DELETE FROM word_table")`
7. Créez une méthode appelée `getAllWords()` qui retourne une `List` de mots:

`List getAllWords();`
8. Annotez la méthode `getAllWords()` avec une requête SQL qui récupère tous les mots de la `word_table`, triés par ordre alphabétique pour plus de commodité:

`@Query("SELECT * from word_table ORDER BY word ASC")`

Voici le code complet de la classe `WordDao`:

```
```java @Dao public interface WordDao {  

 @Insert
 void insert(Word word);

 @Query("DELETE FROM word_table")
 void deleteAll();

 @Query("SELECT * from word_table ORDER BY word ASC")
 List<Word> getAllWords();
}
```
```

Astuce: Pour cette application, commander les mots n'est pas strictement nécessaire. Cependant, par défaut, l'ordre de retour n'est pas garanti et la commande simplifie les tests.

Pour en savoir plus sur les DAO, voir [Accès aux données à l'aide des DAO de salle](#).

Etape 4: Utiliser LiveData

Lorsque vous affichez des données ou utilisez des données d'une autre manière, vous souhaitez généralement prendre des mesures lorsque les données changent. Cela signifie que vous devez observer les données pour pouvoir réagir lorsque celles-ci changent.

`LiveData`, qui est une classe de [bibliothèque de cycle de vie](#) pour l'observation des données, peut aider votre application à répondre aux modifications de données. Si vous utilisez une valeur de retour de type `LiveData` dans la description de votre méthode, Room génère tout le code nécessaire à la mise à jour du `LiveData` lorsque la base de données est mise à jour.

4.1 Utiliser LiveData dans Dao

Dans l'interface `WordDao`, modifiez la signature de la méthode `getAllWords()` afin que la `List<Word>` renvoyée soit entourée de `LiveData<>`: `@Query("SELECT * from word_table ORDER BY word ASC") LiveData<> getAllWords();` Reportez-vous à la documentation [LiveData](#) pour en savoir plus sur les autres façons d'utiliser `LiveData` ou regardez ce [Composants d'architecture: LiveData et Cycle de vie](#) vidéo.

Etape 5: Ajouter une base de données 'Room'

Room est une couche de base de données au-dessus d'une base de données SQLite. Room prend en charge les étapes banales que

vous avez manipulé ces avec une classe d'assistance de base de données telle que [SQLiteOpenHelper](#).

- Room utilise le DAO pour envoyer des requêtes à sa base de données.
- Par défaut, pour éviter de mauvaises performances d'interface utilisateur, Room ne vous permet pas d'ajouter des requêtes de base de données sur le thread principal. [LiveData](#) applique cette règle en exécutant automatiquement la requête de manière asynchrone sur un thread en arrière-plan, le cas échéant.
- Room fournit des contraintes au moment de la compilation des instructions SQLite.
- Votre classe Room doit être abstraite et étendre `RoomDatabase`.
- Généralement, vous n'avez besoin que d'une seule instance de la base de données Room pour l'ensemble de l'application.

Implementer une base de données 'Room'

1. Créez une classe qui hérite [RoomDatabase](#) :

```
public abstract class WordRoomDatabase extends RoomDatabase {}
```

1.1 Annotez la classe pour qu'elle soit une base de données Room. Déclarez les entités qui appartiennent à la base de données. Dans ce cas, il n'y a qu'une seule entité, `Word`. (La liste de la ou des classes entités crée les tables correspondantes dans la base de données.) Définissez le numéro de version. Définissez également le schéma d'exportation sur `false`, `exportSchema` conserve l'historique des versions du schéma. Pour cela, vous pouvez le désactiver car vous ne migrez pas la base de données :

```
@Database(entities = {Word.class}, version = 1, exportSchema = false)
```

- 1.2 Définissez les DAO fonctionnant avec la base de données. Fournissez une méthode abstraite "getter" pour chaque Dao :

```
public abstract WordDao wordDao();
```

- 1.3 Créez le `WordRoomDatabase` en tant que [singleton](#) pour éviter d'avoir plusieurs instances de la base de données ouvertes en même temps, ce qui serait une mauvaise chose. Voici le code pour créer le singleton :

```
private static WordRoomDatabase INSTANCE;

public static WordRoomDatabase getDatabase(final Context context) {
    if (INSTANCE == null) {
        synchronized (WordRoomDatabase.class) {
            if (INSTANCE == null) {
                // Create database here
            }
        }
    }
    return INSTANCE;
}
```

- 1.4 Ajouter du code pour créer une base de données à l'aide du commentaire `Create database here` dans le code ci-dessus.

Le code suivant utilise le générateur de base de données de Room pour créer un objet `[RoomDatabase]` (<https://developer.android.com/reference/android/arch/persistence/room/RoomDatabase.html>) nommé `"word_database"` dans le contexte de l'application à partir de la classe `WordRoomDatabase` :

```
// Create database here
INSTANCE = Room.databaseBuilder(context.getApplicationContext(),
    WordRoomDatabase.class, "word_database")
    .build();
```

- 1.5 Ajouter une stratégie de migration pour la base de données.

Dans cette pratique, vous ne mettez pas à jour les entités et les numéros de version. Toutefois, si vous modifiez le schéma de base de données, vous devez mettre à jour le numéro de version et définir comment générer les migrations. Pour une application exemple telle que celle que vous créez, la destruction et la recréation de la base de données constitue une stratégie de migration fine. Pour une application réelle, vous devez implémenter une stratégie de migration non destructive. Voir [Comprendre les migrations avec une pratique](#).

Ajoutez le code suivant au générateur avant d'appeler `build()`

```
// Wipes and rebuilds instead of migrating
// if no Migration object.
// Migration is not part of this practical.
.fallbackToDestructiveMigration()
```

Voici le code complet pour toute la classe `WordRoomDatabase` :

```
@Database(entities = {Word.class}, version = 1, exportSchema = false)
public abstract class WordRoomDatabase extends RoomDatabase {

    public abstract WordDao wordDao();
    private static WordRoomDatabase INSTANCE;

    static WordRoomDatabase getDatabase(final Context context) {
        if (INSTANCE == null) {
            synchronized (WordRoomDatabase.class) {
                if (INSTANCE == null) {
                    INSTANCE = Room.databaseBuilder(context.getApplicationContext(),
                        WordRoomDatabase.class, "word_database")
                        // Wipes and rebuilds instead of migrating
                        // if no Migration object.
                        // Migration is not part of this practical.
                        .fallbackToDestructiveMigration()
                        .build();
                }
            }
        }
        return INSTANCE;
    }
}
```

Important: Dans Android Studio, si vous rencontrez des erreurs lorsque vous collez du code ou lors du processus de construction, assurez-vous d'utiliser le nom complet du package pour les importations. Voir [Ajout de composants Ã votre projet](#). Ensuite, sÃlectionnez **Construire** > **Nettoyer le projet**. Ensuite, sÃlectionnez **Construire** > **Reconstruire le projet**, et gÃnÃrez Ã nouveau.

Etape 6: CrÃer le Repository

Un *Repository* est une classe qui rÃsume l'accÃs Ã plusieurs sources de donnÃes. Le rÃfÃrentiel ne fait pas partie des bibliothÃques de composants d'architecture, mais constitue une pratique recommandÃe pour la sÃparation de code et l'architecture. Une classe *Repository* gÃre les opÃrations sur les donnÃes. Il fournit une API propre au reste de l'application pour les donnÃes d'application.

Un rÃfÃrentiel gÃre les threads de requÃte et vous permet d'utiliser plusieurs moteurs. Dans l'exemple le plus courant, le rÃfÃrentiel implÃmente la logique permettant de choisir de rÃcupÃrer les donnÃes d'un rÃseau ou d'utiliser les rÃsultats mis en cache dans la base de donnÃes locale.

ImplÃmenter le rÃfÃrentiel

1. CrÃez une classe publique appelÃe `WordRepository`.
2. Ajoutez des variables de membre pour le DAO et la liste de mots :

```
private WordDao mWordDao; private LiveData< mAllWords;
```
3. Ajoutez un constructeur qui obtient un handle vers la base de donnÃes et initialise les variables de membre :

```
WordRepository(Application application) { WordRoomDatabase db = WordRoomDatabase.getDatabase(application); mWordDao = db.wordDao(); mAllWords = mWordDao.getAllWords(); }
```
4. Ajoutez une mÃthode wrapper appelÃe `getAllWords()` qui renvoie les mots mis en cache sous le nom `LiveData`. Room exÃcute toutes les requÃtes sur un thread sÃparÃ. `Observed LiveData` notifie l'observateur lorsque les donnÃes changent :

```
LiveData< getAllWords() { return mAllWords; }
```
5. Ajoutez un wrapper pour la mÃthode `insert()`. Utilisez un `AsyncTask` pour appeler `insert()` sur un thread non-UI, ou votre application plantera. Room garantit que vous n'effectuez aucune opÃration de longue durÃe sur le thread principal, ce qui bloquerait l'interface utilisateur :

```
public void insert (Word word) { new insertAsyncTask(mWordDao).execute(word); }
```
6. CrÃez la `insertAsyncTask` en tant que classe interne. Vous devriez Ãtre familiarisÃ avec `AsyncTask`, voici donc le code `insertAsyncTask` que vous devez copier :

```
private static class insertAsyncTask extends AsyncTask {

    private WordDao mAsyncTaskDao;
```

```

insertAsyncTask(WordDao dao) {
    mAsyncTaskDao = dao;
}

@Override
protected Void doInBackground(final Word... params) {
    mAsyncTaskDao.insert(params[0]);
    return null;
}
}

```

Voici le code complet de la classe `WordRepository` :

```

public class WordRepository {

    private WordDao mWordDao;
    private LiveData<List<Word>> mAllWords;

    WordRepository(Application application) {
        WordRoomDatabase db = WordRoomDatabase.getDatabase(application);
        mWordDao = db.wordDao();
        mAllWords = mWordDao.getAllWords();
    }

    LiveData<List<Word>> getAllWords() {
        return mAllWords;
    }

    public void insert (Word word) {
        new insertAsyncTask(mWordDao).execute(word);
    }

    private static class insertAsyncTask extends AsyncTask<Word, Void, Void> {

        private WordDao mAsyncTaskDao;

        insertAsyncTask(WordDao dao) {
            mAsyncTaskDao = dao;
        }

        @Override
        protected Void doInBackground(final Word... params) {
            mAsyncTaskDao.insert(params[0]);
            return null;
        }
    }
}

```

Remarque: Pour cet exemple simple, le `Repository` ne fait pas grand chose. Pour une implémentation plus complexe, consultez le code [BasicSample](#) sur GitHub.

Etape 7: Créer le ViewModel

`ViewModel` est une classe dont le rôle est de fournir des données à l'interface utilisateur et de survivre aux modifications de configuration. Un `ViewModel` agit en tant que centre de communication entre le `Repository` et l'interface utilisateur. `ViewModel` fait partie de la [bibliothèque de cycle de vie](#). Pour un guide d'introduction à ce sujet, voir [ViewModel](#).

Un `ViewModel` conserve les données de l'interface utilisateur de votre application de manière à survivre aux changements de configuration. Comparer les données d'interface utilisateur de votre application de vos classes `Activity` et `Fragment` vous permet de mieux suivre le principe de responsabilité unique: vos activités et fragments sont responsables de l'affichage des données à l'écran, tandis que votre `ViewModel` est responsable de la conservation et du traitement de toutes les données nécessaires pour l'interface utilisateur.

Dans `ViewModel`, utilisez `LiveData` pour les données modifiables que l'interface utilisateur utilisera ou affichera.

Implémenter WordViewModel

1. Créez une classe appelée `WordViewModel` qui étend [AndroidViewModel](#).

Attention:

- Ne jamais passer le contexte dans les instances `ViewModel`.
- Ne stockez pas les instances `Activity`, `Fragment` ou `View`, ni leur `Context` dans le `ViewModel`.

Une `Activity` peut être détruite et créer plusieurs fois au cours du cycle de vie d'un `ViewModel`, par exemple lors de la rotation du périphérique. Si vous stockez une référence `Activity` dans le `ViewModel`, vous vous retrouvez avec des références qui pointent vers le `Activity` détruit. Ceci est une fuite de mémoire. Si vous avez besoin du contexte de l'application, utilisez [AndroidViewModel](#), comme indiqué dans cette pratique.

```
public class WordViewModel extends AndroidViewModel {}
```

1. Ajoutez une variable membre privée pour contenir une référence au référentiel :

```
private WordRepository mRepository;
```

2. Ajouter une variable membre privée `LiveData` pour mettre en cache la liste de mots :

```
private LiveData<List<Word>> mAllWords;
```

3. Ajoutez un constructeur qui obtient une référence au `WordRepository` et obtient la liste de tous les mots du `WordRepository` :

```
public WordViewModel (Application application) { super(application); mRepository = new WordRepository(application); mAllWords = mRepository.getAllWords(); }
```

4. Ajoutez une méthode "getter" qui récupère tous les mots. Cela cache complètement l'implémentation de l'interface utilisateur :

```
LiveData<List<Word>> getAllWords() { return mAllWords; }
```

5. Créez une méthode `insert()` wrapper qui appelle la méthode `insert()` du référentiel. De cette façon, l'implémentation de `insert()` est complètement cachée de l'interface utilisateur :

```
public void insert(Word word) { mRepository.insert(word); }
```

Voici le code complet pour `WordViewModel` :

```
public class WordViewModel extends AndroidViewModel {

    private WordRepository mRepository;

    private LiveData<List<Word>> mAllWords;

    public WordViewModel (Application application) {
        super(application);
        mRepository = new WordRepository(application);
        mAllWords = mRepository.getAllWords();
    }

    LiveData<List<Word>> getAllWords() { return mAllWords; }

    public void insert(Word word) { mRepository.insert(word); }
}
```

Pour en savoir plus, visionnez la vidéo [Architecture Components: ViewModel](#).

Etape 8: Ajouter des mises en page XML pour l'interface utilisateur

Ensuite, ajoutez la mise en page XML pour la liste et les éléments à afficher dans le `RecyclerView`.

Cette pratique suppose que vous maîtrisez la création de dispositions en XML, le code est donc fourni.

8.1 Ajouter des styles

1. Modifiez les couleurs dans `colors.xml` comme suit: (pour utiliser les couleurs de conception du matériau) :

```
<resources> <color name="colorPrimary">#2196F3</color> <color name="colorPrimaryLight">#64b5f6</color>
<color name="colorPrimaryDark">#1976D2</color> <color name="colorAccent">#FFF9C4</color> <color
name="colorTextPrimary">@android:color/white</color> <color name="colorScreenBackground">#fff3e0</color>
<color name="colorTextHint">#E0E0E0</color> </resources>
```

2. Ajoutez un style pour les vues de texte dans le fichier `values/styles.xml` :

```
<style name="text_view_style"> <item name="android:layout_width">match_parent</item> <item
name="android:layout_height">wrap_content</item> <item name="android:textAppearance">
```

```
@android:style/TextAppearance.Large</item> <item
name="android:background">@color/colorPrimaryLight</item> <item
name="android:layout_marginTop">8dp</item> <item name="android:layout_gravity">center</item> <item
name="android:padding">16dp</item> <item name="android:textColor">@color/colorTextPrimary</item> </style>
```

8.2 Ajouter la disposition des articles

- Ajoutez une mise en page `layout/recyclerview_item.xml`:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>

...

```

8.3 Ajouter le RecyclerView

1. Dans le fichier `layout / content_main.xml`, ajoutez une couleur d'arrière-plan `ConstraintLayout`:

```
android:background="@color/colorScreenBackground"
```

2. Dans le fichier `content_main.xml`, remplacez l'élément `TextView` par un élément `RecyclerView`:

```
<android.support.v7.widget.RecyclerView android:id="@+id/recyclerview"
android:layout_width="match_parent" android:layout_height="wrap_content" android:layout_margin="16dp"
tools:listitem="@layout/recyclerview_item" />
```

8.4 Correction de l'icône dans le FAB

L'icône de votre bouton d'action flottante (FAB) doit correspondre à l'action disponible. Dans le fichier `layout / activity_main.xml`, attribuez à l'élément `floatingActionButton` une icône de symbole +:

1. Sélectionnez **Fichier > Nouveau > Actif vectoriel**.
2. Sélectionnez **Icône de matériau**.
3. Cliquez sur l'icône du robot Android dans le champ **Icon**, puis sélectionnez l'actif + ("ajouter").
4. Dans le fichier `layout / activity_main.xml`, dans l'élément `floatingActionButton`, modifiez l'attribut `srcCompat` en:

```
android:src="@drawable/ic_add_black_24dp"
```

Etape 9: Créer un adaptateur et ajouter le RecyclerView

Vous allez afficher les données dans un `RecyclerView`, ce qui est un peu plus agréable que de simplement jeter les données dans un `TextView`. Cette pratique suppose que vous sachiez comment [RecyclerView](#), [RecyclerView.LayoutManager](#), [RecyclerView.ViewHolder](#), et [RecyclerView.Adapter](#) fonctionnent.

9.1 Créer la classe WordListAdapter

- Ajoutez une classe `WordListAdapter` qui étend `RecyclerView.Adapter`. L'adaptateur met en cache les données et y insère le `RecyclerView`. La classe interne `WordViewHolder` contient et gère une vue pour un élément de liste.

Voici le code:

```
public class WordListAdapter extends RecyclerView.Adapter<WordListAdapter.WordViewHolder> {

    private final LayoutInflater mInflater;
    private List<Word> mWords; // Cached copy of words

    WordListAdapter(Context context) { mInflater = LayoutInflater.from(context); }

    @Override
    public WordViewHolder onCreateViewHolder(ViewGroup parent, int viewType) {
        View itemView = mInflater.inflate(R.layout.recyclerview_item, parent, false);
        return new WordViewHolder(itemView);
    }

    @Override
    public void onBindViewHolder(WordViewHolder holder, int position) {
        if (mWords != null) {
            Word current = mWords.get(position);
            holder.wordItemView.setText(current.getWord());
        } else {
            // Covers the case of data not being ready yet.
            holder.wordItemView.setText("No Word");
        }
    }
}
```

```

}

void setWords(List<Word> words){
    mWords = words;
    notifyDataSetChanged();
}

// getItemCount() is called many times, and when it is first called,
// mWords has not been updated (means initially, it's null, and we can't return null).
@Override
public int getItemCount() {
    if (mWords != null)
        return mWords.size();
    else return 0;
}

class WordViewHolder extends RecyclerView.ViewHolder {
    private final TextView wordItemView;

    private WordViewHolder(View itemView) {
        super(itemView);
        wordItemView = itemView.findViewById(R.id.textview);
    }
}
}

```

Remarque: La variable `mWords` de l'adaptateur met en cache les données. Dans la Etape suivante, vous ajoutez le code qui met à jour les données automatiquement.

Remarque: La méthode `getItemCount ()` doit prendre en compte de manière à gérer la possibilité que les données ne soient pas encore prêtes et que `mWords` soit toujours `null`. Dans une application plus sophistiquée, vous pouvez afficher des données d'espace réservé ou autre chose qui aurait un sens pour l'utilisateur.

9.2 Ajouter RecyclerView à MainActivity

1. Ajoutez le RecyclerView dans la méthode `onCreate ()` de `MainActivity`:

```

RecyclerView recyclerView = findViewById(R.id.recyclerview); final WordListAdapter adapter = new WordListAdapter(this);
recyclerView.setAdapter(adapter); recyclerView.setLayoutManager(new LinearLayoutManager(this));

```

2. Exécutez votre application pour vous assurer qu'elle est compilée et exécutée. Il n'y a pas d'éléments, car vous n'avez pas encore connecté les données. L'application devrait afficher la vue recycleur vide.

□

Etape 10: Remplir la Base de Données

Il n'y a pas encore de données dans la base de données. Vous ajouterez des données de deux manières: Ajoutez des données à l'ouverture de la base de données et ajoutez une `Activity` pour ajouter des mots. Chaque fois que la base de données est ouverte, tout le contenu est supprimé et repeuplé. Ceci est une solution raisonnable pour un exemple d'application, mais si vous souhaitez généralement redémarrer sur une table rase.

10.1 Créer le rappel pour remplir la base de données

Pour supprimer tout le contenu et repeupler la base de données à chaque démarrage de l'application, créez un `RoomDatabase.Callback` et substituez la méthode `onOpen ()`. Etant donné que vous ne pouvez pas effectuer d'opérations de base de données Room sur le thread d'interface utilisateur, `onOpen ()` crée et exécute un `AsyncTask` pour ajouter du contenu à la base de données.

1. Ajoutez le rappel `onOpen ()` dans la classe `WordRoomDatabase`:

```

private static RoomDatabase.Callback sRoomDatabaseCallback = new RoomDatabase.Callback(){

    @Override
    public void onOpen (@NonNull SQLiteDatabase db){
        super.onOpen(db);
        new PopulateDbAsync(INSTANCE).execute();
    }
};

```

2. Créez une classe interne `PopulateDbAsync` qui étend `AsyncTask`. Implémentez la méthode `doInBackground ()` pour supprimer tous les mots, puis créez-en de nouveaux. Voici le code de la `AsyncTask` qui supprime le contenu de la base de données, puis la remplit avec une liste initiale de mots. N'hésitez pas à utiliser vos propres mots!

1. Ajoutez ces ressources de chaîne dans le fichier `values / strings.xml` :

```
<string name="hint_word">Word...</string> <string name="button_save">Save</string> <string
name="empty_not_saved">Word not saved because it is empty.</string> 1. Ajoutez un style pour les boutons dans value
/ styles.xml :
```

```
<style name="button_style" parent="android:style/Widget.Material.Button"> <item
name="android:layout_width">match_parent</item> <item name="android:layout_height">wrap_content</item>
<item name="android:background">@color/colorPrimaryDark</item> <item
name="android:textAppearance">@android:style/TextAppearance.Large</item> <item
name="android:layout_marginTop">16dp</item> <item name="android:textColor">@color/colorTextPrimary</item>
</style>
```

- Utilisez le module d'activité vide pour créer une nouvelle activité, `NewWordActivity`. Vérifiez que l'activité a été ajoutée au manifeste Android :
- Mettez jour le fichier `activity_new_word.xml` dans le dossier de présentation :

```
''' <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```



- Implémentez la classe `NewWordActivity`. L'objectif est que lorsque l'utilisateur appuie sur le bouton **Enregistrer**, le nouveau mot est placé dans un `Intention` pour être renvoyé à l'activité parent.

Voici le code de l'activité `NewWordActivity` :

```
public class NewWordActivity extends AppCompatActivity {
    public static final String EXTRA_REPLY =
        "com.example.android.roomwordssample.REPLY";

    private EditText mEditWordView;

    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_new_word);
        mEditWordView = findViewById(R.id.edit_word);

        final Button button = findViewById(R.id.button_save);
        button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View view) {
                Intent replyIntent = new Intent();
                if (TextUtils.isEmpty(mEditWordView.getText())) {
                    setResult(RESULT_CANCELED, replyIntent);
                } else {
                    String word = mEditWordView.getText().toString();
                    replyIntent.putExtra(EXTRA_REPLY, word);
                    setResult(RESULT_OK, replyIntent);
                }
                finish();
            }
        });
    }
}
```

12.2 Ajouter un code pour insérer un mot dans la base de données

- Dans `MainActivity`, ajoutez le rappel `onActivityResult()` pour le `NewWordActivity`. Si l'activité retourne avec `RESULT_OK`, insérez le mot renvoyé dans la base de données en appelant la méthode `insert()` de `WordViewModel` :

```
public void onActivityResult(int requestCode, int resultCode, Intent data) { super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data);

if(requestCode == NEW_WORD_ACTIVITY_REQUEST_CODE && resultCode == RESULT_OK) { Word word = new
Word(data.getStringExtra(NewWordActivity.EXTRA_REPLY)); mWordViewModel.insert(word); } else { Toast.makeText(
getApplicationContext(), R.string.empty_not_saved, Toast.LENGTH_LONG).show(); } }
```

- Terminez le code de requête manquant :

```
public static final int NEW_WORD_ACTIVITY_REQUEST_CODE = 1;
```

- Dans `MainActivity`, démarrez `NewWordActivity` lorsque l'utilisateur appuie sur le FAB. Remplacez le code du gestionnaire de clics `onClick()` du FAB par le code suivant :

```
Intention d'intention = nouvelle intention (MainActivity.this, NewWordActivity.class);
startActivityForResult(intent, NEW_WORD_ACTIVITY_REQUEST_CODE);
```


1. Lancez votre application. Lorsque vous ajoutez un mot à la base de données dans `NewWordActivity`, l'interface utilisateur est mise à jour automatiquement.
2. Ajoutez un mot qui existe déjà dans la liste. Ce qui se produit? Votre application plante-t-elle? Non, votre application utilise le mot lui-même comme clé primaire et chaque clé primaire **doit** être unique. Vous pouvez spécifier une stratégie de conflit pour indiquer à votre application quoi faire lorsque l'utilisateur essaie d'ajouter un mot existant.
3. Dans l'interface `WordDao`, modifiez l'annotation de la méthode `insert()` en :

```
@Insert(onConflict = OnConflictStrategy.IGNORE)
```

Pour en savoir plus sur les autres stratégies de conflit, voir la référence [OnConflictStrategy](#).

1. Lancez votre application et essayez d'ajouter un mot existant. Qu'est-ce qui se passe maintenant?

Conclusion

[RoomWordsSample](#)

Structure de l'application :

- Vous avez une application qui affiche des mots dans une liste (`MainActivity`, `RecyclerView`, `WordListAdapter`).
- Vous pouvez ajouter des mots à la liste (`NewWordActivity`).
- Un mot est une instance de la classe d'entité `Word`.
- Les mots sont mis en cache dans le `RecyclerViewAdapter` en tant que liste de mots (`mWords`). La liste est automatiquement mise à jour et affichée à nouveau lorsque les données changent.
- La mise à jour automatique a lieu parce que, dans la `MainActivity`, il y a un `Observer` qui observe les mots et est averti lorsque les mots changent. Lorsqu'il y a un changement, la méthode `onChange()` de l'observateur est exécutée et met à jour `mWords` dans le `WordListAdapter`.
- Les données peuvent être observées car il s'agit de `LiveData`. Et ce qui est observé est le `LiveData <List <Word >>` qui est retourné par l'objet `WordViewModel`.
- Le `WordViewModel` cache tout ce qui concerne le backend de l'interface utilisateur. Il fournit des méthodes pour accéder aux données de l'interface utilisateur et renvoie `LiveData` afin que `MainActivity` puisse configurer la relation d'observateur. Les vues, les activités et les fragments n'interagissent avec les données que via `ViewModel`. En tant que tel, peu importe d'où proviennent les données.
- Dans ce cas, les données proviennent d'un référentiel. Le `ViewModel` n'a pas besoin de savoir avec quoi ce référentiel interagit. Il lui suffit de savoir comment interagir avec le référentiel, à travers les méthodes exposées par le référentiel.
- Le référentiel gère une ou plusieurs sources de données. Dans l'application `RoomWordsSample`, ce backend est une base de données de persistence. Room est une enveloppe qui implémente une base de données SQLite. Room fait pour vous beaucoup de travail que vous deviez faire vous-même. Par exemple, Room utilise tout ce que vous utilisiez auparavant pour utiliser une classe `SQLiteOpenHelper`.
- DAO mappe les appels de méthode aux requêtes de base de données. Ainsi, lorsque le référentiel appelle une méthode telle que `getAllWords()`, Room peut exécuter `SELECT * FROM word_table ORDER BY word ASC`.
- Le résultat renvoyé par la requête est observé `LiveData`. Par conséquent, chaque fois que les données de Room changent, la méthode `onChanged()` de l'interface `Observer` est exécutée et l'interface utilisateur est mise à jour.

En savoir plus

Android developer documentation :

- [Guide to App Architecture](#)
- [Adding Components to your Project](#)
- [DAO](#)
- [Room DAOs](#)
- [Room package summary reference](#)
- [Handling Lifecycles with Lifecycle-Aware Components](#)
- [LiveData](#)
- [MutableLiveData](#)
- [ViewModel](#)
- [ViewModelProviders](#)
- [Defining data using Room entities](#)

Blogs and articles:

- [7 Steps To Room](#) (migrating an existing app)
- [Understanding migrations with Room](#)
- [Lifecycle Aware Data Loading with Architecture Components](#)

Codelabs:

- [Android Persistence codelab](#) (LiveData, Room, DAO)
- [Android lifecycle-aware components codelab](#) (ViewModel, LiveData, LifecycleOwner, LifecycleRegistryOwner)

Videos:

- [Architecture Components](#) overview
- [Architecture Components: LiveData and Lifecycle](#)
- [Architecture Components: ViewModel](#)

Code samples:

- [Architecture Components code samples](#)
- [BasicSample](#) (a not-so-basic but comprehensive sample)