# Flyway 101

## Lunch and Learn

L'équipe du PaaP

Auteur : Said Mezghanni

# Plan

# Plan

Flyway est un outil open-source de migration de base de données
Le projet a commencer avec une première release en 2010.

**L'outil est disponible sous trois éditions :**

- Community Edition
- Pro Edition
- Enterprise Edition

## Liste des outils offert par Flyway :

- Command-line : permet d'executer Flyway en ligne de commande utile pour les agents Docker.
- Maven-plugin : permet d'executer Flyway dans un build Maven.
- Gradle-plugin : permet d'executer Flyway dans des tasks Gradle.
- Java-API : permet d'executer Flyway a l'interieur de code Java (fonctionnalité de migration au demarrage de l'application).
- Plugins communautaire : npm, Jenkins, SpringBoot, Quarkus,...

## Il est possible de configurer les outils Flyway par plusieurs manière :

- variables d'environnements
- fichier de config : flyway.conf
- fichier de config par migration : myscript.sql.conf
- placeholders : permet de faire du templating sur les scripts de migrations suivant des paramètres prédéfinis
- config SSL : il faut injecter des certificats dans le formats Java (keystore et truststore) a la JVM ou Flyway va s'executer puis configurer la connexion a la BD pour enforcer le ssl.

## Liste des bases de données supportés :

- Oracle (incl. Amazon RDS)
- MySQL (incl. Amazon RDS, Azure Database & Google Cloud SQL)
- MariaDB (incl. Amazon RDS)
- SQL Server (incl. Amazon RDS & Azure SQL Database)
- PostgreSQL (incl. Amazon RDS, Azure Database, Google Cloud SQL & Heroku)
- et plein d'autres base de données...

# Plan

# Définitions

Avec Flyway, toutes les modifications apportées à la base de données sont appelées **migrations**.
Les migrations peuvent être :

- versionnées
- répétables

Les migrations versionnées se présentent sous 2 formes :

- régulière
- annulée

# Type de migrations

- **Les migrations versionnées** ont une version, une description et un checksum. La version doit être unique. La checksum permet de détecter les changements accidentels. Les migrations versionnées sont appliqués dans l'ordre une seule fois.
- **Les migrations d'annulation** : en option, l'effet d'une migration régulière peut être annulé en fournissant une migration d'annulation avec la même version.
- **Les migrations répétables** ont une description et un checksum, mais pas de version. Au lieu d'être exécutés une seule fois, ils sont (ré)appliqués à chaque fois que leur checksum change.

# Langage de migration

Les migrations sont le plus souvent écrites en SQL. Ils sont généralement utilisées pour :

- Modifications DDL (CREATE/ALTER/DROP : TABLES,VIEWS,...)
- Modifications simples des données (CRUD dans les tables)
- Modifications simples des données en masse (CRUD dans les tables)

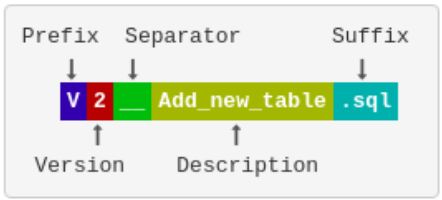
Les migrations basées sur Java ou sur des scripts Bash, Python,... (en beta) conviennent parfaitement à toutes les modifications qui ne peuvent pas être facilement exprimées à l'aide de SQL :

- Modifications BLOB & CLOB
- Modifications avancées des données en masse (recalculs, changements de format avancés,...)

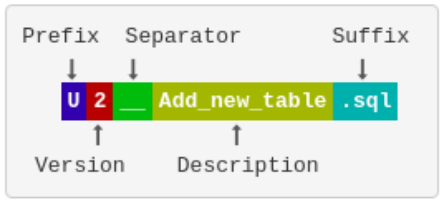
# Migrations SQL/Script

## Nommage :

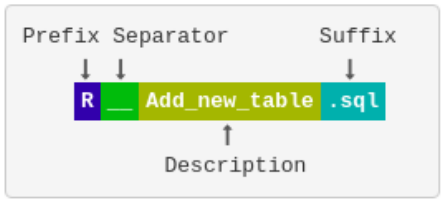
Versioned Migrations




Undo Migrations




Repeatable Migrations

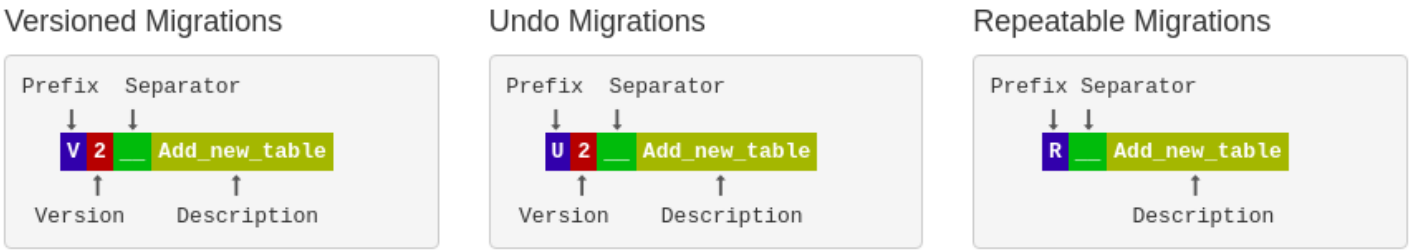



## Emplacement des migrations :

- classpath : utilisable dans les builds Java avec les plugins Maven et Gradle
- filesystem : utilisable avec le cli et les plugins
- s3/gcs : (en beta)

# Migrations Java

## Nommage :




## Emplacement des migrations :

- classpath : utilisable dans les builds Java avec les plugins Maven et Gradle. Il faut compiler les classes avant de lancer la migration.

# Table d'historique de schéma

Pour garder une trace des migrations qui ont déjà été appliquées, quand et par qui, Flyway ajoute une table d'historique de schéma.
Il contient également les checksum, les temps et l'état d'exécutions des migrations.

flyway_schema_history

| installed_rank | version | description | type | script | checksum | installed_by | installed_on | execution_time | success |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Initial Setup | SQL | V1__Initial_Setup.sql | 1996767037 | axel | 2016-02-04 22:23:00.0 | 546 | true |
| 2 | 2 | First Changes | SQL | V2__First_Changes.sql | 1279644856 | axel | 2016-02-06 09:18:00.0 | 127 | true |
| 3 | 2.1 | Refactoring | JDBC | V2_1__Refactoring | | axel | 2016-02-10 17:45:05.4 | 251 | true |

**L'aspect transactionnel :**
Par défaut, Flyway encapsule l'exécution de chaque migration dans une seule transaction.
Il est aussi possible de le configurer pour encapsuler l'exécution complète de toutes les migrations dans une seule transaction.

# Callbacks

Dans certaines situations, nous avons besoins d'exécuter des actions répétitives comme la recompilation des procédures, la mise-à-jour des vues matérialisées, les taches de maintenance...

Pour ces besoins, Flyway offre la possibilité de definir des scripts de Callbacks :

- **en SQL** : ils sont definits de la meme maniere que les scripts de migration. Le nom du script doit correspondre a l'event écouté (beforeMigrate.sql, beforeEachMigrate.sql,...)
- **en Java** : il est aussi possible de programmer des Hook sur un ou plusieurs Callbacks en Java.

# Error Overrides

Lors de exécutions des migrations SQL :

- en cas d'erreur : Flyway marque la migration comme échoué et la rollback automatiquement si possible.
- en cas de warning : il est retourné.

Avec la fonctionnalité de redefinitions des erreurs(pro et enterprise), il est possible de :

- traitez une erreur comme un warning car la migration va la traitera correctement plus tard
- traitez un warning comme une erreur afin d'échouer rapidement et de pouvoir résoudre le problème plus tôt
- effectuer des actions supplémentaires lorsqu'une erreur/warning spécifique est émis

# Dry Runs

La fonctionnalité de dry-run (Pro et Enterprise) est disponible pour les migrations Java et SQL et permet de :

- prévisualiser les modifications que Flyway apportera à la DB
- soumettre les instructions SQL pour examen à un DBA avant de les appliquer
- utiliser Flyway pour générer le script de mis à jour, mais utiliser un outil différent pour appliquer les modifications

# Plan

# Migrate/Undo

- **Migrate** : migre le schéma vers la dernière version. Flyway créera automatiquement la table d'historique de schéma si elle n'existe pas.
- **Undo** : annule la migration versionnée la plus récemment appliquée (pro et Enterprise)

Options des commandes migrate/undo (beta) :

- **Cherry pick** : spécifiez les migrations à appliquer avec l'option *-cherryPick*. Exemple : *flyway migrate -cherryPick="5,create_view"*
- **Mark as applied** : avec l'option *skipExecutingMigrations=true*, l'exécution du script est ignoré, en mettant à jour la table d'historique de schéma.

# Info/Validate

- **Validate** : valide les migrations appliquées par rapport à celles disponibles.
- **Info** : imprime les détails et les informations d'état de toutes les migrations. Les états possible d'une migration :
  - **success** : la migration est réussit
  - **pending** : la migration est détectée et n'est pas appliquée
  - **failed** : lorsque la migration échoue (BD ne supporte pas les transactions)
  - **undone** : la migration versionnée est annulée par la commande undo.
  - **outdated** : la migration répétable dont la checksum a changé
  - **futur** : la migration versionnée appliquée a une version supérieure à la version la plus élevée connue.

# Clean/Baseline/Repair

- **Clean** : supprime tous les objets dans les schémas configurés.
- **Baseline** : la commande baseline sert à introduire Flyway dans les bases de données existantes en les basant sur une version spécifique.
- **Repair** : répare la table d'historique de schéma en :
  - supprimant les entrées de migration ayant échoué
  - réalignant les checksum, les descriptions et les types des migrations appliquées avec les migrations disponibles
  - supprimant les migrations repetables supprimé (beta)

# Plan

Cette demo est realisé avec une version d'essai enterprise :

1. migration et Undo en SQL
2. migration repetables avec chagement de checksum
3. migration Bash (bulk insert)
4. migration Java (anonymize)
5. migration Python

Cette demo est realisé avec une version d'essai enterprise :

1. creer un migration avec V1__Create_person_table.sql
2. lancer la migration
3. creer un migration avec V1__Create_email_table.sql
4. lancer la migration et visualiser l'erreur
5. resoudre le conflit
6. lancer la migration

Cette demo est realisé avec une version d'essai enterprise :

1. migration au démarrage de l'application avec l'integration Spring
2. migration a base de Plain Java : utilisant une connexion JDBC
3. migration a base de Spring Bean : utilisant Hibernate/ Spring Data

# Plan

**Pros :**

- Riche en fonctionnalités
- Supporte plusieurs langage/platform/BD
- Facilite les taches de maintenance pour des usecases complexes

**Cons :**

- L'édition communautaire est limité
- Model de facturation par schema pour les versions payantes

**Alternatives :**

- Liquibase
- Alembic
- Orcas DB
- Dbmate


- Documentation : `https://flywaydb.org/documentation/`
- Blog : `https://flywaydb.org/blog/flyway-7.0.0-beta`
- FAQ : `https://flywaydb.org/documentation/faq`

Merci pour votre attention !