

# Support de Cours : Algèbre Relationnelle & SQL

## Séquence 2 : Grain2

### I- INTRODUCTION

Dans cette deuxième séquence du cours, nous avons déjà introduit l'opérateur de **sélection**, un pilier de l'algèbre relationnelle. Aujourd'hui, nous approfondissons un deuxième opérateur fondamental : la **projection** ( $\Pi$ ). Ce support vise à décrypter les mécanismes de cet opérateur pour réduire la complexité des données en ciblant des colonnes spécifiques. Vous découvrirez comment appliquer cette opération théorique en pratique, notamment via son équivalent en SQL, pour extraire des informations pertinentes et optimiser vos requêtes.

### II- DEFINITION DE LA PROJECTION

#### Définition Formelle:

La Projection d'une relation R ( $A_1, A_2, \dots, A_n$ ) sur les attributs  $A_i, A_{i+1}, \dots, A_p$  (avec  $p < n$ ) est une relation R2 de schéma  $A_i, A_{i+1}, \dots, A_p$  dont les tuples sont obtenus par élimination des attributs de R n'appartenant pas à R2 et par suppression des doublons.

La projection est Indispensable pour optimiser les requêtes et réduire la complexité des données. C'est une opération complémentaire à la sélection (qui filtre les lignes) sauf que La projection agit comme un « filtre à colonnes ».

#### Notation et Syntaxe :

- **Notation** :  $\Pi$  ( $P_i$ ).
- **Syntaxe** :  $\Pi$ (Liste d'attributs ( $A_i, A_{i+1}, \dots, A_p$ )) Relation
- **Rôle** : Filtrer les **colonnes** d'une table selon la liste des attributs souhaités.

### III- EXEMPLES :

#### ❖ Exemple Pratique 1 : Projection sur un seul attribut

Table originale : Personne

ID_P	Nom	Rôle	Age	VILLE
1	Charaf	Professeur	44	MARRAKECH
2	Raghay	Étudiant	24	SALE
3	Kassimi	Étudiant	22	KENITRA
4	Derrouz	Professeur	38	RABAT
5	Azzouzi	Professeur	42	FES
6	Oumaira	Professeur	42	KENITRA

ROLE	
Professeur	✓
Admin	✓
Professeur	✗
Etudiant	✓
Etudiant	✗
Professeur	✗
Professeur	✗

Cette opération filtre les colonnes de la table *Personne* en ne conservant que celles correspondant aux attributs concernés par la projection. Dans cet exemple, l'attribut de projection est la colonne « Role ». Par exemple, si la table originale contient les rôles suivants : **Professeur, Admin, Professeur, Etudiant, Etudiant, Professeur et Professeur**. Ce qui correspond en SQL à :

```
SELECT ROLE FROM Personne;
```

Alors, la relation résultante :  $\Pi$  (Rôle)(Personne) contiendra les valeurs uniques suivantes : Professeur, Admin et Etudiant après élimination des doublons.



Équivalent SQL : `SELECT DISTINCT ROLE FROM Personne;`

#### ❖ Exemple Pratique 2 : Projection sur deux attributs

ID_P	Nom	Rôle	Age	VILLE
1	Charaf	Professeur	44	MARRAKECH
2	Raghay	Étudiant	24	SALE
3	Kassimi	Étudiant	22	KENITRA
4	Derrouz	Professeur	38	RABAT
5	Azzouzi	Professeur	42	FES
6	Oumaira	Professeur	42	KENITRA

Dans cet exemple, nous souhaitons extraire uniquement les colonnes **NOM** et **Rôle** de cette relation. Pour extraire ces attributs de la table Personne nous écrivons :  $\Pi_{(NOM, Rôle)}(Personne)$ . Cet opérateur réduit ainsi le nombre de colonnes en ciblant précisément les informations pertinentes pour notre analyse.

Nom	Rôle
Charaf	Professeur
Raghay	Étudiant
Kassimi	Étudiant
Derrouz	Professeur
Azzouzi	Professeur
Oumaira	Professeur

Equivalent SQL : `SELECT DISTINCT NOM, ROLE FROM Personne;`

#### IV- CONCLUSION

Pour conclure, La projection  $\Pi$  fonctionne comme un « filtre à colonnes ». Elle est essentielle pour adapter les données aux besoins d'une requête. Elle simplifie une relation en supprimant les attributs non pertinents et nettoie les données en éliminant les redondances. À l'image de la sélection qui opère sur les lignes, la projection agit sur les colonnes. Concrètement, elle conserve uniquement les attributs spécifiés et supprime les doublons, conformément aux règles de l'algèbre relationnelle qui exige qu'une relation ne contienne jamais de tuples identiques

Nous approfondirons ces notions en classe à travers des exercices pratiques et des études de cas.