

# Plan

- Introduction
- Opération ensembliste
- Opérations spécifiques
- Opérations dérivée

# Introduction

- Inventée par Edgar Codd en 1970
- Ensemble d'Opérations. Chacune d'elle est unaire ou binaire et retourne une relation en sortie.
- Trois types d'opérations :
  - Opérations Ensemblistes
  - Opérations Spécifiques
  - Opérations dérivées

# Opération ensembliste

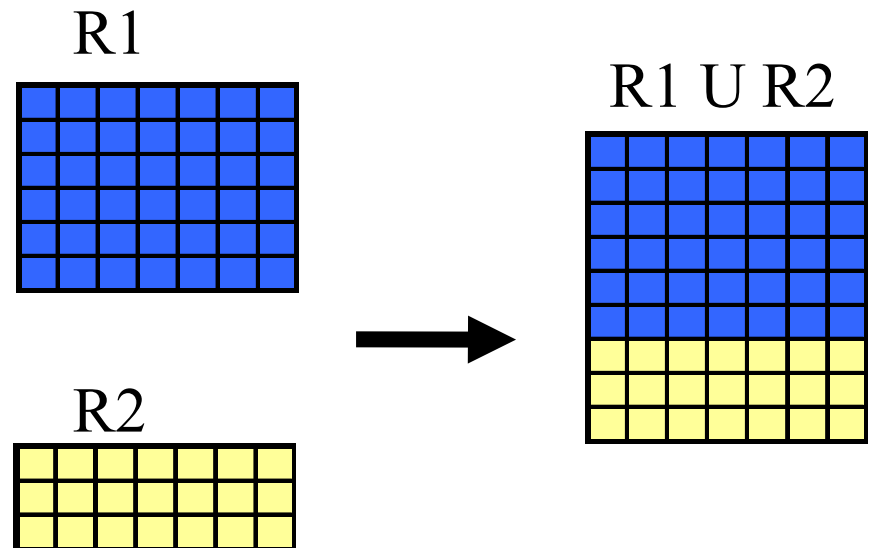
Ce sont les opérations usuelles sur les ensembles :

- **UNION** : Porte sur deux relations (R1 et R2) ayant le même schéma, et retourne comme résultat une relation R3 de même schéma ayant pour tuples ceux de R1 et R2.
- **DIFFERENCE** : Porte sur deux relations R1 et R2 ayant le même schéma, la différence « R1 – R2 » retourne comme résultat une relation R3 ayant pour tuples ceux appartenant à R1 et n'appartenant pas à R2 ( L'ordre est très important ) .
- **PRODUIT CARTESIEN** : Porte sur deux relations R1 et R2, construit une relation R3 ayant pour schéma la concaténation des schémas de R1 et R2, et pour tuples toutes les combinaisons des tuples de R1 et R2

# Union

L'union est une opération qui porte sur deux relations R1 et R2 ayant le même schéma. La relation résultat a le même schéma, et possède la totalité des tuples de R1 et de R2

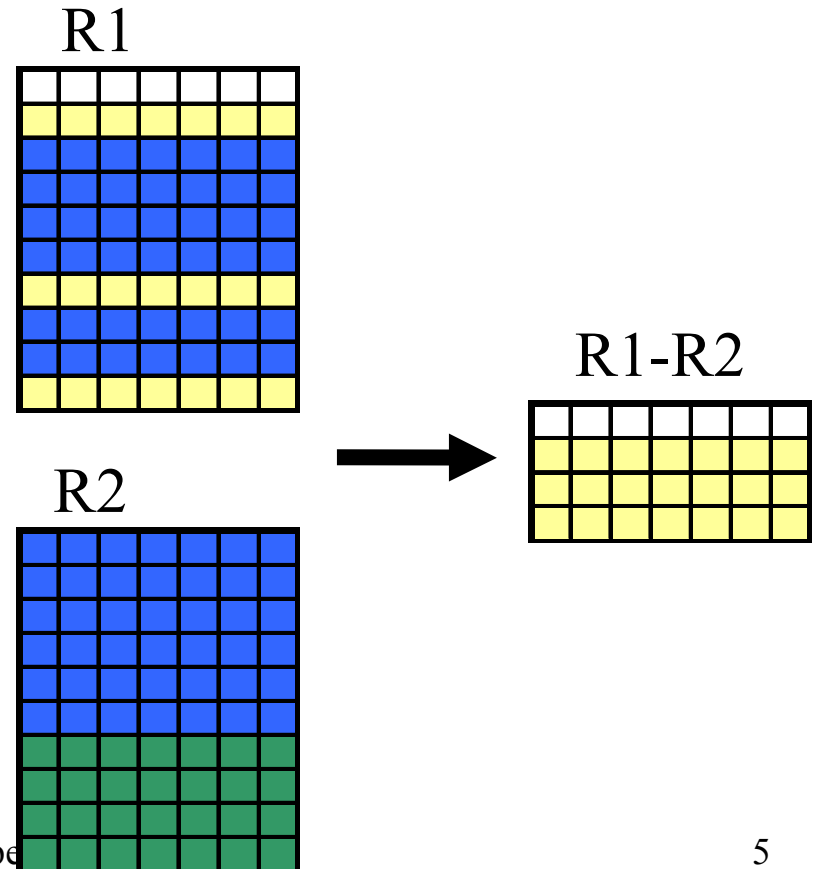
Le symbole de l'union est :  
« U »



# Différence

Prendre sur deux relations R1 et R2 ayant le même schéma et retourner comme résultat une relation R3 ayant pour tuples ceux appartenant à R1 et n'appartenant pas à R2 ( L'ordre est très important ) .

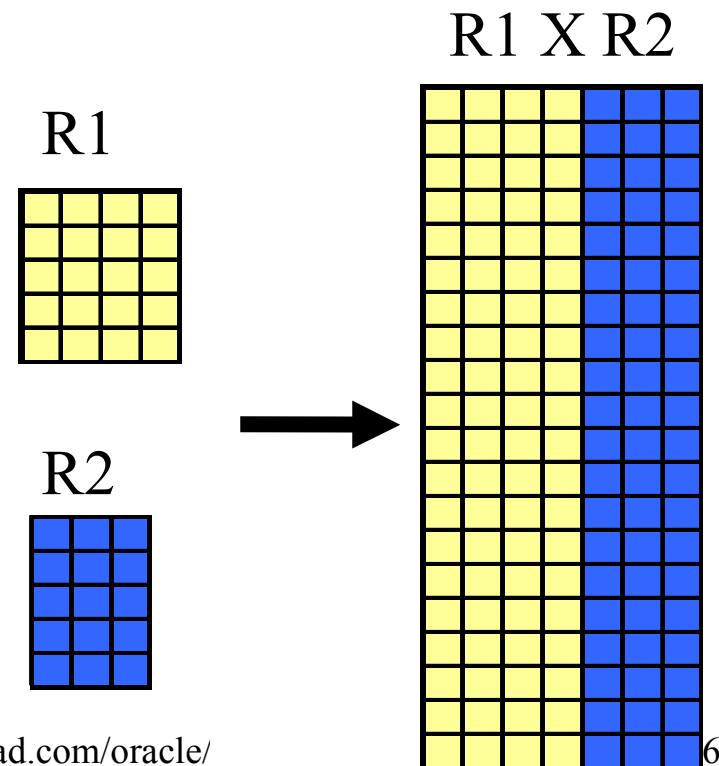
Le symbole de la différence est : « - »



# Produit cartésien

Partir de deux relations R1 et R2, construire une relation R3 ayant pour schéma la concaténation des schémas de R1 et R2, et pour tuples toutes les combinaisons des tuples de R1 et R2

Le symbole du produit cartésien est : « X »



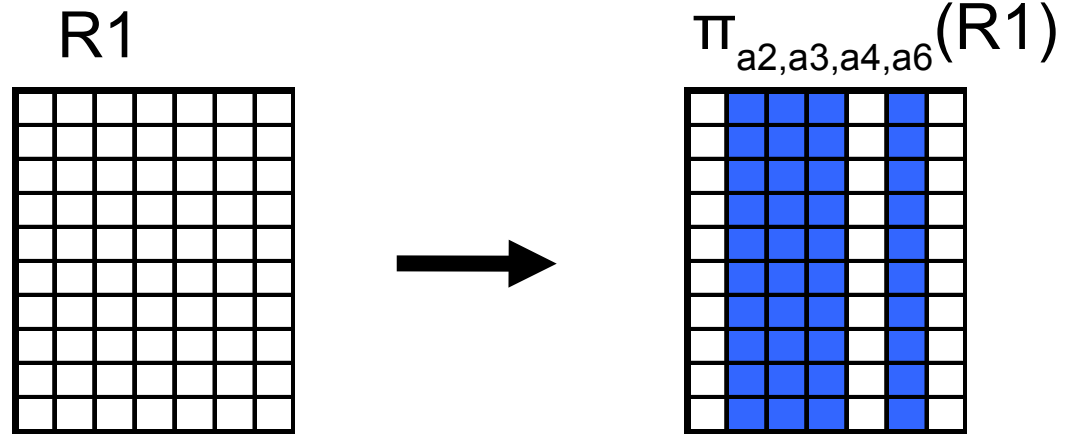
# Opérations spécifiques

- **PROJECTION** : Agit sur une relation, et retourne une relation en enlevant tous les attributs non mentionnés.
- **SELECTION** : Agit sur une relation, et retourne une relation du même schéma, mais comportant les tuples vérifiant la condition précisée dans l'opération.

# Projection

**PROJECTION** : Agit sur une relation, et retourne une relation en enlevant tous les attributs non mentionnés.

Le symbole de la projection : «  $\pi$  »



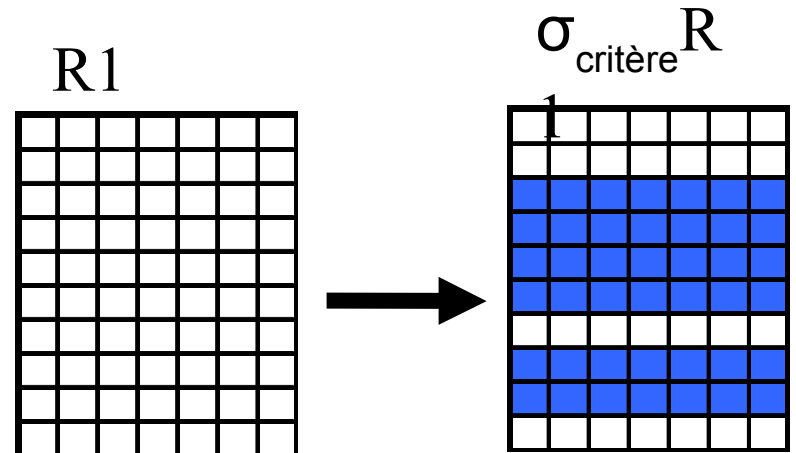
$\pi_{\text{Nom, Prenom}}(\text{EMPLOYEE})$  est une relation qui ne contient que les attributs Nom et Prenom des employés



# Sélection

Agit sur une relation, et retourne une relation du même schéma, mais comportant les tuples vérifiant la condition précisée dans l'opération.

Le symbole de la selection est : «  $\sigma$  »



$\sigma_{\text{salaire} > 1500}(\text{EMPLOYE})$  est une relation qui ne contient que les tuples employés ayant un salaire supérieur à 1500.

# Opérations dérivées

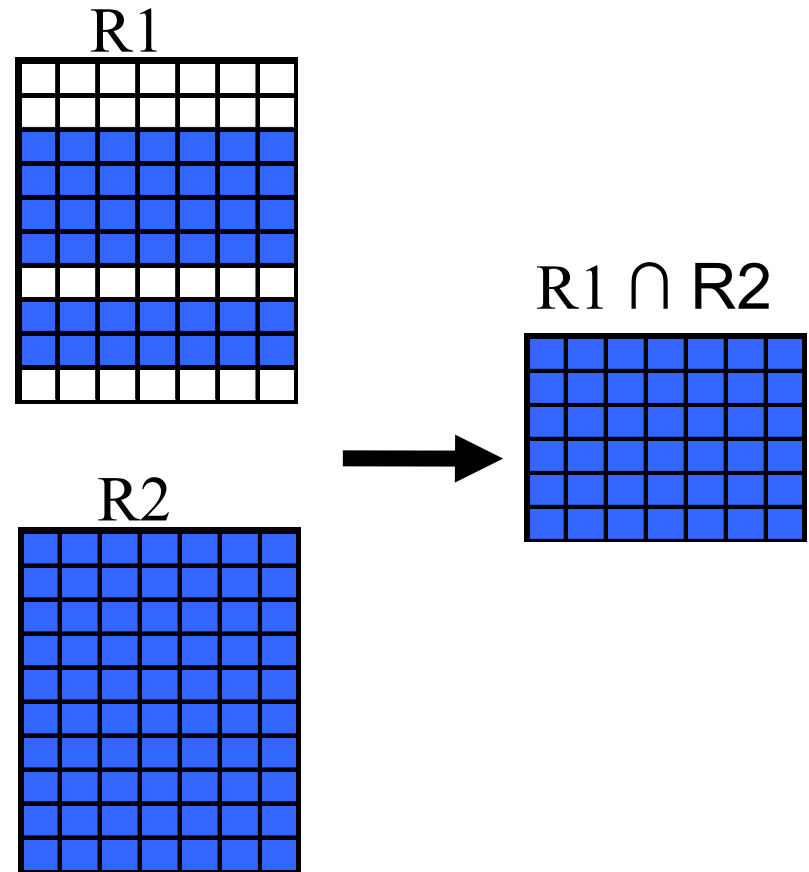
Ce sont des opérations qui peuvent être déduites des autres opérations. Parmi les opérations dérivées :

- Intersection
- Division
- Complément
- Jointure

# Intersection

C'est une opération qui porte sur deux relations R1 et R2 ayant le même schéma. La relation résultat a le même schéma, et possède les tuples communs entre R1 et R2.

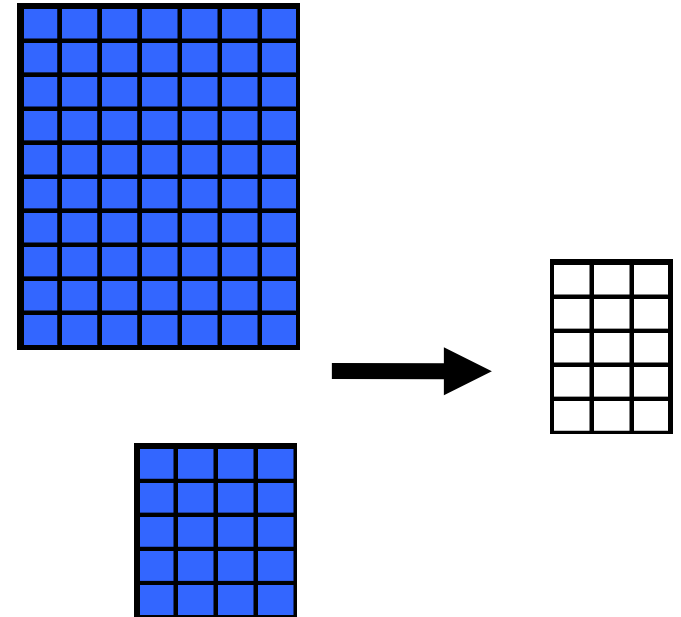
Le symbole de l'intersection est :  
«  $\cap$  »



# Division

Considérons les  $R1(A,B)$  et  $R2(B)$ , le schéma de  $R2$  est un sous-schéma de  $R1$  :  
Construire le quotient de la relation  $(A_1 \dots A_p \dots A_n)$  par la relation  $(A_{p+1} \dots A_n)$  dont les tuples sont ceux concaténés à tout tuple de  $R2$  donnent un tuple de  $R1$ .

$$R1(A,B) / R2(B) = \pi_A (R1) - \pi_A (\pi_A (R1) \times R2) - R1$$



# Complément

Ensemble de tuples du produit cartésien des domaines des attributs d'une relation n'appartenant pas à cette relation.

Exemple : Considérant la relation R1(Marque, couleur) ayant les tuples (Peugeot, noire) et (Renault, grise), les tuples (Renault, noire) et (Peugeot, grise) appartiennent au complément, car il font partie du produit cartésien mais n'appartiennent pas à la relation.

# Jointure

Consiste à rapprocher selon un critère de jointure les tuples de deux relations :

- Le schéma de la relation résultat est le même que celui du produit cartésien.
- Les tuples du résultat est un sous ensemble des tuples du produit cartésien qui vérifient un prédicat. Le prédicat dépend de la nature de la jointure.
- Si le critère de jointure est « = » la jointure est appelée « equi-jointure »
- Le symbole de la jointure est  $\bowtie$

# Jointure naturelle

Il s'agit de rapprocher les tuples de deux relations ayant mêmes valeurs pour les attributs de mêmes noms. ceci permet d'éviter des duplications de valeurs des attributs qui sont égaux.

- Jointure naturel est une équi-jointure
- Les attributs de la jointure ne sont repris qu'une seule fois dans la relation résultat.

# Jointure externe

Générer une relation R3 à partir de deux relations R1 et R2 par jointure entre les deux relations et ajout des tuples de R1 ne participant pas à la jointure, avec des valeurs nulles pour les attributs de l'autre relation ( R2 ).

Exemple: Considérons les relations Client et adresses\_client, le résultat de la jointure externe entre client et adresses\_client a en plus des tuples d'une équi-jointure les tuples de client qui n'ont pas d'adresses



# Semi-jointure

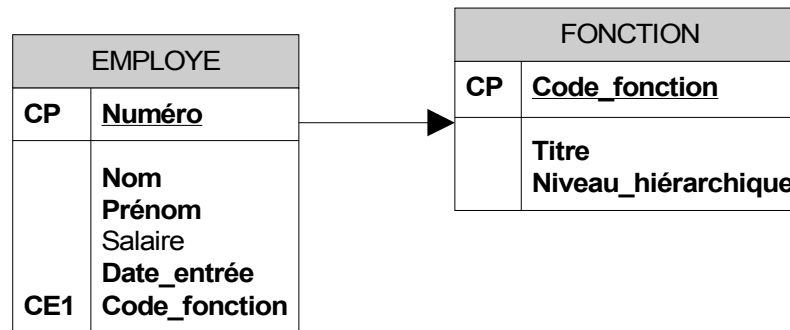
Opération entre R1 et R2, donnant en résultat les tuples de R1 participant à la jointure.

- La semi-jointure peut être déduite d'une sélection et une jointure.
- Le symbole de la semi-jointure est :  $\bowtie$
- $R1 \bowtie R2$  est la semi jointure entre R1 et R2, et ne renvoi que les attributs de R1 participant à la jointure avec R2

Remarque : Ceci correspond aussi à une sélection où la condition de sélection est définie par le biais d'une autre relation.

# Exercices

Soit le modèle relationnel suivant :



- 1. Les différents codes fonctions dans la relation EMPLOYE.
- 2. Nom et Prénom des DBA qui ont un salaire supérieur à 3000 dans la relation EMPLOYE.
- Pour chaque employé, son Nom, son Prénom de la relation EMPLOYE, et le titre de sa fonction de la relation FONCTION.

# Exercices (Solutions)

- Solution :  $\Pi_{\text{Code\_fonction}} (\text{EMPLOYEE})$
- Solution :  
 $\Pi_{\text{Nom, Prénom}} (\sigma_{\text{Salaire} > 3000 \wedge \text{CODE\_FONCTION} = \text{DBA}} (\text{EMPLOYEE}))$
- Solution :  $\Pi_{\text{Nom, Prénom, Titre}} (\text{EMPLOYEE} \bowtie \text{FONCTION})$