

ALGEBRE RELATIONNELLE

Rappels : Notation de l'algèbre relationnelle :

Union :	$R \cup S$	Produit cartésien :	$R \times S$
Différence :	$R - S$	Intersection :	$R \cap S$
Projection :	$\prod_{\text{Liste d'attributs}} (R)$	Jointure :	$R \bowtie S$
Restriction :	$\sigma_{\text{Critère}} (R)$	Division :	$R \div S$

Exercice 1 :

Soient les relations suivantes :

RESULTATS (R)

Cours	Etudiant	Note
Math	Toto	A
Math	Lulu	B
Latin	Toto	A
Physique	Toto	A

ENSEIGNEMENTS (S)

Cours	Prof
Math	Martin
Physique	Dupont
Latin	Martin

Calculer et exprimer en français :

$\sigma_{\text{Cours} = \text{Math}} (R) = \text{les résultats au cours de maths}$

$\prod_{\text{Cours}} (S) - \prod_{\text{Cours}} (R) = \text{cours enseignés pour lesquels il n'y a pas de résultat}$

$\prod_{\text{Cours}} (R) - \prod_{\text{Cours}} (S) = \text{cours pour lesquels il y a un résultat mais pas d'enseignement}$

$\prod_{\text{Etudiant}} (R \div (\prod_{\text{Cours}} (S))) = \text{étudiants ayant eu la même note à tous les cours}$

$\prod_{\text{Prof}} (\sigma_{\text{Note} = A \text{ et Etudiant} = \text{Toto}} (R \bowtie S)) = \text{profs ayant donné des cours pour lesquels toto a obtenu un A}$

Exercice 2 : Soit le schéma de base suivant :

SALLE	(<u>Nom</u> , <u>Horaire</u> , <u>Titre</u>)
FILM	(<u>Titre</u> , Description, Réalisateur)
PRODUIT	(<u>Producteur</u> , <u>Titre</u>)
VU	(<u>Spectateur</u> , <u>Titre</u>)
AIME	(<u>Amateur</u> , <u>Titre</u>)
JOUE	(<u>Acteur</u> , <u>Titre</u>)

Ecrire les requêtes suivantes en algèbre relationnelle :

- Où et à quelle heure peut on voir le film Alien ? $= \prod_{\text{Nom, Horaire}} (\sigma_{\text{Titre} = \text{Alien}} (S))$
- Quels sont les films réalisés par Eric Rohmer ? $= \prod_{\text{Titre}} (\sigma_{\text{Réalisateur} = \text{Eric Rohmer}} (F))$
- Quels sont les acteurs du film Brazil ? $= \prod_{\text{Acteur}} (\sigma_{\text{Titre} = \text{Brazil}} (A))$
- Où peut-on voir un film avec Fernandel (acteur) ? $= \prod_{\text{Nom}} (S \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre}} (\sigma_{\text{Acteur} = \text{Fernandel}} (J)))$
- Où peut on voir Binoche (actrice) après 16h ? $= \prod_{\text{Nom}} (\sigma_{\text{Horaire} > 16h} (S) \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre}} (\sigma_{\text{Acteur} = \text{Binoche}} (J)))$
- Quels sont les acteurs qui ont produit un film ? $= \prod_{\text{Acteur}} (J \bowtie_{\text{Acteur} = \text{Producteur}} P)$
- Quels sont les acteurs qui produisent un film dans lequel ils jouent ? $= \prod_{\text{Acteur}} (J \bowtie_{\text{Acteur} = \text{Producteur et Titre} = \text{Titre}} P)$
- Quels acteurs jouent dans les films de Blier (réalisateur) ? $= \prod_{\text{Acteur}} (J \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre}} (\sigma_{\text{Réalisateur} = \text{Blier}} (F)))$
- Quels acteurs ne jouent que dans les films de Blier (réalisateur) ? $= \prod_{\text{Acteur}} (J \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre}} (\sigma_{\text{Réalisateur} = \text{Blier}} (F))) - \prod_{\text{Acteur}} (J \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre}} (\sigma_{\text{Réalisateur} \neq \text{Blier}} (F)))$
- Quels acteurs jouent dans tous les films de Blier (réalisateur) ? $= J \div (\prod_{\text{Titre}} (\sigma_{\text{Réalisateur} = \text{Blier}} (F)))$
- Quels producteurs voient tous les films de Coline Serreau (réalisatrice) ? $= P \bowtie_{\text{Producteur} = \text{Spectateur}} (\vee (\prod_{\text{Titre}} (\sigma_{\text{Réalisateur} = \text{Coline Serreau}} (F))))$
- Quels sont les spectateurs qui aiment tous les films qu'ils voient ? $= \prod_{\text{Spectateur}} (V) - \prod_{\text{Spectateur}} (V - A)$
- Quels films ne passent dans aucune salle ? $= \prod_{\text{Titre}} (F) - \prod_{\text{Titre}} (S)$
- Qui produit un film qui ne passe dans aucune salle ? $= \prod_{\text{Producteur}} (P \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre}} (\prod_{\text{Titre}} (F) - \prod_{\text{Titre}} (S)))$
- Quels sont les producteurs qui voient tous les films qu'ils produisent ? $= \prod_{\text{Producteur}} (P) - \prod_{\text{Producteur}} (P - V)$
- Quels spectateurs aiment un film qu'ils n'ont pas vu ? $= \prod_{\text{Spectateurs}} (A - V)$
- Qui n'aime aucun film ? $= (\prod_{\text{Réalisateur}} (F) \cup \prod_{\text{Producteur}} (P) \cup \prod_{\text{Spectateur}} (V) \cup \prod_{\text{Acteur}} (J)) - \prod_{\text{Amateur}} (A)$
- Qui ne produit aucun film de Alan Parker (réalisateur) ? $= \prod_{\text{Producteurs}} (P) - \prod_{\text{Producteur}} (P \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre}} (\sigma_{\text{Réalisateur} = \text{Alan Parker}} (F)))$
- Quels sont les acteurs qui produisent un film qu'ils ont réalisé ? $= \prod_{\text{Acteurs}} ((J \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre et Acteur} = \text{Réalisateur}} F) \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre et Acteur} / \text{Réalisateur} = \text{Producteur}} P)$
- Quels sont les producteurs qui (voient et) ne voient que les films qu'ils produisent ? $= \prod_{\text{Producteurs}} (V \bowtie_{\text{Titre} = \text{Titre et Spectateur} = \text{Producteur}} P) - \prod_{\text{Producteurs}} (V - P)$

Exercice 3 : Expression des opérateurs dérivés

$R(X,Y)$ et $S(X,Z)$ sont deux relations, exprimer les opérateurs suivants à l'aide des opérateurs de base: σ , π , \cup , $-$, \times

Jointure naturelle, théta jointure : $R \bowtie S = \prod_{R,X,Y,Z} \sigma_{\text{critère_jointure}} (R \bowtie S)$.

Semi-Join $R \ltimes S = \prod_{X,Y} (\sigma_{R.X=S.X} (R \bowtie S))$

Anti-Join $R \not\bowtie S = R - \prod_{X,Y} (\sigma_{R.X=S.X} (R \bowtie S))$

Left Outer Join $R \ltimes\!\!\!\bowtie S = ((R - \prod_{X,Y} (\sigma_{R.X=S.X} (R \bowtie S))) \times N) \cup (\prod_{X,Y} (\sigma_{R.X=S.X} (R \bowtie S)))$ avec $N(Z)$ contient 1 seul tuple de valeur NULL. Explication: par définition, c'est le résultat de la jointure auquel on ajoute les tuples de R qui ne joignent avec aucun tuple de S.

Full Outer Join $R \ltimes\!\!\!\bowtie\!\!\!\bowtie S =$ La jointure externe droite $R \bowtie\!\!\!\bowtie S$ est obtenue de façon similaire.

L'union des deux jointures donne le résultat de la jointure externe $R \bowtie\!\!\!\bowtie S$.

$R(X,Y)$ et $S(Y)$ sont deux relations,

Division : $R \div S = Q(X)$. Exprimer $Q(X)$

$$Q(X) = \prod_X(R) - \prod_X(\prod_X(R) \times S - R)$$

Explication:

$\prod_X(R)$ = ensemble des éléments possibles de Q

$\prod_X(R) \times S$ = ensemble des éléments possibles correspondants de R

$\prod_X(R) \times S - R$ = ensemble des éléments possibles moins les éléments réels de R = ensemble des éléments impossibles de R

$\prod_X(\prod_X(R) \times S - R)$ = leur projection sur X donne l'ensemble des éléments impossibles de Q

$\prod_X(R) - \prod_X(\prod_X(R) \times S - R)$ = ensemble des éléments possibles de Q - ensemble des éléments impossibles de Q = Q