

Usage des bases de données : opérations et requêtes

Les bases de données contenant de très nombreuses informations, la consultation ou la modification passe par certains opérateurs décrit mathématiquement et mise en œuvre informatiquement en langage SQL. La consultation ou la modification de bases de données se fera en langage SQL, par des requête, sur la base d'opérateur mathématique.

L'usage de ces opérateurs est appelé une requête.

1 Exemple introductif : les cinémas

Films						
id	Nom	Realisateur	Pays	Annee	NoteCritique	NotePublic
1	Star Wars	Lucas	USA	1977	7.0	8.3
2	Asterix : Mission Cleopatre	Chabat	France	2012	4.1	8.0
3	La mort aux trousses	Hitchcock	USA	1959	9.0	8.1
4	Les oiseaux	Hitchcock	USA	1963	9.4	8.1
5	La dolce vita	Fellini	Italie	1960	8.8	8.8
6	Bienvenu chez les chtis	Boon	France	2008	4.2	9.1
7	La cité de Dieu	Meirelles	Bresil	2002	8.8	8.2
8	Le loup de Wall Street	Scorsese	USA	2013	8.2	7.6

Cine1	
Titre	Seance
Asterix : Mission Cleopatre	20 :00
Star Wars	20 :00
La cité de Dieu	20 :30
La dolce vita	20 :30
Le loup de Wall Street	21 :00
Les oiseaux	22 :00
Bienvenu chez les chtis	22 :00

Cine2	
Titre	Seance
La mort aux trousses	20 :00
Star Wars	20 :00
La cité de Dieu	20 :15
La dolce vita	20 :30
Le loup de Wall Street	20 :40
Asterix : Mission Cleopatre	22 :00
Bienvenu chez les chtis	22 :00
Le loup de Wall Street	22 :15

2 Opérateurs simples de l'algèbre relationnelle

2.1 Projection

2.1.1 Définition

Soit $R(S)$ une relation de schéma S , et $X \subset S$.

On appelle projection de R selon X la relation :

$$\Pi_X(R) = \{e(x)/e \in R\}$$

2.1.2 Ecriture SQL



```
SELECT Ai, ..., An
FROM R
;
```

2.1.3 Application 1

Détailler le contenu de $\Pi_{(Nom, Annee)}(Films)$.

Quelle requête permet d'obtenir ce résultat ?

2.1.4 Application 2

Soit $E = (Pays)$. Quel est le contenu de $\Pi_E(Films)$? Ecrire la requête correspondante
Que vaut $\#\Pi_E(Films)$?

2.2 Selection (ou restriction)

2.2.1 définition

Soit $R(S)$ une relation de schéma S ; $A \in S$ et $a \in dom(A)$.

On appelle $\sigma_{A=a}(R)$ la sélection de R selon $A = a$ une nouvelle relation formée des enregistrements de R respectant la condition $A = a$.

2.2.2 Ecriture SQL



```
SELECT *
FROM R
WHERE condition
;
```

2.2.3 Application 3

Détailler le contenu de :

$$\sigma_{Realisateur="Hitchcock"}(Films)$$

Ecrire la requête permettant d'obtenir ce résultat.

2.2.4 Tests possibles pour la condition where



= < i i < i = < i = # comparaisons sur des nombres ou chaines de caractere .
IS NULL # teste si la valeur n a pas ete attribuee
IN (A1,A2,...) # teste l appartenance a une liste
AND OR NOT # operations booleennes usuelles (ne pas oublier les parentheses)
LIKE ' _1' # compare a une chaine de caractere ou _ represente un caractere quelconque

2.3 Remarque : projection et selection

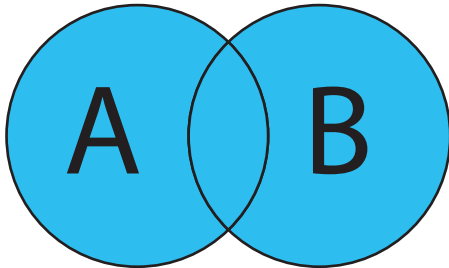
2.3.1 Application 4

Proposer une requête pour obtenir une relation contenant le nom des films et leur année, uniquement les films postérieurs à 2000.

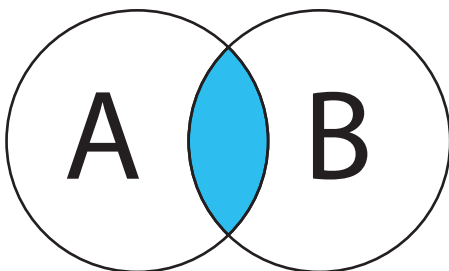
3 Opérateurs sur les ensembles

3.1 Principe

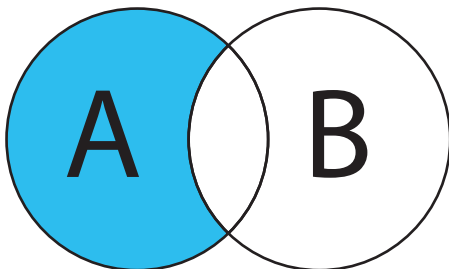
3.1.1 Union



3.1.2 Intersection



3.1.3 Différence



3.1.4 Ecriture SQL

Union	$A \cup B$	<code>(SELECT *FROM A) UNION (SELECT *FROM B) ;</code>
Intersection	$A \cap B$	<code>(SELECT *FROM A) INTERSECT (SELECT *FROM B) ;</code>
Différence	$A \setminus B$	<code>(SELECT *FROM A) EXCEPT (SELECT *FROM B) ;</code>

3.1.5 Application 5

Q1 : Détailler la relation $(cine1 \cup cine2)$?

Q2 : Détailler la relation $cine1 \cap cine2$

Q3 : Détailler la relation $(cine1 \setminus cine2)$?

4 Opérateurs plus évolués

4.1 Renommage

Pour changer le titre de l'attribut lors d'une projection :



```
SELECT nom AS titre, realisateur FROM films
```

4.1.1 application 6

Extraire la table des "cartons" cinématographique s(note public strictement supérieure à 8.5) et leur réalisateur.

4.2 Produit

Le produit entre deux tables A et B est noté :

$$P = A \times B$$

Le schéma de P est $(A_1, \dots, A_n, B_1, \dots, B_m)$

Ses enregistrements sont toutes les combinaisons des enregistrements de A et des enregistrements de B .

4.2.1 Exemple

Viande
<i>type viande</i>
Steak
Poulet
Magret

Accompagnement
<i>type accompagnement</i>
Riz
Frites

Viande×Accompagnement	
<i>type viande</i>	<i>type accompagnement</i>
Steak	Riz
Steak	Frites
Poulet	Riz
Poulet	Frites
Magret	Riz
Magret	Frites

4.2.2 Ecriture SQL



```
SELECT *FROM viande,accompagnement;
```

4.3 Division

L'opération inverse existe et est appelée division, notée :

$$P \div B = A$$

4.4 Jointure

Une jointure permet d'extraire des données de tables différentes, mais qui restent liées entre elles.

Une jointure de deux tables consiste à considérer le produit cartésien de ces deux tables (ou d'extractions), en identifiant deux colonnes (une de chaque table) de sorte à ne garder dans le produit cartésien que les n-uplets tels que les valeurs soient les mêmes pour ces deux attributs.

Les données des deux colonnes choisies doivent donc être cohérentes entre elles. Pour cette raison, on choisit typiquement d'un côté une clé étrangère vers l'autre table, et de l'autre la clé primaire),

4.4.1 Exemple

etudiants		
Nom	Année de Naissance	Ville
Alice	1997	Strasbourg
Bob	1998	Paris
Eve	1995	Strasbourg

villes	
NomV	Département
Strasbourg	67
Paris	75

etudiants×villes				
Nom	Année de Naissance	Ville	NomV	Département
Alice	1997	Strasbourg	Strasbourg	67
Alice	1997	Strasbourg	Paris	75
Bob	1998	Paris	Strasbourg	67
Bob	1998	Paris	Paris	75
Eve	1995	Strasbourg	Strasbourg	67
Eve	1995	Strasbourg	Paris	75

Suppression des lignes				
Nom	Année de Naissance	Ville	NomV	Département
Alice	1997	Strasbourg	Strasbourg	67
Alice	1997	Strasbourg	Paris	75
Bob	1998	Paris	Strasbourg	67
Bob	1998	Paris	Paris	75
Eve	1995	Strasbourg	Strasbourg	67
Eve	1995	Strasbourg	Paris	75

Jointure				
Nom	Année de Naissance	Ville	NomV	Département
Alice	1997	Strasbourg	Strasbourg	67
Bob	1998	Paris	Paris	75
Eve	1995	Strasbourg	Strasbourg	67

4.4.2 Ecriture SQL

Soient deux tables $T1$ et $T2$ contenant trois attributs chacune.



```
SELECT T1.Att1, T1.Att2, T3.Att3
FROM T1,T2
WHERE T1.Att1 =T2.Att3
```



```
SELECT T1.Att1, T1.Att2, T3.Att3 FROM T1 JOIN T2 ON T1.Att1 =T2.Att3
```

4.4.3 Application 7

Donner la liste des films français et de leurs horaires dans le cinema 1

4.5 Fonctions d'agrégation

La notion d'agrégation fait ici référence au traitement de plusieurs données, agrégées en une seule, par exemple la moyenne des valeurs d'une colonne.

Les mots clés sont les suivants :

Comptage du nombre de valeurs prises par un attribut	COUNT()
Maximum des valeurs prises par un attribut	MAX()
Minimum des valeurs prises par un attribut	MIN()
Somme des valeurs prises par un attribut	SUM()
Moyenne des valeurs prises par un attribut	AVG()

4.5.1 Regroupement

Les fonctions précédentes traite un groupe de données, dans le cas le plus simple toute la colonne.

Pour affiner ce type de traitement, il est possible de regrouper les enregistrements par une même valeur d'attribut. Le mot clé à utiliser est alors

GROUP BY



```
SELECT AVG(Annee) FROM Films GROUP BY Realisateur ;
```

4.5.2 Application 8

- Q1 : donner la moyenne des notes du public ;
- Q2 : donner la meilleur note de chaque réalisateur ;
- Q3 : donner le nombre de film par pays.