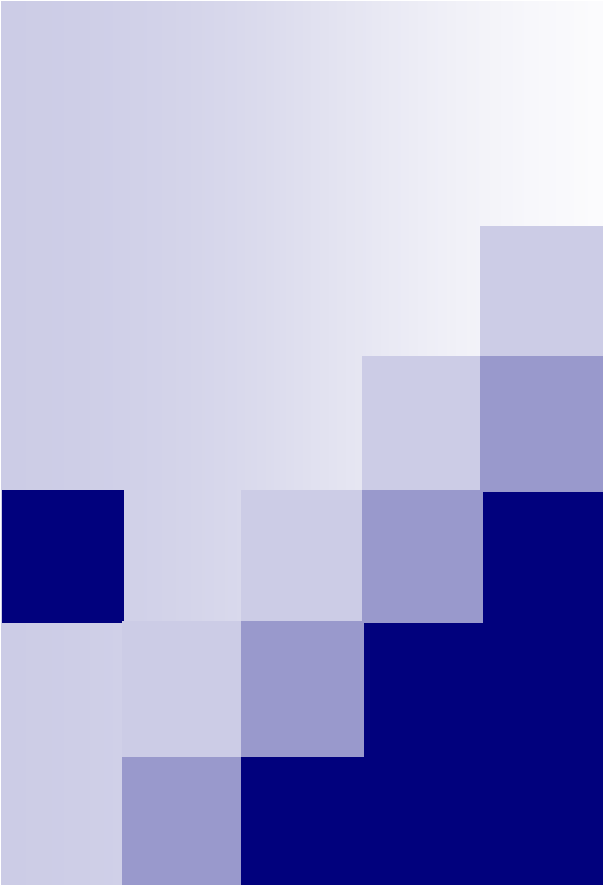




Cours de BD : Interrogation – Algèbre relationnelle et SQL

Xavier Baril

UPPA – IAE

xavier.baril@univ-pau.fr

Plan

- Introduction
- Algèbre Relationnelle
- SQL
- QBE



Introduction

Généralités

- Interrogation : permet de « poser des questions » à la base de données
- Plusieurs « niveaux » d'interrogation
 - Opérateurs relationnels
 - SQL
 - QBE



Algèbre relationnelle

Présentation

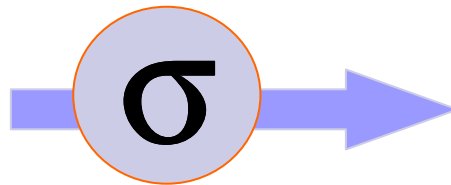
- Opérateurs :
 - ☐ Sélection
 - ☐ Projection
 - ☐ Jointure
 - ☐ Opérateurs ensemblistes
 - Union
 - Différence
 - Intersection
 - ☐ Division

Sélection

- Restreint le nombre de lignes
- Utilise une condition
- S'applique à UNE relation
- Exemple : patients de la ville de Paris (" $\text{ville} = \text{Paris}$ ")

Patients

Id-P	Nom	Prénom	Ville
1	Lebeau	Jacques	Paris
2	Troger	Zoe	Evry
3	Doe	John	Paris
4	Perry	Paule	Valenton



Patients

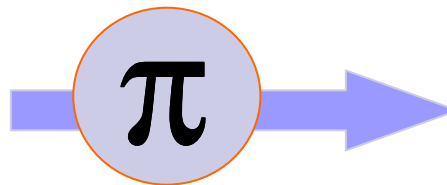
Id-P	Nom	Prénom	Ville
1	Lebeau	Jacques	Paris
2	Troger	Zoe	Evry
3	Doe	John	Paris
4	Perry	Paule	Valenton

Projection

- Restreint le nombre de colonnes
- Enumère les colonnes (attributs) à conserver
- S'applique à UNE relation
- Exemple : nom et prénom des patients ("nom, prenom")

Patients

Id-P	Nom	Prénom	Ville
1	Lebeau	Jacques	Paris
2	Troger	Zoe	Evry
3	Doe	John	Paris
4	Perry	Paule	Valenton



Patients

Id-P	Nom	Prénom	Ville
1	Lebeau	Jacques	Paris
2	Troger	Zoe	Evry
3	Doe	John	Paris
4	Perry	Paule	Valenton

Jointure

- Permet de « croiser » des données
- S'applique à DEUX relations
- Utilisation d'un **prédicat** de jointure : définit quels attributs doivent être égaux pour regrouper les lignes
- Au niveau théorique il existe une jointure naturelle : le prédicat est composé des attributs de même nom

Jointure (Exemple)

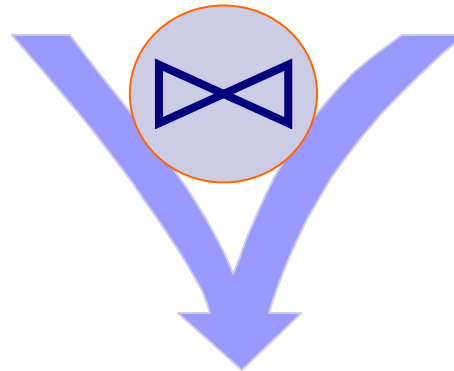
■ Patients et leurs visites

Patients

Id-P	Nom	Prénom	Ville
1	Lebeau	Jacques	Paris
2	Troger	Zoe	Evry
3	Doe	John	Paris
4	Perry	Paule	Valenton

Visites

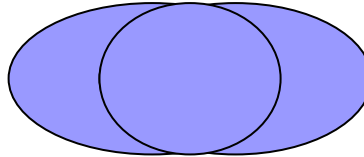
Id-D	Id-P	Id-V	Date	Prix
1	2	1	15 juin	250
1	1	2	12 août	180
2	2	3	13 juillet	350
2	3	4	1 mars	250



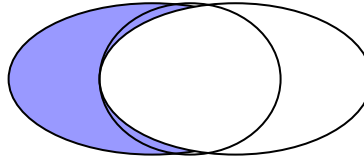
Id-P	Nom	Prénom	Ville	Id-D	Id-P	Id-V	Date	Prix
1	Lebeau	Jacques	Paris	1	1	2	12 août	180
2	Troger	Zoe	Evry	1	2	1	15 juin	250
2	Troger	Zoe	Evry	2	2	3	13 juillet	350
3	Doe	John	Paris	2	3	4	1 mars	250

Opérateurs ensemblistes

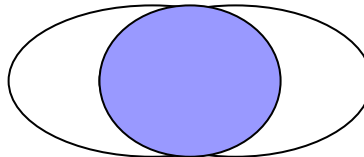
■ Union



■ Différence



■ Intersection



■ S'applique à DEUX relations de même schéma...

La division

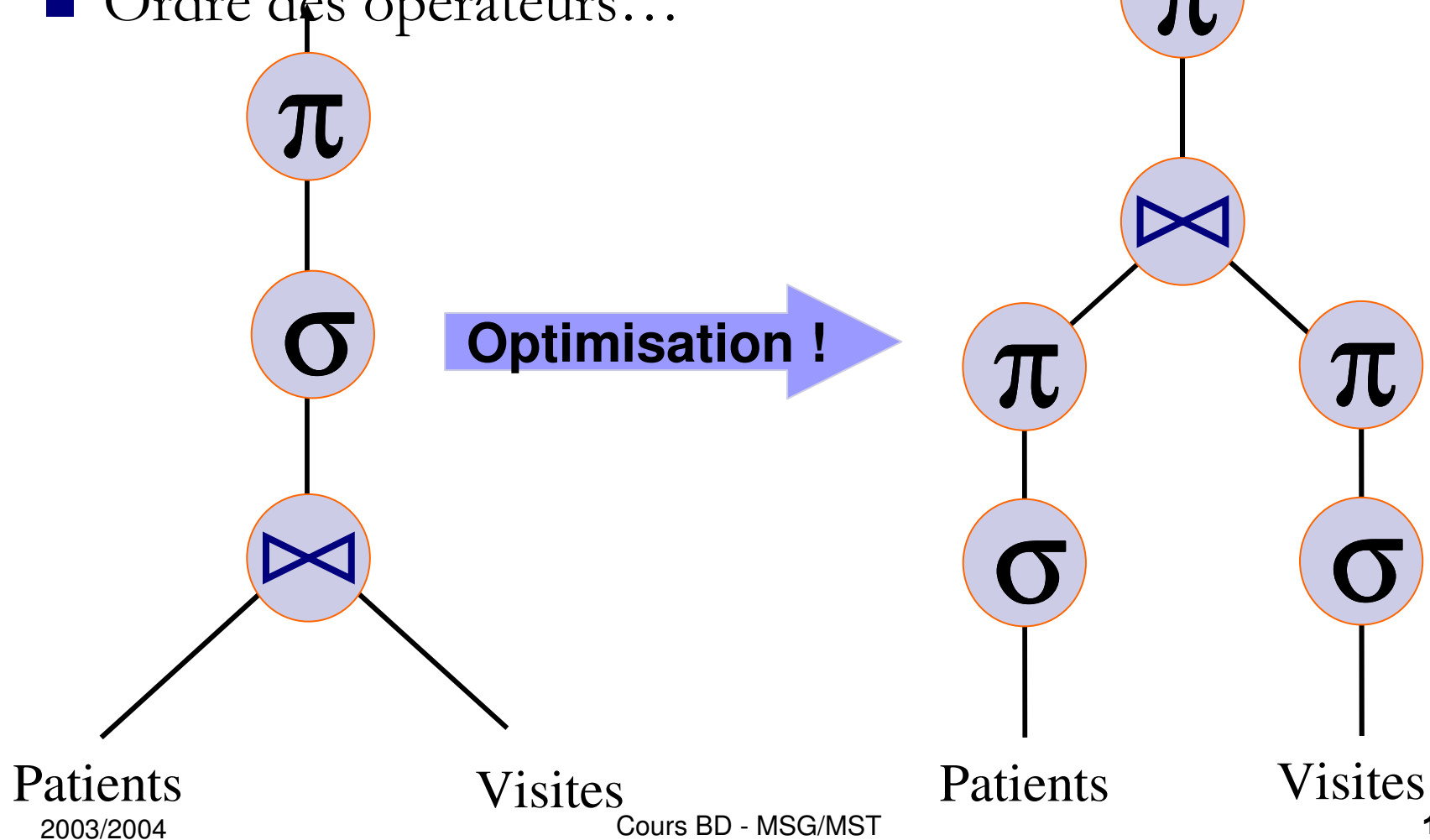
- $A(X,Y) / B(Y) = C(X)$
- Sémantique : éléments de A dont les X sont associés à tous les Y présents dans B ...

■ Exemple :

A		B		C
a x a y a z b x c y	/	x y	=	a

Plan d'exécution d'une requête

- Ordre des opérateurs...



Exercices

- Sur le schéma relationnel du cours précédent (compagnie aérienne), écrire les requêtes suivantes
 - ☐ Nom des passagers
 - ☐ Passagers du vol 777
 - ☐ Vols du passager 'Durand'
 - ☐ Avions sur lequel le pilote 007 peut voler
 - ☐ Vols de plus de 1000km
 - ☐ Modèle d'avions effectuant des vols de plus de 5000km
 - ☐ Pilotes effectuant des vols intercontinentaux
 - ☐ Pilotes n'effectuant pas de vols intercontinentaux
 - ☐ Modèles d'avion empruntés par le passager 999
 - ☐ Passagers ayant empruntés tous les avions
 - ☐ Pilotes pouvant voler sur tous les avions



SQL

Introduction

- Prévu à l'origine pour les utilisateurs...
- Langage déclaratif, de 4ème génération
- Basé sur l'algèbre relationnelle...
 - Opérateur ensembliste
 - Plan d'exécution d'une requête...



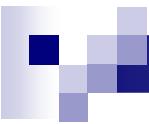
Commande SELECT...

- La commande SELECT constitue, à elle seule, le langage permettant d'interroger une base de données. Elle permet :
 - de sélectionner certaines colonnes d'une table : c'est l'opération de *projection* ;
 - de sélectionner certaines lignes d'une table en fonction de leur contenu : c'est l'opération de *sélection* (restriction) ;
 - de combiner des informations venant de plusieurs tables : ce sont les opérations de *jointure*, *union*, *intersection*, *différence relationnelle* ;
 - de combiner entre elles ces différentes opérations.
- Une interrogation, on parle plutôt de requête, est une combinaison d'opérations portant sur des tables (relations) et dont le résultat est lui-même une table dont l'existence est éphémère (le temps de la requête).



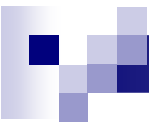
Syntaxe

```
SELECT [DISTINCT | ALL]
    { * | table.* | expr [c_alias]
      [, table.* | expr [c_alias] } ] ... }
FROM
    table [t_alias] [, table [t_alias] ] ...
[WHERE condition ]
[GROUP BY expr [, expr] ... [HAVING
condition] ]
[{UNION | UNION ALL | INTERSECT | MINUS}
SELECT command ]
[ORDER BY {expr|position} [ASC | DESC] [,
{expr | position} [ASC | DESC]] ...]
```



Syntaxe (suite)

- **DISTINCT** : renvoie toutes les lignes sélectionnées en enlevant les doublons.
- **ALL** : renvoie toutes les lignes sélectionnées sans enlever les doublons. C'est la valeur par défaut.
- ***** : renvoie toutes les colonnes de toutes les tables, les vues et les clichés précisés dans le FROM.
- **table.*** : sélectionne toutes les colonnes de la table.
- **expr** : sélectionne une expression habituellement calculée sur les valeurs des colonnes appartenant à l'une des tables, vues, ou clichés de la clause FROM.
- **c_alias** : la chaîne de caractères qui sert d'en-tête à la colonne (par défaut expr)
- **table** : est le nom de la table contenant les données sélectionnées.
- **t_alias** : synonyme pour la table dont le nom précède, à utiliser dans le reste de la requête.

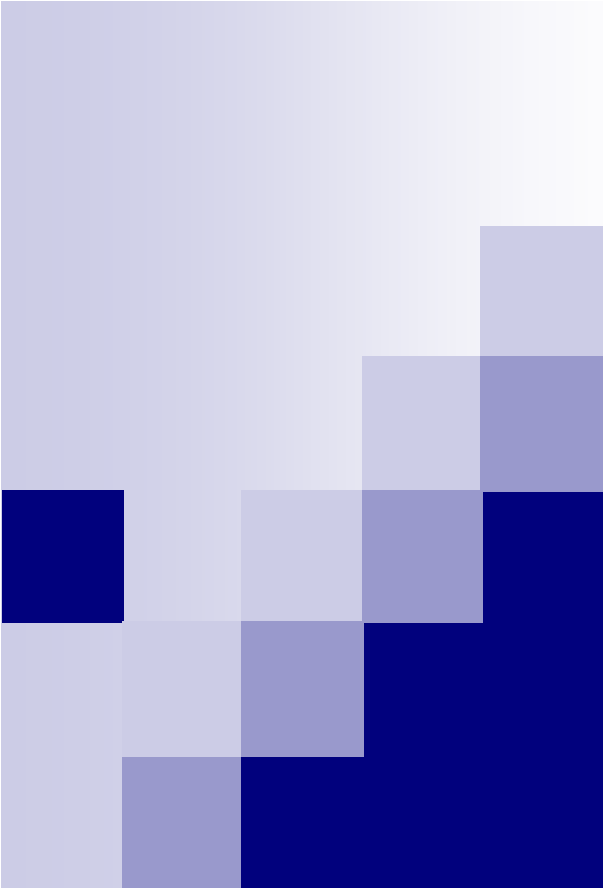


Syntaxe (suite)

- WHERE : restreint les lignes sélectionnées à celles pour lesquelles la condition est vraie. Si cette clause est omise, toutes les lignes des tables précisés derrière le FROM sont renvoyées.
- GROUP BY : groupe les lignes sélectionnées en se basant sur la valeur de expr pour chaque ligne et renvoie une seule ligne par groupe.
- HAVING : restreint les groupes de lignes renvoyés à ceux pour lesquels la condition spécifiée est vraie. Sans cette clause, tous les groupes sont renvoyés.
- UNION ALL, INTERSECT, MINUS : Combine les lignes retournées par deux SELECT en utilisant une opération ensembliste.
- ORDER BY : ordonne les lignes sélectionnées :
 - expr : en utilisant la valeur de expr. Cette expression est basée sur des colonnes précisées derrière le SELECT ou sur des colonnes appartenant à des tables présentes derrière le FROM.
 - position : donne le numéro de la colonne dans l'ordre du SELECT.
 - ASC, DESC : mode ascendant ou descendant. La valeur par défaut ASC.

Exercices

- Sur le schéma relationnel du cours précédent (compagnie aérienne), écrire les requêtes suivantes en SQL
 - ☐ Nom des passagers
 - ☐ Passagers du vol 777
 - ☐ Vols du passager 'Durand'
 - ☐ Avions sur lequel le pilote 007 peut voler
 - ☐ Vols de plus de 1000km
 - ☐ Modèle d'avions effectuant des vols de plus de 5000km
 - ☐ Pilotes effectuant des vols intercontinentaux
 - ☐ Pilotes n'effectuant pas de vols intercontinentaux
 - ☐ Modèles d'avion empruntés par le passager 999
 - ☐ Passagers ayant empruntés tous les avions
 - ☐ Pilotes pouvant voler sur tous les avions



QBE

Présentation

