

Introduction aux bases de données relationnelles

L3Pro SCT – Bases de données et programmation

Mathieu Sassolas

IUT de Sénart Fontainebleau
Département Informatique

Année 2015-2016
Cours 1



Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

TD/TP

- ▶ L'informatique est la science du calcul.
 - ▶ Le calcul utilise des données en entrée.
 - ▶ Le calcul produit des données en sortie.
- ↪ Besoin de stocker ces données et d'y accéder facilement.

On utilise des bases de données.

N'importe quoi qui garde des données.

- ▶ Fichier texte brut.
- ▶ Fichier texte structuré :
 - Dictionnaire (paires clé-valeur) ;
 - XML ;
 - Valeurs séparées par des virgules (CSV).
- ▶ Tableau de données.
- ▶ **Tables reliées entre elles** \rightsquigarrow **Relations**

La manière d'accéder aux données est radicalement différente selon le modèle utilisé.

Chaque séance

~1h de cours, ~3h d'exercices (TD et/ou TP).

Planning du cours, par séance :

1. Introduction aux bases de données relationnelles.
2. Modélisation et création des tables.
3. Utilisation des BDD relationnelles.
4. Introduction à la programmation.
5. Programmer en interaction avec une BDD.
6. Du problème au programme – Contrôle.

Évaluation

- ▶ Les TP sont relevés via EPREL (coeff 1).
- ▶ Contrôle final en TP (coeff 3).

Vous y apprendrez

- ▶ Les bases du langage SQL.
- ▶ Les bases de la programmation objet.
- ▶ La conception d'une base de données.
- ▶ L'interrogation d'une base à travers un programme.

Vous n'y apprendrez pas

- ▶ Les bases de données non-relationnelles.
- ▶ La gestion du système de bases de données.
- ▶ Les mécanismes du fonctionnement interne de la base de donnée.
- ▶ Les problématiques des bases de données réparties.

Vous y apprendrez

- ▶ Les bases du langage SQL.
- ▶ Les bases de la programmation objet.
- ▶ La conception d'une base de données.
- ▶ L'interrogation d'une base à travers un programme.

Vous n'y apprendrez pas

- ▶ Les bases de données non-relationnelles

Le module « Infrastructure de stockage et protocoles dédiés aux réseaux hospitaliers » (M12) vous en apprendra plus.

- ▶ Les problématiques des bases de données réparties.

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

TD/TP

- 1 Comment stocker de l'information ?
- 2 Le modèle relationnel
- 3 Lecture et écriture des données
 - Recherche de données
 - Mise à jour de données
 - Insertion/suppression de tuples
- 4 TD/TP

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

**Le modèle
relationnel**

Lecture et
écriture des
données

TD/TP

1 Comment stocker de l'information ?

2 Le modèle relationnel

3 Lecture et écriture des données

- Recherche de données
- Mise à jour de données
- Insertion/suppression de tuples

4 TD/TP

Les données sont stockées dans des tableaux.

- ▶ Chaque colonne du tableau est appelée un **attribut**.
- ▶ Chaque ligne du tableau est appelée un **tuple**.
- ▶ L'entête du tableau est appelé le **schéma** de la relation.
- ▶ L'ensemble des lignes est le **contenu** de la relation.

Les données sont stockées dans des tableaux.

- ▶ Chaque colonne du tableau est appelée un **attribut**.
- ▶ Chaque ligne du tableau est appelée un **tuple**.
- ▶ L'entête du tableau est appelé le **schéma** de la relation.
- ▶ L'ensemble des lignes est le **contenu** de la relation.

Un exemple simple

Médicament	Nom fournisseur	Ville
Xanax	Pfizer	New York
Depakine	Sanofi	Paris
Valium	Roche	Bâle
Plavix	Sanofi	Paris
Viagra	Pfizer	New York
Voltaren	Novartis	Bâle

- ▶ **Domaine** : ensemble D de valeurs
Par exemple : les entiers, une date,
{Depakine,Plavix,Valium,Viagra,Voltaren,Xanax}
- ▶ **Produit cartésien** : $D_1 \times \dots \times D_n$ ensemble des n-uplets
(ou **tuples**) (v_1, \dots, v_n) avec $v_1 \in D_1, \dots, v_n \in D_n$.

Pourquoi « relationnel » ?

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle relationnel

Lecture et écriture des données

TD/TP

Produit cartésien (à 72 éléments) de
 $\{\text{Depakine, Plavix, Valium, Viagra, Voltaren, Xanax}\} \times$
 $\{\text{Novartis, Pfizer, Roche, Sanofi}\} \times \{\text{Bâle, New York, Paris}\}:$

Depakine	Novartis	Bâle
Depakine	Novartis	New York
Depakine	Novartis	Paris
Depakine	Pfizer	Bâle
Depakine	Pfizer	New York
Depakine	Pfizer	Paris
Depakine	Sanofi	Bâle
Depakine	Sanofi	New York
Depakine	Sanofi	Paris
⋮	⋮	⋮
Xanax	Sanofi	Paris

- ▶ **Domaine** : ensemble D de valeurs
Par exemple : les entiers, une date,
{Depakine,Plavix,Valium,Viagra,Voltaren,Xanax}
- ▶ **Produit cartésien** : $D_1 \times \dots \times D_n$ ensemble des n-uplets
(ou **tuples**) (v_1, \dots, v_n) avec $v_1 \in D_1, \dots, v_n \in D_n$.
- ▶ La **relation** est un sous-ensemble du produit cartésien.

Pourquoi « relationnel » ?

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

TD/TP

Produit cartésien (à 72 éléments) de
 $\{\text{Depakine, Plavix, Valium, Viagra, Voltaren, Xanax}\} \times$
 $\{\text{Novartis, Pfizer, Roche, Sanofi}\} \times \{\text{Bâle, New York, Paris}\}:$

Depakine	Novartis	Bâle
Depakine	Novartis	New York
Depakine	Novartis	Paris
Depakine	Pfizer	Bâle
Depakine	Pfizer	New York
Depakine	Pfizer	Paris
Depakine	Sanofi	Bâle
Depakine	Sanofi	New York
Depakine	Sanofi	Paris
⋮	⋮	⋮
Xanax	Sanofi	Paris

- ▶ **Domaine** : ensemble D de valeurs
Par exemple : les entiers, une date,
{Depakine,Plavix,Valium,Viagra,Voltaren,Xanax}
 - ▶ **Produit cartésien** : $D_1 \times \dots \times D_n$ ensemble des n-uplets
(ou **tuples**) (v_1, \dots, v_n) avec $v_1 \in D_1, \dots, v_n \in D_n$.
 - ▶ La **relation** est un sous-ensemble du produit cartésien.
 - ▶ Les **attributs** sont des noms donnés au rôle joué par le domaine.
 - ▶ Le **schéma** est la liste des attributs avec leur domaine ; leur ordre n'a pas d'importance (on peut réordonner les colonnes).
- ↪ Schéma d'une relation « Hospitalisation » :
IdPatient : entier ; Début : date, Fin : Date.

- ▶ Un tuple n'apparaît qu'**une seule fois** dans la relation.
 - ▶ Cette unicité est souvent le fait d'un nombre restreint d'attribut :
 - Avec NumSécuritéSociale j'ai au plus un seul individu.
 - Avec (Type,Rue,Ville) j'ai au plus une seule voie.
- ↪ Ce ou ces attributs est la **clef primaire** de la relation.
- ▶ S'il n'y a pas de clef primaire naturelle, ce peut être seulement un numéro (incrémenté à chaque ajout dans la base, géré par le système de la BDD).

- ▶ Un tuple n'apparaît qu'**une seule fois** dans la relation.
 - ▶ Cette unicité est souvent le fait d'un nombre restreint d'attribut :
 - Avec NumSécurité Sociale j'ai au plus un seul individu.
 - Avec (Type,Rue,Ville) j'ai au plus une seule voie.
- ↪ Ce ou ces attributs est la **clef primaire** de la relation.
- ▶ S'il n'y a pas de clef primaire naturelle, ce peut être seulement un numéro (incrémenté à chaque ajout dans la base, géré par le système de la BDD).

- ▶ Ces clefs peuvent alors être référencées par d'autres tables.
- ▶ On parle alors de **clefs étrangères**

- ▶ Un tuple n'apparaît qu'**une seule fois** dans la relation.
- ▶ Cette unicité est souvent le fait d'un nombre restreint d'attribut :

Médicament	Fournisseur
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

Id	Nom	Ville
1651	Pfizer	New York
241	Sanofi	Paris
42	Roche	Bâle
315	Novartis	Bâle

- ▶ Ces clefs peuvent alors être référencées par d'autres tables.
- ▶ On parle alors de **clefs étrangères**

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

- 1 Comment stocker de l'information ?
- 2 Le modèle relationnel
- 3 Lecture et écriture des données
 - Recherche de données
 - Mise à jour de données
 - Insertion/suppression de tuples
- 4 TD/TP

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

**Lecture et
écriture des
données**

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

- ▶ Recherche de tuples particuliers.
- ▶ Modification de valeurs.
- ▶ Ajout/suppression de tuples dans une table.

- ▶ Recherche de tuples particuliers.
- ▶ Modification de valeurs.
- ▶ Ajout/suppression de tuples dans une table.

Le langage utilisé: SQL

- ▶ *Structured Query Language* (langage de requête structuré).
- ▶ Permet la gestion des tables autant que leur interrogation/modification.
- ▶ A été normalisé (plusieurs fois): SQL-86, SQL-89, SQL-92, SQL-99, SQL:2003, SQL:2008, SQL:2011.
- ▶ Implémenté par divers systèmes de bases de données: **PostgreSQL**, MySQL, Oracle, SQLite...
- ▶ Tous ces systèmes implémentent le même cœur avec des extensions ; aucune n'implémente complètement la norme.

- ▶ Les commandes se terminent par `;` (point-virgule)
- ▶ Commentaires :
`<Du code SQL>; -- Un commentaire`
`<D'autre code SQL> /* Plus de commentaires`
Car les commentaires `/* imbriqués */` c'est fun.
N'est-ce pas? `*/ <La fin du code>;`
- ▶ Pour donner des choses à exécuter (par exemple en TP...)
 - Lancer l'interpréteur interactif (pour faire le TP) :
`psql <nom_de_la_base>`
 - Faire lire un fichier (pour exécuter des choses, souvent en début de TP) :
`psql -f <le_fichier.sql> <nom_de_la_base>`

- ▶ Méta-commandes : `\dt` pour lister les tables, `\d <nom_de_la_table>` pour connaître ses colonnes, `\q` pour quitter, `\?` pour de l'aide, `\i <nom_de_fichier>` pour lire un fichier SQL.
- ▶ Encodage : dépend du système.
 - Normalement tout est en UTF-8.
 - Les tables et colonnes peuvent avoir des noms UTF-8 (avec accents), mais ça reste dangereux.
- ▶ Casse (majuscule/minuscule).
 - Les mots clefs SQL ne sont pas sensibles à la casse, mais on a l'habitude de les mettre en majuscule.
 - Les tables, colonnes **peuvent** être sensible à la casse (dépend du système), on a l'habitude de les mettre en minuscule avec des `_` en lieu d'espaces.

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Syntaxe de base

▶ `SELECT <colonnes> FROM <table>;`

Exemples

▶ `SELECT nom_f, ville_f FROM fournisseurs;`

medicaments

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

fournisseurs

id_f	nom_f	ville_f
1651	Pfizer	New York
241	Sanofi	Paris
42	Roche	Bâle
315	Novartis	Bâle

Exemples

- ▶ `SELECT nom_f, ville_f FROM fournisseurs ;`

Recherche de données : SELECT

medicaments

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

fournisseurs

id_f	nom_f	ville_f
1651	Pfizer	New York
241	Sanofi	Paris
42	Roche	Bâle
315	Novartis	Bâle

nom_f	ville_f
Pfizer	New York
Sanofi	Paris
Roche	Bâle
Novartis	Bâle

```
...e_f FROM fournisseurs ;
```

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle relationnel

Lecture et écriture des données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Syntaxe de base

- ▶ `SELECT * FROM <table>;`
- ▶ `SELECT <colonnes> FROM <table>;`

Exemples

- ▶ `SELECT * FROM médicaments;`
- ▶ `SELECT nom_f, ville_f FROM fournisseurs;`

Recherche de données : SELECT

medicaments

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

fournisseurs

id_f	nom_f	ville_f
1651	Pfizer	New York
241	Sanofi	Paris
42	Roche	Bâle
315	Novartis	Bâle

Exemples

- ▶ `SELECT * FROM medicaments`
- ▶ `SELECT nom_f, ville_f FROM fournisseurs`

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Syntaxe de base

- ▶ `SELECT * FROM <table>;`
- ▶ `SELECT <colonnes> FROM <table>;`
- ▶ `SELECT <colonnes> FROM <table> WHERE <condition>;`

Exemples

- ▶ `SELECT * FROM médicaments;`
- ▶ `SELECT nom_f, ville_f FROM fournisseurs;`
- ▶ `SELECT nom_f FROM fournisseurs WHERE ville_f = 'Bâle';`

Recherche de données : SELECT

medicaments

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

fournisseurs

id_f	nom_f	ville_f
1651	Pfizer	New York
241	Sanofi	Paris
42	Roche	Bâle
315	Novartis	Bâle

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle relationnel

Lecture et écriture des données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Exemples

- ▶ `SELECT * FROM medicaments;`
- ▶ `SELECT nom_f, ville_f FROM fournisseurs;`
- ▶ `SELECT nom_f FROM fournisseurs WHERE ville_f = 'Bâle';`

nom_f

Roche

Novartis

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

```
SELECT ... FROM <table1>, <table2>;
```

- ▶ Sélectionne dans le produit cartésien des tables.
- ▶ Si on veut utiliser plusieurs fois la même table : `SELECT * FROM <table> AS t1, <table> AS t2;`
- ↪ Utile également pour abrégier des noms de tables ou si plusieurs tables ont une colonne du même nom.
- ↪ Permet aussi de renommer des colonnes

Relier les médicaments à la ville de leur fournisseur

```
SELECT m.nom_m AS medoc, f.ville_f AS ville  
FROM médicaments AS m, fournisseurs AS f  
WHERE m.fournisseur_m = f.id_f;
```

SELECT ... F

- ▶ Sélectionner
- ▶ Si on veut
- FROM <t
- ↪ Utile égale
- plusieurs t
- ↪ Permet au

medoc	ville
Xanax	New York
Depakine	Paris
Valium	Bâle
Plavix	Paris
Viagra	New York
Voltaren	Bâle

bles.
 ple : SELECT *
 tables ou si
 om.

Relier les médicaments à la ville de leur fournisseur

```
SELECT m.nom_m AS medoc, f.ville_f AS ville
FROM médicaments AS m, fournisseurs AS f
WHERE m.fournisseur_m = f.id_f;
```

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Mettre de l'ordre : ORDER BY

```
SELECT * FROM <table> ORDER BY <colonne1> ASC,  
      <colonne2> DESC ...;
```

Lister les fournisseurs par ordre
alphabétique inversé de leur ville puis
par ordre alphabétique de leur nom

```
SELECT * FROM fournisseurs  
ORDER BY ville_f DESC, nom_f ASC;
```

Arranger les résultats : ORDER BY

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

fournisseurs

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle
42	Roche	Bâle

Mettre de
SELECT

> ASC,

Lister les fournisseurs par ordre
alphabétique inversé de leur ville puis
par ordre alphabétique de leur nom

```
SELECT * FROM fournisseurs  
ORDER BY ville_f DESC, nom_f ASC;
```

Ne prendre qu'une partie des résultats : LIMIT et OFFSET

```
SELECT * FROM <table> LIMIT <max> OFFSET <nb_ign>
```

- ▶ Prend seulement les <max> résultats après en avoir ignoré <nb_ign> (prend les résultats 1+<nb_ign> à <max>+<nb_ign>).

Limiter la requête précédente aux lignes 2 à 3

```
SELECT * FROM fournisseurs  
ORDER BY ville_f DESC, nom_f ASC LIMIT 2 OFFSET 1;
```

Remarques

- ▶ N'a de sens que si on a précédé par un ORDER BY.
- ▶ OFFSET 0 peut être omis.
- ▶ LIMIT ALL ne limite rien et peut être omis.

Arranger les résultats : LIMIT et OFFSET

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle relationnel

Lecture et écriture des données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Ne prendre qu'une partie des résultats : LIMIT et OFFSET

SELECT *

▶ Prendre

<nb_

<max

fournisseurs

id_f	nom_f	ville_f
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle

nb_ign>

ir ignoré

Limiter la requête précédente aux lignes 2 à 3

```
SELECT * FROM fournisseurs
ORDER BY ville_f DESC, nom_f ASC LIMIT 2 OFFSET 1;
```

Remarques

- ▶ N'a de sens que si on a précédé par un ORDER BY.
- ▶ OFFSET 0 peut être omis.
- ▶ LIMIT ALL ne limite rien et peut être omis.

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Éliminer les doublons

▶ `SELECT DISTINCT <colonnes> FROM <table> ;`

Trouver toutes les villes ayant un labo

▶ `SELECT DISTINCT ville_f FROM fournisseurs ;`

Arranger les résultats : DISTINCT

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

fournisseurs
ville_f
New York
Paris
Bâle

```
SELECT DISTINCT <colonnes> FROM <table>;
```

Trouver toutes les villes ayant un labo (avec le nom)

▶ `SELECT DISTINCT ville_f FROM fournisseurs;`

Éliminer les doublons

- ▶ `SELECT DISTINCT <colonnes> FROM <table> ;`
- ▶ `SELECT DISTINCT (<colonnes_à_distinguer>
<colonnes_à_récupérer> FROM <table> ;`

Trouver toutes les villes ayant un labo (avec le nom)

- ▶ `SELECT DISTINCT ville_f FROM fournisseurs ;`
- ▶ `SELECT DISTINCT ON (ville_f) nom_f,ville_f FROM
fournisseurs ;`

Remarque

Le tuple effectivement choisi pour représenter l'unique valeur est arbitraire ; on peut affiner avec un ORDER BY.

Arranger les résultats : DISTINCT

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle relationnel

Lecture et écriture des données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

fournisseurs
ville_f
New York
Paris
Bâle

fournisseurs	
nom_f	ville_f
Pfizer	New York
Sanofi	Paris
Roche	Bâle

Pourquoi pas « Novartis » ?

Trouver toutes les villes ayant un fournisseur (avec le nom)

- ▶ `SELECT DISTINCT ville_f FROM fournisseurs ;`
- ▶ `SELECT DISTINCT ON (ville_f) nom_f,ville_f FROM fournisseurs ;`

Remarque

Le tuple effectivement choisi pour représenter l'unique valeur est arbitraire ; on peut affiner avec un `ORDER BY`.

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

- Condition sur la valeur contenue dans la colonne : ...
`WHERE prix >= 5;`, ... `WHERE ville_f <> 'Bâle';`

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

- ▶ Condition sur la valeur contenue dans la colonne : ...
`WHERE prix >= 5;`, ... `WHERE ville_f <> 'Bâle';`
- ▶ Combinaison booléennes avec AND et OR, et NOT : ...
`WHERE ville_f = 'Bâle' OR ville_f = 'Paris';`

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

- ▶ Condition sur la valeur contenue dans la colonne : ...
`WHERE prix >= 5;`, ... `WHERE ville_f <> 'Bâle';`
- ▶ Combinaison booléennes avec AND et OR, et NOT : ...
`WHERE ville_f = 'Bâle' OR ville_f = 'Paris';`
- ▶ Savoir si une colonne est null : `WHERE ville_f IS NULL;`

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

- ▶ Condition sur la valeur contenue dans la colonne : ...
`WHERE prix >= 5;`, ... `WHERE ville_f <> 'Bâle';`
- ▶ Combinaison booléennes avec AND et OR, et NOT : ...
`WHERE ville_f = 'Bâle' OR ville_f = 'Paris';`
- ▶ Savoir si une colonne est null : `WHERE ville_f IS NULL;`
- ▶ Pour les nombres : `<`, `<=`, `=`, `>=`, `>`, `<>`,
`BETWEEN ... AND ...`

- ▶ Condition sur la valeur contenue dans la colonne : ...
WHERE prix >= 5;, ... WHERE ville_f <> 'Bâle';
- ▶ Combinaison booléennes avec AND et OR, et NOT : ...
WHERE ville_f = 'Bâle' OR ville_f = 'Paris';
- ▶ Savoir si une colonne est null : WHERE ville_f IS NULL;
- ▶ Pour les nombres : <, <=, =, >=, >, <>, BETWEEN ... AND ...
- ▶ Pour les chaînes de caractères : =, <> et expressions régulières avec LIKE ou SIMILAR TO :
 - `_` est remplaçable par n'importe quel caractère;
 - `%` est remplaçable par n'importe quelle chaîne de caractères;
 - Avec SIMILAR TO : `|` (disjonction), `*` (itération), `+` (itération stricte), `?` (optionnel), `{m,n}` (répétition entre *m* et *n* fois), `[...]` (classe de caractères) peuvent être utilisés.

Les conditions du WHERE

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

- ▶ `ville_f LIKE 'B%'` \rightsquigarrow dont la ville commence par B.
- ▶ `ville_f LIKE '_a%'` \rightsquigarrow dont la ville a a comme deuxième lettre.
- ▶ `ville_f LIKE '%sur%'` \rightsquigarrow dont la ville contient 'sur'.
- ▶ `ville_f SIMILAR TO '% (lès|sur|en) %'` \rightsquigarrow dont la ville contient 'lès', 'sur' ou 'en'.
- ▶ Pour les nombres : `<`, `<=`, `=`, `>=`, `>`, `<>`,
BETWEEN ... AND ...
- ▶ Pour les chaînes de caractères : `=`, `<>` et expressions régulières avec **LIKE** ou **SIMILAR TO** :
 - `_` est remplaçable par n'importe quel caractère ;
 - `%` est remplaçable par n'importe quelle chaîne de caractères ;
 - Avec **SIMILAR TO** : `|` (disjonction), `*` (itération), `+` (itération stricte), `?` (optionnel), `{m,n}` (répétition entre *m* et *n* fois), `[...]` (classe de caractères) peuvent être utilisés.

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE
INSERT DELETE

TD/TP

Avec les mot clef **IN**, **EXISTS**, **ANY** (ou **SOME**) et **ALL**

On peut filtrer en utilisant le résultat d'un autre **SELECT**.

IN La valeur se trouve parmi celle renvoyée par le **SELECT**.

Il faut que le **SELECT** ait le même nombre de colonnes !

EXISTS Le **SELECT** retourne au moins un tuple.

ANY/SOME Précédé d'un opérateur (**<**, **<=**, **=**, **>=**, **>**, **<>**), cherche si un résultat du **SELECT** vérifie la condition.

ALL Précédé d'un opérateur (**<**, **<=**, **=**, **>=**, **>**, **<>**), cherche si tous les résultats du **SELECT** vérifient la condition.

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE id_f IN (SELECT fournisseur_m from médicaments);`
- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE EXISTS (SELECT * from médicaments WHERE fournisseur_m = fournisseurs.id_f);`
- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE id_f = ANY (SELECT fournisseur_m from médicaments);`

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Fournisseurs qui ont au moins 1 médicament

- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE id_f IN (SELECT fournisseur_m from médicaments);`
- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE EXISTS (SELECT * from médicaments WHERE fournisseur_m = fournisseurs.id_f);`
- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE id_f = ANY (SELECT fournisseur_m from médicaments);`

Fournisseurs qui ont au moins 1 médicament

- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE id_f IN (SELECT fournisseur_m from médicaments);`
- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE EXISTS (SELECT * from médicaments WHERE fournisseur_m = fournisseurs.id_f);`
- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE id_f = ANY (SELECT fournisseur_m from médicaments);`

```
SELECT DISTINCT type_v,nom_v FROM voies AS v1 WHERE  
(v1.type_v,v1.nom_v) IN (SELECT type_v,nom_v FROM voies  
AS v2 WHERE v1.ville_v <> v2.ville_v);
```

Fournisseurs qui ont au moins 1 médicament

- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE id_f IN (SELECT fournisseur_m from médicaments);`
- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE EXISTS (SELECT * from médicaments WHERE fournisseur_m = fournisseurs.id_f);`
- ▶ `SELECT * FROM fournisseurs WHERE id_f = ANY (SELECT fournisseur_m from médicaments);`

Rues qui ont un homonyme

```
SELECT DISTINCT type_v,nom_v FROM voies AS v1 WHERE  
(v1.type_v,v1.nom_v) IN (SELECT type_v,nom_v FROM voies  
AS v2 WHERE v1.ville_v <> v2.ville_v);
```

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

```
SELECT nom_p FROM produits WHERE prix_p < ANY  
  (SELECT prix_c from concurrents  
   WHERE concurrents.type = produits.type);
```

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Produits moins cher qu'un concurrent du même type

```
SELECT nom_p FROM produits WHERE prix_p < ANY  
  (SELECT prix_c from concurrents  
   WHERE concurrents.type = produits.type);
```

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Produits moins cher qu'un concurrent du même type

```
SELECT nom_p FROM produits WHERE prix_p < ANY  
  (SELECT prix_c from concurrents  
   WHERE concurrents.type = produits.type);
```

```
SELECT nom_p FROM produits WHERE prix_p < ALL  
  (SELECT prix_c from concurrents  
   WHERE concurrents.type = produits.type);
```

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Produits moins cher qu'un concurrent du même type

```
SELECT nom_p FROM produits WHERE prix_p < ANY  
  (SELECT prix_c from concurrents  
   WHERE concurrents.type = produits.type);
```

Produits les plus compétitifs de leur type

```
SELECT nom_p FROM produits WHERE prix_p < ALL  
  (SELECT prix_c from concurrents  
   WHERE concurrents.type = produits.type);
```

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Syntaxe de base

▶ UPDATE <table> SET <colonne> = <valeur>;

Exemples

```
UPDATE médicaments SET fournisseur_m = 315;
```

Mise à jour de données : UPDATE

medicaments (avant)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

```
colonne> = <valeur>;
```

Exemples

```
UPDATE medicaments SET fournisseur_m = 315;
```

Mise à jour de données : UPDATE

medicaments (avant)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

medicaments (après)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	315
Depakine	315
Valium	315
Plavix	315
Viagra	315
Voltaren	315

Exemples

```
UPDATE medicaments SET fournisseur_m = 315 ;
```

Syntaxe de base

- ▶ UPDATE <table> SET <colonne> = <valeur>;
- ▶ UPDATE <table> SET <colonne> = <valeur> WHERE <condition>;

Remarque

WHERE : même conditions que pour un SELECT.

Exemples

- ▶ -- UPDATE médicaments SET fournisseur_m = 315 ;
- ▶ UPDATE médicaments SET fournisseur_m = 315 WHERE nom_m = 'Valium' ;

Mise à jour de données : UPDATE

medicaments (avant)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

medicaments (après)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	315
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

WHERE (même conditions que pour un SELECT).

Exemples

- ▶ -- UPDATE medicaments SET fournisseur_m = 315 ;
- ▶ UPDATE medicaments SET fournisseur_m = 315 WHERE nom_m = 'Valium' ;

Syntaxe de base

- ▶ UPDATE <table> SET <colonne> = <valeur>;
- ▶ UPDATE <table> SET <colonne> = <valeur> WHERE <condition>;

Remarque

WHERE : même conditions que pour un SELECT.

Exemples

- ▶ -- UPDATE médicaments SET fournisseur_m = 315 ;
- ▶ UPDATE médicaments SET fournisseur_m = 315 WHERE nom_m = 'Valium' ;
- ▶ UPDATE médicaments SET fournisseur_m = 42 WHERE fournisseur_m = 1651 ;

Mise à jour de données : UPDATE

medicaments (avant)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

medicaments (après)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	42
Depakine	241
Valium	315
Plavix	241
Viagra	42
Voltaren	315

WHERE - même conditions que pour un SELECT.

Exemples

- ▶ -- UPDATE medicaments SET fournisseur_m = 315 ;
- ▶ UPDATE medicaments SET fournisseur_m = 315 WHERE nom_m = 'Valium' ;
- ▶ UPDATE medicaments SET fournisseur_m = 42 WHERE fournisseur_m = 1651 ;

On peut...

- ▶ Mettre à jour plusieurs colonnes à la fois

Exemples

- ▶ UPDATE fournisseurs SET
(ville_f,nom_f)=('Nanterre','New Sanofi') WHERE
nom_f='Sanofi' ;
- ▶ UPDATE fournisseurs SET ville_f='Boulogne',
nom_f='Old Sanofi' WHERE nom_f='New Sanofi' ;

On peut...

- ▶ Mettre à jour plusieurs colonnes à la fois
- ▶ Utiliser le résultat d'une première requête comme nouvelle valeur.

Exemples

- ▶ `UPDATE fournisseurs SET (ville_f,nom_f)=('Nanterre','New Sanofi') WHERE nom_f='Sanofi' ;`
- ▶ `UPDATE fournisseurs SET ville_f='Boulogne', nom_f='Old Sanofi' WHERE nom_f='New Sanofi' ;`
- ▶ `UPDATE medicaments SET fournisseur_m = (SELECT fournisseur_m FROM medicaments AS m WHERE m.nom_m = 'Voltaren') WHERE fournisseur_m = 1651 ;`

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Syntaxe

▶ `INSERT INTO <table> VALUES <tuple>;`

Exemples

▶ `INSERT INTO fournisseurs VALUES
(471, 'GSK', 'Londres');`

medicaments (avant)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

fournisseurs (avant)

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle
42	Roche	Bâle

medicaments (après)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

fournisseurs (après)

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle
42	Roche	Bâle
471	GSK	Londres

Syntaxe

- ▶ `INSERT INTO <table> VALUES <tuple>;`
- ▶ `INSERT INTO <table> VALUES <tuple1>, <tuple2>, ...;`

Exemples

- ▶ `INSERT INTO fournisseurs VALUES (471,'GSK','Londres');`
- ▶ `INSERT INTO medicaments VALUES ('Amaryl',241), ('Ventolin',471);`

medicaments (avant)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

fournisseurs (avant)

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle
42	Roche	Bâle

medicaments (après)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315
Amaryl	241
Ventolin	471

fournisseurs (après)

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle
42	Roche	Bâle
471	GSK	Londres

Syntaxe

- ▶ `INSERT INTO <table> VALUES <tuple>;`
- ▶ `INSERT INTO <table> VALUES <tuple1>, <tuple2>, ...;`
- ▶ `INSERT INTO <table> (<colonne_1>, ..., <colonne_n>) VALUES (<val_colonne_1>, ..., <val_colonne_n>);`

Exemples

- ▶ `INSERT INTO fournisseurs VALUES (471, 'GSK', 'Londres');`
- ▶ `INSERT INTO medicaments VALUES ('Amaryl', 241), ('Ventolin', 471);`
- ▶ `INSERT INTO fournisseurs (nom_f) VALUES ('Merck');`

medicaments (avant)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315

fournisseurs (avant)

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle
42	Roche	Bâle

medicaments (après)

nom_m	fournisseur_m
Xanax	1651
Depakine	241
Valium	42
Plavix	241
Viagra	1651
Voltaren	315
Amaryl	241
Ventolin	471

fournisseurs (après)

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle
42	Roche	Bâle
471	GSK	Londres
327	Merck	

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT - M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Syntaxe

▶ DELETE FROM <table>;

Exemples

▶ DELETE FROM fournisseurs ;

Suppression de données : DELETE

fournisseurs (avant)

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle
42	Roche	Bâle
471	GSK	Londres
327	Merck	

fournisseurs (après)

id_f	nom_f	ville_f
------	-------	---------

Exemples

▶ DELETE FROM fournisseurs ;

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

SELECT

UPDATE

INSERT DELETE

TD/TP

Syntaxe

- ▶ DELETE FROM <table>;
- ▶ DELETE FROM <table> WHERE <condition>;

Exemples

- ▶ -- DELETE FROM fournisseurs ;
- ▶ DELETE FROM fournisseurs WHERE ville_f='Bâle' ;
- ▶ DELETE FROM fournisseurs WHERE ville_f IS NULL ;

Suppression de données : DELETE

fournisseurs (avant)

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
315	Novartis	Bâle
42	Roche	Bâle
471	GSK	Londres
327	Merck	

fournisseurs (après)

id_f	nom_f	ville_f
241	Sanofi	Paris
1651	Pfizer	New York
471	GSK	Londres

Exemples

- ▶ -- DELETE FROM fournisseurs ;
- ▶ DELETE FROM fournisseurs WHERE ville_f='Bâle' ;
- ▶ DELETE FROM fournisseurs WHERE ville_f IS NULL ;

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

TD/TP

- 1 Comment stocker de l'information ?
- 2 Le modèle relationnel
- 3 Lecture et écriture des données
 - Recherche de données
 - Mise à jour de données
 - Insertion/suppression de tuples
- 4 TD/TP

Intro BD

M. Sassolas

L3Pro SCT – M7

Cours 1

Introduction

Le modèle
relationnel

Lecture et
écriture des
données

TD/TP

↳ C'est l'heure du TD ↵