

# IFT3030

## Base de données

## Chapitre 2

### Architecture d'une base de données

§Introduction  
§**Architecture**  
§Modèles de données  
§Modèle relationnel  
§Algèbre relationnelle  
§SQL  
§Conception  
§Fonctions avancées  
§Concepts avancés  
§Modèle des objets  
§BD à objets

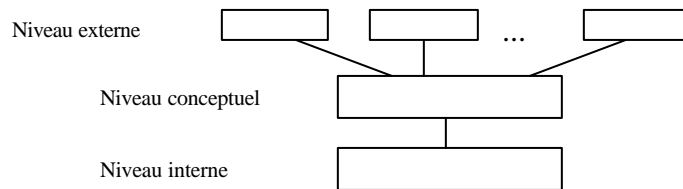
## Plan du cours

- Introduction
- **Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

- § Introduction
- § **Architecture**
- § Modèles de données
- § Modèle relationnel
- § Algèbre relationnelle
- § SQL
- § Conception
- § Fonctions avancées
- § Concepts avancés
- § Modèle des objets
- § BD à objets

## Trois niveaux

- Externe
  - Vues des utilisateurs
- Conceptuel
  - Vue commune (intermédiaire)
- Interne
  - Stockage physique des données



3

- § Introduction
- § **Architecture**
- § Modèles de données
- § Modèle relationnel
- § Algèbre relationnelle
- § SQL
- § Conception
- § Fonctions avancées
- § Concepts avancés
- § Modèle des objets
- § BD à objets

## Trois niveaux

- Exemple
  - **Conceptuel**

Employe	
Num_emp	CHARACTER (6)
Num Dept	CHARACTER (4)
Salaire	NUMERIC (5)
  - **Interne**

STORED_EMP	LENTH=20
PREFIX	TYPE=BYTE(6) , OFFSET=0
EMP#	TYPE=BYTE(6) , OFFSET=6 , INDEX=EMPX
DEPT#	TYPE=BYTE(4) , OFFSET=12
PAY	TYPE=FULLWORD , OFFSET=16

4

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets



## Trois niveaux

### – Externe 1 (C)

```
typedef struct {
    char mat[6];
    float sal;
} employe ;
```

### – Externe 2 (COBOL)

```
01 EMPNO PIC X(6).
02 DEPTNO PIC X(4).
```

5

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets



## Trois niveaux

### ■ Cas des BD relationnelles

#### – Conceptuel

- tables du relationnel

#### – Externe

- tables (sous-ensemble)
- structures dans des langages de haut niveau (comme C et COBOL)

#### – Interne

- n'existe pas dans le relationnel
- enregistrement mémoire, pointeurs, indexes, ...

6

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

## Niveau Externe 1

### ■ Langages pour utilisateurs

- COBOL, C, L4Gs pour utilisateurs programmeurs
- Langages de requêtes, langages graphiques, etc pour les utilisateurs finaux

### ■ Sous-langage de données (DSL) intégré dans les langages hôtes

- SQL par exemple peut être utilisé en mode interactif ou en mode intégré à des langages comme C ou COBOL
- Fortement vs. faiblement couplés

7

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

## Niveau Externe 2

### ■ Vue externe

- Vue abstraite des données
- Spécifique à un utilisateur
  - vue service du personnel (employés, départements, ...)
  - vue service commercial (clients, fournisseurs, ...)
- DSL définis en termes de vue externe et non en termes de la mémoire interne

### ■ Schéma externe

- Description d'une vue externe au moyen du langage de description de données (DDL)
- Avec le DDL, le langage de manipulation de données (DML) est la deuxième composantes d'un DSL

8

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

## Niveau conceptuel

### ■ Vue conceptuelle

- Représentation abstraite de l'ensemble des données
- Définie par un schéma conceptuel
- Pour la plupart des SGBD actuels
  - l'union des schémas externes
  - informations sur la sécurité
  - information sur l'intégrité

9

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

## Niveau interne

### ■ Vue interne

- Représentation de bas niveau de l'ensemble de la base de données
- Définie par un schéma interne
  - Enregistrements mémoire et index
- Au dessus de la couche physique (blocs, pages mémoire)

10

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

## Liens entre niveaux

### ■ Conceptuel/interne

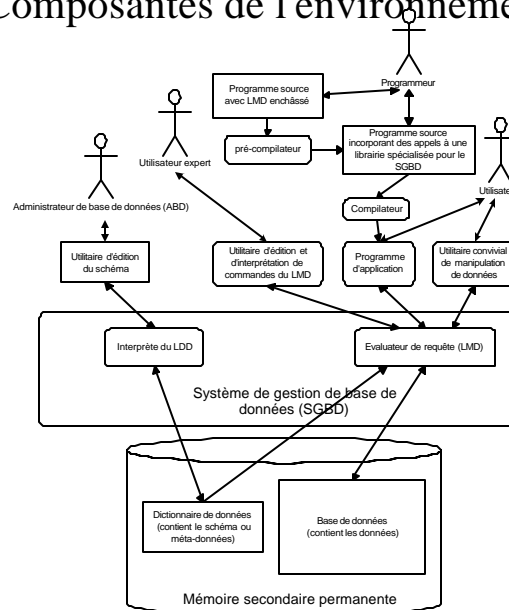
- Définit la correspondance entre les niveaux conceptuel et interne
- Doit garder à jour le schéma conceptuel suite aux changements du schéma interne

### ■ Externe/conceptuel

- Définit la correspondance d'une vue externe avec le schéma conceptuel
  - différents types de données pour un même champ
  - plusieurs champs conceptuels fusionnés dans un même champ externe (p. e. adresse)

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

## Composantes de l'environnement SGBD



- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

# SGBD

## ■ Fonctionnalités

- Définition des données
  - Processeurs pour les différents DDL des 3 niveaux
- Manipulation des données
  - Processeur pour le DML
  - Requête planifiée vs. non planifiée

13

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

# SGBD

## ■ Fonctionnalités

- Sécurité et intégrité des données
  - Détection des tentatives de violation des règles de sécurité et d'intégrité
- Reprise et accès simultanés
  - Gestionnaire des transactions
- Dictionnaire de données ou méta-données
  - Données sur les données
- Performances

14

- ☒ Introduction
- ☒ **Architecture**
- ☒ Modèles de données
- ☒ Modèle relationnel
- ☒ Algèbre relationnelle
- ☒ SQL
- ☒ Conception
- ☒ Fonctions avancées
- ☒ Concepts avancés
- ☒ Modèle des objets
- ☒ BD à objets

## SGBD

- Par rapport à un SGBD, un SGF :
  - ne connaît pas la structure interne des enregistrements
  - prend rarement en compte la sécurité et l'intégrité
  - prend rarement en compte la gestion des reprise et le contrôle des accès concurrents
  - n'assure pas l'indépendance des données

15

- ☒ Introduction
- ☒ **Architecture**
- ☒ Modèles de données
- ☒ Modèle relationnel
- ☒ Algèbre relationnelle
- ☒ SQL
- ☒ Conception
- ☒ Fonctions avancées
- ☒ Concepts avancés
- ☒ Modèle des objets
- ☒ BD à objets

## Administrateur (DBA)

- Responsable de l'administration technique de la base de données
- Tâches (entre autres) :
  - Gestion de la base de données
  - Gestion des utilisateurs
  - Maintenance du schéma de la base
  - Mise en place des politiques de sécurité et d'intégrité
  - Suivi des performances

16



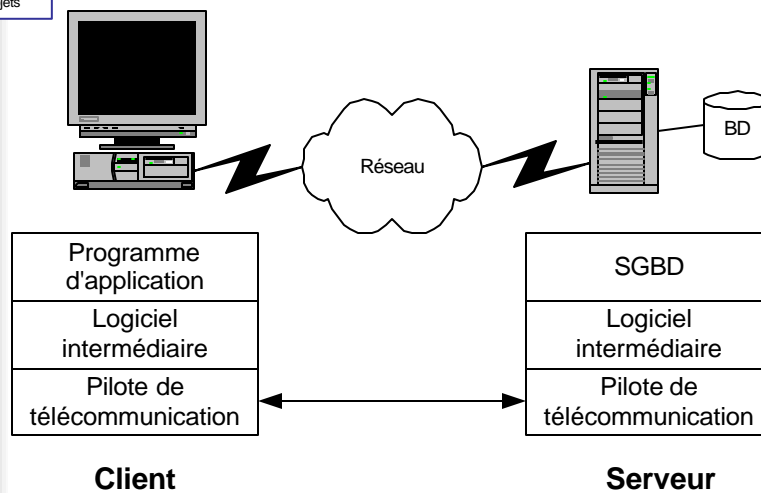
- ☒ Introduction
- ☒ **Architecture**
- ☒ Modèles de données
- ☒ Modèle relationnel
- ☒ Algèbre relationnelle
- ☒ SQL
- ☒ Conception
- ☒ Fonctions avancées
- ☒ Concepts avancés
- ☒ Modèle des objets
- ☒ BD à objets

## Utilitaires

- Aident le DBA dans sa tâche
  - Externes vs. internes
- Exemples
  - Procédures de chargement
  - Procédures de déchargement
  - Procédures de réorganisation
  - Procédures de statistiques
  - Procédures d'analyse
  - ...

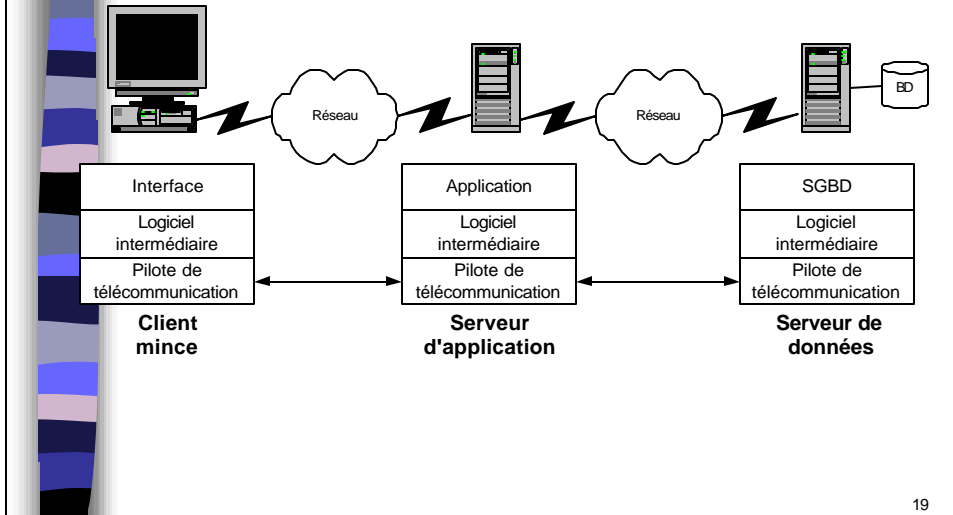
- ☒ Introduction
- ☒ **Architecture**
- ☒ Modèles de données
- ☒ Modèle relationnel
- ☒ Algèbre relationnelle
- ☒ SQL
- ☒ Conception
- ☒ Fonctions avancées
- ☒ Concepts avancés
- ☒ Modèle des objets
- ☒ BD à objets

## Architecture client-serveur



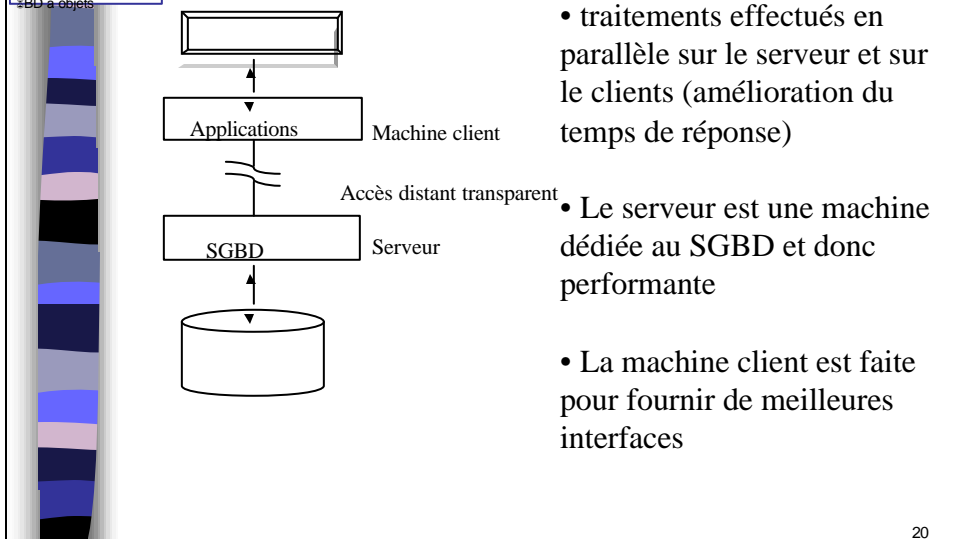
- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

## Architecture à trois couches (“ three tier ”)



- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

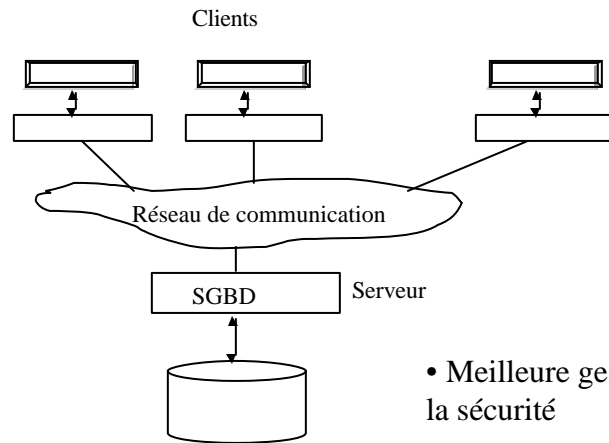
## Architecture distribuée



- traitements effectués en parallèle sur le serveur et sur le clients (amélioration du temps de réponse)
- Le serveur est une machine dédiée au SGBD et donc performante
- La machine client est faite pour fournir de meilleures interfaces

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

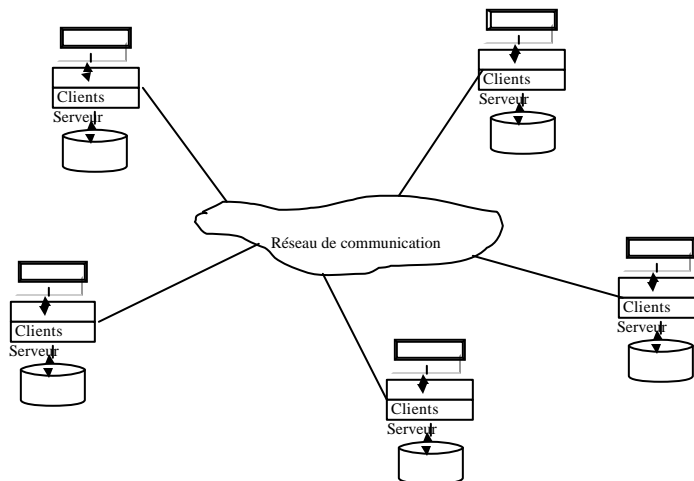
## Architecture distribuée (suite)



21

- Introduction
- Architecture**
- Modèles de données
- Modèle relationnel
- Algèbre relationnelle
- SQL
- Conception
- Fonctions avancées
- Concepts avancés
- Modèle des objets
- BD à objets

## Architecture distribuée (fin)



22

- ☒ Introduction
- ☒ **Architecture**
- ☒ Modèles de données
- ☒ Modèle relationnel
- ☒ Algèbre relationnelle
- ☒ SQL
- ☒ Conception
- ☒ Fonctions avancées
- ☒ Concepts avancés
- ☒ Modèle des objets
- ☒ BD à objets

## Base de données parallèle

### ■ Parallélisme à l'intérieur d'un site

23

- ☒ Introduction
- ☒ **Architecture**
- ☒ Modèles de données
- ☒ Modèle relationnel
- ☒ Algèbre relationnelle
- ☒ SQL
- ☒ Conception
- ☒ Fonctions avancées
- ☒ Concepts avancés
- ☒ Modèle des objets
- ☒ BD à objets

## Entrepôt de données

24