



# L1 Sciences, S2 Introduction aux BD et SGBD

Jean-François COUCHOT

Université de Franche-Comté, UFR-ST

# Plan

---



Introduction

Systèmes de Gestion de BD

Types de Bases de Données

Cours de Bases de Données



Introduction

Bases de données ???

Systèmes basés sur les fichiers

Systèmes de Gestion de BD

Types de Bases de Données

Cours de Bases de Données



Introduction

**Bases de données ???**

Systèmes basés sur les fichiers

Systèmes de Gestion de BD

Types de Bases de Données

Cours de Bases de Données

# Avant propos

---



Ce cours est largement inspiré du cours de Bases de données que donnait F. Dadeau

# Les BD dans la vie quotidienne

---



## Quand avez-vous été en contact avec une base de données ?

- Aujourd'hui ? Cette semaine ? Ce mois-ci ? Jamais ?

## Quand avez-vous été en contact avec une base de données ?

Jamais ? Ça m'étonnerait ! Omniprésence :

- universités : inscription, Moodle
- banques : gestion interne, gestion des comptes par téléphone ou internet,
- réseaux sociaux : Facebook, Twitter,
- magasins : Carrefour, Casino, Amazon,
- transports : Air France, Easyjet, SNCF
- entreprises : gestion du personnel, des clients, des stocks, des fournisseurs, ...
- et j'en passe ...

**Une très large majorité des systèmes informatiques utilise des bases de données !**



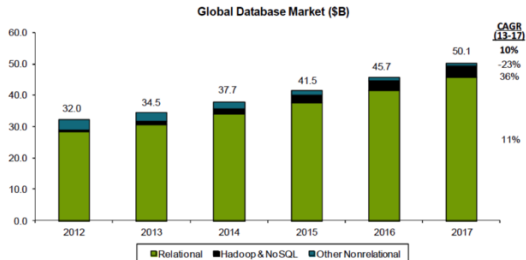
*En informatique, une base de données est un lot d'informations stockées dans un dispositif informatique. Les technologies existantes permettent d'organiser et de structurer la base de données de manière à pouvoir facilement manipuler le contenu et stocker efficacement de très grandes quantités d'informations.*

Source : [fr.wikipedia.org](http://fr.wikipedia.org)

# Quelques indicateurs



## Marché des BD



Source: IDC, Bernstein analysis

## Répartition des SGBD

350 systems in ranking, January 2020

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Jan 2020	Dec 2019	Jan 2019			Jan 2020	Dec 2019	Jan 2019
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model	1346.68	+0.29	+77.85
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model	1274.65	-1.01	+120.39
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model	1098.55	+2.35	+58.29
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model	507.19	+3.82	+41.08
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model	426.97	+5.85	+39.78
6.	6.	6.	IBM Db2 +	Relational, Multi-model	168.70	-2.65	-11.15
7.	7.	8.	Elasticsearch +	Search engine, Multi-model	151.44	+1.19	+8.00
8.	8.	7.	Redis +	Key-value, Multi-model	148.75	+2.51	-0.27
9.	9.	9.	Microsoft Access	Relational	128.58	-0.89	-13.04



# Un peu de vocabulaire

---



## Base de Données (BD)

Collection organisée de données.

## Système de Gestion Base de données (SGBD)

Logiciel qui gère et permet l'accès aux données de la base.

## Application de Base de Données (ABD)

Programme qui interagit avec la base de données à certains moments de son exécution en lui adressant une requête (SQL).

Les langages PHP, Java, Delphi, ... permettent d'écrire ces applications.

## Système d'Information

Ensemble formé par la base de données, le SGBD, et les applications de base de données liées à la base.



## Introduction

Bases de données ???

Systèmes basés sur les fichiers

Systèmes de Gestion de BD

Types de Bases de Données

Cours de Bases de Données

# Systemes basés sur les fichiers : SBF

---



## SBF : motivation historique

- Systemes basés sur les fichiers : antérieurs aux bases de données.
- Approche basique (et naïve) pour gérer des données.

## SBF : composition

- Contient des programmes définissant et gérant un ensemble de données.
- Informations : stockées dans différents fichiers, éventuellement localisés dans des lieux différents.

# SBF : Limites



## Séparation et isolement des données

- Données : isolées dans des fichiers  $\rightsquigarrow$  accès rendu difficile.

## Doublons

- Doublons : espace de stockage ↗ et perte de cohérence.

## Dépendance programme–données

- Structure et le stockage des données : dépendent des programmes d'application traitant ces données.
- Modification de la structure  $\rightsquigarrow$  modification des programmes d'application.
- Structure des fichiers : définie par les programmes d'application  $\rightsquigarrow$  dépend ainsi du langage utilisé dans les programmes.

## Pas de prise en compte de la *sécurité* et de l'*intégrité*

- Pas d'accès simultané aux données par plusieurs utilisateurs
- ...



Introduction

Systèmes de Gestion de BD

Les 9 objectifs des SGBD

Les 4 rôles dans les bases de données

Types de Bases de Données

Cours de Bases de Données



Introduction

Systemes de Gestion de BD

Les 9 objectifs des SGBD

Les 4 rôles dans les bases de données

Types de Bases de Données

Cours de Bases de Données

# Objectifs 1–3 des SGBD



## 1. Indépendance physique

- Machines, méthodes d'accès, de placement, de tri, codage des données : invisibles pour l'utilisateur.
- SGBD : permet de représenter des données sans penser à l'aspect matériel.

## 2. Indépendance logique

- Basée sur un *schéma conceptuel* : représentation logique de la BD.
- Utilisateur : a sa *propre vue*  $\rightsquigarrow$  accès personnalisable aux données.

## 3. Manipulable par des non-informaticiens

- Utilisateur : accès aux données en décrivant ce qu'il souhaite obtenir (pas comment).
- Données : doivent être accessibles au moyen d'un langage descriptif et non impératif.

# Objectifs 4–6 des SGBD sur 9

---



## 4. Accès efficace aux données

- Performances en termes d'opérations exécutées et de temps de réponse : problème clé dans les SGBD.
- Le SGBD doit utiliser des algorithmes efficaces de recherche de données.

## 5. Administration centralisée des données

- Le SGBD doit offrir aux personnes qui administrent la base, ou *administrateurs* : des outils de vérification de cohérence des données, de restructuration de la base, de sauvegarde ou de réplication.

## 6. Non-redondance des données

- Problème essentiel pour la maintenance d'une base, et pour limiter la taille de sa mémoire. Une donnée stockée à plusieurs endroits est difficilement modifiable.
- *Pour une donnée, on a une place.*



# Objectifs 7–9 des SGBD sur 9



## 7. Cohérence des données

- Obtenue par la vérification de contraintes d'intégrité gérées automatiquement par le SGBD, et non par les programmes d'application.

## 8. Capacité à partager des données

- Plusieurs utilisateurs : accès simultanés possibles à la BD.
- L'utilisateur doit avoir l'impression qu'il travaille seul.
- Le SGBD gère les accès simultanés et contrôle la cohérence des données.

## 9. Sécurité des données

- SGBD : garantit que les utilisateurs ne réalisent que ce qui est autorisé.
- Plusieurs types de droits d'accès : administrateurs, développeurs, personnes qui consultent ou modifient des données.
- SGBD : doit être capable de restaurer la base de données après une panne.



Introduction

Systemes de Gestion de BD

Les 9 objectifs des SGBD

Les 4 rôles dans les bases de données

Types de Bases de Données

Cours de Bases de Données

# Les rôles dans les bases de données

---



Différents types de personnes peuvent manipuler la base de données :

- administrateurs
- concepteurs
- développeurs
- utilisateurs

# Les administrateurs dans les bases de données

## Administrateur de Données – AD

- Connaissance des données disponibles
- Acquisition des données
- Echange de données avec les acteurs
- Animation du dispositif autour de la base de données

## Administrateur de Base de Données – ABD

- Intégrité des données
- Sécurité
- Performance
- Aide au développement et au test
- Recouvrement de données et gestion des pannes
- Validation et conseil
- Migration et mise à jour

## Concepteurs Logiques

- s'intéressent à l'ensemble de l'organisation à mettre en place, et en particulier à l'identification des données (entité, attributs, association, contraintes)
- travaillent avec les utilisateurs futurs de la base de données

## Concepteurs Physiques

- traitent le passage du modèle logique de données vers un modèle physique. Ils représentent le schéma logique en un ensemble de relations et de contraintes d'intégrité, et s'intéressent à la sécurité des données.
- travail qui dépend fortement du SGBD choisi.

# Développeurs et utilisateurs d'une BD

---



## Développeurs d'applications

- Réalisation des applications de bases de données qui permettent aux utilisateurs finaux d'utiliser la base de données.

## Utilisateurs

- Clients de la base de données. Certains ne travaillent qu'à travers le biais des applications de base de données et ils n'ont aucune connaissance dans le domaine des bases de données.
- D'autres utilisateurs, plus expérimentés, peuvent écrire leurs propres requêtes (SQL) pour interroger la base de données.

# Plan

---



Introduction

Systèmes de Gestion de BD

Types de Bases de Données

Cours de Bases de Données

# Différents types de base de données

---



- Les bases relationnelles
- Les bases objets
- Les bases NoSQL
- ...



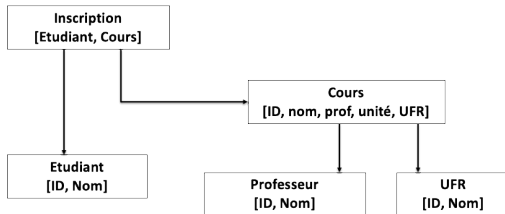
# Les bases de données relationnelles



## Les bases de données relationnelles

- Informations stockées sous forme de groupe de valeurs : les enregistrements.
- Relation : ensemble d'enregistrements relatif à un sujet et stocké dans une table.

## Base de données relationnelle



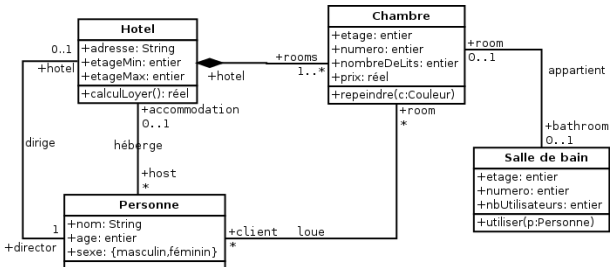
# Les différents types de base de données



## Les bases de données objet

- Une base de données objet : un stock d'informations groupées sous formes de collections d'objets persistants.
- Un objet étant un conteneur logique qui englobe des informations et des traitements relatifs à une chose du monde réel.

## Exemple de diagramme de classes



# Les bases de données NoSQL



## Un paradigme différent

- Unité logique : plus la table, mais le fichier !
- Données : en général pas manipulées en SQL.

## Système clé-valeur

- Modèle typique NoSQL : système clé-valeur.
- Base de données : se résumant topologiquement à un simple tableau associatif uni-dimensionnel avec beaucoup d'entrées.
- Applications : analyses temps-réel, statistiques, du stockage de logs, etc.

## Exemple de structure NoSQL (JSON)

```
{ "_id": Object["Id("4efa8d2b7d284dad101e4bc7")"],  
  "Nom": "DADEAU",  
  "Prenom": "Fred",  
  "Age": 39,  
  "Adresses": [  
    {  
      "Rue": "16 route de Gray",  
      "Ville": "Besançon"  
    }  
  ]  
}
```

# Plan

---



Introduction

Systèmes de Gestion de BD

Types de Bases de Données

Cours de Bases de Données



Qu'allons-nous faire pendant le cours de bases de données ?

- Type de base de données : relationnelles
- Rôles : utilisateurs principalement, mais aussi (un peu) développeurs d'applications et (un peu) concepteurs physiques



## Questions auxquelles nous allons répondre

- Comment représente-t-on les données dans une BD ?  
⇒ Modélisation relationnelle (chapitre 2).
- Comment manipuler une BD ?  
⇒ Requêtes : opérateurs relationnels et SQL (chapitres 2 & 3)
- Comment vérifier qu'une BD est bien définie ?  
⇒ Normalisation (chapitre 4)

## Questions auxquelles nous n'allons pas (ou peu) répondre

- Comment concevoir une BD ?  
⇒ Module *Analyse et Modélisation de Systèmes d'Informations* – L2 Info
- Comment développer une application de BD ?  
⇒ Module *Langages du Web* – L2 Info
- Quelles alternatives à une base de données ?  
⇒ Modules *Web avancé*, *Bases de Données Avancées* et *XML* – L2 Info