

# **SGBD - 2<sup>e</sup>**

## Chapitre 1 : Concepts de base

---

Daniel Schreurs

20 septembre 2022

Haute École de la Province de Liège

# Table des matières du chapitre i

1. Base de données
2. Système de gestion de base de données
3. Indépendance données
4. Architecture d'un SGBD
5. Avantages des bases de données
6. Fonctionnement d'un SGBD

# **Base de données**

---

# Table des matières de la section

## 1. Base de données

### 1.1 BD et SGBD

### 1.2 Propriétés

## 2. Système de gestion de base de données

## 3. Indépendance données

## 4. Architecture d'un SGBD

## 5. Avantages des bases de données

## 6. Fonctionnement d'un SGBD

- *BD* : collection de données concernant un sujet enregistrées sur un support permanent accessible par l'ordinateur.
- *SGBD* : logiciel qui permet à un utilisateur d'exploiter une BD

# Base de données : Propriétés i

## 1.1 BD et SGBD

## 1.2 Propriétés

Être un ensemble organisé/structuré

Être un ensemble intégré

Correspondre fidèlement à la réalité

Contenir les données opérationnelles sur un sujet donné

Être multi-utilisateurs

Être non-redondante

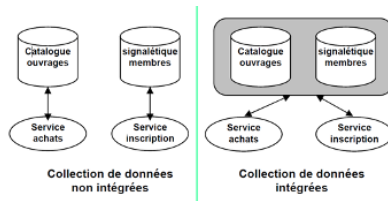
## Propriétés : Être un ensemble organisé/structuré

Stocker les données de manière à ce que leur exploitation soit efficace! L'organisation doit tenir compte du mode d'accès le plus courant aux données. Exemple : Catalogue d'une bibliothèque : lecture principalement  
Fichier des prêts : lecture et écriture

1. Catalogue d'une bibliothèque : lecture principalement
2. Fichier des prêts : lecture et écriture

# Propriétés : Être un ensemble intégré

Exemple : chaque service de la bibliothèque accède aux mêmes données centralisées.



**Figure 1** – Exemple d'une gestion intégrée



## Propriétés : Correspondre fidèlement à la réalité

- Pour forcer les données à rester fidèles à la réalité, on définit, des contraintes d'intégrité sur la BD.
- Ces contraintes d'intégrité sont la traduction informatique des règles de fonctionnement.
- On ne stocke pas que des données, mais on stocke aussi des contraintes portant sur ces données.

## Propriétés : Contenir les données opérationnelles sur un sujet donné

- Les membres et les ouvrages sont appelés *entités* dans le jargon des bases de données. Les entités sont stockées dans la base de données. Un emprunt associe un membre et un ouvrage : un emprunt est une association. Les associations sont aussi stockées dans la base de données.
- Les entités et les associations sont appelées données opérationnelles.

## Propriétés : Être multi-utilisateurs

- Les données doivent être accessibles en même temps par plusieurs utilisateurs. Chaque utilisateur doit avoir l'impression qu'il est seul à utiliser la base.
- Le partage simultané des données implique l'existence de mécanismes de protections : confidentialité, gestions des accès concurrents, sauvegarde, reprise après panne.

## Propriétés : Être non-redondante

- La non-redondance implique que chaque donnée ne soit stockée qu'une seule fois dans la base. Elle assure la cohérence. De plus, elle permet d'économiser la place disque.
- La redondance contrôlée peut être utilisée pour satisfaire à des besoins de vitesse de traitements et de ce fait, gagner en temps de réponse.
- Des trigger (déclencheurs) seront utilisés pour éviter les incohérences

# **Système de gestion de base de données**

---

# Table des matières de la section : Système de gestion de base de données i

- 1. Base de données
- 2. Système de gestion de base de données
  - 2.1 Les Fonctions
  - 2.2 Architecture d'un SGBD
- 3. Indépendance données
- 4. Architecture d'un SGBD
- 5. Avantages des bases de données

# Table des matières de la section : Système de gestion de base de données ii

## 6. Fonctionnement d'un SGBD

## 2.1 Les Fonctions

Description et définition

Manipulation

Intégrité

Confidentialité

Concurrence d'accès

## 2.2 Architecture d'un SGBD



Le concepteur ou administrateur de la base doit pouvoir :

- Créer la base de données ;
- Définir ses paramètres physiques ;
- Définir les objets qu'elle contient.

La manipulation des données est un terme générique pour désigner :

- La *recherche* d'information ;
- L'*ajout* ;
- La *modification* ;
- La *suppression* de données.

Le SGBD doit :

- Permettre de définir des règles d'intégrité <sup>1</sup>.
- Il doit aussi assurer qu'à tout moment <sup>2</sup>, les valeurs présentes dans la base ou qu'un utilisateur tente d'introduire respectent ces contraintes.

---

1. représentant les règles de gestion du système informatisé

2. Au moins avant et après chaque transaction.

La fonction de confidentialité permet :

- D'assurer que chaque utilisateur n'effectue que les manipulations<sup>3</sup> autorisées sur certaines données.

---

3. Tel que défini au slide 14.

- Les accès concurrents <sup>4</sup> doivent pouvoir être traités. Sinon, ils peuvent introduire des incohérences dans la base de données!

---

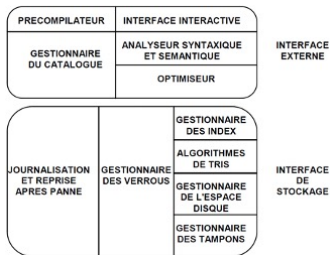
4. Quand des utilisateurs différents tentent d'accéder en même temps aux mêmes données.

Cette liste de fonctions n'est pas exhaustive. On peut aussi évoquer :

- La reprise après panne ;
- Précompilateur ;
- Optimiseur ;
- Journalisation ;
- Gérer les accès concurrents ;
- Gérer le "cache" ;
- Gérer les sauvegardes ;
- Gérer l'espace disque, les index, etc.

# Système de gestion de base de données : Architecture d'un SGBD

En général, les SGBD relationnels sont constitués de deux parties



**Figure 2** – Architecture d'un SGBD

# Système de gestion de base de données : Architecture d'un SGBD

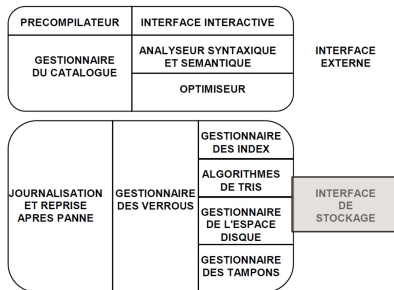
## **Important**

*Le Catalogue ou Méta base ou Dictionnaire ou Tables Systèmes*

- Est mis à jour automatiquement par le SGBD
- Constitue une mini base de données contenant des informations sur la BD
- Est stocké dans la BD elle-même et peut être interrogé comme les données de la BD elle-même
- Contient la description de tous les objets présents dans la base : tables, domaines, contraintes, privilèges, fichiers, index, procédures stockées, déclencheurs, vues, objets, ...
- Il NE s'agit PAS d'un fichier spécial en dehors de la base

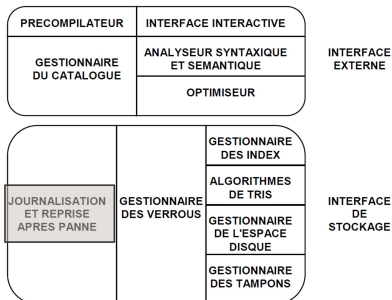


# Système de gestion de base de données : Architecture d'un SGBD



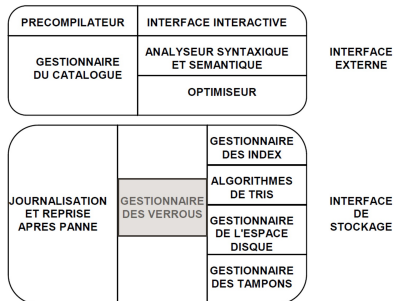
L'interface de stockage s'occupe de tout ce qui concerne l'accès aux données stockées sur disques

# Système de gestion de base de données : Architecture d'un SGBD



- La journalisation et reprise après pannes assure la fonction de sécurité de fonctionnement.
- Nous ne l'aborderons pas cette année.

# Système de gestion de base de données : Architecture d'un SGBD



- Le gestionnaire des verrous assure la fonction de concurrence d'accès.
- Les 4 gestionnaires restants servent à minimiser le nombre d'entrées/sorties, l'espace mémoire alloué sur disque, etc.

# **Indépendance données**

---

## 3.1 Programmes

L'approche traditionnelle par les fichiers

Organisation autour d'une base de données

Indépendance des données et des programmes

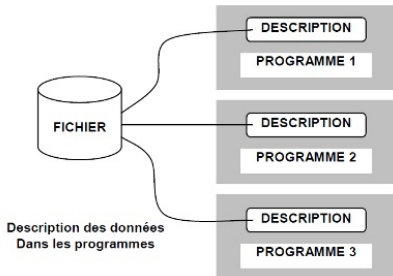
## **Important**

Il est important de pouvoir changer la structure logique ou physique d'une base sans devoir changer les programmes d'applications qui l'utilisent.

Exemple :

- On ajoute de nouvelles entités ou associations ;
- On décompose une entité en sous-entités.

# Programmes : L'approche traditionnelle par les fichiers



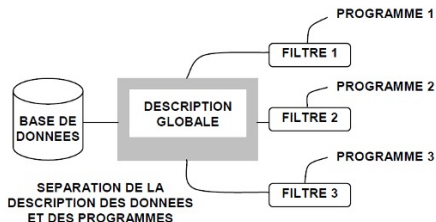
**Figure 3** – L'approche traditionnelle par les fichiers

## Programmes : L'approche traditionnelle par les fichiers

- Les données contenues dans les fichiers sont directement associées aux programmes par une description contenue dans le programme lui-même.
- Dans chaque programme utilisant le fichier, on aura une déclaration du type (structure par exemple) permettant la manipulation des données du fichier.
- Aucune indépendance possible entre les données et les programmes.



# Programmes : Organisation autour d'une base de données



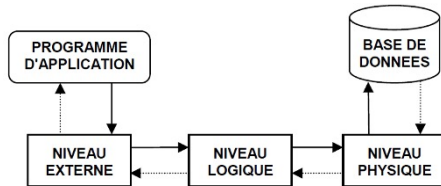
**Figure 4** – Organisation autour d'une base de données

- La description des informations est centralisée ;
- Chaque programme utilise un filtre pour désigner les informations qu'il utilise.

Objectifs fondamentaux d'un système base de données :

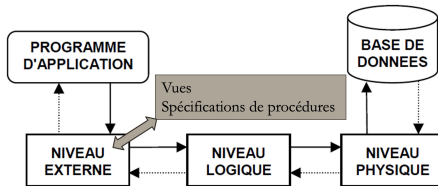
- L'indépendance des données par rapport aux programmes de traitements
- La prise en compte des associations entre les différentes données
- Le partage simultané des données entre plusieurs utilisateurs

# Programmes : Indépendance des données et des programmes



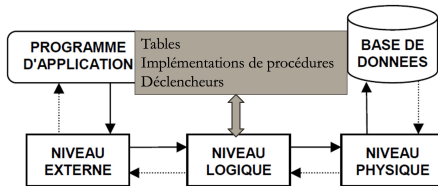
**Figure 5** – Indépendance des données et des programmes

# Programmes : Indépendance des données et des programmes



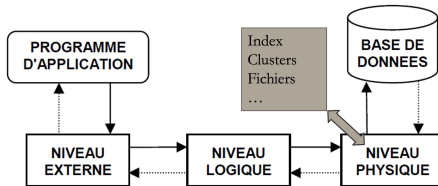
**Figure 6** – Indépendance des données et des programmes

# Programmes : Indépendance des données et des programmes



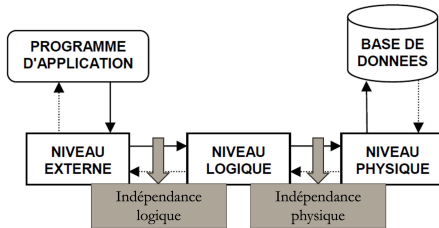
**Figure 7** – Indépendance des données et des programmes

# Programmes : Indépendance des données et des programmes



**Figure 8** – Indépendance des données et des programmes

# Programmes : Indépendance des données et des programmes



**Figure 9** – Indépendance des données et des programmes



# Programmes : Indépendance des données et des programmes

## Important

- L'**indépendance des données au niveau LOGIQUE** signifie que l'on peut changer la structure logique globale sans devoir changer les programmes d'applications.
- L'**indépendance des données au niveau PHYSIQUE** signifie que la couche physique et l'organisation des données peuvent changer sans devoir changer la structure logique globale ou les programmes d'applications.

# Programmes : Indépendance des données et des programmes

Pas de changement pour	Pgm	niv log	Org mém
Ajout d'1 nv pgm utilisant des données existantes	*	*	*
1 pgm utilise une nvelle représentation de données existantes	*	*	*
Ajout d'un nv pgm utilisant de nvelles données	*		
Description log glob améliorée / ajout nvelles assoc entre données	*		
Fusion de 2 BD	*	*	
Organisation physique améliorée, éventuellement nvelle représentation de données	*	*	
Méthodes d'accès modifiées	*	*	
Données déplacées sur d'autres volumes	*	*	
Logiciel est changé (nvelle version)	*	*	
Matériel est changé	*	*	

# **Architecture d'un SGBD**

---

# Architecture d'un SGBD : Vue d'ensemble

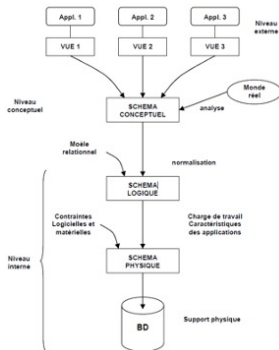


Figure 10 – Vue d'ensemble

## **Avantages des bases de données**

---

# Avantages des bases de données

- La redondance peut être réduite (exception à la règle de non-redondance : pour améliorer vitesse de traitement et temps de réponse)
- L'incohérence peut être évitée
- Les données peuvent être partagées
- Des règles de sécurité peuvent être établies
- L'intégrité peut être maintenue
- Les conflits d'accès peuvent être équilibrés

# **Fonctionnement d'un SGBD**

---

# Fonctionnement d'un SGBD

Déroulement d'une  
recherche lancée par un  
programme d'application

