

Chapitre 1 : Introduction aux bases de données

1. Notion de base de données :

Définition 1.1-donnée : une donnée est une information quelconque comme, par exemple : voici une personne, elle s'appelle Ali. C'est aussi une relation entre des informations : Ali *suit* un cours de bases de données. Une base de données est un ensemble, en général volumineux, de telles informations, avec une caractéristique essentielle : on souhaite les mémoriser de manière permanente. D'où la définition :

Définition 1.2 -Base de données : Un gros ensemble d'informations structurées mémorisées sur un support permanent (durable) afin d'en faciliter l'exploitation (ajout, mise à jour, recherche de données)

Peu importe le support utilisé pour rassembler et stocker les données (papier, fichiers, etc.), dès lors que des données sont rassemblées et stockées d'une manière organisée dans un but spécifique, on parle de base de données.

Bien entendu, dans le cadre de ce cours, nous nous intéressons aux bases de données informatisées. Une base de données informatisée est un ensemble structuré de données enregistrées sur des supports accessibles par l'ordinateur.

Exemples de base de données :

A l'Iset de Médnine, les données à gérer sont de natures diverses (exemple : étudiants, cours, enseignants, salles, ...) et possèdent de nombreux liens entre elles (exemple : un étudiant suit un cours, un cours est assuré par un enseignant, ...).

→ Il convient donc de faire appel à l'approche base de données (Base de données pour assurer la gestion du personnel, étudiants, cours, etc.).

Autres exemples : base de données pour la réservation de places d'avion d'une compagnie aérienne, réservation des voitures dans une agence de location, celle qui permettent la gestion des comptes des clients d'une société bancaire, etc.

On remarque qu'une organisation consistant en un (ou plusieurs) fichier(s) stockés sur mémoire secondaire est conforme à cette définition. Un ensemble de fichiers ne présentant qu'une complexité assez faible. Par contre l'utilisation directe de fichiers soulève de très gros problèmes :

1. *Lourdeur d'accès aux données.* En pratique, pour chaque accès, même le plus simples, il faudrait écrire un programme.
2. *Manque de sécurité.* Si tout programmeur peut accéder directement aux fichiers, il est impossible de garantir la sécurité et l'intégrité des données.
3. *Pas de contrôle de concurrence.* Dans un environnement où plusieurs utilisateurs accèdent aux mêmes fichiers, des problèmes de concurrence d'accès se posent.

D'où le recours à un logiciel chargé de gérer les fichiers constituant une base de données, de prendre en charge les fonctionnalités de protection et de sécurité et de fournir les différents types d'interface nécessaires à l'accès aux données. Ce logiciel est le système de gestion de base de données (SGBD).

En particulier, une des tâches principales du SGBD est de masquer à l'utilisateur les détails complexes et fastidieux liés à la gestion de fichiers. D'où la définition.

2. Système de gestion des bases de données (SGBD)

A) Définition

Database Management System (DBMS)

Un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) est un logiciel de haut niveau qui permet de stocker puis de manipuler les informations dans une base de données. A travers un SGBD, les utilisateurs peuvent insérer, modifier, supprimer et rechercher efficacement des données spécifiques dans une grande masse d'informations (pouvant atteindre plusieurs milliards d'octets) partagée par de multiples utilisateurs.

B) Fonctionnalité d'un SGBD :

- *Gestion du stockage* : sauvegarder des tailles énormes de données.

- *Persistence* : Les données doivent survivre (continue à exister). La persistance est obtenue en stockant les données sur disque.
- *Cohérence des données* : Les données sont soumises à un certain nombre de contraintes d'intégrité qui définissent un état cohérent de la base. (deux étudiants ne peuvent pas avoir le même numéro d'inscription). Elles doivent pouvoir être exprimées simplement et vérifiées automatiquement à chaque insertion, modification ou suppression des données.
- *Résistance aux pannes (fiabilité)* : Que se passe-t-il si une panne survient au milieu d'une modification? Il faut pouvoir récupérer une base dans un état « sain ». Ainsi, après une panne intervenant au milieu d'une modification deux solutions sont possibles : soit récupérer les données dans l'état dans lequel elles étaient avant la modification, soit terminer l'opération interrompue.
- *Sécurité et confidentialité des données* : Tous les utilisateurs ne peuvent pas tout faire sur toutes les données.
 - Notion de groupes d'utilisateurs.
 - Notion d'autorisation (lecture, écriture, exécution).
 - Possibilité d'accorder ou de supprimer des droits.
- *Partage des données* :

Il s'agit de permettre à plusieurs utilisateurs d'accéder aux mêmes données au même moment de manière transparente (chacun des utilisateurs doit avoir l'illusion d'être seul).

C) Exemples de SGBD :

Il existe de nombreux systèmes de gestion de bases de données, en voici une liste non exhaustive : *Oracle, MySQL, PostgreSQL, Access, Microsoft SQL Server*

3. Niveaux de description des données ANSI/SPARC

Pour atteindre certains des objectifs de SGBD, trois niveaux de description des données ont été définis par la norme ANSI/SPARC (American National Standards Institute). Il s'agit de l'architecture fondamentale sur laquelle reposent les SGBD.

- *Le niveau externe* : Modélisation de différentes visions de la base par les utilisateurs. Une vue décrit une partie de la base de données qui est appropriée à un utilisateur particulier.
- *Le niveau conceptuel* : décrit la structure globale de toutes les données de la base, les relations qui existent entre elles, sans se soucier de l'implémentation physique (Le niveau conceptuel n'indique pas comment les données sont physiquement stockées.)
- *Le niveau interne ou physique* : décrit la manière dont la base est implantée réellement sur les ordinateurs.

4. Usage des bases de données – Les applications dites « classiques »

- Applications de gestion (stock, personnel)
- applications transactionnelles (banque, réservation, etc.)
- applications de documentation (bibliothèque, etc.)