

Chapitre I : Introduction

I. Qu'est ce qu'une base de données ?

I. 1. Définition d'une base de données

Une base de données est un ensemble d'informations structurées modélisant une partie du monde réel et servant à une application informatique. Elle permet de structurer et sauvegarder des informations pour y accéder facilement en cas de besoin.

Une base de données est composée de relations sous forme de tables dont les colonnes sont des attributs et les lignes des enregistrements. Elle est modélisée et administrée via un système de gestion de base de données (SGBD).

I. 2. Instance et schéma d'une base de données

Le contenu d'une base de données change constamment durant son exploitation. Des données sont ajoutées, modifiées ou supprimées de manière continue par les utilisateurs. L'ensemble des enregistrements d'une base de données à un instant donné constitue son instance. C'est l'ensemble des instances des relations qui la composent.

La description totale de la structure de la base change moins souvent. Elle est constituée des relations, de leurs attributs avec pour chaque attribut son type, de leur clé primaire et éventuellement leurs clés étrangères. Elle est appelée schéma de la base. C'est l'ensemble des schémas des relations qui la composent.

II. Qu'est ce qu'un SGBD ?

II. 1. Définition d'un SGBD

Un SGBD est une application composée d'un ensemble de modules permettant d'implémenter, de sécuriser et de manipuler une base de données. La manipulation consiste à insérer, modifier et supprimer des données mais surtout à rechercher des informations respectant un ou plusieurs critères dans une grande masse d'informations. Un SGBD est composé essentiellement de trois grandes parties que sont le gestionnaire de fichiers, le gestionnaire de transactions et le gestionnaire de requêtes.

II. 2. Les composants d'un SGBD

II. 2. 1. Le gestionnaire de fichiers

Le rôle du gestionnaire de fichiers est d'assurer la gestion des données sur les mémoires de stockage de masse. Il permet de sauvegarder les données sous forme de relations qui sont à

leur tour organisées en tables avec des lignes et des colonnes. Il donne la possibilité de lier les différentes relations pour permettre l'implémentation des liens entre elles. Il assure donc la création et la modification de la base et de ses relations en plus de l'enregistrement, de la modification, de la suppression et de la recherche de données sur les supports de stockage. Il gère également la restriction des données suivant les privilèges des utilisateurs.

II. 2. 2. Le gestionnaire de transactions

II. 2. 2. 1. Qu'est ce qu'une transaction ?

Une transaction est une suite d'opérations indivisible vérifiant les propriétés ACID (Atomicité, Cohérence, Isolation, Durabilité).

- ✓ **Atomicité** : Une transaction doit être entièrement exécutée ou totalement annulée. C'est la loi du tout ou rien.
- ✓ **Cohérence** : Une base de données doit toujours être cohérente. Ainsi, après l'exécution d'une transaction la base de données doit rester cohérente.
- ✓ **Isolation** : Les modifications effectuées dans une transaction ne doivent être visibles qu'après validation de celle-ci. Ainsi, une données en cours de modification ne doit pas être accessible.
- ✓ **Durabilité** : Lorsqu'une transaction est exécutée et validée, les modifications qu'elle apporte doivent persister dans la base tant qu'il n'y a pas une autre modification.

Si une partie des instructions d'une transaction est exécutée et que pour une raison ou une autre le système n'arrive pas à terminer son exécution, les effets de ces instructions doivent être annulés.

II. 2. 2. 2. Rôle du gestionnaire de transactions

Le rôle du gestionnaire de transactions dans un SGBD est d'assurer la cohérence des transactions lancées par les utilisateurs. Il assure leur exécution en veillant à ce que les différentes tâches de chacune d'elles suivent le bon ordre, tout en vérifiant le respect des propriétés ACID. Il coordonne aussi l'exécution des différentes transactions lancées simultanément.

II. 2. 3. Le gestionnaire de requêtes

Il sert d'intermédiaire entre les données sauvegarder dans la base et les utilisateurs. Il traduit les requêtes d'interrogation et de mise à jour exprimées par les utilisateurs dans un langage de haut niveau (SQL par exemple) en une séquence d'opérations sur les informations

enregistrées dans la base. Ces requêtes sont souvent intégrées dans des applications pouvant accéder à la base.

III. Objectifs des bases de données

Les bases de données jouent un rôle très important dans la structuration et la sauvegarde des informations d'un système d'information. Elles permettent de stockées des données avec le format le plus approprié et d'y accéder le plus aisément possible en cas de besoin. Elles sont très utiles lorsque l'on cherche des données satisfaisant une condition dans un ensemble d'information assez volumineux. Pour ce faire, une base de données peut centraliser les données ou les répartir sur plusieurs sites différents. Il y a aussi la possibilité de répliquer les mêmes données sur plusieurs sites. L'administrateur doit veiller à ce qu'il n'y ait ni redondance, ni incohérence. Il doit également assurer la sécurité des données vis à vis des utilisateurs et des personnes externes à la structure. Le SGBD doit pouvoir autoriser l'accès simultané aux informations par plusieurs utilisateurs tout en sauvegardant la cohérence et en assurant la sécurité de la base.

IV. Conception d'une base de données

La conception d'une base de données est une étape très importante et délicate qui demande beaucoup d'attentions et de créativité. C'est à ce niveau que le cahier des charges est conçu s'il n'existe pas encore. Il contient les informations importantes fournies par le client et qui doivent être prises en compte tout au long de la conception de la base. A partir du cahier des charges, le schéma de la base est créé. Elle peut donc être implémentée.

IV. 1. Mise en place du cahier des charges

Le cahier des charges est le document contenant les informations qui seront stockées dans la base, les traitements qui porteront sur ces informations, les utilisateurs qui y accéderont et les privilèges de chacun d'eux. Pour cela des interviews sont nécessaire car toutes les informations du cahier des charges doivent venir du client et de ses collaborateurs. Le concepteur de la base se chargera d'exploiter ces informations pour créer le schéma de la base de données. Les principales questions que l'on peut poser lors de l'interview sont :

- Quelles sont les données que l'on doit enregistrer dans la base ?
- Quels sont les traitements qui doivent porter sur les données ?
- Quelles sont les règles de gestion de la structure concernée ?
- Où est ce que les données seront stockées ?
- Qui est ce qui pourra accéder aux données de la base ?

- Pour chaque utilisateur, quels sont les traitements qu'il peut lancer et sur quelle partie de la base ?
- Etc.

IV. 2. Analyse des données

Elle consiste à faire une étude approfondie du contenu du cahier des charges pour structurer les données selon leurs caractéristiques. Cette structuration se fait de manière descendante. On commence par identifier les entités, ensuite leurs propriétés, le domaine de chaque propriété, l'identifiant de chaque entité. Les répétitions de données sont éliminées ainsi que les incohérences. L'identifiant de chaque de entité est choisi et les liens entre les différentes entités sont établis. Ils permettent d'inter-relier les différentes entités pour faciliter la recherche d'informations basée sur plusieurs entités.

IV. 3. Création du schéma d'une base de données

Après une bonne analyse des informations contenues dans le cahier des charges, les entités, leurs attributs, leurs identifiants, les associations qui les lient sont clairement identifiés. Le modèle Entité/Association est donc complété avec la mise en place des cardinalités et des propriétés éventuelles des associations.

Le modèle Entité/Association n'est pas directement implémenté dans le SGBD. Il est transformé en modèle relationnel en tenant compte principalement des associations et de leurs cardinalités. Le schéma de la base de données est obtenu en ajoutant les domaines des attributs au modèle relationnel.

V. Architecture d'une base de données

Une base de données est manipulée le plus souvent par les utilisateurs via des interfaces utilisateurs d'applications informatiques. Les utilisateurs accèdent ainsi au serveur de données qui peut être très distant du site où ils se trouvent. Les composants logiciels peuvent être exécutés par une même machine ou par plusieurs machines différentes.

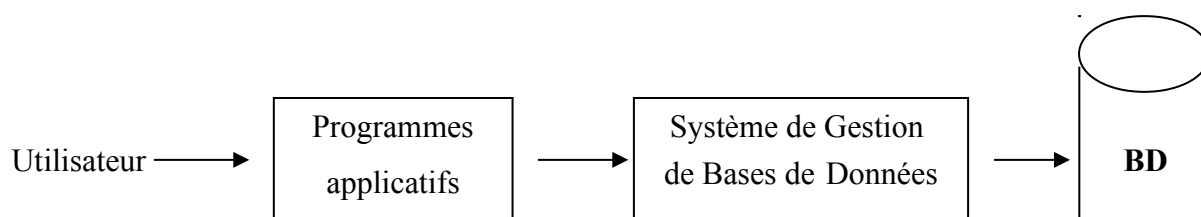


Figure 1 : Environnement d'utilisation d'une base de données

V. 1. Architecture 2-tiers

On parle d'architecture 2-tiers si une seule machine se charge de l'exécution complète des demandes des utilisateurs. Elle sert alors de serveur de données et de serveur de traitement. Les logiciels (applications) qui accèdent à la base sont exécutés par la machine sur laquelle la base de données est implémentée.

V. 2. Architecture 3-tiers

Dans une architecture 3-tiers, le serveur de données est distinct du serveur de traitement. L'utilisateur envoie sa requête au serveur de traitement, qui à son tour passe par le serveur de données pour obtenir les informations sur lesquelles doivent porter les traitements.