

Cours Base de données relationnelles

- ♦ Les bases de données sont actuellement au cœur du système d'information des entreprises.
- ♦ Mais attention, souvent on désigne, par abus de langage, sous le nom de « bases de données » des ensembles de données qui n'en sont pas.
- ♦ Qu'est-ce donc qu'une base de données ?
- ♦ Que peut-on attendre d'un système de gestion de bases de données ?

Les limites à l'utilisation des fichiers (1)

- ♦ L'utilisation de fichiers impose à l'utilisateur de connaître :
 - le mode d'accès (séquentielle, indexée, ...)
 - la structure physique des enregistrements
 - et la localisationdes fichiers qu'il utilise afin de pouvoir accéder aux informations dont il a besoin.
- ♦ Pour des applications nouvelles, l'utilisateur devra obligatoirement écrire de nouveaux programmes et il pourra être amené à créer de nouveaux fichiers qui contiendront peut-être des informations déjà présentes dans d'autres fichiers.
- ♦ Toute modification de la structure des enregistrements (ajout d'un champ par exemple) entraîne la réécriture de tous les programmes qui manipulent ces fichiers.

Les limites à l'utilisation des fichiers (2)

- ♦ De telles applications sont
 - rigides,
 - contraignantes
 - longues et coûteuse à mettre en œuvre
- ♦ Les données associées sont :
 - mal définies et mal désignées,
 - redondantes
 - peu accessibles de manière ponctuelle
 - peu fiables

Les limites à l'utilisation des fichiers (3)

- ♦ La prise de décision est une part importante de la vie d'une société. Mais elle nécessite d'être bien informé sur la situation et donc d'avoir des informations à jour et disponibles immédiatement.
- ♦ Les utilisateurs, quant à eux, ne veulent plus de systèmes d'information constitués d'un ensemble de programmes inflexibles et de données inaccessibles à tout non spécialiste; ils souhaitent des systèmes d'informations globaux, cohérents, directement accessibles (sans qu'ils aient besoin soit d'écrire des programmes soit de demander à un programmeur de les écrire pour eux) et des réponses immédiates aux questions qu'ils posent.

Notions de bases Définition intuitive d'une BD (1)

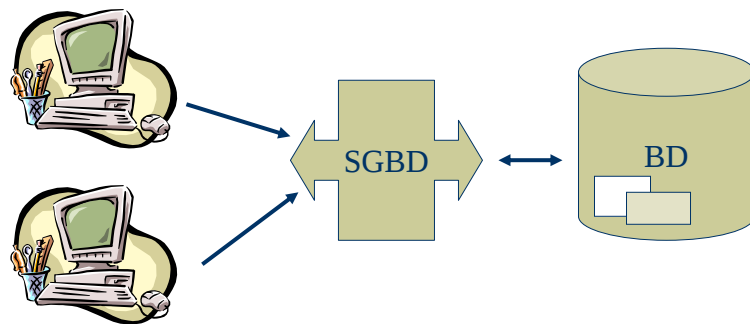
- ♦ Définition intuitive : on peut considérer une **Base de Données** (BD) comme une grande quantité de données (ou ensemble d'informations), centralisées ou non, servant pour les besoins d'une ou plusieurs applications, interrogeables et modifiables par un groupe d'utilisateurs travaillant en parallèle.
- ♦ Exemples d'application
 - Système Socrate : SNCF
 - Annuaire électronique
 - Catalogue électronique d'une bibliothèque

Notions de bases Définition intuitive d'une BD (2)

- ♦ Définition : une base de données est un ensemble structuré de données (1) enregistrées sur des supports accessibles par l'ordinateur (2) pour satisfaire simultanément plusieurs utilisateurs (3) de manière sélective (4) en un temps opportun (5).
 - (1) : Organisation et description de données
 - (2) : Stockage sur disque
 - (3) : Partage des données
 - (4) : Confidentialité
 - (5) : Performance

SGBD (1)

Définition : Le logiciel qui permet d'interagir avec une BD est Système de Gestion de Base de Données (SGBD)

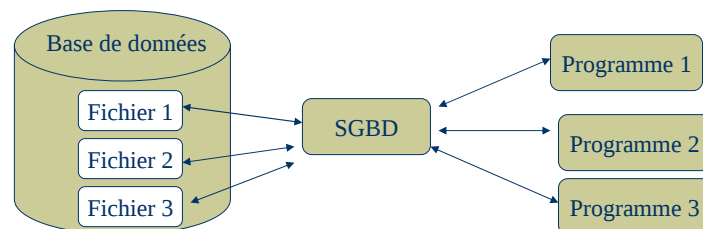


SGBD (2)

Un SGBD est un intermédiaire entre les utilisateurs et les fichiers physiques

Un SGBD facilite

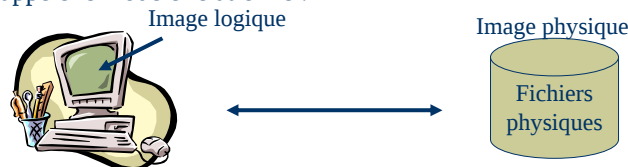
- la gestion de données, avec une représentation intuitive simple sous forme de table par exemple
- la manipulation de données. On peut insérer, modifier les données et les structures sans modifier les programmes qui manipulent la base de données



Objectifs des SGBD (1)

Faciliter la représentation et la description de données

- ♦ Indépendance physique (1) : Plus besoin de travailler directement sur les fichiers physiques (tels qu'ils sont enregistrés sur disque). Un SGBD nous permet de décrire les données et les liens entre elles d'une façon logique sans se soucier du comment cela va se faire physiquement dans les fichiers. On parle alors d'image logique de la base de données, (ou aussi description logique ou conceptuelle ou encore de schéma logique). Ce schéma est décrit dans un modèle de données par exemple le modèles de tables, appelé le modèle relationnel.



Objectifs des SGBD (2)

- ♦ Indépendance physique (2) : La manipulation des données doit être facilitée en travaillant directement sur le schéma logique. On peut insérer, supprimer, modifier des données directement sur l'image logique. Le SGBD va s'occuper de faire le travail sur les fichiers physiques.
- ♦ Indépendance logique : Un même ensemble de données peut être vu différemment par des utilisateurs différents. Toutes ces visions personnelles des données doivent être intégrées dans une vision globale.
- ♦ Manipulations des données par des non informaticiens. Il faut pouvoir accéder aux données sans savoir programmer ce qui signifie des langages « quasi naturels ».
- ♦ Efficacité des accès aux données : Ces langages doivent permettre d'obtenir des réponses aux interrogations en un temps « raisonnable ». Il doivent donc être optimisés et, entre autres, il faut un mécanisme permettant de minimiser le nombre d'accès disques. Tout ceci, bien sûr, de façon complètement transparente pour l'utilisateur.

Objectifs des SGBD (3)

- ♦ Administration centralisée des données : Des visions différentes des données (entre autres) se résolvent plus facilement si les données sont administrées de façon centralisée.
- ♦ Cohérence des données. Les données sont soumises à un certain nombre de contrainte d'intégrité qui définissent un état cohérent de la base. Elles doivent pouvoir être exprimées simplement et vérifiées automatiquement à chaque insertion, modification ou suppression de données, par exemple :
 - L'âge d'une personne supérieur à zéro
 - Salaire supérieur à zéro
 - Etc

Dés que l'on essaie de saisir une valeur qui ne respecte pas cette contrainte, le SGBD le refuse.

Objectifs des SGBD (4)

- ♦ Non redondance des données : Afin d'éviter les problèmes lors des mises à jour, chaque donnée doit être présente qu'une seule fois dans la base.
- ♦ Partageabilité des données : Il s'agit de permettre à plusieurs utilisateurs d'accéder aux mêmes données au même moment. Si ce problème est simple à résoudre quand il s'agit uniquement d'interrogations et quand on est dans un contexte mono-utilisateur, cela n'est plus le cas quand il s'agit de modifications dans un contexte multi-utilisateurs. Il s'agit alors de pouvoir :
 - Permettre à deux (ou plus) utilisateurs de modifier la même donnée « en même temps »;
 - Assurer un résultat d'interrogation cohérent pour un utilisateur consultant une table pendant qu'un autre la modifie.

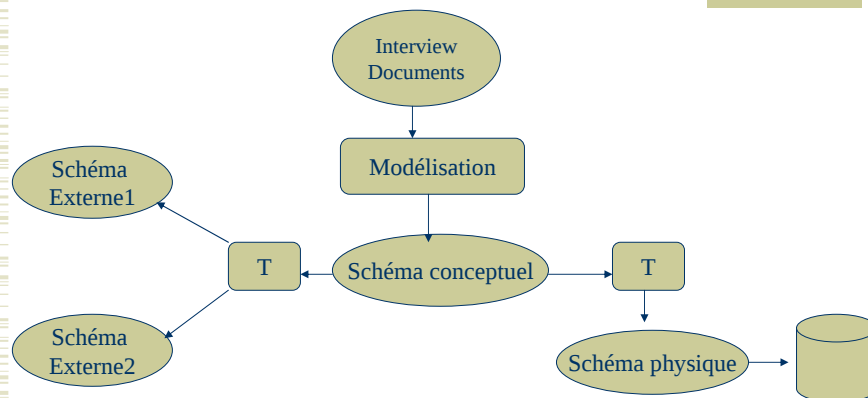
Objectifs des SGBD (5)

- ♦ Sécurité des données. Les données doivent pouvoir être protégées contre les accès non autorisés. Pour cela, il faut pouvoir associer à chaque utilisateur des droits d'accès aux données.
- ♦ Résistance aux pannes : Que se passe-t-il si une panne survient au milieu d'une modification, si certains fichiers contenant les données deviennent illisibles? Les pannes, bien qu'étant assez rares, se produisent quand même de temps en temps. Il faut pouvoir, lorsque l'une d'elles arrive, 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.

Trois Fonctions d'un SGBD

- ♦ Description des données : codification structuration, grâce à un Langage de Description de Données (LDD)
- ♦ Manipulation et restitution des données (insertion, mise à jour, interrogation)
 - Mise en œuvre à l'aide d'un Langage de Manipulation de Données (LMD)
 - S.Q.L. (Structures Query Language) : Langage standard
- ♦ Contrôle (partage, intégrité, confidentialité, sécurité)

Définition et description des données 3 niveaux de description



Définition et description des données niveau logique (conceptuel)

- ◆ Permet la description
 - Des objets : exemple OUVRAGES, ETUDIANTS
 - Des propriétés des objets (attributs) : exemple Titre de OUVRAGES
 - Des liens entre les objets : un OUVRAGE peut être emprunté par un ETUDIANT
 - Des contraintes : le nombre d'exemplaires d'un OUVRAGE est supérieur à zéro
- ◆ Cette description est faite selon un modèle de données.
- ◆ Un modèle de données est un ensemble de concepts permettant de décrire la structure d'une base de données. La plupart des modèles de données incluent des opérations permettant de mettre à jour et questionner la base. Le modèle de données le plus utilisé est le modèle relationnel
- ◆ Cette description va donner lieu à un schéma de base de données. Un schéma de base de données se compose d'une description des données et de leurs relations ainsi que d'un ensemble de contrainte d'intégrité.

Définition et description des données niveau physique

- ◆ Description informatique des données et de leur organisation : en terme de fichiers, d'index, de méthodes d'accès, ...
- ◆ Passage du modèle logique au modèle physique tend à être assisté par le SGBD : transparent et/ou semi-automatique
- ◆ Objectifs : optimiser les performances

Définition et description des données niveau externe

- ◆ Description des données vues par un utilisateur (ou un groupe d'utilisateurs)
 - Objectifs : simplification, confidentialité
 - Exemple : OUVRAGES édité par des éditeurs français

Manipulation et restitution des données

- ♦ Permet
 - Insertion : saisir des données
 - Supprimer
 - Modifier
 - Interroger : rechercher des données via des requêtes

La manipulation des données est mise en œuvre à l'aide d'un Langage de manipulation de Données (LMD). SQL (Structured Query Language) est le langage standard de manipulation de BD

Contrôle

- ♦ Un SGBD permet :
 - Partage de données : accès à la même information par plusieurs utilisateurs en même temps. Le SGBD inclut un mécanisme de contrôle de la concurrence basé sur des techniques de verrouillage des données (pour éviter par exemple qu'on puisse lire une information qu'on est en train de mettre à jour)
 - Intégrité des données grâce à la définition de contraintes sur les données. Le SGBD veille à ce que toutes les contraintes soient vérifiées à chaque insertion, suppression, ou modification d'une donnée.
 - Confidentialité : plusieurs utilisateurs peuvent utiliser en même temps une base de données, se pose le problème de la confidentialité des données. Des droits doivent être gérés sur les données, droits de lecture, mise à jour, création; ... qui permettent d'affiner.
 - Sécurité : une base de données est souvent vitale dans le fonctionnement d'une organisation, et il n'est pas tolérable qu'une panne puisse remettre en cause son fonctionnement de manière durable. Les SGBD fournissent des mécanismes pour assurer cette sécurité.

Modèles de SGBD

- ♦ Quelques modèles logiques :
 - Modèle hiérarchique
 - Modèle réseau
 - Modèle relationnel
 - Modèle objet
- ♦ Quelques SGBD (relationnels du marché)
 - Micro : ACCESS, Paradox, Dbase, PostgreSQL, MySQL, ...
 - Gros système : DB2, ORACLE, SYBASE, ...

L'architecture des SGBD

- ♦ Basée sur une architecture Client-Serveur
 - Données sur le serveur partagées entre N clients
 - Interfaces graphiques sur la station de travail personnelle
 - Communication par des protocoles standardisés
 - Clients et serveurs communiquant par des requêtes avec réponses

Démarche de construction d'une BD relationnelle

