

BASES DE DONNÉES

COURS:

PANORAMA GÉNÉRAL DE LA PROBLÉMATIQUE DES BDS



- L'ensemble des informations dont nous disposons explose littéralement.
- La croissance du World Wide Web a encore accru ce développement, en fournissant l'accès à des bases de données très diverses avec une interface commune.
- Pour tirer le meilleur parti de leurs ensembles de données volumineux et complexes, les utilisateurs ont besoin d'outils qui simplifient les tâches de gestion des données et d'extraction des informations utiles en temps opportun.

POURQUOI LES BASES DE DONNÉES?

- Les bases de données ont pris aujourd'hui une place essentielle dans l'informatique, plus particulièrement en gestion.
-
- Au cours des 30 dernières années, des concepts, méthodes et algorithmes ont été développés pour gérer des données sur mémoires secondaires ; ils constituent aujourd'hui l'essentiel de la discipline « **Bases de Données (BD)** ». Cette discipline est utilisée dans de nombreuses applications.
 - Il existe un grand nombre de **Systèmes de Gestion de Bases de Données (SGBD)** qui permettent de gérer efficacement de grandes bases de données.

- Les bases de données constituent donc une discipline s'appuyant sur une **théorie solide** et **offrant de nombreux débouchés pratiques.**
-



DÉROULEMENT DU MODULE

- **Matière:** Bases de données
- * **Cours** : 1h30/ semaine
- * **TD** : 1h30/ semaine
- * **TP** : 1h30/ semaine
- **Coefficient = 2**
- **Evaluation : Contrôle Continu + Examen**

OBJECTIF DU MODULE

- **Maîtriser le concept « Base de Données »,**
- **Présenter les principaux modèles de données,**
- **Concevoir une Base de Données Relationnelle,**
- **Savoir créer et gérer une Base de Données**

PLAN DU COURS

- **Panorama général de la problématique des BDs:**
- **Conception, création et gestion de Base de Données :**

- **Modèle Entité/Association.**
- **Modèle Relationnel**
- **Algèbre relationnelle.**
- ❖ **Implémentation d'une BD avec SQL et sa manipulation avec des requêtes.**
- ❖ **Implémenter une BD avec un SGBDR avec les notions de création, d'insertion, de mise à jour, de suppression de données et d'état. Cette phase s'effectue dans les séances de TP en parallèle avec le cours.**

DÉFINITIONS BDS

- **Définition 1: Bases de données**

« Un ensemble organisé d'informations avec un objectif commun. »





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.

Plus précisément, on appelle base de données un ensemble **structuré** et **organisé** permettant le **stockage de grandes quantités d'informations** afin d'en faciliter l'exploitation (ajout, mise à jour, recherche de données).



- **Définition: BD Informatisée**

- Une base de données informatisée est un ensemble structuré de données enregistrées sur des supports accessibles par l'ordinateur, représentant des informations du monde réel et pouvant être interrogées et mises à jour par une communauté d'utilisateurs

- **Définition 2: Bases de données**

- Collection homogène et structurée d'informations ou de données qui existent sur une longue période de temps et qui décrivent les activités d'une ou plusieurs organisations

EXEMPLES

1) ORGANISATION : UNE BIBLIOTHÈQUE

DONNÉES : LES LIVRES, LES EMPRUNTS, LES EMPRUNTEURS, ...

2) ORGANISATION : UNE UNIVERSITÉ

DONNÉES : ÉTUDIANTS, ENSEIGNANTS, COURS, ETC, ...

- On fait appel à l'approche **base de données** lorsque 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, ...).

Histoire des BDs

- Le terme '**Database**' est apparu en **1964** par **Charles Bachman** en **General Electric** pour désigner une collection d'informations partagées par différents utilisateurs d'un système d'informations militaire.
- Les premières bases de données hiérarchiques sont apparues au début des **années 1960**.
- En **1969**, le modèle de données **réseau** est apparu pour des applications informatiques pour lesquelles le modèle hiérarchique ne convient pas. **Charles Bachman** a reçu le **prix Turing** en **1973** pour ses « contributions exceptionnelles à la technologie des bases de données ».

Histoire des BDs

- En 1970, Edgar F. Codd note dans sa thèse mathématiques sur l'algèbre relationnelle que "un ensemble d'entités est comparable à une famille définissant une relation en mathématiques et que les jointures sont des produits cartésiens. " La thèse est à l'origine des bases de données relationnelles. Edgar F. Codd a reçu le prix Turing en 1981.
- En 1975, le modèle Entité-Association a été inventé par Peter Chen
- En 1990, les bases de données objet-relationnel utilisent un modèle de données relationnel. Les associations d'héritage des objets sont ajoutées aux associations entre les entités du modèle relationnel

MODÉLES DES BDS

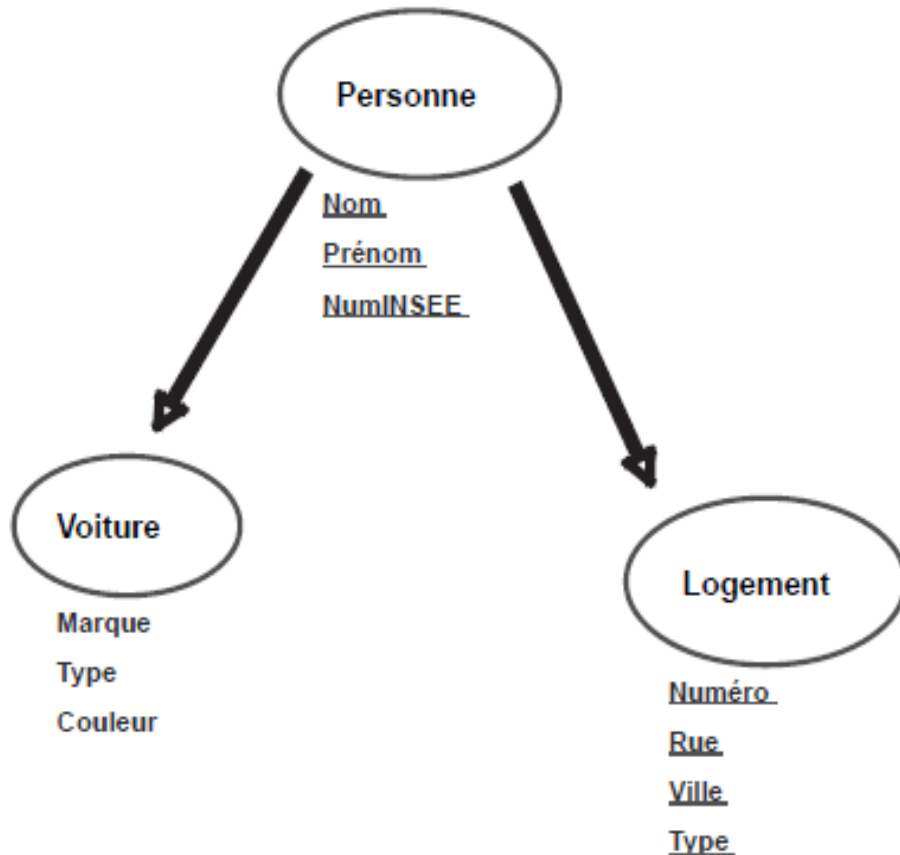
- Les modèles de données correspondent à la manière de structurer l'information dans une base de données.
- Ils s'appuient sur les principes et théories du domaine de la recherche en informatique et permettent de traduire la réalité de l'information en une représentation utilisable en informatique.

A) MODÈLE HIÉRARCHIQUE ET MODÈLE RÉSEAU

- On manipule des graphes ou des arbres.
- Les **noeuds** de ces structures constituent **les informations** et **les liens entre ces données les arêtes**.
- La capacité de séparer complètement le niveau logique du niveau physique d'un système de bases de données est limitée

MODÈLE HIÉRARCHIQUE

- Le modèle « hiérarchique » propose une classification arborescente des données.

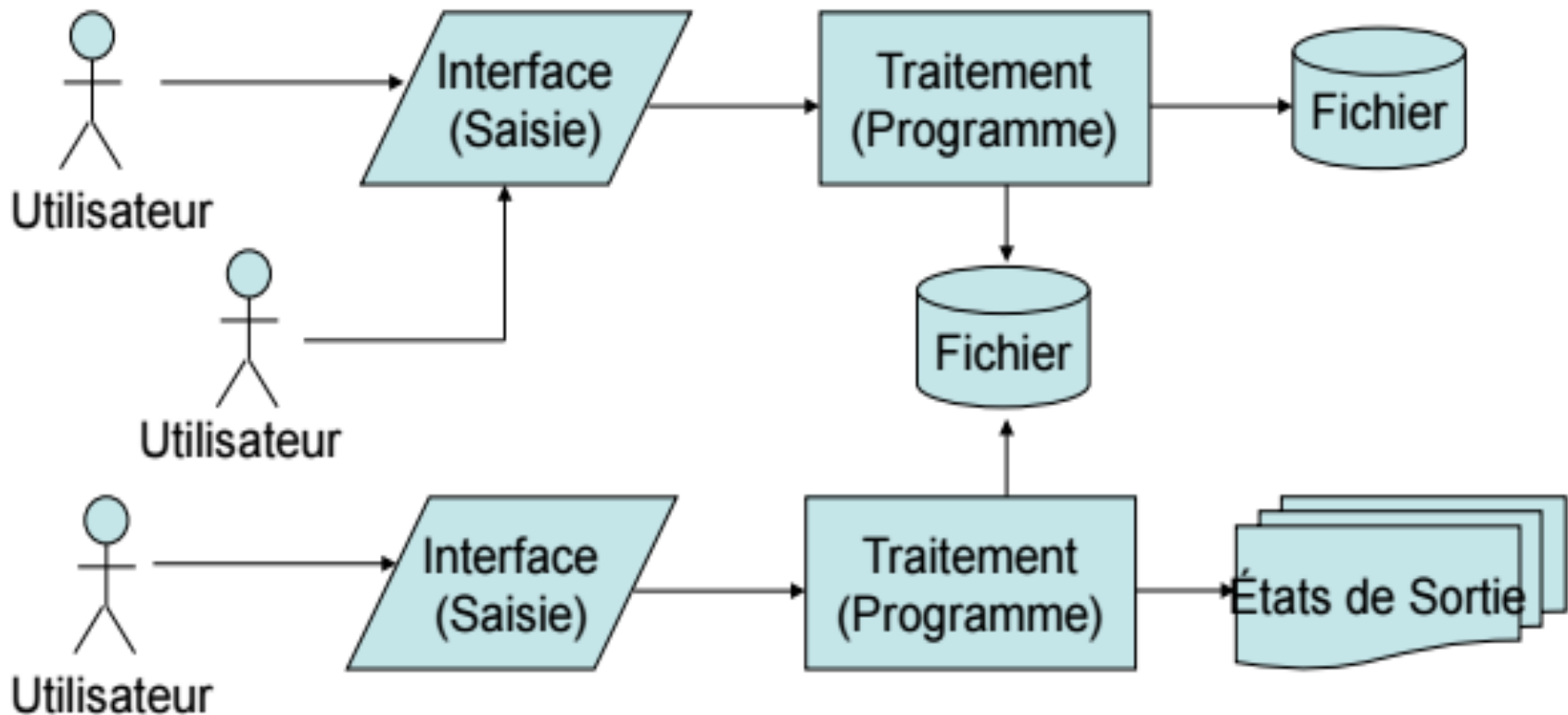


- Dans ce type de modèle, chaque enregistrement n'a qu'un seul possesseur ;
- exemple, une commande n'a qu'un seul client.
- A cause de ce type de limitations, ce modèle ne peut pas traduire toutes les réalités de l'information dans les organisations.

MODÈLE RÉSEAU

- Le modèle « **réseau** » est une extension du modèle hiérarchique qui lève de nombreuses limitations, il permet des liaisons transversales, et utilise une structure de graphe.
- Dans les deux cas, les enregistrements sont reliés par des pointeurs : on stocke l'adresse de l'enregistrement auquel il est lié.

ORGANISATION EN FICHIERS



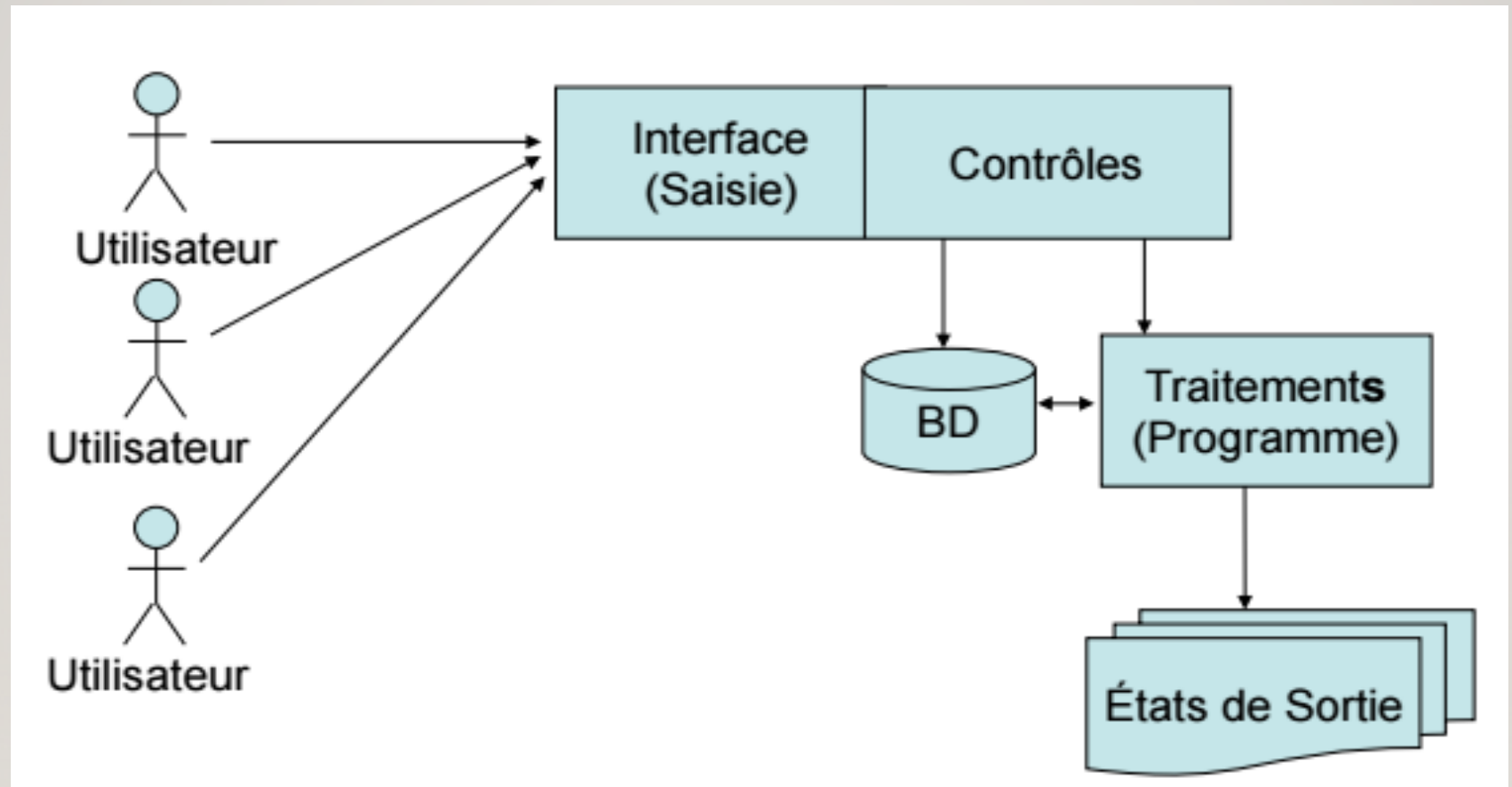
LES FICHIERS

- L'utilisation de fichiers impose à l'utilisateur:
 - de connaître l'organisation (séquentielle, indexée, ..) des fichiers qu'il utilise afin de pouvoir accéder aux informations
 - d'écrire des programmes pour pouvoir manipuler ces informations.

ORGANISATION EN FICHIERS: LIMITES

- Non indépendance des données.
- Redondance de données.
- Problème d'intégrité.
- Pas de contrôle de concurrence entre utilisateurs.
- Manque de sécurité.
- Lourdeur d'accès aux données.

ORGANISATION EN BD



ORGANISATION EN BD: SGBD

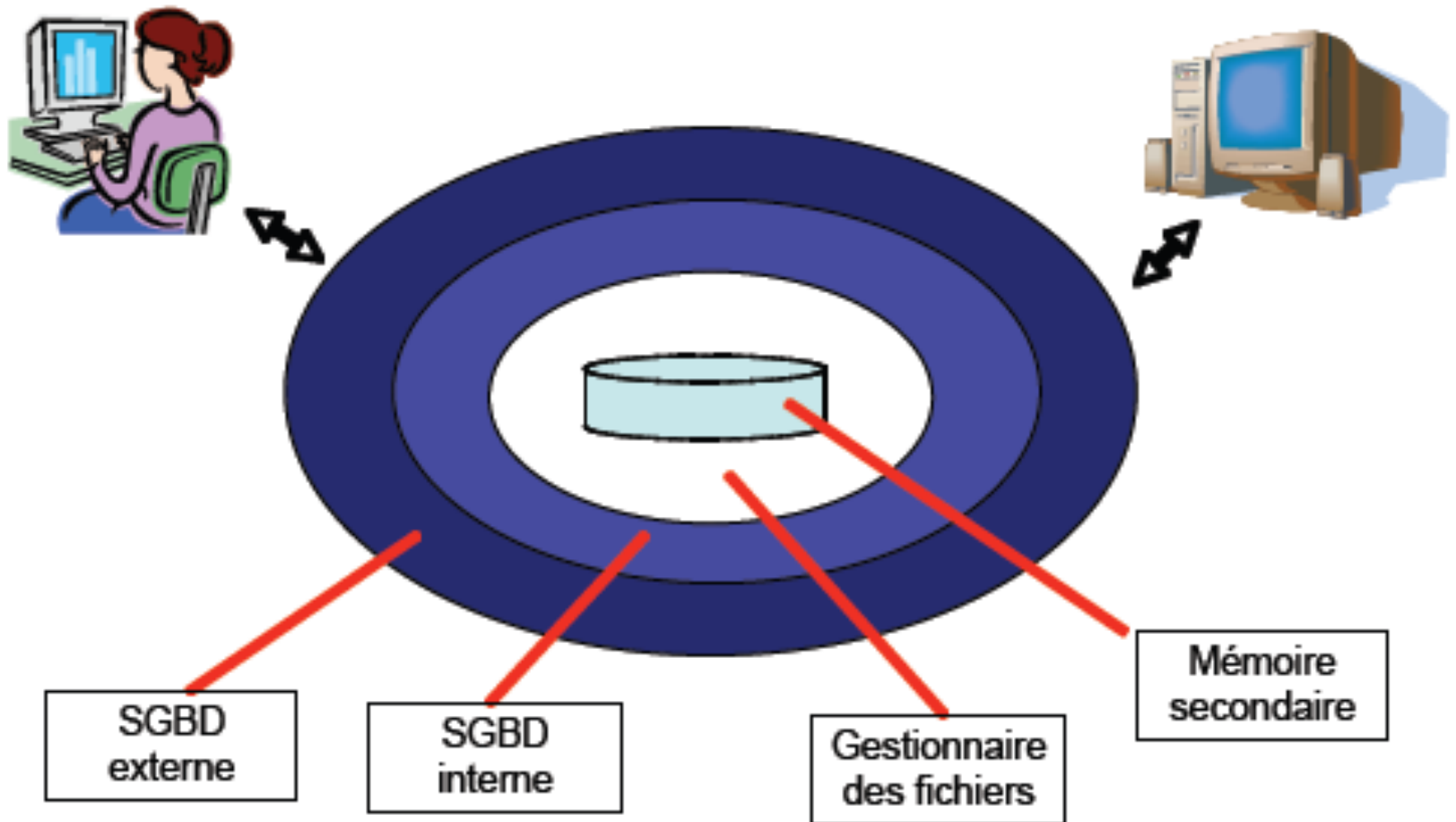
- Une BD est gérée par un **S**ystème de **G**estion de **B**ases de **D**onnées.

- Un **SGBD** assure la structuration, le stockage, la consultation, la manipulation et la mise à jour des données.
- Ce logiciel (**le SGBD**) est très complexe. 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.
- **Définition :** « *Un SGBD est un logiciel de haut niveau qui permet de manipuler les informations stockées dans une base de données* »

AVANTAGES DE BD

- Minimisation de la redondance de données.
- Partage de données entre plusieurs applications.
- Contrôle d'intégrité.
- Sécurité d'accès.
- Indépendance des données et traitements.
- Organisation en tables contenant les données de la base

Système de Gestion de Bases de Données (SGBD)



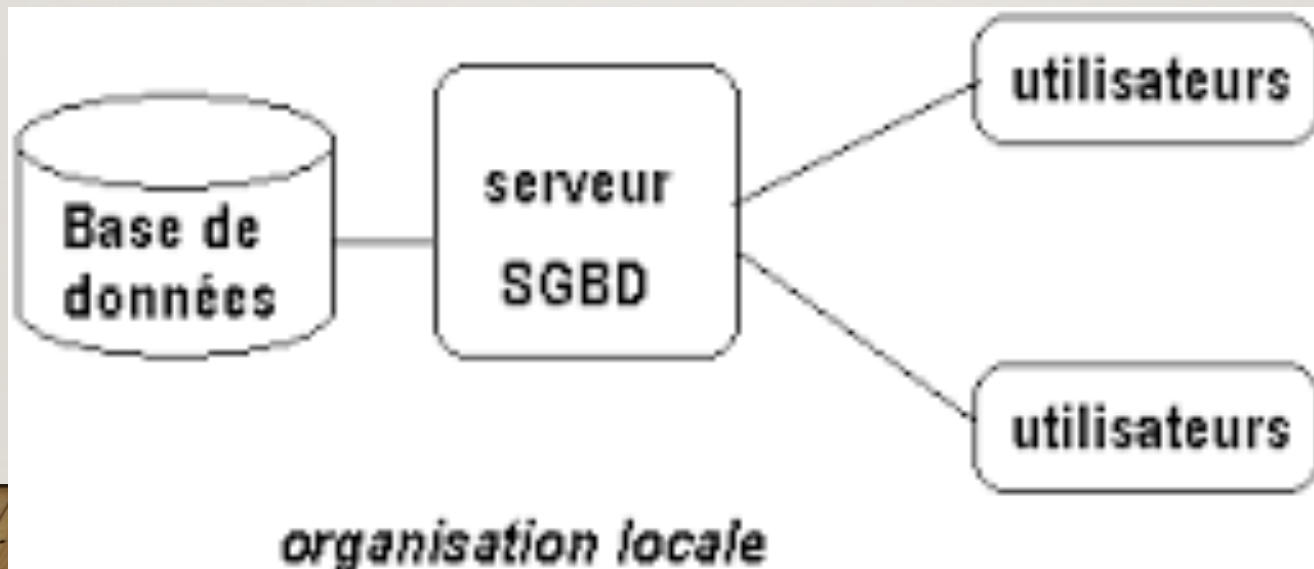
SGBD

- La gestion et l'accès à une base de données sont assurés par un ensemble de programmes qui constituent le **Système de gestion de base de données (SGBD)**
-
- Un SGBD reçoit des demandes de manipulation du contenu de BD et effectue les opérations nécessaires sur les fichiers. Il permet l'**ajout**, la **modification** et la **recherche de données**.
 - Un SGBD héberge généralement plusieurs bases de données, qui sont destinées à des thématiques différentes.



SGBD

- Actuellement, la plupart des SGBD fonctionnent selon un mode client/serveur.
- Le serveur, la machine qui stocke les données, reçoit des requêtes de plusieurs clients de manière **concurrente**.
- Le serveur analyse la requête, la traite et retourne le résultat au client.



SGBD : OBJECTIFS

- **Indépendance physique** : La façon dont les données sont définies doit être indépendante des structures de stockage utilisées.
-
- **Indépendance logique** : Un même ensemble de données peut être vu différemment par des utilisateurs différents.

--**Vue Logique**: Représente la vision de l'utilisateur qui ne s'occupe pas des détails de stockage et d'accès aux données (Vue Physique).

Exemple: Vue logique d'une BD d'Université,

- il y a quatre tables : Etudiant, Enseignant, Module, Administration.
- Les données: Matricule, Nom, Prénom, Téléphone,

SGBD : OBJECTIFS

- **Accès aux données** : L'accès aux données se fait par l'intermédiaire d'un **Langage de Manipulation de Données (LMD)**. Ce langage permet d'obtenir des réponses aux requêtes en un **temps « raisonnable »**.
- **Administration centralisée des données (intégration)** :

Toutes les données doivent être centralisées dans un réservoir unique commun à toutes les applications.

SGBD : OBJECTIFS

- **Non-redondance des données** : Chaque donnée ne doit être présente qu'une seule fois dans la base, afin d'éviter les problèmes lors des mises à jour, .
- **Cohérence des données** : Les données sont soumises à un certain nombre de contraintes d'intégrité qui doivent pouvoir être exprimées simplement et vérifiées automatiquement à chaque mise à jour (*insertion, modification ou suppression*) des données afin de définir un état cohérent de la base de données.
- Les contraintes d'intégrité sont décrites dans le **Langage de Description de Données (LDD)**.

SGBD : OBJECTIFS

- **Partage des données** : Il s'agit de permettre à plusieurs utilisateurs d'accéder au même moment aux mêmes données.

Le problème paraît **simple** à résoudre quand il s'agit d'opération d'**interrogations**, mais ce n'est pas le cas quand il s'agit de **modifications dans un contexte multiutilisateurs**. Il faut gérer deux ou plusieurs utilisateurs qui essaient de modifier la même donnée « **en même temps** », et assurer un **résultat d'interrogation cohérent** pour un utilisateur effectuant une recherche sur une table pendant qu'un autre la modifie.

SGBD : OBJECTIFS

- **Sécurité des données** : Protection des données contre les accès non autorisés. 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 ? Il faut pouvoir récupérer une base dans un état « sain ». Après une panne intervenant au milieu d'une modification **2 solutions** sont possibles :

- Récupérer les données dans l'état avant la modification,
- Terminer l'opération interrompue.

QUELQUES SGBD CONNUS ET UTILISÉS

- Il existe de nombreux systèmes de gestion de bases de données
 - * PostgreSQL: <http://www.postgresql.org/>
 - * MySQL: <http://www.mysql.org/>
 - * Oracle: <http://www.oracle.com/>
 - * IBM DB2: <http://www-306.ibm.com/software/data/db2/>
 - * Microsoft SQL: <http://www.microsoft.com/sql/>
 - * Sybase: <http://www.sybase.com/linux>
 - * Informix : <https://www.ibm.com/products/informix>

ACTEURS DES BDS

- L'administrateur de la BD:

- Créer la base en spécifiant la structure et les détails de stockage.
- Contrôler l'accès à la base.
- Sauvegarder la base de données.
- Assurer la reprise après panne.

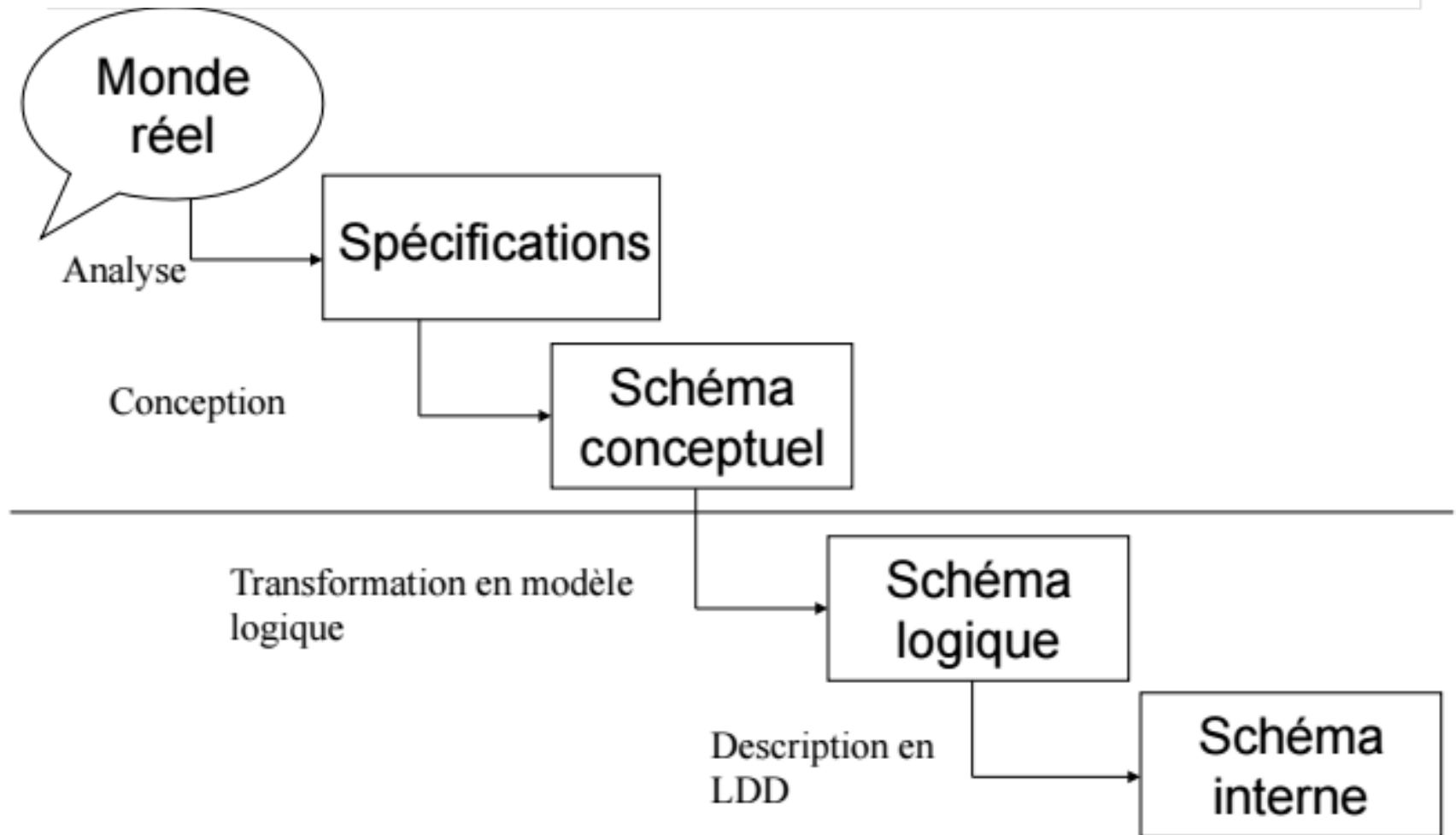
ACTEURS DES BDS

- **Le programmeur** Développe des applications qui traitent les données de la base
- **L'utilisateur final** Il a accès aux données dont il a besoin via des applications par exemple

CYCLE DE VIE D'UNE BD

- 1- **Conception de la base de données**: Déterminer la structure et les informations de la base
- 2- **Implantation des données** : Transmettre la structure et les contraintes d'intégrité au SGBD.
- 3- **Utilisation** : Interroger et mettre à jour les données de la base
- 4- **Maintenance** : Correction, Evolution

Processus de conception d'une BD



BIBLIOGRAPHIE

- GARDARIN, Georges. *Bases de données*. Editions Eyrolles, 2003.
- Nicolas Larrousse, *Création de bases de données*, Pearson Education France, 20 juin 2006
- Jérôme Darmont, *Bases de données*. Maîtrise de Sciences Économiques .univ-lyon2