

## Un petit rappel sur l'historique des modèles pour mieux comprendre

HLIN605

**Pascal Poncelet**  
LIRMM  
Pascal.Poncelet@lirmm.fr  
<http://www.lirmm.fr/~poncelet>




---

---

---

---

---

---

---

## Systèmes de Gestion de Fichiers

- Les Systèmes de gestion de fichiers (SGF)
- Limités pour gérer une masse importante de données et de liens
- Développement « au coup par coup »
  - Fichiers par application
  - Redondance
  - Effort et coût de maintien de la cohérence
- Limites SGF
  - connaissance technique approfondie de l'organisation (séquentielle, indexée, ...) - souvent accès par une seule « clé »



2

---

---

---

---

---

---

---

## Systèmes de Gestion de Fichiers

- Dépendance données-programmes : programmes sensibles aux modifications physiques (organisation) ou « logique » (structure)

*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.*

- Systèmes de gestion de fichiers limités pour gérer une masse importante de données et de liens



3

---

---

---

---

---

---

---

## Systèmes de Gestion de Fichiers

- Les utilisateurs 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).
- Il veulent des réponses immédiates aux questions qu'ils posent.



4

---

---

---

---

---

---

---

## SGBD

- Début des années soixante
- Pallier les insuffisances des SGF
- Base de données : collection de données
  - enregistrées / persistant,
  - structure indépendante d'une application,
  - cohérentes,
  - de redondance minimale ou nulle,
  - accessibles par plusieurs utilisateurs



5

---

---

---

---

---

---

---

## SGBD

- Un **système de gestion de bases de données** (SGBD) est une collection de logiciels permettant de créer, de gérer et d'interroger efficacement une base de données indépendamment du domaine d'application
- Un système de gestion de base de données est donc un logiciel qui permet de :
  - décrire, modifier, interroger, administrer, les données d'une base de données.



6

---

---

---

---

---

---

---

## SGBD

- Apports escomptés :
  - Supporter les concepts définis au niveau du modèle de données  
*Pouvoir représenter les propriétés des données*
  - Rendre transparent le partage des données entre différents utilisateurs  
*Plusieurs utilisateurs doivent pouvoir utiliser la base de façon concurrente*
  - Assurer la confidentialité des données  
*Pouvoir spécifier qui a le droit d'accéder ou de modifier tout ou partie d'une base de données. Se prémunir contre les manipulations illicites qu'elles soient intentionnelles ou accidentelles*



7

## SGBD

- Apports escomptés (2) :
  - Assurer le respect des règles de cohérence définies sur les données  
*Toutes les règles de cohérence doivent être vérifiées sur toutes les données. Ces traitements doivent pouvoir être effectués sans arrêter le système*
  - Fournir différents langages d'accès selon le profil de l'utilisateur  
*Le SGBD doit au moins supporter un langage adressant les concepts du modèle (SQL). Proposer un langage plus complet au sens Turing du terme*
  - Etre résistant aux pannes  
*Garantir la cohérence de l'information et des traitements en cas de panne. Fournir des mécanismes de reprise en cas de panne*



8

## SGBD

- Apports escomptés (3) :
  - Posséder une capacité de stockage élevée  
*Les unités de stockage sont passées du mégaoctet ( $10^6$ ) au gigaoctet ( $10^9$ ), puis au téra-octet ( $10^{12}$ ), peta-octet ( $10^{15}$ ), et l'on commence à parler de exa-octet ( $10^{18}$ ) voire de zettaoctet ( $10^{21}$ )*
  - Pouvoir répondre à des requêtes avec un niveau de performances adapté  
*La puissance des ordinateurs n'est pas la seule réponse possible à apporter aux problèmes de performance. Une requête peut généralement être décomposée en opérations élémentaires*
  - Fournir des facilités pour la gestion des méta-données  
*Les méta-données concernent les données sur le schéma de la base de données, sur les données, sur les utilisateurs et sur le système (statistiques)*



9

## SGBD

- Malheureusement les objectifs ne sont pas toujours atteints

*Le SGBD Oracle est un SGBD relationnel utilisé pour des applications critiques et qui offre un maximum des objectifs présentées ici.*

*Le SGBD MySQL est un SGBD dans le monde de l'informatique individuelle qui présente l'avantage d'une grande facilité d'utilisation et qui peut convenir à des application de taille réduite ou moyenne. En revanche, les niveaux de performance et de sécurité ne sont pas comparables.*




---

---

---

---

---

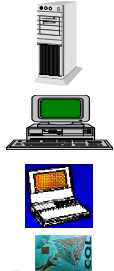
---

---

---

## SGBD

- Types de SGBD par capacité



- « Mainframe ou cluster de mainframes »
  - DB2, Adabas...
- Machine base de données
  - Teradata
- Serveurs Unix & Windows
  - DB2, Informix, Oracle, Sybase, Unify, SQL Server, Postgress...
- « Personnels »
  - MsAccess, MySQL ?...
- Carte de Crédit
  - CQL



11

---

---

---

---

---

---

---

---

## SGBD



**SGBD Relationnel  
et sa Base  
Max.: 64 KO**

**Dossier médical  
Personnel  
Monnaie  
Électronique**



12

---

---

---

---

---

---

---

---

## SGBD



- Les Différents types d'utilisateurs
- Interactifs (ad-hoc)
  - Cherchent les infos, sans connaître la BD
  - Interfaces visuelles: 4-GL, Web...
  - A la rigueur peuvent utiliser le langage QBE



- Programmeurs d'application
  - Construisent les interfaces pour les usagers interactifs
  - Spécialistes de SQL



- DBA
  - Définit et maintient la BD
  - A la priorité sur tous les autres usagers

13

---

---

---

---

---

---

---

---

## Les modèles

### Le Modèle Hiérarchique

### Le Modèle Réseau

### Vers le modèle relationnel



14

---

---

---

---

---

---

---

---

## Modèle Hiérarchique

- Modèle Hiérarchique (1960)
- Schéma de base arborescent : une entité peut être propriétaire de plusieurs entités (ex : un client possède plusieurs comptes)
- Accès à une entité : parcourir le chemin depuis la racine via une gestion de pointeurs entre enregistrements. Descente facile mais remontée coûteuse.
- **Inconvénient majeur** : pas de séparation nette entre le niveau conceptuel (la représentation du monde) et le niveau physique.



15

---

---

---

---

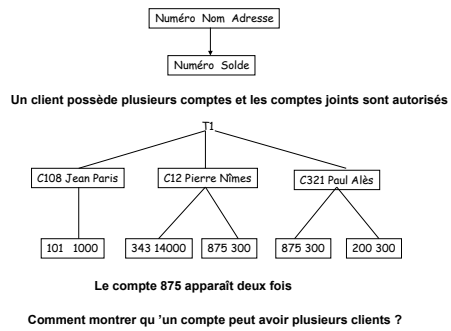
---

---

---

---

## Modèle Hiérarchique



16

---

---

---

---

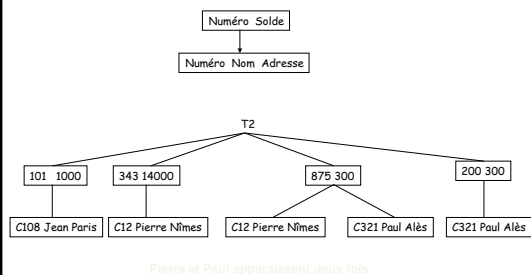
---

---

---

---

## Modèle Hiérarchique



17

---

---

---

---

---

---

---

---

## Les Modèles

Le Modèle Hiérarchique

**Le Modèle Réseau**

Vers le modèle relationnel




---

---

---

---

---

---

---

---

## Modèle Réseau

- Modèle Réseau proposé en 1971, amélioré en 1978
- groupe CODASYL (USA) = groupe SOCRATE/CLIO (France)
- Une entité peut référencer 1 entité ou plusieurs.
- 2 éléments : l'enregistrement et le lien
  - enregistrement = entité enrichie
  - lien (set en codasyl) = association.
- Le réseau est un graphe orienté entre les composants -  
Nécessité de spécifier tous les chemins à emprunter pour trouver un résultat.



19

---

---

---

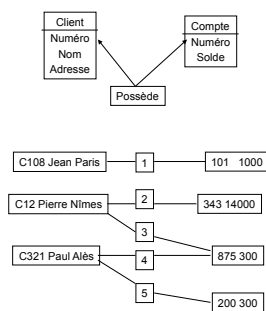
---

---

---

---

## Modèle Réseau



20

---

---

---

---

---

---

---

## Les modèles

Le Modèle Hiérarchique

Le Modèle Réseau

Vers le modèle relationnel



21

---

---

---

---

---

---

---

## Les principes du modèle relationnel

- Le modèle relationnel a été proposé par E.F. Codd en 1970 [Codd70]. Il est souvent considéré comme le plus simple et le plus élégant des modèles.
- Sa simplicité est due à une vision tabulaire des données très intuitive. Son élégance résulte de bases formelles issues de la théorie mathématique des ensembles.



22

---

---

---

---

---

---

---

## Les principes du modèle relationnel

- Les objectifs du modèle relationnel étaient différents de ceux des modèles réseau et hiérarchique :
  - Permettre un haut degré d'indépendance entre les applications (programmes, interfaces) et la représentation interne des données (fichiers, chemins d'accès)
  - Etablir une base solide pour traiter les problèmes de cohérence et de redondance des données



23

---

---

---

---

---

---

---

## Les principes du modèle relationnel

- Le modèle relationnel présente également de nombreux avantages dus au fait qu'il soit basé sur la théorie des ensembles : **Langage de manipulation des données ensemblistes** grâce à l'algèbre relationnelle et grâce à des langages assertionnels qui permettent de **spécifier ce que l'on souhaite obtenir sans dire comment l'obtenir** (le SGBD est responsable de la politique d'exécution des requêtes)



24

---

---

---

---

---

---

---