

1

Le Modèle Relationnel

<http://www.lirmm.fr/~poncelet/GLIN605.html>

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

2

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 »

3

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

4

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).
- Ils veulent des réponses immédiates aux questions qu'ils posent.

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

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.

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 accidentielles

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

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 métadonnées
Les métadonnées concernent les données sur le schéma de la base de données, sur les données, sur les utilisateurs et sur le système (statistiques)

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 applications 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, Postgres...
 - « Personnels »
● MsAccess, MySQL ?...
 - Carte de Crédit
● CQL

SGBD



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

Organisation du cours

Le Modèle Hiérarchique

- Le Modèle Réseau
- Introduction au modèle relationnel
- Le Modèle Relationnel

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.

Modèle Hiérarchique

```

    graph TD
      A[Numéro Nom Adresse] --> B[Numéro Solde]
  
```

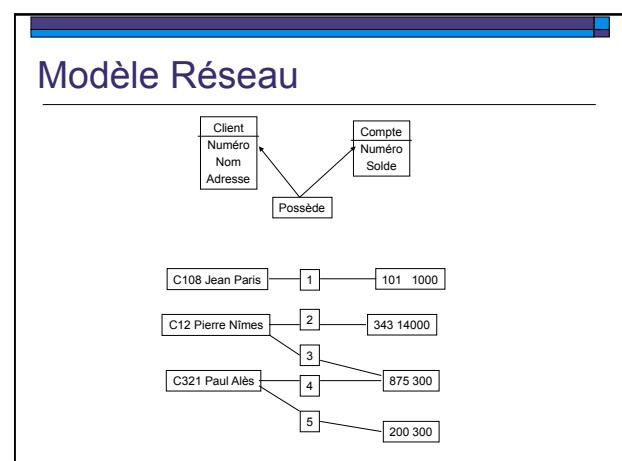
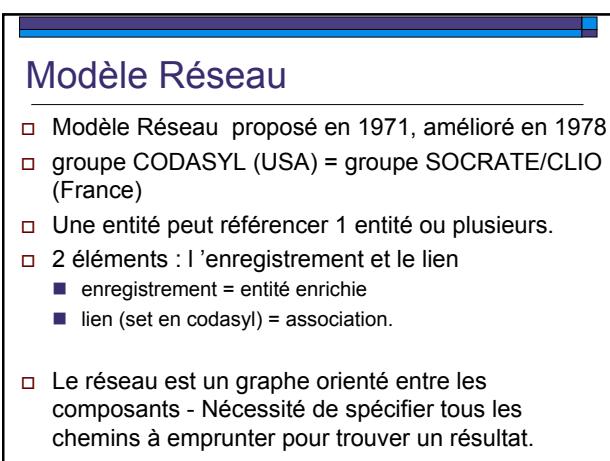
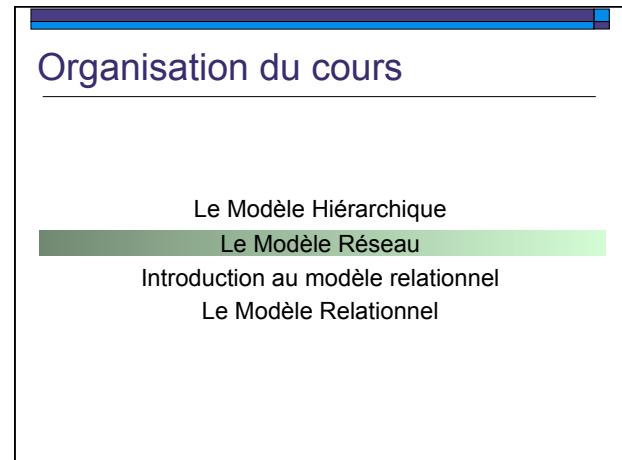
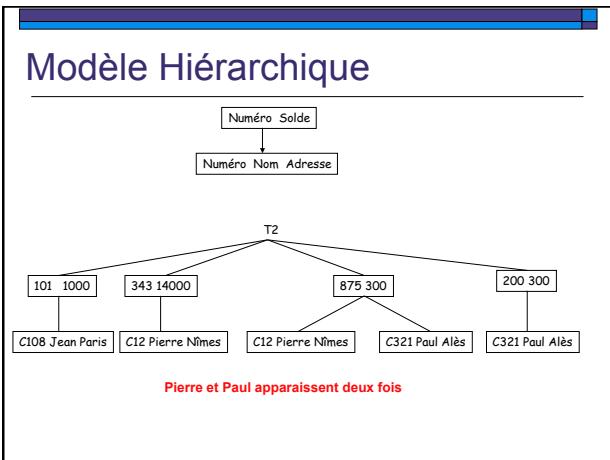
Un client possède plusieurs comptes et les comptes joints sont autorisés

```

    graph TD
      T1 --> C108[C108 Jean Paris]
      T1 --> C12[C12 Pierre Nîmes]
      T1 --> C321[C321 Paul Alès]
      C12 --> C101[101 1000]
      C12 --> C343[343 14000]
      C12 --> C875[875 300]
      C321 --> C875_1[875 300]
      C321 --> C200[200 300]
  
```

Le compte 875 apparaît deux fois

Comment montrer qu'un compte peut avoir plusieurs clients ?



Organisation du cours

Le Modèle Hiérarchique

Le Modèle Réseau

Introduction au modèle relationnel

Le Modèle Relationnel

Introduction

- 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.

Introduction

- 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.

Introduction

- 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)

Un exemple d'applications

- une application sur la gestion de livres et de disques dans une médiathèque :

DISQUE (CodeOuv, Titre, Style, Pays, Année, Producteur)
E_DISQUE (CodeOuv, NumEx, DateAchat, Etat)
LIVRE (CodeOuv, Titre, Genre, Editeur, Collection)
E_LIVRE (CodeOuv, NumEx, DateAchat, Etat)
AUTEUR (CodeOuv, Identité)
ABONNE (NumAbo, Nom, Prénom, Rue, Ville, CodeP, Téléphone)
PRET (CodeOuv, NumEx, NumAbo, DatePrêt)
PERSONNEL (NumEmp, Nom, Prénom, Adresse, Fonction, Salaire)