

COURS BASES DE DONNEES

OUELBANI FOUED

OBJECTIFS

- Maîtriser les concepts fondamentaux des bases de données
- Modéliser les besoins informationnels selon un formalisme conceptuel
- Définir et implémenter la structure d'une base de données
- Utiliser l'Algèbre relationnelle
- Consulter et manipuler les données en utilisant le langage SQL

PLAN DU COURS

- CHAPITRE 1 : INTRODUCTION
- CHAPITRE 2 : MODELE ENTITE / ASSOCIATION
- CHAPITRE 3 : NORMALISATION DES DONNEES
- CHAPITRE 4 : LE MODELE PHYSIQUE
- CHAPITRE 5 : LANGAGE SQL ET ALGEBRE RELATIONNELLE

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

- **Fichiers classiques**
- **Définition d'une base de données**
- **Modélisation d'une base de données**
- **Modèles de représentation d'une base de données**
- **Modèle relationnel**

FICHIERS CLASSIQUES

- Ensemble de données structurées en articles
- Un fichier est caractérisé par :
 - Nom
 - Chemin
 - Structure fixe ou variable
 - Format de stockage : texte, binaire, ...
 - Accès : séquentiel, indexé, aléatoire, ...
 - Mode d'utilisation : lecture, écriture, lecture / écriture
 - Technique connue depuis les années 60

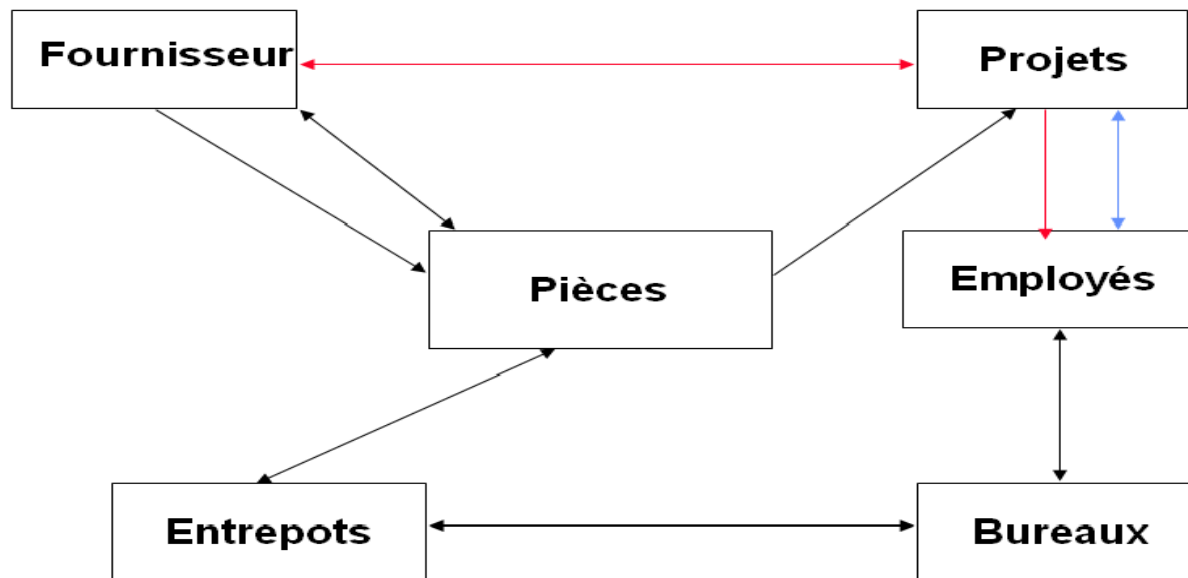
LIMITATIONS DES FICHIERS CLASSIQUES (1)

- Plusieurs formats de fichiers
- Redondance des données
- Incohérence des données
- Intégrité des données n'est pas toujours respectée
- Dépendance des données et traitements
- Maintenance difficile des programmes
- Coûts très élevés

LIMITATIONS DES FICHIERS CLASSIQUES (2)

- **Difficulté d'interrogation : chaque question nécessite un développement**
- **Confidentialité ???**
- **Sécurité ???**
- **Partage des fichiers ???**

LE CONCEPT DE BASES DE DONNEES

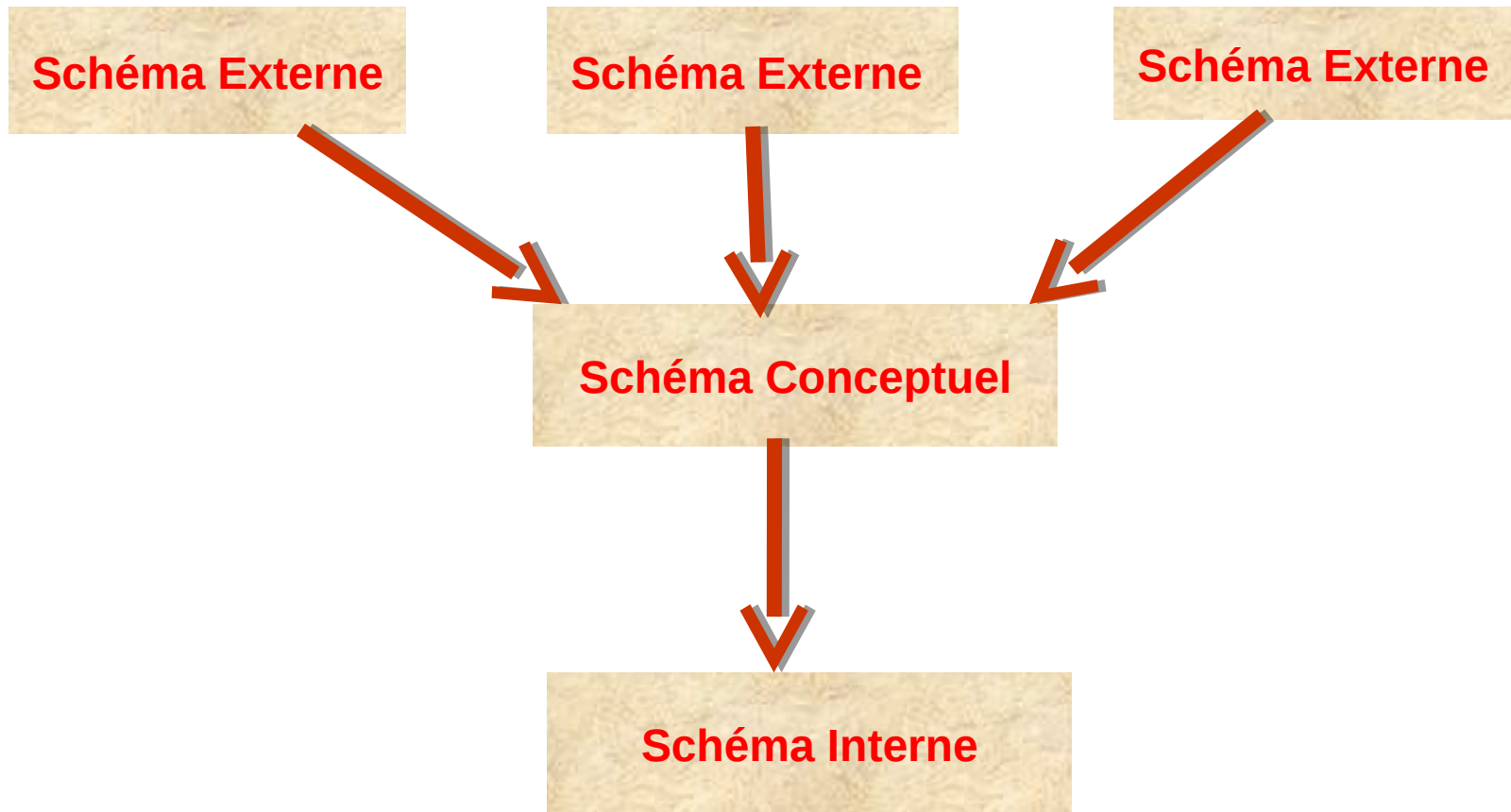


Base de données : ensemble de données et de liens qui les unissent

BASE DE DONNEES

- Ensemble de données portant sur un même thème, stockées sur un ou plusieurs disques du serveur .
- Une base de données est conçue sur les principes suivants :
 - Pas de redondances des données
 - Intégrité des données : les données doivent respecter des règles précises
 - Cohérence des données
 - Partage des données entre plusieurs utilisateurs
 - Confidentialité : les données sont vues et gérées que par les utilisateurs autorisés
 - Sécurité : la base de données doit redémarrer normalement après une panne logicielle ou matérielle
 - Indépendance logique entre données et traitements
 - Interrogation et mise à jour des données par un langage de haut niveau (proche du langage naturel)

Modèles de base de donnée



SCHEMA EXTERNE

- Représente la façon dont un utilisateur final ou un programme d'application voit la partie de la base de données qui le concerne.
- Il existe en général plusieurs modèles de schéma externe pour une même base de donnée
- Le schéma conceptuel de la base de données peut être complexe, les schémas externes donnent aux utilisateurs une vision plus simple à ce schéma.
- Les schémas externes permettent d'assurer la sécurité de la base en évitant les manipulations incorrectes ou non autorisées sur les données

SCHEMA CONCEPTUEL

- Représentation du monde réelle auquel se rapporte la BD.
- Les principaux concepts de base sont :
 - Entité : personne, livre
 - Propriété (attribut) : nom, adresse , titre, ...
 - Association : une personne est l'auteur d'un livre

SCHEMA INTERNE (PHYSIQUE)

- Organisation physique des données sur disque
- Structures de stockage des données
- Structures accélératrices (index)

SYSTEME DE GESTION DE BASES DE DONNEES :

SGBD (1)

- **Logiciel qui assure les fonctionnalités suivantes :**
 - **Définition et la manipulation des données**
 - **Intégrité des données**
 - **Cohérence des données**
 - **Confidentialité des données**
 - **Sécurité des données**
 - **Partage des données entre le utilisateurs**
 - **Sauvegarde et restauration des données**

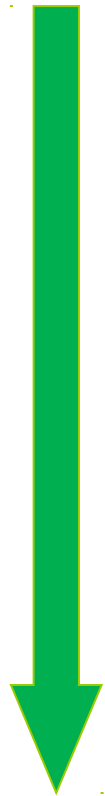
SYSTEME DE GESTION DE BASES DE DONNEES : SGBD (2)

- **Un SGBD inclut :**
 - **Des outils d'administration**
 - **Des outils de développement**
 - **Des outils de communication**
 - **Des outils d'aide à la décision**

LANGAGE DE BASES DE DONNEES

- Un SGBD inclut :
 - Un langage de définition des données LDD
 - Un langage de contrôle des données LCD
 - Un langage de manipulation des données LMD
 - Un langage d'interrogation des données LID

MODELISATION D'UNE BASE DE DONNEES



Réel		
Modèle conceptuel	<ul style="list-style-type: none">■ Indépendant du modèle de données■ Indépendant du SGBD	
Modèle logique	<ul style="list-style-type: none">■ Dépendant du modèle de données■ Indépendant du SGBD	Hiérarchique / Réseau / Relationnel / Objet / XML
Modèle Physique	<ul style="list-style-type: none">■ Dépendant du modèle de données■ Dépendant du SGBD	<ul style="list-style-type: none">■ Organisation physique des données■ Structures de stockage des données■ Structures accélératrices (index)

MODELES DE REPRESENTATION D'UNE BASE DE DONNEES

- **1ère génération**

- **Modèle hiérarchique** : Les données sont représentées dans la base sous forme d'un arbre.
- **Modèle réseau** : Les données sont représentées dans la base sous forme d'un graphe. Les programmes ne sont pas indépendants de la structure logique de la base. Ils doivent indiquer le chemin d'accès aux données.

- **2ème génération**

- **Modèle relationnel** : Fondé sur la théorie mathématique des relations. Il domine le standard des bases de données

- **3ème génération** :

- **Modèle orienté objet**
 - **Modèle objet / relationnel**

MODELE RELATIONNEL

- Basé sur la théorie des relations
- Une base de donnée relationnelle est constituée par :
 - un ensemble de domaine
 - un ensemble de relations
 - un ensemble de contraintes d'intégrité

DOMAINE

- Ensemble de valeurs atomiques.
- On distingue :
 - **Domaines prédéfinis**
 - chaînes de caractères
 - Entiers
 - Réels
 - Booléens
 - Date, ...
 - **Domaines finis**
 - En extension : par énumération des valeurs
Mois = {1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12}
 - En intension : en donnant la formule que doit vérifier chaque valeur. Mois = {M / M ∈ Entier et 1 < M < 12 }

RELATION

- Etant donnés les ensembles D_1, D_2, \dots, D_n

R est une relation sur ces n ensembles si c'est un ensemble ordonné de n -uplets $\langle d_1, d_2, \dots, d_n \rangle$ tels que $d_1 \in D_1, d_2 \in D_2, \dots, d_n \in D_n$ valeurs

- D_1, D_2, \dots, D_n sont les domaines de R
- n est le degré de la relation

EXEMPLES

- E : domaine des entiers naturels paires ≤ 20 : $\{0,2,4,6,\dots\}$
- F : domaine des entiers naturels impairs : $\{1,3,5,7,\dots\}$
- R : est une relation $E \times F$ qui à chaque entier pair lui associe son successeur impair :
 - le nom de la relation : R
 - le type : $(e:E, f:F)$
 - extension : $\{(0,1),(2,3),(4,5),(6,7),\dots\}$
- **Remarque** : le produit cartésien rassemble tous les couples possibles entre les ensembles E et F .La relation R n'est qu'un sous-ensemble du produit cartésien.

VISION TABULAIRE

Une relation $R(A1:D1, \dots, An:Dn)$ peut être vue comme une table de nom R possédant n colonnes nommées $A1, \dots, An$ et dont chaque ligne représente un n -uplet de cette extension .

Ex. relation employé

VISION TABULAIRE

Champs,
Attributs,
Colonnes

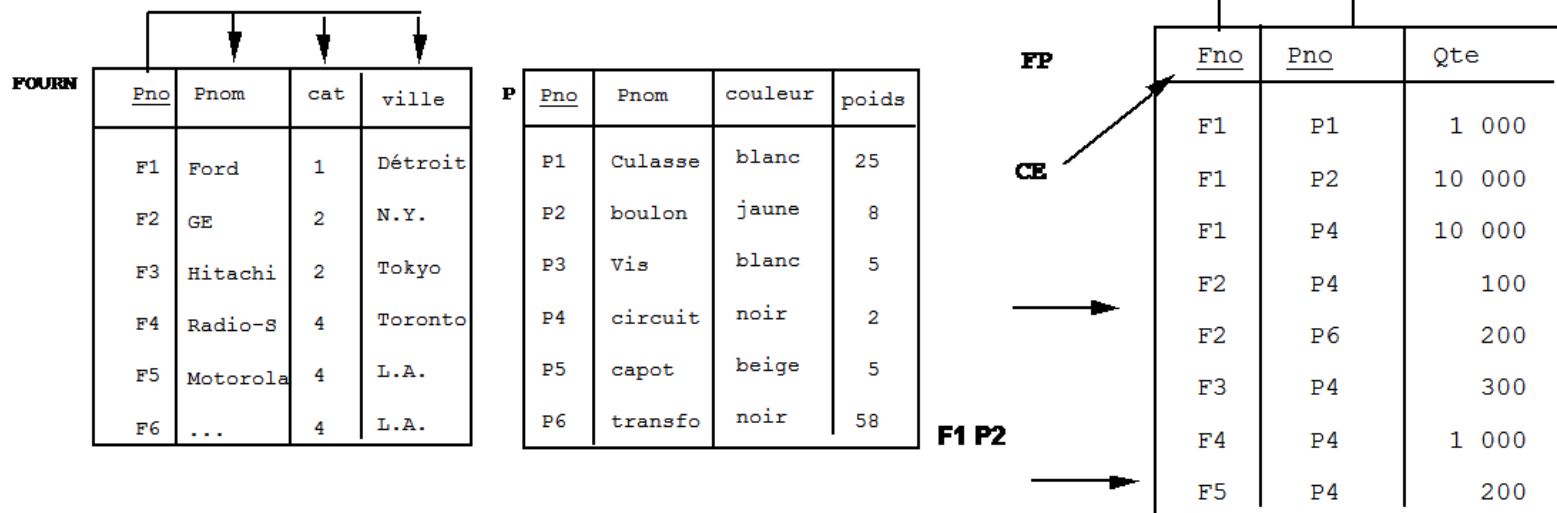
Tuples,
Lignes ou
n-uplets

IDINTERVENANT	NOM	PRENOM	ADRESSE	CODE_POSTAL	VILLE	SUPÉRIEUR
1	COLLIN	Annie	78 Bd VALENCE	83000	TOULON	4
2	BENETTON	Mario	98 Rue DANTE	75009	PARIS	.
3	GARDEL	Charlotte	3 Rue MARLIN	78500	HOUILLES	2
4	BAILLARD	Julie	5 impasse CLOSE	91000	CORBEIL	2
5	KRUNCH	Roland	9 rue GALBE	75014	PARIS	3

Relation
ou Table

MODELE RELATIONNEL

Exemple d'un modèle relationnel



- Chaque fournisseur fournit des pièces et chaque pièce est fournie par des fournisseurs (correspondance plusieurs-plusieurs)
- Aucune clé primaire ne peut être nulle (en tout ou partie)
- Intégrité référentielle Chaque valeur de #P dans FP doit être égale à cette #P dans P.

EMPLOYES

Champ	Présence	Clé primaire	Clé étrangère	Unicité	Contrôle de valeurs	Contrôle Utilisateur
Matricule						
Nom						
Prénom						
Date Nais.						
Ville						
Sexe						
Etat Civil						
CNSS						
N° Compte						
Code Banque						
Agence						

PRODUITS

Champ	Présence	Clé primaire	Clé étrangère	Unicité	Contrôle de valeurs	Contrôle Utilisateur
N° Produit						
Nom du produit						
Code Fournisseur						
Code Catégorie						
Qté en stock						
Qté commandée						

T1

C1	C2	C 3	C4	C5	C6	C7
100	A	5	3	8	M	m
200	B	4	5	9	F	f
300	C	4	2	6	M	m
400	D	1		1	F	f
500	E	3	1	4	F	f
600	F				M	m
700	G	4	4	8	F	f
800	H	2	5	7	M	m
900	I	2	2	4	F	F