

COURS BASES DE DONNÉES

Elaboré par : Mme YEKKEN Sabrina
ANNEE UNIVERSITAIRE : 2015 - 2016

Introduction Générale

Objectifs du cours

1^{ère} Partie : Le système de gestion des fichiers

1. Définitions et Caractéristiques
2. Limites des fichiers

2^{ème} Partie : Le système de gestion de bases de données

1. Définitions
2. Objectifs d'un SGBD
3. Les modèles de Données
4. Conception des BD

1ère PARTIE

Le système de gestion des fichiers (SGF)

Objectifs de la partie :

Définition et présentation du SGF ainsi
que ses limites

Le SGF

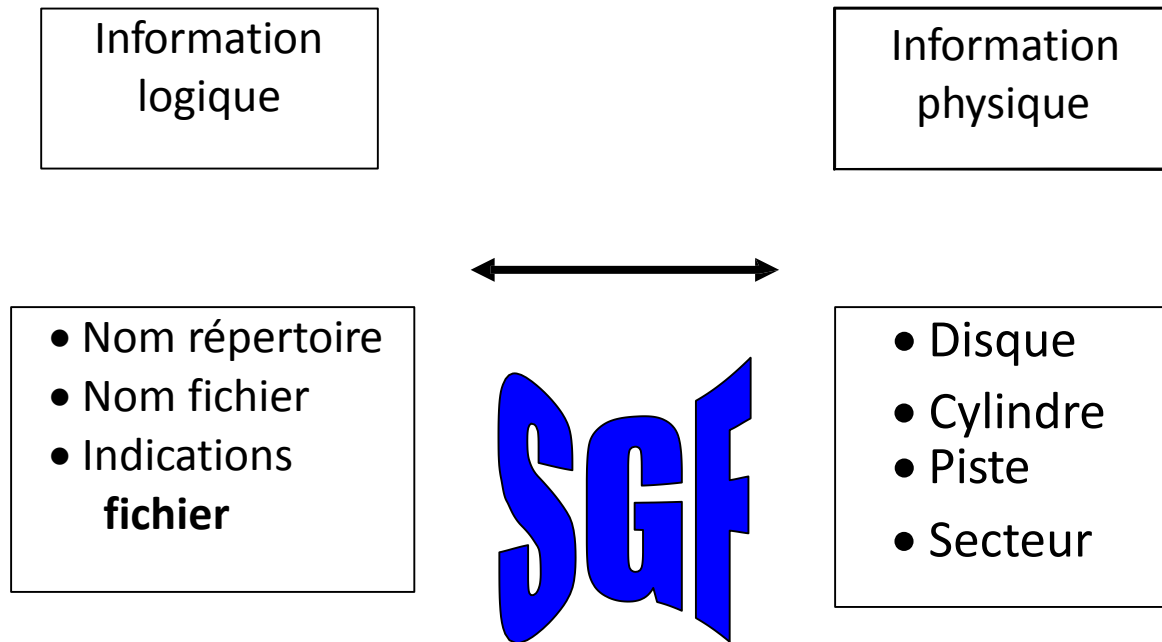
Définitions (fichier, enregistrement)

- i. Un fichier: une suite de données structurée (souvent sous la forme d'une liste d'enregistrements suivant un même format), portant un nom et codé sur un support physique.
- ii. Un enregistrement: élément d'un fichier, qui représente l'unité logique.

Le SGF

Présentation du SGF

(1/2)



Le fonctionnement d'un système de gestion de fichiers

Le SGF

Présentation du SGF

(2/2)

- i. Le Système de Gestion de Fichiers (SGF) joue un rôle central dans un système d'exploitation car il doit gérer la plupart des informations des usagers et du système lui-même.
- ii. Le SGF est aussi un outil de manipulation des fichiers et de la structure d'arborescence des fichiers sur disque.
- iii. Le fichier est **l'unité logique** de base d'un SGF.

Le SGF

Exemples du SGF

(1/2)

1. FAT : 1981 - MS-DOS / PC-DOS

- i. Avantages : Simple, rapide pour des petites partitions (<200Mo), peu gourmand en place disque.
- ii. Inconvénients : Limité à des partitions de 2Go. Baisse des performances sur des volumes de grande taille. Attributs limités. Aucune sécurité d'accès.

Le SGF

Exemples du SGF

(2/2)

1. NTFS : 1993 - Windows NT 3.x
 - i. Avantages : Efficace pour des volumes de 400 Mo ou + sans perte de performance. Système de recouvrement de fichiers ne rendant pas nécessaire le lancement d'utilitaires de réparation de disque. Gestion d'attributs étendus, sécurité des données, contrôle d'accès.
 - ii. Inconvénients : Taille utilisée par NTFS (~ 4%) sur disque ne le rendant pas adapté aux volumes < 400Mo.

Le SGF

Limites du SGF

1. Redondance des données
 - i. la même donnée est présente plusieurs fois.
 - ii. Difficulté lors de la mise à jour des données.
2. Insécurité des données
 - i. Accès pour un seul user.
 - ii. Pas de confidentialité de l'information.
3. Incohérence des données
 - i. MAJ d'une partie des données redondantes
 - ii. Non respect des contraintes d'intégrités

2ème PARTIE:

Le système de gestion de bases de données

Objectifs de la partie :

Définition et objectifs d'un SGBD et présentation des modèles de données et la conception d'une BD.

Une base de donnée - Définition

BD ou **BDD** est l'abrév. française, équivalente à **DB**. « Database » en anglais.

Définition:

Ensemble structuré d'informations conçu et réalisé afin de faciliter leur consultation et modification rapide et sûre, effectuées simultanément par plusieurs utilisateurs.

Le SGBD. Définition

- i. Un **S**ystème de **G**estion de **B**ase de **D**onnées (abr. *SGBD*) est un logiciel système destiné à stocker et à partager des informations dans une BD, en garantissant la qualité, la pérennité et la confidentialité des informations.
- ii. Un SGBD (en anglais *DBMS* pour « *Data base Management System* ») permet d'inscrire, de retrouver, de modifier, de trier, de transformer ou d'imprimer les informations de la base de données.

Le SGBD. Objectifs

- i. Eliminer les redondances de données
- ii. Offrir un accès multiple aux données
- iii. Faciliter la recherche des données via le langage de manipulation de données (LMD)
- iv. Fournir une description des données stockées dans la base
- v. Assurer la sécurité d'accès aux données

Exemples d'SGBD

- ✓ Microsoft Access
- ✓ MySql
- ✓ Oracle Database
- ✓ Microsoft Sql Server...

La conception des BD

(1/5)

un **schéma conceptuel** est une **représentation graphique** qui sert à décrire le fonctionnement d'une BD.

Il représente ainsi les objets principaux contenus dans cette dernière, leurs **caractéristiques** et les **relations** qui s'établissent entre ces différents objets.

Cette représentation est **normée** suivant une modélisation bien définie.

La conception des BD

(2/5)

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)

La conception des BD

(3/5)

Plusieurs types de schémas conceptuels existent, correspondants aux différents types de base de données que l'on peut rencontrer :

- ✓ le modèle **hiérarchique** : L'information est organisée de manière arborescente+le point d'accès à l'information est bien unique,
- ✓ **Exemple**: le **canard** appartient à la famille des **anatidés** qui elle-même appartient à l'ordre des **ansériformes** qui lui-même appartient à la classe des **oiseaux** qui elle-même appartient au sous-embranchement des **vertébrés** qui lui-même appartient au règne **animal**.

La conception des BD

(4/5)

- ✓ le modèle **réseaux** : principe du regroupement des différents éléments de la base de données par leur sens, plusieurs points d'accès, le schéma conceptuel est représenté par un graphe ce qui augmente les possibilités de liens entre les objets.
- ✓ le modèle **relationnel** (**modèle entité / association**),
correspond à un diagramme où sont définies les entités de la base ainsi que les associations qui les lient.

La conception des BD

(5/5)

- ✓ Le modèle **objet** : classes + objets

Une donnée est une instance d'une classe.

Chaque champ est un objet et la notion d'héritage peut être utilisée lors de la définition des tables.

- ✓ le modèle **déductif** :

les données sont des tables et le langage d'interrogation est basé sur le calcul des prédicats et la logique du premier ordre.

Chapitre 1:

Le Modèle Entité/Association

Objectifs du cours

1. Définir le modèle Entité/Association
2. Présenter les concepts de bases du modèle E/A

Présentation du modèle E/A

Le **modèle Entité/Association** (appelé aussi Modèle **entité-relation**) est un type de schéma conceptuel très utilisé pour les bases de données, notamment les bases de données relationnelles.

une **BDR** est un stock d'informations décomposées et organisées dans des matrices appelées *relations* ou *tables* conformément au modèle de données *relationnel*. Le contenu de la base de données peut ainsi être synthétisé par des **opérations d'algèbre** relationnelle: l'intersection, la jointure, l'union, le produit cartésien...

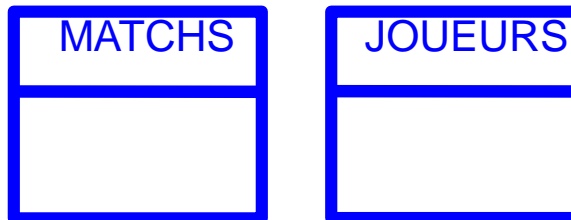
Les concepts du modèle E/A. Présentation (1/11)

Il s'agit d'un outil permettant de décrire le fonctionnement de la base de données en notifiant :

- ✓ Une Entité
- ✓ Une Propriété
- ✓ Un Identifiant
- ✓ Une Association / Propriétés d'association
- ✓ Les Cardinalités
- ✓ Une Sous-Entité
- ✓ Une Agrégation

Les concepts du modèle E/A. Une Entité (2/11)

- Une entité est un objet du monde réel ayant une existence propre et présentant un intérêt pour l'application. Une entité est utilisée par l'application, l'entreprise ou l'organisme.



- On représente un **type** d'entité pour figurer un ensemble d'entités : une entité = 1 occurrence de l'ensemble.

Les concepts du modèle E/A. Propriétés (3/11)

- Une propriété est une **Information** ayant des **valeurs** qualifiant une occurrence d'une entité.
- Une propriété ne doit dépendre que de la seule entité à laquelle elle appartient.

Nom de l'ENTITE
<u>Identifiant</u>
Propriété 1
Propriété 2
Propriété 3

Les concepts du modèle E/A. Propriétés (4/11)

Les attributs ou propriétés :

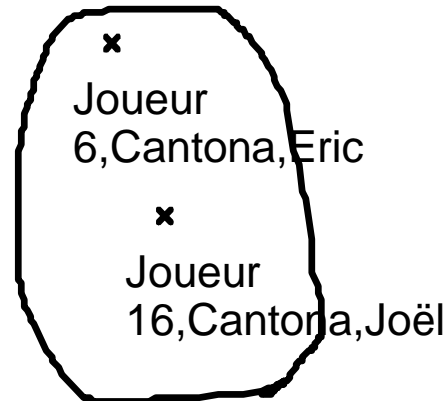
Sont : élémentaire ou composé / mono-valué ou multi-valué.

- **Élémentaire** = atomique (exemple nom, prénom)
- **Composé** = peut être divisé en sous parties d'attributs élémentaires ayant des significations indépendantes (exemple: adresse (n°, rue, code postal, ville...))
- **Mono-valué** = attribut ne pouvant avoir qu'une seule valeur (exemple : âge, grandeur, matricule...)
- **Multi-valué** = attribut qui peut avoir plus qu'une valeur (exemple: diplômes)

Les concepts du modèle E/A. **Identifiant** (5/11)

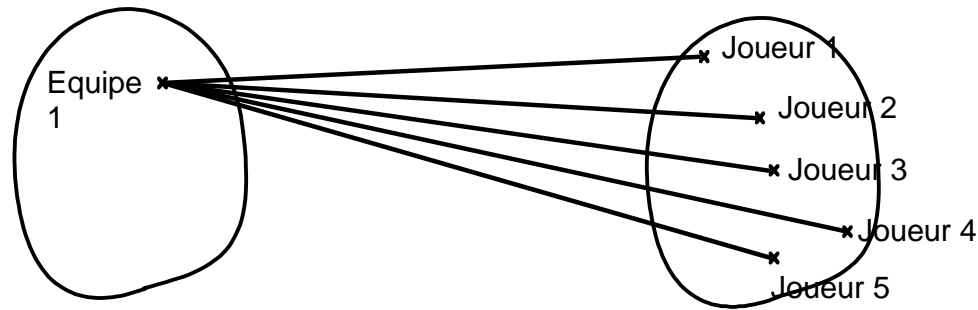
- Une entité a un unique identifiant
- Un identifiant = une ou plusieurs propriétés
- Caractérise de manière unique une entité de l'ensemble/ un enregistrement parmi d'autres.

Exemple:

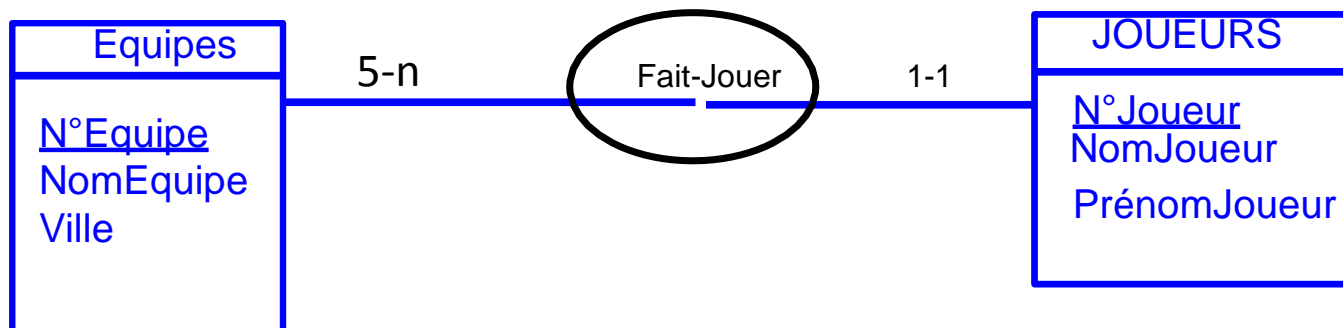


Les concepts du modèle E/A. Association (6/11)

- Ensemble de liens entre occurrences d'entités.

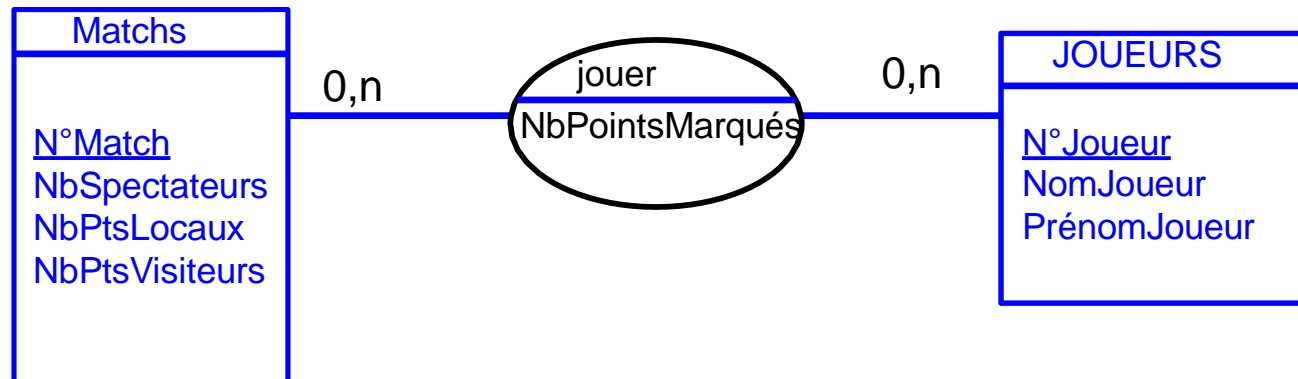


- L'Equipe 1 Fait Jouer **5** Joueurs. Le Joueur 1 Joue dans l'Equipe 1.



Les concepts du modèle E/A. Propriété d'une A (7/11)

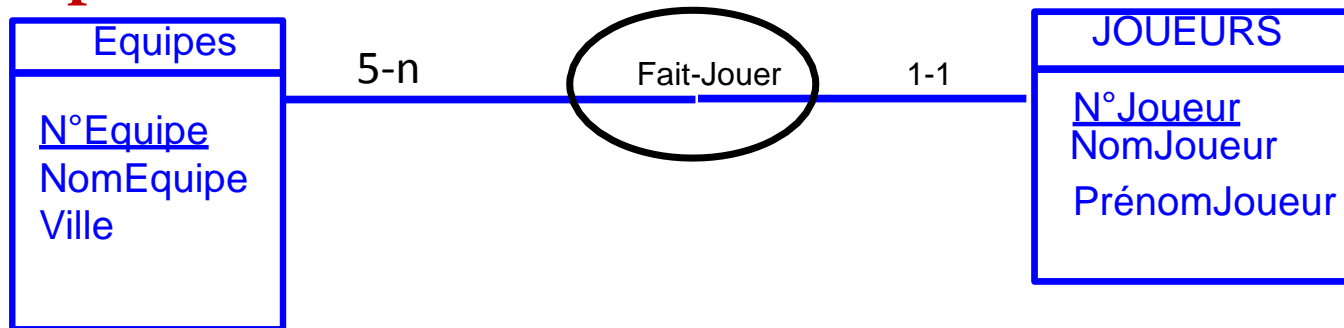
- Une association peut avoir une ou plusieurs propriété(s) si celle-ci **dépend de toutes** les occurrences d'entités qu'elle relie.



Les concepts du modèle E/A. Cardinalités (8/11)

- La cardinalité minimale est **0** ou **1**.
- La cardinalité maximale est **1** ou **n**.
- Il existe **4** types de cardinalités : **0,1** / **0,n** / **1,1** / **1,n**

Exemple :

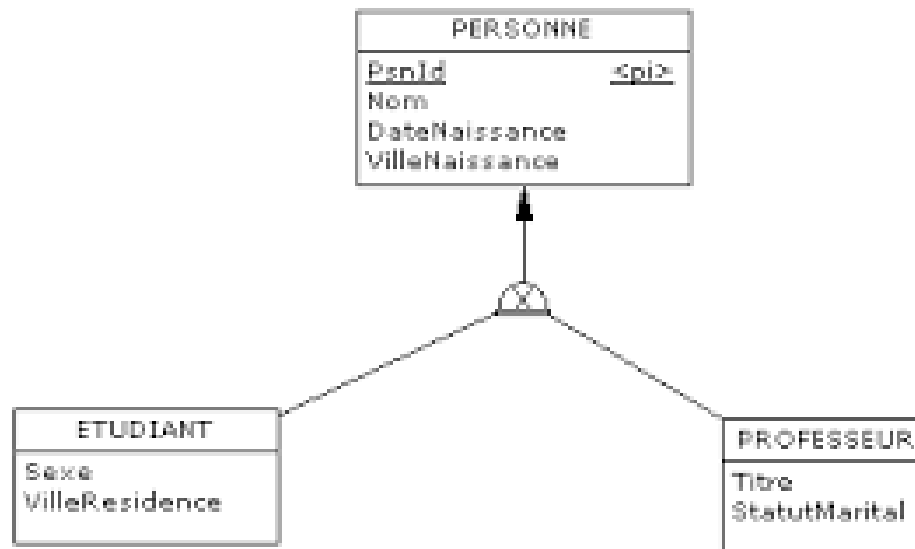


- Une Equipe Fait Jouer de **5** à **n** Joueurs.
- Un Joueur joue dans **1** et au plus **1** Equipe.

Les concepts du modèle E/A. Sous-entité (9/11)

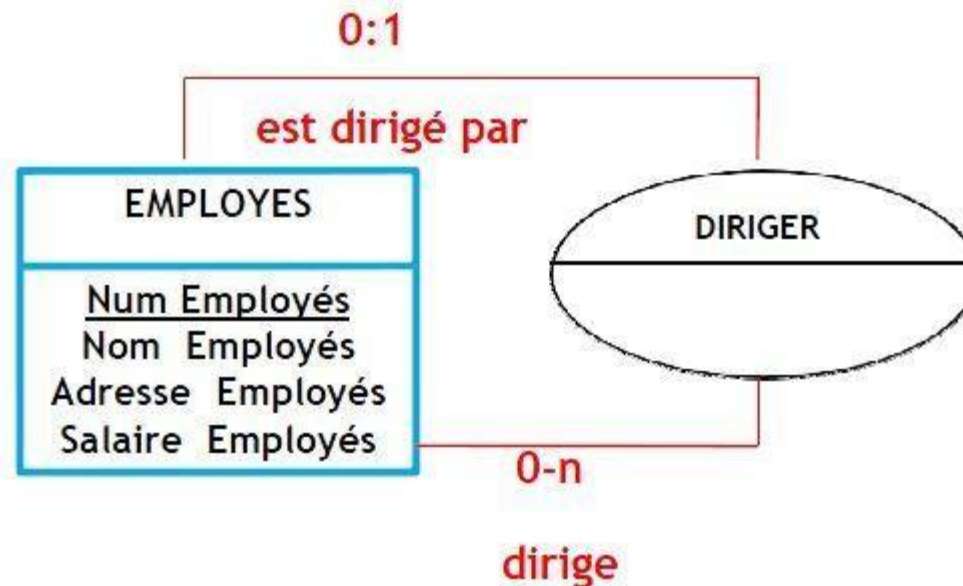
Une sous-entité exprime la notion d'héritage. Les sous-entités héritent des attributs de la classe mère avec quelques spécifications qui sont ces attributs.

Exemple:



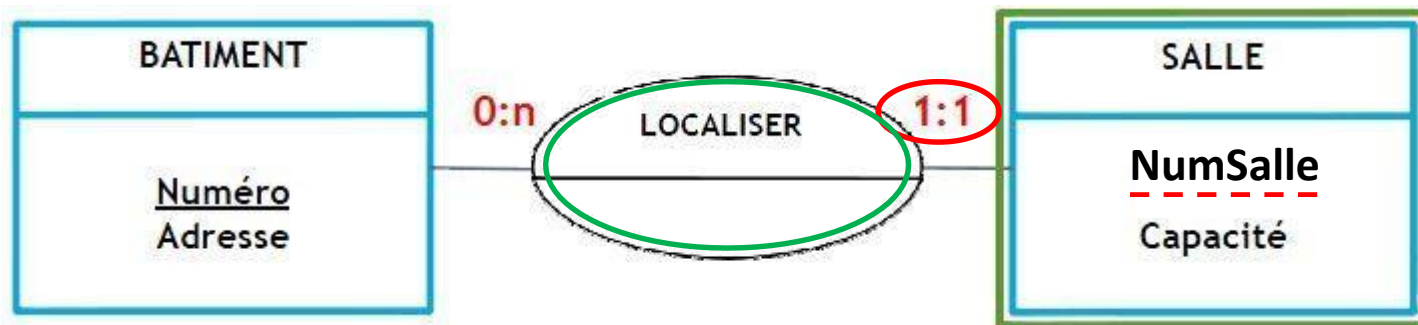
Les concepts du modèle E/A. Réflexive (10/11)

Une association réflexive est une association binaire qui fait intervenir au moins deux fois la même entité.



Les concepts du modèle E/A. Entité faible (11/11)

Une entité faible : entité sans identifiant propre et qui dépend d'une autre entité dite forte.



Quelques conventions à Retenir

- Les entités sont représentées dans des **rectangles** et s'écrivent en lettres majuscules avec **un nom au pluriel**.
- Le nom de l'association est **un verbe à l'infinitif**.
- **L'identifiant** d'une entité (clé primaire) est le premier attribut cité et est souligné. Les autres attributs sont placés à la suite.
- Les **relations** sont placées dans des ellipses ou des losanges avec leurs attributs respectifs.
- Les **cardinalités** sont placées à côté de l'entité qu'elles caractérisent.
- Les **clés étrangères** n'apparaissent pas dans l'entité où elle n'est pas la clé primaire.

Démarche de conception

Voici une méthode possible pour réaliser un schéma E/A :

1. Etablir la liste des entités
2. Déterminer les attributs de chaque entité en choisissant un identifiant
3. Etablir les relations entre les différentes entités : les Associations
4. Déterminer les attributs de chaque relation et définir les cardinalités
5. Vérifier la cohérence et la pertinence du schéma obtenu

Chapitre 2:

Le Modèle Relationnel

Objectifs du cours

1^{ère} Partie : Définir Le modèle relationnel

2^{ème} Partie : Définir Les règles de passage

1. Entités

2. Associations

3^{ème} Partie : Définir les règles d'optimisation

4^{ème} Partie : La normalisation

1. Principe

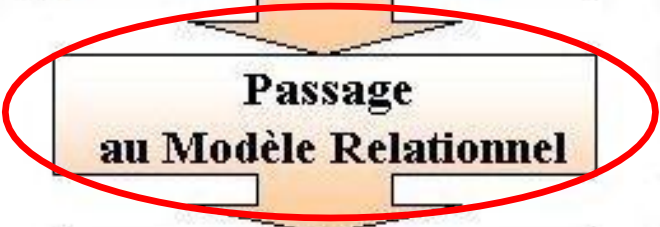
2. Les formes normales

1^{ère} PARTIE :

Définir Le modèle relationnel

Objectifs de la partie :

Définition et notation du modèle relationnel.



Modèle relationnel = Niveau logique

Le modèle relationnel. Définition

- i. Un modèle relationnel est composé de **relations**. (tables)
- ii. Ces relations sont décrites par des **attributs** (noms colonnes)
- iii. Toute relation (ou table) a une et une seule clé primaire (attribut souligné), qui peut être composée d'un ou plusieurs attributs.
- iv. Une relation peut faire référence à une autre en utilisant une clé étrangère, qui correspond à la clé primaire de la relation référencée.

Le modèle relationnel. Notations

- i. Souligner la totalité de clé primaire d'une relation
 - ii. Précéder ou suivre les clés étrangères par une #
- Chaque ligne (tuple ou enregistrement) d'une table représente une occurrence de l'entité ou de l'association correspondante.

2ème Partie :

Les Règles de passage du modèle E/A au modèle relationnel

Objectifs de la partie :

Définir les règles de passage du modèle E/A au modèle relationnel, les règles d'optimisation et quels cas particuliers.

Règles de passage. Entités

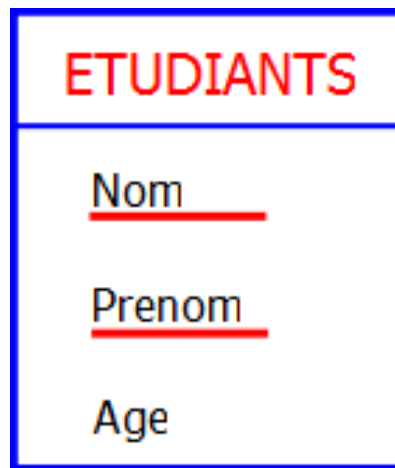
(1/2)

Une **entité** (modèle E/A) = Une **Relation** (modèle R)

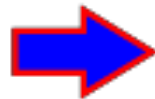
- i. Nom de l'entité = Nom de la relation
- ii. Attributs de l'entité = Attributs de la relation
- iii. Les identifiants de l'entité = la clé primaire de la relation

Règles de passage. Entités

(2/2)



Le modèle E/A



ETUDIANTS (Nom , Prenom, Age)

Le modèle Relationnel

Règles de passage. Association

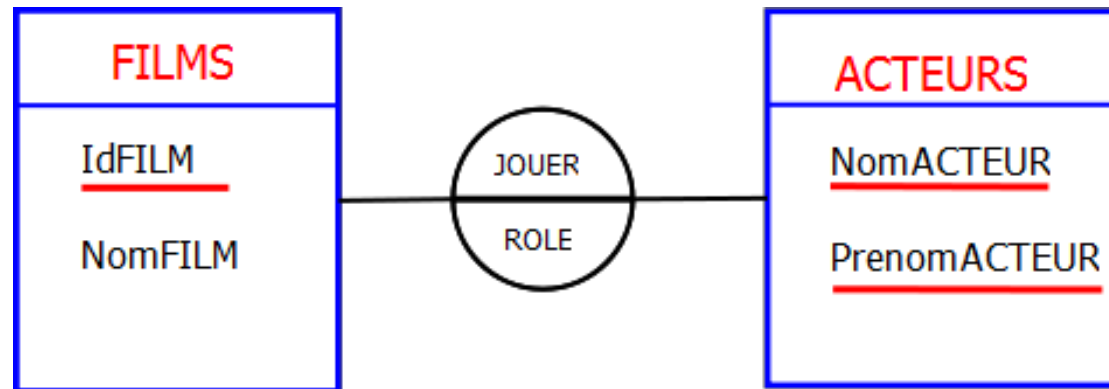
(1/2)

Une **Association** (modèle E/A) = Une **Relation** (modèle R)

- i. Nom de l'association = Nom de la relation
- ii. Les identifiants des entités participantes = la clé primaire de la relation
- iii. Attributs de l'association + Les identifiants des entités participantes = attributs de la relation

Règles de passage. Associations

(2/2)



Le modèle E/A



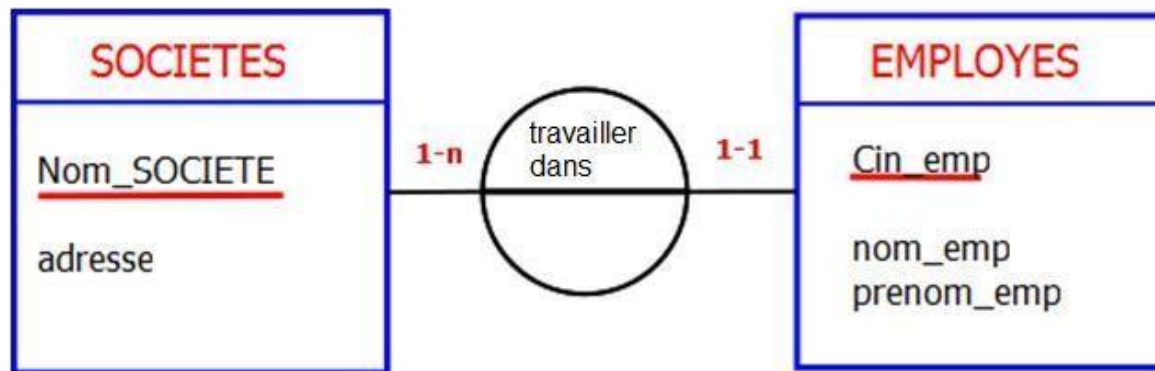
JOUER (#idFILM, # (NomActeur,PrenomACTEUR), ROLE)

Le modèle Relationnel

Règles d'optimisation.

1. Repérer les cardinalités **(0-1)** et **(1-1)**
2. Déplacer tous les attributs de l'association vers l'entité du côté des cardinalités (0-1) ou (1-1) en éliminant les attributs en double.
3. Si le nombre d'entité restant est strictement inférieur à 2 alors supprimer la relation (c à d l'ancienne association).

Règles de passage. Règle 1 (X-N / 1-1)



Le modèle E/A

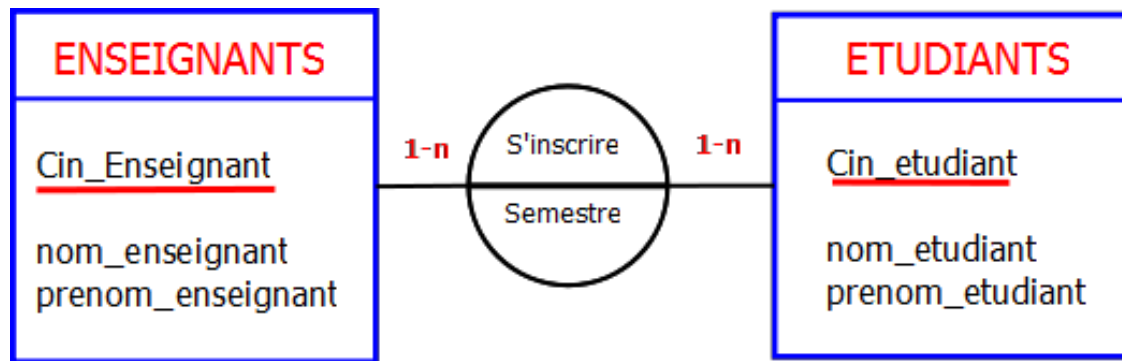


SOCIETES (Nom_societe, adresse)

EMPLOYES (Cin_emp, nom_emp, prenom_emp, #Nom_societe)

Le modèle Relationnel

Règles de passage. Règle 2 (X-N / X-N)



Le modèle E/A



ENSEIGNANTS (Cin_Enseignant, nom_enseignant, prenom_enseignant)

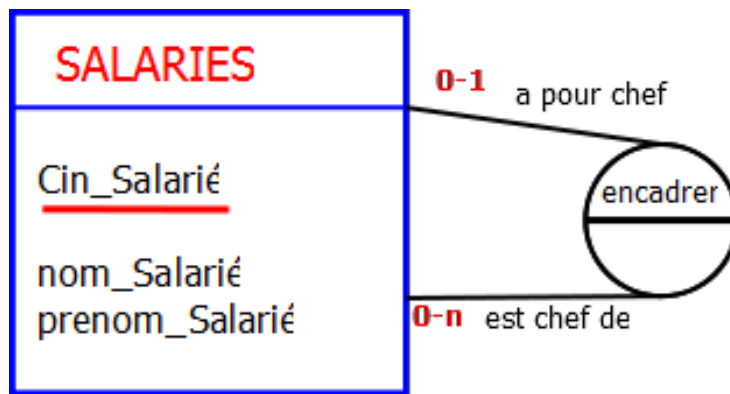
ETUDIANTS (Cin_etudiant, nom_etudiant, prenom_etudiant)

S'INSCRIRE (#Cin_enseignant, #Cin_etudiant, semestre)

Le modèle Relationnel

Règles de passage. Cas de l'association réflexive (1/2)

1^{er} Cas: 0-1 / 0-n



Le modèle E/A

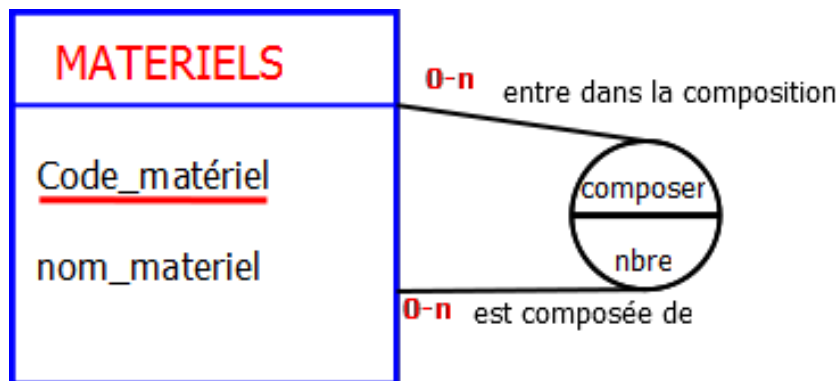


SALARIES (Cin_Salarié, nom_Salarié, prenom_Salarié, #Cin_Salarié_chef)

Le modèle Relationnel

Règles de passage. Cas de l'association réflexive (2/2)

2ème Cas: o-n / o-n



Le modèle E/A

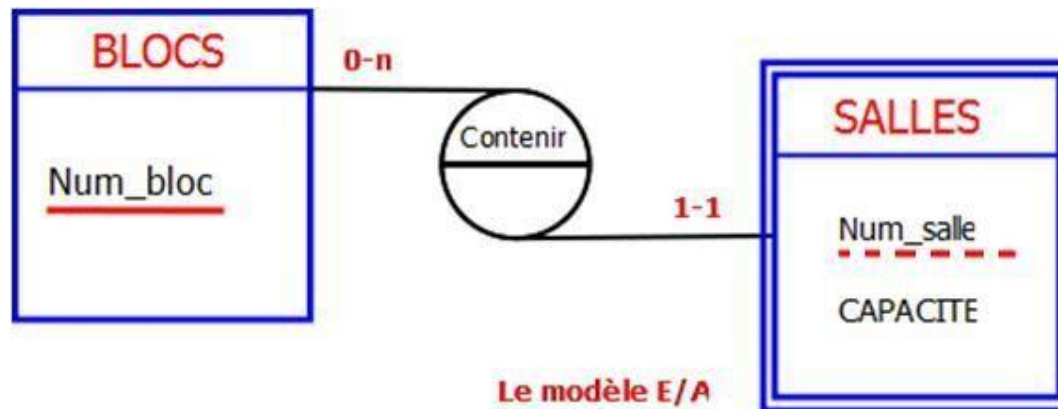


MATERIELS (code_materiel, nom_materiel)

COMPOSITION (#Code_materiel_composé, #code_materiel_composant, nbre)

Le modèle Relationnel

Règles de passage. Cas de l'association faible



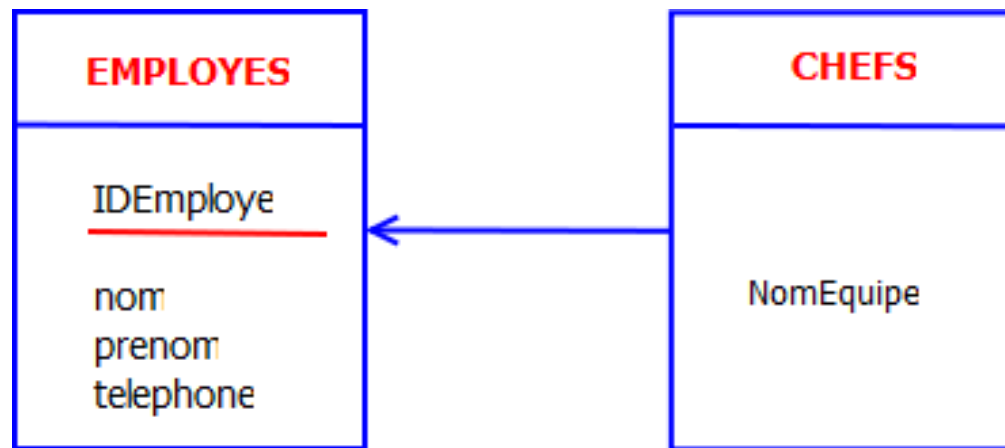
BLOCS (Num_bloc)

SALLE (Num_salle, #Num_bloc, CAPACITE)

Le modèle Relationnel

Règles de passage. Cas d'une sous entité

(1/2)



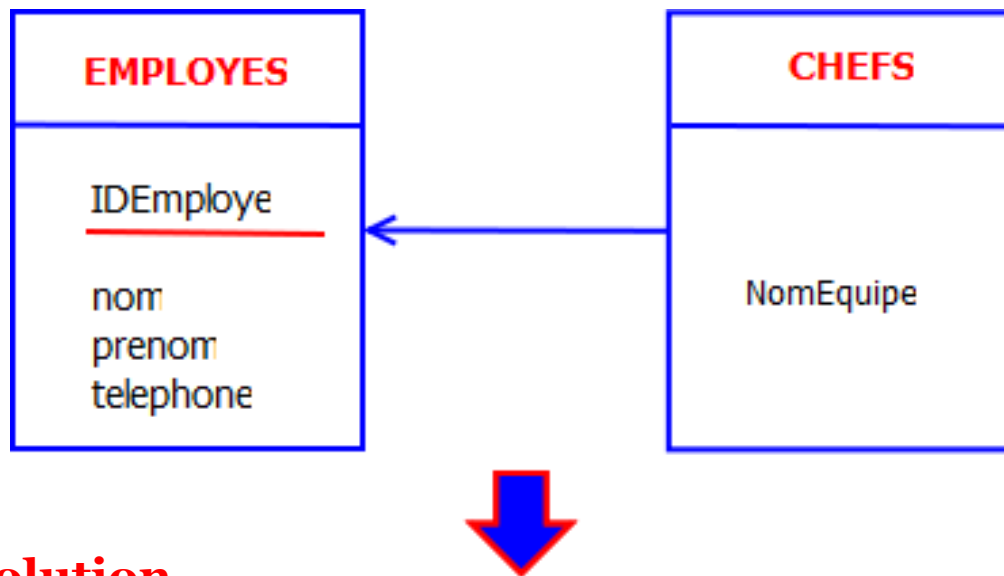
1ère solution :

EMPLOYES (IDEmployes, nom, prenom, telephone)

CHEFS (IDEmployes#, NomEquipe)

Règles de passage. Cas d'une sous entité

(2/2)



Remarque:

La mise à jour simultanée de ces attributs peut être réalisée à travers un mécanisme automatique implémentant l'héritage, par exemple un TRIGGER.

2ème solution

EMPLOYES (IDEmployes, nom, prenom, telephone)

CHEFS (IDEmployes#, NomEquipe, nom, prenom, telephone)

3ème Partie :

La normalisation des bases de données

Objectifs de la partie :

Définition de la normalisation, son intérêt ainsi que les 3 formes normales

Normalisation. Principe et Objectifs

- i. Normaliser une base = imposer des règles de construction à sa structure afin de respecter la cohérence des données et éviter toute redondance d'informations.
- ii. L'objectif de la normalisation = construire un schéma de bases de données cohérent. Pour qu'un modèle relationnel soit normalisé, il faut respecter certaines contraintes appelées **Formes Normales**. Ces FN s'appuient sur des **Dépendances Fonctionnelles (DF)**.

Exemple. Énoncé

Soit le schéma de relation

FOURNISSEUR (NomFournisseur, AdresseFournisseur, Produits, Prix)

Modèle en extension

NomFournisseur	AdresseFournisseur	Produit	Prix
Lebras	10, Rue des Gras - Clermont	Chaise	20
		Table	35
Dupont	86, Rue de la République - Moulins	Bureau	60
Lajoie	26, Rue des Dômes - Vichy	Lit	50
Dupont	39, Rue des Buttes - Moulins	Lampe	18
		Table de chevet	25

Pour vous montrer l'intérêt de la normalisation d'une BDR, commencez par détecter les problèmes que peuvent poser l'utilisation d'une BD basée sur ce modèle relationnel non normalisé.

Exemple. Réponse

(1/2)

1° problème :

Il n'y a pas de clé primaire : on ne sait pas si les deux Dupont sont différents ou pas (si c'est le même Dupont, il y a une des deux adresses qui est fausse).

2° problème :

L'adresse n'est pas décomposée. Si on veut par exemple rechercher tous les fournisseurs qui habitent la même ville, ça ne va pas être possible

Exemple. Réponse

(2/2)

3° problème :

Une relation (table) correspondant à ce schéma pourra éventuellement contenir plusieurs produits pour un même fournisseur.

Dans ce cas, il faudra faire face à un certain nombre de problèmes :

- ✍ l'adresse du fournisseur sera dupliquée dans chaque n-uplet (redondance),
- ✍ si on souhaite modifier l'adresse d'un fournisseur, il faudra rechercher et mettre à jour tous les n-uplets correspondant à ce fournisseur,
- ✍ si on insère un nouveau produit pour un fournisseur déjà référencé, il faudra vérifier que l'adresse est identique,
- ✍ si on veut supprimer un fournisseur, il faudra retrouver et supprimer tous les n-uplets correspondant à ce fournisseur (pour différents produits) dans la table.