

Conception d'une Bdd relationnelle

Modèle entités-associations



1. Objectifs et démarche

2. Définition du modèle entités-associations
3. Exemples
4. Passage aux relations
5. Introduction de clés numériques
6. Limitations

1

Conception d'une Bdd relationnelle

Objectifs et démarche



1 - Observation de la réalité - Collecte d'informations



2 - Réflexion et modélisation ← **Méthodologie**



3 - Définition des tables (relations) d'une Bdd relationnelle



Contraintes :

- Obtenir une représentation correcte de la réalité
 - Pouvoir faire évoluer facilement la représentation
- Difficile !!

2

Conception d'une Bdd relationnelle

Objectifs et démarche



Pourquoi pas une seule table ?! (*ce serait si simple ...*)

Exemple : bibliothèque Bibli(Titre, Auteur, ISBN, Nom, Prénom, Adresse, Date)

Problèmes :

- Un livre peut avoir plusieurs auteurs Que faire ?
- Duplication de données, ex : adresse d'une personne empruntant plusieurs livres.
- Comment conserver un client qui rend son dernier livre ?
- ...

Bilan : Sémantique des données très mal représentée !
(emprunteurs et livres non distincts)
→ il faut définir plusieurs tables/rerelations

Conception d'une Bdd relationnelle

Objectifs et démarche



Méthodologie de conception de la Bdd relationnelle :

1. observation et collecte d'informations
2. analyse et modélisation des données en suivant une méthode «concrète, simple, intuitive et non-ambiguë» (!)
→ obtention d'un schéma entités-associations
3. génération des tables (relations) de la Bdd relationnelle à partir du schéma entités-associations, par une démarche systématique et simple
→ obtention d'un schéma relationnel

Conception d'une BdD relationnelle

Modèle entités-associations



1. Objectifs et démarche
- 2. Définition du modèle entités-associations**
3. Exemples
4. Passage aux relations
5. Introduction de clés numériques
6. Limitations

5

Conception d'une BdD relationnelle

Définition du modèle entités-associations



Concepts de base :

- **Entités** : « objets concrets ou abstraits » provenant de l'observation du monde réel. Possède un nom : personne, livre, commande, enseignement, ...
- **Occurrence** : instantiation d'une entité
- **Attribut** : propriété d'une entité (nom, couleur, marque, ...), il possède un domaine de valeurs.
- **Clé/Identifiant** : ensemble minimum d'attributs dont les valeurs identifient de façon unique chaque occurrence de l'entité.

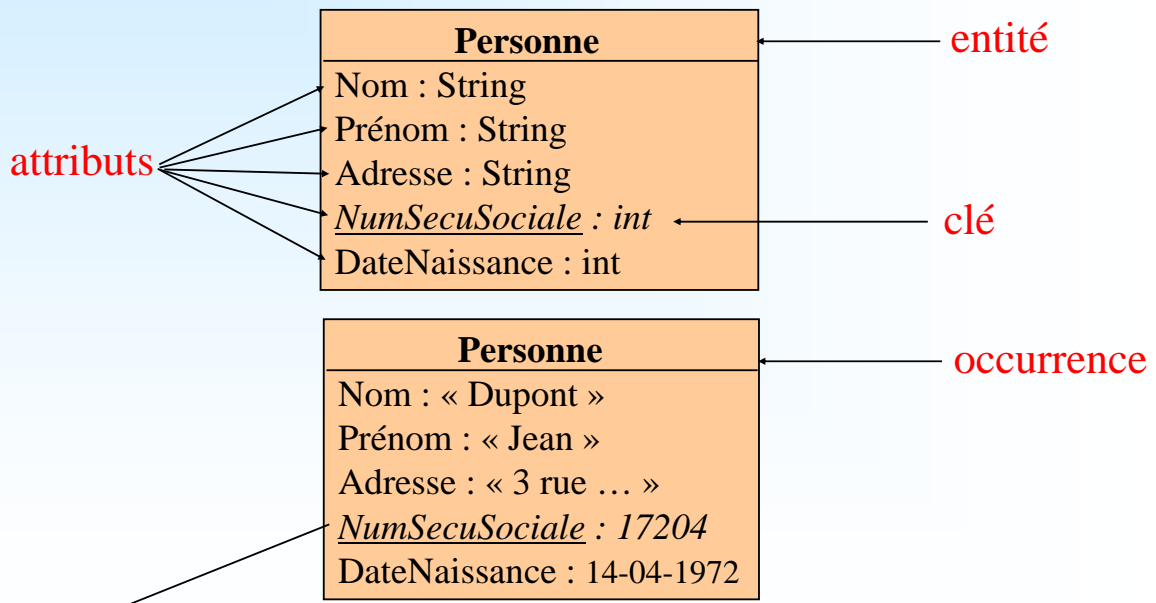
6

Conception d'une Bdd relationnelle

Définition du modèle entités-associations



Concepts de base :



7 Remarque : la CNIL interdit de « ficher » des individus avec leur numéro de sécurité sociale !

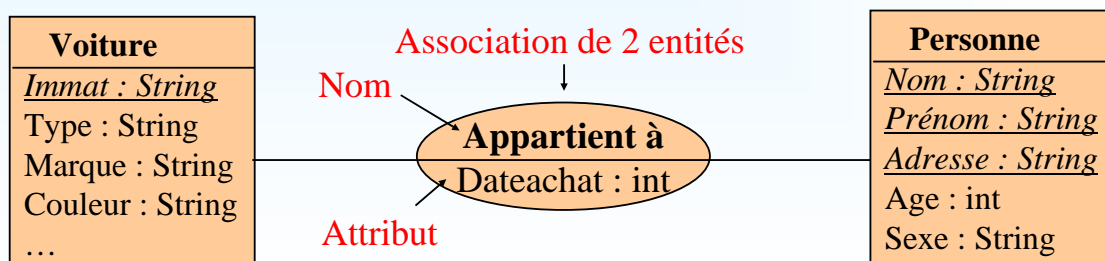
Conception d'une Bdd relationnelle

Définition du modèle entités-associations



Concepts de base :

- **Association** : relation entre *plusieurs* entités.
 - 1, 2, ou plus de 2 entités concernées,
 - 2 ou plus de 2 occurrences concernées.
 - Possède un nom : « emprunte », « conduit », ...
 - Peut posséder des attributs.



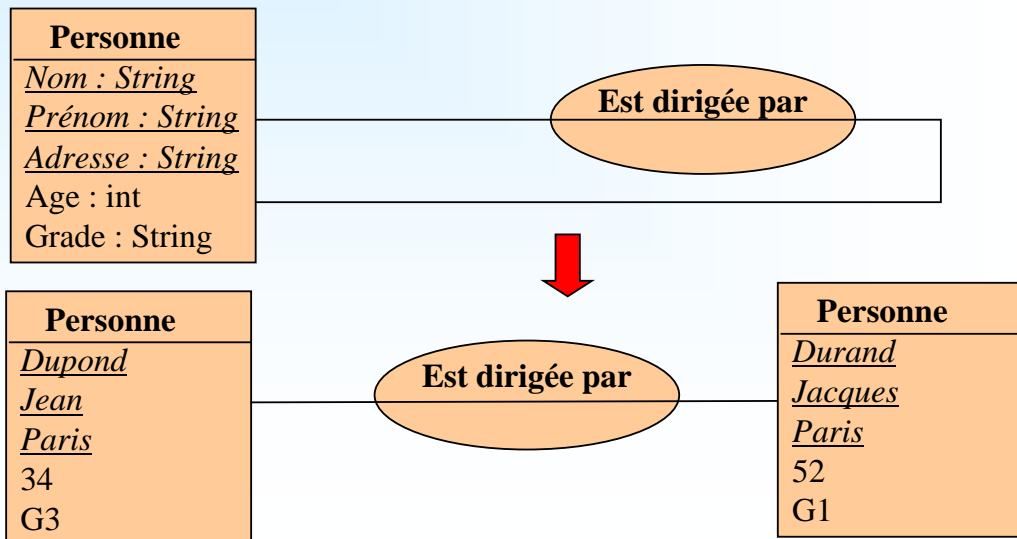
Conception d'une Bdd relationnelle

Définition du modèle entités-associations



Concepts de base :

L'association d'une entité vers elle-même doit porter sur des occurrences différentes



9

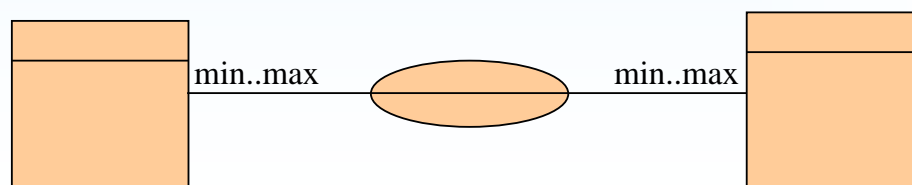
Conception d'une Bdd relationnelle

Définition du modèle entités-associations



Concepts de base :

- **Cardinalité d'une association** : « min .. max »
 - « Compte le nombre de fois (min et max) où l'entité peut se retrouver engagée dans l'association »
 - Cardinalité minimum :
 - 0 : peut ne pas être engagée
 - 1 : doit être engagée au moins une fois
 - Cardinalité maximum
 - 1 : ne peut pas être engagée plus d'une fois
 - n : peut être engagée plus d'une fois



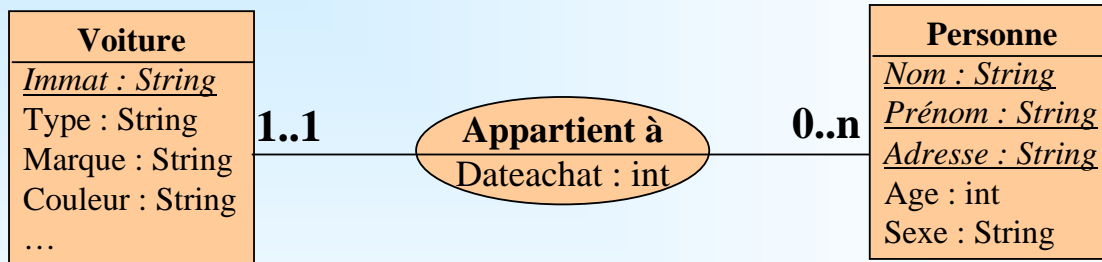
10

Conception d'une Bdd relationnelle

Définition du modèle entités-associations



Concepts de base :



- Une voiture appartient à une personne et une seule :
→ Elle est engagée dans « 1..1 » association « Appartient à »
- Une personne peut posséder 0, 1 ou plusieurs voitures :
→ Elle est engagée dans « 0..n » associations « Appartient à »

Remarque : les cardinalités du modèle entités-associations semblent parfois « à l'envers »

11

Conception d'une Bdd relationnelle

Modèle entités-associations



1. Objectifs et démarche
2. Définition du modèle entités-associations
- 3. Exemples**
4. Passage aux relations
5. Introduction de clés numériques
6. Limitations

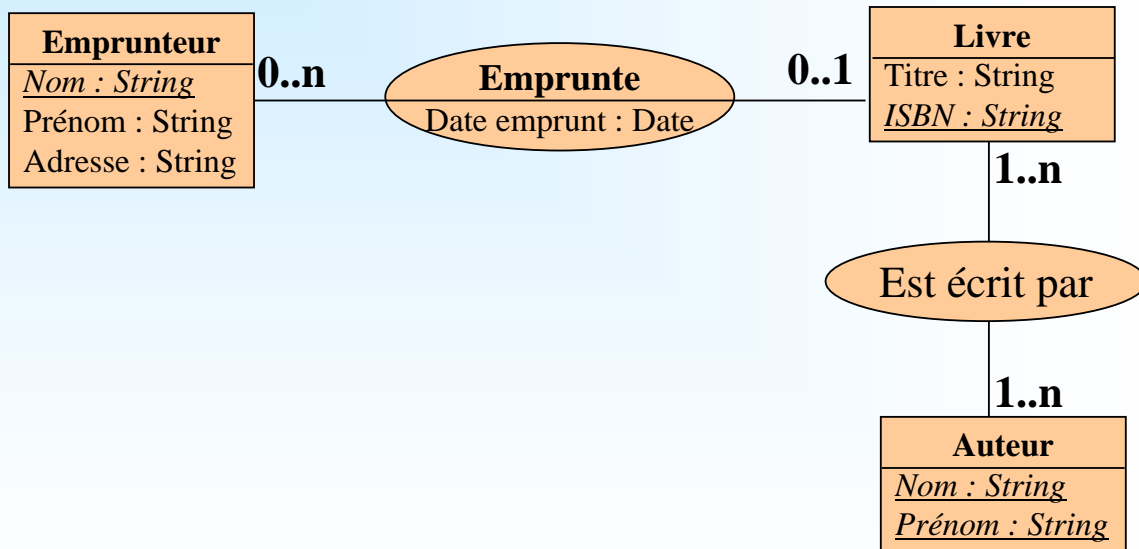
12

Conception d'une Bdd relationnelle

Exemples



Exemple : 3 entités reliées par 2 associations



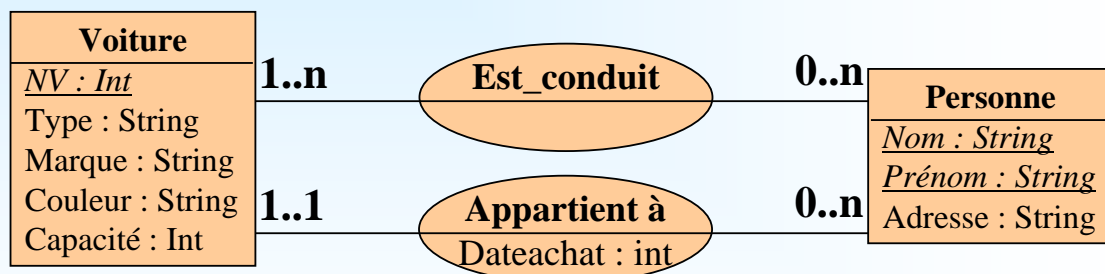
13

Conception d'une Bdd relationnelle

Exemples



Exemple : 2 entités reliées par 2 associations différentes



14

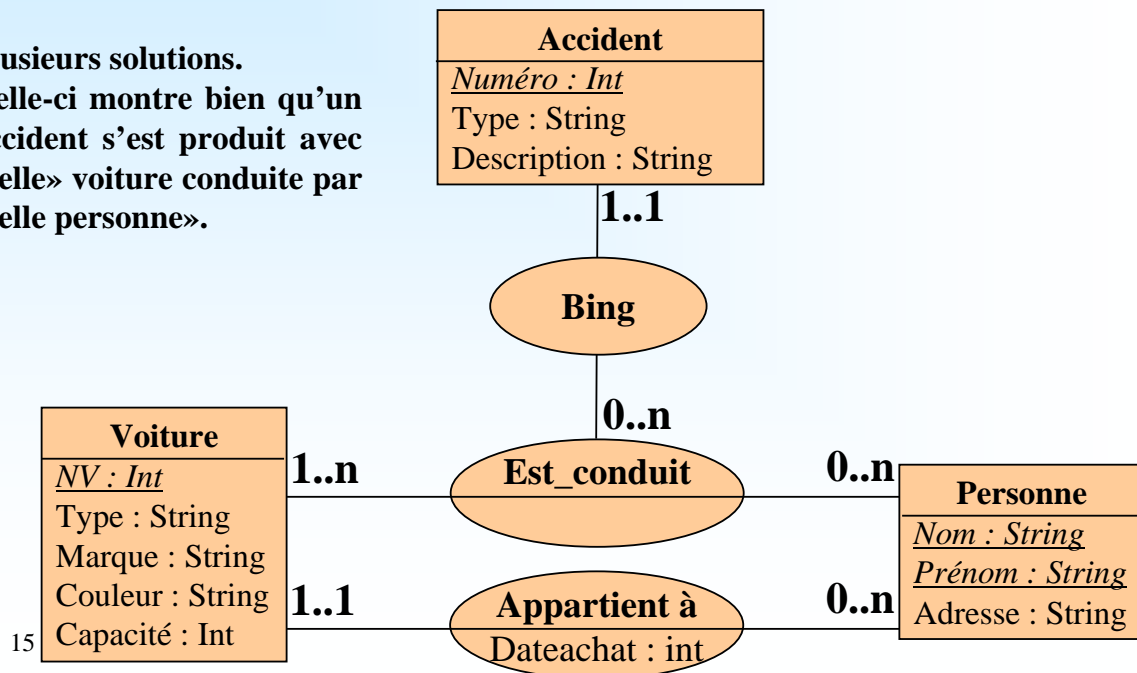
Conception d'une Bdd relationnelle

Exemples



Exemple : associations de plus de 2 entités

Plusieurs solutions.
Celle-ci montre bien qu'un accident s'est produit avec «telle» voiture conduite par «telle personne».



15

Conception d'une Bdd relationnelle

Modèle entités-associations



1. Objectifs et démarche
2. Définition du modèle entités-associations
3. Exemples
- 4. Passage aux relations**
5. Introduction de clés numériques
6. Limitations

Conception d'une Bdd relationnelle

Passage aux relations



Principes :

La transformation d'un schéma entités-associations en un schéma relationnel peut être systématisée

- E1 0..1 - 0..1 E2 :
ajout à une entité (E1 ou E2) de l'identifiant (clé) de l'autre et des attributs de l'association.
- E1 0..1 - 1..1 E2 :
ajout à E2 de l'identifiant de E1 et des attributs de l'association.
- E1 1..1 - 1..1 E2 :
ajout à une entité (E1 ou E2) de l'identifiant de l'autre et des attributs de l'association. Possibilité de ne faire qu'une seule relation.
- E1 x..1 - y..n E2 :
ajout à E1 de l'identifiant de E2 ainsi que des attributs de l'association.
- E1 x..n - y..n E2 :
l'association devient une nouvelle relation (3 relations au final), avec les attributs de l'association et les identifiants de E1 et E2.

17

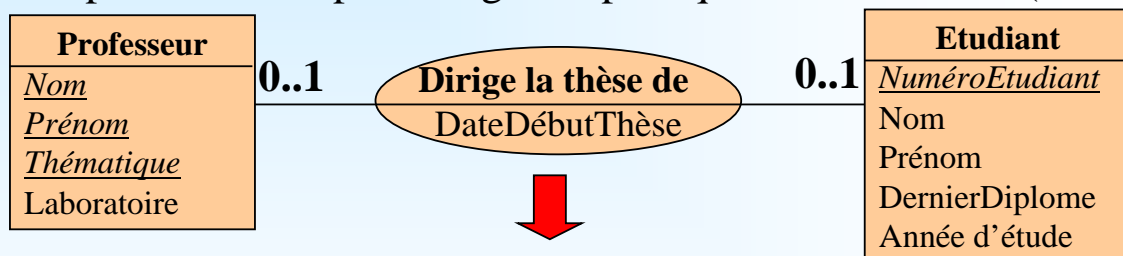
Conception d'une Bdd relationnelle

Passage aux relations

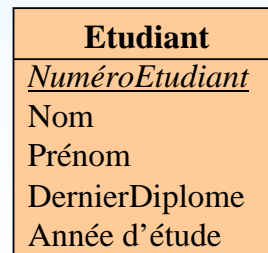
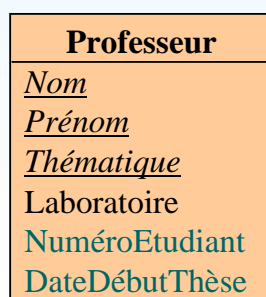


- E1 0..1 - 0..1 E2 :
ajout à une entité (E1 ou E2) de l'identifiant (clé) de l'autre et des attributs de l'association.

Si un professeur ne peut diriger au plus qu'une seule thèse (à la fois)



Relations générées :



Pb éventuel :

Comment représenter un professeur qui ne dirige pas de thèse ?

18

Conception d'une Bdd relationnelle

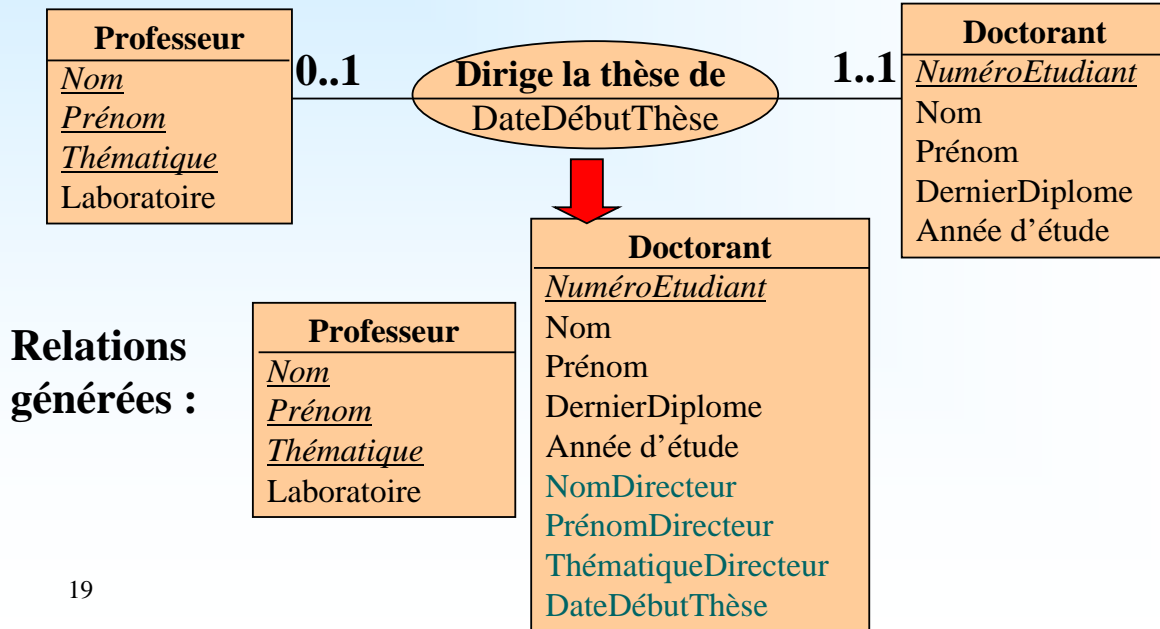
Passage aux relations



- E1 0..1 - 1..1 E2 :

ajout à E2 de l'identifiant de E1 et des attributs de l'association.

Si un professeur ne peut diriger au plus qu'une seule thèse (à la fois)



19

Conception d'une Bdd relationnelle

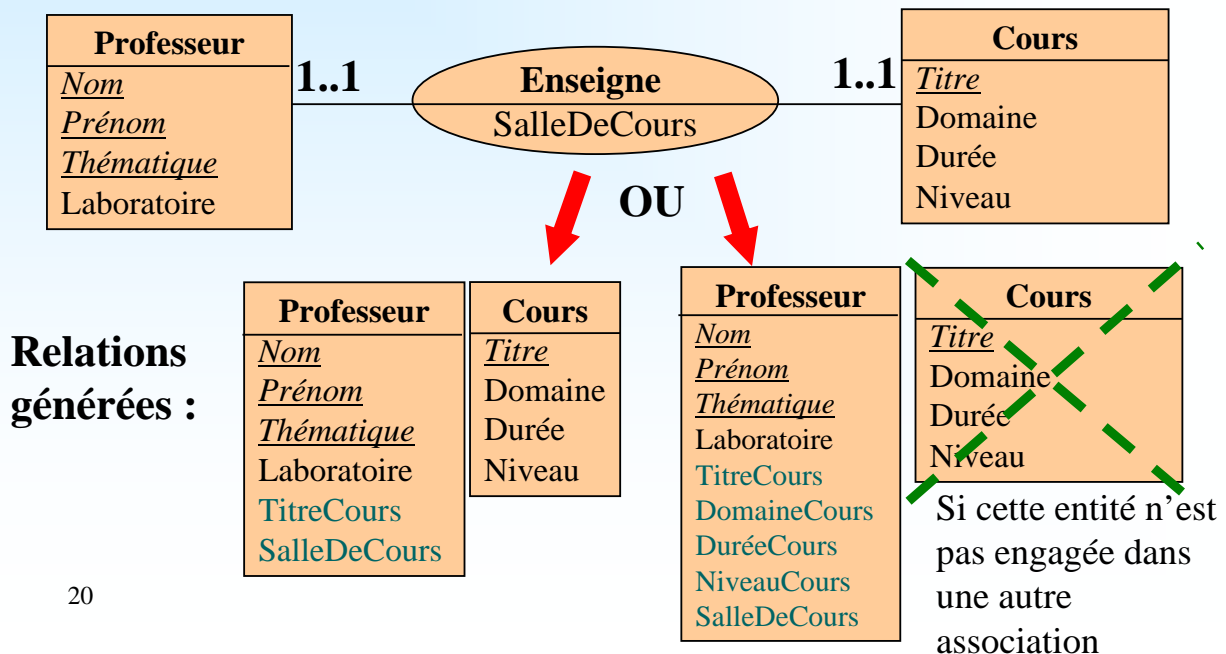
Passage aux relations



- E1 1..1 - 1..1 E2 :

ajout à une entité (E1 ou E2) de l'identifiant de l'autre et des attributs de l'association. Possibilité de ne faire qu'une seule relation.

Si tout professeur enseigne un cours et un seul :



20

Conception d'une Bdd relationnelle

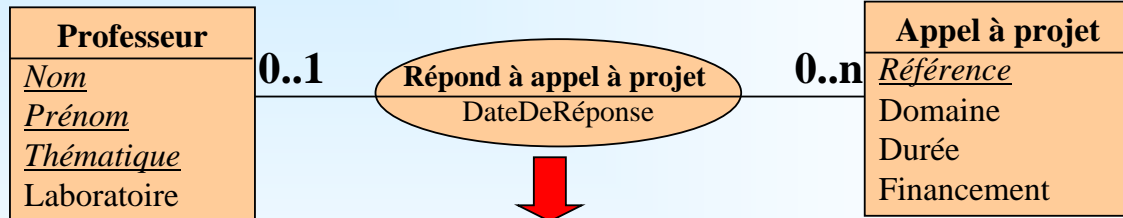
Passage aux relations



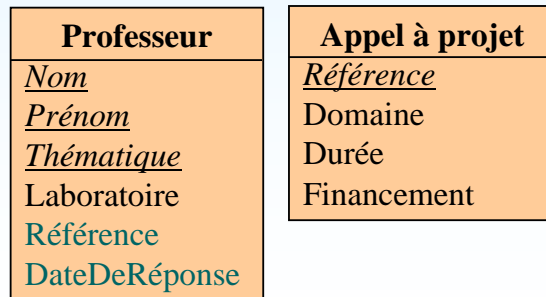
- E1 x..1 - y..n E2 :

ajout à E1 de l'identifiant de E2 ainsi que des attributs de l'association.

Si un professeur peut répondre au plus à un appel à projet européen



Relations générées :



Pb éventuel :

Comment représenter un professeur qui ne répond pas à un appel ?

Conception d'une Bdd relationnelle

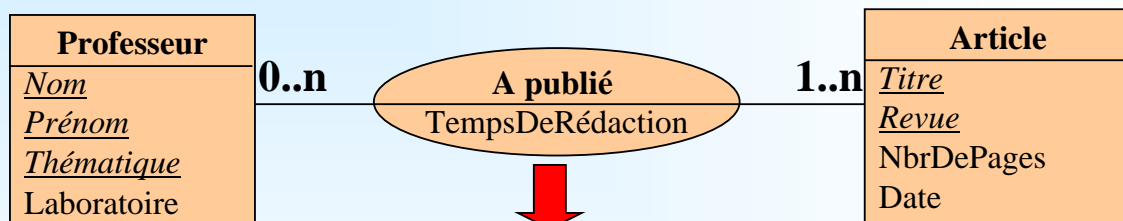
Passage aux relations



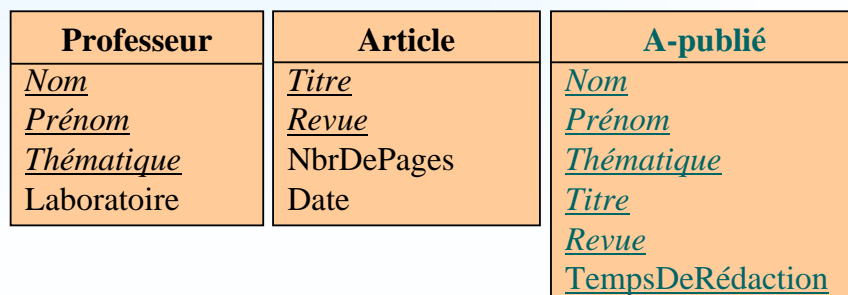
- E1 x..n - y..n E2 :

l'association devient une nouvelle relation (3 relations au final).

Un professeur a publié plusieurs articles avec des collègues (différents)



Relations générées :



Conception d'une BdD relationnelle

Passage aux relations



- Dans certains modèles entités-associations on définit l'association particulière « est_un » (*isa*).
- Ex : Professeur « est_un » Personne
Etudiants sont des « est_un » Personne
- C'est une sorte d'héritage !
- Dans ce cas les entités Professeur et Etudiants n'ont pas de clé dans le modèle entités-associations, et vont hériter d'une clé.
- « E1 est_un E2 » : se traduit en modèle relationnel par l'ajout de la clé de E2 dans la relation E1 (tout simplement !)

23

Conception d'une BdD relationnelle

Modèle entités-associations



1. Objectifs et démarche
2. Définition du modèle entités-associations
3. Exemples
4. Passage aux relations
- 5. Introduction de clés numériques**
6. Limitations

24

Conception d'une Bdd relationnelle

Introductions de clés numériques



Motivation :

Quand la clé est constituée de nombreux attributs il peut être efficace d'introduire une clé (artificielle) numérique.

Exemple : on veut identifier les employés d'une société

- Idée 1 : clé = numéro de sécurité sociale
Identifiant unique pour une personne : parfait
Mais la CNIL l'interdit !!!
- Idée 2 : clé = {nom, prénom, adresse, ...}
Assez d'attributs pour éviter les confusions
Mais les associations vont générer des tables avec bcp d'attributs (on reprend les clés des entités)
- Idée 3 : clé = **numéro d'employé (créé spécialement)**
n° gérés par la base (incrément automatique)

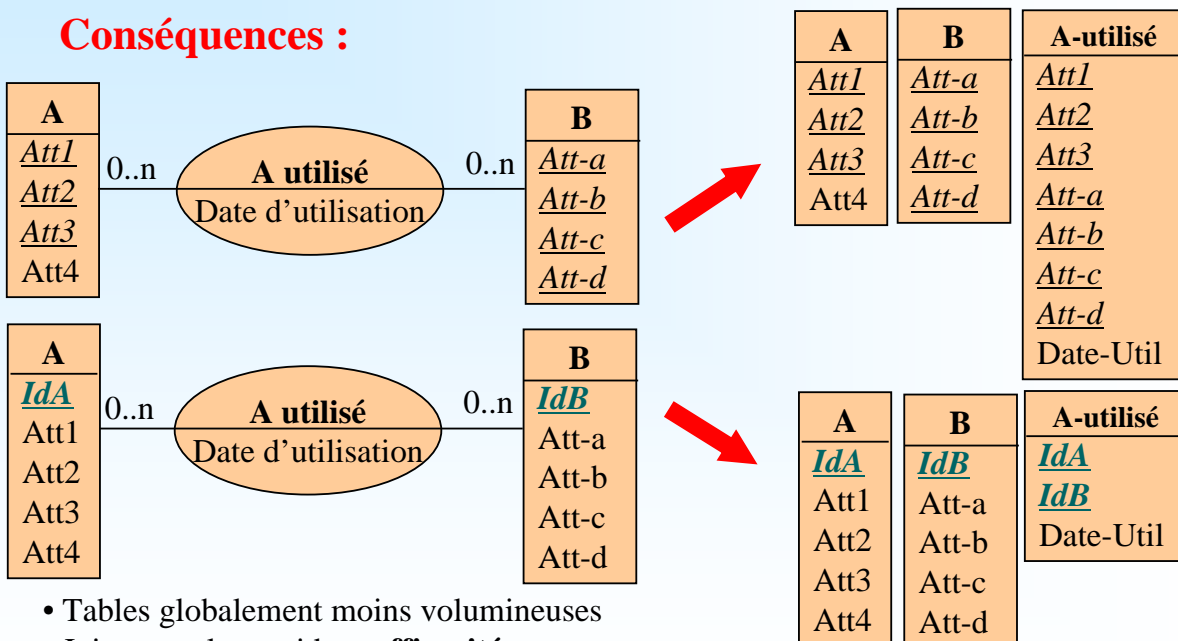
25

Conception d'une Bdd relationnelle

Introductions de clés numériques



Conséquences :



- Tables globalement moins volumineuses
- Jointures plus rapides : **efficacité accrue**
- **Mais perte de la 3NF** (voir + loin) ... d'autres optimisation ne seront plus possibles

26 ex : table A : Att4 dépend de IdA (la clé) et de {Att 1, Att 2, Att 3}

Conception d'une BdD relationnelle

Modèle entités-associations



1. Objectifs et démarche
2. Définition du modèle entités-associations
3. Exemples
4. Passage aux relations
5. Introduction de clés numériques
- 6. Limitations**

27

Conception d'une BdD relationnelle

Limitations



- **Le modèle relationnel** ne prend pas en compte :
 - Des objets structurés avec leurs opérations associées
→ BdD orientées objets
 - Des objets peu structurés : texte, sons, images, ...
→ BdD multimédia
 - Les techniques d'IA déduisant de nouvelles données
→ BdD déductives
- **Le modèle entités-associations** est simple mais :
 - La formalisation est parfois difficile
 - Pour un même ensemble de données il peut exister différentes modélisations
- **Le passage systématique au modèle relationnel** :
 - Ne donne pas des relations « optimales » et les opérations de mises-à-jour de la base peuvent être inutilement complexes (voir plus loin – *formes normales*)

28