


Chapitre1: Le Modèle Relationnel

Plan du cours

- 
- Concepts de base
 - Passage de l'entité-association au modèle relationnel
 - Les dépendances fonctionnelles
 - Normalisation des relations
 - Conception d'un schéma relationnel

Partie 1:

- ☐ **Concepts de base**
- ☐ **Passage du Modèle Entité/Association au Modèle Relationnel**

Chapitre1: Le Modèle Relationnel

Introduction

Le Modèle relationnel a été défini par **E.F Codd** dans les années **70** et construit en premier dans les laboratoires **d'IBM**.

Les données sont organisées sous forme de **tables** à deux dimensions, encore appelées relations, dont les lignes sont appelées **n-uplet** ou **tuple**.

Les données sont manipulées par des opérateurs de la théorie de **l'algèbre relationnelle** selon le concept mathématique de relation.

L'état cohérent de la base est défini par un ensemble de **contraintes d'intégrité**.

Au modèle relationnel est associée la **théorie de la normalisation** des relations qui permet de se débarrasser des incohérences au moment de la conception d'une base de données relationnelle.

Chapitre1: Le Modèle Relationnel

Introduction

Caractéristiques du modèle relationnel

Simplicité de la structures des données

- Une base relationnelle est composée de **tables**. Une **ligne** correspond à un **enregistrement** et une **colonne** à un **champ** de cet enregistrement.

Simplicité des opérateurs

- Toute opération relationnelle sur une table génère une nouvelle table, c'est-à-dire fonctionne sur un ensemble de données sans besoin de traiter individuellement et successivement chacune des données récupérées par l'opération.

Concepts de base

Domaine

Un domaine est un ensemble de valeurs **atomiques**.

Exemple:

- Entier
- Réel
- Chaînes de caractères
- Couleur={Vert, Rouge, Blanc}
- Point={{X:Réel, Y:Réel}}
- Triangle={{P1:Point, P2:Point, P3:Point}}

Produit cartésien

Le produit cartésien $D1 \times D2 \times \dots \times Dn$ est l'ensemble des n-uplets (tuples) $\langle V1, V2, \dots, Vn \rangle$ tel que:

$\forall i, Vi \in Di$.

Exemple:

- $D1 = \{\text{Noir, Bleu, Blanc}\}$
- $D2 = \{\text{Pantalon, Chemise}\}$

D1 × D2	
Pantalon	Noir
Pantalon	Bleu
Pantalon	Blanc
Chemise	Noir
Chemise	Bleu
Chemise	Blanc

Relation

Une relation est un sous-ensemble nommé du produit cartésien d'une liste de domaines.

Elle est notée $R(A1:D1, A2:D2, \dots, An:Dn)$ où $D1, D2, \dots, Dn$ sont des domaines, comme on peut la noter sans mentionner les domaines $R(A1, A2, \dots, An)$.

Exemple:

- $D1 = \{\text{Noir, Bleu, Blanc}\}$
- $D2 = \{\text{Pantalon, Chemise}\}$

Couleur vêtement	
Pantalon	Noir
Pantalon	Bleu
Chemise	Blanc
Chemise	bleu

Vision tabulaire d'une relation

- ☐ Une relation est une table à deux dimensions.
- ☐ Une ligne est un tuple.
- ☐ Un nom est associé à chaque colonne afin de la repérer indépendamment de son numéro d'ordre.

Attribut

Un attribut est un nom donné à une colonne d'une relation, il prend ses valeurs dans un domaine.

Exemple:

Nom, Prénom, Age sont des attributs de Personne.

Clé primaire

C'est un groupe d'attributs minimum qui détermine un tuple **unique** dans une relation.

Exemple:

- NSS dans Personne
- Numéro de série dans Véhicule

Contrainte: Toute relation doit posséder au moins une clé primaire.

Clé étrangère

Groupe d'attributs devant apparaître comme clé primaire dans une autre relation.

Exemple:

Personne(NSS, Nom, Prénom)

Véhicule(**Numéro_Série**, Modèle, Couleur, NSS#)

Véhicule.NSS référence Personne.NSS

Clé étrangère

Les clés étrangère définissent les contraintes d'intégrité référentielles:

- Lors d'une **insertion**, la valeur des attributs constituant des clés étrangères doit exister dans la relation référencée.
- Lors d'une **suppression** dans la relation référencée, les tuples référençant doivent disparaître.
- Elles correspondent aux liens entité-association **obligatoires**.

Schéma d'une relation

Comprend le nom de la relation, la liste des attributs avec domaines y compris les clés de la relation.

Exemple:

Personne(NSS: Entier, Nom: Chaîne, Prénom: Chaîne)

Véhicule(Numéro_Série: Chaîne, Modèle: Chaîne, Couleur: Chaîne)

Intension et extension d'une relation

- Un **schéma de relation** définit l'intention de la relation.
- Une **instance** de table représente une extension de la relation.

Exemple:

Intention: Personne(NSS, Nom, Prénom, Age)

Exteneion: (1576556, Badi, Ali, 20)

Schéma d'une base de données

C'est l'ensemble des schémas des relations composantes.

Exemple:

Client(NoClient, Nom, Prénom)
Commande (NoCde, DateCde, NoClient#)
Produit(RefPdt, Désignation, Prix)
Ligne(NoCde#, RefPdt#, Quantité)
Facture(NoFact, DateFact, NoCde#)

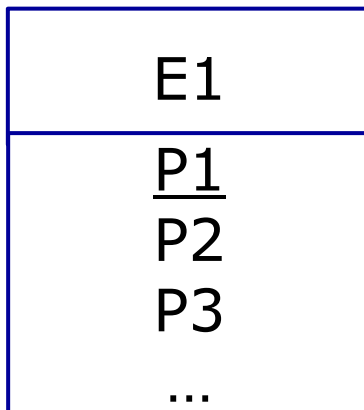
Chapitre1: Le Modèle Relationnel

Passage de l'entité-association au relationnel

Règle 1

Entité

- ❑ Toute **entité** devient une **relation**.
- ❑ Ses **propriétés** deviennent des **attributs**.
- ❑ Son **identifiant** devient la **clé primaire**.



E1(P1, P2, P3, ...)

Association (X,N)-(X,N)

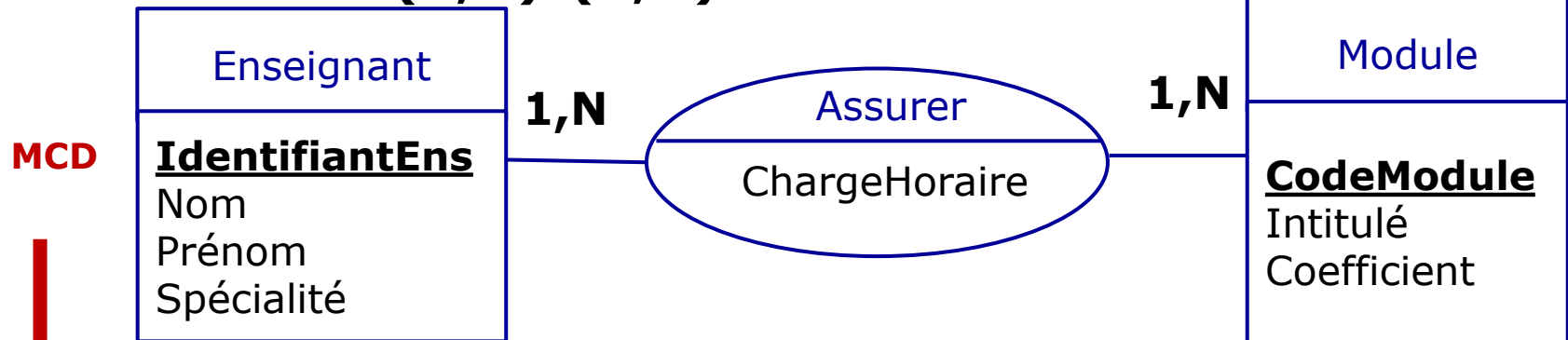
- ❑ L'association devient une table.
- ❑ Sa clé primaire est la concaténation des identifiants des entités participants à l'association.
- ❑ Ses éventuelles propriétés deviennent des attributs.

Chapitre1: Le Modèle Relationnel

Passage de l'entité-association au relationnel

Règle 2

Association (X,N)-(X,N)



**Modèle
Relationnel**

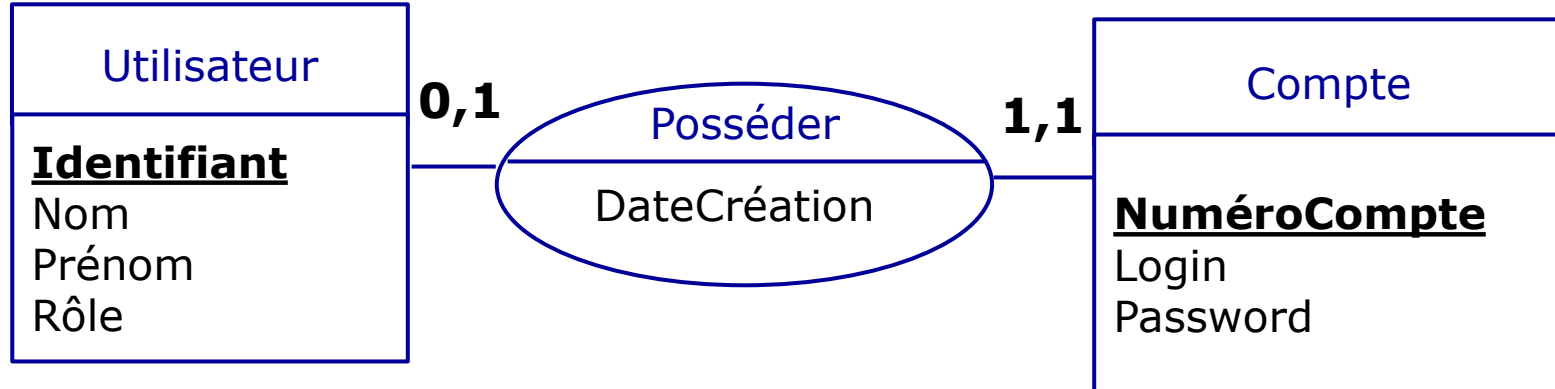
Enseignant(**IdentifiantEns**, Nom, Prénom, Spécialité)
Module(**CodeModule**, Intitulé, coefficient)
Assurer(**IdentifiantEns#**, **CodeModule#**, ChargeHoraire)

Association (X,1)-(X,N)

- ❑ La clé de l'entité côté N (père) devient **clé étrangère** dans la table issue de l'entité fille.
- ❑ Les éventuelles **propriétés** de l'association deviennent attributs de la table issue de l'entité fille.

Association (X,1)-(X,1)

Option 2: Les deux entités peuvent être regroupés en une même table.



Association (X,1)-(X,1)

Option 2: Schéma logique

Utilisateur
<u>Identifiant</u>
Nom
Prénom
Rôle
NuméroCompte
Login
Password
DateCréation

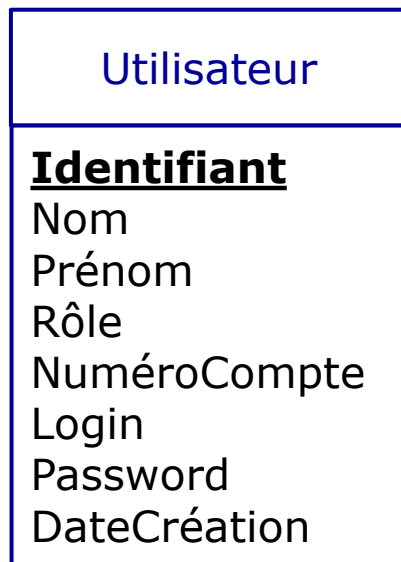
Solution 1

Compte
<u>NuméroCompte</u>
Login
Password
Identifiant
Nom
Nom
Prénom
Rôle
DateCréation

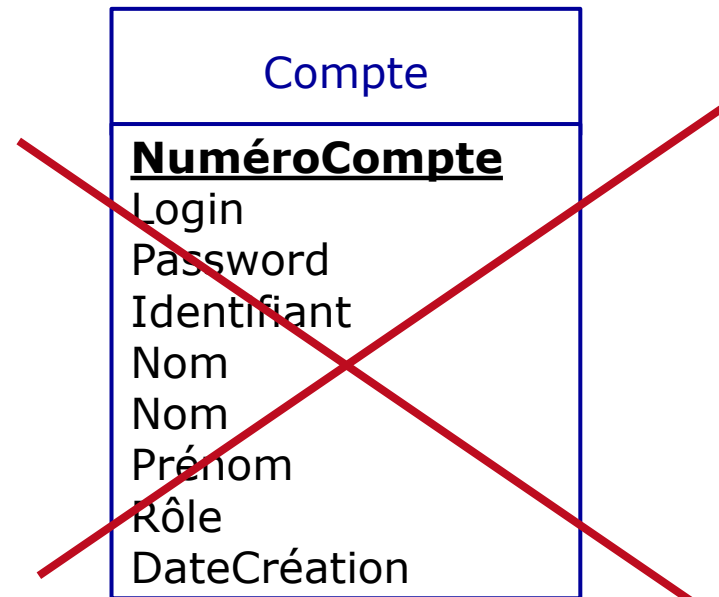
Solution 2

Association (X,1)-(X,1)

Option 2: Schéma logique



Solution 1

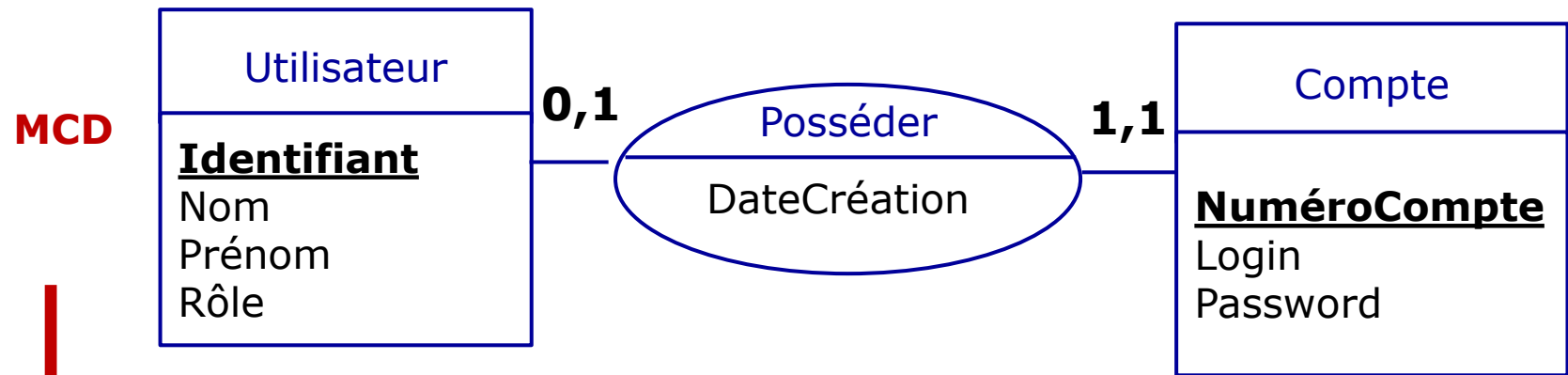


Solution 2

Remarque: Certains utilisateurs n'ont pas de compte

Association (X,1)-(X,1)

Option 2: Solution 1

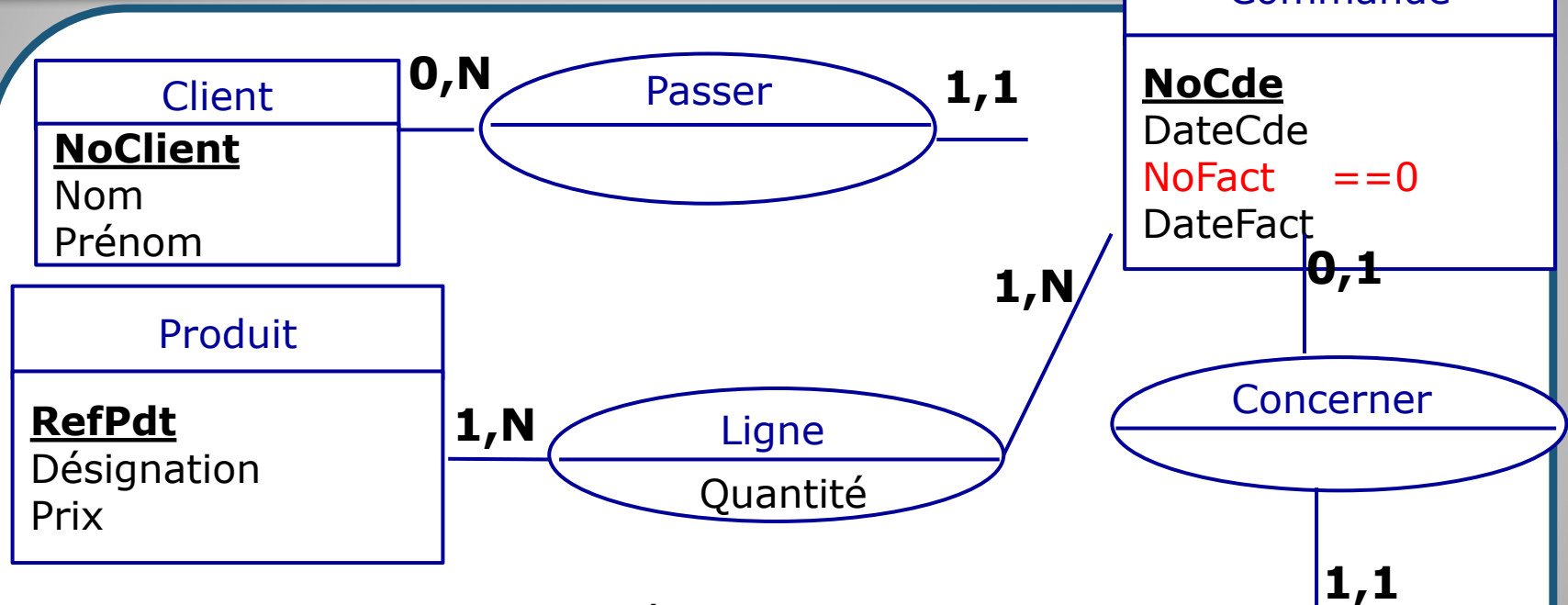


**Modèle
Relationnel**

Utilisateur(Identifiant, Nom, Prénom, Rôle,
NuméroCompte, Login, Password, DateCréation)

Chapitre1: Le Modèle Relationnel

Passage de l'entité-association au relationnel



Client(NoClient , Nom , Prénom)

Commande(NoCde , DateCde, NoClient#, NoFact, DateFact)

Produit(RefPdt , Désignation , Prix)

Ligne(Quantité , NoCde#, RefPdt#)