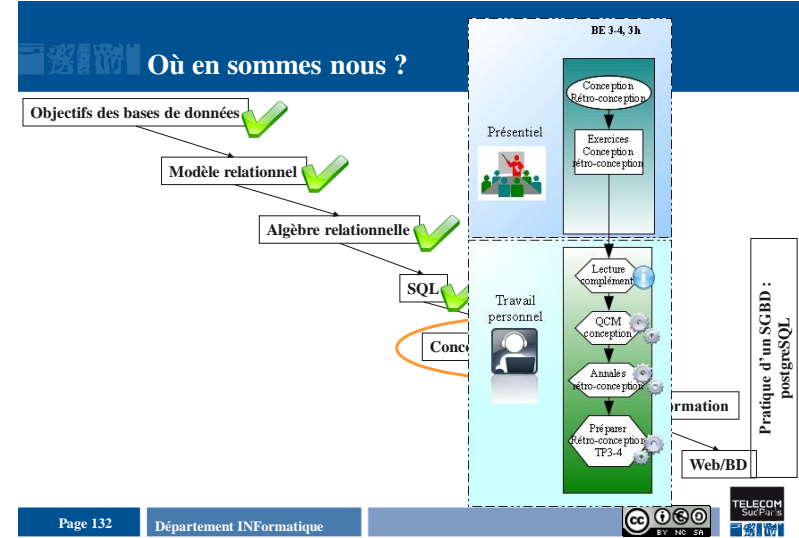


Conception d'une BD



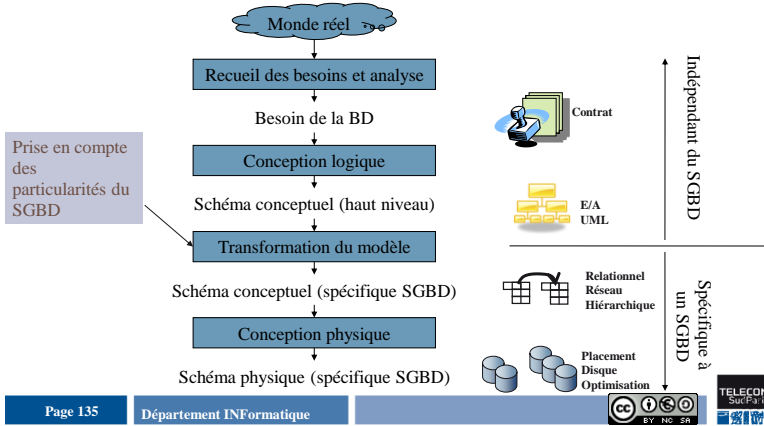
Plan du document

- **Introduction** slide 133
 - Qu'est-ce qu'un modèle ?
 - Processus de conception d'une Base de Données
 - Principe de conception
 - Situations de conception
- **Modèles de conception** slide 139
- **Modèles de données** slide 149
- **Traduction E/A → relationnel** slide 154
- **Rétro-conception** slide 168
- **Et moi que dois-je faire ?** slide 173

Qu'est-ce qu'un modèle de données ?

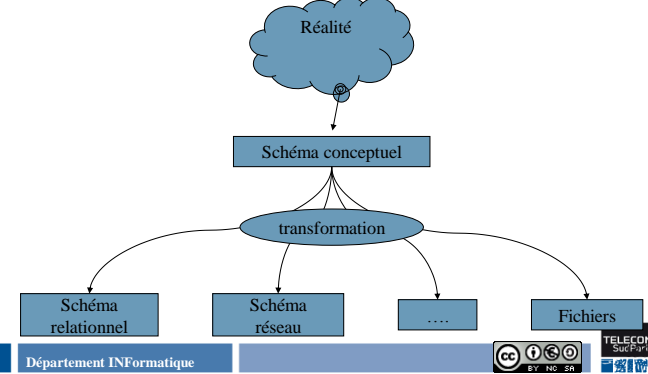
- **Modèle de données**
 - Ensemble de concepts pour décrire
 - Les données
 - Les liens entre les données
 - La sémantique des données
 - En général, un ensemble d'opérations est associé pour manipuler les données
- **Formalisme de description**
 - Textuel
 - Graphique
 - Mathématique
- **Exemples de modèles**
 - Entité/association
 - Diagramme de classe UML
 - Hiérarchique/réseau
 - Relationnel
 - Objet, relationnel-objet

Processus de conception d'une BD

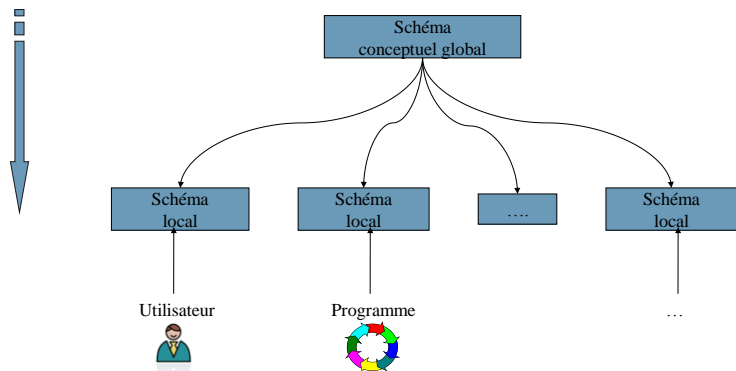


Principe de conception

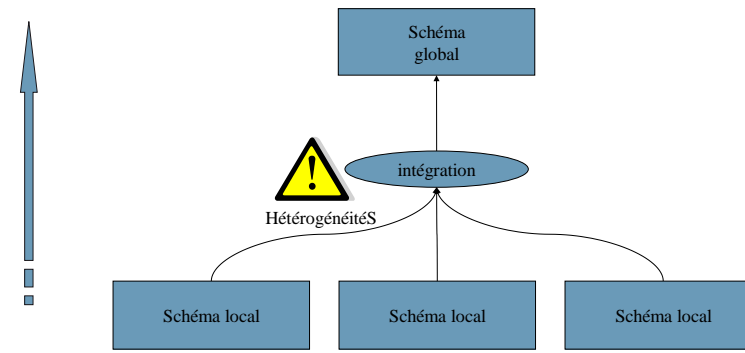
■ Conception indépendante d'un modèle de données



Situation de conception 1 Conception centralisée



Situation de conception 2 Conception décentralisée (à partir d'un existant)



Plan du document

- Introduction
- Modèles de conception
 - Modèle Entité/Association
 - Diagramme de classe UML
- Modèles de données
- Traduction E/A -> relationnel
- Rétro-conception
- Et moi que dois-je faire ?

Modèle Entité/Association

- Proposé en 1976 (Chen)
- Nombreuses extensions depuis
- Avantages :
 - Utilisé dans la plupart des méthodes de conception (MCD Merise, ...)
 - Simple
 - Graphique
 - Facilite le dialogue avec les utilisateurs

Concepts du modèle E/A (1)

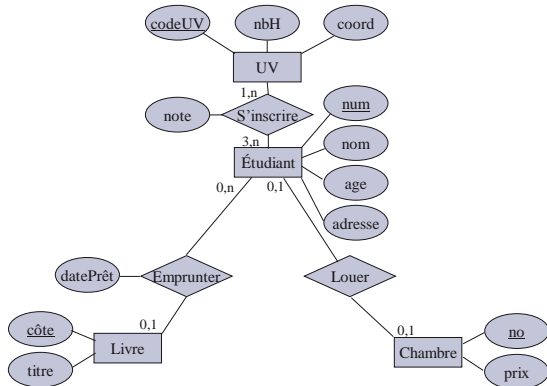
	Graphisme 1	Graphisme 2
Type d'entité	Non Type Entité	
Attribut		
Attribut composite		
Attribut multivalué		
Clé d'un type d'entité		
Type d'association		
Rôle		
Contraintes de cardinalité		

Concepts du modèle E/A (2)

	Graphisme 1	Graphisme 2
Type d'entité faible		
Type d'association identifiante		
Attribut calculé		

Exemple de modèle E/A : école Graphisme 1

Modèles de conception



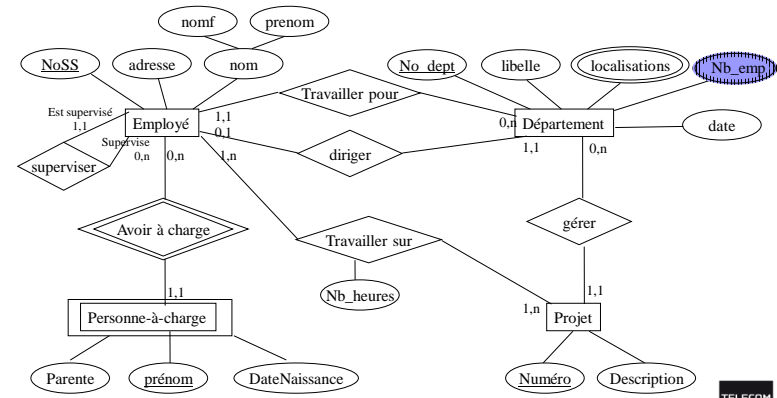
Page 143

Département INFormatique



Exemple de modèle E/A : entreprise Graphisme 1

Modèles de conception



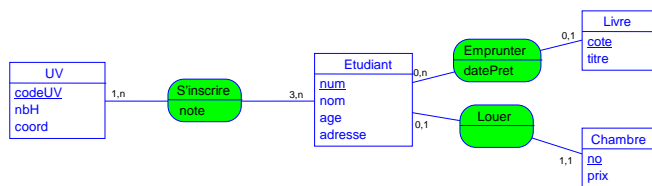
Page 144

Département INFormatique



Exemple de modèle E/A : école Graphisme 2

Modèles de conception



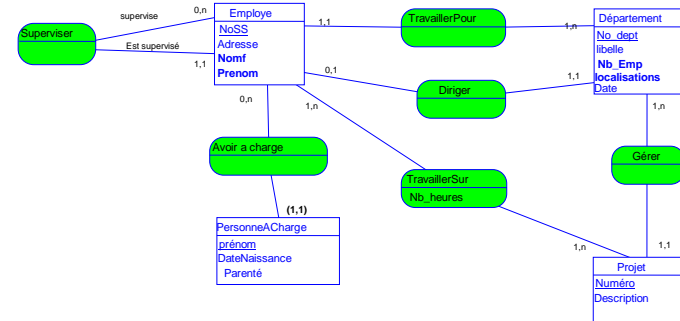
Page 145

Département INFormatique



Exemple de modèle E/A : Entreprise Graphisme 2

Modèles de conception



Page 146

Département INFormatique



Critique du modèle Entité/Association

Inconvénients

- ☹ Uniquement un modèle de description de données
- ☹ Pas de langage de manipulation associé
- ☹ Pas de SGBD E/A

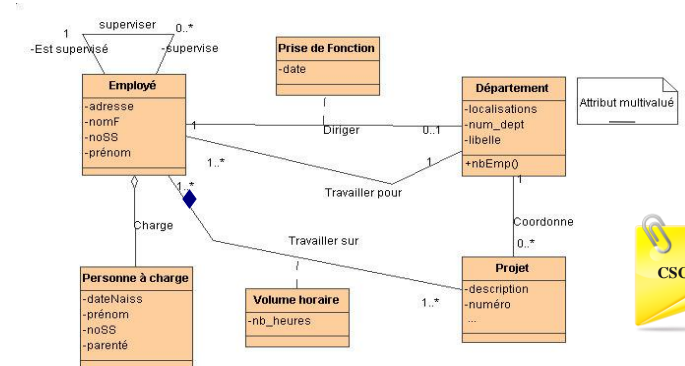
⇒ Pas un modèle d'implantation de BD

Avantages

- 😊 Sémantique riche
- 😊 Extension aux concepts objets (héritage, ...)
- 😊 Aspect visuel
- 😊 ⇒ lisible
- 😊 ⇒ modèle pivot entre clients/experts

⇒ Modèle de conception de BD

Exemple de diagramme de classe UML : Entreprise



Plan du document

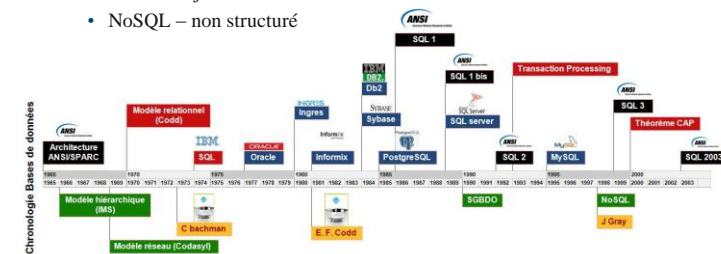
- Introduction
- Modèles de conception
- Modèles de données
 - Modèles existants
 - Modèle relationnel
- Traduction E/A -> relationnel
- Rétro-conception
- Et moi que dois-je faire ?

Modèles existants

- Modèle hiérarchique
- Modèle réseau
- Modèle relationnel
- Modèle objet
- NoSQL – non structuré

Legend:

- Architecture ANSISPARC
- Thème BD
- Product SGBD
- Pre-Turing
- Normalization



Modèle relationnel

■ [CODD 70] « A Relational Model for Large Shared Data Banks »

■ Exemple

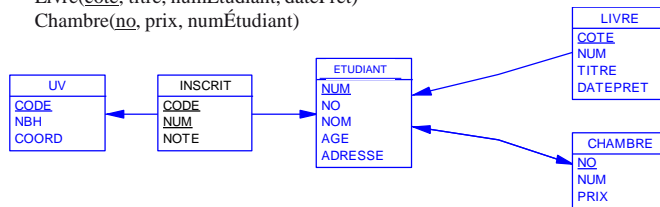
Étudiant(num, nom, adresse, age)

UV(codeUV, nbH, coord)

Inscrit(numÉtudiant, codeUV, note)

Livre(côte, titre, numÉtudiant, datePrêt)

Chambre(no, prix, numÉtudiant)



Modèle relationnel (2)

■ Schéma BD

- Structure de relation

■ BD

- Ensemble d'enregistrements reliés par des valeurs

■ Langage de manipulation

- Ensembliste
- Déclaratif
- Standard international [SQL 86, 89, 92 ou SQL2, SQL3]

■ Prototypes de recherche

- System/R chez IBM (1976), Ingres à Berkeley (1976)

■ Systèmes commerciaux

- SQL/DS et DB2 d'IBM (1982), Oracle (1983), Ingres (1983), Informix (1981), Sybase (1984), SqlServer (1998)
- PostgreSQL (1985), MySQL (1995)
- Access

Modèle relationnel (3)

■ Avantages

- Indépendance logique/physique
- Langage de manipulation simple
- Basé sur une théorie mathématique solide
- Standard

Plan du document

■ Introduction

■ Modèles de conception

■ Modèles des SGBD

■ Traduction E/A -> relationnel

- Principes de traduction
- Modèle E/A à traduire
- Étapes de traduction

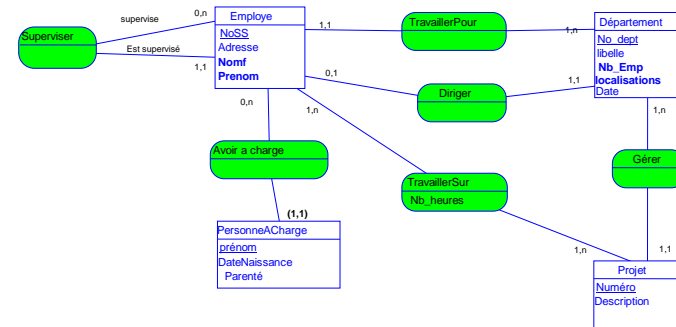
■ Rétro-conception

■ Et moi que dois-je faire ?

Principes de traduction

- La sémantique n'est pas complètement préservée (il faut ajouter des contraintes d'intégrité)
- Règles automatisables (de nombreux outils existent sur le marché, AMCDesignor par exemple)
- Transformation en 7 étapes
- Comparaison des concepts des deux modèles
 - À faire par l'étudiant

Modèle E/A à traduire : Entreprise Graphisme 2



Étape 1 : transformation des entités non faibles

- Type d'entité → relation
- Attribut atomique → constituant (attribut)
- Attributs composites → n constituants
- Attribut(s) clé(s) → clé candidate

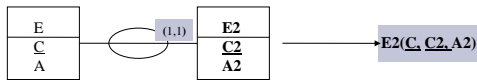


Résultat d'étape 1 sur le modèle Entreprise

Employé	Attributs atomiques	Employé(<u>no</u> ss, adresse)
	Attributs composites	Employé(<u>no</u> ss, adresse, nom f, pré nom)
<i>Aplatissement de la structure (suite d'attributs atomiques) → perte de la sémantique</i>		
Département	Attributs atomiques	Département(<u>no</u> <u>dept</u> , libelle, date)
	Attributs multivalués → étape 6	localisations
	Attributs calculés → étape 7	nb_emp
Projet	Attributs atomiques	Projet(<u>numé</u> ro, description)

Étape 2 : transformation des entités faibles

- Type d'entité faible → relation
- Attribut atomique → constituant (attribut)
- Attributs composites → n constituants
- Attribut(s) clé(s) → partie de clé candidate
- Attributs clés de l'entité identifiante → partie de clé

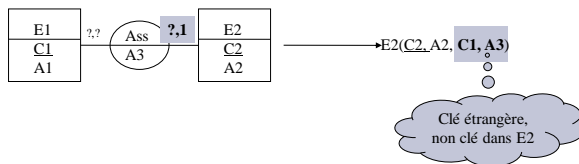


Résultat d'étape 2 sur le modèle Entreprise

Entité PersonneACharge	Attributs atomiques	PersonneACharge(<u>prénom</u> , DateNaissance, parenté)
	+ Clé de l'entité identifiante	PersonneACharge(<u>prénom</u> , DateNaissance, parenté, noSS)
Noss : clé étrangère sur Employé + Partie de la clé de PersonneACharge		

Étape 3 : transformation des associations binaires monovaluées

- Clé associée à E1 → attribut de E2
- Attributs de Ass → attributs de E2



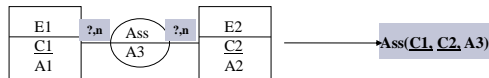
Résultat d'étape 3 sur le modèle Entreprise

TravaillePour	Employé(<u>noSS</u> , adresse, nomf, prénom, no_dept)
Dirige	Département(<u>no_dept</u> , libelle, date, noSSchef)
	Dirige monovaluée dans les 2 sens → on aurait pu créer Employé(<u>noSS</u> , adresse, nomf, prénom, nodept , noSSDirigé) Cardinalités (0,1), association partielle → valeurs nulles
Controle	Projet(<u>numéro</u> , description, numdept)
Supervision	Employé(<u>noSS</u> , adresse, nomf, prénom, nodept , noSSSuperviseur) noSSSuperviseur clé étrangère de Employé sur elle-même
AvoirACharge	Cf. étape 2

Étape 4 : transformation des associations binaires multivaluées dans les 2 sens

Traduction

- Création d'une nouvelle relation Ass
- Clé de E1 + Clé de E2 → clé de Ass
- Attributs de Ass → Attributs de Ass



TravailleDans	TravailleSur(<u>no</u> , <u>numeroProjet</u> , nb_heures)
---------------	--

Page 163

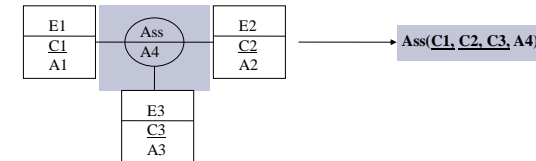
Département INFormatique



Étape 5 : transformation des associations n-aires (n > 2)

Traduction

- Généralisation de l'étape 4
 - Création d'une nouvelle relation Ass
 - Clé de E1 + Clé de E2 + ... clé de En → clé de Ass
 - Attributs de Ass → Attributs de Ass



Page 164

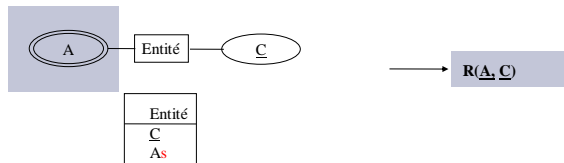
Département INFormatique



Étape 6 : transformation des attributs multivalués

Traduction

- Création d'une nouvelle relation R
- Attribut multivalué → constituant
- Clé du type d'entité associé → constituant
- Clé de la relation : tout le schéma



Localisations dans Département	LocalisationDept(<u>localisation</u> , num_dept)
--------------------------------	---

Page 165

Département INFormatique



Étape 7 : transformation des attributs calculés

Traduction

- Attribut calculé
- Requête associée

Nb_emp dans Département	Département(<u>no_dept</u> , libelle, nosschef, dateDebut)
	<pre>SELECT no_dept, COUNT(*) FROM Employe GROUP BY no_dept</pre>
	Couples no département – effectif du département
	Requête associée à une vue relationnelle

Page 166

Département INFormatique



Récapitulatif de l'exemple

Employé(no, adresse, nomf, prénom, nodept, noSSSuperviseur)

Département(no_dept, libelle, date, nosschef)

Projet(numero, description, numdept)

PersonneACharge(prénom, no, DateNaissance, parenté)

TravailleSur(no, numeroProjet, nb_heures)

LocalisationDept(localisation, num_dept)

```
SELECT no_dept, COUNT(*) as nbemp
FROM Employe
GROUP BY no_dept ;
```

Plan du document

■ Introduction

■ Modèles de conception

■ Modèles de données

■ Traduction E/A → relationnel

■ Rétro-conception

- Pourquoi de la rétro-conception ?
- Principes de la rétro-conception
- Base de données à rétro-concevoir : les vins

■ Et moi que dois-je faire ?

Pourquoi de la rétro-conception

■ But

- Passer d'un schéma relationnel à un schéma Entité-Association équivalent

■ Pourquoi ?

- Analyse n'a pas été faite ou a été perdue

■ Comment ?

- Appliquer les étapes de transformation « à l'envers »

■ Remarque

- Ne fournit pas une solution unique (perte d'information sur le schéma relationnel par rapport au schéma E/A)

Principes de rétro-conception



Appliquer à l'envers (f⁻¹) les 7 étapes de traduction

- (étape 1)⁻¹ : relation ne possédant **pas de clé étrangère** au sein de sa clé → **type d'entité**
- (étape 2)⁻¹ : Relation dont la clé comprend **une clé étrangère et une clé "locale"** : ensemble d'**entité faible** par rapport à l'ensemble d'entité correspondant à la clé étrangère
- (étape 3)⁻¹ : relation possédant **une clé étrangère à l'extérieur de sa clé** → type d'entité plus **association monovaluée** vers le type d'entité correspondant à la clé étrangère
- (étape 4 ou 5)⁻¹ : relation dont la **clé est intégralement composée de clés étrangères** : **association multivaluée** entre les ensembles d'entités correspondant aux clés étrangères
- Étapes 6 et 7 étaient dues à des utilisations particulières du modèle E/A

Base de données à rétro-concevoir : les vins

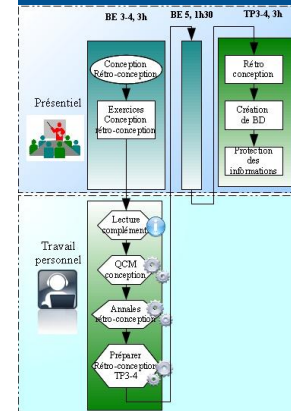
Vins(num, cru, annee, degre)
 Recoltes(nvin, nprod, quantite)
 Producteurs(num, nom, prenom, region)
 Clients(num, nom, prenom, ville)
 Commandes(ncde, date, ncl, nvin, qte)
 Livraisons(ncde, no_ordre, qteLivree)

Rétro-conception de la BD des vins

Plan du document

- Introduction
- Modèles de conception
- Modèles de données
- Traduction E/A -> relationnel
- Rétro-conception
- Et moi que dois-je faire ?

Et moi que dois-je faire ?



- Relire les transparents
- Lire la documentation complémentaire :
 - Notre cours rédigé : <http://www-inf.it-sudparis.eu/COURS/bd/index.php?idr=38>
- Faire le QCM lié à ce cours sur moodle
- Pratiquer et pratiquer encore
 - ⇨ faire les exercices de conception en ligne
 - ⇨ faire les questions de rétro-conception dans les annales
- Préparer la rétro-conception pour le TP3-4 sur papier
- Comparer cette approche et celle présentée en CSC4002 (diagramme de classe) ...