

Conception de Bases de Données

Zoubida Kedad

M1 Informatique/UVSQ



Plan du cours

- Partie 1 - Introduction
 - Conception de systèmes d'information (SI)
 - Conception de bases de données
- Partie 2 – Modélisation conceptuelle de bases de données
 - Modèle entité association (E/A)
 - Diagramme de classe
 - Qualité d'un schéma E/A

Plan du cours (suite)

- Partie 3 – Conception logique de bases de données
 - Modèle relationnel, rappels
 - Transformation de modèle E/A en relationnel
 - Transformation du diagramme de classe en relationnel
 - Qualité d'un schéma relationnel, les formes normales
- Partie 4 – Conception physique de bases de données
 - Définir un schéma physique
 - Optimisation de la BD physique
- Partie 5 – Modélisation avancée de données
 - Entrepôts, Web

Zoubida Kedad

3

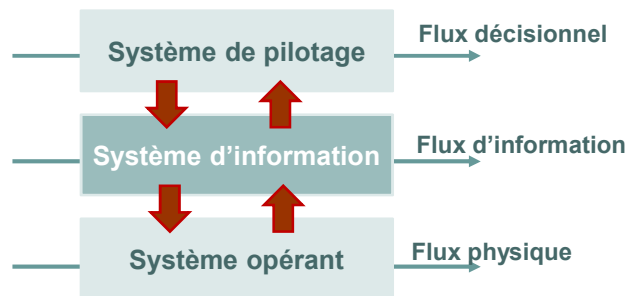
Conception de Bases de Données

Partie 1 Introduction



Système d'information

- Le système d'information (SI) est un ensemble organisé de ressources qui permet de collecter, stocker, traiter et distribuer de l'information.



Base de données

- Collection de données représentant l'information d'intérêt dans un système d'information
- Une collection de données gérée par un système de gestion de bases de données (SGBD)

Conception de systèmes d'information

■ Constat

- Les coûts de développement sont très élevés
- Les coûts de maintenance sont encore plus élevés (Règle des 80/20)
- La qualité des logiciels est relativement mauvaise

■ Besoins

- Une exigence de maîtrise de la complexité des applications
- Un soucis de productivité et de rentabilité
- Un désir de réaliser des applications lisibles
- Un soucis d'impliquer plus les utilisateurs

Zoubida Kedad

7

Besoins méthodologiques

■ Fournir une méthode générale

- d'analyse,
- de conception,
- de développement,
- de test et de validation,
- de maintenance (administration),
- de conduite et de certification de projets.

■ Une double approche doit caractériser cette méthode:

- Représenter le SI comme un ensemble de fonctions et services
- Représenter le SI comme un ensemble d'objets en interaction

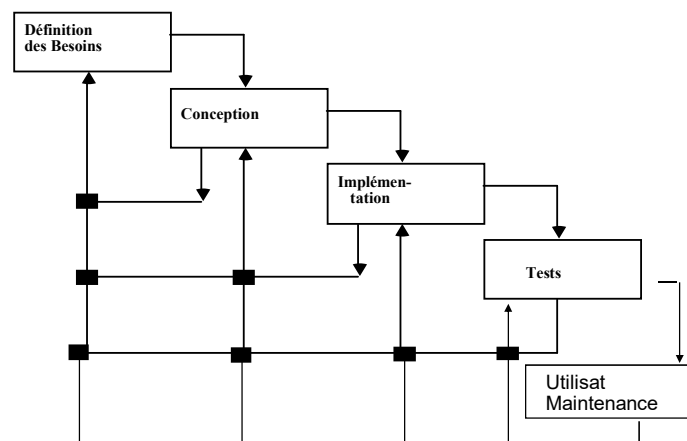
Zoubida Kedad

8

Les différents cycles de développement

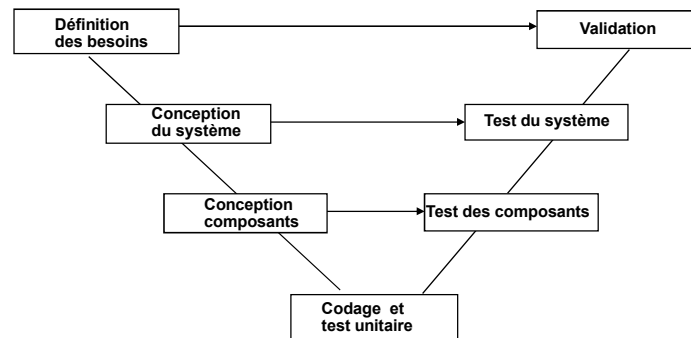
- Le modèle en cascade
- Le modèle en V
- Le modèle en spirale

Modèle en cascade



Modèle en V

- Une erreur détectée en exploitation peut coûter jusqu'à 100 fois plus que si elle est détectée durant la spécification.

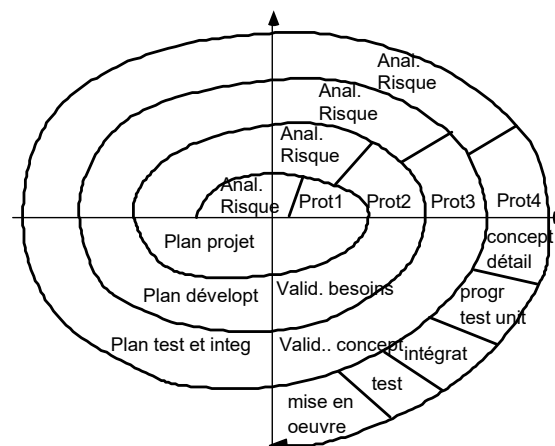


Zoubida Kedad

11

Modèle en spirale

- Basé sur la réalisation successive de prototypes.



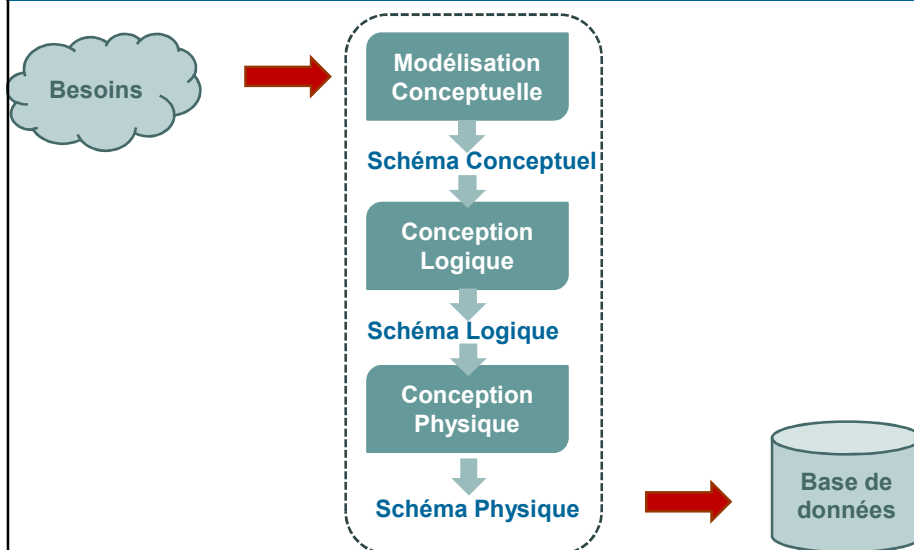
Zoubida Kedad

12

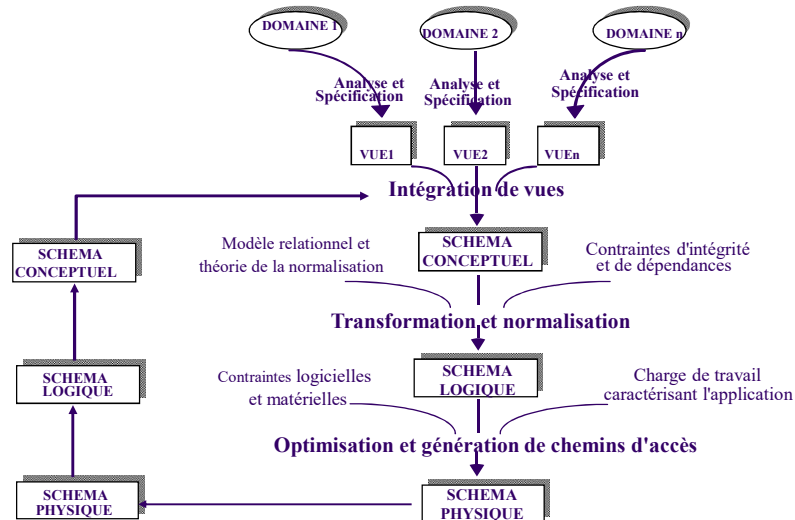
Conception de bases de données

- La conception de BD est l'une des activités de développement de systèmes d'information dans une organisation
- Principes d'une méthodologie de conception de BD
 - Décomposition du processus en étapes indépendantes successives
 - Définition des activités dans chaque étapes et des critères de choix de conception s'il y a lieu
 - Définition des modèles à utiliser pour représenter les entrées et sorties de chaque étape

Méthodologie de conception d'une BD



Méthodologie de conception d'une BD



Zoubida Kedad

15

Conclusion

- L'essentiel dans la conception des BD:
 - Notions de niveaux d'abstraction
 - étapes de conception
 - Notions de modèles
 - schémas de synthèse
 - Règles de transformation
- Question fondamentale
 - Quels critères pour la qualité d'un schéma ?
 - qu'est-ce qu'un bon schéma conceptuel? logique ? physique?

Zoubida Kedad

16

Conception de Bases de Données

Partie 2 Modélisation Conceptuelle des Données

Le modèle Entité Association (E/A) étendu



Abstractions du modèle E/A

- 3 niveaux d'abstraction:
 - Attributs,
 - Entités
 - Associations.
- Chaque niveau d'abstraction correspond à une perception particulière (et subjective) du réel, qui peut varier d'un individu à un autre.
- La décision de savoir si une abstraction donnée (ou un type donné) est un attribut, une entité ou une association relève principalement du concepteur.

Attribut

■ Définition

- Un attribut décrivant une entité est une propriété élémentaire qui caractérise toutes les instances de cette entité (idem pour une association)
- Le domaine d'un attribut est l'ensemble des valeurs possible pour cet attribut
 - Exemple :
 $\text{Age_employé} \in [18, 65]$

Attribut

■ On distingue trois catégories d'attributs

- Les attributs simples
 - Nom : chaîne de caractères
- Les attributs composés (ou définis à partir d'une composition de types tels que tuple ou tableau)
 - Adresse : [numéro : entier, rue : chaîne de caractères, code_postal : entier]
- Les attributs multivalués (ou définis à partir d'une construction de types tels que listes ou ensembles) :
 - Prénoms : {chaînes de caractères}

Entité

- Une entité est un ensemble d'objets réels, concrets ou abstraits :
 - Qui sont d'intérêt pour l'organisation / le système d'information
 - Qui partagent des propriétés communes
 - Qui ont une existence autonome
 - décrits et manipulés sans qu'il soit nécessaire de connaître les autres objets.

Représentation Graphique

ETUDIANT

- ID_étudiant
- Nom
- Date de naissance
- Adresse = [N°, Nom_rue, CP]
- Tel = {Tel1, Tel2...}

Identifiant d'une entité

- Permet de distinguer de façon unique les occurrences de cette entité
- Constitué de la valeur discriminante d'un ou plusieurs de ses attributs

ETUDIANT

- ID étudiant

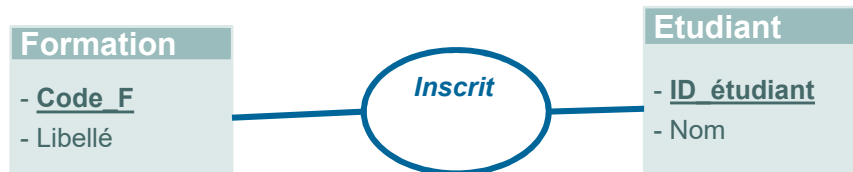
- Nom
- Date de naissance
- Adresse = [N°, Nom_rue, CP]
- Tel = {Tel1, Tel2...}

Associations

- Une association est une abstraction qui traduit un lien sémantique entre deux ou plusieurs entités (non nécessairement distinctes).
- La différence entre une entité et une association réside principalement dans l'autonomie:
 - les entités sont supposées représenter des objets autonomes, indépendants des autres objets, alors que les associations n'existent que par rapport aux entités qu'elles relient.
 - Mais dans la pratique...

Exemple

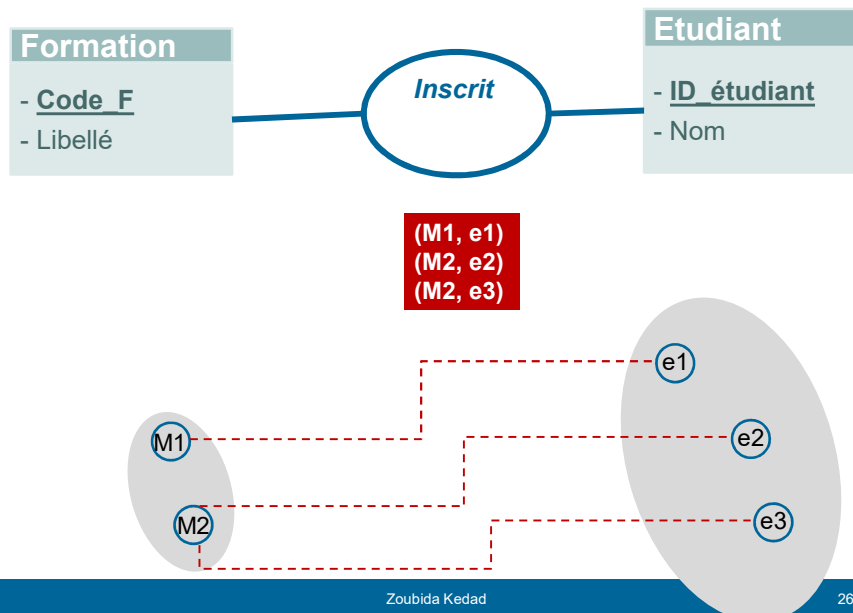
- La scolarité gère un ensemble d'étudiants, et un certain nombre de formations. Les étudiants s'inscrivent à des formations.



Zoubida Kedad

25

Occurrences d'une association

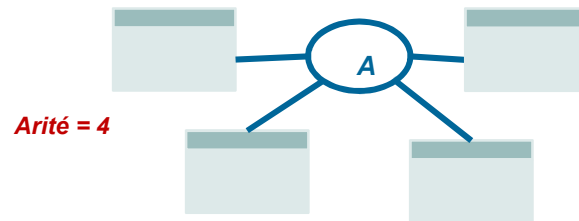


Zoubida Kedad

26

Associations

- Arité (dimension) : nombre d'entités non nécessairement distinctes qui participent à l'association



Zoubida Kedad

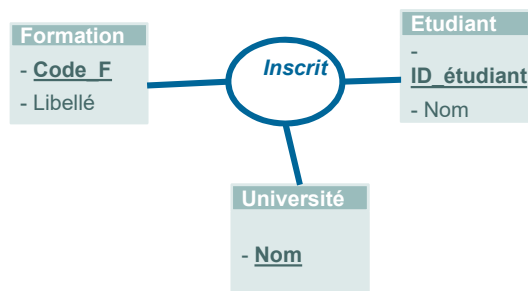
27

Associations

- Binaire
 - 2 entités participantes



- N-aire
 - N entités participantes
 - $N > 2$

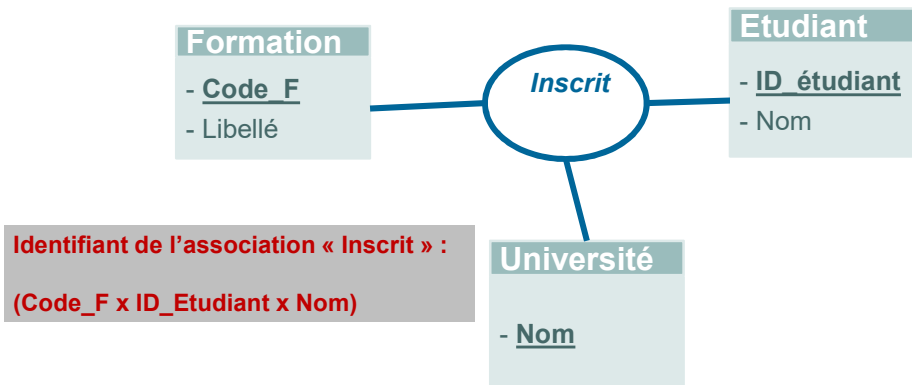


Zoubida Kedad

28

Identifiant d'une association

- Ensemble des identifiants des entités participantes
- Définition limitative !

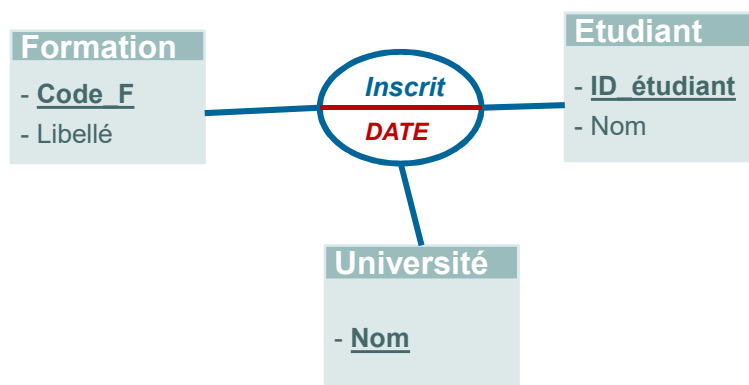


Zoubida Kedad

29

Attribut d'une association

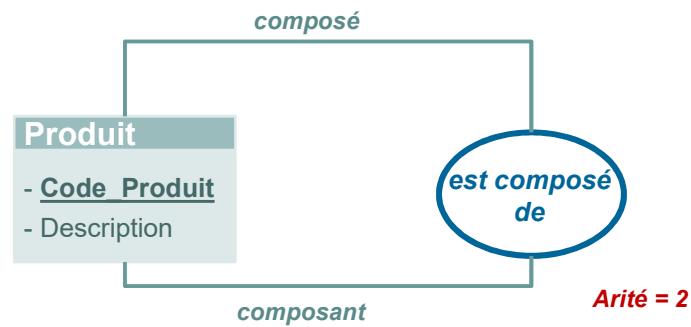
- Attribut caractérisant toutes les occurrences d'une association



Zoubida Kedad

30

Association Réflexive



Zoubida Kedad

31

Cardinalités

- Spécifiées pour chaque participation d'une entité à une association
- Représente les nombres minimum et maximum d'occurrences de l'association pour une seule occurrence de l'entité
 - Minimum : 0 ou 1
 - Maximum : 1 ou n (plusieurs), n peut être une constante



Zoubida Kedad

32

Exemples

- Un étudiant est inscrit à 1 cours au moins
- Un étudiant peut s'inscrire à plusieurs cours
- Un cours peut n'avoir aucun étudiant inscrit
- Un cours a une capacité d'accueil de 40 étudiants



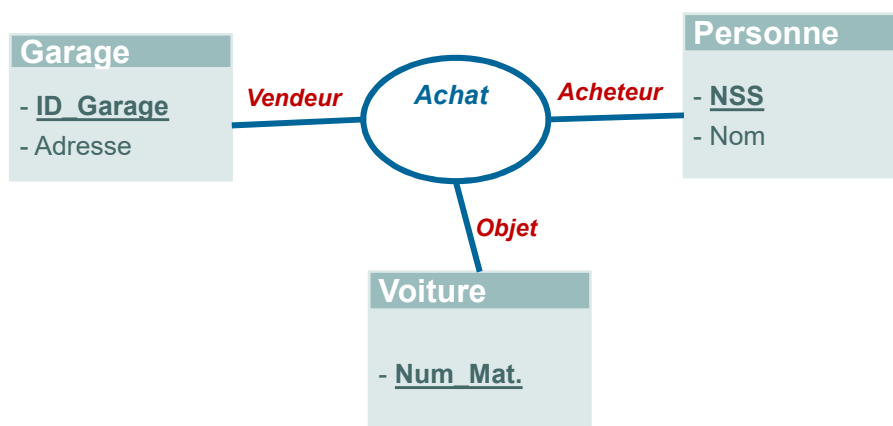
- Combien y a-t-il de cours pour une inscription ?

Zoubida Kedad

33

Rôle des entités dans les associations

- Mot clé qui précise le rôle joué par l'entité au sein de l'association.

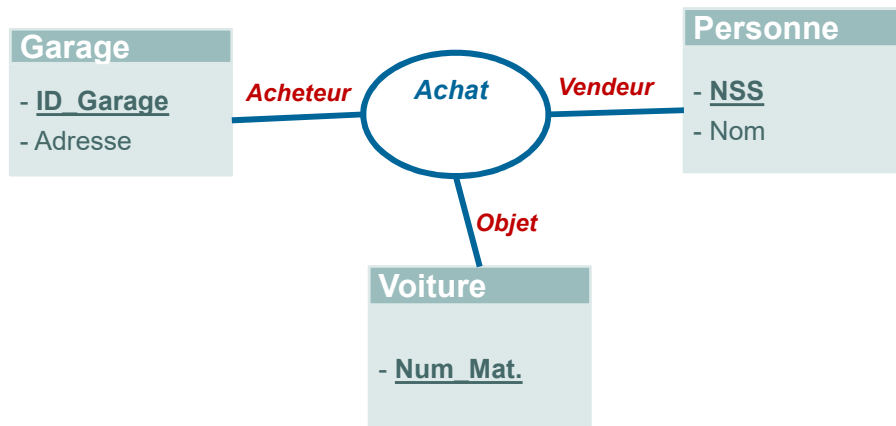


Zoubida Kedad

34

Rôle des entités dans les associations

- Mot clé qui précise le rôle joué par l'entité au sein de l'association.



Zoubida Kedad

35

Associations remarquables

- Généralisation
- Agrégation

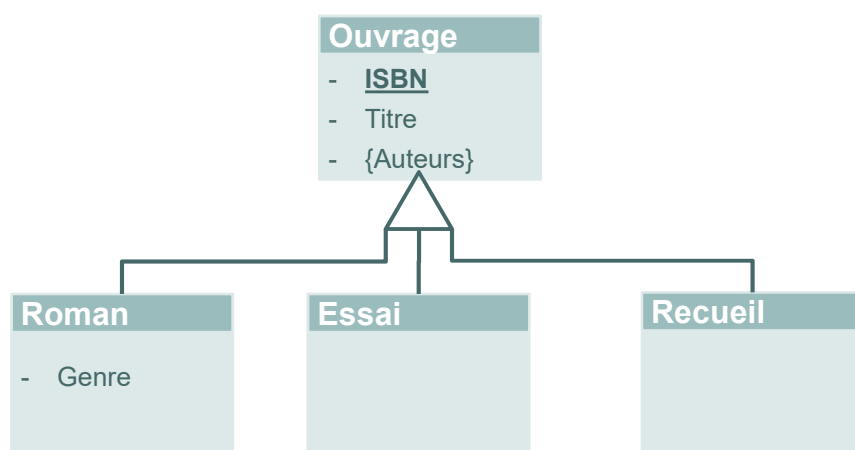
Zoubida Kedad

36

Généralisation

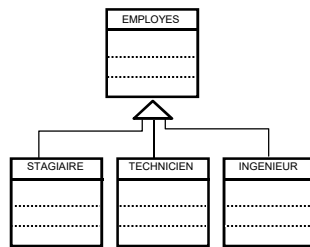
- La généralisation/spécialisation est une relation d'inclusion entre classes (appelée aussi hiérarchie de classes et sous-classes ou hiérarchie d'héritage).

Exemple de généralisation

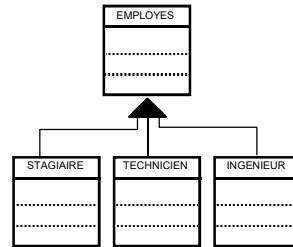


Intersection / disjonction de classes

- Un élément d'une classe peut appartenir à plusieurs sous-classes.



Sous-classes disjointes



Sous-classes intéressantes

Zoubida Kedad

39

Propriété d'une généralisation

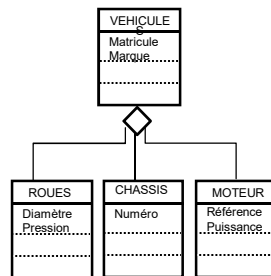
- Chaque occurrence de l'entité spécifique est aussi une occurrence de l'entité générique.
- Chaque propriété de l'entité générique est aussi une propriété de l'entité spécifique.
 - Héritage (simple ou multiple)
- L'ensemble des occurrences de l'entité générique est l'union des ensembles d'occurrences des entités spécifiques.

Zoubida Kedad

40

Agrégation

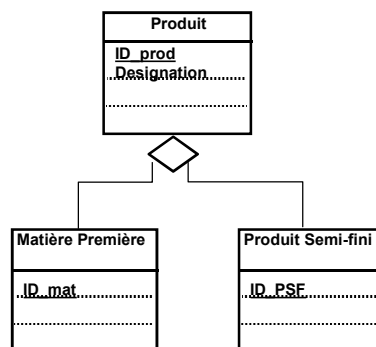
- L'agrégation est une relation de composition entre un objet et ses constituants.
- Chaque composant est lui-même une entité autonome ayant sa propre structure et son propre comportement.



Zoubida Kedad

41

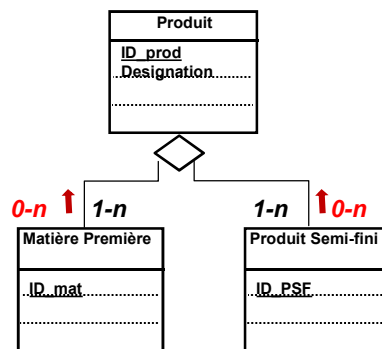
Partage de composants



Zoubida Kedad

42

Cardinalités d'une agrégation

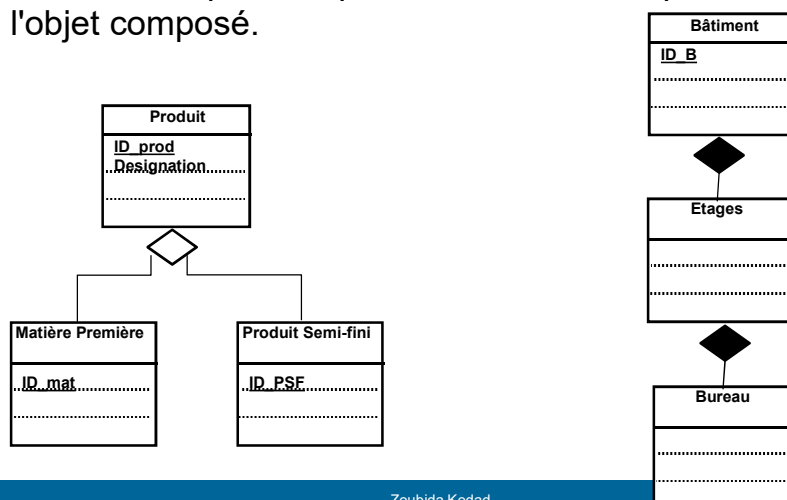


Zoubida Kedad

43

Dépendances existentielles

- Dans une hiérarchie de composition, l'existence de certains composants peut être liée ou indépendante de l'objet composé.



Zoubida Kedad

44