

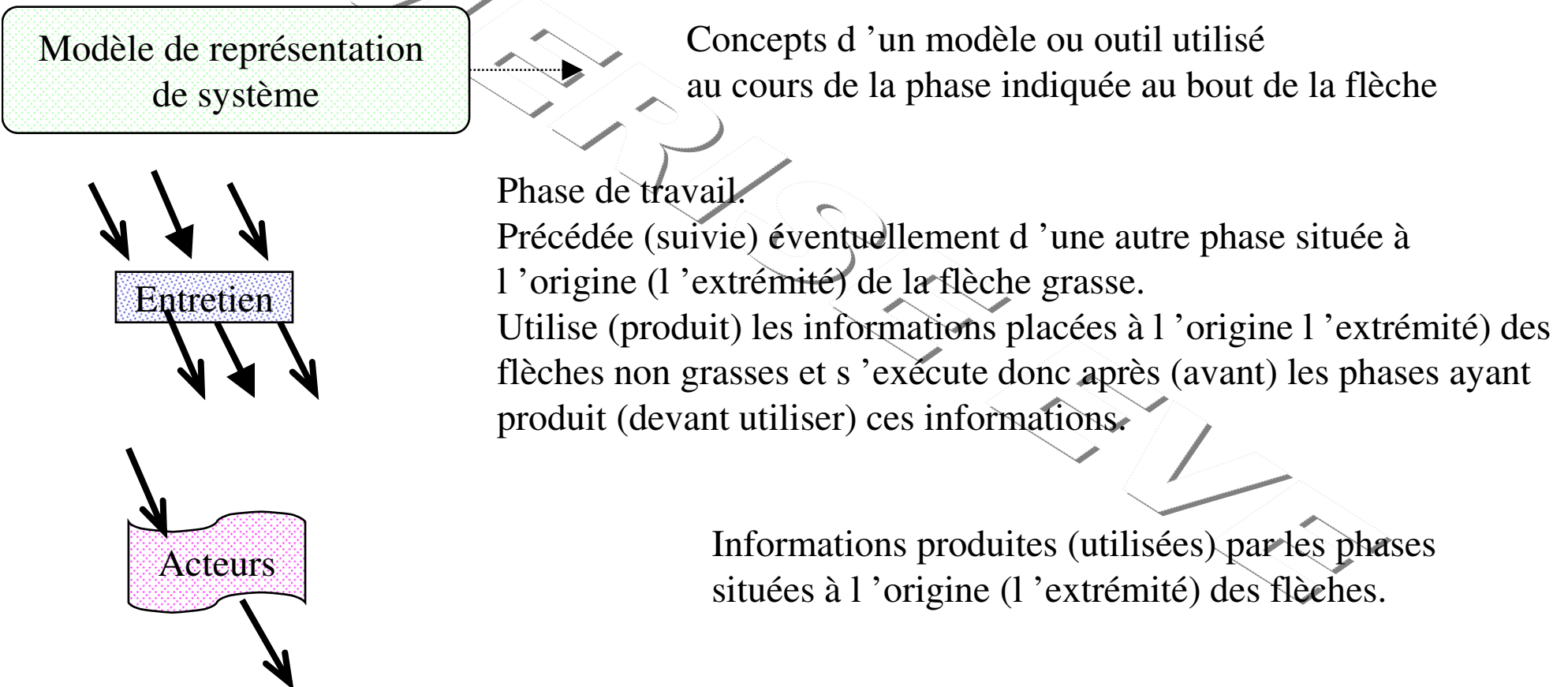
MERISE MODELE CONCEPTUEL DES DONNEES (MCD)

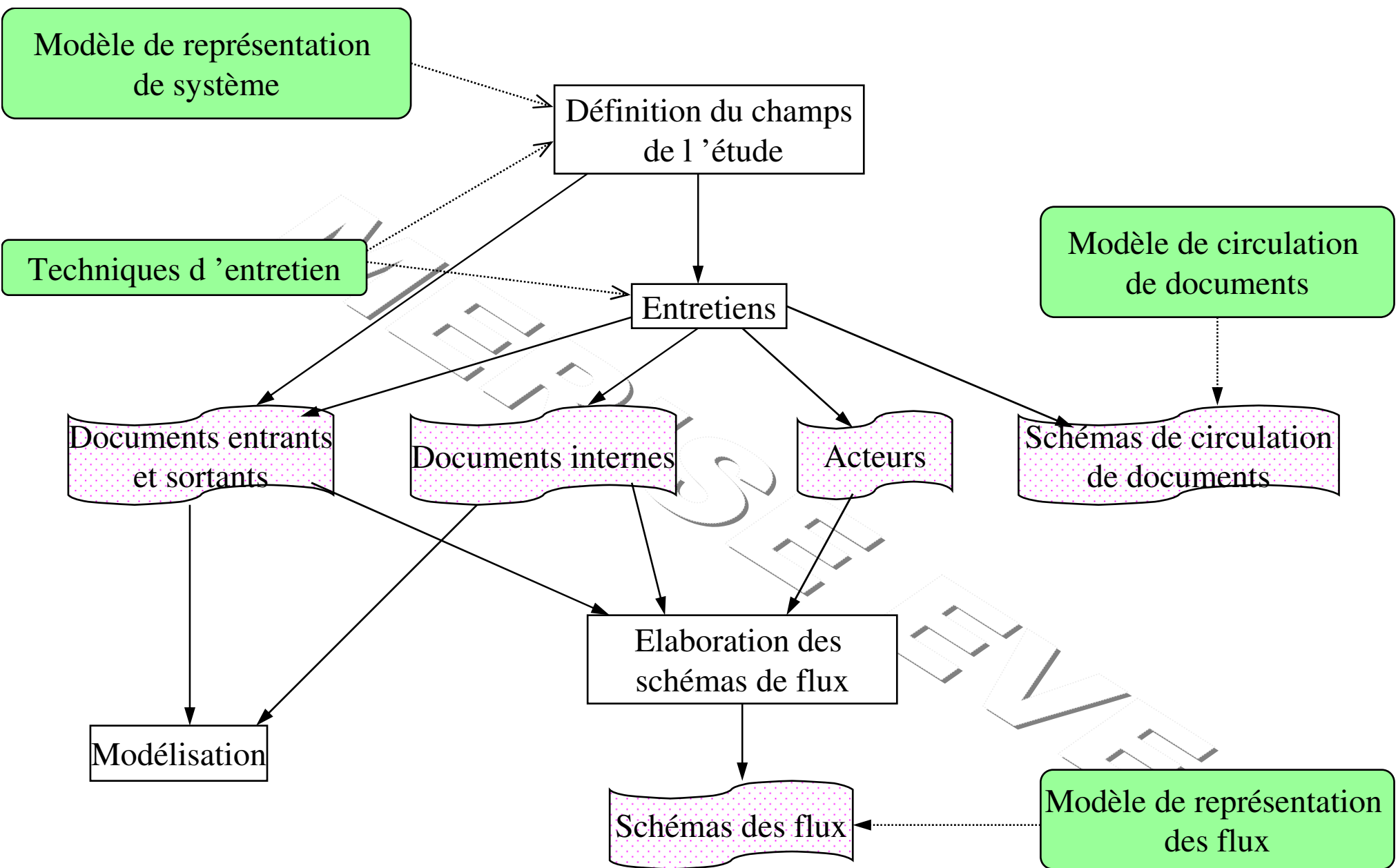
CONCEPTS

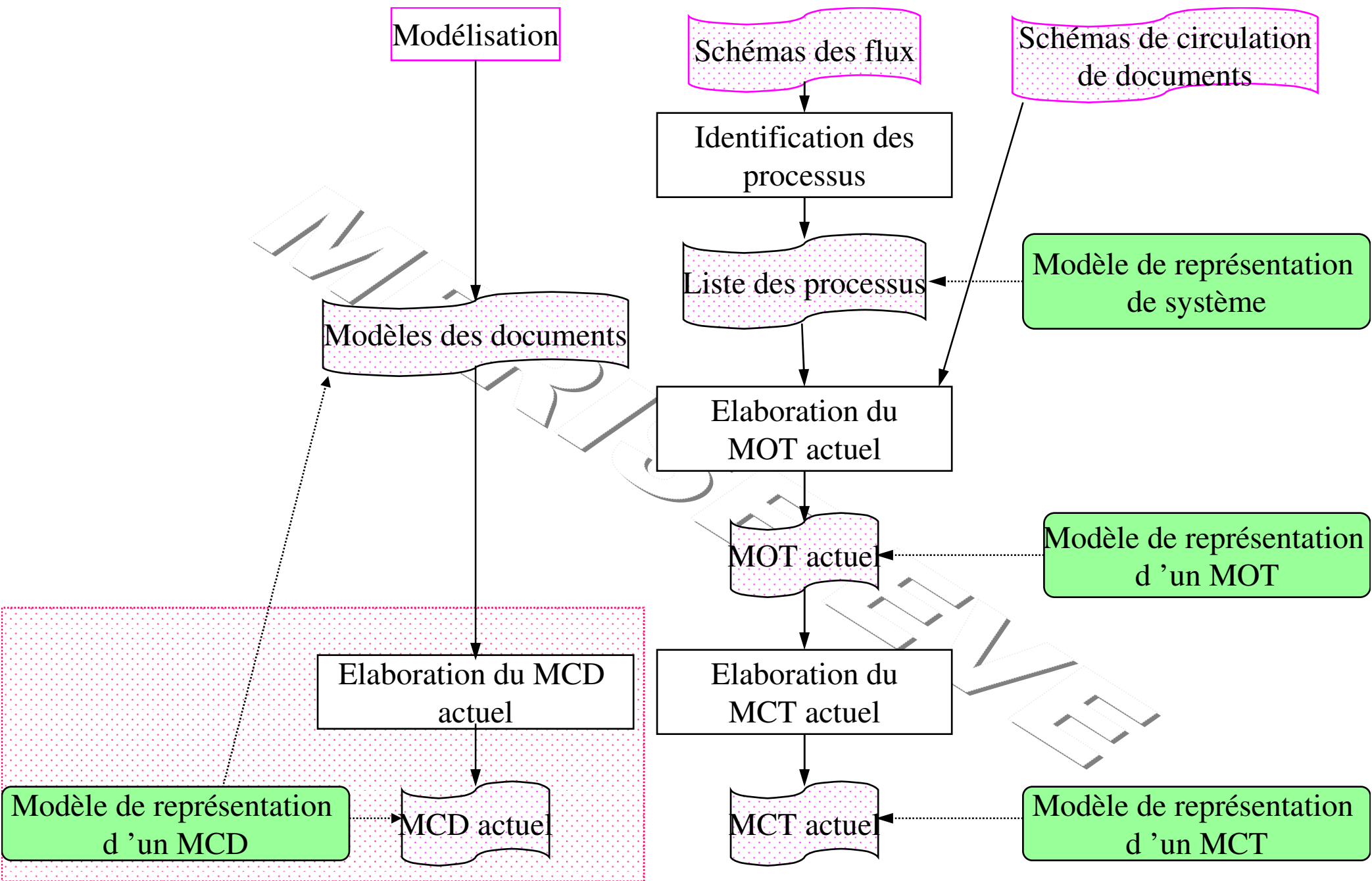
Marc Rozenberg

PHASES D'ÉTUDE DE L'EXISTANT

Signification des symboles graphiques du schéma







Modèle Conceptuel des Données

(MCD) Concepts

Le rôle du MCD

- Le Modèle Conceptuel des Données est une description des données manipulées par le système étudié, indépendante de tout choix d'organisation et de tout choix physique

Modèle Conceptuel des Données

(MCD) Concepts

Le rôle du MCD



- Quelles données ?
 - Toutes les données qui entrent dans le système
 - Toutes les données qui sortent du système
 - Toutes les données nécessaires à l'élaboration des données qui sortent à partir des données qui entrent

Modèle Conceptuel des Données

(MCD) Concepts

Le rôle du MCD

- Quel système ?
 - Celui que l'on étudie à un moment donné
 - Si un système est décomposé en sous-système disjoints, chacun d'eux possède un MCD
 - Le MCD du système global est l'union des MCD partiels

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Notion de **type** et d '**occurrence**

Type d 'objet

Occurrence d 'objet

Définitions :

Décrit le nom d 'un ensemble d 'objets ainsi que les propriétés que vérifient tous les éléments de cet ensemble.

Une occurrence d 'un type d 'objet est un élément de l 'ensemble. Il vérifie toutes les propriétés du type.

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Notion de **type** et d '**occurrence**

Type d 'objet

Occurrence d 'objet

Exemples :

PERSONNES

M. Dupont
Mll. Durand
...

COULEURS

Rouge
vert
...

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Notion de **type** et d '**occurrence**

Type d 'objet

Occurrence d 'objet

Convention (n 'appartenant pas à MERISE) :

Dans les exemples, les noms des types seront généralement écrits en lettres majuscules.

Dans les exemples, les noms des occurrences seront généralement écrits en lettres minuscules.

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Entités et attributs - Définition

- Définitions :
 - Une **entité** (ou **individu**) est un objet du monde réel qui peut être caractérisé par des valeurs, appelés **attributs** (ou **caractéristiques**), mais dont l'existence peut être repérée sans la connaissance de ces dernières.

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

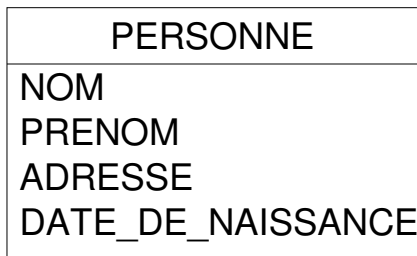
Entités et attributs - Définition

- Exemples :
 - Des personnes, des clients, des produits sont des entités.
 - Les noms et prénoms sont des attributs des personnes
 - La désignation, la quantité en stock, le prix unitaire sont des attributs des produits.

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Entités et attributs - Définition

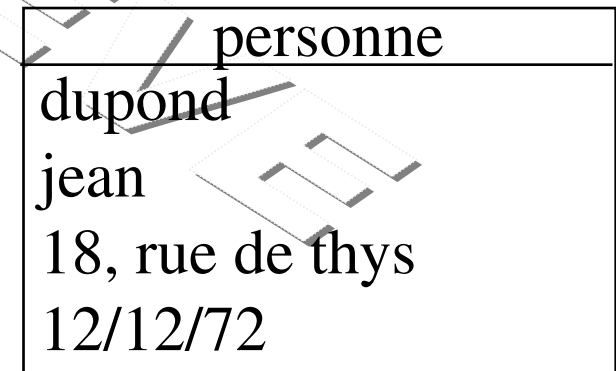
Convention graphique :



Nom du type d'entité

Noms des types d'attributs

Dessin d'une occurrence
de personne (**convention
n'appartenant pas à MERISE**)



Modèle Conceptuel des Données

(MCD) Concepts

Entités et attributs - **Identifiant**

- Définition :
 - Ensemble d 'attributs d 'une entité qui identifie, c 'est à dire dont la concaténation des valeurs est différente pour chaque occurrence d 'entité.
- Exemple :
 - Pour l 'entité (le type d 'entité) PERSONNE, le NUMERO de SS (1 attribut) est un identifiant ainsi que l 'ensemble formé du NOM, du PRENOM et de la DATE de NAISSANCE (identifiant à 3 attributs).

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

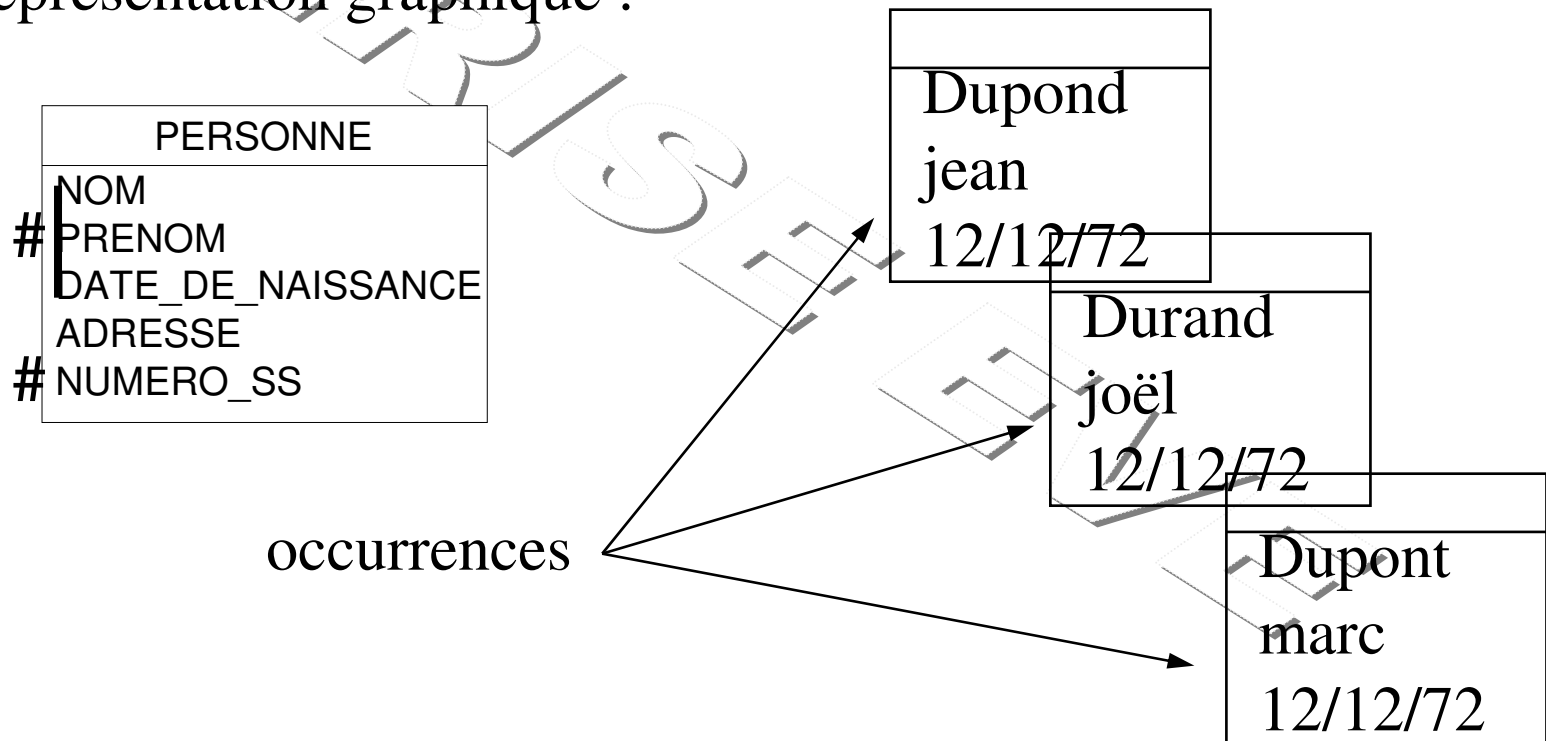
Entités et attributs - Identifiant

- Remarques :
 - 1) La connaissance de l'identifiant n'est pas toujours nécessaire au niveau conceptuel, elle le sera aux niveaux inférieurs.
 - 2) Il peut y avoir plusieurs identifiants. Aux niveaux inférieurs il faudra en choisir un qui sera primaire, les autres étant secondaires.

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Entités et attributs - Identifiant

Représentation graphique :



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Entités et attributs - Exercice - énoncé

- Soient les données suivantes recensées dans un établissement scolaire :
 - adresse de l 'élève
 - adresse du professeur
 - matière enseignée
 - nombre d 'heure de cours
 - nom de la classe
 - nom de l 'élève

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Entités et attributs - Exercice - énoncé

- nom du professeur
- note
- numéro de la salle
- prénom de l'élève

Modèle Conceptuel des Données

(MCD) Concepts

Entités et attributs - Exercice - énoncé

- **Avec les règles de gestion suivantes :**
 - **toutes classe a une salle de cours et une seule**
 - **une matière est enseignée par un professeur**
 - **pour chaque classe et chaque matière est défini un nombre fixe d 'heures de cours**
 - **un élève peut avoir plusieurs notes par matière à des dates différentes**
 - **l 'établissement gère les emplois du temps des professeurs, des élèves et les contrôles de connaissance**

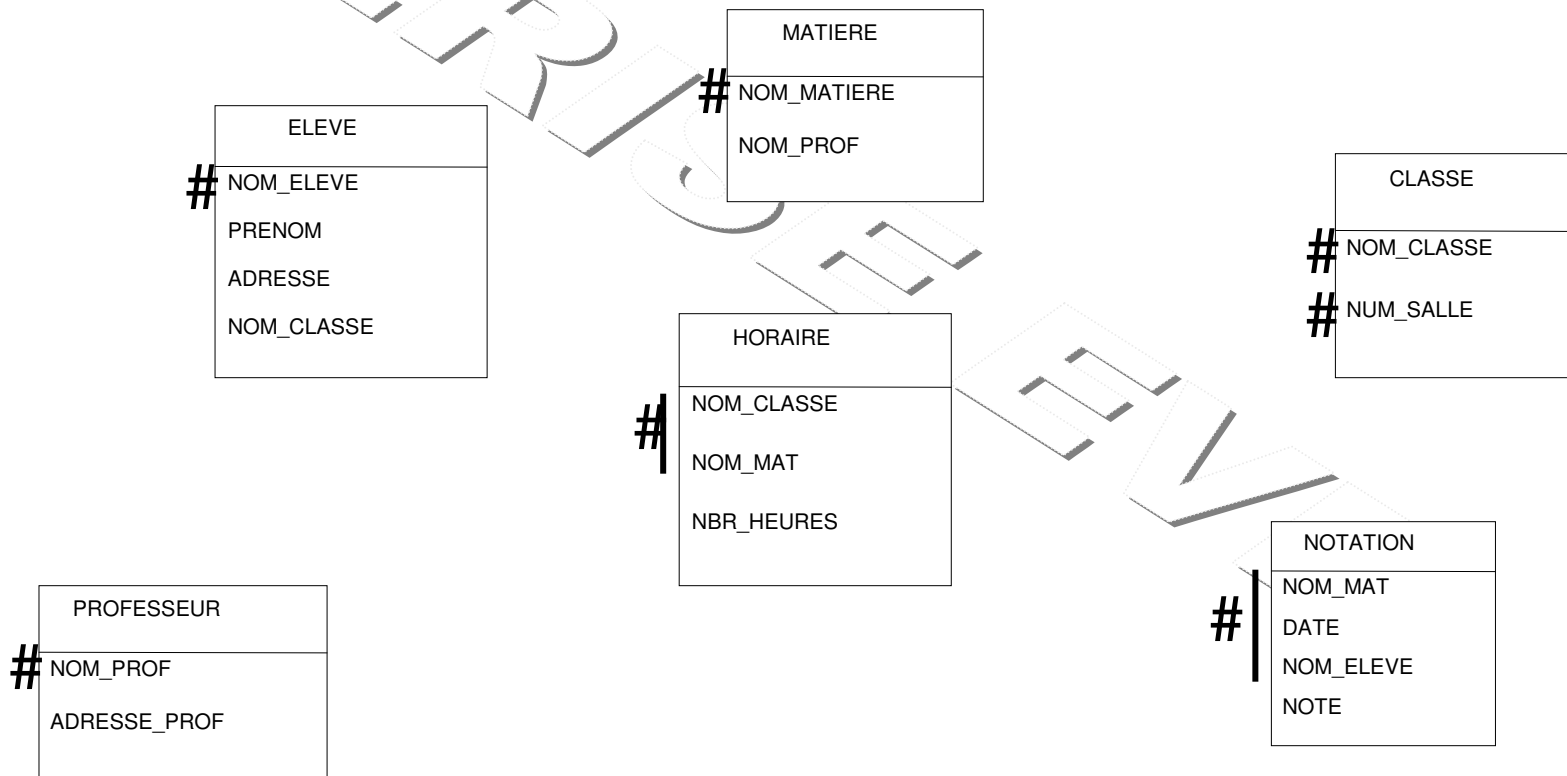
Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Entités et attributs - Exercice - énoncé

- Question
 - Identifier les entités
 - Déterminer les identifiants

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Entités et attributs - Exercice - résultat



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Association - Définition

#	HORAIRE
	NOM_CLASSE
	NOM_MAT
	NBR_HEURES

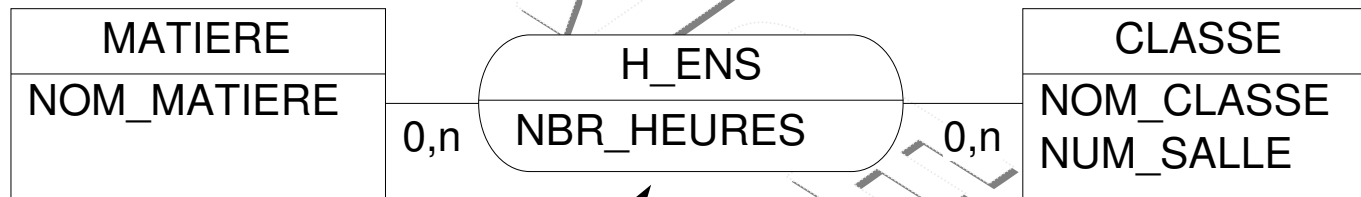
Aucun objet ne correspond à ce type d'entité

Définition : Un type d'association entre plusieurs types d'entité définit une relation entre les occurrences de ces types d'entité

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Association - Définition

Exemple :



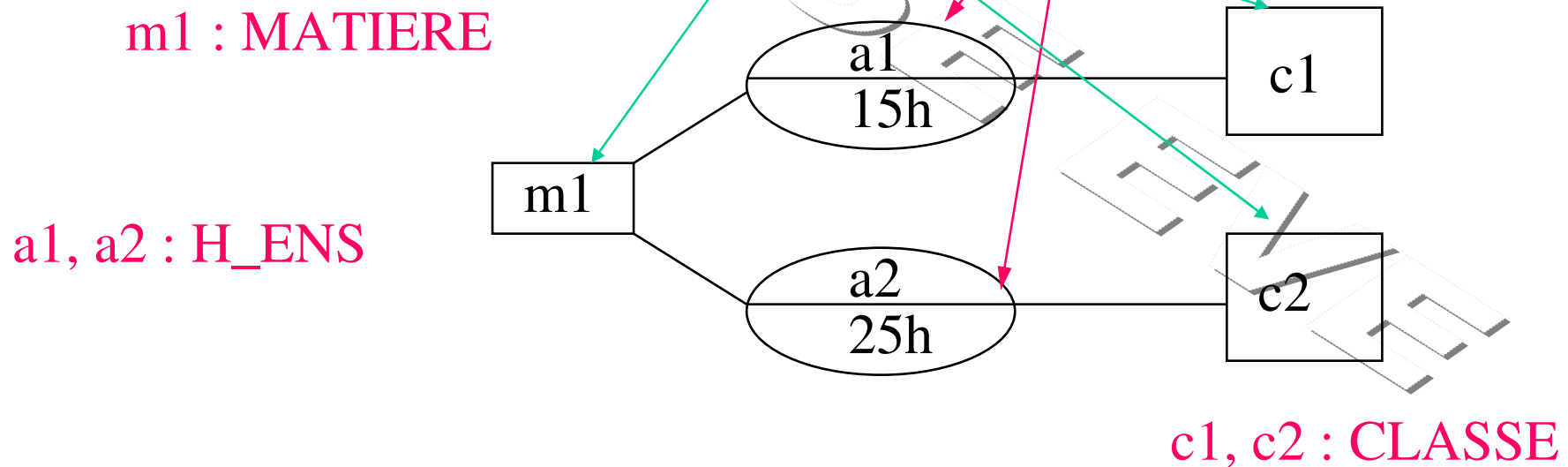
Type d'association

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Association - Définition

Occurrences d'entités

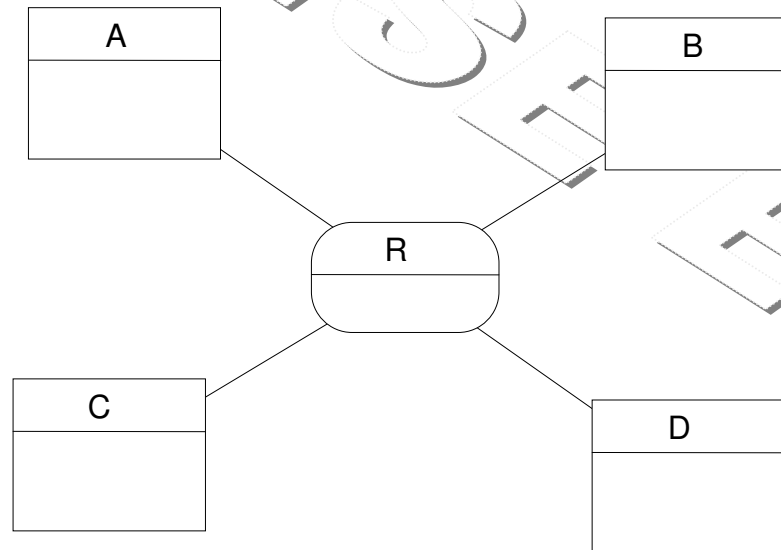
Occurrences d'association



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Association - Degré

Définition : Le degré d'une association est le nombre de types d'entité sur lesquels elle est construite.

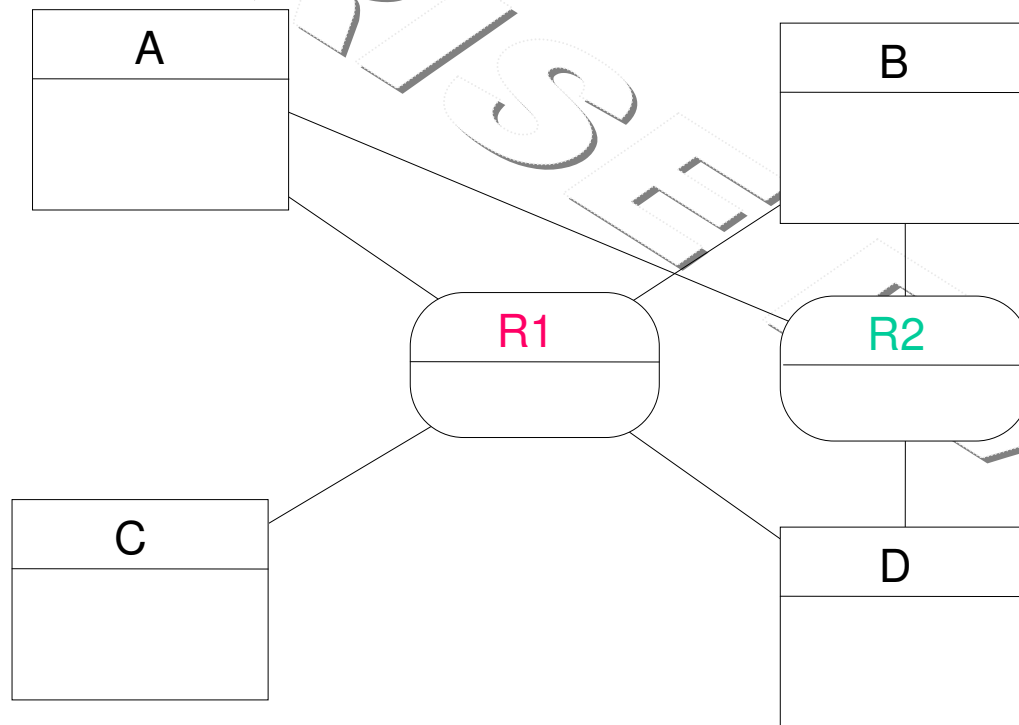


Association
de degré 4

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

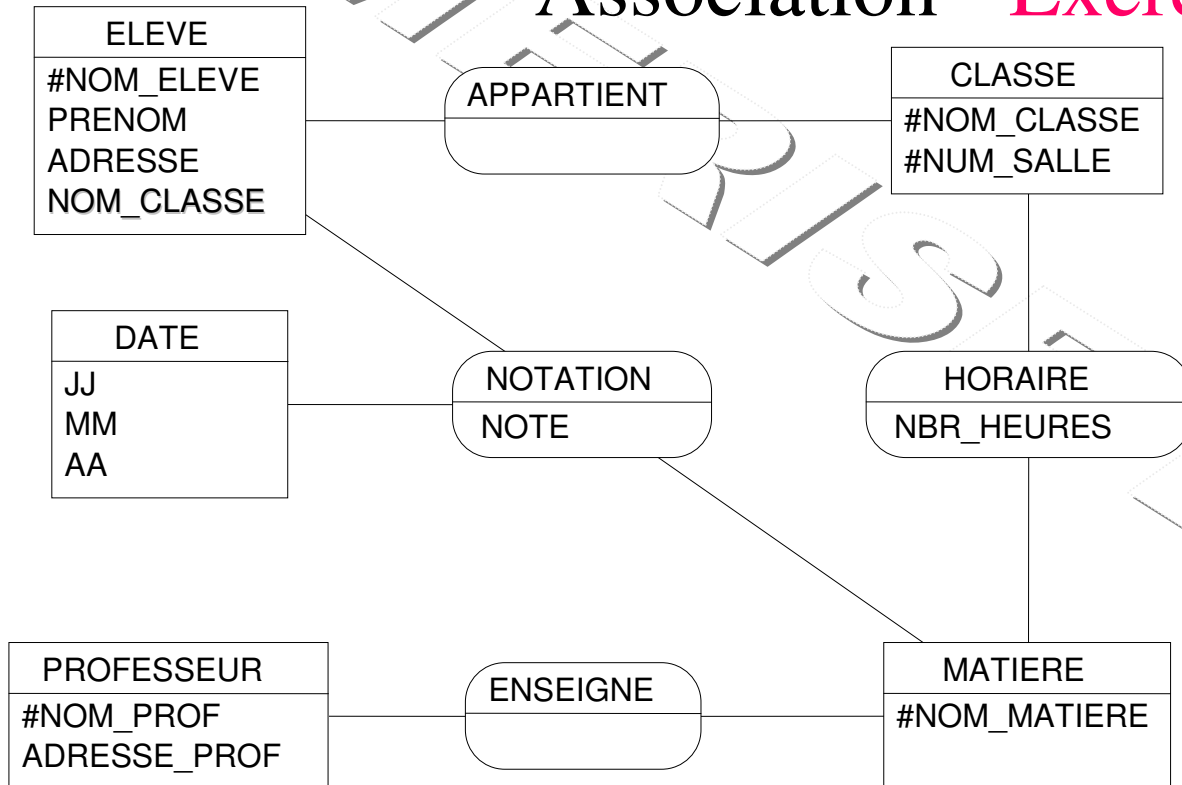
Associations multiples

Il peut exister plusieurs associations sur les mêmes types d'entité.



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Association - Exercice

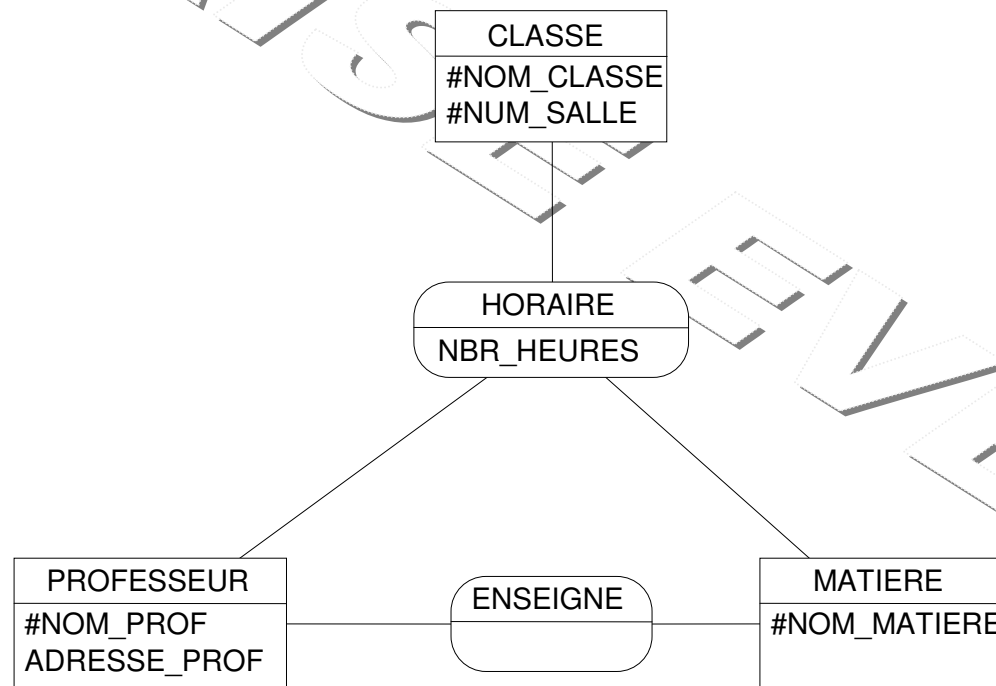


Reprendre l'exercice précédent et ajouter le fait qu'un professeur enseigne plusieurs matières.

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

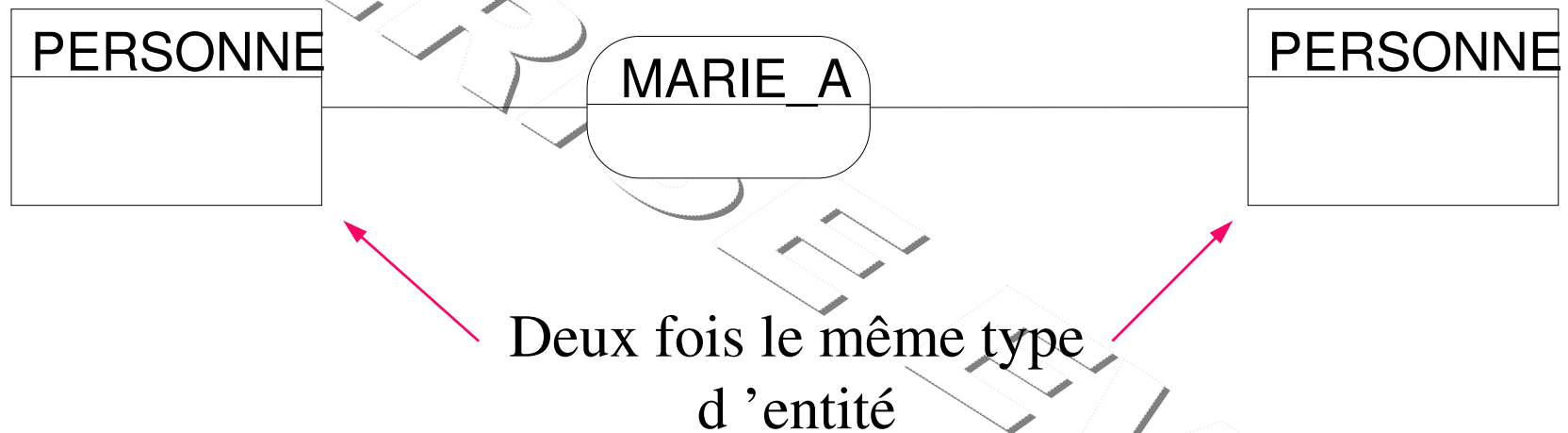
Associations multiples- Exemple

Un professeur enseigne plusieurs matières mais pas nécessairement toutes la même année.



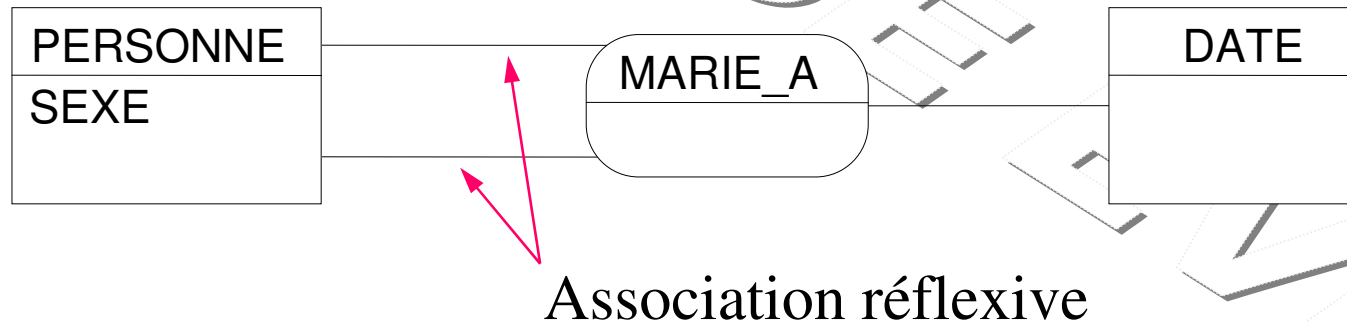
Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations réflexives- Définition



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations réflexives- Définition

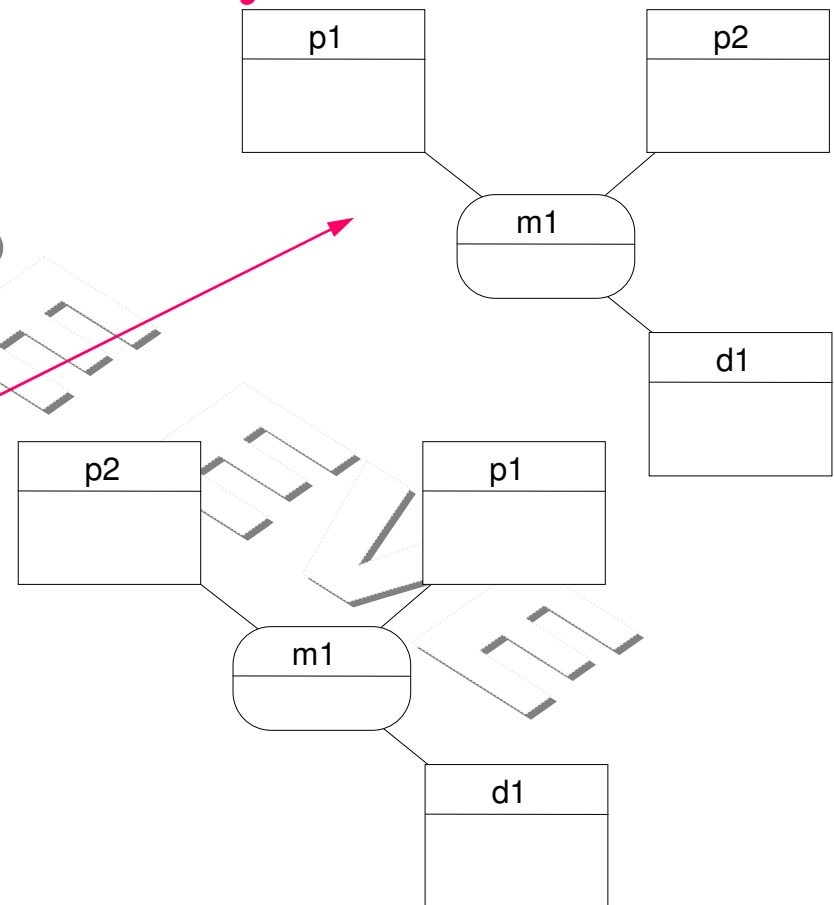


Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations réflexives- Symétrie

Deux personnes se sont mariées à une date donnée

L'une ou l'autre de ces deux occurrences peut exister

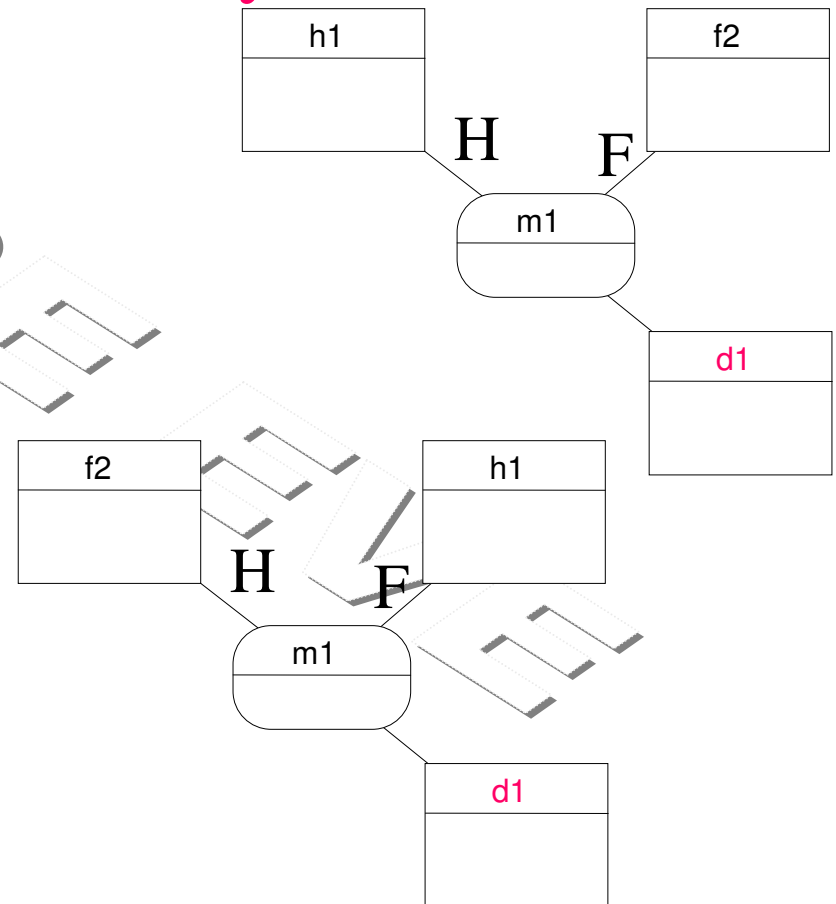


Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations réflexives- Symétrie

Un homme a épousé une
femme à une date donnée

Cette occurrences
ne peut exister



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations réflexives- **Symétrie**

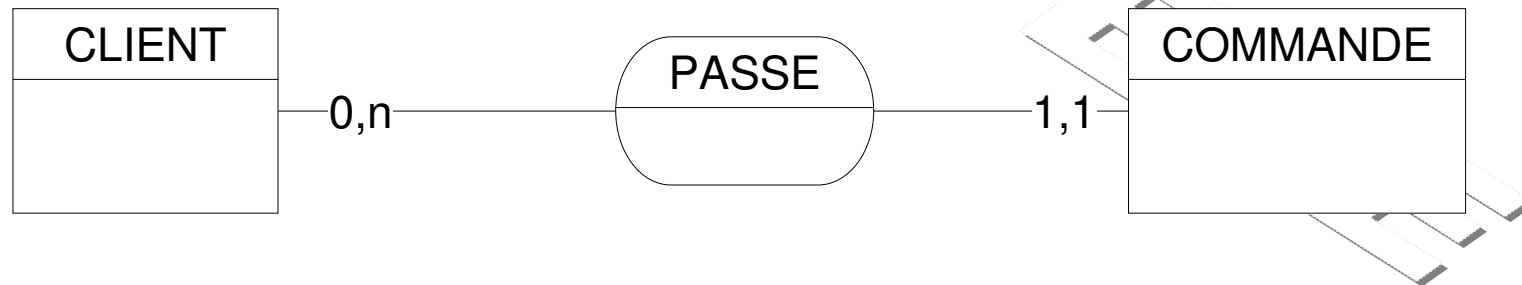


Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations cardinalité- Définition

Contraintes :

Un client peut passer de 0 à n commandes,
une commande n 'est passée que par un client



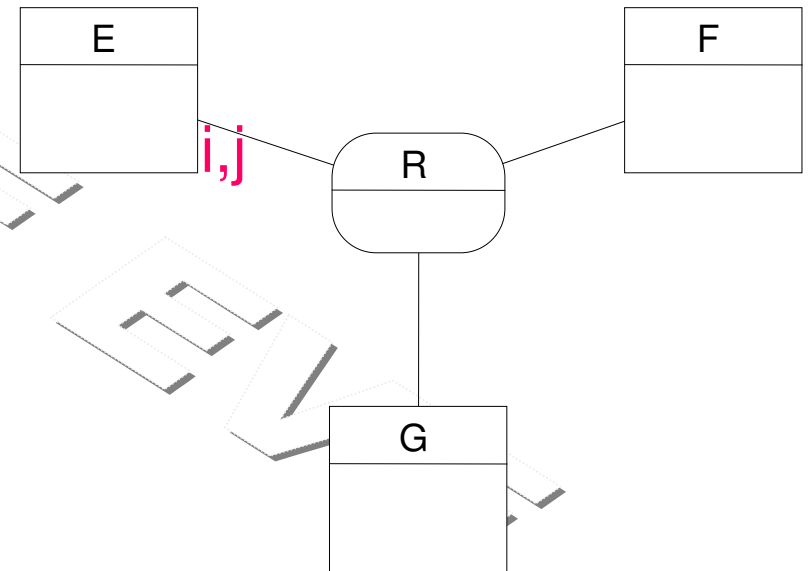
Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations cardinalité- Définition

Définition :

i = nombre minimum d'occurrences de
l'association R
à laquelle appartient une occurrence du
type d'entité E

$J = n$ nombre maximum
d'occurrences de l'association R
à laquelle appartient une occurrence
du type d'entité E



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations cardinalité- Exercice - Énoncé

- Soient les données suivantes recensées dans un établissement scolaire :
 - adresse de l'élève
 - adresse du professeur
 - matière enseignée
 - nombre d'heure de cours
 - nom de la classe
 - nom de l'élève

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations cardinalité- Exercice - Enoncé

- nom du professeur
- note
- numéro de la salle
- prénom de l 'élève

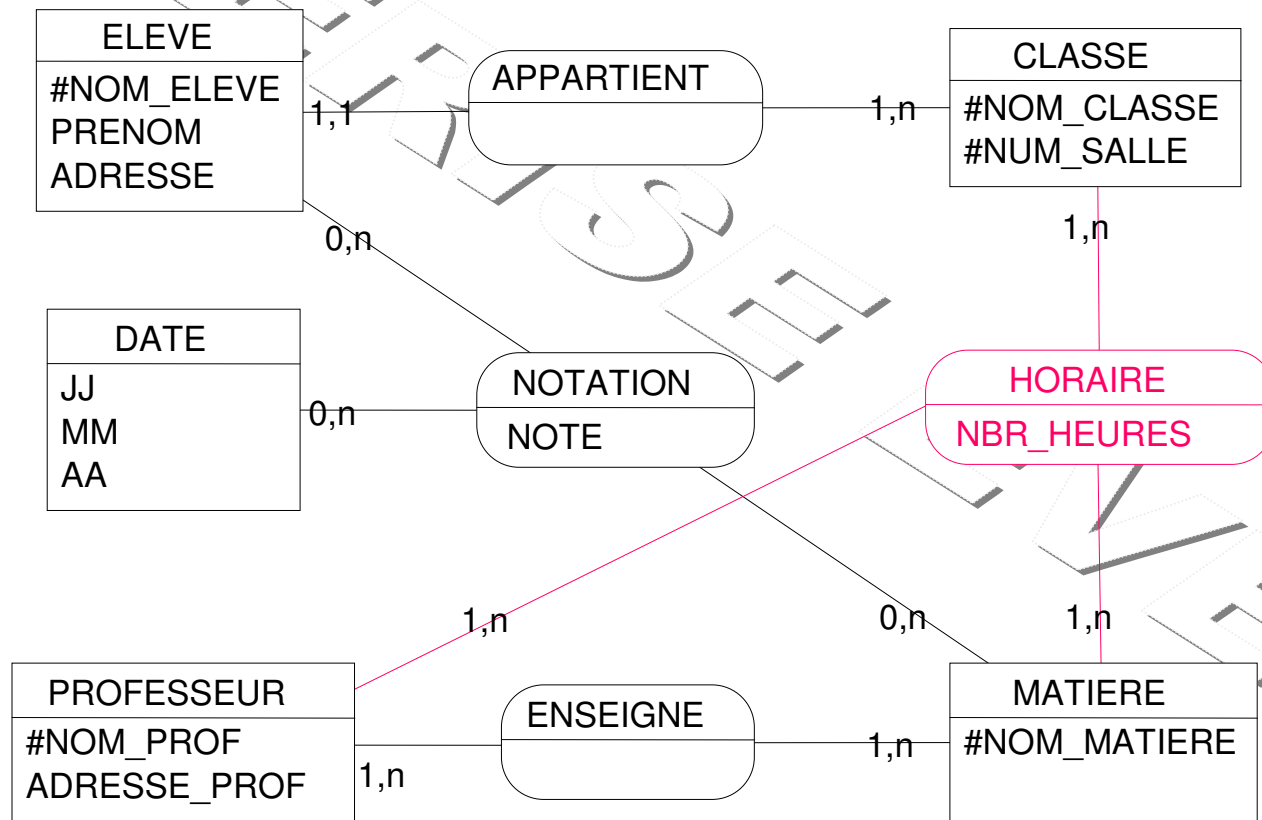
Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Associations cardinalité- Exercice - Enoncé

- Avec les règles de gestion suivantes :
 - toutes classe a une salle de cours et une seule
 - un professeur peut enseigner plusieurs matières mais pas nécessairement toutes la même année
 - pour chaque classe et chaque matière est défini un nombre fixe d 'heures de cours
 - un élève peut avoir plusieurs notes par matière à des dates différentes
 - l 'établissement gère les emplois du temps des professeurs, des élèves et les contrôles de connaissance

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

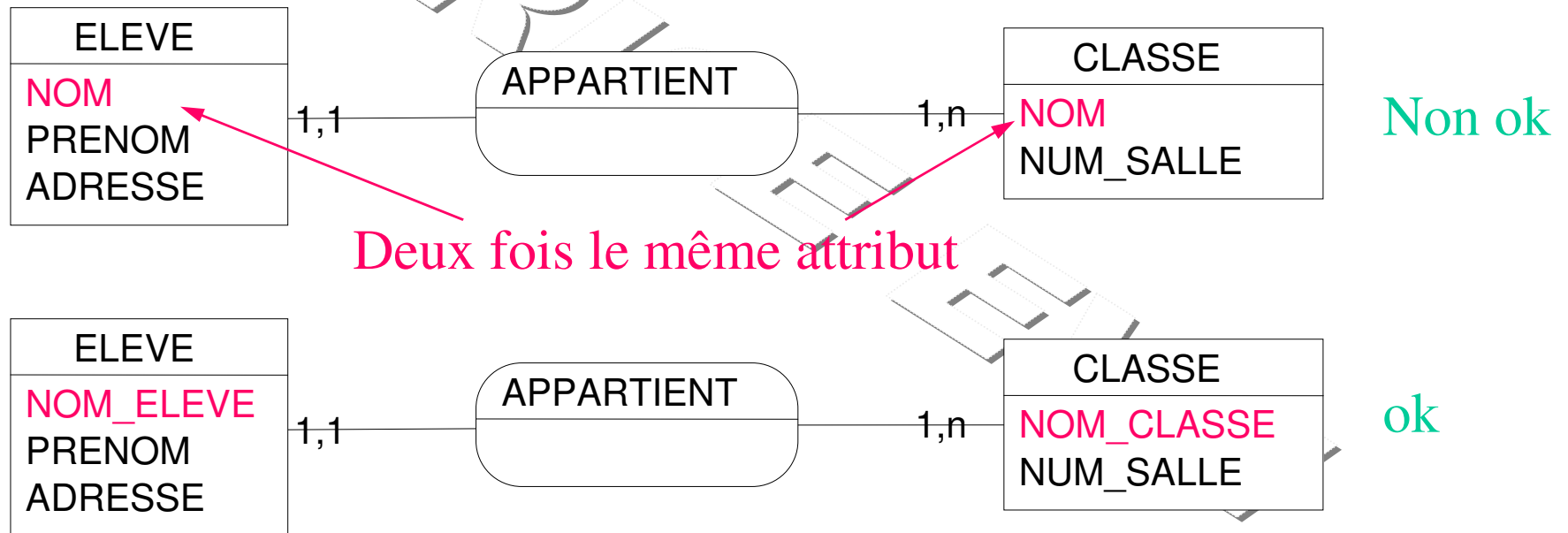
Associations cardinalité- Exercice - Solution



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Cohérence d'un MCD - Règle 1

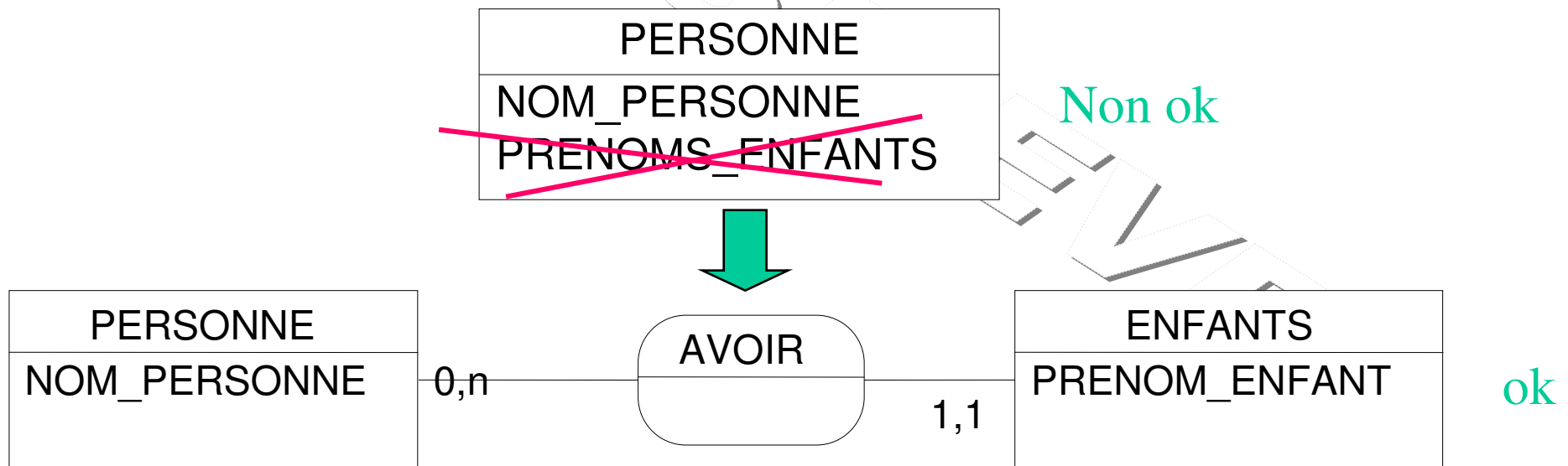
Un attribut ne peut être affecté qu'à une seule entité ou une seule association.



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Cohérence d'un MCD - Règle 2

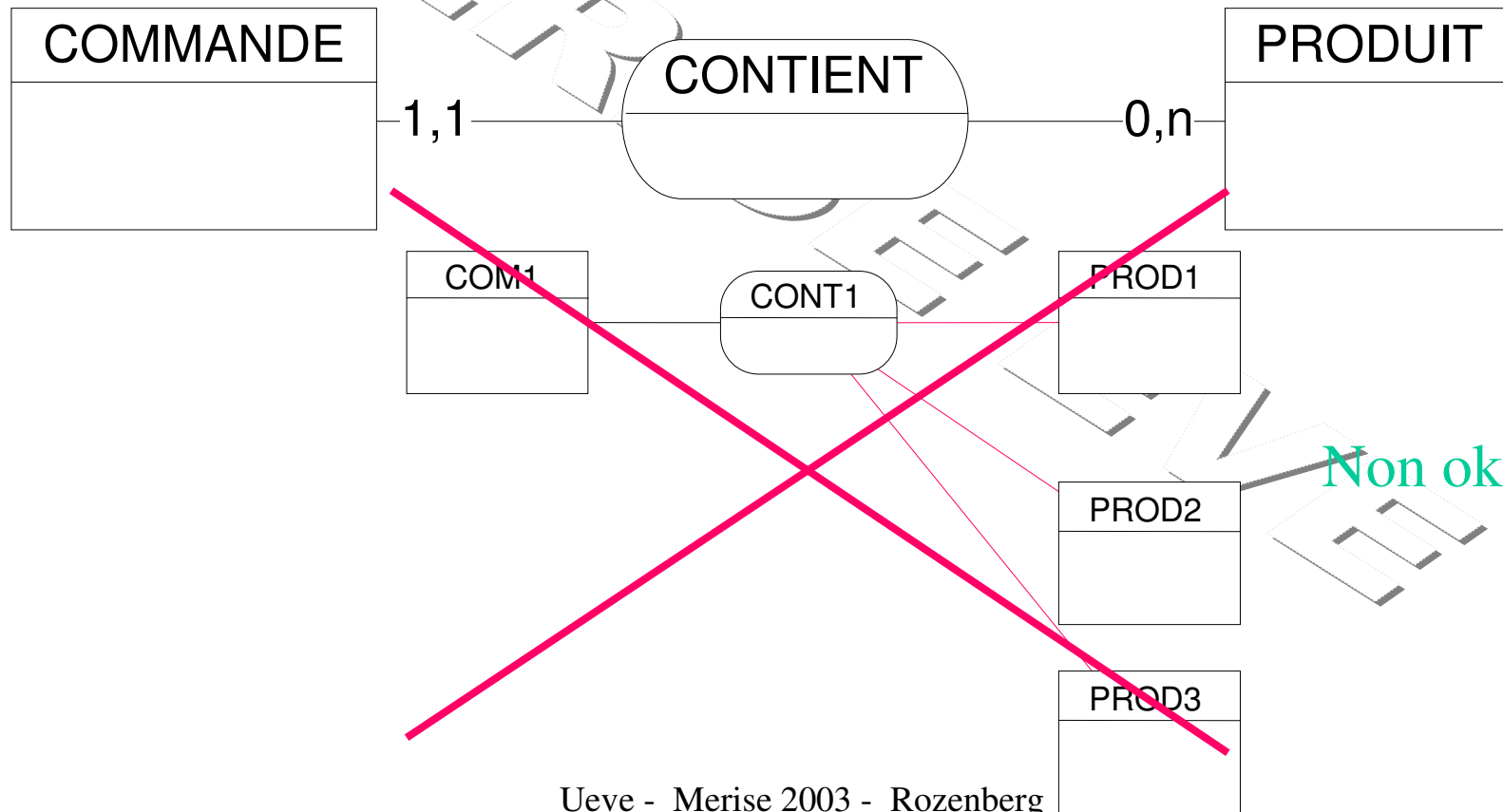
Un attribut d'une entité (ou d'une association) prend une valeur significative et une seule pour chaque occurrence de l'entité (ou de l'association).



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

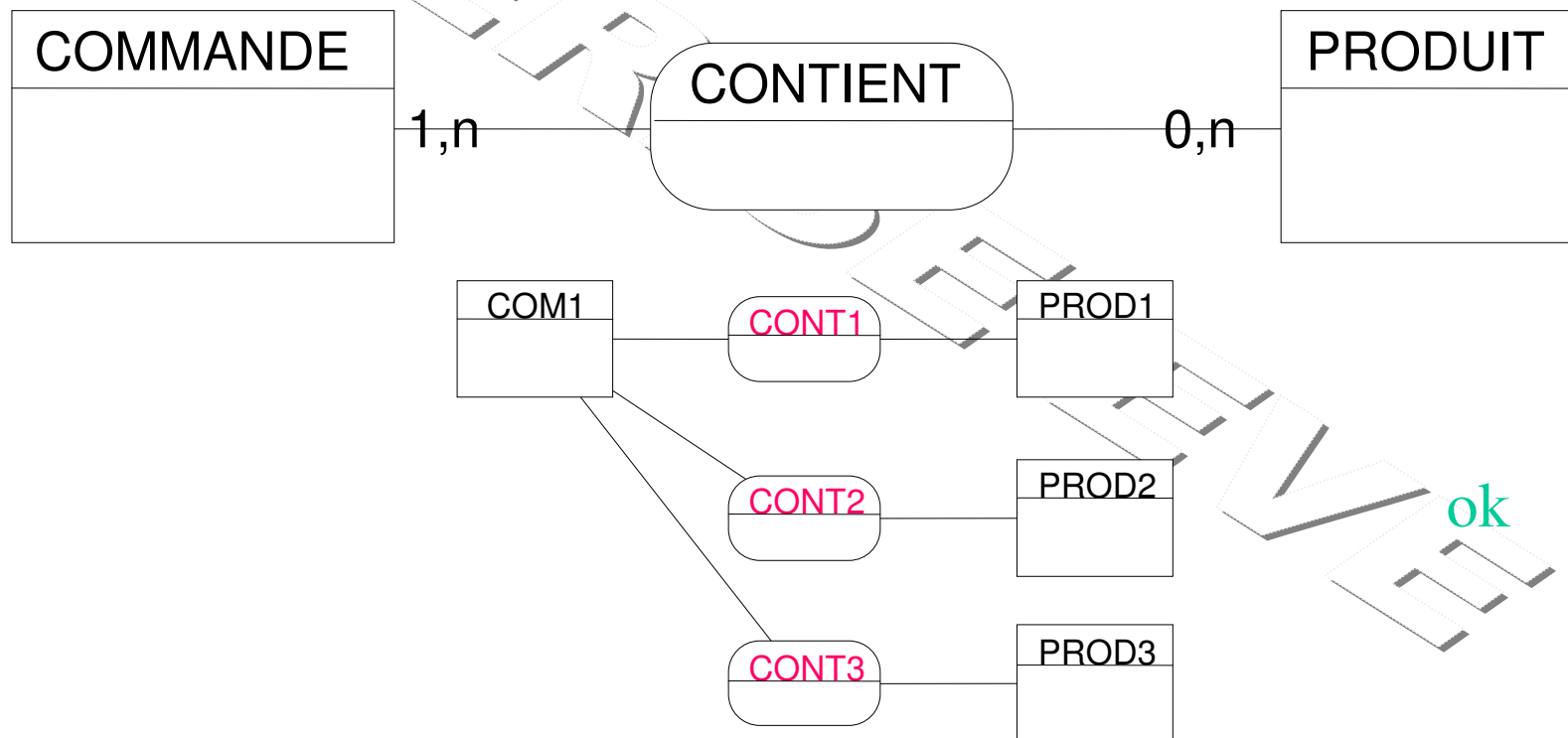
Cohérence d'un MCD - Règle 3

Une occurrence d'association est définie sur une et une seule occurrence de chaque entité sur lesquelles elle est construite.



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

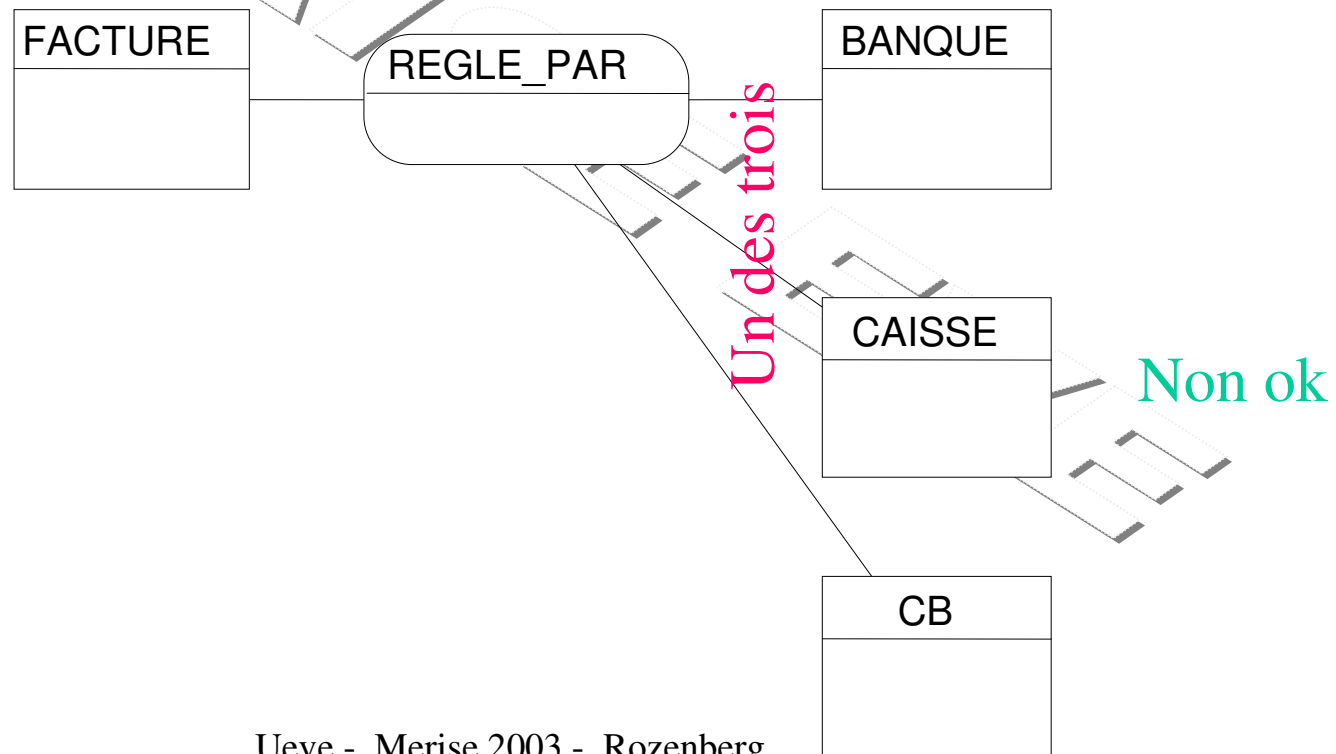
Cohérence d'un MCD - Règle 3



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

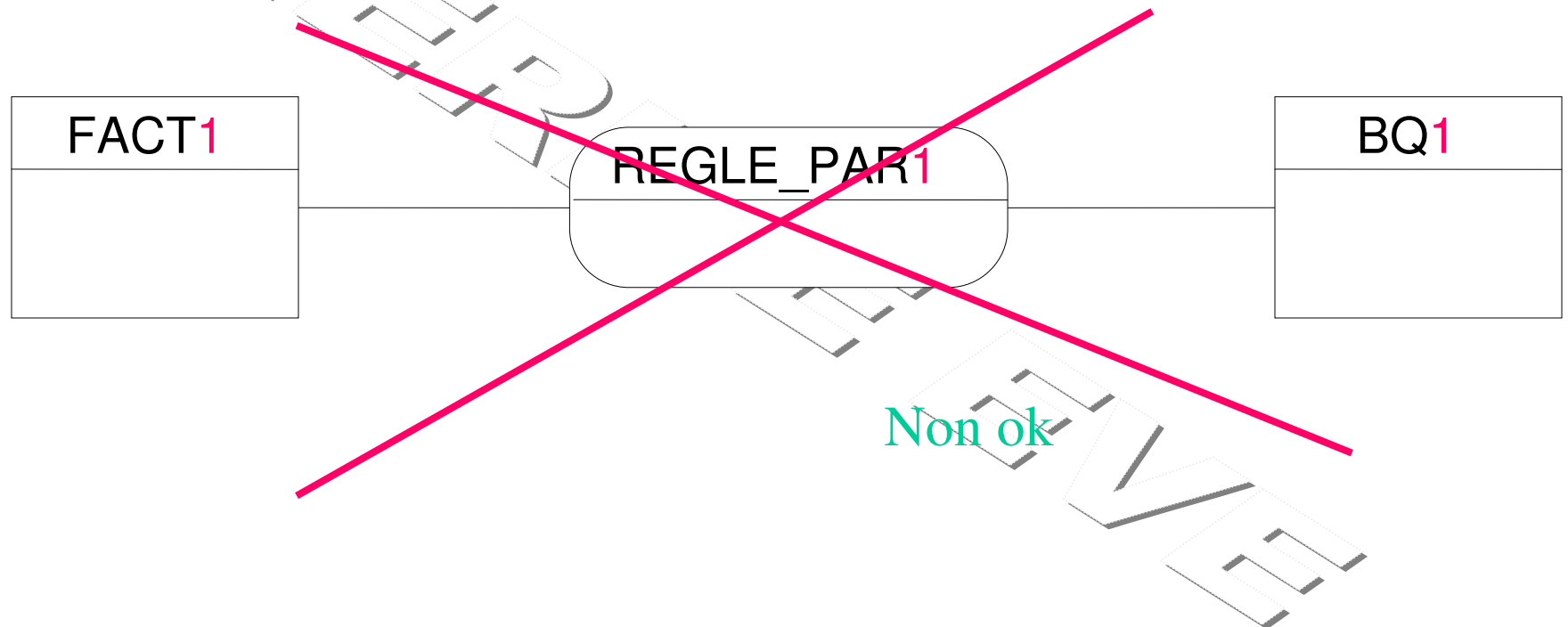
Cohérence d'un MCD - Règle 3'

Une occurrence d'association est définie sur une et seule occurrence de chaque entité sur lesquelles elle est construite.



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

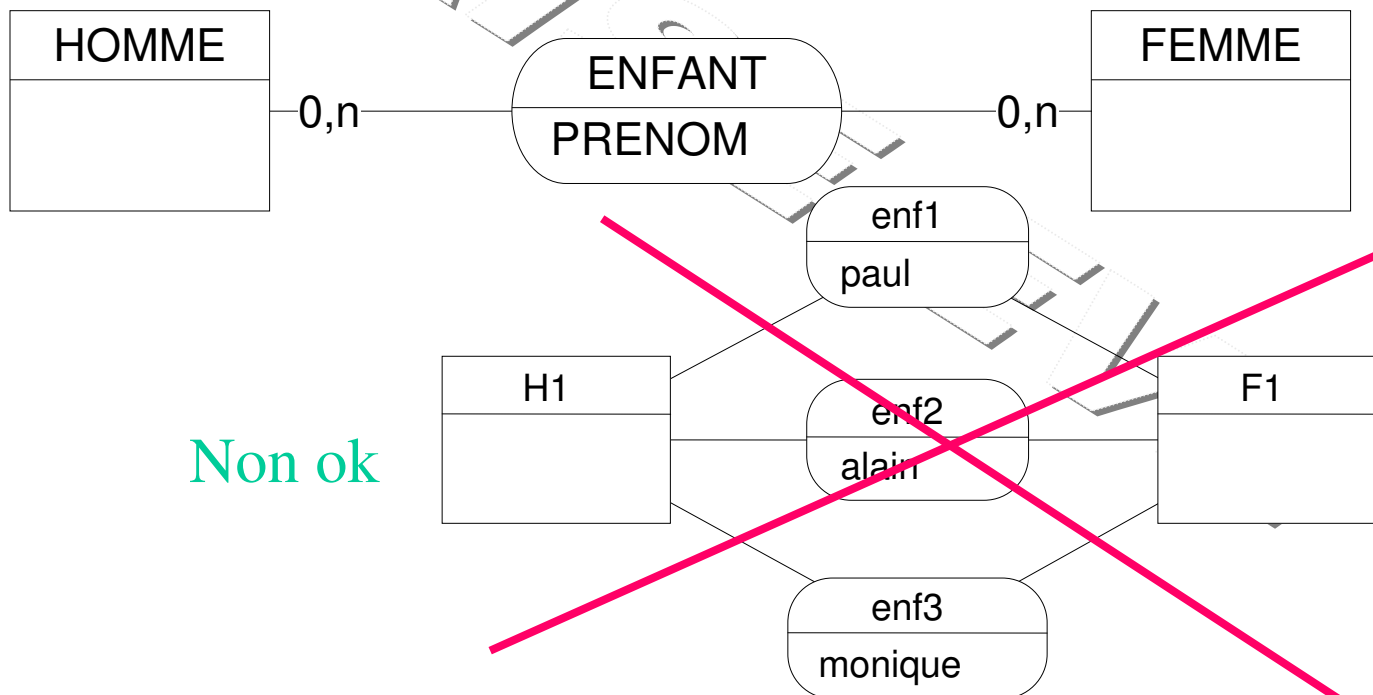
Cohérence d'un MCD - Règle 3'



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

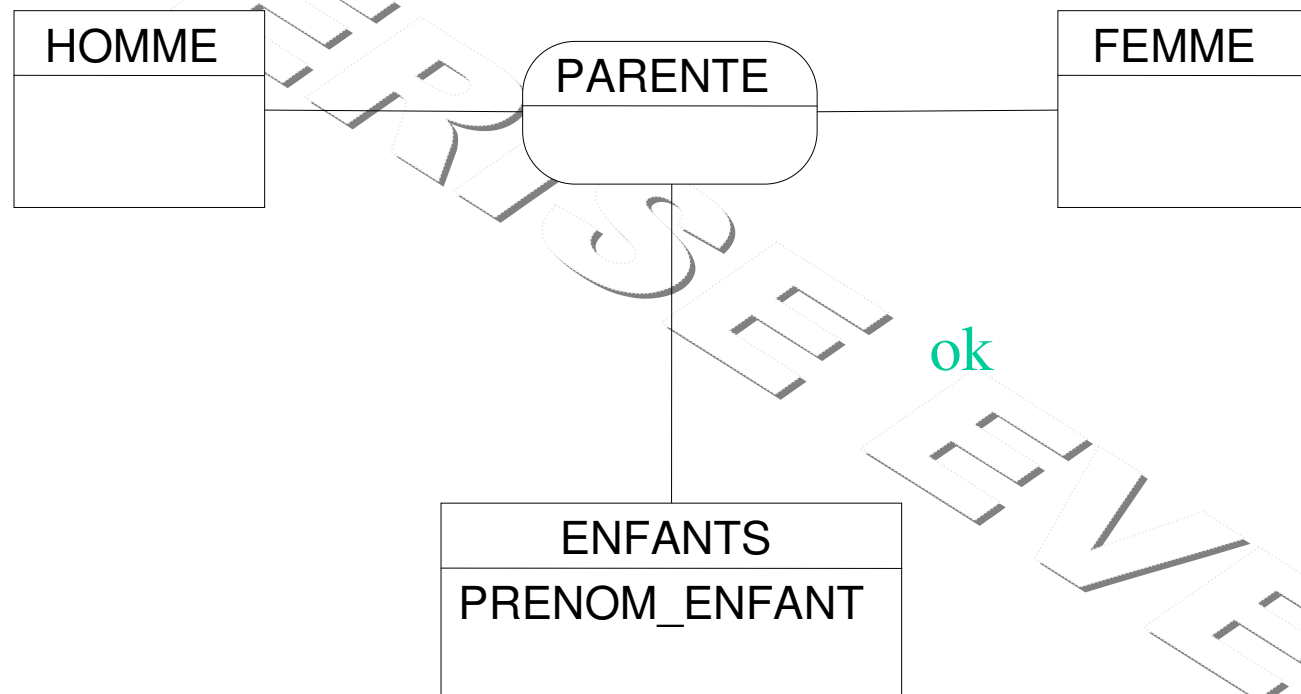
Cohérence d'un MCD - Règle 4

Deux occurrences d'association sont définies sur deux ensembles d'occurrences d'entité différents.



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

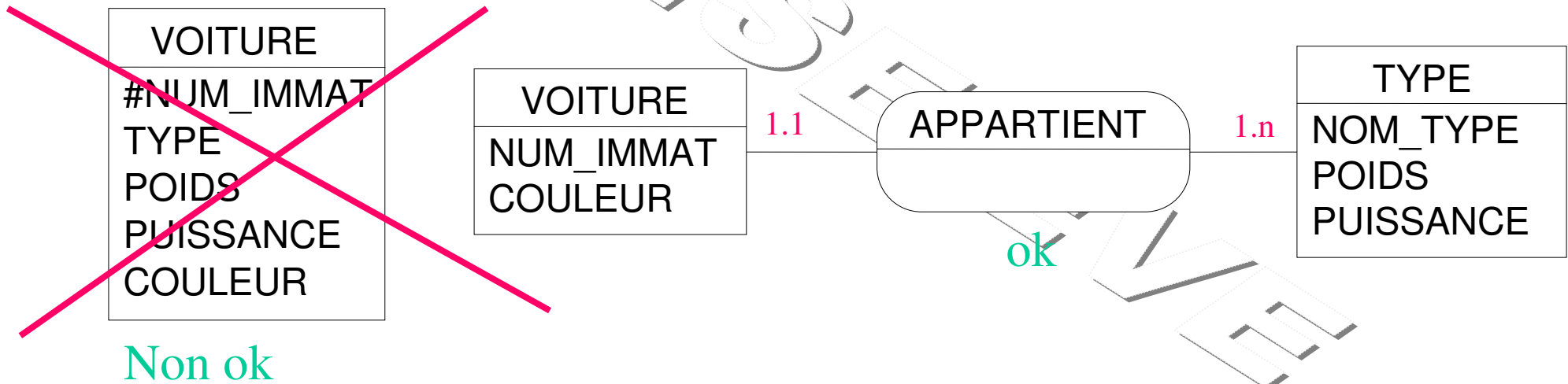
Cohérence d'un MCD - Règle 4



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Cohérence d'un MCD - Règle 5

Les attributs caractérisant une entité ou une association doivent dépendre exclusivement de l'identifiant de cette entité ou de cette association.



Modèle Conceptuel des Données

(MCD) Concepts

Exercice sur le MCD - **Enoncé**

- **Une entreprise veut gérer un certain nombre d 'activités décrites ci-dessous :**
 - **L 'entreprise gère des matériels qui sont composés eux-même de matériels, dits composants, en quantités connues, et ceci à plusieurs niveaux. Ces matériels sont partitionnés en catégories et possèdent, pour certains d 'entre eux, un matériel de substitution en cas de rupture de stock. Chaque matériel est stocké dans des magasins dans des quantités connues. Enfin, chaque produit a un prix de vente.**

Modèle Conceptuel des Données

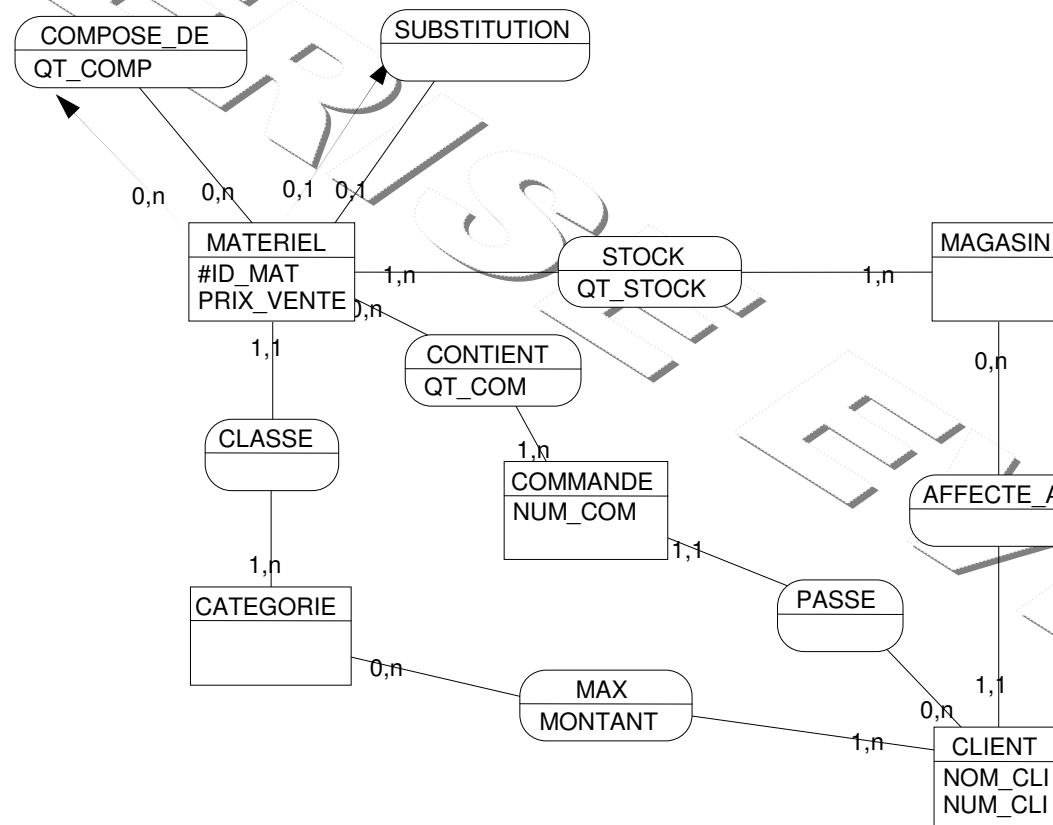
(MCD) Concepts

Exercice sur le MCD - Enoncé

- Chaque client, connu par son nom et son numéro interne, peut passer des commandes à un seul magasin, toujours le même. Une commande, repérée par un numéro interne, peut être composée de plusieurs produits dans une quantité connue, un produit ne pouvant apparaître qu'une seule fois dans une commande.
- Un client a droit, pour chaque catégorie de matériel, à un montant maximum de commande en cours, qui ne doit pas être dépassé.
 - Donner le MCD correspondant au descriptif proposé ci-dessus.

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

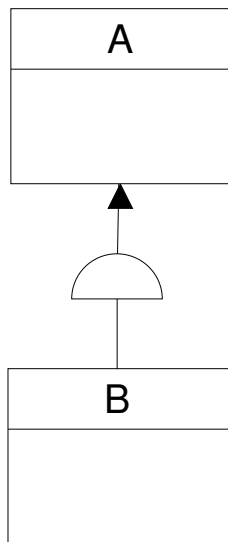
Exercice sur le MCD - Solution



Modèle Conceptuel des Données

Extensions du modèle

Généralisation - Spécialisation - Définition



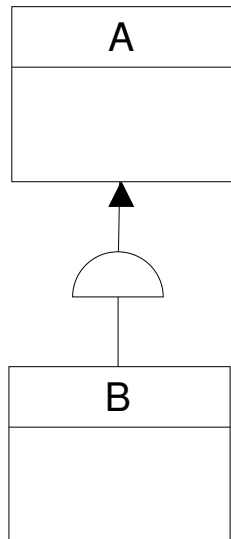
B est un sous ensemble de A

On dit que A **généralise** B et que B **spécialise** A

Modèle Conceptuel des Données

Extensions du modèle

Généralisation - Spécialisation - Définition



B hérite de tous les attributs de A

B peut avoir des attributs spécifiques

B hérite de toutes les appartenances de A
à des associations

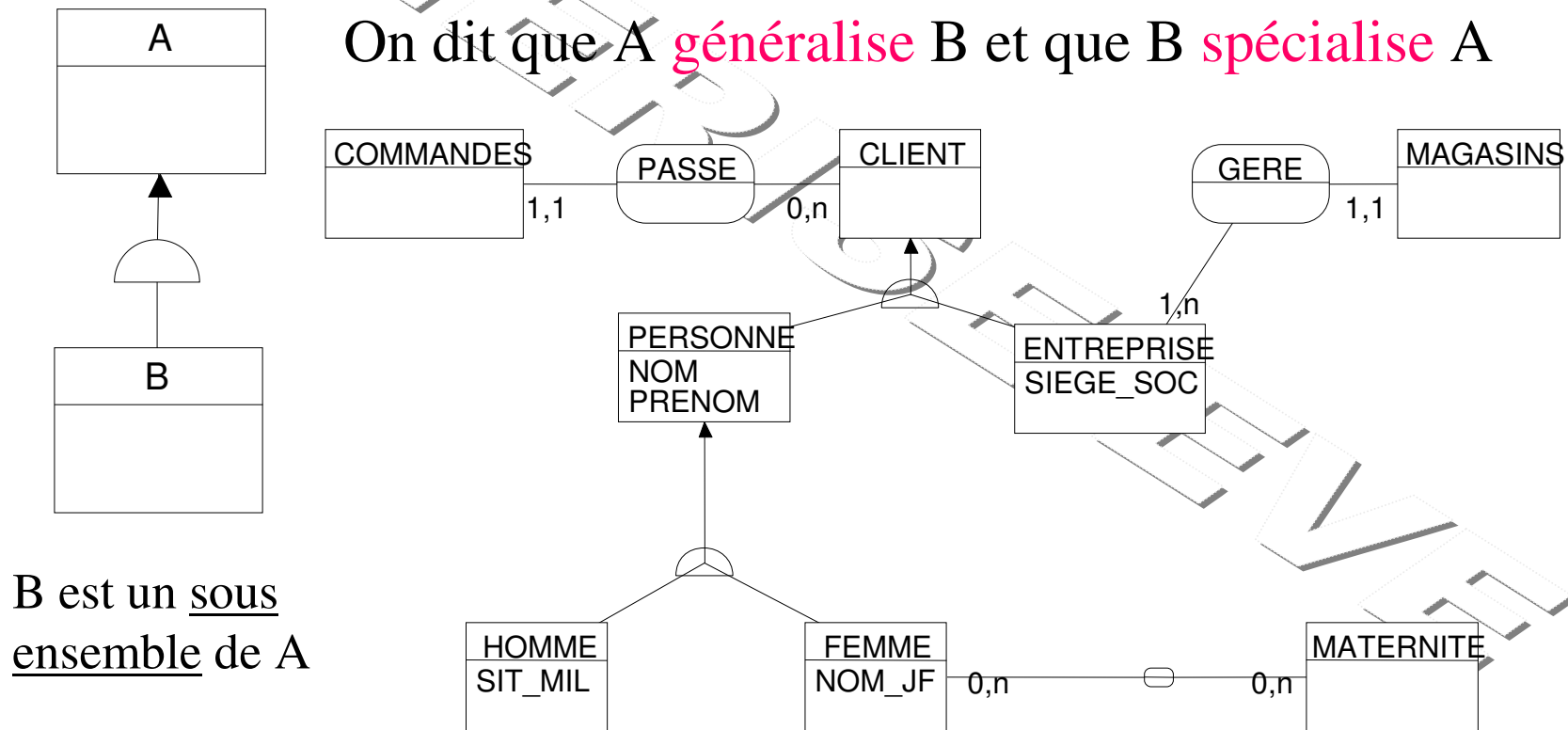
B peut être membre d'associations particulières

Modèle Conceptuel des Données

Extensions du modèle

Généralisation - Spécialisation - Exemple

On dit que A **généralise** B et que B **spécialise** A



Modèle Conceptuel des Données

Extensions du modèle

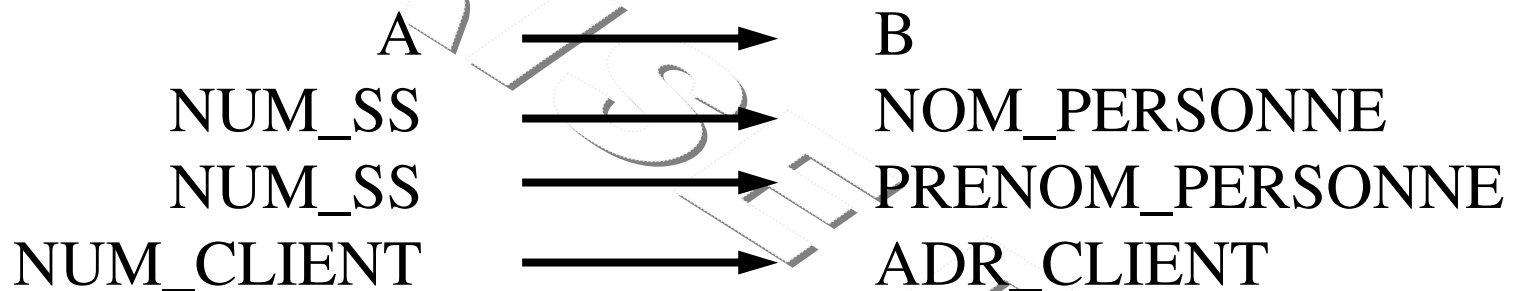
Dépendances fonctionnelles - Définition

- Définition générale (indépendante de MERISE)
 - Etant donnés deux attributs A et B, il existe une dépendance fonctionnelle de A vers B, notée :
 - $A \twoheadrightarrow B$,
 - (où A est la source et B le but) si une valeur (occurrence) de A, on peut associer à chaque instant qu'une seule valeur (occurrence) de B.

Modèle Conceptuel des Données

Extensions du modèle

Dépendances fonctionnelles - Exemples

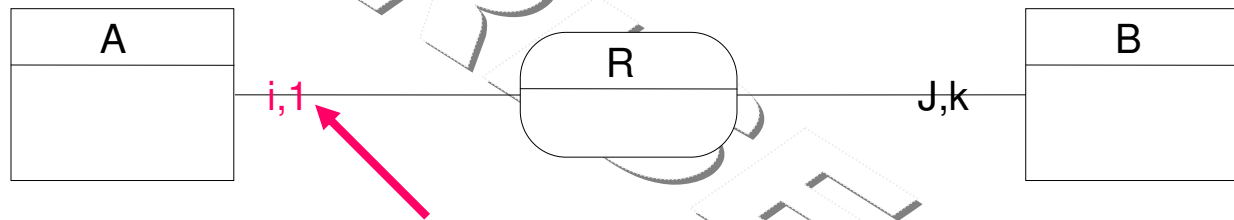


Modèle Conceptuel des Données

Extensions du modèle

Dépendances fonctionnelles - Définitions

Définition MERISE d'une DF et d'une CIF

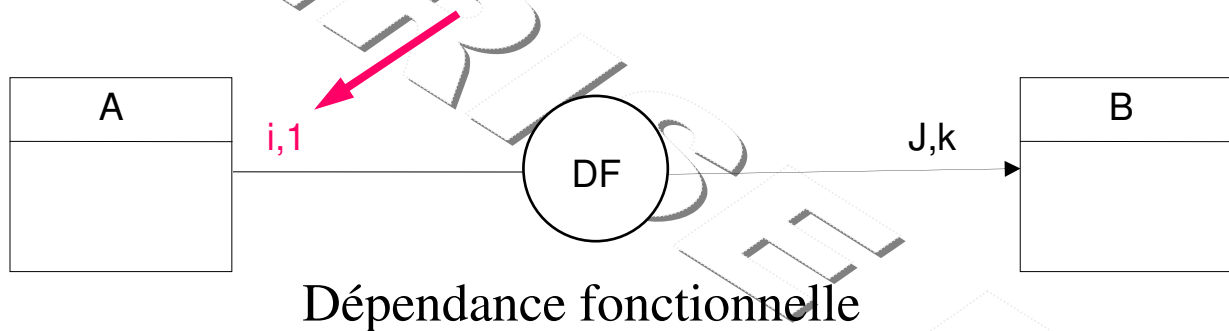


S'il existe une association binaire R, non porteuse d'attributs, entre deux types d'entité A et B et si la cardinalité maximale de A dans R est « 1 », on dit qu'il existe une Dépendance Fonctionnelle (DF) de A vers B et elle est notée comme ci-après :

Modèle Conceptuel des Données

Extensions du modèle

Dépendances fonctionnelles - Définitions

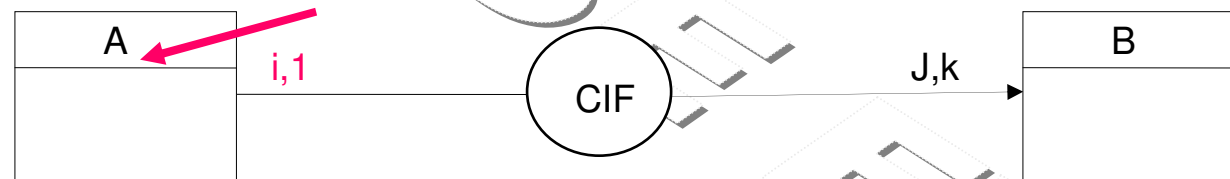


Modèle Conceptuel des Données

Extensions du modèle

Dépendances fonctionnelles - Définitions

Si, de plus, l'association entre une occurrence de A et une occurrence de B ne peut plus changer, une fois établie, on dit que la DF est une Contrainte d'Intégrité Fonctionnelle, notée comme ci-dessous :



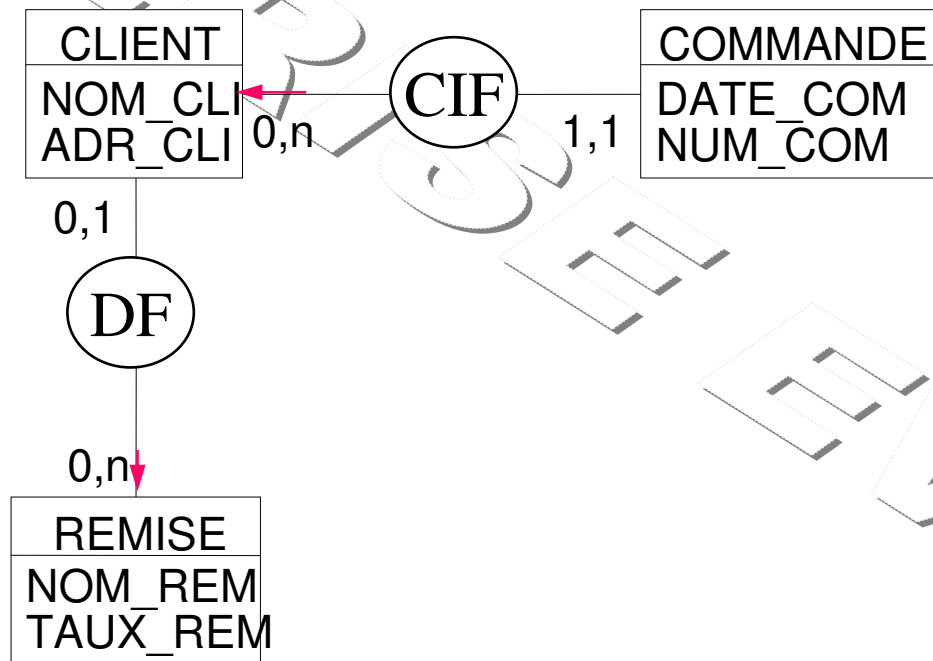
Contrainte d'Intégrité Fonctionnelle

Enfin, si la cardinalité minimale, i , de A dans l'association R est « 0 », on dit que la contrainte est faible, sinon qu'elle est forte.

Modèle Conceptuel des Données

Extensions du modèle

Dépendances fonctionnelles - Exemple MERISE



Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Contraintes d'intégrités

- Définition :
 - Une contrainte d'intégrité est une propriété qui doit être vérifiée par les occurrences du MCD.
 - On distingue les **contraintes statiques** qui sont vérifiées à tout instant, des **contraintes dynamiques** qui doivent être vérifiées lors de certaines opérations sur les données. Ces dernières ne sont pas abordées dans ce paragraphe.

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts Contraintes d'intégrités

- Contraintes statiques :
 - Contraintes sur le format des attributs :
 - Longueur d'une occurrence (8 caractères)
 - Composition d'une occurrence (4 chiffres, 3 lettres, 3 chiffres)
 - Contraintes sur les valeurs des attributs :
 - Plage de valeur (liste, bornes, valeurs interdites, etc ...)
 - Valeurs particulières (inconnue, inexistante, etc ...)
 - Valeur saisie ou calculée
 - Formule de calcul

Modèle Conceptuel des Données (MCD) Concepts

Contraintes d'intégrités

- Contraintes sur les entités :
 - Identifiant d'un type d'entité
 - Dépendance fonctionnelle entre attributs
- Contraintes sur les associations :
 - Identifiant d'association
 - Relation entre projections d'association
- Contraintes liant des associations et des entités :
 - Dépendances fonctionnelles généralisées
 - Relations entre chemins dans le graphe du MCD
 - Règles de calcul