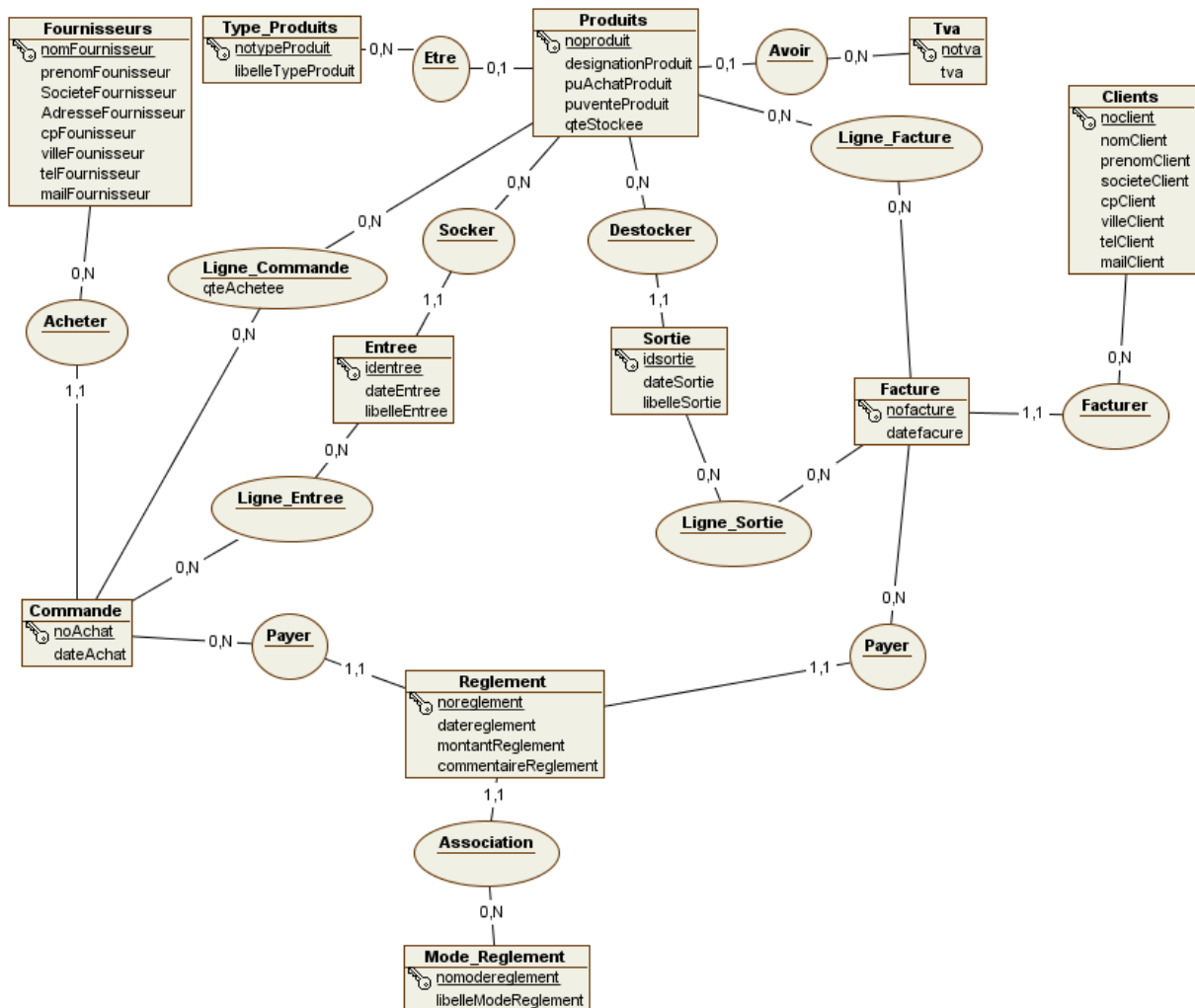


# Analyse Relationnelle : Synthèse



Sur base du cours de Mme Serhini Souad.

Haute école de la province de liège de Seraing (INPRES)

Informatique système bloc 2

## Table des matières

1. Les différents composants d'un MCD .....	4
1. Entité .....	4
2. Association .....	4
3. Propriété/Attribut .....	5
4. Occurrence .....	5
5. Cardinalités.....	6
1. Règles de normalisation d'un MCD .....	6
2. Construction d'un MCD .....	7
1. Les étapes de l'analyse conceptuelle .....	7
2. Qualité du schéma.....	7
3. MCD vers MRD .....	7
1. Transcription des entités.....	7
2. Association N à M.....	8
3. Associations porteuses de propriétés .....	8
4. Associations 1 à N.....	9
5. Associations 1 à 1 .....	9
6. Héritage .....	10
1. Table sur-type et disparition des sous-types.....	10
2. Table sous-types et disparition du sur-type .....	10
3. Tables sur-type et table sous-types.....	10
4. Mécanisme d'abstraction.....	11
1. L'agrégation.....	11
2. La classification.....	12
3. La généralisation .....	12
5. Le MCD étendu .....	13
1. Généralisation et Spécialisation .....	13
2. Héritage (Généralisation et spécialisation = Base de l'héritage) .....	13
1. Représenter un héritage dans un MCD .....	13
2. Contraintes .....	14
6. Le MCI : Modèle conceptuel d'information .....	15
1. Sémantique .....	15
2. Propriété/Attribut .....	15
3. Association .....	16
7. Les contraintes ensemblistes .....	17

1.	Inclusion .....	17
2.	Totalité .....	18
3.	Egalité .....	18
4.	Exclusion.....	19
5.	OU Exclusif.....	20
6.	Remarques.....	20

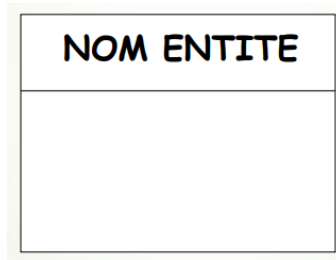
## 1. Les différents composants d'un MCD

### 1. Entité

Une entité est la **représentation d'un objet** matériel ou immatériel **pourvu d'une existence propre** et conforme aux choix de gestion de l'entreprise

Une entité est **une famille d'objets** ayant des **propriétés analogues**

Toute entité doit comporter **un identifiant** qui **permet de distinguer entre elles les occurrences** d'une même entité.



Un **nom d'entité** est toujours un nom commun, **écrit en majuscule**

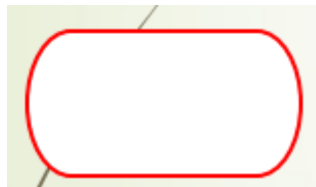
Un **identifiant** doit être **souligné**.

### 2. Association

Une association **exprime la relation (le lien)** qui existe **entre des entités**.

Une association est **dépourvue d'existence propre** (elle dépend entièrement des deux entités qu'elle représente)

Toute **association** comporte un **Identifiant formé** par la **concaténation des identifiants des entités mises en relation**.



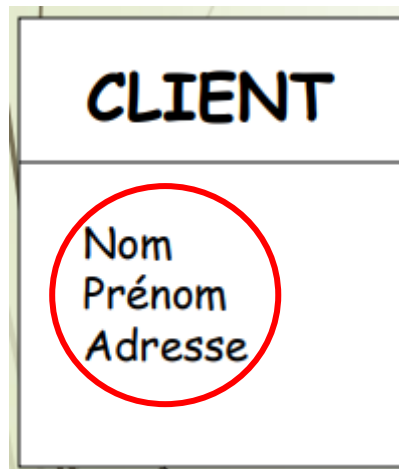
Un **nom d'association** est souvent **un verbe** à l'infinitif

Une association est caractérisée par :

- Sa collection : Liste des entités reliées par l'association
- Sa dimension : Nombre d'entités reliées par l'association. La dimension, en fonction de la grandeur de celle-ci porte des noms spécifiques (Tel que 2 = binire, 3 = ternaire,...)
- Récursivité : Une association peut être récursive : Celle-ci relie une entité à elle-même
- Ses cardinalités : Exprime le nombre de fois où une occurrence quelconque de cette entité est impliquée dans l'association

### 3. Propriété/Attribut

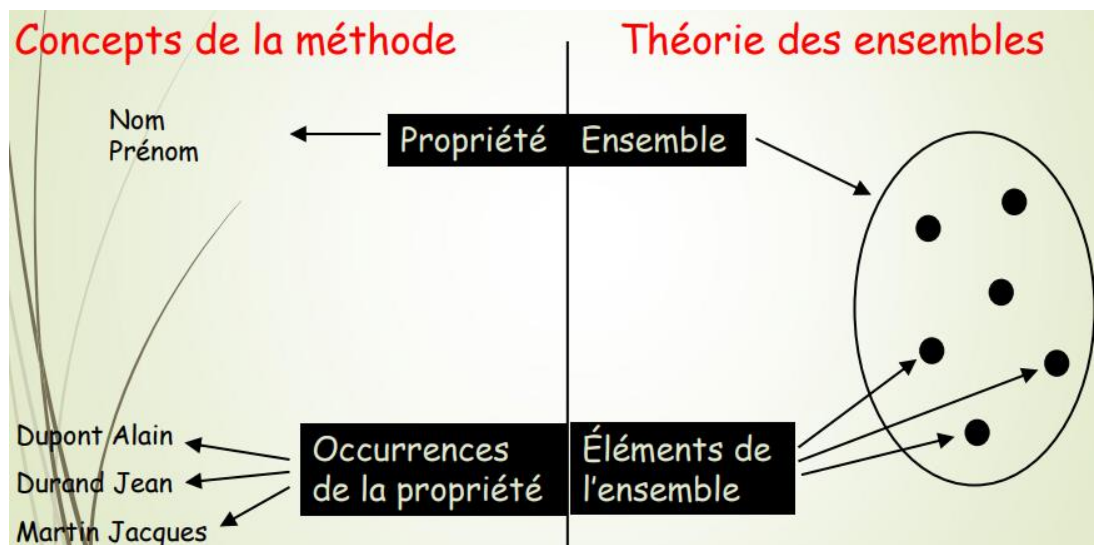
Un attribut **est une donnée élémentaire que l'on perçoit sur une entité ou une association**



### 4. Occurrence

Entité

Une occurrence d'entité est un objet ou un individu particulier appartenant à cette famille.



Association

Une occurrence d'association exprime une relation entre les occurrences des entités participant à l'association

## 5. Cardinalités

Il existe ! = types de contraintes liées aux cardinalités. Je n'en parlerai pas plus dans cette synthèse car elles me paraissent tout à fait logique. Pour plus d'info, voir le cours (Séquence 1 Page 63 -> 82)

### 1. Règles de normalisation d'un MCD

Il existe 5 règles :

- **Existence d'un identifiant** pour chaque entité
- Toutes les **propriétés** (autres que l'identifiant) **doivent être en dépendance fonctionnelle, complète et directe** de l'identifiant.
- Toutes les **propriétés** d'une association doivent **dépendre complètement de l'identifiant** de cette association, chaque propriété doit dépendre **de tout l'identifiant** et **non d'une partie** de cet identifiant.
- Une **propriété** ne peut **apparaître qu'une seule fois** dans un même MCD, c'est ainsi qu'elle ne peut qualifier qu'une seule entité ou une association.
- Les **propriétés** qui **sont le résultat d'un calcul** ne **doivent pas**, en principe, **figurer dans un MCD** sauf si elles sont indispensables à la compréhension de celui-ci.

## 2. Construction d'un MCD

### 1. Les étapes de l'analyse conceptuelle

- On décompose l'énoncé en propositions élémentaires.
- On vérifie la pertinence des propositions
- On représente les propositions par la construction du schéma conceptuel
- On vérifie la non-redondance et la non-contradiction des constructions
- On identifie les contraintes d'intégrité
- On normalise le schéma (Voir 1.5.1)
- On documente le schéma
- On vérifie la complétude et la validité du schéma

### 2. Qualité du schéma

- Complet : Tout y est
- Minimal : Rien d'inutile, pas de redondance
- Simple : Pas de structure complexe
- Lisible : Facile à comprendre
- Naturel : Doit correspondre au mode de pensée des utilisateurs.

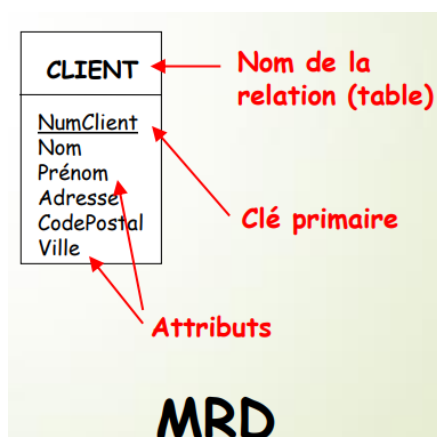
## 3. MCD vers MRD

Pour faire cette transformation, il est nécessaire de suivre 5 règles (voir la séance 5 pour des explications complètes) :

- Règle 1 : Transcription des entités
- Règle 2 : Associations N à M
- Règle 3 : Associations porteuses de propriétés
- Règle 4 : Associations 1 à N
- Règle 5 : Associations 1 à 1

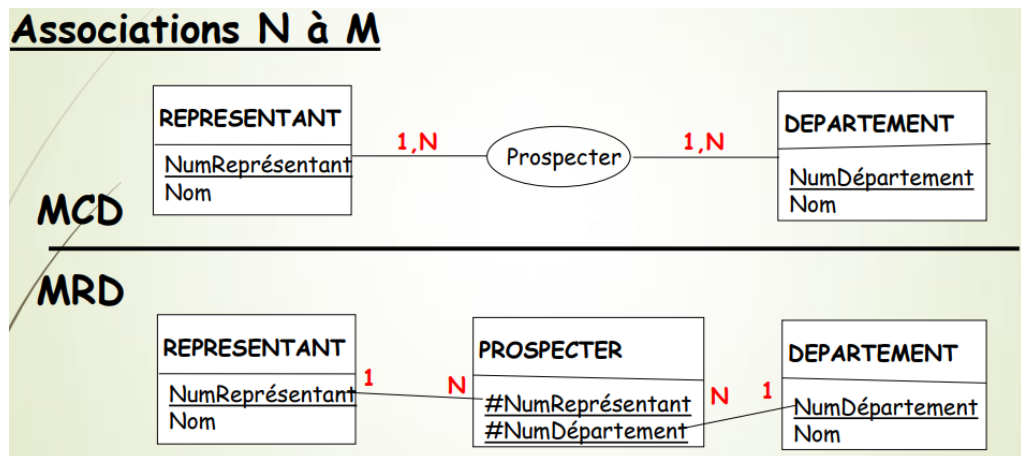
### 1. Transcription des entités

Veiller à respecter la casse ci-dessous



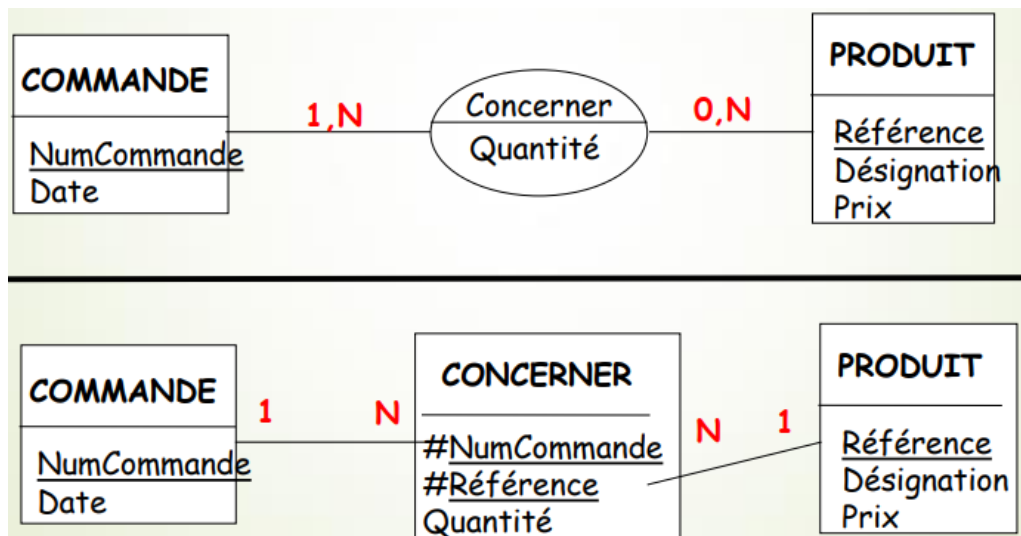
## 2. Association N à M

Faire de l'association une table et utiliser comme identifiant pour celle-ci la composition des identifiants des tables qu'elle associe



## 3. Associations porteuses de propriétés

Même chose que N à M (3.2) et on rajoute la propriété dans la table représentant l'association

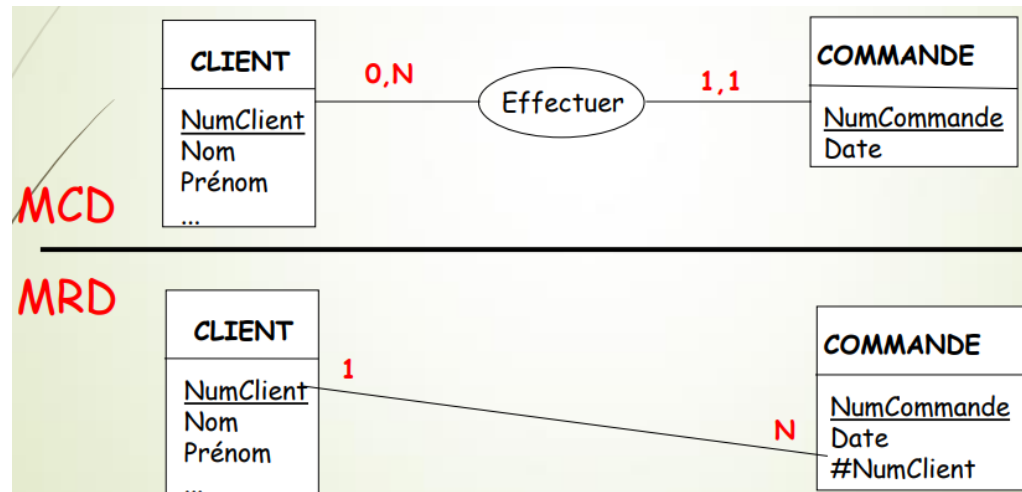




#### 4. Associations 1 à N

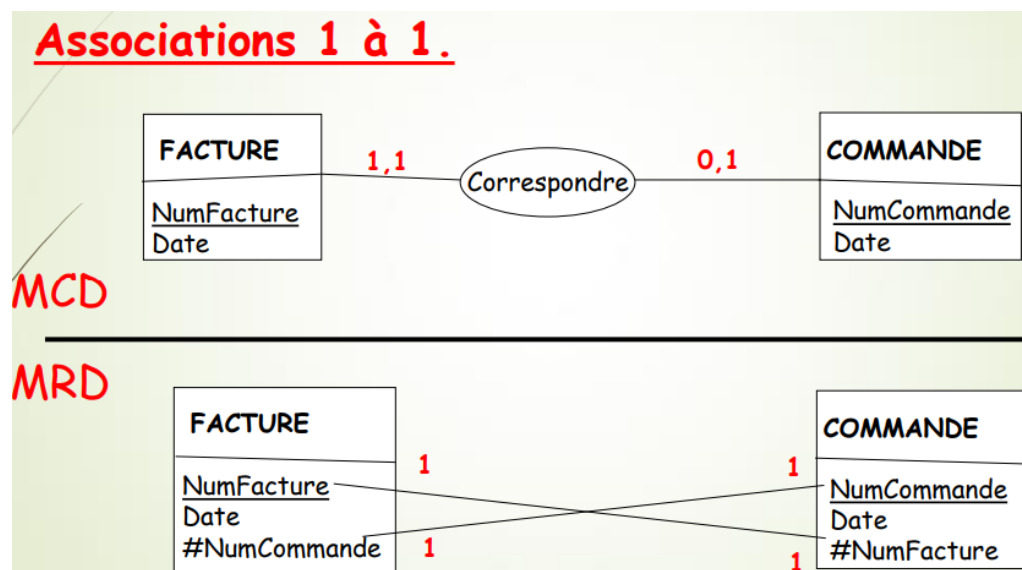
Un attribut est dit Clé étrangère dans une table lorsqu'il est clé primaire dans une autre. Pour l'identifier on lui ajoute un signe distinctif « # »

Pour transformer une association 1 à N, on ajoute une clé étrangère dans la table de l'entité du coté 1



#### 5. Associations 1 à 1

Placer une clé étrangère des les deux tables qui était associées.



## 6. Héritage

Quoi qu'il arrive, dans le modèle relationnel, le mécanisme d'héritage est perdu. Il faut cependant conserver les données (voir séance 5 pour plus d'information)

### 1. Table sur-type et disparition des sous-types

L'inconvénient pour ce type de transformation est qu'il est possible que les attributs de la table sur-type aient une valeur NULL.

### 2. Table sous-types et disparition du sur-type

L'inconvénient pour ce type de transformation est que certains rôles d'association avec la classe sur-type peuvent devenir problématique. (Par exemple, devoir créer deux associations pour la même chose représentée)

### 3. Tables sur-type et table sous-types

L'inconvénient pour ce type de transformation est qu'il est nécessaire de représenter les données des classes sous-types sur deux relations (redondance).

## 4. Mécanisme d'abstraction

En informatique, l'analyse et la synthèse des informations se font à travers du mécanisme d'abstraction.

Analyse :

Analyser quelque chose c'est donc avant tout le décomposer un tout en ses parties

Synthèse :

La synthèse est bien associée à la réunion ou au regroupement de faits épars ou d'éléments divers en un tout cohérent et structuré

Il existe 3 mécanismes d'abstraction :

- L'agrégation
- La classification
- La généralisation

### 1. L'agrégation

L'agrégation est un mécanisme d'abstraction en fonction duquel "une relation entre objets composants est considérée comme un objet agrégé de plus haut niveau"

Abstraction par laquelle un lien entre objets de types divers est perçu comme un type d'objet à part entière.

Exemple :

~~Imaginons différentes araignées...~~

~~Quelles sont les caractéristiques que nous pourrions leur donner ?~~

~~« Elles ont 8 pattes » « Elles ont 2 mandibules » « Elles sont capables de créer du fil »~~

~~L'agrégation consiste à dire qu'une araignée est un machin qui a 8 pattes, 2 mandibules et qui est capable de créer du fil. (Regroupement de différentes caractéristiques en une seule)~~

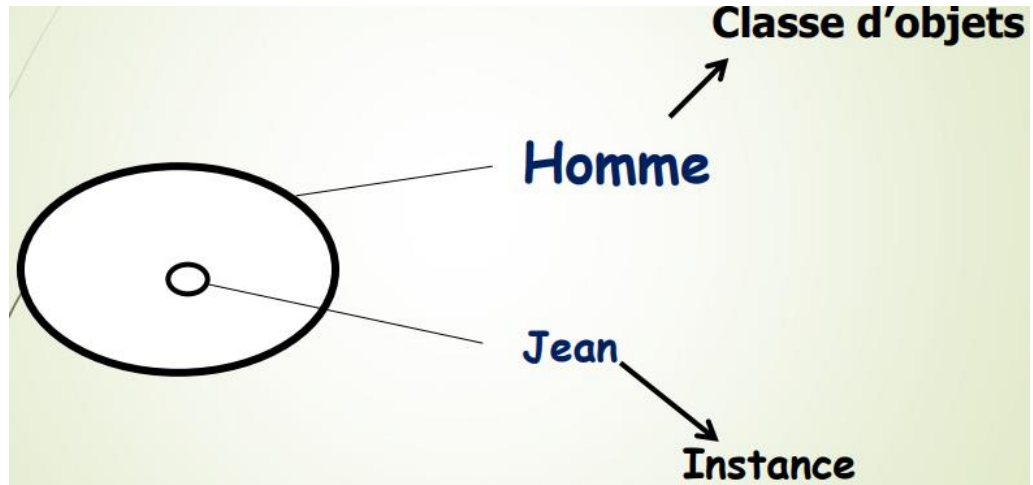
**Ce n'est pas clair dans son cours, ni sur le net. Elle ne demandera pas ça.**

La désagrégation !!!

Fait de dire qu'une araignée est quelque chose ayant 8 pattes, 2 mandibules et étant constitué de deux petites boules. (Décomposition d'un tout en membre plus petit)

## 2. La classification

Abstraction par laquelle on perçoit une classe d'objets comme un ensemble de réalisations (instances) d'un type d'objet représentatif de la classe.



Le type « Homme » est défini, à l'aide des caractéristiques :

(Nom, prénom, adresse, mois de naissance, religion, profession, lieu de travail, vêtement préféré, marié : avec qui).

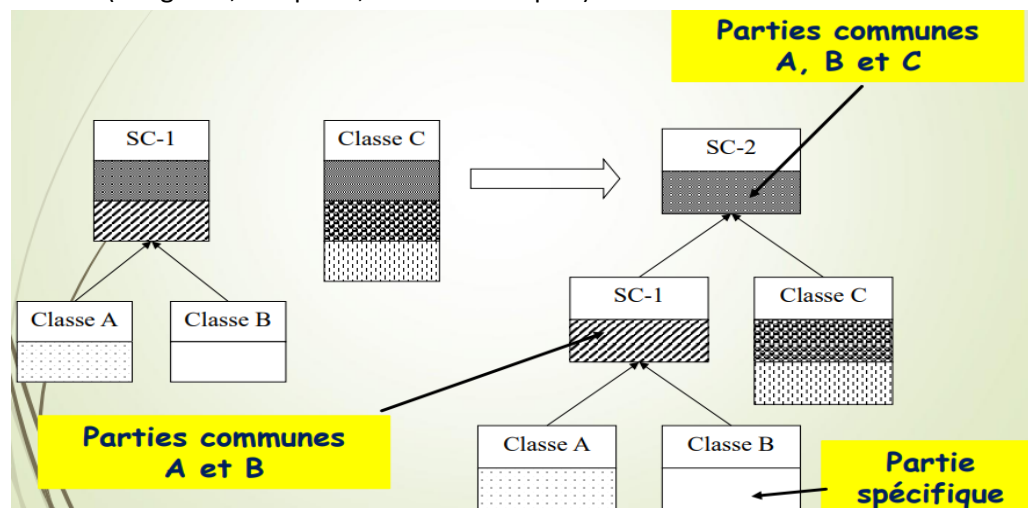
Si Jean est un homme, Alors il doit posséder une expression particulière des caractéristiques d'un homme

## 3. La généralisation

La généralisation est un mécanisme d'abstraction par lequel un type est défini à partir des caractéristiques communes à Plusieurs types

Exemple :

Toutes les propriétés des arachnides sont communes aux quatre classes (araignées, scorpions, acariens et tiques)



## 5. Le MCD étendu

Il ajoute au modèle EA les concepts suivants :

- Le procédé de généralisation et de spécialisation
- La notion d'héritage (sous-classes et super classes)
- Contraintes entre rôles et/ou entre associations

### 1. Généralisation et Spécialisation

Les attribut communs/spécificités concernée par ces deux procédés sont :

- Des propriétés
- Des relations (rôle différent)
- ...

#### Généralisation

La généralisation est le procédé par lequel on factorise les attributs communs d'entités de même nature.

#### Spécialisation

La spécialisation est le procédé inverse permettant de préciser des caractéristiques particulières à des entités similaires mais différentes

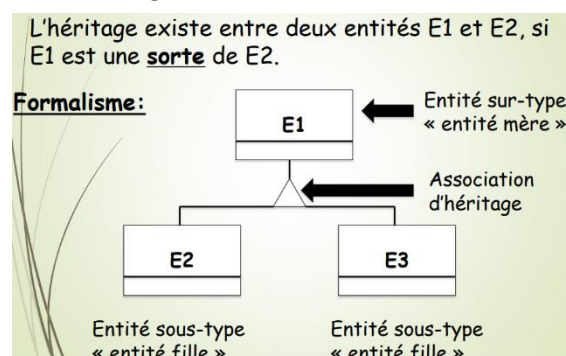
### 2. Héritage (Généralisation et spécialisation = Base de l'héritage)

Conceptuellement, l'héritage est le principe selon lequel un enfant hérite systématiquement de toutes les caractéristiques de son parent.

Le concept permet de propager des informations communes du haut vers le bas tout en ajoutant des spécificités propres aux descendants

#### 1. Représenter un héritage dans un MCD

- Placer les propriétés communes dans une entité générique. Cette entité est appelée **Entité sur-type** OU **Entité Mère**
- Placer les propriétés spécifiques dans des entités spécialisées. Ces entités seront appelées **Entités sous-type** OU **Entités Filles**  
Il est possible qu'une entité sous-type n'aie pas de propriétés spécifiques. Dans ce cas, elle DOIT jouer un **rôle spécifique**
- On relie les entités spécifiques à l'entité générique à l'aide d'un système d'héritage



## 2. Contraintes

Il existe deux contraintes importantes à préciser pour le processus de généralisation et de spécialisation.

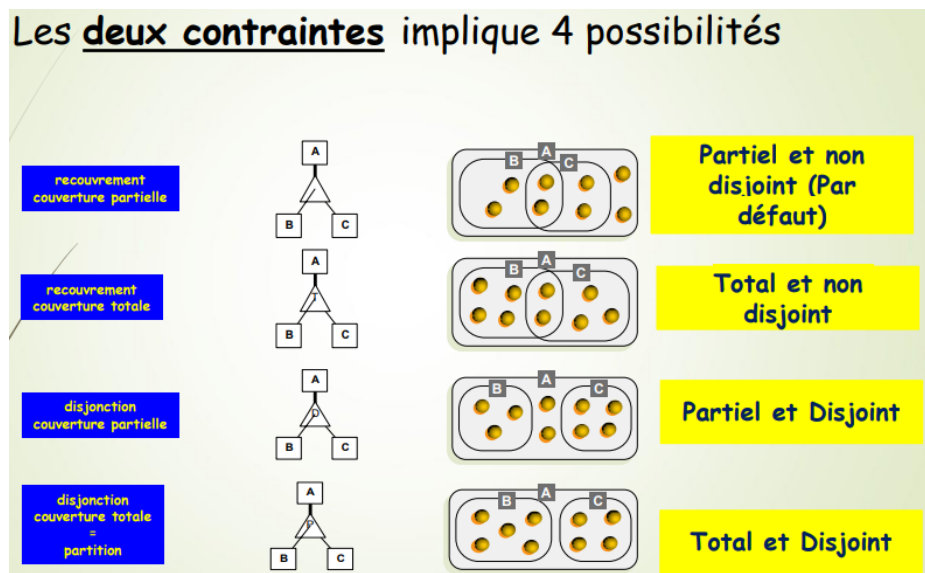
- Contrainte de cardinalité (disjointe ou avec recouvrement)
- Contrainte de participation (totale ou partielle)

Contrainte de cardinalité

- Disjointe : L'entité parent ne peut appartenir qu'à une seule entité enfant
- Non-Disjointe : L'entité parent peut appartenir à plusieurs entités enfants

Contraintes de participation

- Totale : L'entité parent doit appartenir à l'une des spécifications
- Partielle : L'entité parent ne doit pas forcément appartenir à l'une des spécifications



## 6. Le MCI : Modèle conceptuel d'information

La grande différence entre une information et une donnée est celle-ci :

Une donnée c'est : « Marc » « 4 » « 4000 »

Une information c'est : « Le nom de cette personne est Marc » « Marc a 4 euros sur son compte en banque » « Marc habite dans la localité '4000' »

**Le but réel d'un MCI par rapport à un MCD est de préciser les informations, de leurs donner un sens et d'éviter les ambiguïtés.**

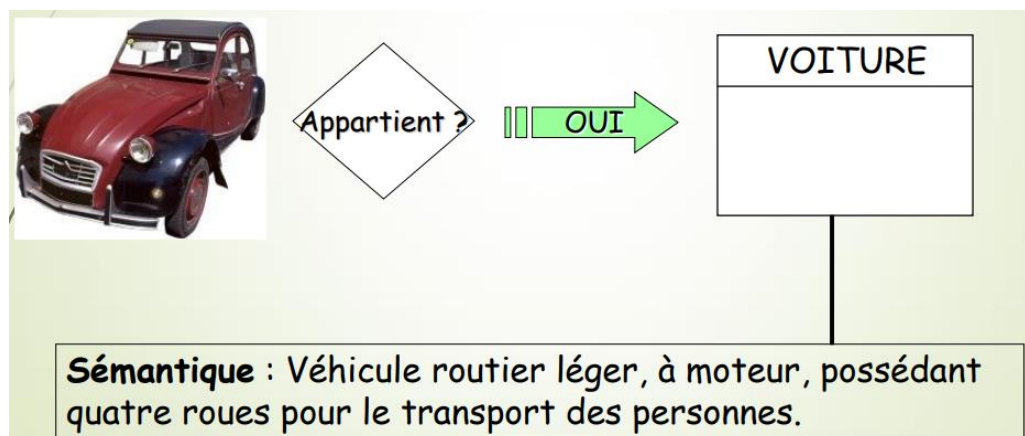
Un MCI est donc une sorte de MCD amélioré. Il reprendra les concepts du MCD pour en ajouter et devenir plus complet.

### 1. Sémantique

La sémantique est le premier concept ajouté au MCD. La sémantique permet de définir une donnée et de lui donner un sens.

La sémantique est un élément fondamental de la complétude du modèle !

Une donnée peut être une entité, une association, un attribut, ...



### 2. Propriété/Attribut

Possède != caractéristiques :

- Nom
- Domaine de valeurs
- Cardinalité (permet de donner la possibilité à un attribut d'avoir plusieurs valeurs ou aucune)
- Il peut être une formule de calcul

C'est par le mécanisme de désagrégation que les attributs sont souvent déduits.

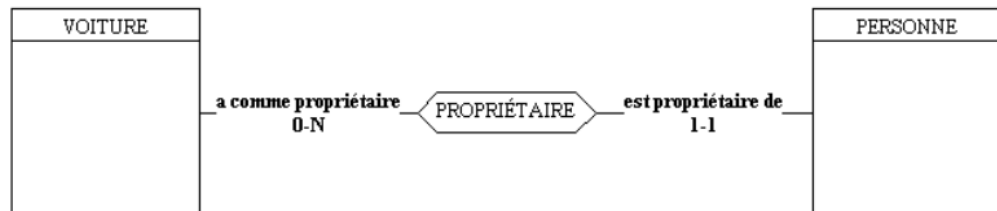
La valeur de l'attribut doit respecter le domaine dans lequel il est défini. C'est l'ensemble de toutes les valeurs possibles pour un attribut. Il peut être défini par des propriétés ou une liste d'éléments.

### 3. Association

Objet permettant d'associer une, deux ou plusieurs entités, et dont chaque occurrence est identifiée par la concaténation des identifiants des entités concernées

Pour chaque association, il faut spécifier une sémantique afin de donner un sens à la relation.

Il est possible pour une association de spécifier les rôles des différentes relations qu'elle associe.



Pour une association cyclique, il est **OBLIGATOIRE** de spécifier les rôles.

Pour une association cyclique, il est obligatoire que la cardinalité minimale d'un des liens(rôle) soit égale à 0

Pour ajouter un attribut dans une association, il faut que sa valeur n'ait de sens que par rapport aux entités reliées.

L'identifiant d'une association peut être :

- Un attribut
- Plusieurs attributs
- Un rôle (clé étrangère)
- Plusieurs rôles
- Une composition des 4 propositions précédentes



## 7. Les contraintes ensemblistes

Les contraintes ensemblistes permettent de représenter des contraintes référentielles et d'apporter des précisions sur l'ensemble des occurrences d'une association

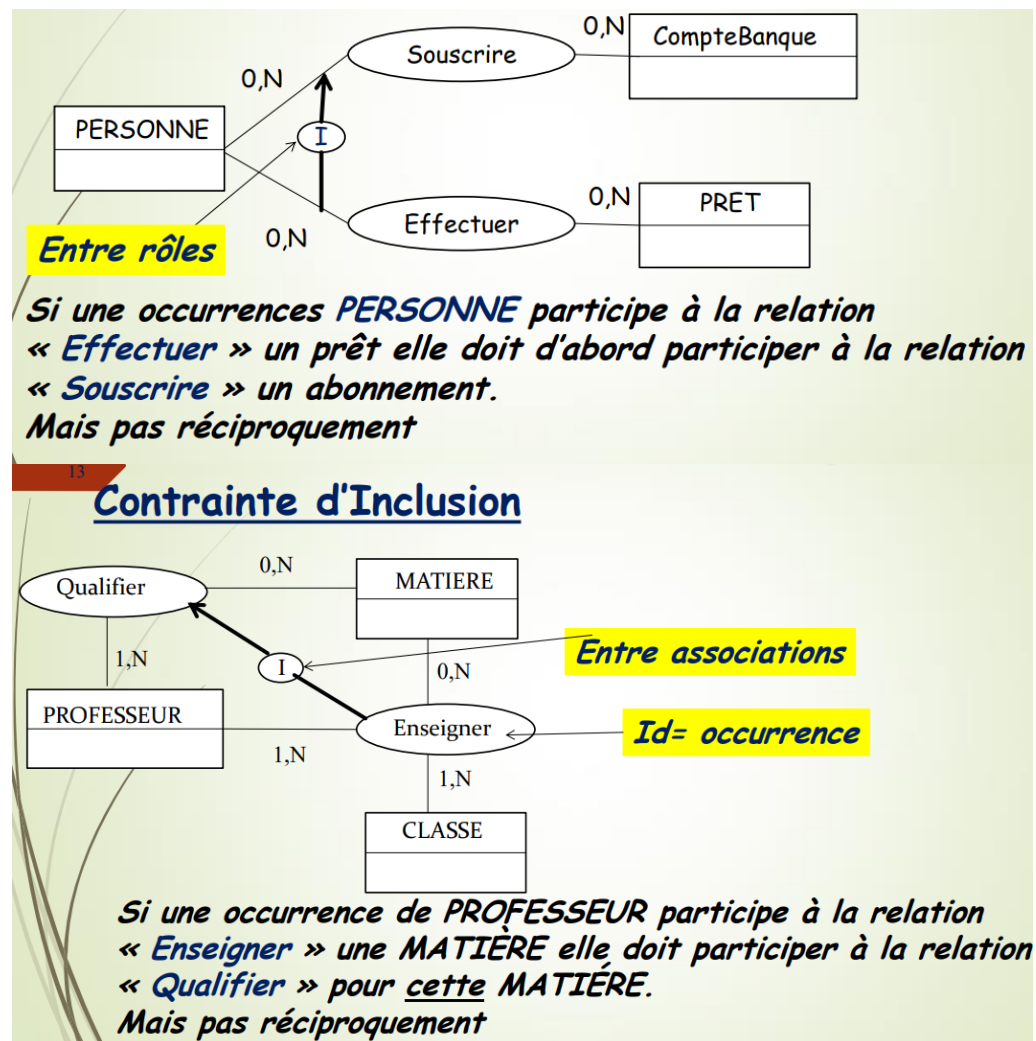
Il existe 5 différentes contraintes ensemblistes :

- Inclusion
- Totalité
- Egalité
- Exclusion
- OU Exclusif

### 1. Inclusion

Permet d'exprimer que l'ensemble des occurrences d'une relation est inclus dans l'ensemble des occurrences d'une autre

➔ Si une entité assume le rôle dans le T.A.R1 alors elle doit aussi assumer le rôle dans le T.A.R2

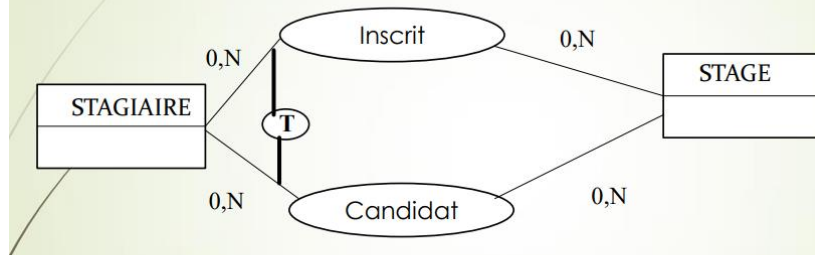


## 2. Totalité

Permet de vérifier que toutes les occurrences d'un objet impliqué dans deux (ou plus) relations sont présentes dans au moins l'une d'entre elles.

➔ Toute occurrence de l'entité E1 participe au moins à l'une des deux relations R1 ou R2.

### Contrainte de Totalité (OU inclusif)



*Une personne est considérée stagiaire dès qu'elle pose sa candidature à un stage.*

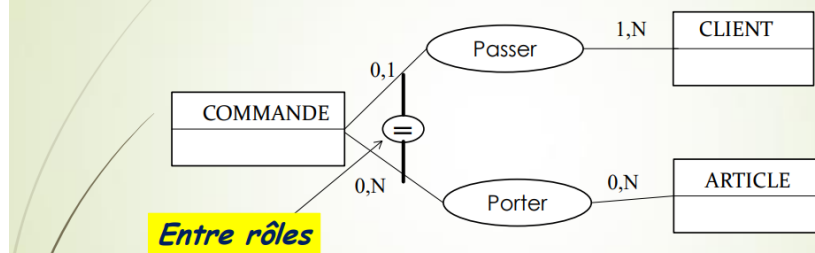
*Nul ne peut être stagiaire s'il n'est soit candidat, soit inscrit à un stage.*

## 3. Égalité

Égalité entre deux ensembles A et B impose que l'ensemble A soit égal à l'ensemble B. Elle traduit en fait les deux inclusions

➔ Si une entité assume le rôle dans le T.A. R1 alors elle doit aussi assumer le rôle dans T.A. R2 et réciproquement

### Contrainte d'égalité



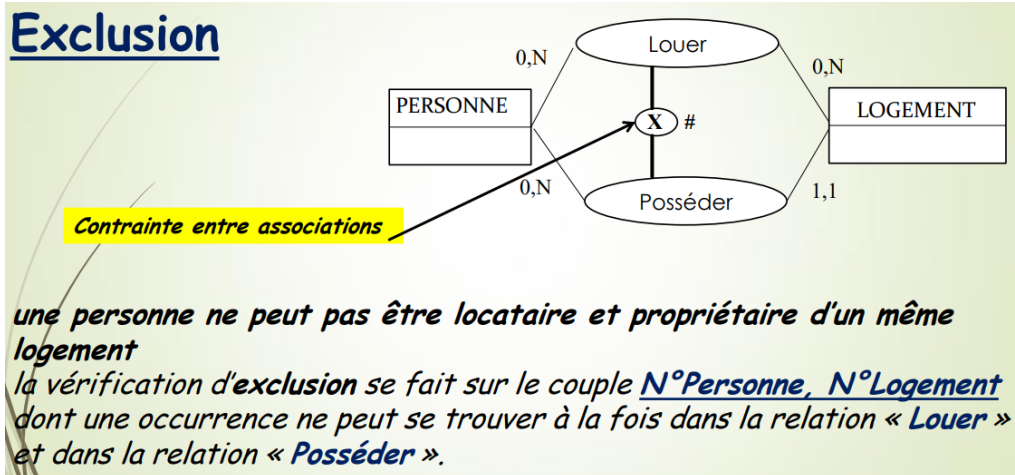
*L'objet « **COMMANDE** » étant choisi comme pivot, la vérification de la contrainte porte sur « N°Commande », l'ensemble des occurrences de celui-ci participant à la relation « **Passer** » devant être inclus dans l'ensemble des occurrences participant à la relation « **Porter** » et réciproquement.*

#### 4. Exclusion

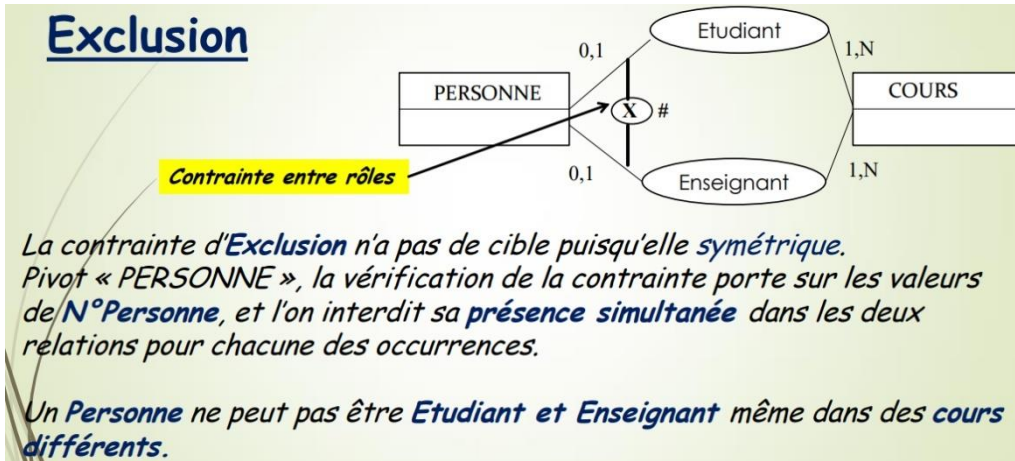
La contrainte d'Exclusion interdit qu'une occurrence d'un objet impliqué dans deux ou plusieurs relations soit présente dans deux d'entre elles.

- ➔ Il y a contrainte d'Exclusion, relativement à des entités citées, d'une relation R1 et d'une relation R2, Alors la participation des occurrences dans la relation R1 exclut la participation de ces occurrences dans la relation R2

### Exclusion



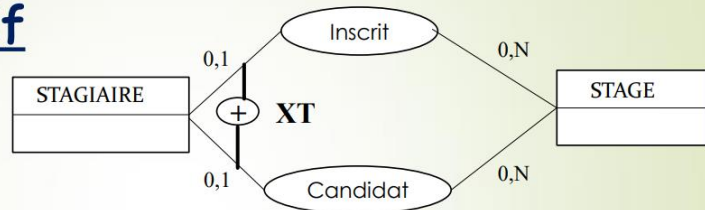
### Exclusion



## 5. OU Exclusif

Cette contrainte combine une contrainte de Totalité T et d'exclusion X, ce qui revient à vérifier que la jointure entre les deux relations impliquées soit vide

### OU Exclusif



**OU Exclusif** combine une **totalité** et une **exclusion**.

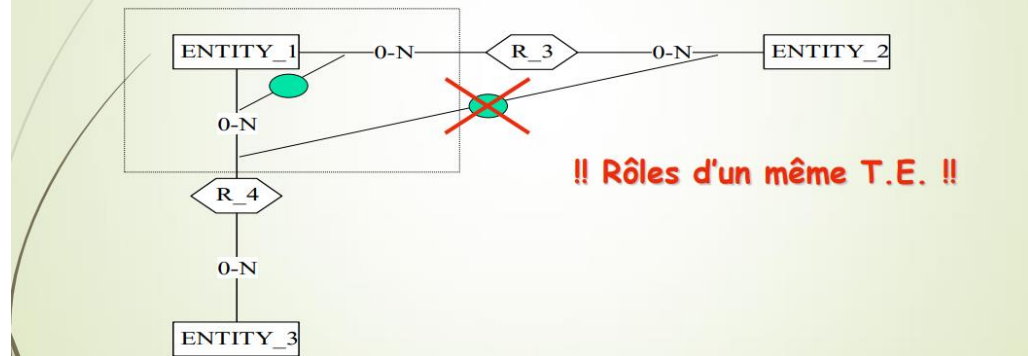
**Totalité** = un stagiaire est au moins candidat ou inscrit.

**Exclusion** = un stagiaire ne peut être à la fois candidat et inscrit.

**OU Exclusif** = un stagiaire est soit **candidat**, soit **inscrit**, mais **ne peut être les deux** à la fois.

## 6. Remarques

- Les contraintes de rôles ne peuvent porter que sur des rôles d'un même T.E.



Pour plus d'info et d'explications, n'hésitez pas à consulter la séance 6.