

# ***Chapitre 4 : Modélisation Statique des Systèmes d'Information***

# **Contenu du cours**

1. Système d'information automatisable « SIA » :
2. Les approches de modélisation:
  - a) Approches cartésiennes ou logique
  - b) Approches systémiques
  - c) Approches orientés objets (OMT, UML)
3. Aspects statiques et dynamiques d'un SI :
  - 3.1 Concepts pour la modélisation statique des SI
  - 3.2 Concepts pour la modélisation dynamique des SI :
4. Le modèle de données entité-association (E.A.)

## 1. Système d'information automatisable « SIA » :

- Le « SI » peut être perçu comme un ensemble de règles, de procédures et de stratégies régissant une organisation.
- Les moyens technologiques constitués par les logiciels et les équipements constituent le support d'automatisation d'un « SI ».
- La question qui se pose est :  
***« peut-on automatiser entièrement un système d'information ? ».***

## 1.1 Méthodes de décisions

Nous avons vu dans le cours traitant des organisations que celles-ci avaient deux grandes méthodes de décisions « programmables » et « non programmables ».

### a) Décisions programmables

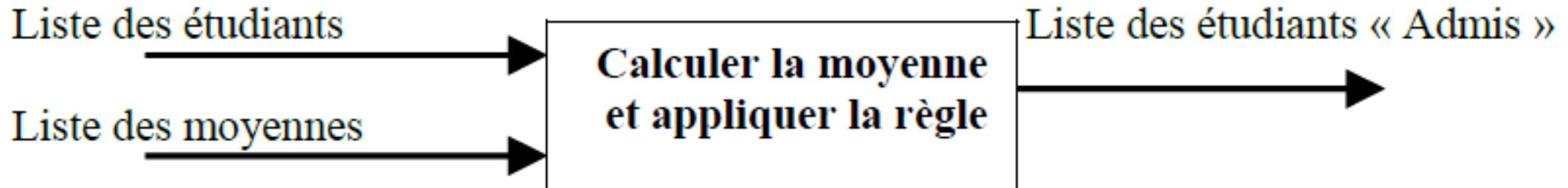
Elles peuvent être transformées en « **actions programmées** » car leur résultat est toujours déterminé de la même manière à partir des entrées. Les **décisions programmables** peuvent donc être entièrement prises **en charge** par une machine.

## 1.1 Méthodes de décisions

### a) Décisions programmables

Exemple :

Règle d'admission d'un étudiant : Moyenne  $\geq 10$  et « Pas de note < Coefficient matière ».



## **1.1 Méthodes de décisions**

### **b) Décisions non programmables**

Dans les décisions non programmables, la connaissance des entrées ne suffit pas pour déterminer les sorties car les mêmes entrées peuvent donner lieu à différentes sorties.

#### **Exemple :**

La décision de racheter un étudiant n'est pas programmable car il y a des choix à faire suivant l'étudiant. Ce choix incombe aux membres du jury qui délibère, seul l'être humain peut trancher dans ces situations.

- Seules les parties du système d'information correspondant à des décisions programmables seront automatisables. Le sous ensemble automatisable sera appelé « Système d'Information Automatisable » ou « SIA ».

## 1.2 Sous ensemble de décisions (programmables)

- L'automatisation est une opération coûteuse en moyens financiers, humains et en temps.
- D'où à partir du « SIA », on devra dégager un système automatisé d'information « SAI » qui concernera uniquement l'ensemble des décisions programmables pour lesquelles la priorité aura été fixée.

SI (Système d'information réel)

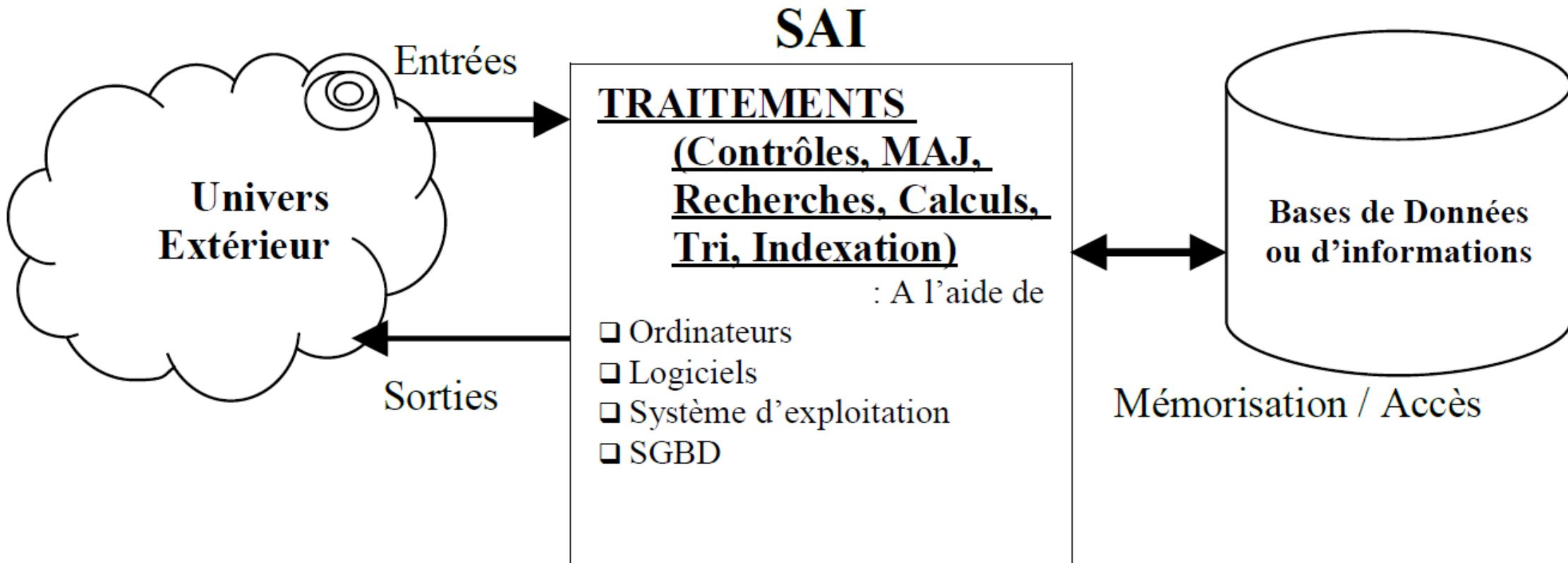
### Décisions non programmables

SIA (Ensemble des décisions ou  
(actions programmables du SI

SAI (Sous  
ensemble de  
décisions  
(programmables

## 1.3 Description fonctionnelle d'un « SAI »

Dans le « SAI », le fonctionnement peut être schématisé comme suit :



## **A - Sur le plan interne, le SAI doit assurer les fonctions suivantes :**

### **1. La mémorisation:**

enregistrement et sauvegarde des informations (bases de données, fichiers, logiciels) sur disquettes, disques durs, CD-ROM, ... etc.

### **2. Le traitement automatique:**

déclenchement par un événement extérieur de l'exécution de modules ou programmes sur un ensemble de données en entrée. Ce traitement peut engendrer des données en sortie (ceci n'est pas toujours le cas).

## **B- Sur le plan externe, le SAI doit assurer ce qui suit :**

### **1. La saisie:**

en vue d'être traitées ou mémorisées les informations doivent être saisies à partir de l'univers extérieur.

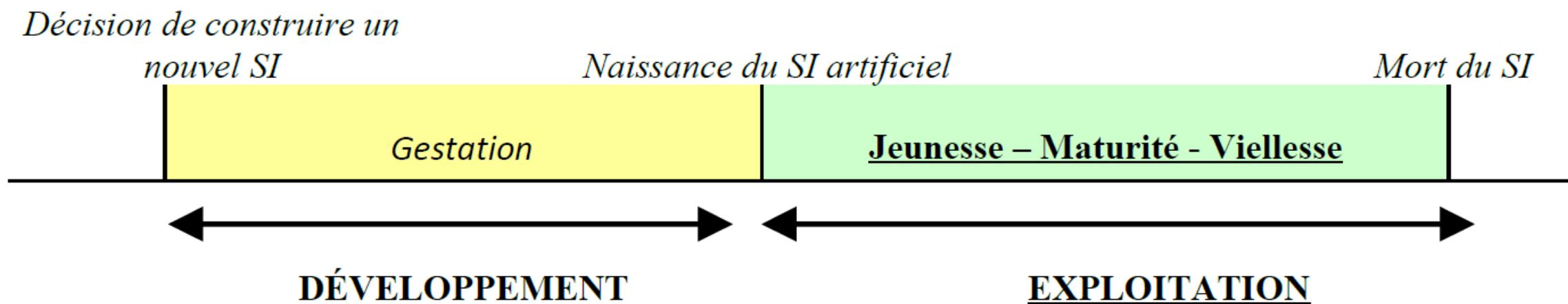
### **2. L'accès à l'information:**

le SAI doit être doté d'un système permettant l'accès aux données stockés sur divers supports afin de la restituer à l'extérieur du système.

## 1.4 Cycle de vie d'un SAI :

Le SAI peut être défini comme une représentation d'une partie du SI réel. Le SAI s'appelle aussi «SI artificiel» car c'est une prothèse utilisant des techniques informatiques et qui est greffé à l'organisation.

Un système d'information a un cycle de vie caractérisé par deux grandes étapes comme le montre le schéma suivant :

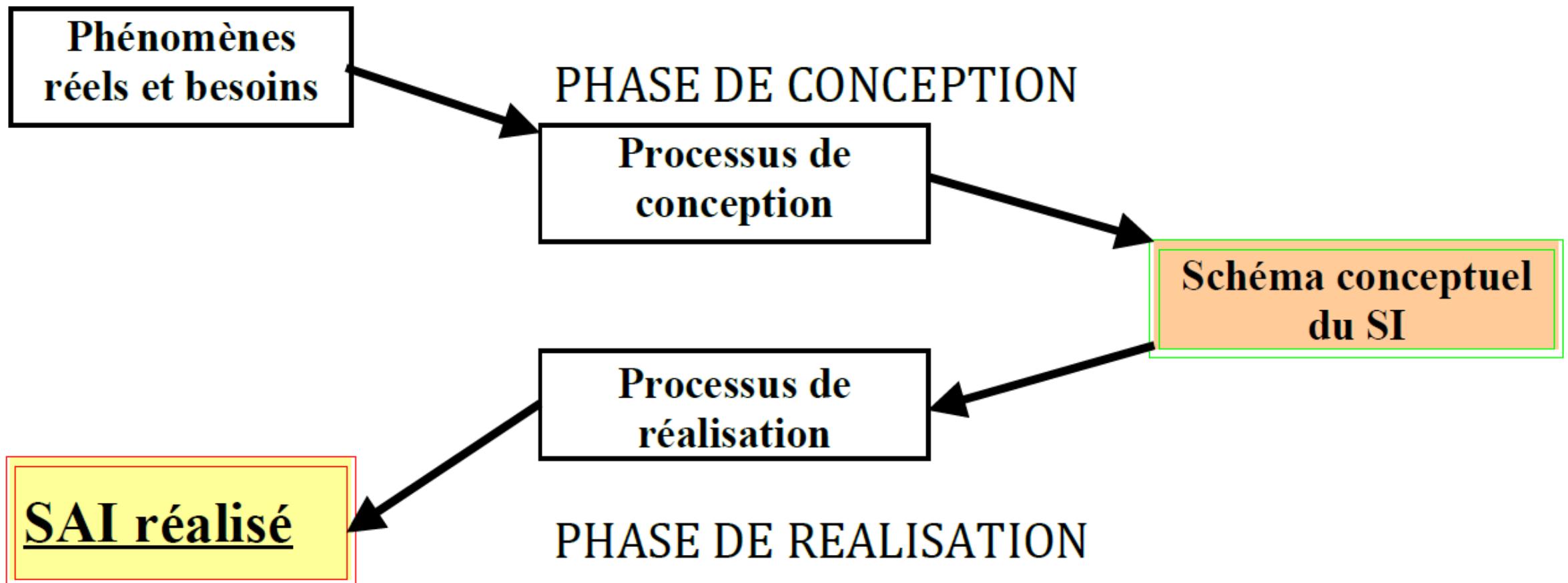


- Le DÉVELOPPEMENT démarre par la prise de décision de construire un nouveau SI plus performant et dont le but est la naissance du « SI artificiel » ou « SAI ».
- L'EXPLOITATION du SI comprend trois phases couvrant la vie du SI : Jeunesse, Maturité et Vieillesse.

## 1.5 Processus de développement

La phase de développement du SI doit suivre les étapes d'un processus appelé «processus de développement».

La figure suivante présente les étapes de ce processus :



## **2. Les approches de modélisation :**

L'étape de conception nécessite l'utilisation d'une méthode ou démarche afin de construire le schéma conceptuel du SI (ou SAI). Il existe dans la littérature une multitude de méthodes de conception permettant la modélisation de SI.

Chaque méthode peut être classée sous l'une des approches de modélisation suivantes :

### **a) Approches cartésiennes ou logique**

Cartésien → **Descartes** : " Diviser pour mieux résoudre "

- Elles sont basées sur un découpage fonctionnel ou modulaire des besoins de l'organisation.
- Cette approche consiste à découper l'ensemble des procédures de gestion de l'entreprise en application indépendant qui pouvant être étudier séparément sans tenir compte des autres applications.

## **2. Les approches de modélisation :**

### **a) Approches cartésiennes ou logique**

**Exemple :**

1. Décomposition de l'université en faculté
2. Dans une entreprise commerciale :
  - Gestion du personnel.
  - Gestion des clients.
  - Gestion des fournisseurs.
  - Gestion des stocks.

## **2. Les approches de modélisation :**

### **a) Approches cartésiennes ou logique**

**Avantage :**

1. Simplicité de mise en œuvre.
2. Possibilité du traitement des applications en parallèle.
3. Pas de modification profonde de structure de l'entreprise.
4. Facilité de maintenance.
5. Facilité d'estimation des coûts de fonctionnement.

## **2. Les approches de modélisation :**

### **a) Approches cartésiennes ou logique**

**Inconvénients :**

1. Difficulté de mettre en pratique des entités indépendantes
2. Peut augmenter les coûts de développement
3. Problème d'arrêt de la décomposition
4. Pas de modification de la structure alors qu'elle peut être source de dysfonctionnement.

## **2. Les approches de modélisation :**

### **b) Approches systémiques :**

#### **Constat :**

- Une organisation ne peut pas toujours se décomposer en application indépendante.
- La résolution des différents sous problèmes indépendants n'impliquent pas forcement la résolution du problème global.

## **2. Les approches de modélisation :**

### **b) Approches systémiques :**

L'approche systémique consiste donc à considérer les sous systèmes aussi indépendant que possible et à les traiter en tenant compte de leur interaction.

Elles considèrent le SI sous deux aspects:

- L'aspect « statique » ou « données » et
- L'aspect «dynamique» ou «traitements».

**Exemples de méthodes :**

Modèle Entité/Association, REMORA, MERISE, ...

## **2. Les approches de modélisation :**

### **b) Approches systémiques :**

#### **Exemple :**

Dans une faculté on peut considérer :

La bibliothèque, la gestion du personnel, les départements...etc.

- a. Comme des sources indépendantes (approche cartésienne)
- b. Comme des sources en interaction (approche systémique).

## **2. Les approches de modélisation :**

### **b) Approches systémiques :**

#### **Avantage:**

1. Meilleur prise en compte de la réalité
2. possibilité de remise en question de l'organisation existante
3. solution intégrée et coopérative

#### **Inconvénients:**

1. Plus complexe à mettre en œuvre
2. remise en cause de l'organisation existante
3. Plus difficile de traiter en parallèle.

## **2. Les approches de modélisation :**

### **c) Approches orientés objets (OMT, UML)**

- Le SI est perçu comme un ensemble d'objets communiquant entre eux par échange de messages.
  - Chaque objet est décrit par ses « propriétés » (données) et ses « méthodes » (traitements).
- 
- L'approche fonctionnelle suit une logique séquentielle (étapes successives).
  - L'approche objet demande de penser en termes d'entités et de relations entre objets, ce qui est plus conceptuel et demande de la modélisation.

## **2. Les approches de modélisation :**

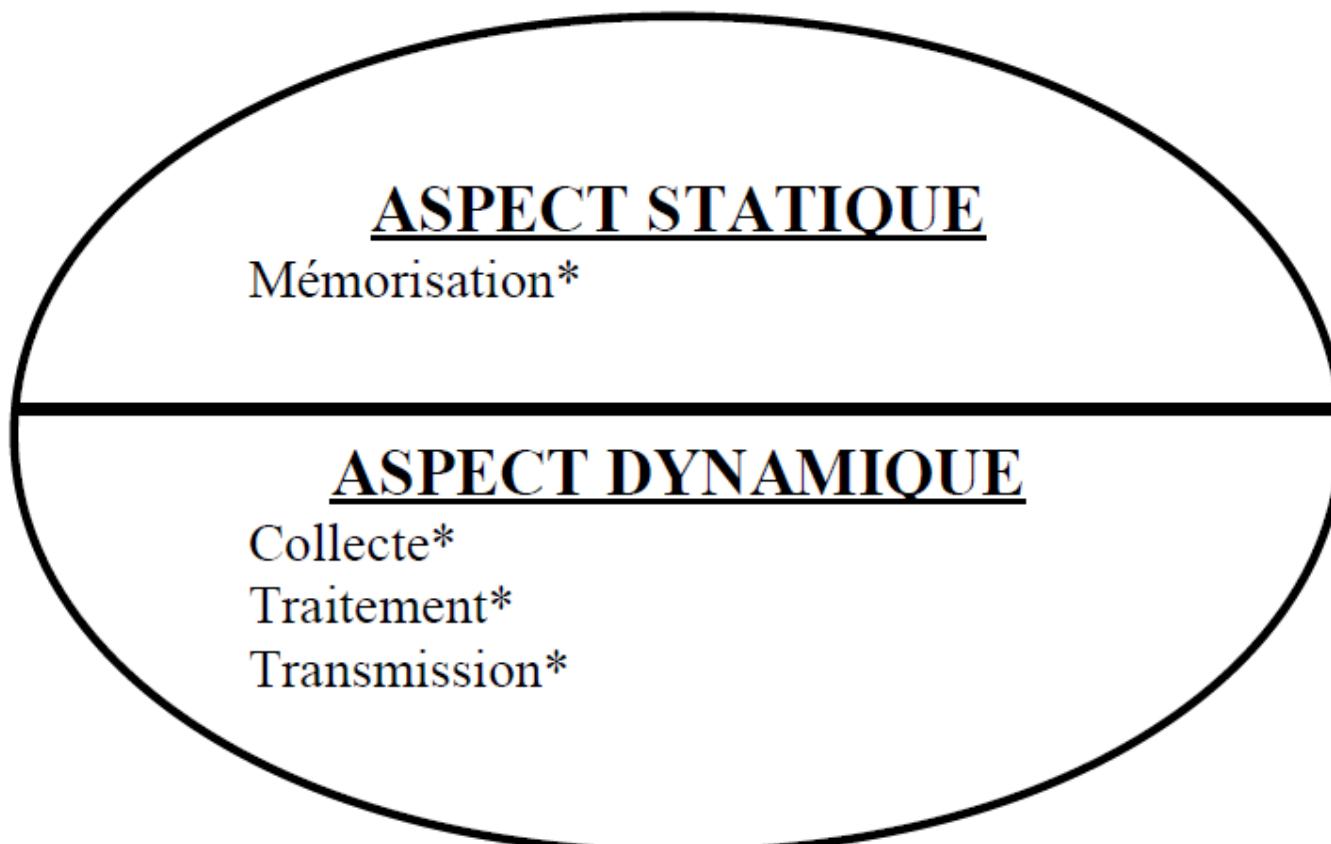
Dans ce cours, nous allons nous pencher sur quelques méthodes basées sur la démarche systémique. Pour cela, nous allons d'abord définir les aspects statiques et dynamiques d'un SI.

### **3. Aspects statiques et dynamiques d'un SI :**

L'étude des systèmes d'informations naturels a permis de dégager deux aspects composant les SI.

Comme le montre la figure suivante, chaque aspect couvre une ou plusieurs fonctionnalités des SI :

#### **Aspects du Système d'Informations**



### **3. Aspects statiques et dynamiques d'un SI :**

- a) L'aspect statique:** perçoit le *SI* comme un ensemble de données structurées.
  
- b) L'aspect dynamique:** voit le système comme un être ayant un comportement pouvant évoluer dans le temps par le biais des traitements que l'on effectue sur les données du *SI*.

### **3. Aspects statiques et dynamiques d'un SI :**

Depuis la fin des années 1970, les méthodes de conception de SI privilégient l'usage de modèles tant pour l'aspect statique que dynamique :

**« Un modèle est un ensemble de concept et de règles d'utilisation destinés à expliquer et construire la représentation des phénomènes de l'organisation ».**

- Au début, les modèles étaient essentiellement développés pour les aspects statiques dans le but de construire des « bases de données » (BD).
- Mais, depuis 1980 les modèles ont tendance à intégrer les aspects dynamiques du SI.

### **3.1 Concepts pour la modélisation statique des SI :**

Le but du modèle statique est de représenter la structure des données à manipuler. Il est communément admis que la description de l'aspect statique (données du SI) passe par la description de ses entités, de leurs propriétés et des liens entre les entités ainsi que les contraintes auxquelles toutes ces notions sont soumises.

### **3.1 Concepts pour la modélisation statique des SI :**

#### **3.1.1 Définitions :**

**a) Les entités** représentent les classes d'objet du monde réel ayant des caractéristiques communes.

**Exemple:** Clients, Commande, Produit, Module, Etudiant, Enseignant, ...

**b) Les propriétés** représentent les caractéristiques des entités.

**Exemple:** Numéro de client, Nom, Prénom, Adresse, Matricule Etudiant, ...

**c) Les liens ou associations** représentent les différentes associations qui existent entre les entités.

**Exemple:** Un client passe une commande, Un étudiant est inscrit à un module, ...

### 3.1 Concepts pour la modélisation statique des SI :

#### 3.1.1 Définitions :

- Les **contraintes** expriment de manière générale des règles structurelles liées au domaine d'application concerné.

**Exemple:** un enseignant ne peut être responsable de plusieurs modules, une commande porte au moins une ligne de commande, ...

- Les **instances** sont les valeurs que peuvent prendre les propriétés des entités ou des associations.

**Exemple:** Etudiant{matricule, nom, prénom}

Une instance de cette entité est {520002304,Ziani,Cherif}

### **3.1 Concepts pour la modélisation statique des SI :**

#### **3.1.2 Etude de quelques modèles :**

##### **a) Le modèle Entité/Association (E/A) :**

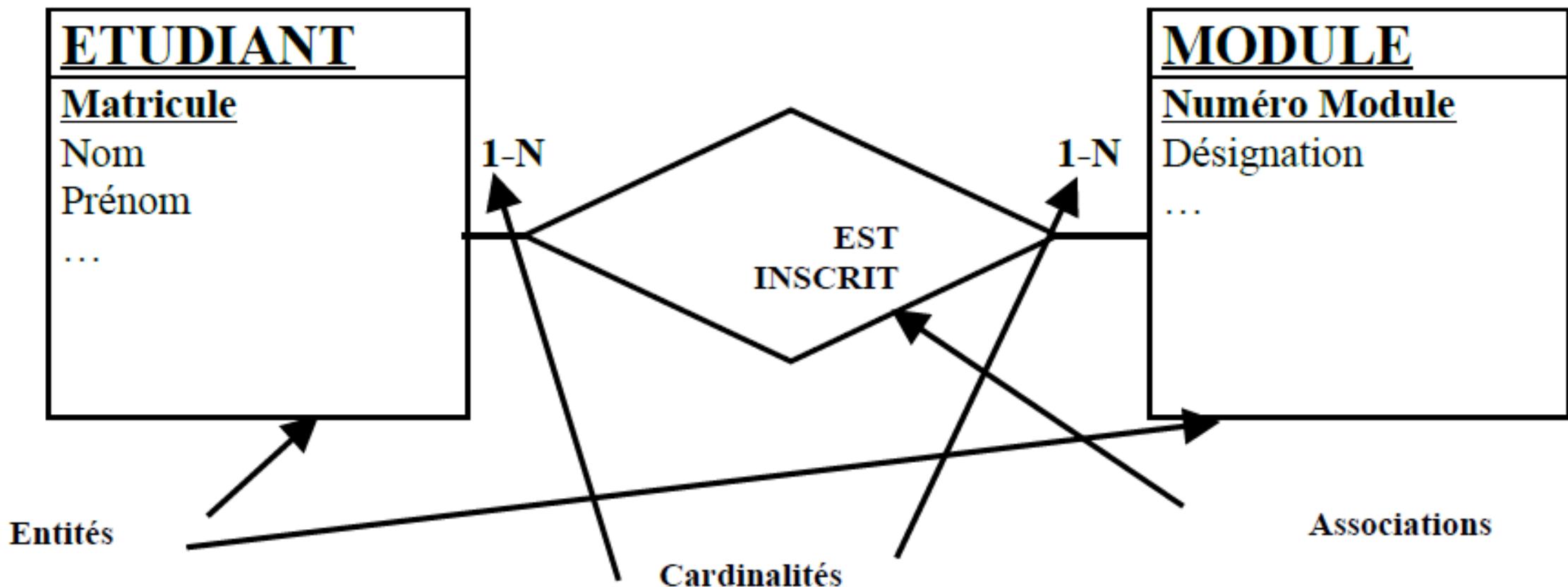
- Le premier modèle E/A a été proposé par CHEN en 1970.
- Il distingue trois concepts qui sont :
  - Entité-Type ;
  - Association-Type ;
  - Attributs ;
  - Les Contraintes qui sont exprimées par les cardinalités.

### 3.1.2 Etude de quelques modèles :

#### a) Le modèle Entité/Association (E/A) :

Les modèles E/A ont une représentation graphique comme le montre la figure suivante:

Exemple : *Modèle Entité / Association*

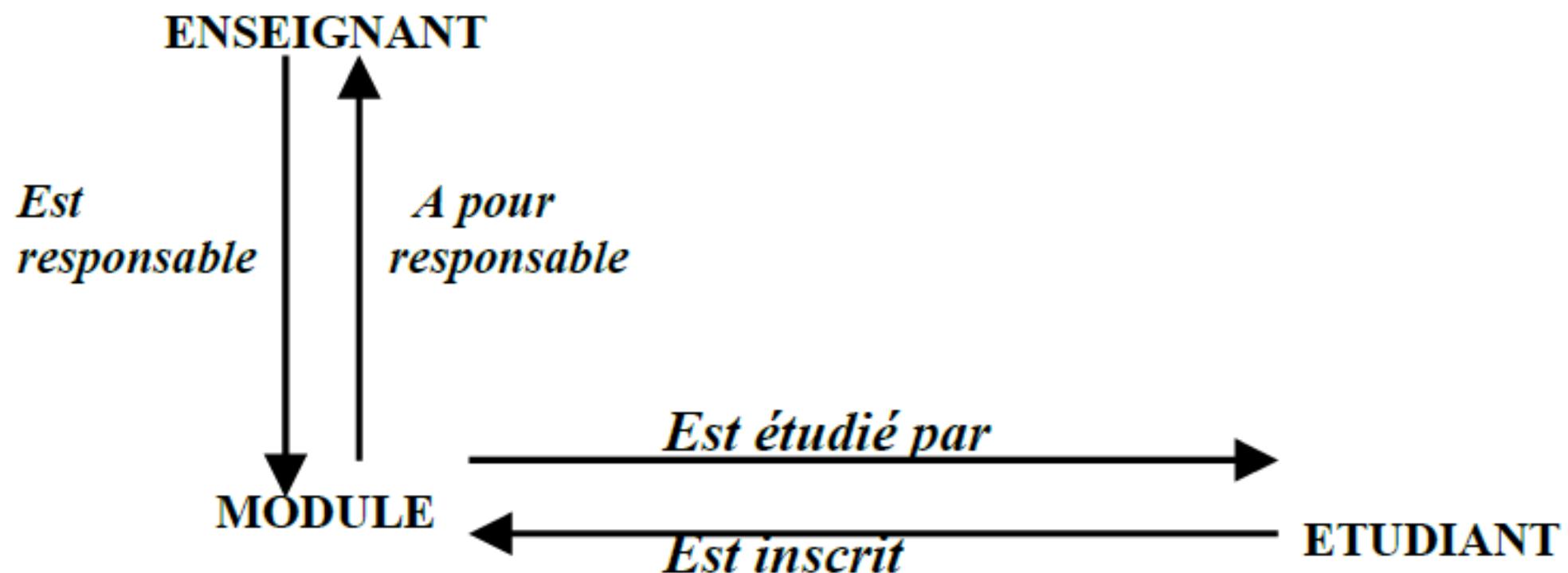


### 3.1.2 Etude de quelques modèles a) Le modèle Entité/Association (E/A) :

**Cas Particulier :**

Le **modèle binaire** est un cas particulier du modèle E/A où seules les associations binaires sont considérées. Elles s'expriment par 2 fonctions inverses.

Exemple : *Modèle binaire*



### **3.1.2 Etude de quelques modèles :**

#### **b) Le modèle conceptuel de données ou formalisme individuel**

- Pour représenter les données, la méthode MERISE utilise ce modèle communément connu sous l'abréviation de « MCD ».
- Le MCD est largement inspiré du modèle Entité/Association sauf que les cardinalités ont une définition légèrement différente.
- De plus, dans le MCD on parle de formalisme individuel c'est à dire que l'Individu-Type et la Relation-Type jouent respectivement le rôle de Entité-Type et Association-Type.

### 3.1.2 Etude de quelques modèles :

#### c) Le modèle Relationnel

- Ce modèle a été proposé par CODD en 1970 où les données sont entièrement représentées sous forme de tables appelées « Relation ».
- Les relations sont des sous ensembles du produit cartésien de  $n$  données composant la relation.
- Le schéma d'une relation est décrit par son nom suivi de la liste de ses attributs entre parenthèses.

Exemple : **Modèle Relationnel de l'exemple du modèle Entité/Association**

ETUDIANT (**Matricule**, Nom, Prénom)

MODULE (**Numéro Module**, Désignation)

EST-INSCRIT (**Matricule**, **Numéro Module**)

### **3.1.2 Etude de quelques modèles :**

#### **c) Le modèle Relationnel**

- Ce modèle est utilisé pour la construction de bases de données relationnelle, comme il est utilisé comme outil opérationnel dans certaines méthodes tel que MERISE que nous verrons plus loin.

### **3.1.2 Etude de quelques modèles :**

#### **d) Les réseaux sémantiques**

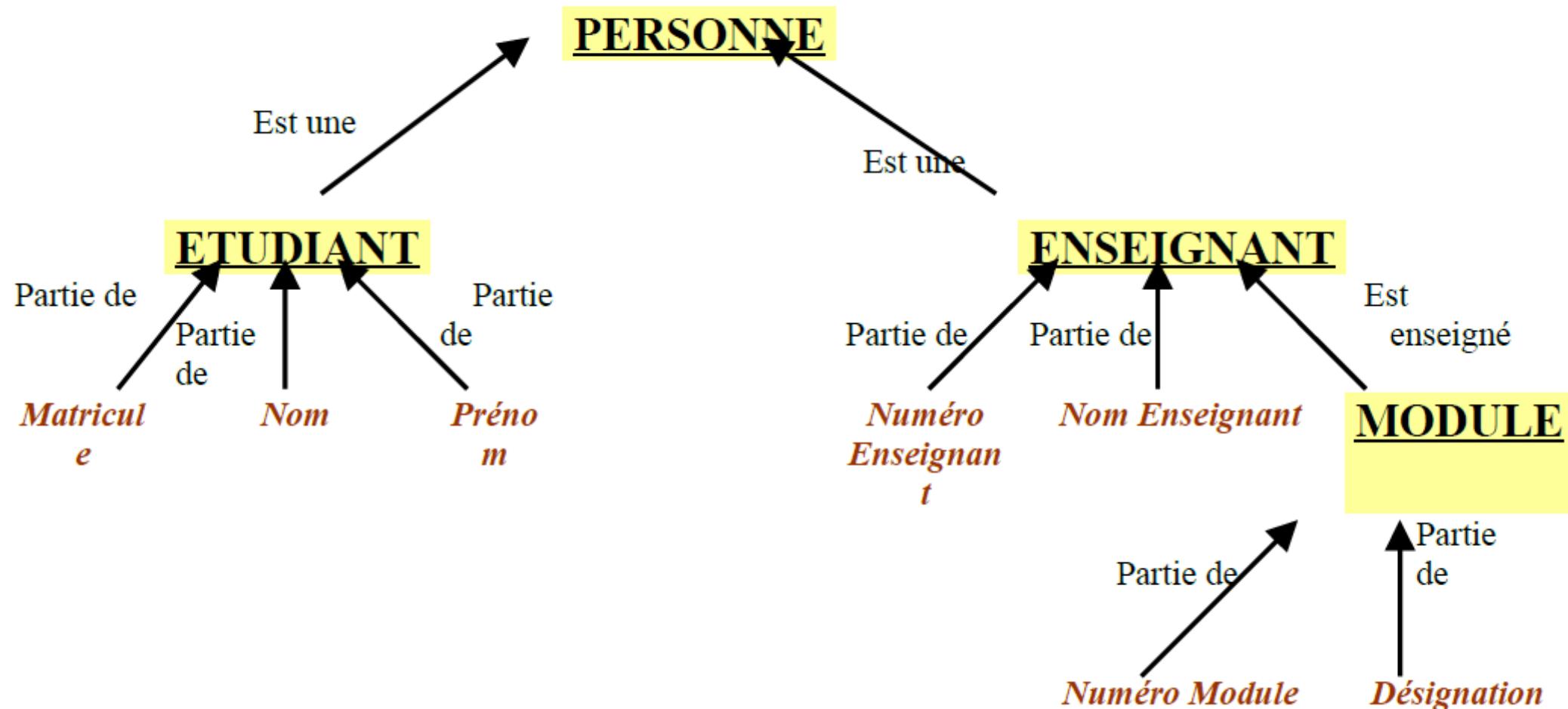
Ces modèles proviennent des travaux sur la représentation des connaissances en intelligence artificielle (IA).

Les réseaux sémantiques ne comportent que deux concepts :

- Les nœuds du réseau représentent les entités ou les caractéristiques.
- Les arcs représentent toutes les associations possibles entre les nœuds.
- Une étiquette sur chaque arc en précise la sémantique.

### 3.1.2 Etude de quelques modèles : d) Les réseaux sémantiques

Exemple : Réseau sémantique



- Les concepts proposés par les réseaux sémantiques sont beaucoup plus riches que ceux proposés dans les modèles précédents.

### **3.2 Concepts pour la modélisation dynamique des SI :**

De nombreux formalismes sont proposés pour décrire les traitements, soit l'aspect dynamique des SI.

Les concepts de base sont :

#### **a) L'événement**

est la traduction du fait que quelque chose est survenu soit à l'extérieur du SI (Événement externe) soit à l'intérieur du SI (Événement interne).

Un **événement** a trois types de caractéristiques qui sont :

- Date d'apparition de l'événement
- Liaisons : entités et associations concernés par l'événement.
- Propres : propriétés propres de l'événement.

### 3.2 Concepts pour la modélisation dynamique des SI :

#### a) L'événement

##### Exemple:

Arrivée d'une commande client est un événement dont les caractéristiques sont :

- Date de la commande
- Liaisons : Nom Client, Code Produit
- Propres : Quantité de produit commandé

- Un événement est porteur d'informations qui peuvent être :
- Données à prendre en charge par le SI.
  - Données résultats
  - Messages de réponse vers l'environnement extérieur

### 3.2 Concepts pour la modélisation dynamique des SI :

#### b) L'opération ou *action* ou ensemble d'*actions*

Qui sont effectués par le SI en réaction à l'événement.

- Une action est élémentaire lorsqu'elle ne modifie qu'une seule instance d'une seule entité ou d'une seule association sinon elle peut être multi-objets.
- Les opérations élémentaires sont du type :
  - Insertion,
  - Suppression,
  - Modification et
  - Recherche.

## 3.2 Concepts pour la modélisation dynamique des SI :

### b) L'*opération* ou *action* ou *ensemble d'actions*

#### Définitions

- Un ***traitement*** est un ensemble d'opérations déclenchées par l'arrivée d'événements qui produisent des résultats.
- Un ensemble logique d'opérations qui concourent à un objectif commun est appelé ***procédure***.

#### Exemples :

- Procédure de traitement des écritures comptables en comptabilité générale.
- Procédure de calcul de la paie du personnel d'une entreprise.

### 3.2 Concepts pour la modélisation dynamique des SI :

#### b) L'*opération* ou *action* ou *ensemble d'actions*

Les traitements peuvent être effectués grâce à des **règles de gestion**.

Une **règle de gestion** est l'expression d'une **contrainte** établie soit par le système de décision « SD », soit imposée par l'environnement externe.

Ces **contraintes** peuvent être :

- Statiques** : définies sur les propriétés des entités et associations.
- Dynamiques** : expriment des règles d'évolution du SI.

#### Exemples:

- *Prime de rendement = Salaire de poste \* Taux de la PRI (%)*
- Le salaire d'un employé ne doit pas diminuer en temps normal

### 3.2 Concepts pour la modélisation dynamique des SI :

#### b) L'opération ou *action* ou ensemble d'*actions*

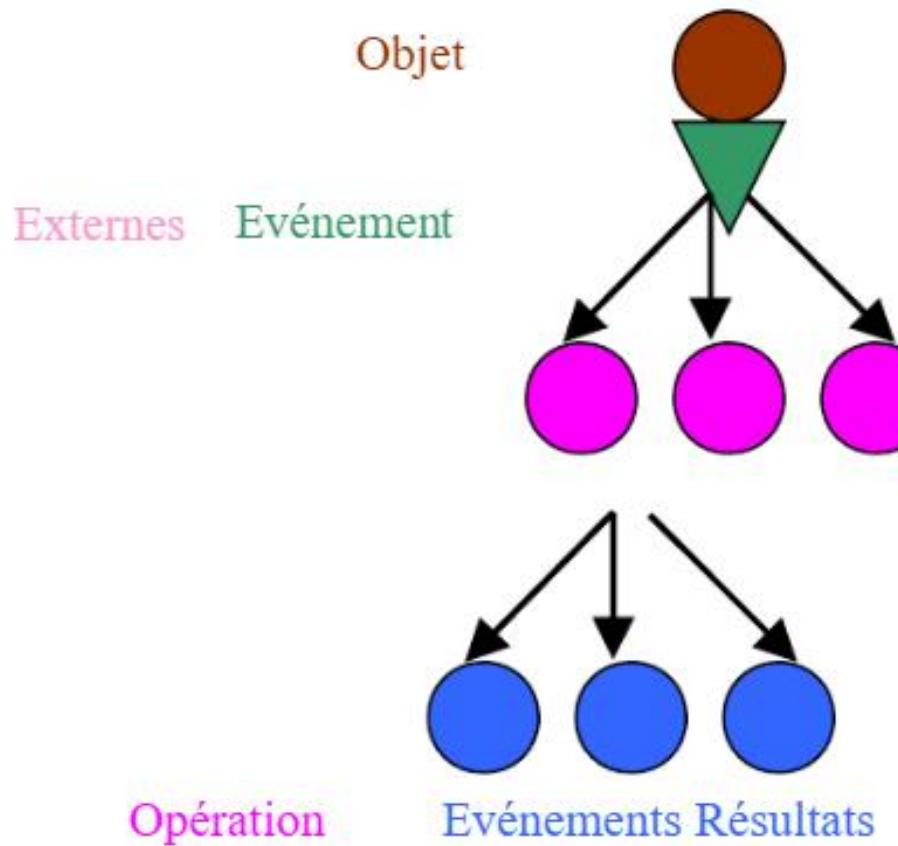
- Il existe différentes formes de représentation des traitements.
- Les méthodes classiques utilisaient les **algorithmes**, les **organigrammes** et les **tables de décision**.
- Les méthodes plus modernes préconisent (يُنصحون بـ) la représentation graphique des traitements pour leur richesse et simplicité.

### 3.2 Concepts pour la modélisation dynamique des SI :

#### b) L'opération ou *action* ou ensemble d'*actions*

Exemples :

Dans la méthode REMORA



Dans la méthode MERISE (MCT)



## **4. Le modèle de données entité-association (E.A.)**

### **4.1 L'information dans un SI**

#### **4.1.1 L'information dans l'entreprise:**

- l'information constitue l'une des ressources stratégiques d'une organisation pour la prise de décision et la réalisation des objectifs fixés.
- Pour cela, l'organisation a besoin d'informations venant de l'intérieur (interne à l'entreprise) et de l'extérieur (extérieur à l'entreprise).

##### **a) L'information interne:**

c'est information qui circule à l'intérieur de l'organisation.

D'une part, les dirigeants de l'entreprise ont besoin à tout moment, de connaître l'état de l'organisation et celui de l'avancement des tâches pour la réalisation des objectifs, d'autre part, ces dirigeants doivent communiquer leurs décisions et directives à l'ensemble du personnel pour améliorer le rendement de l'entreprise.

## 4. Le modèle de données entité-association (E.A.)

### 4.1 L'information dans un SI

#### 4.1.1 L'information dans l'entreprise:

b) **L'information externe:** l'entreprise doit s'ouvrir vers l'extérieur est suivre l'évolution de son environnement pour pouvoir s'y adapter.

## **4. Le modèle de données entité-association (E.A.)**

### **4.1 L'information dans un SI**

#### **4.1.2 Rôle de l'information :**

le rôle essentiel de l'information est de véhiculer un message d'un point émetteur vers un ou plusieurs points récepteurs.

- l'information doit être représenté et structurer sous une forme permettant son traitement par ordinateur.
- C'est cette structuration de l'information qui donne naissance aux données.  
Une donnée est donc une information structurée.

## 4. Le modèle de données entité-association (E.A.)

### 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

- Le modèle **entité-association** (**EA**, appelé aussi **entité-relation** ou **ER**) est un modèle de données de type conceptuel.
- Comme tel, il est actuellement utilisé par plusieurs méthodes et outils d'aide à la conception des bases de données (MERISE, IDA, Yourdon, ...).
- Ce modèle est actuellement limité à la description statique: son but est de permettre la description conceptuelle des structures de données d'une application.
- En anglais: Entity-Relationship (**ER**) et son origines est : C.Bachman (1969), P.Chen (1976).

## 4. Le modèle de données entité-association (E.A.)

### 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

- Le Modèle de données permet de décrire la réalité perçue à travers les données mises en jeu (indépendamment des opérations).
- Son but est de fournir des outils et un cadre rigoureux pour l'analyse des données et de leurs liaisons.
- Les **Concepts de base** sont :
  - **entité**,
  - **association**,
  - **attribut** et
  - **valeur (et type de valeur)**.

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### Notion d'entité

Une entité est une chose concrète ou abstraite de la réalité perçue à propos de laquelle on veut conserver des informations. Une entité a une existence autonome.

**une entité a une existence autonome**, cela signifie que :

- Elle **existe par elle-même**, indépendamment des autres entités.
- Elle **n'a pas besoin d'une autre entité** pour être définie.
- Elle possède ses **propriétés propres (attributs)** qui permettent de l'identifier.

**Exemples:**

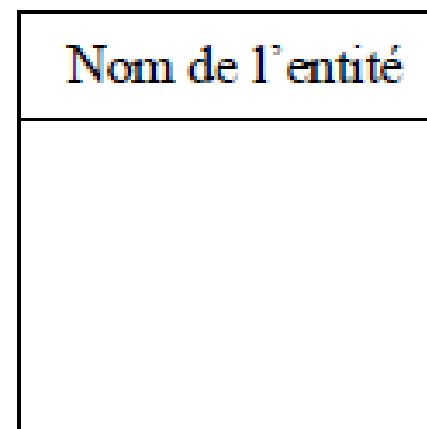
- L'étudiant Ali.
- Toute personne.
- Tout animal
- Une organisation
- Tout cours à l'université

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### □ Entité, type d'entité

- Dans un processus de modélisation on ne s'intéresse pas à chaque entité séparément mais à un type d'entité.
  - Un type d'entité est la classe de toutes les entités de la réalité perçue qui sont de même nature et qui jouent le même rôle.
- ❖ On peut schématisé l'entité graphiquement comme suit :



## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### □ Entité, type d'entité

##### Exemple:

Le type d'entité “auteur” regroupe des personnes auteurs d’articles de journaux caractérisées par leur nom, leur prénom, leur adresse et leur date de naissance.

##### ❖ Pour Simplifier la terminologie :

- Nous appellerons **Entité** un type d'entité.
- Une **occurrence d'une entité** un individu particulier faisant partie de l'entité.

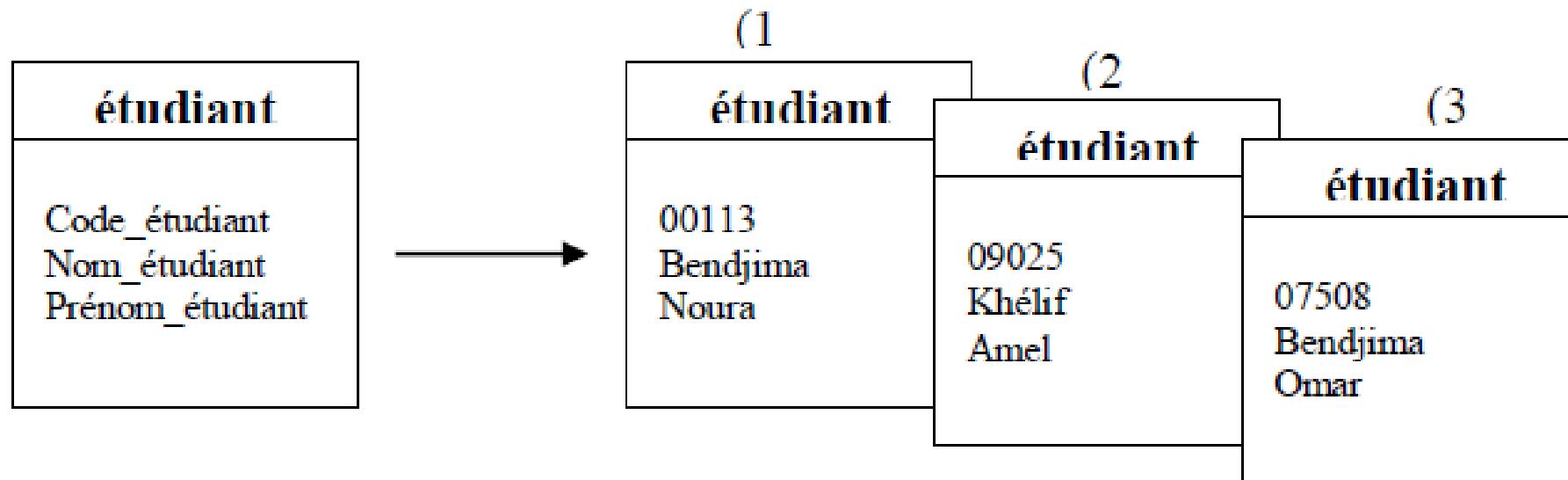
##### ❖ Chaque entité possède des propriétés particulières appelées attributs.

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### □ Occurrence d'une entité

##### Exemple



## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### Un attribut (propriété):

est une caractéristique ou une qualité d'une entité ou d'une association". Il peut prendre une (ou plusieurs) valeur(s)".

#### Exemple :

- code\_etudiant, prenom\_etudiant, date\_naissance\_etudiant: Ce sont les propriétés de l'entité etudiant.
- code\_section, nom\_section: Ces données caractérisent la section, donc ce sont les propriétés de l'entité section.
- nom\_enseignant, prenom\_enseignant: Ce sont les propriétés de l'entité enseignant.

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### Occurrence d'une propriété :

les occurrences d'une propriété sont l'ensemble des valeurs que peut prendre cette propriété.

Exemple : la propriété 'prénom\_étudiant' prend les valeurs suivantes

- Mostefa
- Omar
- Méliani

❖ On dira que chacune de ces valeurs est une occurrence de la propriété 'prénom\_étudiant'.

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### Identifiant d'une entité

Chaque occurrence d'une entité doit pouvoir être repérée individuellement et distinguée de toutes les autres → c'est le rôle de l'identifiant.

#### Définition:

On appelle **attributs clé** ou **identifiant** d'une entité un groupe minimal d'attributs tel qu'à chaque combinaison de valeurs prises par ce groupe correspond au plus une occurrence de cette entité

#### Exemples:

- le nom de l'éditeur est l'attribut clé de l'entité éditeur.
- le nom et le prénom de l'auteur sont les attributs clé de l'entité auteur.
- On ajoute à l'entité un attribut artificiel : un numéro arbitraire dont l'unicité est garanti: (n°AVS, n°inscription, n°de facture, n°ouvrage).

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### Association

- Une association ou relation représente un lien entre les entités.
- Une association est une correspondance entre deux ou plusieurs occurrences d'entités à propos de laquelle on veut conserver des informations.

#### Exemple :

dans le système d'information lié à la scolarité, les associations que nous pouvons percevoir entre les entités sont déduites comme suit :

- un **enseignant** peut **enseigner** un ou plusieurs modules. On peut déduire l'association enseigner entre module et enseignant.
- une section **est prise en charge par** plusieurs enseignants. Donc l'association est affectée entre les entités enseignant et section.
- un étudiant peut obtenir plusieurs notes dans un module à des examens différents.

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### □ Association, type d'association

- Un type d'association est la classe de toutes les associations possibles de la réalité perçue qui vérifient
- un nom et une liste d'entités qui participent au type d'association avec leurs rôles respectifs. Notation  $A(E, E, \dots, E)$

#### ❖ Simplification de la terminologie :

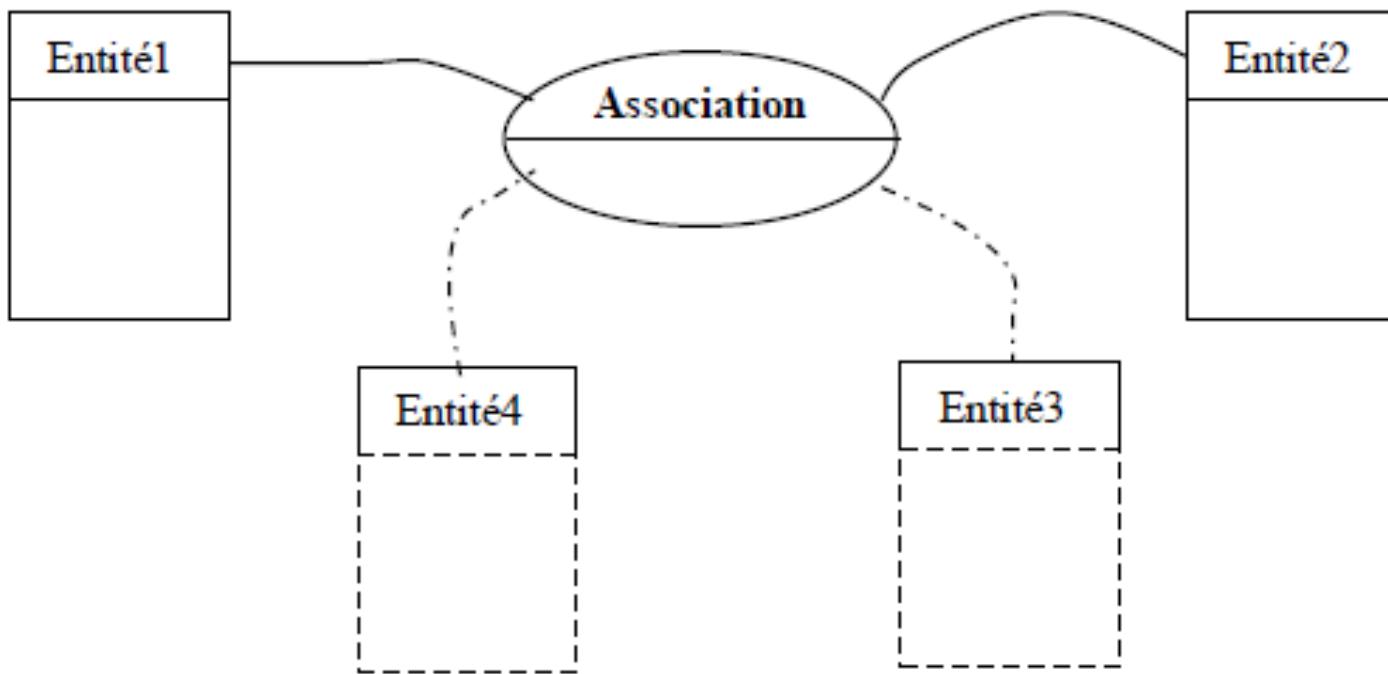
- on appellera **Association** un type d'association
- on appellera occurrence **d'association** toute correspondance qui existe entre deux ou plusieurs occurrences d'entités.

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### □ Association, type d'association

❖ On peut schématisé l'association graphiquement comme suit :

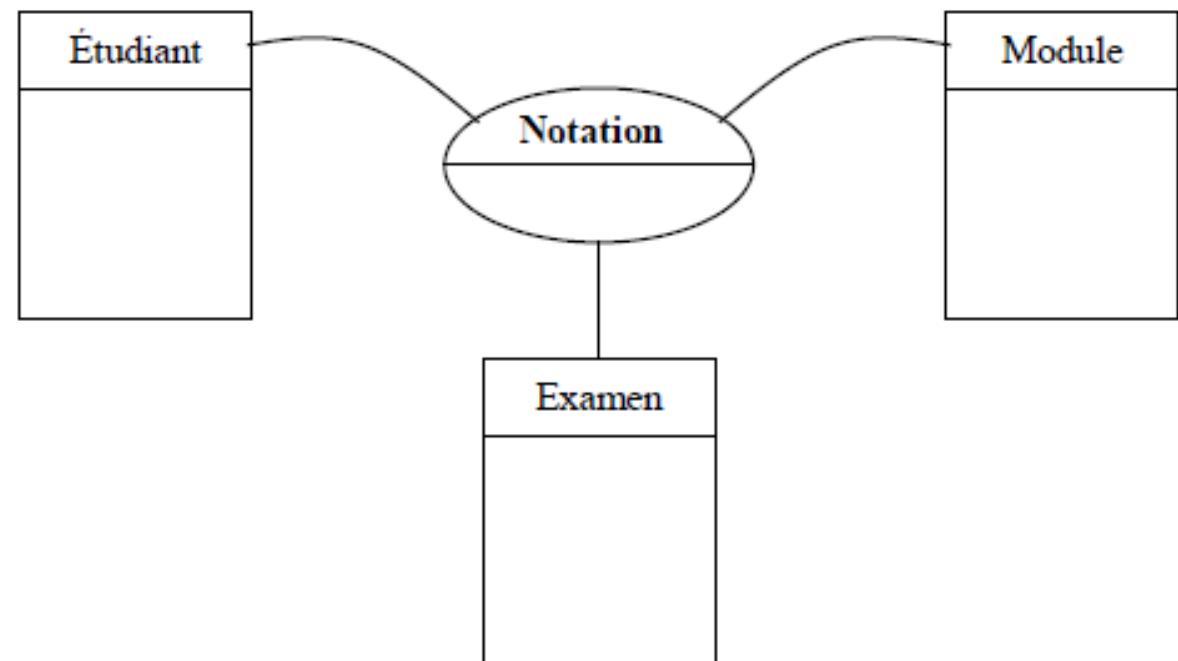
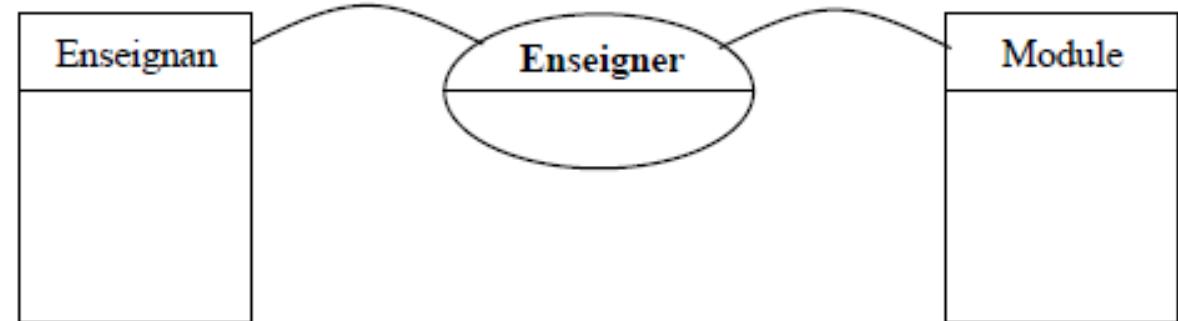


## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### □ Association, type d'association

**Exemple:**



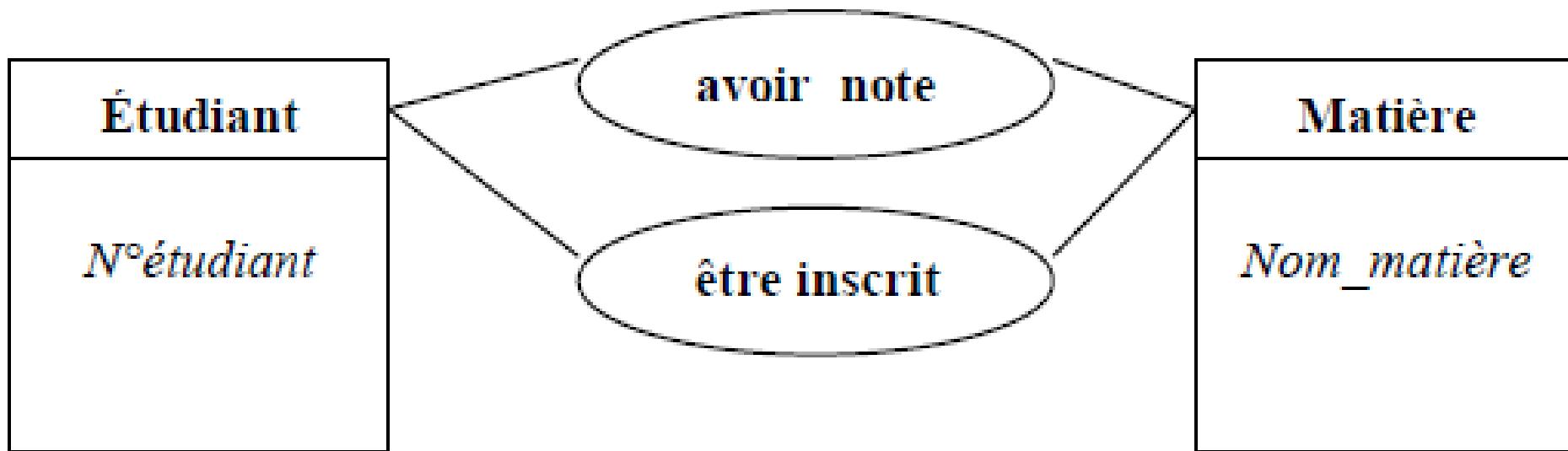
## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### □ Association, type d'association

- ❖ On peut, en effet concevoir deux associations différentes entre les mêmes entités.

Exemple :

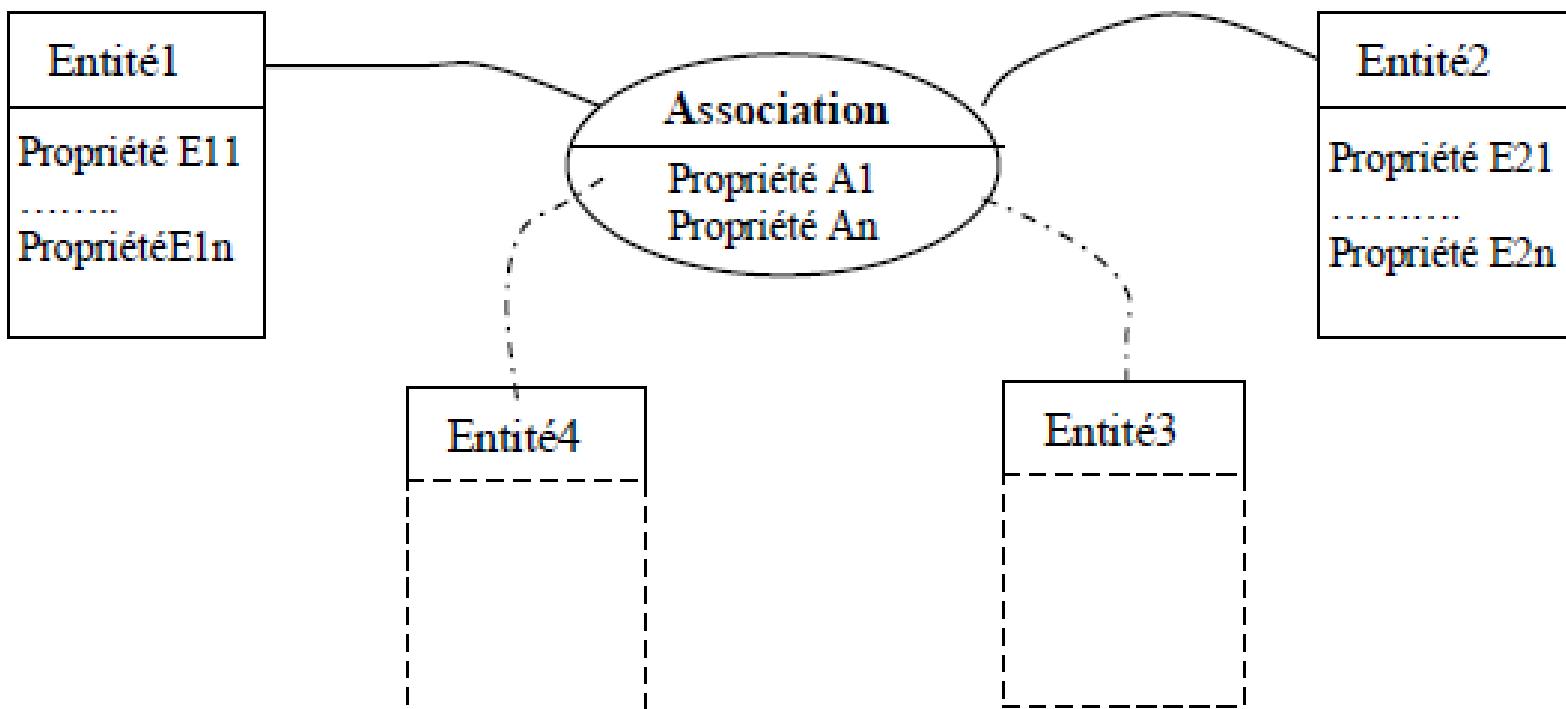


## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### □ attribut

On peut schématisé graphiquement comme suit :



## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

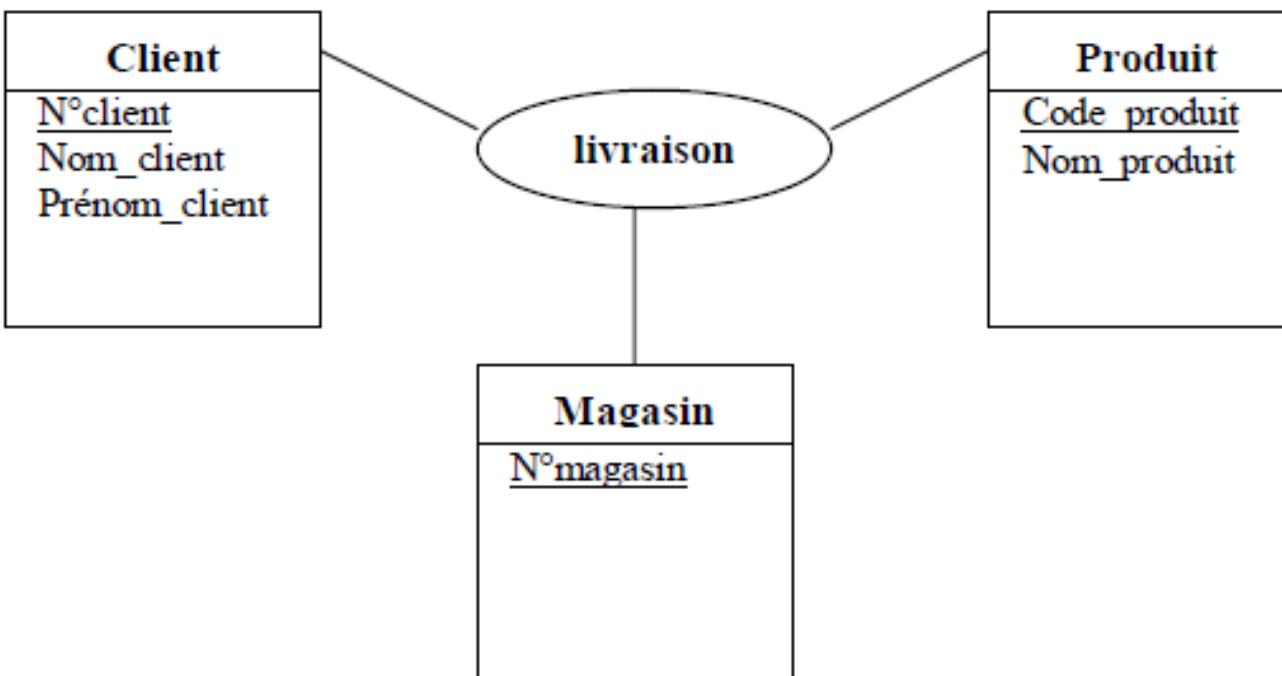
### 4.2.1 Représentation de l'information

#### Identifiant d'une association

l'identifiant d'une association est le produit cartésien (concaténation) des identifiants des entités qu'elle associe.

**Exemple :** l'association est : livraison

L'identifiant de l'association : (code\_produit, N°magasin, N°client)



## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### Identifiant d'une association

**Exemple :** l'association est : livraison

L'identifiant de l'association : (code\_produit, N°magasin, N°client)

- ❖ La notion d'identifiant d'une association permet de connaître les entités qui constituent l'association mais ne donne pas d'informations sur la cause de leur association.

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### Dimension d'une association

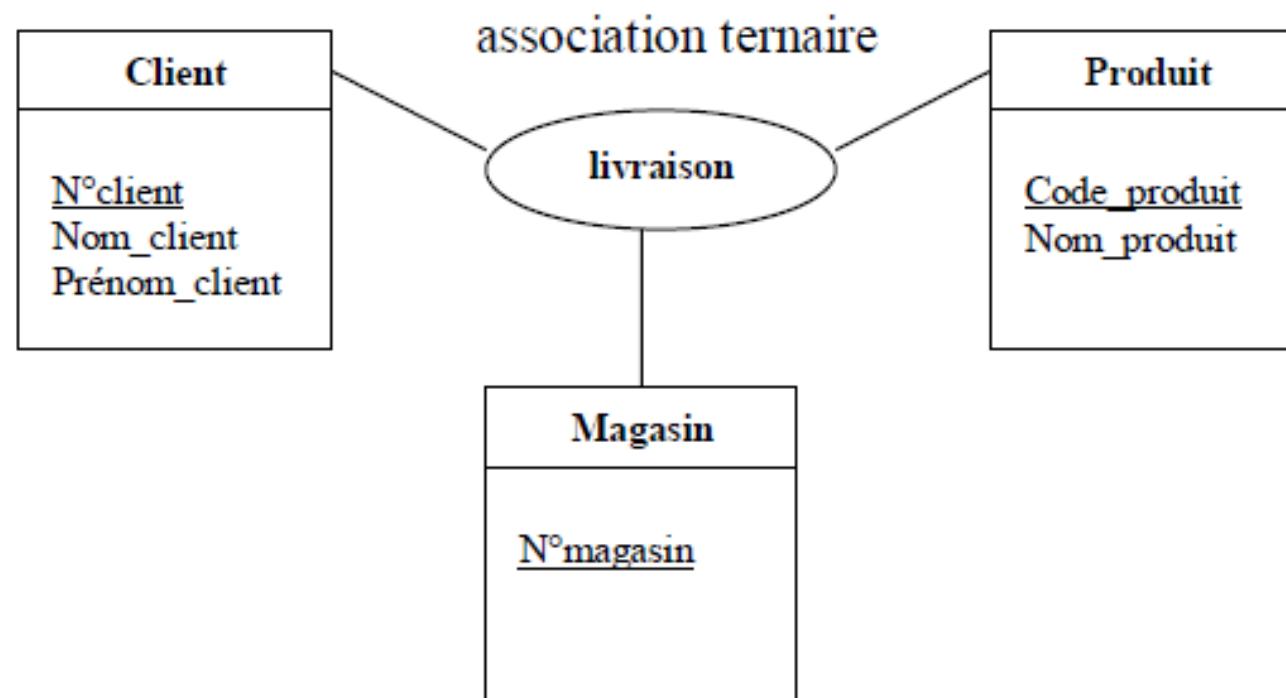
la dimension d'une association est le *nombre* des entités participants à cette association:

- si la dimension est 2 alors l'association dite binaire
- si la dimension est 3 alors l'association dite ternaire
- si la dimension est n alors l'association dite n\_aire

## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### □ Dimension d'une association



## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

**2.8 Notion de cardinalité :** les cardinalités d'une entité dans une association mesurent, lorsque l'on parcourt l'ensemble des occurrences de cette entité, le minimum et le maximum de leur participation à l'association.

- ❶ La cardinalité individuelle minimum (ou cardinalité minimum) est le nombre minimum d'implications d'une occurrence d'entité dans l'association considérée. En pratique, on aura surtout les valeurs **0** et **1**.
- ❷ La cardinalité individuelle maximum (ou cardinalité maximum) est le nombre d'implications maximum d'une occurrence d'entité dans l'association considérée. En pratique, on aura surtout les valeurs **1** et **N**.

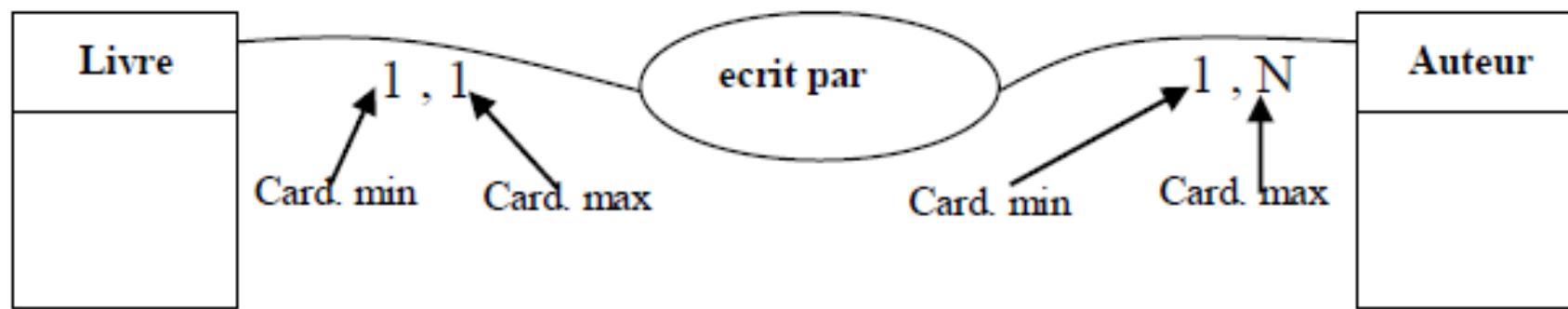
## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

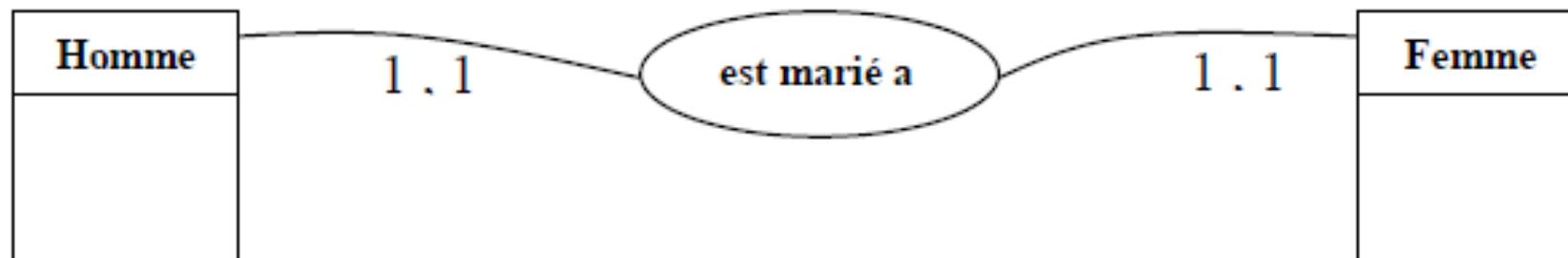
#### □ Cardinalité:

##### Exemple :

Un auteur a écrit un ou plusieurs livres mais un livre a été écrit par un seul auteur



Un homme n'est marié qu'à une femme et une femme n'est mariée qu'à un homme.



## 4.2 Concepts de base et diagrammes EA

### 4.2.1 Représentation de l'information

#### Cardinalité:

#### Exemple :

Un client peut commander plusieurs produits et chaque produit peut être commandé par plusieurs clients

