



# Les modèles Entité-Association et relationnel de données

## Bases de données

Chérif Bachir DEME Enseignant chercheur en Cryptologie à l'UADB

# Le modèle Entité-Association

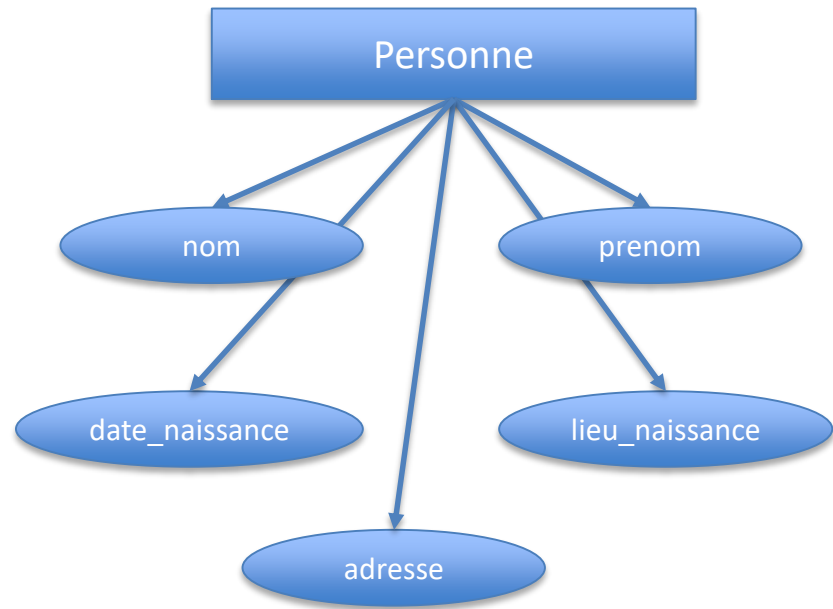
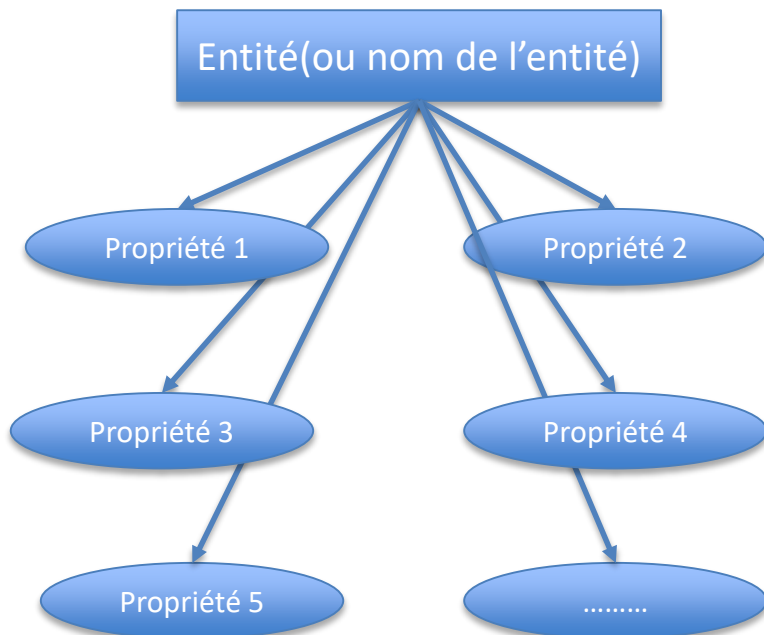
## Qu'est-ce qu'un modèle Entité-Association ?

- Un modèle Entité-Association est :
  - inventé par un américain d'origine Taïwanaise du nom de **Peter CHEN** en 1976;
  - une représentation graphique des données à modéliser ;
  - une facilitation de l'appréhension de la réalité du problème à modéliser.
- Il est composé essentiellement de :
  - Entité,
  - Association,
  - Attribut,
  - Cardinalité,
  - Rôle,
  - Etc.

# Le modèle Entité-Association

## Qu'est-ce qu'une entité ?

- Une famille d'objets ayant les mêmes caractéristiques (ou propriétés).
- Un ensemble d'objets qui possèdent une sémantique et propriétés communes.
- Un ensemble d'objets se partageant la même structure (le même squelette).



# Le modèle Entité-Association

## Représentation

- Une entité est composée de deux parties :
  - Une entête portant le nom de l'entité
  - Et le corps contenant les caractéristiques (ou propriétés) de l'entité.
- Elle est représentée comme suit :

Nom_Entité
Propriété_1
Propriété_2
Propriété_3
⋮
Propriété_(n-1)
Propriété_n

### Exemples d'entités

Personne
CIN
Nom
Prénom
Date_naissance
Lieu_naissance
Adresse
Fonction

Véhicule
Immatriculation
Couleur
Marque

NB: Le nom de l'entité commence par une lettre en majuscule. Il n'y a pas d'espace entre les lettres.

# Le modèle Entité-Association

## Qu'est-ce qu'un attribut ?

- Une propriété ( ou caractéristique) de l'entité.
- Une information élémentaire qui permet de décrire une entité ou une association.
- Un attribut prend ses valeurs dans un ensemble de valeurs possibles appelé **domaine**.

### Exemples:

- CIN, Nom, Prénom et Adresse sont des attributs de l'entité Personne.
- Marque, Matricule et Couleur sont des attributs de l'entité Véhicule.

## Qu'est-ce qu'un domaine ?

- Ensemble de valeurs possibles que peut prendre un attribut.
- Type de données qu'un attribut peut prendre.

**Exemples:** Entier(Integer), Caractère(char), Chaîne de caractères(string), réel( double), décimal(float), monétique(dollar, euro, ...), etc.

# Le modèle Entité-Association

## Qu'est-ce qu'un identifiant ?

- Une ou plusieurs propriétés (ou attributs) d'une entité ou d'une association qui ont une valeur unique pour chaque occurrence de l'entité ou l'association.
- Attribut représentant une entité.

Il en existe plusieurs types:

- **Identifiant candidat** : attribut susceptible (ayant la possibilité) de représenter une entité de manière unique.
- **Identifiant primaire** : attribut représentant une entité de manière unique. Donc l'identifiant choisi parmi les identifiants candidats.
- **Identifiant migrant (ou secondaire ou étranger)** : identifiant primaire migrant d'une entité à une autre.

# Le modèle Entité-Association

## Exemples

- Considérons l'entité Personne

### Personne

IdPersonne  
Nom  
Prenom  
DateNais  
LieuNais  
Adresse  
Email  
Telephone

- Les attributs **IdPersonne**, **Email** et **Telephone** sont des identifiants candidats
- L'identifiant choisi parmi les candidats sera appelé identifiant primaire, par exemple **IdPersonne**.

### Personne

IdPersonne  
Nom  
Prenom  
DateNais  
LieuNais  
Adresse  
Email  
Telephone

### NB:

- un identifiant primaire est toujours **soulignée** et l'entité **Personne** devient
- un identifiant secondaire précédé d'un dièse (un choix)
- L'identifiant d'une association est un sous-ensemble des identifiants des entités liés

# Les modèle Entité-Association

## Qu'est-ce qu'une occurrence ?

- Un objet issu de l'entité.
- Une copie de l'entité.
- Une entité dont les attributs prennent des valeurs bien déterminées.

## Représentation

### Nom\_Entité

Attribut\_1 : Valeur\_1  
Attribut\_2 : Valeur\_2  
Attribut\_3 : Valeur\_3  
Attribut\_4 : Valeur\_4  
⋮  
Attribut\_(n-1) : Valeur\_(n-1)  
Attribut\_n : Valeur\_n

### Personne

id : 1  
nom : Diop  
prenom : Abdou  
dateNais : 11-12-1999  
lieuNais : Dakar  
adresse: Pikine Villa n°45  
email:diop.abdou@gmail.com  
telephone: 77 777 77 78



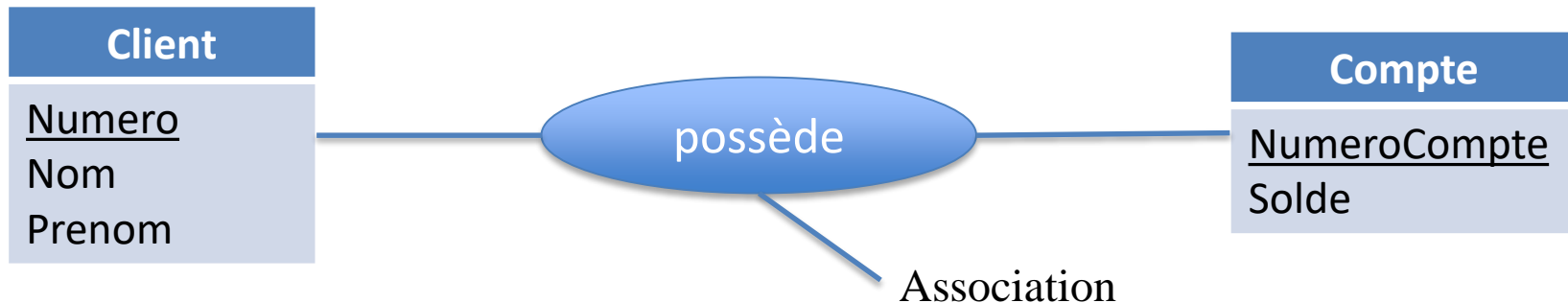
# Le modèle Entité-Association

## Qu'est-ce une association ?

- Liaison entre plusieurs entités.
- Possède une sémantique précise.
- Porte des cardinalités et des attributs.
- Porte des rôles

### Exemple:

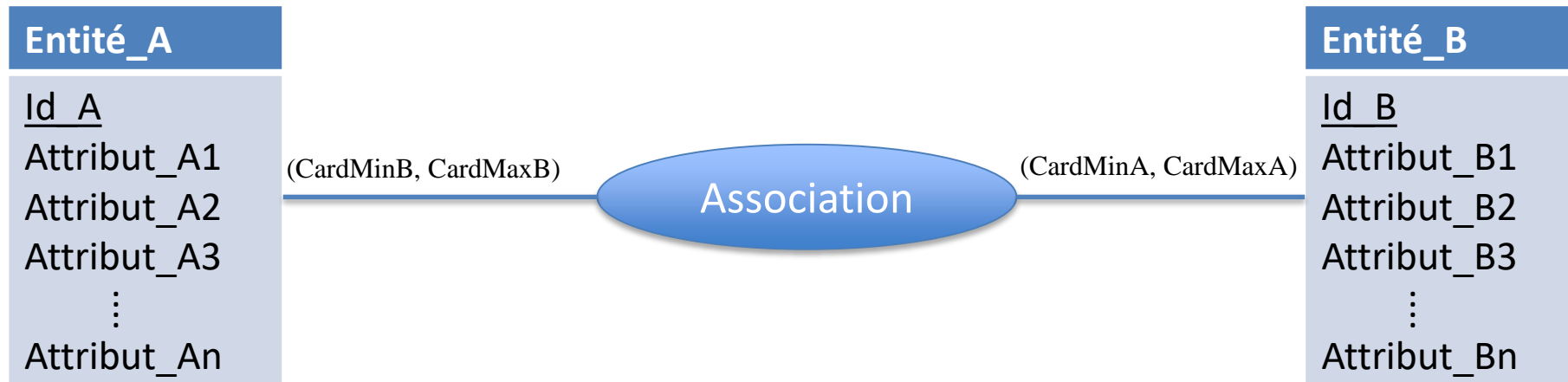
Un **client** caractérisé par son numéro, son nom et son prénom, **possède** un **compte**. Un compte a un numéro et un solde.



# Le modèle Entité-Association

## Qu'est-ce qu'une cardinalité ?

- Le nombre de fois minimal et maximal qu'une occurrence d'une des entités associée peut intervenir dans l'association.
- Le nombre minimal et maximal de fois qu'une occurrence d'une entité entre en relation avec une autre occurrence d'une autre entité.
- Notation: une cardinalité sera notée (**CarsMin**, **CardMax**) ou **CardMin**, **CardMax**.



# Le modèle Entité-Association

## Les types de cardinalités possibles

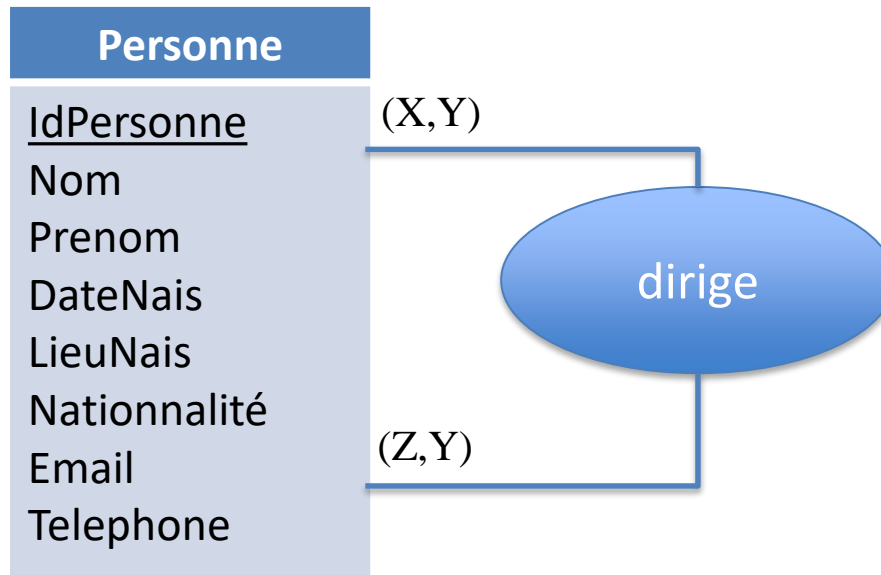
- $(0,1)$  ou  $0,1$  : On lit: **au plus un**.
- $(1,1)$  ou  $1,1$  : On lit: **un et un seul**.
- $(0,n)$  ou  $0,n$  : On lit: **zéro ou plusieurs** ou bien **au plus n** ou bien **au moins zéro**.
- $(1,n)$  ou  $1,n$  : On lit: **un ou plusieurs** ou bien **au moins un et au plus n**.
- $(m, n)$  avec  $2 \leq m \leq n$ . On lit : **au moins m et au plus n**.

# Le modèle Entité-Association

## Les types d'associations

- Association réflexive : liaison avec l'entité elle même (quitte l'entité et revient à l'entité). Cette association peut porter les cardinalités  $(X,Y): (Z,Y)$  avec  $X$  et  $Z \in \{0, 1, m\}$  et  $Y=1$  ou  $N$ .

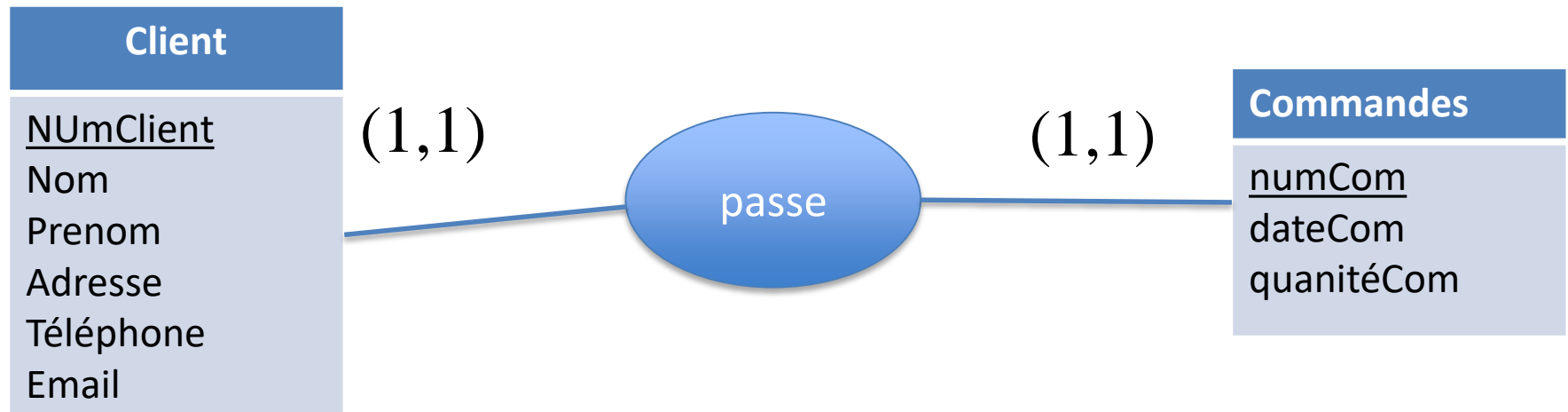
- Exemple :



# Le modèle Entité-Association

## Les types d'associations

- Association  $(X, 1) : (Y, 1)$  avec  $X$  et  $Y \in \{0, 1\}$  : liaison entre deux entités portant les cardinalités maximales 1 et N à ses extrémités. Parfois on parle d'association unidirectionnelle et sa direction est imposée par le verbe.
- Exemple: prenons  $X=Y=1$ .



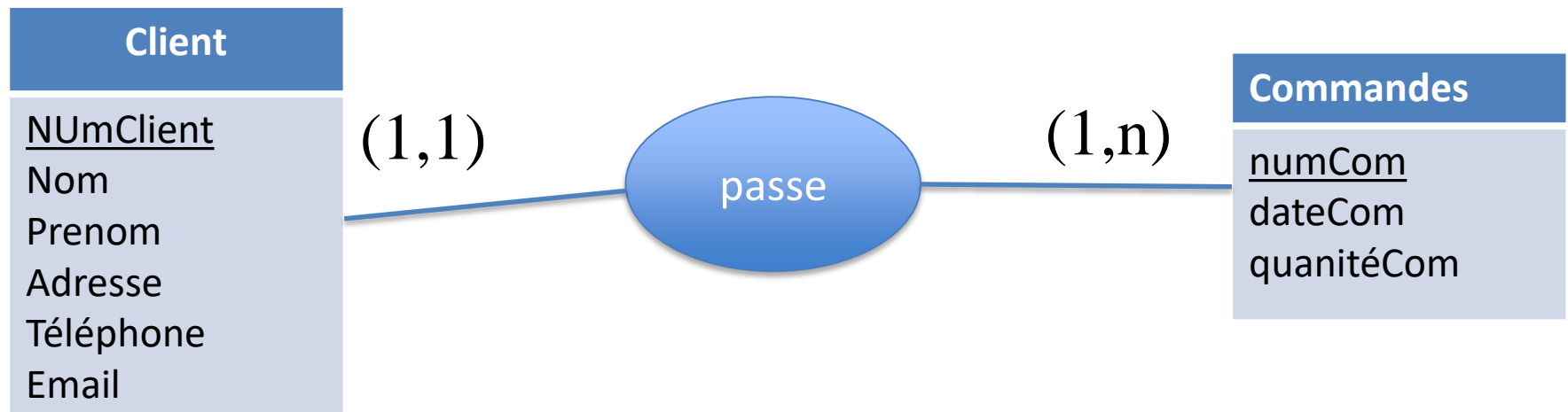
- On lit: un client passe une commande.

# Le modèle Entité-Association

## Les types d'associations

- Association  $(X, 1): (X, N)$  avec  $X \in \{0, 1\}$ : et  $Y \in \{0, 1, m\}$ : liaison entre deux entités portant les cardinalités maximales 1 et N à ses extrémités. Parfois on parle d'association unidirectionnelle et sa direction est imposée par le verbe.

**Exemple:** Prenons le cas où  $X=Y=1$



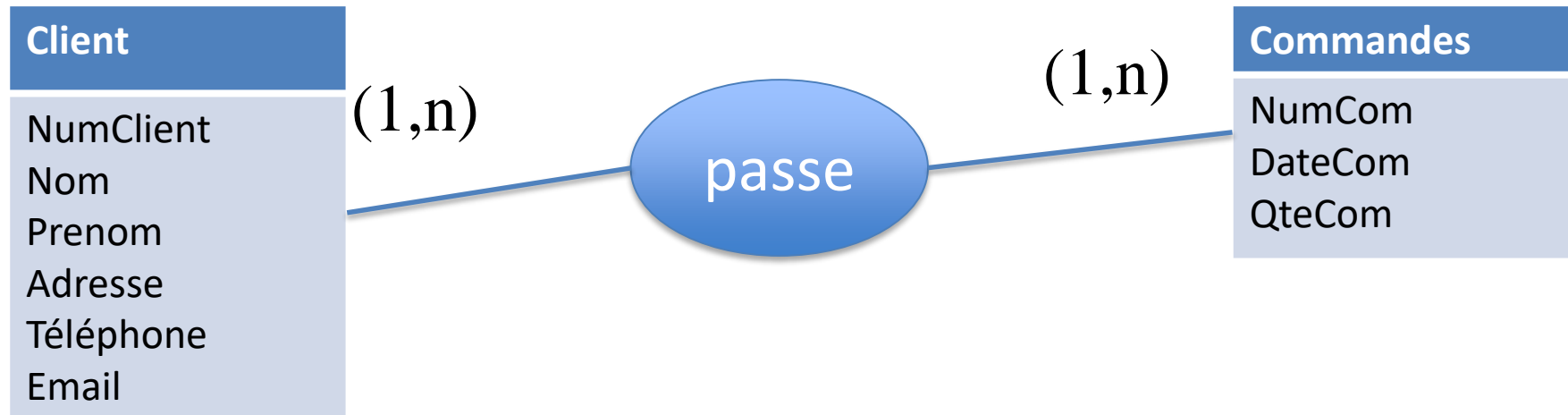
- On lit: un client passe une ou plusieurs commandes.

# Le modèle Entité-Association

## Les types d'associations

- Association  $(X, N): (Y, N)$  avec  $X$  et  $Y \in \{0, 1, m\}$  : liaison entre deux entités portant les cardinalités maximales  $N$  et  $N$  à ses extrémités (qui se fait dans les deux sens).

**Exemple:** Prenons toujours  $X=Y=1$ .



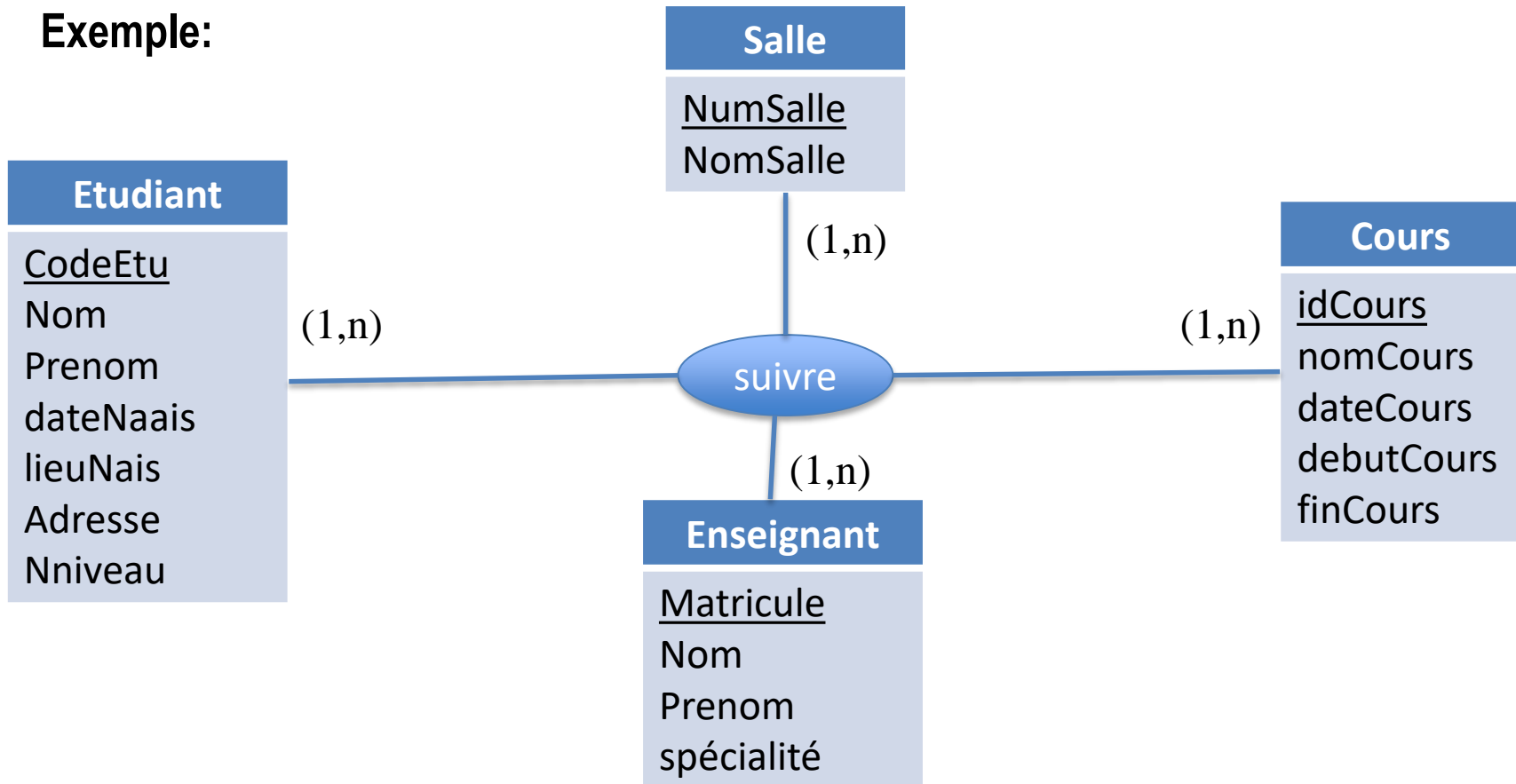
- On lit: un ou plusieurs clients passent une ou plusieurs commandes.

# Le modèle Entité-Association

## Les types d'associations

- Association n-aire ( $n \geq 3$ ): association liant plus de 2 entités. Donc trois et plus.

### Exemple:



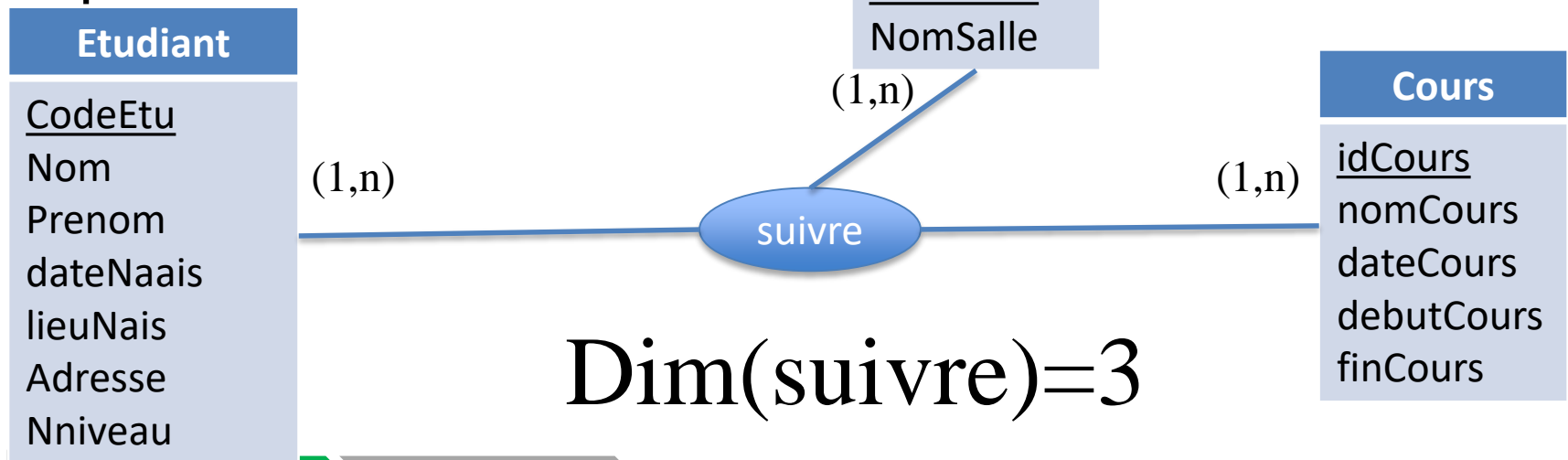


# Le modèle Entité-Association

## Dimension ou degré d'une association

- Nombre de « pattes » de l'association
- Si le nombre de pattes vaut **2**, alors l'association est dite **Binaire**
- Si le nombre de pattes vaut **3**, alors l'association est dite Ternaire
- Si le nombre de pattes vaut **plus de 3**, alors l'association est dite **n-aire**.

## Exemple d'une association ternaire



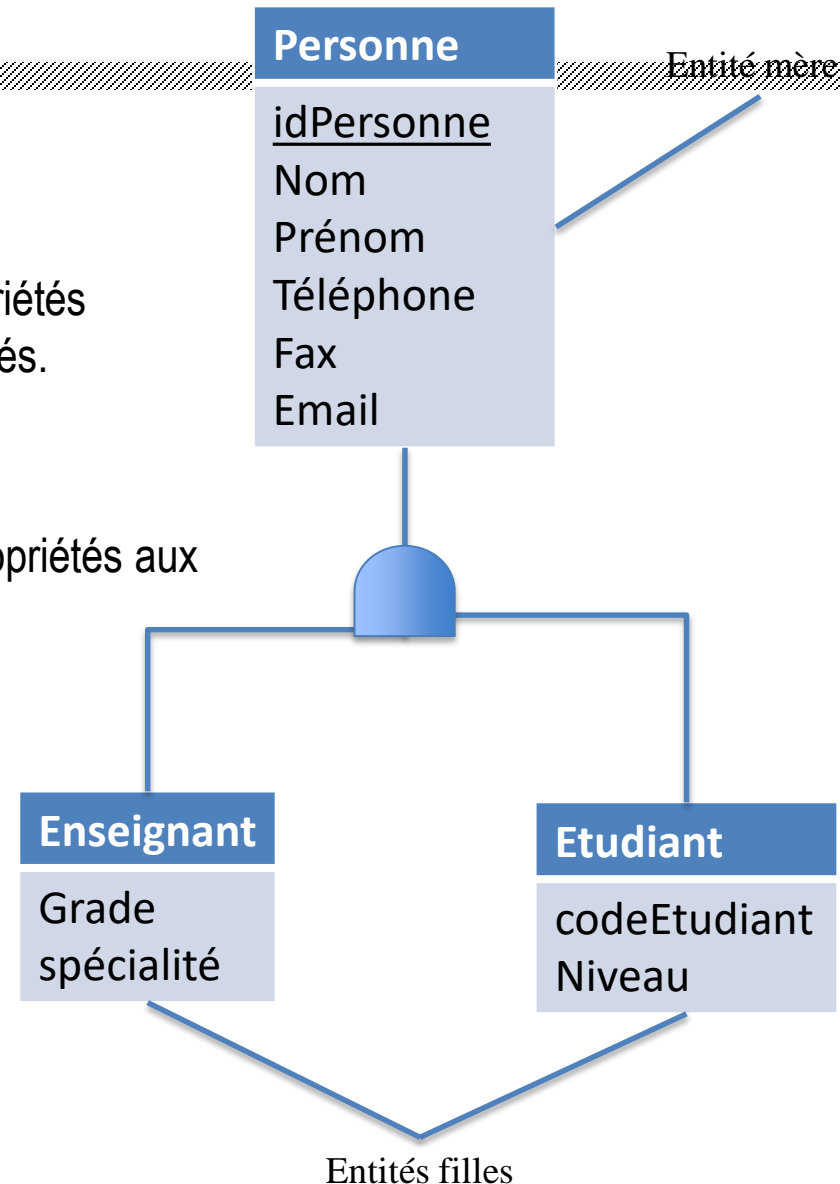
# Le modèle Entité-Association

## Les types d'associations

- Lien héritage: mécanismes de transmission de propriétés d'une entité vers une ou d'autres entités.
- Un lien d'héritage ne porte pas de cardinalités.
- Dans un lien d'héritage l'entité mère transmet ses propriétés aux entités filles.

*On lit : Un enseignant est une personne.  
Un étudiant est une personne.*

**NB:** Les entités **Enseignant** et **Etudiant**, en plus de leurs propriétés possèdent les propriétés de l'entité mère **Personne**.

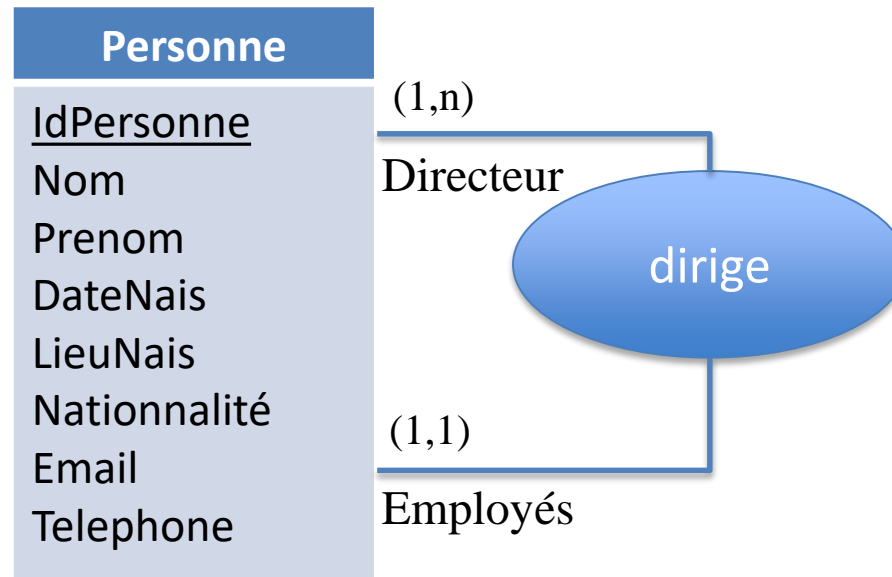


# Le modèle Entité-Association

## Rôle d'une entité dans une association

- Fonction que joue l'entité dans l'association avec une autre.
- Il est positionné en dessous d'une cardinalité.

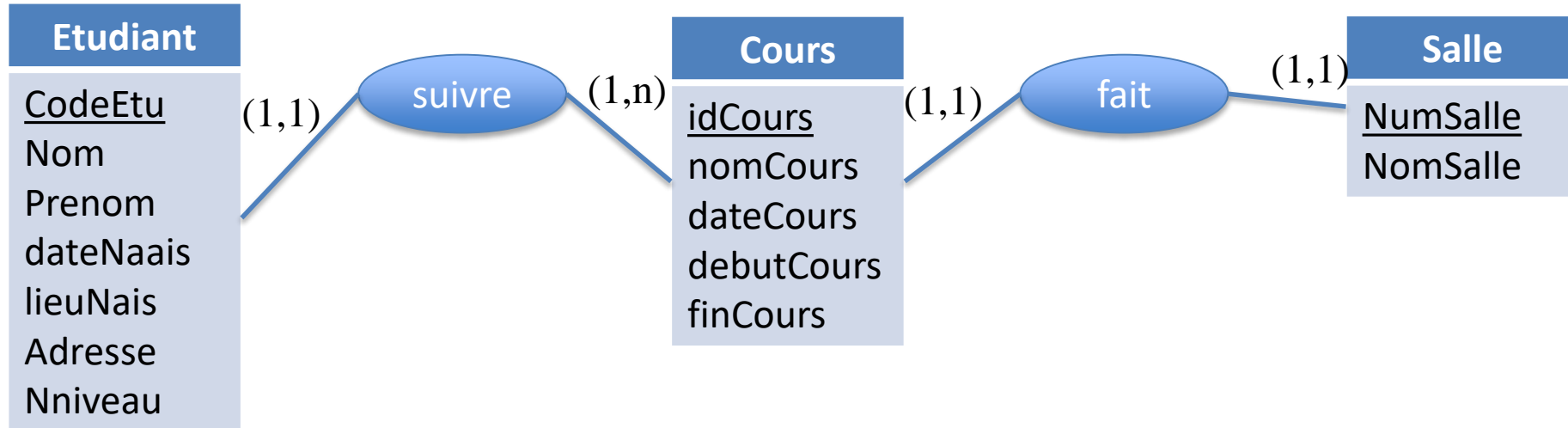
**Exemple :** Une personne peut être un directeur, un employé, un étudiant, un enseignant, un ingénieur, un technicien, etc. Voilà quelques rôles qu'une personne peut jouer.



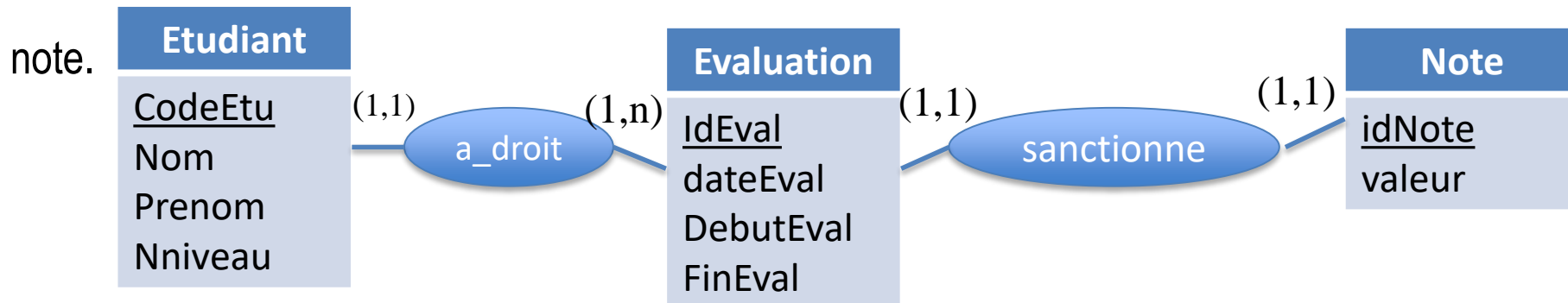
# Le modèle Entité-Association

## Exemples

- Un étudiant peut suivre un ou plusieurs cours et un cours se fait dans une salle.



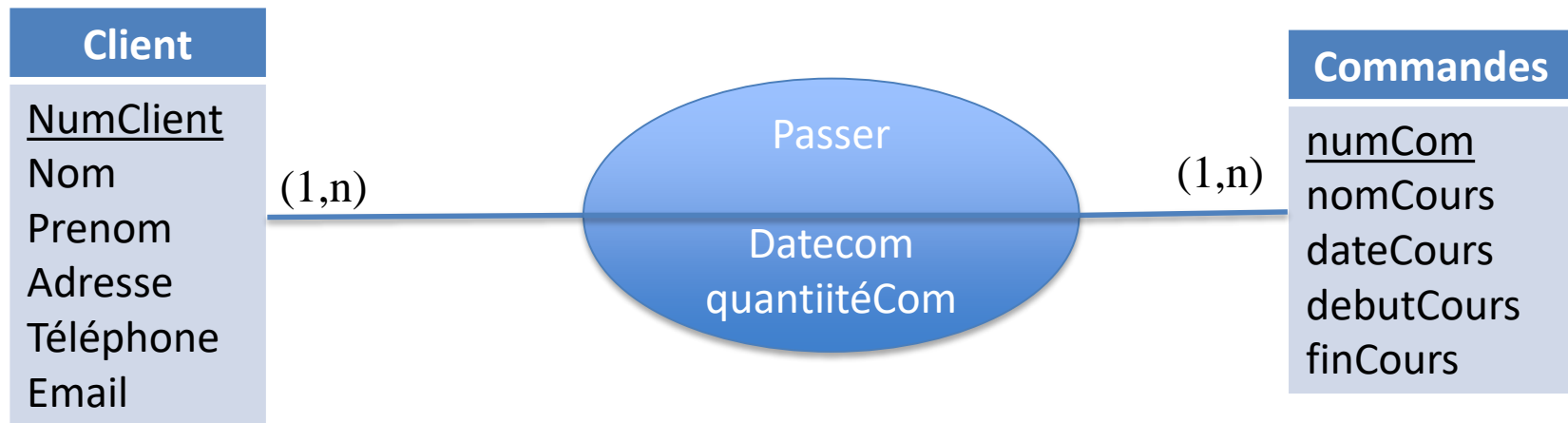
- Un étudiant a droit à une ou plusieurs évaluation et une évaluation est sanctionnée par une note.



# Le modèle Entité-Association

## Exemples

- Un client passe une ou plusieurs commandes et les commandes peut être passé par plusieurs. Une commande est passée à une date donnée et a une quantité commandée.



**Remarques:** une association est un verbe à l'infinitif ou conjugué à la troisième personne du singulier ou un groupe nominal.

# Le modèle Entité-Association

## Qu'est-ce qu'un dictionnaire de données ?

- Un document dans lequel sont recensées les données essentielles à la conception d'un modèle. Voilà une version simplifiée du dictionnaire de données.

Entités/associations	Attributs	Type de données
Entité E1	Id_E1	Type_id_E1
	Attribut1_E1	Type_attribut1_E1
	...	...
	attributN_E1	Type_attributN_E1
⋮	⋮	⋮
Entité EN	Id_EN	Type_id_EN
	Attribut1_EN	Type_attribut1_EN
	...	...
	attributnN_EN	Type_attributN_EN

# Le modèle Entité-Association

## Application

Une société de vente de nattes veut réaliser une application pour la gestion de ses ventes, des nattes et clients. En plus de la gestion, l'application devra permettre aux clients de faire leurs achats en ligne.

Un client pour faire ses achats, doit passer une commande à la société. Après affectation d'un numéro au client, la société étudie la commande et la valide ou la rejette. Un client est identifié par un numéro, un nom, un prénom, une adresse, un téléphone et un email.

Un client a la possibilité de choisir une ou plusieurs nattes suivant leurs dimensions. Chaque natte est caractérisée par un numéro et une dimension. Plusieurs nattes peuvent avoir la même dimension et une dimension est caractérisée par sa longueur, sa largeur et son épaisseur.

# Le modèle Entité-Association

## Application

Une natte est associée à un motif et chaque motif est unique de par son numéro et la couleur qu'on lui a associée. Une commande client, est faite à une date donnée, pour une quantité de nattes données et possède un numéro. Une commande, une fois validée est facturée par la société avant une éventuelle livraison.

Après chaque facturation d'une commande, le montant de la facturation est envoyé au client. Le client en retour paie sa commande. Une facture est composée d'un numéro, du montant de la commande et la date à laquelle la facture est payée. Une commande est sanctionnée par une facture.

**NB :** *La livraison n'est pas prise en compte par cette application.*

## Travail à faire:

1. *Donner le dictionnaire de données en identifiant les entités, leurs attributs et types de données.*
2. *Etablir le modèle Entité-Association correspondant.*



# Le modèle Entité-Association

## 1. Dictionnaire de données

Entités	Attributs	Signification	Types de données	Taille
Client	NuméroCli	Numéro du client	Entier	11
	NomCli	Nom du client	Chaine de caractères	15
	PrenomCli	Prenom du client	Chaine de caractères	30
	AdresseCli	Adresse du client	Chaine de caractères	50
	TéléphoneCli	Téléphone du client	Chaine de caractères	15
	EmailCli	Email du client	Chaine de caractères	50
Natte	NumeroNatte	Numéro de la natte	Entier	11
Dimension	IdDimension	Identifiant de dimension	Entier	100
	Largeur	Largeur de la dimension	Réel	100
	longueur	Longueur de la dimension	Réel	100
	épaisseur	Epaisseur de la dimension	Réel	100

# Le modèle Entité-Association

## 1. Dictionnaire de données

Entités	Attributs	Signification	Types de données	Taille
Motif	NuméroMotif	Numéro du client	Entier	11
	Couleur	Nom du client	Chaine de caractères	15
Commande	NumeroCom	Numéro de la natte	Entier	11
	dateCom	Numéro de la commande	Date/time	
	quantitéCom	Date de la commande	Réel	
Facture	NuméroFacture	Numéro de la facture	Réel	11
	montantFacture	Montant de la facture	Réel	

# Le modèle Entité-Association

## Identification des associations, cardinalités, rôles et schéma relationnel préliminaire

Associations	Attributs	Types de données	Entités liées	Cardinalités
Passer	Néant	Néant	Client - Commandes	(1, 1) : (1, n)
Avoir	Néant	Néant	Nattes - Dimension	(1,1) : (1, n)
Associer	Néant	Néant	Natte - Motif	(1,1) : (1, n)
Composer	Néant	Néant	Commandes - Nattes	(1,n): (1, 1)
Paie	Néant	Néant	Facture - Commandes	(1, n): (1,1)
Choisir	Néant	Néant	Client - Nattes	(1, 1): (1, n)
sanctionner	Néant	Néant	Commandes - Facture	(1, 1): (1, 1)

# Le modèle Entité-Association

## 2. Modèle Entité-Association

