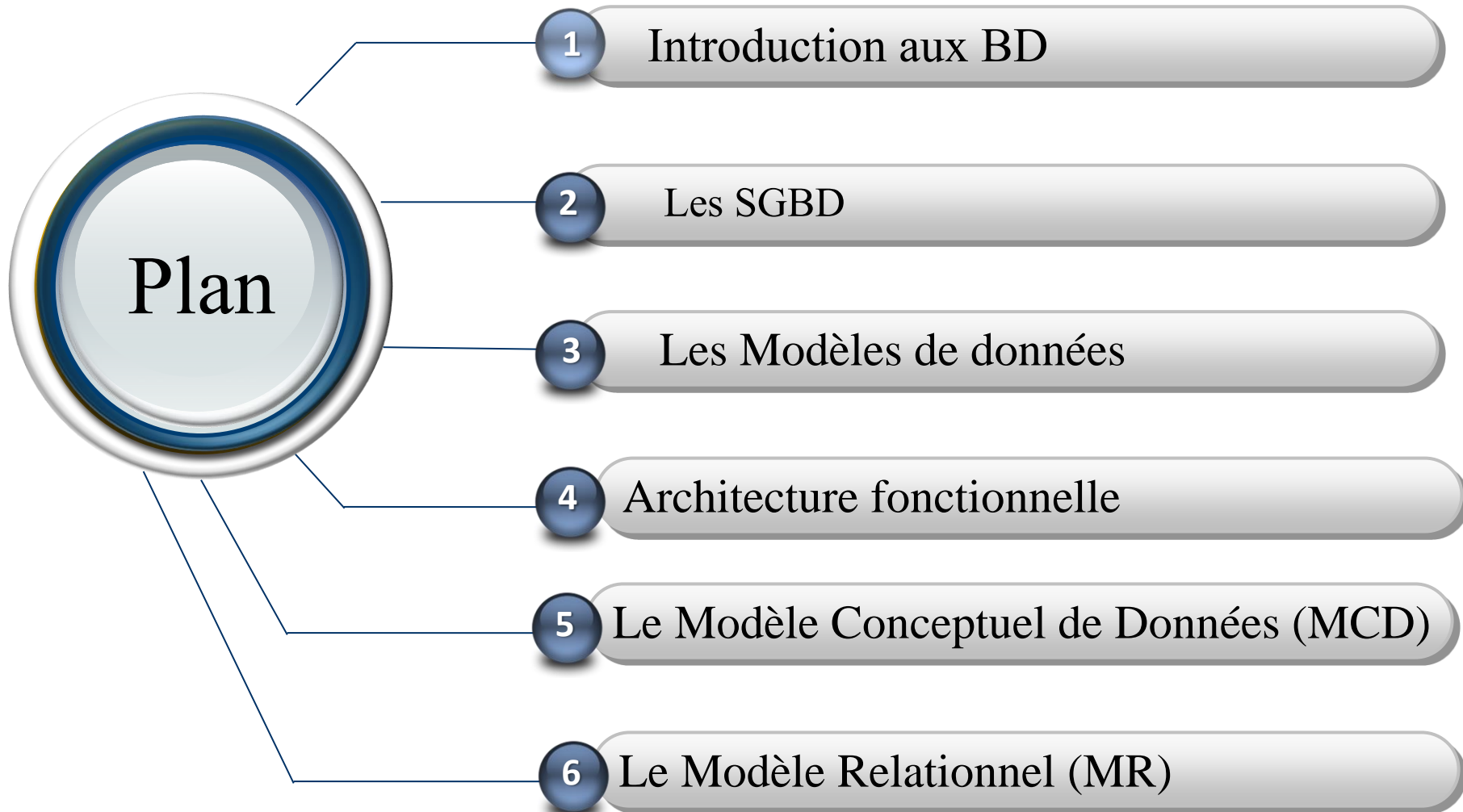


# **Systeme de Gestion des Bases de Données (SGBD) Partie 1**

IAA/CIGE 2

**Dr. Ing. NOUBISSI Justin-Hervé**



# 1. Introduction aux BD

- Bases de données utilisées dans :
  - Le domaine de l'informatique de gestion
  - Le monde du web et des applications client/serveur dynamiques
  - Entrepôts de données, « big data »
  
- Discipline s'appuyant sur une théorie fondamentale
  
- **Qu'est-ce qu'une base de données ?**
  - Une base de données est un ensemble de données structuré et organisé permettant le stockage d'informations.
  
  - Eviter au maximum les répliquions de données (perte de place, source d'erreurs) ou redondance contrôlée
  
  - Les données doivent être interrogeables par le contenu et selon n'importe quel critère

# 1. Introduction aux BD

- L'intérêt des données
- Si vos données sont jetables (i.e. ponctuelles) et/ou sans intérêt pour les autres dans l'avenir  
→ Alors une BDD n'a pas d'intérêt
- Si vos données sont le début d'une « grande aventure » et/ou font partie d'un projet d'équipe  
→ Alors une BDD est LA solution

# 1. Introduction aux BD

Exemple de schéma de base de données [Gardarin]

## CLIENT

Nom	Prénom	Adresse
Dupont	Jean	Lyon
Schmidt	Titou	Colmar
Lopez	Carmen	Madrid
Costes	Maria	Toulouse
Chassin	Malik	Bordeaux

- **Au niveau logique :**

les données sont vues par l'utilisateur comme des tables à 2 dimensions (abstraction)

- **Au niveau physique :**

le SGBD représente les données comme une suite d'octets pour que le système d'exploitation puisse écrire en mémoire ou sur le disque

## 2. Les SGBD

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

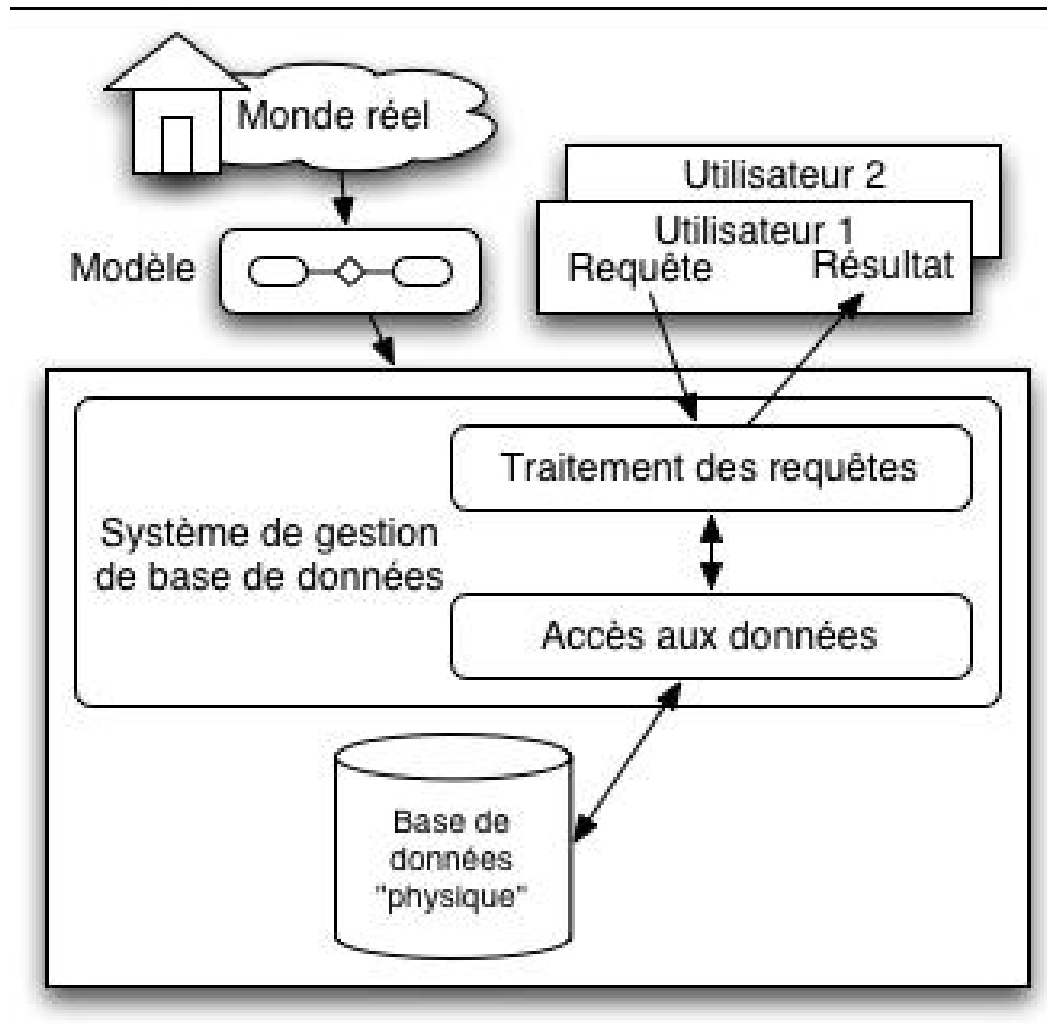
- Ensemble des logiciels permettant l'exploitation de la BD (mise à jour, recherche...)
- Le SGBD rend transparent le partage des données

### Objectifs d'un SGBD :

- Langage de manipulation des données
- Indépendance données/SGBD
- Fournir un accès efficace aux données
- Contrôler la redondance des données
- Cohérence des données
- Partage des données
- Sécurité des données

## 2. Les SGBD

### Illustration du rôle d'un SGBD



## 2. Les SGBD

### Enjeux d'un SGBD

Développement de concepts, méthodes et algorithmes spécifiques permettant de :

- Gérer le stockage des données et l'accès aux données en mémoire secondaire (i.e. sur disque) :
  - Volumes de données de plus en plus importants (plusieurs dizaines de téra-octets)
  - Pérennité des données
  
- Gestion Multi-utilisateurs
  - Internet : plusieurs dizaines de milliers d'utilisateurs dans un contexte d'exploitation changeant
  - Gestion multi-agents
  
- Fouille de données, apprentissage, aide à la décision (OLAP : OnLine Analytical Processing)

## 2. Les SGBD

### Exemples de SGBD

- **MySQL** : <http://www.mysql.org/> (domaine public )
- **PostgreSQL**: <http://www.postgresql.org/> (domaine public)
- **Oracle** : <http://www.oracle.com/> (Oracle Corporation)
- **IBM DB2** : <http://www-306.ibm.com/software/data/db2/>
- **Microsoft SQL** : <http://www.microsoft.com/sql/>
- **Sybase** : <http://www.sybase.com/linux>
- **Informix** : <http://www-306.ibm.com/software/data/informix/>

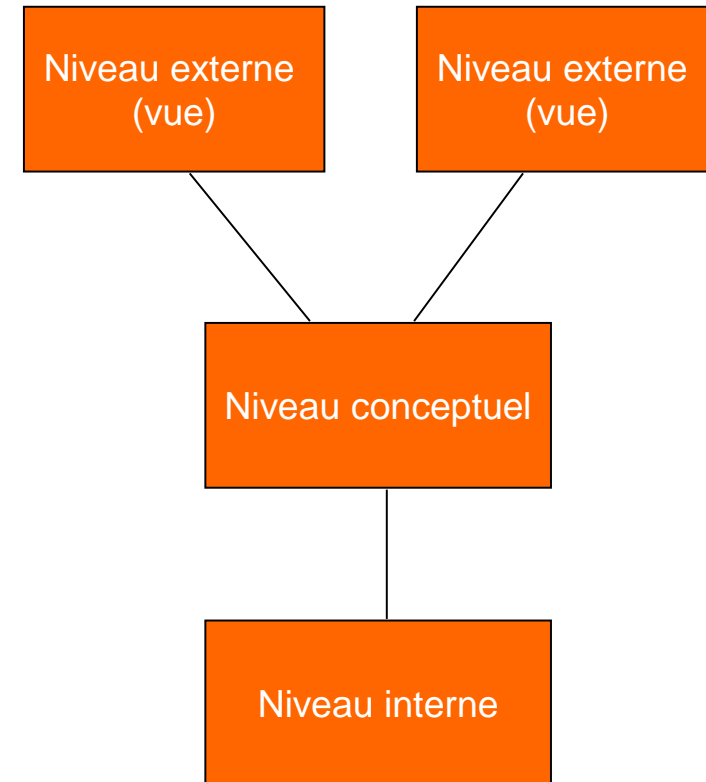
## 3. Modèles de données

- Un **modèle de données** est un mode de représentation des informations caractérisé par :
  - 1. Les structures des données
  - 2. Les contraintes qui permettent de spécifier les règles que doit respecter une base de données.
  - 3. Les opérations permettant de manipuler les données (interroger ou mettre à jour la base).
  
- DDL : langage de description des données (1. et 2.)  
(Data Description Language)
  - langage utilisé pour décrire le schéma d'une base de données
  - Ex : SQL DDL (création, modification, destruction de tables)
  
- LMD : langage de manipulation des données (3.)  
(Data Manipulation Language)
  - Ex : SQL DML (consultation, modification, suppression de données)

## 4. Architecture fonctionnelle

### □ Trois niveaux de description du SGBD (ANSI/SPARC) :

- Le niveau externe
  - Niveau relatif aux utilisateurs
  - Manière dont ils voient les données
- Le niveau conceptuel
  - Niveau intermédiaire
  - Représentation « abstraite » de l'ensemble de la BD
- Le niveau interne
  - Niveau relatif à la mémoire physique
  - Manière dont les données sont réellement enregistrées



## 4. Architecture fonctionnelle

### ▣ Le niveau externe

Le concept de **vue** permet d'obtenir l'indépendance logique

La modification du schéma logique n'entraîne pas la modification des applications  
(une modification des vues est cependant nécessaire)

Chaque vue correspond à la perception d'une partie des données, mais aussi des données qui peuvent être synthétisées à partir des informations représentées dans la BD (par ex. statistiques)

## 4. Architecture fonctionnelle

### □ **Le niveau conceptuel**

il contient la description des données et des contraintes d'intégrité (Dictionnaire de Données)

le schéma logique découle d'une activité de modélisation

## 4. Architecture fonctionnelle

### ▣ Le niveau interne

il correspond aux structures de stockage et aux moyens d'accès (index)

## 5. Le Dictionnaire des données

- Etape très fortement conseillée
- Recense l'ensemble des données élémentaires se rapportant strictement au domaine étudié
- Revient à extraire des documents en notre possession et des entretiens l'ensemble des informations strictement indispensables à la gestion du domaine d'activité à informatiser

## 5. Le Dictionnaire des données

### Exercice

Soit la description suivante:

1. Le magasin vend des produits à des clients.
2. Les produits possèdent une référence (un code), un libellé et un prix unitaire.
3. Les clients ont une identité (identifiant), nom, prénom, adresse.
4. Les clients passent des commandes de produits. On mémorise la date de la commande.
5. Pour chaque commande, le client précise une adresse de livraison.
6. La commande concerne un certain nombre de produits, en une quantité spécifiée pour chaque produit.

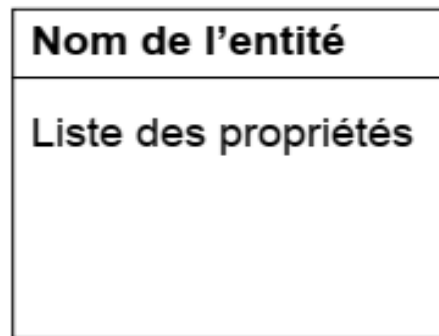
**Question:** Construire le dictionnaire des données correspondant.

## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

### ▫ Le concept d'entité

Représentation d'un objet matériel ou immatériel

Par exemple un employé, un projet, un bulletin de paie



- Les entités peuvent être regroupées en **types d'entités**

Par exemple, on peut considérer que tous les employés particuliers sont des **instances** du type d'entité générique EMPLOYE

Par exemple l'employé nommé DUPONT est une instance ou occurrence de l'entité EMPLOYE

## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

### ▣ Les propriétés

données élémentaires relatives à une entité

Par exemple, un numéro d'employé, une date de début de projet

- on ne considère que les propriétés qui intéressent un contexte particulier
- Les propriétés d'une entité sont également appelées des attributs, ou des caractéristiques de cette entité

## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

### ▫ L'identifiant

propriété ou groupe de propriétés qui sert à identifier une entité

L'identifiant d'une entité est choisi par l'analyste de façon à ce que deux occurrences de cette entité ne puissent pas avoir le même identifiant

Par exemple, le numéro d'employé sera l'identifiant de l'entité EMPLOYE

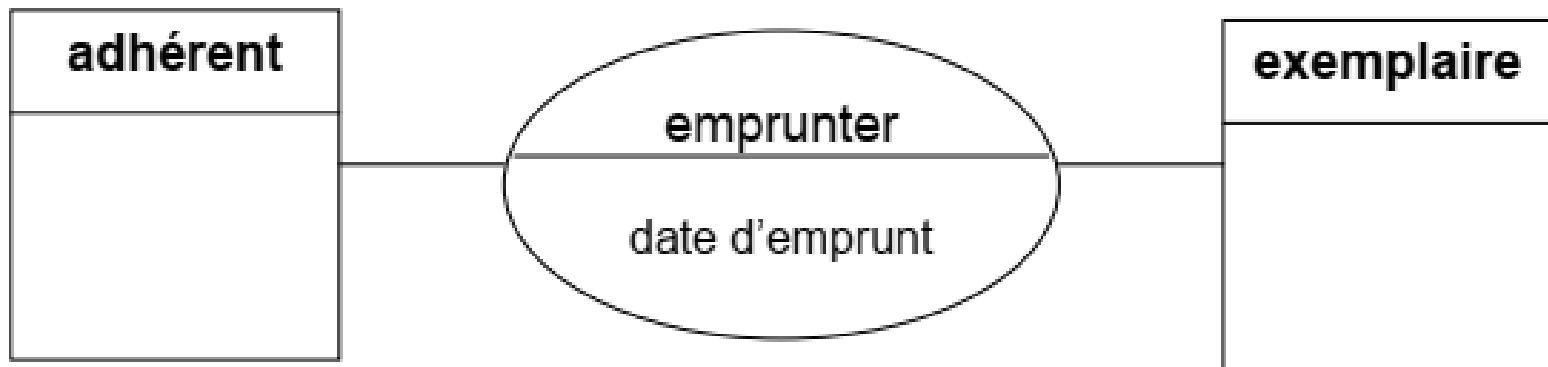
## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

### ▫ Les associations

Représentation d'un lien entre deux entités ou plus

- une association peut avoir des propriétés particulières

Par exemple, la date d'emprunt d'un livre



## 5. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

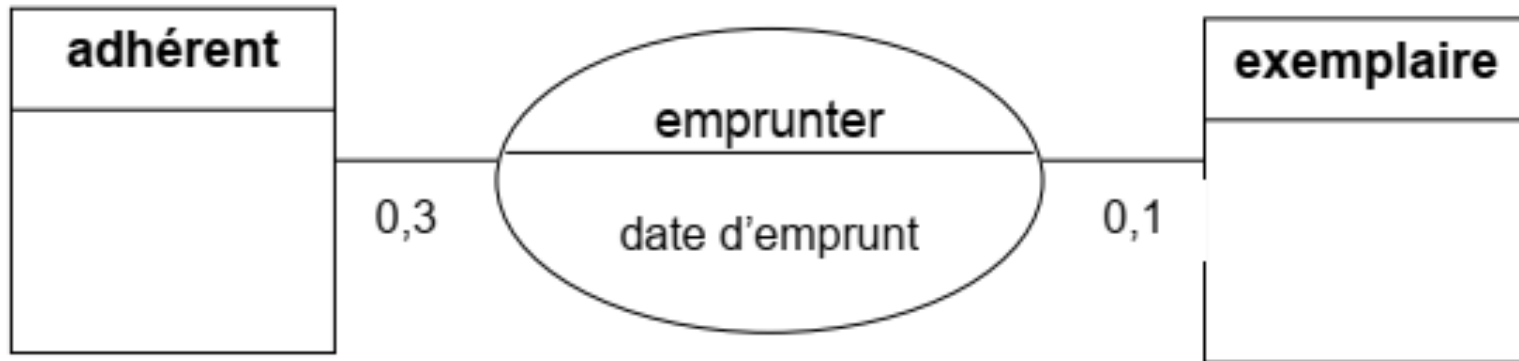
### ▣ Les cardinalités

La cardinalité d'une association pour une entité est constituée d'une borne minimale et d'une borne maximale.

- ▣ **Minimale**: nombre minimum de fois qu'une occurrence de l'entité participe aux occurrences de l'association, généralement 0, 1.
- ▣ **Maximale**: nombre maximum de fois qu'une occurrence de l'entité participe aux occurrences de l'association. Généralement 1 ou n.

## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

### ▣ Les cardinalités



- La cardinalité 0,3 indique qu'un adhérent peut être associé à 0, 1, 2 ou 3 livres, c'est à dire qu'il peut emprunter au maximum 3 livres.
- A l'inverse un livre peut être emprunté par un seul adhérent, ou peut ne pas être emprunté.

## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

### ▣ Les cardinalités

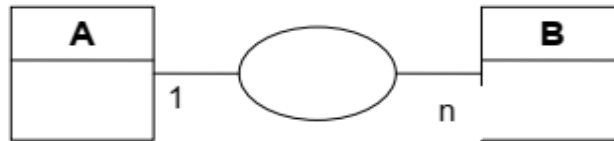
En notant uniquement les cardinalités maximum, on distingue 3 type de liens :

- Lien fonctionnel 1:n
- Lien hiérarchique n:1
- Lien maillé n:m

## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

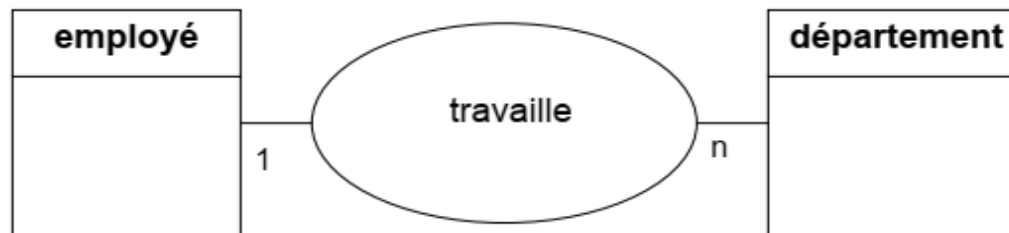
### ▣ Les cardinalités

Lien fonctionnel 1:n



Une instance de A ne peut être associée qu'à une seule instance de B

Par exemple :



Un employé ne peut travailler que dans un seul département

## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

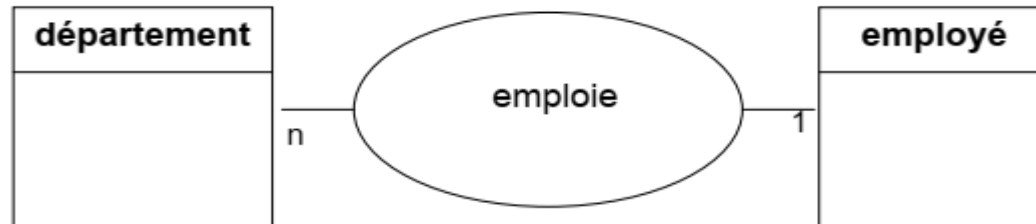
### ▣ Les cardinalités

Lien hiérarchique n:1



Une instance de A peut être associée à plusieurs instances de B

Inverse d'un lien 1:n

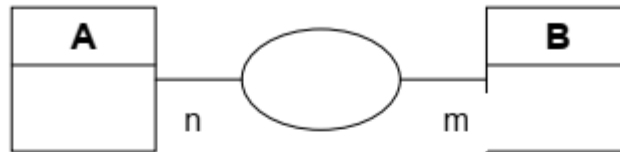


Un département emploie généralement plusieurs employés

## 5. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

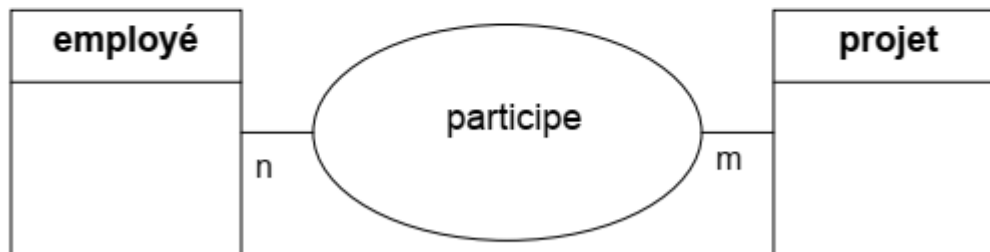
### ▣ Les cardinalités

Lien maillé n:m



Une instance de A peut être associée à plusieurs instances de B et inversement

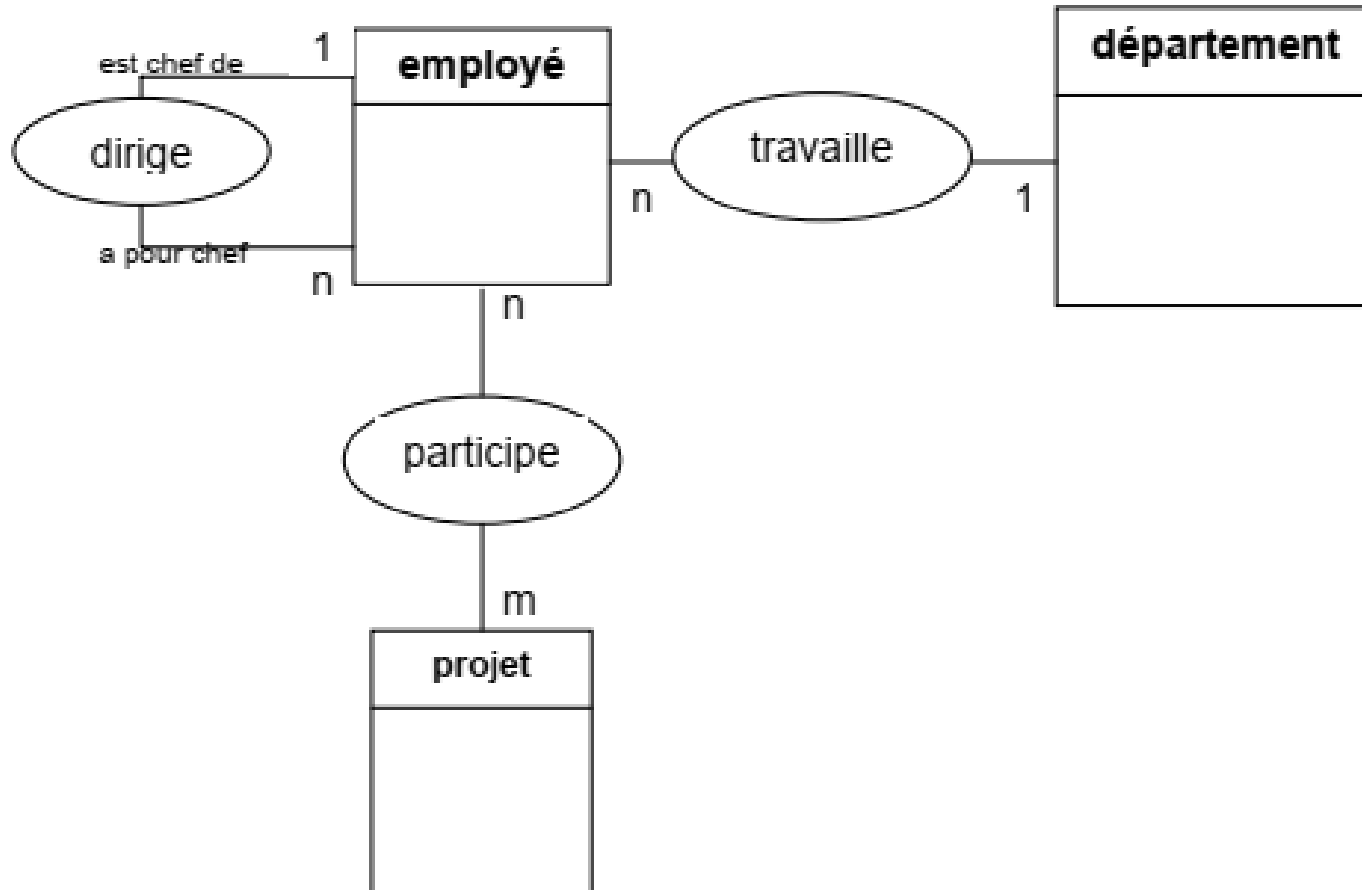
Par exemple :



De ce schéma, on déduit qu'un employé peut participer à plusieurs projets.

## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

### Exemple



## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

### Exercice 1

1. Le magasin vend des produits à des clients.
2. Les produits possèdent une référence (un code), un libellé et un prix unitaire.
3. Les clients ont une identité (identifiant), nom, prénom, adresse.
4. Les clients passent des commandes de produits. On mémorise la date de la commande.
5. Pour chaque commande, le client précise une adresse de livraison.
6. La commande concerne un certain nombre de produits, en une quantité spécifiée pour chaque produit.

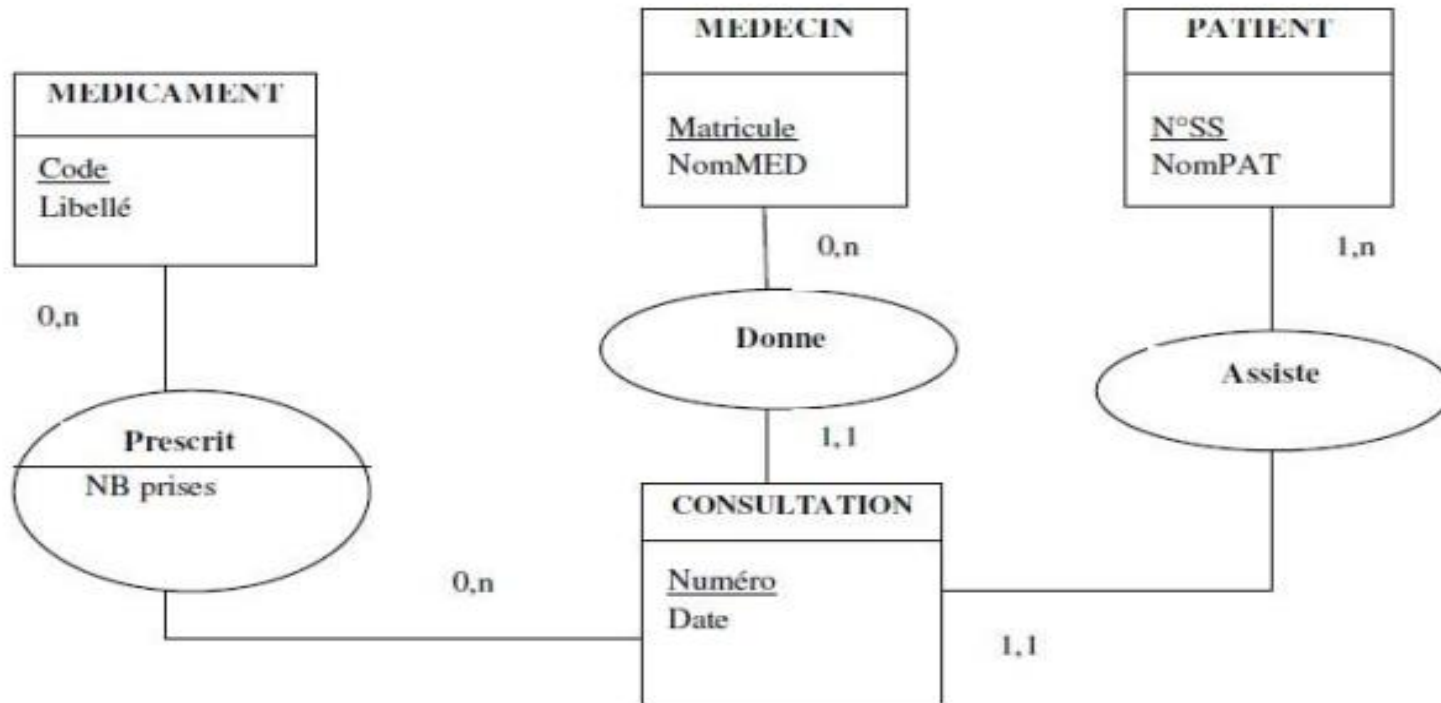
#### Questions:

1. Réaliser un dictionnaire de données correspondant
2. Réaliser un MCD correspondant.

## 6. Le Modèle Conceptuel des Données (MCD)

### Exercice 2

Soit le MCD suivant:



### Questions :

En utilisant 1 schéma du MCD qui vous est donné ci-dessus, répondre aux questions suivantes :

- 1) Un patient peut-il effectuer plusieurs visites ?
- 2) Un médecin peut-il recevoir plusieurs patients dans la même consultation ?
- 3) Peut-on prescrire plusieurs médicaments dans une même consultation ?
- 4) Deux médecins différents peuvent-ils prescrire le même médicament ?

## 6. Le Modèle Relationnel (MR)

Le Modèle Relationnel est nécessaire pour mettre en place ce qu'on appelle une **Base de données relationnelle (BDR)**:

- Une BDR est composée de tables.
- Chaque **ligne** d'une table correspond à un **enregistrement**, encore appelée **tuple**.
- Chaque **colonne** correspond à un **champ**, encore appelé **attribut** appartenant à un **Domaine**.

## 6. Le Modèle Relationnel (MR)

### 1. Clé primaire

Une clé primaire est l'attribut/propriété permettant d'identifier de manière unique une table.

### 2. Clé étrangère

Une clé étrangère est un attribut qui est clé primaire dans une autre table.

Les clés étrangères servent à définir les **contraintes d'intégrité référentielles de** la manière suivante:

- Lors de l'ajout (insertion) d'un élément dans une table, la valeur de l'attribut doit au préalable exister dans la table référencée.
- La suppression d'un enregistrement dans une table entraîne automatiquement la suppression de tous les tuples dans les tables portant l'attribut référencé.

## 6. Le Modèle Relationnel (MR)

### 3. Exemple

CLIENT					
NCLI	NOM	ADRESSE	LOCALITE	(CAT)	COMPTE
B062	GOFFIN	72, r. de la Gare	Namur	B2	-3200
B112	HANSENNE	23, r. Dumont	Poitiers	C1	1250
B332	MONTI	112, r. Neuve	Genève	B2	0
B512	GILLET	14, r. de l'Eté	Toulouse	B1	-8700
CD03	AVRON	8, r. de la Cure	Toulouse	B1	-1700
C123	MERCIER	25, r. Lemaître	Namur	C1	-2300
C400	FERARD	65, r. du Tertre	Poitiers	B2	350
D063	MERCIER	201, bvd du Nord	Toulouse		-2250
F010	TOUSSAINT	5, r. Godefroid	Poitiers	C1	0
F011	PONCELET	17, Clos des Erables	Toulouse	B2	0
F400	JACOB	78, ch. du Moulin	Bruxelles	C2	0
K111	VANBIST	180, r. Florimont	Lille	B1	720
K729	NEUMAN	40, r. Bransart	Toulouse		0
L422	FRANCK	60, r. de Wépion	Namur	C1	0
S127	VANDERKA	3, av. des Roses	Namur	C1	-4580
S712	GUILLAUME	14a, ch. des Roses	Paris	B1	0

PRODUIT			
NPRO	LIBELLE	PRIX	OStock
CS262	CHEV. SAPIN 200x6x2	75	45
CS264	CHEV. SAPIN 200x6x4	120	2690
CS464	CHEV. SAPIN 400x6x4	220	450
PA45	POINTE ACIER 45 (2K)	105	580
PA60	POINTE ACIER 60 (1K)	95	134
PH222	PL. HETRE 200x20x2	230	782
PS222	PL. SAPIN 200x20x2	185	1220

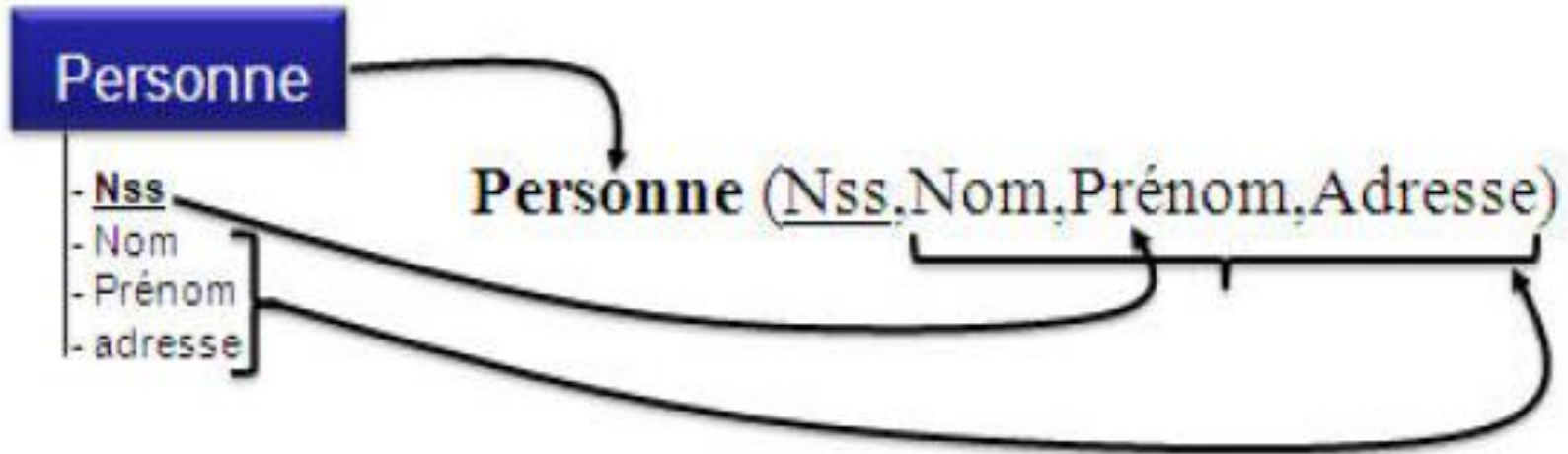
COMMANDE		
NCOM	NCLI	DATECOM
30178	K111	21/12/2008
30179	C400	22/12/2008
30182	S127	23/12/2008
30184	C400	23/12/2008
30185	F011	2/01/2009
30186	C400	2/01/2009
30188	B512	3/01/2009

DETAIL		
NCOM	NPRO	QCOM
30178	CS464	25
30179	CS262	60
30179	PA60	20
30182	PA60	30
30184	CS464	120
30184	PA45	20
30185	CS464	260
30185	PA60	15
30185	PS222	600
30186	PA45	3
30188	CS464	180
30188	PA45	22
30188	PA60	70
30188	PH222	92

## 6. Le Modèle Relationnel (MR)

### 4. Passage du MCD vers le MR

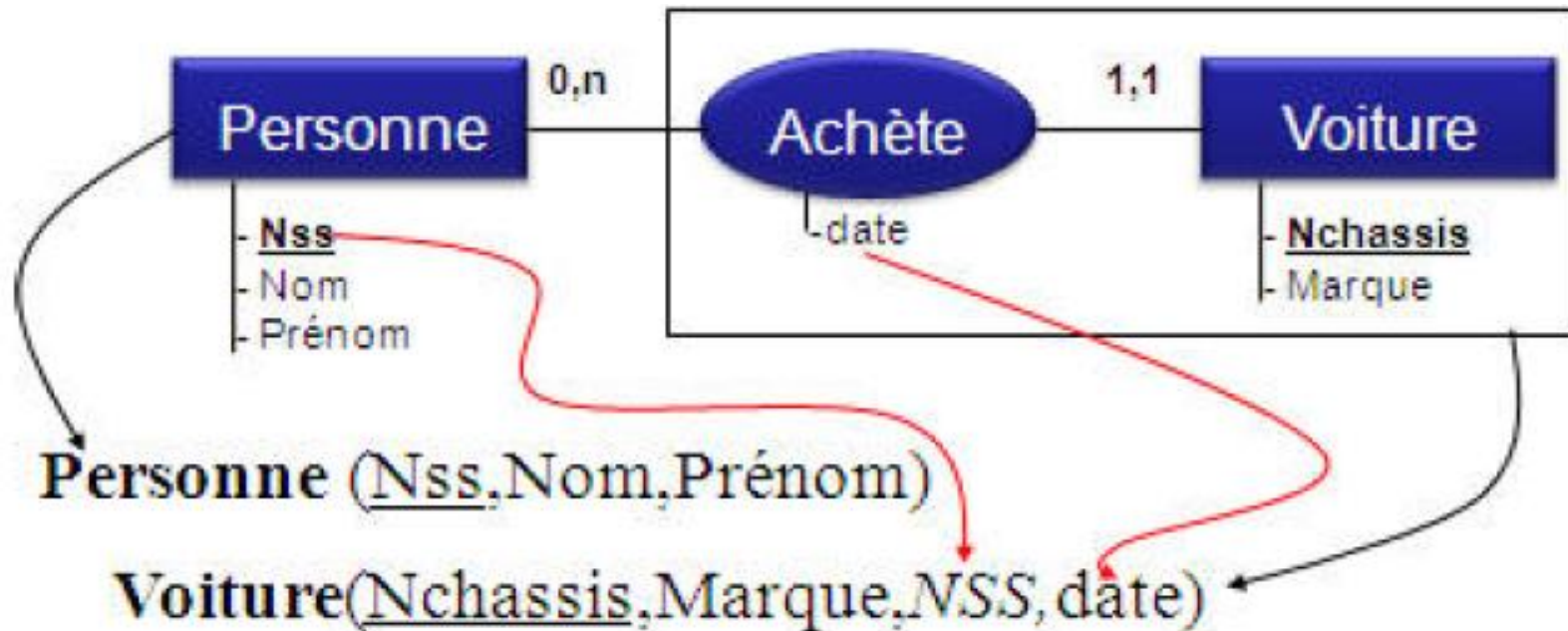
#### Cas 1: Entité seule



## 6. Le Modèle Relationnel (MR)

### 4. Passage du MCD vers le MR

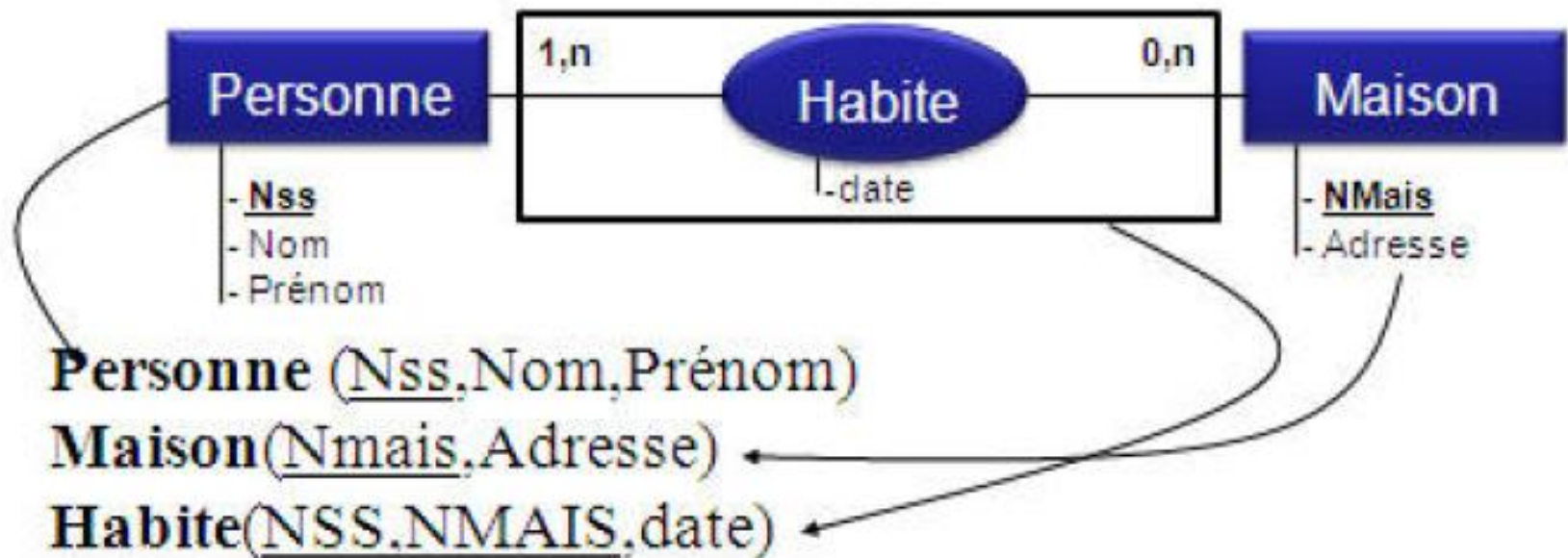
#### Cas 2: Relation père-fils (1-n)



## 6. Le Modèle Relationnel (MR)

### 4. Passage du MCD vers le MR

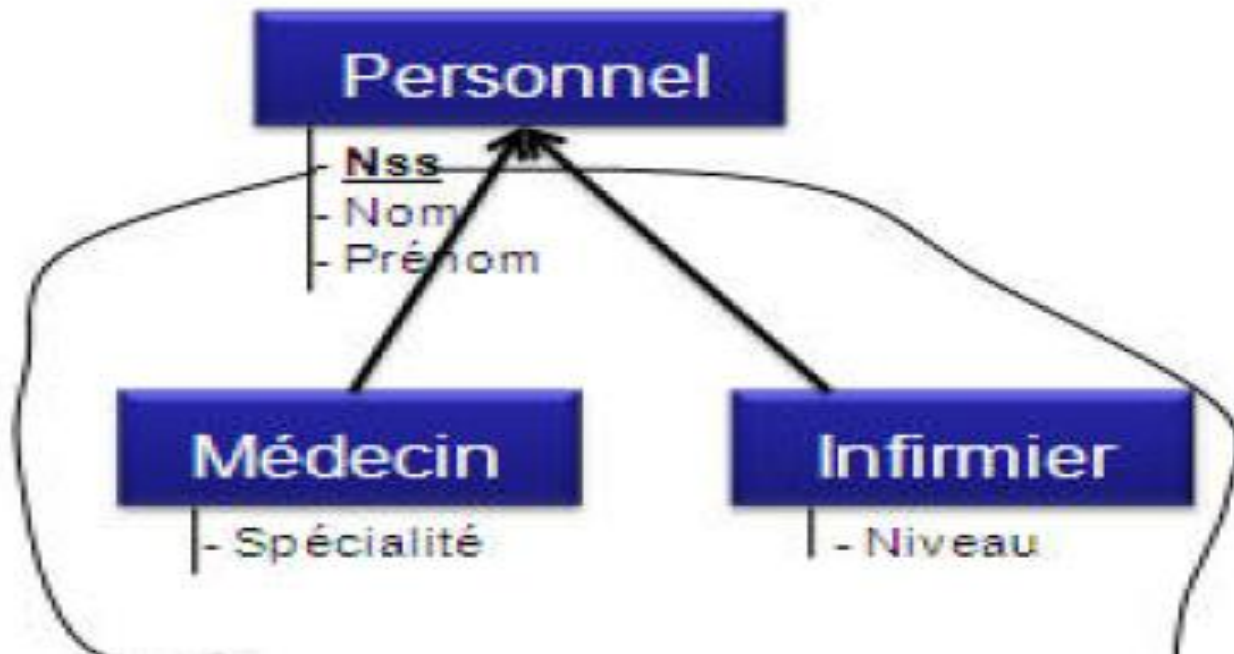
#### Cas 3: Relation plusieurs à plusieurs (n-m)



## 6. Le Modèle Relationnel (MR)

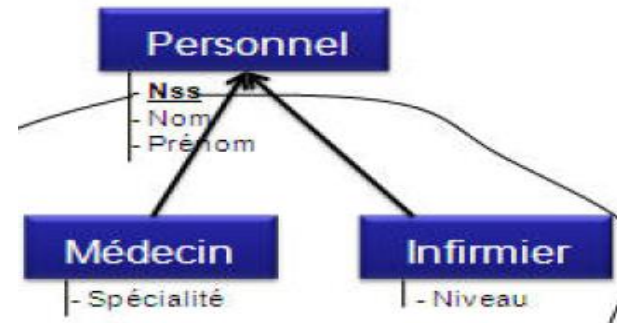
### 4. Passage du MCD vers le MR

Cas 4: Généralisation/Spécialisation)



## 6. Le Modèle Relationnel (MR)

### Cas 4: Généralisation/Spécialisation)



Méthode 1:

**Personnel**(NSS, Nom, Prénom)  
**Médecin**(NSS, Spécialité)  
**Infirmier**(NSS, Niveau)

Méthode 2:

**Personnel**(NSS, Nom, Prénom)  
**Médecin**(NSS, Nom, Prénom, Spécialité)  
**Infirmier**(NSS, Nom, Prénom, Niveau)

Méthode 3:

**Personnel**(NSS, Nom, Prénom, spécialité, niveau)

# Exercice 1

## Gestion des réservations des vols d'une agence de voyage.

Les interviews réalisées auprès des membres d'une agence de voyage nous renseignent:

- Différents vols sont proposés par les compagnies aériennes
- Un vol a un numéro et est proposé par une seule compagnie.
- Un client a un identifiant et peut réserver un ou plusieurs vols, pour des passagers différents.
- Un passager ne peut faire l'objet que d'une seule réservation à une date donnée dans un vol.
- Un vol a un jour et une heure de départ, et un jour et une heure d'arrivée
- Un vol peut faire escale dans un ou plusieurs aéroports
- Chaque aéroport dessert une ou plusieurs villes

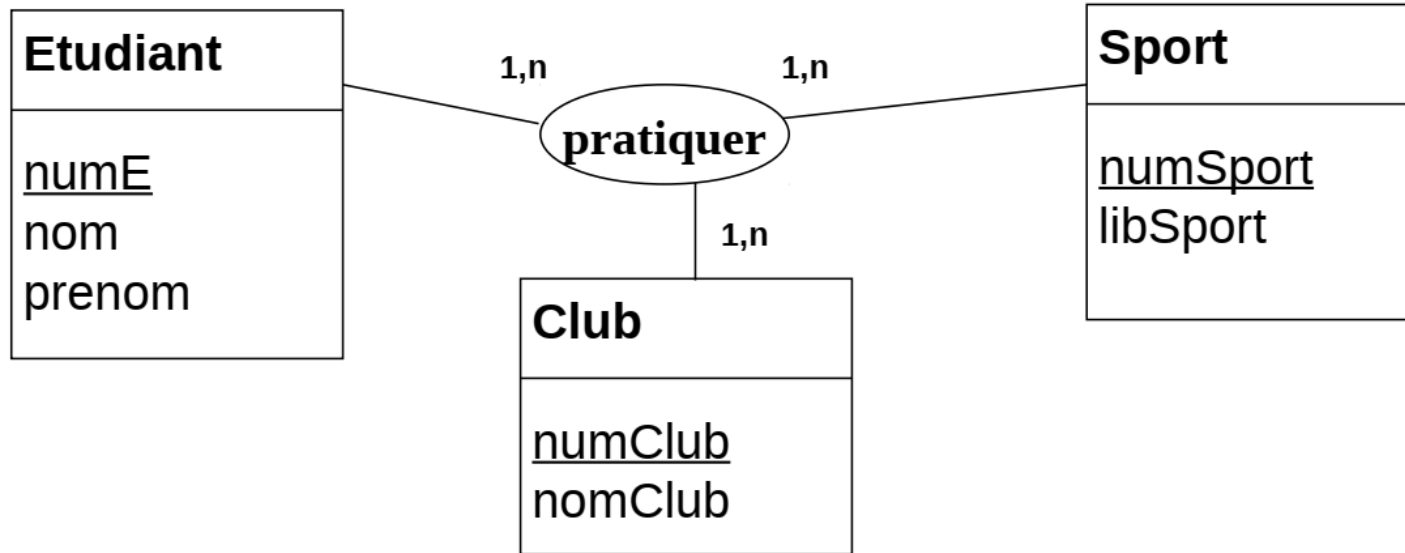
Réaliser un MCD correspondant.

## Exercise 2

A company has the following scenario: there are a set of salespersons. Some of them manage other salespersons. However, a salesperson cannot have more than one manager. A salesperson can be an agent for many customers. A customer is managed by exactly one salesperson. A customer can place any number of orders. An order can be placed by exactly one customer. Each order lists one or more items. An item may be listed in many orders. An item is assembled from different parts and parts can be common for many items. One or more employees assemble an item from parts. A supplier can supply different parts in certain quantities. A part may be supplied by different suppliers.

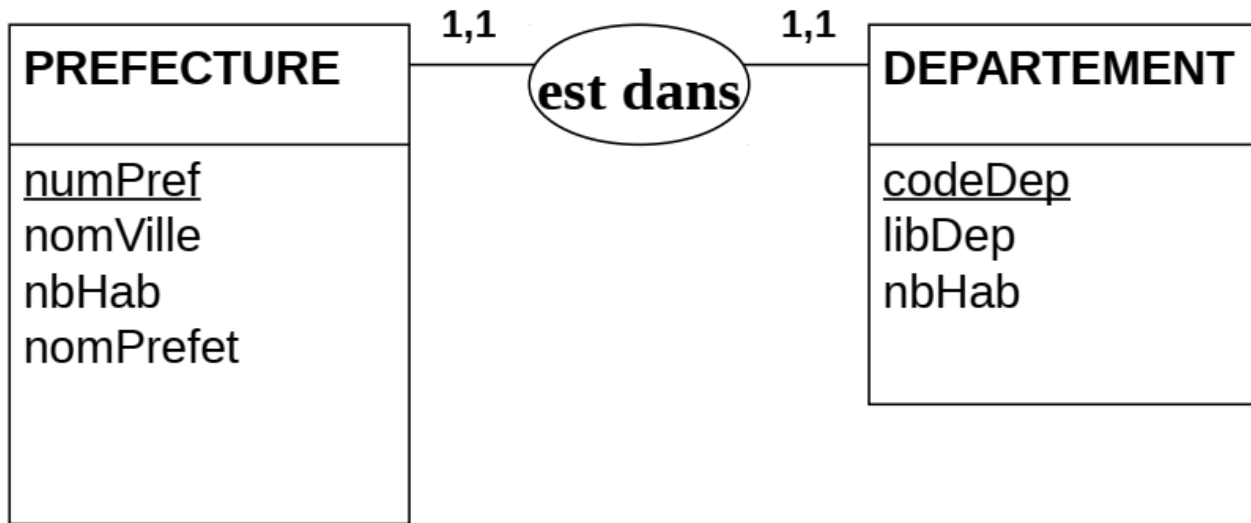
Represent a corresponding ER model.

## Exercice 3



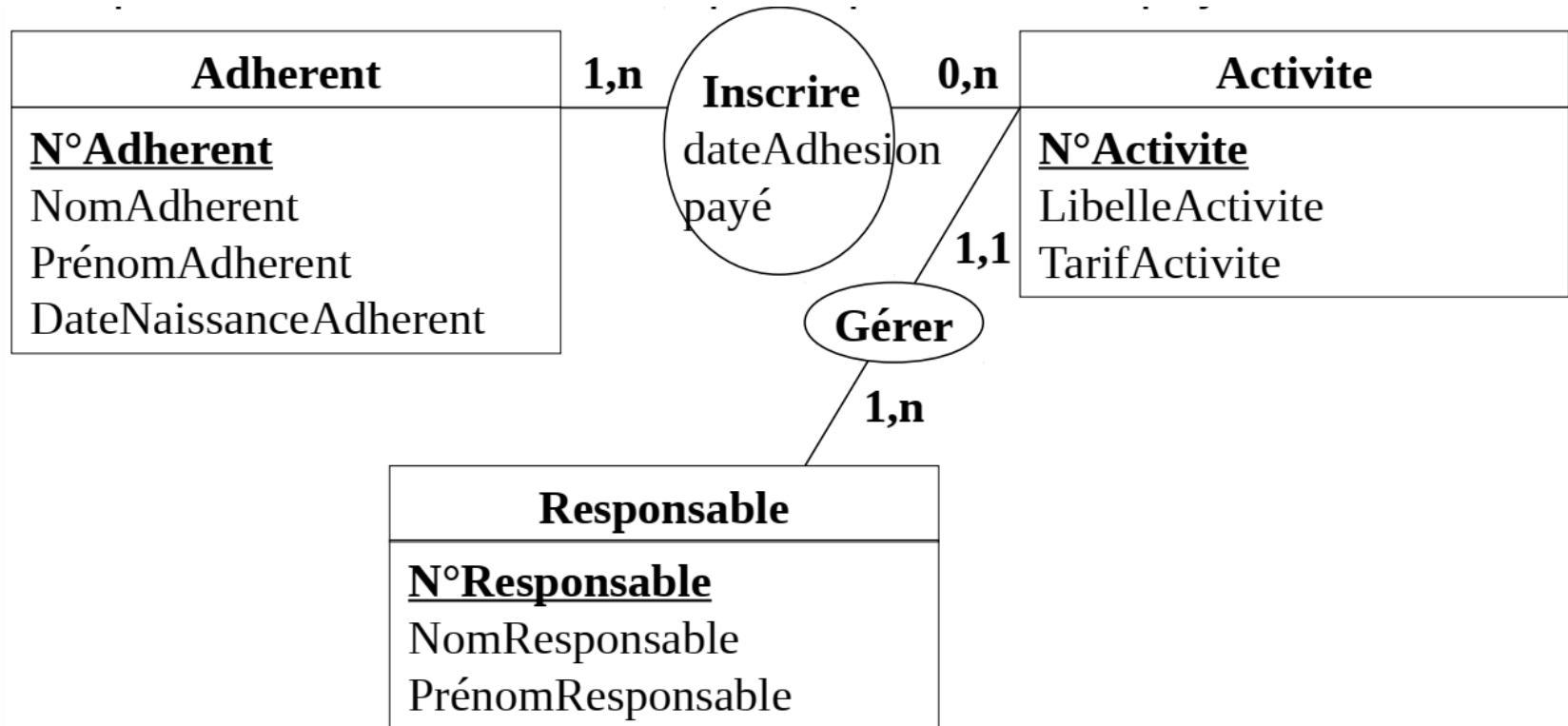
Réaliser un modèle relationnel correspondant

## Exercice 4



Réaliser un modèle relationnel correspondant

## Exercice 5



Réaliser un modèle relationnel correspondant

***Merci pour votre attention***

