



# Analyse et Conception des SI Relationnels

Pr. EL HALOUI

# Rappels

- MCD : Vue conceptuelle des données, représentation statique du SI, les données et leurs relations
- Concepts de base :
  - Entité
  - Propriété (ou attribut)
  - Clé
  - Association (ou relation)
  - Cardinalité
  - Dépendance Fonctionnelle (DF)
- Questions ?

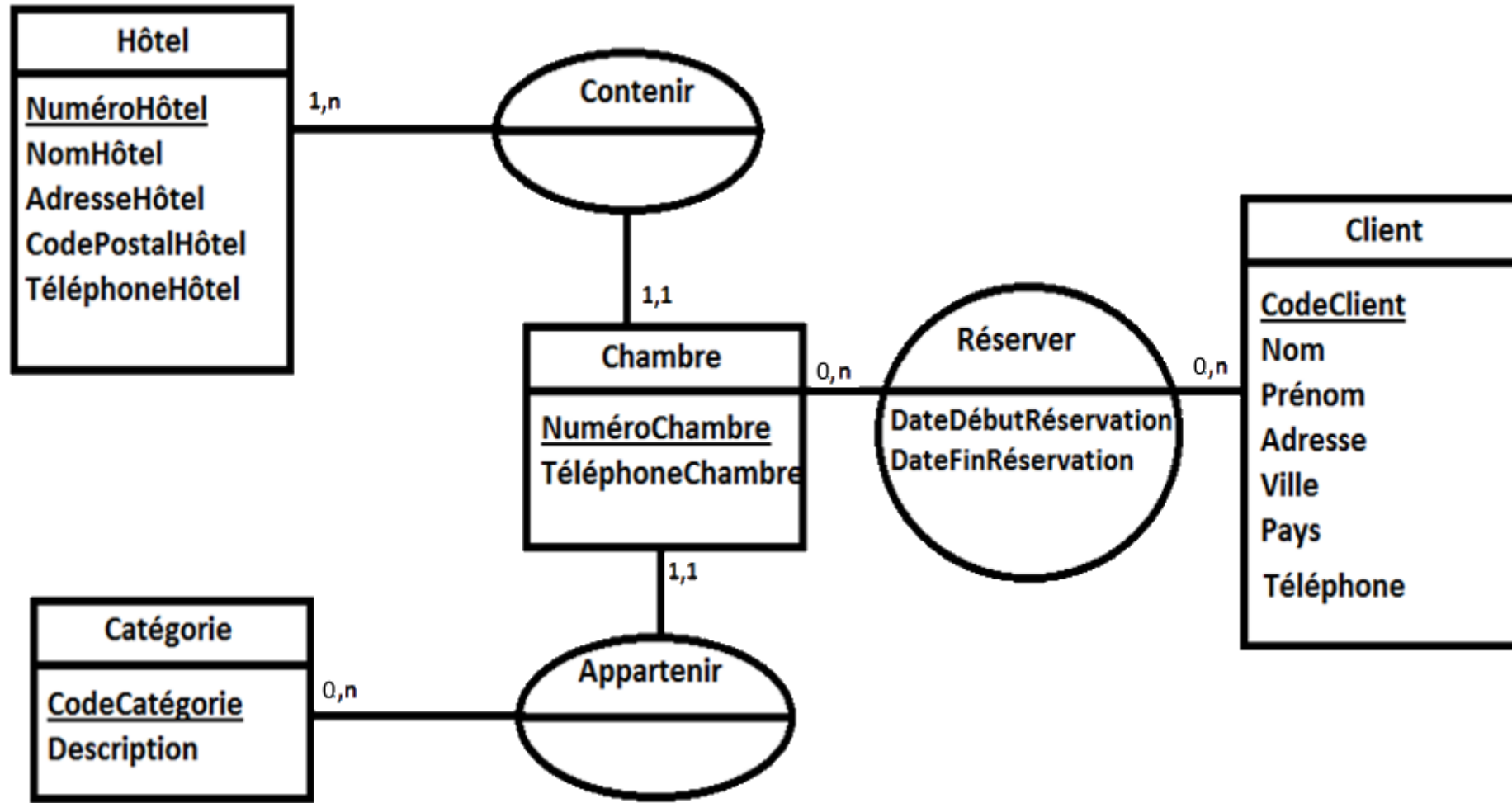
# Exercice : Gestion hôtelière

Un groupe hôtelier vous demande de réaliser une application de gestion hôtelière. Cette application doit permettre la gestion de 8 hôtels, chaque hôtel possède 100 chambres maximum. Pour chaque hôtel il y a au maximum 9 catégories de chambres différentes(capacité, degré de confort). Cette application doit gérer aussi, les clients ainsi que leurs réservations.

## **Travail à faire :**

1. Trouver les entités en proposant leurs propriétés
2. Trouver les associations et les cardinalités
3. Elaborer le Modèle Conceptuel de Données

# Gestion hôtelière : Corrigé



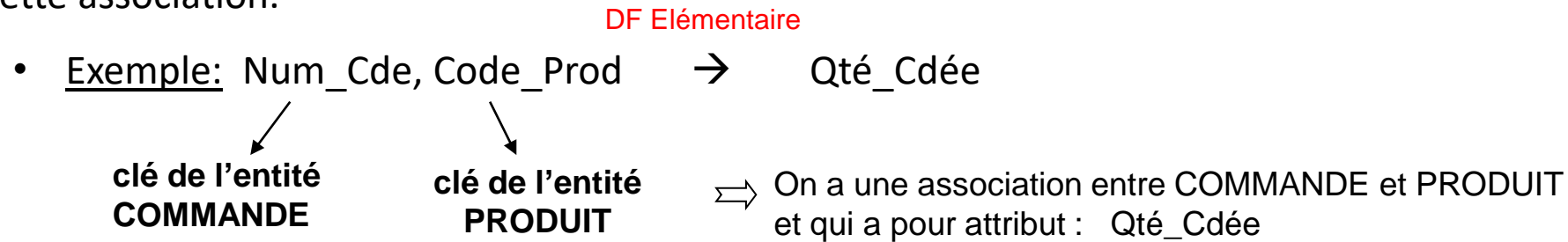
# MCD : DÉPENDANCE FONCTIONNELLE (DF)

Une dépendance fonctionnelle peut être :

- **Elémentaire (Totale)** : si tous les attributs de départ sont nécessaires pour assurer la DF (dès qu'on supprime un attribut de départ la DF n'est plus valable).
  - Exemple :
    - Num\_Cde, Code\_Prod  $\rightarrow$  Qté \_ Cdée (**DF élémentaire**)
    - Num\_Cde, Code\_Prod, Num\_Clt  $\rightarrow$  Qté \_ Cdée (**DF partielle**)
- **Transitive** : si  $A \rightarrow B$  et  $B \rightarrow C$  alors  $A \rightarrow C$ 
  - Les DF qui peuvent être déduites par *transitivité* doivent être éliminées.
  - Il ne reste alors que les **DF directes**, càd celles qui ne peuvent pas être retrouvées par *transitivité*
- **Directe** : Une DF est dite directe entre l'attribut de départ A et l'attribut d'arrivée B s'il n'existe pas un attribut C permettant de créer une DF transitive entre A et B.

# MCD : DÉPENDANCE FONCTIONNELLE (DF)

- Si dans une **DF élémentaire**, les attributs de départ sont des clés des entités, alors cette DF traduit une association entre les entités correspondantes à ces clés et en plus : les attributs d'arrivée sont des attributs de cette association.



- **Conclusion :** Pour trouver un modèle entités-associations (MCD), il suffit d'étudier les DF entre les attributs



La Normalisation.

# MCD : Normalisation

- L'objectif de la Normalisation est de construire un schéma de base de données cohérent.
- Un mauvais schéma logique (pour le MLD) peut conduire à un certain nombre d'anomalies pendant la phase d'exploitation de la base de données.
- La Normalisation élimine les redondances, ce qui permet de :
  - Diminuer la taille de la base de données sur le disque.
  - Diminuer les risques d'incohérence.
  - Éviter une mise à jour multiple des mêmes données.

# MCD : Normalisation

- Pour assurer ce passage de la Normalisation, il faut respecter certaines contraintes appelées « les Formes Normales » :
  - 1ère Forme Normale (1FN)
  - 2ème Forme Normale (2FN)
  - 3ème Forme Normale (3FN)
- Il existe d'autres FN mais on admet que ces 3 premières FN (1FN, 2FN et 3FN) sont suffisantes pour permettre de construire des modèles fiables et cohérents.
- Ces FN doivent être respectées pour ne pas avoir une erreur dans le modèle relationnel.
- On vérifie ces 3 règles **dans l'ordre** : Si la **1FN** n'est pas respectée, pas la peine de vérifier la **2FN** et si la 2FN n'est pas respectée pas la peine de vérifier la **3FN**.

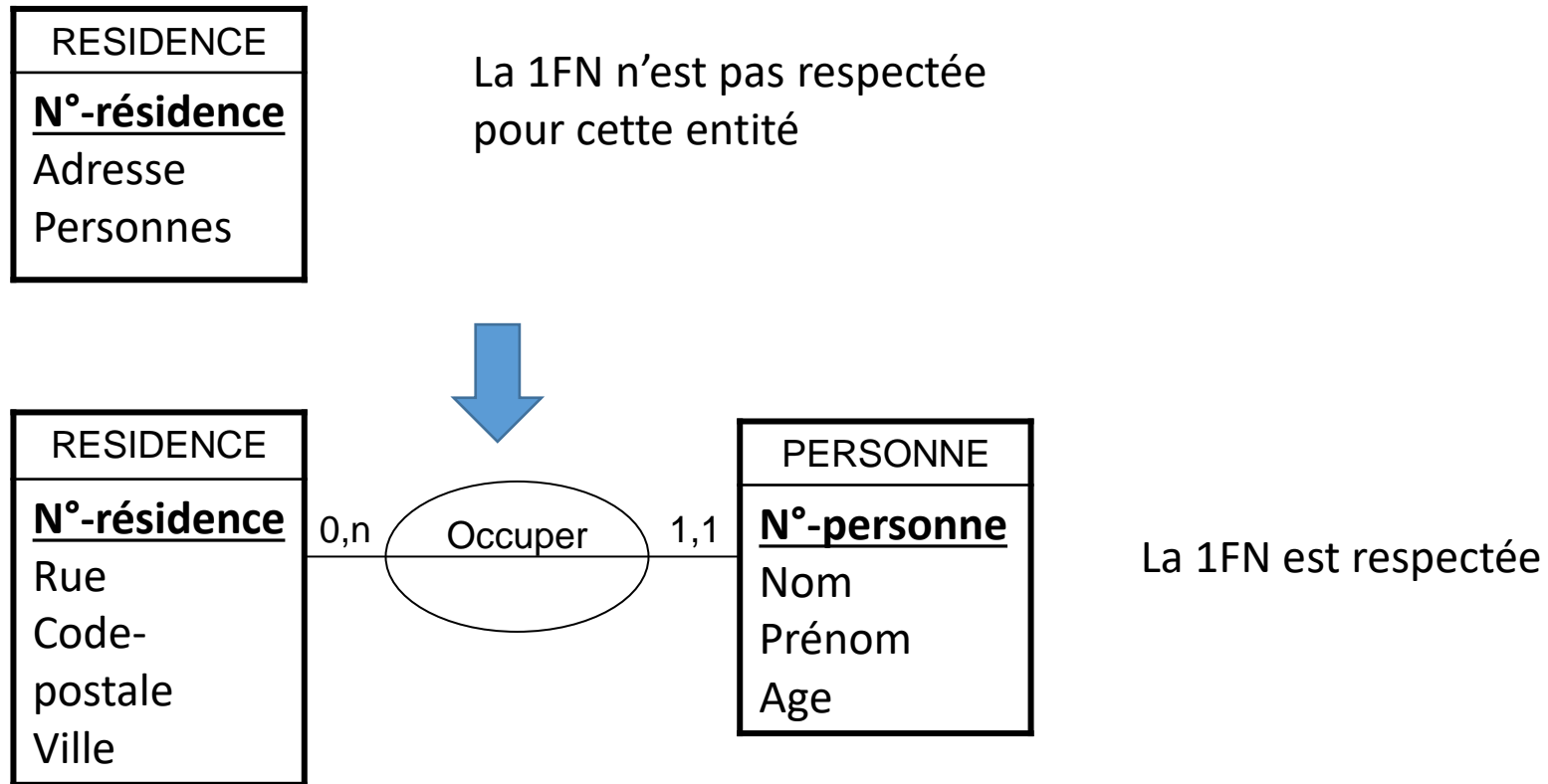


# Normalisation : 1ère Forme Normale (1FN)

- Une occurrence d'entité ou d'association respecte la 1ère forme normale si **tous** ses **attributs** sont **atomiques** (non décomposables).
  - Exemple 1 :
    - Num\_Client ( ***Atomique*** )
    - Ville (***Atomique*** )
    - Nom et Prénom (***Non atomique*** )    →    Nom, Prénom (2 attributs atomiques)

# Normalisation : 1ère Forme Normale (1FN)

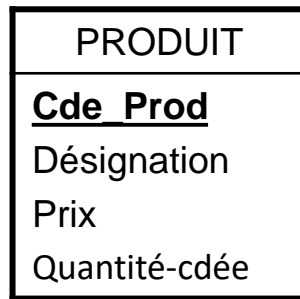
- Exemple 2 :



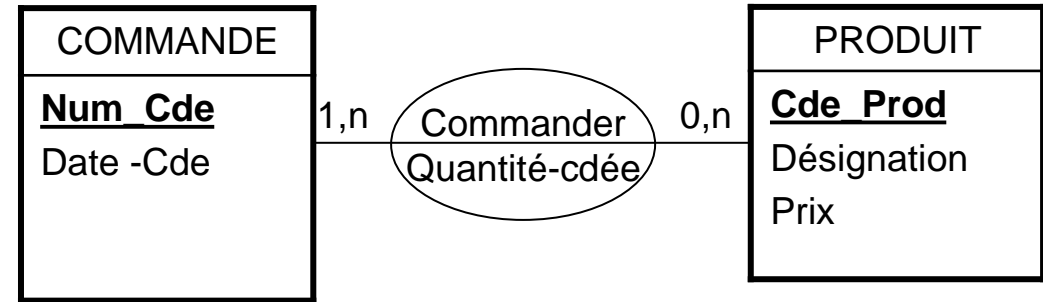
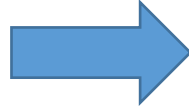
# Normalisation : 1ère Forme Normale (1FN)

Règles complétant la 1FN (En plus de l'atomicité des attributs) :

- Il existe une **Clé** qui **détermine par DF** les autres attributs de l'entité (ou association).



La 1FN n'est pas respectée pour cette entité



La 1FN est respectée

- Tout attribut doit avoir un sens utile pour le système étudié (Exp. « Date\_décès » n'a pas de sens dans un contexte de gestion d'Ecole ).

# Normalisation : 2ème Forme Normale (2FN)

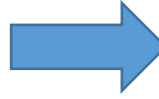
- Une occurrence d'entité ou d'association respecte la 2ème forme normale si :
  - Elle respecte déjà la **1ère forme normale** (déjà en 1FN)
  - Uniquement les **DF élémentaires qui sont gardées** (dépendance avec la totalité des attributs sources). Les DF partielles sont donc supprimées.
- Exemple 1 :
  - ***Num\_Cde, Code\_Prod* → *Qté\_Cdée*** (cette DF est gardée)
  - ***Num\_Cde, Code\_Prod, Num\_Clt* → *Qté\_Cdée*** (cette DF doit être supprimée)
- Contre exemple
  - Si nous considérons ***Num\_Cde, Code\_Prod* <sup>DF</sup> → *Prix*** une DF élémentaire alors le prix du produit change d'une commande à l'autre ;
  - Sinon ( la DF n'est pas élémentaire) et le prix un attribut de l'entité Produit on aura ***Code\_Prod* → *Prix*** Une DF élémentaire.

# Normalisation : 2ème Forme Normale (2FN)

- Exemple 2 :

ARTICLE
<u>Nom Article</u>
<u>Fournisseur</u>
Ville-fournisseur

Application de la 2FN



ARTICLE
<u>Code Article</u>
Nom_Article
Fournisseur
Ville-fournisseur

- L'attribut « Ville-fournisseur » ne dépend que d'une partie de la clé.
- Opter pour une nouvelle clé arbitraire réduite à un seul attribut « Code\_Article ».

# Normalisation : 3ème Forme Normale (3FN)

- Une occurrence d'entité ou d'association respecte la 3ème forme normale si :
  - Elle respecte déjà la 2ème forme normale (déjà en 2FN)
  - Uniquement les DF élémentaires et directes qui sont gardées. Il s'agit d'une dépendance directe avec les attributs sources (suppression des DF transitives).
- Exemple :

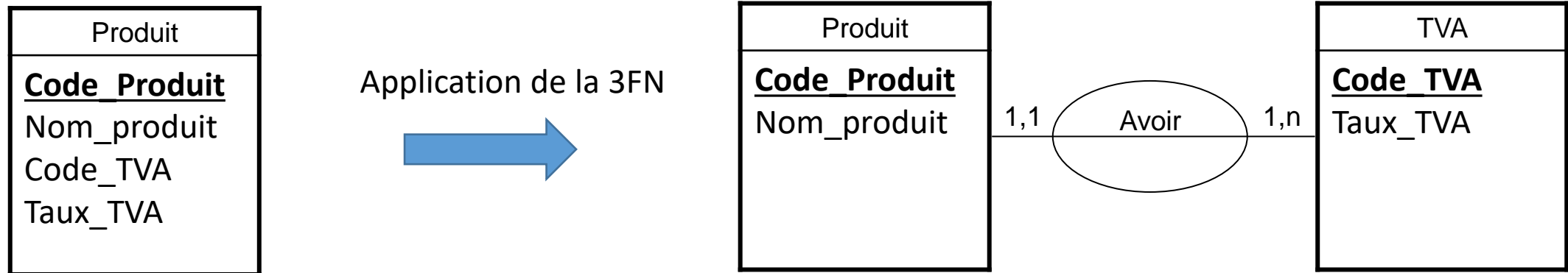
**Num\_Prod** —————> **Taux\_TVA** (cette DF doit être supprimée)  
                  └───┬───> **Code\_TVA** ───┬───>

**Num\_Prod** —————> **Code-TVA** (cette DF est Directe)

**Code\_TVA** —————> **Taux\_TVA** (cette DF est Directe)

# Normalisation : 3ème Forme Normale (3FN)

- Règle sur la 3FN :
  - Toute entité est formée de la clé et des attributs dépendant directement de cette clé (les attributs dépendant par transitivité de la clé doivent se retrouver dans d'autres entités par décomposition).



# Le Dictionnaire de Données (DD)

- Dictionnaire de données : la **liste exhaustive des attributs** du système étudié avec précision de leur signification, type, format et taille,.....etc
- Les attributs sont en général identifiés à partir des documents, flux d'informations échangés, description des activités, les interviews, ...
- Chaque attribut (propriété) du DD doit avoir une **signification unique** au sein de l'organisation (Libellé ou Code mnémonique unique : Nom\_Cli, ...)
- Le Dictionnaire de Données doit être épuré de :
  - Redondances (donnée en double)
  - Synonymes (noms pour un même objet : Article, Produit )
  - Polysèmes (nom pour objets différents : Date (commande, Livraison))
  - Données calculées ( $\text{Coût\_Total} = \text{Qté} * \text{Prix\_Unitaire}$ ) ( $\neq$  donnée élémentaire)



# Le dictionnaire de données

- Exemple :

Code mnémonique	Désignation	Type	Taille	Remarque
id_i	Identifiant numérique d'un inscrit	N		
nom_i	Nom d'un inscrit	A	30	
prenom_i	Prénom d'un inscrit	A	30	
rue_i	Rue où habite un inscrit	AN	50	
ville_i	Ville où habite un inscrit	A	50	
cp_i	Code postal d'un inscrit	AN	5	
tel_i	Numéro de téléphone fixe d'un inscrit	AN	15	
tel_port_i	Numéro de téléphone portable d'un inscrit	AN	15	
email_i	Adresse e-mail d'un inscrit	AN	100	
date_naissance	Date de naissance d'un inscrit	Date	10	Au format AAAA-JJ-MM

## Exercice 4 : Gestion des logements dans une agence immobilière

- Une agence de location de maisons et d'appartements désire gérer sa liste de logements. Elle voudrait connaître l'implantation de chaque logement (nom de la commune et du quartier) ainsi que les personnes qui les occupent.
- Pour chaque logement, on dispose de l'adresse, de la superficie ainsi que du loyer. Quant aux individus qui occupent les logements, ils sont reconnus par leurs noms, prénoms, date de naissance et numéro de téléphone.
- Pour chaque commune, on désire connaître le nombre d'habitants ainsi que la distance séparant la commune de l'agence.
- NB :
  - On ne gère pas l'historique de l'occupation des logements par les individus
  - On considère qu'un individu ne peut avoir qu'un seul contrat

**1. Donner le dictionnaire des données**

**2. Elaborer le Modèle Conceptuel de Données**