

Modélisation et conception de base de données

Les étapes et les niveaux de modélisation dans la conception de base de données

Modèle Conceptuel de Données

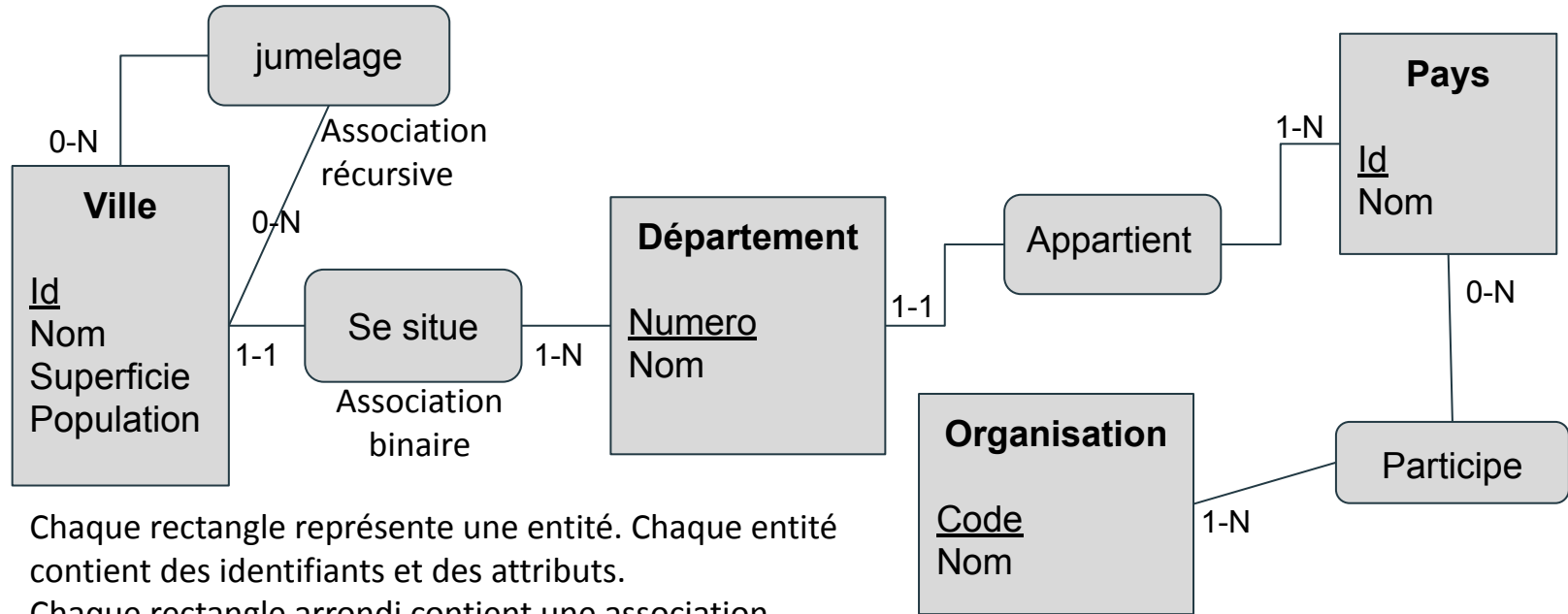
Un modèle conceptuel de données (MCD) est une représentation abstraite de la structure et des relations des données d'un système.

Il est utilisé dans le domaine de la conception de bases de données pour décrire les entités (objets), leurs attributs (propriétés) et les associations entre elles.

L'objectif principal du MCD est de fournir une vue conceptuelle claire des données et de leurs relations, indépendamment des considérations techniques telles que le stockage ou la performance.

Le MCD n'est pas lié à un SGBD spécifique. Il permet de définir les concepts et les relations essentiels de manière claire et indépendante de la technologie.

Exemple de MCD



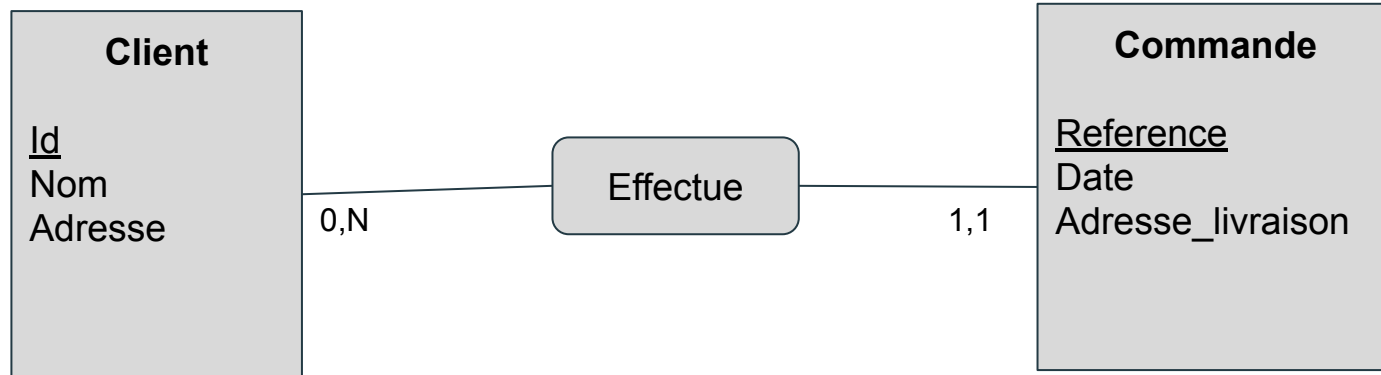
Chaque rectangle représente une entité. Chaque entité contient des identifiants et des attributs.
Chaque rectangle arrondi contient une association.

MCD association réflexive

MCD avec une association réflexive (ou unaire).



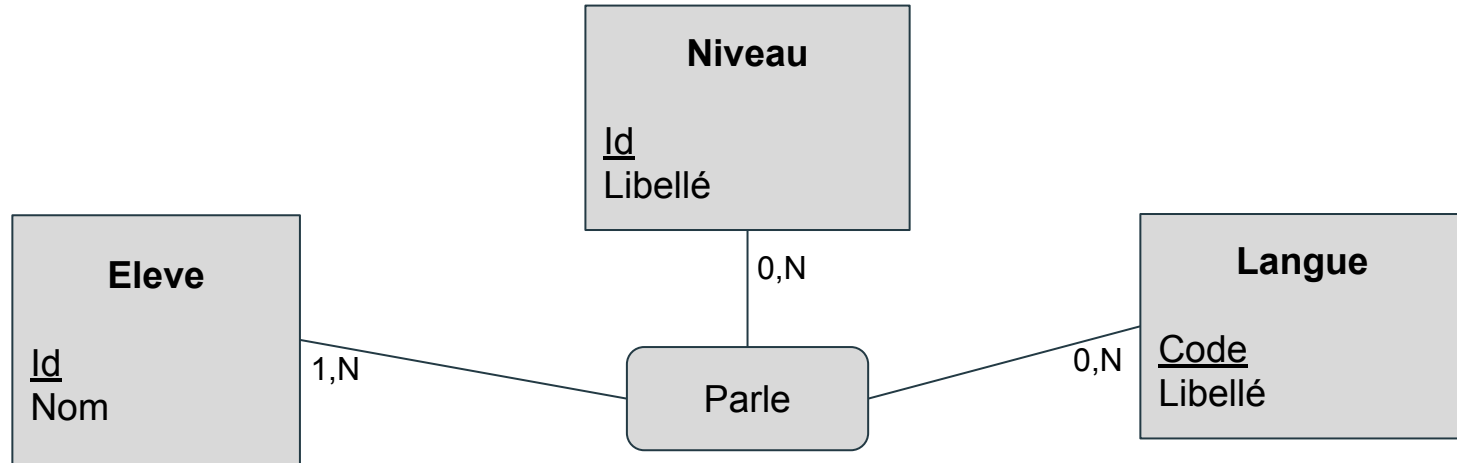
MCD association binaire



MCD association ternaire ou N-aire

Les relations ternaires relie 3 classes d'entité.

Les relations n-aire relie n classes d'entité.



Modèle Logique de données

Le MLD (Modèle Logique de données) transforme le MCD en une représentation plus détaillée.

Le MLD inclut des détails tels que les tables, les clés primaires, les clés étrangères et les relations entre les tables.

Le MLD est une étape intermédiaire entre le MCD (Modèle Conceptuel de Données) et le MPD (Modèle Physique de données).

Passage du MCD au MLD (règle 1)

Règle n°1

Toute entité doit être représentée par une table dans le MLD.

Changement de nomenclature

Entité => Table

Identifiant => Clé primaire

Attribut => Champs

Association => Relation

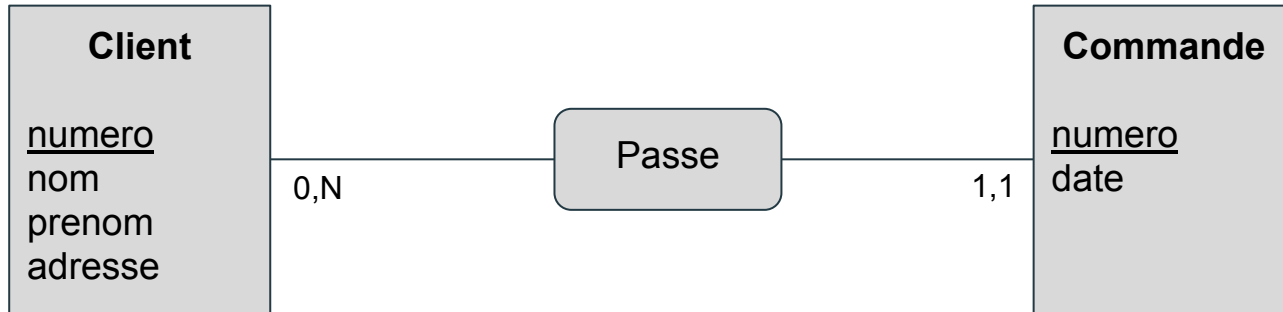
Passage du MCD au MLD (règle 2)

Règle n°2

Une association de type 1:N (c'est à dire cardinalité maximale de 1 d'un côté de l'association et à N de l'autre côté) se traduit par la création d'une clé étrangère dans la table côté 1.

Cette clé étrangère référence la clé primaire de l'autre table de la relation.

Passage du MCD au MLD (règle 2)

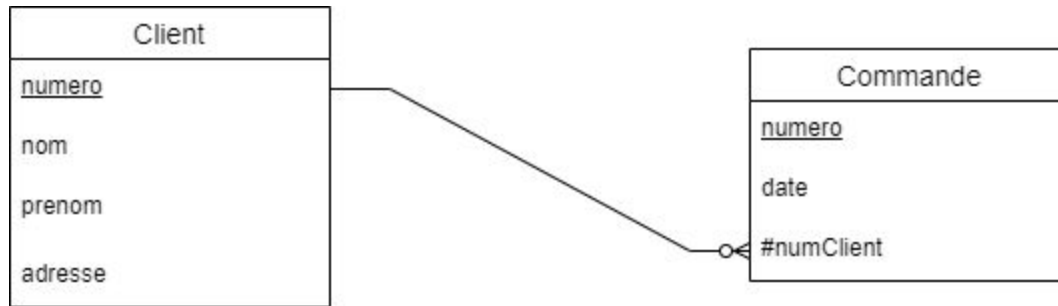


Client (numero, nom, prenom, adresse)

Commande (numero, date, #numClient)

#numClient: clé étrangère qui référence le champ `numero` de la table client

Passage du MCD au MLD (règle 2)

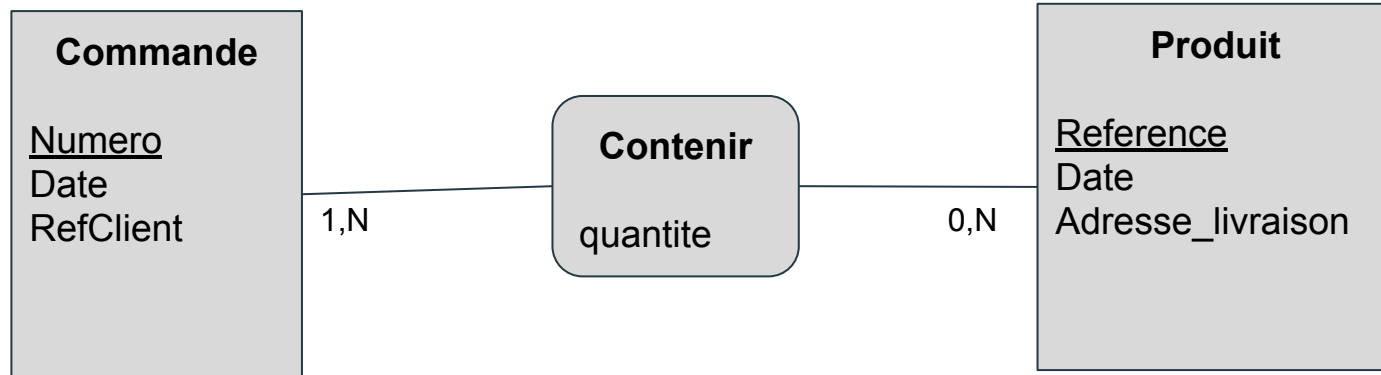


Passage du MCD au MLD (règle 3)

Règle n°3

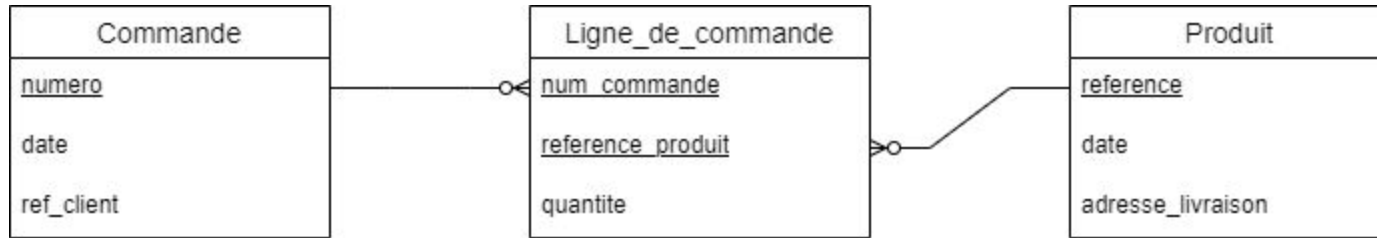
Une association de type N:N (c'est à dire qui a les cardinalité maximales positionnées à N des 2 coté de l'association) se traduit par la création d'une table dont la clé primaire est composée de clés étrangères référençant les clés primaires des tables de l'association

Passage du MCD au MLD (règle 3)



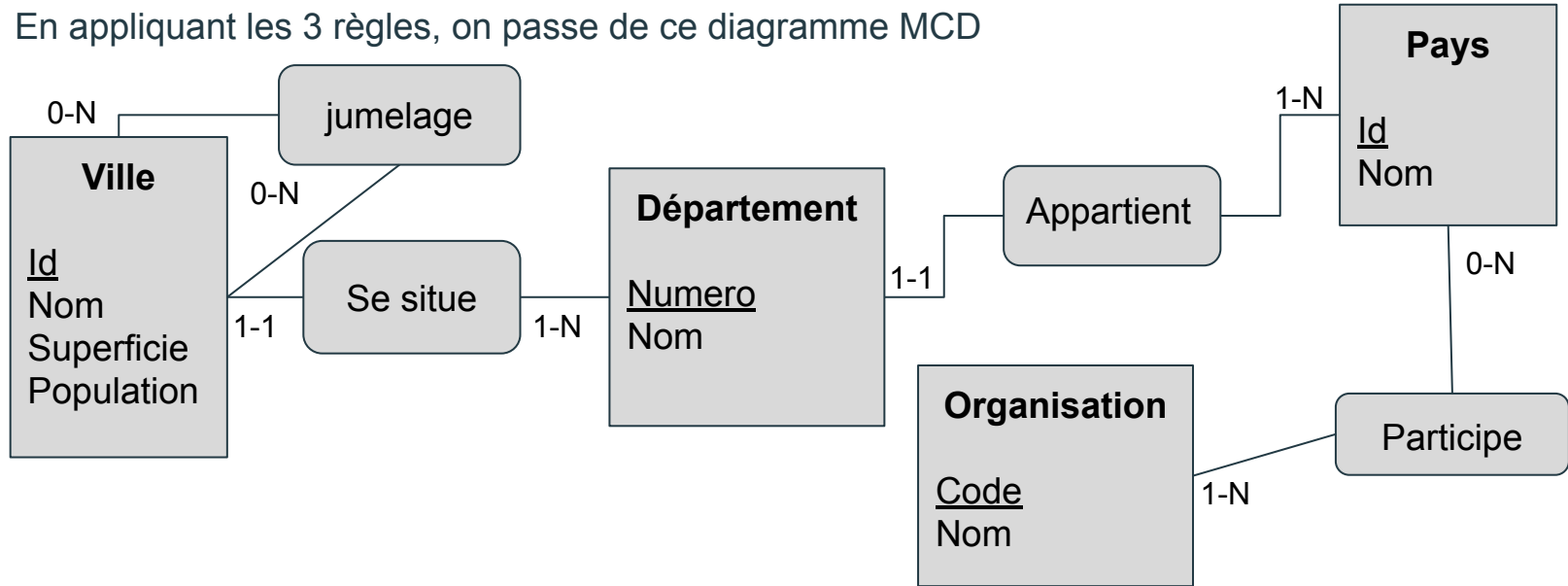
Passage du MCD au MLD (règle 3)

L'association `Contenir` est transformée en une table `ligne_de_commande`.

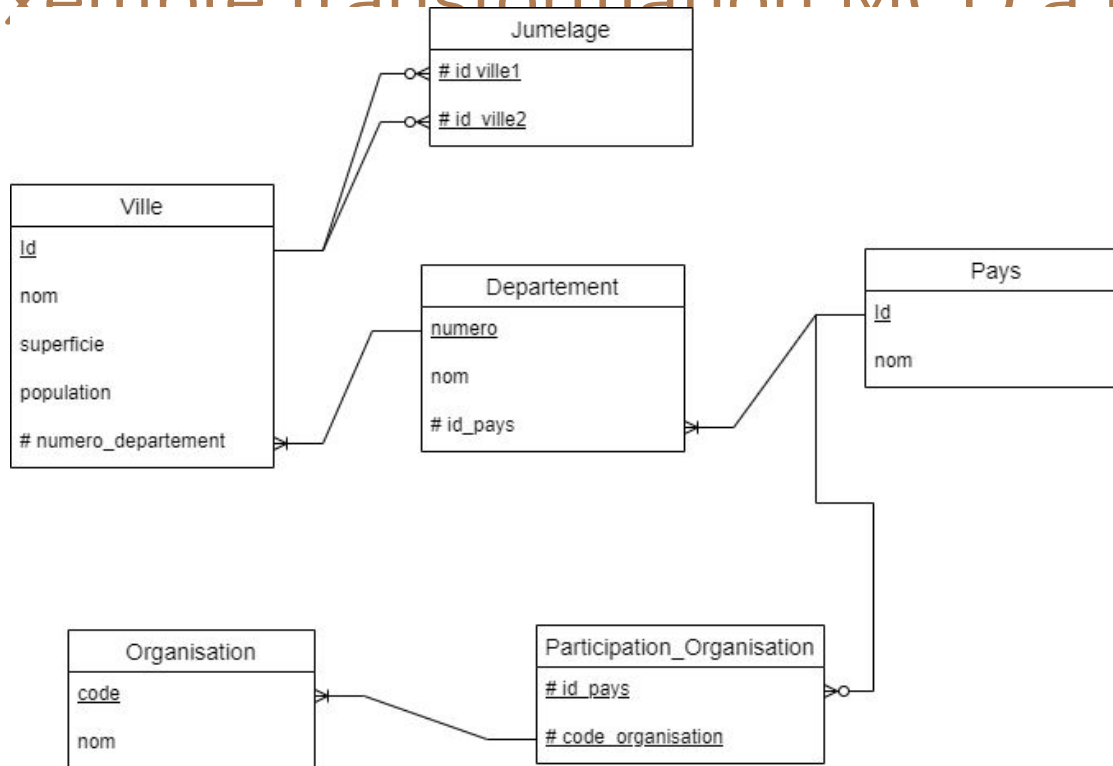


Exemple transformation MCD à MLD

En appliquant les 3 règles, on passe de ce diagramme MCD



Exemple transformation MCD à MLD



Transformation d'un MLD en MPD

La transformation d'un Modèle Logique de Données (MLD) en un Modèle Physique de Données (MPD) implique de prendre en compte les détails techniques spécifiques au système de gestion de base de données (SGBD) choisi.

Définition des types de données

Définir les types de données de chaque propriété de classe.

Gestion des contraintes

Mettre en place les contraintes d'intégrité (clés primaires, clés étrangères et contraintes spécifiques).

Transformation d'un MLD en MPD

Optimisation des indexes

Identifiez les colonnes qui devraient être indexées pour améliorer les performances des requêtes.

Optimisation de la Normalisation

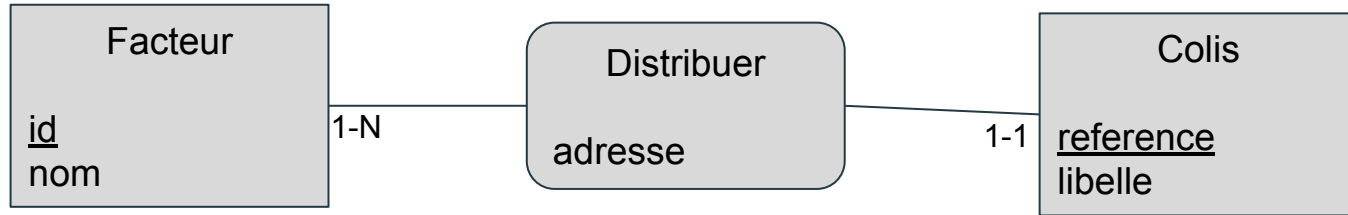
Appliquez la normalisation au MLD pour minimiser les anomalies et les redondances. Identifiez les relations potentielles qui pourraient être fusionnées pour améliorer la performance.

Création des Objets Physiques

Créez des tables, des contraintes d'intégrité, des indexes et autres objets si nécessaires.

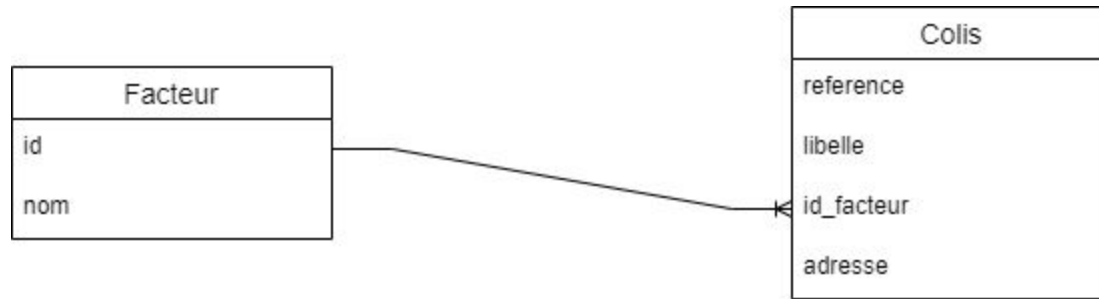
Exemple de transformation

Modèle Conceptuel de Données



Exemple de transformation

Modèle Logique de Données



Exemple de transformation

Modèle Physique de Données

Facteur

Nom	Type	Contrainte	Reference
id	int	PK	
nom	varchar(30)		

Exemple de transformation

Colis

Nom	Type	Contrainte	Reference
reference	varchar(10)	PK	
libelle	varchar(50)		
id_facteur	int	FK	Facteur(id)
adresse	varchar(150)		

MCD, MLD et MPD

En résumé, le MCD est une représentation abstraite des concepts et relations de données, le MLD est une étape intermédiaire qui ajoute des détails liés aux structures de données et aux relations, et le MPD est la représentation concrète pour une implémentation spécifique dans un SGBD donné.

Chacun de ces modèles sert un rôle essentiel dans le processus de conception de bases de données.

Les formes normales

Les formes normales sont des règles de conception de bases de données relationnelles qui visent à améliorer la structure, l'organisation et la qualité des données stockées dans une base de données.

Il existe plusieurs formes normales, mais les trois premières (1NF, 2NF et 3NF) sont les plus couramment utilisées, tandis que la forme normale de Boyce-Codd (BCNF) est une extension de la 3NF.

Les formes normales

Première Forme Normale (1NF)

L'objectif de la 1NF consiste à diviser la base de données en unités logiques. On assigne une clé primaire à toutes les tables ainsi créées.

Deuxième Forme Normale (2NF)

Consiste à prendre les données qui ne dépendent que partiellement de la clé primaire et de les injecter dans une autre table.

Troisième Forme Normale (3NF)

Enlever les données de la table qui ne dépendent pas de la clé primaire.

Les formes normales

Exemple la normalisation permet le découpage de table `Employé` ci-dessus en plusieurs tables.

- id_emp
- nom
- prenom
- adresse
- poste
- date_embauche
- salaire
- nom_client
- adresse_client
- tel_client
- num_commande
- produit
- quantité
- date_commande.