# BNF101 Base de Données Relationnelles cours 1

Définitions et Architecture

### Plan

- Les tableurs,
- Définition d'une base de données (BDD),
- Définition du Modèle relationnel,
- Les 3 niveaux de Gestion d'une BDD Relationnelle,
  - Le niveau conceptuel,
  - Le niveau interne,
  - Le niveau externe.

## Les tableurs

- Le tableur est un progiciel qui permet de saisir des données, de faire des traitements sur ces données et de les afficher.
  - Exemple de tableur : le progiciel excel.
- Les éléments d'un tableur sont les cellules, les références, les valeurs, les formules, les fonctions et les formats.
- Fonctionnalités :
  - Saisies des données,
  - Stockage des données,
  - Calculs,
  - Formules et Fonctions,
  - Références.

### Les tableurs

- La structure des données est à plat,
- Les cellules peuvent être liées entre elles grâce aux références,
- Les références peuvent être
  - sur une même feuille pour réaliser un calcul,
  - Entre deux feuilles pour réaliser une synthèse (exemple des tableaux croisés dynamiques).

## Les tableurs

#### exemple d'un calcul à l'aide des références.

D4	D4 • : × ✓ fx =B4+C4					
	Α	В	С	D	Е	F
1						
2		liste 1	liste 2			
3						
4		1	2	3		
5		2	4			
6		3	6			
7		4	8			
8		5	10			
9						
10						
11						

## Définition d'une Base de Données

Une base de données (BDD) est un ensemble structuré d'informations qui peut être utilisé simultanément par plusieurs utilisateurs grâce aux fonctions offertes par un composant logiciel appelé système de gestion de bases de données (SGBD).

## Définition d'une Base de Données

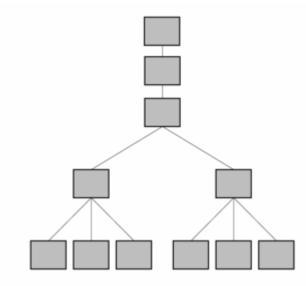
Il existe d'autres types de BDD que les BDD relationnelles :

• Les BDD hiérarchiques : exemple les annuaires, Les données sont organisées en arbre (exemple des descriptions phylogéniques),

• Les BDD XML, les BDD orientées documents, les BDD NoSQL.

## Bases de données hiérarchiques

Schéma générique d'une BDD hiérarchique :



Une implémentation de BDD hiérarchique est l'annuaire.

On peut en effet stocker des identités sous forme d'arbre : [pays -> région -> département -> ville]. Dans chaque feuille « ville » de l'arbre, les noms des personnes sont très dans l'ordre alphabétique.

## Base de données : fichier XML

Exemple de fichier XML (extensible markup language):

```
client
                                                                   adresse
     numero client
                            nom
                                             prenom
 <?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<client>
     <numero client>0001</numero client>
     <nom>DURAND</nom>
                                                                                  Code postal
     om>JEAN</prenom>
     <adresse>
         <voie>10 RUE DE LA MONTAGNE SAINTE GENEVIEVE</voie>
         <code postal>75005</code postal>
     </adresse>
     <numero tel>0622222222/numero tel>
 </client>
```

## Définition du modèle relationnel

Le modèle relationnel consiste à représenter aussi bien les entités que les relations entre ces entités.

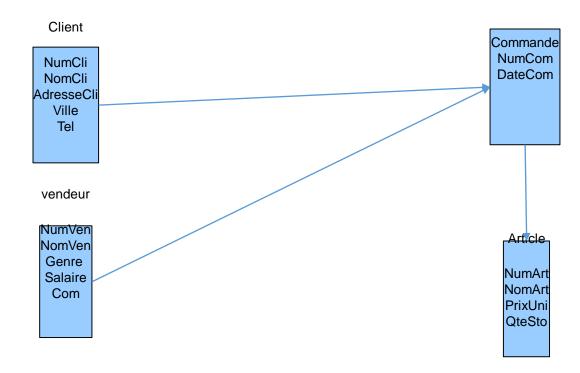
Ces structures conceptuelles Entités/Relation seront traduites en structures physiques appelées tables. Chaque table décrit alors une partie de l'univers concerné.

Une table est une structure tabulaire dont les colonnes, appelées attributs, correspondent aux caractéristiques de l'entité. Les lignes sont généralement appelées occurences, tuples ou n-uplets, ils correspondent aux objets de l'univers.

Tout attribut est désigné par un nom et caractérisé par un domaine. Un domaine est un type de données.

## Schéma simplifié d'une Base de Données

La base de données relationnelle de gestion des commandes que nous allons étudier tout au long de ce cours se schématise comme suit :



### Les 3 niveaux

Selon l'architecture ANSI/SPARC, la description des données doit se faire à trois niveaux:

- niveau conceptuel (vue commune),
- niveau interne (stockage physique des données),
- niveau externe (vues des utilisateurs).



## Le niveau conceptuel

Le niveau conceptuel correspond à la phase de description de l'univers réel représenté par la base de données en utilisant les concepts du modèle choisi. Il s'agit de décrire:

- 1) les entités du monde réel: ce sont les objets pouvant être identifiés distinctement, comme par exemple les entités client, vendeur et article.
- 2) les attributs: ce sont les caractéristiques ou propriétés des entités, les attributs de l'entité **Client** déjà recensée peuvent être:

NumCli	NomCli
--------	--------

Un attribut peut être obligatoire ou facultatif, mais tout attribut a un domaine de valeurs

## Le niveau conceptuel

3) les relations : qu'on peut aussi nommer associations, elles représentent les liens existants entre les entités. Elles sont caractérisées, comme les entités, par un nom et des attributs. Cela correspond à la description qualitative.

Une relation (souvent notée R) peut aussi être considérée comme un sous-ensemble d'un produit cartésien de domaines (d'entités). Cela correspond à la description quantitative.

4) les cardinalités : la cardinalité est le nombre de participations d'entité à une relation. Cardinalité un à un : par exemple une commande ne peut être passée que par un seul client.

**Cardinalité un à plusieurs** : par exemple un client peut passer une ou plusieurs commandes.

## Le niveau conceptuel

Pour une relation on peut aussi distinguer ses contraintes d'intégrité. Une contrainte d'intégrité associée à une relation concerne les règles de manipulation ou de gestion d'une relation avec les autres.

C'est une propriété que l'on va modéliser comme par exemple le fait qu'une commande a un client et un seul.

#### 5) Les identifiants :

Parmi tous les attributs de l'entité, un identifiant est un attribut ou un ensemble d'attributs permettant de déterminer une et une seule occurrence à l'intérieur de l'ensemble.

Un identifiant identifie sans ambiguïté et de façon unique chaque occurrence.

### Le niveau interne

Dans ce niveau les entités du schéma conceptuel sont transformées en tableaux à deux dimensions. Dans cette phase il s'agit de spécifier comment les entités et les relations recensées au niveau conceptuel seront stockés dans la mémoire secondaire et comment on y accède.

C'est une traduction du schéma conceptuel (schéma Entité/Relation) en schéma relationnel.

Les entités et relations seront transformées en tables et en clés.

Au cours de cette phase on parlera d'enregistrements, de mémoire, de fichier et d'index. On se situe juste au-dessus de la couche physique (blocs, pages mémoire).

### Le niveau interne

On distingue deux classes de clés:

**Clé primaire**: ensemble d'attributs d'une table dont les valeurs permettent de distinguer les tuples les uns des autres.

Cette clé correspondant à l'identifiant est souvent soulignée lors des représentations schématiques, comme par exemple le numéro d'une pièce d'identité ou le numéro du passeport.

Clé étrangère: attribut d'une table qui référence la clé primaire d'une autre table pour matérialiser une relation.

Ainsi pour connaître le client d'une commande, il faut référencer le numéro du client dans la commande.

La phase conceptuelle se termine par la génération du modèle conceptuel.

## Exemples de tables

Ci-dessous 3 tables de la BDD de gestion des commandes :

Les clés primaires sont en italiques et en rouge, la clé étrangère et en jaune et en italique.

#### Client

<u>NumCli</u>	Nomcli	AdresseCli	Ville	Tel
---------------	--------	------------	-------	-----

#### Vendeur

<u>NumVen</u>	NomVen	Genre	Salaire	Com
---------------	--------	-------	---------	-----

#### Article

<u>numArt</u>	NomArt	PrixUni	QteSto
---------------	--------	---------	--------

#### Commande

<u>numCom</u>	dateCom	numCli	
---------------	---------	--------	--

### Le niveau externe

Dans cette phase il s'agit d'indiquer la façon avec laquelle les utilisateurs voient les entités du schéma conceptuel dans leur manipulation de la base, on parle alors de vue.

Ces différentes vues sont décrites à l'aide de schéma externes ou sousschéma.

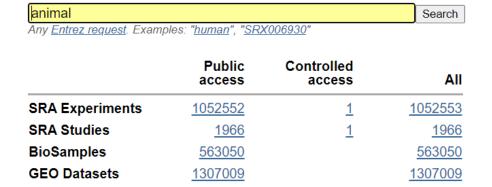
On identifie un schéma externe par groupe d'utilisateurs pour définir la vue de la base pour ces utilisateurs.

Dans ce niveau on est dans le rôle de l'utilisateur, final qui utilise les programmes d'application.

## Exemple de niveau externe



#### **Search for SRA related objects**



L'utilisateur n'a pas besoin de connaître la structure de la BDD.

### Niveau externe

Le modèle relationnel a permis de créer un certain niveau d'indépendance entre la description des données et les structures permettant de les stocker en mémoire secondaire.

indépendance physique : On peut modifier l'organisation physique des fichiers, rajouter ou supprimer des requêtes.

indépendance logique : on peut changer le niveau conceptuel sans remettre en cause les programmes d'application. L'ajout ou le retrait de nouveaux concepts ne doit pas modifier des éléments qui n'y font pas explicitement référence.

On précise qu'il ne s'agit pas d'une indépendance complète :

Des ajouts d'attributs peuvent avoir des impacts sur les applications qui ont besoin d'y accéder,

Un changement de SGBD peut aussi avoir des impacts si les requêtes ne sont pas implémentées de manière standard.