

# Introduction aux bases de données et SQL

CM1 : Base de données et SGBDR

Mickaël Martin Nevot

V1.0.0



Cette œuvre est mise à disposition selon les termes de la  
[licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage à l'Identique](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)  
[3.0 non transposé.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

# Introduction aux bases de données et SQL

- I. Prés.
- II. BD et SGBD
- III. Algèbre relationnelle
- IV. DF et normalisation
- V. Merise
- VI. LMD

# Base de données (BD) ?

- **Ensemble de données modélisant un univers (domaine)**
- Outil de stockage structuré et de consultation correspondant
- **Système de gestion de base de données (SGBD) :**
  - Logiciel de manipulation et de stockage de BD
- **Administrateur de BD :** est responsable (en permanence) du bon fonctionnement des serveurs de bases de données



BdD, BDD : base de données

DB : *database*

ABD : administrateur de base de données

DBA : *database administrator*

SGBD : système de gestion de base de données

DBMS : *database-management system*

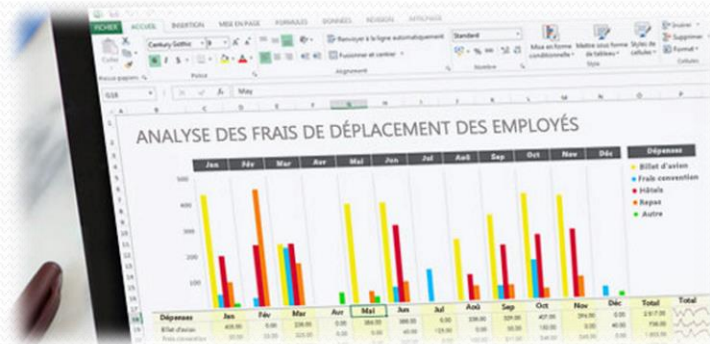
Banque de données : collection de bases de données

# Avant les bases de données

- Utilisation de fichiers non informatisés



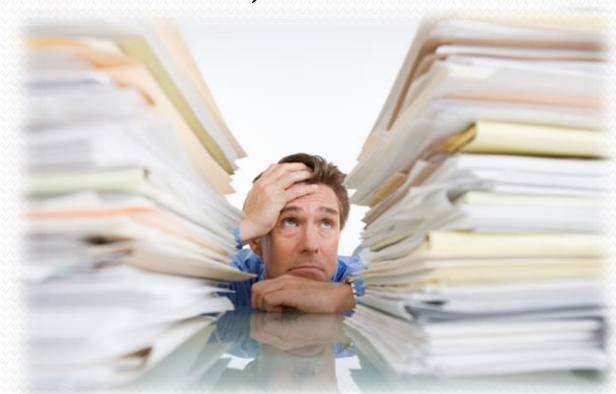
- Tableur (Microsoft Excel)



- Autres simples fichiers informatisés

# Avant les bases de données

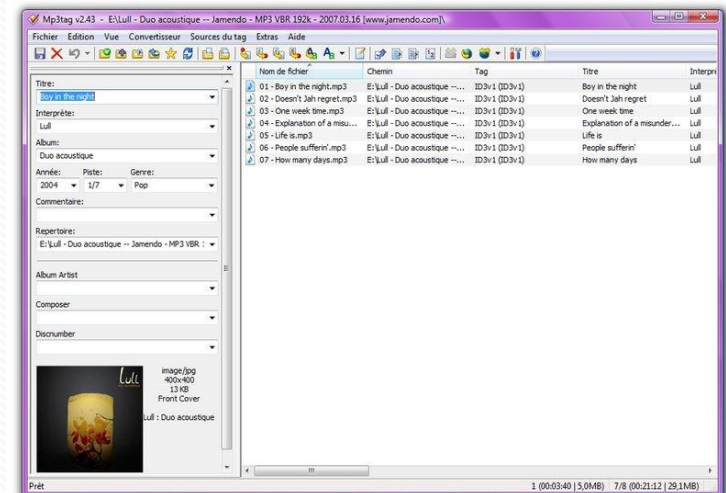
- Limites des approches traditionnelles :
  - Complexité (exponentielle)
  - Redondance (duplication des données)
  - Coûts importants de développement et de maintenance
  - Manque de flexibilité
  - Manque de sécurité
- Concepts fondamentaux (partagés avec une BD) :
  - Organisation des données sur disque (ou autres stockages)
  - Procédé de récupération des données





# Intérêts d'une BD ?

- Stocker de (très) **gros volumes de données** durablement
- **Protéger** les données (avaries, piratage)
- **Simplifier l'accès aux données**
- Diminuer (drastiquement) les **temps de recherche**
- Prise en compte de liens (**dépendances**) entre les données
- Plusieurs **utilisateurs simultanés**



# Historique

- Modèles de données :

- 1960 : modèle hiérarchique
- 1970 : modèle en réseau
- 1980 : **modèle relationnel**
- 1990 : modèle objet

CODASYL : organisme à l'origine des BD

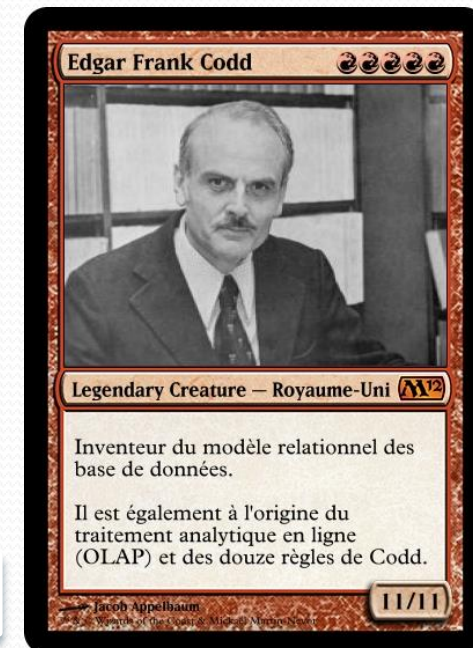
Inventé par E.F.CODD

- **SQL** (norme) :

- 1986 : SQL-86
- 1989 : SQL-1
- 1992 : **SQL2**
- 1999 : **SQL3**

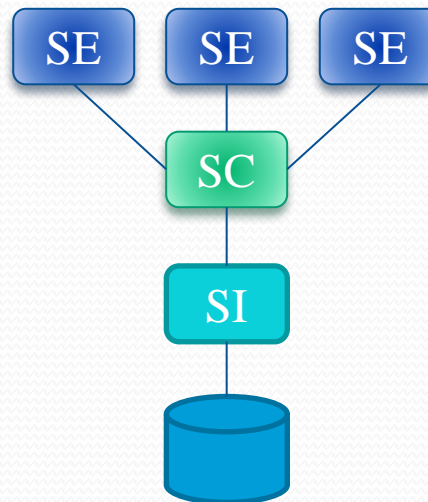
SQL (*structured query language*) :  
langage de requête structurée, 1974

Depuis, révisions mineures : SQL:2003, SQL:2008 et SQL:2011



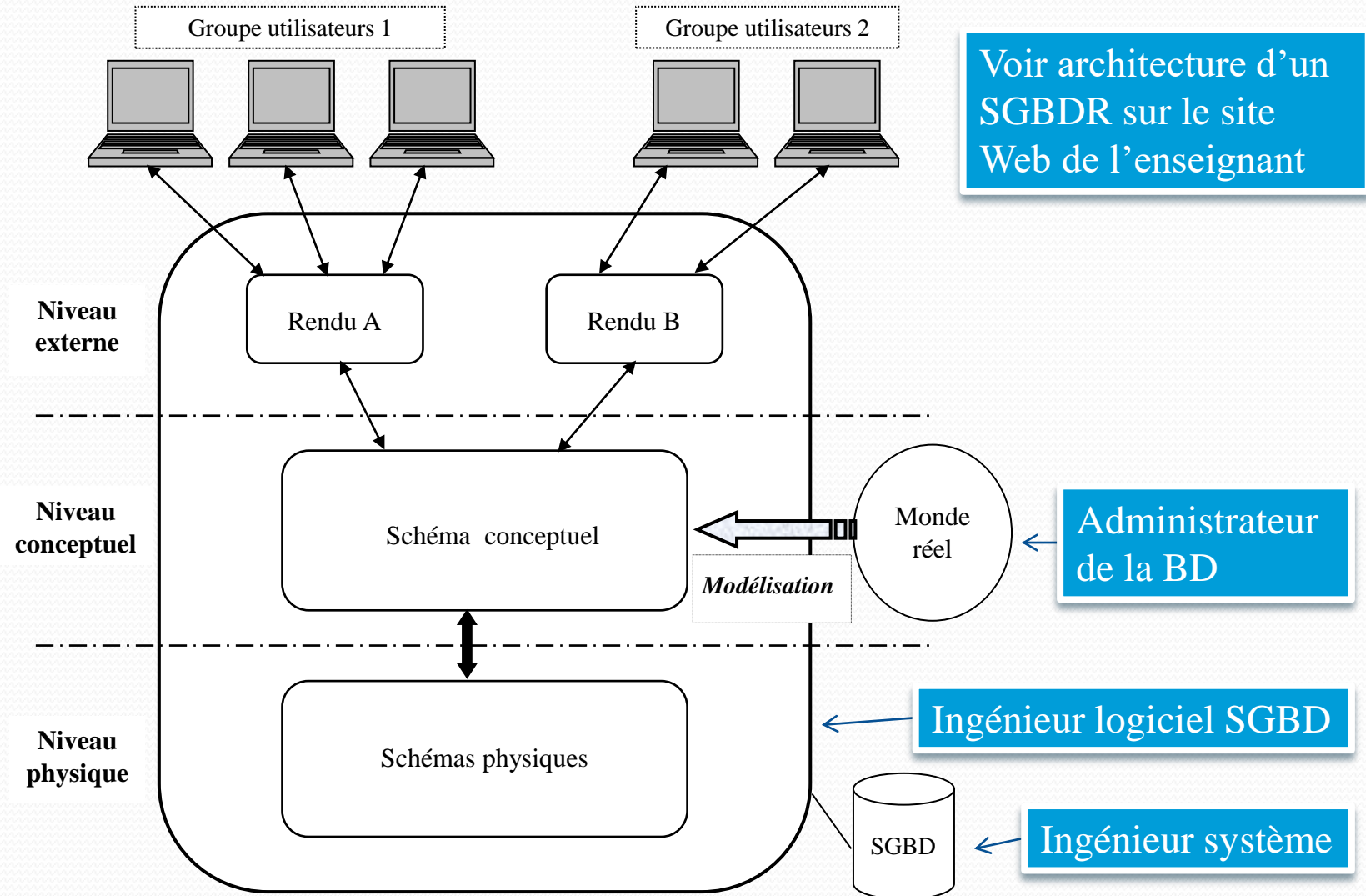
# Architecture ANSI-SPARC

- Schéma externe (SE) :
  - Comment l'utilisateur voit les données
- Schéma **conceptuel** (SC) :
  - Structure logique des données
- Schéma interne (SI) :
  - Structure **physique** de stockage des données





# Architecture d'un SGBD



Voir architecture d'un SGBDR sur le site Web de l'enseignant

# Fonctionnalités d'un SGBD

- **Description des données** : redondance minimale
- **Intégrité de la base** : cohérence avec la réalité transcrite
- **Indépendance des données** : indépendance applicative
- **Sécurité de fonctionnement** : journalisation
- **Administration et contrôle** : privilèges, optimisation
- **Partage des données** : transactions (sérialisées)
- **Souplesse d'accès aux données** : langages déclaratifs

Un **langage déclaratif** suit un paradigme produisant des résultats contextuellement indépendants

# Schéma conceptuel

- Représentation de concepts sémantiquement liés entre eux :
  - Exprimer un besoin
  - Traduire le monde réel (modélisation) ←

Représentation abstraite d'un système qui facilite l'étude et la compréhension du système et permet de le simuler. Vue subjective, décomposée mais pertinente de la réalité. Représentation d'un système dans un autre monde que celui du système

- Représentation « graphique » décrivant une base de données :
  - Modèle hiérarchique :
    - Défauts : redondance, dissymétrie, parcours long
  - Modèle réseaux sémantiques (ou de réseau) :
    - Défaut : trop faible indépendance des données
  - Modèle objet :
    - Défaut : importante quantité de ressources nécessaire
  - **Modèle entité / association (relationnel)**

# Modèle relationnel

- Théorie mathématique : algèbre relationnelle (ensembliste)
- Tables (**relations**) avec colonnes (**attributs**) et lignes (**tuples**)

Ou champs, rubriques

Ou enregistrements, fiches

	Attributs					
$R = ($	$A_1$	$A_2$	$\dots$	$A_n$	$)$	Intention
						Extension
N-uplet ou tuple	$D_1$	$D_2$	$\dots$	$D_n$	$\}$	
						↓
	Domaine ( $D_i$ )					→ iR - Instance de R

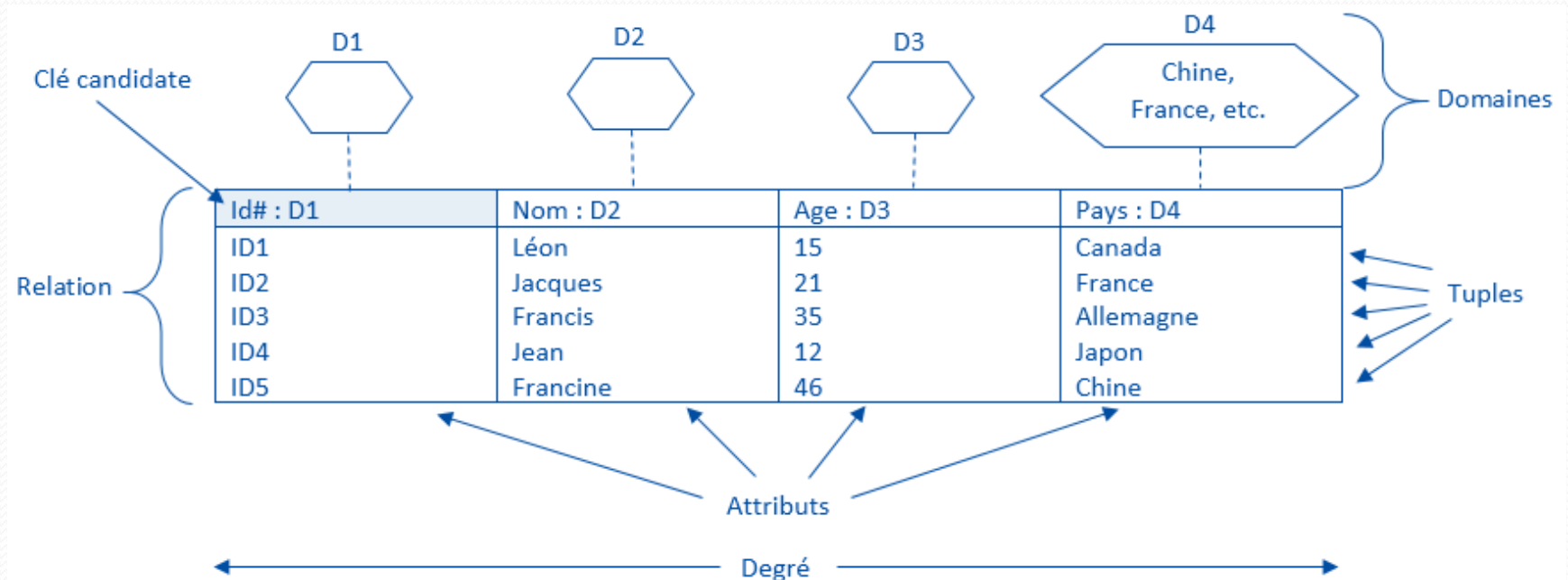
**Domaine** : ensemble nommé non vide de valeurs que peut prendre un attribut

**Intention** : structure d'une base de données

**Extension** : données d'une base de données

# Modèle relationnel

- **Degré** : nombre d'attributs d'une relation
- **Cardinalité** : nombre de tuples d'une relation
- **Clef candidate** (potentielle) : ensemble des données permettant d'indexer chaque ligne de manière différenciée





# Modèle relationnel

Voir les 12 règles de Codd sur le site Web de l'enseignant

- Navigation grâce à SQL
- Associé à la théorie de la normalisation
- SGBDR** : SGBD relationnel

Projet			
nump	nomp	nume	numd
1	Account management	1	1

Departement	
numd	nomd
1	ISMIN
2	ICM

Travail		
nump	nume	Duree
1	1	3
1	2	3

Employe			
nume	nome	date_nais	numd
1	Dupond	1/12/80	1
2	Jacques	21/04/68	1
3	Martin	03/25/52	2

# Clefs

- **Clef primaire :** **Obligatoire**
  - **Une seule par relation** (clef candidate retenue comme primaire)
  - **Simple** (un seul attribut) ou **composée** (plusieurs attributs)
  - **Unique et non nulle**
- **Clef étrangère :**
  - Clef primaire d'une autre relation de la BD

Employe			
nume	nome	daten	numd
1	Dupond	1/12/80	1
2	Jacques	21/04/68	1
3	Martin	03/25/52	2

Departement	
numd	nomd
1	ISMIN
2	ICM



# Contraintes

- Types de contraintes :

- Contraintes d'intégrité :

- **Clef primaire**
    - **Clef étrangère**

- Contraintes de valeurs :

- **Non nullité**
    - **Unicité** (une valeur donnée n'apparaît qu'une fois)

Les contraintes apportent de la cohérence

- Définitions de contraintes :

- **Contraintes d'attributs** (spécifiques à un attribut donné)
  - **Contraintes de tables** (portent sur plusieurs attributs)

Il est possible de nommer une contrainte



# Contraintes d'intégrité

- Intégrité **d'entité** (ou de relation) :
  - Garanti un attribut (donc l'extension) sans doublon
- Intégrité **référentielle** :
  - Impose que toute valeur de la clef est une valeur de clef primaire de la relation associée
- Intégrité **sémantique** :
  - Pas toujours modélisable au niveau du schéma relationnel
  - *Triggers*
- Intégrité **applicative** :
  - Extérieure à la BD : liée à l'application

Des restrictions existent sur les mises à jour

# Principaux SGBDR





# Pourquoi Oracle ?

## Avantages

- **SGBDR** très (le plus) utilisé
- **Solution la plus performante** sur d'immense volumes de données ?
- Version express gratuite
- Sauvegardes/répliquions

## Inconvénients

- **Payant**  
(Prix : 17500\$ / 47500\$ par cœur)
- **Ne respecte pas complètement la norme SQL** (loin s'en faut)
- Difficulté de déploiement et de prise en main

Oracle pour les grosses architectures,  
MySQL pour les moyennes,  
SQLite pour l'embarqué (toute petite BD)



**ORACLE®**  
**D A T A B A S E**

# Utilisation d'un SGBDR

- **L3G** (langage de troisième génération) :

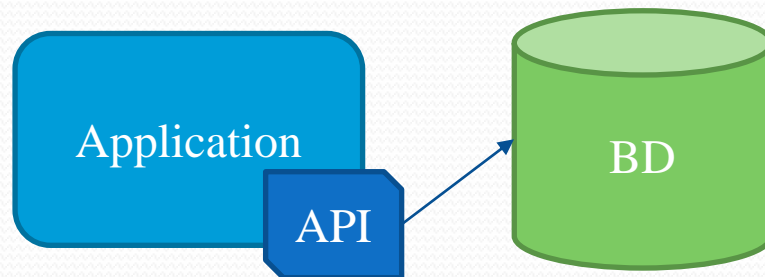
- Procédural, séquentiel (C, Java, PHP)
- Inversion de commandes avec une **API**

Préserve l'indépendance  
physique/logique

- **L4G** (Langage de quatrième génération) :

- SGBDR intégré (Microsoft Access)
- Générateur d'application

Rapide et simple d'utilisation  
pour de petites applications



Requête1 : Requête Sélection

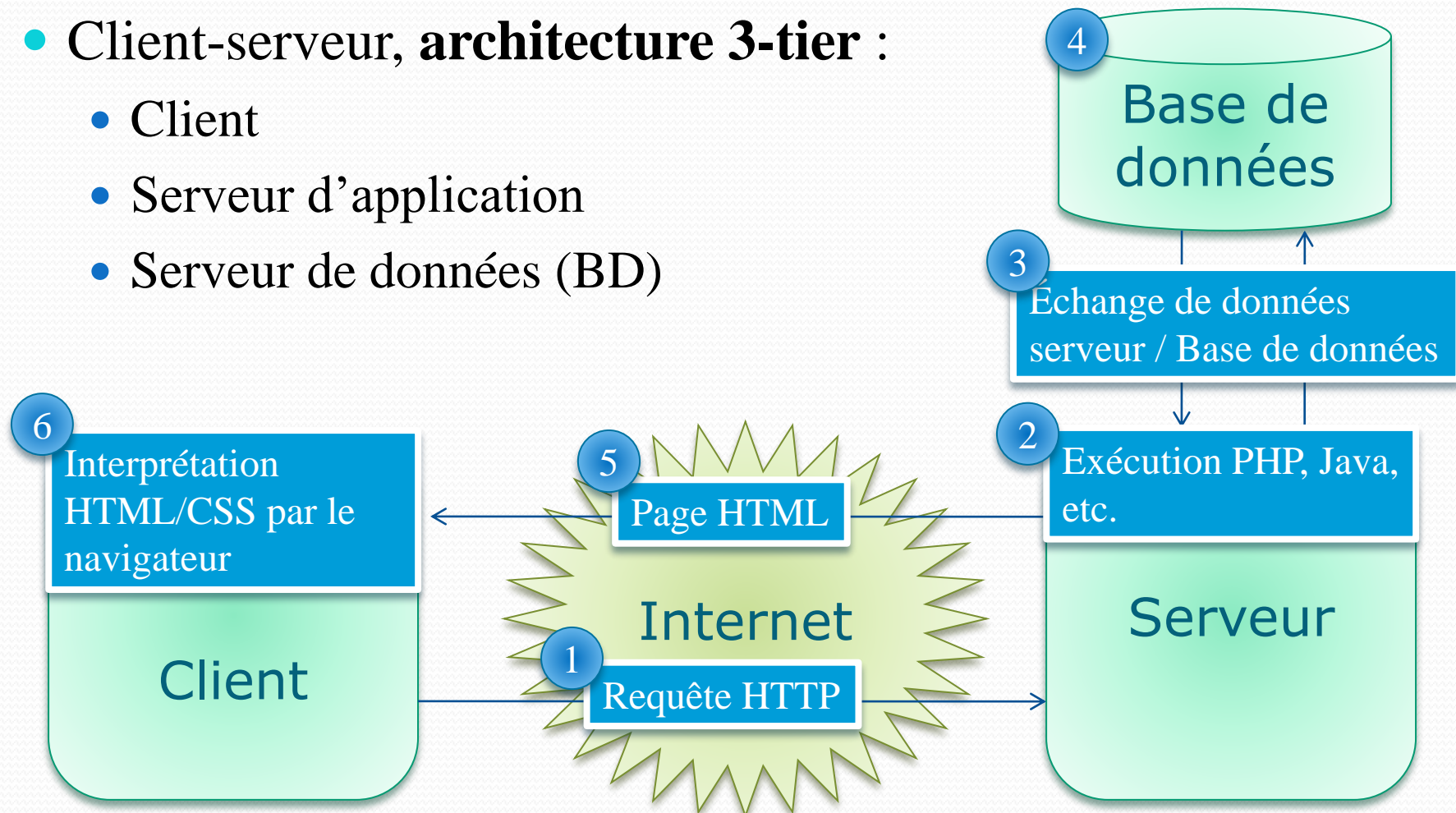
Agents	Ventes	Maisons
Ref représentant	No transaction	No référence maison
Nom	No représentant	No civique
Prénom	No référence mai	Rue
Ref Compagnie	date de mise sur	Ville
	date de vente	Province/Etat
	prix de vente	Code postal
		type de résidence
		nombre de chambres
		nombre de salle de bains
		garage
		piscine
		thermopompe
		vue sur l'eau

Champ :	Prénom	Nom	prix de vente	X1
Table :	Agents	Agents	Ventes	Maisons
Opération :	Regroupement	X2	X3	Regroupement
Tri :				
Afficher :	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Critères :	"Jean"	"Lemay"	X4	"longueuil"
Ou :				

# Utilisation d'un SGBDR

- Client-serveur, **architecture 3-tier** :

- Client
- Serveur d'application
- Serveur de données (BD)



# Cycle de vie d'une BD

Conception

Merise

Implantation

Langage de  
définition de  
données (LDD)

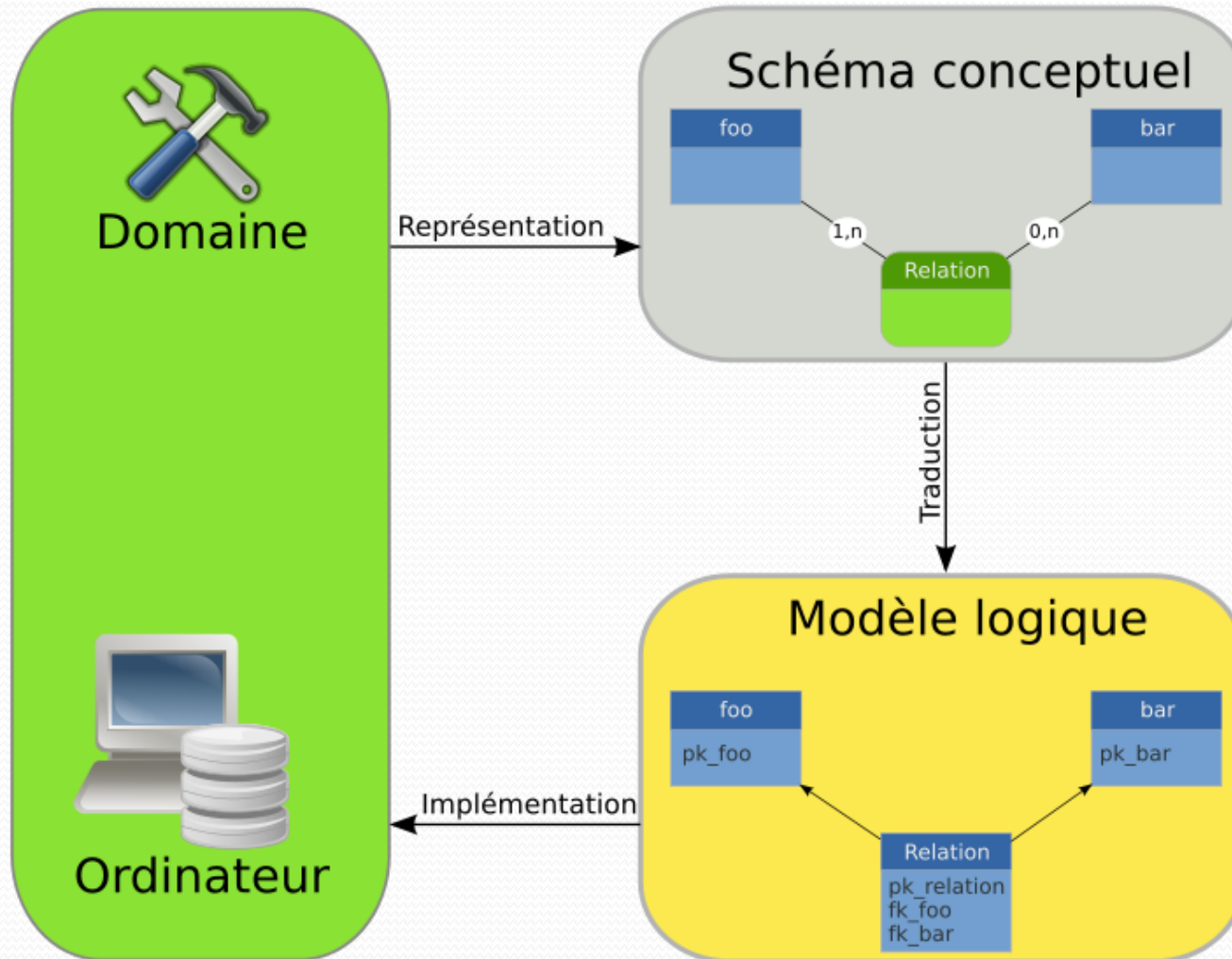
Utilisation

Langage de  
manipulation de  
données (LMD)

Maintenance

Corrective,  
adaptative,  
perfective

# Conception d'une BD





# Crédits

## Auteur

Mickaël Martin-Nevot

[mmartin.nevot@gmail.com](mailto:mmartin.nevot@gmail.com)

- Laurent Carmignac



Carte de visite électronique

## Relecteurs

Cours en ligne sur : [www.mickael-martin-nevot.com](http://www.mickael-martin-nevot.com)

