Introduction aux bases de données et SQL

CM1 : Base de données et SGBDR

Mickaël Martin Nevot

V1.0.1

Cette œuvre de Mickaël Martin Nevot est mise à disposition sous licence Creative Commons Attribution - Utilisation non commerciale - Partage dans les mêmes conditions.

BY-NC-SA

Introduction aux bases de données et SQL

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

(cc) BY-NC-SA

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*

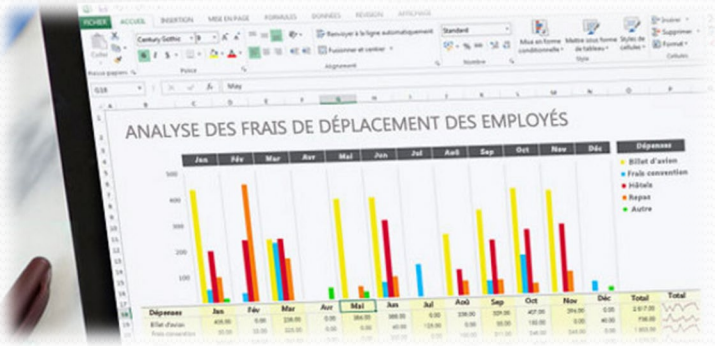
Banque de données : collection de bases de données

 (cc) BY-NC-SA

Avant les bases de données

- Utilisation de fichiers non informatisés

- Tableur (Microsoft Excel)



- Autres simples fichiers informatisés

BY-NC-SA

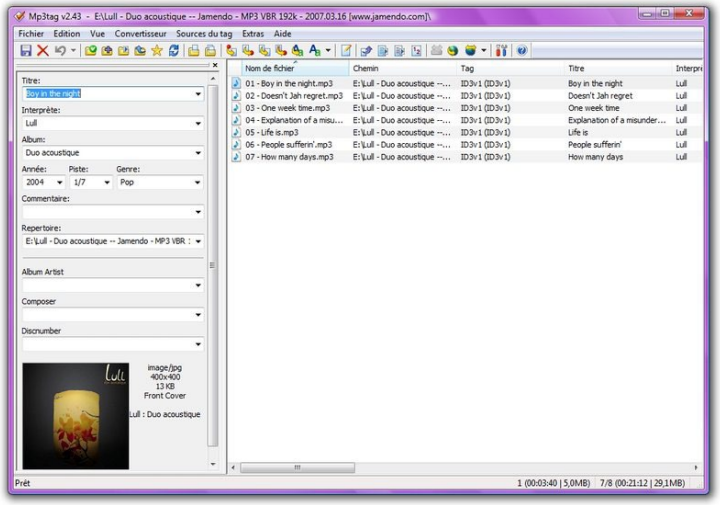
Avant les bases de données

- 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

BY-NC-SA

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**



 (cc) BY-NC-SA

Historique

- Modèles de données :
  - 1960 : modèle hiérarchique
  - 1970 : modèle en réseau
  - 1980 : **modèle relationnel**
  - 1990 : modèle objet
- **SQL** (norme) :
  - 1986 : SQL-86
  - 1989 : SQL-1
  - 1992 : **SQL2**
  - 1999 : SQL3

CODASYL : organisme à l'origine des BD

Inventé par E.F.CODD

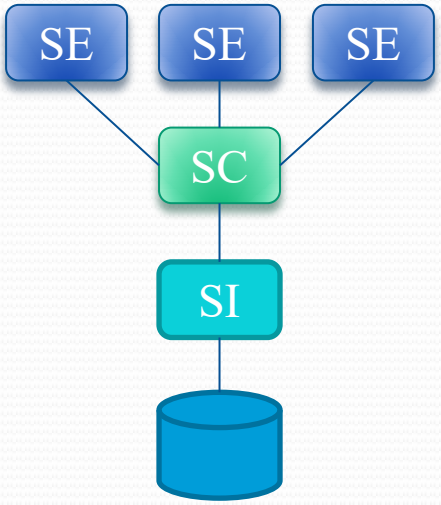
SQL *(structured query language)* : langage de requête structurée, 1974

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

(cc) BY-NC-SA

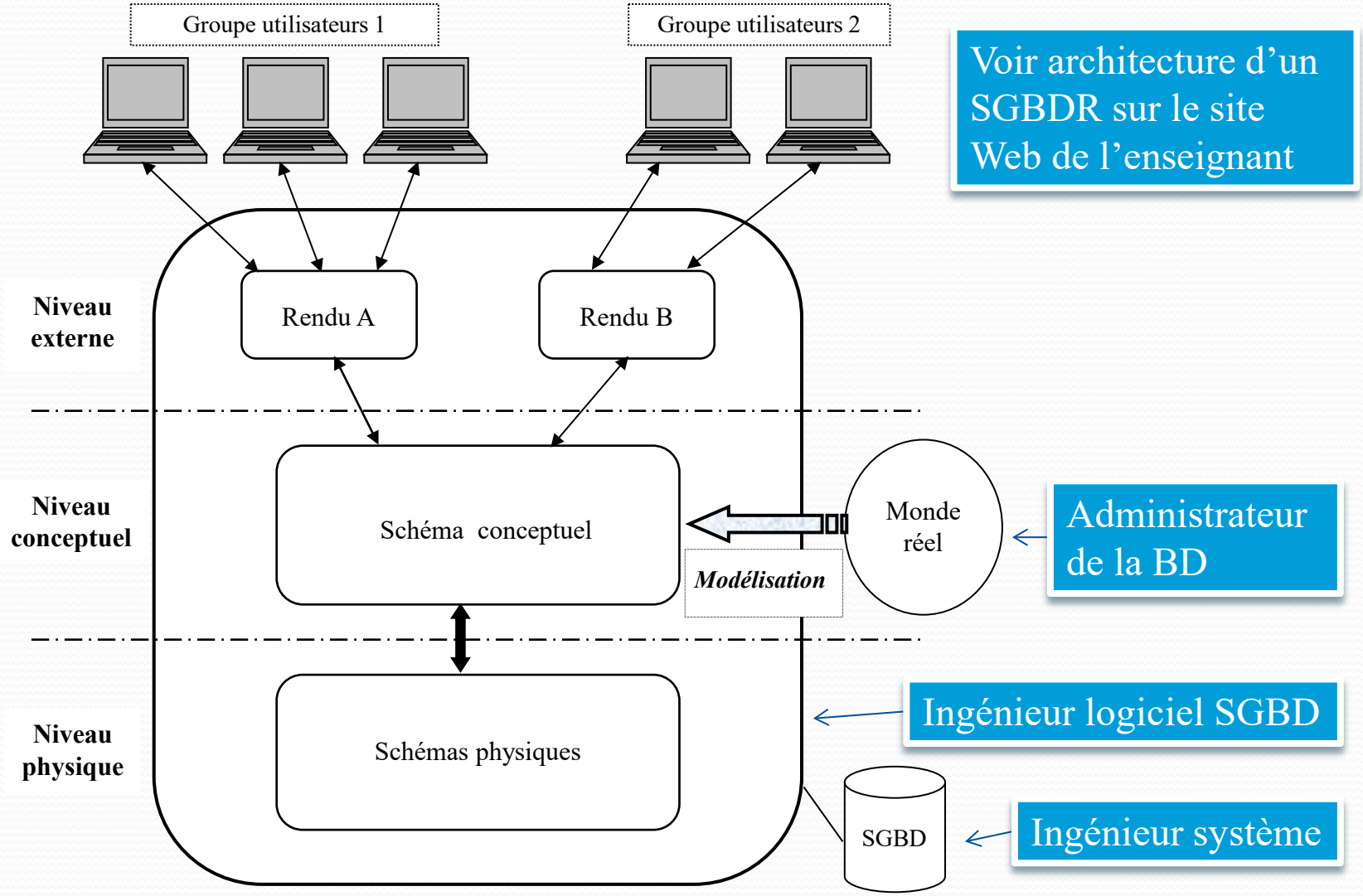
Architecture ANSI-SPARC

- 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



(cc) BY-NC-SA

Architecture d'un SGBD



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

Administrateur de la BD

Ingénieur logiciel SGBD

Ingénieur système

 (cc) BY-NC-SA

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

 (cc) BY-NC-SA

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)**

(cc) BY-NC-SA

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	…	A_n	)	Intention
						Extension
N-uplet ou tuple	D_1	D_2	…	D_n	}	
						↓
	Domaine (D_i)				→	iR - Instance de R

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

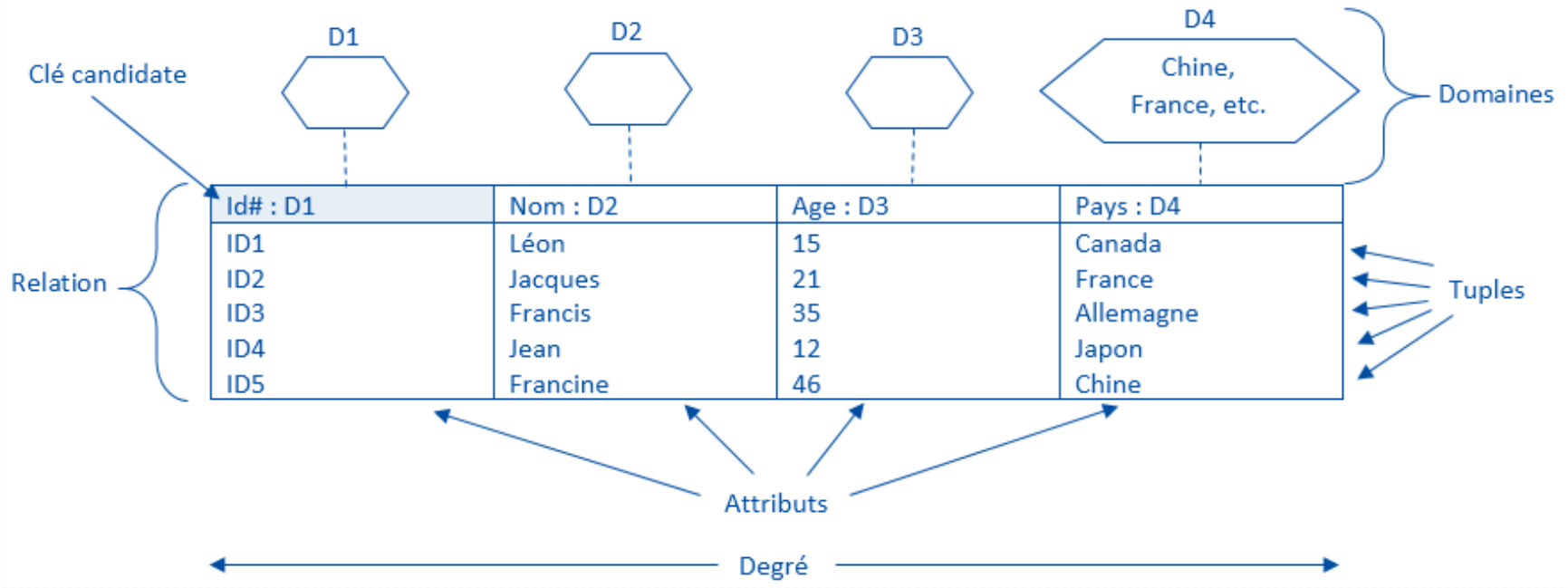
Intention : structure d'une base de données

Extension : données d'une base de données

(cc) BY-NC-SA

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



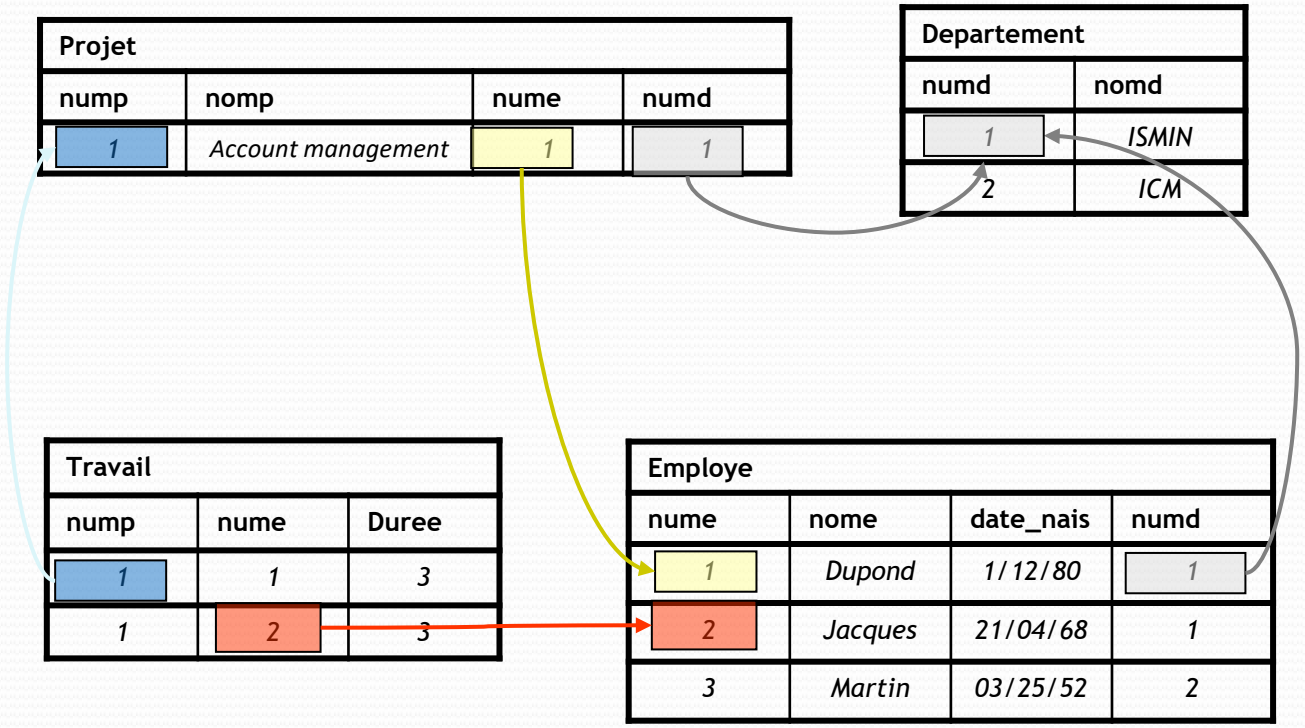
Id# : D1	Nom : D2	Age : D3	Pays : D4
ID1	Léon	15	Canada
ID2	Jacques	21	France
ID3	Francis	35	Allemagne
ID4	Jean	12	Japon
ID5	Francine	46	Chine

(cc) BY-NC-SA

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



(cc) BY-NC-SA

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

 (cc) BY-NC-SA

Contraintes

- Types de contraintes :
  - Contraintes d'intégrité :
    - **Clef primaire**
    - **Clef étrangère**
  - Contraintes de valeurs :
    - **Non nullité**
    - **Unicité** (une valeur donnée n'apparait qu'une fois)
- Définitions de contraintes :
  - **Contraintes d'attributs** (spécifiques à un attribut donné)
  - **Contraintes de tables** (portent sur plusieurs attributs)

Les contraintes apportent de la cohérence

Il est possible de nommer une contrainte

 (cc) BY-NC-SA

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

BY-NC-SA

Principaux SGBDR

(cc) BY-NC-SA

Pourquoi Oracle ?

Avantages

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

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®
DATABASE

(cc) BY-NC-SA

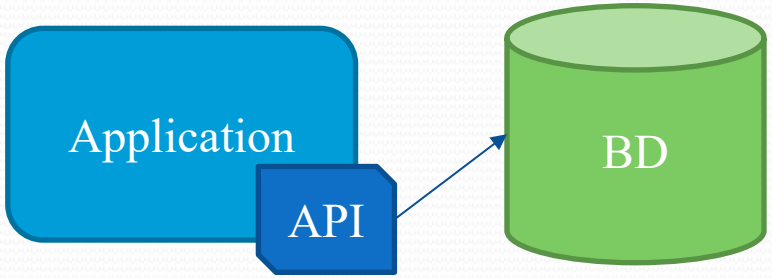
Utilisation d'un SGBDR

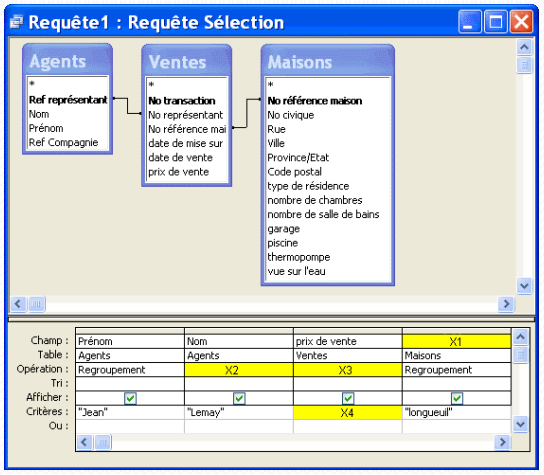
- **L3G** (langage de troisième génération) :
  - Procédural, séquentiel (C, Java, PHP)
  - Inversion de commandes avec une **API**

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

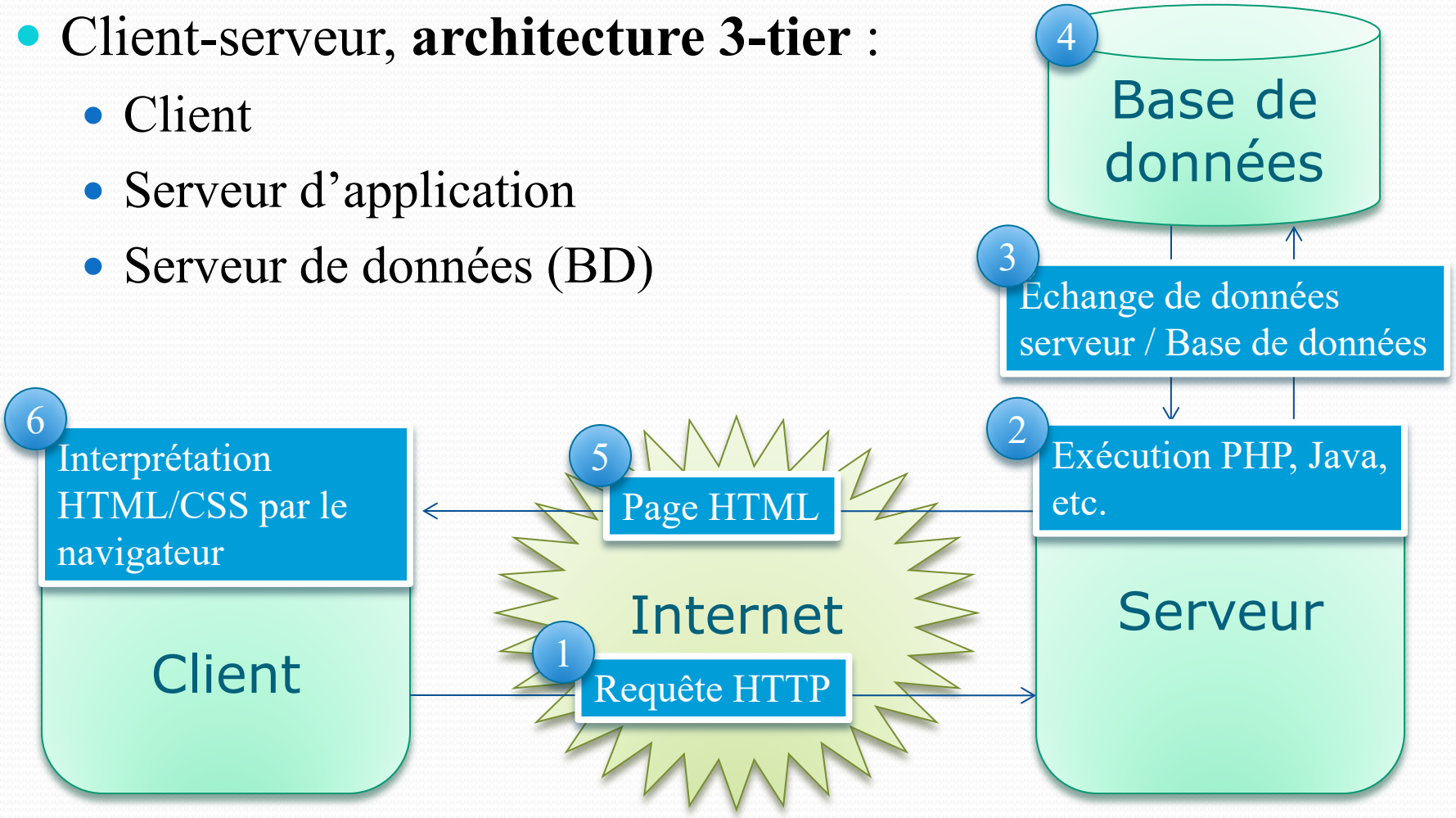




(cc) BY-NC-SA

Utilisation d'un SGBDR

- Client-serveur, **architecture 3-tier** :
  - Client
  - Serveur d'application
  - Serveur de données (BD)



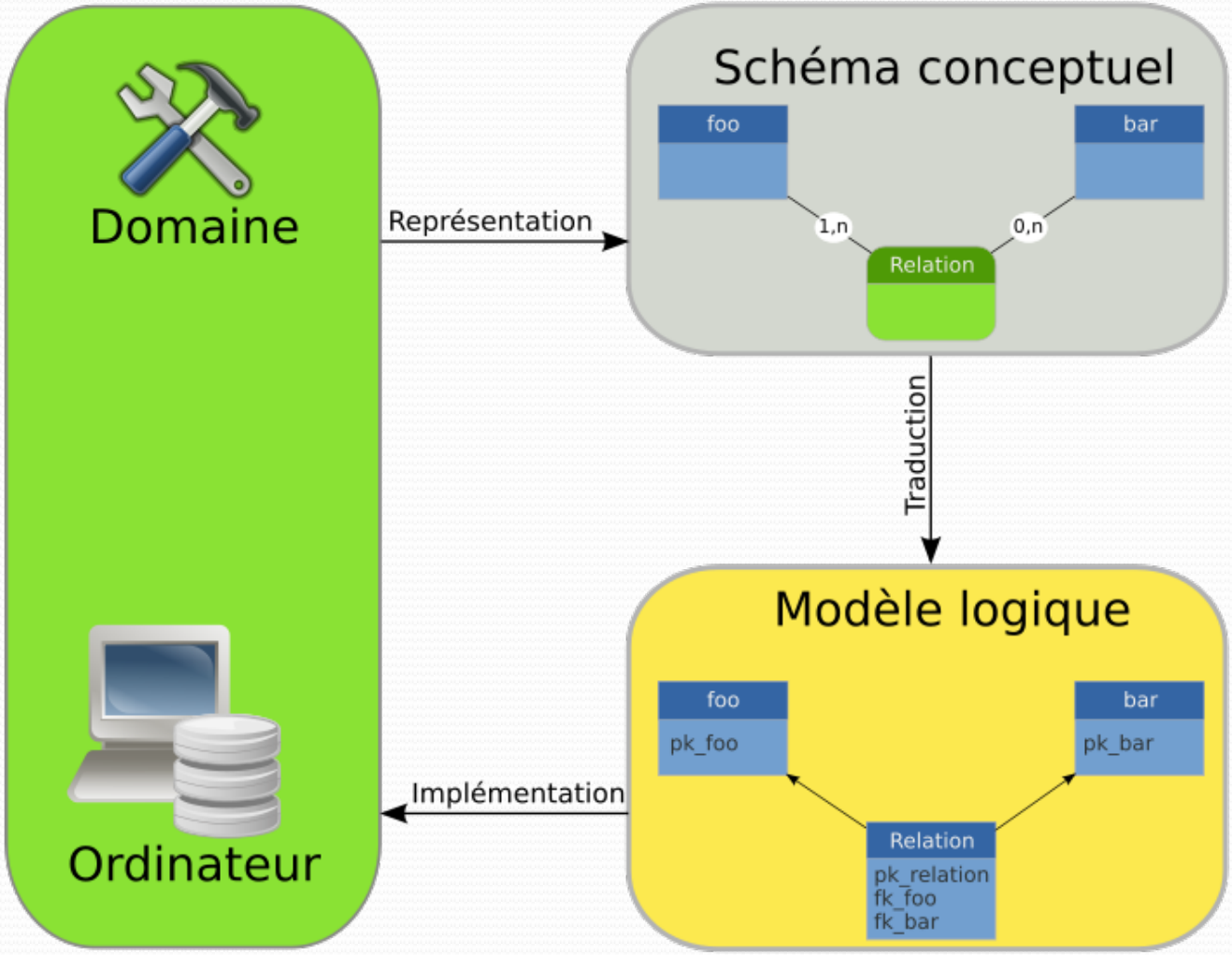
(cc) BY-NC-SA

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

(cc) BY-NC-SA

Conception d'une BD



Crédits

Auteur

Mickaël Martin-Nevot
mmartin.nevot@gmail.com

- Laurent Carmignac

Carte de visite électronique

Relecteurs

Cours en ligne sur : www.mickael-martin-nevot.com