

Cours

1 Introduction aux bases de données

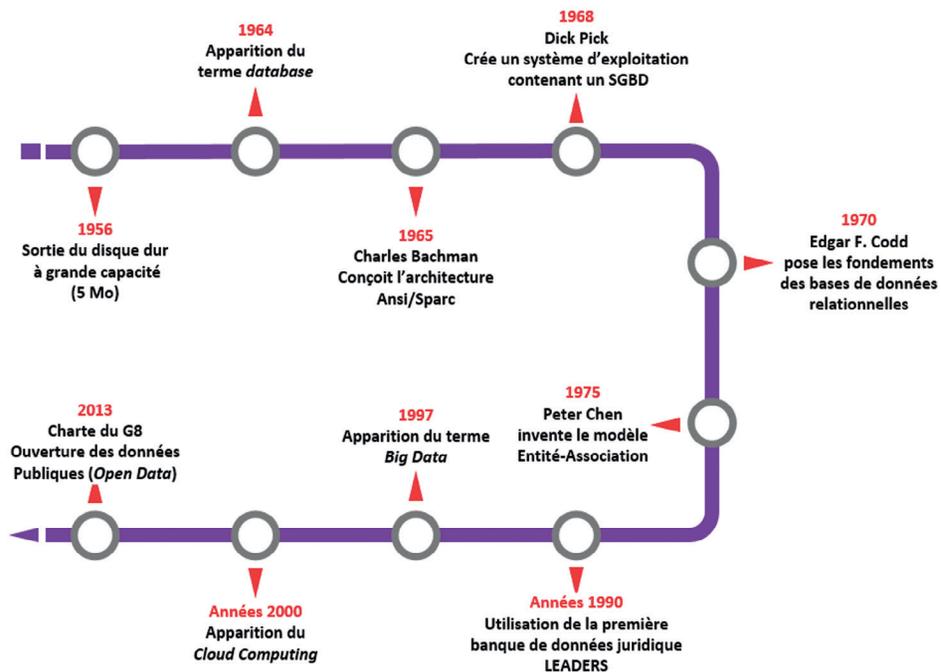
Définitions

Une **base de données (BDD)** représente un **ensemble ordonné de données** dont l'organisation est régie par un modèle de données.

Le **Système de Gestion de Bases de Données (SGBD)** peut être vu comme le logiciel qui prend en charge **la structuration, le stockage, la mise à jour et la maintenance des données**. C'est en fait l'interface entre la base de données et les multiples utilisateurs (ou leurs programmes).

Historique

Quasiment toutes les bases de données que nous utilisons aujourd'hui sont basées sur les travaux d'Edgar F. Codd (1970). C'est le point essentiel dans l'histoire des bases de données.

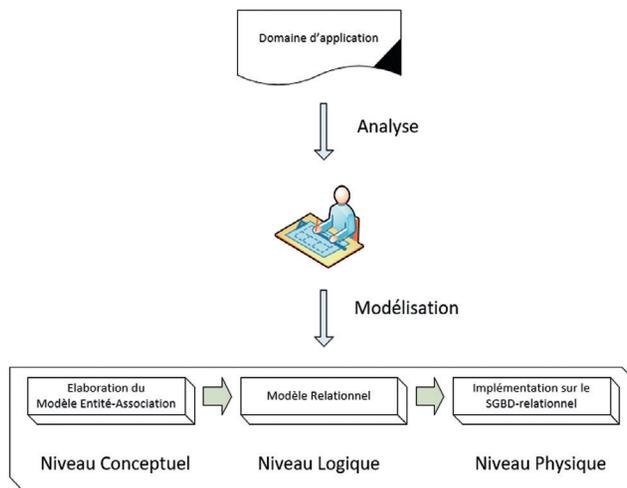


2 Conception des bases de données relationnelles

La conception des bases de données est la tâche la plus ardue du processus de développement du système d'information. Les méthodes de conception préconisent une démarche en étapes et font appel à des modèles pour représenter les **objets** qui composent les systèmes d'information, les **relations** existantes entre ces objets ainsi que les **règles sous-jacentes**.

La modélisation se réalise en trois étapes principales qui correspondent à trois niveaux d'abstraction différents :

- Niveau conceptuel : représentation de la base de données indépendamment de toute considération informatique
- Niveau logique : adaptation du schéma conceptuel en tableaux à deux dimensions
- Niveau physique : implémentation informatique sur un système de gestion de bases de données relationnelles



3 Le modèle Entité-Association

Ce modèle permet de distinguer les entités qui constituent la base de données et les associations entre ces entités.

Entités, attributs et identifiants

On appelle **entité** un **objet pouvant être identifié distinctement**. Chaque entité est donc unique et est décrite par un ensemble de propriétés appelées **attributs**. Un ou

plusieurs attributs permettent d'identifier de manière unique l'entité, on parle alors d'**identifiant (ou de clé)**.

On peut représenter une entité par le schéma suivant :

Nom de l'entité
identifiant
attribut 1
attribut 2
...

Un attribut est désigné par :

- Un nom
- Une valeur de type défini (entier, chaîne de caractères, date...)

Prenons l'exemple d'une entité « *Auteur* ». Un auteur est bien identifié de manière unique par son numéro de sécurité sociale (*Num_securite_sociale*) et est caractérisé par un nom (*Nom_auteur*), un prénom (*Prenom_auteur*) et une date de naissance (*Date_naissance*).

Auteur	
Num_securite_sociale	De type entier
Nom	De type chaîne de caractères
Prenom	De type chaîne de caractères
Date_naissance	De type date

Une entité peut avoir une ou plusieurs occurrences (et parfois même aucune). Pour illustrer cela, voici un exemple de 3 occurrences de l'entité « *Auteur* ».

Num_securite_sociale	Nom_auteur	Prenom_auteur	Date_naissance
182086926825812	DUPOND	Louis	23/08/1982
274037511510792	MARTIN	Lucie	11/03/1974
163111382632757	LEFRANC	Pierre	05/11/1963

Remarques

Ces occurrences sont appelées **tuples** ou lignes.

On devrait plutôt parler d'**entités-types**, les entités étant en fait des instances d'entités-types. Par soucis de simplicité, on gardera les termes d'entités dans la suite.

Associations

Une **association** définit un **lien sémantique entre des entités**. Elle permet de traduire une partie des règles de gestion qui n'ont pas été satisfaites par la simple définition des entités.

Une association est a minima caractérisée par :

- Un nom : généralement on utilise un verbe définissant le lien entre les entités
- Deux cardinalités : elles sont présentes sur les 2 extrémités du lien. Chaque cardinalité est un couple de valeurs (mini, maxi) qui traduisent 2 règles de gestion (une par sens)

Remarque

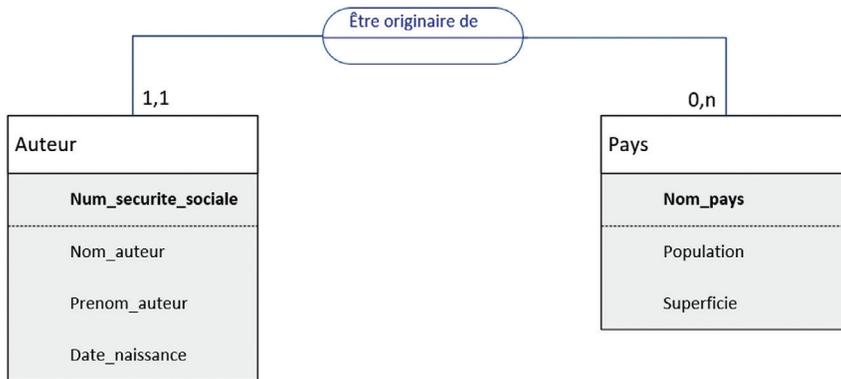
Une association peut aussi avoir des attributs.

On peut représenter une association par le schéma suivant :



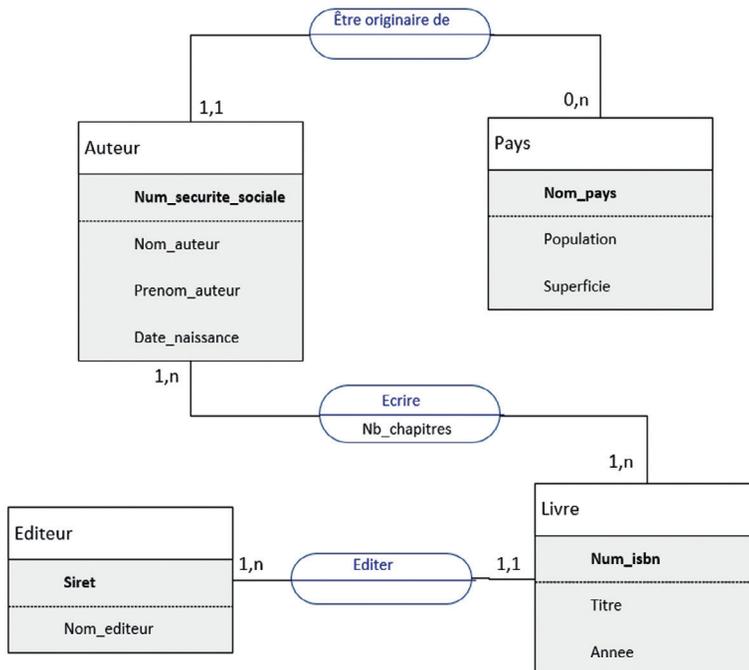
Dans l'exemple suivant, on définit une association « Être originaire de » entre les entités « *Auteur* » et « *Pays* ». Ce lien possède 2 cardinalités (1,1) et (0,n) qui traduisent les 2 règles de gestion suivantes :

- Un auteur est originaire au minimum et au maximum d'un seul pays (sens « *Auteur* » vers « *Pays* »)
- Dans un pays, il peut y avoir au minimum aucun auteur originaire de ce pays et au maximum plusieurs auteurs. (sens « *Pays* » vers « *Auteur* »)

**Remarque**

Les cardinalités les plus répandues sont les suivantes : **0,N** ; **1,N** ; **0,1** ; **1,1**.

À partir des entités et associations, il est possible d'élaborer le schéma conceptuel des données pour une gestion de livres comme le montre l'exemple ci-dessous :



Remarque

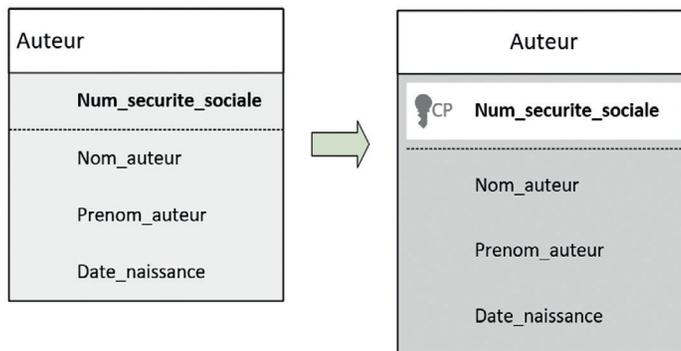
Une situation à modéliser peut avoir plusieurs schémas différents, chaque modèle présentant des avantages et des inconvénients.

4 Le modèle relationnel

Dans le modèle relationnel, les entités et les associations du schéma conceptuel sont transformées en **tableaux à deux dimensions** appelés **relations**.

Transformation d'une entité en relation

Toute entité devient relation comme le montre la figure suivante :

**Remarques**

- L'identifiant de l'entité est la **clé primaire (Primary Key)** de la relation. Il est représenté sur la figure ci-dessus par une clé et la dénomination CP.
- L'ensemble des valeurs possibles d'un attribut définit un **domaine**.

On trouve également la notation textuelle : **NomRelation**(identifiant, attribut1, attribut2...). On peut par exemple noter la relation « *Auteur* » par :

Auteur(Num_securite_sociale, Nom_auteur, Prenom_auteur, Date_naissance)

Remarques

- Le nom de la relation est en gras.
- La clé primaire est soulignée

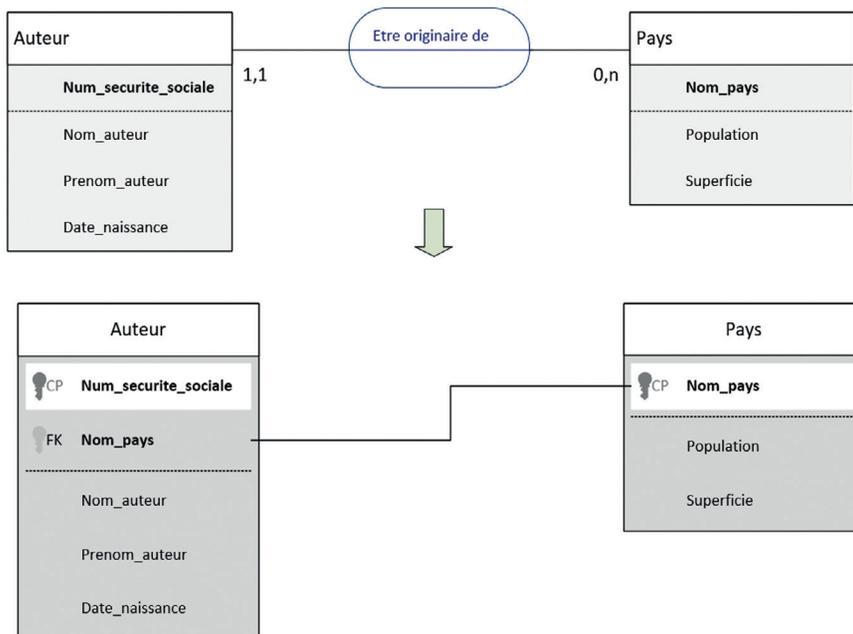
Transformation d'une association en relation

Il existe 2 cas :

- Associations possédant au moins une cardinalité (0,1) ou (1,1)
- Associations sans cardinalités (0,1) ou (1,1)

Associations possédant au moins une cardinalité (0,1) ou (1,1)

Prenons l'exemple de l'association « *Auteur/Pays* » :



Remarque

- On a ajouté un attribut *Nom_pays* dans la relation *Auteur*, cet attribut correspond à la clé primaire de la relation *Pays*. On dit que c'est **une clé étrangère** (Foreign Key). Dans le schéma ci-dessus, elle est également représentée par une clé avec le préfixe FK.
- On lie ces deux attributs entre eux.

Dans l'écriture textuelle, on ajoute la clé étrangère avec le symbole « # » ou en soulignant l'attribut concerné par un trait en pointillé.

Par exemple la relation « *Auteur* » devient :

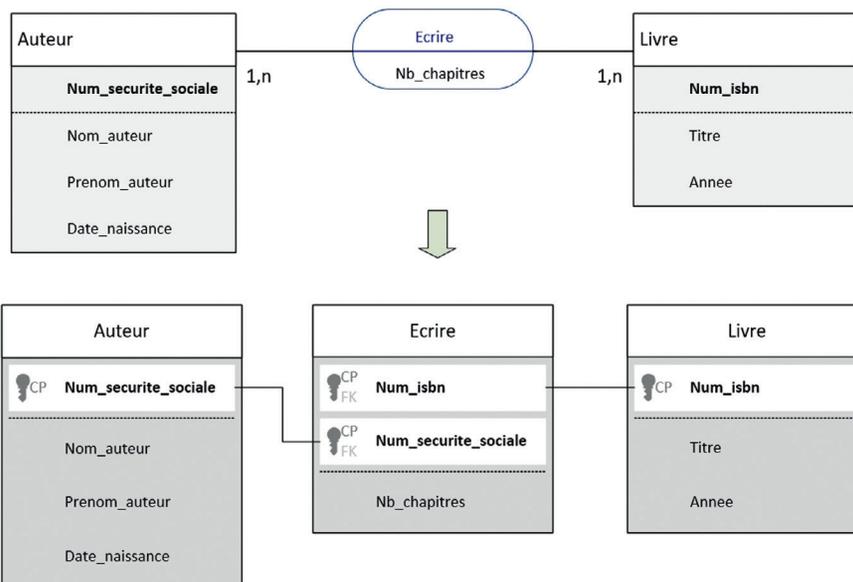
Auteur(Num_securite_sociale, #Nom_pays, Nom_auteur, Prenom_auteur, Date_naissance)

Ou encore

Auteur(Num_securite_sociale, Nom_pays, Nom_auteur, Prenom_auteur, Date_naissance)

Associations sans cardinalité (0,1) ou (1,1)

Preons l'exemple de l'association Auteur/Livre :



Remarque

On a transformé l'association en relation par l'ajout de deux attributs correspondant respectivement aux clés primaires de chacune des entités. Dans ce cas, il y a donc **deux clés étrangères**. Et ce couple de clés étrangères forme la clé primaire. Sur notre schéma, on a les 2 dénominations associées (CP et FK).