



Bases de données : Modèle relationnel

I Introduction. Vocabulaire .Exemples de tables :

Les bases de données relationnelles ne sont qu'un des types de bases de données, mais c'est le type le plus utilisé.

C'est en 1970 qu'elles furent définies par un informaticien d'IBM, Edgar Codd.

Le modèle relationnel est fondé sur la notion **de relation** : On travaille avec un tableau à deux dimensions.

La première ligne est une ligne d'**entête**, où chaque composante est un **attribut**.

S'il y a 6 attributs, chaque ligne contiendra donc 6 renseignements.

Chaque attribut de la relation est associé à un **domaine** : Chaîne de caractère, entier... Ce domaine peut être infini (chaîne de caractère pour caractériser un nom) ou fini (date de sortie d'un film de 1900 à nos jours ...)

Le SGBD, on l'a vu, s'assure que chaque élément de la relation est bien unique, que le domaine de chaque attribut est bien respecté. Chaque ligne de ce tableau est appelée un **enregistrement** (il s'agit d'un n-uplets de valeurs).

Pour s'assurer de la non redondance d'un enregistrement, on va introduire la notion de clé primaire : **Un clé primaire** est un attribut qui permet d'identifier de façon certaine un enregistrement.

Exemple : Dans une médiathèque, les livres sont répertoriés sous forme de base de données

Voici un extrait sous forme de tableau

Auteur	Titre	Année	Pays	Genre
Hugo	Hernani	1830	France	Théâtre
King	Nuit noire, étoile morte	2010	USA	S.F.
King	Misery	1999	USA	S.F.
De Vigan	No et Moi	2010	France	Roman
Claudiel	Le soulier de Satin	1929	France	Littérature
Claudiel	L'enquête	2010	France	S.F.
Bertholon	Twist	2010	France	Thriller
Jackson	Vengeance	2018	USA	Thriller
Simmons	Vengeance	2003	USA	Thriller

1. Quels sont les attributs de ce tableau ?
2. Combien y a-t-il d'enregistrements ?
3. Quel est le domaine de chaque attribut ? Précisez s'il est fini ou non.
4. Pouvez-vous définir à l'aide des attributs présents dans le tableau une clé primaire ?

Remarque : On peut définir une clé primaire à l'aide de la combinaison de deux attributs, ce que l'on ne fera pas cette année.

5. Comment pourrait-on identifier de manière unique chaque enregistrement ?

Chaque livre possède un identifiant unique appelé ISBN, noté sur la couverture du livre. Ce nombre pourrait servir de clé primaire. On préfèrera cependant, dans un souci de généralisation des pratiques, créer un identifiant pour chaque enregistrement. Cet identifiant est incrémenté à l'ajout d'une ligne dans la table.

id	Auteur	Titre	Année	Pays	Genre
1	Hugo	Hernani	1830	France	Théâtre
2	King	Nuit noire, étoile morte	2010	USA	S.F.
3	King	Misery	1999	USA	S.F.
4	De Vigan	No et Moi	2010	France	Roman
5	Claudé	Le soulier de Satin	1929	France	Littérature
6	Claudé	L'enquête	2010	France	S.F.
7	Bertholon	Twist	2010	France	Thriller
8	Jackson	Vengeance	2018	USA	Thriller
9	Simmons	Vengeance	2003	USA	Thriller

Exercice

Créez une table de votre choix avec au moins 5 attributs et 10 enregistrements. Vous préciserez la clé primaire.

II . **Modèle conceptuel de données :**

Dans le tableau précédent, plusieurs informations sont répétées : Il y a plusieurs fois le même genre, le même auteur, la même année ...

On va essayer de simplifier la vision de notre table en en créant plusieurs, où il n'y aura aucune redondance. On va créer des **LIENS** entre les différentes tables (appelées entités) Pour créer ces entités, on va s'appuyer sur les attributs présents dans notre table globale pour ne pas oublier de renseignements.

Sur notre modèle on ajoute deux informations : Le prénom et l'année de naissance de l'auteur.

id	Auteur	Prenom_auteur	Année_naissance	Titre	Année	Pays	Genre
1	Hugo	Victor	1802	Hernani	1830	France	Théâtre
2	King	Stephen	1947	Nuit noire, étoile morte	2010	USA	S.F.
3	King	Stephen	1947	Misery	1999	USA	S.F.
4	De Vigan	Delphine	1966	No et Moi	2010	France	Roman
5	Claudel	Paul	1868	Le soulier de Satin	1929	France	Littérature
6	Claudel	Philippe	1962	L'enquête	2010	France	S.F.
7	Bertholon	Delphine	1976	Twist	2010	France	Thriller
8	Jackson	Lisa	1952	Vengeance	2018	USA	Thriller
9	Simmons	Dan	1948	Vengeance	2003	USA	Thriller

Peut-on changer de clé primaire ?

Essayons de créer deux tables qui nous évitent les répétitions et prennent bien en compte tous les renseignements présents dans le premier tableau.

Pour les auteurs, de quels renseignements a-t-on besoin ?

Que va-t-on choisir comme clé primaire ?

Ecrire une table **AUTEUR** sans les doublons :

id	Nom_auteur	Prenom_auteur	Date de naissance
1	Hugo	Victor	1802
2	King	Stephen	1947
4	De Vigan	Delphine	1966
5	Claudel	Paul	1868
6	Claudel	Philippe	1962
7	Bertholon	Delphine	1976
8	Jackson	Lisa	1952
9	Simmons	Dan	1948

Voici une façon synthétique de représenter les attributs de cette table, où chaque attribut devient un champ de l'entité AUTEUR

AUTEURS
Id_auteur
Nom_auteur
Prenom_auteur
Date de naissance

On parle de l'entité auteur. Id-auteur est la clé primaire et fait partie des quatre champs qui décrivent l'entité AUTEURS.

On peut aussi représenter cette table de cette façon : (modèle logique de données)

AUTEURS (Id_auteur, Nom_auteur, Prenom_auteur, Date de naissance). Id_auteur est souligné en tant que clé primaire.

Pour la relation LIVRES, nous obtenons.

LIVRES
<u>Id_livre</u>
Titre
Année Publication
Auteur
Genre
Pays

Nous sommes amenés à créer une clé primaire afin d'identifier de manière unique chaque ouvrage de la table .

Le lien entre la table LIVRES et AUTEURS se fait avec le nom de l'auteur. Il y a ici un problème. On a deux Claudel dans notre table. Pour ne pas avoir de problème, on va s'appuyer sur la clé primaire de la table AUTEUR qui par définition identifie de manière unique chaque élément de la table. On va donc remplacer le champ Auteur par Id_auteur, clé primaire de la table AUTEUR. Une telle clé sera appelée **clé étrangère** dans la table LIVRE et sera notée précédée d'un dièse.

LIVRES
<u>Id_livre</u>
Titre
Année Publication
#Id_auteur
Genre
Pays

Réalisation d'un MCD (modèle conceptuel de données)

On va utiliser le [site mocodo](#) . une fois sur le site , vous avez un exemple qui vous est donné et qui permet d'appréhender assez aisément la syntaxe à utiliser pour créer votre modèle conceptuel de données.

```

Animaux

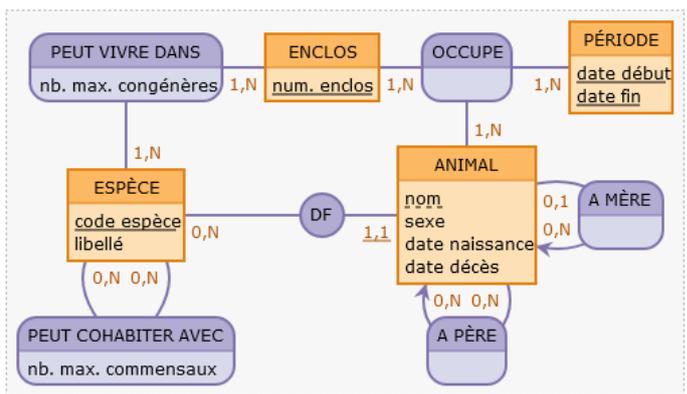
PEUT VIVRE DANS, 1N ESPÈCE, 1N ENCLOS: nb. max. congénères
ENCLOS: num. enclos
OCCUPE, 1N ANIMAL, 1N PÉRIODE, 1N ENCLOS
PÉRIODE: date début, _date fin

ESPÈCE: code espèce, libellé
DF, ON ESPÈCE, _11 ANIMAL
ANIMAL: nom, sexe, date naissance, date décès
A MÈRE, 01 ANIMAL, ON> [mère] ANIMAL

PEUT COHABITER AVEC, ON ESPÈCE, ON [commensale] ESPÈCE: nb. max. commensaux
:
A PÈRE, ON ANIMAL, ON> [père présumé] ANIMAL
:

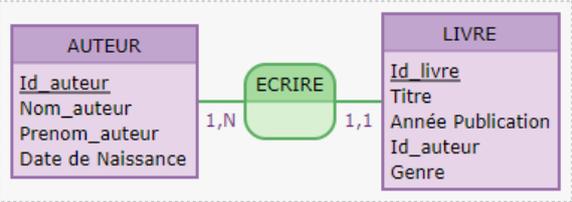
```

Diagramme Relations



Exercice

A vous de jouer pour obtenir ce MCD.



- AUTEUR** (Id_auteur, Nom_auteur, Prenom_auteur, Date de Naissance)
- Le champ *Id_auteur* constitue la clef primaire de la table. C'était déjà un identifiant de l'entité *AUTEUR*.
 - Les champs *Nom_auteur*, *Prenom_auteur* et *Date de Naissance* étaient déjà de simples attributs de l'entité *AUTEUR*.
- LIVRE** (Id_livre, Titre, Année Publication, Id_auteur, Genre, *Id_auteur.1*)
- Le champ *Id_livre* constitue la clef primaire de la table. C'était déjà un identifiant de l'entité *LIVRE*.
 - Les champs *Titre*, *Année Publication*, *Id_auteur* et *Genre* étaient déjà de simples attributs de l'entité *LIVRE*.
 - Le champ *Id_auteur.1* est une clef étrangère. Il a migré à partir de l'entité *AUTEUR* par l'association de dépendance fonctionnelle *ECRIRE* en perdant son caractère identifiant.

Les indications entre les entités et la relation *ECRIRE* s'appellent « cardinalités ».

1,N : Un auteur peut avoir écrit entre 1 et une infinité (noté N) de livres de l'entité LIVRE.

1,1 : Un livre a été écrit par un et un seul auteur de l'entité AUTEUR.

On peut aussi travailler avec python, qui possède un module mocodo. Une fois installé ce module

(*pip install mocodo-magic*)

On peut réaliser notre MCD dans un notebook



Exercice