

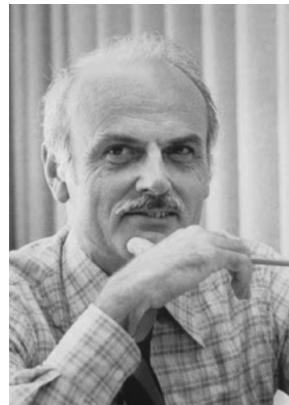
1.2

Les bases de données relationnelles

NSI TLE - JB DUTHOIT

ⓘ Histoire

Les bases de données relationnelles ont été mises au point en 1970 par Edgar Franck Codd, informaticien britannique (1923-2003). Ces bases de données sont basées sur la théorie mathématique des ensembles.



En savoir plus sur Edgar Franck Codd

La notion de relation est au cœur des bases de données relationnelles.

1.2.1 Les relations

Une *relation* peut être vue comme un tableau à 2 dimensions, composé d'un en-tête (en rouge dans le tableau) et d'un corps (en bleu dans le tableau).

Le corps est lui-même composé de p-uplets (lignes) et d'attributs (colonnes).

L'en-tête contient les intitulés des attributs, le corps contient les données en elles-même.

num_secu	nom_auteur	prenom_auteur	annee_naiss	pays_naiss
1730359006088	Beaudelaire	Charles	1821	France
1680359006089	Camus	Albert	1913	France
1560359006089	Hugo	Victor	1802	France
1450359011089	Flaubert	Gustave	1821	France
1030399006089	Rostand	Edmond	1868	France

Remarque

On emploie aussi le terme "table" à la place de "relation".

La structure d'une relation peut se représenter sous cette forme :

AUTEUR
num_secu
nom_auteur
prenom_auteur
annee_naiss
pays_naiss

1.2.2 Domaine

Pour chaque attribut d'une relation, il est nécessaire de définir un **domaine**.

Le domaine d'un attribut donné correspond à un ensemble fini ou infini de valeurs admissibles.

Par exemple, le domaine de l'attribut "num_secu" correspond à l'ensemble des entiers. Le domaine de l'attribut "nom_auteur" et "prenom_auteur" correspondent à l'ensemble des chaînes de caractères .

Le domaine de l'attribut "annee_naissance" correspond à l'ensemble des entiers positifs.

Afin d'être certain de ne pas avoir deux p-upplets identiques, on utilisera une clé primaire.

1.2.3 Clé primaire

Définition

Une **clef primaire** est un attribut dont la valeur permet d'identifier de manière **unique** un p-uplet de la relation.

Autrement dit, si un attribut est considéré comme clef primaire, on ne doit pas trouver dans toute la relation 2 fois la même valeur pour cet attribut.

Savoir-Faire 1.1

SAVOIR LISTER LES DIFFÉRENTS ATTRIBUTS D'UNE RELATION, SAVOIR DONNER LE DOMAINE

On considère les relations ci-dessous. Pour chaque relation, donner la liste des attributs et son domaine.

☞ Pour les domaines, on utilisera **String** pour les chaînes de caractères, **Int** pour les entiers, **Float** pour les flottants, **Date** pour les dates(jour/mois/année).

PAYS
nom_pays
population
surface

AUTEUR
num_secu
nom_auteur
prenom_auteur
annee_naiss
pays_naiss

LIVRE
num_isbn
titre
annee

Exercice 1.2

On souhaite modéliser un annuaire téléphonique simple dans lequel chaque personne (identifiée par son nom et son prénom) est associée à son numéro de téléphone. Proposer une modélisation relationnelle de cet annuaire.

Exercice 1.3

On considère la solution de l'exercice précédent. Dire si chacun des enregistrements suivants est valide pour la relation *Annuaire* :

- {}
- {('titi','toto','0123456789')}

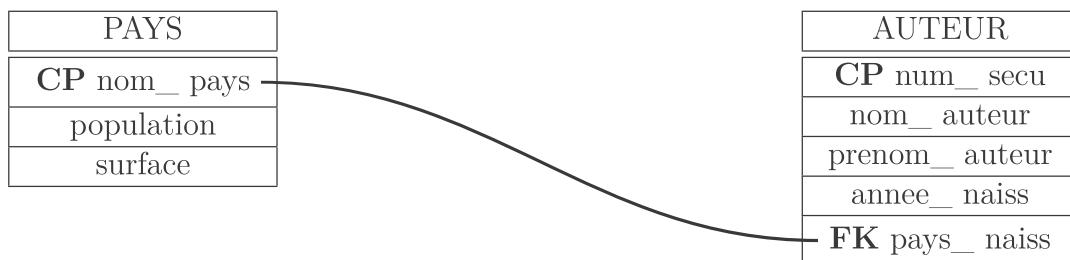
- `{('titi','toto','0123456789'), ('Doe','John','0123456789')}`
- `{('titi','toto','0123456789'), ('titi','toto','9876543210')}`
- `{('titi','toto','0123456789'), ('Doe','John')}`
- `{('titi','toto',45789)}`

1.2.4 Clé étrangère

Définition

les *clés étrangères*, qui permettent de gérer des relations entre plusieurs tables, et garantissent la cohérence des données.

Lien entre la relation PAYS et la relation AUTEUR



Dans l'exemple ci-dessus, l'attribut "pays_naiss" de la relation AUTEUR permet bien d'établir un lien entre la relation AUTEUR et la relation PAYS.

"nom_pays" correspond bien à la clef primaire de la relation PAYS, conclusion : "pays_naiss" est une clef étrangère pour la relation AUTEUR.

On note aussi :

PAYS(nom_pays, population, surface)

AUTEUR(num_secu, # nom_pays, nom_auteur, prenom_auteur, annee_naissance)

Remarque

- le (ou les) attribut(s) soulignés sont les clés primaires.
- le # signifie que l'on est en présence d'une clé étrangère

Exercice 1.4

Donner la modélisation relationnelle d'un bulletin scolaire. Cette dernière doit permettre de mentionner

- des élèves, possédant un numéro d'étudiant alphanumérique unique
- un ensemble de matières fixées, mais qui ne sont pas données
- au plus une note sur 20 par élève et par matière

Exercice 1.5

Un commerçant utilise plusieurs fichiers pour gérer ses produits. On considère un fichier destiné à gérer des produits frais.

Le tableau présenté est un extrait du contenu de ce fichier.

Les quatre colonnes contiennent respectivement un identifiant numérique, le nom d'un produit, son prix et la marque qui le commercialise.

Les mêmes noms de marques peuvent apparaître plusieurs fois dans la colonne marque mais aussi dans

les fichiers correspondant à d'autre types de produits.***

id	nom	prix	marque
17	Yaourt6	2.52	Yopnone
21	Yaourt12	4.93	Dalait
25	Beurre250	2.27	Croisement
28	Crème50	2.74	Dalait
31	Crème70	3.79	Yopnone

A partir de ce fichier construire :

- une relation Frais, (pour les produits frais),
- une relation Marques

suivant le modèle relationnel permettant d'éviter la redondance d'informations. Indiquer une clé primaire pour chacune des deux tables et préciser un champ jouant le rôle d'une clé étrangère.

Exercice 1.6

Un institut a constitué un tableau contenant des données statistiques sur une épidémie qui s'est répandue dans tous les pays.

Ce tableau est constitué de quatre colonnes représentant :

- le nom d'un pays,
- le numéro d'un jour (de 1 à 365),
- le nombre de cas confirmés,
- le nombre de décès.

Voici quatre lignes extraites du tableau :

pays	jour	cas	décès
France	83	1195	186
Allemagne	87	966	53
Suisse	95	228	17
France	108	2866	441

Expliquer quelle peut être une clé primaire.

Exercice 1.7

Un particulier a un grand nombre de chansons stockées sur son ordinateur.

Il tient à jour un fichier qui contient toutes les chansons enregistrées par des groupes.

Ce fichier contient quatre colonnes où sont notés respectivement le titre de la chanson, le groupe qui l'a enregistrée, les membres du groupe et la date d'enregistrement.

Voici une ligne de ce fichier :

Titre	Groupe	Membres	Année
Roxane	The Police	Sting, Summers, Copeland	1978

Constituer un modèle relationnel normalisé l'aide de trois tables nommées :

- Chansons,
- Groupes,
- Artistes.

Exercice 1.8

Modéliser des informations sur les départements français. Pour chaque département, on veut pouvoir stocker son nom, son code, son chef-lieu et la liste des départements voisins.

Δ Ne pas oublier la corse :-)

Donner une contrainte utilisateur qui permettra d'éviter la redondance des informations dans la liste des voisins

Lien entre AUTEUR et LIVRE

Ici, le lien est un peu plus difficile, car un auteur peut réaliser plusieurs livres et un livre peut être réalisé par plusieurs auteurs.

Il va donc être nécessaire de passer par une relation ECRIRE :

AUTEUR
CP num_secu
nom_auteur
prenom_auteur
annee_naissance
pays_naissance

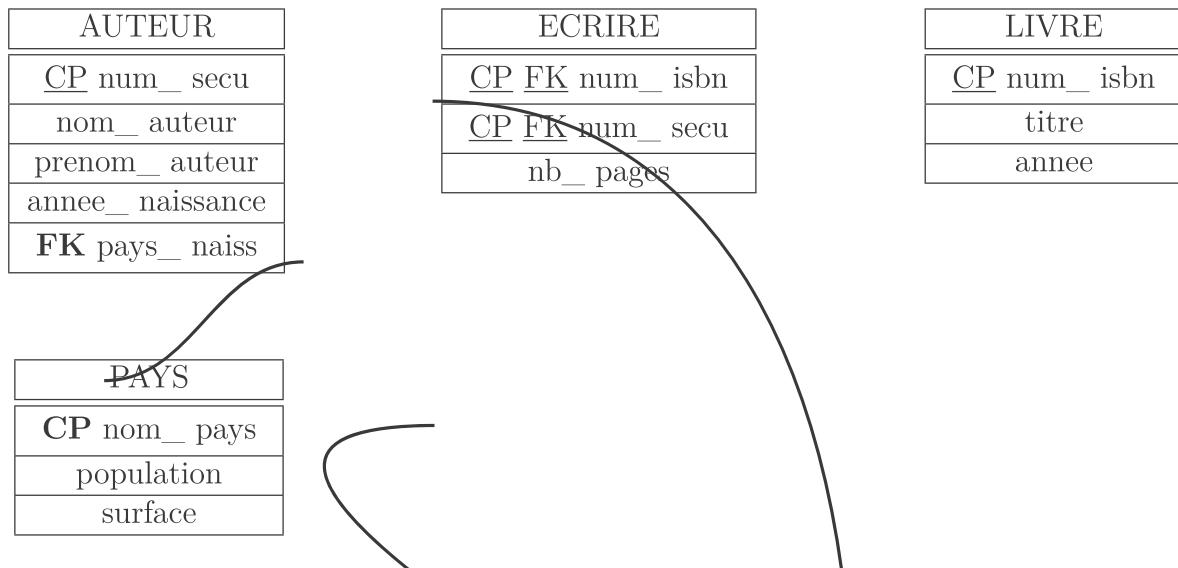
ECRIRE
CP FK num_isbn
CP FK num_secu
nb_pages

LIVRE
CP num_isbn
titre
annee

Δ Dans ce cas, il y a donc deux clés étrangères. Et ce couple de clés étrangères forment la clé primaire.

1.2.5 Schéma relationnel

on appelle schéma relationnel l'ensemble des relations présentes dans une base de données.



Exercice 1.9

On souhaite gérer des réservations dans une compagnie d'hôtels. On considère les relations suivantes :

RESERVATION
numero
numero_client
numero_chambre
date_resa

CHAMBRE
numero_chambre
id_hotel
prix

HOTEL
id_hotel
nom_hotel
adresse_hotel

CLIENT
numero_client
nom
prenom

1. Pour chaque relation, donner la liste des attributs et son domaine.
2. Ajoutez les associations et compléter avec les clés primaires et étrangères
3. A l'aide de ce modèle, répondez aux questions suivantes *** :
 - a) Peut-on avoir des clients homonymes ?
 - b) Un client peut-il réserver plusieurs chambre à une date donnée ?
 - c) Est-il possible de réserver une chambre sur plusieurs jours ?
 - d) Peut-on savoir si une chambre est libre à une date donnée ?
 - e) Peut-on réserver plusieurs fois une chambre à une date donnée ?

Exercice 1.10

On souhaite gérer des visites dans un centre médical. On considère les relations suivantes :

CONSULTATION	MEDICAMENT	MEDECIN
numero	code	matricule
matricule	libelle	nom_medecin
numero_ss		
date_consultation		

PATIENT	PRESCRIRE	
numero_ss	numero	
nom_patient	code	
prenom_patient	nb_prises	

1. Pour chaque relation, donner la liste des attributs et son domaine.
2. Ajoutez les associations et compléter avec les clés primaires et étrangères
3. A l'aide de ce modèle, répondez aux questions suivantes *** :
 - a) Un patient peut-il effectuer plusieurs visites ?
 - b) Un médecin peut-il recevoir plusieurs patients dans une même consultation ?
 - c) Peut-on prescrire plusieurs médicaments dans la même consultation ?
 - d) Deux médecins différents peuvent-ils prescrire le même médicament ?

Exercice 1.11

On reprend le schéma relationnel du premier exercice.

Compléter le tableau suivant :

Relation	Attribut	Type	Unicité	Domaine événement	Valeur nulle ?	Clé
CHAMBRE	nom_hotel					
CHAMBRE	prix					
RESERVATION	date_resa					
CLIENT	numero_client					

Pour la colonne Type, on choisira parmi : entier, réel, texte, date

Pour les colonnes Unicité et Valeur nulle , on répondra par oui ou non.

Pour la colonne clé, on mettra CP (clé primaire) ou CE(clé étrangère), ou on laissera vide.

Pour la colonne domaine événement, on précisera le domaine possible

Exercice 1.12

On donne ci-dessous les occurrences issues de la relation CONSULTATION , issue du schéma relationnel du second exercice.

Citez les anomalies ! ***

numero	matricule	numero_ss	date_consultation
1	123		21/11/2018
2	123	18252454564566	
2	526	'Aspirine'	13/03/2019