

- L3 MIASSH/Ingémath
- Université Paris Cité
- Année 2023-2024
- Course Homepage
- Moodle

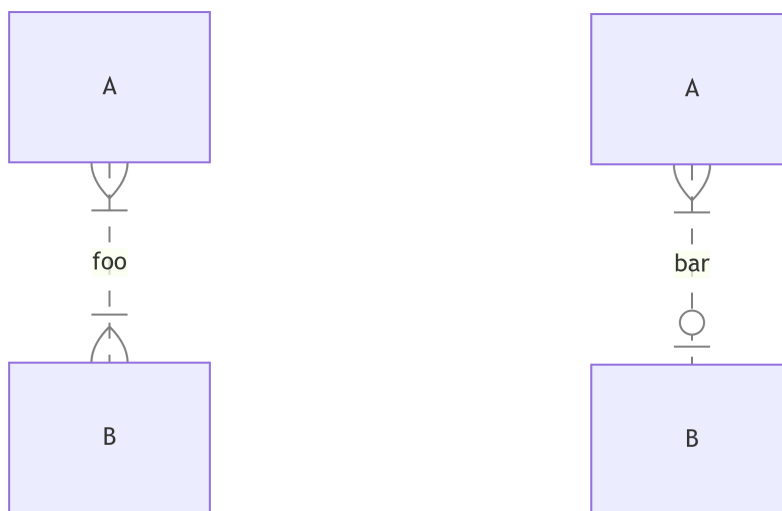


- Pas de documents autorisés
- Pas de téléphone portable



### Rappel de notation

Dans le formalisme Entité-Association, nous utilisons les *pattes de corbeau* (crowfoot) pour décrire les contraintes de cardinalités.



L'entité A est reliée à l'entité B par l'association **foo**. Une instance de A peut apparaître de 1 à  $n$  fois parmi les instances de l'association **foo**, de même une instance de B peut apparaître de 1 à  $n$  fois parmi les instances de l'association **foo**.

L'entité A est reliée à l'entité B par l'association **bar**. Une instance de A peut apparaître de 0 à 1 parmi les instances de l'association **bar**, une instance de B peut apparaître de 1 à  $n$  fois parmi les instances de l'association **bar**.



Notez que la contrainte portant sur le nombre de participations des instances d'une entité à une association apparaît à l'opposé de l'entité.

### Un système d'information pour l'administration

Un pays (par exemple *France*) est organisé en régions (par exemple *Bretagne*, ...). Les régions sont identifiées par leur nom. Ces régions sont-elles même divisées en départements (par exemple *Finistère*). Les départements sont identifiés par de numéros (par exemple *29* pour le *Finistère*). Les départements possèdent aussi un nom qui les distingue.

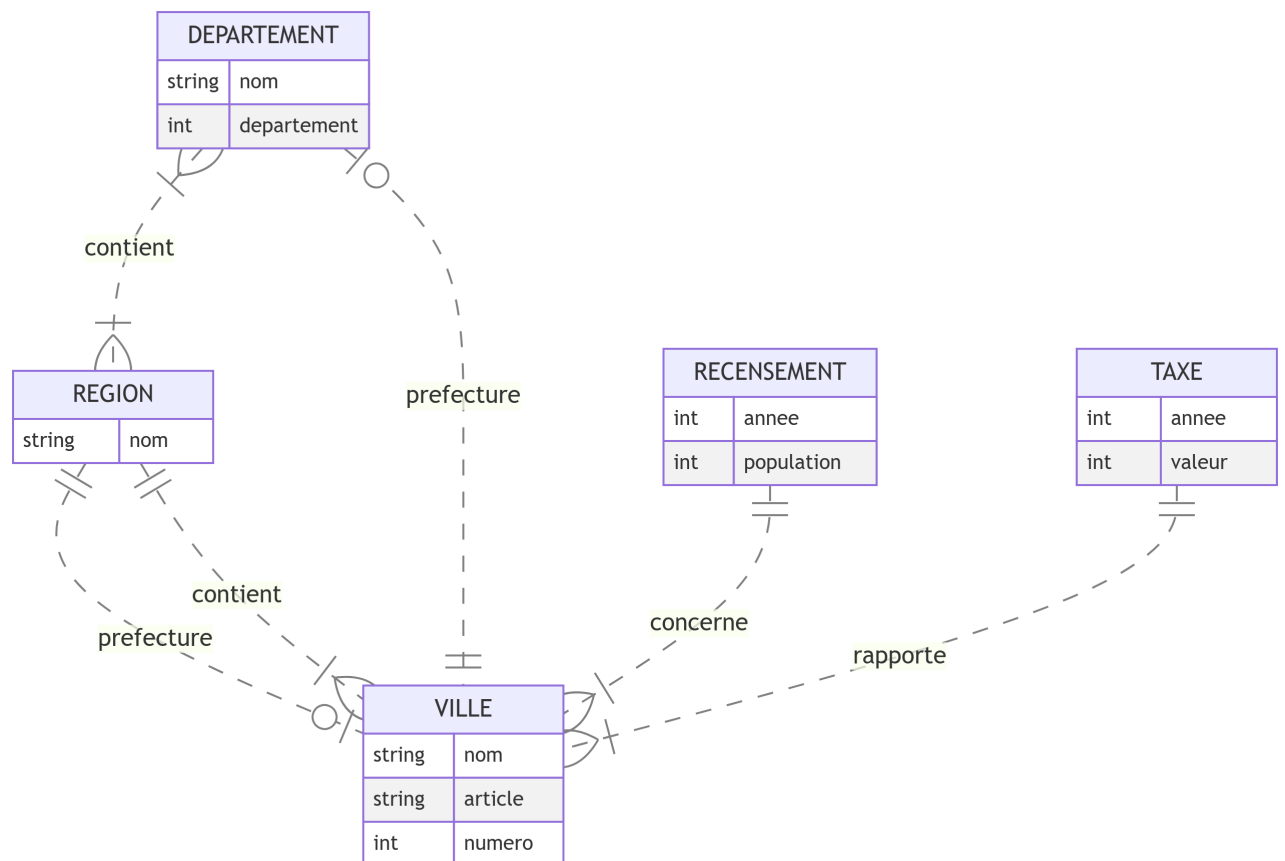
Dans chaque département, il y a des communes qui portent des noms, éventuellement précédés d'un article (par exemple *Le Mans*, *Le Bourget*, ...). Pour chaque département, les communes sont numérotées à l'aide de leur rang dans l'ordre alphabétique construit sur les noms privés de l'éventuel article (dans la *Sarthe*, 72, *Le Mans* est au rang 181 entre *Mamers* et *Mansigné*).

Pour chaque commune et chaque année, on connaît le montant total perçu au titre de la taxe foncière.

Chaque année, on procède à un recensement dans chaque commune. On en connaît la population.

Chaque région a une préfecture de région, et chaque département a une préfecture de département.

On a cherché à modéliser cette description en formalisme Entité-Association comme suit.



### i Question 1

1. Un certain nombre d'erreurs se sont glissées dans ce schéma Entité-Association. Corrigez-le.
2. Proposez un identifiant pour chaque entité.
3. Désignez les entités faibles.

Soit le schéma  $\mathcal{A} = \{A, B, C, D, E, F\}$  et l'ensemble  $\Sigma$  de DF

$A, B \rightarrow C$   
 $B \rightarrow F$   
 $C, E \rightarrow A$   
 $F \rightarrow E$

### i Question 2

Calculer la clôture/fermeture  $\{A, B\} = [\{A, B\}]_{\Sigma}^{+}$  de  $\{A, B\}$  en utilisant l'ensemble de DF  $\Sigma$ .

### i Question 3

Quelles sont les clefs du schéma  $\mathcal{A}$  en utilisant l'ensemble de DF  $\Sigma$  ?

On travaillera par la suite sur le schéma relationnel `villes` et les tables définies par le code SQL suivant.

```
CREATE SCHEMA villes;

CREATE TABLE villes.region (
  nom varchar NOT NULL PRIMARY KEY,
  prefecture_num int4 NULL,
  prefecture_dep int4 NULL
);

CREATE TABLE villes.departement (
  nom varchar NULL UNIQUE,
  departement int4 NOT NULL PRIMARY KEY,
  region varchar NULL REFERENCES villes.region(nom)
    ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE,
  numero int4 NULL
);

CREATE TABLE villes.ville (
  nom varchar NULL,
  article varchar NULL,
  departement int4 NOT NULL REFERENCES villes.departement
    ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE,
  numero int4 NOT NULL,
  CONSTRAINT ville_pkey PRIMARY KEY (departement, numero)
);

ALTER TABLE villes.region ADD
  CONSTRAINT region_prefecture_fk FOREIGN KEY (prefecture_dep,prefecture_num)
  REFERENCES villes.ville(departement,numero)
  ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE;

ALTER TABLE villes.departement ADD
  CONSTRAINT departement_prefecture_fk FOREIGN KEY (departement,numero)
  REFERENCES villes.ville(departement,numero)
  ON DELETE SET NULL ON UPDATE CASCADE;

CREATE TABLE villes.recensement (
  annee year NOT NULL,
  departement int4 NOT NULL,
  numero int4 NOT NULL,
  population int4 NULL,
  CONSTRAINT recensement_pk PRIMARY KEY (annee, departement, numero),
  CONSTRAINT recensement_fk FOREIGN KEY (departement,numero)
    REFERENCES villes.ville(departement,numero)
    ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE
);

CREATE TABLE villes.taxe (
  annee year NOT NULL,
  departement int4 NOT NULL,
  numero int4 NOT NULL,
  valeur int4 NULL,
  CONSTRAINT taxe_pk PRIMARY KEY (annee, departement, numero),
  CONSTRAINT taxe_fk FOREIGN KEY (departement,numero)
    REFERENCES villes.ville(departement,numero)
    ON DELETE RESTRICT ON UPDATE CASCADE
);
```

**i** Toutes les questions qui suivent se rapportent au schéma **villes**.  
Pour chaque question, proposer une requête écrite en algèbre relationnelle ou en SQL.

**i** **Question 4**

Lister par région le nombre de communes.

**i** **Question 5**

Quel département contient le plus de communes ?

**i** **Question 6**

Quel département a connu la plus forte croissance démographique relative entre 2010 et 2020 ?

**i** **Question 7**

Pour chaque région, quelle est la proportion de la population qui vit dans des préfectures départementales en 2020 ?