Modélisation et conception de bases de données

L3Pro SCT – Bases de données et programmation

Mathieu Sassolas

IUT de Sénart Fontainebleau
Département Informatique

Année 2015-2016
Cours 2

Plan de la séance

1. Concevoir un schéma de base de donnée
2. Créer les table en SQL
3. TD/TP

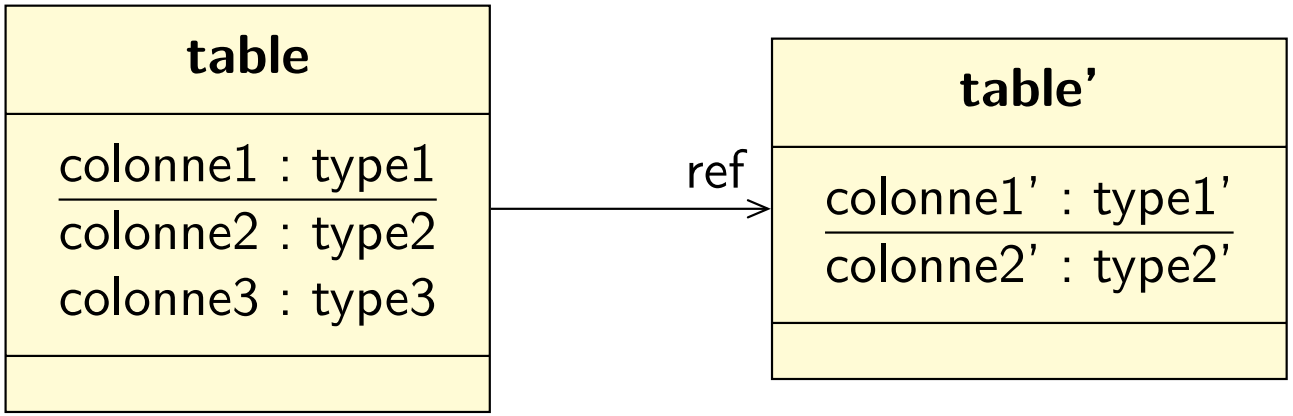
Plan de la scéance

Que doit-on concevoir ?

- Le schéma de la base, c'est à dire de quelles tables avons nous besoin.
- Le schéma de chaque table, c'est à dire :
  - combien de colonnes ;
  - le nom de ces colonnes ;
  - le type des données qu'elles contiennent.
- Les liens entre les tables : clef référencées.

Comment le représenter ?

On utilise des diagrammes de classes d'UML.

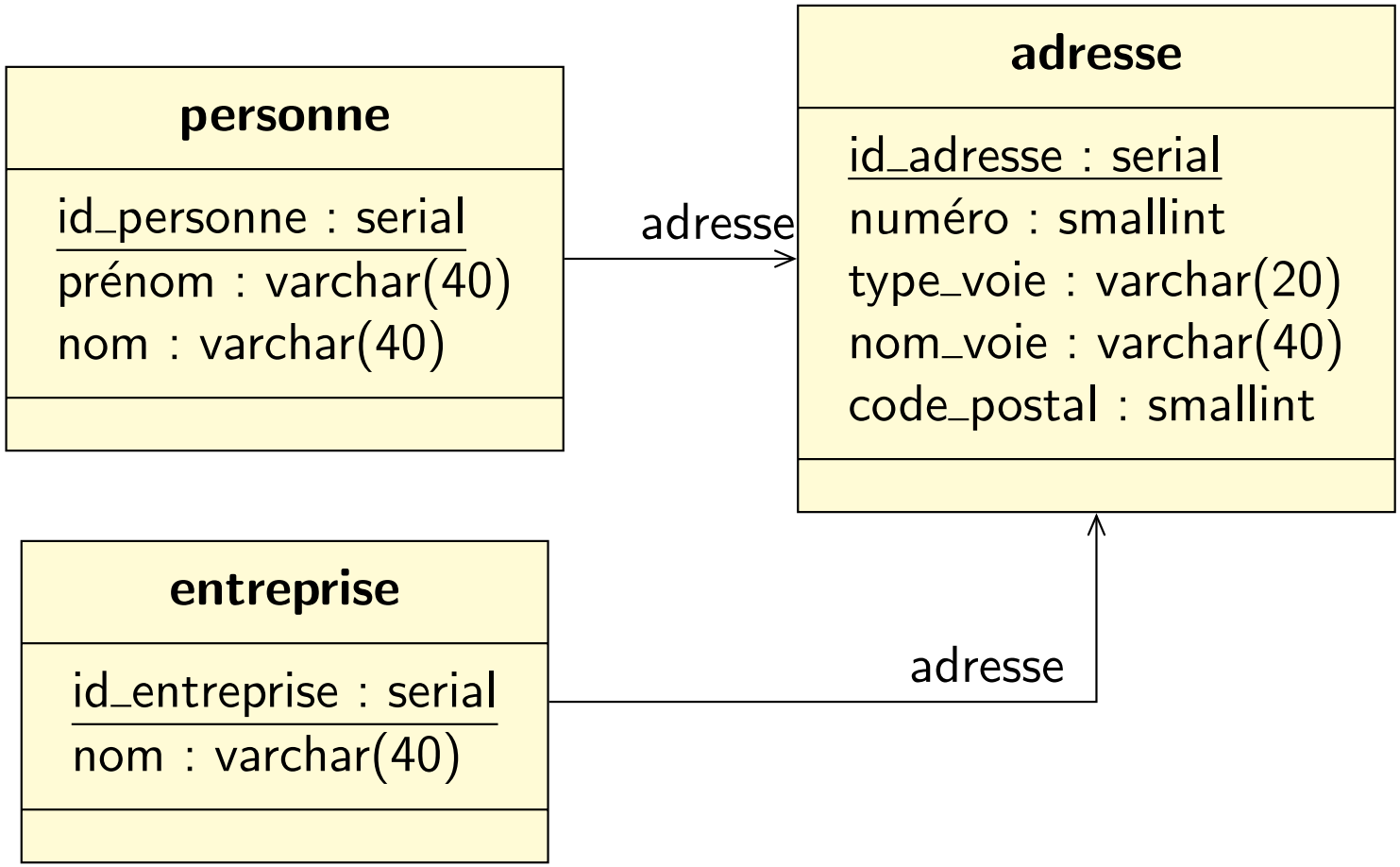


Quelques remarques sur la syntaxe

- Colonne soulignée : clef primaire.
- Flèche : référence d'une table à l'autre.
- Lien : référence dans les deux sens.
- Les noms sur les liens/flèches donnent le nom de la colonne dans la table de l'autre extrémité.
- On pointe toujours vers la clef primaire.

Quelles tables ?

- Une table va garder une seule sorte d'objets.
- Si des parties de l'objet sont utilisées ailleurs, on peut en faire une autre table et la référencer.



Quelles colonnes ?

- Toutes les informations, découpées selon les types de base de SQL, c'est à dire :
  - des chaînes de caractères,
  - des nombres entiers,
  - des nombres à virgule (€,$,...),
  - des nombres à virgule flottante,
  - des dates,
  - des booléens,
  - des données binaires.
- Les informations plus complexes sont présentes par référence uniquement.

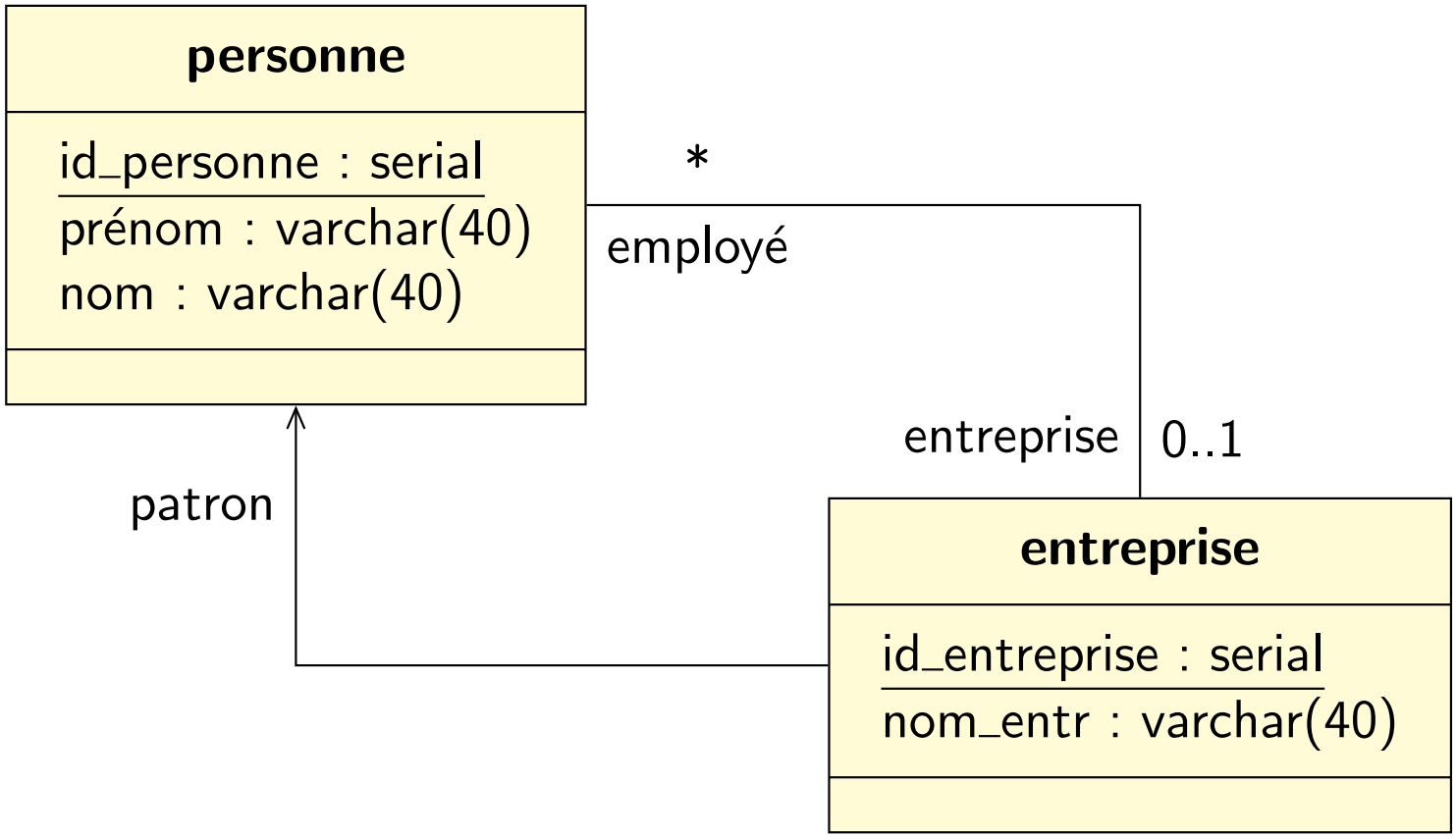
Lors de la conception

On n'est pas obligé de donner plus de détails sur les types.

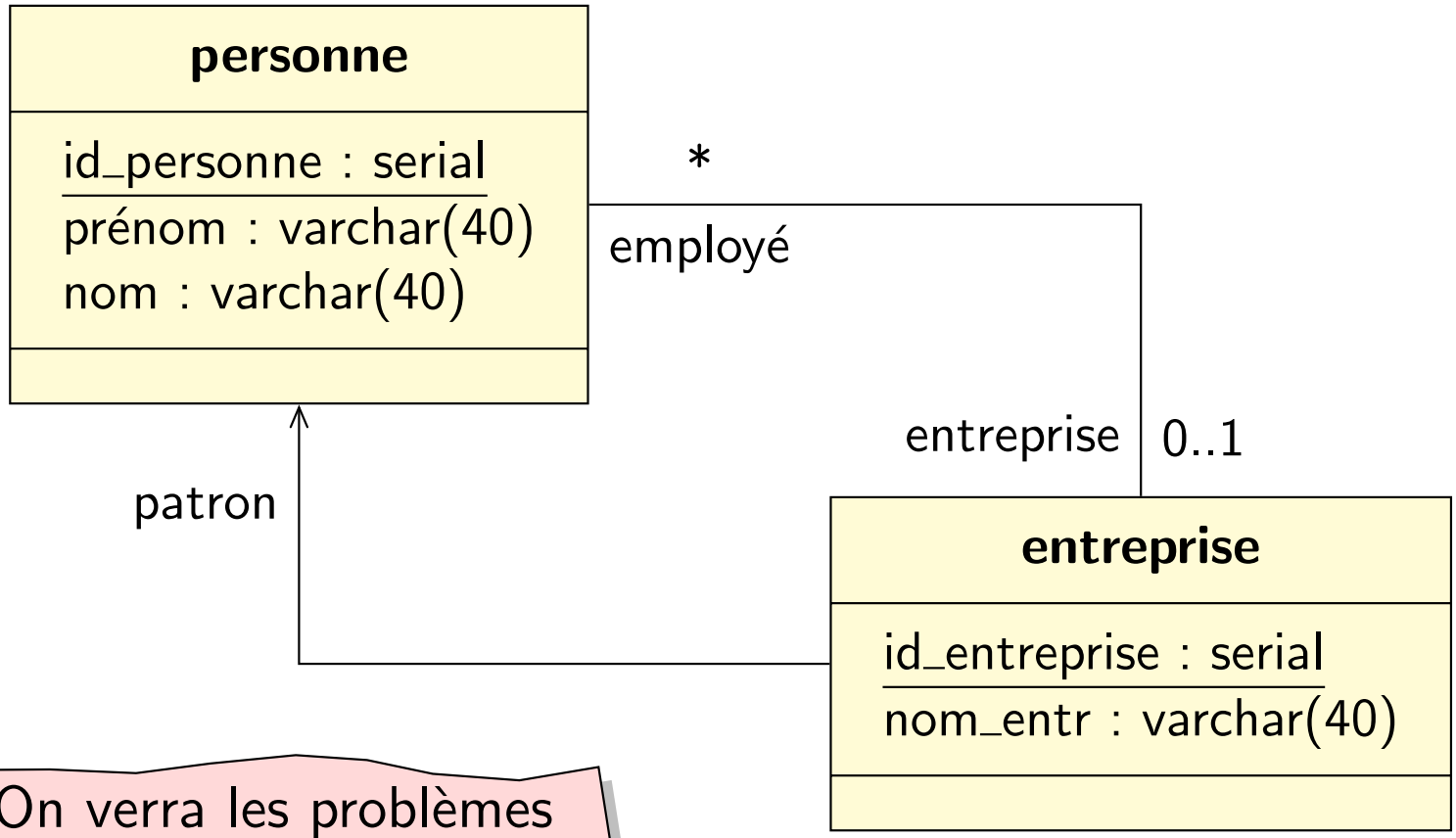
Associations entre les tables

- Explicite les références.
- Peuvent être multidirectionnels (lien) ou unidirectionnels (flèche).
- Peuvent avoir une cardinalité : désigne le nombre d'éléments qui peuvent participer à ce bout de l'association.
  - 1 (par défaut)
  - 0..1 : optionnel
  - 0..* ou * : un nombre arbitraire.
  - 1..* : au moins 1

Exemple de cardinalités



Exemple de cardinalités



On verra les problèmes des cardinalités * lors de l'implémentation

Plan de la scéance

Le principe

1. Donner des types SQL aux types « abstraits » (entier, chaîne de caractères,...) ; attention, les types peuvent dépendre du système de base de donnée : on prend les types de PostgreSQL.
2. Préparer chaque table individuellement.
3. Implémenter les liens entre les tables par des contraintes référentielles.

Les types SQL

Il y a plusieurs types SQL pour chaque type abstrait.

Type abstrait	**Types PostgreSQL**
chaînes de caractères	text, character(n), char(n), character varying(n), varchar(n)
entier	smallint, integer, bigint
entier auto-incrémenté	smallserial, serial, bigserial
nombres à virgule exacte	numeric, decimal, money
nombres à virgule flottante	real, double precision
date	date, time without timezone, timestamp without timezone, time with timezone, timestamp with timezone
booléen	boolean
données binaires	bytea

Créer une table en postgreSQL

Syntaxe

```
CREATE TABLE <nom_table> (
   <colonne1> <type1> <options>,
   <colonne2> <type2> <options>,
      ⋮
);
```

Exemple

```
CREATE TABLE personne (
   id_personne serial PRIMARY KEY,
   pseudo varchar(40) UNIQUE,
   nom_personne varchar(40) NOT NULL,
   prenom_personne varchar(40) NOT NULL,
   date_naissance date,
   active boolean DEFAULT TRUE);
```

Les options

UNIQUE Un seul tuple dispose de cette valeur dans cette colonne.

NOT NULL Valeur NULL non acceptée.

PRIMARY KEY Cette colonne est la clef primaire ; implique UNIQUE NOT NULL.

DEFAULT `<valeur>` Donne une valeur par défaut.

Remarque sur les clefs primaires

- Une clef primaire peut correspondre à plusieurs colonnes conjointement. On peut le spécifier à la fin, après les colonnes :
  PRIMARY KEY(`<colonne1>`,`<colonne2>`,...)
- On peut faire de même avec UNIQUE.

Exemple : un journal

Un journal a une date de parution, un volume (en général un par an), un numéro, et correspond à une publication (qui elle contiendra entre autres le titre du journal. La paire (volume,numéro) est la clef primaire.

```
CREATE TABLE journal (
    volume integer NOT NULL,
    numero integer NOT NULL,
    parution date NOT NULL
                    DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP,
    publication integer, -- Sera une référence
    PRIMARY KEY(volume,numero)
    UNIQUE (publication,parution)
)
```

Exemple : un journal

Un journal a une date de parution, un volume (en général un par an), un numéro, et correspond à une publication (qui elle contiendra entre autres le titre du journal. La paire (volume,numéro) est la clef primaire.

```
CREATE
    volum
    numer
    paruti

    publication integer, -- Sera une référence
    PRIMARY KEY(volume,numero)
    UNIQUE (publication,parution)
)
```

Les clefs primaires sont souvent utilisées pour pointer vers le tuple. Avec une clef composite il faudra pointer vers les tous les composants. Il est donc parfois utile d'avoir une clef primaire artificielle.

Modifier une table : changement de schéma

Syntaxe

```
ALTER TABLE <table>
            ADD COLUMN <colonne> <type> <options>;

ALTER TABLE <table> DELETE COLUMN <colonne>;

DROP TABLE <table>;
```

Exemple

```
ALTER TABLE personne DELETE COLUMN date_naissance;
ALTER TABLE personne ADD COLUMN taille numeric;
DROP TABLE table_inutile;
```

Ajouter des références

↪ Il faut avoir déjà créé les deux tables.

Syntaxe

ALTER TABLE <table> ADD FOREIGN KEY (<colonne>)
REFERENCES <table_référencée> ;

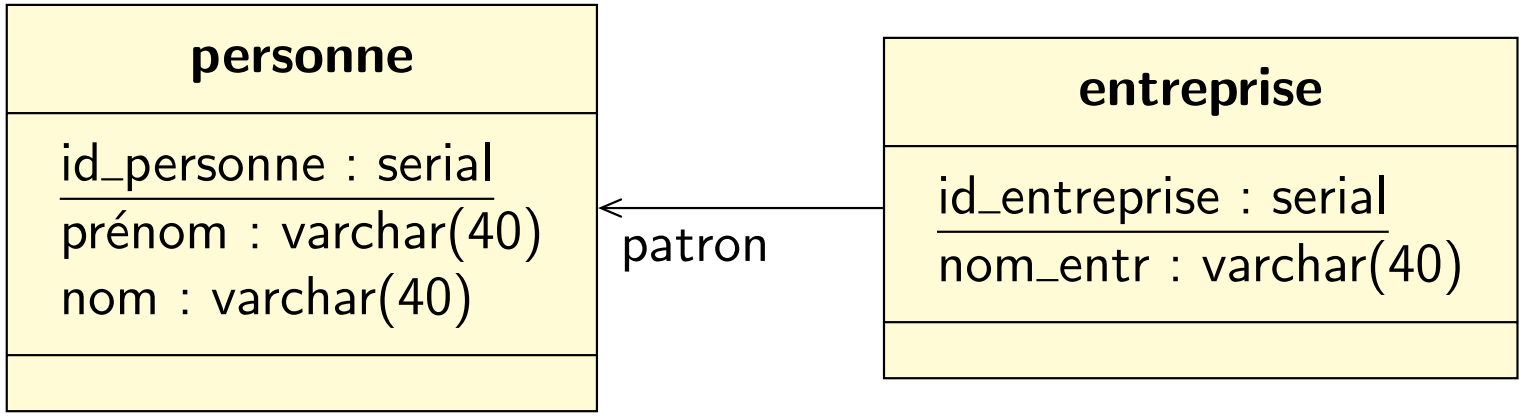
ALTER TABLE <table> ADD FOREIGN KEY (<colonne>)
REFERENCES <table_référencée>(<colonne_référencée>) ;

ALTER TABLE <table> ADD CONSTRAINT <nom_contrainte>
FOREIGN KEY (<colonne>) REFERENCES <table_référencée> ;

Remarques

- Par défaut la colonne référencée est la clef primaire.
- Sans nom de contrainte, le système donne un nom standard tout à fait explicite.

Exemple de création de références




```
CREATE TABLE personne (id_personne serial PRIMARY KEY,
prénom varchar(40) NOT NULL, nom varchar(40) NOT
NULL);

CREATE TABLE entreprise (id_entreprise serial PRIMARY
KEY, nom_entr varchar(40) NOT NULL);

ALTER TABLE entreprise ADD FOREIGN KEY (patron)
REFERENCES personne;
```

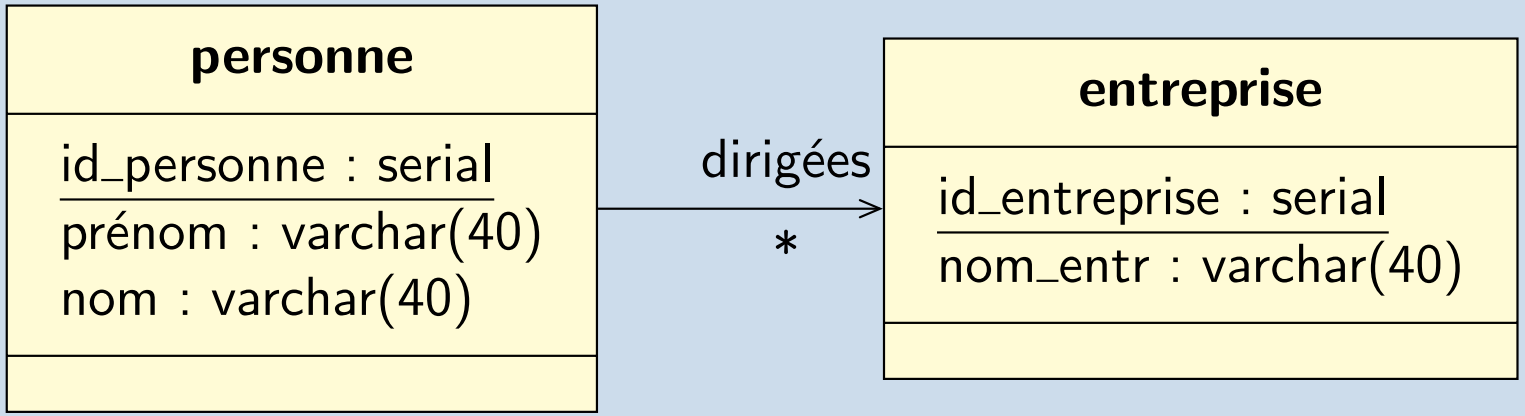
Aveu : on peut gagner du temps

- Si la table référencée existe déjà, on peut directement créer une référence.
- Syntaxe : CREATE TABLE deuxième (
  colonne1 serial PRIMARY KEY,
  colonne2 integer REFERENCES première
) ;
- Il est donc utile de réfléchir à l'ordre dans lequel on crée les tables.

Références avec cardinalité multiple

- Les cardinalités multiple en source de référence ne posent pas de problème.
- Il est parfois possible d'« inverser » le sens d'une référence pour que la cardinalité multiple soit à la source ; on peut alors retrouver les valeurs des sources par un SELECT.

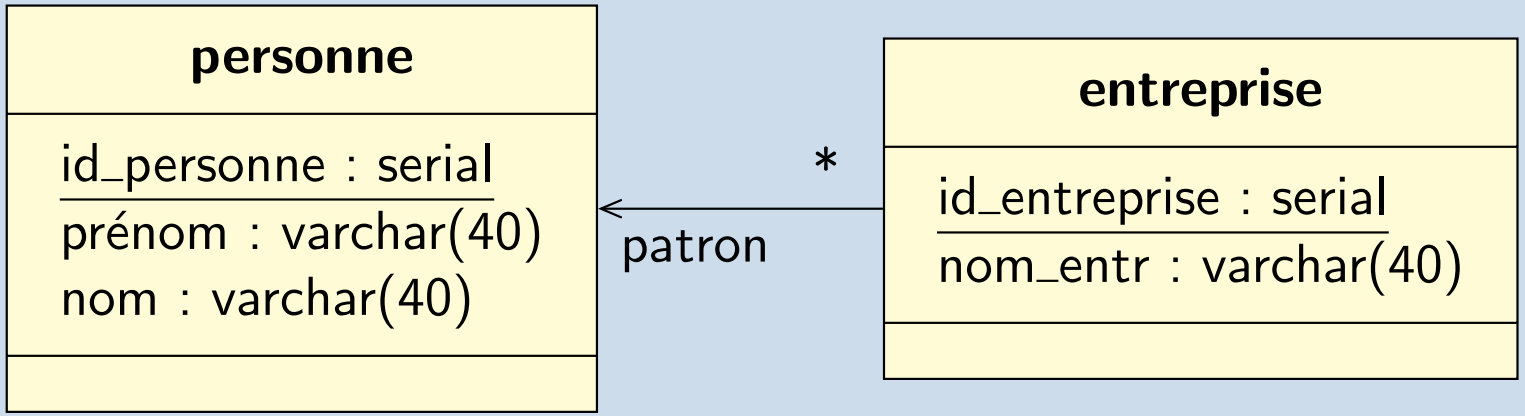
Exemple



Références avec cardinalité multiple

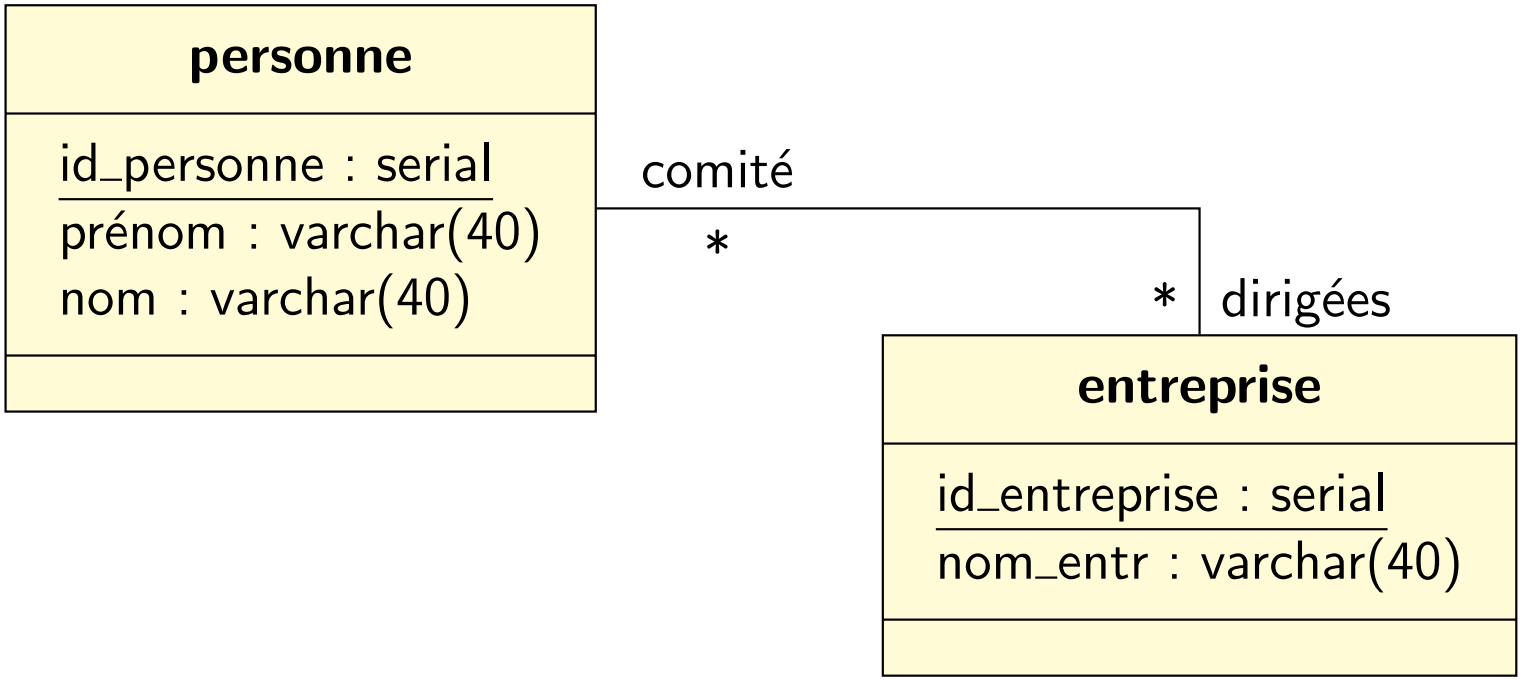
- Les cardinalités multiple en source de référence ne posent pas de problème.
- Il est parfois possible d'« inverser » le sens d'une référence pour que la cardinalité multiple soit à la source ; on peut alors retrouver les valeurs des sources par un SELECT.

Exemple



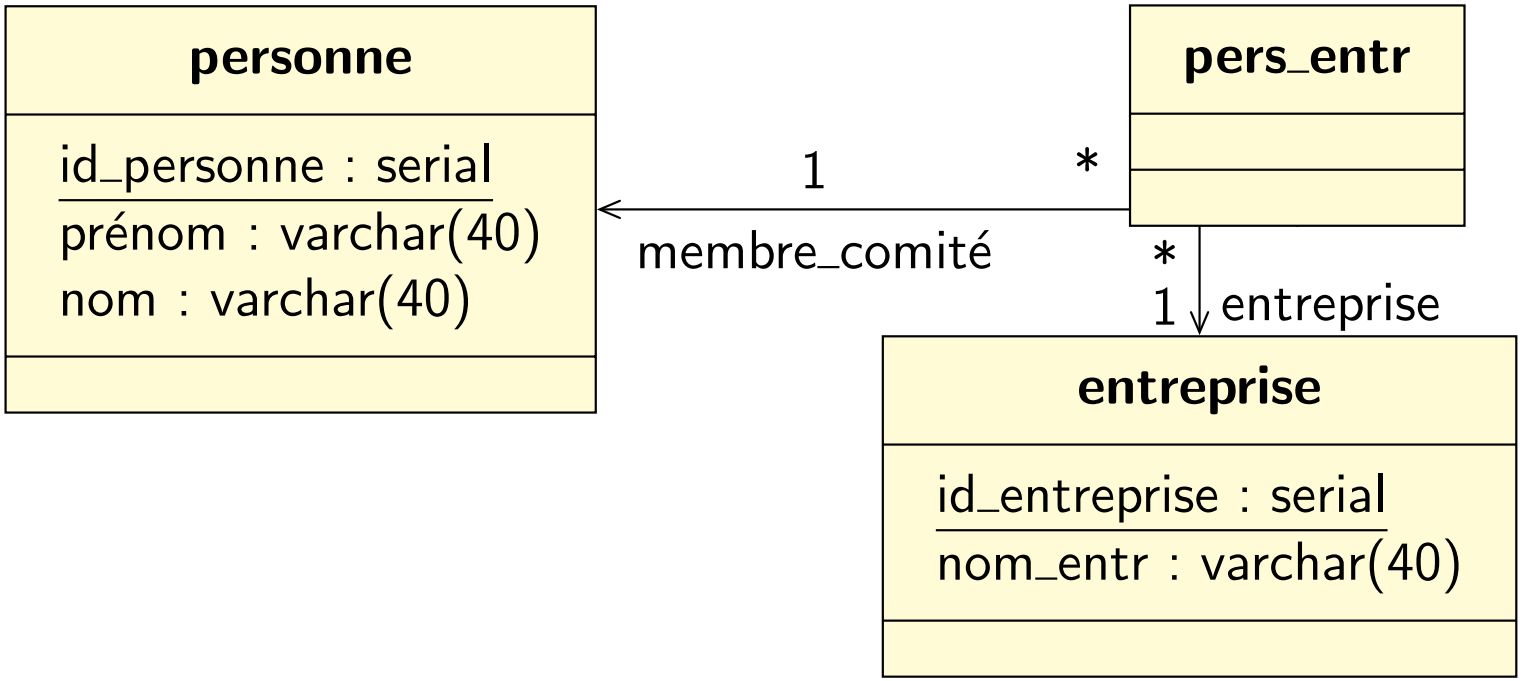
SELECT id_entreprise FROM entreprise WHERE patron=<valeur_id_personne> ;

Cardinalité multiple des deux côtés



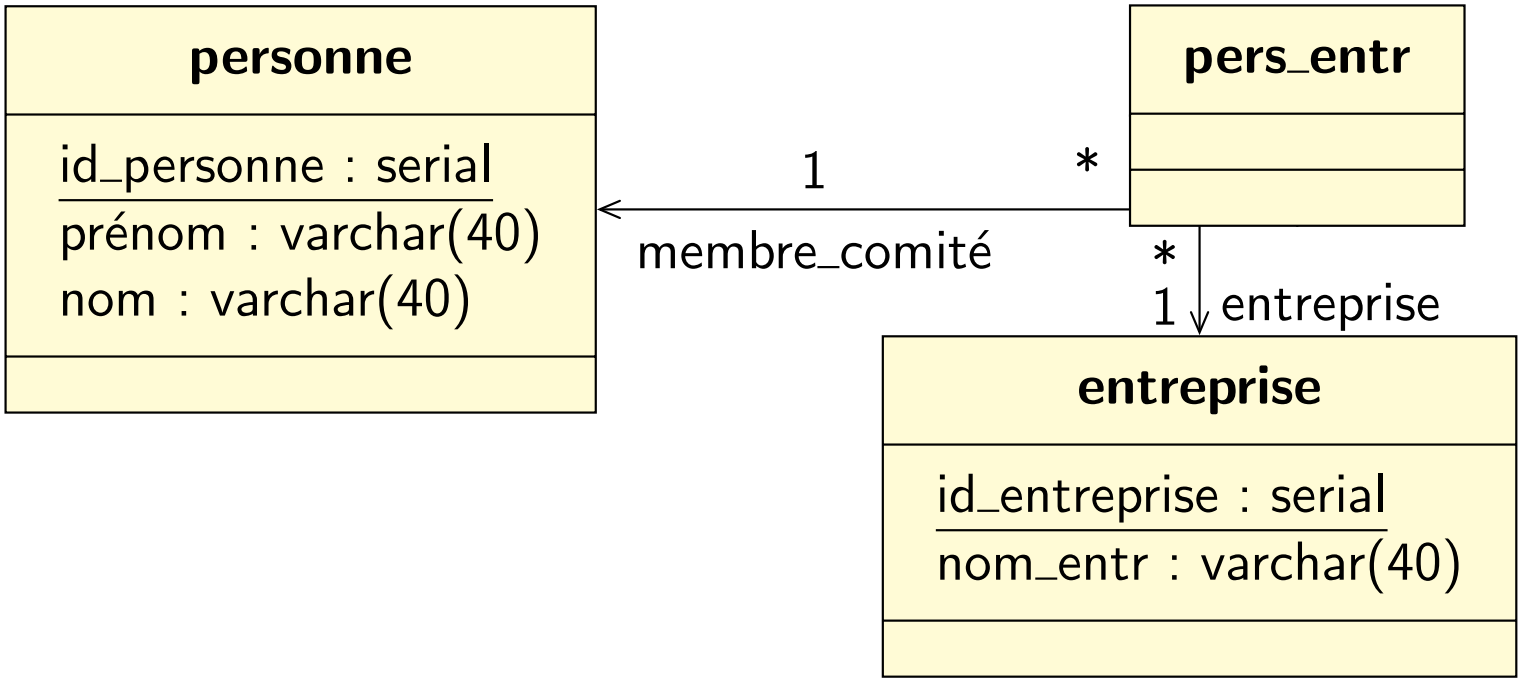
- Chaque lien entre une `personne` et une `entreprise` est un couple (p, e) ; c'est à dire un élément du produit cartésien `personne`$\times$`entreprise`.
- Donc l'ensemble des liens est une relation entre des `personne` et des `entreprise`, ou plutôt entre leurs clefs primaires.

Cardinalité multiple des deux côtés



- Chaque lien entre une `personne` et une `entreprise` est un couple (p, e) ; c'est à dire un élément du produit cartésien `personne`$\times$`entreprise`.
- Donc l'ensemble des liens est une relation entre des `personne` et des `entreprise`, ou plutôt entre leurs clefs primaires.

Cardinalité multiple des deux côtés




```
SELECT entreprise FROM pers_entr
        WHERE membre_comité=<valeur_id_personne>;

SELECT membre_comité FROM pers_entr
        WHERE entreprise=<valeur_id_entreprise>;
```

primaires.

Petit point technique : les schémas

- Un schéma est un ensemble de table dans une base de données (on peut voir ça comme un dossier).
- On se trouve par défaut dans un schéma nommé `public`.
- On les crée en utilisant CREATE SCHEMA `<nom_du_schéma>` ;
- Une table a en réalité pour nom `<nom_du_schéma>.nom_de_la_table`.
- On peut changer de schéma courant en changeant le `search_path` : SET search_path TO `<nom_du_schéma>` ; On n'a alors plus besoin de mettre `<nom_du_schéma>.` avant le nom de la table.

Petit point technique : les schémas

- Un sc… …se de donn…
- On se… …public.
- On le… <nom…
- Une … <nom…
- On peut changer de schéma courant en changeant le `search_path` : SET search_path TO <nom_du_schéma> ; On n'a alors plus besoin de mettre <nom_du_schéma>. avant le nom de la table.

```
CREATE SCHEMA mon_schema;
CREATE TABLE mon_schema.ma_table (
   colonne integer PRIMARY KEY);
INSERT INTO mon_schema.ma_table
   VALUES (2),(3),(5),(7);
SET search_path TO mon_schema;
SELECT * FROM ma_table;
```

Plan de la scéance

Fin du cours

↳ C'est l'heure du TD ↵