

# CARDINALITES DANS LE MCD (MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES)

## 1) NOTIONS CLES — VOCABULAIRE

- Entité : "chose" du monde réel (Ex : Client, Produit).
- Association / Relation : lien entre entités (Ex : ACHETE, INSCRIPTION).
- Cardinalité : nombre maximal d'occurrences d'une entité associée pouvant être liées à une occurrence d'une autre entité.
- Modalité (ou participation minimale) : nombre minimal (souvent 0 ou 1) d'occurrences requises.
- Multiplicité = Cardinalité + Modalité (min..max).
- Participation : « totale » (toutes les occurrences participent) ou « partielle ».

## 2) TYPES FONDAMENTAUX DE CARDINALITES (MIN..MAX)

On exprime généralement la cardinalité par une paire (min..max) :

(0..1) : 0 ou 1 — optionnel, au plus 1.

(1..1) : exactement 1 — obligatoire et unique.

(0..n) ou (0..\*) : 0 ou plusieurs — optionnel, plusieurs possibles.

(1..n) ou (1..\*) : au moins 1, plusieurs possibles — participation obligatoire.

Ces couples s'appliquent aux deux côtés d'une relation. Exemple : Client (1..\*) — (0..1) CarteFidelite signifie : chaque client a au moins 1 carte de fidélité

Attention, ordre important : on lit « pour 1 client, combien de cartes ? » et « pour 1 carte, combien de clients ? ».

Chaque côté de la relation exprime combien d'occurrences de l'autre entité il peut être lié à.

Autrement dit :

La cardinalité qu'on écrit près d'une entité concerne combien de cette entité peut être associée à une occurrence de l'autre.

Voiture (0..1)	Pour <b>un conducteur donné</b> , combien de voitures peut-il avoir ? → 0 ou 1.
Conducteur (1..1)	Pour <b>une voiture donnée</b> , combien de conducteurs peut-elle avoir ? → 1 et exactement 1.

### 3) LES CAS CLASSIQUES (NOM EN FRANÇAIS + REPRESENTATION COMMUNE)

#### 3.1 Un-à-un (1..1 — 0..1)

- Ex : Personne (1..1) — (0..1) Passeport → une personne a au plus un passeport ; un passeport appartient obligatoirement à une personne (si modalité 1).

#### 3.2 Un-à-plusieurs (1..\* / 1..n)

- Ex : Client (1) — (0..\*) Commande → un client peut avoir 0 ou plusieurs commandes ; chaque commande appartient à exactement 1 client (modalité 1 côté commande).
- Très courant.

#### 3.3 Plusieurs-à-plusieurs (N..N) — « 0..\* »

- Ex : Etudiant (0..\*) — (0..\*) Cours → un étudiant suit plusieurs cours ; un cours est suivi par plusieurs étudiants.
- Implémentation relationnelle : table associative (jointure) Inscription avec éventuellement des attributs (date, note).

#### Ce qu'il faut retenir (règle d'or)

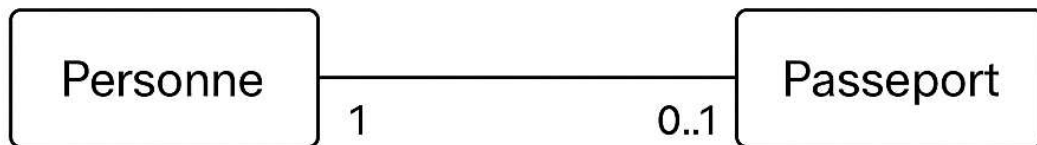
✓ Chaque cardinalité s'interprète du point de vue de l'entité opposée. Autrement dit :

Le (0..1) côté Passeport concerne le nombre de passeports que peut avoir une Personne, ou, le nombre de passeport qu'une personne peut avoir.

Le (1..1) côté Personne concerne le nombre de personnes qu'un Passeport peut avoir, ou, combien de Personnes un Passeport peut concerner.

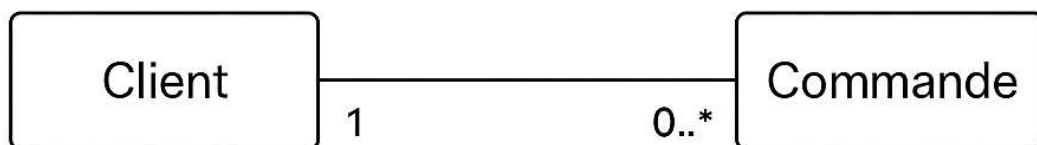


### Un-à-un (1..1 — 0..1)



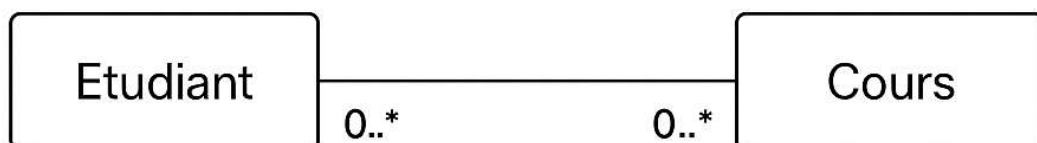
une personne a au plus un passeport ;  
un passeport appartient obligatoirement  
à une personne (si modalité-1)

### Un-à-plusieurs (1..1 — 0..\*)



un client peut avoir 0 ou plusieurs commandes ;  
chaque commande appartient à exactement 1 client

### Plusieurs-à-plusieurs (0..\* — 0..\*)



un étudiant suit plusieurs cours ;  
un cours est suivi par plusieurs étudiants

#### 4) NOTATIONS GRAPHIQUES COURANTES

- Modèle Merise / MCD (France) : cardinalités écrites sous la forme 0,1,1,n (ou 0,1,0,n) généralement à côté des lignes.
- Crow's Foot (Barker) : trident  $\approx$  plusieurs ; barre  $\approx$  1 ; cercle  $\approx$  0.
- UML (classe) : multiplicité 0..1, 1, 0..\*, 1..\* près des associations.
- Chen : losange pour relation, lignes vers entités ; cardinalité souvent écrite à côté.

Conseil : Choisissez une notation et rester cohérent sur tout le MCD.

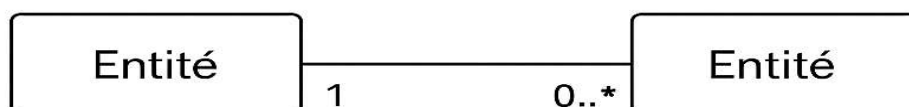
### Notations graphiques courantes

#### Modèle Merise / MCD (France) :



#### Crow's Foot (Barker) :

trident  $\approx$  plusieurs ; barre  $\approx$  1 ; c cercle  $\approx$  0

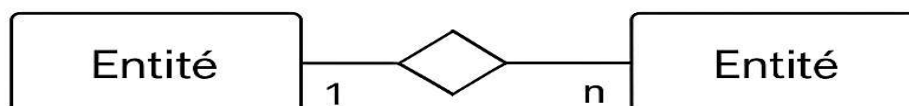


#### UML (classe) :

multiplicité 0..1, 1, 0..', ..\*



**Chen** : losange pour relation,  
lignes vers entités ; cardinalité  
souvent écrite à côté



Conseil : choisie une notation et reste cohérent sur tout le MCD

## 5. IMPLEMENTATION EN BASE RELATIONNELLE

### 5.1 Un-à-plusieurs (1-N)

- Représentation : **clé étrangère** (FK) du côté N.

```
CREATE TABLE Client (  
    id_client INT PRIMARY KEY,  
    nom VARCHAR(100)  
);
```

```
CREATE TABLE Commande (  
    id_cmd INT PRIMARY KEY,  
    id_client INT NOT NULL,  
    date DATE,  
    FOREIGN KEY (id_client) REFERENCES Client(id_client)  
);
```

### 5.2 Plusieurs-à-plusieurs (N-N)

- Représentation : table associative avec clés étrangères vers les deux entités.

```
CREATE TABLE Etudiant (id_etudiant INT PRIMARY KEY, nom VARCHAR(100));  
CREATE TABLE Cours (id_cours INT PRIMARY KEY, intitulé VARCHAR(100));
```

```
CREATE TABLE Inscription (  
    id_etudiant INT,  
    id_cours INT,  
    date_inscription DATE,  
    PRIMARY KEY (id_etudiant, id_cours),  
    FOREIGN KEY (id_etudiant) REFERENCES Etudiant(id_etudiant),  
    FOREIGN KEY (id_cours) REFERENCES Cours(id_cours)  
);
```

### 5.3 Un-à-un (1-1)

- Représentation : FK avec contrainte UNIQUE ou même colonne dans l'entité principale.

```
CREATE TABLE Personne (id INT PRIMARY KEY, nom VARCHAR(50));  
CREATE TABLE Passeport (id INT PRIMARY KEY, id_personne INT UNIQUE, FOREIGN KEY (id_personne) REFERENCES Personne(id));
```

## 6) BONNES PRATIQUES DE MODELISATION — CHECKLIST

- Toujours écrire la lecture d'une cardinalité en phrase.
- Préférer 1-N plutôt que N-N sans table associative (si N-N sans attributs, créer table d'association même vide pour clarté).
- Utiliser des noms de rôle si une entité joue plusieurs rôles dans une relation.
- Penser historisation : si on veut garder l'historique des relations, créer une table dédiée avec `date_debut/date_fin`.
- Traduire les contraintes métier en contraintes SQL (NOT NULL, UNIQUE, CHECK, FK).
- Valider la participation minimale (0 ou 1) avec NOT NULL sur la FK si nécessaire.

## 7) ERREURS COURANTES / PIEGES

- Confondre (1..\*) et (0..\*) (obligatoire vs optionnel).
- Oublier d'ajouter une table d'association pour un N-N, puis vouloir ajouter des attributs (impossible sans table).
- Penser qu'un 1-1 est "toujours" une fusion possible — ce n'est pas vrai si on veut des contraintes d'existence différentes.
- Ne pas documenter la lecture — les collègues lisent parfois la cardinalité dans le mauvais sens.

## 8) MINI-EXEMPLES RAPIDES (LECTURE ET IMPLEMENTATION)

Exemple A — Librairie

Livre (1) — (0..\*) Emprunt

→ Un livre peut être emprunté 0 ou plusieurs fois (dans le temps).

Implémentation : table Emprunt avec FK `id_livre`.

Exemple B — Réservation d'hôtel (N-N avec attribut)

Client (0..\*) — (0..\*) Chambre via Reservation(`date_debut`, `date_fin`, `prix`)

→ Table associative indispensable.

## 9) FICHE MEMO (CHEAT-SHEET)

- Notations rapides : 0..1, 1, 0..\*, 1..\*.
- 1-N → **FK côté N**.
- N-N → **table associative** (PK composite).
- 1-1 → **FK unique** ou fusion d'entités si logique métier.
- Participation totale → FK NOT NULL.
- Participation partielle → FK NULLABLE.

### Test : Lecture et placement des cardinalités (10 questions MCD)

1.

Une personne peut posséder plusieurs voitures, et une voiture appartient à une seule personne.

- A. Personne (0..1) — (1..) Voiture
- B. Personne (1..1) — (0..) Voiture
- C. Personne (0..) — (1..1) Voiture
- D. Personne (1..) — (1..\*) Voiture

Et où placer la cardinalité (1..1) sur le MCD ?

La bonne réponse est B et la cardinalité (1..1) est du côté de "Personne".

2.

Chaque employé a exactement un badge, et chaque badge correspond à un seul employé.

- A. Employé (1..1) — (1..1) Badge
- B. Employé (0..1) — (0..1) Badge
- C. Employé (0..) — (1..1) Badge
- D. Employé (1..1) — (0..) Badge

Où placer (1..1) de chaque côté sur le MCD ?

La bonne réponse est A et la cardinalité (1..1) est du côté de "Employé" et "Badge".



**3.**

Un client peut ne jamais passer de commande, mais une commande appartient toujours à un client.

- A. Client (1..1) — (0..) Commande
- B. Client (0..1) — (1..) Commande
- C. Client (0..) — (1..1) Commande
- D. Client (1..) — (1..1) Commande

Et où placer (1..1) ?

La bonne réponse est A et la cardinalité (1..1) est du côté de "Client".

**4.**

Un professeur peut enseigner dans plusieurs classes, mais une classe doit avoir exactement un professeur.

- A. Professeur (1..1) — (0..) Classe
- B. Professeur (0..) — (1..1) Classe
- C. Professeur (0..) — (0..1) Classe
- D. Professeur (1..) — (0..\*) Classe

Où placer (1..1) sur le MCD ?

La bonne réponse est A et la cardinalité (1..1) est du côté de "Professeur".

**5.**

Un livre peut être écrit par plusieurs auteurs, et un auteur peut écrire plusieurs livres.

- A. Livre (0..) — (0..) Auteur
- B. Livre (1..1) — (0..) Auteur
- C. Livre (0..1) — (1..) Auteur
- D. Livre (1..\*) — (1..1) Auteur

Quelle implémentation doit-on prévoir en base de données ?

Une association livre\_auteur

**6.**

Un étudiant peut-être inscrit à plusieurs cours, mais un cours doit avoir au moins un étudiant.

- A. Étudiant (0..) — (1..) Cours
- B. Étudiant (1..) — (0..) Cours
- C. Étudiant (0..) — (0..) Cours
- D. Étudiant (1..) — (1..) Cours

Où placer le (1..\*) sur le MCD ?

La réponse est B et (1..\*) est du côté étudiant on aurait mis D si l'étudiant doit suivre obligatoirement au moins 1 cours.

**7.**

Un passeport appartient à une seule personne, mais une personne peut ne pas avoir de passeport.

- A. Personne (1..1) — (0..1) Passeport
- B. Personne (0..1) — (1..1) Passeport
- C. Personne (1..) — (0..1) Passeport
- D. Personne (0..) — (1..1) Passeport

Où placer le (1..1) ?

La réponse est B si on part du principe qu'une personne au max 1 passeport si il peut en avoir plus D, et la cardinalité (1..1) va du côté de Passeport

**8.**

Un médecin peut suivre plusieurs patients, et un patient peut consulter plusieurs médecins.

- A. Médecin (1..1) — (0..) Patient
- B. Médecin (0..) — (0..) Patient
- C. Médecin (1..) — (1..\*) Patient
- D. Médecin (0..1) — (1..1) Patient

Quelle table supplémentaire faudra-t-il pour modéliser cette relation ?

Un table association médecin\_patients

**9.**

Un département contient plusieurs employés, mais chaque employé appartient à un seul département.

- A. Département (0..1) — (1..) Employé
- B. Département (1..1) — (0..) Employé
- C. Département (1..) — (0..1) Employé
- D. Département (0..) — (1..1) Employé

Où placer (1..1) ?

La réponse est B

**10.**

Un contrat est lié à exactement un client, mais un client peut avoir plusieurs contrats.

- A. Contrat (1..1) — (0..) Client
- B. Client (0..) — (1..1) Contrat
- C. Client (1..1) — (0..\*) Contrat
- D. Contrat (0..1) — (1..1) Client

Où placer (1..1) sur le MCD ?

Réponse D