

C3 Modèle entité-association

1. Rappel

Limitation du modèle à une seule table

- Pour le moment, nous avons manipulé des bases de données contenant une seule et unique table (dotée d'une **clé primaire**) Ce modèle n'est pas pertinent et conduit à dupliquer l'information. Par exemple pour une base de données de livres, on stockerait sur chaque enregistrement les informations du livre, de l'auteur et de l'éditeur.

C3 Modèle entité-association

1. Rappel

Limitation du modèle à une seule table

- Pour le moment, nous avons manipulé des bases de données contenant une seule et unique table (dotée d'une **clé primaire**) Ce modèle n'est pas pertinent et conduit à dupliquer l'information. Par exemple pour une base de données de livres, on stockerait sur chaque enregistrement les informations du livre, de l'auteur et de l'éditeur.
- Pour de multiples raisons (espace occupé, efficacité pour les recherches ou les modifications, ...) une base de données est constituée d'un ensemble de tables liées entre elles.

C3 Modèle entité-association

1. Rappel

Limitation du modèle à une seule table

- Pour le moment, nous avons manipulé des bases de données contenant une seule et unique table (dotée d'une **clé primaire**) Ce modèle n'est pas pertinent et conduit à dupliquer l'information. Par exemple pour une base de données de livres, on stockerait sur chaque enregistrement les informations du livre, de l'auteur et de l'éditeur.
- Pour de multiples raisons (espace occupé, efficacité pour les recherches ou les modifications, ...) une base de données est constituée d'un ensemble de tables liées entre elles.
- Le modèle **entité-association** permet de concevoir des bases de données de façon efficace.

C3 Modèle entité-association

2. Modèle entité-association

Définitions

- Une **entité** est une modélisation d'un objet concret ou abstrait à propos duquel on souhaite conserver des informations. Une entité doit pouvoir être identifiée de façon unique via un **identifiant d'identité**.

C3 Modèle entité-association

2. Modèle entité-association

Définitions

- Une **entité** est une modélisation d'un objet concret ou abstrait à propos duquel on souhaite conserver des informations. Une entité doit pouvoir être identifiée de façon unique via un **identifiant d'identité**. Par exemple un livre (identifié par son ISBN), une facture (identifié par son code), un client (identifié par son email), un anniversaire (identifié par une personne et une date), une transaction commerciale (identifié par un code) ...

C3 Modèle entité-association

2. Modèle entité-association

Définitions

- Une **entité** est une modélisation d'un objet concret ou abstrait à propos duquel on souhaite conserver des informations. Une entité doit pouvoir être identifiée de façon unique via un **identifiant d'identité**. Par exemple un livre (identifié par son ISBN), une facture (identifié par son code), un client (identifié par son email), un anniversaire (identifié par une personne et une date), une transaction commerciale (identifié par un code) ...
- Une entité possède un ou plusieurs **attributs**.

C3 Modèle entité-association

2. Modèle entité-association

Définitions

- Une **entité** est une modélisation d'un objet concret ou abstrait à propos duquel on souhaite conserver des informations. Une entité doit pouvoir être identifiée de façon unique via un **identifiant d'identité**. Par exemple un livre (identifié par son ISBN), une facture (identifié par son code), un client (identifié par son email), un anniversaire (identifié par une personne et une date), une transaction commerciale (identifié par un code) ...
- Une entité possède **un ou plusieurs attributs**. Par exemple, l'entité *film* peut avoir les attributs date, titre, année, ...

C3 Modèle entité-association

2. Modèle entité-association

Définitions

- Une **entité** est une modélisation d'un objet concret ou abstrait à propos duquel on souhaite conserver des informations. Une entité doit pouvoir être identifiée de façon unique via un **identifiant d'identité**. Par exemple un livre (identifié par son ISBN), une facture (identifié par son code), un client (identifié par son email), un anniversaire (identifié par une personne et une date), une transaction commerciale (identifié par un code) ...
- Une entité possède **un ou plusieurs attributs**. Par exemple, l'entité *film* peut avoir les attributs date, titre, année, ...
- Une **instance** d'une entité est un objet en particulier.

C3 Modèle entité-association

2. Modèle entité-association

Définitions

- Une **entité** est une modélisation d'un objet concret ou abstrait à propos duquel on souhaite conserver des informations. Une entité doit pouvoir être identifiée de façon unique via un **identifiant d'identité**. Par exemple un livre (identifié par son ISBN), une facture (identifié par son code), un client (identifié par son email), un anniversaire (identifié par une personne et une date), une transaction commerciale (identifié par un code) ...
- Une entité possède **un ou plusieurs attributs**. Par exemple, l'entité *film* peut avoir les attributs date, titre, année, ...
- Une **instance** d'une entité est un objet en particulier. Par exemple, *Forrest Gump* est une instance de l'entité *Film*.

C3 Modèle entité-association

2. Modèle entité-association

Définitions

- Une **entité** est une modélisation d'un objet concret ou abstrait à propos duquel on souhaite conserver des informations. Une entité doit pouvoir être identifiée de façon unique via un **identifiant d'identité**. Par exemple un livre (identifié par son ISBN), une facture (identifié par son code), un client (identifié par son email), un anniversaire (identifié par une personne et une date), une transaction commerciale (identifié par un code) ...
- Une entité possède **un ou plusieurs attributs**. Par exemple, l'entité *film* peut avoir les attributs date, titre, année, ...
- Une **instance** d'une entité est un objet en particulier. Par exemple, *Forrest Gump* est une instance de l'entité *Film*.
- Une **association** est un lien entre plusieurs entités. Le degré d'une association est le nombre d'entités intervenant dans l'association.

C3 Modèle entité-association

2. Modèle entité-association

Définitions

- Une **entité** est une modélisation d'un objet concret ou abstrait à propos duquel on souhaite conserver des informations. Une entité doit pouvoir être identifiée de façon unique via un **identifiant d'identité**. Par exemple un livre (identifié par son ISBN), une facture (identifié par son code), un client (identifié par son email), un anniversaire (identifié par une personne et une date), une transaction commerciale (identifié par un code) ...
- Une entité possède **un ou plusieurs attributs**. Par exemple, l'entité *film* peut avoir les attributs date, titre, année, ...
- Une **instance** d'une entité est un objet en particulier. Par exemple, *Forrest Gump* est une instance de l'entité *Film*.
- Une **association** est un lien entre plusieurs entités. Le degré d'une association est le nombre d'entités intervenant dans l'association. Par exemple, l'association *écrit* de degré 2, relie l'entité *auteur* à l'entité *livre*

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :
 - 1-1 association directe et exclusive entre deux entités (*one to one*).

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :
 - 1-1 association directe et exclusive entre deux entités (*one to one*). Par exemple, un *lycée* a un *proviseur*, un *pays* a une seule *capitale*.

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :
 - 1-1 association directe et exclusive entre deux entités (*one to one*). Par exemple, un *lycée* a un *proviseur*, un *pays* a une seule *capitale*.
 - 1-* (aussi noté 1-1..N) association d'une instance de la première entité à un ensemble d'instances de la seconde (*one to many*).

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :
 - **1-1** association directe et exclusive entre deux entités (*one to one*). Par exemple, un *lycée* a un *proviseur*, un *pays* a une seule *capitale*.
 - **1-*** (aussi noté **1-1..N**) association d'une instance de la première entité à un ensemble d'instances de la seconde (*one to many*). Par exemple, un *propriétaire* peut avoir plusieurs *voitures*, un *client* peut avoir plusieurs *numéro de téléphone*.

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :
 - 1-1** association directe et exclusive entre deux entités (*one to one*). Par exemple, un *lycée* a un *proviseur*, un *pays* a une seule *capitale*.
 - 1-*** (aussi noté **1-1..N**) association d'une instance de la première entité à un ensemble d'instances de la seconde (*one to many*). Par exemple, un *propriétaire* peut avoir plusieurs *voitures*, un *client* peut avoir plusieurs *numéro de téléphone*.
 - *-*** (aussi noté **1..N-1..N**) association d'un ensemble d'instances à un autre ensemble d'instance.

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :
 - **1-1** association directe et exclusive entre deux entités (*one to one*). Par exemple, un *lycée* a un *proviseur*, un *pays* a une seule *capitale*.
 - **1-*** (aussi noté **1-1..N**) association d'une instance de la première entité à un ensemble d'instances de la seconde (*one to many*). Par exemple, un *propriétaire* peut avoir plusieurs *voitures*, un *client* peut avoir plusieurs *numéro de téléphone*.
 - ***-*** (aussi noté **1..N-1..N**) association d'un ensemble d'instances à un autre ensemble d'instance. Par exemple, un *livre* peut avoir plusieurs *auteurs* et un *auteur* peut écrire plusieurs *livres*.

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :
 - **1-1** association directe et exclusive entre deux entités (*one to one*). Par exemple, un *lycée* a un *proviseur*, un *pays* a une seule *capitale*.
 - **1-*** (aussi noté **1-1..N**) association d'une instance de la première entité à un ensemble d'instances de la seconde (*one to many*). Par exemple, un *propriétaire* peut avoir plusieurs *voitures*, un *client* peut avoir plusieurs *numéro de téléphone*.
 - ***-*** (aussi noté **1..N-1..N**) association d'un ensemble d'instances à un autre ensemble d'instance. Par exemple, un *livre* peut avoir plusieurs *auteurs* et un *auteur* peut écrire plusieurs *livres*.
- Les associations de types ***-*** peuvent être séparées entre deux associations de type **1-*** à l'aide d'une nouvelle entité.

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Définitions

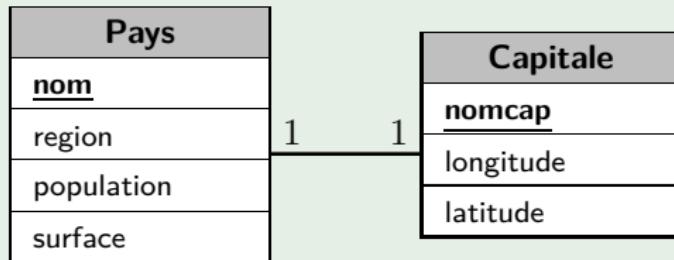
- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :
 - **1-1** association directe et exclusive entre deux entités (*one to one*). Par exemple, un *lycée* a un *proviseur*, un *pays* a une seule *capitale*.
 - **1-*** (aussi noté **1-1..N**) association d'une instance de la première entité à un ensemble d'instances de la seconde (*one to many*). Par exemple, un *propriétaire* peut avoir plusieurs *voitures*, un *client* peut avoir plusieurs *numéro de téléphone*.
 - ***-*** (aussi noté **1..N-1..N**) association d'un ensemble d'instances à un autre ensemble d'instance. Par exemple, un *livre* peut avoir plusieurs *auteurs* et un *auteur* peut écrire plusieurs *livres*.
- Les associations de types ***-*** peuvent être séparées entre deux associations de type **1-*** à l'aide d'une nouvelle entité.
Par exemple, en créant une entité *attribution*, un *livre* a plusieurs *attributions* (car il a été écrit par plusieurs *auteurs*) et un *auteur* à plusieurs *attributions* (car il a écrit plusieurs *livres*)

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Exemples

- Un exemple d'association *one to one* :

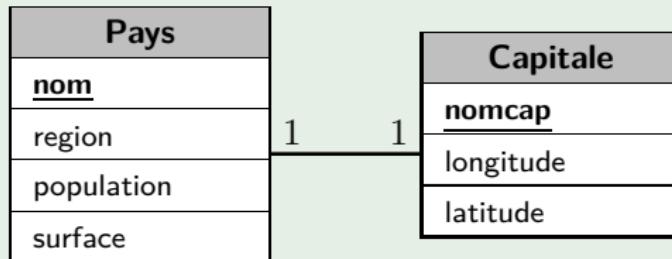


C3 Modèle entité-association

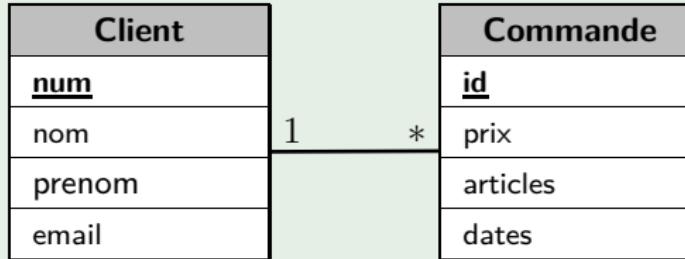
3. Modèle entité-association

Exemples

- Un exemple d'association *one to one* :



- Un exemple d'association *one to many* :



C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Exemples

C3 Modèle entité-association

3. Modèle entité-association

Exemples

- Un exemple d'association *many to many* :

Etudiant		Cours
<u>ine</u>		<u>id</u>
nom	*	matière
prenom		durée
adresse		description

C3 Modèle entité-association

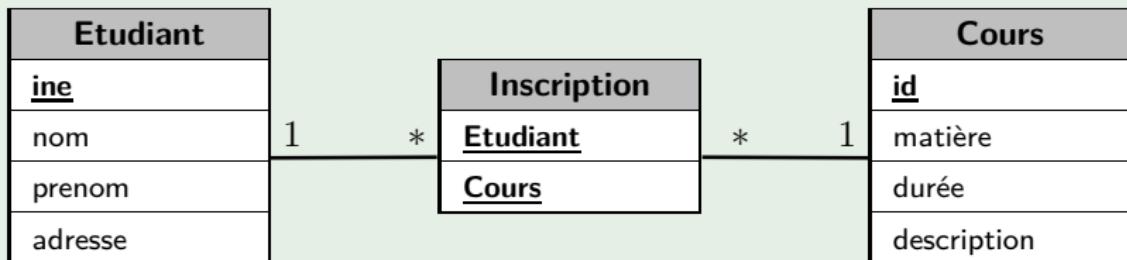
3. Modèle entité-association

Exemples

- Un exemple d'association *many to many* :

Etudiant		Cours	
<u>ine</u>		<u>id</u>	
nom	*	matière	
prenom	*	durée	
adresse		description	

- Sa transformation en deux associations *one to many* à l'aide d'une table de liaison



C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Méthode

Pour passer du modèle entité association au modèle relationnel :

- Une entité devient une relation (c'est-à-dire une table)

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Méthode

Pour passer du modèle entité association au modèle relationnel :

- Une entité devient une relation (c'est-à-dire une table)
- L'identifiant d'identité devient la clé primaire de cette table

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Méthode

Pour passer du modèle entité association au modèle relationnel :

- Une entité devient une relation (c'est-à-dire une table)
- L'identifiant d'identité devient la clé primaire de cette table
- On transforme les associations suivant les cas de figure

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to one* : fusion

Deux entités associées en *one to one* peuvent fusionner dans la même relation.

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to one* : fusion

Deux entités associées en *one to one* peuvent fusionner dans la même relation.

Par exemple, les entités *pays* et *capitale* peuvent fusionner dans une seule table *pays* en ajoutant dans cette table les attributs des capitales.

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to one* : fusion

Deux entités associées en *one to one* peuvent fusionner dans la même relation. Par exemple, les entités *pays* et *capitale* peuvent fusionner dans une seule table *pays* en ajoutant dans cette table les attributs des capitales.

Pays	
<u>nom</u>	
region	1
population	1
surface	

Capitale	
<u>nomcap</u>	
longitude	1
latitude	1



Pays	
<u>nom</u>	TEXT
region	TEXT
population	INT
surface	FLOAT
<u>nomcap</u>	TEXT
longitude	FLOAT
latitude	FLOAT

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to one* : fusion

Deux entités associées en *one to one* peuvent fusionner dans la même relation. Par exemple, les entités *pays* et *capitale* peuvent fusionner dans une seule table *pays* en ajoutant dans cette table les attributs des capitales.

Pays	
<u>nom</u>	
region	1
population	1
surface	

Capitale	
<u>nomcap</u>	
longitude	1
latitude	1



Pays	
<u>nom</u>	TEXT
region	TEXT
population	INT
surface	FLOAT
<u>nomcap</u>	TEXT
longitude	FLOAT
latitude	FLOAT

On obtient alors le schéma relationnel suivant :

Pays (nom, region, population, surface, capitale, longitude, latitude)

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to one* : clé étrangère

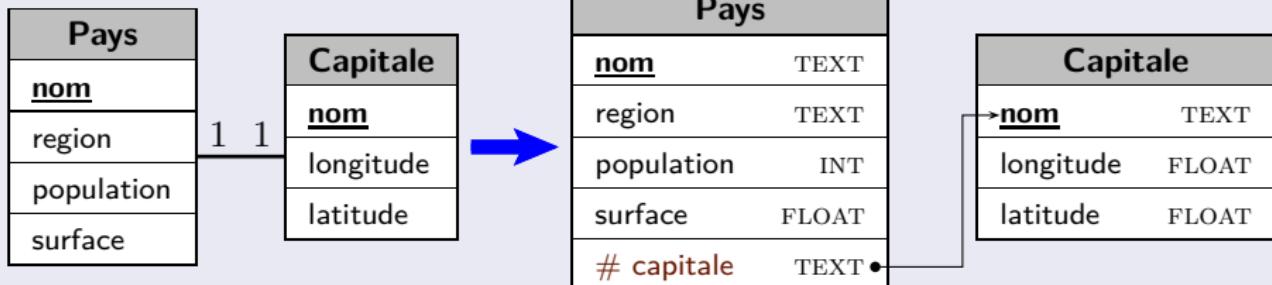
on peut aussi choisir de garder les deux entités séparées et donc dans deux relations différentes, on introduit alors le concept de **clé étrangère** c'est-à-dire la clé primaire d'une autre table qui indique dans l'une des tables la référence vers l'autre

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to one* : clé étrangère

on peut aussi choisir de garder les deux entités séparées et donc dans deux relations différentes, on introduit alors le concept de **clé étrangère** c'est-à-dire la clé primaire d'une autre table qui indique dans l'une des tables la référence vers l'autre

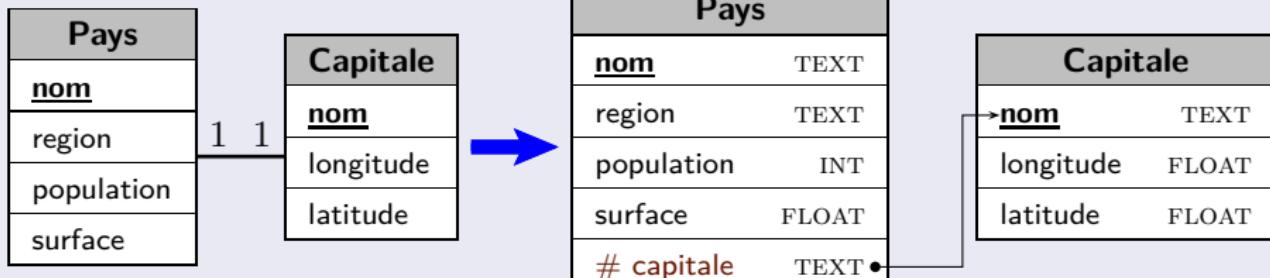


C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to one* : clé étrangère

on peut aussi choisir de garder les deux entités séparées et donc dans deux relations différentes, on introduit alors le concept de **clé étrangère** c'est-à-dire la clé primaire d'une autre table qui indique dans l'une des tables la référence vers l'autre



On obtient alors le schéma relationnel suivant :

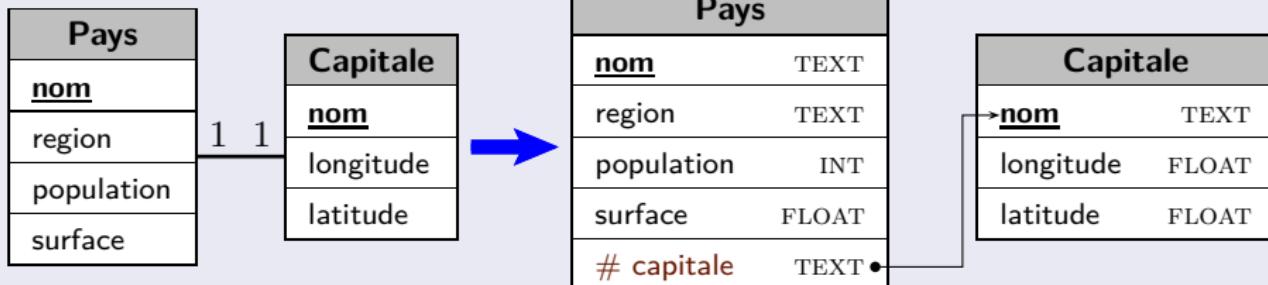
Pays (nom, region, population, surface, #capitale)
Capitale (nom, longitude, latitude)

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to one* : clé étrangère

on peut aussi choisir de garder les deux entités séparées et donc dans deux relations différentes, on introduit alors le concept de **clé étrangère** c'est-à-dire la clé primaire d'une autre table qui indique dans l'une des tables la référence vers l'autre



On obtient alors le schéma relationnel suivant :

Pays (nom, region, population, surface, #capitale)

Capitale (nom, longitude, latitude)

⚠ **Intégrité référentielle** : un pays doit avoir une capitale !

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to many*

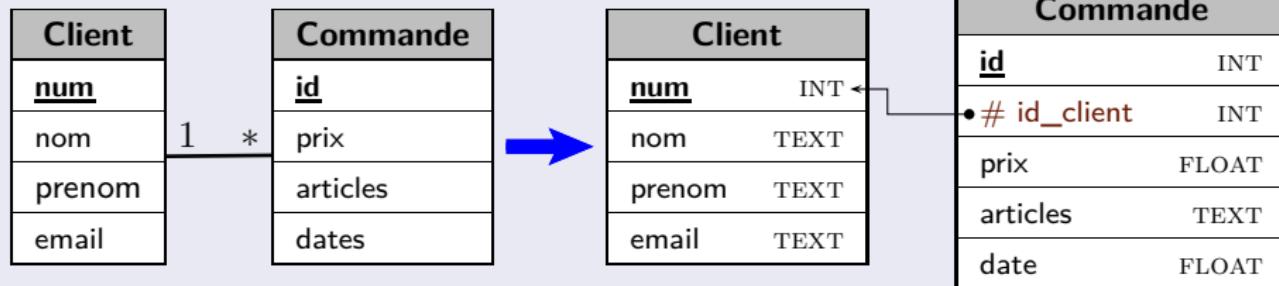
On utilise là aussi la **clé étrangère** de façon à ce qu'un élément du côté "many" de l'association soit associé à un unique élément du côté "one".

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to many*

On utilise là aussi la **clé étrangère** de façon à ce qu'un élément du côté "many" de l'association soit associé à un unique élément du côté "one".

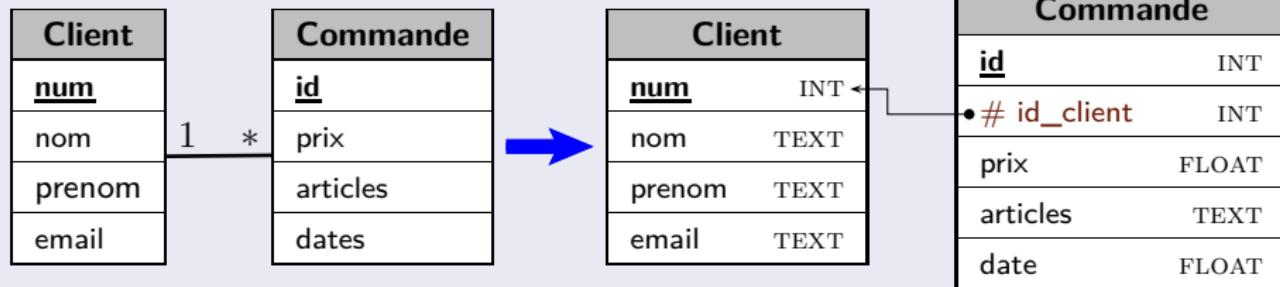


C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to many*

On utilise là aussi la **clé étrangère** de façon à ce qu'un élément du côté "many" de l'association soit associé à un unique élément du côté "one".

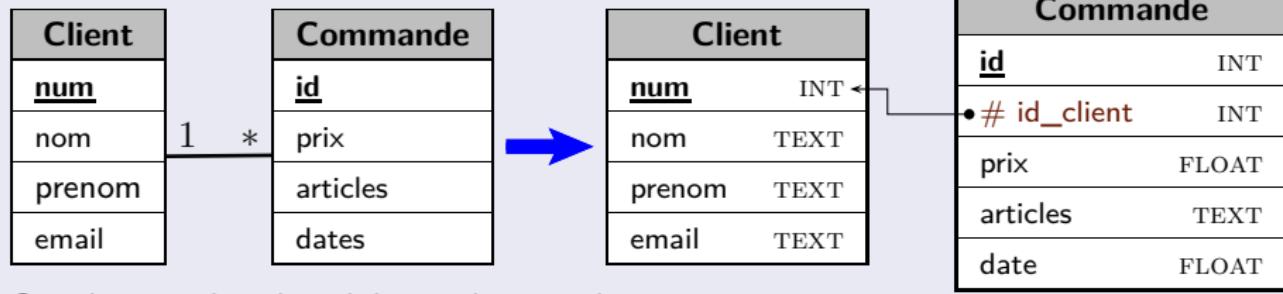


C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *one to many*

On utilise là aussi la **clé étrangère** de façon à ce qu'un élément du côté "many" de l'association soit associé à un unique élément du côté "one".



On obtient alors le schéma relationnel suivant :

Client (num, nom, prenom, email)

Commande (id, # id_client, prix, articles, date)

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *many to many*

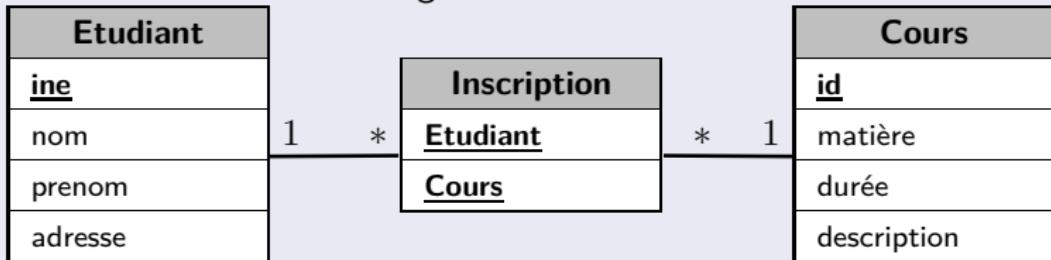
On crée trois tables : une pour chacune des entités et la table de liaison, celle-ci a pour clé primaire l'union des clés primaires des deux entités et est en liaison avec celles-ci en utilisant des clés étrangères.

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *many to many*

On crée trois tables : une pour chacune des entités et la table de liaison, celle-ci a pour clé primaire l'union des clés primaires des deux entités et est en liaison avec celles-ci en utilisant des clés étrangères.

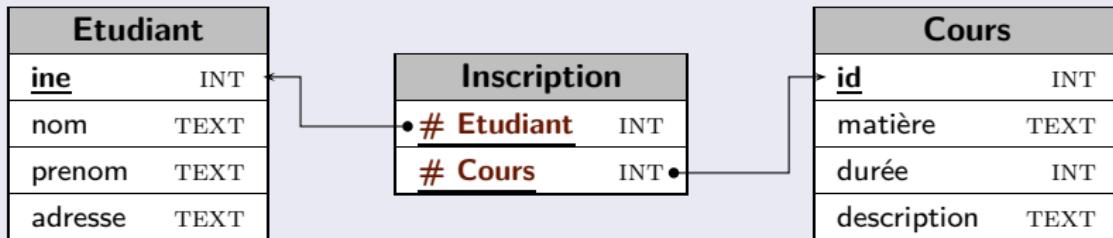
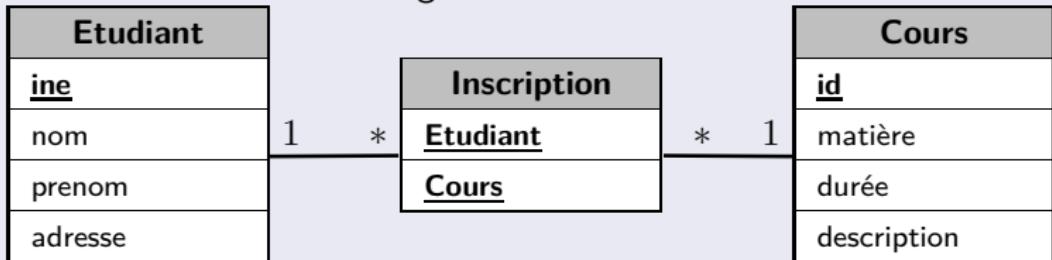


C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Cas des associations *many to many*

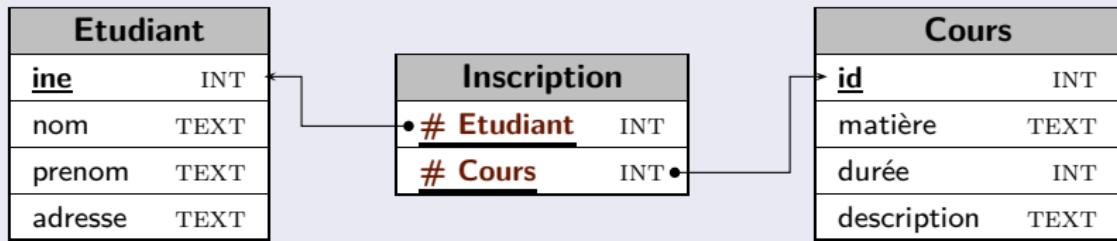
On crée trois tables : une pour chacune des entités et la table de liaison, celle-ci a pour clé primaire l'union des clés primaires des deux entités et est en liaison avec celles-ci en utilisant des clés étrangères.



C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

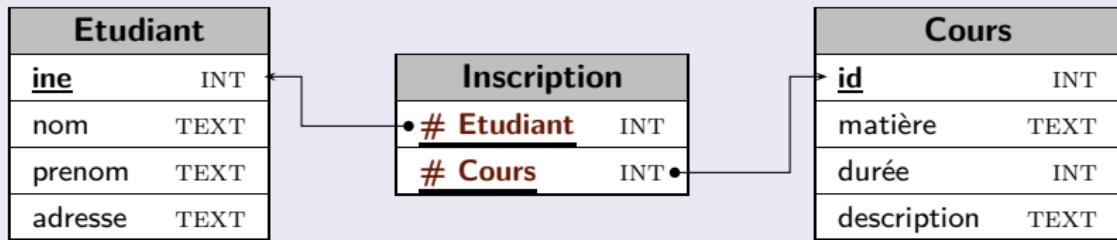
Schéma relationnel



C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Schéma relationnel



On obtient alors le schéma relationnel suivant :

Etudiant (ine, nom, prenom, adresse)

Cours (id, matière, durée, description)

Inscription (# Etudiant, # cours)

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple

On souhaite créer une base de données permettant de gérer les notes obtenus par des élèves dans des matières.

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple

On souhaite créer une base de données permettant de gérer les notes obtenus par des élèves dans des matières.

- Les élèves ont les attributs suivants : nom, prénom, date de naissance, et identifiant unique.

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple

On souhaite créer une base de données permettant de gérer les notes obtenus par des élèves dans des matières.

- Les élèves ont les attributs suivants : nom, prénom, date de naissance, et identifiant unique.
- Les matières ont les attributs suivants : nom (unique), horaire, coefficient

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple

On souhaite créer une base de données permettant de gérer les notes obtenus par des élèves dans des matières.

- Les élèves ont les attributs suivants : nom, prénom, date de naissance, et identifiant unique.
- Les matières ont les attributs suivants : nom (unique), horaire, coefficient
- Chaque élève peut avoir plusieurs notes par matière.

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple

On souhaite créer une base de données permettant de gérer les notes obtenus par des élèves dans des matières.

- Les élèves ont les attributs suivants : nom, prénom, date de naissance, et identifiant unique.
- Les matières ont les attributs suivants : nom (unique), horaire, coefficient
- Chaque élève peut avoir plusieurs notes par matière.
- Expliquer pourquoi un schéma relationnel d'une seule table notes n'est pas satisfaisant.

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple

On souhaite créer une base de données permettant de gérer les notes obtenus par des élèves dans des matières.

- Les élèves ont les attributs suivants : nom, prénom, date de naissance, et identifiant unique.
- Les matières ont les attributs suivants : nom (unique), horaire, coefficient
- Chaque élève peut avoir plusieurs notes par matière.
- Expliquer pourquoi un schéma relationnel d'une seule table notes n'est pas satisfaisant.

C3 Modèle entité-association

4. Du modèle EA au modèle relationnel

Exemple

On souhaite créer une base de données permettant de gérer les notes obtenus par des élèves dans des matières.

- Les élèves ont les attributs suivants : nom, prénom, date de naissance, et identifiant unique.
 - Les matières ont les attributs suivants : nom (unique), horaire, coefficient
 - Chaque élève peut avoir plusieurs notes par matière.
- Expliquer pourquoi un schéma relationnel d'une seule table notes n'est pas satisfaisant.
 - Proposer un schéma relationnel constitué de 3 tables issu du modèle entité-association.

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Union de deux tables

Lorsque deux tables T_1 et T_2 ont le même schéma relationnel (c'est-à-dire les mêmes colonnes), $T_1 \cup T_2$ contient les enregistrements de T_1 ou T_2 (sans duplication). La syntaxe SQL correspondante est :

Exemple

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Union de deux tables

Lorsque deux tables T_1 et T_2 ont le même schéma relationnel (c'est-à-dire les mêmes colonnes), $T_1 \cup T_2$ contient les enregistrements de T_1 ou T_2 (sans duplication). La syntaxe SQL correspondante est :

```
SELECT * FROM T1 UNION SELECT * FROM T2;
```

Exemple

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Union de deux tables

Lorsque deux tables T_1 et T_2 ont le même schéma relationnel (c'est-à-dire les mêmes colonnes), $T_1 \cup T_2$ contient les enregistrements de T_1 ou T_2 (sans duplication). La syntaxe SQL correspondante est :

```
SELECT * FROM T1 UNION SELECT * FROM T2;
```

Exemple

Table T_1

Id	Nom	Prénom
7	Payet	Jean
28	Hoarau	Paul
42	Untel	Sam
57	Casimir	Tom

Table T_2

Id	Nom	Prénom
12	Martin	Pierre
42	Untel	Sam
45	Grondin	Eric

Table $T_1 \cup T_2$

Id	Nom	Prénom
7	Payet	Jean
28	Hoarau	Paul
42	Untel	Sam
57	Casimir	Tom
12	Martin	Pierre
45	Grondin	Eric

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Intersection de deux tables

Lorsque deux tables T_1 et T_2 ont le même schéma relationnel (c'est-à-dire les mêmes colonnes), $T_1 \cap T_2$ contient les enregistrements apparaissant dans T_1 et dans T_2 .

Exemple

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Intersection de deux tables

Lorsque deux tables T_1 et T_2 ont le même schéma relationnel (c'est-à-dire les mêmes colonnes), $T_1 \cap T_2$ contient les enregistrements apparaissant dans T_1 et dans T_2 . La syntaxe SQL correspondante est :

```
SELECT * FROM T1 INTERSECT SELECT * FROM T2 ;
```

Exemple

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Intersection de deux tables

Lorsque deux tables T_1 et T_2 ont le même schéma relationnel (c'est-à-dire les mêmes colonnes), $T_1 \cap T_2$ contient les enregistrements apparaissant dans T_1 et dans T_2 . La syntaxe SQL correspondante est :

```
SELECT * FROM T1 INTERSECT SELECT * FROM T2 ;
```

Exemple

Table T_1

Id	Nom	Prénom
7	Payet	Jean
28	Hoarau	Paul
42	Untel	Sam
57	Casimir	Tom

Table T_2

Id	Nom	Prénom
12	Martin	Pierre
42	Untel	Sam
45	Grondin	Eric

Table $T_1 \cap T_2$

Id	Nom	Prénom
42	Untel	Sam

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Différence de deux tables

Lorsque deux tables T_1 et T_2 ont le même schéma relationnel (c'est-à-dire les mêmes colonnes), $T_1 - T_2$ contient les enregistrements apparaissant dans T_1 et pas dans T_2 .

Exemple

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Différence de deux tables

Lorsque deux tables T_1 et T_2 ont le même schéma relationnel (c'est-à-dire les mêmes colonnes), $T_1 - T_2$ contient les enregistrements apparaissant dans T_1 et pas dans T_2 . La syntaxe SQL correspondante est :

```
SELECT * FROM T1 EXCEPT SELECT * FROM T2 ;
```

Exemple

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Différence de deux tables

Lorsque deux tables T_1 et T_2 ont le même schéma relationnel (c'est-à-dire les mêmes colonnes), $T_1 - T_2$ contient les enregistrements apparaissant dans T_1 et pas dans T_2 . La syntaxe SQL correspondante est :

```
SELECT * FROM T1 EXCEPT SELECT * FROM T2 ;
```

Exemple

Table T_1

Id	Nom	Prénom
7	Payet	Jean
28	Hoarau	Paul
42	Untel	Sam
57	Casimir	Tom

Table T_2

Id	Nom	Prénom
12	Martin	Pierre
42	Untel	Sam
45	Grondin	Eric

Table $T_1 - T_2$

Id	Nom	Prénom
7	Payet	Jean
28	Hoarau	Paul
57	Casimir	Tom

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Produit cartésien de deux tables

On peut réaliser le **produit cartésien** de deux tables, c'est-à-dire l'ensemble des enregistrements formé d'un enregistrement de la première table et d'un enregistrement de la seconde.

Exemple

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Produit cartésien de deux tables

On peut réaliser le **produit cartésien** de deux tables, c'est-à-dire l'ensemble des enregistrements formé d'un enregistrement de la première table et d'un enregistrement de la seconde.

La syntaxe SQL correspondante est :

```
SELECT * FROM T1, T2 ;
```

Exemple

C3 Modèle entité-association

5. Requêtes sur plusieurs tables : opérations ensemblistes

Produit cartésien de deux tables

On peut réaliser le **produit cartésien** de deux tables, c'est-à-dire l'ensemble des enregistrements formé d'un enregistrement de la première table et d'un enregistrement de la seconde.

La syntaxe SQL correspondante est :

```
SELECT * FROM T1, T2 ;
```

Exemple

Table T_1

Id	Nom	Prénom
7	Payet	Jean
42	Untel	Sam

Table T_2

Matière	Note
Info	15
Maths	9
Physique	10

Table $T_1 \times T_2$

Id	Nom	Prénom	Matière	Note
7	Payet	Jean	Info	15
42	Untel	Sam	Info	15
7	Payet	Jean	Maths	9
42	Untel	Sam	Maths	9
7	Payet	Jean	Physique	10
42	Untel	Sam	Physique	10

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Définition

- La jointure de deux tables T_1 et T_2 sur les colonnes A et B revient à combiner les enregistrements de T_1 et T_2 lorsque les colonnes A et B coïncident.

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Définition

- La jointure de deux tables T_1 et T_2 sur les colonnes A et B revient à combiner les enregistrements de T_1 et T_2 lorsque les colonnes A et B coïncident.
- Cette jointure se note $T_1 \bowtie_{A=B} T_2$

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Définition

- La jointure de deux tables T_1 et T_2 sur les colonnes A et B revient à combiner les enregistrements de T_1 et T_2 lorsque les colonnes A et B coïncident.
- Cette jointure se note $T_1 \bowtie_{A=B} T_2$
- Cette notion est **fortement liée** à celle de clé étrangère, on effectuera souvent les jointures avec A une clé primaire et B une clé étrangère correspondante.

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Définition

- La jointure de deux tables T_1 et T_2 sur les colonnes A et B revient à combiner les enregistrements de T_1 et T_2 lorsque les colonnes A et B coïncident.
- Cette jointure se note $T_1 \bowtie_{A=B} T_2$
- Cette notion est **fortement liée** à celle de clé étrangère, on effectuera souvent les jointures avec A une clé primaire et B une clé étrangère correspondante.
- La syntaxe SQL correspondante est :

```
SELECT * FROM T1 JOIN T2 on T1.A = T2.B
```

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Définition

- La jointure de deux tables T_1 et T_2 sur les colonnes A et B revient à combiner les enregistrements de T_1 et T_2 lorsque les colonnes A et B coïncident.
- Cette jointure se note $T_1 \bowtie_{A=B} T_2$
- Cette notion est **fortement liée** à celle de clé étrangère, on effectuera souvent les jointures avec A une clé primaire et B une clé étrangère correspondante.
- La syntaxe SQL correspondante est :
`SELECT * FROM T1 JOIN T2 ON T1.A = T2.B`
- On peut joindre plus de deux tables.

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Exemple

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Exemple

Table Auteurs

Id	Prénom	Nom
1	Isaac	Asimov
4	Franck	Herbert
7	Jules	Verne

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Exemple

Table Auteurs

Id	Prénom	Nom
1	Isaac	Asimov
4	Franck	Herbert
7	Jules	Verne

Table Livres

Num	Auteur	Titre
1	4	Dune
2	1	Les robots
3	7	L'île mystérieuse
4	1	Fondation

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Exemple

Table Auteurs

Id	Prénom	Nom
1	Isaac	Asimov
4	Franck	Herbert
7	Jules	Verne

Table Livres

Num	Auteur	Titre
1	4	Dune
2	1	Les robots
3	7	L'île mystérieuse
4	1	Fondation

La jointure de **Auteurs** et **Livres** sur les colonnes **Id** et **Auteur** donne :

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Exemple

Table Auteurs

Id	Prénom	Nom
1	Isaac	Asimov
4	Franck	Herbert
7	Jules	Verne

Table Livres

Num	Auteur	Titre
1	4	Dune
2	1	Les robots
3	7	L'île mystérieuse
4	1	Fondation

La jointure de **Auteurs** et **Livres** sur les colonnes **Id** et **Auteur** donne :

Id	Prénom	Nom	Num	Auteur	Titre
1	Isaac	Asimov	2	1	Les robots
1	Isaac	Asimov	4	1	Fondation
4	Franck	Herbert	1	4	Dune
7	Jules	Verne	3	7	L'île mystérieuse

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Exemple

Table Auteurs

Id	Prénom	Nom
1	Isaac	Asimov
4	Franck	Herbert
7	Jules	Verne

Table Livres

Num	Auteur	Titre
1	4	Dune
2	1	Les robots
3	7	L'île mystérieuse
4	1	Fondation

La jointure de **Auteurs** et **Livres** sur les colonnes **Id** et **Auteur** donne :

Id	Prénom	Nom	Num	Auteur	Titre
1	Isaac	Asimov	2	1	Les robots
1	Isaac	Asimov	4	1	Fondation
4	Franck	Herbert	1	4	Dune
7	Jules	Verne	3	7	L'île mystérieuse

```
SELECT * FROM Auteurs JOIN Livres on Auteurs.ID = Livres.Auteur
```

C3 Modèle entité-association

6. Requêtes sur plusieurs tables : jointures

Exemple

Table Auteurs

Id	Prénom	Nom
1	Isaac	Asimov
4	Franck	Herbert
7	Jules	Verne

Table Livres

Num	Auteur	Titre
1	4	Dune
2	1	Les robots
3	7	L'île mystérieuse
4	1	Fondation

La jointure de **Auteurs** et **Livres** sur les colonnes **Id** et **Auteur** donne :

Id	Prénom	Nom	Num	Auteur	Titre
1	Isaac	Asimov	2	1	Les robots
1	Isaac	Asimov	4	1	Fondation
4	Franck	Herbert	1	4	Dune
7	Jules	Verne	3	7	L'île mystérieuse

SELECT * FROM Auteurs JOIN Livres on Auteurs.ID = Livres.Auteur
(On préfixe le nom des attributs par celui de la table afin d'éviter toute ambiguïté.)

C3 Modèle entité-association

7. Requêtes imbriqués

Requête dans le résultat d'une requête

- Le résultat d'une requête peut-être utilisé afin d'effectuer une autre requête.

Exemple

C3 Modèle entité-association

7. Requêtes imbriqués

Requête dans le résultat d'une requête

- Le résultat d'une requête peut-être utilisé afin d'effectuer une autre requête.
- C'est le principe des **requêtes imbriquées**.

Exemple

C3 Modèle entité-association

7. Requêtes imbriqués

Requête dans le résultat d'une requête

- Le résultat d'une requête peut-être utilisé afin d'effectuer une autre requête.
- C'est le principe des **requêtes imbriquées**.
- C'est souvent dans un **WHERE** ou un **HAVING**

Exemple

C3 Modèle entité-association

7. Requêtes imbriqués

Requête dans le résultat d'une requête

- Le résultat d'une requête peut-être utilisé afin d'effectuer une autre requête.
- C'est le principe des **requêtes imbriquées**.
- C'est souvent dans un **WHERE** ou un **HAVING**

Exemple

Dans la relation *Objet* (Référence : INT, description : TEXT, prix : FLOAT), comment retrouver le (ou les) objets ayant le prix le plus élevé ?

C3 Modèle entité-association

7. Requêtes imbriquées

Requête dans le résultat d'une requête

- Le résultat d'une requête peut-être utilisé afin d'effectuer une autre requête.
- C'est le principe des **requêtes imbriquées**.
- C'est souvent dans un **WHERE** ou un **HAVING**

Exemple

Dans la relation *Objet* (Référence : INT, description : TEXT, prix : FLOAT), comment retrouver le (ou les) objets ayant le prix le plus élevé ?

- SELECT Référence, MAX(prix) FROM objet;

Cette solution n'est pas satisfaisante car elle renverra une seule référence même si plusieurs objets ont le prix maximal.

C3 Modèle entité-association

7. Requêtes imbriquées

Requête dans le résultat d'une requête

- Le résultat d'une requête peut-être utilisé afin d'effectuer une autre requête.
- C'est le principe des **requêtes imbriquées**.
- C'est souvent dans un **WHERE** ou un **HAVING**

Exemple

Dans la relation *Objet* (Référence : INT, description : TEXT, prix : FLOAT), comment retrouver le (ou les) objets ayant le prix le plus élevé ?

- SELECT Référence, MAX(prix) FROM objet;**
Cette solution n'est pas satisfaisante car elle renverra une seule référence même si plusieurs objets ont le prix maximal.
- SELECT Référence, prix FROM objet ORDER BY prix DESC LIMIT 1;**
De même pour cette solution !

C3 Modèle entité-association

7. Requêtes imbriquées

Requête dans le résultat d'une requête

- Le résultat d'une requête peut-être utilisé afin d'effectuer une autre requête.
- C'est le principe des **requêtes imbriquées**.
- C'est souvent dans un **WHERE** ou un **HAVING**

Exemple

Dans la relation *Objet* (Référence : INT, description : TEXT, prix : FLOAT), comment retrouver le (ou les) objets ayant le prix le plus élevé ?

- SELECT Référence, MAX(prix) FROM objet;**
Cette solution n'est pas satisfaisante car elle renverra une seule référence même si plusieurs objets ont le prix maximal.
- SELECT Référence, prix FROM objet ORDER BY prix DESC LIMIT 1;**
De même pour cette solution !
- SELECT Référence, prix FROM Objet
WHERE note = (SELECT MAX(prix) FROM objet);**