

## 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**.

## 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) ...

## 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**.

## 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, ...

## 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'entité**. 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.

## 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'entité**. 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*.

## 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.

## 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*



## Définitions

## 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 :

## 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*).

## 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*.

## 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*).

## 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*.

## 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.

## 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*.



## Définitions

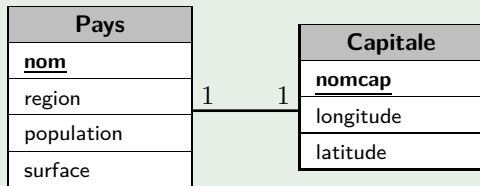
- Pour les associations de degré 2 (binaire), on précise de chaque côté d'une association le nombre d'entités concernées. C'est la **cardinalité** de l'association qui se résume à trois types principaux :
  - **1-1** association directe et exclusive entre deux entités (*one to one*). Par exemple, un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

## 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)

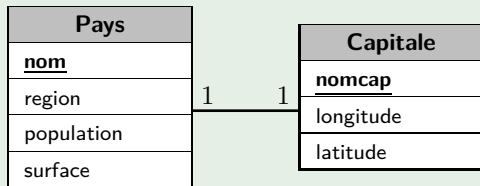
## Exemples

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

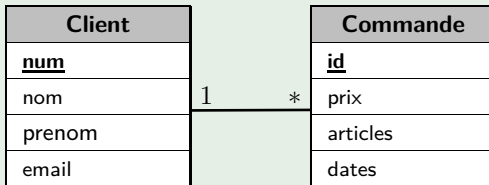


## Exemples

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



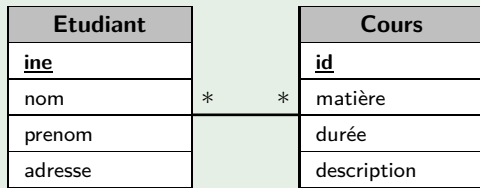
- Un exemple d'association *one to many* :



## Exemples

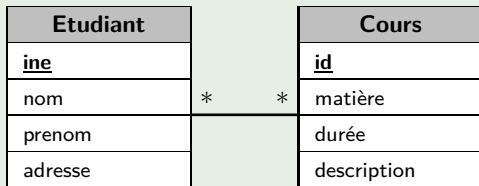
## Exemples

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

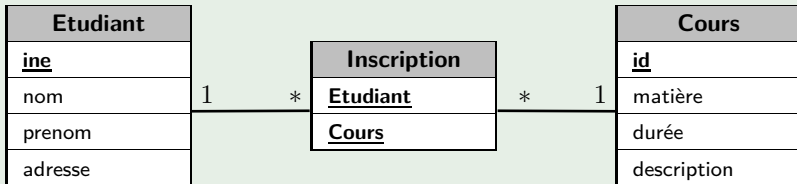


## Exemples

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



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



## Méthode

Pour passer du modèle entité association au modèle relationnel :

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



## 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

## 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

## Cas des associations *one to one* : fusion

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

## 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.

# C18 Modèle Entité-Association

3. ??

## 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
population
surface

1 — 1

Capitale
<u>nomcap</u>
longitude
latitude



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

# C18 Modèle Entité-Association

3. ??

## 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	
population	
surface	

1 — 1

Capitale	
<u>nomcap</u>	
longitude	
latitude	



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

On obtient alors le schéma relationnel suivant :

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

## Cas des associations *one to one* : clé étrangère

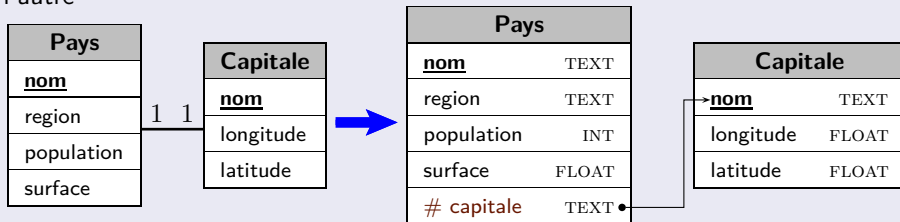
on peut aussi choisir de garder les deux entités séparées et donc dans deux relations différentes, on introduit alors le concept de **clé étrangère** c'est à dire la clé primaire d'une autre table qui indique dans l'une des tables la référence vers l'autre

# C18 Modèle Entité-Association

3. ??

## Cas des associations *one to one* : clé étrangère

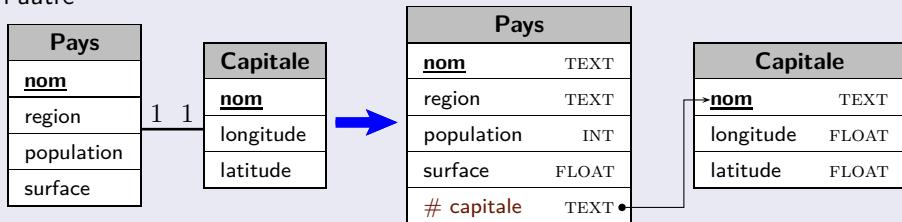
on peut aussi choisir de garder les deux entités séparées et donc dans deux relations différentes, on introduit alors le concept de **clé étrangère** c'est à dire la clé primaire d'une autre table qui indique dans l'une des tables la référence vers l'autre





### 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)

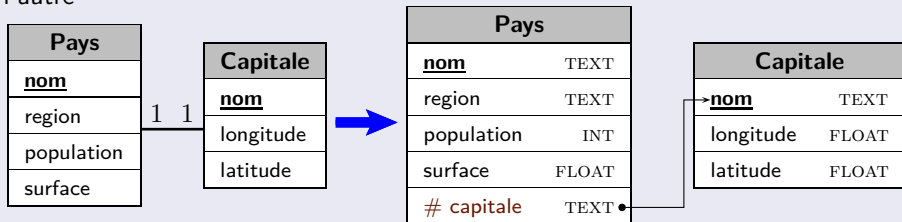
**Capitale** (nom, longitude, latitude)

# C18 Modèle Entité-Association

3. ??

## 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 !

## Cas des associations *one to many*

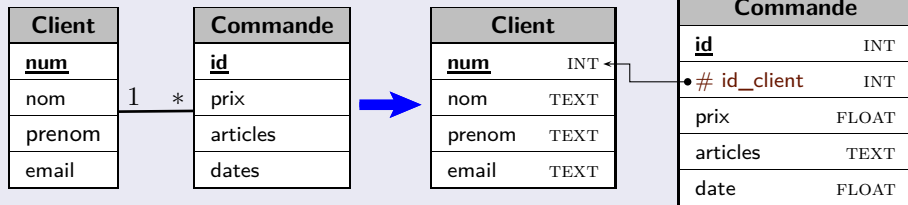
On utilise là aussi la **clé étrangère** de façon à ce qu'un élément du côté "*many*" de l'association soit associé à un unique élément du côté "*one*".

# C18 Modèle Entité-Association

3. ??

## 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*".

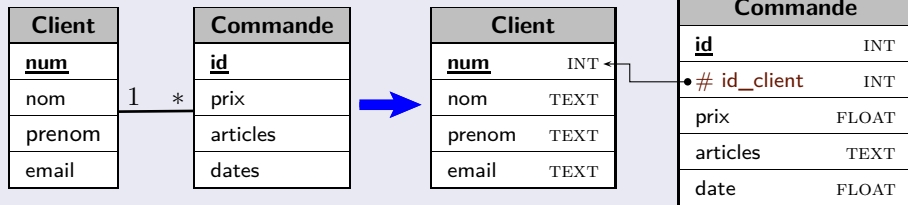


# C18 Modèle Entité-Association

3. ??

## 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*".

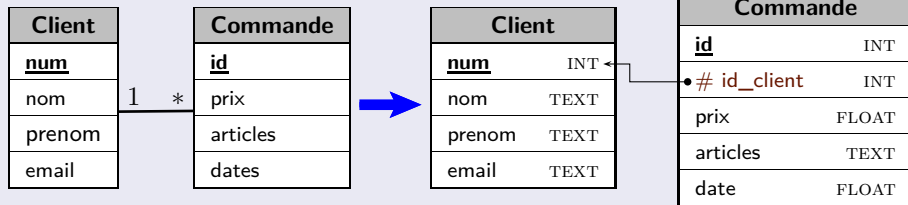


# C18 Modèle Entité-Association

3. ??

## 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)

## Cas des associations *many to many*

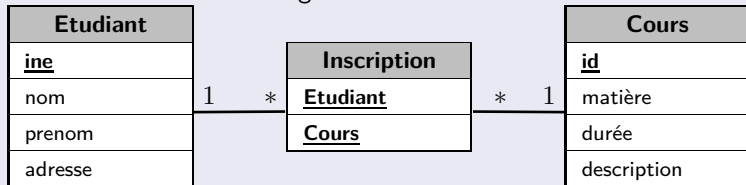
On crée trois tables : une pour chacune des entités et la table de liaison, celle-ci a pour clé primaire l'union des clés primaires des deux entités et est en liaison avec celles-ci en utilisant des clés étrangères.

# C18 Modèle Entité-Association

3. ??

## 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.



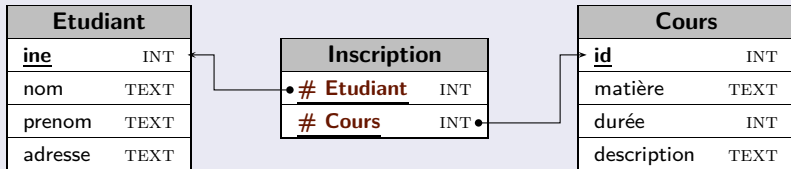
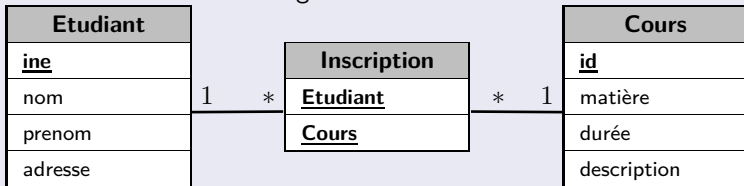


# C18 Modèle Entité-Association

3. ??

## 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.



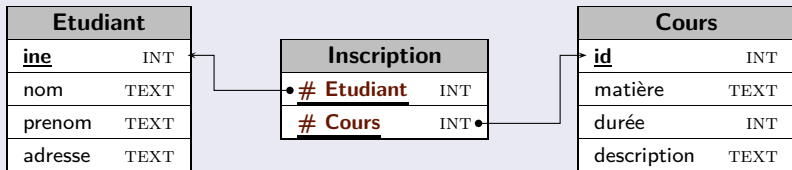
### Schéma relationnel

Etudiant	
<u>ine</u>	INT
nom	TEXT
prenom	TEXT
adresse	TEXT

Inscription	
• # <u>Etudiant</u>	INT
# <u>Cours</u>	INT •

Cours	
<u>id</u>	INT
matière	TEXT
durée	INT
description	TEXT

## Schéma relationnel



On obtient alors le schéma relationnel suivant :

**Etudiant** (ine, nom, prenom, adresse)  
**Cours** (id, matière, durée, description)  
**Inscription** (# Etudiant, # cours)

## Exemple

## Exemple

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

## 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.

## 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

## 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.



## 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.

## 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.

## 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.