

DUT MMI – IUT de Marne-la-Vallée

22/02/2017

M2203 – Bases de données

## ***Cours 1***

# ***Introduction, modèle entité-relation***

# Organisation pratique

- **Contact**

- Courriel : philippe.gambette@gmail.com  
(M2203 doit apparaître dans le sujet du courriel).
- Avant ou après le cours.
- Possibilité de poser des questions, de demander des exercices supplémentaires d'entraînement.

- **Enseignants**

Cours par Philippe Gambette, TP/TD par Thanh-Long Dang

- **Notes et devoirs**

- QCM (... le retour) : **nécessité de relire le cours au moins à chaque veille de cours et de TP/TD**
- travail de modélisation pour le projet tutoré de ce semestre
- devoir final le 22 mai a priori

# Sources

---

- Cours de Tony Grandame à l'IUT de Marne-la-Vallée en 2010-2011

- Cours de Mathieu Mangeot, IUT de Savoie

<http://jibiki.univ-savoie.fr/~mangeot/Cours/BasesDeDonnees.pdf>

- Cours de Fabrice Meuzeret, IUT de Troyes

<http://195.83.128.55/~fmeuzeret/vrac/>

- Livre de Laurent Audibert : *Bases de données - de la modélisation au SQL*

Version partielle sur :

<http://laurent-audibert.developpez.com/Cours-BD/html/index.php>

# Plan des cours du semestre

---

- Introduction aux bases de données
- Modèle entité-relation
- Modèle logique des données
- Modèle physique des données, types et tables
- Le langage SQL
- Méthodes de modélisation (MERISE, UML)
- Administration et sécurité

# Plan du cours 1 – Introduction, modèle entité-relation

---

- Introduction aux bases de données
- Le modèle relationnel : entités et attributs
- Le modèle relationnel : relations et cardinalité
- Choix de modélisation

# Plan

---

- Introduction aux bases de données
- Le modèle relationnel : entités et attributs
- Le modèle relationnel : relations et cardinalité
- Choix de modélisation

# Introduction aux bases de données

---

## **Pourquoi une base de données ?**

- Définition
- Exemples
- Objectifs

## **Différents types de base de données**

- Les bases hiérarchiques
- Les bases en réseau
- Les bases relationnelles
- Les bases de données objet
- Les bases de données XML

# Définitions

---

## Base de données

Une **base de données** est un lot d'informations stocké dans un dispositif informatique.

## Système de gestion de bases de données

Un **système de gestion de bases de données** (SGBD) est un module informatique chargé de gérer les données en permettant la création, la modification, la suppression et la lecture.

# Exemples

## Critiques de films

Avis cinéma de Monique Pantel  
(<http://monique.pantel.free.fr>)

Films, articles.



## Livre géolocalisé interactif

Lisbonne par Fernando Pessoa  
(<http://lisbon.pessoa.free.fr>)

Lieux, mots du texte.

# Objectifs

---

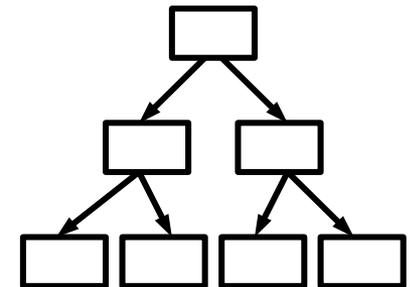
- **indépendance** : la BD est un module dissocié du système d'information, le format des données est indépendant du système.
- **accès** : la BD gère les accès aux données en gérant les accès concurrentiels.
- **cohérence** : la BD assure l'intégrité des données.
- **sécurité** : la BD gère les accès aux données en fonctions des utilisateurs.
- **administration** : la BD peut être administrée ou sauvegardée de façon autonome.

# Différents types de bases de données

## Base hiérarchique

Lie les enregistrements dans une structure arborescente où chaque enregistrement n'a qu'un seul possesseur.

Exemple : arbre de Porphyre (III<sup>e</sup> siècle)



hiérarchique

IN PORPHYRIUM DIALOGUS I.

- a genus  
Differentia
- b gen. subalternum  
Differentia
- c gen. subalternum  
Differentia
- d gen. subalternum  
Differentia
- e species

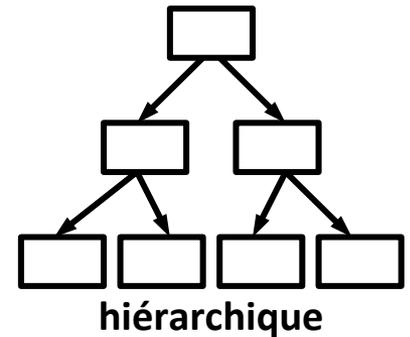


- a generalissimum
- b species subalterna  
Differentia
- c species subalterna  
Differentia
- d species subalterna  
Differentia
- e specialissima

# Différents types de bases de données

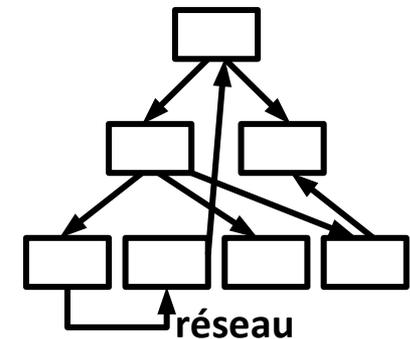
## Base hiérarchique

Lie les enregistrements dans une structure arborescente où chaque enregistrement n'a qu'un seul possesseur.



## Base en réseau

Est une base hiérarchique mais permet en plus d'établir des relations transverses.



## Base relationnelle

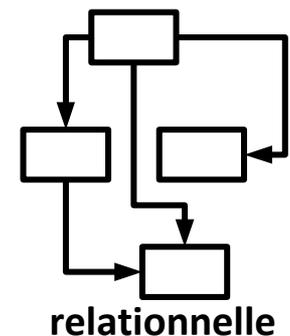
Stocke les informations décomposées et organisées dans des matrices appelées relations ou tables. → SQL

## Base objet

Stocke les informations groupées sous forme de collections d'objets persistants.

## Base XML

S'appuie sur le modèle de données fourni par XML.



# Les dernières tendances en bases de données

## NoSQL (not only SQL)

Pour manipuler d'énormes bases de données, réparties sur un grand nombre de serveurs.

→ **Cassandra, MongoDB, etc.**

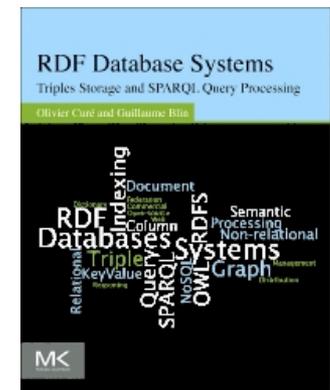
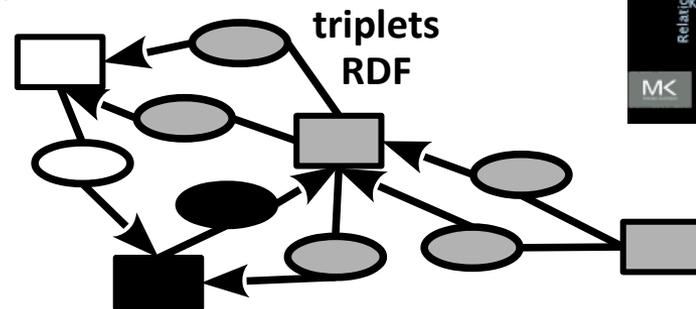
*@mfiguiere, ancien étudiant de l'UPEM*



## Le « web des données » :

interroger plusieurs bases de données disponibles sur le web

→ **protocole SPARQL, modèle RDF**



# Différents types de bases de données

Serge Abiteboul, un des chercheurs en informatique français les plus cités : bases de données XML, web des données

Microsoft Academic Search

Academic > Authors > Serge Abiteboul

Embed Subscribe

**Serge Abiteboul** The French National Institute for Research in Computer Science and ... [Edit](#)

Publications: 311 | Citations: 14202 | G-Index: 115 | H-Index: 58

Interests: [Databases](#), [Algorithms & Theory](#), [Data Mining](#)

Collaborated with 290 co-authors from 1977 to 2011; Cited by 7943 authors

[Homepage](#) | [Bing](#)

**Genealogy Graph**

12081

1

1976 1980 1984 1988 1992 1996 2000 2004 2008 2012

publications citations

Cumulative  Annual

Order by: Citation

Publications (311) [Export](#)

[Foundations of Databases](#) (Citations: 1770) [View...](#)

[Serge Abiteboul](#), [Richard Hull](#), [Victor Vianu](#)  
Published in 1995.

[The Lorel Query Language for Semistructured Data](#) (Citations: 854)

[Serge Abiteboul](#), [Dallan Quass](#), [Jason Mchugh](#), [Jennifer Widom](#), [Janet L. Wiener](#)

We present the Lorel language, designed for querying semistructured data. Semistructured data is becoming more and more prevalent, e.g., in structured documents such as HTML and when performing simple integration of data from multiple sources. Traditional data models and query languages are inappropriate, since semistructured data often is irregular, some data is missing, similar concepts are represented using different ...

Vidéos de cours au collège de France :

[http://www.college-de-france.fr/site/serge-abiteboul/\\_audiovideos.jsp](http://www.college-de-france.fr/site/serge-abiteboul/_audiovideos.jsp)

# Plan

---

- Introduction aux bases de données
- **Le modèle relationnel : entités et attributs**
- Le modèle relationnel : relations et cardinalité
- Choix de modélisation

# Le modèle relationnel – modèle conceptuel des données

- L'entité
- L'attribut
- L'identifiant
- L'occurrence
- L'association ou relation
- La cardinalité ou multiplicité

# Le modèle relationnel

## L'entité

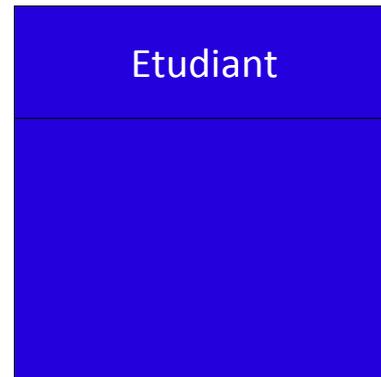
Concept concret ou abstrait du monde à modéliser.

Elle se représente par un cadre contenant son nom.

## Présentation :



## Exemple :



# Le modèle relationnel

## L'attribut

Donnée élémentaire qui sert à caractériser les entités (et les associations).

Les attributs sont listés dans l'entité.

## Présentation :

Nom
Attribut 1
Attribut 2
...
Attribut n

## Exemple :

Etudiant
Nom
Prenom
Groupe
Formation
Année

# Le modèle relationnel

## L'identifiant (ou clé)

Attribut(s) particulier(s) permettant d'identifier chaque occurrence d'une entité.

Les attributs servant d'identifiant sont soulignés.

## Présentation :

Nom
<u>Identifiant</u>
Attribut 2
....
Attribut n

## Exemple :

Etudiant
<u>Nom</u>
<u>Prenom</u>
Groupe
Formation
Semestre

Etudiant
<u>ID</u>
Nom
Prenom
Groupe
Formation
Semestre

# Le modèle relationnel

## L'occurrence

Élément particulier d'une entité (ou d'une association).

L'occurrence ne fait pas partie du modèle relationnel mais est expliquée ici pour mieux comprendre l'entité.

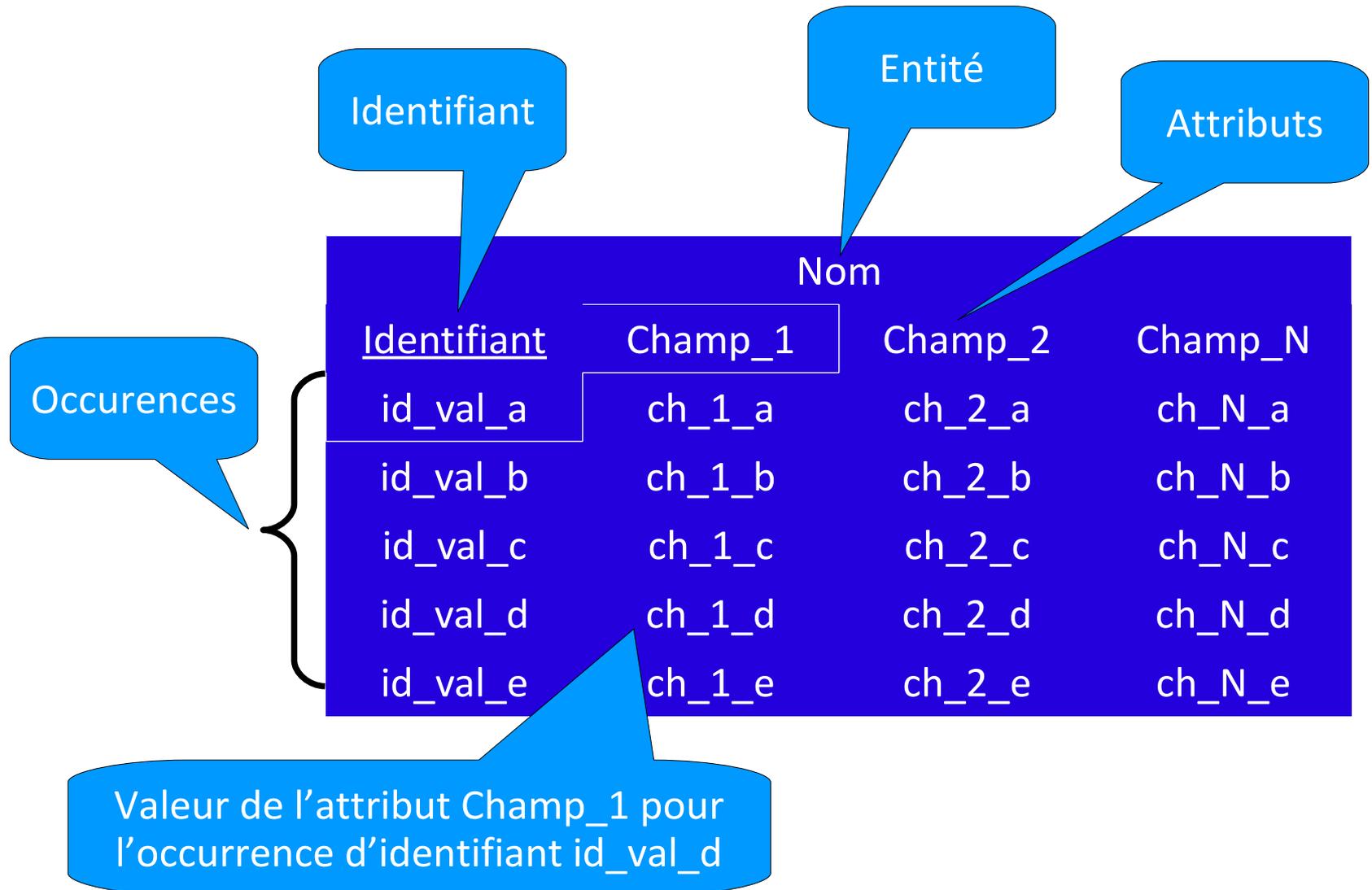
## Présentation :

Nom
<u>Identifiant</u>
Attribut 2
....
Attribut n

## Exemple :

ID	Nom	Prénom	Groupe	Formation	Semestre
1	Aubry	Noa	B	DUT MMI	2016-S2
2	Bourguignon	Garnet	D	DUT MMI	2016-S2
3	Boyard	Alice	A	DUT MMI	2016-S2
4	Cede	Antoine	C	DUT MMI	2016-S2
5	Charrier	Eric	B	DUT MMI	2016-S2

# Récapitulatif sur le modèle relationnel



# Plan

---

- Introduction aux bases de données
- Le modèle relationnel : entités et attributs
- Le modèle relationnel : relations et cardinalité
- Choix de modélisation

# L'association ou relation

---

- L'association binaire
- Les cardinalités
- Association un à un
- Association un à plusieurs
- Association plusieurs à plusieurs
- Association plurielle
- Association N-aire
- Association réflexive

# Les relations

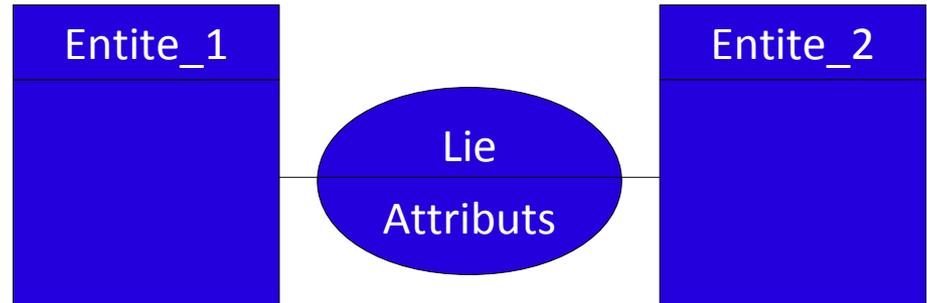
## L'association binaire

Permet de relier deux entités entre elles.

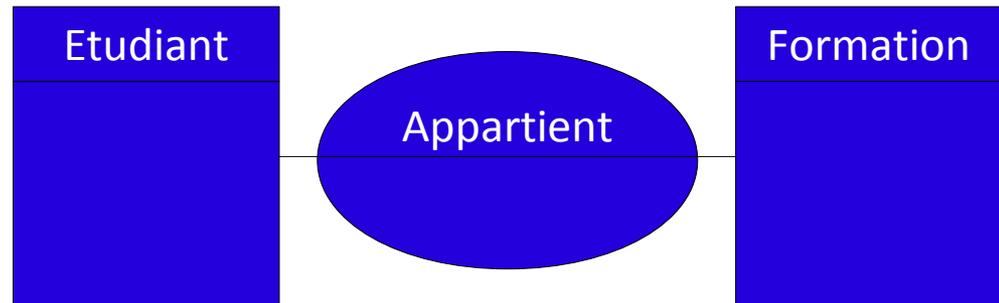
Elle se représente par le biais d'un ovale ou d'un losange contenant son nom et ses éventuels attributs.

Leur nom est généralement un verbe.

## Présentation :



## Exemple :



# Les relations

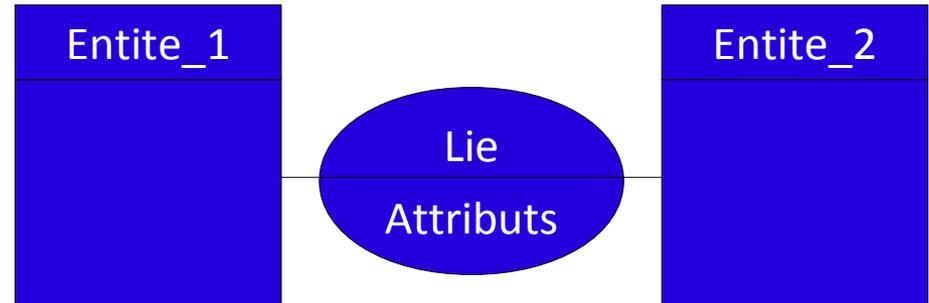
## L'association binaire

Permet de relier deux entités entre elles.

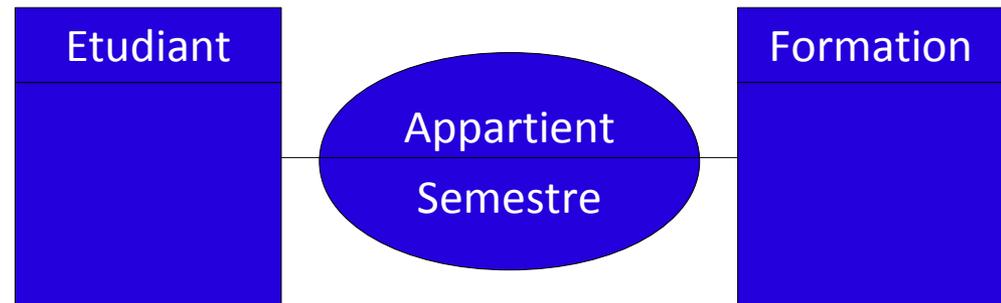
Elle se représente par le biais d'un ovale ou d'un losange contenant son nom et ses éventuels attributs.

Leur nom est généralement un verbe.

## Présentation :



## Exemple :



# Les relations

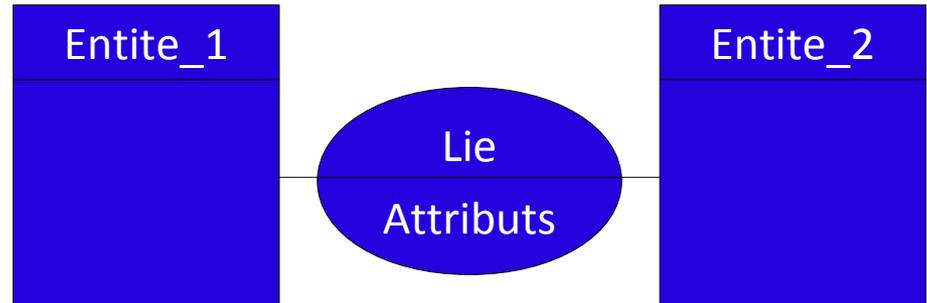
## L'association binaire

Permet de relier deux entités entre elles.

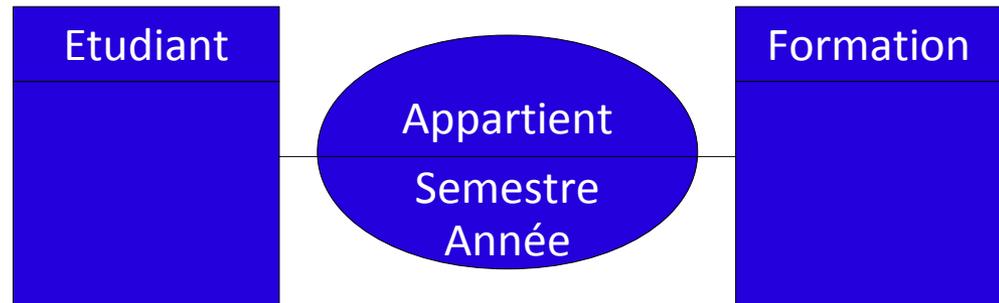
Elle se représente par le biais d'un ovale ou d'un losange contenant son nom et ses éventuels attributs.

Leur nom est généralement un verbe.

## Présentation :



## Exemple :



# Les relations

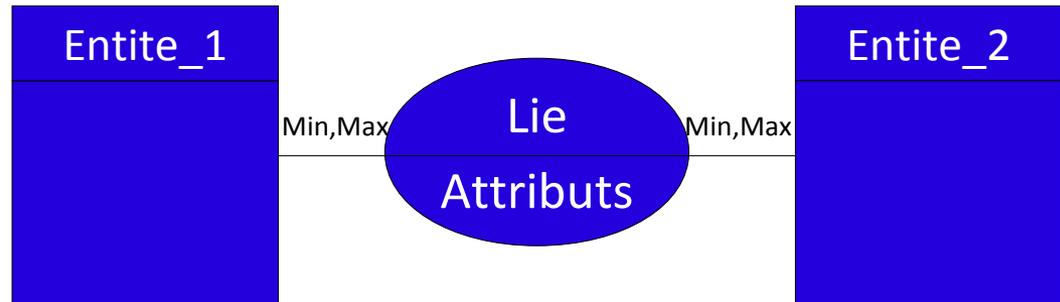
## Les cardinalités

Couple de valeurs indiqué à l'extrémité de chaque lien d'une association.

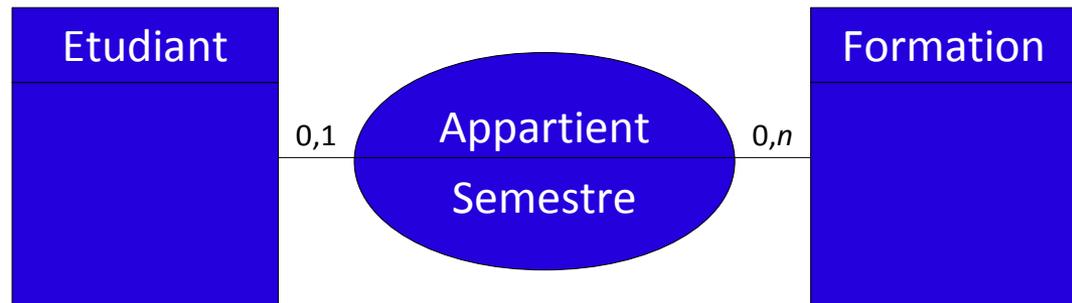
La cardinalité minimum indique le caractère optionnel (0) ou obligatoire (1) de la relation.

La cardinalité maximum indique le caractère unique (1) ou multiple ( $n$ ) de la relation.

## Présentation :



## Exemple :



# Les relations

## Les cardinalités

Couples de cardinalités possibles

Card.	Lecture
0 , 1	Lien vers 0 ou 1
1 , 1	Lien vers 1
0 , $n$	Lien vers 0 ou $n$
1 , $n$	Lien vers 1 ou $n$

Associations selon les cardinalités maximum

Entite_1	Entite_2	Lecture
1	1	Association 1 à 1
1	$n$	Association 1 à plusieurs
$n$	1	Association 1 à plusieurs
$n$	$n$	Association plusieurs à plusieurs

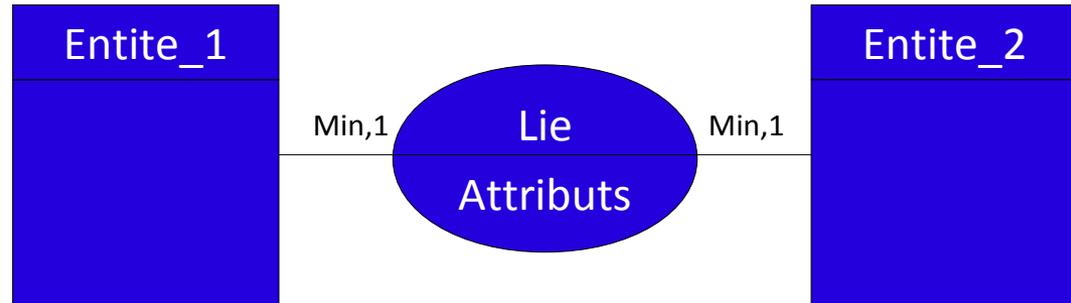
# Les relations

## L'association un à un

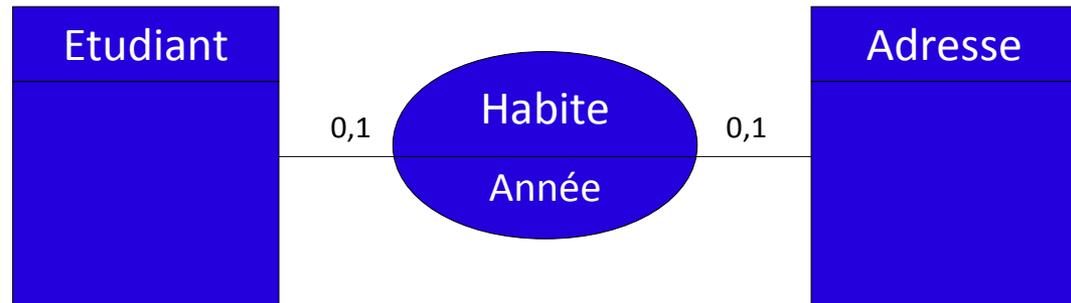
Est caractérisée par des cardinalités maximales à 1.

Ces associations sont à proscrire dans un modèle E-A car les 2 entités peuvent être fusionnées.

## Présentation :



## Exemple :



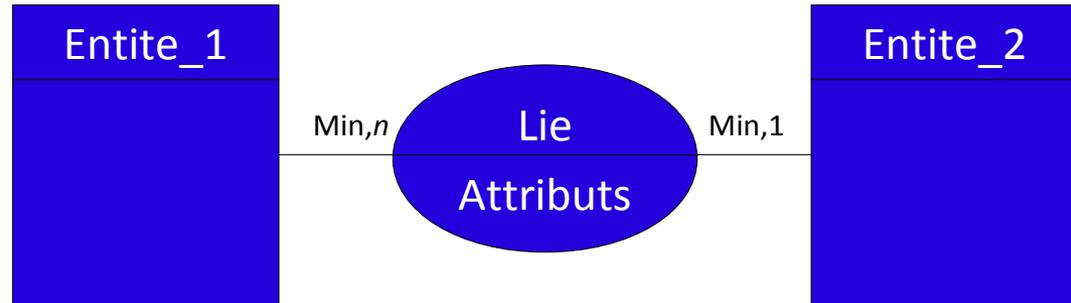
# Les relations

## L'association un à plusieurs

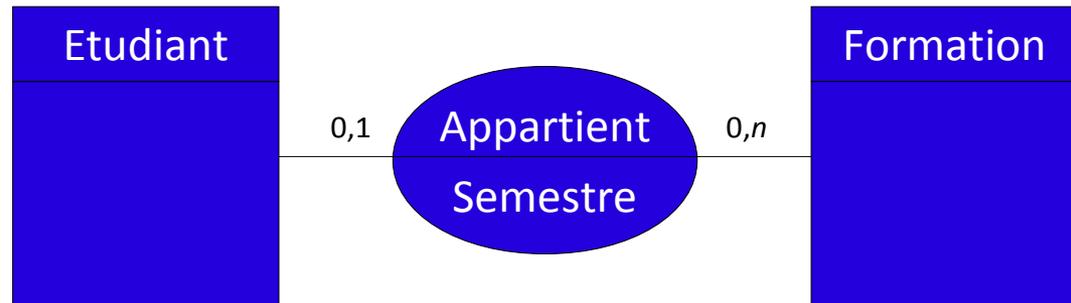
Est caractérisée par une cardinalité maximale à 1 et une cardinalité maximale à  $n$ .

Ici, une personne exerce au plus une profession et une profession peut être exercée par aucune ou plusieurs personnes.

## Présentation :



## Exemple :



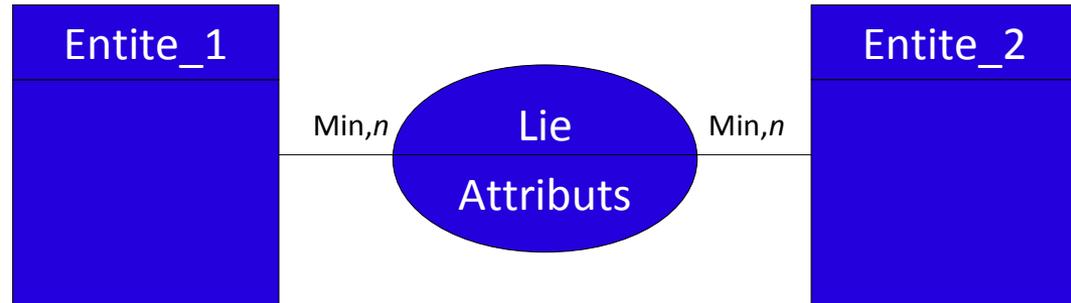
# Les relations

## L'association plusieurs à plusieurs

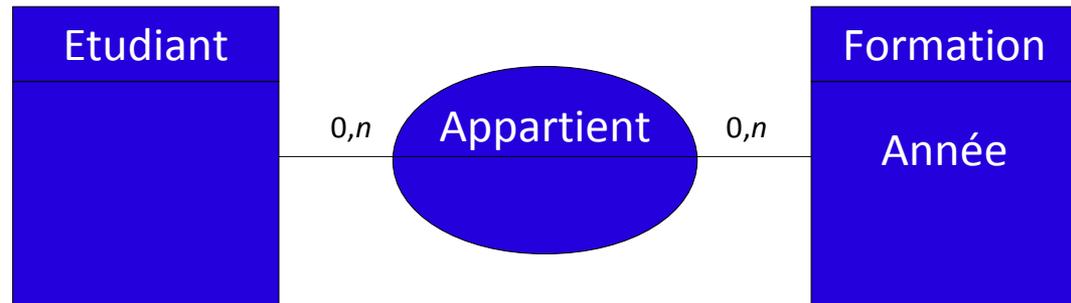
Est caractérisée par des cardinalités maximales à  $n$ .

Ici, une personne exerce aucune ou plusieurs professions et une profession peut être exercée par aucune ou plusieurs personnes.

## Présentation :



## Exemple :

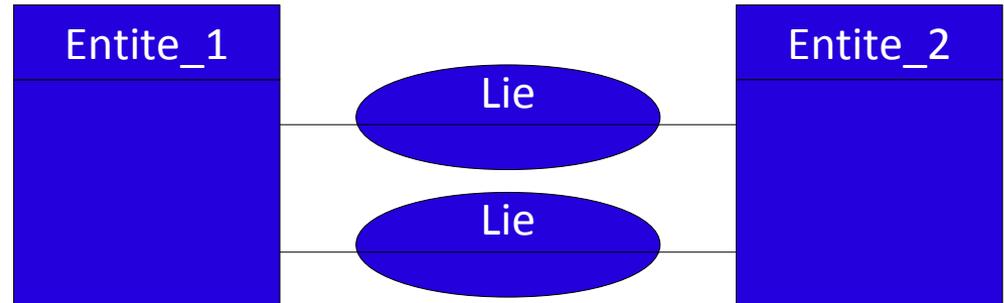


# Les relations

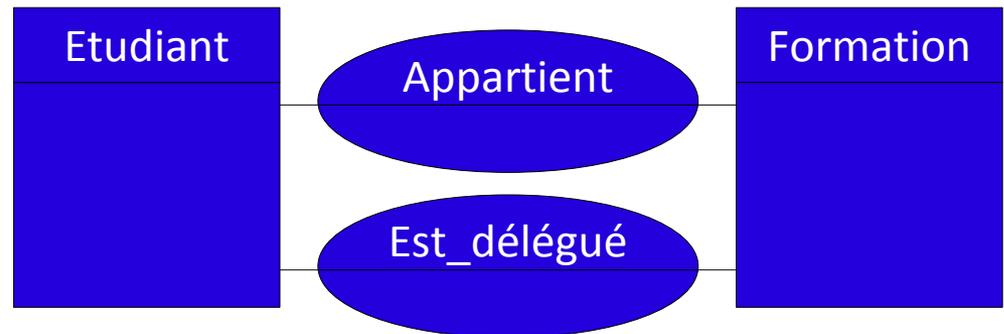
## L'association plurielle

Deux entités peuvent être liées par plusieurs relations.

### Présentation :



### Exemple :



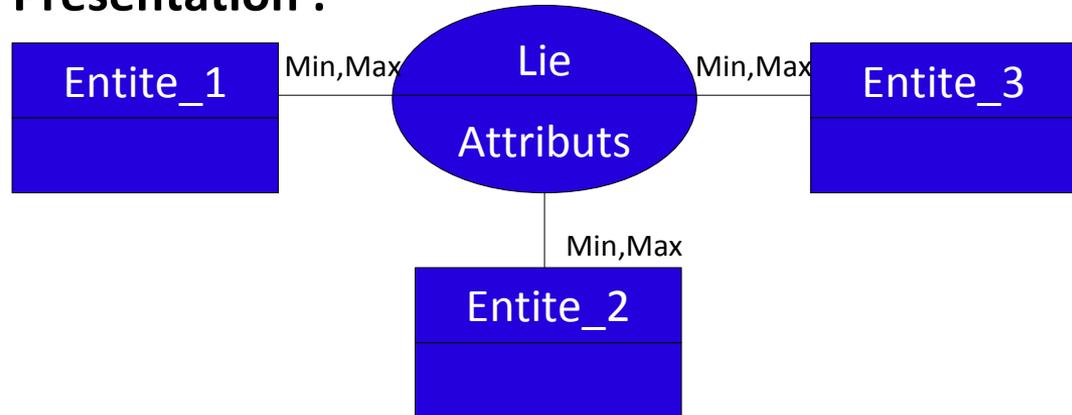
# Les relations

## L'association $n$ -aire

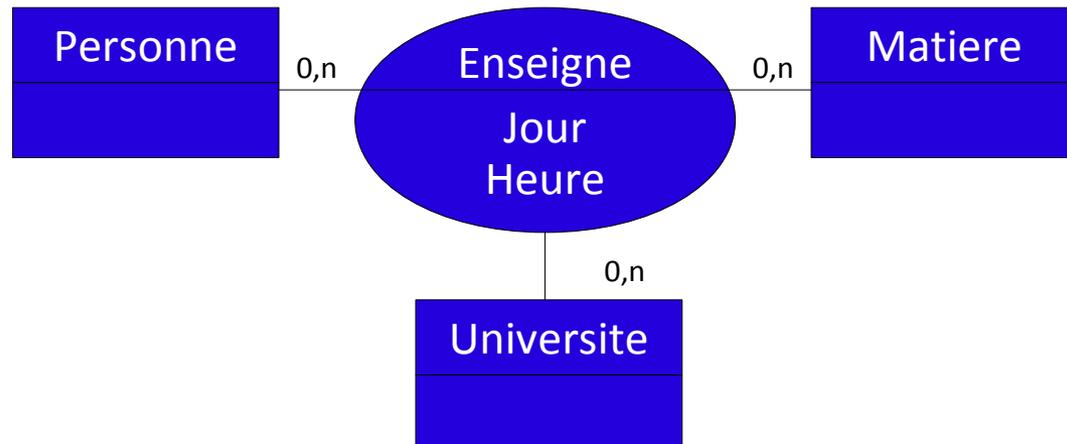
Il est possible d'associer autant d'entités que nécessaire.

Il est toutefois rare de voir des associations à des degrés supérieurs des ternaires.

## Présentation :



## Exemple :



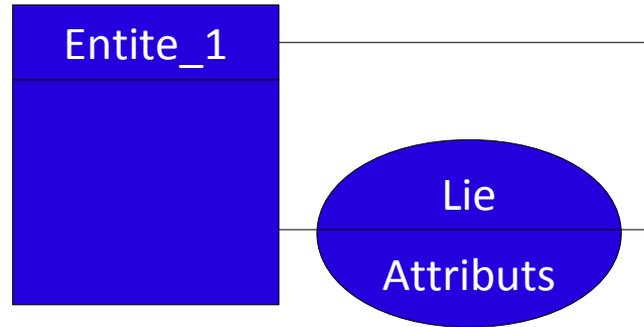
# Les relations

## L'association réflexive

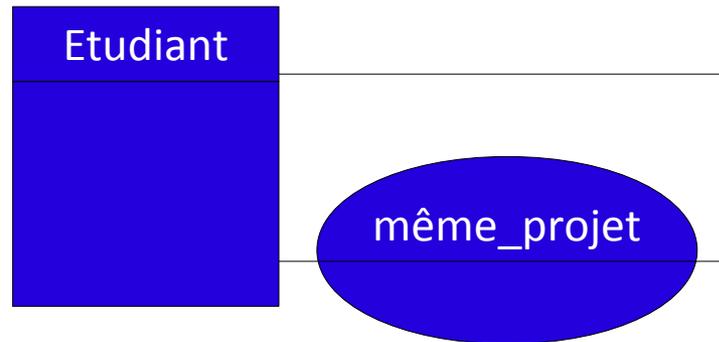
L'association réflexive permet d'associer une entité à elle-même.

Dans cet exemple, une personne est parent d'une autre personne.

## Présentation :



## Exemple :



# Plan

---

- Introduction aux bases de données
- Le modèle relationnel : entités et attributs
- Le modèle relationnel : relations et cardinalité
- Choix de modélisation

# Choix de modélisation

Il n'existe **pas de modèle de données idéal**.

Le modèle doit **correspondre à un besoin précis**.

Il est indispensable que chaque décision, chaque façon de faire soit réfléchi.

En cas de multiples possibilités, il faut s'assurer que le fonctionnement mis en place répondra au besoin.

## Risques

Il peut être tentant de créer un **modèle le plus généraliste possible**.

Attention toutefois à ce type de modèles qui mèneront à des **bases de données trop complexes**.

Les performances seront alors moindres et les fonctionnalités mises en place pas forcément utilisées.

# Choix de modélisation

---

Une base données doit permettre de stocker toutes les informations nécessaires à son utilisation.

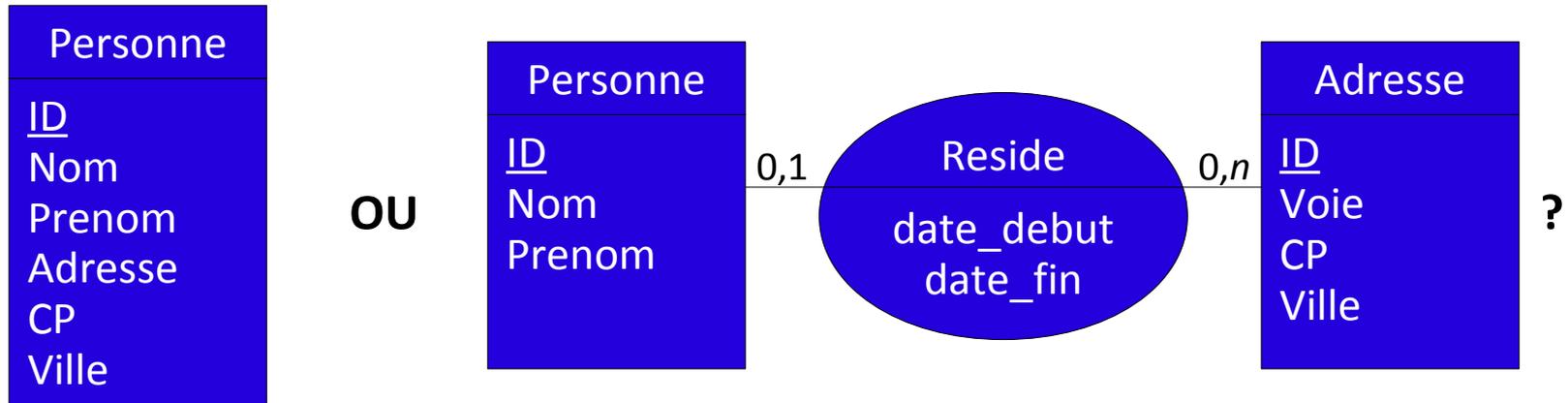
Toute la complexité réside dans l'organisation de ces attributs.

Toute **redondance** est **interdite**.

Il faut essayer de créer un modèle à la fois **évolutif** mais aussi **suffisant pour le besoin**.

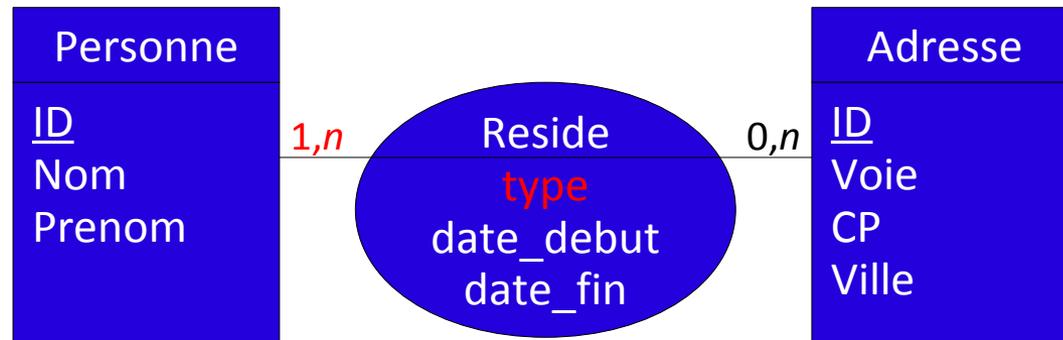
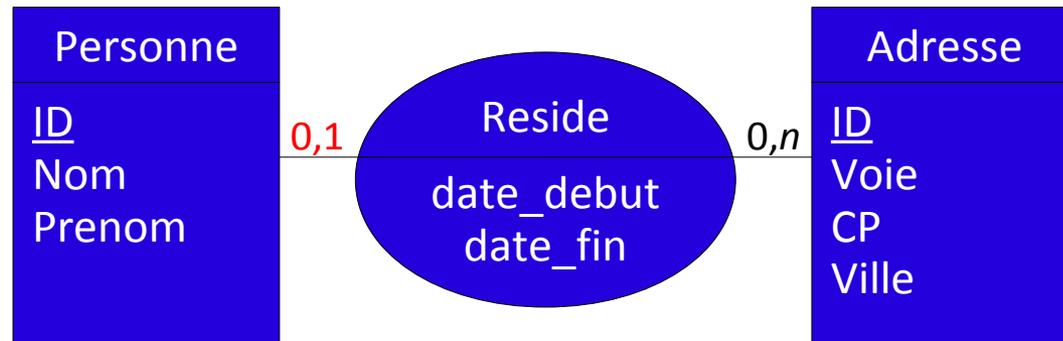
# Choix de modélisation

Utiliser un attribut dans l'entité ou créer une association ?



# Choix de modélisation

Choix des cardinalités ?



# Usages

Pour nommer les entités et les attributs, il est **interdit d'utiliser espaces et accents**.

Les relations sont nommées par des verbes à la forme active ou passive.

**Attention à la casse**, certaines bases de données y sont sensibles, d'autres non. Il est donc fréquent de devoir appliquer une normalisation propre à l'entreprise.

Nous appliquerons dans ce cours, pour les attributs et entités, la règle : **première lettre majuscule puis minuscules**.

# Aberrations

---

Toute **répétition d'entité** doit être supprimée.

Les relations binaires **un pour un** ne doivent **pas apparaître** dans un modèle E-A mais si nous verrons qu'elles existent fréquemment dans un modèle de données.

Les relations ***n*-aires** sont souvent **complexes à comprendre et à interpréter**. Il faut donc toujours se demander si celles-ci sont indispensables.

# Exercice 1 – Le restaurant

Un restaurant veut pouvoir gérer son stock de façon automatique en fonction des commandes passées. Ainsi chaque plat de la carte est associé aux ingrédients. Lorsqu'un client commande un plat, on doit donc pouvoir en déduire les ingrédients consommés et ainsi connaître le stock.

Q1. De quelles informations avons-nous besoin pour gérer la demande ?

Q2. Quelles sont les entités ? Quels sont les attributs ?

Q3. Dessinez le schéma entité-association qui correspond à un système de gestion automatique du stock d'un restaurant