

DUT SRC – IUT de Marne-la-Vallée
20/03/2012
INF240 – Bases de données

Cours 1

Introduction, modèle entité-relation

Organisation pratique

- **Contact**

- Courriel : philippe.gambette@gmail.com
(INF240 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, TD par Youcef Hilem, TP par Fadhela Kerdjoudj

- **Notes et devoirs**

- un TD noté (le TD4).
- QCM (... le retour) : **nécessité de relire le cours au moins à chaque veille de cours et de TP/TD**
- devoir final le 19 juin (document autorisé : 2 pages recto-verso à préparer par vous).

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
- Algèbre relationnelle
- 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
- Algèbre relationnelle
- Le modèle relationnel : entités et attributs
- Le modèle relationnel : relations et cardinalité
- Choix de modélisation

Plan

- Introduction aux bases de données
- Algèbre relationnelle
- 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

Livre géolocalisé interactif

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

Lieux, mots du texte.

Sous-titrage de BD en ligne

xkcd en français (<http://xkcd.free.fr>)

Planches, utilisateurs.

Objectifs

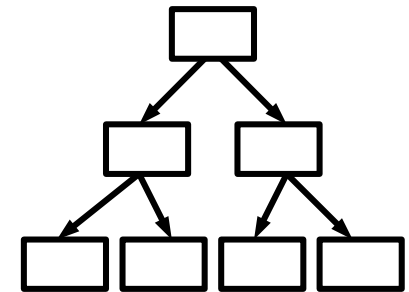
- **indépendance** : la BD est un module dissocié du système d'information, le format des données est indépendant du système.
- **accès** : la BD gère les accès aux données en gérant les accès concurrentiels.
- **cohérence** : la BD assure l'intégrité des données.
- **sécurité** : la BD gère les accès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

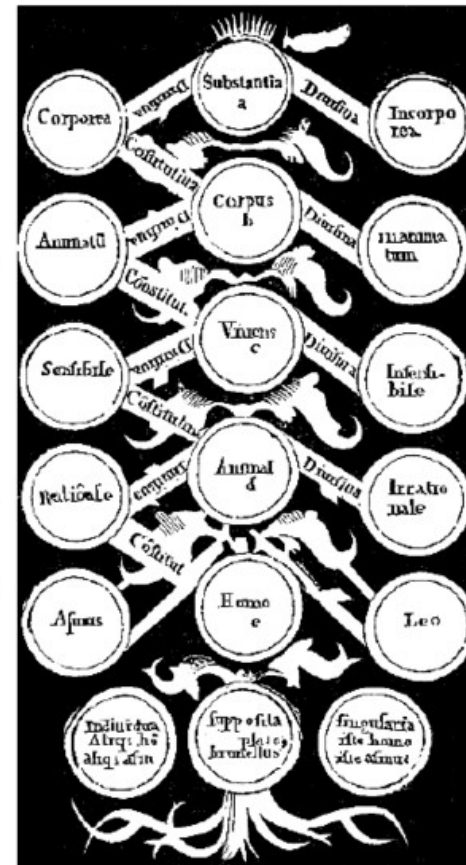
Exemple : arbre de Porphyre (III^e siècle)



hiérarchique

IN PORPHYRIUM DIALOGUS I.

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

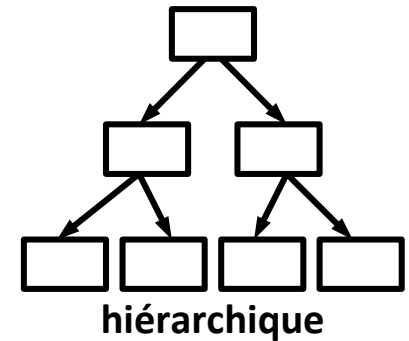


- a generalissimum
- b species subalterna
Differentia
- c species subalterna
Differentia
- d species subalterna
Differentia
- e specialissima

Différents types de bases de données

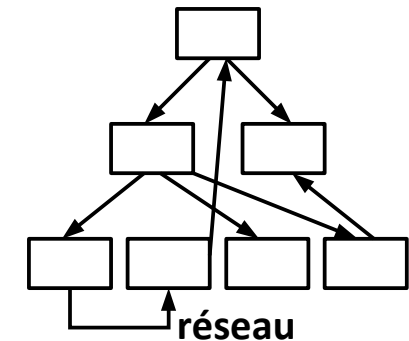
Base hiérarchique

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

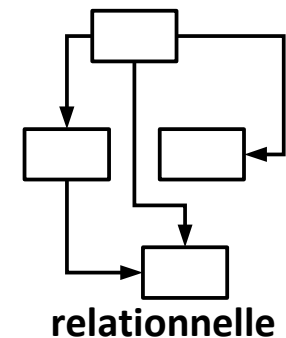
Stocke les informations décomposées et organisées dans des matrices appelées relations ou tables.

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.



Différents types de bases de données



Advanced Search

Co-authors (290)

- Tova Milo
- Victor Vianu
- Ioana Manolescu
- Omar Benjelloun
- Sophie Cluet



Conferences (47)

- PODS
- BDA
- SIGMOD
- VLDB
- ICDT
- Journals (25)
- Sigmod Record
- JCSS
- DEBU
- VLDB
- TODS

Base XML

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

Academic > Authors > Serge Abiteboul

Embed Subscribe



Serge Abiteboul The French National Institute for Research in Computer Science and ...

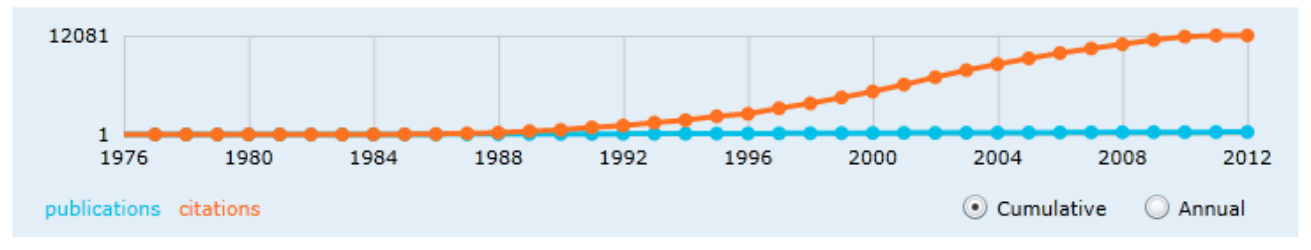
Edit

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



Publications (311) Export

Order by: Citation

[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 ...

<http://academic.research.microsoft.com>

Le 2° chercheur en informatique français le plus cité : Serge Abiteboul

Plan

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

L'algèbre relationnelle

Opérations sur des ensembles de données :

- La sélection
- La projection
- L'intersection
- L'union
- La différence
- Le produit cartésien
- La jointure
- La division cartésienne

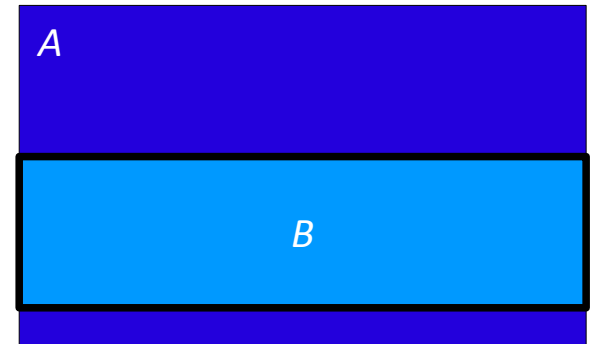
Algèbre relationnelle

La sélection

À partir d'un ensemble A ,
obtenir les données B
correspondant à des critères
donnés.

Opérateur **unaire**

Présentation :



Exemple :

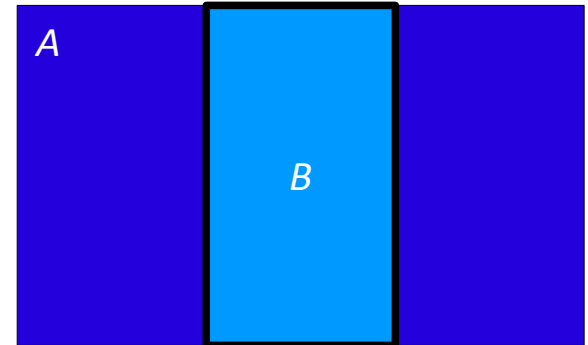
ID	Nom	Prénom
1	Simpson	Marge
2	Simpson	Homer
3	Simpson	Bart
4	Simpson	Lisa

Algèbre relationnelle

La projection

À partir d'un ensemble A ,
obtenir uniquement les données
pertinentes B .

Présentation :



Opérateur **unaire**

Exemple :

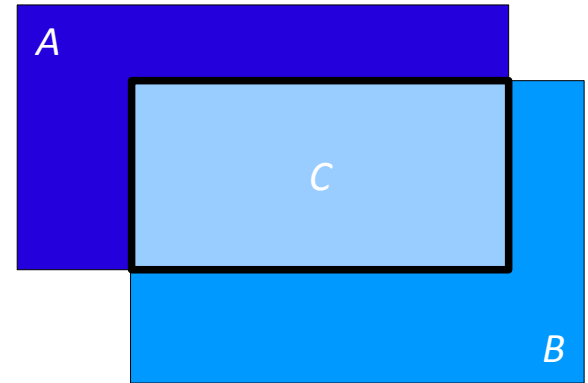
ID	Nom	Prénom
1	Simpson	Marge
2	Simpson	Homer
3	Simpson	Bart
4	Simpson	Lisa

Algèbre relationnelle

L'intersection

À partir des ensembles A et B , obtenir les données C qui existent à la fois dans A et dans B .

Présentation :



Opérateur binaire

Exemple :

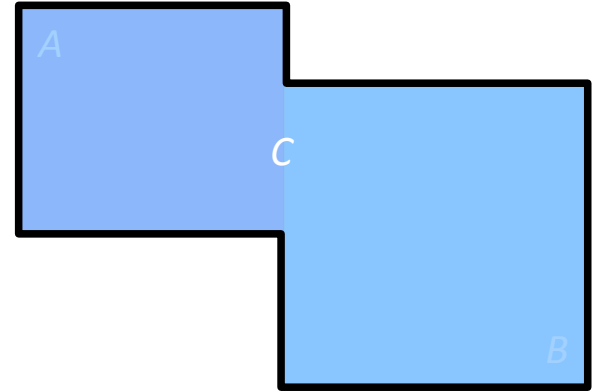
ID	Prénom	ID	Prénom
1	Bart	5	Marie
2	Lisa	6	Lisa
3	Marge	7	Jacques

Algèbre relationnelle

L'union

À partir des ensembles A et B , obtenir les données C qui existent soit dans A soit dans B .

Présentation :



Opérateur binaire

Exemple :

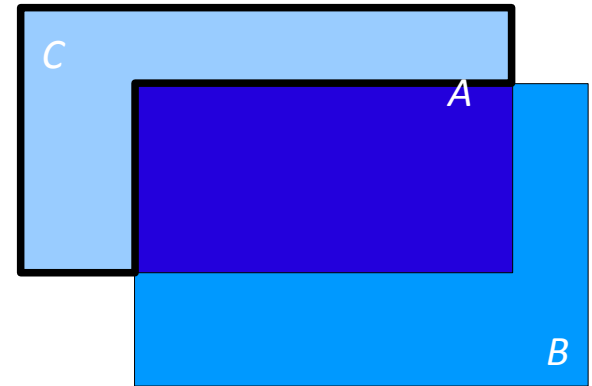
ID	Prénom	ID	Prénom
1	Bart	5	Marie
2	Lisa	6	Lisa
3	Marge	7	Jacques

Algèbre relationnelle

La différence

À partir des ensembles A et B , obtenir les données C qui existent dans A mais pas dans B .

Présentation :



Opérateur binaire

Exemple :

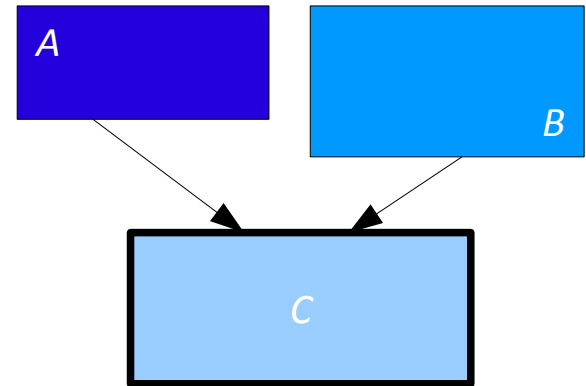
ID	Prénom	ID	Prénom
1	Marge	5	Marie
2	Lisa	6	Lisa
3	Homer	7	Jacques

Algèbre relationnelle

Le produit cartésien

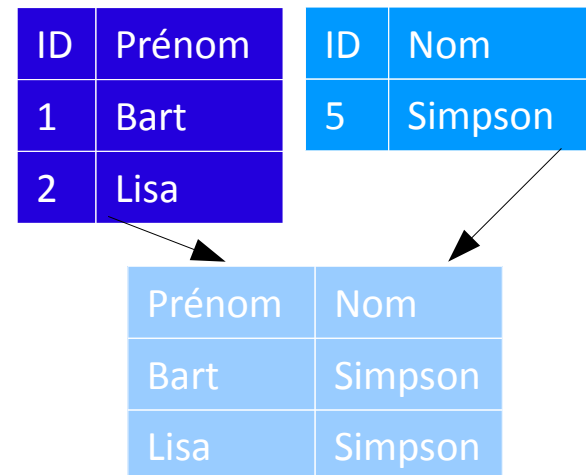
À partir des ensembles A et B , obtenir toutes les combinaisons possibles C .

Présentation :



Opérateur n -aire

Exemple :

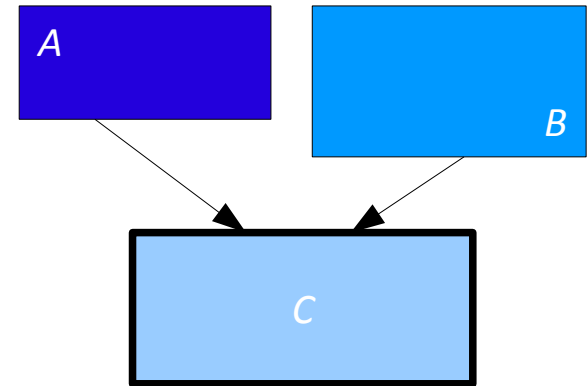


Algèbre relationnelle

Le produit cartésien

À partir des ensembles A et B , obtenir toutes les combinaisons possibles C .

Présentation :

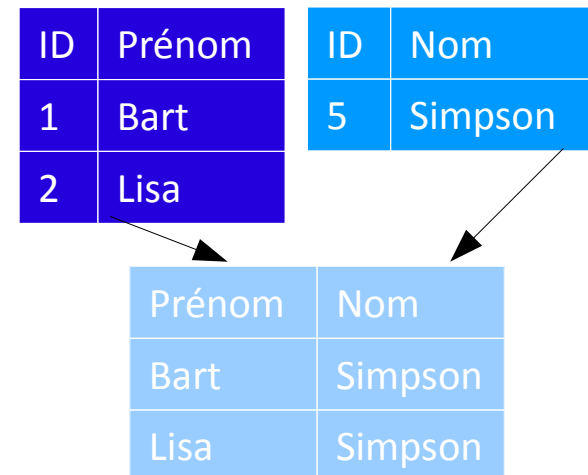


Opérateur n -aire

Taille ?

Si n éléments dans A et m éléments dans B , combien dans $A \times B$?

Exemple :

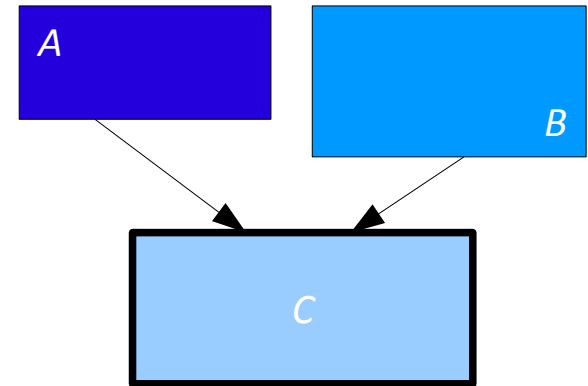


Algèbre relationnelle

Le produit cartésien

À partir des ensembles A et B , obtenir toutes les combinaisons possibles C .

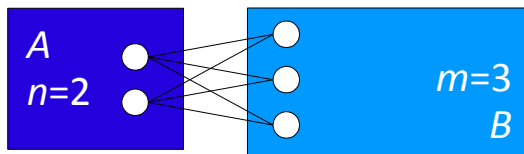
Présentation :



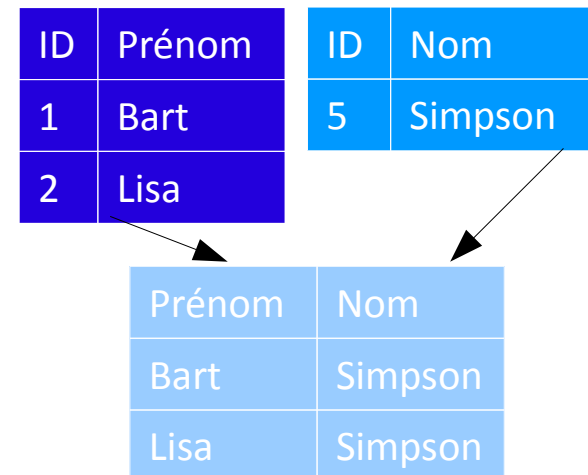
Opérateur n -aire

Taille ?

Si n éléments dans A et m éléments dans B , combien dans $A \times B$?



Exemple :

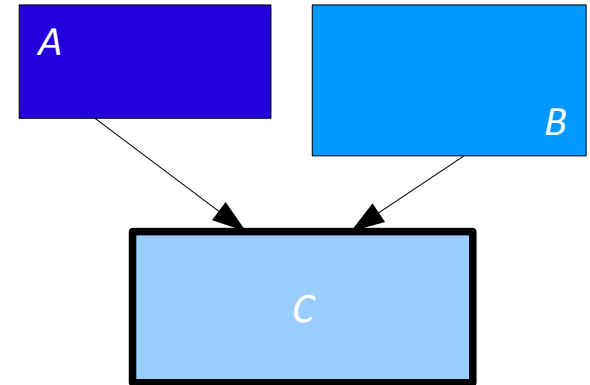


Algèbre relationnelle

Le produit cartésien

À partir des ensembles A et B , obtenir toutes les combinaisons possibles C .

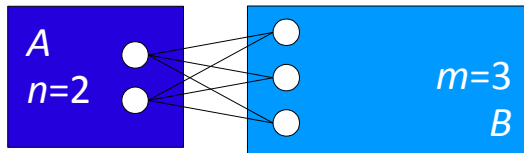
Présentation :



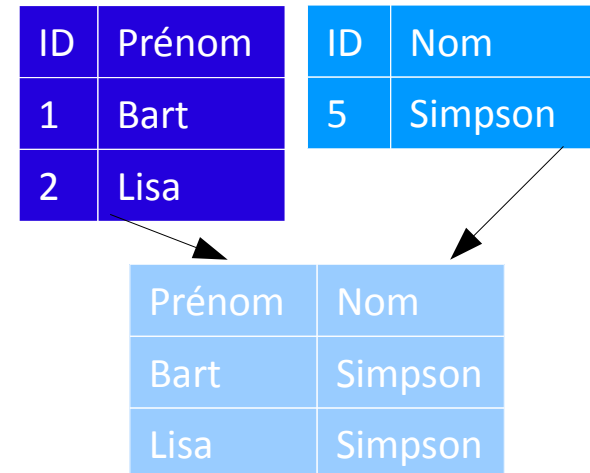
Opérateur n -aire

Taille ?

Si n éléments dans A et m éléments dans B , combien dans $A \times B$? $n \times m$



Exemple :

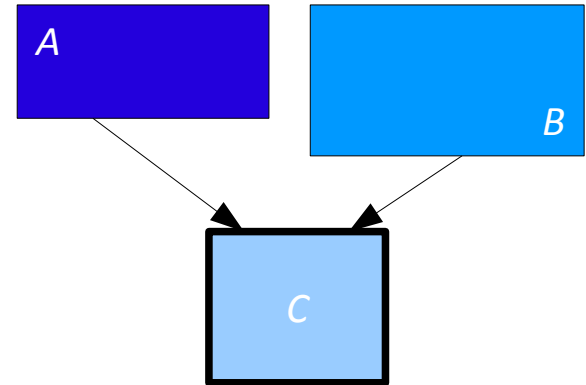


Algèbre relationnelle

La jointure

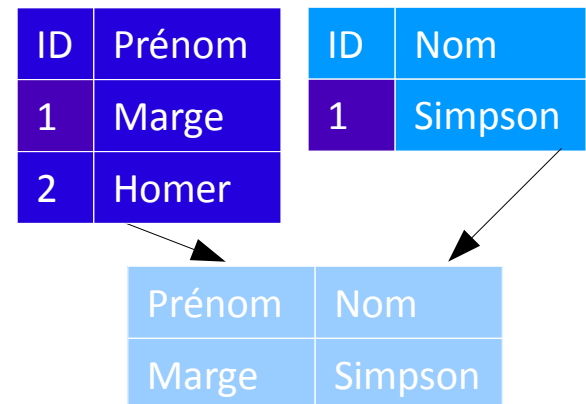
À partir des ensembles A et B , obtenir le produit cartésien C limité à une valeur commune.

Présentation :



Opérateur n -aire

Exemple :



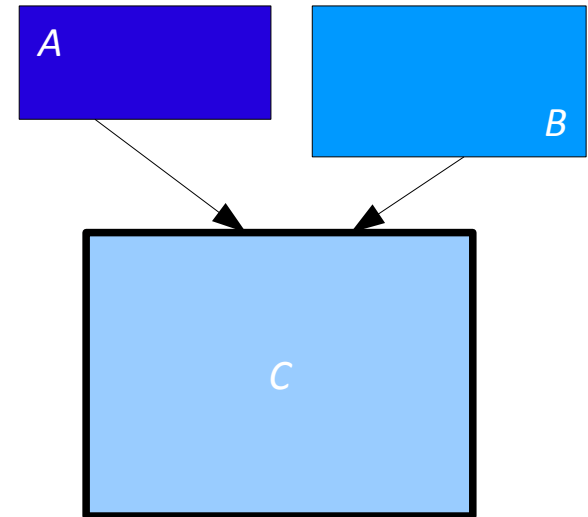
Algèbre relationnelle

La division cartésienne

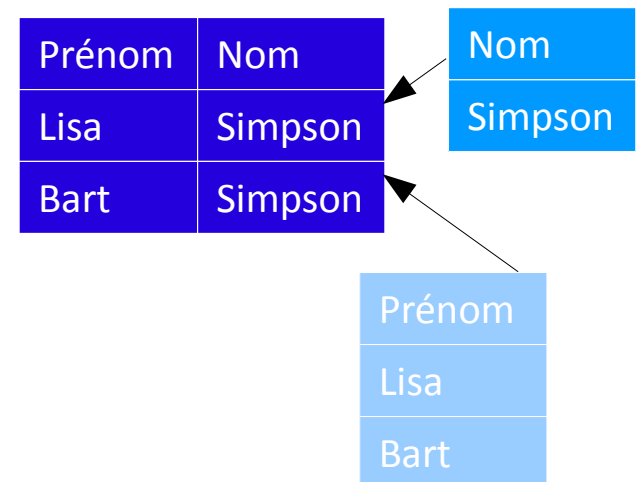
À partir des ensembles A et B , obtenir les données C qui, combinées à l'ensemble B , donnent l'ensemble A .

Opérateur n -aire

Présentation :



Exemple :



Plan

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

Le modèle relationnel

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

Le modèle relationnel

L'entité

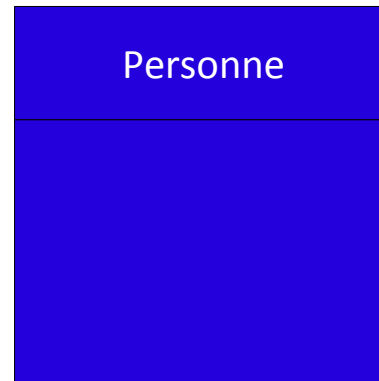
Concept concret ou abstrait du monde à modéliser.

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 :

Personne
Nom
Prenom
Date_naiss

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 :

Personne
<u>Nom</u>
<u>Prenom</u>
Date_naiss

Personne
<u>ID</u>
Nom
Prenom
Date_naiss

Le modèle relationnel

L'occurrence

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

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

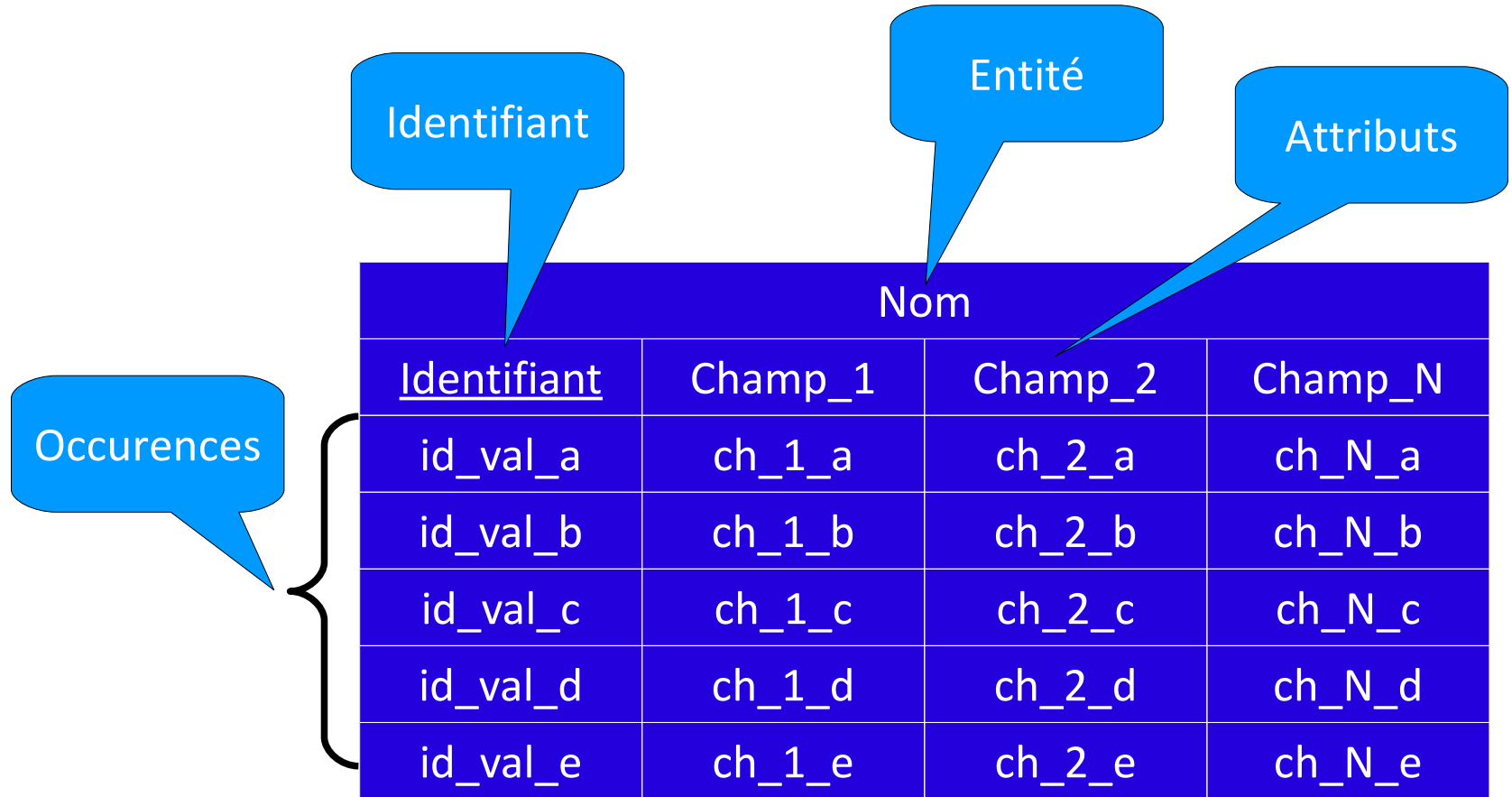
Présentation :

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

Exemple :

ID	Nom	Prénom	Date_naiss
1	Cartman	Eric	01/05/2002
2	Broflovski	Kyle	05/60/2003
3	Marsh	Stanley	15/07/2001
4	MacCormick	Kenny	26/08/2002
5	Stotch	Butters	11/09/2002

Récapitulatif sur le modèle relationnel



Plan

- Introduction aux bases de données
- Algèbre relationnelle
- 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

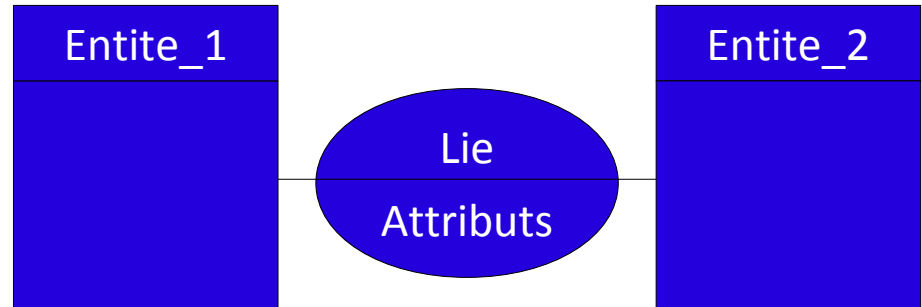
L'association binaire

Permet de relier deux entités entre elles.

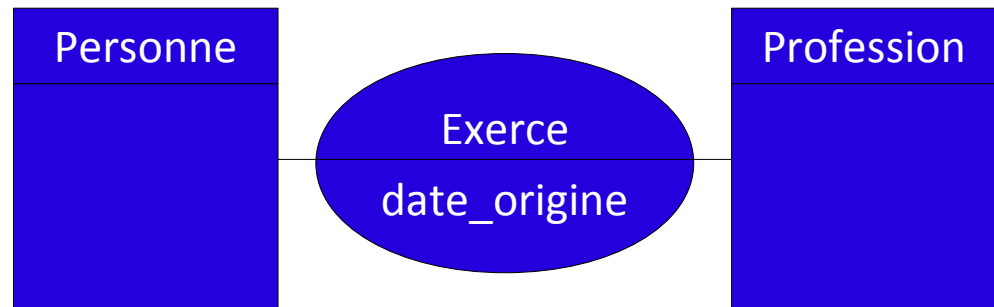
Elle se représente par le biais d'un ovale ou d'un losange contenant son nom et ses éventuels attributs.

Leur nom est généralement un verbe.

Présentation :



Exemple :



Les relations

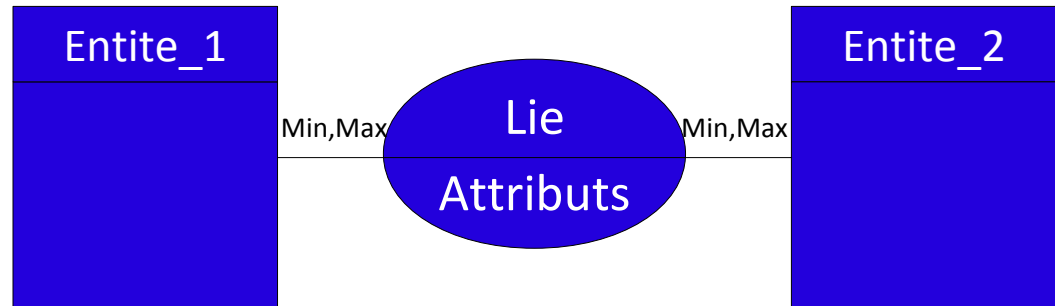
Les cardinalités

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

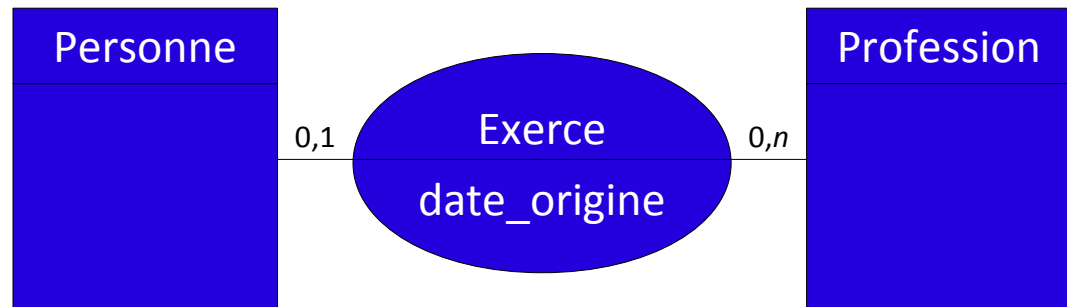
La cardinalité minimum indique le caractère optionnel (0) ou obligatoire (1) de la relation.

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

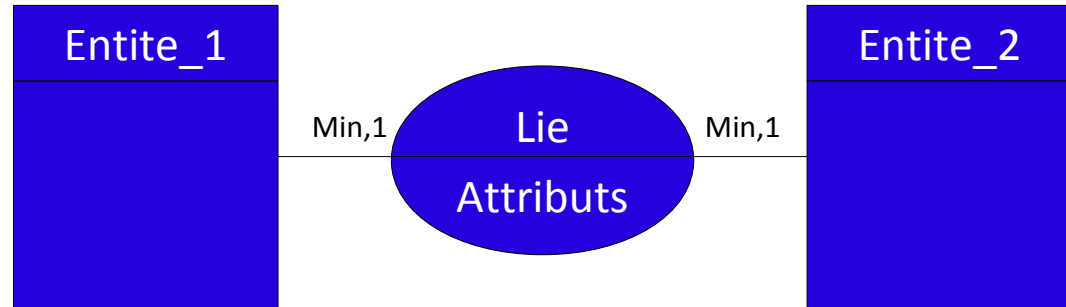
Les relations

L'association un à un

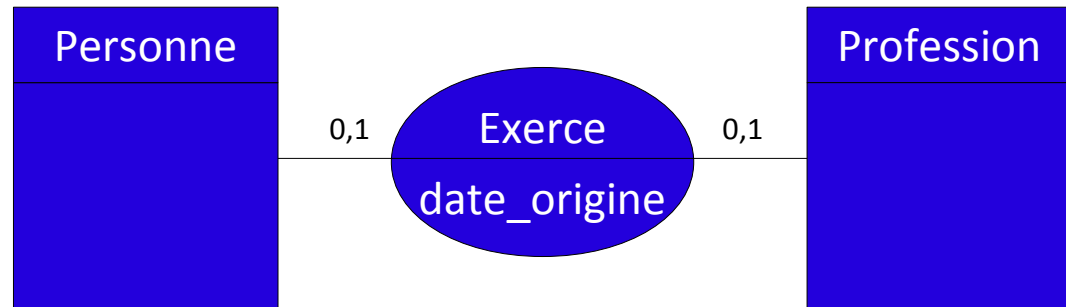
Est caractérisée par des cardinalités maximales à 1.

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

Présentation :



Exemple :



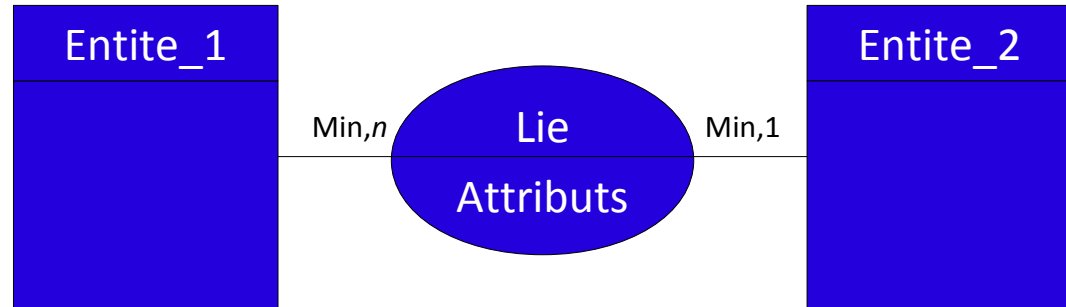
Les relations

L'association un à plusieurs

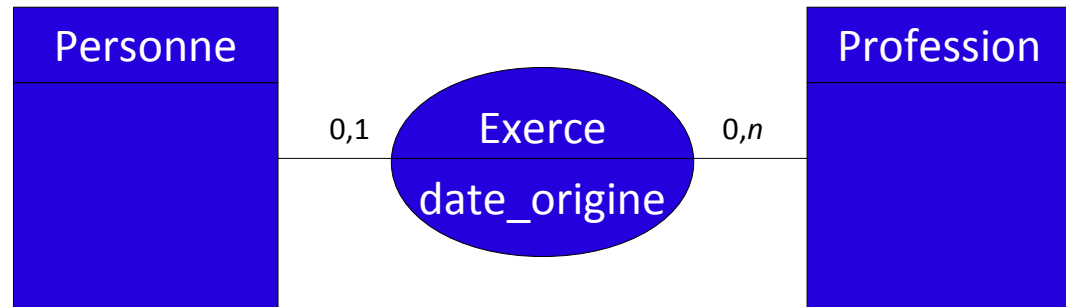
Est caractérisée par une cardinalité maximale à 1 et une cardinalité maximale à n .

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

Présentation :



Exemple :



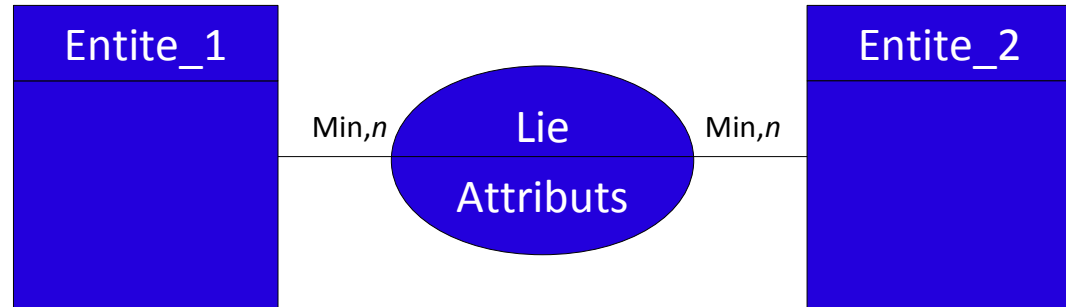
Les relations

L'association plusieurs à plusieurs

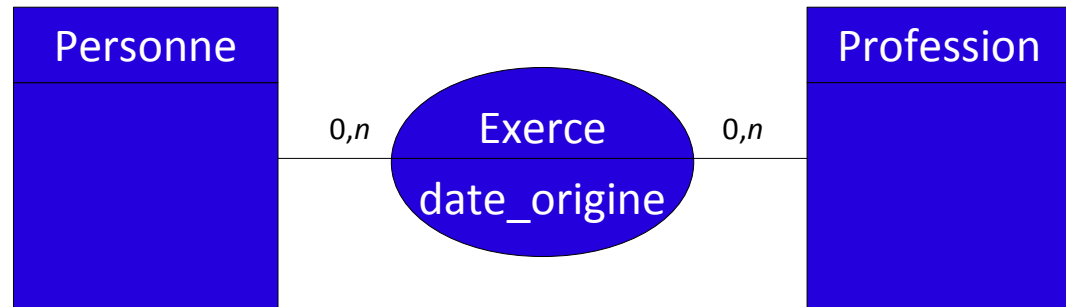
Est caractérisée par des cardinalités maximales à n .

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

Présentation :



Exemple :

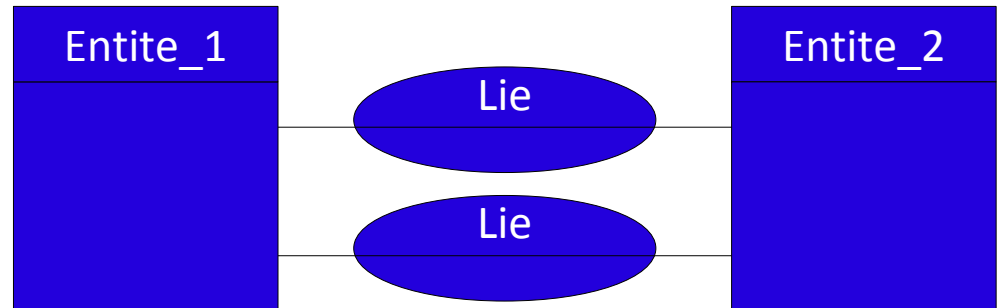


Les relations

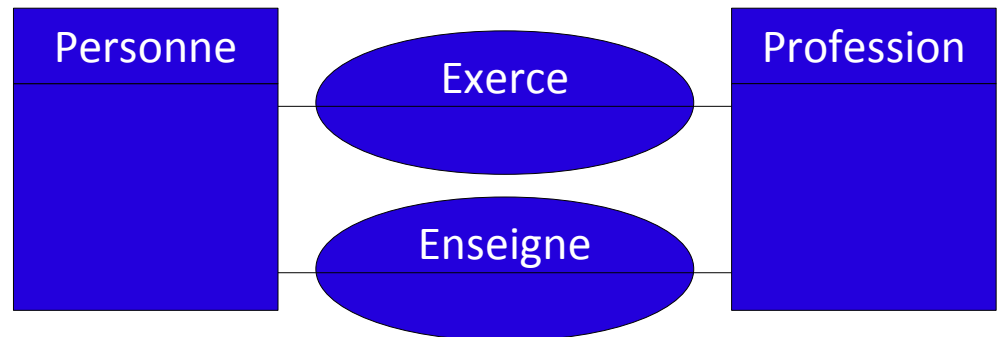
L'association plurielle

Deux entités peuvent être liées par plusieurs relations.

Présentation :



Exemple :



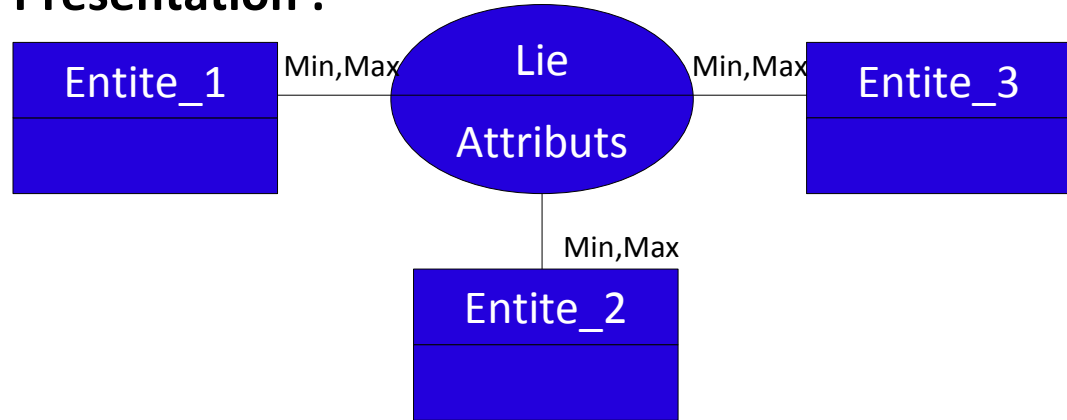
Les relations

L'association n -aire

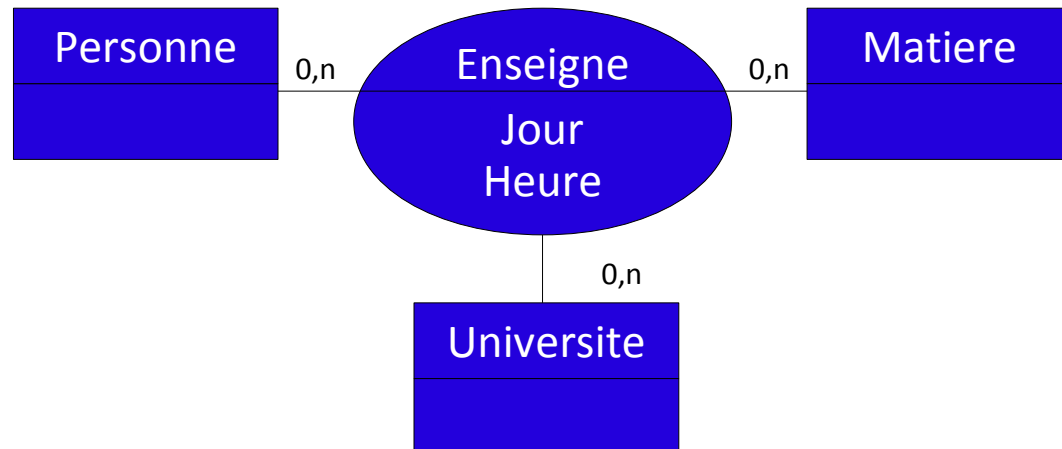
Il est possible d'associer autant d'entités que nécessaire.

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

Présentation :



Exemple :



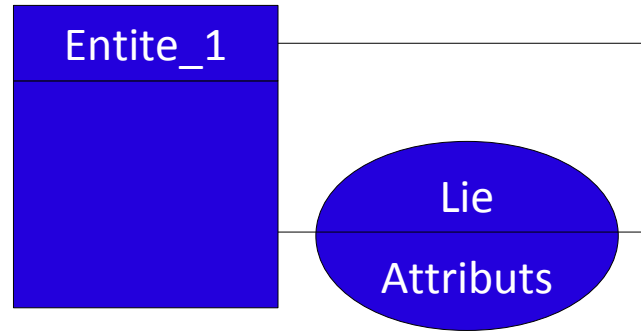
Les relations

L'association réflexive

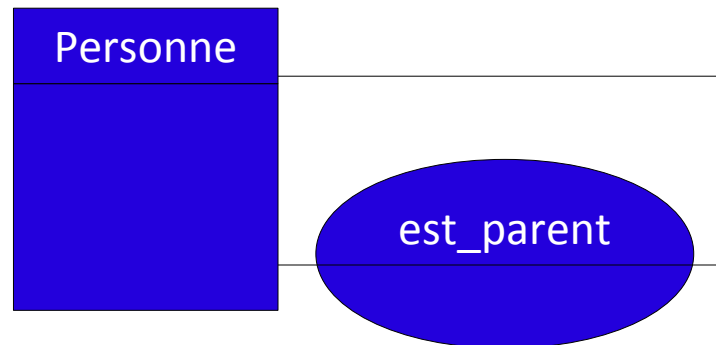
L'association réflexive permet d'associer une entité à elle-même.

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

Présentation :



Exemple :



Plan

- Introduction aux bases de données
- Algèbre relationnelle
- 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.

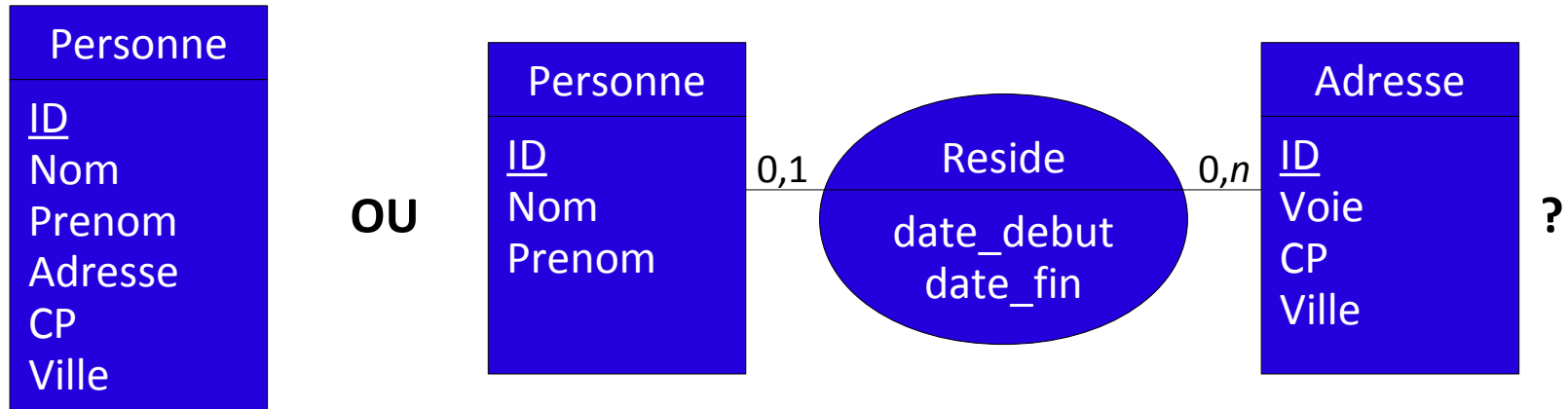
Toute la complexité réside dans l'organisation de ces attributs.

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

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

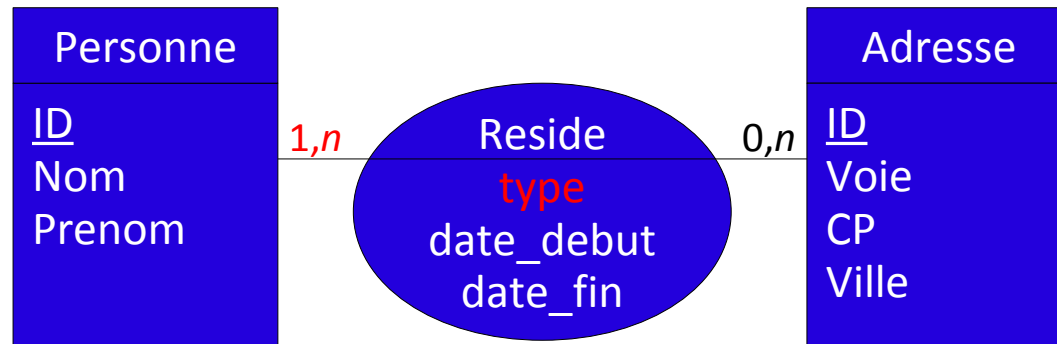
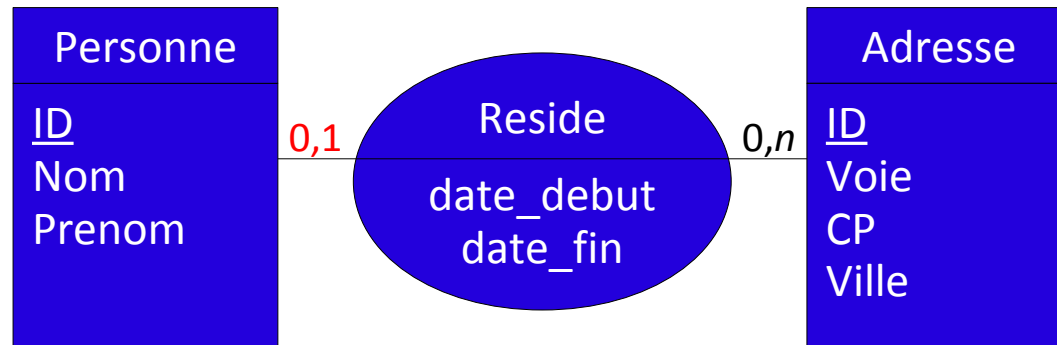
Choix de modélisation

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.