

[BDDr] Introduction et modèle Entité-Association (partie 1)

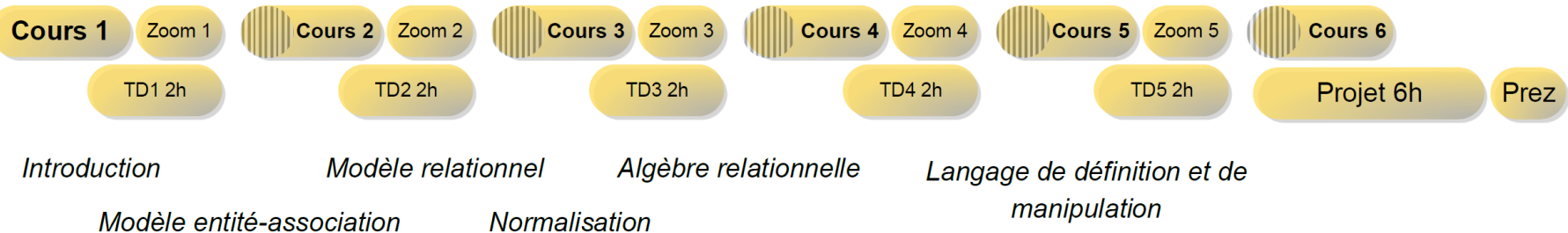
[ESIEE Paris](#)

Bases de Données Relationnelles

Lionel VILLARD

Adrien UGON

Déroulement du cours



- Six Cours ;
- Cinq Zoom : videos, textes, page web ;
- Quatre/cinq Quiz en cours → deux quiz : sur le cours et sur le zoom (1/3 évaluation, individuelle) ;
- Cinq TD ;
- Un projet en groupe lors des trois dernières séances (2/3 évaluation, en groupe).

Cet enseignement poursuit deux principaux objectifs

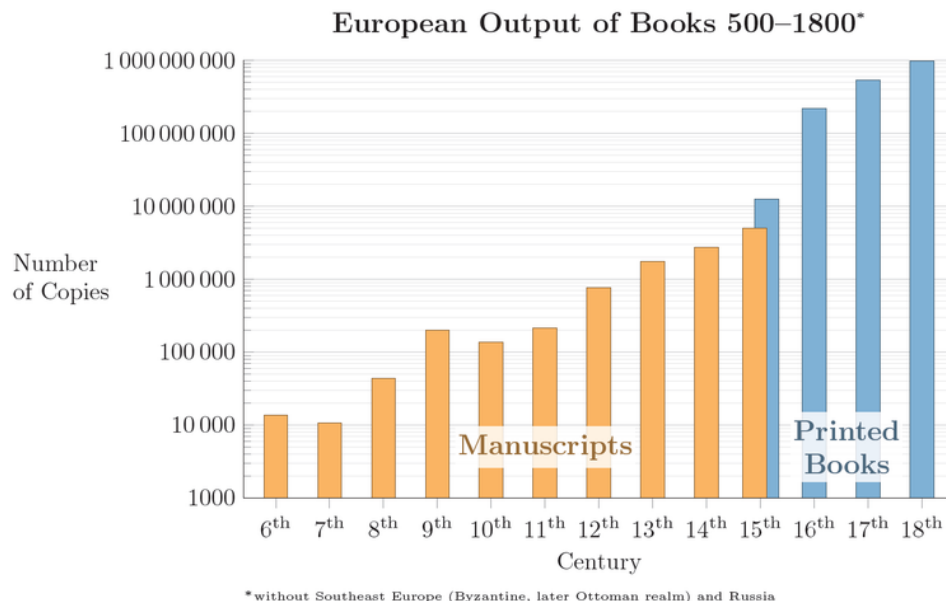
- L'acquisition des fondamentaux théoriques concernant les bases de données relationnelles, telles que la modélisation et les relations entre entités.
- La découverte d'applications concrètes avec l'apprentissage des commandes et de la syntaxe nécessaires pour interagir avec les données.

Compétences et connaissances

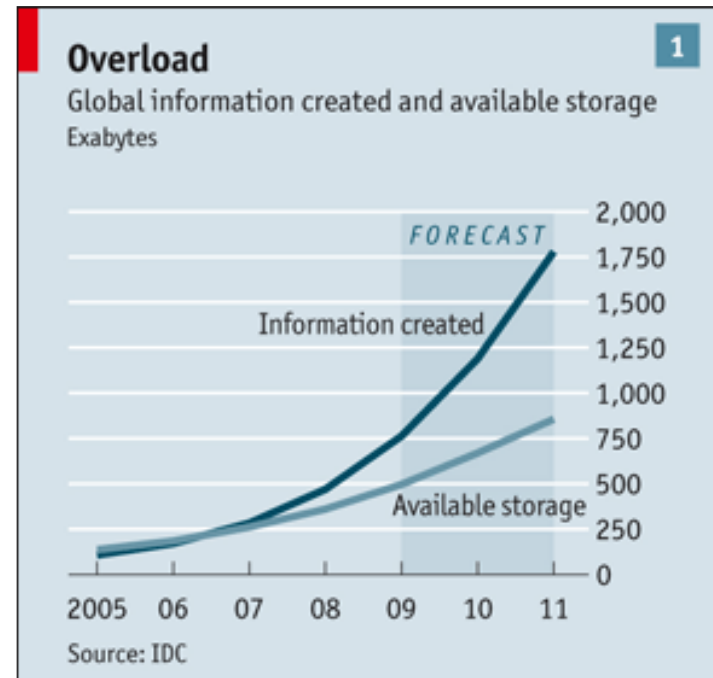
➤ Compétences	➤ Connaissances associées
➤ Connaître l'essentiel sur les différents Systèmes Gestion de Base de Données (SGBD) relationnels	➤ Modèles de bases de données et systèmes de gestion de bases de données relationnels
➤ Maîtriser les opérations sur les ensembles	➤ L'algèbre relationnelle
➤ Connaître le langage SQL	➤ Langages de définition et de manipulation de données (MySQL)
➤ Savoir modéliser une situation concrète sous la forme d'une base de données, en rendant compte des entités et de leurs relations, pour une application particulière	➤ Identification des entités, de leurs attributs et relations, en respectant les formes normales

Déluge de données

Production d'information : les activités humaines, la vie en société, génèrent des données et des informations. Plus les sociétés se développent, plus le volume créé est important.



History of books, Wikipedia (06/02/2010), http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_books



Data, data everywhere, The economist (25/02/2010), www.economist.com/node/15557443

Qu'est ce qu'un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) ?

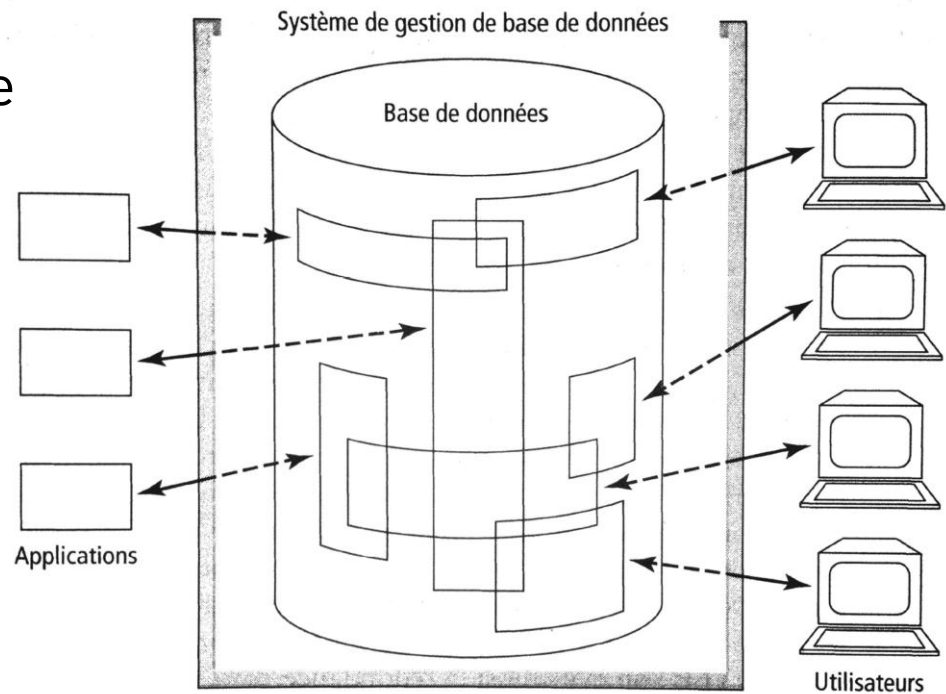
La fonction première d'une base de données est de conserver des enregistrements.

Un système de base de données est donc un système informatique dont le but est :

- de maintenir des informations (stockage et mise-à-jour)
- et de les rendre disponibles à la demande (requêtes)

Quatre composants :

- le matériel
- le logiciel
- les données
- les utilisateurs



Qu'est ce qu'un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) ?

Le Système de Bases de Données permet donc de :

- rendre les données indépendantes de leurs représentations physiques, en particulier du format de fichier (abstraction), et des logiciels (standardisation des méthodes d'accès pour les applications);
- régler l'accès aux données (permissions);
- gérer les accès concurrentiels;
- éviter les pertes d'information (panne physique, logiciel).

La conception d'une base de données ?

La conception d'une base de données nécessitera de :

- rendre compte des *liens sémantiques* qui existent entre les différentes données stockées dans la base
relation entre les numéros des produits et le numéro d'une commande pour produire la facture

- définir les *contraintes d'intégrité* nécessaires pour conserver la cohérence des informations

*Le numéro du produit commandé est-il bien en stock ?
La date de la commande correspond-elle bien à une date présente ou passée ?*

Exemples dans l'informatique d'entreprise

Les bases de données sont au cœur des Systèmes d'Information (SI) d'entreprise : bilan d'activité, fiches de paie, catalogue...

Système d'Information d'entreprise : gestion du personnel (salaires, fonctions, filiales ...) d'une grande entreprise

Site de e-commerce : base de données des clients, des commandes et des fournisseurs



Planning		Assign		Quarter		2017-2018_F001_1131_31 (months)	
Attacher	Supporter	PDF	Options				
RECHERCHE				37			
LISTE DES RESOURCES		Lundi 13/09/2017		Mardi 13/09/2017		Mercredi 14/09/2017	
Classé	CLASSIER					PATRICK	
09:00	1 2 3 4			1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
09:30				VAN DE PORTAL M.	PERDUTON L.	PERDUTON L.	
10:00				ELIO	ELIO	ELIO	
10:30	MAIRELCOONS			MAIRELCOONS	PHYLIKCOONS	ELIZBETHCOONS	
11:00	1 2 3 4			1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4	
11:30	COLUMBY Y.			COLUMBY Y.	DOUQ V.	MIRETTA	
12:00	ELIO			ELIO	ELIO	ELIO	
12:30							
13:00	1 2 3 4						
13:30	PHYLIKCOONS	PAUL J.	PHYLIK	ELIZBETHCOONS		PHYLIK	
14:00	1 2 3 4	1	1 1 1 5	1 2 3 4		1 3 1 2 4	
14:30	DOUQ V.	SIBEL	MAIREL	MIRETTA L.		DOUBRAVKA DOUBRAVKA	
15:00	ELIO	ELIO	ELIO	ELIO			
15:30		PHYLIK	MAIREL	PHYLIK		PHYLIK	
16:00	2	1	1 1			4	
16:30	LABOTRE R.	FRANCK S.	RELLIE	AGNETA		SABINET	
17:00		ELIO	ELIO	ELIO		DEMRO M.	
18:00	PHYLIK	1				PHYLIK	
19:00	BERLANO C.	POULCHET P.				POULCHET P.	
19:30							
20:00							



Planification de cours : annuaires des élèves et des professeurs, et emplois du temps

Introduction

Objectifs

Déroulement du cours

Qu'est ce qu'une base de données

La modélisation

Modéliser le réel

Le Cycle de vie d'une base de données

Objectifs et intérêts : l'utilisateur au cœur

Elaboration du Modèle Conceptuel

De la réalité perçue à la représentation

Définition d un schéma conceptuel

Vocabulaire

Les différents types de Modèles conceptuels

Eléments constitutifs du modèle Entité-Association

Entité et Type-Entité

Association et Type-Association

Attribut et valeur

Règles sur les attributs et valeurs

Identifiant d un Type-Entité

Cardinalité d un Type-association

Précisions sur les Type-Associations

Type-Associations pluriels

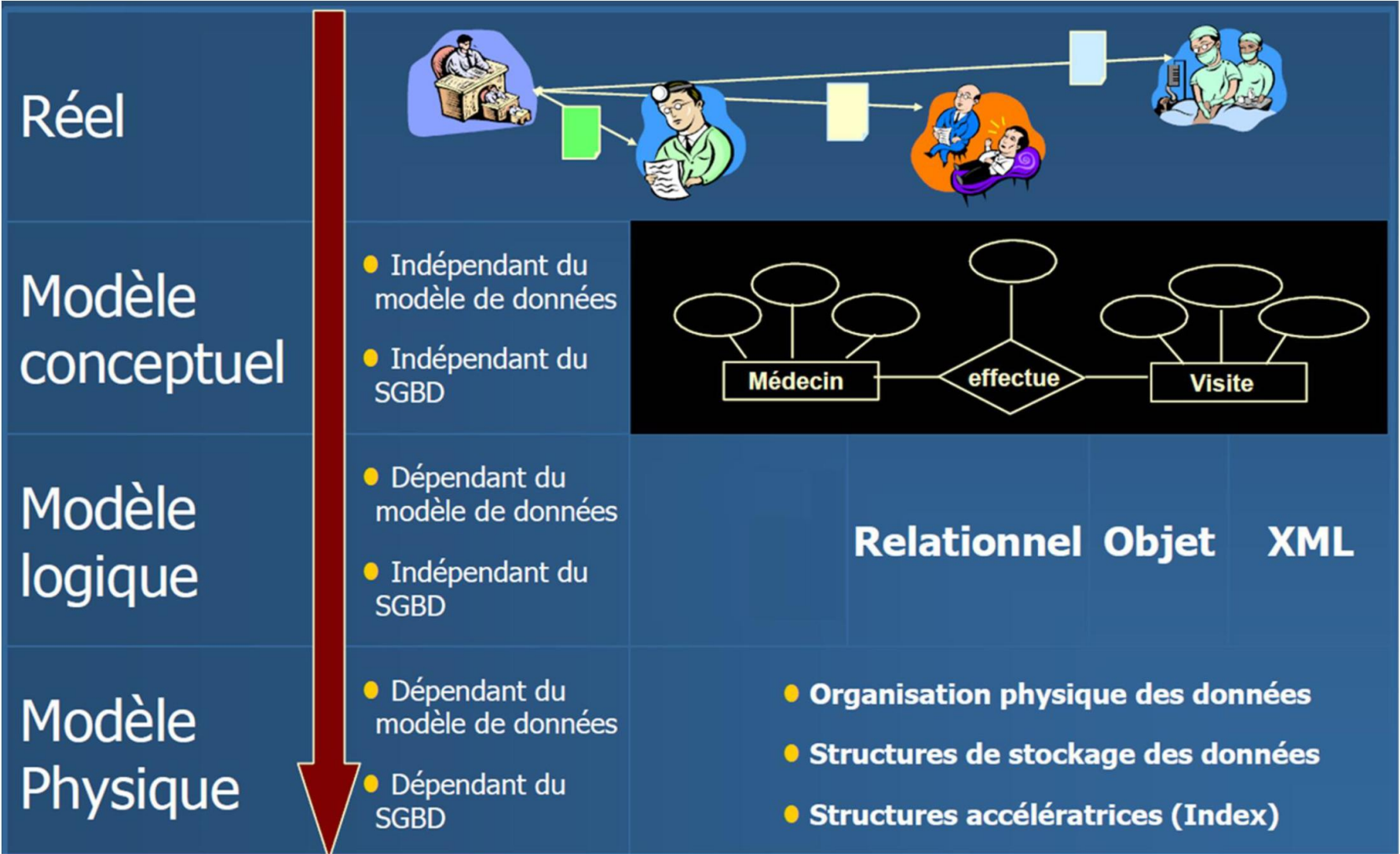
Le Type-Associations de spécialisation

Type-Association réflexif

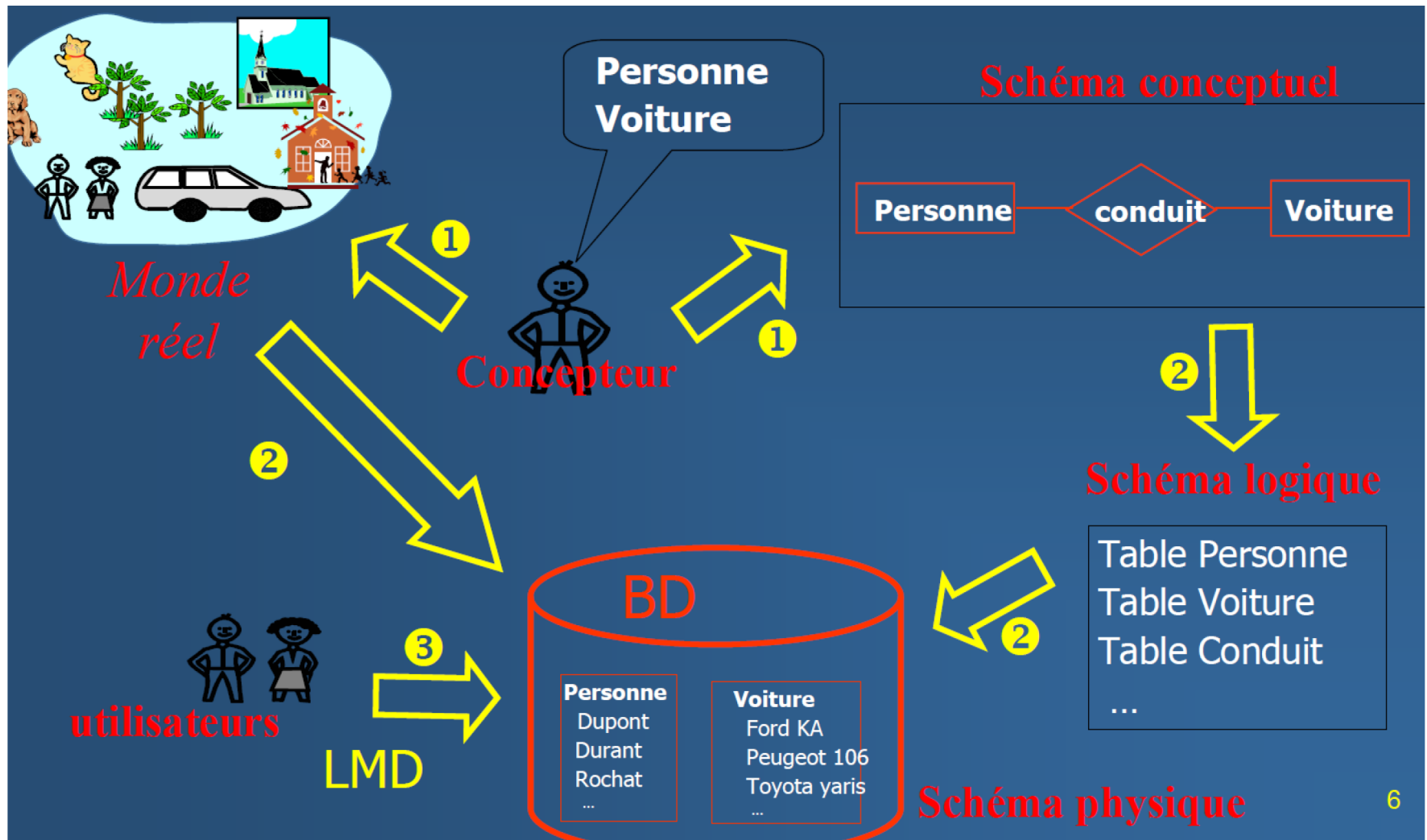
Identifiant absolu et relatif

Type-Association de dimension $\rightarrow 2$

Modéliser le réel ?

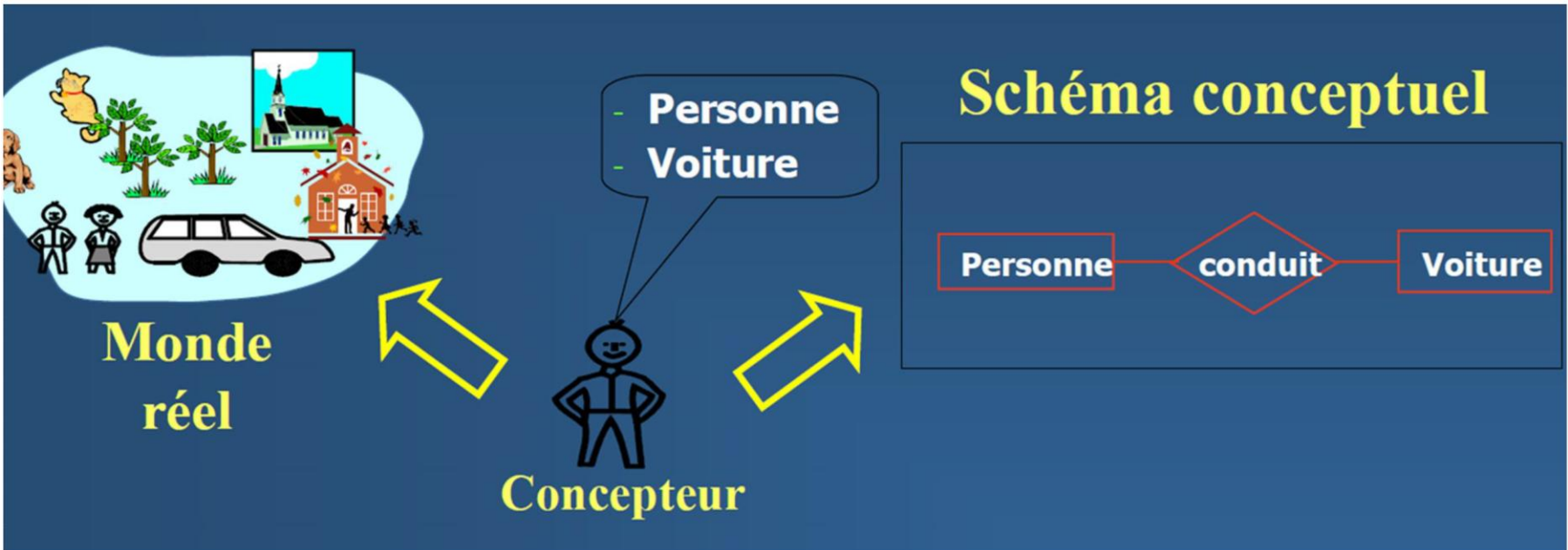


Le cycle de vie d'une base de données



LMD : Langage de Manipulation de Données

Produire un schéma conceptuel



Le processus de modélisation du monde réel vise à ce que le concepteur définisse et produise le Schéma Conceptuel de la base de données.

Intérêts de la modélisation ?

Spécifications formelles, non ambiguës,

- Simplicité des concepts
- Support d'interfaces visuelles (lisibilité)

La représentation graphique s'appuie sur une trilogie simple:

- Les objets (ex : personne, livre...)
- Les liens (ex : personne et livre sont liés par l'emprunt)
- Les priorités (nature des relations, des objets...)

Intérêts de la modélisation ?

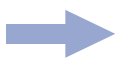
Intérêts pour les utilisateurs :

- Représenter la réalité telle qu'elle est perçue par les utilisateurs contrairement au modèle logique de données (qui dépend du SGBD).
- Dialogue concepteurs - utilisateurs : plus facile à communiquer et à comprendre

Intérêts pour les applications :

Indépendance des technologies

- Portabilité
- Longévité



La qualité de la conception de la BDD est un facteur critique de la réussite

Introduction

Objectifs

Déroulement du cours

Qu'est ce qu'une base de données

La modélisation

Modéliser le réel

Le Cycle de vie d'une base de données

Objectifs et intérêts : l'utilisateur au cœur

Elaboration du Modèle Conceptuel

De la réalité perçue à la représentation

Définition d un schéma conceptuel

Vocabulaire

Les différents types de Modèles conceptuels

Eléments constitutifs du modèle Entité-Association

Entité et Type-Entité

Association et Type-Association

Attribut et valeur

Règles sur les attributs et valeurs

Identifiant d un Type-Entité

Cardinalité d un Type-association

Précisions sur les Type-Associations

Type-Associations pluriels

Le Type-Associations de spécialisation

Type-Association réflexif

Identifiant absolu et relatif

Type-Association de dimension $\rightarrow 2$

Elaboration du schéma conceptuel

1/ Analyse du monde réel :

- Identification des phénomènes à représenter dans la BD

2/ Représentation à l'aide des concepts du modèle :

- Contenu
- Structure
- Règles (appartenance...)
- Dynamique (actions modifiant les états)

→ Représentation : Partielle, Infidèle et Subjective

De la réalité perçue à la représentation

Faire abstraction des particularités permet de passer des objets aux types ou classes d'objets.



Marielle

Camille

Claire ...

Fabien



Type d'objet : **Personne**

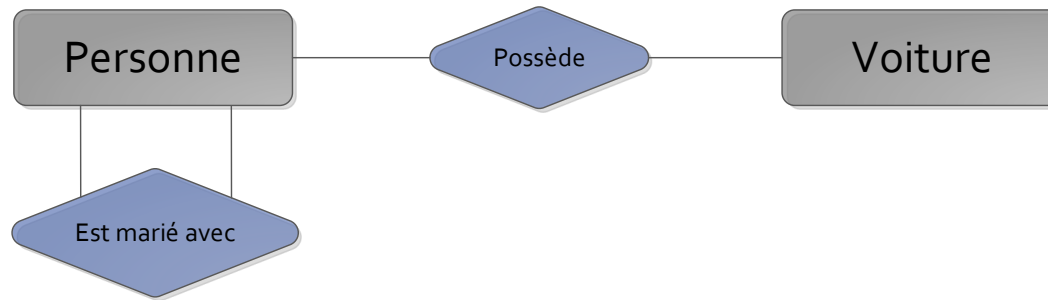
Propriétés :
- nom
- âge
-



Définition du schéma conceptuel

Un schéma est une collection de types

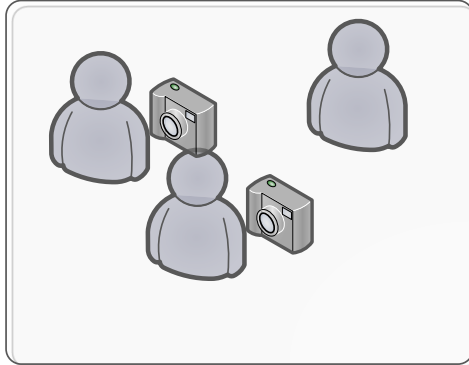
- d'objet
- d'association \leftrightarrow liens



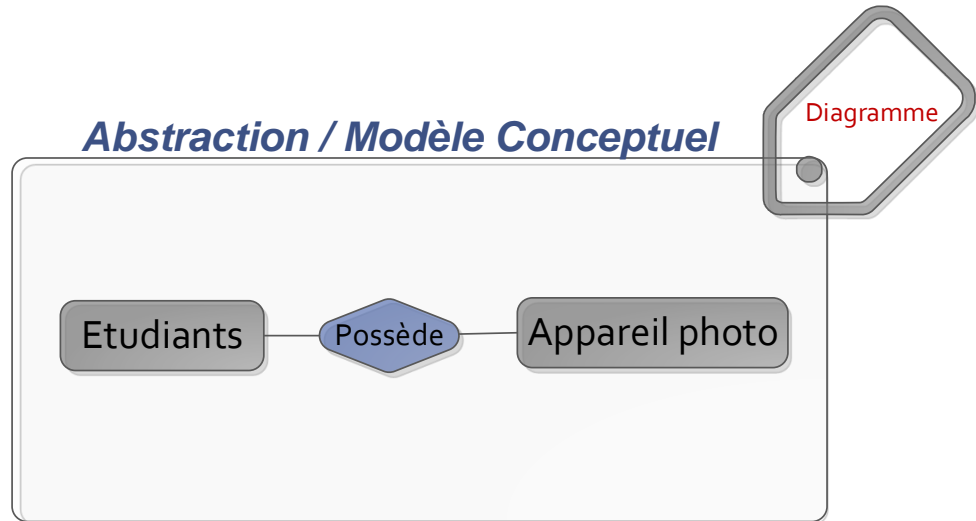
La base de données contiendra les valeurs associées à ces types d'objets et de liens.

Vocabulaire

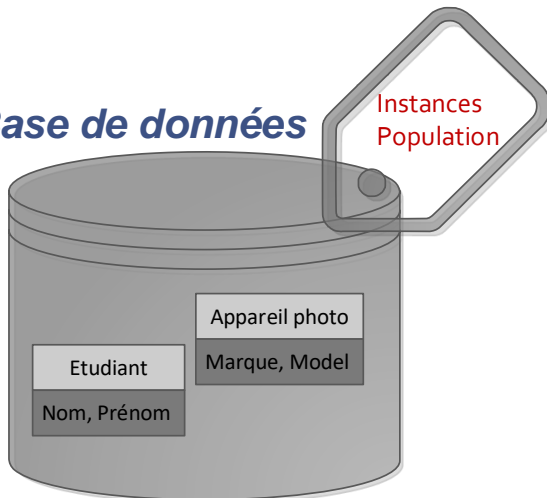
Le monde réel



Abstraction / Modèle Conceptuel



Base de données



Schéma

Type d'objet Etudiant:

- Nom
- Prénom
- Date de naissance
- Section
- Année

Les différents types de Modèles Conceptuels

UML (Unified Modeling Language) : pouvoir expressif supérieur au modèle EA, visant justement à rapprocher les données des traitements effectués. Langage visuel plus adapté au développement d'applications informatiques.

Entité-Association (EA), en anglais Entity-Relationship (ER): plus simple et plus formel, s'avère plus adapté à la modélisation des BDDr.

Introduction

Objectifs

Déroulement du cours

Qu'est ce qu'une base de données

La modélisation

Modéliser le réel

Le Cycle de vie d'une base de données

Objectifs et intérêts : l'utilisateur au cœur

Elaboration du Modèle Conceptuel

De la réalité perçue à la représentation

Définition d un schéma conceptuel

Vocabulaire

Les différents types de Modèles conceptuels

Eléments constitutifs du modèle Entité-Association

Entité et Type-Entité

Association et Type-Association

Attribut et valeur

Règles sur les attributs et valeurs

Identifiant d un Type-Entité

Cardinalité d un Type-association

Précisions sur les Type-Associations

Type-Associations pluriels

Le Type-Associations de spécialisation

Type-Association réflexif

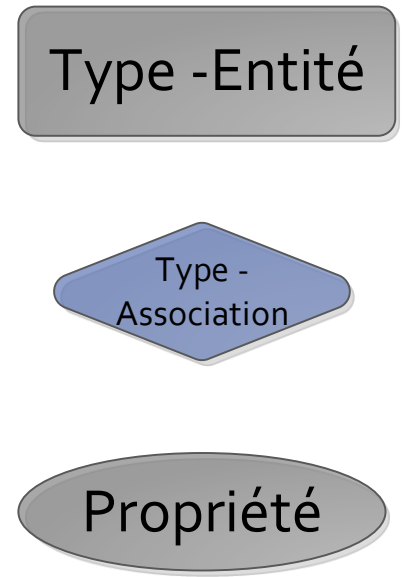
Identifiant absolu et relatif

Type-Association de dimension $\rightarrow 2$

EA : les concepts clefs

La représentation du modèle Entité-Association s'appuie sur trois concepts de base :

- Le Type-Entité : ensemble d'objets similaires
- Le Type-Association : relations entre les type-entités
- La Propriété (Attribut) : la plus petite information décrivant un type-entité ou un type-association



Type -Entité

Type -
Association

Propriété

Entité et type-entité

Définition 1 : **Une Entité**

est un objet du monde réel ayant sa propre existence, qui peut donc être retenu par son unicité (exemples avec des individus : Jean Martin, Fabrice Bernard...).

Les entités ne sont pas représentées sur le model E-A.

Définition 2 : **Un Type-entité**

désigne un ensemble d'entités perçues comme similaires et ayant des propriétés communes (exemples : les personnes, les livres...)

Association et type-association

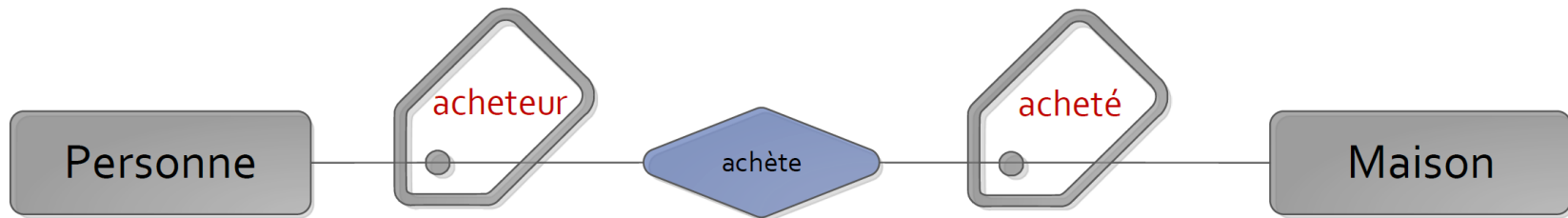
Définition 3 : **Une Association** (relation)
est un lien entre plusieurs entités

Les associations ne sont pas représentées sur le model E-A.

Définition 4 : **Un Type-association** (type-relation)
représente un ensemble d'associations ayant les mêmes caractéristiques. Il décrit donc un lien entre plusieurs Type-entités.



Dans un Type-association, chaque entité joue un rôle déterminé :



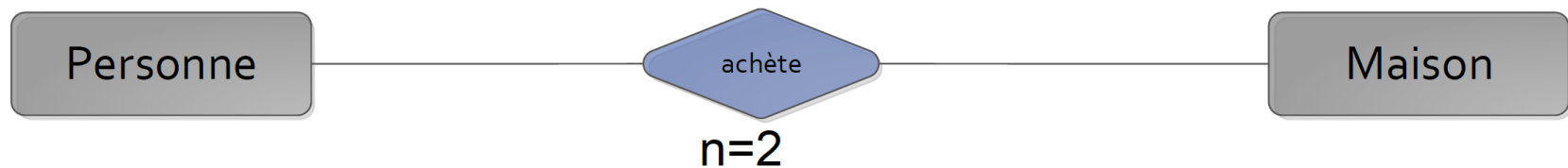
Définition 5 : Une collection



L'ensemble des participants d'un type-association est appelé la collection de ce type-association (ex : personne et maison constituent la collection du type-association Achète)

Définition 6 : La dimension ou l'arité d'un Type-Association

est le nombre de pattes (branches) du type association. Cela correspond donc au nombre de type-entités constituant la collection si le type-association ne met pas en relation un type-entité avec lui-même.



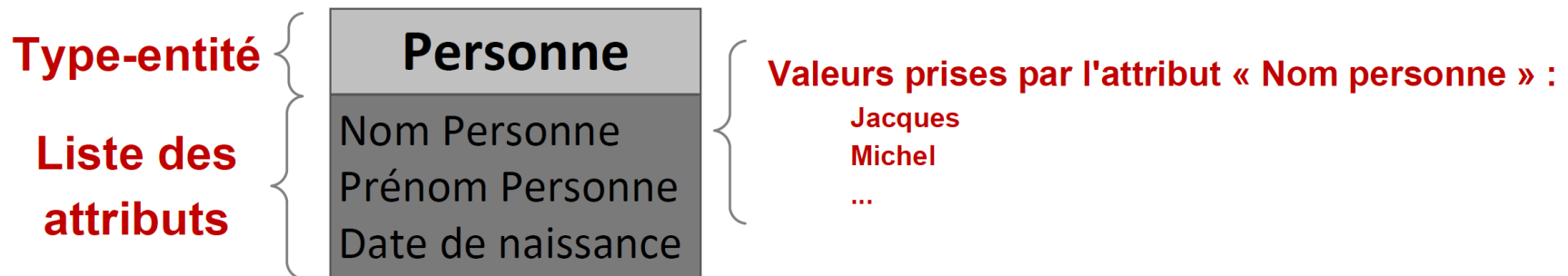
Attribut et valeur

Définition 7 : **Un attribut (une propriété)**

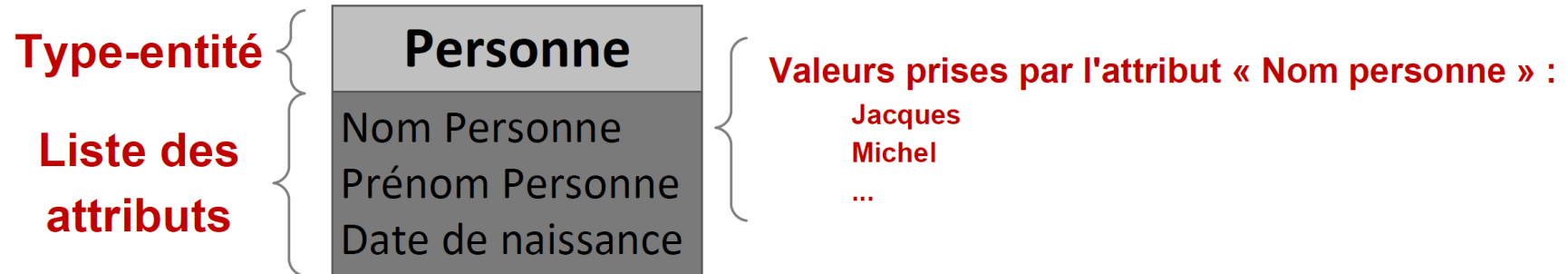
est une caractéristique associée à un type entité ou à un type association
(ex : Nom personne, Prénom personne ...)

Définition 8 : **Une valeur**

Chaque attribut possède un domaine qui défini l'ensemble des valeurs possibles (entier, chaine de caractère, date...). Un attribut d'une entité se caractérise donc par un ensemble de valeurs.



Règles sur les attributs et valeurs



Règle 9 : Chaque **attribut** est destiné à recevoir une valeur

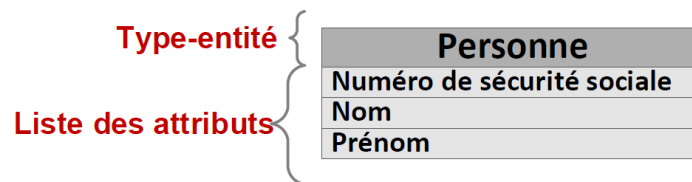
Règle 10 : Un **attribut** n'est pas partagé entre plusieurs type-entité ou type-association

Règle 11 : Un **type-entité** et ses attributs doivent être cohérents entre eux (ex : le type-entité « Personne » ne recevra pas d'attribut concernant la maison)

Identifiant d'un type-entité

Définition 12 : Un identifiant, une clé

un identifiant (ou clé) d'un type-entité est un ensemble minimal d'attributs qui permet d'**identifier chaque entité de manière unique**.



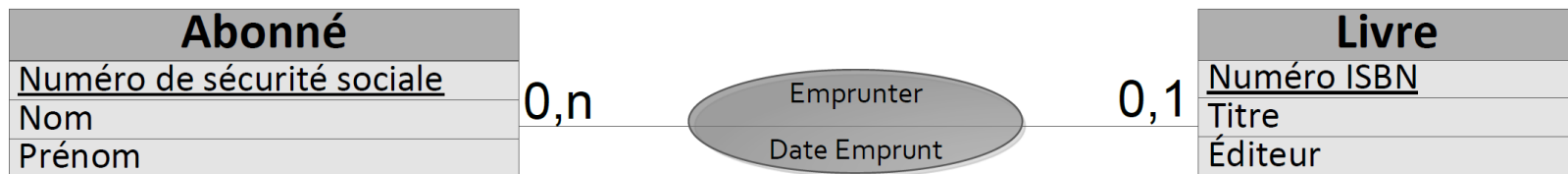
Personne		
Num Secu	Nom	Prénom
170022506862114	Martin	Jean
182032632198742	Martin	Jean
146892301259421	Dubois	Marc
184201236521455	Martin	Jean
184201239521547	Petit	Pierre

Règle 13 : Chaque type-entité possède **au moins un identifiant**, éventuellement formé de plusieurs attributs (ex : Montréal en France et au Canada).

Cardinalité d'un type association

Définition 14 : **Cardinalité**

Définition simple : le nombre minimal et maximal de possibles entités que revêt une relation type-association.



Pour l'abonné : aucun Livre emprunté ou n livres empruntés

Pour le livre : emprunté (par un seul abonné à la fois) ou pas

Cardinalité d'un type association

Règle 15 : une cardinalité minimal est toujours de 0 ou 1 et une cardinalité maximale est toujours de 1 ou n

Les cardinalités admises sont donc :

0,1 : aucune association ou une (ex : livre emprunté ou pas)

0,n : aucune association ou n associations (ex : un abonné n'a pas emprunté de livre, ou a emprunté n livres)

1,1 : une association (ex : chaque citoyen a un numéro de sécurité sociale, et un seule)

1,n : une association ou n associations (ex : un bâtiment a une salle, ou n salles)

Introduction

Objectifs

Déroulement du cours

Qu'est ce qu'une base de données

La modélisation

Modéliser le réel

Le Cycle de vie d'une base de données

Objectifs et intérêts : l'utilisateur au cœur

Elaboration du Modèle Conceptuel

De la réalité perçue à la représentation

Définition d un schéma conceptuel

Vocabulaire

Les différents types de Modèles conceptuels

Eléments constitutifs du modèle Entité-Association

Entité et Type-Entité

Association et Type-Association

Attribut et valeur

Règles sur les attributs et valeurs

Identifiant d un Type-Entité

Cardinalité d un Type-association

Précisions sur les Type-Associations

Type-Associations pluriels

Le Type-Associations de spécialisation

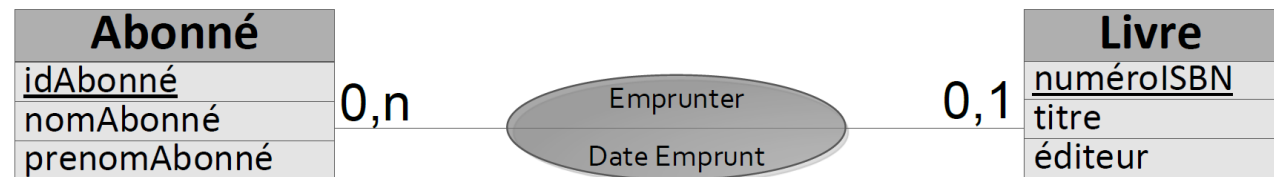
Type-Association réflexif

Identifiant absolu et relatif

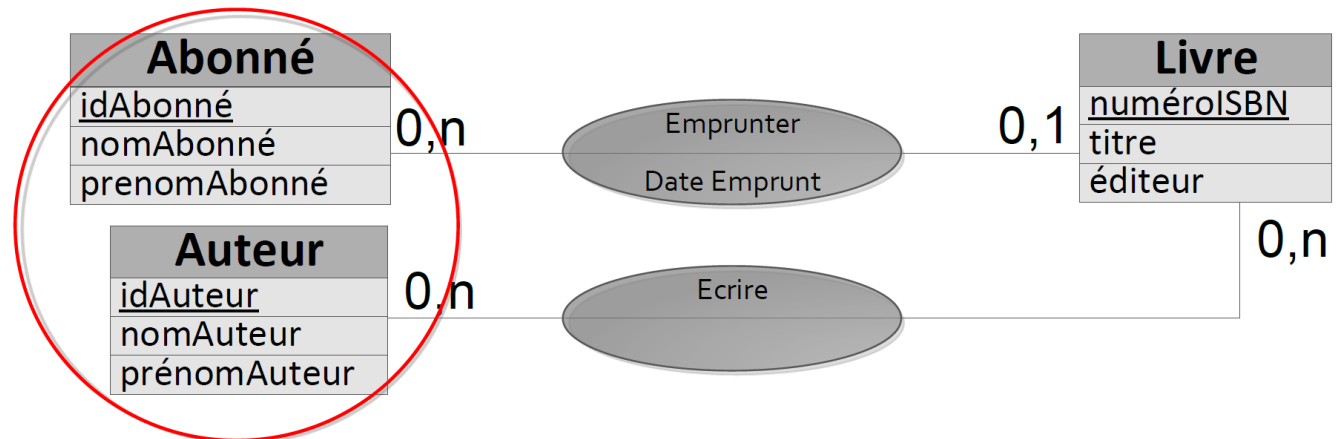
Type-Association de dimension $\rightarrow 2$

Les Type-Associations pluriels

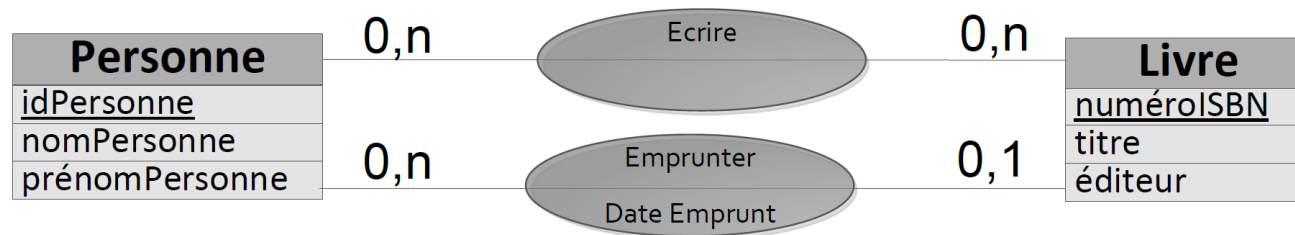
Modélisation simplifiée du prêt d'un livre (BU) :



Ajoutons les auteurs des livres :



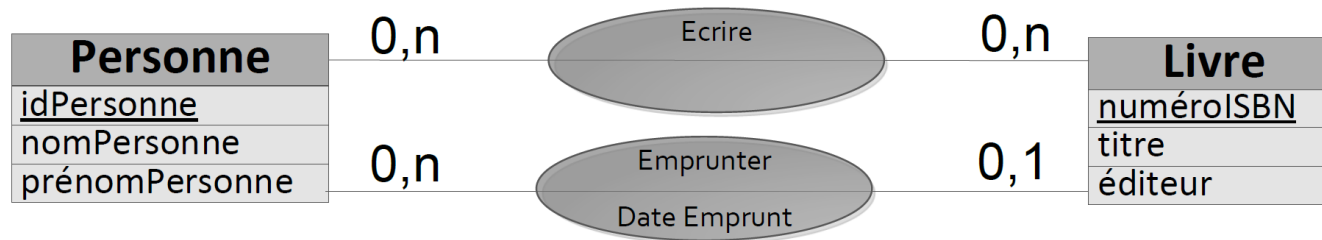
→ Cette seconde modélisation est maladroite car Abonné et Auteur représentent un même concept : une personne ! (et impossible d'identifier un auteur qui est également un abonné)



Définition 16 : Type-Associations pluriels

Ainsi deux mêmes Type-Entités peuvent être **plusieurs fois en associations par des types-associations différents**.

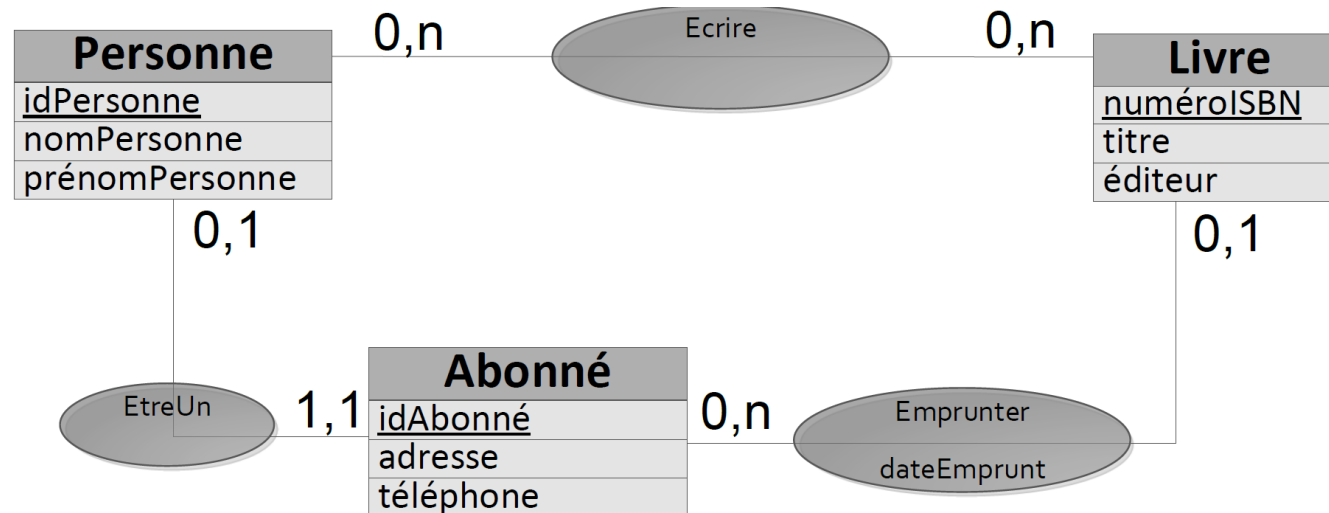
Le Type-Associations de spécialisation



Le modèle précédemment construit, s'il réuni bien deux Types-Entités de même type (personne), introduit d'autres problèmes :

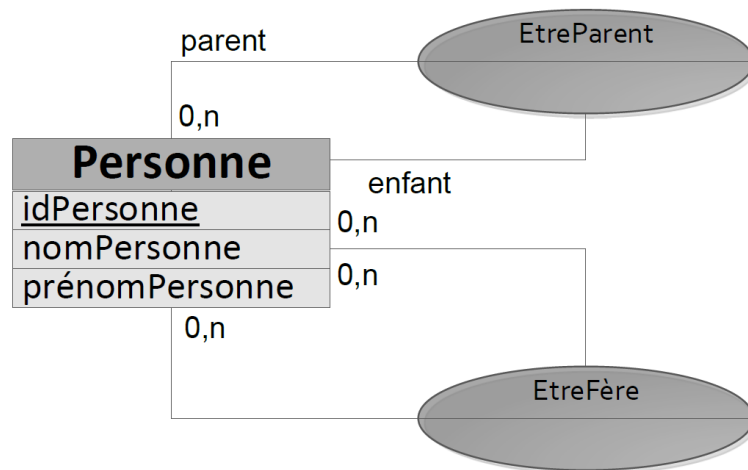
- Comment ajouter aux abonnés des attributs (adresses, téléphone), qui ne concernent pas les auteurs ?

➔ Pour répondre à ce problème on ajout un Type-Association de spécialisation



Dans cet exemple une personne peut-être ou pas un abonné.
 L'abonné dispose donc d'informations spécifiques (les attributs adresse et téléphone).
 (Une personne non-abonnée, un auteur ?)

Le Type-Association réflexif

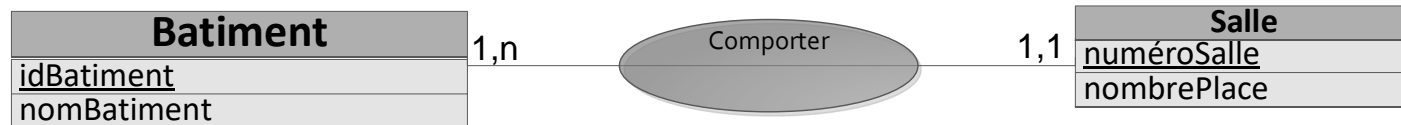


Définition 17 : un Type-Association réflexif

Un Type-Association est qualifié de réflexif quand il matérialise **une relation entre un Type-Entité et lui-même.**

Identifiant relatif et absolu

Un bâtiment peut comporter plusieurs salles, et une salle n'appartient forcément qu'à un seul bâtiment : identifiant absolu.



Définition 18 : un identifiant absolu

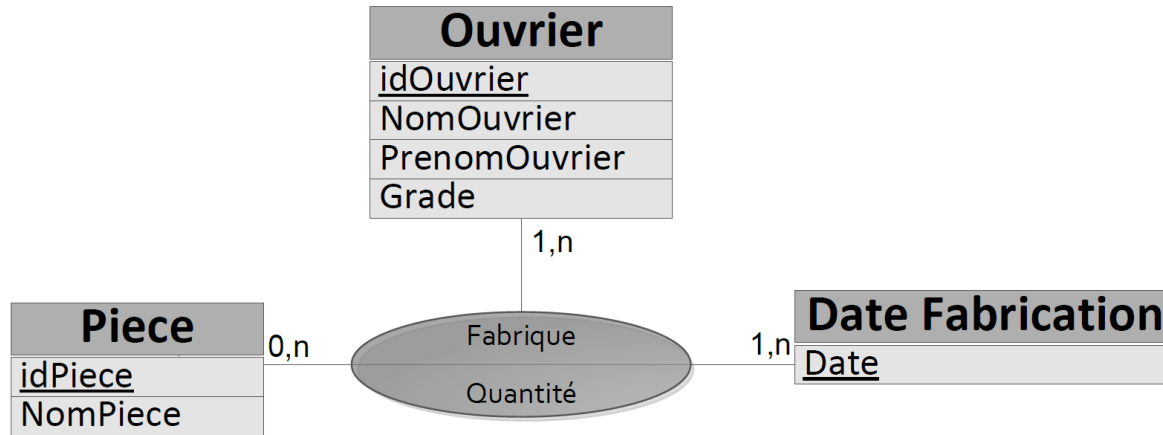
Un identifiant est qualifié d'absolu si le second Type-Entité ne peut-être associé qu'au premier, dont il dépendant (ex : numeroSalle).

Problème : deux salles dans deux bâtiments différents, ne peuvent pas voir le même numéro !

(ex : planification des cours d'un double diplôme sur le campus UGE)

Type-Association de dimension > 2

Exemple d'ouvriers fabricants des pièces dans une usine

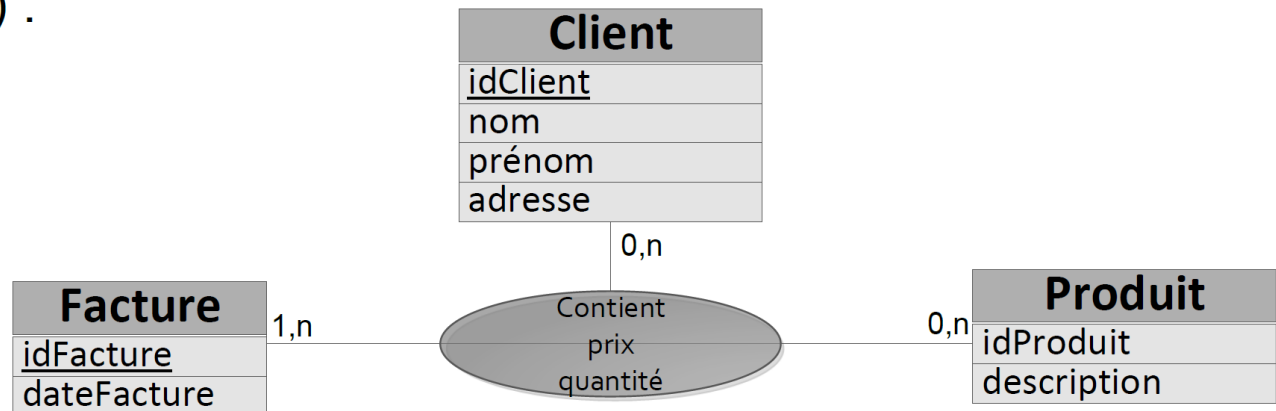


NomOuvrier	IdPiece	Date	Quantité
Dupont	1	17/02	50
Dubois	2	17/02	100
Martin	1	17/02	40
Dupont	3	17/02	55
Dubois	3	17/02	20
Dupont	1	16/02	40
Martin	1	16/02	40

- Un ouvrier peut fabriquer plusieurs pièces différentes à la même date (il peut fabriquer plusieurs pièces le même jour);
- Une pièce peut être fabriquée par plusieurs ouvriers différents le même jour;
- A des dates différentes, un même ouvrier peut fabriquer les mêmes pièces.

Type-Association de dimension > 2

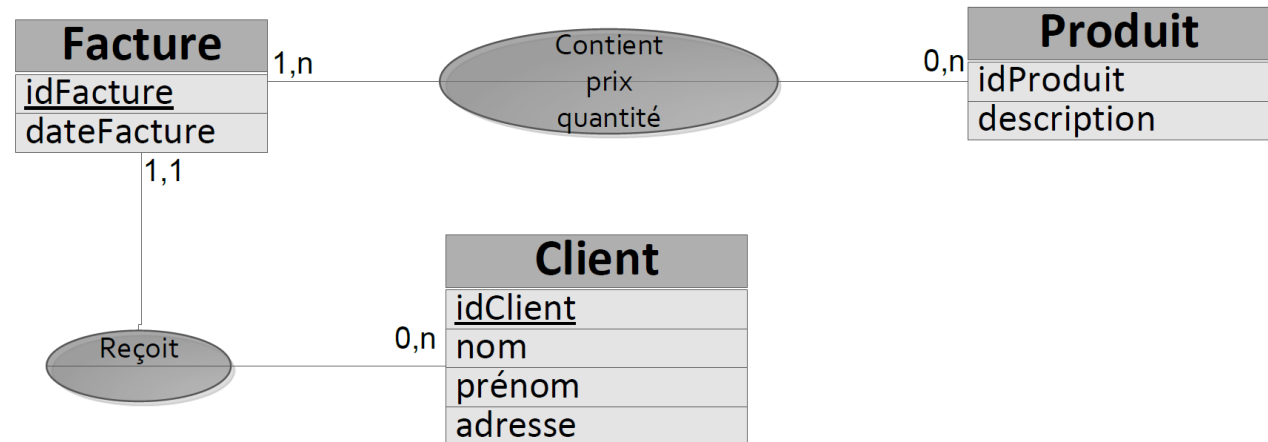
Exemple d'une situation de facturation, avec un client et des produits (modélisation erronée) :



- Une facture ne devrait être associée qu'à un seul client
- Cette modélisation implique pour les associations Contient une répétition du numéro de client pour chaque produit d'une même facture

→ Les produits ne devraient pas être associés au couple (idClient, idFacture), mais seulement à la facture : un client peut avoir plusieurs factures en achetant plusieurs fois le même produit.

Exemple d'une situation de facturation, avec un client et des produits
(modélisation corrigée) :



- Il faut remplacer le Type-Association ternaire par deux Type-Associations binaires