



Bases de données :

2 - Structuration de données

Karim Lidouh (Karim.Lidouh@ulb.ac.be)

Introduction

Les données d'une entreprise ou organisation sont au centre de la gestion et de l'information. Afin d'en rendre le traitement efficace, d'en assurer la pérennité et la transférabilité, il sera nécessaire de bien les structurer.

Dans le cadre de **bases de données relationnelles** (structurées autour de la notion de relation), nous réaliserons cela à l'aide d'un **schéma entité-association**.

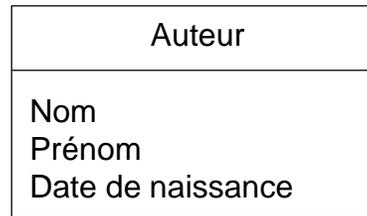
Les étapes suivantes permettent d'élaborer un modèle complet :

- Identifier les besoins (les règles de gestion)
- Elaborer le dictionnaire de données (identifier les **entités** du cas étudié)
- Décrire les liens entre les données (les **associations**)
- Tracer le **modèle conceptuel de données** ou **schéma entité-association**

Schéma entité-association

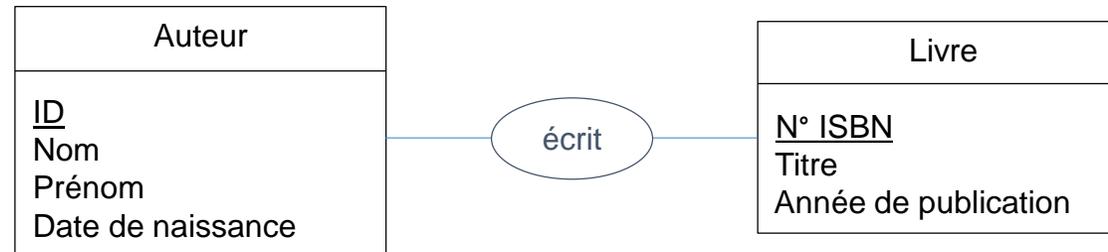
Entités :

- Chaque entité est décrite par un ensemble de propriétés appelées attributs ou caractéristiques.



Associations :

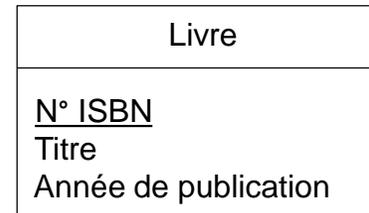
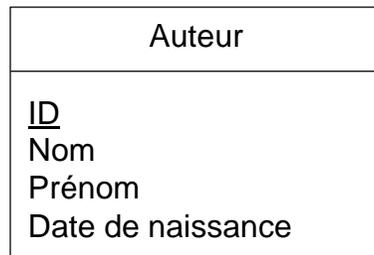
- Une association définit un lien sémantique entre une ou plusieurs entités.



Identifiants et cardinalités

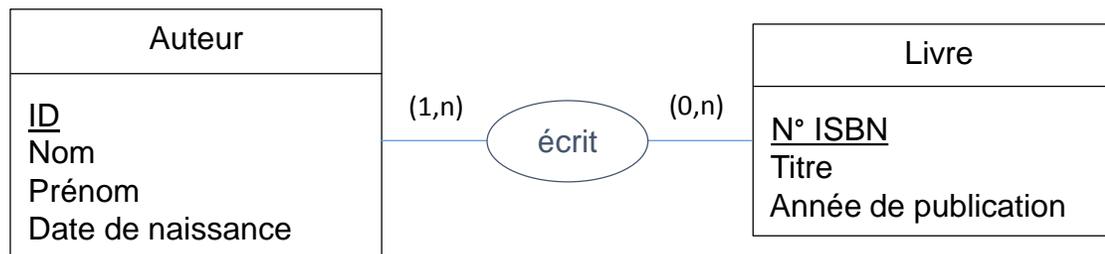
Identifiants :

- Chaque entité doit posséder un identifiant : un (ou plusieurs) attribut(s) permettant de différencier les différentes instances d'une même entité.



Cardinalités :

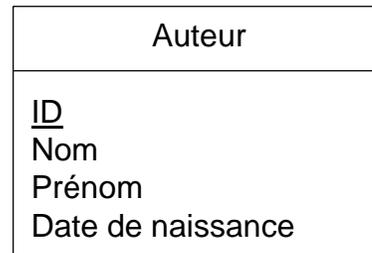
- Les cardinalités indiquent les nombres minimum et maximum de liens d'une entité vers les autres (0 = aucune, 1 = une seule, n = plusieurs).



Conversion du schéma vers des tables

Entités :

- Chaque entité va donner lieu à une table contenant une colonne pour chaque attribut.



Auteur			
<u>ID</u>	Nom	Prénom	Date de naissance
2	Camus	Albert	07-11-1913
8	Hugo	Victor	26-02-1802
15	Rowling	Johanne	31-07-1965
23	Tyson	Mike	30-06-1966

- Les identifiants devant être uniques, ils donneront lieu à une contrainte d'unicité appelée **clé primaire**.

Conversion du schéma vers des tables

Associations :

- Les associations simple-simple ou simple-complexe seront converties en ajoutant une référence dans une des tables pour les entités.



Auteur				
<u>ID</u>	Nom	Prénom	Date de naissance	Pays d'origine
2	Camus	Albert	7-11-1913	1
8	Hugo	Victor	26-02-1802	3
15	Rowling	Johanne	31-07-1965	4
23	Tyson	Mike	30-06-1966	2

Pays	
ID	Nom
1	Algérie
2	Etats-Unis
3	France
4	Royaume Uni

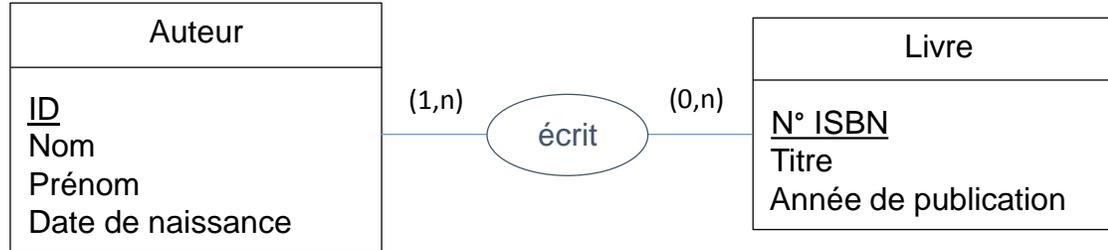
- Les identifiants devant exister dans la table référencée, ils donneront lieu à une contrainte d'intégrité nommée **clé étrangère**.

Conversion du schéma vers des tables

Associations :

- Les association complexe-complexe donne lieu à une nouvelle table.

Auteur			
<u>ID</u>	Nom	Prénom	Date de naissance
2	Camus	Albert	07-11-1913
8	Hugo	Victor	26-02-1802
15	Rowling	Johanne	31-07-1965
23	Tyson	Mike	30-06-1966



Auteur écrit Livre	
Auteur	Livre
2	978-2070322886
8	978-2211215350
15	978-2070643028
23	978-2352042839

Livre		
<u>N°ISBN</u>	Titre	Année de publication
978-2070322886	Le Mythe de Sisyphe	1942
978-2211215350	Les Misérables	1862
978-2070643028	Harry Potter à l'école des sorciers	1997
978-2253158356	Le Livre Sans Nom	2011
978-2352042839	La vérité et rien d'autre	2013

Exercice : Aéroport

Besoins :

Pour les besoins de la gestion d'un aéroport, on souhaite mémoriser dans une base de données les informations nécessaires à la description des faits suivants :

- chaque avion géré est identifié par un numéro d'immatriculation. On doit connaître le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du propriétaire ;
- chaque avion est d'un certain type, celui-ci étant caractérisé par son nom, le nom du constructeur et le nombre de places ;
- la maintenance des avions est assurée par les mécaniciens de l'aéroport. Pour toute intervention effectuée, on conserve son numéro unique, son objet, sa date et sa durée ;
- pour chaque mécanicien on connaît son nom, son adresse, son numéro de téléphone et les types d'avion sur lesquels il est habilité à intervenir.

Le tableau suivant reprend un extrait des données collectées par le chef mécanicien. Etablissez un modèle entité-association pour ce système.

Exercice : Aéroport

Données :

N°	Objet	Date	Dur.	Matr. Avion	Type	Constr.	Nb pl.	Proprio	Adr. Proprio	Tel. Proprio	Mécano	Adr. Mécano	Tél. Mécano	Habilitation
126	Turbine	21/08/2013	45	T112	Airbus A320	Airbus	150	Jean KAGINA	99, rue des dunes	12345678	Martin ALONSI	Chemin des Rois, 18	11223344	Airbus A310, Airbus A320
127	Air conditionné	21/08/2013	30	M125	AASI Jetcruzer	AASI	5	Lionel Noblet	1, Place de la Concorde	87654321	Tierry Mitchell	Avenue Jacobi 152	26262626	AASI Jetcruzer, Gulfstream G500
128	Moteur	22/08/2013	180	S175	Gulfstream G500	General Dynamics	19	Lionel Noblet	1, Place de la Concorde	87654321	Jacques Dupont	Boulevard Lucas, 4	98989898	Gulfstream G500
129	Moteur	22/08/2013	210	T459	Airbus A310	Airbus	150	Jean KAGINA	99, rue des dunes	12345678	Martin ALONSI	Chemin des Rois, 18	11223344	Airbus A310, Airbus A320
130	Tableau de bord	23/08/2013	90	SN115	Boeing 747	Boeing	404	Jean KAGINA	rue des dunes 99	12345678	Yvain Alonso	Chaussée du pauvre, 5	12121212	Boeing 747, Airbus A310, Airbus A320
131	Eclairage	23/08/2013	5	T489	Airbus A320	Airbus	150	Guillaume Van Bergen	45, rue des plaines	88800000	Martin Alonsi	18 Chemin des Rois	11223344	Airbus A310, Airbus A320
132	Ajustement siège	24/08/2013	15	M125	AASI Jetcruzer	AASI	5	Lionel Noblet	1, Place de la Concorde	87654321	Tierry Mitchell	Avenue Jacobi 152	26262626	AASI Jetcruzer, Gulfstream G500
133	Tableau de bord	24/08/2013	30	SN116	Boeing 747	Boeing	404	Guillaume VanBergen	45, rue des plaines	88800000	Yvain Alonso	Chaussée du pauvre, 5	12121212	Boeing 747, Airbus A310, Airbus A320

Formes normales

Les formes normales sont une liste de règles qui, lorsqu'elles sont respectées, garantissent que les données d'un schéma pourront être extraites de la base sous toutes les formes nécessaires grâce au langage SQL. Elles sont souvent au nombre de 7.

Particularités :

- Les première et deuxième sont nécessaires pour avoir un schéma relationnel juste.
- Les suivantes permettent de limiter les redondances de données, limiter l'espace disque nécessaire, limiter les incohérences et éviter les processus de mise à jour.
- Malheureusement un respect de nombreuses formes normales se traduit souvent par des temps d'accès potentiellement plus longs, une plus grande fragilité des données et la difficulté à réorganiser ces dernières.
- En pratique, on se limite souvent aux trois premières qui offrent un bon compromis.

Première forme normale 1FN

- Les attributs d'une relation doivent être atomiques et doivent être en dépendance fonctionnelle avec la clef primaire de cette dernière.

Num_Auteur	Titre_Livre
8	Les Misérables
15	Harry Potter à l'école des sorciers
25, 26, 31	Le Roman de Renard

Pas d'attributs composés

Pas de répétition d'attributs

Num_Comm	Date	Article_1	Quant_1	Prix_1	Article_2	Quant_2	Prix_2
450	12-10-2016	Marteau	1	€10,00			
451	14-10-2017	Tournevis	1	€8,00	Pince	2	€6,50
452	13-12-2017	Clé à molette	3	€7,00	Marteau	2	€10,00
453	10-02-2018	Pince	1	€6,50			

Deuxième forme normale 2FN

- Il faut être en 1FN et que toutes les dépendances fonctionnelles entre la clef primaire et les autres attributs de la relation soient élémentaires.

Num_Comm	Ligne	Date	Article	Quant	Prix
450	1	12-10-2016	Marteau	1	€10,00
451	1	14-10-2017	Tournevis	1	€8,00
451	2	14-10-2017	Pince	2	€6,50
452	1	13-12-2017	Clé à molette	3	€7,00
452	2	13-12-2017	Marteau	2	€10,00
453	1	10-02-2018	Pince	1	€6,50


Clé primaire

**Les attributs doivent
dépendre de l'entièreté de la clé**

Troisième forme normale 3FN

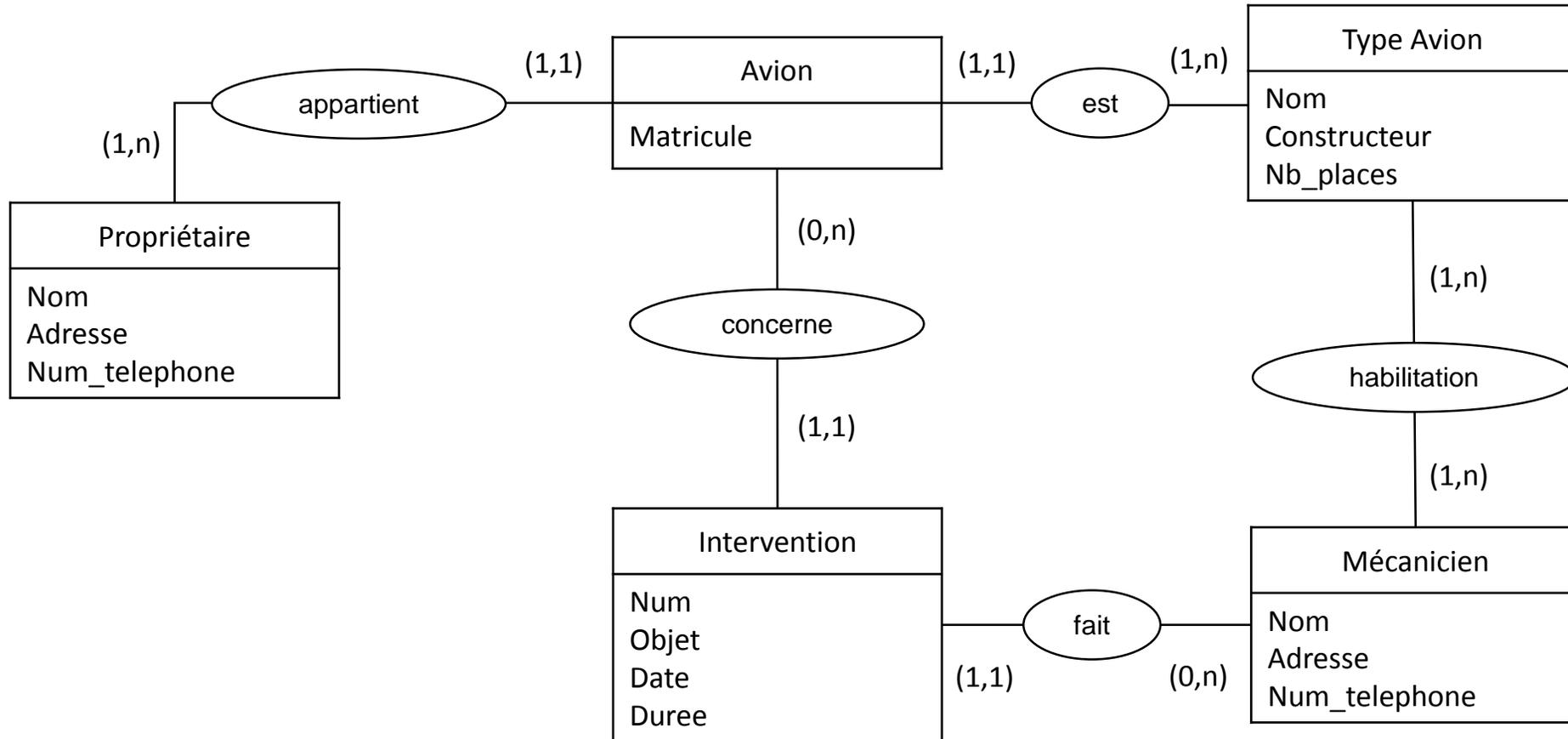
- Il faut être en 2FN et que les attributs qui ne font pas partie de la clé ne dépendent que de celle-ci.

Num_ISBN	Titre	Annee	Prenom	Nom	Date_nais	Ville_nais	Pays_nais
978-2070322886	Le Mythe de Sisyphe	1942	Albert	Camus	07-11-1913	Mondovi	Algérie
978-2211215350	Les Misérables	1862	Victor	Hugo	26-02-1802	Besançon	France
978-2253158356	Le Livre Sans Nom	2011					
978-2352042839	La vérité et rien d'autre	2013	Mike	Tyson	30-06-1966	New York	Etats-Unis

Pas de dépendances transitives

Le processus de modélisation

- Schéma conceptuel (modèle conceptuel de données MCD)



Le processus de modélisation

- Schéma relationnel (modèle logique de données MLD)

