



Bases de données : plus loin en modélisation

Karën Fort

karen.fort@sorbonne-universite.fr



Sources d'inspiration (avec leur accord)

- ▶ Cours de B. Habert (ENS Lyon)
- ▶ Cours de N. Chaignaud (Rouen)
- ▶ Cours de G. Lejeune (SU)
- ▶ *Conception méthodique des bases de données*, G. Bueno, Ellipses, 2008

Retours

Cardinalités

Normalisation des modèles

Pour finir

Retours

Questions

A propos des entités et des associations

Rappels sur la méthode

Cardinalités

Normalisation des modèles

Pour finir



Retours

Questions

A propos des entités et des associations

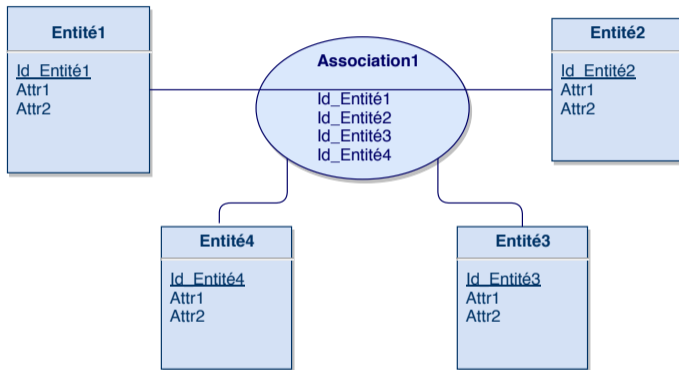
Rappels sur la méthode

Cardinalités

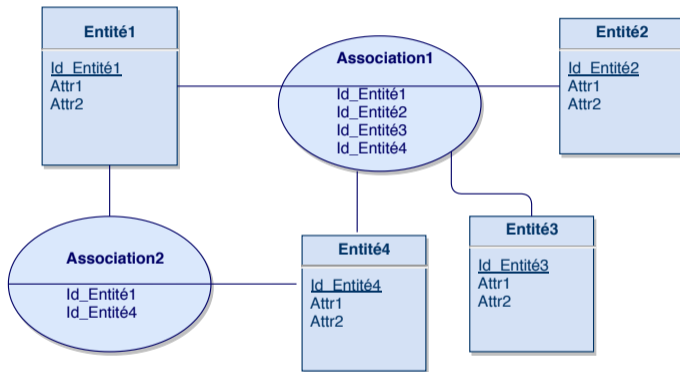
Normalisation des modèles

Pour finir

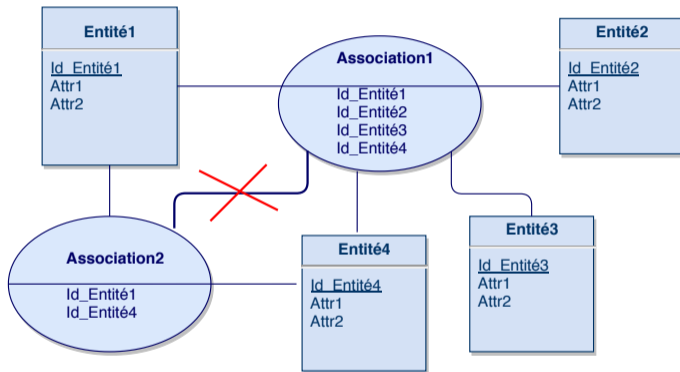
Autant d'entités que nécessaire



Autant d'associations que nécessaire



Pas d'association entre associations



Retours

Questions

A propos des entités et des associations

Rappels sur la méthode

Cardinalités

Normalisation des modèles

Pour finir

A garder en tête lors de la création du modèle

1. avoir l'application prévue en vue : la modélisation va largement dépendre de celle-ci
2. verbaliser : trouver des phrases qui expriment ce qu'on attend du modèle (*un usager emprunte un livre*)...
3. ...et les transformer en entités (noms) et relations (verbes)
4. tester le modèle (il ne peut **pas** être parfait du premier coup)

Retours

Cardinalités

Définitions

Tour de France

Normalisation des modèles

Pour finir

Intuition



Questions

Est-ce qu'un même produit peut être commandé par plusieurs clients ?

Est-ce qu'un même client peut commander plusieurs produits ?

Retours

Cardinalités

Définitions

Tour de France

Normalisation des modèles

Pour finir

Cardinalités

Pour un couple entité-association (E,A) on doit ajouter m, M :

- ▶ **cardinalité minimale** m : le nombre minimal de participation d'une entité à une association
- ▶ **cardinalité maximale** M : le nombre maximal de participation d'une entité à une association

Les valeurs utilisées sont :

- ▶ **0** : aucune participation
- ▶ **1** : une seule participation
- ▶ **n** : plusieurs participations

Cas 1,1

1 minimum (*m*), 1 maximum (*M*)



- ▶ Un client donné ne commande qu'un seul produit (minimum = maximum).
- ▶ Un produit donné n'est commandé que par un seul client.

Cas 1,1

1 minimum (*m*), 1 maximum (*M*)



1,1

Chaque occurrence de l'entité est concernée **une et une seule fois** par l'association.
C'est le cas le plus restrictif.

Cas 0,1

0 minimum (*m*), 1 maximum (*M*)



- ▶ Un client donné ne commande qu'un seul produit.
- ▶ Un produit donné n'est commandé que par un seul client maximum, mais peut ne pas être commandé du tout.

Cas 0,1

0 minimum (*m*), 1 maximum (*M*)



0,1

Chaque occurrence de l'entité est concernée **au plus une fois** par l'association. Cela signifie que certaines occurrences ne le sont pas et si elles le sont, elles ne le sont au maximum qu'une seule fois chacune.

Cas 1,n

1 minimum (m), n maximum (M)



- ▶ Un client donné peut commander un ou plusieurs produits.
- ▶ Un produit donné peut être commandé par un ou plusieurs clients.

Cas 1,n

1 minimum (m), n maximum (M)



1,n

Chaque occurrence de l'entité est concernée **au moins une fois** par l'association et elle peut l'être plusieurs fois. Il n'y a pas d'occurrence qui ne soit pas concernée par l'association.

Cas 0,n

0 minimum (m), n maximum (M)



- ▶ Un client donné peut ne commander aucun produit ou plusieurs produits.
- ▶ Un produit donné peut être commandé par plusieurs clients ou ne pas être commandé du tout.

Cas 0,n

0 minimum (m), n maximum (M)



0,n

Chaque occurrence de l'entité peut être concernée par l'association **aucune ou plusieurs fois**. Toutes les situations sont possibles. **C'est le cas le moins restrictif.**

Cardinalités : pour quoi faire ?

Les cardinalités

- ▶ permettent de mesurer la densité informationnelle des associations
- ▶ sont exploitées par les SGBD relationnels pour assurer l'intégrité des données en contrôlant les liens entre les tables : plus la cardinalité est restrictive, plus le contrôle est rigoureux.
- ▶ forment le troisième pilier fondamental de la modélisation relationnelle de données

Trois piliers ?

Quels sont les deux autres piliers ?

Retours

Cardinalités

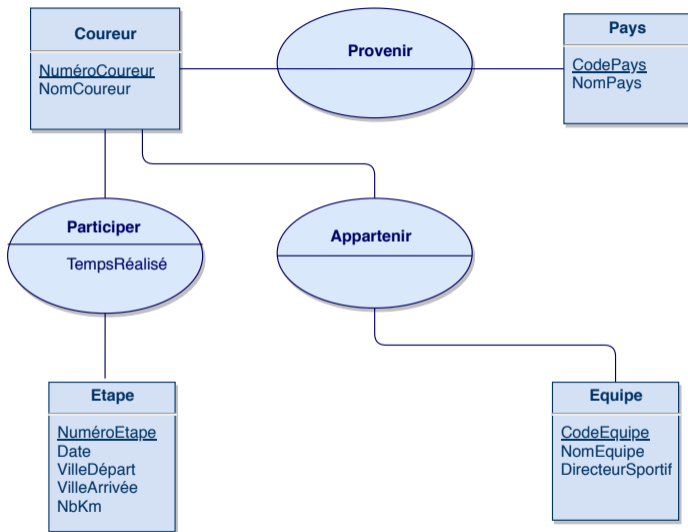
Définitions

Tour de France

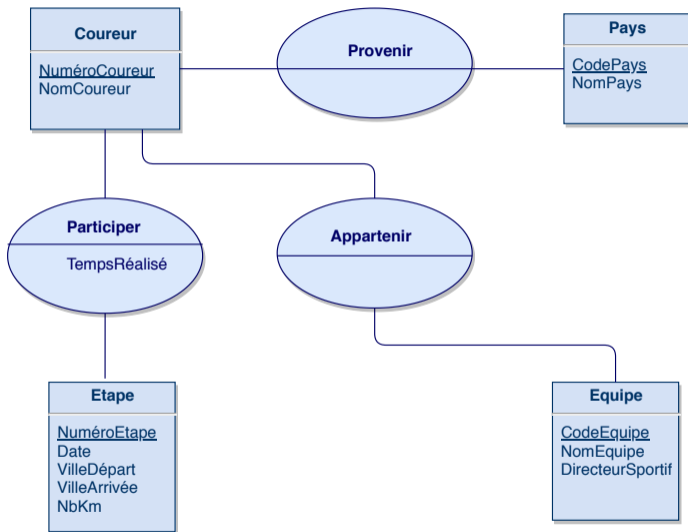
Normalisation des modèles

Pour finir

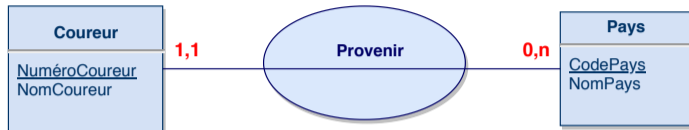
Modèle E/A du Tour de France



Ajoutez les cardinalités : groupes de 2 ou 3



Association Coureur/Pays



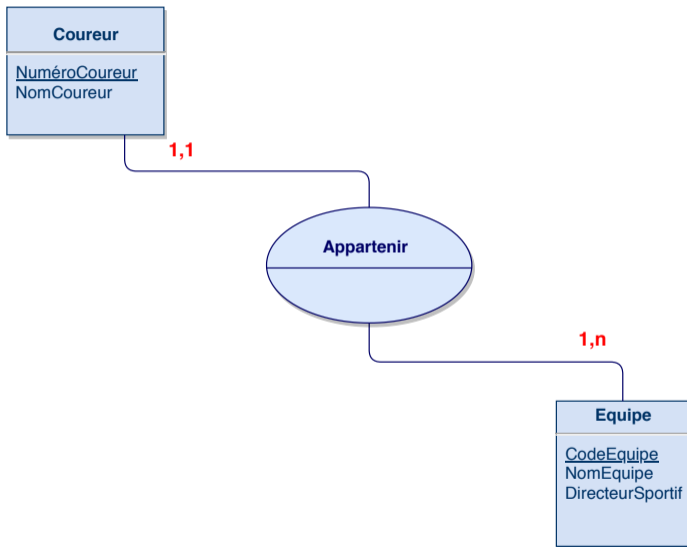
1,1

- ▶ Un coureur provient au min d' 1 pays et au max d'1 pays
- ⇔ Un coureur provient d'un et d'un seul pays

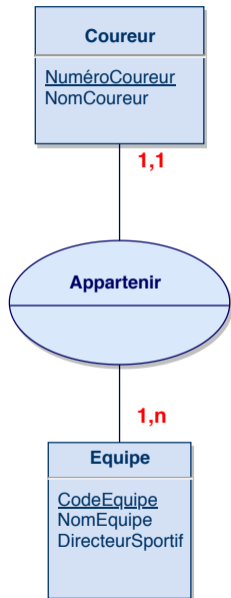
0,n

- ▶ Un pays est représenté par au min 0 coureur et au max n
- ⇔ Un pays est représenté par aucun ou plusieurs coureur

Association Coureur/Equipe

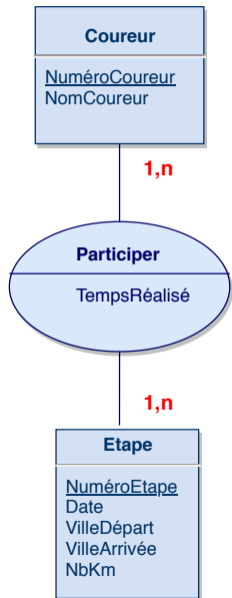


Association Coureur/Equipe



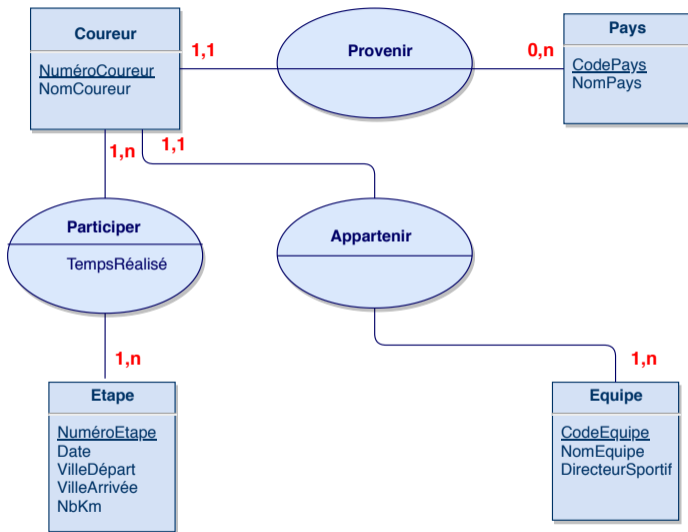
- ▶ Un coureur appartient à une et une seule équipe.
- ▶ Une équipe est composée d'un ou plusieurs coureurs

Association Coureur/Etape



- ▶ Un coureur participe à une ou plusieurs étapes
- ▶ à une étape participent un ou plusieurs coureurs

Avec les cardinalités



Retours

Cardinalités

Normalisation des modèles

Définitions

Première forme normale

Deuxième forme normale

Troisième forme normale

Pour finir

Formes normales ou conditions de normalisation

En théorie, 6 formes normales à respecter, mais
les trois premières couvrent la grande majorité des cas

→ Permettent d'assurer le passage (quasi) automatique à un modèle logique

Retours

Cardinalités

Normalisation des modèles

Définitions

Première forme normale

Deuxième forme normale

Troisième forme normale

Pour finir

Dépendance fonctionnelle (DF)

Deux propriétés $P1$ et $P2$ sont en dépendance fonctionnelle de $P1$ vers $P2$ ssi pour toute valeur de $P1$ il existe une valeur unique de $P2$ associée.

Autrement dit

La connaissance de $P1$ détermine $P2$

Monovaluée

Une propriété monovaluée est une propriété qui ne peut prendre qu'une seule valeur, indépendamment de sa complexité.

Exemple

Une adresse qui rassemble en une seule propriété le numéro, le type de voie, le nom de la voie, le code postal et la ville, est monovaluée.

Retours

Cardinalités

Normalisation des modèles

Définitions

Première forme normale

Deuxième forme normale

Troisième forme normale

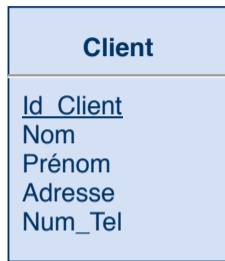
Pour finir

Première forme normale

Une entité est en première forme normale *ssi*

1. Toutes les propriétés sont **atomiques**, c'est-à-dire monovaluées et non divisibles ;
2. Il existe une propriété qui joue le rôle d'**identifiant** ;
3. Toutes les propriétés **dépendent de l'identifiant** par une dépendance fonctionnelle.

Exemple



- ▶ Chaque propriété doit être considérée comme un tout indivisible : c'est le cas ici.
- ▶ Il existe un identifiant : *ID_Client*
- ▶ Toutes les propriétés dépendent de l'identifiant par une dépendance fonctionnelle : la connaissance de l'*ID_Client* détermine en effet ici le nom du client, son prénom, son adresse et son numéro de tel.

Retours

Cardinalités

Normalisation des modèles

Définitions

Première forme normale

Deuxième forme normale

Troisième forme normale

Pour finir

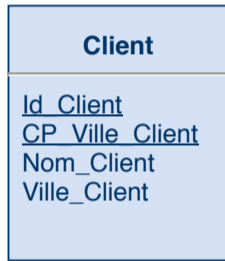
Deuxième forme normale

Une entité est en deuxième forme normale *ssi*

1. Elle est en première forme normale ;
2. Toutes les propriétés dépendent de l'identifiant par une **dépendance fonctionnelle élémentaire**.

Contre-exemple

Une propriété ne doit pas dépendre de l'identifiant **et** en même temps d'une partie de celui-ci :



- ▶ il existe une DF entre le couple (*ID_Client*, *CP_Ville_Client*) et *Ville_Client* **ET**
 - ▶ il existe une DF entre *CP_Ville_Client* et *Ville_Client*
- ⇒ n'est **pas** en deuxième forme normale

Retours

Cardinalités

Normalisation des modèles

Définitions

Première forme normale

Deuxième forme normale

Troisième forme normale

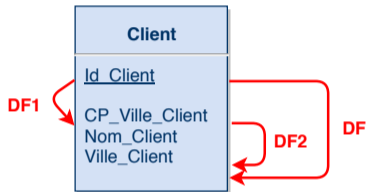
Pour finir

Troisième forme normale

Une entité est en troisième forme normale *ssi*

1. Elle est en deuxième forme normale ;
2. Il n'existe pas d'autre DF entre propriétés autre que celles existant entre chaque propriété et l'identifiant : toutes les propriétés dépendent de l'identifiant par une DFE directe.

Contre-exemple



► DF peut s'obtenir à partir de DF1 associée à DF2

⇒ n'est pas en troisième forme normale

Retours

Cardinalités

Normalisation des modèles

Pour finir

CQFR : Ce Qu'il Faut Retenir

TD



- ▶ Méthode
- ▶ Cardinalités
- ▶ Formes normales

TD noté (suite)

à rendre à la fin du TD, par groupe (de 3, avec au moins 1 francophone natif), sous forme papier :

- ▶ modélisation sous forme de schéma E/A
- ▶ **avec** les cardinalités
- ▶ exemples (instanciation du schéma)

Modéliser quoi ?

Par groupes de 3

- ▶ Mon premier est un animal,
- ▶ Mon second est une anse,
- ▶ Mon tout est une devinette.

Solution : chat - rade -> charade

Application

Site Web pour les enfants, qui leur propose des charades.

Conseils

Exemples de charades :

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Charade>

- ▶ couvrir le plus de cas possibles
- ▶ tester la modélisation (avec des exemples)
- ▶ présentez votre travail de façon à le mettre en valeur (expliquez vos choix)