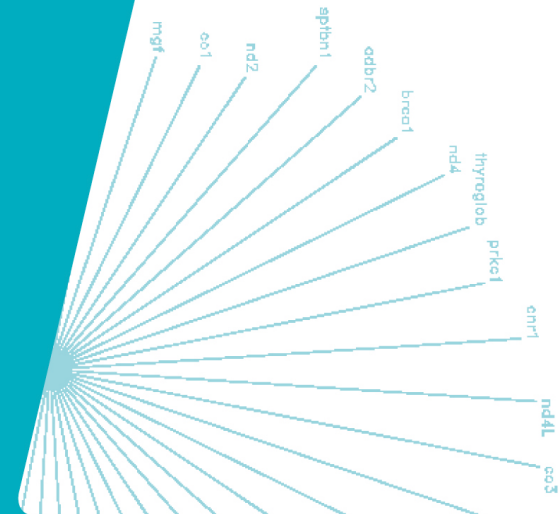




INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES APPLIQUÉES DE LYON



INSA 1A

FORMATION

Introduction aux Bases de Données - Partie 4: Design

Design d'une BD

- ▶ Notre **objectif** : comment construire une nouvelle base de données ?
- ▶ **Etape 1**: obtenir les *spécifications* de ce que vous voulez modéliser (souvent fournies par des non-scientifiques) en **langage naturel**;
- ▶ **Etape 2**: *formaliser* les spécifications d'une manière indépendante du système utilisé (même pas encore en algèbre relationnelle) → le **modèle entité-relation**;
- ▶ **Etape 3**: *traduire* les spécifications dans le modèle conceptuel que vous utiliserez → à partir du modèle entité-relation au **modèle relationnel**;
- ▶ **Etape 4**: *implémenter* le modèle dans un **SGBD**.

Etape 1: Spécifications textuelles

- ▶ Exemple:
Notre magasin vend des films DVD. Chaque DVD contient un numéro de référence et nous disposons d'un stock de DVD identiques. Nous voulons enregistrer le titre du film, le réalisateur, la date de sortie et les acteurs, ainsi que le genre (action, drame, fantastique, film noir, etc.) Nous avons un programme de fidélisation de nos clients, nous avons donc besoin d'enregistrer toutes les ventes faites aux clients.
- ▶ Souvent, les concepteurs de bases de données **n'écrivent pas** la spécification textuelle: elle leur est imposée par leur employeur.

Etape 2: Le modèle entité-relation

- ▶ Indiquer ce qui sera enregistré dans la base de données indépendamment de tout système d'information;
- ▶ Suffisamment simple pour être présenté aux utilisateurs et/ou propriétaires de la base de données (faciliter la collaboration entre le designer et les utilisateurs);
- ▶ Documenter la base de données: ne décrit que les données utilisées et non redondantes;
- ▶ Sert de point de départ pour la mise en place de la base de données.

Le modèle entité-relation (1)

- ▶ **Entité** (Objet): correspond à un **nom** dans les spécifications

- ▶ un objet du monde réel avec une existence physique

Ex.: *un particulier, une voiture, une maison ou un employé*

- ▶ un objet avec une existence conceptuelle

Ex.: *une entreprise, un emploi, une formation universitaire*

- ▶ nous décrivons un **type** d'entité pour représenter un ensemble d'entité existantes (occurrences)

Client

Ex.: *Client représente l'ensemble des clients d'un magasin*

Le modèle entité-relation (2)

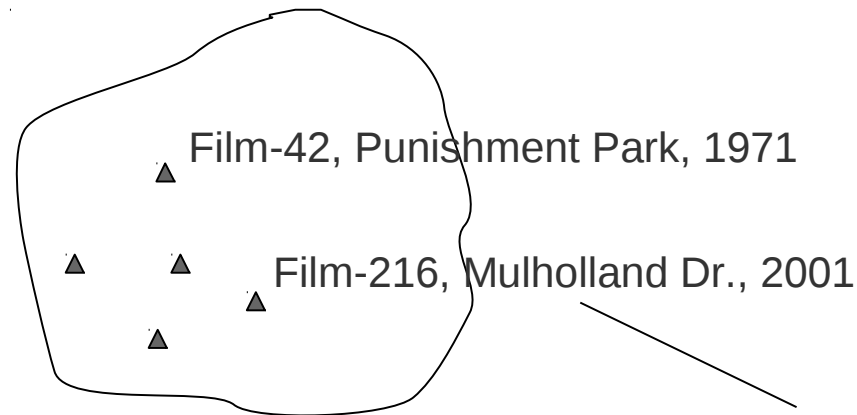
- ▶ **Propriété** (Attribut): des informations **sur** une entité via une **valeur** qui peut être enregistrée (nombre, texte, date, ...)
- ▶ Une entité **Acteur** peut être décrite par
 - ▶ Le nom de l'acteur
 - ▶ La date de naissance de l'acteur
 - ▶ La nationalité de l'acteur
 - ▶ Le sexe de l'acteur
- ▶ Une entité particulière a une valeur pour chacun de ses attributs
- ▶ Évitez les attributs dérivés (ex: l'âge vs. la date de naissance?)

Le modèle entité-relation (3)

- ▶ **Identifiant**: un identifiant unique formé à partir d'une ou plusieurs propriétés
- ▶ Les valeurs sont différentes pour chaque entité particulière
- ▶ Exemple:

Film

Film-ID
FilmTitre
DateDeSortie

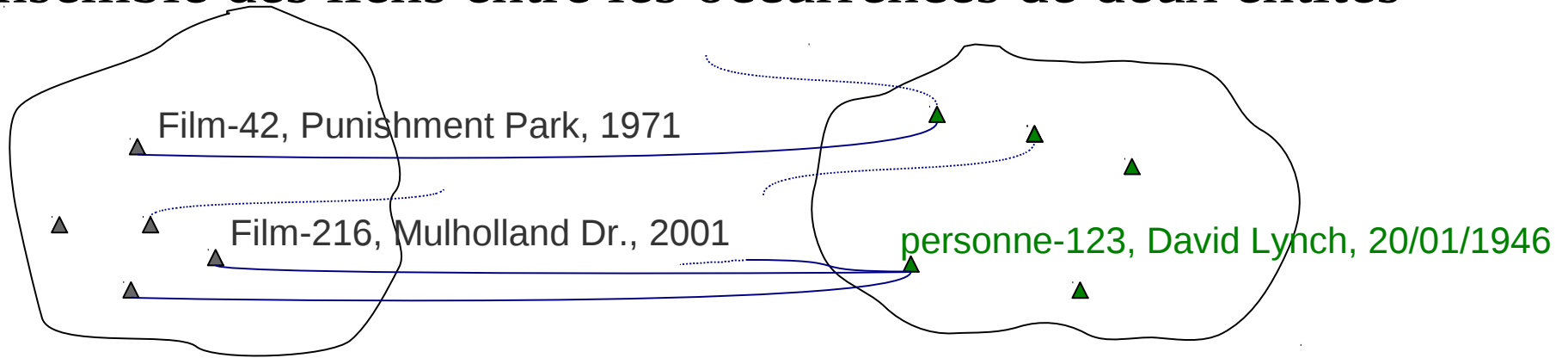


Ceci est l'ensemble des DVDs

Ceci est la description
d'une entité particulière
(occurrence) de DVD

Le modèle entité-relation (4)

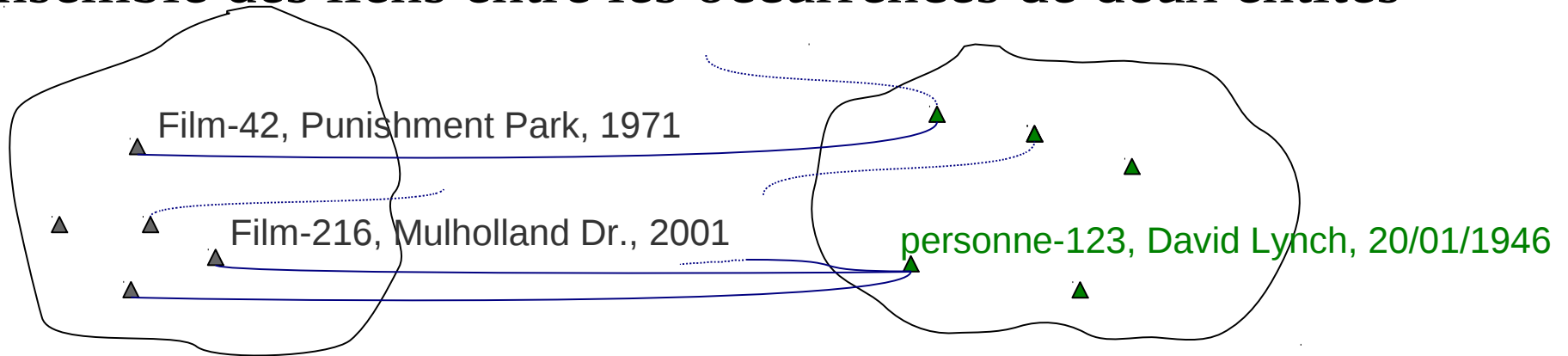
- ▶ **Relation**: correspond à un **verbe** dans les spécifications
- ▶ Ensemble des liens entre les occurrences de deux entités



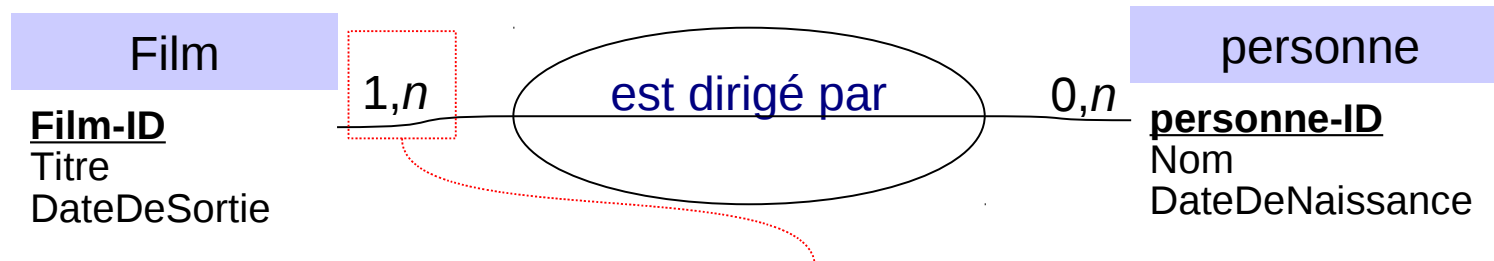
Relation "est dirigé par"

Le modèle entité-relation (4)

- ▶ **Relation**: correspond à un **verbe** dans les spécifications
- ▶ Ensemble des liens entre les occurrences de deux entités



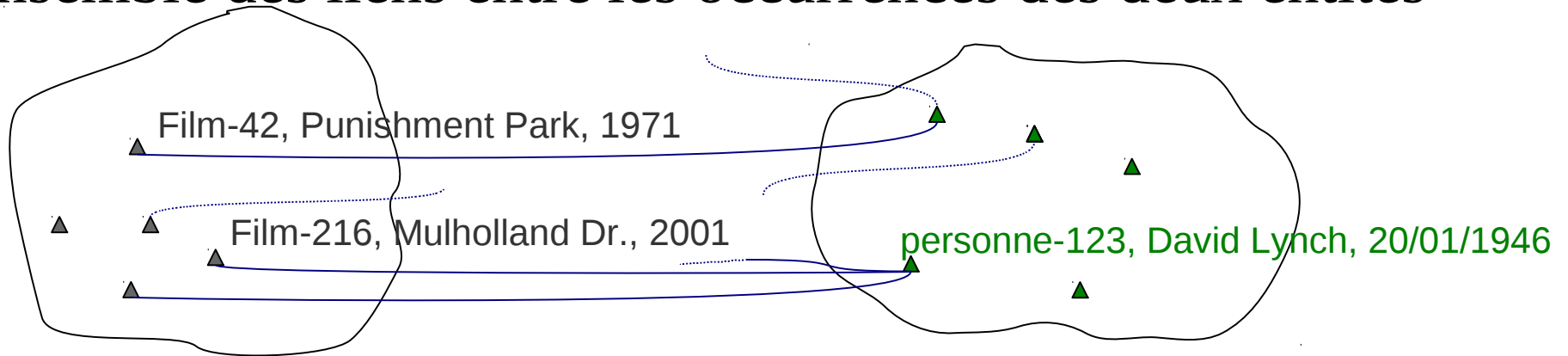
- ▶ Film-216 est dirigé par 1 personne. **personne-123** dirige 32 Films (according to IMDB)



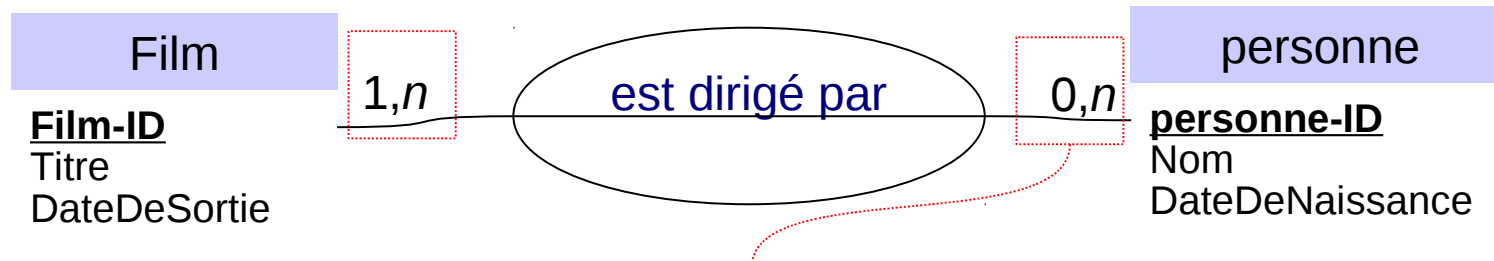
Ceci veut dire que "un film est dirigé par 1 ou plusieurs personne"

Le modèle entité-relation (4)

- ▶ **Relation**: correspond à un **verbe** dans les spécifications
- ▶ Ensemble des liens entre les occurrences des deux entités



- ▶ Film-216 est dirigé par 1 personne. **personne-123** dirige 32 Films (according to IMDB)



Ceci veut dire que "une personne dirige 0 ou plusieurs film"

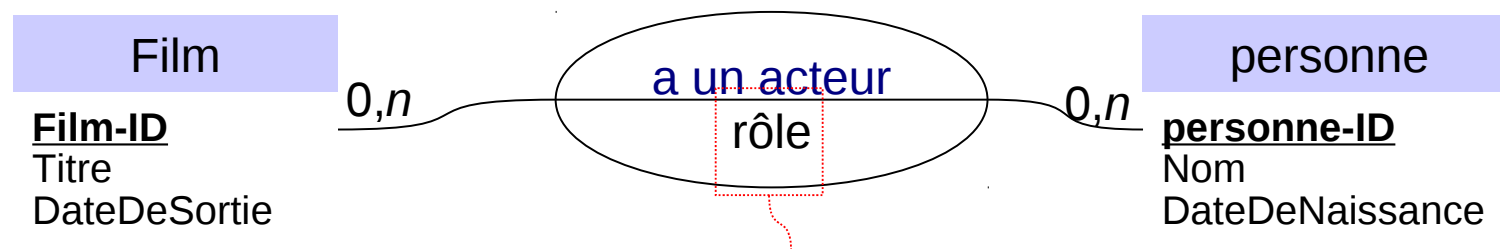
Le modèle entité-relation (5)

- **Cardinalité** d'une relation: nombre *minimum* et *maximum* d'occurrences impliquées dans la relation

Un DVD contient 1 ou plusieurs Film (inclus court-métrages, interviews, etc.).

Une personne a exactement 2 parents (qui sont eux-mêmes des personnes)

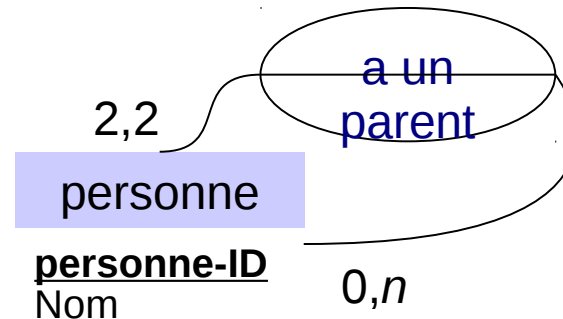
- **Propriété d'une relation**: Une relation peut avoir une propriété si celle-ci dépend des entités aux deux extrémités de la relation



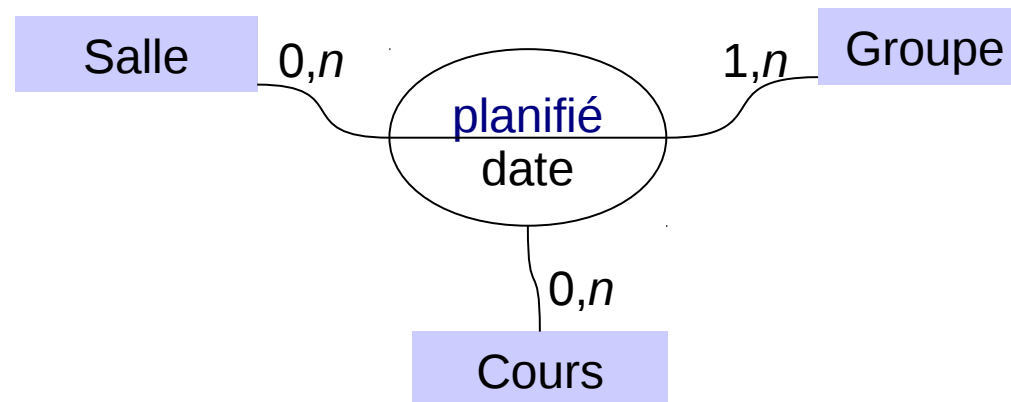
Un rôle dépend d'une personne **et** d'un Film

Le modèle entité-relation (6)

- ▶ Exemples:
- ▶ Relation entre des occurrences de la même entité: deux fois la table dans la BD



- ▶ Relation entre 3 entités: à éviter si possible

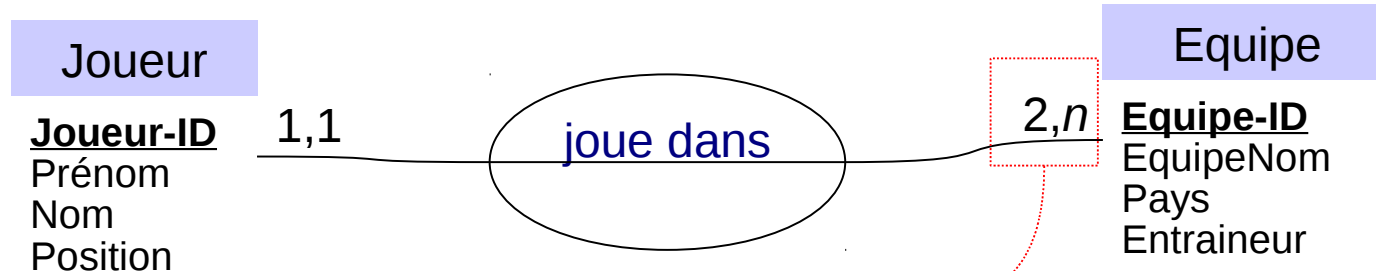


Le modèle entité-relation (7)

- ▶ **Contraintes d'intégrité**: Pour garantir la *cohérence* des données
- ▶ Définir les contraintes d'intégrité dans le modèle E.-R.
 - ▶ elles doivent être appliquées par le SGBD
- ▶ Types de contraintes
 - ▶ Contraintes d'intégrité **référentielles**
 - ▶ Contraintes d'intégrité **fonctionnelles**
 - ▶ Contraintes sur les **valeurs des propriétés**
 - ▶ Contraintes sur les **cardinalités**

Contraintes d'Intégrité (1)

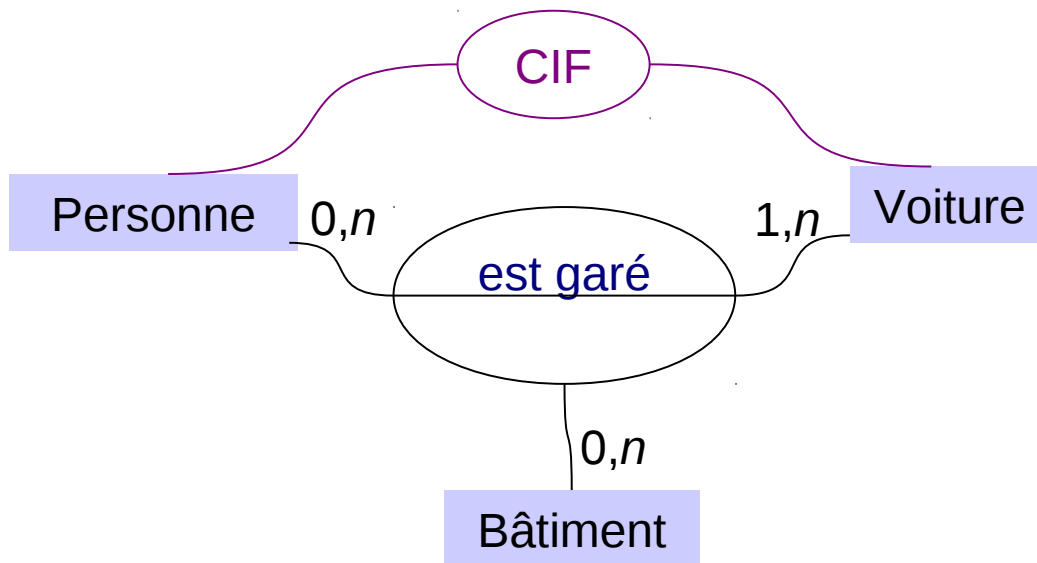
- ▶ Contrainte d'intégrité **référentielle**
- ▶ La cardinalité 1,1 de la relation **joue dans** suppose qu'un **Joueur** ne peut pas exister sans être lié à une **Equipe** existante



Ceci dépend du sport considéré !

Contraintes d'Intégrité (2)

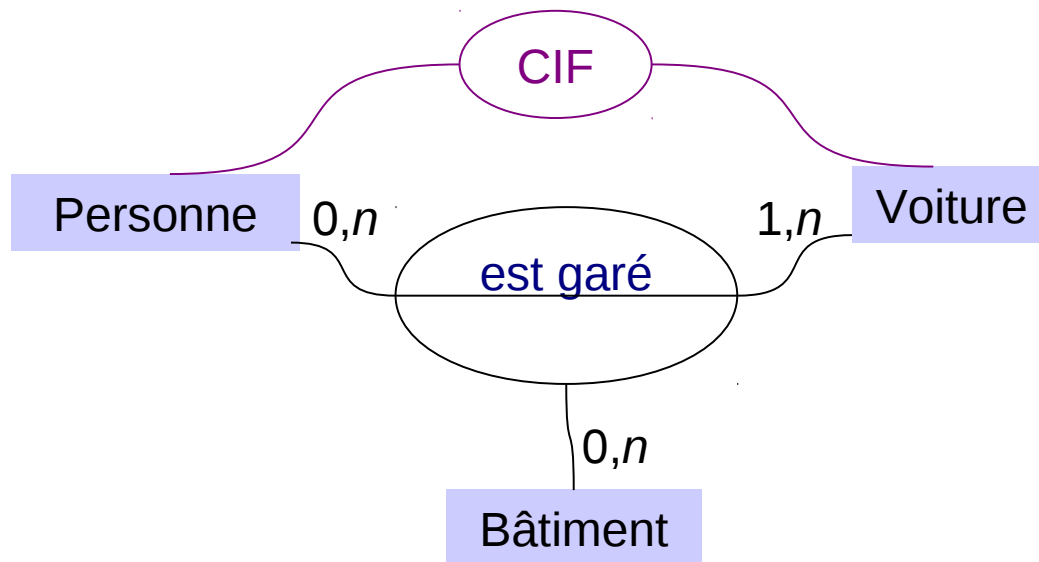
- ▶ Contrainte d'intégrité **fonctionnelle**
- ▶ Une Entité est liée à une unique autre Entité via une relation, ce n'est utile que lorsque la relation se situe entre 3 ou plusieurs entités



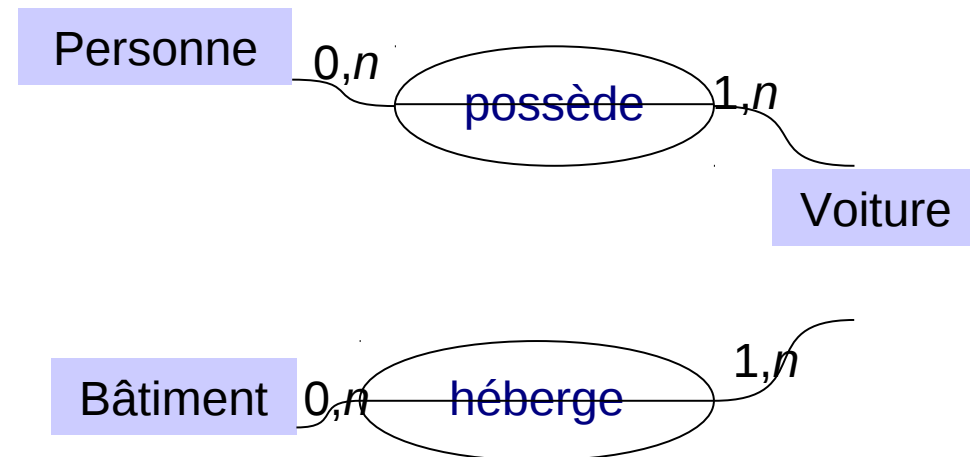
Une Voiture appartient à une seule et même
Personne

Contraintes d'Intégrité (2)

- ▶ Contrainte d'intégrité **fonctionnelle**
- ▶ Une Entité est liée à une unique autre Entité via une relation, ce n'est utile que lorsque la relation se situe entre 3 ou plusieurs entités



Modèle simplifié



Une Voiture appartient à une seule et même
Personne

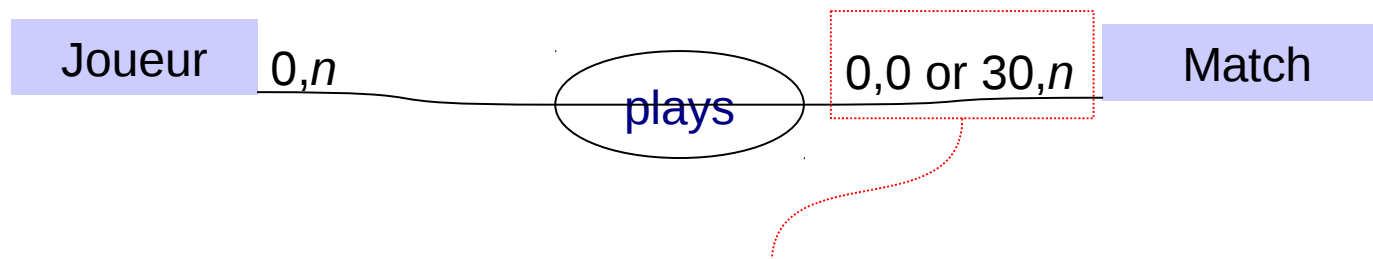
Contraintes d'Intégrité (3)

- ▶ Contraintes sur les **valeurs des propriétés**
- ▶ **Plage** de valeurs possibles
Ex.: `sexe` est soit '**homme**' or '**femme**'
Ex.: le code d'un caractère ASCII est inclus dans l'intervalle [**0**, **255**]
- ▶ **Comparaison** avec des valeurs d'autres propriétés
Ex.: `DateLivraison` \geq `DateCommande`
Ex.: la `DateDeNaissance` du Client du fabricant de Whisky = **thisYear** – **18**
- ▶ Ces contraintes sont vérifiées par le SGBD à l'*insertion* et *mise à jour* des données

Contraintes d'Intégrité (4)

- ▶ Contraintes sur les **cardinalités**
- ▶ les cardinalités minimales ou maximales ne sont parfois pas suffisantes pour spécifier une contrainte de cardinalité

Ex.: soit un match de rugby n'a pas été joué, donc aucun joueur n'a joué le match (cardinalité 0), ou au moins 30 joueurs ont joué (cardinalité 30, n incluant les deux équipes et les remplacements)



Il n'existe aucun moyen standard de représenter cela.
Habituellement, ceci est écrit dans les spécifications

Que faire à l'**Etape 2**

- ▶ Dressez la liste des entités évidentes (qui font partie de la question essentielle de la demande);
- ▶ Liste les informations pertinentes concernant ces entités (leurs caractéristiques); Ne garder que ce qui sera utile pour l'application;

Ex.: Chaque personne a un numéro de sécurité sociale qui est une information importante pour une base de données hospitalière. Cependant, il n'est pas utile pour une base de données client.

Q: *Est-il nécessaire d'enregistrer le nom du réalisateur ou le genre du film pour un magasin de DVD?*

Que faire à l'**Etape 2**

- ▶ Dressez la liste des entités évidentes (qui font partie de la question essentielle de la demande);
- ▶ Liste les informations pertinentes concernant ces entités (leurs caractéristiques); Ne garder que ce qui sera utile pour l'application;

Ex.: Chaque personne a un numéro de sécurité sociale qui est une information importante pour une base de données hospitalière. Cependant, il n'est pas utile pour une base de données client.

Q: *Est-il nécessaire d'enregistrer le nom du réalisateur ou le genre du film pour un magasin de DVD?*

R: *Cela dépend. L'enregistrement du genre et du réalisateur des DVD vendus permet de savoir ce qui est le plus populaire, ce qui permet de faire de meilleurs choix à l'acquisition de nouveaux DVD.*

Etape 3: Le modèle logique

- ▶ Du modèle entité-relation vers un modèle logique de base de données : on choisit le **modèle relationnel** mais il existe d'autres possibilités (*Hiérarchique, Orienté Objet, Réseaux, etc*)
- ▶ Traduire les **entités** en **tables**;
- ▶ Traduire les **propriétés des entités** en **attributs** de tables;
- ▶ **Les relations** peuvent être traduites en **clés étrangères** **ou** en **tables** (cela dépendra des cardinalités).
- ▶ Parfois, à cette étape, on s'aperçoit que de nouvelles tables ou de nouveaux attributs sont nécessaires : possibilité de **cycle**
Model E.-R. → Modèle Relationnel → Modèle E.-R. → etc. jusqu'à ce que toutes les informations nécessaires aient été identifiées.

E.-R. → Modèle Relationnel

▶ Modèle E.-R.

▶ Entité

Identifiant

Propriété

Relation binaire:

▶ $0,1 - x,n$

▶ $1,1 - x,n$

▶ $x,n - y,n$

▶ Modèle Relationnel

Table

Clé primaire

Attribut

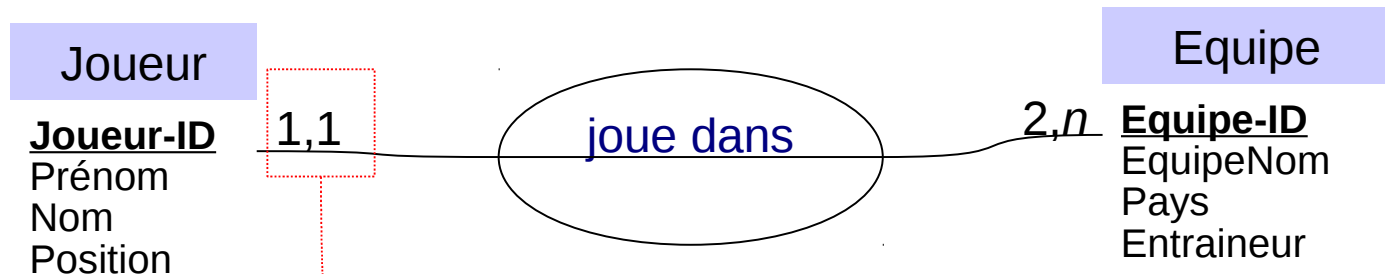
▶ Clé étrangère (peut être nulle)

▶ Clé étrangère (non nulle)

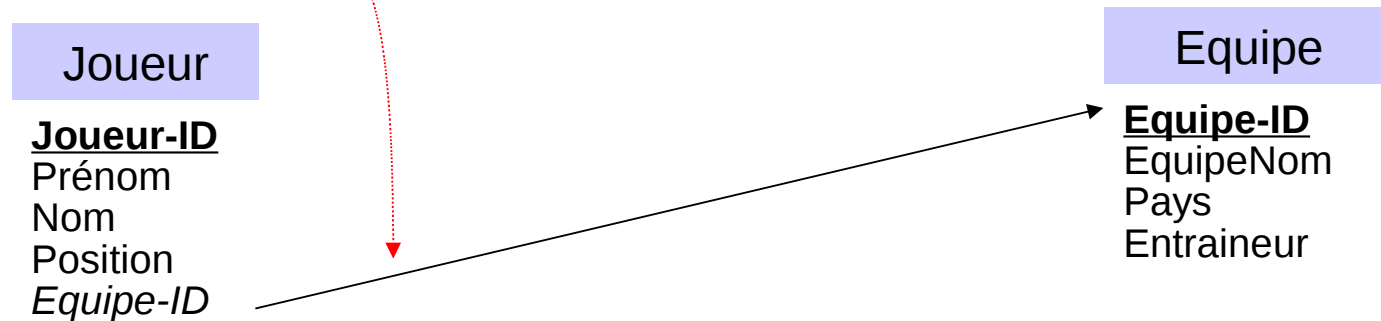
▶ Nouvelle table avec deux clés = identifiants des entités liées.

E.-R. → Modèle Relationnel

► Le modèle entité-relation



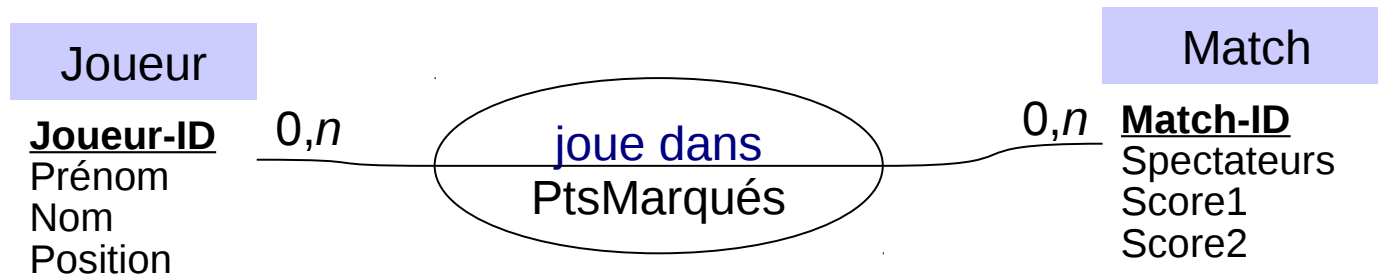
► Le modèle relationnel



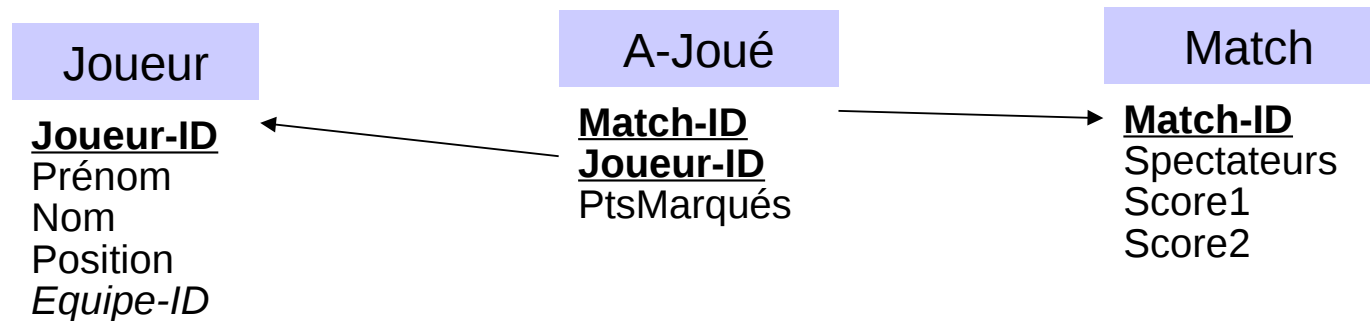
La relation devient une clé étrangère dans la table où la cardinalité est d'au plus de 1

E.-R. → Modèle Relationnel

► Le modèle entité-relation



► Le modèle relationnel



La relation devient une table avec deux clés primaires