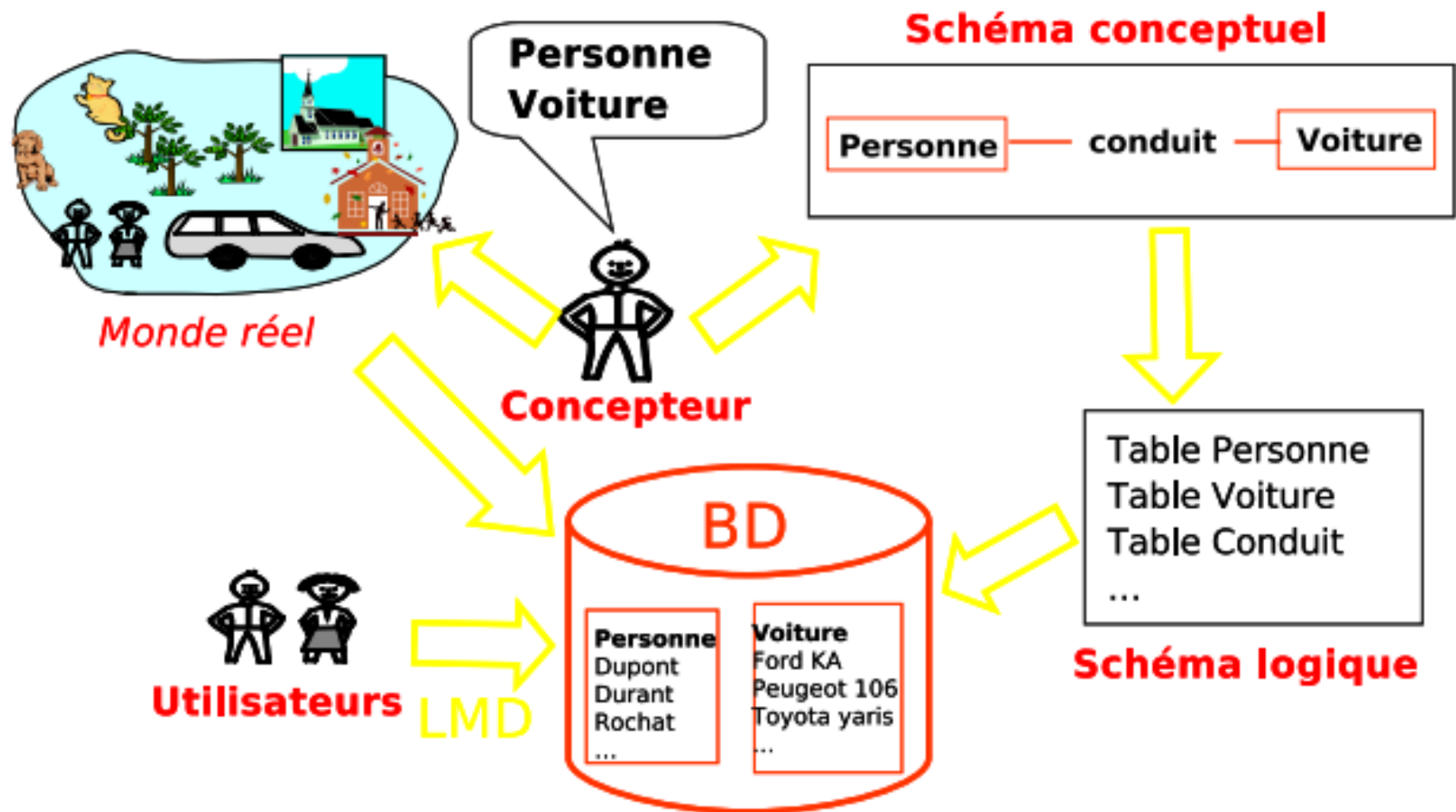




Conception de BD relationnelles

Rappels de principes



Conception : le modèle Entité/Association

◆ Modéliser une « réalité »

Retour sur la gestion du logement des élèves :

Analyser le monde réel
Identifier les phénomènes à
représenter dans la BD
Délimiter l'univers du discours

Un élève a une chambre pour laquelle il paye un loyer. Cependant, tout élève n'a pas obligatoirement une chambre. Une chambre peut être partagée avec un autre élève. Par contre toute chambre a des caractéristiques qui permettent de la classer dans une catégorie. La catégorie définit le loyer.

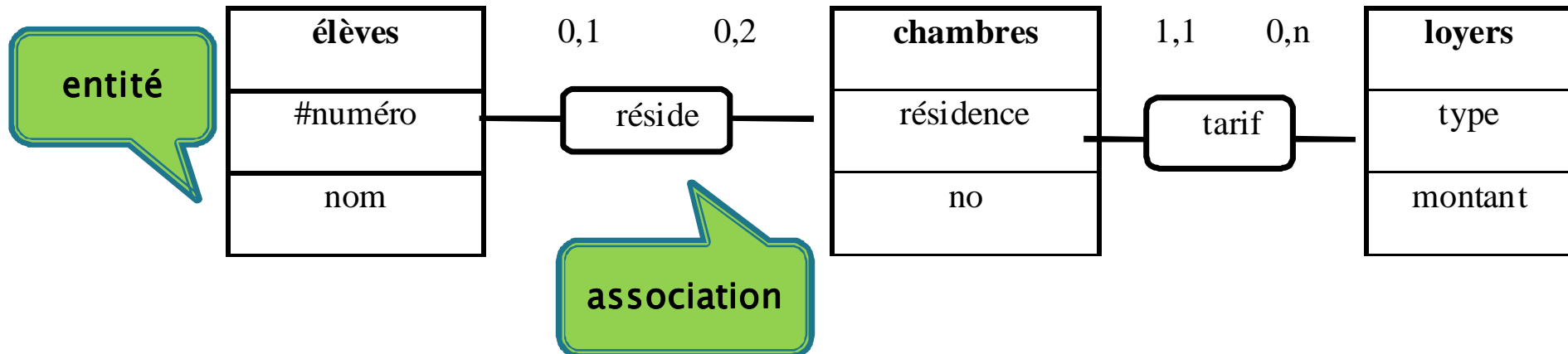


Conception : le modèle E/A, représentation

Un schéma est une collection de types

- ◆ d'entités ↔ objets
- ◆ d'associations ↔ liens
- ◆ de propriétés ↔ attributs

La bases de données contiendra les valeurs représentant les instances de ces types



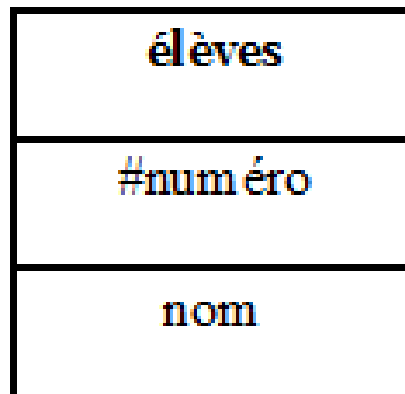
*Description graphique du modèle conceptuel des données
« Modèle E-A : entité association »*

Conception : le modèle E/A, représentation

Entité (Individu, Objet)

Une entité est un objet du monde réel ayant une existence propre et présentant un intérêt pour l'application. Une entité est utilisée par l'application, l'entreprise ou l'organisme.

On représente un type d'entité pour figurer un ensemble d'entités : **une entité = 1 occurrence de l'ensemble**

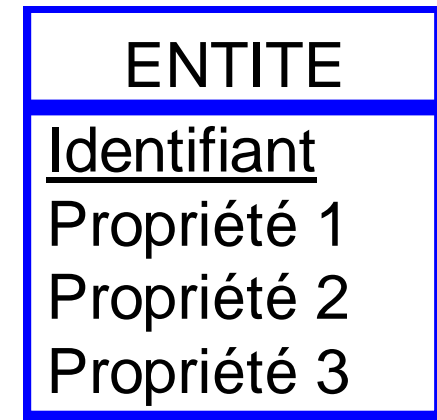


Conception : le modèle E/A, représentation

Propriété (Information, Attribut).

- Information ayant des valeurs qualifiant une occurrence d'une entité.
- Une propriété ne doit dépendre que de la seule entité à laquelle elle appartient.

⇒ Eviter les données calculées.



- Une ou plusieurs propriétés **identifiant de manière unique** une entité de l'ensemble.

Conception : le modèle E/A, représentation

Propriété (Information, Attribut).

- Simple, atomique (nom, prénom) vs complexe (date)
- Mono-multi valué (ensemble): *dans nos cas d'études mono-valué uniquement*
- Obligatoire (nom) vs facultatif (numéro de téléphone)
- Clé primaire simple ou composée (2 identifiants possible)

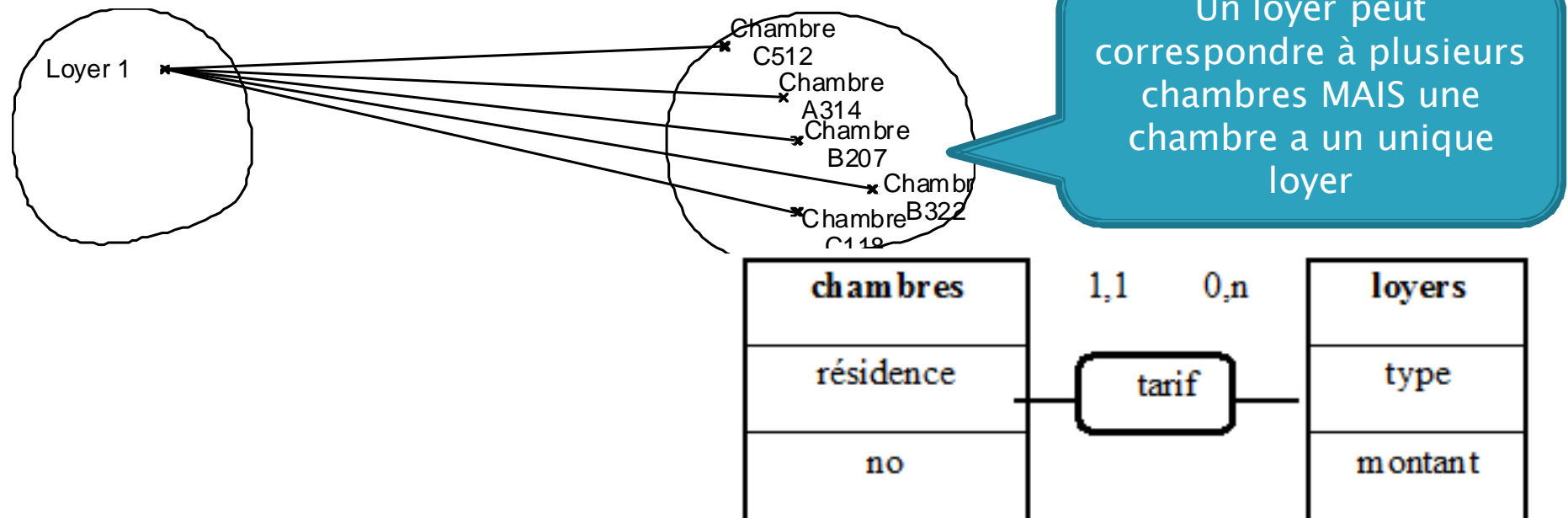
ENTITE
<u>Identifiant</u>
Propriété 1
Propriété 2
Propriété 3

Conception : le modèle E/A, représentation

Une association est caractérisée par :

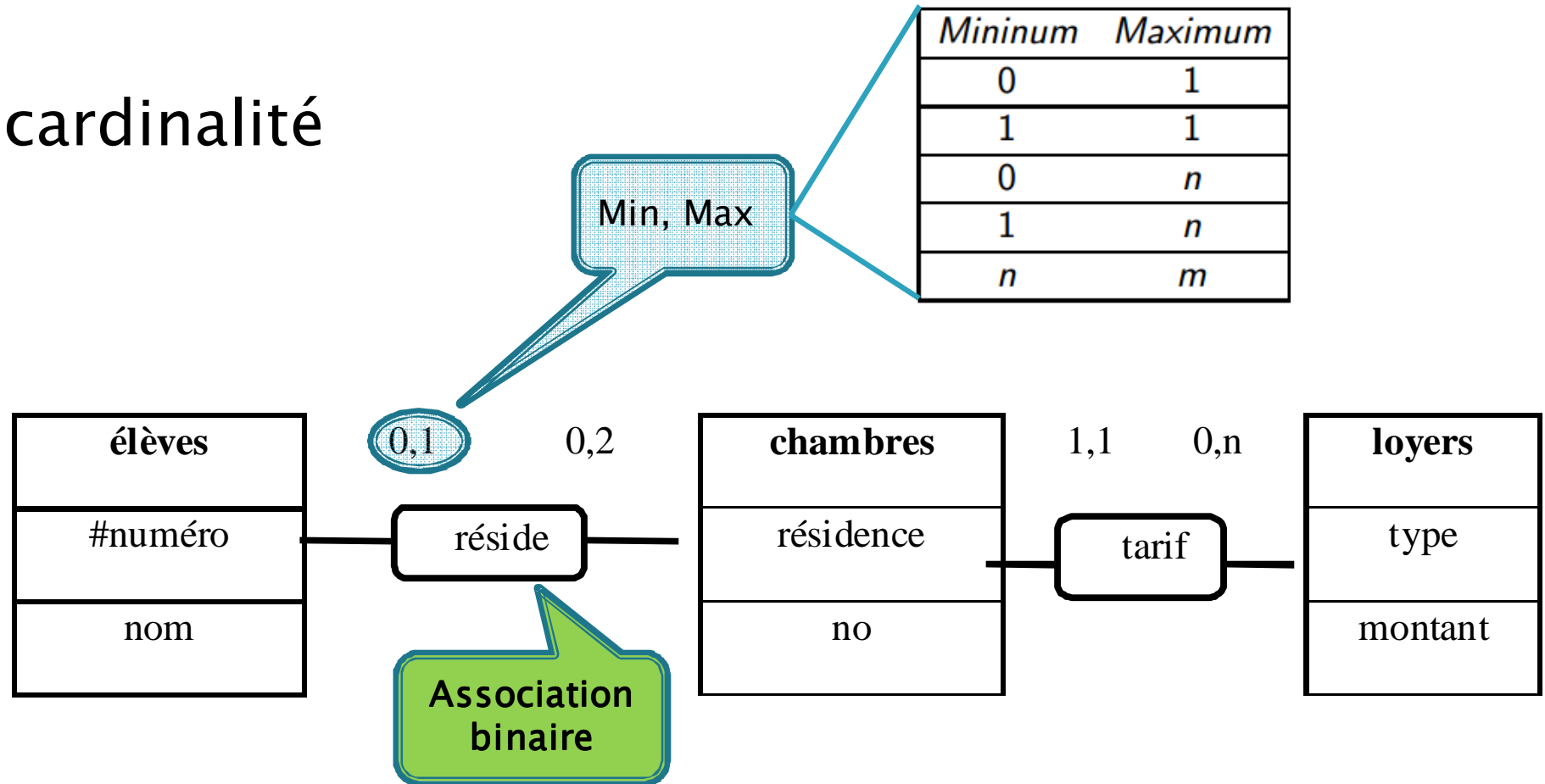
- ▶ un rôle pour chacun des types d'entités
- ▶ un nom
- ▶ des cardinalités indiquant le nombre d'objets liés
- ▶ des propriétés

Une association se lit dans les deux sens



Conception : le modèle E/A, représentation

► cardinalité



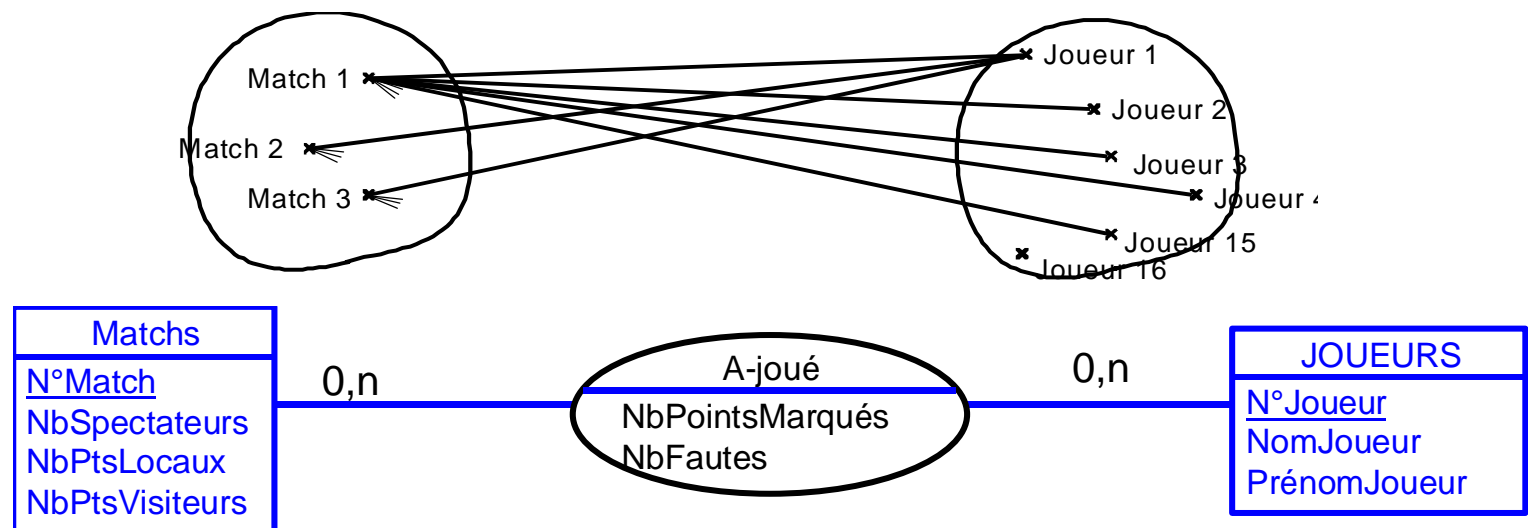
Conception : le modèle E/A, représentation

Cardinalités d'une association.

- Une Equipe Fait Jouer de 5 à n Joueurs.
- Un Joueur joue dans 1 et au plus 1 Equipe.

Propriété d'une association.

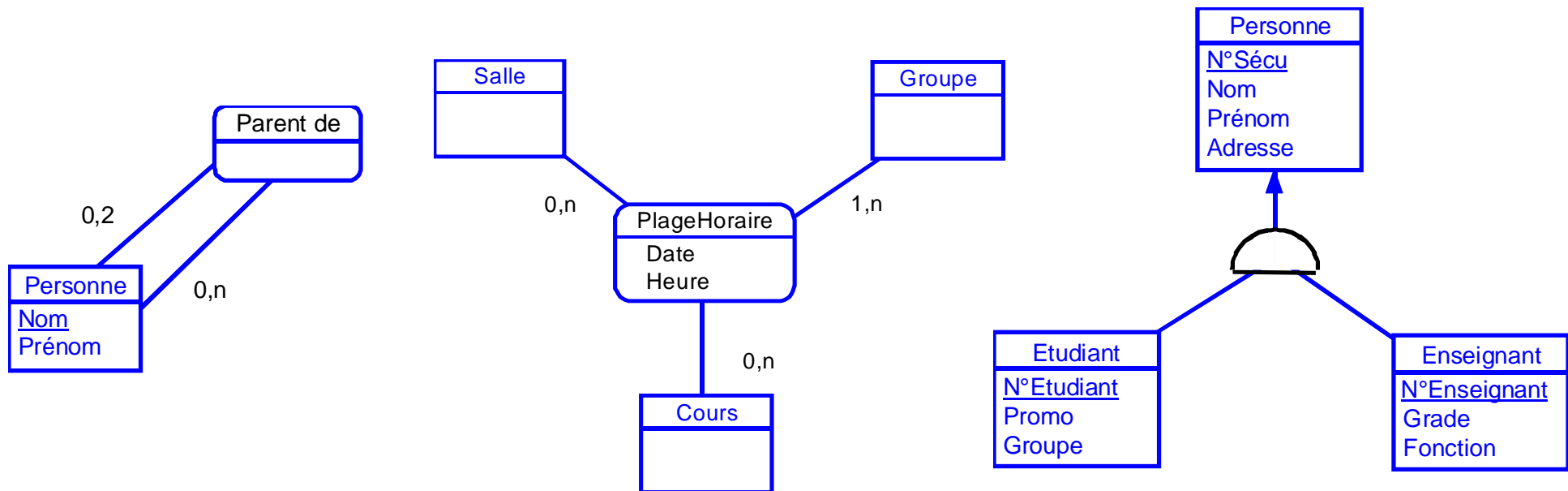
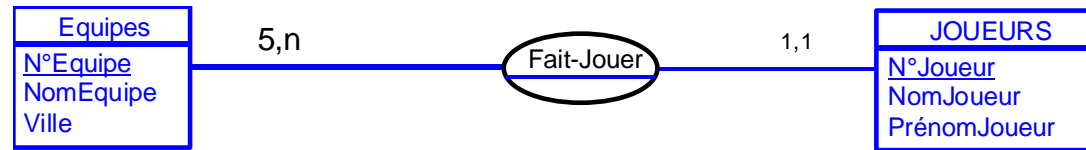
- Une association peut avoir une propriété si celle-ci **dépend de toutes** les occurrences d'entités qu'elle relie.



Conception : le modèle E/A, représentation

Une association peut être

- ▶ Cyclique
- ▶ Binaire
- ▶ Ternaire
- ▶ Exprimer un héritage



Les concepts sur les données

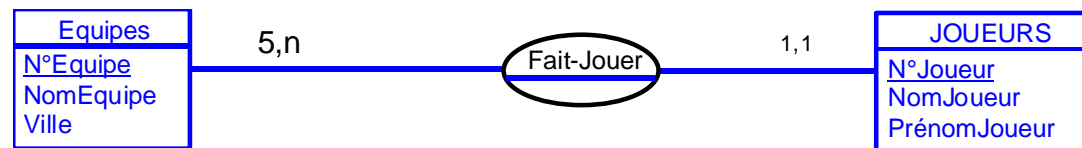
Contraintes d'intégrité

- ▶ Importance de l'intégrité de la base de données, de la validité des données mémorisées.
- ▶ **Définir les contraintes d'intégrité** des données le plus tôt possible, dans le modèle.
- ▶ **Les faire vérifier** par le SGBD par programmation.
- ▶ **Types de contraintes**
 - Contraintes d'intégrité référentielle
 - Contraintes d'intégrité fonctionnelle
 - Contraintes sur les valeurs des propriétés
 - Contraintes sur les cardinalités
 - Contraintes sur les ensembles

Les contraintes d'intégrité

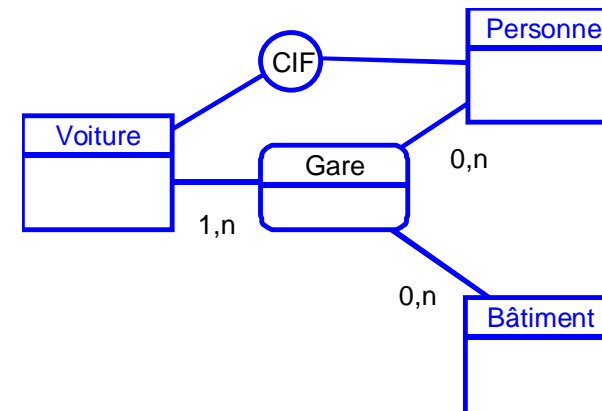
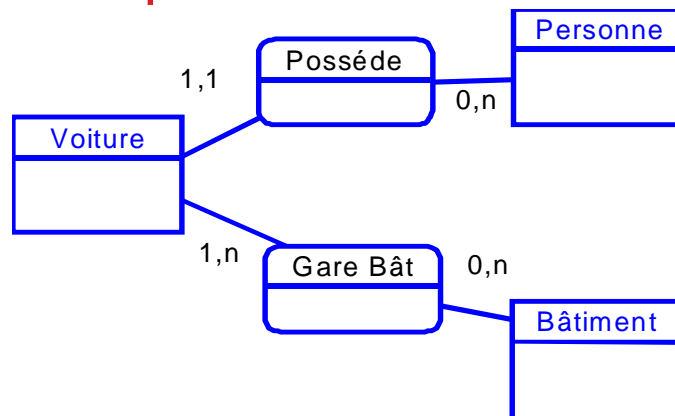
▶ Contrainte d'intégrité référentielle.

- La cardinalité 1,1 pour la relation Fait-Jouer impose que le joueur ne puisse pas exister sans être relié à une équipe.



▶ Contrainte d'intégrité fonctionnelle.

- Description de restriction qu'une association doit respecter.
- **Simplification du modèle.**



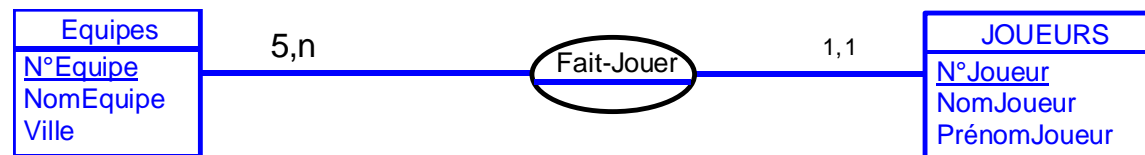
CIF : Une voiture n'appartient qu'à une seule personne.

Les contraintes d'intégrité

❑ Contrainte sur les valeurs des propriétés

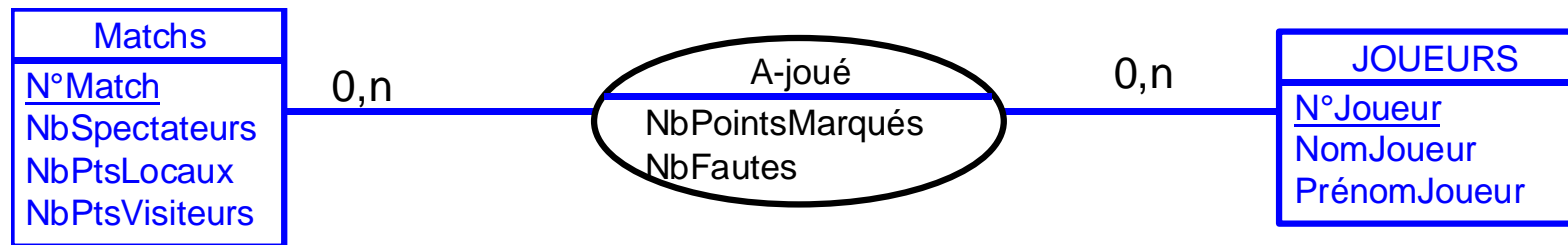
- Plages de valeurs possibles e.g., *NbFautes* ≤ 5 .
- Comparaison par rapport à d'autres valeurs de propriétés.
- e.g., *Date de livraison* $>$ *Date de commande*.
- Contrôles au moment de la saisie des données.

❑ Contrainte sur les cardinalités



- Cardinalité minimum ou maximum à respecter.
- *Nombre de joueurs minimal dans une équipe pour la relation Fait_Jouer: 5*

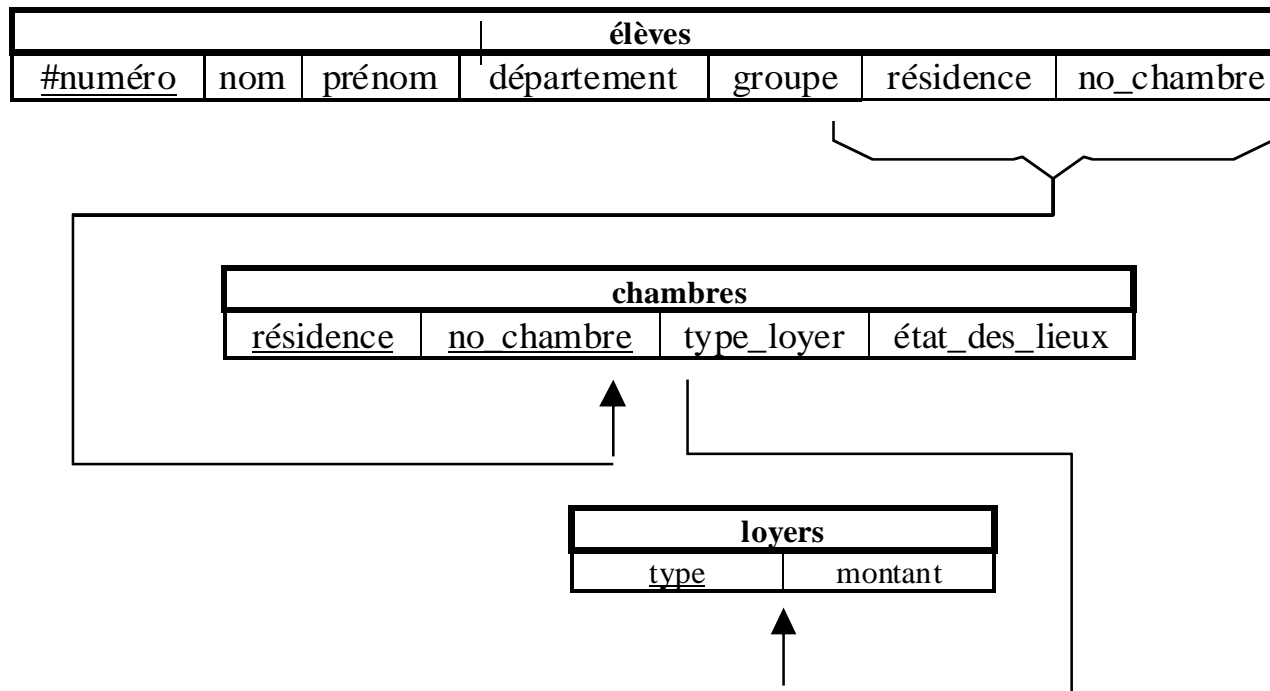
Les contraintes d'intégrité



La cardinalité minimale de la relation A_joué entre Matches et Joueurs est de 0 lorsque le match n'a pas été joué mais passe à 10 lorsqu'il a été joué et que l'on crée les liens entre le match et les joueurs.

Conception : le modèle logique relationnel

- ◆ Un modèle relationnel pour « organiser » les données
Une représentation graphique pour un schéma logique relationnel conforme à la modélisation conceptuelle
Une définition en « intention » : « un certain nombre de relations liées entre elles »



On est indépendant d'un SGBD particulier mais dépendant d'une technologie (le « relationnel »).

Du MCD (schéma E/A) au MLD

Modèle Logique Relationnel

1. Une Entité \Rightarrow Une Table
2. Un Identifiant \Rightarrow Une Clé primaire
3. Une Propriété \Rightarrow Un Attribut
4. Une Association binaire hiérarchique

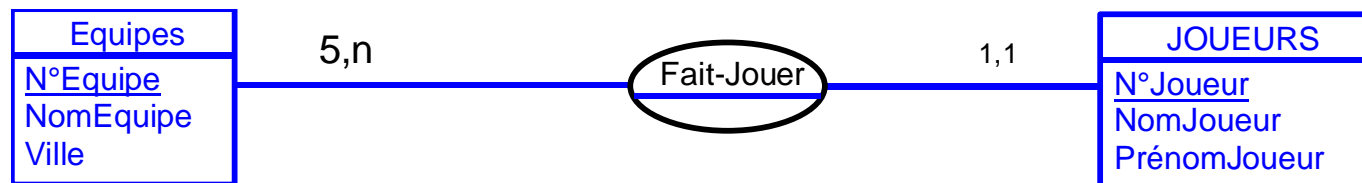
Cardinalités de la relation : $x,1 - x,n$

\Rightarrow Une Clé étrangère

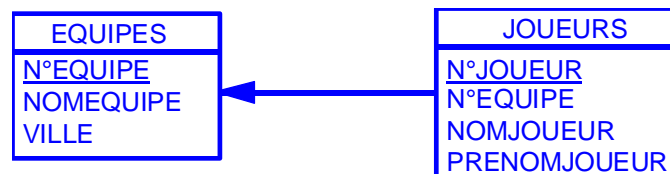
Clé de l'entité mère devient un attribut
de la table issue de l'entité fille

Du MCD (schéma E/A) au MLD

- Modèle conceptuel de données.



- Modèle logique relationnel.



- Schéma Relationnel.

EQUIPES (N°Equipe, nomequipe, Ville, Entraîneur)

JOUEURS (N°Joueur, *N°Equipe*, NomJoueur, PrénomJoueur)

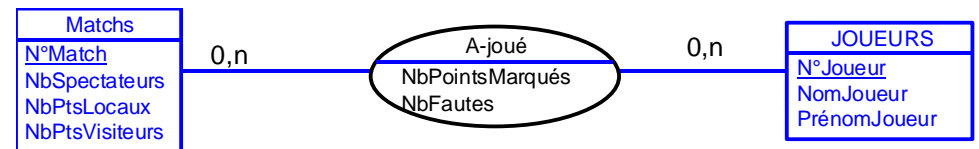
Du MCD (schéma E/A) au MLD

Les autres associations

Cardinalités de la relation : $x,n - x,n$

⇒ Une Table ayant comme clé primaire la concaténation des identifiants des entités qu'elle relie.

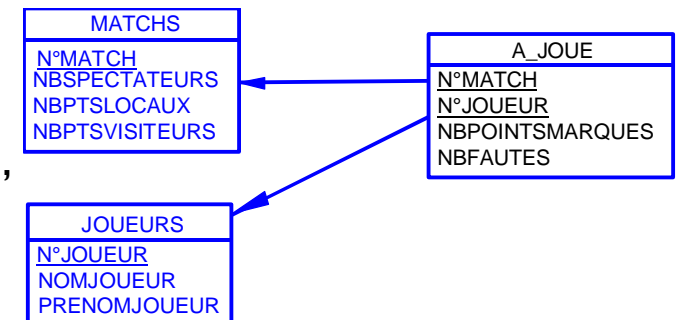
Modèle Conceptuel de Données.



Modèle Logique Relationnel.

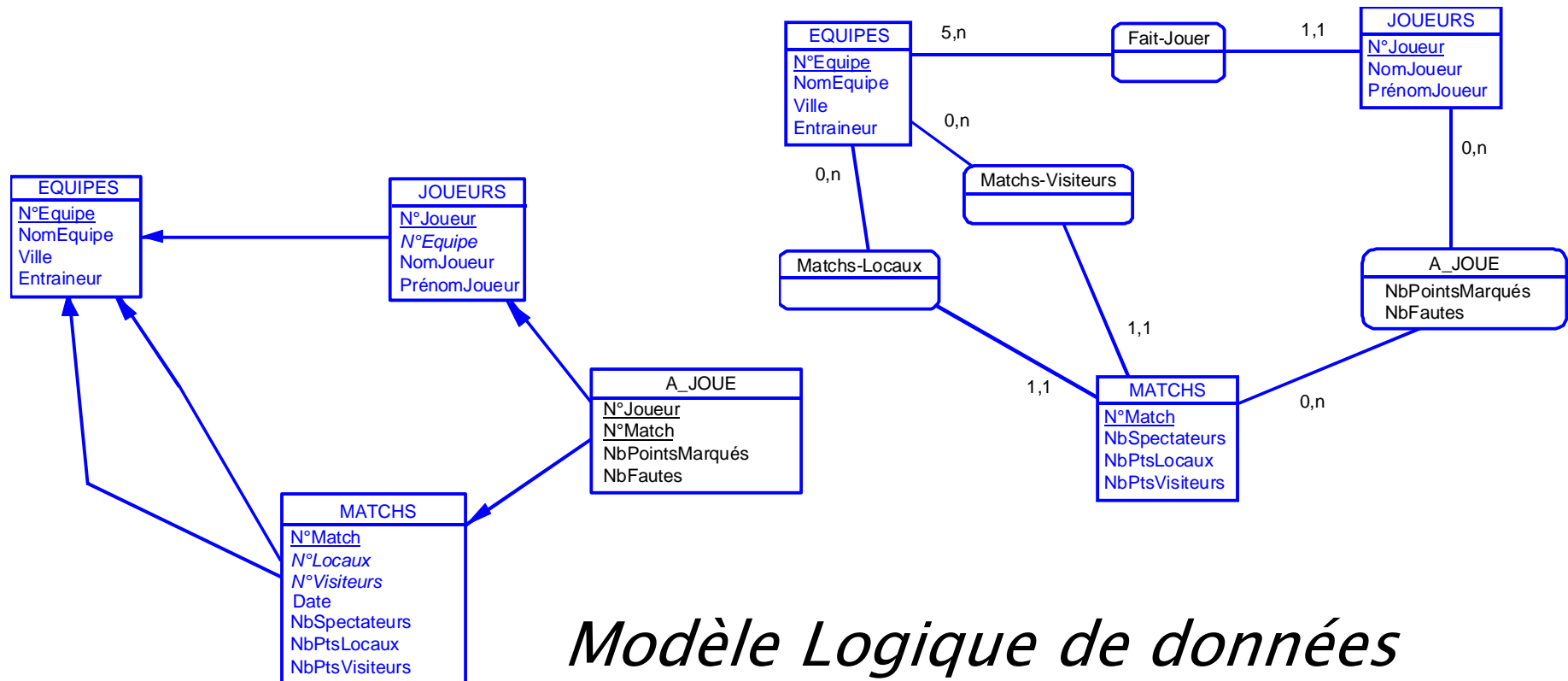
Schéma Relationnel

- **MATCHS** (N°Match, Date, NbSpectateurs, NbPtsLocaux, NbPtsVisiteurs)
- **A_JOUE** (N°Match, N°Joueur, NbPointsMarqués, NbFautes)
-



Du MCD (schéma E/A) au MLD

Modèle Conceptuel de Données



Modèle Logique de données

Du MCD (schéma E/A) au MLD

Schéma Relationnel

EQUIPES (N°Equipe, NomEquipe, Ville, Entraîneur)

JOUEURS (N°Joueur, *N°Equipe*, NomJoueur, PrénomJoueur)

MATCHS (N°Match, *N°Locaux*, *N°Visiteurs*, Date, NbSpectateurs, NbPtsLocaux, NbPtsVisiteurs)

A_JOUE (N°Joueur, N°Match, NbPointsMarqués, NbFautes)

Conception d'un modèle E/A

Il s'agit d'informatiser une entreprise de voyages en car. Le cahier des charges est le suivant. Un voyage est constitué d'une ou plusieurs destinations caractérisées par le nom de la ville. Une destination peut être étape de plusieurs voyages. Chaque durée du voyage pour une destination doit être traitée. Les voyages s'effectuent dans un car, caractérisé par son modèle et son nombre de places assises. Un car peut être utilisé pour plusieurs voyages. Les chauffeurs, désignés par leur nom, interviennent sur plusieurs voyages. Pour un voyage, on peut avoir besoin de plusieurs chauffeurs. A chaque entité, on associera un code servant d'identifiant principal.

Proposer un schéma Entité / Association pour modéliser ce problème.

Conception d'un modèle E/A

- *Dans le texte, identifier les objets ayant une existence propre*
- *Parmi eux, trouver ceux ayant un intérêt pour au moins un traitement de l'application. Ce sont alors les types d'entités*
- *D'après le texte, trouver les attributs des types d'entités*
- **Découvrir les types d'associations permettant de lier les types d'entités**

Conception d'un modèle E/A

Les objets ayant une existence propre ?

R1 Voyages, chauffeurs, cars

R2 Voyages, destinations, chauffeurs, cars

R3 Voyages, destinations, chauffeurs, cars, durée

R4 Voyages, destinations, chauffeurs

Conception d'un modèle E/A

Il s'agit d'informatiser une entreprise de **voyages** en car. Le cahier des charges est le suivant. Un voyage est constitué d'une ou plusieurs destinations caractérisées par le nom de la ville. Une **destination** peut être étape de plusieurs voyages. Chaque durée du voyage pour une destination doit être traitée. Les voyages s'effectuent dans un **car**, caractérisé par son modèle et son nombre de places assises. Un car peut être utilisé pour plusieurs voyages. Les **chauffeurs**, désignés par leur nom, interviennent sur plusieurs voyages. Pour un voyage, on peut avoir besoin de plusieurs chauffeurs. A chaque entité, on associera un code servant d'identifiant principal.

Proposer un schéma Entité / Association pour modéliser ce problème.

Conception d'un modèle E/A

Il s'agit d'informatiser une entreprise de **voyages** en car. Le cahier des charges est le suivant. Un voyage est constitué d'une ou plusieurs destinations caractérisées par le *nom de la ville*. Une **destination** peut être étape de plusieurs voyages. Chaque durée du voyage pour une destination doit être traitée. Les voyages s'effectuent dans un **car**, caractérisé par son *modèle* et son *nombre de places assises*. Un car peut être utilisé pour plusieurs voyages. Les **chauffeurs**, désignés par leur *nom*, interviennent sur plusieurs voyages. Pour un voyage, on peut avoir besoin de plusieurs chauffeurs. A chaque entité, on associera un *code* servant d'identifiant principal.

Proposer un schéma Entité / Association pour modéliser ce problème.

Conception d'un modèle E/A

Il s'agit d'informatiser une entreprise de **voyages** en car. Le cahier des charges est le suivant. Un voyage est constitué **d'une ou plusieurs** destinations caractérisées par le *nom de la ville*. Une **destination** peut être étape **de plusieurs voyages**. Chaque **durée** du voyage pour une destination doit être traitée. Les voyages s'effectuent dans **un car**, caractérisé par son *modèle* et son *nombre de places assises*. Un car peut être utilisé pour **plusieurs voyages**. Les **chauffeurs**, désignés par leur *nom*, interviennent sur **plusieurs voyages**. Pour un voyage, on peut avoir besoin de **plusieurs chauffeurs**. A chaque entité, on associera un *code* servant d'identifiant principal.

Proposer un schéma Entité / Association pour modéliser ce problème.

Conception d'un modèle E/A

Il s'agit d'informatiser une entreprise de **voyages** en car. Le cahier des charges est le suivant. Un voyage est constitué **d'une ou plusieurs** destinations caractérisées par le *nom de la ville*. Une **destination** peut être étape **de plusieurs voyages**. Chaque **durée** du voyage pour une destination doit être traitée. Les voyages s'effectuent dans **un car**, caractérisé par son *modèle* et son *nombre de places assises*. Un car peut être utilisé pour **plusieurs voyages**. Les **chauffeurs**, désignés par leur *nom*, interviennent sur **plusieurs voyages**. Pour un voyage, on peut avoir besoin de **plusieurs chauffeurs**. A chaque entité, on associera un *code* servant d'identifiant principal.

- Où intervient la durée du voyage?
- R1** Dans voyage?
 - R2** Dans destinations?
 - R3** Dans une autre table?
 - R4** Dans une association?

Conception d'un modèle E/A

Les types de relations?

Entre Voyage et Car

R1 (0, n) – (1, n)

R2 (0,1) – (1,n)

R3 (0, n) – (1, 1)

R4 (1, n) – (0, n)

Entre Voyage et Destination

R1 (0, n) – (1, n)

R2 (0,1) – (1,n)

R3 (0, n) – (1, 1)

R4 (1, n) – (0, n)

Entre Voyage et Chauffeur

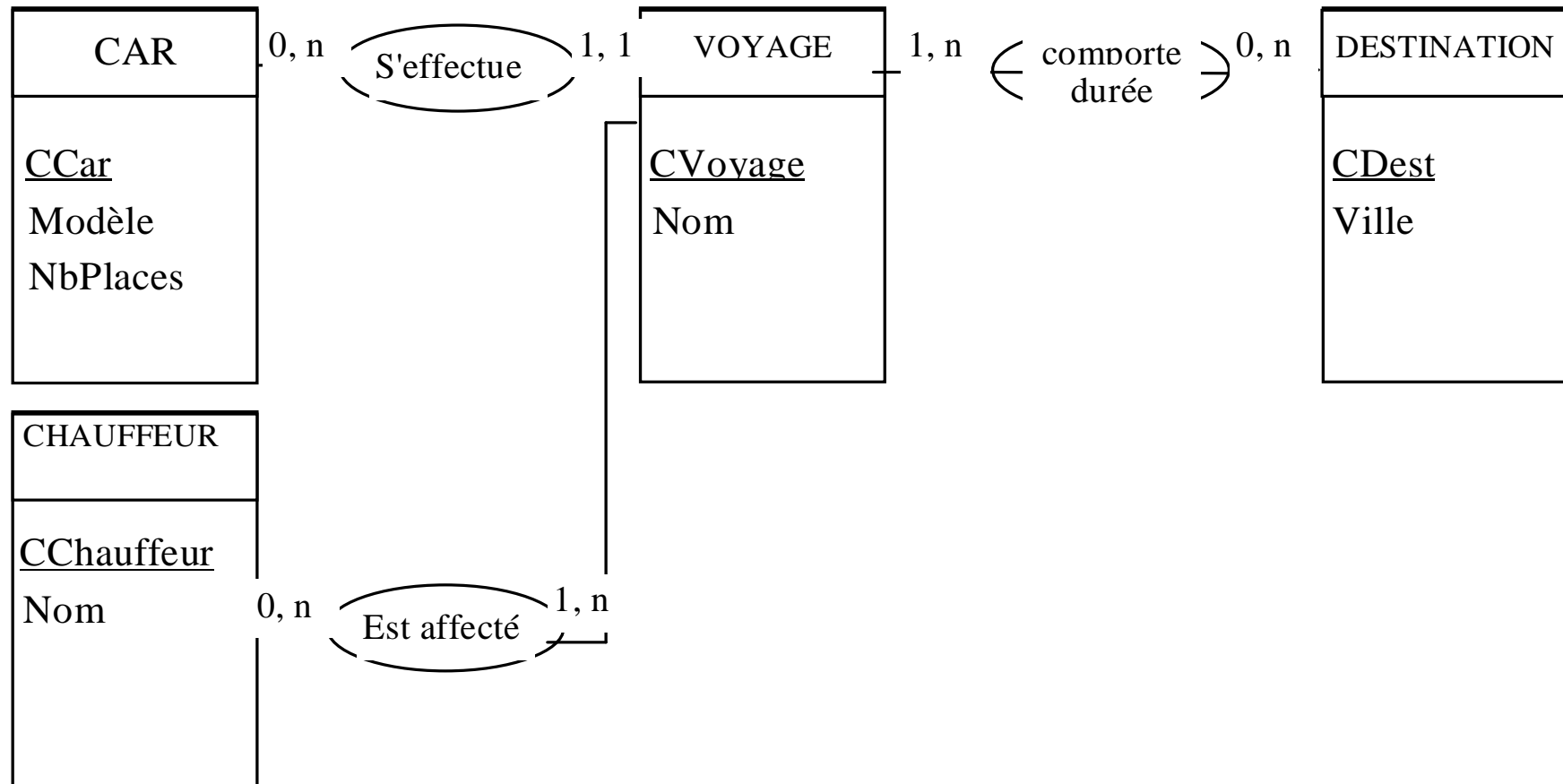
R1 (0, n) – (1, n)

R2 (0,1) – (1,n)

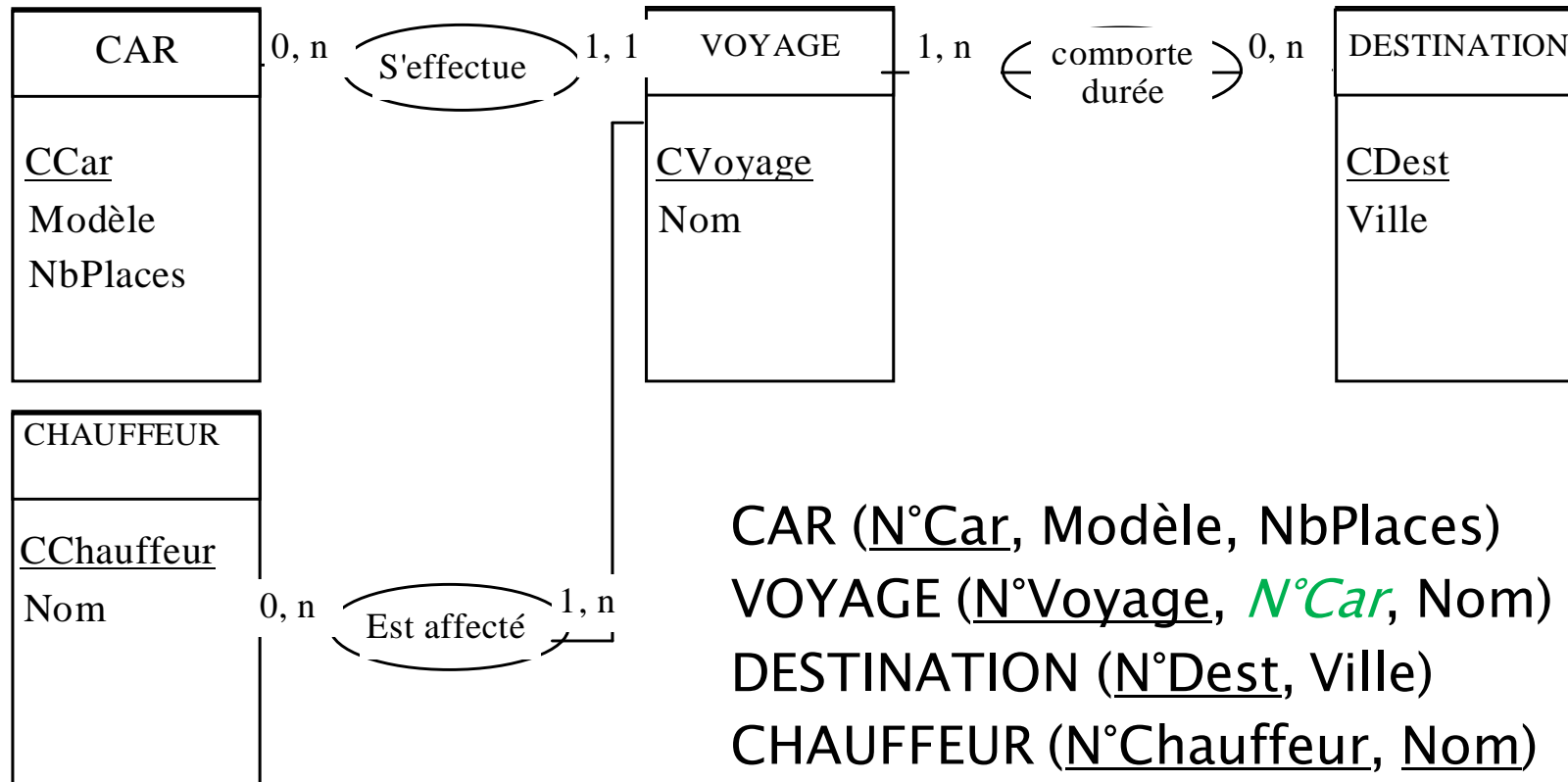
R3 (0, n) – (1, 1)

R4 (1, n) – (0, n)

Conception d'un modèle E/A



Le schéma relationnel



CAR (N°Car, Modèle, NbPlaces)
 VOYAGE (N°Voyage, *N°Car*, Nom)
 DESTINATION (N°Dest, Ville)
 CHAUFFEUR (N°Chauffeur, Nom)

AFFECTATION (N°Chauffeur, N°Voyage, Date)
 ETAPES (N°Voyage, N°Dest, Durée)