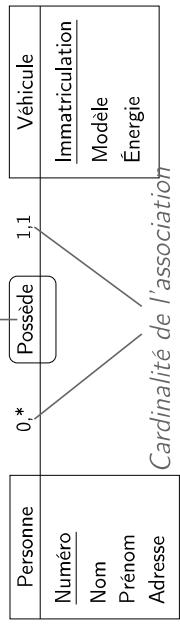


## Associations

- Les associations sont les liens entre plusieurs entités représentant un lien entre les concepts.
- On représente les associations par des rectangles arrondis.
- Exemple : une personne possède une voiture.

*Nom de l'association*



## Cardinalité des associations

- Les cardinalités des associations donnent le nombre minimal et maximal d'uplets de chaque entité.

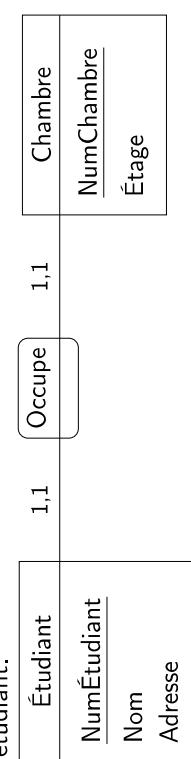
- Il existe plusieurs types de cardinalité (notées 1,1 ; 0,1 ; 1,\* ; 0,\*).

- Association « un à un »

Occupation des chambres universitaires.

- Un étudiant occupe une seule chambre universitaire.

- Une chambre est occupée par un seul étudiant.



## Association 1 à 1 (suite)

- La cardinalité minimale d'une association « un à un » peut être zéro.
- Occupation des chambres universitaires (suite).
  - Un étudiant occupe ou non une seule chambre universitaire.
  - Une chambre est occupée par un et un seul étudiant.

Étudiant	0,1	Occupe	1,1	Chambre
NumEtudiant			NumChambre	
Nom			Étage	
Adresse				

## Association « un à plusieurs »

Exemple : propriétaires de véhicules.

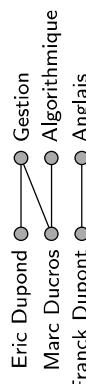
- Une personne peut posséder un à plusieurs véhicules.
- Un véhicule appartient à une et une seule personne.

Personne	1,*	Possède	1,1	Véhicule
<u>Immatrication</u>				
Numéro				Modèle
Nom				Énergie
Prénom				
Adresse				

## Association « plusieurs à plusieurs »

Exemple : cours suivis par les étudiants.

- Un étudiant suit un à plusieurs cours.
- Un cours est suivi par un à plusieurs étudiants.



Étudiant	1, *	Suit	1, *	Cours
NumÉtudiant				NumCours
Nom				Intitulé
Adresse				NbrECTS

- Zéro ou un ? La cardinalité minimale d'une association « un à plusieurs » ou « plusieurs à plusieurs » peut être zéro.
- C'est au moment de l'implantation que les cardinalités minimales de types 0,1 ou 0,\* seront considérées (propriétés NULL des clés).

27 / 69

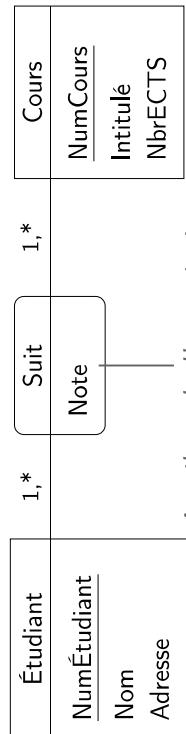
## Attributs des associations

Les associations « plusieurs à plusieurs » peuvent posséder des attributs et ce sont les seules.

Exemple : cours suivis par les étudiants et notes.

Un étudiant a une note pour chaque cours qu'il suit.

Franck Dupont → 11 → Anglais



Attribut de l'association

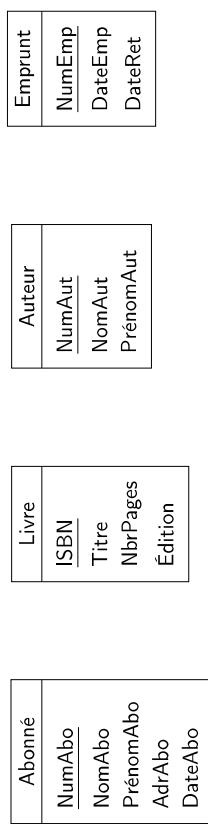
## Identification des entités et des associations

- Les entités sont les concepts (c'est-à-dire les types d'objets manipulés). Exemples : les personnes possèdent des véhicules, les étudiants suivent des cours.
- Les noms des entités sont toujours au singulier.
- Les associations sont les liens entre les concepts. Exemple : les personnes possèdent des véhicules.
- Une association décrit en général une action ou un fait.
- Le dictionnaire de données permet de vérifier que toutes les informations sont contenues.

À partir de l'existant, on identifie les entités et leurs attributs.

- Chaque **abonné** a un *numéro d'abonnement unique*, un *nom*, un *prénom*, une *adresse* et une *date d'abonnement*.
- Les **livres** ont tous un *numéro ISBN*, un *titre*, un *éditeur* et une *année de publication*.
- Les **auteurs** qui écrivent les **livres** sont identifiés par un *numéro d'auteur*, et on stocke leur *nom* et *prénom*.
- Lorsqu'un **abonné** réalise un **emprunt** d'un **livre**, on enregistre le *numéro* et la *date de l'emprunt*.
- Lorsqu'il le restitue, on mémorise la *date de retour*.

## Représentation des entités

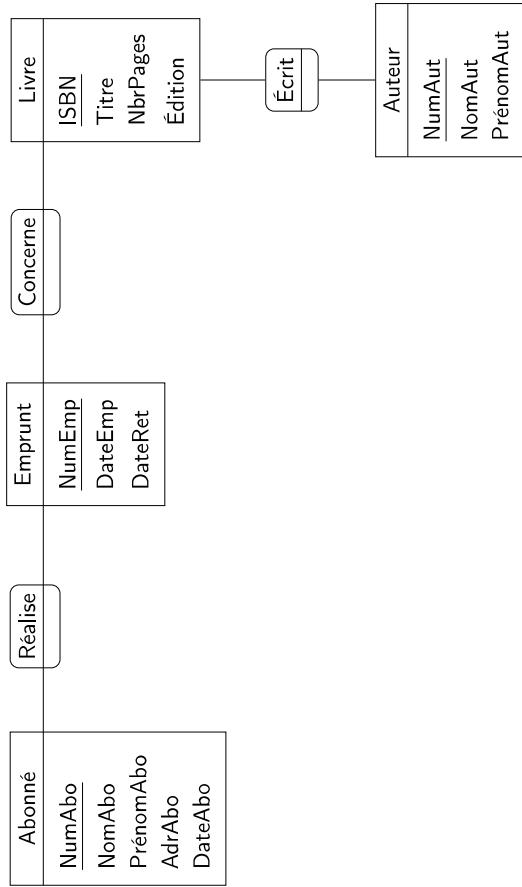


Chaque information ne doit apparaître qu'une et une seule fois dans le schéma.

## Identification des associations

- Chaque abonné a un numéro d'abonné unique, un nom, un prénom, une adresse et une date d'abonnement.
- Les livres ont tous un numéro ISBN, un titre, un éditeur et une année de publication.
- Les auteurs qui écrivent les livres sont identifiés par un numéro d'auteur, et on stocke leur nom et prénom.
- Lorsqu'un abonné réalise un emprunt d'un livre, on enregistre le numéro et la date de l'emprunt.
- Lorsqu'il le restitue, on mémorise la date de retour.

## Représentation des associations

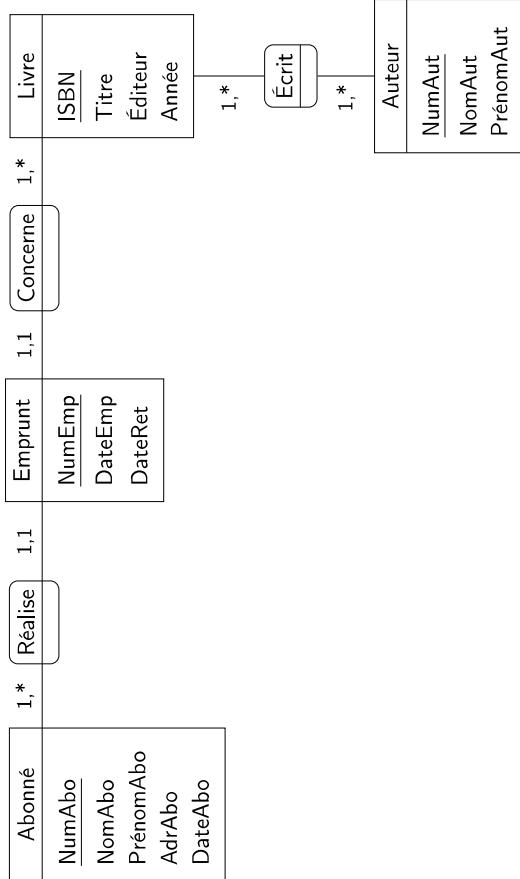


33 / 69

On vérifie ensuite les attributs.

	Libellé	Type	Description
<i>Abonné</i>	NumAbo	entier	Numéro de l'abonné
	NomAbo	car(20)	Nom de l'abonné
	PrénomAbo	car(20)	Prénom de l'abonné
	AdrAbo	car(80)	Adresse de l'abonné
	DateAbo	date	Date de l'abonnement (AAA-MM-JJ)
<i>Auteur</i>	NumAut	entier	Numéro de l'auteur
	NomAut	car(20)	Nom de l'auteur
	PrénomAut	car(20)	Prénom de l'auteur
	ISBN	car(13)	Code ISBN identifiant un livre
<i>Livre</i>	Titre	car(80)	Titre du livre
	Editeur	car(20)	Nom de l'éditeur
	Année	entier	Année de publication
	NumEmp	entier	Numéro d'emprunt
<i>Emprunt</i>	DateEmp	date	Date de l'emprunt d'un livre par un abonné
	DateRet	date	Date de retour d'un livre emprunté par un abonné

Enfin, on précise les cardinalités.

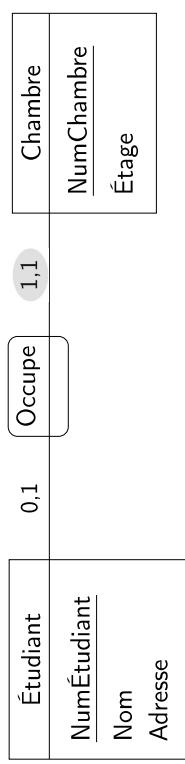


- On suppose qu'on a obtenu une représentation conceptuelle (schéma entités-associations) de notre BD.
- But : obtenir un schéma relationnel.

- Les entités et certaines associations constituent les relations (c'est-à-dire les tables qui seront implantées dans la base de données).
- Notations :
  - Les attributs clés primaires sont soulignés par un trait plein.
  - Les attributs clés externes (ou étrangères) sont soulignés par un trait discontinu.

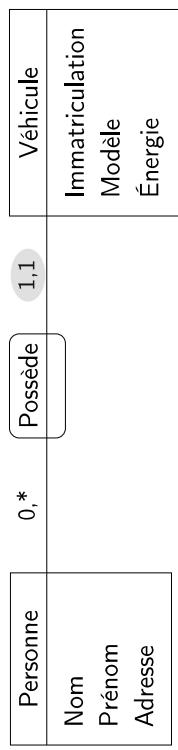
- Exemple :

```
PRODUIT(NumProduit, Designation, PrixUnitaire)  
COMMANDE(NumCmd, Date, NumProduit)
```



On crée une relation pour chaque entité. La clé primaire du côté 0,1 de l'association est clé externe dans l'entité du côté 1,1.  
ÉTUDIANT (NumEtudiant, Nom, Adresse)  
CHAMBRE (NumChambre, Etagage, NumEtudiant)

## Associations « un à plusieurs »

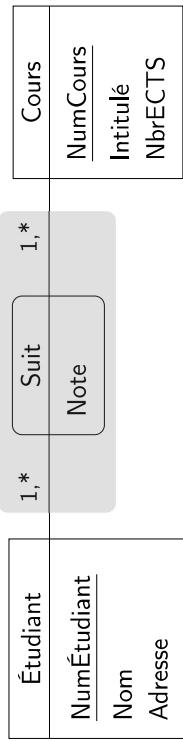


La clé primaire de l'entité du côté « plusieurs » (0..\* ici) de l'association est clé externe dans l'entité du côté « un » (1..1 ici)

PERSONNE(Numéro, Nom, Prénom, Adresse)

VÉHICULE(Immatriculation, Modèle, Énergie, Numéro\_)

## Associations « plusieurs à plusieurs »



On crée une relation pour l'association dont la clé primaire composée est la concaténation des clés primaires des entités.

ÉTUDIANT (NumEtudiant, Nom, Adresse)

COURS (NumCours, Titre, NbrECTS)

SUIT (NumEtudiant, NumCours, Note)

La clé primaire de la relation SUIT est composée de deux attributs. Chacun de ces attributs étant aussi clé étrangère, on les souligne avec un double trait.