

BASES DE DONNÉES

COURS:

CONCEPTION DES BASES DE DONNÉES:

MODÈLE ENTITÉ-ASSOCIATION

E-A

MODÉLISATION DES DONNÉES

La modélisation des données est l'idée centrale des bases de données.

Il s'agit de séparer la description des données et leur manipulation.

- **la description**: spécification de la structure de données
- **la manipulation**: interrogation, insertion et mise à jour

MODÉLISATION DES DONNÉES

- La modélisation d'un problème est le passage du monde réel à sa représentation informatique
- le processus de modélisation des données passe par 2 phases :
 1. Réalisation d'un Modèle Conceptuel
 2. Traduction en un Modèle Relationnel

MODÈLE CONCEPTUEL

- Le premier niveau de modélisation.
- Une phase d'analyse du problème réel
- Permet de définir les données à utiliser, leur mode d'évolution dans le temps et les relations entre elles
- Ce travail d'analyse s'exprime dans un formalisme de type **Entité-Association (E/A)**:
 - « point de départ aux Modèles Conceptuels de nombreuses méthodes de formalismes comme le formalisme UML ou Merise »

MODÈLE RELATIONNEL

- Le second niveau de modélisation
- Conduit à développer l'ensemble des objets manipulables par un **SGBD-R**.
- Ce travail est souvent réalisé par l'architecte de données, ou un administrateur de SGBD.
- Il peut être découpé en deux étapes :
 1. **La conception de modèle logique** (représentation en tables indépendantes du SGBD)
 2. **La traduction en un modèle physique** (propre à un SGBD spécifique). Tous les SGBD n'ont pas les mêmes caractéristiques du langage SQL.

MODÉLISATION DES DONNÉES

- Le type d'objets « **Entité** » spécifie des propriétés d'un ensemble d'objets en termes de structure de données visible et d'opération d'accès.

Exemple: le type d'objets **Entier** = {0, 1, 2, 3, ...} est un objet élémentaire supporté par tous les systèmes

- L'**instance** d'objets correspond à un objet particulier identifiable parmi les objets d'un type, on parle également d'**occurrences**

Exemple: l'entier **100** et une **instance** ou une **occurrence** du type **entier**

MODÉLISATION DES DONNÉES

- **Le *modèle* de description de données:** un ensemble de concept et de règles de composition de ces concepts permettant de décrire ces données
- **Le *langage* de description de données:** langage supportant un modèle et permettant de décrire les données d'une base d'une manière assimilable par une machine
- **Le *schéma* :** description au moyen d'un langage déterminé d'un ensemble de données particulières

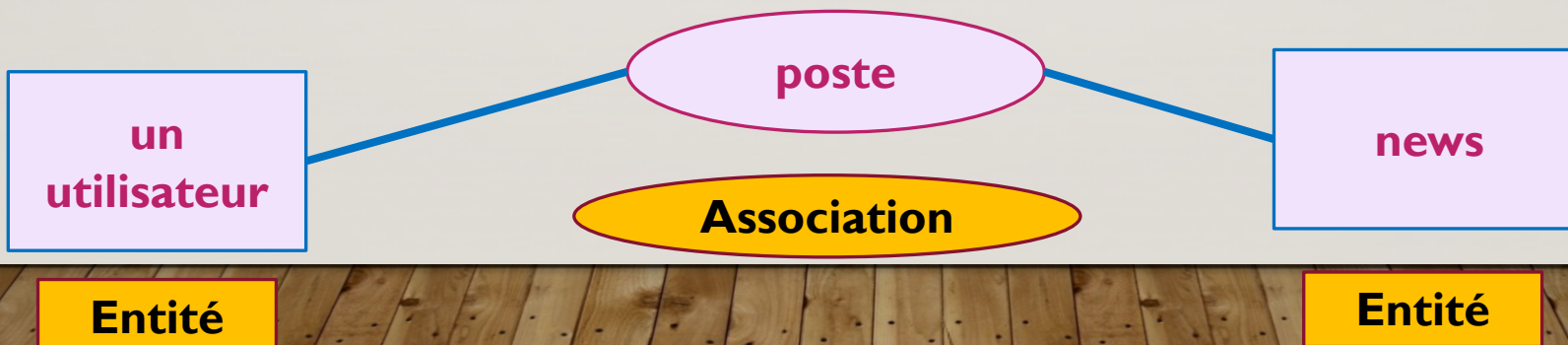
LE MODÈLE CONCEPTUEL DE DONNÉES

--- MCD ---

- Un schéma conceptuel représente :
 - 1) Les faits et les évènements qui décrivent le monde à modéliser. Exemple: une université, ses étudiants, enseignants, filières, ...
 - 2) Certaines contraintes. Exemple : un étudiant ne peut s'inscrire dans une filière particulière que s'il détient la moyenne d'accès à cette dernière.
- Les différentes techniques de MCD :
 1. Entité-Association (E/A) (modèle de haut niveau) (en anglais E-R pour Entity Relationship)
 2. Modèle binaire
 3. Modèle Z

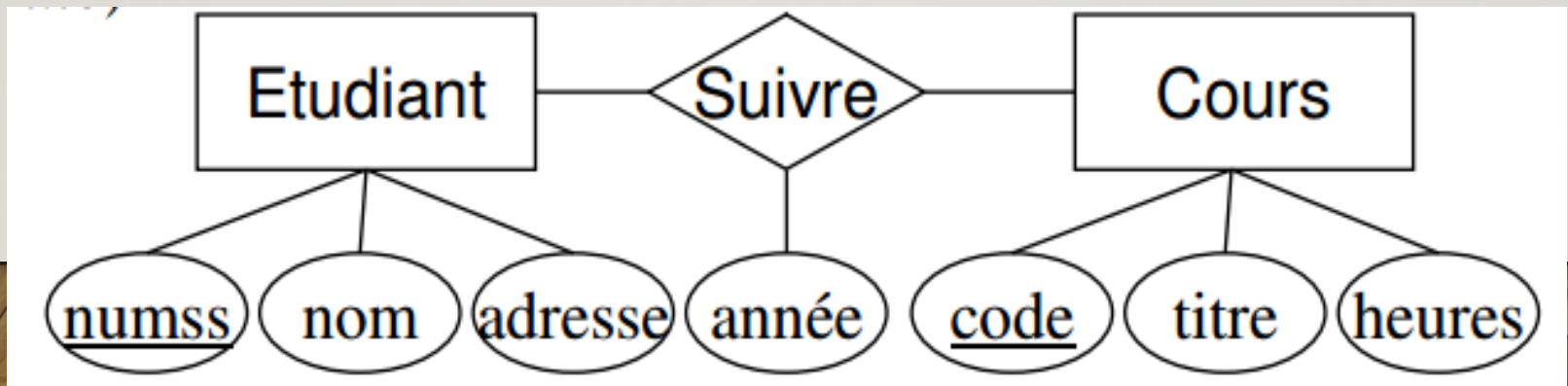
LE MODÈLE ENTITÉ-ASSOCIATION E/A ([CHEN76])

- L'idée force du modèle E/A est de représenter, par un schéma standardisé, les différents éléments du système d'information, appelés attributs (nom, prénom, adresse, âge, ...), et les relations qui les unissent, appelées associations.
- Une manière simple de modéliser est de décrire la réalité par une phrase :
« Le sujet et le complément représentent des **entités**, et le verbe l'**association**. »



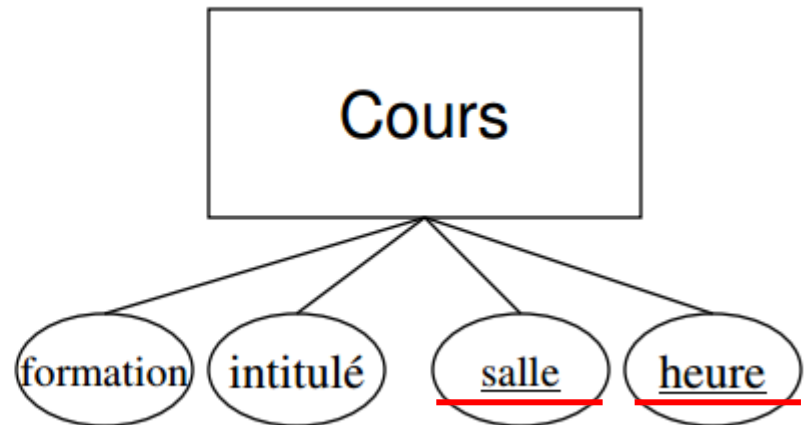
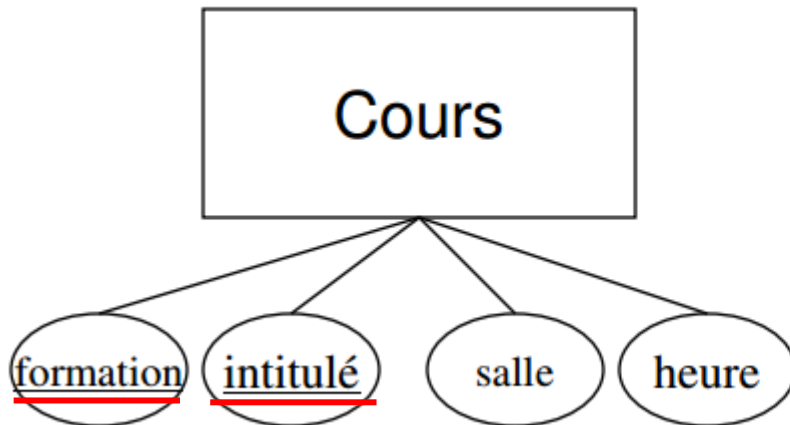
CONCEPTS DE BASE D' E/A

- **Entité**: objets du monde réel avec une existence indépendante
- **Association** : liens logiques entre entités dans le type est défini par un verbe et éventuellement des attributs
- **Attribut**: une propriété d'une entité et d'une association



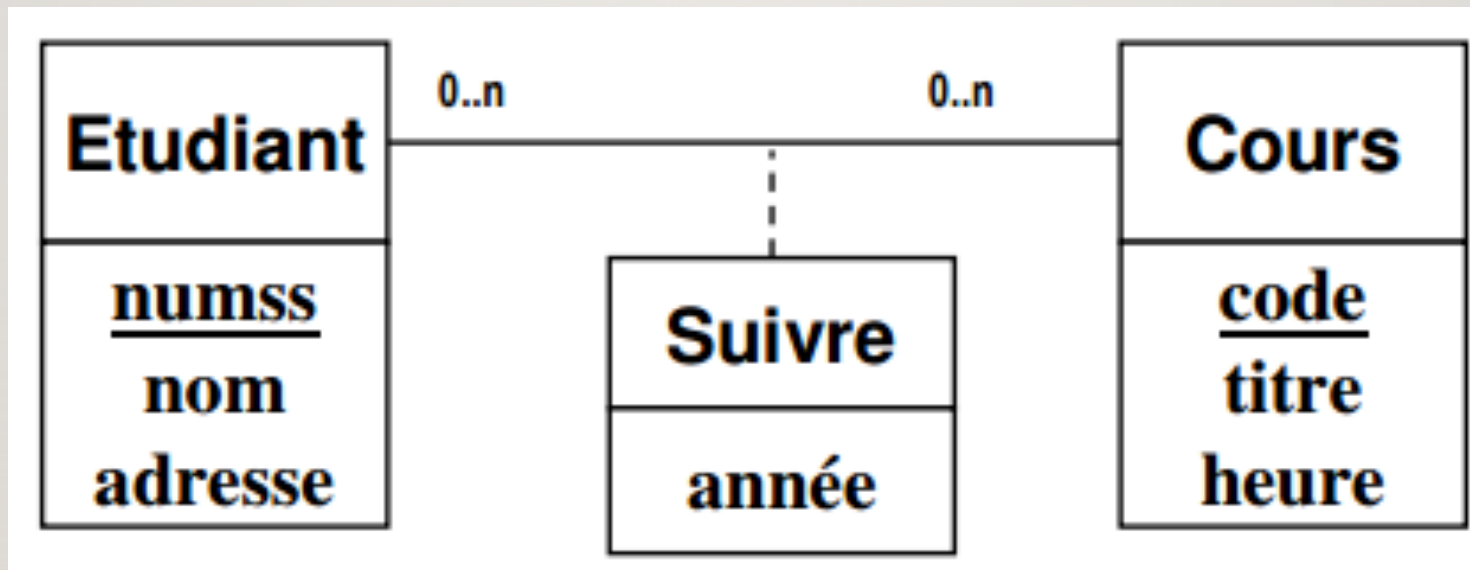
LES CLÉS

- Une entité a **une et une seule clé**
- même si **plusieurs clés** sont candidates
- les attributs clé sont soulignés

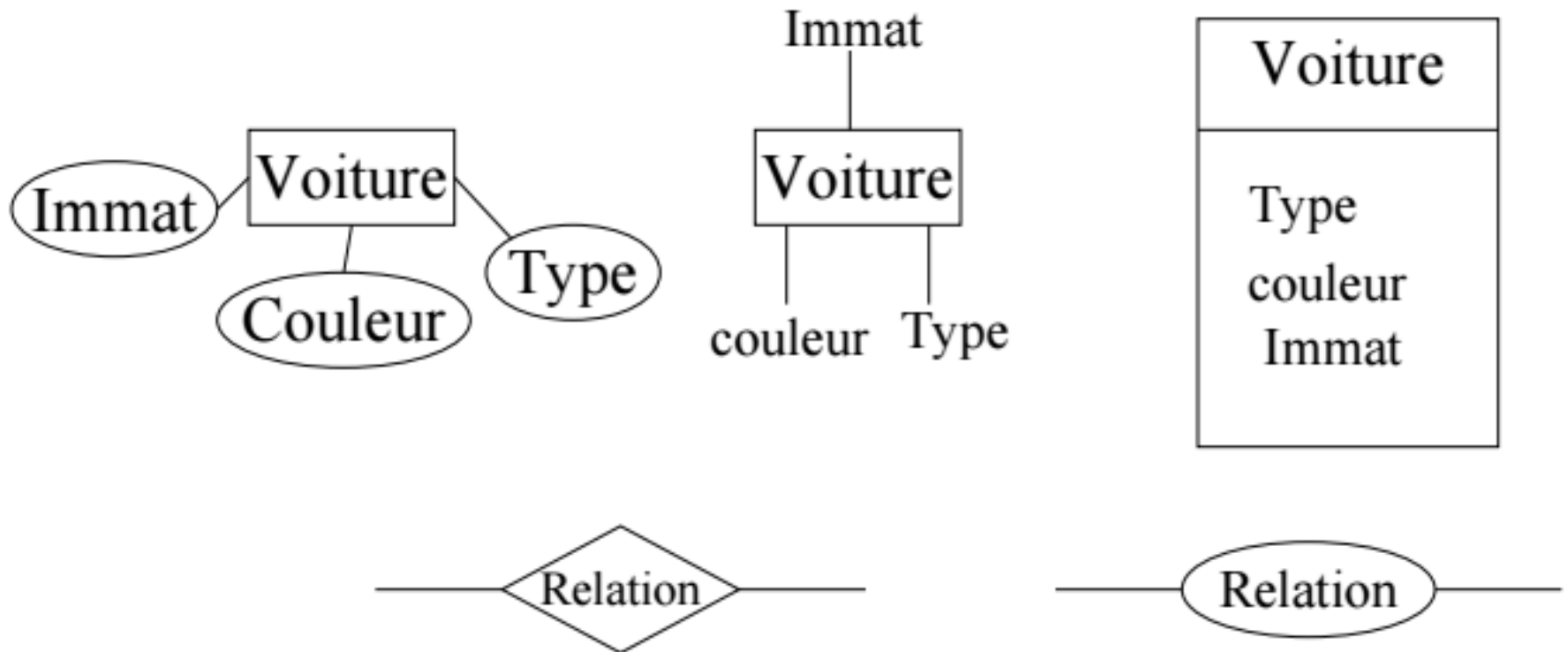


CONCEPTS DE BASE DE E/A

- Base pour de nombreux autres méthodologies •
[Merise](#),..., Diagramme de classes [UML](#) :



DIFFÉRENTES REPRÉSENTATIONS



Ref: www.almohandiss.com

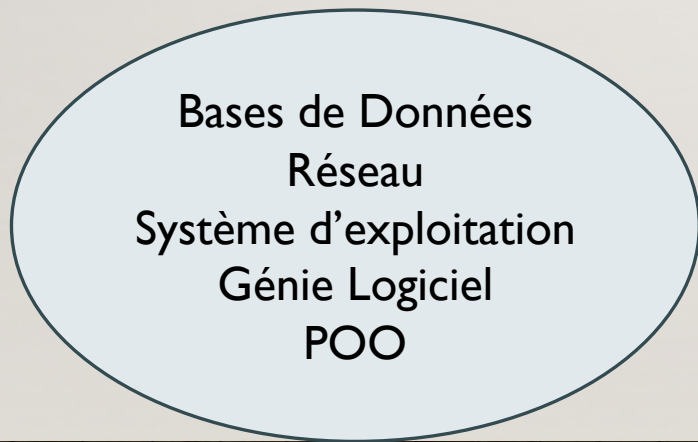
MODÈLE E/A

- **Très simple**
 - deux concepts entité et association
 - représentation graphique
 - assez intuitif
- **Trop simple**
 - pas adapté aux données complexe
 - difficile d'exprimer des contraintes
- **Utilisé partout:** Merise, OMT, UML, etc

MODÈLE E/A

- Types d'entités:

- On regroupe les entités en ensembles
- On les décrit par un type



Décrit par

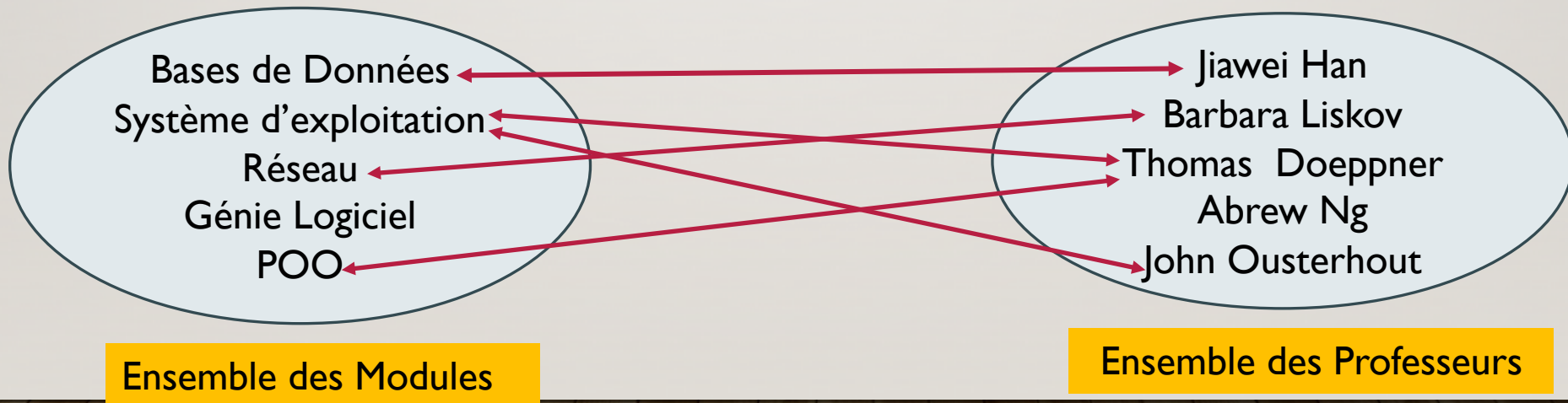
Module

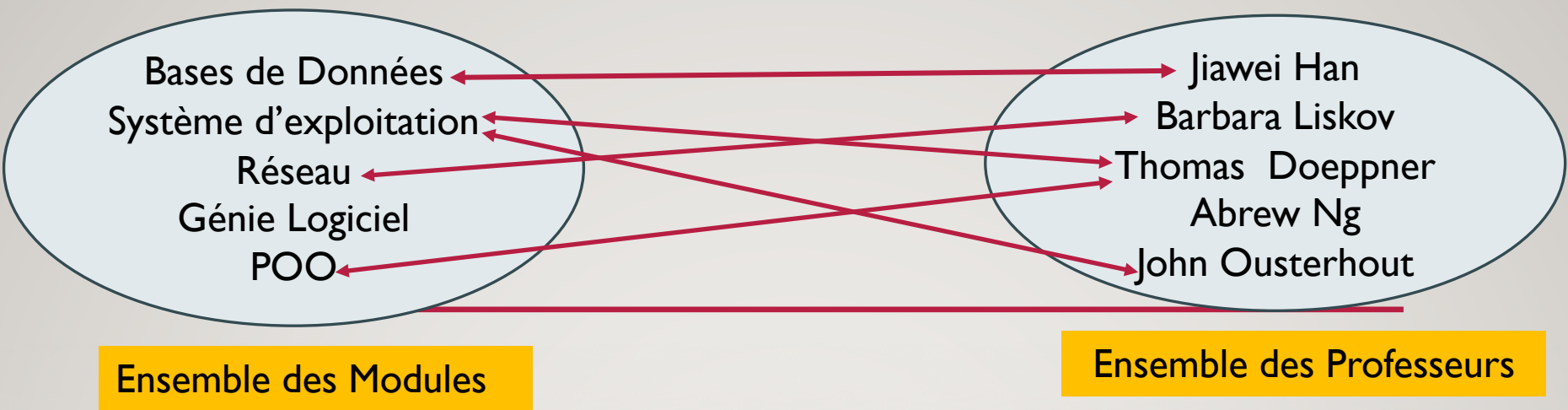
Id
Nom
Coefficient
Volume Horaire

MODÈLE E/A

- Associations entre entités:

- Une relation entre ensembles d'entités
- Exemple: « **Professeur enseigne un Module** »

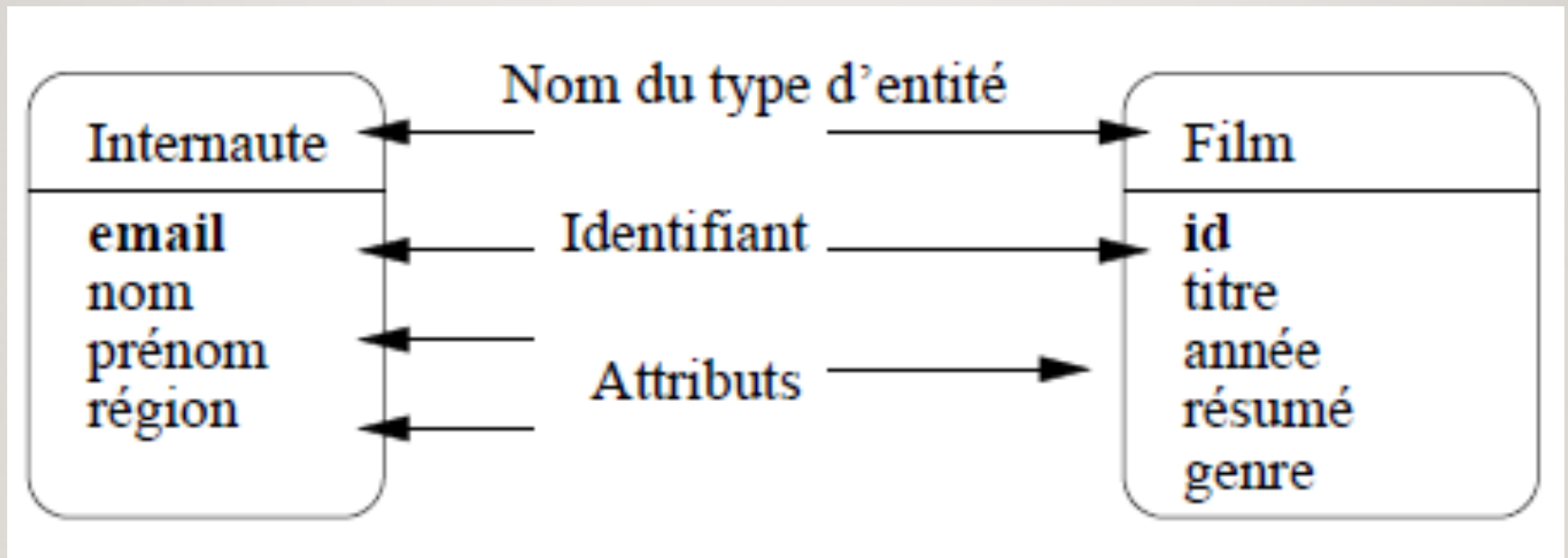




- Peut-il y avoir plusieurs Professeurs dans un module?
 - **Oui --> Système d'Exploitation**
- Un Professeur peut-il enseigner plusieurs modules ?
 - **Oui --> Thomas Doeppner**
- Peut-on connaître un Professeur sans savoir quels modules il enseigne?
 - **Oui --> Andrew Ng**
- Peut-on connaître un module sans Professeur?
 - **Oui --> Génie Logiciel**

**Comment caractériser
une Association?**

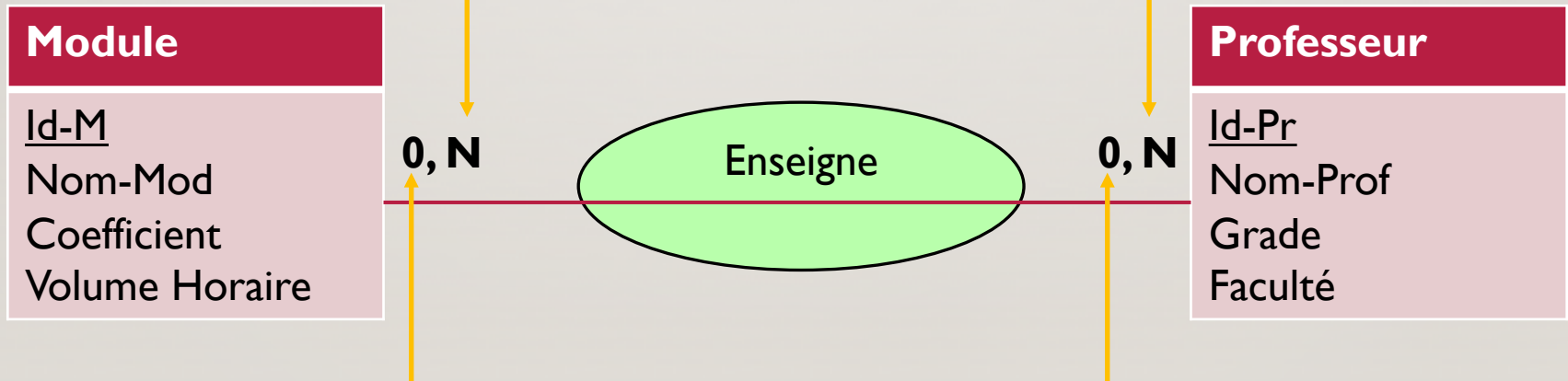
CONCEPTS DE BASE D' E/A



MODÈLE E/A

- Cardinalités:

- Les réponses aux questions précédentes donnent les cardinalités
- Un module est enseigné par plusieurs professeurs
- Un professeur enseigne plusieurs modules



On peut connaître un professeur sans savoir quels modules ils enseignent

On peut connaître un module sans ses professeurs

CARDINALITÉS:

- **Définition:** **Cardinalité** est une association entre deux types d'entités. La cardinalité de l'association est une paire **[min, max]** telle que :
 - **1. Le symbole max** (*cardinalité maximale*) désigne le nombre maximal de fois où une entité peut intervenir dans l'association.
- En général, ce nombre est **1** (*au plus une fois*) ou (*plusieurs fois*), noté par le symbole ***** ou **N**
- **2. Le symbole min** (*cardinalité minimale*) désigne le nombre minimal de fois où une entité peut intervenir dans la relation.
- En général, ce nombre est **1** (*au moins une fois*) ou **0**.

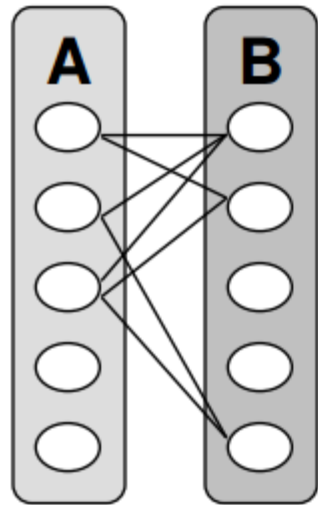
CARDINALITÉS:

Les cardinalités principales sont les combinaisons suivantes:

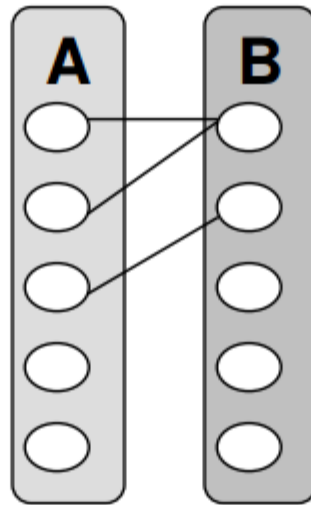
- ❑ **0, 1** aucun ou un seul
- ❑ **1, 1** un et un seul
- ❑ **0, N** aucun ou plusieurs
- ❑ **1, N** 1 ou plusieurs

- * Équivalent à 0,*
- 1 Équivalent à 1,1

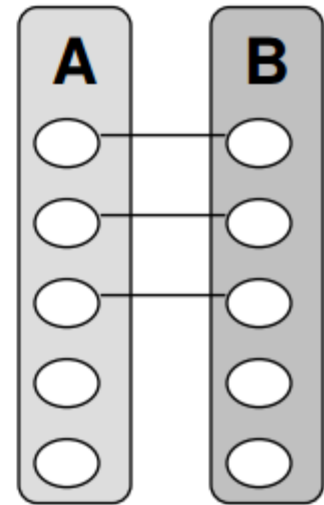
CARDINALITÉS DES ASSOCIATIONS



Many-to-many
N-M
0,n - 0,n



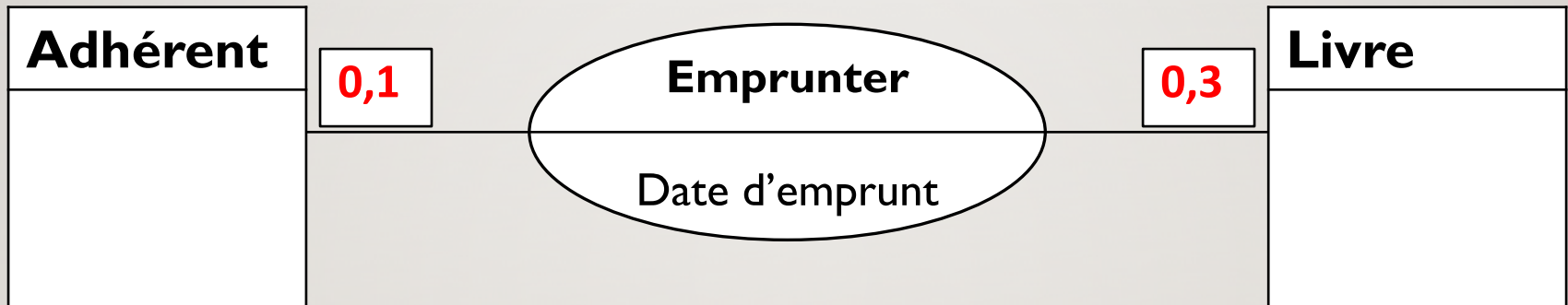
Many-to-one
N-1
0,n - 0,1



One-to-one
1-1
0,1 - 0,1

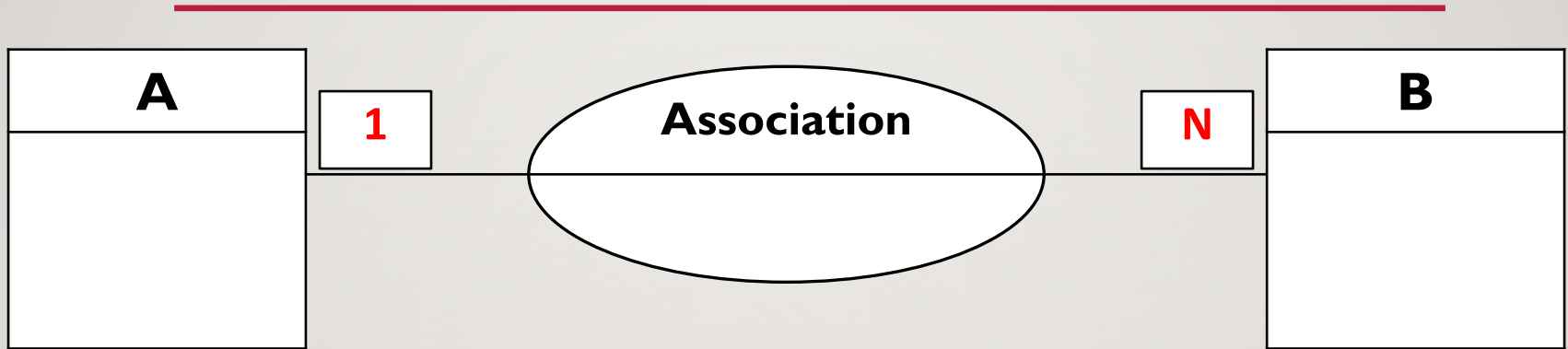


CARDINALITÉS – 1: N / N: 1



- ❖ la cardinalité **0, 3** indique qu'un adhérent peut-être associé à **0, 1, 2, ou 3** livres, ce qui veut dire qu'un adhérent peut emprunter au **maximum 3** livres et au **minimum 0**
- ❖ La cardinalité **0,1** indique qu'un livre peut-être emprunter par **un seul** adhérents ou peut ne ne pas être emprunté (**0** adhérent)

CARDINALITÉS – 1: N / N: 1

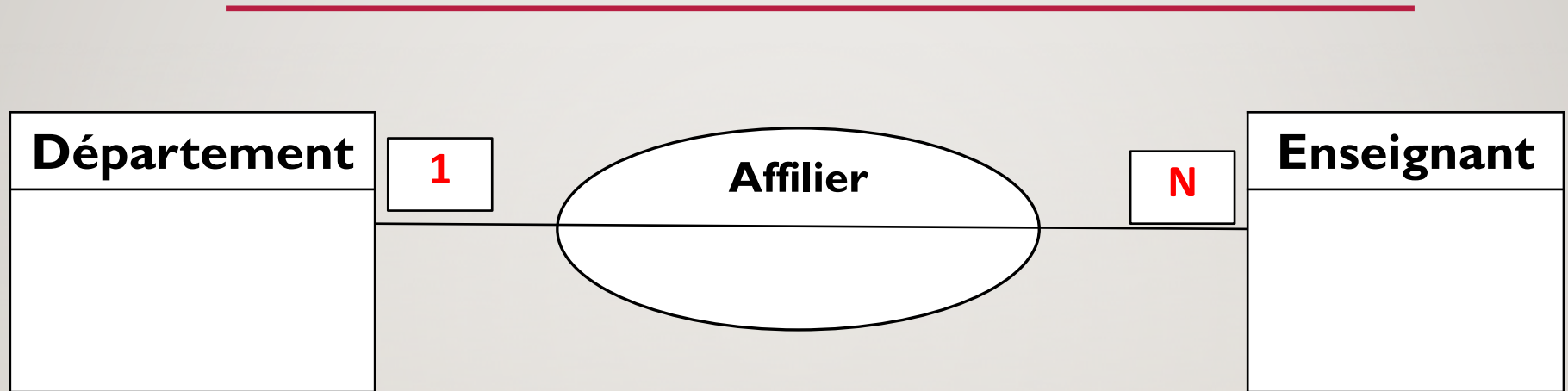


- ❖ Une instance de **A** peut être associée à plusieurs instance de **B**
- ❖ Une instance de **B** ne peut être associée qu'à une seule instance de **A**

❖ **1** Equivalent à **1,1**

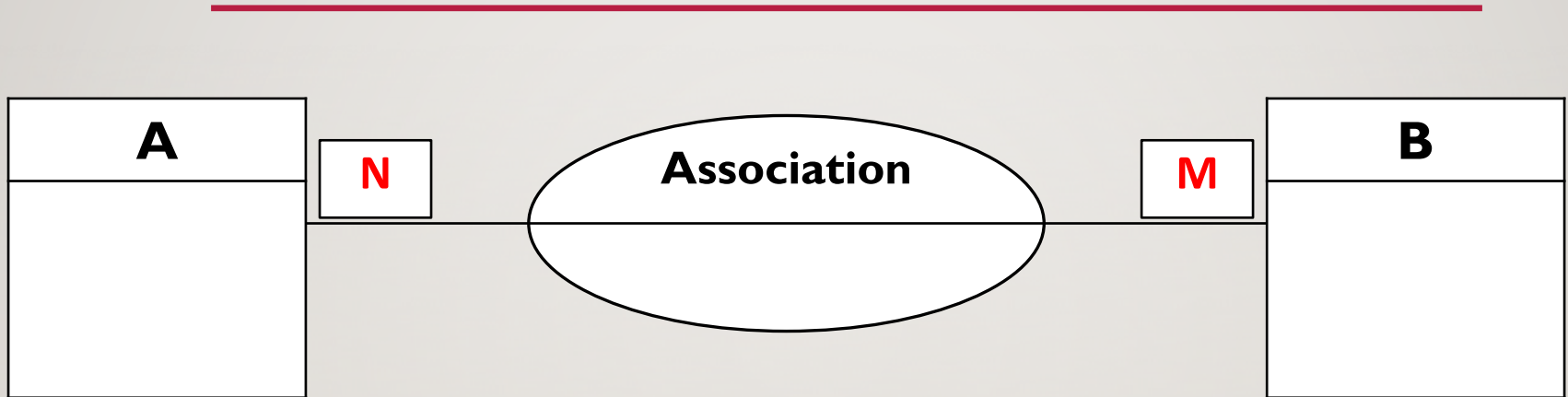
N Equivalent à **0, N** ou **1,N**

CARDINALITÉS – 1:N / N:1 — EXEMPLE



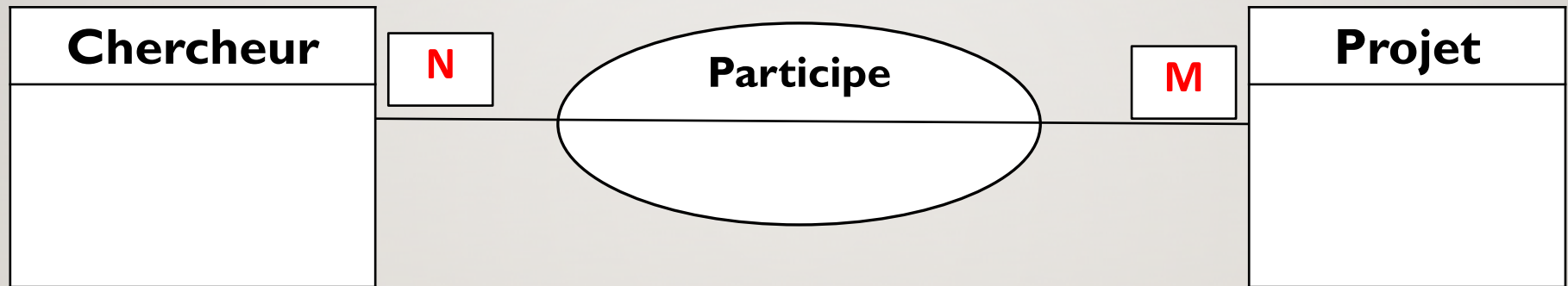
- Un enseignant ne peut être affilié qu'à un seul département
- Plusieurs enseignants sont affiliés à un département

CARDINALITÉS – N:M / M:N

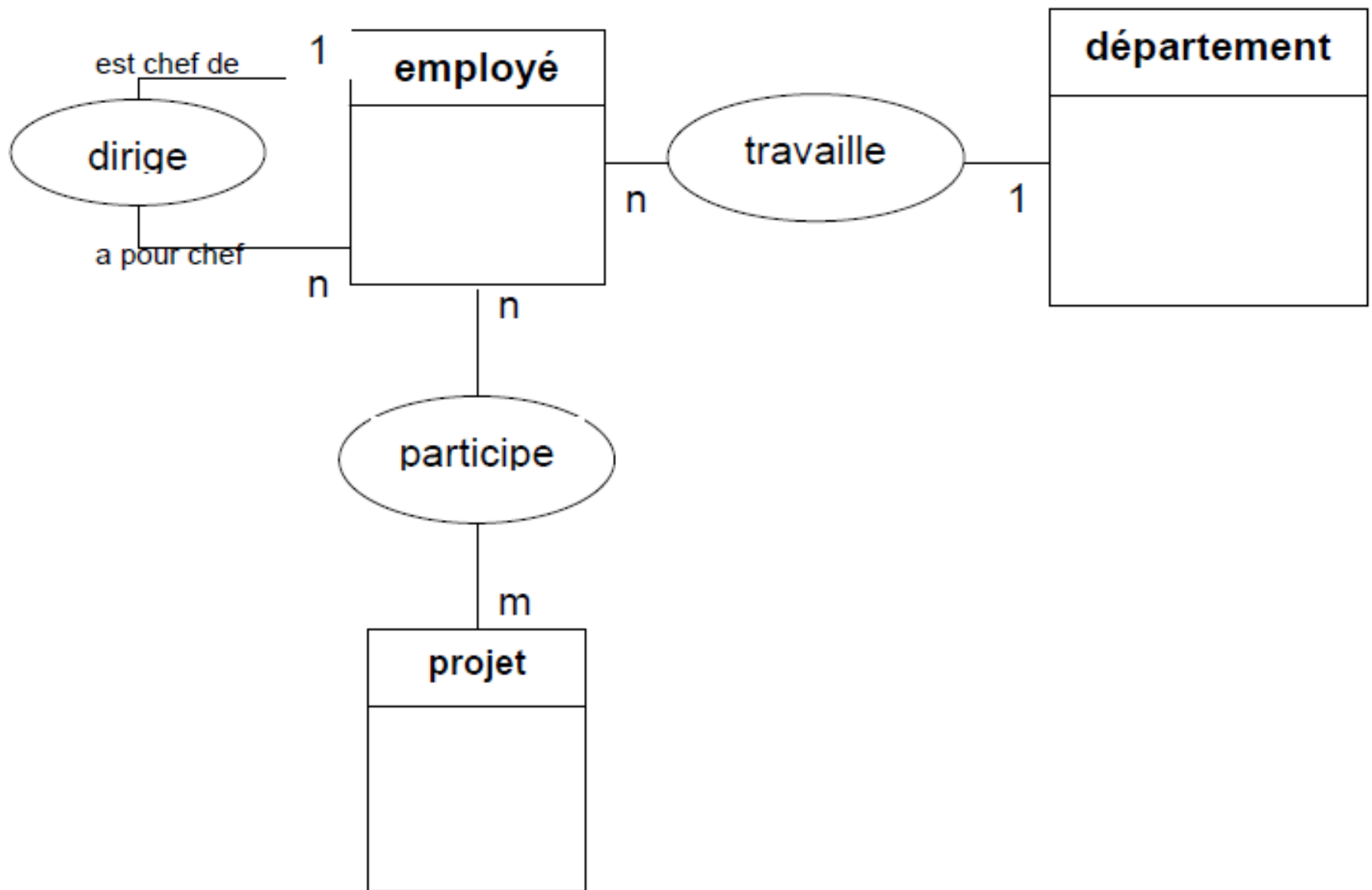


- Une instance de **A** peut être associée à **plusieurs** instance de **B** et **inversement**

CARDINALITÉS – N:M / M:N — EXEMPLE



- Un chercheur peut participer à **plusieurs** projets (**0,M** ou **1:M**)
- Un projet peut avoir **plusieurs** chercheurs (**0,N** ou **1:N**)



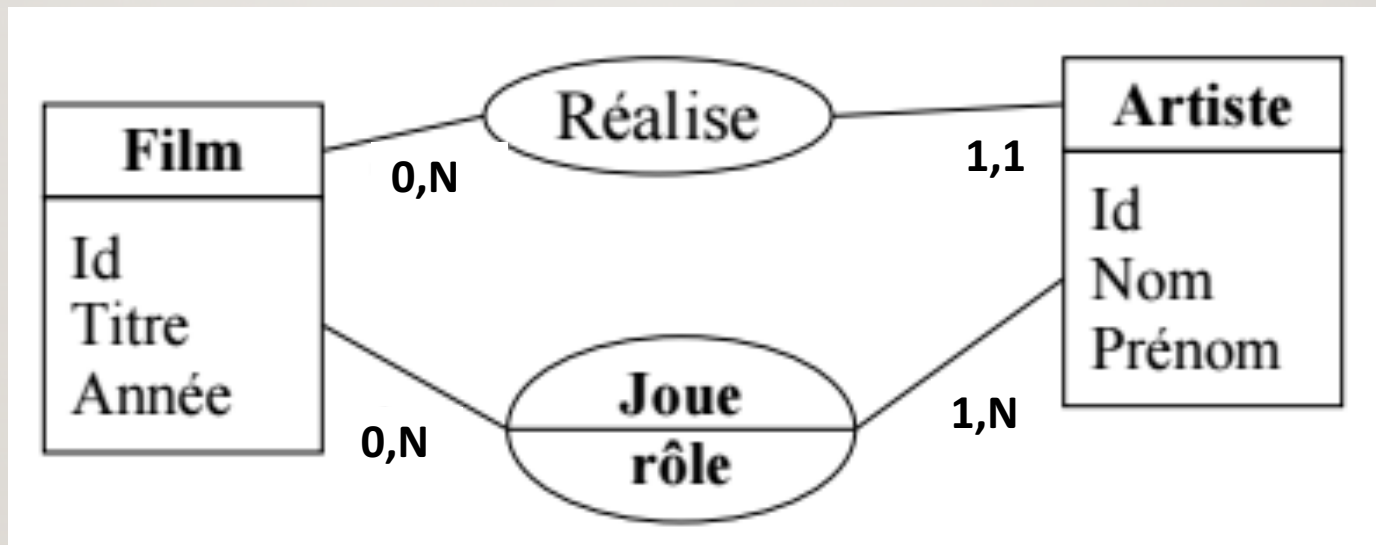
Ref:

MODÈLE E/A

- La cardinalité est une notion **obligatoire** du modèle.
- **Expression d'une cardinalité** : pour une occurrence de cette entité, combien y a-t-il d'occurrences de l'association auxquelles cette occurrence d'entité participe au plus et au moins?

Associations

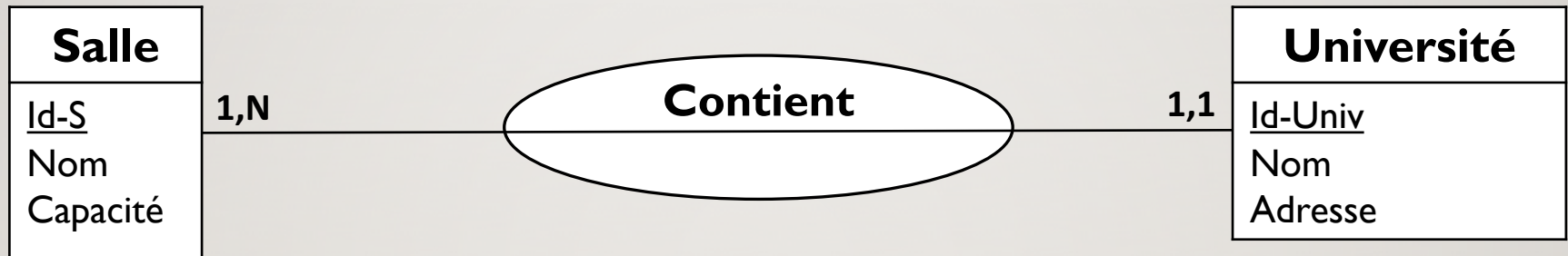
Il peut y avoir plusieurs types d'associations entre deux mêmes ensembles.



Ref: www.almohandiss.com

Association de Composition

- Une salle est un composant d'une université
- Si on crée une salle, il faut l'associer à une université
- Si on détruit une université, il faut détruire ses salles

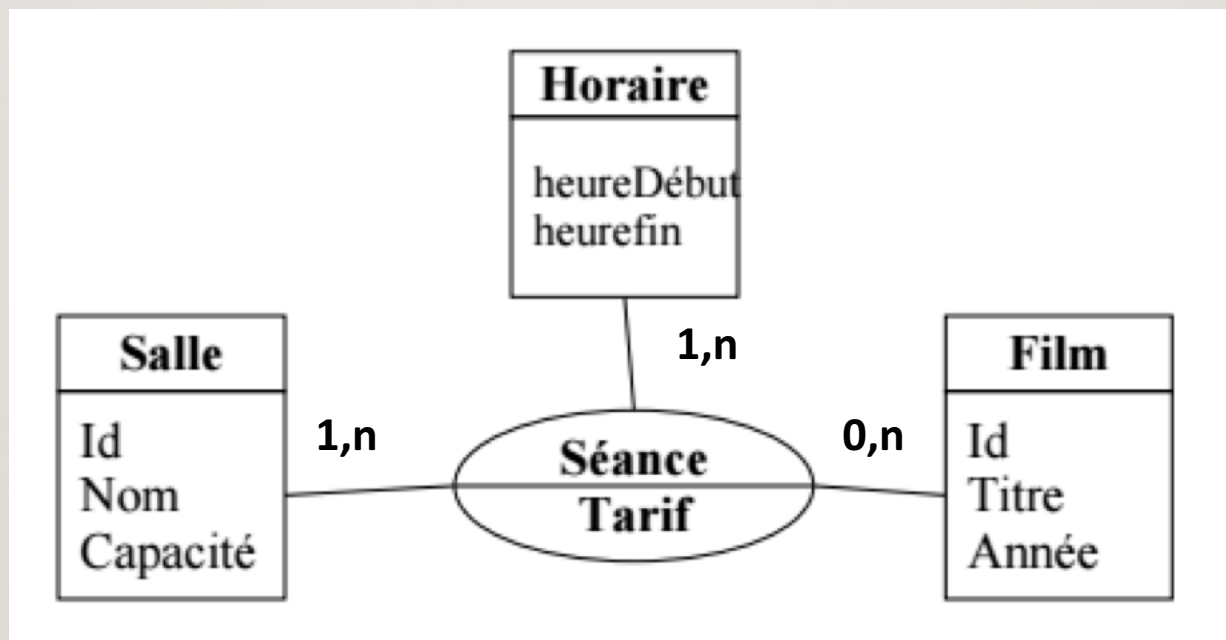


Identifiant d'une association de composition: le composant (la salle) peut-être identifier relativement à son composé (l'université)

- Si Id-Univ est l'identifiant de l'université
- Alors (Id-Univ, Nom-Salle) est un identifiant possible pour la salle
- **Avantage:** il devient plus facile d'identifier les salles

ASSOCIATION N-AIRE

- Plusieurs entités peuvent participer à la même associations



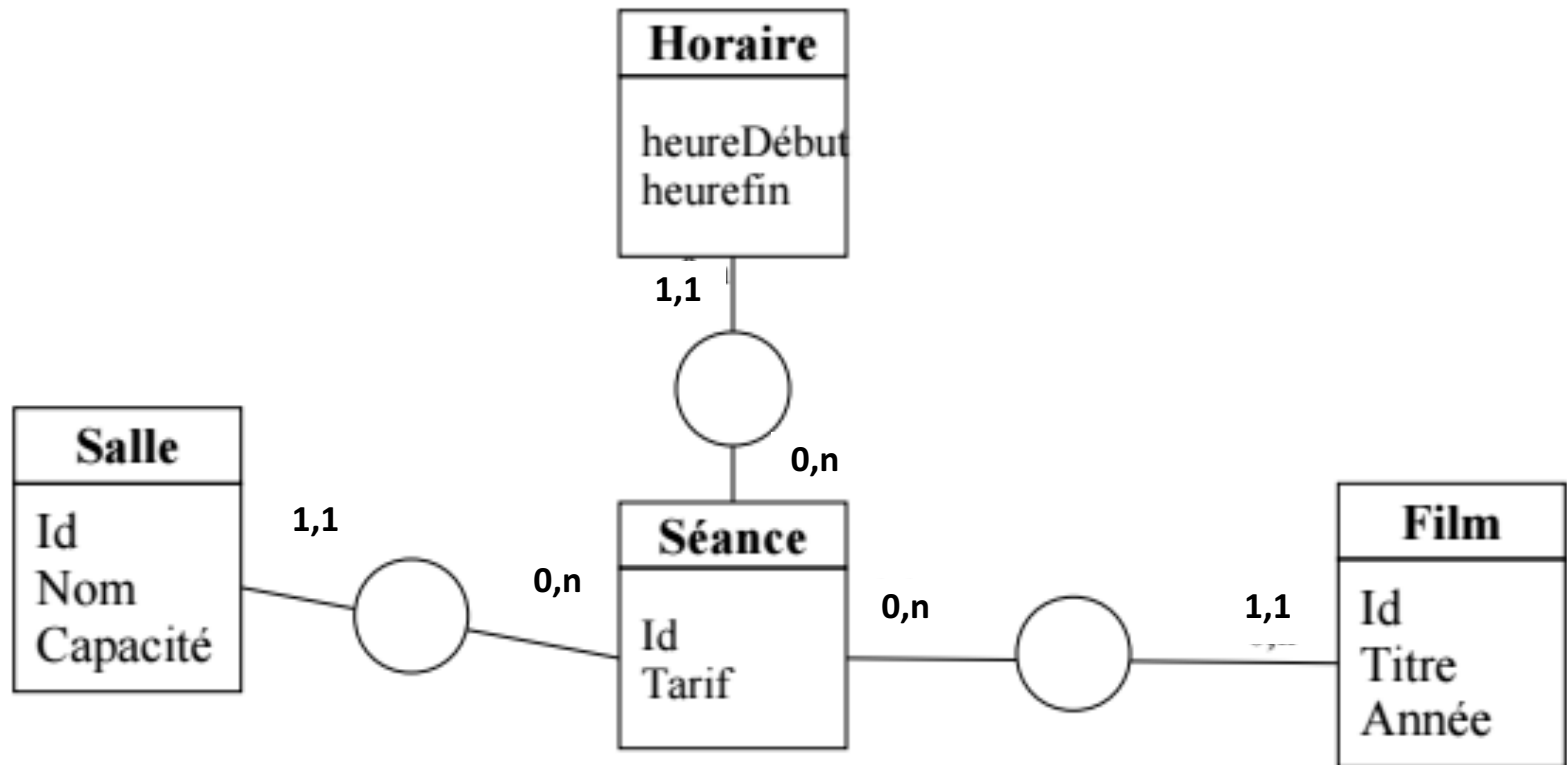
Ref: www.almohandiss.com

PROBLÈMES AVEC ASSOCIATION N-AIRE

- Difficile à interpréter
- Qu'est-ce qui est autorisé qu'est-ce qui est interdit
- Peu de contraintes
- Autre approche possible: **Transformer l'Association en Entité**

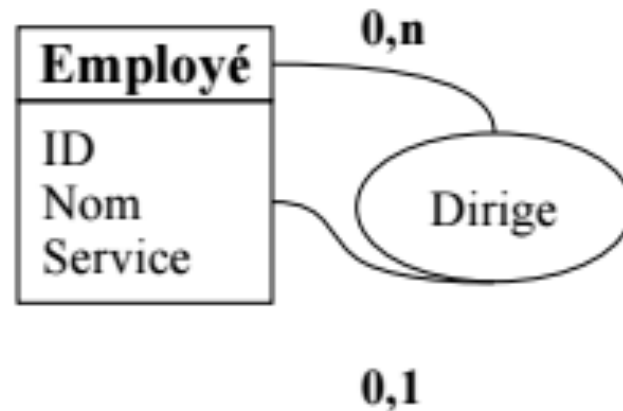
ASSOCIATION N-AIRE

– Transformation en entité



Modèle E/A

- Une association réflexive



LES CLÉS

Choisir une Clé:

- Il est possible d'avoir plusieurs clés pour un même ensemble d'entités. Dans ce cas on en choisit une comme **clé primaire**, et les autres comme *clés secondaires*.
- Le choix de la clé (**primaire**) est déterminant pour la qualité du schéma de la base de données. Les caractéristiques d'une bonne clé primaire sont les suivantes :
 - ✓ Sa valeur est connue pour toute entité ;
 - ✓ On ne doit jamais avoir besoin de la modifier
 - ✓ Sa taille de stockage doit être la plus petite possible.

LES CLÉS

Choisir une Clé:

- Il n'est pas toujours évident de trouver un ensemble d'attributs satisfaisant les propriétés mentionnées.
- Considérons l'exemple des **Etudiants**. Le choix du **Nom** pour identifier un étudiant serait incorrect puisqu'on pourra avoir deux étudiants ayant le même nom.
- Même en combinant le nom avec un autre attribut (par exemple l'année), il est difficile de garantir l'unicité.

LES CLÉS

Choisir une Clé:

- Dans la situation, fréquente, où on a du mal à déterminer quelle est la clé d'une entité, on crée un **identifiant abstrait** indépendant de tout autre attribut.
- Par exemple l'entité « **Projet** » , on peut ajouter un attribut « **id** » correspondant à un numéro séquentiel qui sera incrémenté au fur et à mesure des insertions.
- Ce choix est souvent le meilleur, dès lors qu'un attribut ne s'impose pas de manière évidente comme clé. Il satisfait notamment toutes les propriétés énoncées précédemment .

Modèle E/A : En Résumé

- ❖ Le modèle **Entité-Association** est simple, pratique et employé dans toutes les méthodes.
- ❖ Un point important, c'est de savoir *interpréter* correctement un schéma **Entité-Association**.
- ❖ Un des mérites essentiels de ce modèle est de permettre la **représentation graphique** élégante des schémas de base de données.

BIBLIOGRAPHIE

- GARDARIN, Georges. *Bases de données*. Editions Eyrolles, 2003.
- Jérôme Darmont, Bases de données. Maîtrise de Sciences Économiques .univ-lyon2
- Bases de données :Modélisation des bases de données, Almohandiss : <http://almohandiss.com/index.php/espace-etudiant/bases-de-donnees>