

المدرسة العليا للتربية والتكوين - أكادير
ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵜⴰⵎⴰⵏⴰⵢⵜ ⵜⴰⵏⴰⵢⵜ ⵜⴰⵖⴰⵏⴰⵏⵜ - ⵏⵔⵓⵏⵉⵔ
ECOLE SUPÉRIEURE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION - AGADIR



MERISE RÈGLES DE NORMALISATION

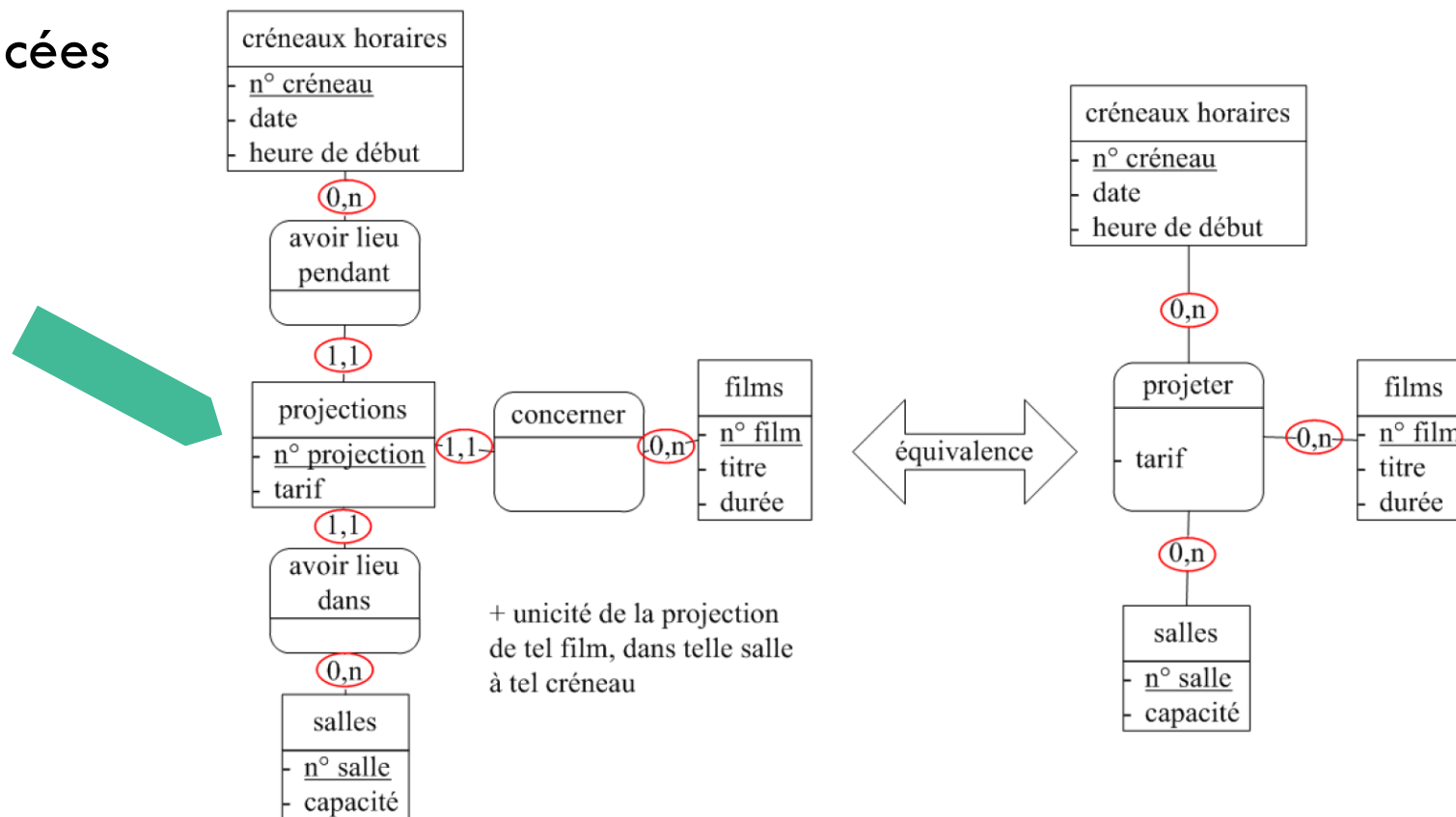
Pr. Hasna ABIQUI
E-mail: h.abioui@uiz.ac.ma
Année Universitaire 2019/2020

RÈGLES DE NORMALISATION

- Un bon schéma entités-associations doit répondre à 9 règles de normalisation, que le concepteur doit maîtriser
- 6 règles par rapport aux bonnes manières à adapter dans un schéma entités-associations
- Les formes normales

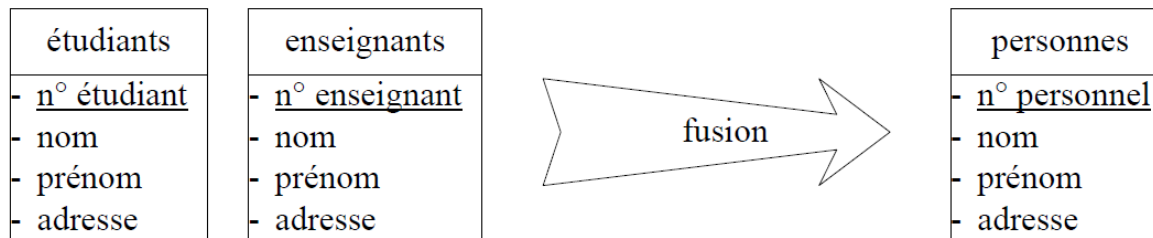
1. NORMALISATION DES ENTITÉS : LES BONNES MANIÈRES

- Toutes les entités qui sont remplaçables par une association doivent être remplacées

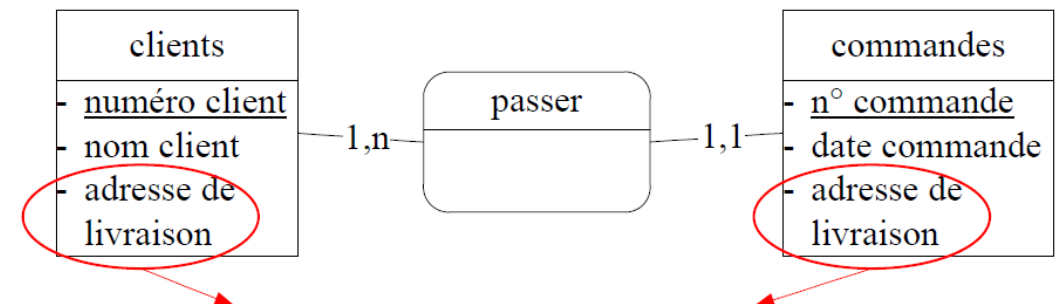


2. NORMALISATION DES NOMS : LES BONNES MANIÈRES

- Le nom d'une entité, d'une association ou d'un attribut doit être unique
- Lorsqu'il reste plusieurs fois le même nom, c'est parfois symptomatique d'une modélisation qui n'est pas terminée ou le signe d'une redondance



(a) Deux entités homogènes peuvent être fusionnées



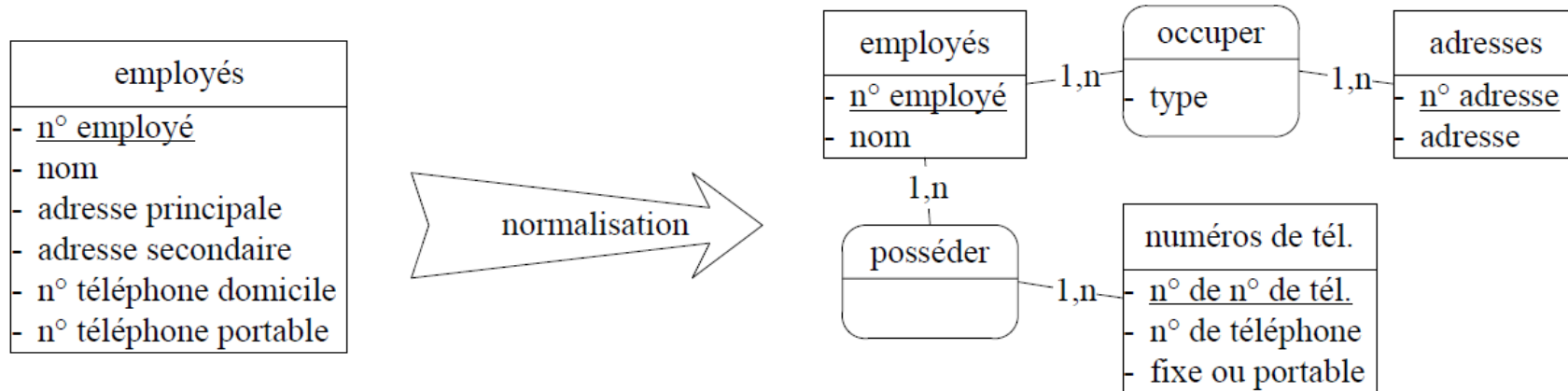
(b) redondance, donc risque d'incohérence

3. NORMALISATION DES IDENTIFIANTS : LES BONNES MANIÈRES

- Chaque entité doit posséder un **identifiant**
- **Conseil** :
 - Éviter les identifiants composés de plusieurs attributs (par exemple : un identifiant formé par les attributs nom et prénom)
 - Préférer un identifiant court et pertinent
- **Conclusion** : l'identifiant sur un schéma entités-associations (et donc la future clé primaire dans le schéma relationnel) doit être de préférence un entier, incrémenté automatiquement

4. NORMALISATION DES ATTRIBUTS : LES BONNES MANIÈRES

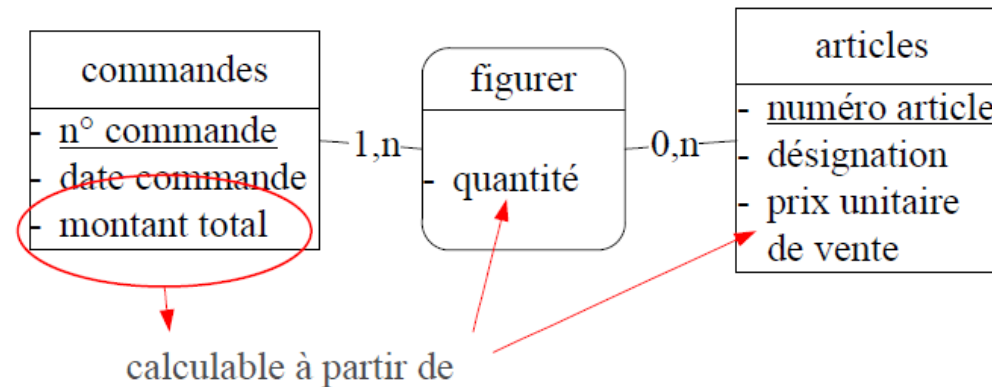
- Remplacer les attributs en plusieurs exemplaires en une association supplémentaire de cardinalités maximales **n** et ne pas ajouter d'**attribut calculable** à partir d'autres attributs



(a) Attributs en plusieurs exemplaires remplacés par une association supplémentaire

4. NORMALISATION DES ATTRIBUTS : LES BONNES MANIÈRES

- Remplacer les attributs en plusieurs exemplaires en une association supplémentaire de cardinalités maximales n et ne pas ajouter d'**attribut calculable** à partir d'autres attributs

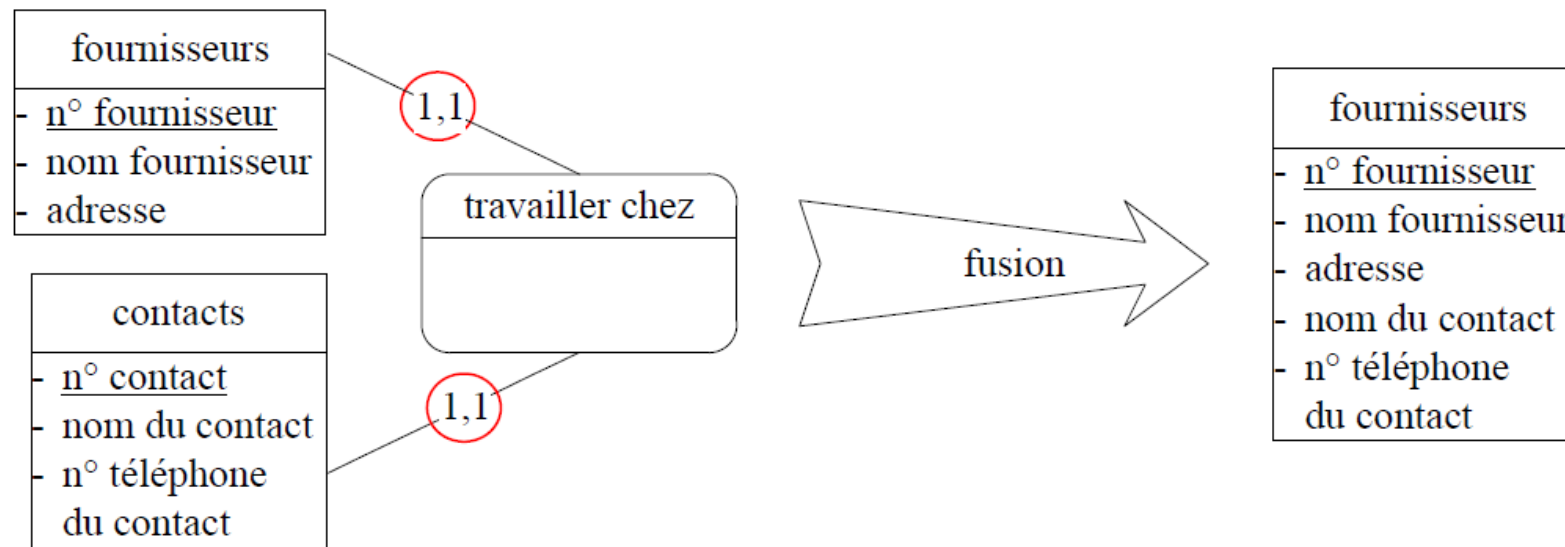


(b) Attribut calculable qu'il faut retirer du schéma

- D'autres attributs calculables classiques sont à éviter, comme l'âge qui est calculable à partir de la date de naissance

5. NORMALISATION DES ASSOCIATIONS : LES BONNES MANIÈRES

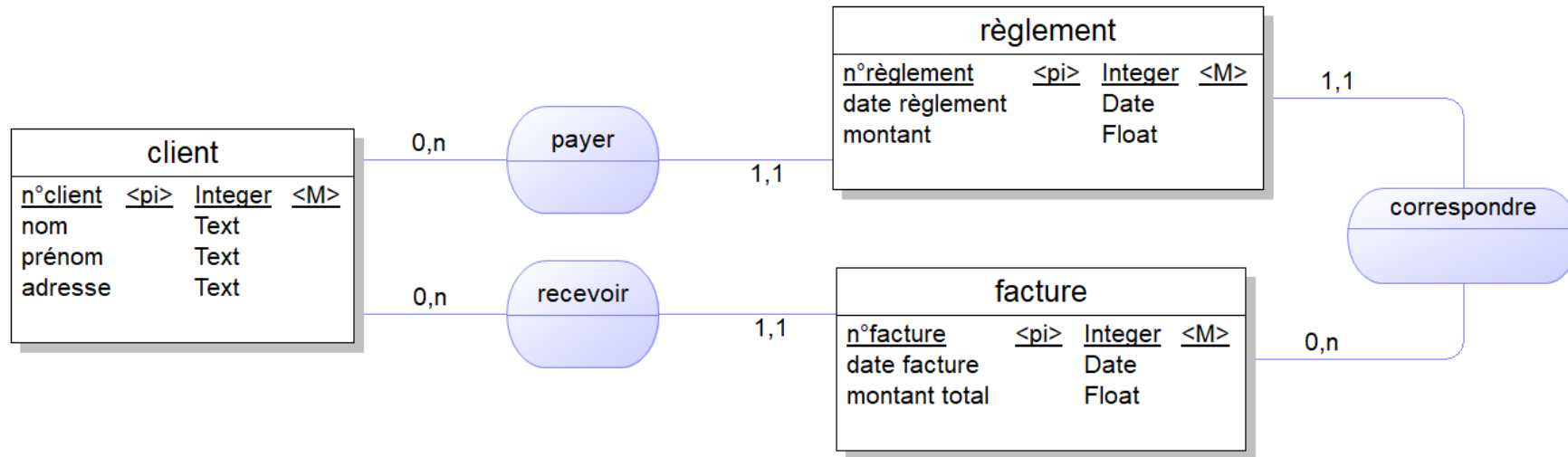
- Il faut éliminer les associations **fantômes**, **redondantes** ou **en plusieurs exemplaires**



(a) les cardinalités sont toutes 1,1 donc c'est une association fantôme

5. NORMALISATION DES ASSOCIATIONS : LES BONNES MANIÈRES

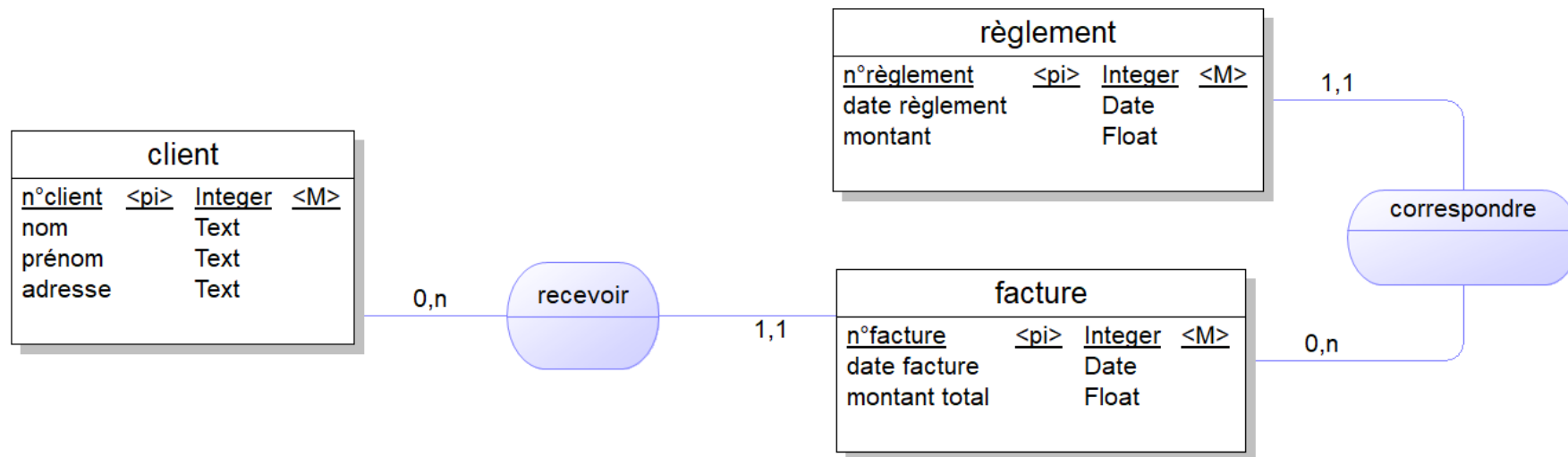
- Il faut éliminer les associations **fantômes**, **redondantes** ou **en plusieurs exemplaires**



- Si un client ne peut pas régler la facture d'un autre client, alors l'association payer est inutile

5. NORMALISATION DES ASSOCIATIONS : LES BONNES MANIÈRES

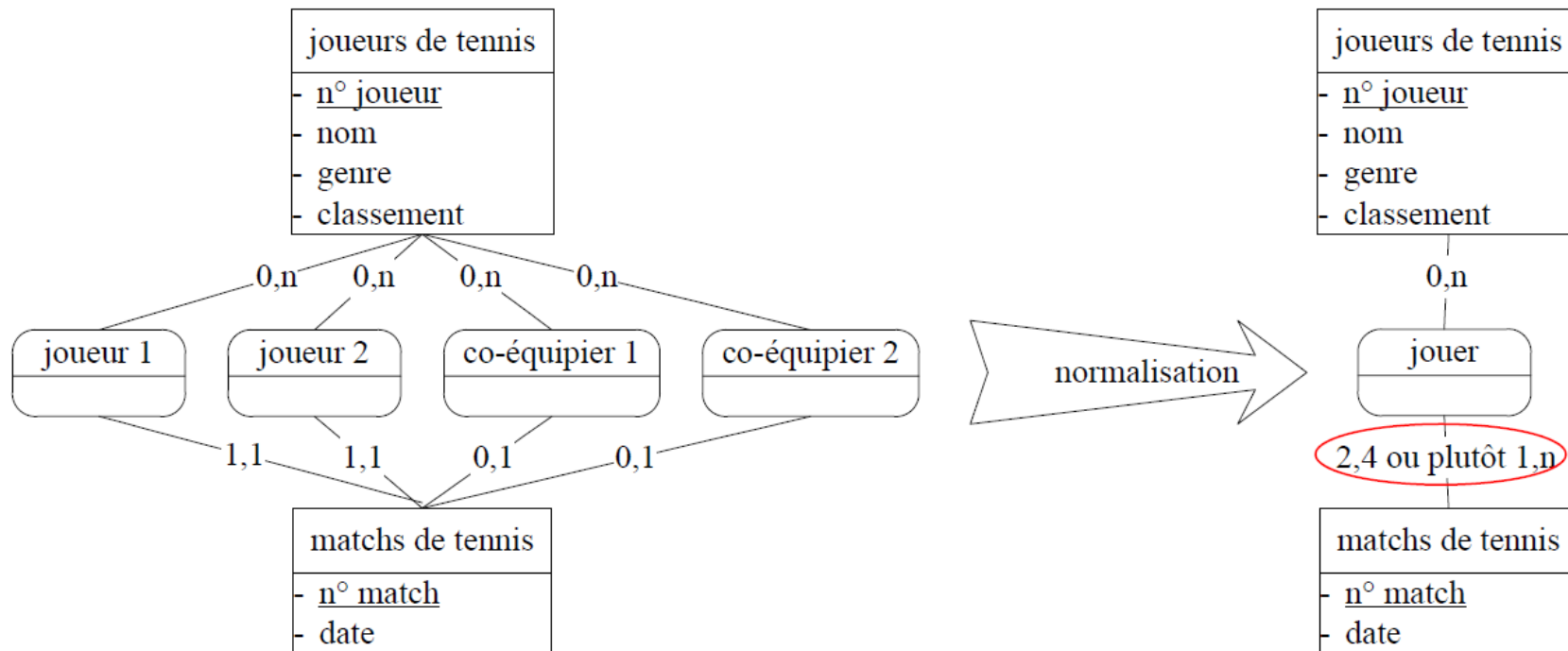
- Il faut éliminer les associations **fantômes**, **redondantes** ou **en plusieurs exemplaires**



- Solution au problème de la redondance du type association

5. NORMALISATION DES ASSOCIATIONS : LES BONNES MANIÈRES

- Il faut éliminer les associations **fantômes**, **redondantes** ou **en plusieurs exemplaires**



(c) une association suffit pour remplacer les 4 associations `participer en tant que ...`

6. NORMALISATION DES CARDINALITÉS : LES BONNES MANIÈRES

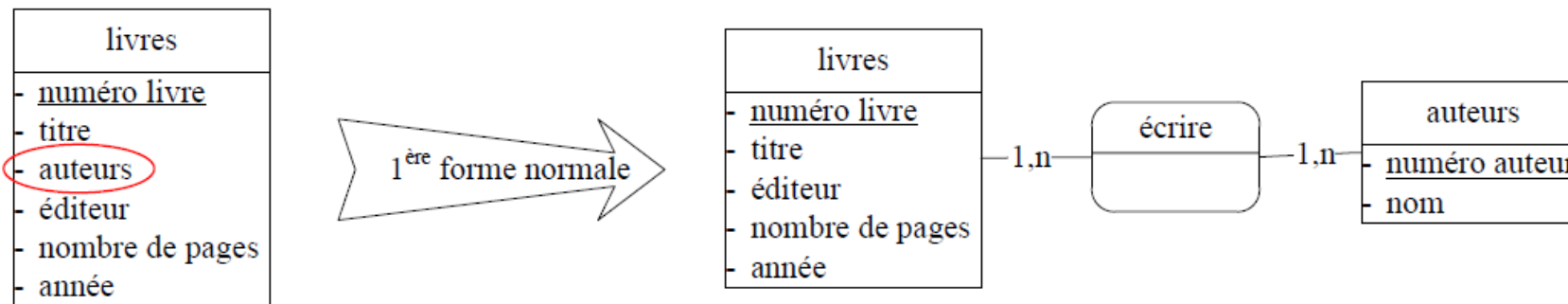
- Une **cardinalité minimale** est toujours 0 ou 1
- Une **cardinalité maximale** est toujours 1 ou n
- Cela signifie que si une **cardinalité maximale est connue et vaut 2 ou 3** par exemple, alors nous considérons quand même qu'elle est indéterminée et vaut n
- Dans un **SGBD relationnel**, nous pourrions assurer les cardinalités valant 2, 3 ou plus via l'utilisation de déclencheurs

PREMIÈRE FORME NORMALE (1FN)

LES FORMES NORMALES

Règle :

- À un instant donné dans une entité, pour un individu, un attribut ne peut prendre qu'une valeur et non pas, un ensemble ou une liste de valeurs
- Si un attribut prend plusieurs valeurs, alors ces valeurs doivent faire l'objet d'une entité supplémentaire en association avec la première




- Dans cet exemple, il peut y avoir plusieurs auteurs pour un livre donné

DEUXIÈME FORME NORMALE (2FN)

LES FORMES NORMALES

- Une relation ou une entité est en 2FN si :
 - Elle est en 1FN
 - L'identifiant peut être composé de plusieurs attributs mais les autres attributs de l'entité doivent dépendre de l'identifiant en entier, et non pas une partie de ce dernier
- Exemple de violation de la deuxième forme normale (2FN)

$R (\underline{a1}, \underline{a2}, \underline{a3}, a4, a5, a6)$




The diagram shows a red bracket starting from the attribute $a4$ and pointing upwards to the attribute $a2$, indicating that $a4$ is partially dependent on $a2$, which is a violation of the second normal form (2FN).

TROISIÈME FORME NORMALE (3FN)

LES FORMES NORMALES

- Une relation est en 3FN si :
 - Elle est en 2FN
 - Toute les dépendances fonctionnelles issues de l'identifiant sont **directes**
- Exemple de violation de la troisième forme normale (3FN)

$R (\underline{a1}, \underline{a2}, \underline{a3}, a4, a5, a6)$



A red line with an arrow at the end points from $a4$ to $a5$ and $a6$, indicating a transitive dependency.

- Un autre exemple : $R (N^{\circ}client, Nom_client, N^{\circ}representant, Nom_representant)$

LA FORME NORMALE DE BOYCE-CODD (FNBC)

LES FORMES NORMALES

- Une relation ou une entité est en FNBC si :
 - Elle est en 3FN
 - Tous les attributs non-clé ne sont pas source de dépendance fonctionnelle (DF) vers une partie de l'identifiant
- En gros, tous les attributs d'une entité doivent dépendre directement de son identifiant et d'aucun autre attribut
- Le non-respect de la 2FN, 3FN et la FNBC entraîne de la redondance

LA FORME NORMALE DE BOYCE-CODD (FNBC)

EXEMPLE

Book						
<u>Title</u>	Author	Author Nationality	Pages	Thickness	Genre ID	Publisher ID
Beginning MySQL Database Design and Optimization	Chad Russell	American	520	Thick	1	1
The Relational Model for Database Management: Version 2	E.F.Codd	British	538	Thick	2	2
Learning SQL	Alan Beaulieu	American	338	Slim	1	3
SQL Cookbook	Anthony Molinaro	American	636	Thick	1	3

- Pour cet exemple, il y a une dépendance fonctionnelle qui viole la FNBC, qui est :

(Author) \rightarrow (Author Nationality)

- Et donc pour corriger et achever la FNBC

(Titre) \rightarrow (Author, Pages, Thickness, Genre ID, Publisher ID)

(Author) \rightarrow (Author Nationality)

MÉTHODOLOGIE DE BASE

LES FORMES NORMALES

- Face à une situation bien définie :
 - Identifier les entités
 - Lister leurs attributs
 - Sélectionner les identifiants (numéro auto-incrémenté de préférence)
 - Établir les associations
 - Lister leurs attributs
 - Ajuster les cardinalités

MÉTHODOLOGIE DE BASE

LES FORMES NORMALES

- Toutefois, il est parfois plus intuitif de passer par l'étude des dépendances fonctionnelles :
 - Identifier les entités et leur sélectionner un identifiant
 - Ajouter l'ensemble des attributs et leur dépendances fonctionnelles
 - Réaliser le graphe des dépendances fonctionnelles et le traduire e un Schéma E/A
 - Ajuster les cardinalités
 - Enfin, vérifier la majorité des règles de normalisation