

# *SMI6U05 : Bases de données*

## *Conception de base de données*

Meryem Billami et Luigi Santocanale  
LIS, Aix-Marseille Université

Contenu basé sur le cours de Rémi Eyraud

# Plan

Le modèle entité association

Normalisation du modèle

Méthodologie de construction d'un MCD et étude de CAS

Passage du MCD au MLD

# Plan

Le modèle entité association

Normalisation du modèle

Méthodologie de construction d'un MCD et étude de CAS

Passage du MCD au MLD

## Quelques questions

- Quelles tables ?
  - Quelles colonnes ?
  - Quelles contraintes ?
- 
- La conception aide les premiers choix.  
Exemple : l'adresse de livraison va dans la table Client ou Commande ?
  - Première étape (peut être, la plus importante)

# La conception

- Une BD est conçue via un modèle (niveau conceptuel).
- Conception vs réalisation.
- Faire des choix justifiés :
  - ▶ cerner le domaine de la BD,
  - ▶ comprendre l'utilisation future,
  - ▶ connaître les contraintes techniques du commanditaire,
  - ▶ anticiper les problèmes de maintenance.
- Une tâche d'expert : base
  - ▶ lisible,
  - ▶ efficace,
  - ▶ reflétant la réalité du domaine,
  - ▶ évolutive.
- Concepteur de Base de données : c'est un métier, voir [ici](#).

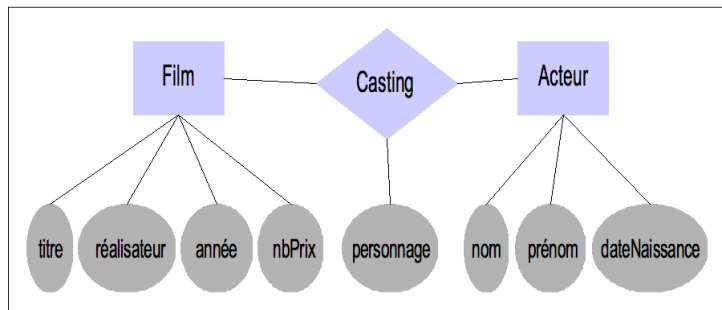
## *But du chapitre*

- La conception de base de donnée relève de l'expérience.
- Ce chapitre :
  - ▶ sensibilise aux problèmes classiques,
  - ▶ aborde les solutions générales,
  - ▶ ne remplace pas l'expérience,
  - ▶ aide à se poser les bonnes questions.
- Base de données mal conçue : mauvais système
- Base de données bien conçue : normal

# Modèle Conceptuel de Données

- Modèle graphique.  
Facilite les échanges concepteur/commanditaire.
- Très répandu et intuitif.
- Force le concepteur à se poser les bonnes questions.
- Issu de la méthode **MERISE** (France, 1978).
  
- Ce n'est pas UML (diagrammes de classes, programmation objet).
- ... mais on peut aussi modéliser en utilisant UML, voir <https://stph.scenari-community.org/bdd/mod1.pdf> ou Gagarin.
  
- Attention : MCD n'est pas le modèle relationnel !!!

## Modèle Entité/Association : rappel

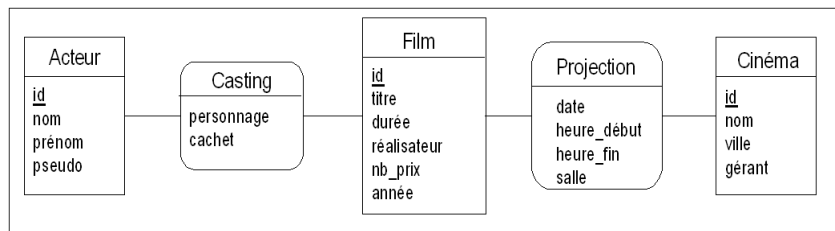




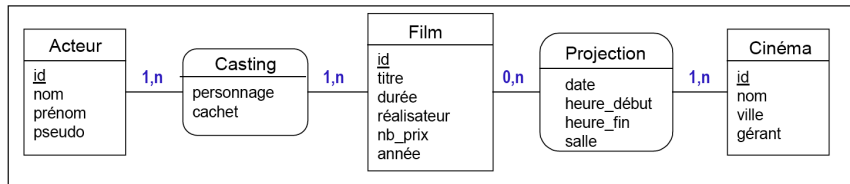
# Modèle Entité/Association

- Modèle E/A = MCD
- **Entité** : population **homogène** d'individus.
  - ▶ Ex : les articles d'un magasin.
  - ▶ Contre-ex : les clients et les articles de leur commande.
- **Association** (ou **relation**) : liaison entre plusieurs entités, avec une signification précise.
- **Attribut** : propriété de l'entité ou de l'association dans laquelle il est indiqué.
- **Identifiant** : attribut(s) d'entité référençant de manière unique les individus d'une entité.

# Modèle Entité/Association : esquisse

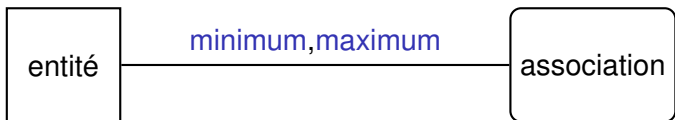


# Modèle E/A : cardinalités



## Modèle E/A : cardinalités

- La **cardinalité** d'un lien entre une **entité** et une **association** : précise le minimum et le maximum de fois qu'un individu de l'entité peut être concerné par la relation.
- Notation :

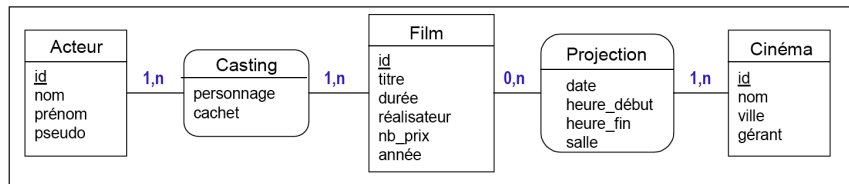


- Cardinalité minimale de **1** (vs 0) : les individus de l'entité ont besoin de l'association pour exister.
- Cardinalité maximale **n** (vs 1) : signifie une cardinalité positive sans limite.
- Choix discutable/justifiable.

## Modèle E/A : cardinalités

- Une cardinalité se lit de l'entité vers l'association : combien de fois un élément de l'entité peut être concerné par l'association.
- Exemples de question à se poser :
  - ▶ Pour un film donné, combien de fois peut-il être projeté dans l'ensemble des cinémas ?
  - ▶ Pour un cinéma donné, combien de projections peuvent être programmées (tous films confondus) ?
- La réflexion sur les cardinalités impose souvent l'apparition/disparition d'entités, par souci de cohérence.

# Modèle E/A : exemple

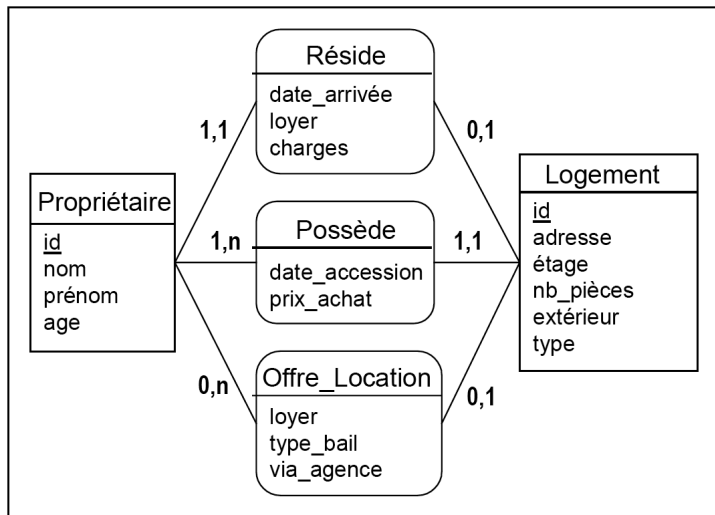


## *Différents types d'associations*

- Association **plurielle**
- Association **réflexive**
- Association  **$n$ -aire** (non binaire)

## Association plurielle

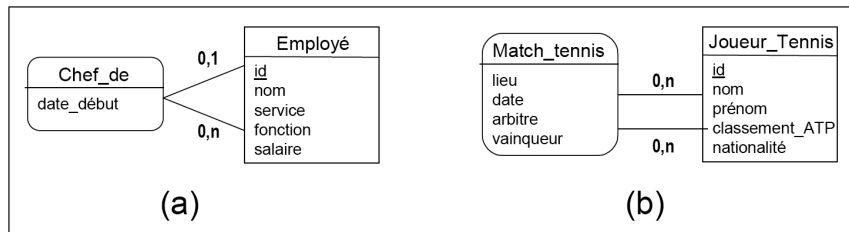
- Désigne des associations différentes qui relient les mêmes entités.





## Association réflexive

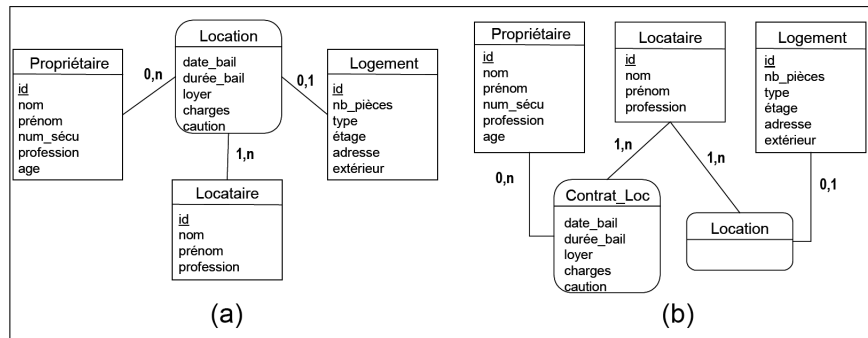
- Désigne une association qui relie une entité à elle-même.



- Attention : il ne s'agit pas d'une relation réflexive (au sens mathématique).

# Association $n$ -aire

- Désigne une association qui lie  $n$  entités.
- Utilisation déconseillée.
- Difficulté : les cardinalités.



# Plan

Le modèle entité association

**Normalisation du modèle**

Méthodologie de construction d'un MCD et étude de CAS

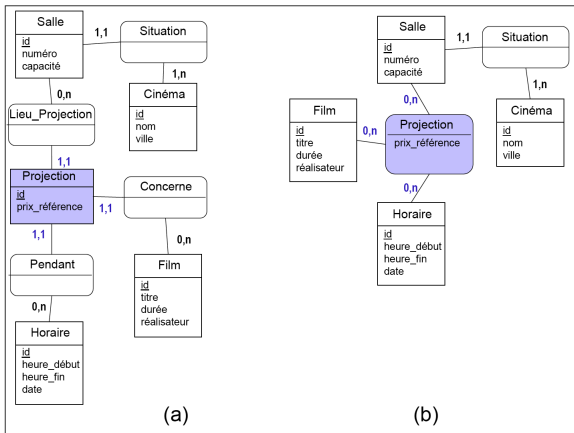
Passage du MCD au MLD

## *Règles de normalisation*

- Un bon schéma E/A doit suivre quelques grandes règles.  
(A connaître absolument)
- Dictées par la méthode MERISE.
- Parfois contournables . . .

# Normalité des entités

- ▶ Toute entité remplaçable par une association doit être remplacée.
- Facilement repérable :  
au centre d'un ensemble d'associations, souvent avec des cardinalités 1, 1.



## Cardinalité 1,1

- Pour toute entité  $x$ ,  
il existe au moins 1 objet  $y$ , et au plus 1 objet, tel que  $x$  est  
en relation avec  $y$  ...
- pour tout  $x$  il existe un unique  $y$  tel que ...
- Il s'agit d'une bijection !!!
  
- C'est une règle d'élimination des objets redondants via  
bijections.

## *Normalisation des noms*

- ▶ Nom d'une entité, d'une association, d'un attribut : unique.
  - Pas d'espace de noms
  - Peut être relâchée : si désigne la même quantité.
  
- ▶ Nom des entités au singulier.

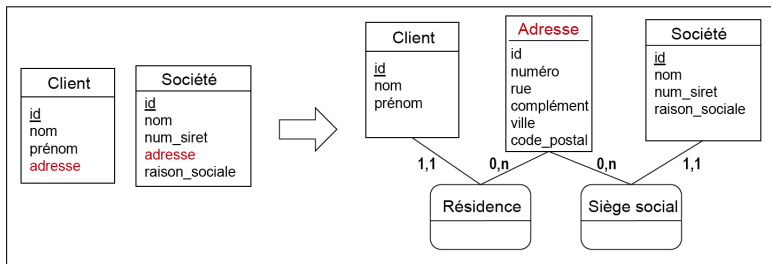
# Normalisation des identifiants

- ▶ Chaque entité possède un identifiant (future clé primaire).
- Quelques conseils :
  - ▶ pas d'identifiant sur plusieurs attributs,
  - ▶ de préférence de type Entier,
  - ▶ éviter les types non numériques (chaîne, ...),
  - ▶ indépendant des attributs ordinaires,
  - ▶ le moins de place possible.
- Mauvais exemples :
  - ▶ plaque d'immatriculation,
  - ▶ numéro de sécurité sociale.



# Normalisation des attributs

- Factorisation :  
remplacer les attributs qui apparaissent dans plusieurs entités par une entité spécifique reliées aux premiers via des associations.

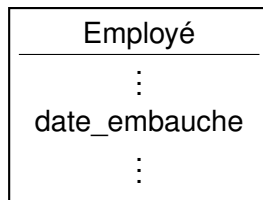
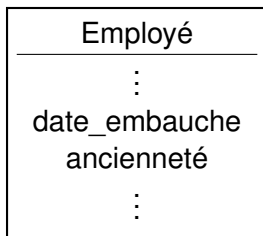


- C'est donc une règle d'élimination de la redondance.

## Normalisation des attributs (II)

- ▶ Ne pas avoir d'attribut calculable à partir des autres.

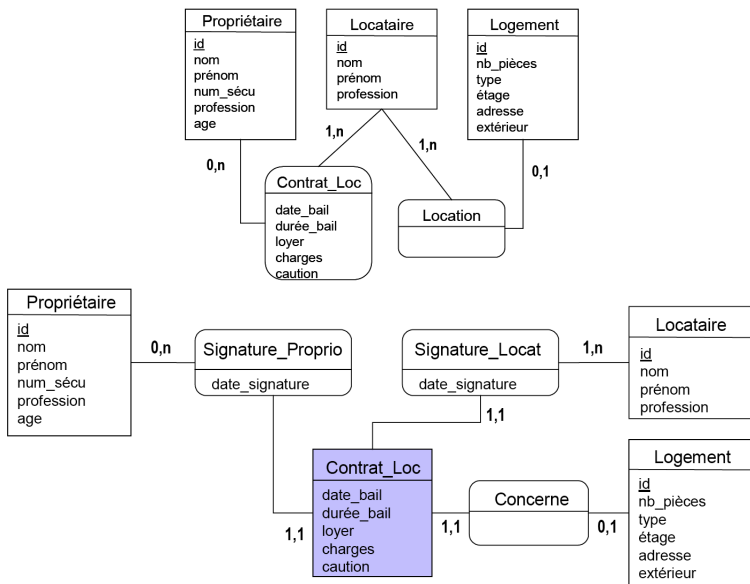
- Exemple :



## *Normalisation des attributs d'association*

- ▶ Les attributs d'une association doivent dépendre directement des (identifiants de toutes les entités) mise en relation par l'association.
- Règle très importante
- Par conséquent : beaucoup d'associations sans attribut.
- Si un attribut d'une association est sans lien avec tous les identifiants, alors
  - ▶ créer une nouvelle entité avec ce(s) attribut(s), ou
  - ▶ déplacer ces attributs dans les entités.

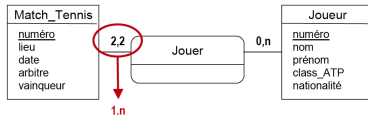
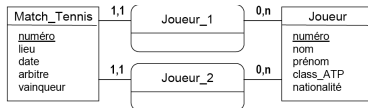
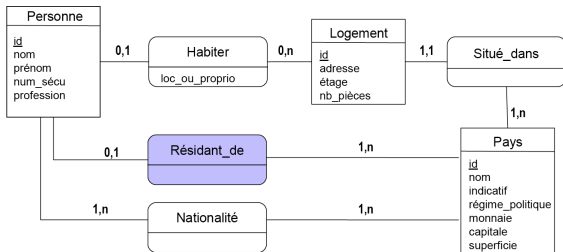
# Attributs d'association : de l'association vers nouvelle entité



# Normalisation des associations

- ▶ Supprimer certaines associations :
  - ▶ Association **fantôme** :  
association binaire dont toutes les cardinalités sont 1, 1.
  - ▶ Association **redondante** :  
association apparaissant conjointement à une autre, sans information supplémentaire (en particulier les mêmes cardinalités).  
Supprimer le plus court chemin.
  - ▶ Associations **similaires** :  
même arité, mêmes entités, même cardinalité maximum.

# Normalisation des associations (suite)



# Normalisation des cardinalités

- ▶ Cardinalité minimum : 0 ou 1
- ▶ Cardinalité maximum : 1 ou  $n$
  
- En pratique : utilisation de triggers (déclencheur) pour pour vérifier des cardinalités comme 2, 2.  
Ce sont des fonctions PL/SQL qui s'exécutent à la suite d'une insertion (ou autre modification) pour vérifier ce type de contraintes.

# Plan

Le modèle entité association

Normalisation du modèle

Méthodologie de construction d'un MCD et étude de CAS

Passage du MCD au MLD



# Méthodologie de base pour construire un MCD

- MCD = Modèle Conceptuel de Données = (+/-) modèle E/A
- Première étape de la réalisation de BD.
- Phase réalisée avec le commanditaire qui construit un cahier des charges :
  - ▶ objectif,
  - ▶ contenu,
  - ▶ contraintes, etc.
- Aller-retours commanditaire/concepteur jusqu'à ce que le MCD reflète au plus près la réalité exprimée par le commanditaire.

## 5 phases

- Construire le MCD : de quelques heures à quelques mois.
- A la fin : aucune ambiguïté, choix justifiables.
  
- 5 étapes :
  1. Identifier les entités présentes.
  2. Lister les propriétés de chaque entités.
  3. Identifier de manière unique chaque individu de chaque entité.
  4. Établir les association entre entités.
  5. Identifier les cardinalités.
- (+6.) Normalisation.

## Construction du MCD

- Nous allons voir les différentes étapes via un exemple de cahier des charges de Cécile Capponi distribué.
- En pratique ça ne se passe pas comme ça :  
le cahier des charge se monte en parallèle avec la réalisation du MCD.

## Etape 1 : Identification des Entités

- Forum
- Rubrique
- Message
- Auteur
- Profil

Autre entité :

- Site

Explication :

- ▶ À une rubrique correspond un *ensemble* de sites.
- ▶ `sites` est donc un attribut potentiel de l'entité Rubrique.
- ▶ Un attribut ne peut être valué à un ensemble (ou liste) de valeurs.
- ▶ Donc : cette entité doit exister.

## *Etape 2 : Lister les propriétés de chaque entité*

- Forum :  
adresse internet, courriel\_responsable
- Rubrique :  
intitulé, date\_création, courriel\_animateur
- Site :  
adresse
- Message :  
titre, contenu, date\_publication, est\_initiateur
- Auteur :  
pseudo, date\_premier\_message, date\_dernier\_message, nb\_messages
- Profil :  
numéro, nom, prénom, téléphone, adresse, courriel, date\_naissance

## Étape 3 : Identification des entités de manière unique

- Forum :  
`numéro`, `adresse internet`, `courriel_responsable`
- Rubrique :  
`numéro`, `intitulé`, `date_création`, `courriel_animateur`
- Site :  
`numéro`, `adresse`
- Message :  
`numéro`, `titre`, `contenu`, `date_publication`, `est_initiateur`
- Auteur :  
`numéro`, `pseudo`, `date_premier_message`, `date_dernier_message`,  
`nb_messages`
- Profil :  
`numéro`, `numéro`, `nom`, `prénom`, `téléphone`, `adresse`, `courriel`,  
`date_naissance`

## *Etape 4 : Recherche des associations entre entités*

- Présentes dans le discours du commanditaire :  
« être composé de », etc.
- En général, un verb (transitif) en français (ou en anglais), peut se représenter par une relation binaire.

## Etape 4 : Recherche des associations entre entités

1. Une association *Composé\_de* entre *Forum* et *Rubrique*.
2. Une association *Poster* entre *Message* et *Rubrique*.  
Cette association entre *Message* et *Forum*?  
Un message est posté dans une rubrique et une rubrique fait partie d'un forum : choix de la relation la plus directe (ainsi, le lien entre *Message* et *Forum* peut être déduit des associations *Composé\_de* et *Poster*).
3. Une association *Documenter* entre *Rubrique* et *Site* : plusieurs sites peuvent venir documenter une rubrique.
4. Une association réflexive *Réponse* sur *Message*.
5. Une association *Ecrire* entre *Auteur* et *Message*.
6. Une association *Concerner* *Auteur* et *Profil*.  
Nous pourrions, comme dans l'association 2, imaginer une association entre *Profil* et *Message*, mais elle se déduit des associations *Concerner* et *Ecrire*, donc serait redondante.



## Etape 4 : Recherche des associations entre entités

1. Une association *Composé\_de* entre *Forum* et *Rubrique*.
2. Une association *Poster* entre *Message* et *Rubrique*.  
Cette association entre *Message* et *Forum*?  
Un message est posté dans une rubrique et une rubrique fait partie d'un forum : choix de la relation la plus directe (ainsi, le lien entre *Message* et *Forum* peut être déduit des associations *Composé\_de* et *Poster*).
3. Une association *Documenter* entre *Rubrique* et *Site* : plusieurs sites peuvent venir documenter une rubrique.
4. Une association réflexive *Réponse* sur *Message*.
5. Une association *Ecrire* entre *Auteur* et *Message*.
6. Une association *Concerner* *Auteur* et *Profil*.  
Nous pourrions, comme dans l'association 2, imaginer une association entre *Profil* et *Message*, mais elle se déduit des associations *Concerner* et *Ecrire*, donc serait redondante.

## Etape 4 : Recherche des associations entre entités

1. Une association *Composé\_de* entre *Forum* et *Rubrique*.
2. Une association *Poster* entre *Message* et *Rubrique*.  
Cette association entre *Message* et *Forum*?  
Un message est posté dans une rubrique et une rubrique fait partie d'un forum : choix de la relation la plus directe (ainsi, le lien entre *Message* et *Forum* peut être déduit des associations *Composé\_de* et *Poster*).
3. Une association *Documenter* entre *Rubrique* et *Site* : plusieurs sites peuvent venir documenter une rubrique.
4. Une association réflexive *Réponse* sur *Message*.
5. Une association *Ecrire* entre *Auteur* et *Message*.
6. Une association *Concerner* *Auteur* et *Profil*.  
Nous pourrions, comme dans l'association 2, imaginer une association entre *Profil* et *Message*, mais elle se déduit des associations *Concerner* et *Ecrire*, donc serait redondante.

## Etape 4 : Recherche des associations entre entités

1. Une association *Composé\_de* entre *Forum* et *Rubrique*.
2. Une association *Poster* entre *Message* et *Rubrique*.  
Cette association entre *Message* et *Forum*?  
Un message est posté dans une rubrique et une rubrique fait partie d'un forum : choix de la relation la plus directe (ainsi, le lien entre *Message* et *Forum* peut être déduit des associations *Composé\_de* et *Poster*).
3. Une association *Documenter* entre *Rubrique* et *Site* : plusieurs sites peuvent venir documenter une rubrique.
4. Une association réflexive *Réponse* sur *Message*.
5. Une association *Ecrire* entre *Auteur* et *Message*.
6. Une association *Concerner* *Auteur* et *Profil*.  
Nous pourrions, comme dans l'association 2, imaginer une association entre *Profil* et *Message*, mais elle se déduit des associations *Concerner* et *Ecrire*, donc serait redondante.

## Etape 4 : Recherche des associations entre entités

1. Une association *Composé\_de* entre *Forum* et *Rubrique*.
2. Une association *Poster* entre *Message* et *Rubrique*.  
Cette association entre *Message* et *Forum*?  
Un message est posté dans une rubrique et une rubrique fait partie d'un forum : choix de la relation la plus directe (ainsi, le lien entre *Message* et *Forum* peut être déduit des associations *Composé\_de* et *Poster*).
3. Une association *Documenter* entre *Rubrique* et *Site* : plusieurs sites peuvent venir documenter une rubrique.
4. Une association réflexive *Réponse* sur *Message*.
5. Une association *Ecrire* entre *Auteur* et *Message*.
6. Une association *Concerner* *Auteur* et *Profil*.  
Nous pourrions, comme dans l'association 2, imaginer une association entre *Profil* et *Message*, mais elle se déduit des associations *Concerner* et *Ecrire*, donc serait redondante.

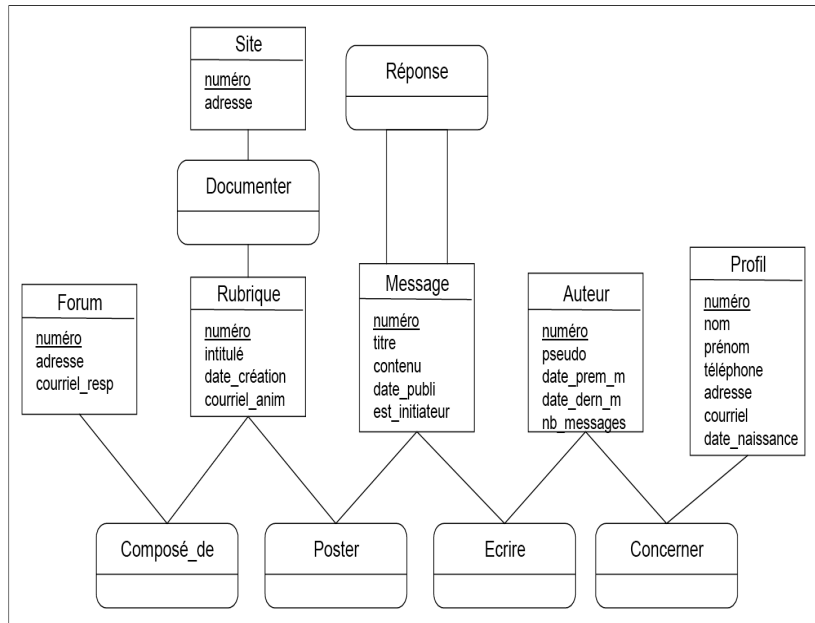
## Etape 4 : Recherche des associations entre entités

1. Une association *Composé\_de* entre *Forum* et *Rubrique*.
2. Une association *Poster* entre *Message* et *Rubrique*.  
Cette association entre *Message* et *Forum*?  
Un message est posté dans une rubrique et une rubrique fait partie d'un forum : choix de la relation la plus directe (ainsi, le lien entre *Message* et *Forum* peut être déduit des associations *Composé\_de* et *Poster*).
3. Une association *Documenter* entre *Rubrique* et *Site* : plusieurs sites peuvent venir documenter une rubrique.
4. Une association réflexive *Réponse* sur *Message*.
5. Une association *Ecrire* entre *Auteur* et *Message*.
6. Une association *Concerner* *Auteur* et *Profil*.  
Nous pourrions, comme dans l'association 2, imaginer une association entre *Profil* et *Message*, mais elle se déduit des associations *Concerner* et *Ecrire*, donc serait redondante.

## *Etape 4 : Recherche des associations entre entités*

- Recherche des attributs d'association.
- Schéma partiel pour vérification des différentes fonctionnalités du cahier des charges.

## Etape 4 : Recherche des associations entre entités



## Etape 5 : Identification des cardinalités I

### 1. Pour l'association *Composé\_de* :

- ▶ un forum est composé de plusieurs rubriques (au moins une),
- ▶ une rubrique n'apparaît que dans un seul forum.  
Cela signifie qu'une rubrique, en tant qu'ensemble de messages, n'est pas partagée par plusieurs forums.

### 2. Pour l'association *Poster* :

- ▶ une rubrique comporte plusieurs messages (ou aucun !),
- ▶ nous décidons qu'un message est obligatoirement posté dans une et une seule rubrique.

### 3. Pour l'association *Documenter* :

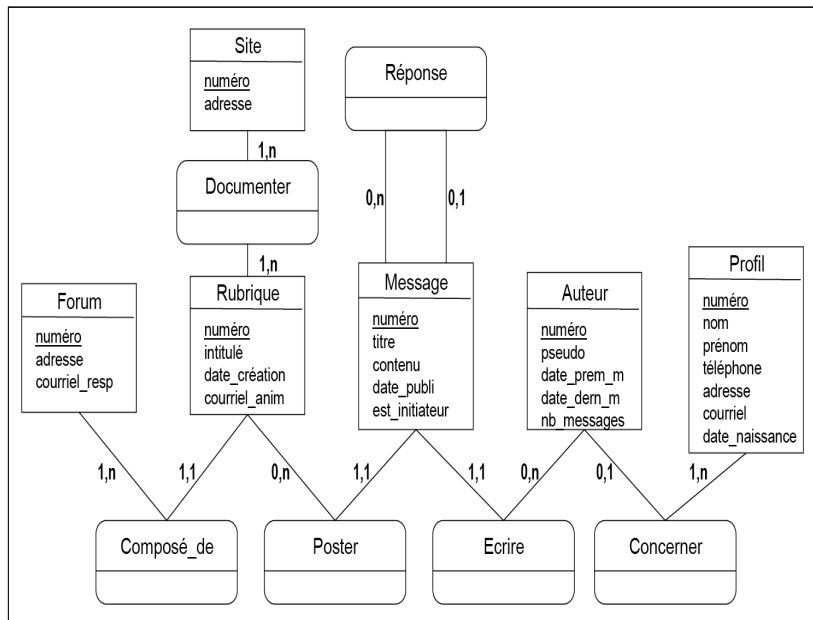
- ▶ un même site peut documenter plusieurs rubriques (et au moins une sinon il ne serait pas dans la base de données),
- ▶ une même rubrique peut être documentée par plusieurs sites différents ; d'où la cardinalité de type  $m, n$



## Etape 5 : Identification des cardinalités II

4. Pour l'association réflexive *Réponse* :
  - ▶ un message peut éventuellement répondre à un et un seul autre message,
  - ▶ un message n'a pas forcément de message réponse, mais il peut aussi en avoir plusieurs.
  
5. Pour l'association *Ecrire* :
  - ▶ un même auteur peut écrire plusieurs (ou aucun !) messages,
  - ▶ mais un message n'est écrit que par un seul auteur.
  
6. Enfin, pour l'association *Concerner* :
  - ▶ le cahier des charges précisait bien qu'un auteur est associé à un seul profil,
  - ▶ alors qu'un même profil peut mener à plusieurs auteurs différents.

## Etape 5 : Identification des cardinalités



## *Etape suivante : normalisation*

- normalisation des entités
- normalisation des noms
- normalisation des identifiants
- normalisation des attributs
- normalisation des associations
- normalisation des cardinalités

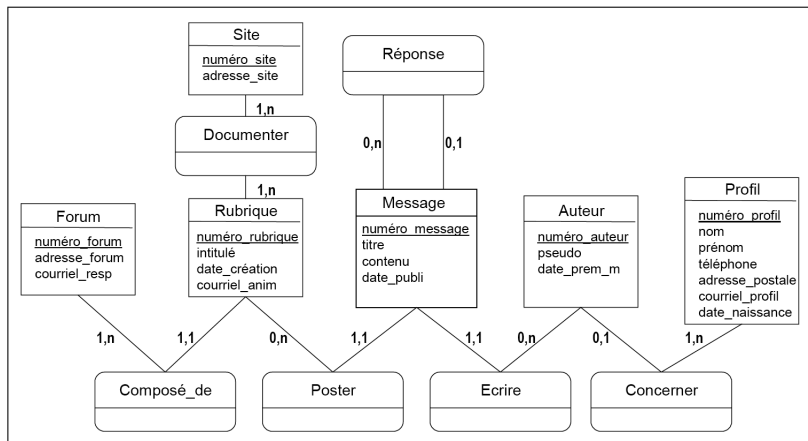
## Etape suivante : normalisation (suite)

- Normalisation des entités :  
RAS (pas d'entité remplaçable par des associations)
- Normalisation des noms : ok pour entités et associations.
- Problème nom d'attribut : **adresse**.  
Dans *Profil* : `adresse`  $\rightsquigarrow$  `adresse_postale`, OK  
Pour *Site* et *Forum* : ambiguïté.  
Solutions :
  - ▶ ne rien faire (pour jointure),
  - ▶ **changer le nom des attributs**,
  - ▶ créer un association entre *Forum* et *Site* (un forum est un site...)

## Etape suivante : normalisation (suite)

- normalisation des identifiants : RAS
- normalisation des attributs :
  - ▶ `est_initiateur` de *Message* ne sert à rien
  - ▶ `date_premier_message` et `date_dernier_message` de *Auteur* peuvent être calculés via `date_publi` de *Message*.  
Attention au coût des calculs :
    - ▶ `date_premier_message` :  
mise à jour une seul fois, donc le stocker
    - ▶ `date_dernier_message` :  
mise à jour fréquente, donc le recalculer quand on en a besoin (sauf si besoin très fréquent).
- normalisation des associations : RAS
- normalisation des cardinalités : RAS

# Le MCD final du Forum de discussion



# Plan

Le modèle entité association

Normalisation du modèle

Méthodologie de construction d'un MCD et étude de CAS

Passage du MCD au MLD

## Passage du MCD au MLD

- Le **Modèle Logique de Données** comporte toutes les infos conceptuelles pour implanter la BD (clés, contraintes, types, etc.).
- Passage simple sauf incohérences au niveau MCD.
- Dans MLD :  
pas de distinction entité/association : tout est relation.
- Étape intermédiaire :  
MRD (**Modèle Relationnel de Données**).



## *DU MCD au MRD*

- Remplacer les entités et les associations par des relations
- Principale difficulté : gestion des cardinalités.
- 6 règles de bases facilitent cette transformation.

## Règle 1 : transformation d'une entité

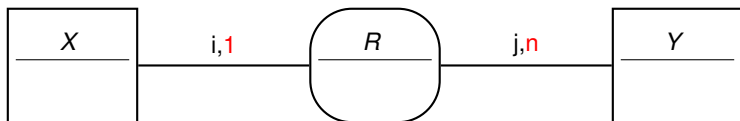
- Une entité du modèle E/A devient une table ;
  - L'identifiant devient la clé primaire ;
  - Les attributs (propriétés) deviennent les colonnes.
- 
- Exemple : L'entité *Rubrique* devient la table *rubrique* :

```
rubrique(numéro_rubrique,  
        intitule, date_création, courriel_anim)
```

- Attention : ces tables vont évoluer par la suite.

## Règle 2 : transformation d'association de type 1, n

Association binaire de cardinalité  $i, 1$  d'un coté et  $j, n$  de l'autre :



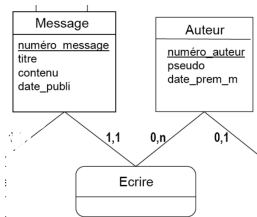
Rappel :  $i, j \in \{0, 1\}$ .

Intuition : c'est une fonction partielle de  $X$  vers  $Y$ .

- L'association disparaît.
- Une clé étrangère est ajoutée dans  $X$  qui référence la clé primaire de  $Y$ .
- Si  $i = 1$ , alors ce nouvel attribut dans  $X$  doit être NON NULL.
- S'il y a des attributs dans l'association disparue, ils deviennent tous des colonnes de la table  $Y$ .

## Règle 2 : exemple

- Dans le forum de discussion, les associations *Composé\_de*, *Poster*, *Ecrire*, *Concerner*<sup>1</sup>
- Prenons *Ecrire* :



On obtient :

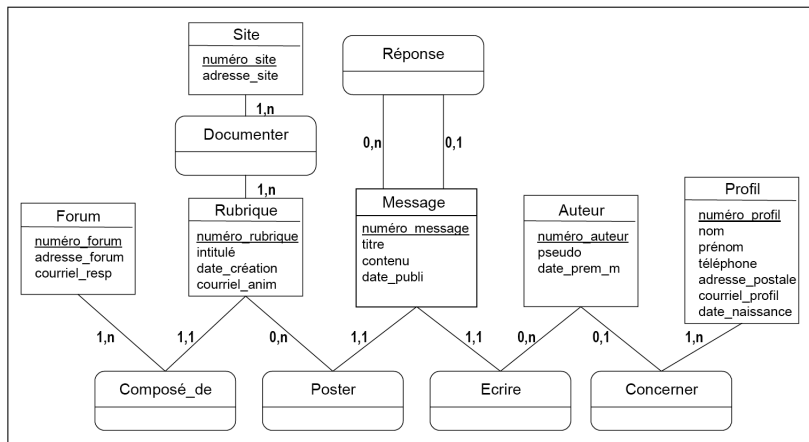
```
message(numéro_message, titre, contenu,
         date_publi, numéro_auteur)
- numéro_auteur NOT NULL
```

```
auteur(numéro_auteur, pseudo, date_prem_m)
```

1. Aussi *Réponse* mais c'est un cas particulier car réflexive, voir règle 5)

## Règle 2 : exemple (II)

Les autres (*Composé\_de*, *Poster*, *Concerner*) :



## Règle 2 : exemple (fin)

```
forum(numero_forum, adresse_forum, courriel_resp)
```

```
rubrique(numero_rubrique, intitule,  
  date_creation, courriel_anim, numero_forum)  
- numero_forum NOT NULL
```

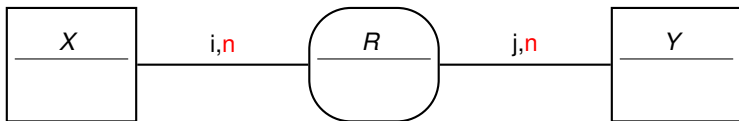
```
message(numero_message, titre, contenu,  
  date_publi, numero_auteur, numero_rubrique)  
- numero_rubrique NOT NULL
```

```
profil(numero_profil, nom, prénom, telephone,  
  adresse_postale, courriel_profil, date_naissance)
```

```
auteur(numero_auteur, pseudo, date_prem_m,  
  numero_profil)
```

## Règle 3 : transformation d'association de type $n, n$

Association binaire de cardinalité  $i, n$  d'un côté et  $j, n$  de l'autre :

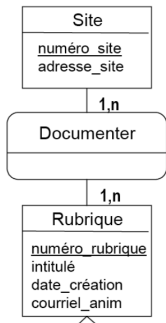


- Une association binaire de cardinalité  $n, n$  devient une table (parfois appelée table de jonction, table de jointure, ou encore table d'association).
- Sa clé primaire est composée de deux clés étrangères, chacune référençant la clé primaire d'une des deux tables en relation.
- Les attributs de l'association deviennent des colonnes de la nouvelle table.
- Exemple : la relation Casting de l'exemple de filmographie...
- Forum de Discussion ? L'association Documenter qui lie Rubrique et Site

## Règle 3 : exemple

Pour *Documenter*, nous introduisons une nouvelle table, que nous appelons *documentation*, dont

- la clé primaire est la concaténation des clés primaires des tables *rubrique* et *site*,
- chacune de ces clés primaires se voit associer une contrainte de clé étrangère pour référencer l'attribut concerné dans chaque entité.



Nous obtenons ainsi la transformation du trio rubrique/documenter/site suivante :

```
rubrique(numero_rubrique,
intitule, date_creation, courriel_anim,
numero_forum)
```

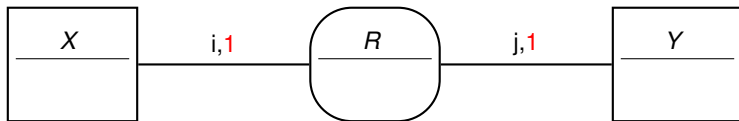
```
site(numero_site, adresse_site)
```

```
documentation(numero_site, numero_rubrique)
```



## Règle 4 : association binaire de type 1, 1

Association binaire 1, 1 : cardinalité  $i, 1$  d'un côté et  $j, 1$  de l'autre :



- Une association binaire de type 1,1 est transformée comme une association binaire de type 1,n ;
- En plus : la clé étrangère se voit imposer une contrainte d'unicité, et ne doit jamais être NULL
- Si les associations fantômes ont été enlevé, il doit y avoir une cardinalité 0,1 d'un côté : c'est de l'autre côté que doit être ajoutés la clé étrangère.
- Si les 2 côtés sont 0,1, alors l'emplacement de la clé étrangère est indifférent.
- Réfléchir à la fusion des tables...

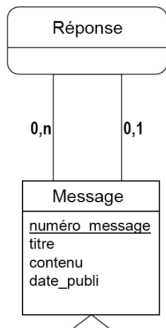
## Règle 5 : association binaire réflexive

### Transformation d'une association binaire réflexive

- C'est comme si l'entité se dédoublait, on applique alors la règle 2 ou 3 (suivant les cardinalités) puis on fusionne les 2 tables.
- Cas 1, cardinalité  $i, 1$  et  $j, n$  :  
une nouvelle colonne se crée et devient une clé étrangère sur la clé primaire de cette même table (+contrainte NULLité).
- Cas 2, cardinalité  $i, n$  et  $j, n$  :  
création d'une nouvelle table et ajout d'une clé étrangère.

## Règle 5 : exemple

- L'association *Réponse* sur l'entité *Message* :



```
message(numero_message,  
titre, contenu, date_publi,  
numero_auteur, numero_rubrique,  
numero_message_precedent)
```

- `numero_message_precedent` est un élément de `numero_message` dont la valeur est l'identifiant du message auquel celui-là est une réponse.
- Il peut être NULL mais doit être UNIQUE (cf cahier des charges).

## Règle 6 : association n-aire

Transformation d'une association n-aire :

- quelles que soient les cardinalités, création d'une table supplémentaire ayant comme clé primaire la concaténation des identifiants des entités participant à la relation.
- Si l'association est porteuse de donnée (d'attributs), celles-ci deviennent des colonnes de la nouvelle table.

## *Du MRD au MLD*

Du Modèle Relationnel de Données au Modèle Logique de Données :

- ajout des types des attributs,
- des contraintes d'intégrité (unicité, non-vacuité, de type CHECK, de clé étrangère)

## *MRD du Forum de discussion*

7 tables :

- forum(numero\_forum, adresse\_forum, courriel\_resp)
- rubrique(numero\_rubrique, intitule, date\_creation, courriel\_anim, numero\_forum)
- site(numero\_site, adresse\_site)
- documentation(numero\_site, numero\_rubrique)
- message(numero\_message, titre, contenu, date\_publi, numero\_auteur, numero\_rubrique, numero\_message\_precedent)
- auteur(numero\_auteur, pseudo, date\_prem\_m, numero\_profil)
- profil(numero\_profil, nom, prénom, telephone, adresse\_postale, courriel\_profil, date\_naissance)

## *MLD du forum de discussion*

```
forum(  
numero_forum : ENTIER,  
adresse_forum : CHAINE NOT NULL UNIQUE,  
courriel_resp : CHAINE)
```

```
rubrique(  
numero_rubrique : ENTIER,  
intitule : CHAINE NOT NULL UNIQUE,  
date_creation : DATE,  
courriel_anim : CHAINE,  
numero_forum : ENTIER NOT NULL)
```

```
site(  
numero_site : ENTIER,  
adresse_site : CHAINE NOT NULL UNIQUE)
```

```
documentation(  
numero_site : ENTIER,  
numero_rubrique : ENTIER)  
  
message(  
numero_message : ENTIER,  
titre : CHAINE,  
contenu : TEXTE NOT NULL,  
date_publi : DATE NOT NULL,  
numero_auteur : ENTIER NOT NULL,  
numero_rubrique : ENTIER NOT NULL,  
numero_message_precedent : ENTIER)
```



```
auteur(  
numero_auteur : ENTIER,  
pseudo : CHAINE UNIQUE NOT NULL,  
date_prem_m : DATE NOT NULL,  
numero_profil : ENTIER)  
  
profil(  
numero_profil : ENTIER,  
nom : CHAINE NOT NULL,  
prénom : CHAINE,  
telephone : CHAINE,  
adresse_postale : CHAINE,  
courriel_profil : CHAINE NOT NULL UNIQUE,  
date_naissance : DATE NOT NULL)
```