

Construction du MCD

- Nous allons voir les différentes étapes via un exemple de cahier des charges (copyright Cécile Capponi)
- 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
- Site : A une rubrique correspond un ensemble de sites, comme un attribut ne peut être valué à un ensemble de valeurs (liste), cette entité doit exister.
- Message
- Auteur
- Profil

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

Etape 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, nom, prénom, téléphone, adresse, courriel, date_naissance

Etape 4: Recherche des associations entre entités

- Présentes dans le discours du commanditaire :
« être composé de », etc.

Etape 4: Recherche des associations entre entités

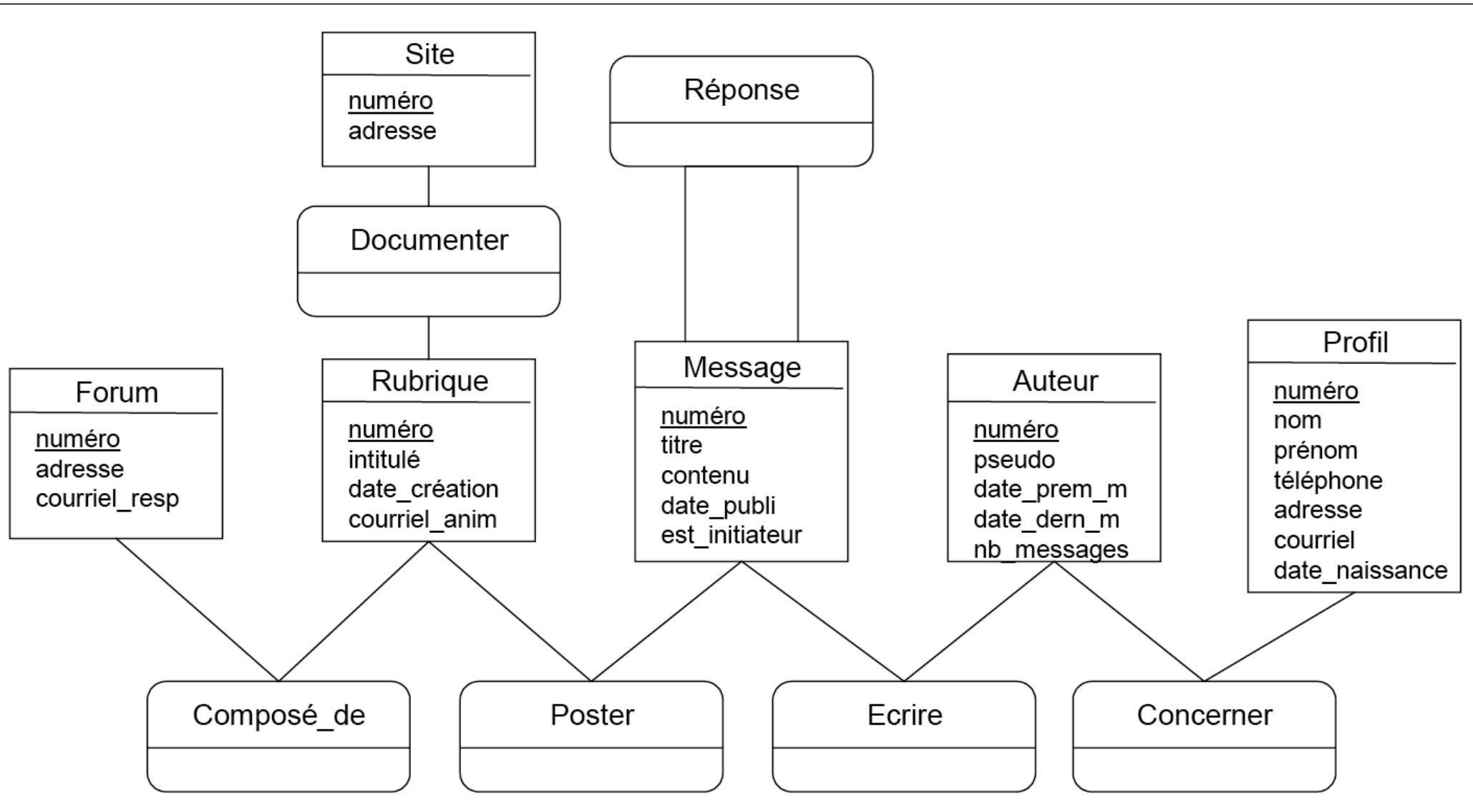
- Ici, 6 associations :

- 1. Une association **Composé_de** entre l'entité Forum et l'entité Rubrique.
- 2. Une association **Poster** entre l'entité Message et l'entité 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 les entités Auteur et Message.
- 6. Une association **Concerner** entre les entités 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

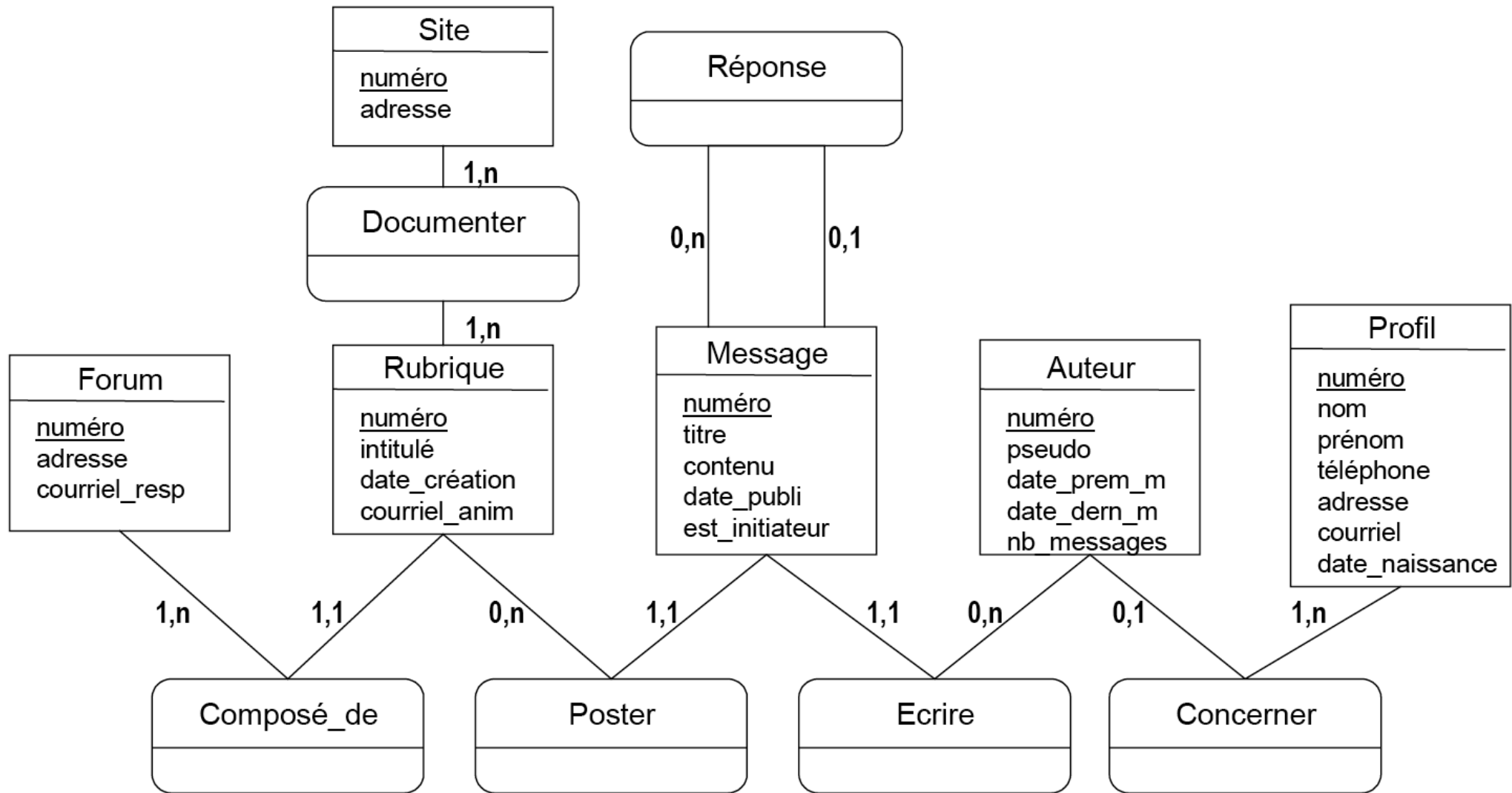
Etape 4: Recherche des associations entre entités



Etape 5 : Identification des cardinalités

1. Pour l'association Composé_de, un forum est composé de plusieurs rubriques (au moins une), mais 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 !), mais 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), et une même rubrique peut être documentée par plusieurs sites différents ; d'où la cardinalité de type m,n
4. Pour l'association réflexive Réponse, un message peut éventuellement répondre à un et un seul autre message, et 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

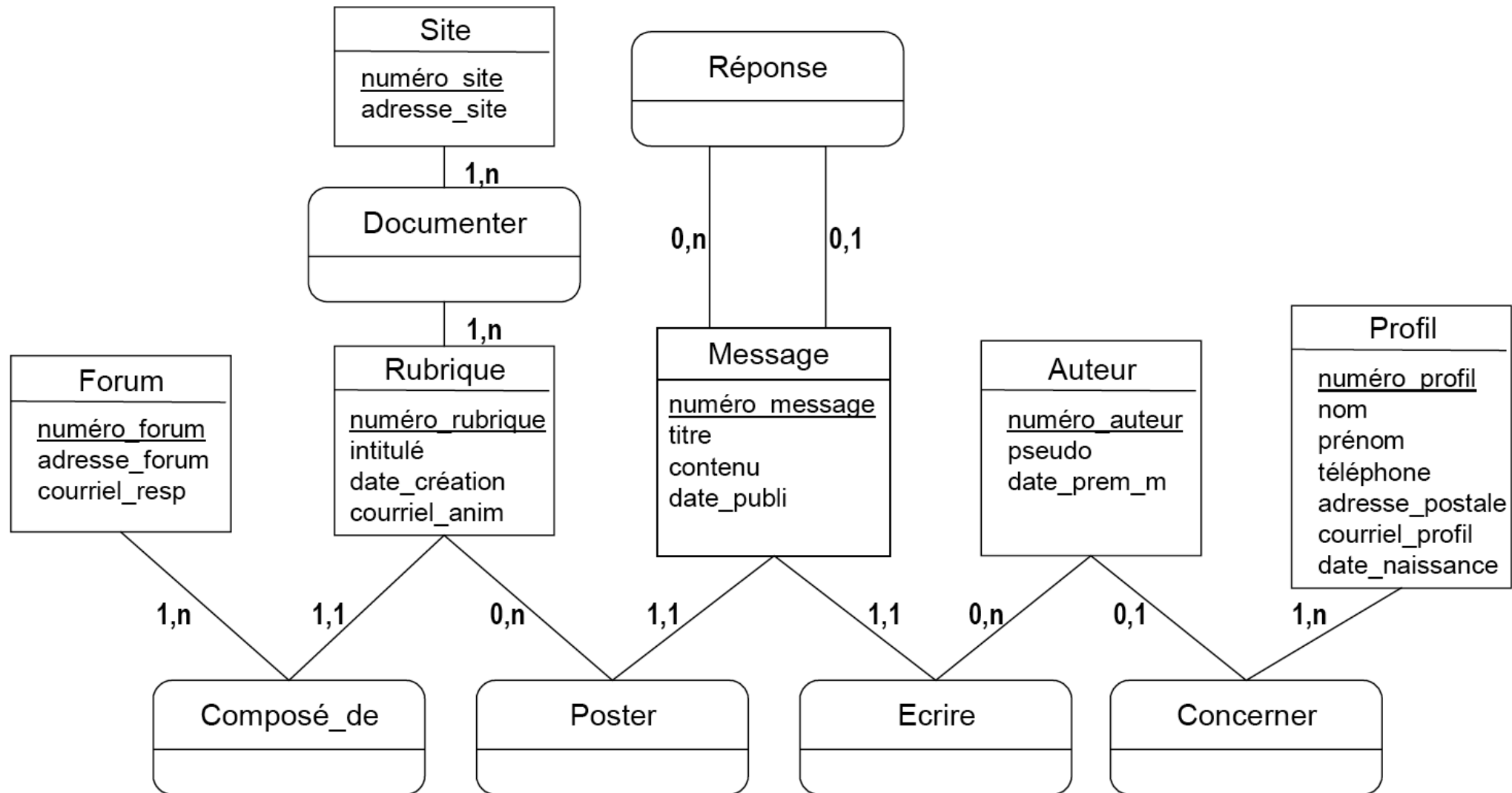
Etape suivante : normalisation (suite)

- **normalisation des entités** : RAS (pas d'entité remplaçable par des associations)
- **normalisation des noms** : ok pour entités et associations. Problème nom d'attribut; exemple : adresse. ok pour adresse postale mais ambiguïté pour adresse de Site et de Forum :
 - ne rien faire (pour jointure)
 - changer le nom des attributs
 - créer une 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 retrouver via date_publi de Message. Mais nous devons évaluer le coût de calcul:
 - date_premier_message : MAJ une seul fois, autant le stocker
 - date_dernier_message : MAJ fréquente, autant 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 du chapitre

- Introduction
- Modèle Conceptuel de Donnée (MCD)
- Etude de cas
- Passage MCD à MLD
- Dépendances fonctionnelles
- Formes normales

Passage du MCD au MLD

- Etape importante
- Le **Modèle Logique de Données** comporte toutes les infos conceptuelles pour implanter la BD (clés, contraintes, type, etc.).
- Passage simple **sauf incohérences** au niveau MCD
- Dans MLD: pas de distinction entité/association, tout est relation.
- Etape 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.
- Ex: 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'une association binaire de cardinalité x,n d'un coté et $y,1$ de l'autre ($(x,y) \in \{0,1\}$)

- Soit E_1 l'entité sur laquelle la cardinalité x,n est définie. Soit E_2 l'autre entité.
- L'association disparaît. Une clé étrangère est ajoutée dans E_2 qui référence la clé primaire de E_1 ; si $y=1$, alors ce nouvel attribut dans E_2 doit être non NULL. S'il y a des attributs dans l'association disparue, ils deviennent tous des colonnes de la table E_1 .

Règle 2 : exemple

- Dans le forum de discussion, les associations **Composé_de, Poster, Ecrire, Concerner (et Réponse** mais c'est un cas particulier car réflexive : règle 5) correspondent à cette règle.

- Prenons Ecrire qui lie Auteur (cardinalité 0,n) à Message (cardinalité 1,1). Pas d'attribut d'association. On obtient :

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

auteur(numéro_auteur, pseudo, date_prem_m)

- Les autres ?

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

- auteur(numero_auteur, pseudo, date_prem_m, *numero_profil*)

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

Règle 3 : Transformation d'une association binaire de cardinalité x,n d'un côté et y,n de l'autre (dite aussi de cardinalité n,n)

- 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.
- Ex: la relation Casting de l'exemple de filmographie...
- Forum de Discussion ? L'association Documenter qui lie Rubrique et Site

Règle 3 : exemple

• Nous introduisons donc une nouvelle table, que nous appelons *documentation*, dont la clé primaire est la concaténation des clés primaires des tables *rubrique* et *site*, et 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 : Transformation d'une association binaire de type 1,1

- 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 : Transformation d'une relation 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 x,n et $y,1$: une nouvelle colonne se crée et devient une clé étrangère sur la clé primaire de cette même table (+contrainte NULLité).
- **Cas 2** : cardinalité x,n et y,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 : transformation d'une association n -aire

- Pour transformer une association n -aire, quelles que soient les cardinalités, Il y a 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 :
 - rajouter les types des attributs
 - préciser les contraintes d'intégrité (unicité, non-vacuité, de type CHECK, de clé étrangère)
- Dernière étape avant le MPD (Modèle Physique de Données)

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)