

Secteur Tertiaire Informatique Filière étude - développement

Activité « Développer la persistance des données »

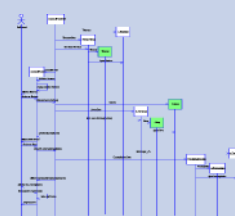
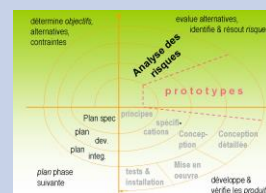
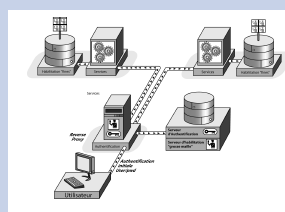
Modèle Conceptuel des Données

Accueil

Apprentissage

Période en
entreprise

Evaluation



Code barre

Ce guide d'apprentissage vous propose plusieurs démarches complémentaires pour vous approprier la méthodologie de conception des bases de données avec Merise. Il présente des illustrations des différentes étapes qui vous permettront d'élaborer, à terme, le Modèle Conceptuel des Données.

Ces différentes étapes seront mises en œuvre dans le cadre des activités d'apprentissage qui vous seront proposées.

Nous verrons par la suite que ces étapes sont complémentaires mais pas nécessairement toutes mises en œuvre conjointement.

I

PRELIMINAIRES

AU MODELE DE DONNEES

Elaboration d'un modèle représentatif pour la structuration de données d'un système d'informations.

On cherche à trouver un modèle représentatif des données que nous fournit un univers d'information, pour lequel on mettra en place ultérieurement des traitements automatiques.

Le domaine d'étude concerne la gestion du suivi des propriétaires successifs de véhicules.

Première approche : repérage des entités

On peut considérer que l'on dispose à priori de fiches:

VEHICULES renseignés par marque, type, couleur;

PERSONNES renseignées par nom, prénom, adresse.

Deuxième approche : repérage des relations :

Pour lier un véhicule à une personne il est nécessaire de créer une fiche (appelée entité relationnelle):

PROPRIETE renseignée par date d'achat, lieu d'achat.

Troisième approche : identification des entités

Pour assurer l'unicité de chaque fiche, on leur affectera un numéro unique (appelé identifiant).

Ainsi on ajoutera aux entités :

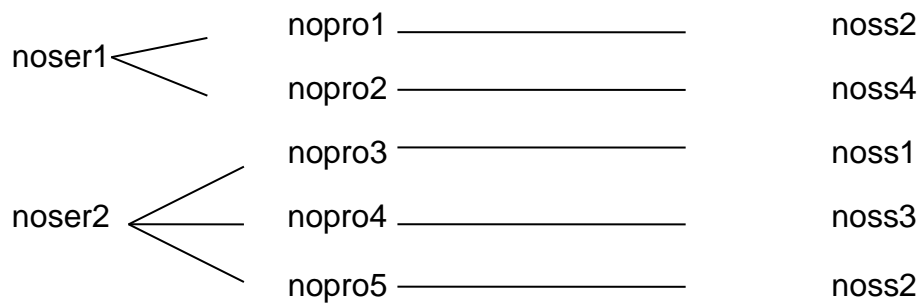
VEHICULE	le numéro de série (symbole noser)
PERSONNE	le numéro de sécurité sociale (symbole noss)
PROPRIETE	le numéro de série et le numéro de s.s.
	la conjonction de ces 2 numéros fournit un identifiant (symbole nopro) qui assure l'unicité, c'est à dire pour une valeur de nopro = (noser, noss) on dispose d'une fiche propriété et d'une seule.

Quatrième approche : mode de représentation graphique de la structure de données

1 - Tableau extensif

VEHICULE	PROPRIETE	PERSONNE
noser1	nopro1=(noser1, noss2)	noss1
noser2	nopro2=(noser1, noss4)	noss2
noser3	nopro3=(noser2, noss1)	noss3
noser4	nopro4=(noser2, noss3)	noss4
noser5	nopro5=(noser2, noss2)	noss5
"	"	"
"	"	"

2 - Schéma arborescent :



3 - Schéma conceptuel:

Les schémas précédents présentent l'inconvénient de lister exhaustivement tous les identifiants et de décrire toutes les relations possibles (définition en extension).

Par ailleurs, elles ne décrivent que la relation dans un sens (de véhicule vers propriétaire) il faudrait élaborer les schémas réciproques pour établir les différentes propriétés d'un véhicule pour chacune des personnes.

Ces modèles ne sont pas assez synthétiques pour donner une idée précise seulement de l'organisation des données.

On préfère donc le schéma conceptuel suivant, suffisant pour représenter la structure, indépendamment des contenus (cad des valeurs que peuvent prendre les identifiants).



Ce modèle permet de repérer sans ambiguïté :

Les entités objets (ex:VEHICULES)

Les entités relation (ex:PROPRIETE)

Les identifiants (ex:no-série) soulignés,

Les rubriques de renseignements (ex:marque, type, couleur),

Les liaisons entre entités, par des traits,

Les rubriques de liaison affectées d'une *(ex:no-SS*).

Conclusions

La représentation graphique ci-dessus correspond à un *schéma conceptuel* des données du système d'information .Il permet de spécifier de façon précise et visuellement simple la structure des données du système étudié. Il est utilisable par un analyste et peut être commenté, critiqué, modifié avec les utilisateurs.

Exercice de synthèse 0

I/ Etant donné des fiches:

FILMS renseignés avec titre, date de sortie, durée.

ACTEURS renseignés avec nom, prénom, nationalité, âge.

Concevoir un tableau extensif, un schéma arborescent, un schéma conceptuel représentant la structure des données, après avoir créé l'entité relationnelle manquante (appelée ROLE) permettant de lier les acteurs aux films dans lesquels ils ont joué(un acteur ne joue qu'un seul rôle dans un film).

II/On ajoute les fiches

PRODUCTEURS renseignés avec nom, raison sociale.

Etablir le schéma conceptuel complet, sachant qu'un producteur finance plusieurs films et qu'un film peut être financé par plusieurs producteurs. Pour chaque film on connaît le montant de financement d'un producteur qui y participe.

PROPOSITION DE SOLUTION

Exercice de synthèse 0-1

Tableau extensif

FILMS	ROLE	ACTEURS
tit1,dats1,dur1	norol1=(tit1,nom1)	
nom1,prénom1,natio1,age1		
tit1,dats1,dur1	norol2=(tit1,nom2)	
nom2,prénom2,natio2,age2		
tit1,dats1,dur1	norol3=(tit1,nom3)	
nom3,prénom3,natio3,age3		
tit2,dats2,dur2	norol4=(tit2,nom1)	
nom1,prénom1,natio1,age1		
tit2,dats2,dur2	norol5=(tit2,nom2)	
nom2,prénom2,natio2,age2		
tit3,dats3,dur3	norol6=(tit3,nom1)	
nom1,prénom1,natio1,age1		
tit3,dats3,dur3	norol7=(tit3,nom3)	
nom3,prénom3,natio3,age3		

Schéma arborescent

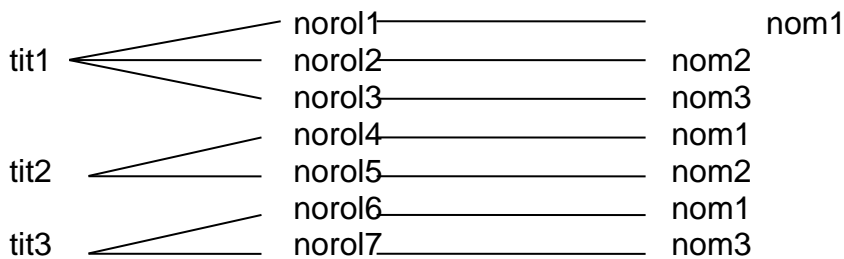
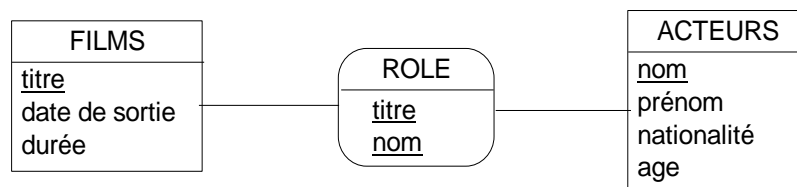
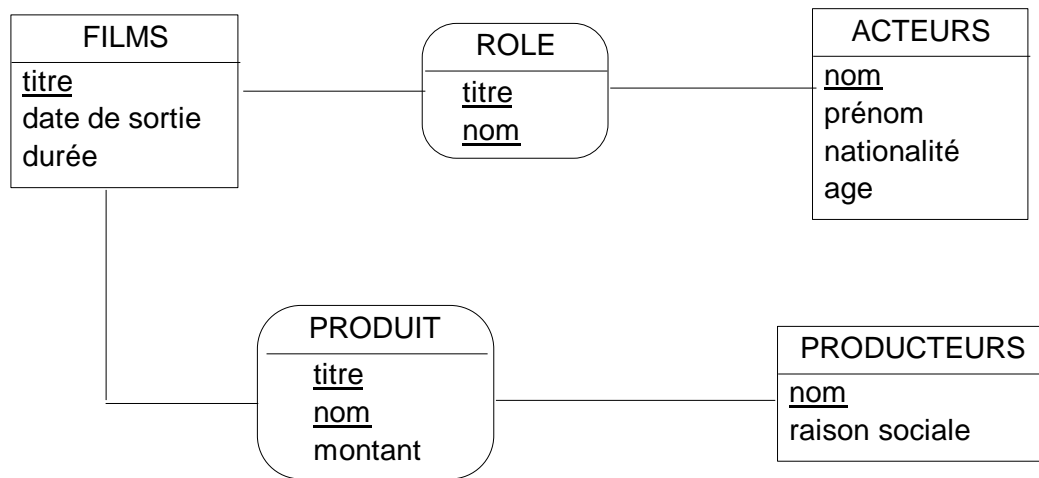


Schéma conceptuel



Exercice de synthèse 0-2



II MODELE Entité/Association CONSTRUCTION

Le système d'information est connu à travers ce qu'il est convenu d'appeler **l'univers du discours** appelé aussi **base de connaissance**.

En fait il s'agit des informations recueillies sur le système dans le cahier des charges (par exemple) suite à :

- interview des acteurs du système, repris et rédigé précisément,
- une collection de documents actuels ou futurs (entrant et sortant des postes de travail)

Exemple :

On dispose du cahier des charges d'une entreprise de distribution qui fait de la vente sur stock à partir des commandes effectuées par les clients.

On va considérer le domaine d'étude "suivi des commandes clients" qui est un "sous univers du discours" (ou partie de la base de connaissance) de cette entreprise.

Le rédactionnel de ce domaine nous fait savoir que :

« L'entreprise reçoit les commandes par téléphone ou par courrier, dans tous les cas elles doivent préciser quel est le client payeur(en général le siège de la société) et le client destinataire de la livraison (lorsque la société dispose de plusieurs dépôts) avec pour chacun son numéro, son nom, son adresse. Pour chaque produit commandé on doit connaître le code et le nom de la famille à laquelle il appartient ainsi que son numéro, son libellé et la quantité demandée. Le réceptionnaire de la commande notifie la date d'arrivée de la commande et lui affecte un numéro d'ordre (incrémenté de 1 à chaque fois) ».

Par ailleurs, on dispose d'une maquette des commandes à livrer dont le format est donné dans la page suivante. Cette maquette fait partie de la collection des documents recueillis (dans l'existant) ou élaborés (dans l'expression des besoins) lors du cahier des charges.

COMMANDE A LIVRER

Client destinataire

client payeur

No Client : -----

No Client : -----

Nom : -----

Nom : -----

Adresse : -----

Adresse : -----

NO COMMANDE : -----

DATE COMMANDE : -----

CO FAMILLE
COMMANDEE

NOM FAMILLE

NO PRODUIT

LIBELLE

QTE

La méthode se propose :

De donner une **représentation des données** de cette base de connaissance (partielle dans le cas de notre exemple) qui soit indépendante des traitements mis en jeu pour l'obtention de ces commandes.

Pour ce faire :

Etape 1 : on établira un **dictionnaire des données** utiles à la gestion de ces commandes.

Si on ne dispose que du rédactionnel, on soulignera chaque mot du vocabulaire utilisé dans la gestion des commandes et on en dressera la liste.

Si on ne dispose que d'une maquette ou d'un document, des rubriques qui donnent le même résultat.

Si on dispose des deux, c'est encore mieux du fait que le rédactionnel complète la maquette en terme de meilleure compréhension du système et permet de découvrir des incohérences, s'il y en a. D'autre part, on peut obtenir dans ce cas un dictionnaire plus riche et donc plus proche de la réalité. Par exemple, on pourrait imaginer que la maquette fait figurer la date de livraison souhaitée, alors que le rédactionnel n'en parle pas, ce qui permet de contrôler des omissions. On remarque d'ailleurs que la notion de client destinataire et payeur a été explicitée dans le rédactionnel.

Ici la constitution du dictionnaire nous a amené à la liste suivante :

- 1 numéro client destinataire,
- 2 nom client destinataire,
- 3 adresse client destinataire,
- 4 numéro client payeur,
- 5 nom client payeur,
- 6 adresse client payeur,
- 7 numéro de la commande,
- 8 date de la commande,
- 9 code famille,
- 10 nom famille,
- 11 numéro produit,
- 12 libellé produit,
- 13 quantité commandée.

Etape 2 : On établit un regroupement des mots qui ont traits, de façon invariante, à une même entité, ces entités seront appelées des **objets**.

On ne constate ici que les données :

- 1, 2, 3 sont associées à un objet CLIENT DESTINATAIRE,
- 4, 5, 6 à un objet CLIENT PAYEUR,
- 7, 8 à un objet COMMANDE,
- 9, 10 à un objet FAMILLE,
- 11, 12 à un objet PRODUIT.

Ces données sont des **propriétés** des **objets** auxquels elles se rapportent.

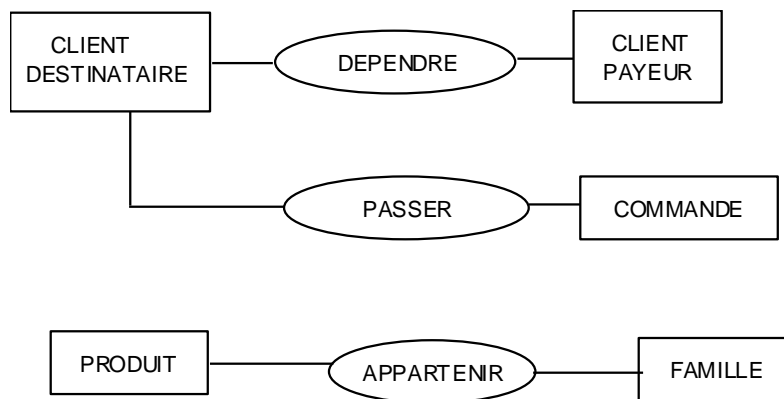
Mais qu'en est-il de la donnée 13: quantité commandée? elle n'est pas liée invariablement à l'objet produit. Nous traiterons son cas à l'étape 4/.

Etape 3 : On va décrire maintenant les rapports qui existent entre certains **objets**, on les appellera des **relations** entre objets. On les déduit de la **sémantique** suivante :

- A client destinataire dépend de client payeur,
- B client destinataire passe des commandes,
- C produit appartient à famille.

la relation	A sera nommée	DEPENDRE
	B	PASSER
	C	APPARTENIR

Enfin on formalisera la structure des données (objets et relations) par le schéma suivant :



Le modèle n'est pas terminé (il manque des relations) mais en attendant de les mettre en place à l'étape 4, on vous propose deux exercices intermédiaires.

Exercice intermédiaire 1 (étape 1-2-3)

Une société de vente d'équipements électroménagers fait effectuer ses livraisons par des installateurs.

Tous les matins on délivre à chaque installateur une liasse de bons de livraison correspondants aux clients qui lui incombe (c.a.d. relevant de son secteur).Après installation chez le client le bon de livraison doit être signé :

No installateur : ----		Nom installateur : -----	
VENDETOU		BON DE LIVRAISON n° -----	
Référence équipement : -----		Type : -----	
Numéro de série : -----		No garantie : -----	
No client : -----			
Nom : -----			
Adresse : ----- -----			
Code Postal : ----		Ville : -----	
Date de livraison : -----		Heure de livraison : -----	
		signature client :	

- 1 Elaborer le dictionnaire des données sous forme de liste,
- 2 Déterminer les objets qui apparaissent, avec leurs propriétés,
- 3 Trouver des phrases qui permettent d'associer des objets entre eux, en déduire les relations,
- 4 Formaliser par un schéma les objets et les relations.

PROPOSITION DE SOLUTION

1 Elaborer le dictionnaire des données sous forme de liste.

- 1 - N° bon de livraison
- 2 - N° Installateur
- 3 - Nom Installateur
- 4 - Reference équipement
- 5 - Type
- 6 - Numéro de série
- 7 - N° de garantie
- 8 - N° de client
- 9 - Nom
- 10 - Adresse
- 11 - Code postal
- 12 - Ville
- 13 - Date de livraison
- 14 -Heure de livraison

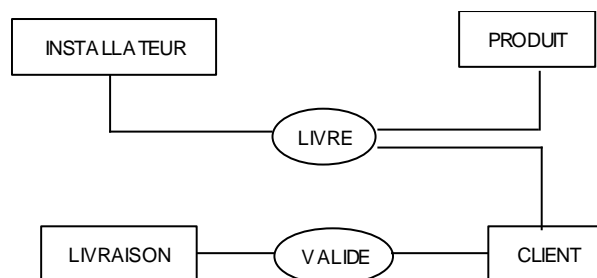
2 Déterminer les objets qui apparaissent,avec leurs propriétés.

2,3	INSTALLATEUR
4,5,6,7	PRODUIT
8,9,10,11,12	CLIENT
1,13,14	LIVRAISON

3 Trouver des phrases qui permettent d'associer des objets entre eux, en déduire les relations.

- R1 L'INSTALLATEUR livre un PRODUIT chez un CLIENT
- R2 Le CLIENT valide la LIVRAISON

4 Formaliser par un schéma les objets et les relations.



Exercice intermédiaire 2 (étape 1-2-3)

Une société de vente d'équipements électroménagers fait effectuer des tournées de livraison par des installateurs.

Tous les matins on délivre à chaque installateur une liasse de bons de livraison correspondants aux tournées qui lui incombent (c.a.d. relevant de son secteur). Après installation chez le client le bon de livraison doit être signé :

No installateur : ----	Nom installateur : -----
No tournée : -----	Capacité tournée : -----
Date tournée : -----	Heure départ tournée : -----
<hr/>	
VENDETOU	BON DE LIVRAISON
Référence équipement : -----	Type : -----
Numéro de série : -----	No garantie : -----
No client : -----	
Nom : -----	
Adresse : -----	

Code Postal : ----	Ville : -----
Date de livraison : -----	Heure de livraison : -----
	signature client :

1 Réitérer les opérations de l'exercice précédent avec la nouvelle formulation du cas et le nouveau document qui sont présentés.

2 Formaliser le nouveau schéma des objets et des relations.

PROPOSITION DE SOLUTION

1 Elaborer le dictionnaire des données sous forme de liste,

- 1 - N° bon de livraison
- 2 - N° Installateur
- 3 - Nom Installateur
- 4 - N° de tournée
- 5 - Capacité tournée
- 6 - Date tournée
- 7 - Heure départ tournée
- 8 - Reference équipement
- 9 - Type
- 10 - Numéro de série
- 11 - N° de garantie
- 12 - N° de client
- 13 - Nom
- 14 - Adresse
- 15 - Code postal
- 16 - Ville
- 17 - Date de livraison
- 18 -Heure de livraison

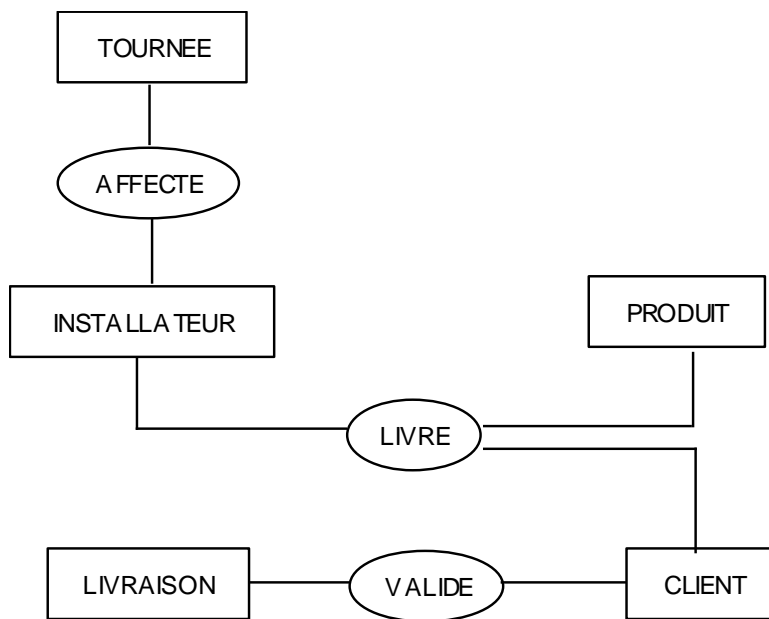
2 Déterminer les objets qui apparaissent,avec leurs propriétés,

2,3	INSTALLATEUR
4,5,6,7	TOURNEE
8,9,10,11	PRODUIT
12,13,14,15,16	CLIENT
1,17,18	LIVRAISON

3 Trouver des phrases qui permettent d'associer des objets entre eux, en déduire les relations,

- R1 une TOURNEE est attribuée à un INSTALLATEUR
- R2 L'INSTALLATEUR livre un PRODUIT chez un CLIENT
- R3 Le CLIENT valide la LIVRAISON

4 Formaliser par un schéma les objets et les relations.



Etape 4 : Revenons à l'exemple traité dans les étapes 1, 2 et 3 et aux problèmes que posent certaines données qui ne peuvent être affectées à des objets.

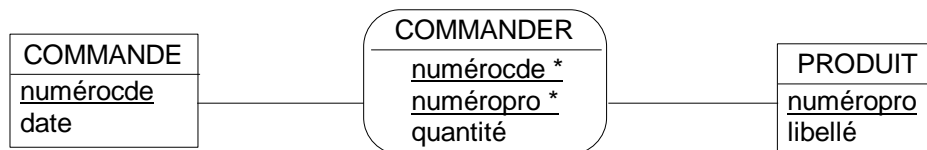
C'est ainsi que la quantité commandée (rubrique 13) dépend à la fois de la commande et du produit. En effet s'il n'y a pas de commande, pour toute quantité commandée on ne saura pas à quelle commande elle se réfère et s'il n'y a pas de produit, on ne saura pas à quoi s'adresse cette quantité commandée.

Autrement dit, cette donnée n'a de sens que par l'existence de ce rapport, qu'on a nommé relation, entre commande et produit.

On nommera cette relation " commander " en référence à la sémantique suivante : une **commande** sert à **commander** des **produits**.

La donnée, (quantité commandée) est une **propriété** de la relation "commander". On dit que c'est une **relation porteuse de données**, par opposition aux relations précédentes qui étaient **non porteuses de données**, dites aussi **relations vides**.

Par ailleurs, on formalisera cette sémantique selon le schéma suivant, où l'on a inclus les propriétés des objets aussi bien que des relations, ainsi que 2 propriétés supplémentaires (numéro commande et numéro produit) pour la relation COMMANDER



On remarque que chaque objet ou relation dispose d'un **identifiant** (ici numérocdc identifiant de COMMANDE, numéropro identifiant de PRODUIT, numérocdc+numéropro identifiant de COMMANDER).

Cela veut dire que l'on est capable de différencier par cet identifiant toutes réalisations de l'objet ou de la relation (ce que l'on appellera par la suite **occurrence**).

Par exemple, si une occurrence de commande était celle qui porte le numéro 158(à la date du 12/04/89) et si une occurrence de produit était celle qui a le numéro 355(de libellé "écrou de 14") alors une occurrence de commander serait celle qui a le code "158"+"355" (où la quantité commandée est de 658 unités) si, évidemment, le produit 355 a été commandé par la commande 158.

En général, l'identifiant d'une relation est la **concaténation** des identifiants des objets qu'elle relie (ici "158"+"355").

* Le modèle conceptuel, normalement, ne fait pas apparaître les identifiants concaténés de la relation COMMANDER, ils figurent ici à titre purement explicatifs.

Etape 5 : On se pose la question de savoir si on peut représenter des règles de gestion qui expriment le fait que ces relations peuvent :

Exister (une ou plusieurs fois)

Ou ne pas exister (0 fois)

C'est ainsi que l'on mettra en place les **cardinalités**.

Par exemple :

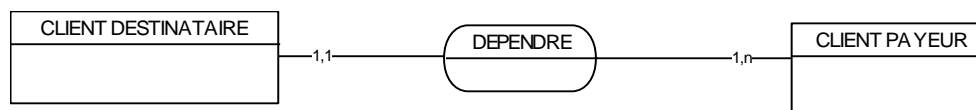
Un client payeur voit 1 client destinataire au minimum (il a au moins un dépôt chez lui ou à l'extérieur) et n° clients destinataires au maximum (s'il a n° dépôt), ce sera une cardinalité **1, n**(minimum 1, maximum n).

Un client destinataire ne dépend que d'un client payeur et d'un seul, ce sera une cardinalité **1, 1** (minimum 1, maximum 1).

Un produit peut être commandé par 0 commande au minimum (cas où il existe en stock mais non commandé) et n commandes au plus (cas où il existe en stock et on le voit apparaître dans plusieurs bons de commande), d'où la cardinalité 0, n.

De même, une commande sert à commander au moins un produit(1), sinon plusieurs(n), ce sera une cardinalité (1, n) etc...

Ces cardinalités seront notifiées sur le modèle comme suit :



L'objet voit
voit
sa dépendance
dépendants
1 et 1 seule fois
fois



1, 1



1, n

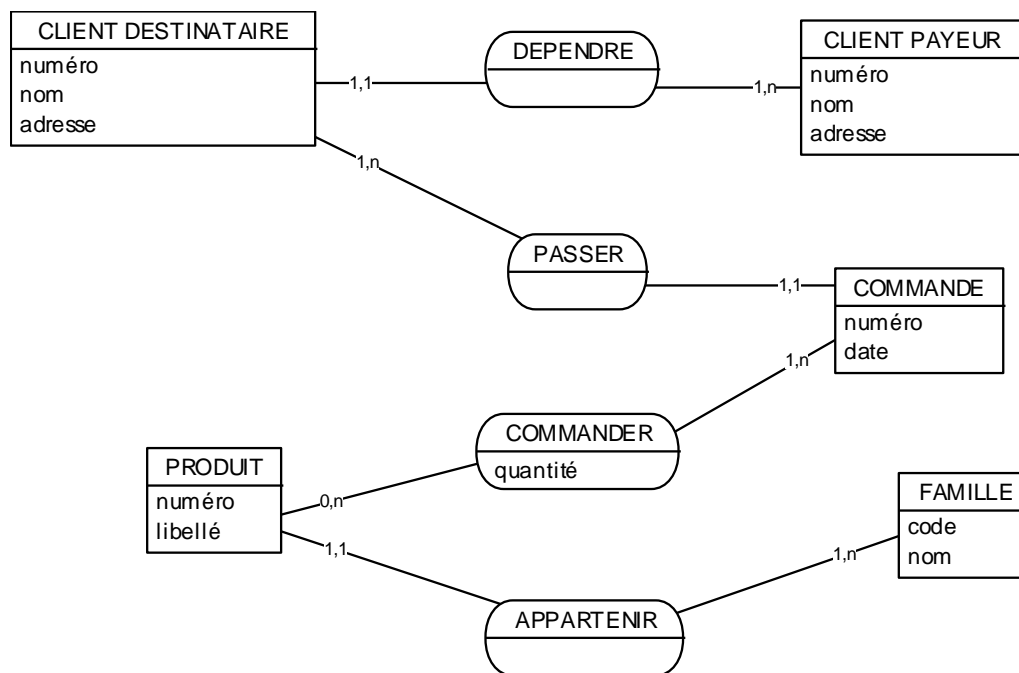
L'objet
ses
de 1 à n



Etape 6 : Enfin on établira le **modèle conceptuel des données** définitif, où l'on reporte pour chaque **objet** et chaque **relation** ses **propriétés** c'est à dire les données qui lui sont propres et les **cardinalités** de chaque objet qui voit une relation. (les identifiants des relations seront analysés et reportés dans le chapitre suivant):

MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES MCD

Domaine "suivi des commandes clients"



Exercice de synthèse 1

Dans une entreprise on s'est limité au domaine "suivi des commandes de réapprovisionnement aux fournisseurs". On a obtenu la liste de données suivantes classées alphabétiquement :

- 1 adresse du fournisseur,
- 2 conditions particulières de la commande,
- 3 correspondant de la commande,
- 4 date de commande,
- 5 date de livraison prévue de la commande,
- 6 libellé du produit,
- 7 montant global de la commande,
- 8 nom du fournisseur,
- 9 numéro de la commande,
- 10 numéro de téléphone du fournisseur,
- 11 prix unitaire du produit fixé par le fournisseur,
- 12 quantité produit commandée,
- 13 quantité produit en stock,
- 14 prix unitaire de vente (HT) du produit.

On sait que chaque produit est proposé par différents fournisseurs à un prix qu'ils ont établi et communiqué.

Déterminer les **objets**, les **relations**, les **propriétés** attachées à ces **entités**, et établir le **MCD** avec ses **cardinalités** en suivant les étapes 1-2-3-4-5-6

PROPOSITION DE SOLUTION

1 Dictionnaire de données.

- 1 adresse du fournisseur,
- 2 conditions particulières de la commande,
- 3 correspondant de la commande,
- 4 date de commande,
- 5 date de livraison prévue de la commande,
- 6 libellé du produit,
- 7 montant global de la commande,
- 8 nom du fournisseur,
- 9 numéro de la commande,
- 10 numéro de téléphone du fournisseur,
- 11 prix unitaire du produit fixé par le fournisseur,
- 12 quantité produit commandée,
- 13 quantité produit en stock,
- 14 prix unitaire de vente (HT) du produit.

2 Détermination des objets

- 1,8,10	associé à	FOURNISSEUR
- 2,3,4,5,7,9	associé à	COMMANDE
- 6,13,14	associé à	PRODUIT

3 Détermination des relations

- R1 Un FOURNISSEUR propose des PRODUIT
- R2 Une COMMANDE concerne des PRODUIT
- R3 Une COMMANDE est envoyé à un FOURNISSEUR

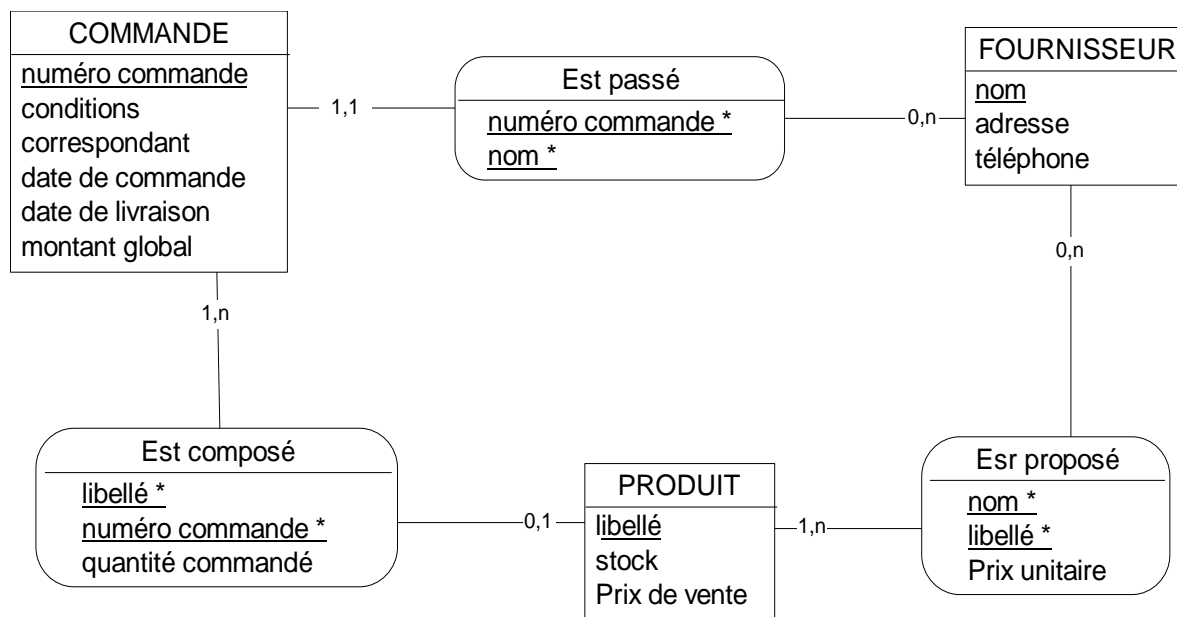
4 Affectation de propriété

- 11 appartient à R1 et est identifié par numéro fournisseur, libellé produit
- 12 appartient à R2 et est identifié par numéro de commande, libellé produit

5 Affectation des cardinalités

- Une COMMANDE est composée de 1 à plusieurs PRODUIT.
- Un PRODUIT n'est pas systématiquement commandé, mais n'est présent qu'une fois sur une COMMANDE.
- Un PRODUIT est proposé par au moins un FOURNISSEUR.
- Un FOURNISSEUR ne propose pas l'ensemble des PRODUIT.
- Une COMMANDE concerne un seul FOURNISSEUR.
- Chaque FOURNISSEUR peut avoir plusieurs COMMANDE.

6 Modèle Conceptuel



* Le modèle conceptuel, normalement, ne fait pas apparaître les identifiants concaténés, ils figurent ici à titre purement explicatifs.

Exercice de synthèse 2

Soit la base de connaissance suivante :

"L'Institut privé est un établissement qui offre un certain nombre de stages auxquels peuvent s'inscrire des stagiaires. Chaque stage est identifié par un code, est caractérisé par un libellé (remise à niveau scientifique, perfectionnement en anglais, espagnol débutant, ...) et une date de début. A chaque stagiaire est affecté un numéro d'identification. En outre, on enregistre son nom, son adresse et la date d'inscription au stage. On sait qu'un stagiaire peut s'inscrire à plusieurs stages différents mais ne peut s'inscrire qu'une fois à un stage donné.

Chaque stage est composé de matières connues par leur code et leur libellé (grammaire espagnole, mathématiques, mécanique, ...)
Une matière peut être suivie dans le cadre de plusieurs stages et elle est enseignée par un seul professeur. Ce professeur est connu par son matricule et son nom et prénom."

Etablir le modèle conceptuel de données correspondant en suivant les étapes 1-2-3-4-5-6.

PROPOSITION DE SOLUTION

1 Dictionnaire de données.

- 1 Code stage
- 2 Libellé stage
- 3 Date de début
- 4 Numéro stagiaire
- 5 Nom
- 6 Adresse
- 7 Date d'inscription
- 8 Code matière
- 9 Libellé matière
- 10 Matricule professeur
- 11 Nom professeur
- 12 Prénom professeur

2 Détermination des objets

- 1,2,3	associé à	STAGE
- 4,5,6,7	associé à	STAGIAIRE
- 8,9	associé à	MATIERE
- 10,11,12	associé à	PROFESSEUR

3 Détermination des relations

- R1 Les STAGIAIRES s'inscrivent à un STAGE
- R2 Un STAGE est composé de MATIERE
- R3 Une MATIERE est enseigné par un PROFESSEUR

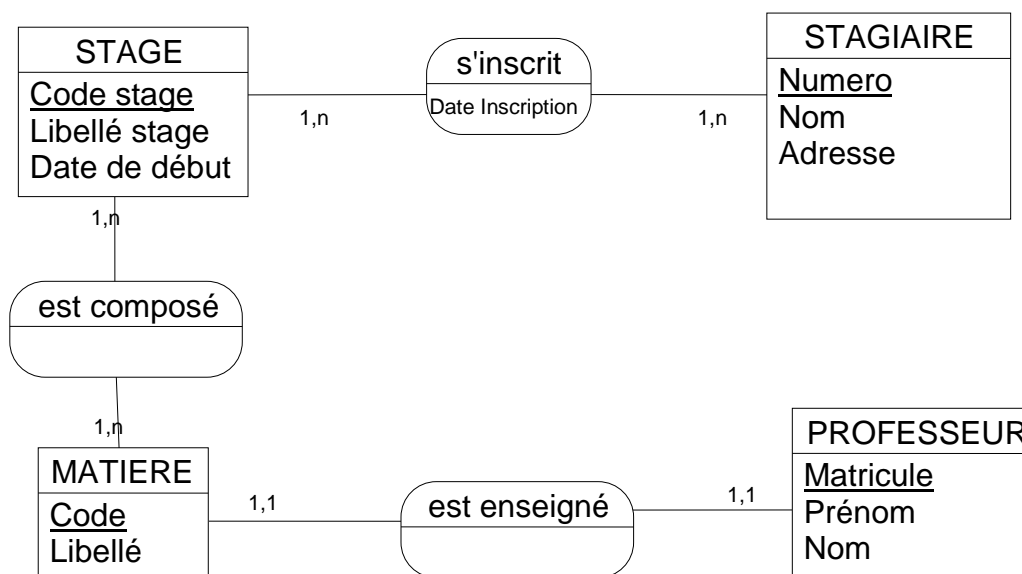
4 Affectation de propriété

Aucune propriété non affectée.

5 Affectation des cardinalités

- Un Stagiaire s'inscrit à plusieurs STAGE
- Un STAGE à plusieurs STAGIAIRES
- Un STAGE est composé de MATIERE
- Une MATIERE est suivie dans plusieurs STAGE
- Une MATIERE est enseignée par un seul PROFESSEUR
- Un PROFESSEUR enseigne une seule MATIERE

6 Modèle Conceptuel



Remarque : La contrainte un stagiaire ne peut s'inscrire qu'une fois à un stage sera prise en compte au niveau des traitements (mise en place des contraintes).

MERISE

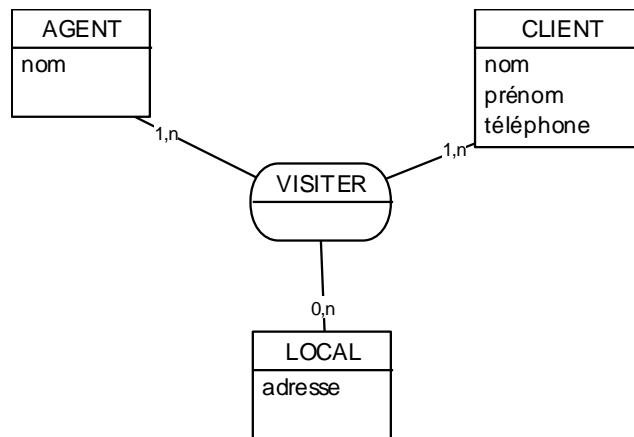
IV MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES CAS PARTICULIERS DE RELATIONS

Relations n-aires

Nous avons mis en évidence des relations entre deux objets, elles se nomment **relations binaires**, mais il peut en exister entre trois objets ou plus. Dans le descriptif de gestion d'une agence immobilière, par exemple, on note :

"l'agent immobilier prend des rendez-vous pour visiter des locaux (appartements, villas, ...) avec des clients potentiels, il note pour chaque visite la date et l'heure et pour le client son nom, prénom, numéro de téléphone.

Il apparaît que l'existence d'une visite dépend des trois objets : AGENT, CLIENT, LOCAL et que l'absence d'un seul de ces objets rend nulle et non avenue la mise en place de cette relation VISITE. On dit que c'est une **relation ternaire** et on la modélise ainsi :



Les cardinalités consistent à dénombrer le minimum et maximum d'occurrences possibles de la relation vue depuis une occurrence d'un objet. Ainsi, pour un agent donné il organise de une à n visites, soit (1, n). pour un client donné, il effectue de une à n visites, soit (1, n). Enfin, un local est sujet à 0 ou n visites, soit (0, n).

Remarque 1 :

Il est intéressant de remarquer que pour mettre en évidence une relation n-aire, on pourra le faire par une approche dite "relationnelle" telle que :

Pour VISITE, il faut connaître

{
l'AGENT
le CLIENT
le LOCAL

Remarque 2 :

Pour des relations binaires, on a plutôt tendance à utiliser une approche "sémantique" telle que

Client "PASSER" commande

Que l'on découvre soit de façon explicite dans la base de connaissances, soit de façon implicite en formulant soi-même la phrase la mieux adaptée.

Exercice intermédiaire sur relations n-aires

Mettre en évidence les relations n-aires dans les bases de connaissances partielles suivantes :

1 - "On veut gérer les livraisons de véhicules (connues par la marque, le type, le numéro de série) effectuées par les concessionnaires (connus par le nom et la ville) à qui on confie la charge des administrations clientes (repérées par nom, adresse, ville)".

2 - "Les appareillages sont commandés au fournisseur le plus proche de la succursale de notre société".

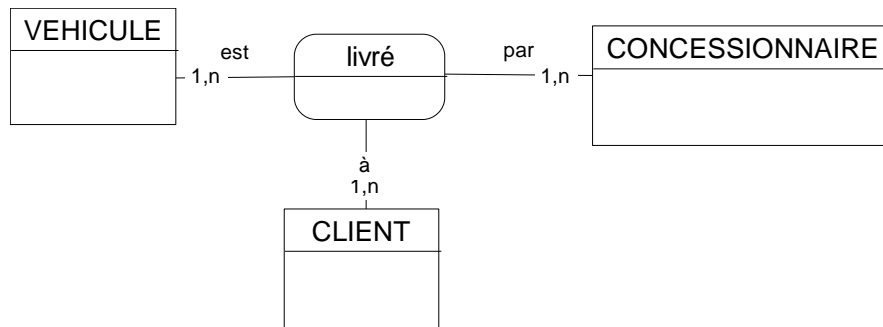
3 - "On veut contrôler les tournées commanditées par les distributeurs auprès de leur magasin. Chaque distributeur choisit les transporteurs qu'il désire et leur assigne les magasins qu'ils devront livrer dans leur tournée, en sorte que des tournées différentes ne devront pas passer dans un même magasin".

4 - "La société doit gérer de plus près ses stocks pour les collections (une par saison) de vêtements (blue-jean Lewis, jupe droite pied de poule, ...) pour chaque famille (pantalon, robe, jupe, chemisier, ...) et pour chaque catégorie (homme, femme, enfant, ...)".

5 - "On voudrait suivre les résultats des chevaux dans leur participation à n'importe quel concours (complet, cross, dressage, ...) dans chaque ville où ils ont lieu."

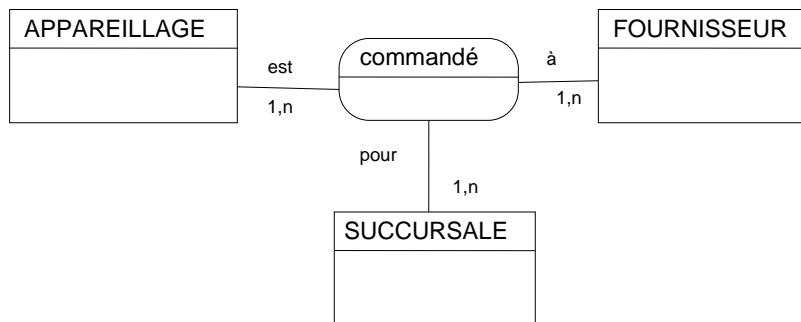
PROPOSITION DE SOLUTION

1).

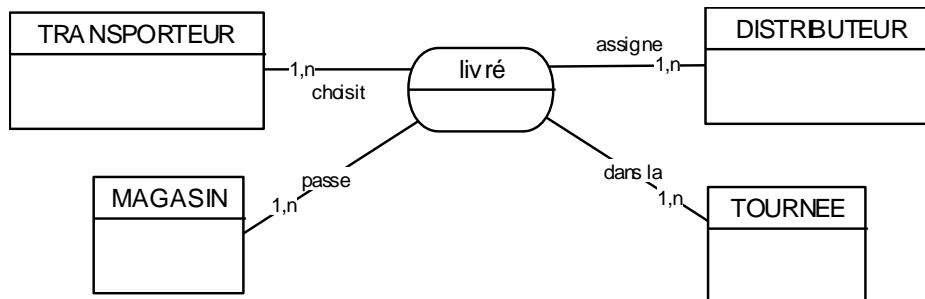


Remarque : Dans ce modèle, un véhicule pourra être livré plusieurs fois comme véhicule neuf puis d'occasion.

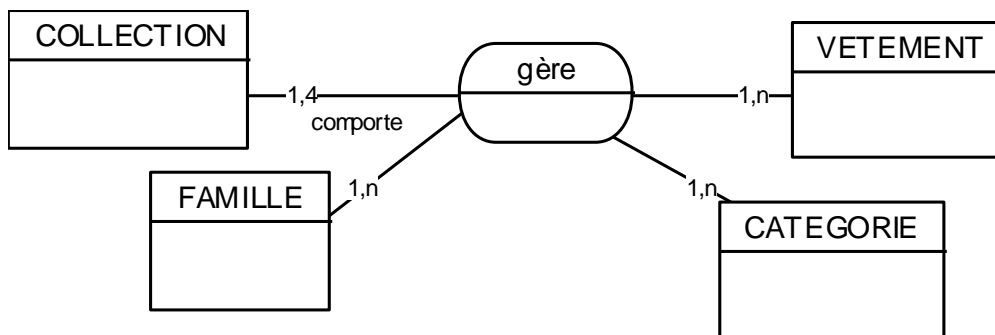
2).



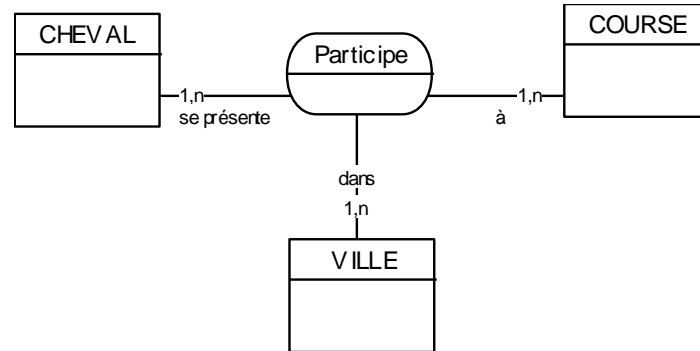
3).



4).



5).

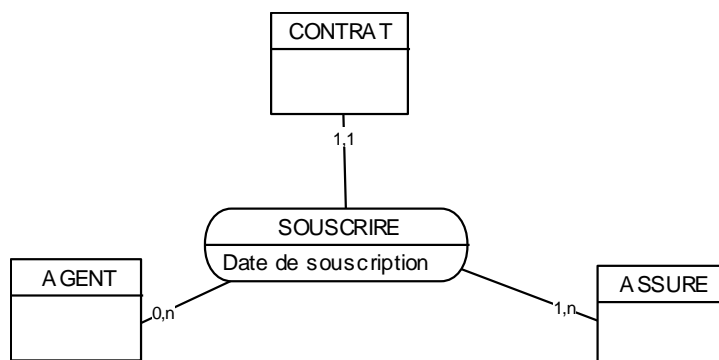


Contraintes d'intégrité fonctionnelles

Le problème que posent les relations **n-aires**, est qu'elles seront difficiles à gérer (plus tard dans les modèles logiques et physiques). On va chercher, à chaque fois qu'on le pourra, à les réduire, par exemple à décomposer une relation ternaire en plusieurs relations binaires.

Du texte partiel suivant :

"Un agent d'assurance fait souscrire, à une certaine date, un contrat à son assuré...", on a déduit le modèle restreint suivant :



On constate qu'il y a une **dépendance fonctionnelle** entre un agent et un contrat, ce qui signifie que :

« Si je connais un contrat, je connais obligatoirement l'agent qui en est responsable. »

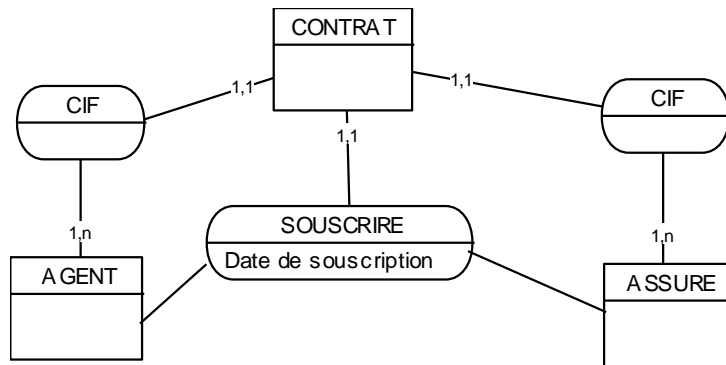
La réciproque n'étant pas vraie car si je connais un agent, je ne connais que **les** contrats dont il est responsable.

Cela montre qu'il y a une **relation obligatoire** entre agent et contrat appelée **Contrainte d'Intégrité Fonctionnelle (CIF)**, qui est toujours une relation de **type x, 1 / x, n** ou **x est égal à 0 ou 1**.

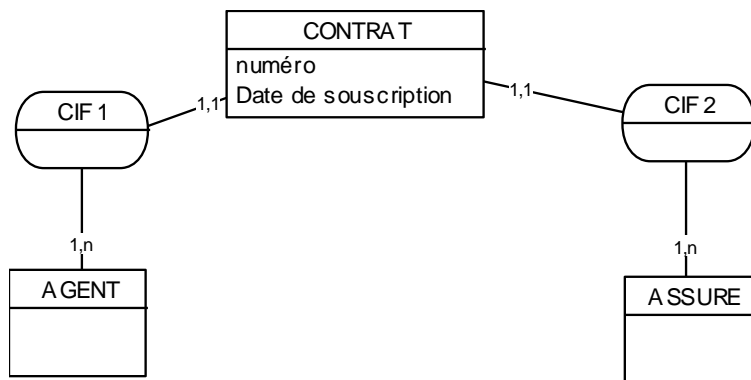
De même, comme un contrat ne peut être souscrit que par un seul assuré, il existe une contrainte qui associe l'objet contrat à l'objet assuré, donc une autre CIF (encore de type 1, 1 / 0, n).

Attention : une relation de type x, n / x, n n'est pas une CIF.

Le schéma partiel précédent devient alors :



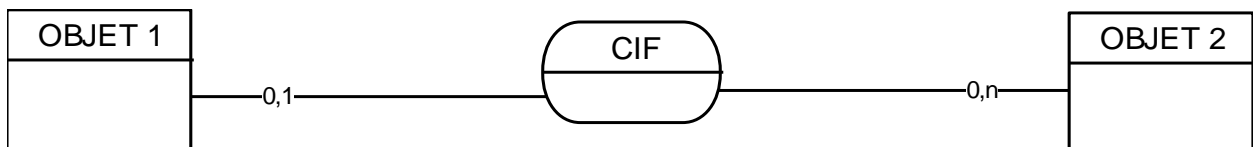
si on fait "**glisser**" la **propriété** "date de souscription" au niveau de l'objet **CONTRAT**, on obtient un schéma, où la relation ternaire peut-être complètement éliminée :



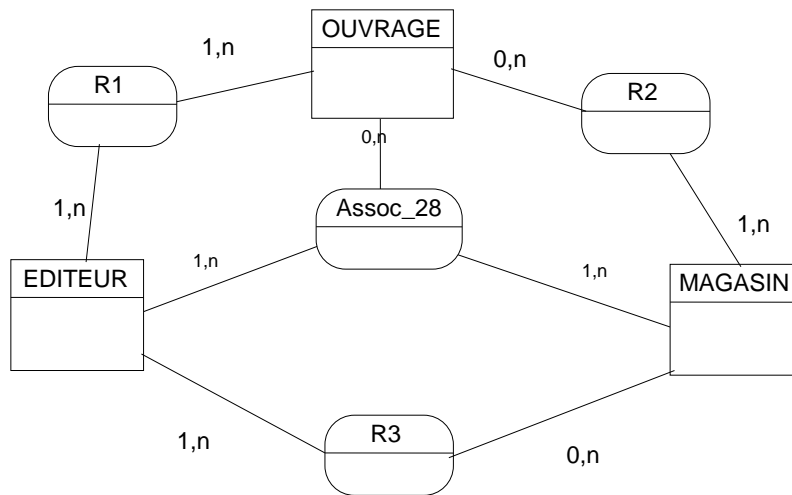
Il est utile ensuite de trouver une **dénomination** aux **CIF** ainsi mises à jour :

Pour CIF 1 : agent SUIVRE contrat,
Pour CIF 2 : assuré SIGNER contrat.

Remarque 1 : Il faut bien noter que les **CIF** ne peuvent être trouvés dans un modèle que pour des relations de cardinalités $x, 1 / x, n$ tel que



Par exemple dans le schéma qui suit, on ne pourra effectuer aucune réduction :



En effet les cardinalités directes pour les relations:

- R1 entre OUVRAGE et EDITEUR sont de type 1, n / 1, n
- R2 entre OUVRAGE et MAGASIN sont aussi de type 0, n / 1, n
- R3 entre EDITEUR et MAGASIN sont aussi de type 1, n / 0, n

Remarque 2 : on notera aussi qu'une façon de mettre en évidence des relations d'ordre supérieur à 2, c'est de les formuler de la manière suivante, par exemple dans le cas précédent :

pour STOCKER, il faut connaître	L'OUVRAGE
	L'EDITEUR
	Le MAGASIN

et on s'aperçoit après construction du modèle que l'on n'obtient aucune réduction,

Par contre lorsque l'on énonce que :

pour SOUSCRIRE, il faut connaître	L'AGENT
	le CONTRAT
	L'ASSURE

Le modèle construit plus haut avec ses cardinalités nous a montré qu'il était réductible.

Exercice de synthèse 3

1) - Construire les modèles conceptuels de données suivants et les réduire par mise en place des CIF s'il y a lieu :

a - pour EMBAUCHER, il faut connaître

le CANDIDAT (qui postule)
le POSTE (PROFIL proposé)
la SUCCURSALE (qui offre)

b - Une chaîne hôtelière fait réserver les chambres de ses différents hôtels par l'intermédiaire d'agences qui reçoivent les demandes des clients :

Pour RESERVER, il faut connaître

Le CLIENT
la CHAMBRE
l' HOTEL
L'AGENCE

c - "dans un institut privé de langues, un stagiaire peut s'inscrire à une certaine date pour un cours (anglais, russe, ...) à la session qui lui convient (printemps, été, automne, hiver)".

d - "une société veut savoir à quel service (administration, commercial, ...) et à quelle succursale (Bordeaux, Toulouse, Nice, ...) appartiennent ses employés".

2) - montrer que la formulation par une approche relationnelle telle que :

A/ pour COMMANDER il faut connaître

le CLIENT
la COMMANDE
le PRODUIT

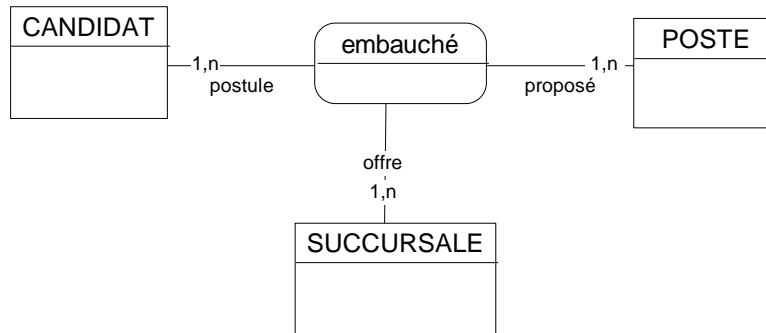
Donne après réduction le même modèle que dans une approche sémantique telle que:

B/ Client PASSER Commande pour COMMANDER Produit.

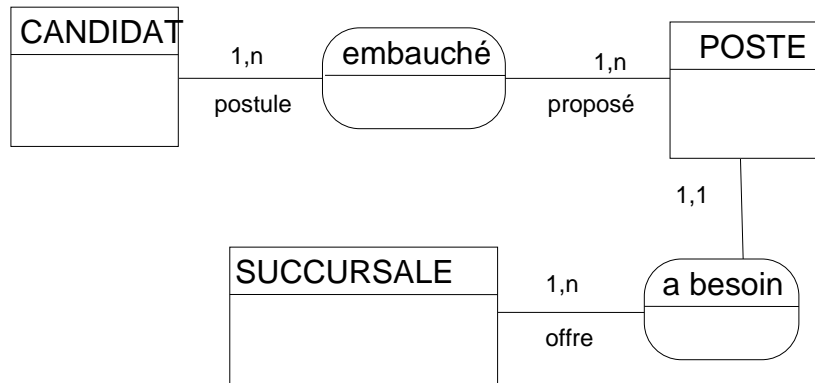
PROPOSITION DE SOLUTION

Représentation n-aires

a)

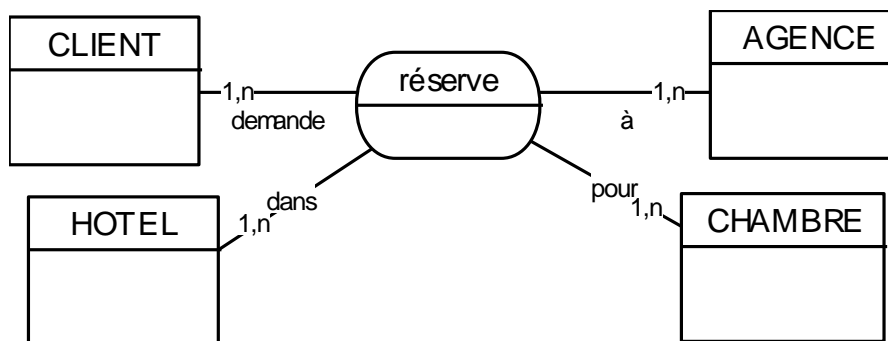


donne

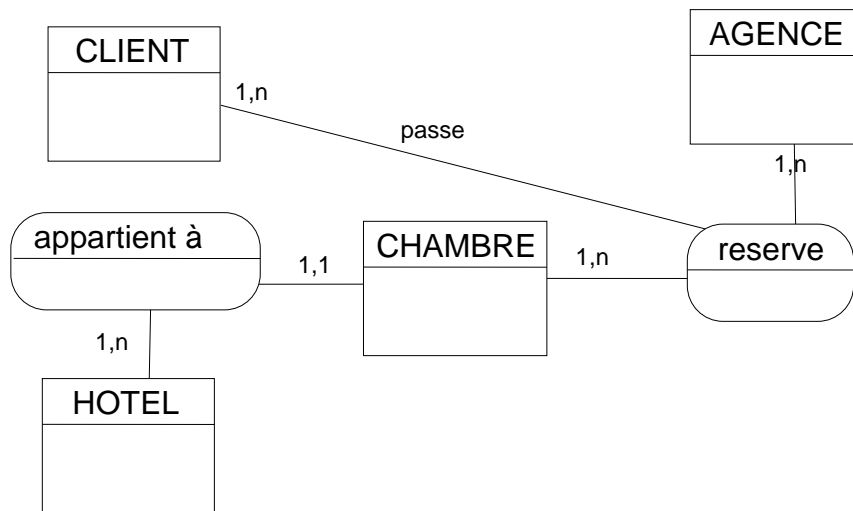


Si on considère que le poste est associé à une seule succursale

b)

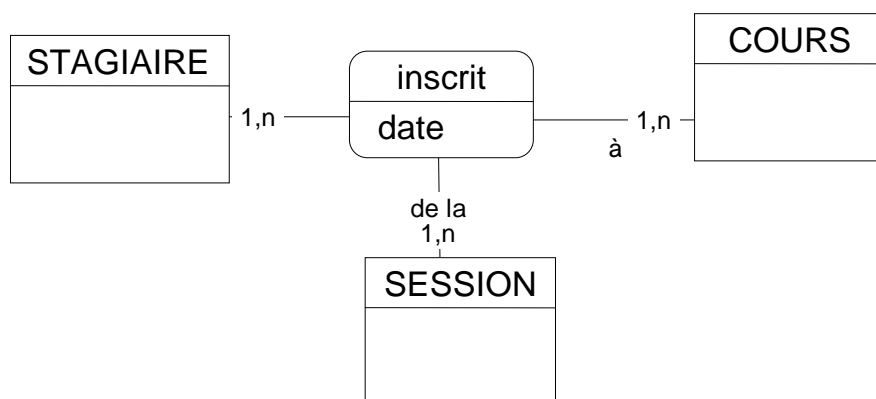


donne

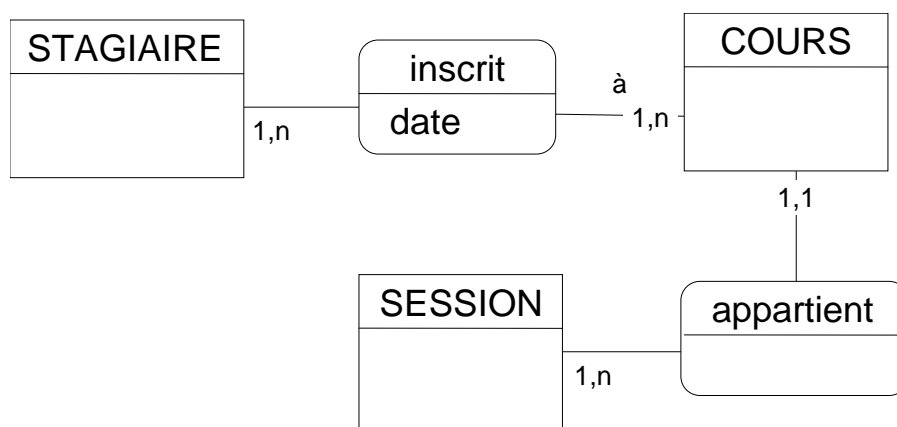


Une chambre référencée appartient à un seul hôtel.

c)

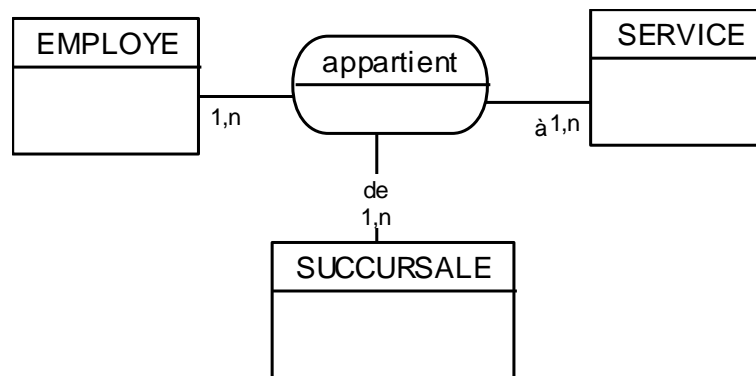


donne

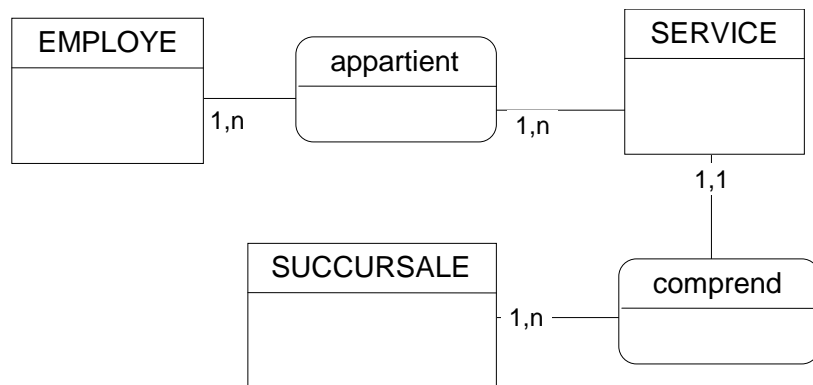


Si un cours appartient à une seule session

d)

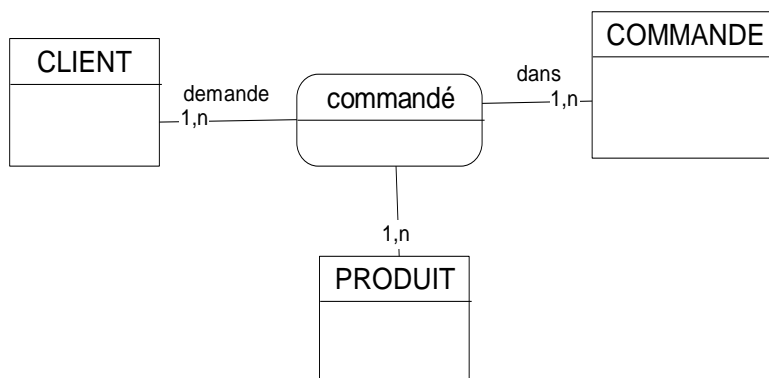


donne

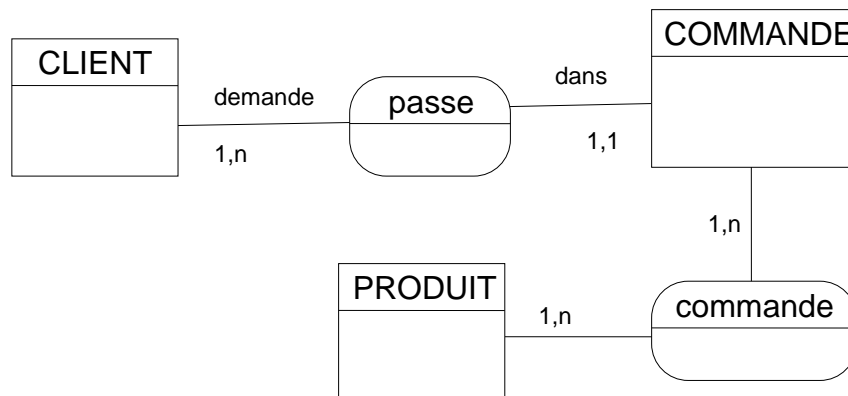


Le service d'une succursale.

2)-



devient



Exercice de synthèse 4

1 - Le service de formation d'une entreprise souhaite gérer ses actions de formation.

Afin d'adresser des convocations aux employés, on enregistre les agents avec leur numéro, leur nom, prénom ainsi que l'établissement auquel ils appartiennent (l'entreprise est implantée dans différents lieux géographiques). De cet établissement on connaît le code, le nom et l'adresse.

Un certain nombre de cours sont offerts aux employés qui peuvent s'y inscrire. Ces cours sont connus dans un catalogue, où ils figurent avec un code et un intitulé. Tous les cours sont animés par des employés internes à l'entreprise. On s'assurera des cours que les personnes affectées à l'animation ne sont pas sujettes à une inscription à ce même cours. Personne dans cette entreprise n'ayant le don d'ubiquité.

On désire établir des convocations aussi bien pour le personnel inscrit que pour le personnel enseignant. A ce sujet, il faut savoir que tout cours (initiation informatique, anglais débutant, espagnol perfectionnement, ...) est planifié plusieurs fois par an et que l'on parle plus volontiers de session. Une session est repérée par un numéro et a un intitulé (printemps, été, ...). La planification consistera à décider quels cours seront offerts dans une session, et pour chacun d'entre eux quelle en sera la date et la durée, puis de les inscrire au catalogue. Les inscriptions ou animations ou convocations se font par référence aux cours et aux sessions.

Lors de la convocation on fait savoir la liste des ouvrages (dont on donne le numéro, la référence et l'intitulé) qu'il est conseillé de consulter pour un cours donné.

Faire le **MCD** correspondant.

Modèle Entité / Association



MERISE

V

MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES
RELATIONS REFLEXIVES ET
RELATIONS A ROLE

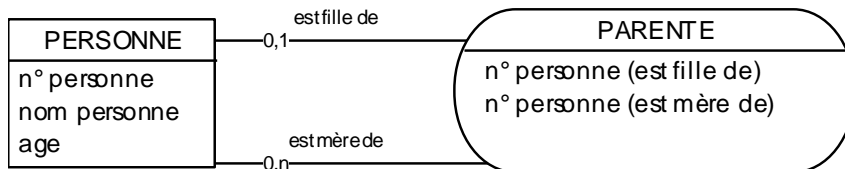
Relations réflexives

Jusqu'à maintenant nous avons établi des relations entre deux ou plusieurs objets différents.

Pourtant il peut exister des relations sur un seul objet (c'est à dire de l'objet sur lui-même), c'est ce que nous allons voir. Par exemple on veut gérer un ensemble de personnel féminin (connu avec leur numéro, leur nom, leur âge) et on souhaite faire apparaître les relations parentales les concernant, de façon à repérer :

- si une personne est la mère d'une autre,
- si une personne est la fille d'une autre.

On créera l'objet **PERSONNE** et une relation **PARENTE** selon la sémantique "une personne est parente d'une personne". Ceci est une **relation réflexive** schématisée ainsi :



En ce qui concerne les cardinalités on voit que :

la relation dans le sens "**est la mère de**" est 0, n car une femme peut être mère de 0 à n filles.

la relation dans le sens "**est la fille de**" est 0, 1 car une femme a toujours une mère mais celle-ci n'est pas forcément répertoriée dans le système.

L'identifiant concaténé sera : **no personne+no personne**

Il est utile de préciser sur le schéma que la première partie de l'identifiant concerné tomberait dans une ambiguïté insoluble.

Exercice relation réflexive 1

Le service du personnel d'une entreprise souhaite gérer les employés. Ces derniers sont identifiés par leur numéro et on connaît leur nom, salaire de base, qualification, date d'embauche.

De plus on souhaite repérer le numéro d'employé du chef de service qui dirige chacun d'entre eux.

Enfin on désire savoir à quel service (connu avec son numéro, nom, localisation) ils appartiennent.

Etablir le **MCD** de cette base de connaissance.

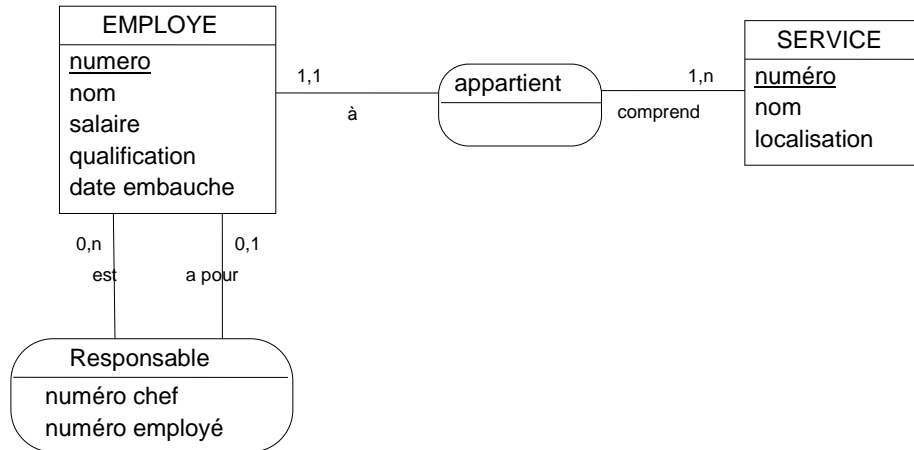
Exercice relation réflexive 2

On veut gérer des pièces et ces mêmes pièces sont composantes d'autres pièces (puisque le cadre, les roues, le guidon, ... sont composants de bicyclette, etc...).

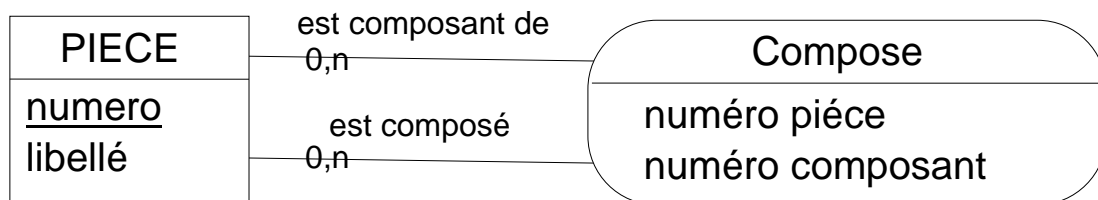
Etablir le **MCD** avec la relation réflexive qui correspond.

PROPOSITION DE SOLUTION

Exercice 1

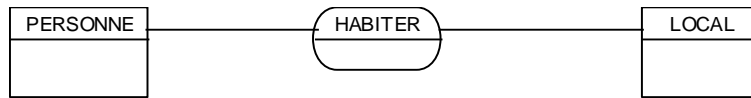


Exercice 2



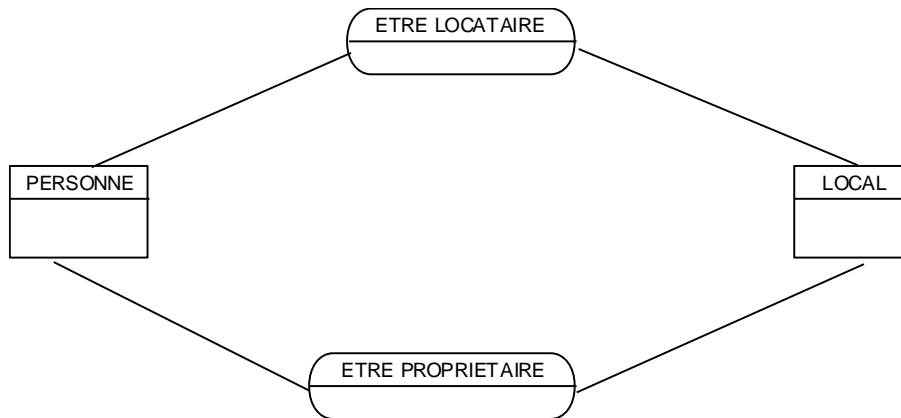
Relations à rôle:

Imaginons que nous ayons modélisé un système où il est question de gérer des personnes et les locaux où elles habitent dans le cadre par exemple d'une agence immobilière ou d'un syndic d'immeuble. On a obtenu le schéma suivant :



On va rapidement constater que cette relation est insuffisante parce que les propriétés de " HABITER" vont différer s'il s'agit d'une personne propriétaire ou locataire. En effet le loyer mensuel (pour un locataire) est affecté à la relation HABITER de même le prix de vente (pour un propriétaire). Il en est ainsi pour d'autres propriétés (taxe foncière, date d'achat, date de premier loyer, ...), en sorte que la relation entre personne et local ne sera pas la même selon le rôle joué par la personne vis à vis du local.

On mettra en place alors deux relations à rôle, l'une s'appellera ETRE LOCATAIRE, l'autre ETRE PROPRIETAIRE et formalisées comme suit :



On notera que, il n'est pas toujours possible de trouver un verbe simple correspondant à la relation. On dérogera à la recommandation le moins souvent possible. On peut s'imposer comme autre règle de nommer les relations uniquement avec des substantifs (habitation, inscription, enseignant, ...). Dans les deux options, évidemment, on ne réussira pas toujours à trouver le mot convenable, on cherchera simplement à s'y conformer au mieux.

Exercice relation à rôle 1

"Les commandes en provenance des grossistes sont sujettes à une date de livraison liée à la date de tournée et ne sont prises en compte que au-dessus d'une somme minimum. Par contre, s'il s'agit d'un détaillant, la commande de ce client sera établie au comptoir et servie sur place."

Etablir le modèle qui permet de lier les commandes à ces clients.

Exercice relation à rôle 2

"une compagnie d'aviation propose des vols (auxquels elle attribue un numéro, un type d'avion, un matricule de pilote, un nombre de passager) au départ de certaines villes (connues par leur nom, la dénomination de l'aéroport et le pays) et à destination d'autres villes, les départs ont certaines caractéristiques (heure d'enregistrement, heure de départ, hall et porte de départ, ...) les arrivées en ont de différentes (heure d'arrivée, hall de récupération des bagages, ...)"

Faire le MCD représentatif.

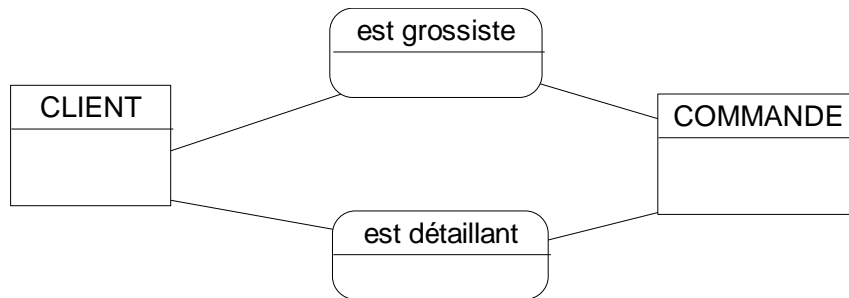
Exercice relation à rôle 3

"Afin de suivre le cursus honorum de chiens de race, on veut savoir chez quels propriétaires ils sont nés, puis ceux chez qui ils sont décédés, sachant qu'entre la naissance et la mort ils ont été vendus plusieurs fois"

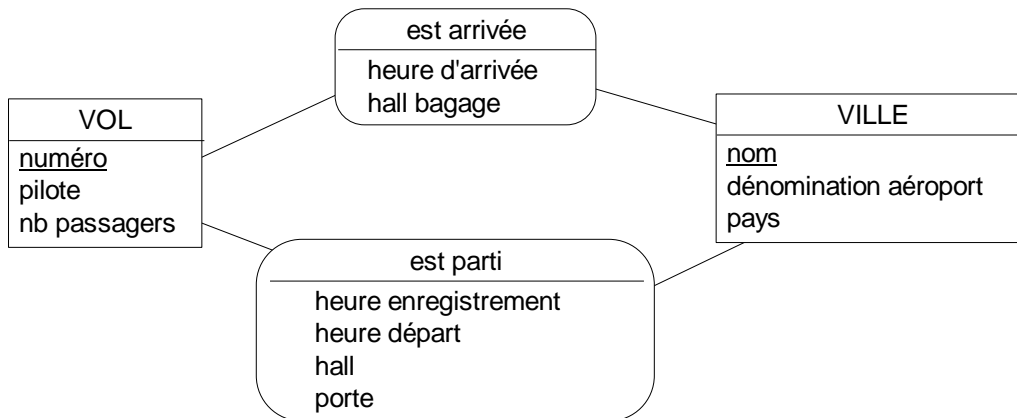
Faire le MCD représentatif.

PROPOSITION DE SOLUTION

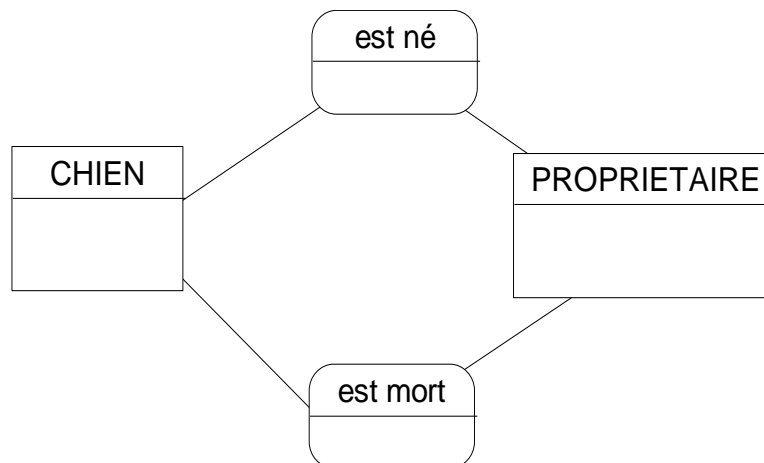
Exercice 1



Exercice 2



Exercice 3



MERISE

VI MODELE CONCEPTUEL DE DONNEES RECAPITULATIF DE LA DEMARCHE DE MODELISATION

Pour construire un modèle conceptuel de données on suivra la démarche par étapes suivantes, où l'on a rappelé les principales définitions :

1 Analyser l'existant en constituant un catalogue exhaustif de toutes les données utilisées par l'organisation, que l'on appelle **dictionnaire des données**. On pourra s'aider pour cela des documents véhiculés dans le système.

Dégager la signification précise de ces données , c'est à dire épurer le catalogue des polysèmes et synonymes.

2 Mettre en évidence les objets naturels:

OBJET : reflet d'une entité manipulée par l'organisme, dotée d'une existence propre, dont chaque occurrence est identifiable par une donnée particulière.

3 Rattacher à ces objets leurs propriétés:

PROPRIETES : plus petit élément logique d'information, qui a un sens en lui-même et dont la valeur caractérise partiellement une occurrence d'objet ou de relation.

4 Recenser les relations vides (non porteuses de données) en exprimant les dépendances entre objets.

RELATION : entité dont l'existence des occurrences dépend de l'existence des objets qu'elle relie.

5 Etudier les relations porteuses de données en analysant les propriétés non attachées à des objets.

6 Relever les identifiants des objets et des relations:

IDENTIFIANT : c'est une propriété d'un objet , choisi de façon à ce que, à chaque valeur, , , lui corresponde une et une seule occurrence de l'objet. Pour une relation , l'identifiant est la concaténation des identifiants des objets associés dans la relation.

7 Evaluer les cardinalités de chaque couple objet-relation.

CARDINALITE : nombre minimum et maximum occurrences d'une relation vue d'une seule occurrence d'un objet.

8 Simplifier le modèle à l'aide des contraintes d'intégrité fonctionnelles (CIF)

CIF : relation obligatoire entre deux objets qui ne soit pas du type x, n - x, n.

Etablissement référent
Direction de l'ingénierie Neuilly

Equipe de conception
Groupe d'étude de la filière étude - développement

Remerciements :
*Aux concepteurs du document
cfpa Toulouse
cfpa St Brieuc*

Reproduction interdite

Article L 122-4 du code de la propriété intellectuelle.

« toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droits ou ayants cause est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la reproduction par un art ou un procédé quelconques. »

Date de mise à jour 29/11/2020
afpa © Date de dépôt légal novembre 20

