



Traduction d'un Modèle Entité - Association en Modèle Relationnel

Plan



1. Concepts de base
2. Traduction des entités
3. Traduction des associations
 1. Traduction des associations binaires
 2. Traduction des associations n-aires
4. Traduction du lien IS



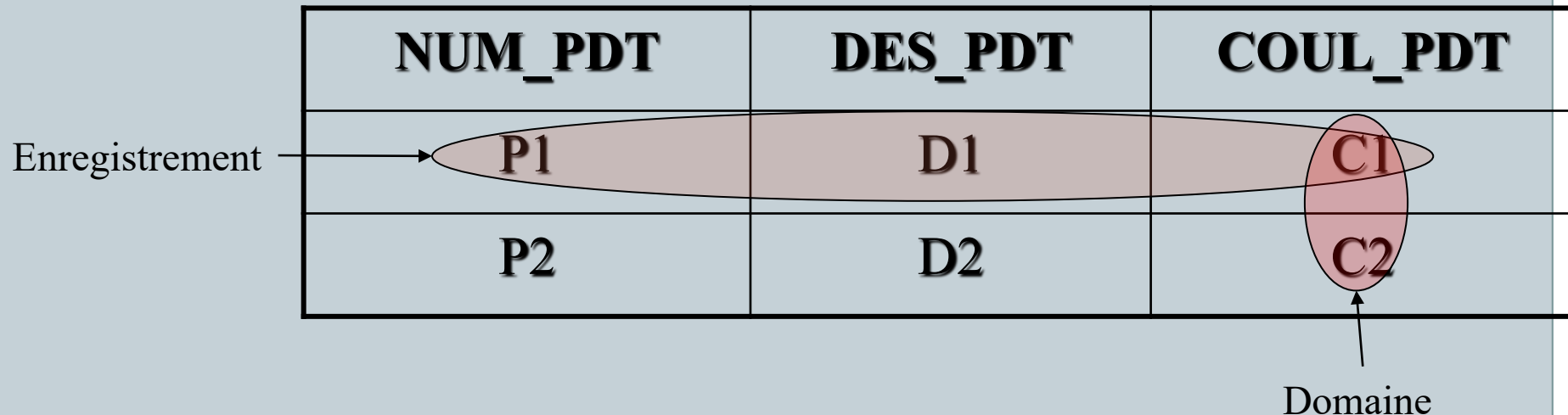
- Le modèle relationnel consiste à percevoir l'ensemble des données comme des **tableaux** où chaque **table** représente une **relation**, au sens mathématique d'**ensemble**. L'ensemble des valeurs des tableaux représente le contenu de la base de données. Ce contenu peut être modifié en ajoutant des lignes, en supprimant des lignes ou en modifiant le contenu des lignes.
- **Modèle** : une représentation du monde réel. Cette représentation doit être simple et fiable.
- **Domaine** : un ensemble de valeurs caractérisées par un nom.
Ex. : Domaine (couleurs) = {bleu, rouge, blanc, ...}
 : Domaine (noms) = {ali, salah, ...}
- **Relation** : est un ensemble d'enregistrements.
- **Enregistrement** = n-uplet = tuple : une séquence ordonnées d'informations.



Degré d'une relation : c'est le nombre de colonne (domaines) dans une relation

Ex. Degré de PRODUIT=3

Relation PRODUIT





- **Attribut** : nom d'une colonne d'une relation.

Ex. NUM_PDT }
 DES_PDT } attributs de la relation **PRODUIT**.
 COUL_PDT }

- **Schéma de relation** : nom de la relation suivi de la liste des attributs et de la définition de leurs domaines

Ex. : PRODUIT (NUM_PDT, DES_PDT, COUL_PDT)

- **Clé primaire** : un attribut (ou plusieurs) permettant d'identifier d'une façon unique un tuple d'une relation. Cet attribut doit avoir toutes ses valeurs différentes dans la relation R.

Ex. : PRODUIT (NUM_PDT, DES_PDT, COUL_PDT)

ETUDIANT (NUM_ET, NOM_ET, DATNAIS_ET, ADR_ET)



- **Clé étrangère** : soit la relation R1 (A, B, ..., S, ...).

On dit que S est une clé étrangère de R1 s'il y a une relation R2 ayant pour clé primaire S.

Ex. : PRODUIT (NUM_PDT, DES_PDT, COUL_PDT, #NUM_MAG)

MAGASIN (NUM_MAG, ADR_MAG, TEL_MAG)

=> si on connaît la clé primaire d'un produit, on dispose des informations concernant ce produit ainsi que celles du magasin où il est stocké.

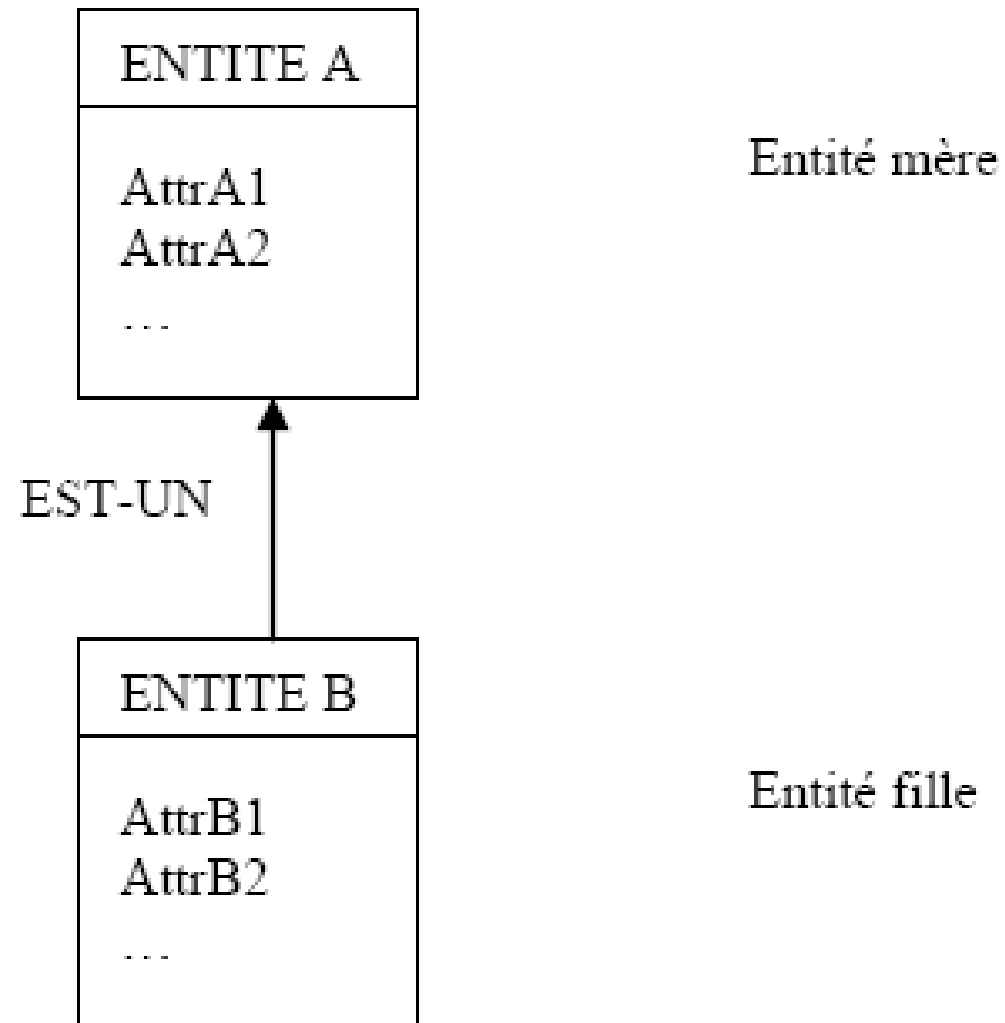
- **Contraintes d'intégrité (CI)**

C'est une règle qui doit être vérifiée au moment de la création et de la manipulation de données afin que le résultat soit considéré correct et cohérent. A tout instant de l'existence d'une BD, on doit pouvoir ajouter, modifier ou supprimer une contrainte d'intégrité et le SGBD doit être capable de vérifier que la base est toujours cohérente vis à vis du changement apporté à son environnement; dans le cas contraire, il doit rejeter notre intervention.



Généralisation et hiérarchie

- Un ensemble d'entités E1 est un sous-ensemble de E2 si toute occurrence de E1 est aussi une occurrence de E2. L'ensemble d'entités E1 hérite des attributs de E2.
- Un ensemble d'entités E est une généralisation de E1, E2, ..., En si chaque occurrence de E est seule entité E1, E2, ..., En.
- Les ensembles E1, E2, ..., En sont des spécialisations de l'ensemble d'entités E. Les ensembles d'entité E1, E2, ..., En héritent des attributs de E et possèdent en outre des attributs spécifiques qui expriment leur **spécialisation**.
- Notation "EST-UN" (IS A) : B "EST-UN" A si l'ensemble A est une extension de B ou B un cas particulier de A.

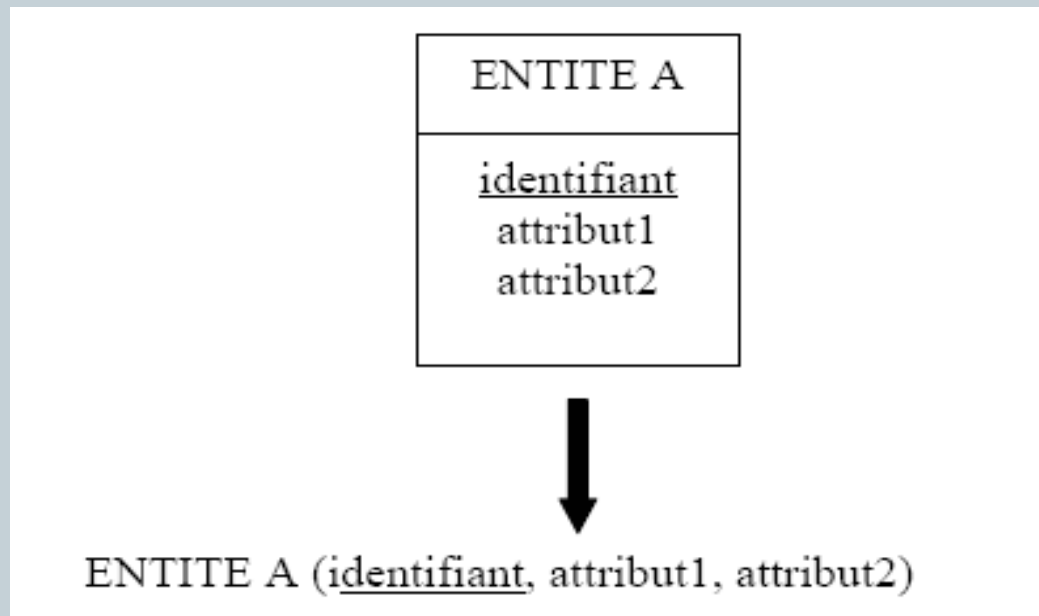


Traduction des entités



Toute entité est traduite selon les trois règles suivantes :

- L'entité se transforme en une relation.
- L'identifiant de l'entité devient la clé primaire de la relation.
- Les propriétés de l'entité deviennent des attributs de la relation.



Traduction des associations



- Nous distinguons deux catégories d'associations :
 - ✦ les associations binaires
 - ✦ et les associations n-aires.
- La traduction d'une association s'effectue selon les cardinalités relatives aux entités participant à l'association.
- Plusieurs cas peuvent se présenter.

Traduction des associations binaires



- Soient deux entités **A** et **B** reliées par une association **AssAB**

Cas 1 : Association Un-à-Un

- Cardinalité entité **A** (0, 1) ou (1, 1) et Cardinalité entité **B** (0, 1) ou (1, 1)
- Pour ce type d'association deux traductions sont possibles :

Traduction des associations binaires

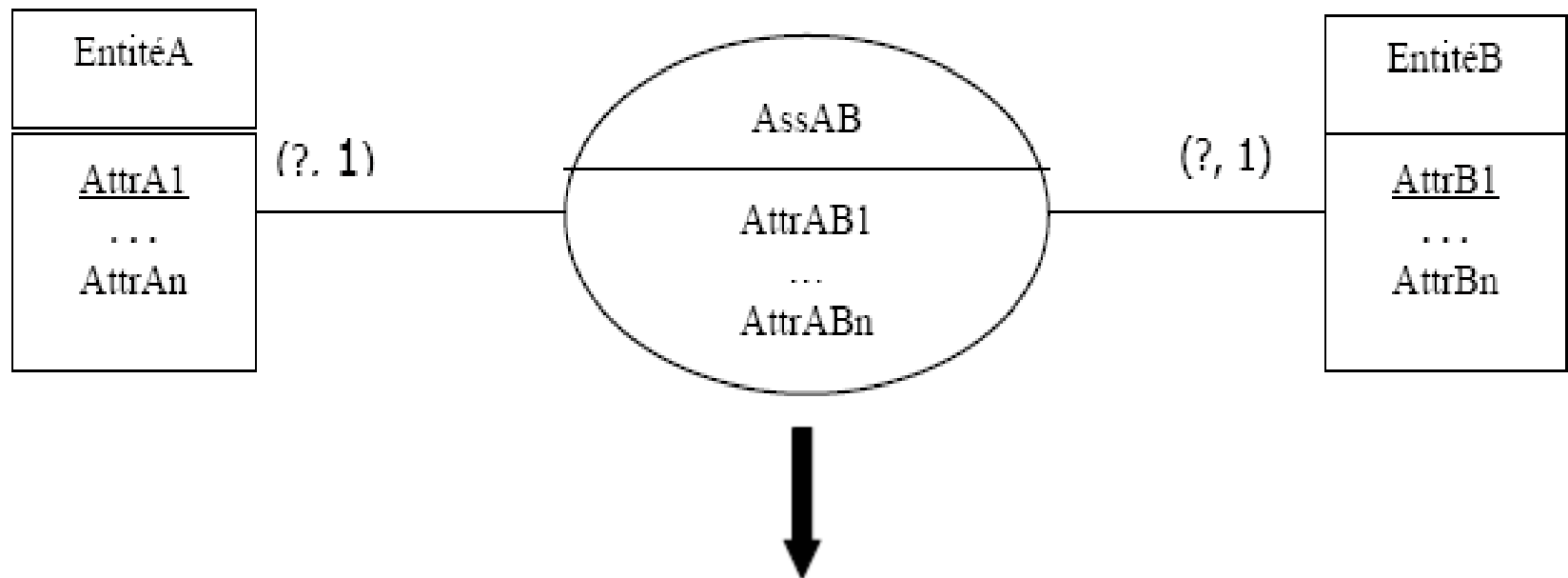


- **Solution 1 :**

Les deux entités et l'association seront transformées en une seule relation contenant les attributs des deux entités ainsi que les attributs éventuels de l'association, la clé de l'entité A ou de l'entité B sera choisie comme clé de la nouvelle relation.

- **Solution 2 :**

Les deux entités seront transformées en deux relations. Une de ces deux relations sera choisie et étendue par la liste des attributs éventuels de l'association ainsi que de la clé de l'autre entité en tant que clé étrangère.



Solution1 :

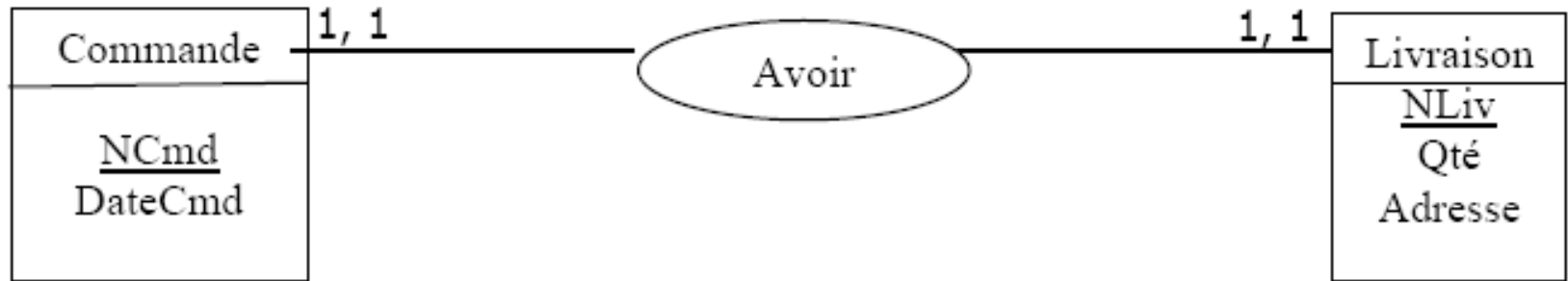
$R(\underbrace{\text{AttrA1}, \dots, \text{AttrAn}}_{\text{Attributs de l'Entité A}}, \underbrace{\text{AttrB1}, \dots, \text{AttrBn}}_{\text{Attributs de l'Entité B}}, \underbrace{\text{AttrAB1}, \dots, \text{AttrABn}}_{\text{Attributs de l'association}})$

Solution2 :

EntitéA(AttrA1, ..., AttrAn)
 EntitéB(AttrB1, ..., AttrBn, $\# \text{AttrA1}$, $\underbrace{\text{AttrAB1}, \dots, \text{AttrABn}}_{\text{Attributs de l'association}})$

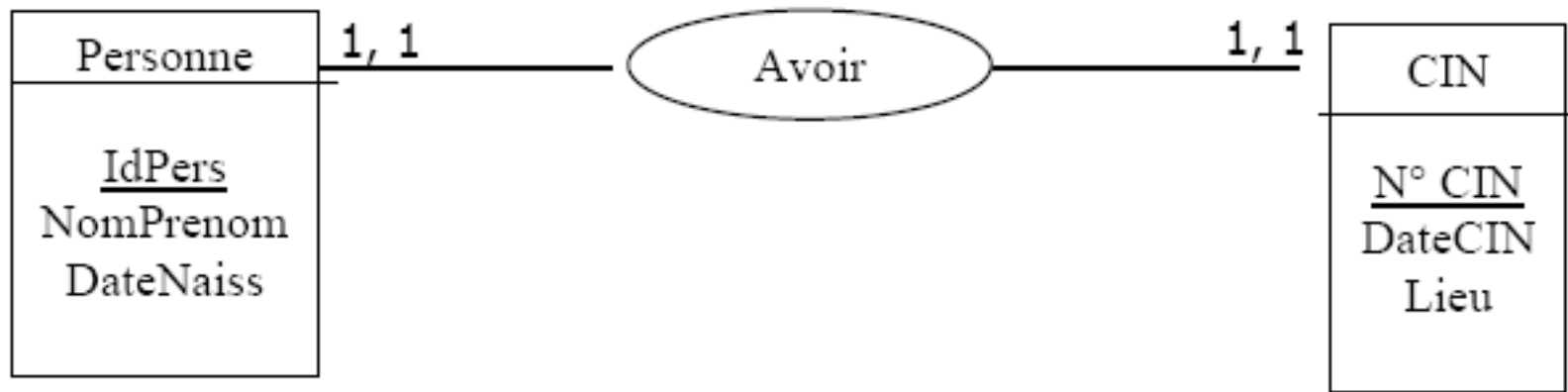
↓ Clé étrangère ↓

Exemple 1



- Le modèle relationnel correspondant est le suivant :
Commande (NCmd, DateCmd)
Livraison (NLiv, Qté, Adresse, # NCmd)
- La relation 'Livraison' a comme clé étrangère l'identifiant de 'Commande' car la création d'une livraison survient après la création d'une commande.

Exemple 2



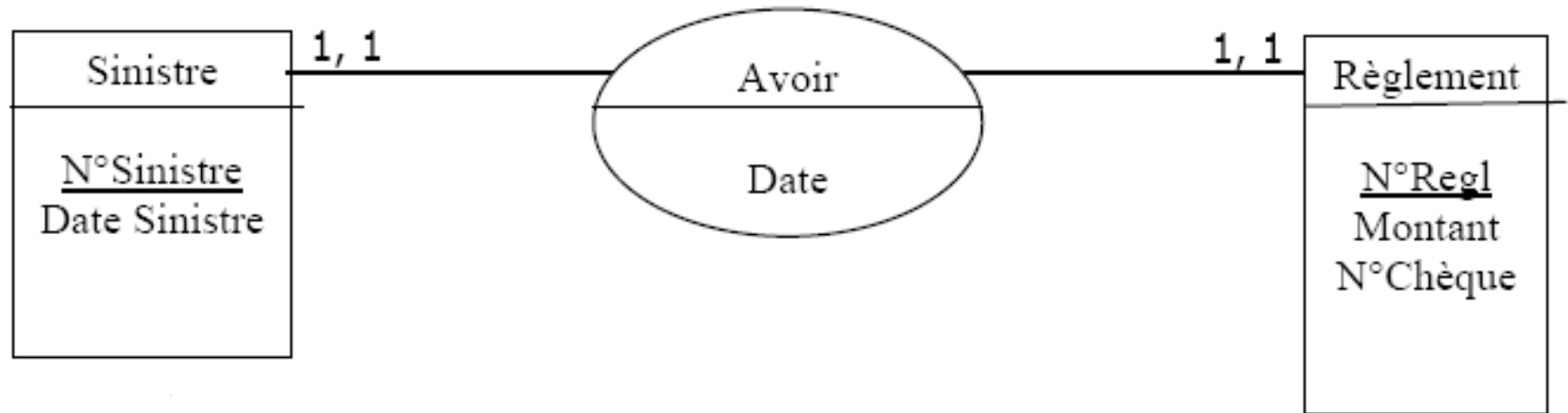
Le modèle relationnel correspondant est le suivant :

Personne (IdPers, NomPrenom, DateNaiss)

CIN (N° CIN, DateCIN, Lieu, # IdPers)

La relation 'CIN' a comme clé étrangère l'identifiant de 'Personne' en supposant que la création d'une CIN survient après la création d'une personne. Il est possible également d'utiliser la deuxième solution et de fusionner les deux tables 'Personne' et 'CIN' car les cardinalités 1,1 de chaque côté ne risquent pas de changer dans le temps. En effet, une personne a une et une seule CIN et une CIN correspond à une et une seule personne; et cette règle ne risque pas de changer dans l'avenir.

Exemple 3



- Le modèle relationnel correspondant est le suivant :
Sinistre (N°Sinistre, Date Sinistre)
Règlement (N°Regl, Montant, N° Chèque, # N°Sinistre, Date)
- La relation 'Règlement' a comme clé étrangère l'identifiant de 'Sinistre' car un règlement fait obligatoirement référence au sinistre qui lui a donné naissance.

Traduction des associations binaires

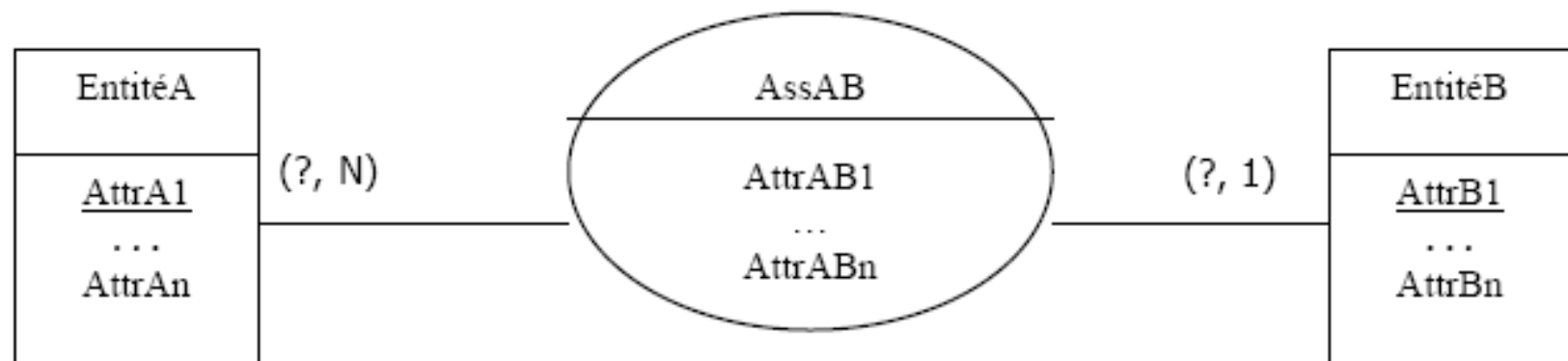


Cas 2 : Association Un-à-plusieurs (Maître-Esclave):

- Cardinalité entité A (Maître) 0, N ou 1, N et Cardinalité entité B (Esclave) 0, 1 ou 1, 1
- Les règles de traduction de ce type d'association sont les suivantes :
 - L'entité Maître (Entité A) devient la relation Maître.
 - L'entité Esclave (Entité B) devient la relation Esclave.
 - L'identifiant de l'entité Maître devient attribut de la relation Esclave. Cet attribut est désigné comme clé étrangère.
 - Les attributs éventuels de l'association (AssAB) migrent vers la relation esclave et deviennent ses attributs.

Maître

Esclave



EntitéA(AttrA1, ..., AttrAn)

EntitéB(AttrB1, ..., AttrBn, #AttrA1, AttrAB1, ..., AttrABn)

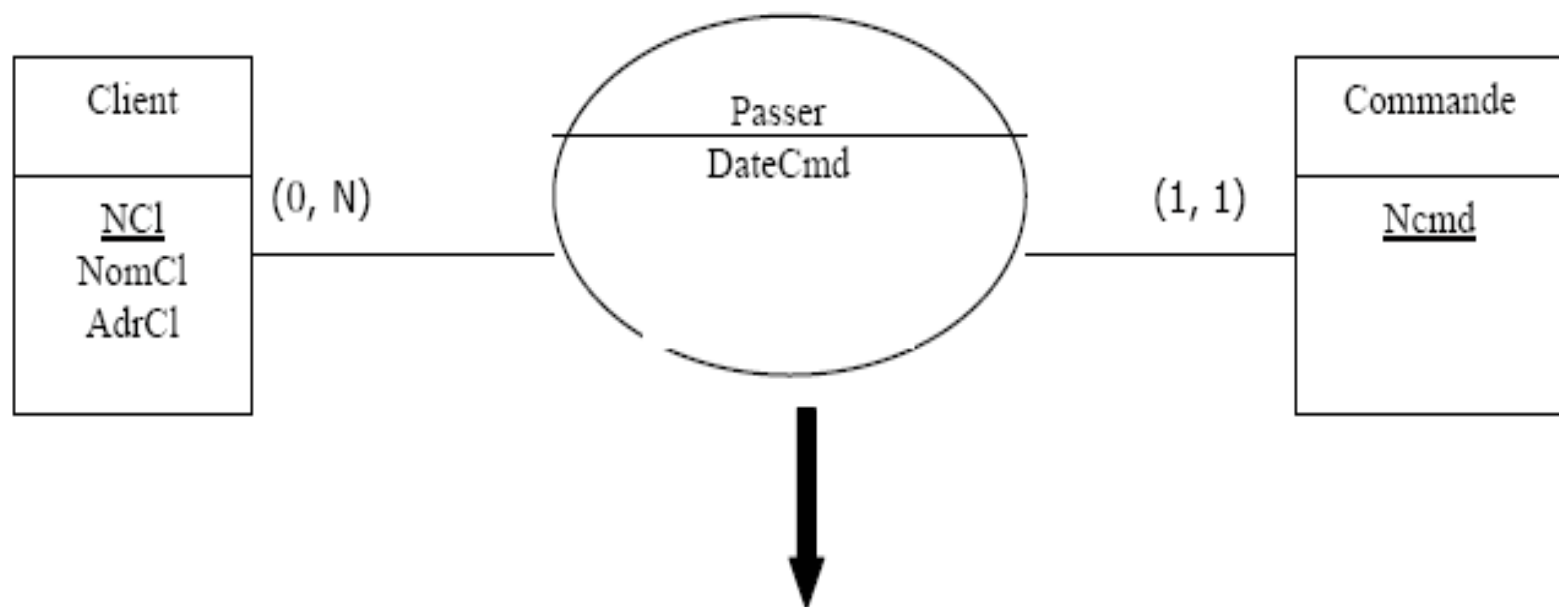


Clé étrangère



Attributs de l'association

Exemple



Client (NCI, NomCl, AdrCl)

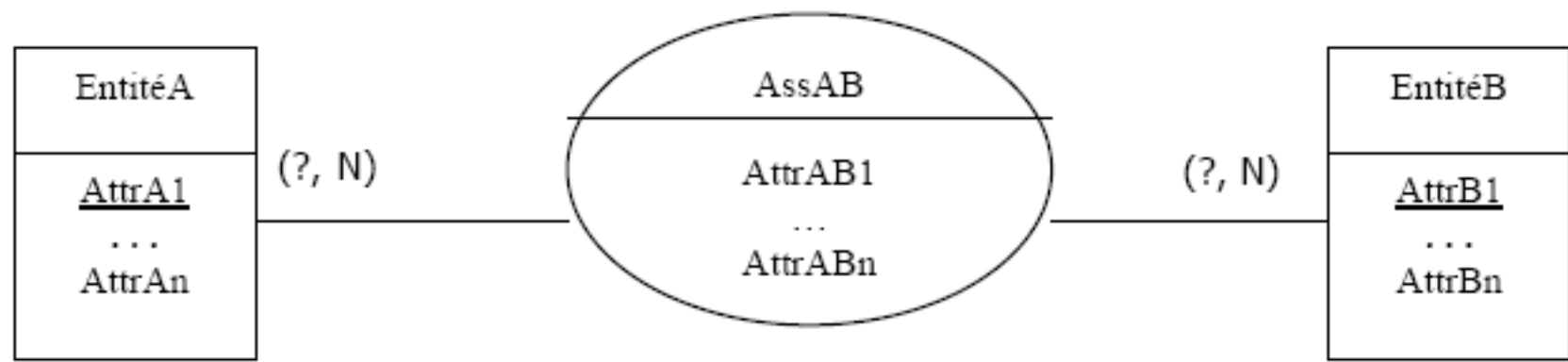
Commande (Ncmd, #NCI, **DateCmd**)

Traduction des associations binaires



Cas 3 : Association plusieurs-à-plusieurs :

- Cardinalité entité A (0, N) ou (1, N) et Cardinalité entité B (0, N) ou (1, N)
- Les règles de traduction de ce type d'association sont les suivantes
 - Chaque entité (Entité A et Entité B) devient une relation.
 - L'association sera transformée aussi en une relation ayant comme clé la concaténation des deux clés issues des entités A et B. Les attributs éventuels de l'association seront stockés dans cette relation en tant qu'attributs.



EntitéA(AttrA1, ..., AttrAn)
 EntitéB(AttrB1, ..., AttrBn)
 AssAB(#AttrA1, #AttrB1, AttrAB1, ..., AttrABn)

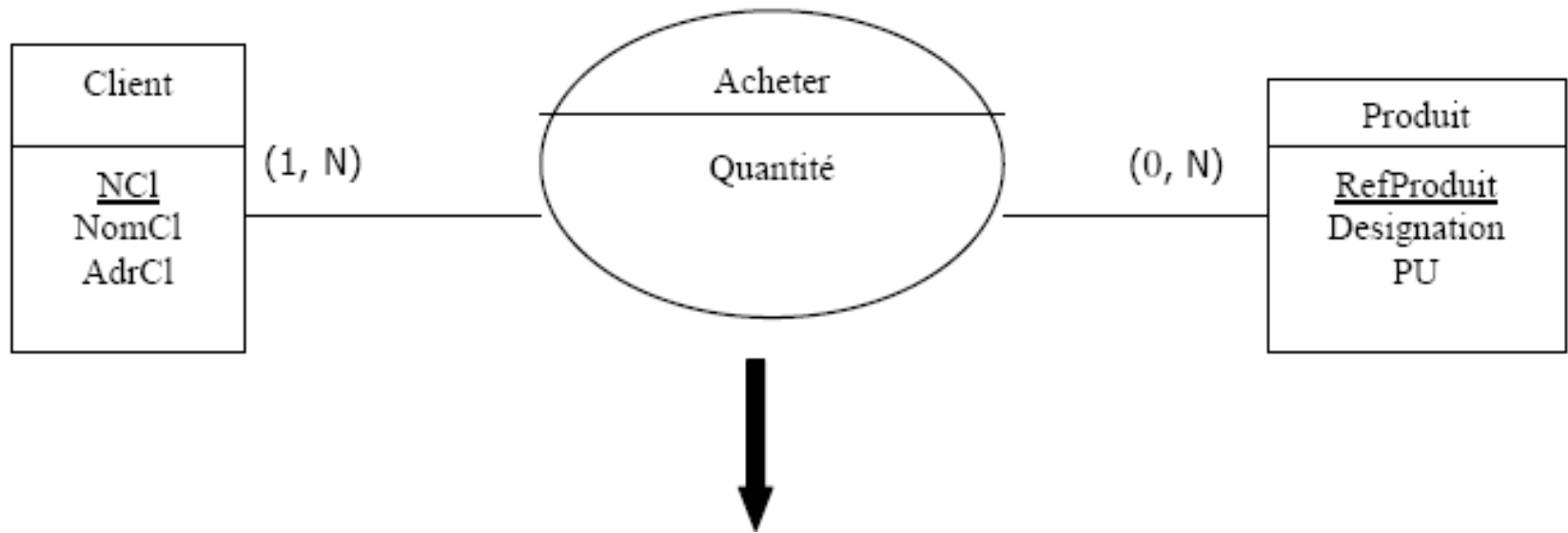


Clé primaire et clés étrangères



Attributs de l'association

Exemple :



Le modèle relationnel correspondant est le suivant :

Client (NCI, NomCl, AdrCl)

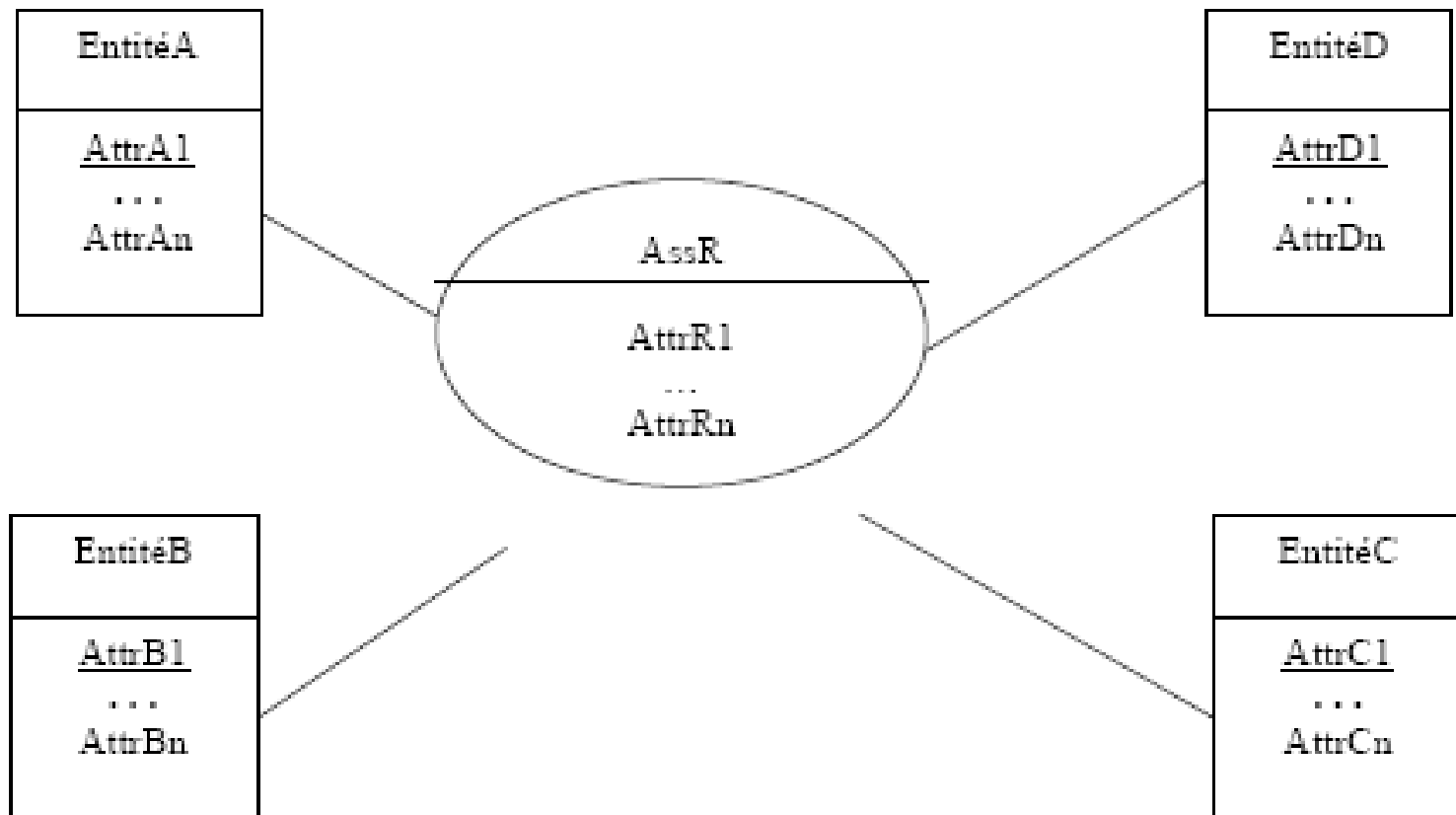
Produit (RefProduit, Designation, PU)

Acheter (#NCI, #RefProduit, Quantite)

Traduction des associations n-aires



- Ce type d'association sera transformé en une relation ayant comme liste d'attributs la liste des clés des relations correspondantes aux entités qui participent à cette association en plus de ses attributs éventuels.
- Une clé minimale sera choisie parmi la liste des attributs ainsi constituée



EntitéA(AttrA1, ..., AttrAn)
 EntitéB(AttrB1, ..., AttrBn)
 EntitéC(AttrC1, ..., AttrCn)
 EntitéD(AttrD1, ..., AttrDn)
 AssR(#AttrA1, #AttrB1, #AttrC1, #AttrD1, AttrR1, ..., AttrRn)

Clé primaire et clés étrangères

Attributs de l'association

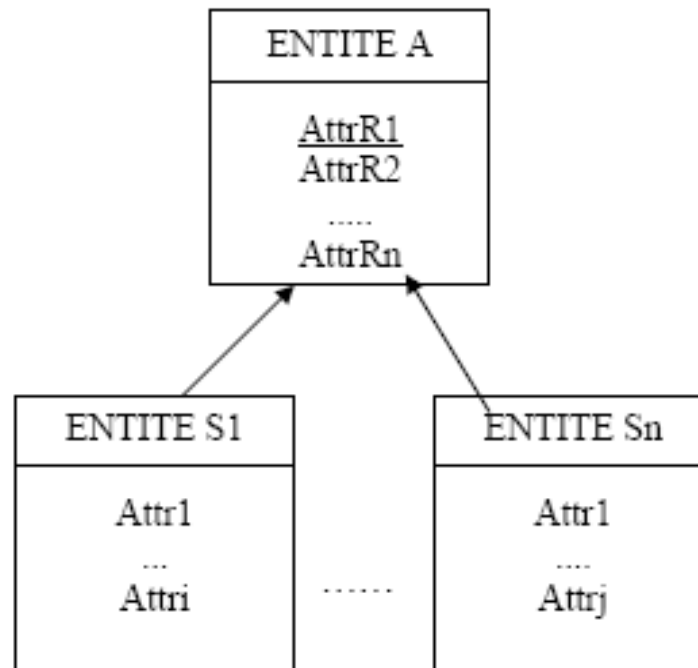
Traduction du lien IS



- La traduction du lien is-a peut se faire selon plusieurs règles. Dans ce qui suit, nous considérerons une entité mère R avec n entités filles S_1, S_2, \dots, S_n .
- La traduction d'un lien is-a se fait selon l'une des trois règles suivantes :

R1 : Représentation de l'entité mère et de ses entités filles

- L'entité mère sera transformée en une nouvelle relation avec ses attributs.
- Chaque entité fille Si sera transformée en une relation comportant comme Clé l'identifiant de l'entité mère et comme attributs les attributs de Si



EntitéR(AttrR1,...,AttrRn)

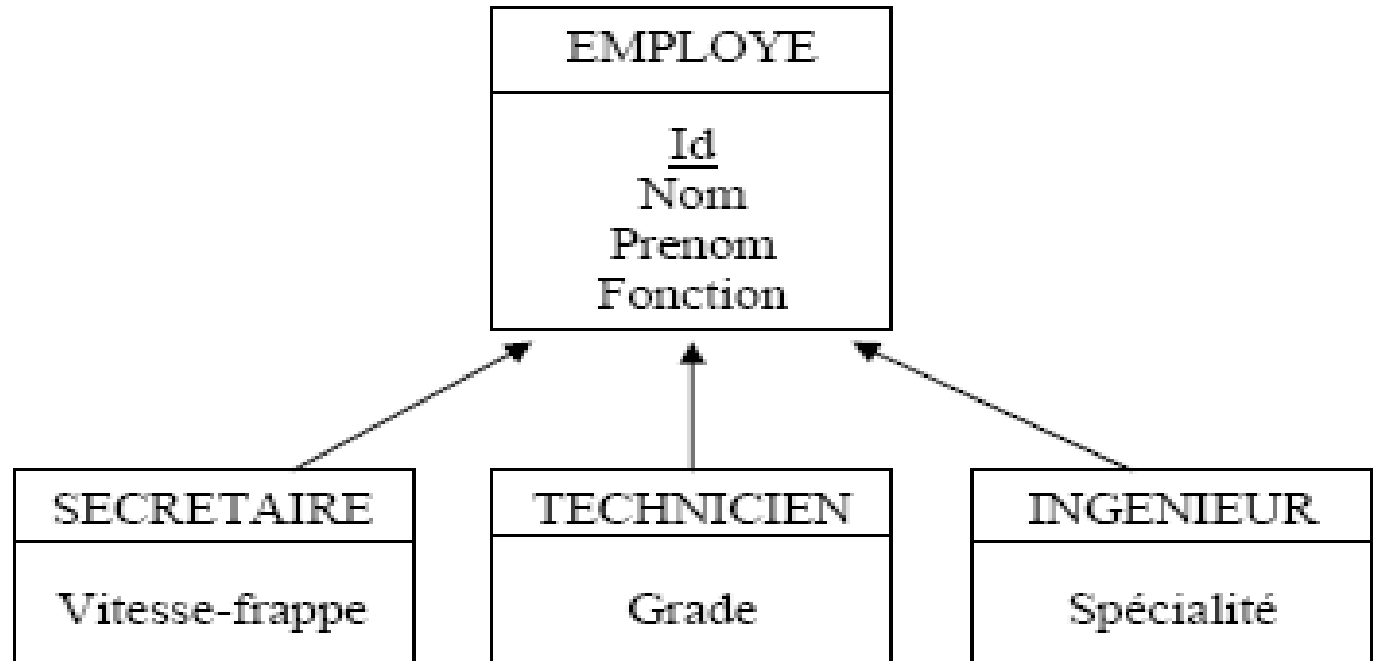
EntitéS1(#AttrR1,Attr1,...,Attri)

...

EntitéSn(#AttrR1,Attr1,...,Attrj)

Cette règle est adaptée pour tout type de spécialisation ce qui permettra de représenter l'entité mère et les entités filles explicitement.

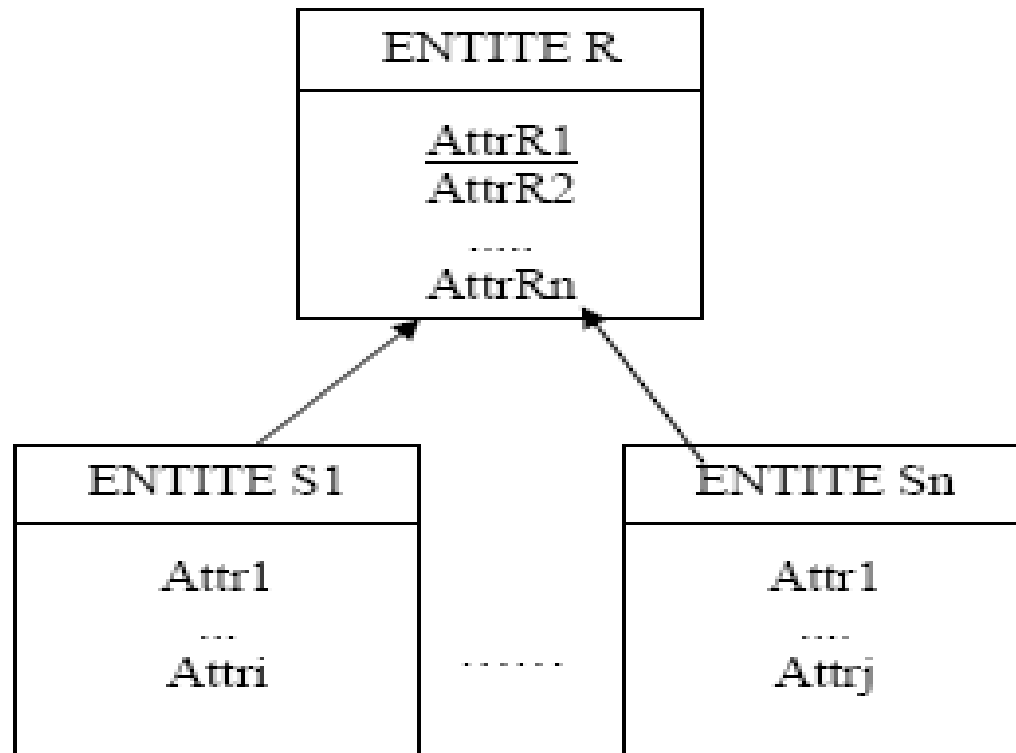
Exemple 1



EMPLOYE(Id, Nom, Prénom, Fonction)
SECRETAIRE(#Id, Vitesse-frappe)
TECHNICIEN(#Id, Grade)
INGENIEUR(#Id, Spécialité)

R2 : Pas de représentation de l'entité mère

- Chaque entité fille Si sera transformée en une relation comportant comme Clé l'identifiant de l'entité mère et comme attributs les attributs de Si en plus des attributs de l'entité mère.

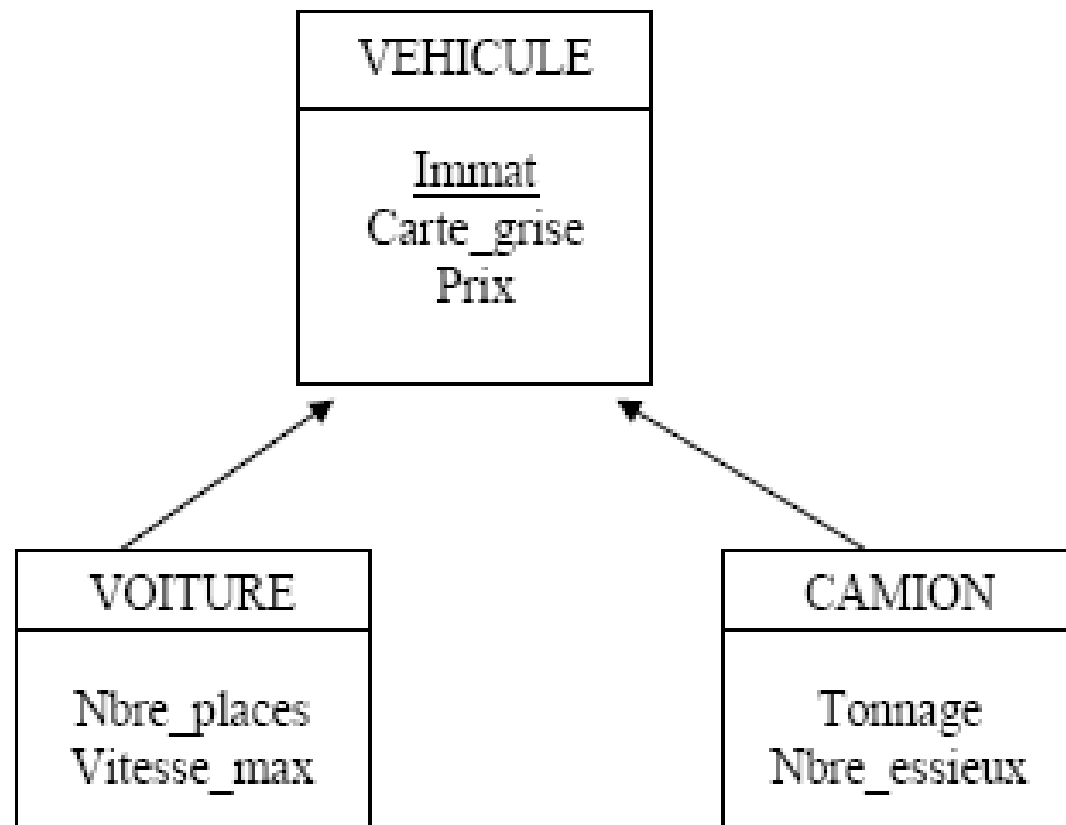


EntitéS1(AttrR1, Attr1, ..., Attri, AttrR2, ..., AttrRn)

...

EntitéSn(AttrR1, Attr1, ..., Attrj, AttrR2, ..., AttrRn)

Exemple



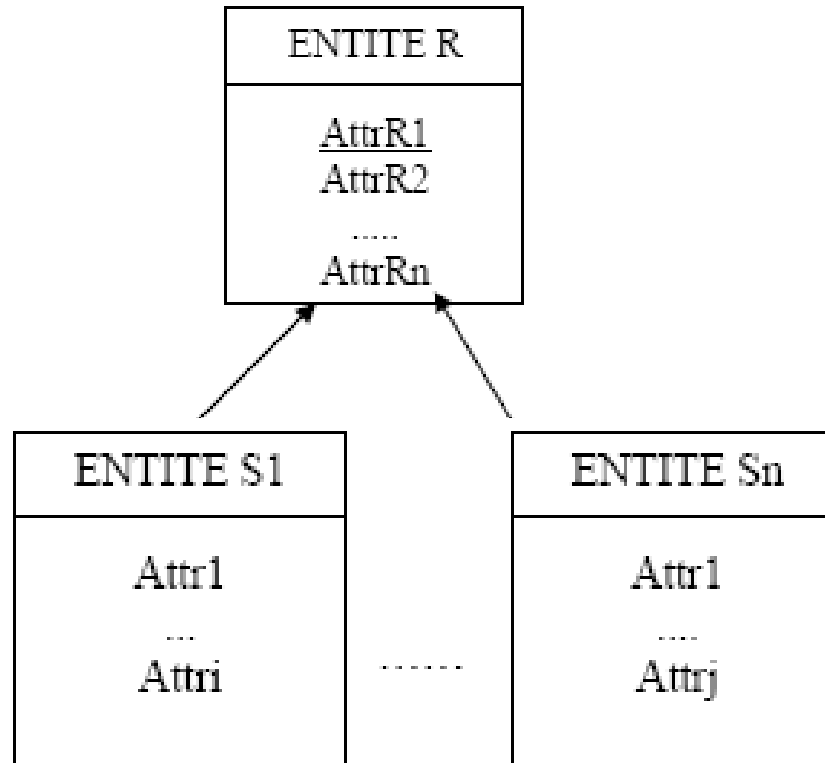
VOITURE(Immat, Carte_grise, Prix, Nbre_place, Vitesse_max)

CAMION(Immat, Carte_grise, Prix, Tonnage, Nbre_essieux)

- Cette règle pose un problème lorsque les sous-entités ne sont pas disjointes. Dans ce cas, il peut y avoir duplication de certaines données. Certains problèmes d'incohérence peuvent alors avoir lieu.
- Cette règle est applicable donc, dans le cas de sous-entités sont totalement disjointes, tels que :
Homme, Femme -> Personne
ou aussi, Alimentaire, Habillement, Electroménager -> Article.
- Pour le cas, Etudiant, Employé -> Personne cette règle conduirait à dupliquer les données héritées pour des employés étudiants.

R3 : Fusion des entités filles et de l'entité mère

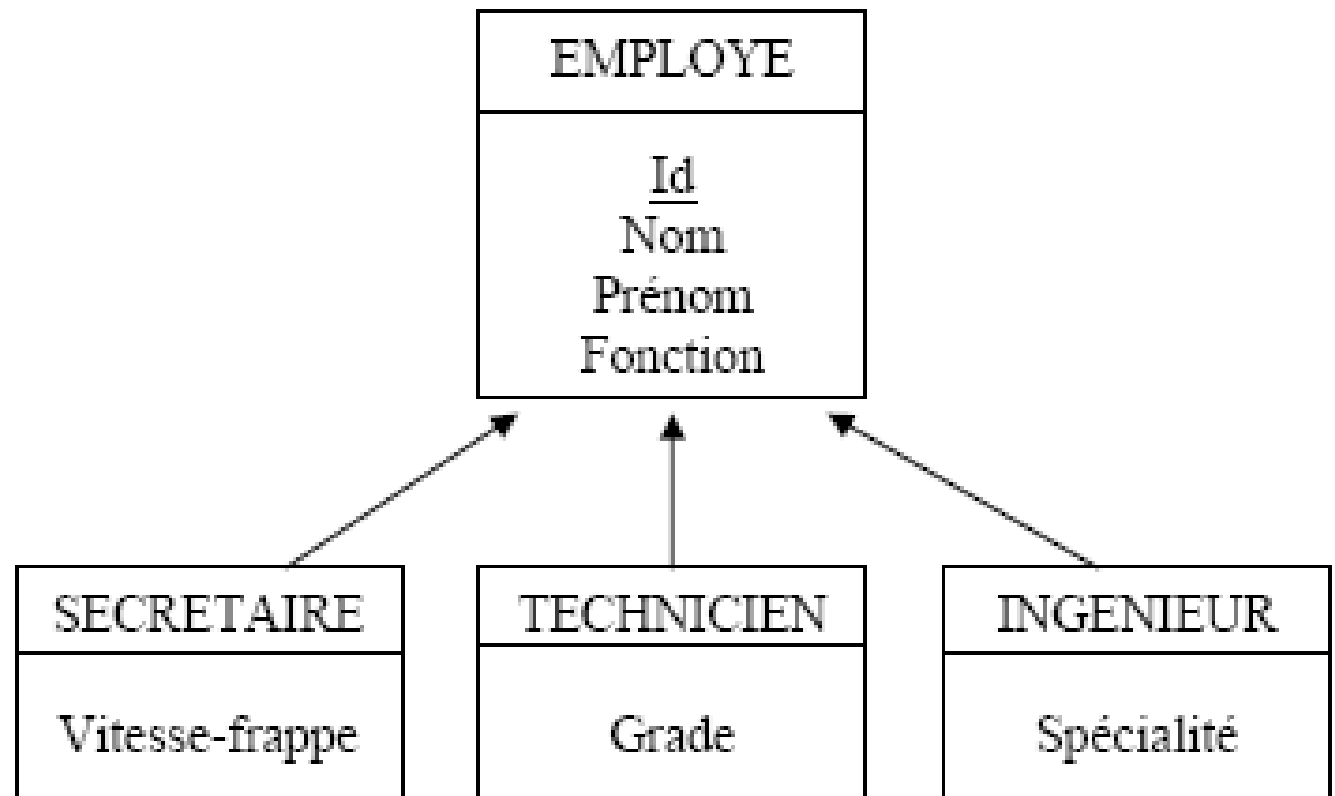
- L'entité mère et ses entités filles seront transformées toutes en une seule relation ayant comme Clé l'identifiant de l'entité mère et comme attributs les attributs de toutes les entités (mère et filles).



R (AttrR1, AttrR2, ..., AttrRn, Attr1, ..., Attri, Attr1, ..., Attrj)

- Le problème posé par cette règle est que certains attributs risquent d'avoir une valeur nulle.
- Par exemple, pour la hiérarchie Homme, Femme -> Personne, suite à l'utilisation de cette règle les attributs spécifiques aux hommes seront nuls pour les femmes et vice versa.
- En utilisant cette règle par exemple pour la hiérarchie Etudiant, Employé -> Personne, tout étudiant non employé aura les attributs spécifiques aux étudiants nuls, et tout employé non étudiant aura les attributs d'étudiants nuls.

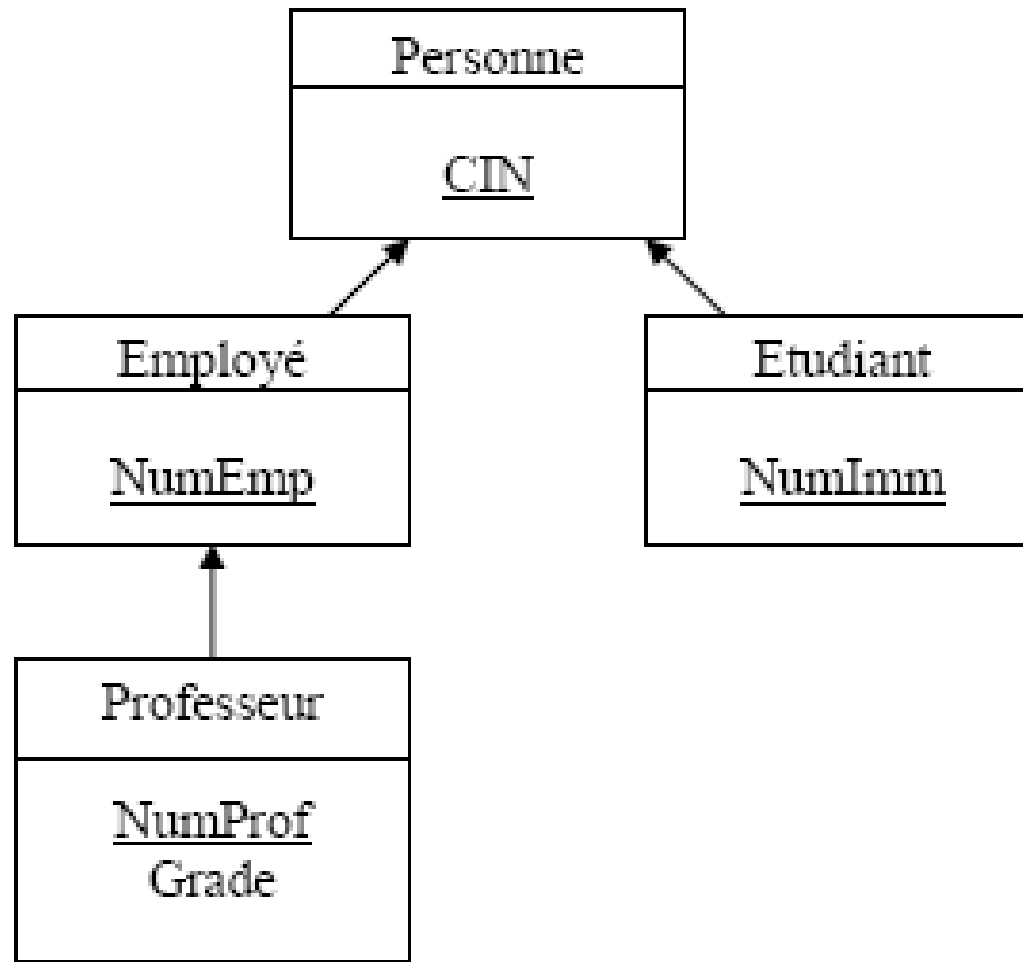
Exemple 1



EMPLOYE(Id, Nom, Prénom, Fonction, Vitesse-frappe, Grade, Spécialité)

Exemple 2

Soit l'exemple suivant.



Pour traduire cette hiérarchie nous utilisons deux règles :

- Pour le deuxième niveau de la hiérarchie Professeur Employé nous pouvons utiliser la troisième règle et nous obtiendrons la relation suivante :

Employé (NumEmp, NumProf, Grade)

- Pour le premier niveau de la hiérarchie nous utilisons la première règle, nous obtiendrons alors comme modèle relationnel final :

Personne (CIN)

Employé (#CIN, NumEmp, NumProf, Grade)

Etudiant (#CIN, NumImm)