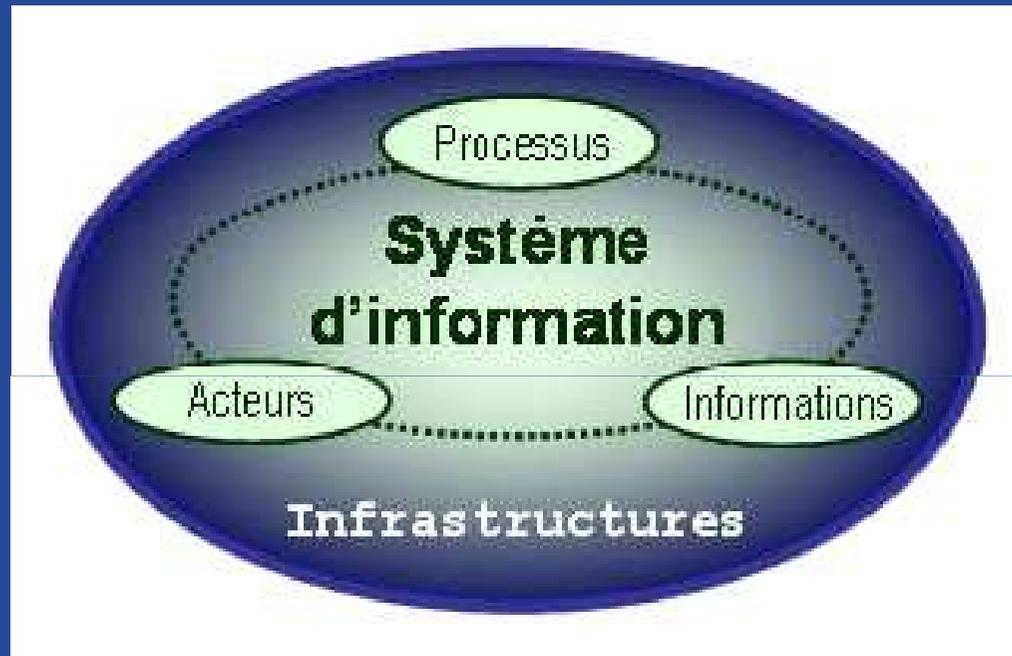


MODELISATION DES SYSTEMES D'INFORMATION



Objectif du cours :

Connaître les principales méthodes de modélisation des SI afin de devenir un interlocuteur averti des responsables informatiques de l'entreprise.

Du réel au modèle ...



Un modèle est une abstraction du réel

A est un modèle de A pour un observateur O ssi A* aide O à répondre aux questions qu'il se pose sur A. (Minsky 1968)*

Qu'est ce qu'un modèle de données ?

C'est une représentation simplifiée des informations pertinentes d'une réalité sur laquelle on veut des renseignements/

Ce modèle n'est pas directement utilisable par une machine (quoique...), mais c'est un mode de représentation intermédiaire permettant de communiquer autour du réel observé.

Les modèles des SI

Dans le contexte des systèmes d'information, on peut construire des modèles selon divers points de vue :

- modèle de données
- modèle de traitement
- modèle événementiel
- modèle organisationnel
- modèle de processus
- ..

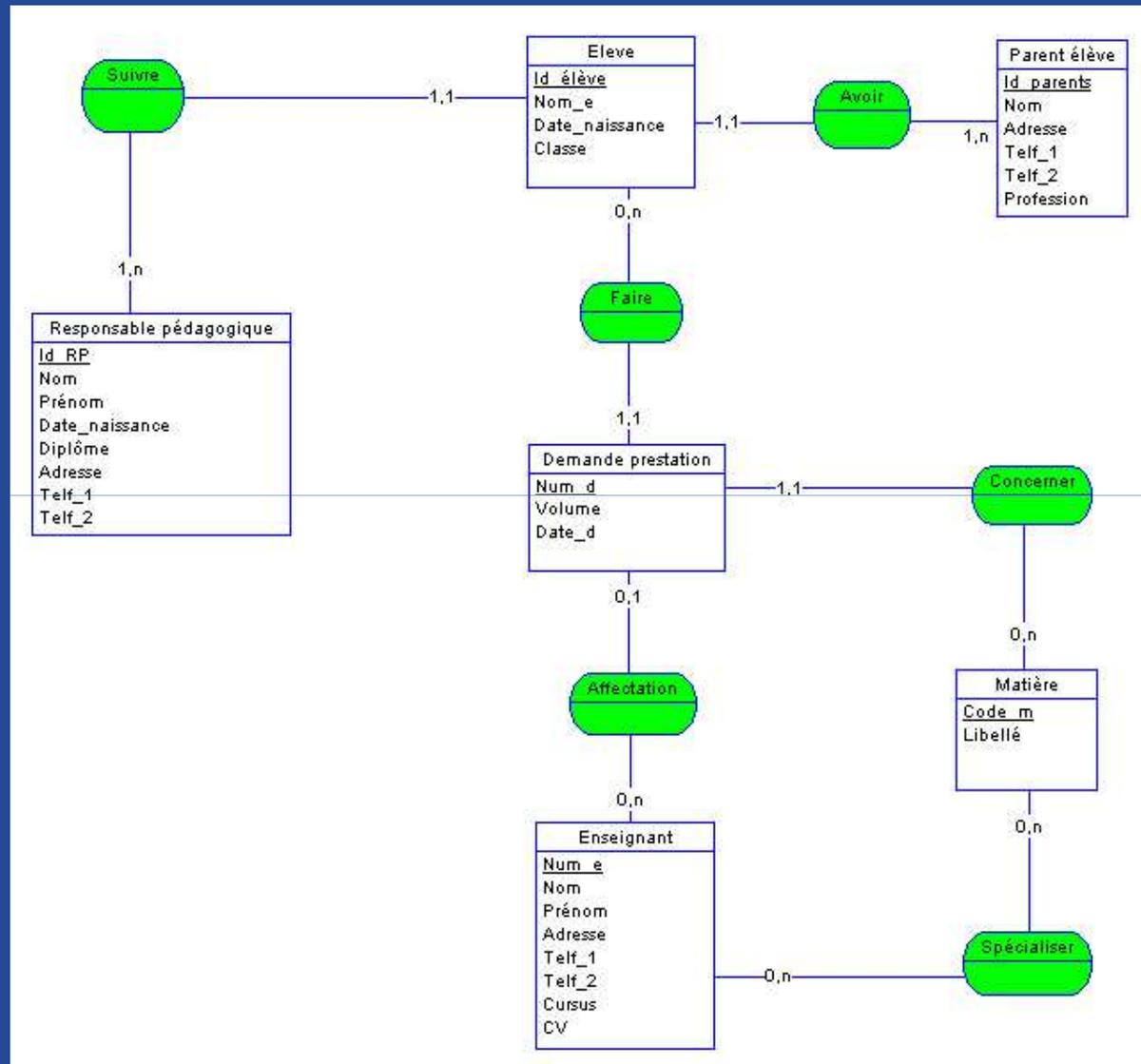
L'important dans un modèle est la notation utilisée et les explications fournies avec le modèle pour relever les détails non représentables sur le modèle.

Exemple d'un modèle de données

La modélisation de données dans les SI la plus connue est le modèle Entité-Association (Méthode Merise)

Notation :

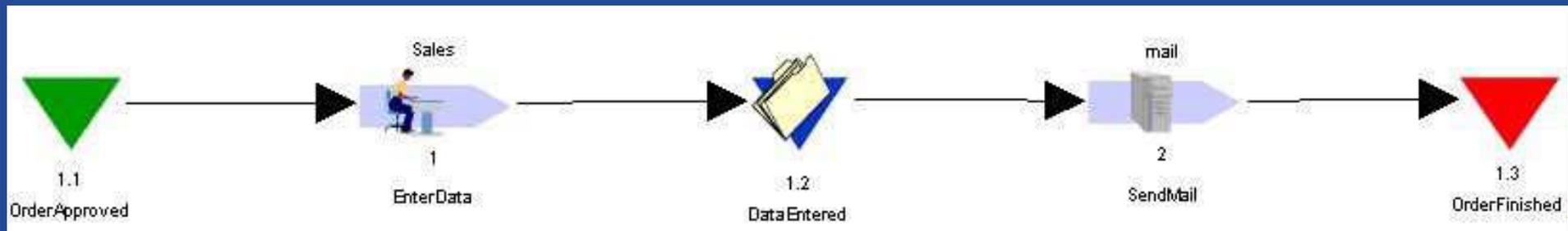
Trait avec des chiffres, boîte rectangulaire ou ronde



Exemple d'un modèle de processus

La modélisation d'un processus permet de décrire étape par étape la réalisation d'un objectif.

Elle permet de détailler les ordres et messages échangés ainsi que les acteurs amenés à réaliser l'objectif



Modélisation MERISE (Entité-Association)

Le concept d'Entité

Une entité est un objet concret ou abstrait de la réalité pour lequel on souhaite connaître et enregistrer des informations (Il fait partie du flux physique).

Il doit être identifiable parmi les autres objets de même nature ou de types différents.

Exemples :

- Le client de numero de sécurité sociale : 2 78 11 75 118 154 54
- Le cours de code I100
- La voiture immatriculée 145 PC 75

Les familles ou types d'Entité

C'est un regroupement d'entités ayant :

- ✓ la même nature
- ✓ le même rôle
- ✓ la même structure informationnelle

Exemples :

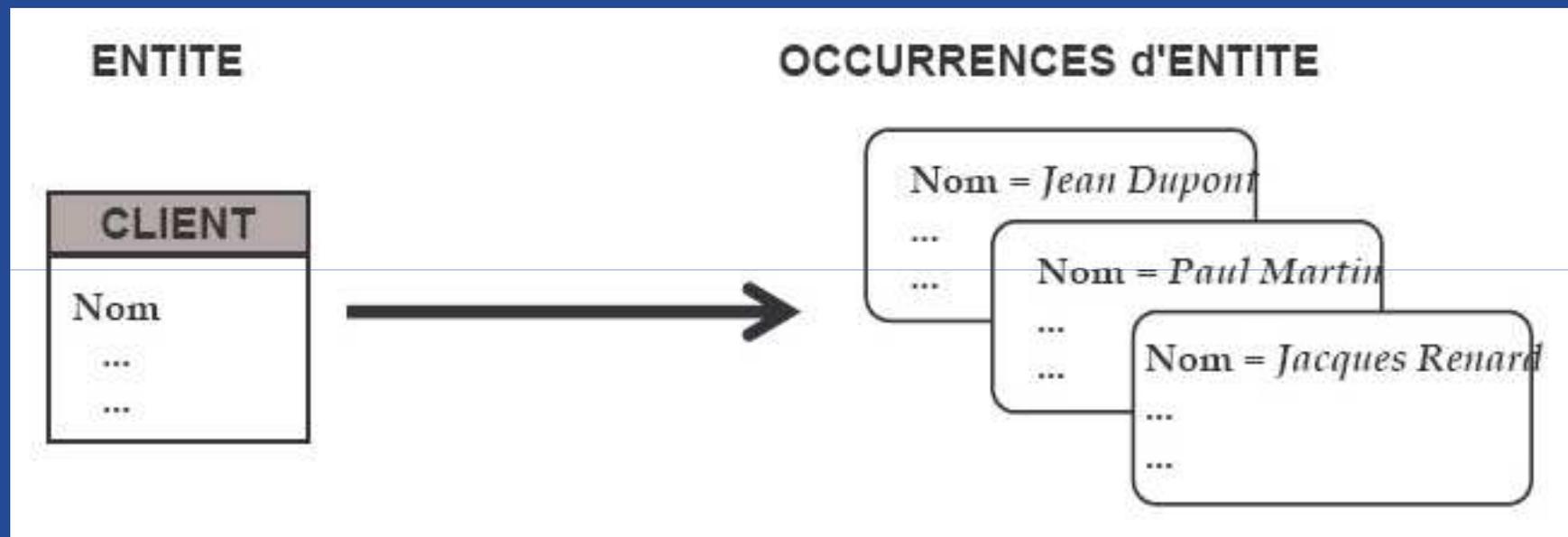
- Le client d'une banque est une personne
- L'élève d'une classe est une personne
- Le propriétaire d'un hôtel est une personne

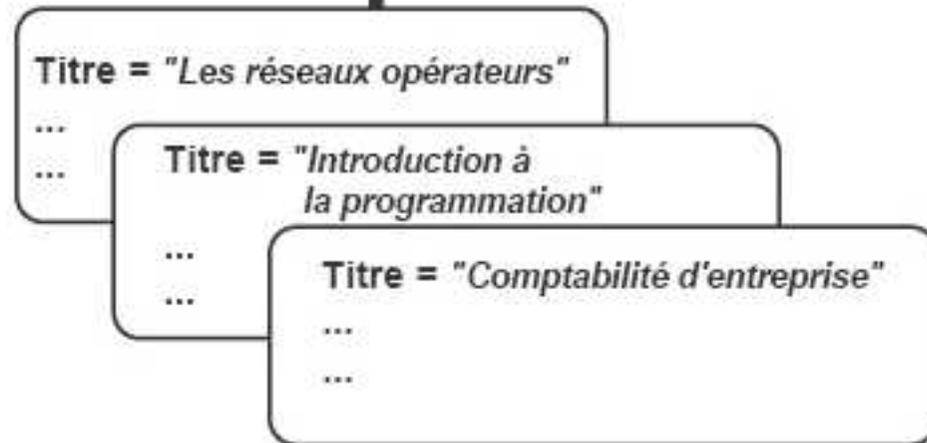
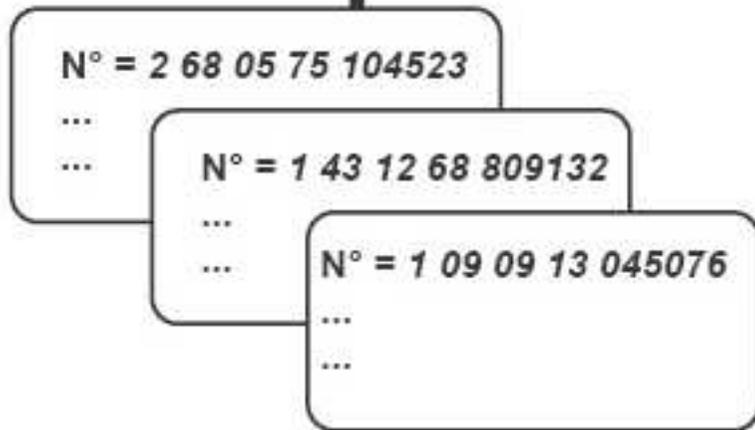
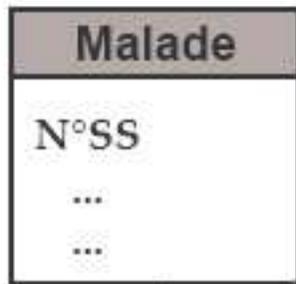
et chaque personne peut être identifiée par un numéro de sécurité sociale, un nom, un prénom, une date de naissance.

Entité et occurrences

Dans la terminologie, on parle d'entités et d'occurrences.

- On parlera d'entité à la place de famille d'entités.
- Les différents objets la constituant seront appelés des occurrences.

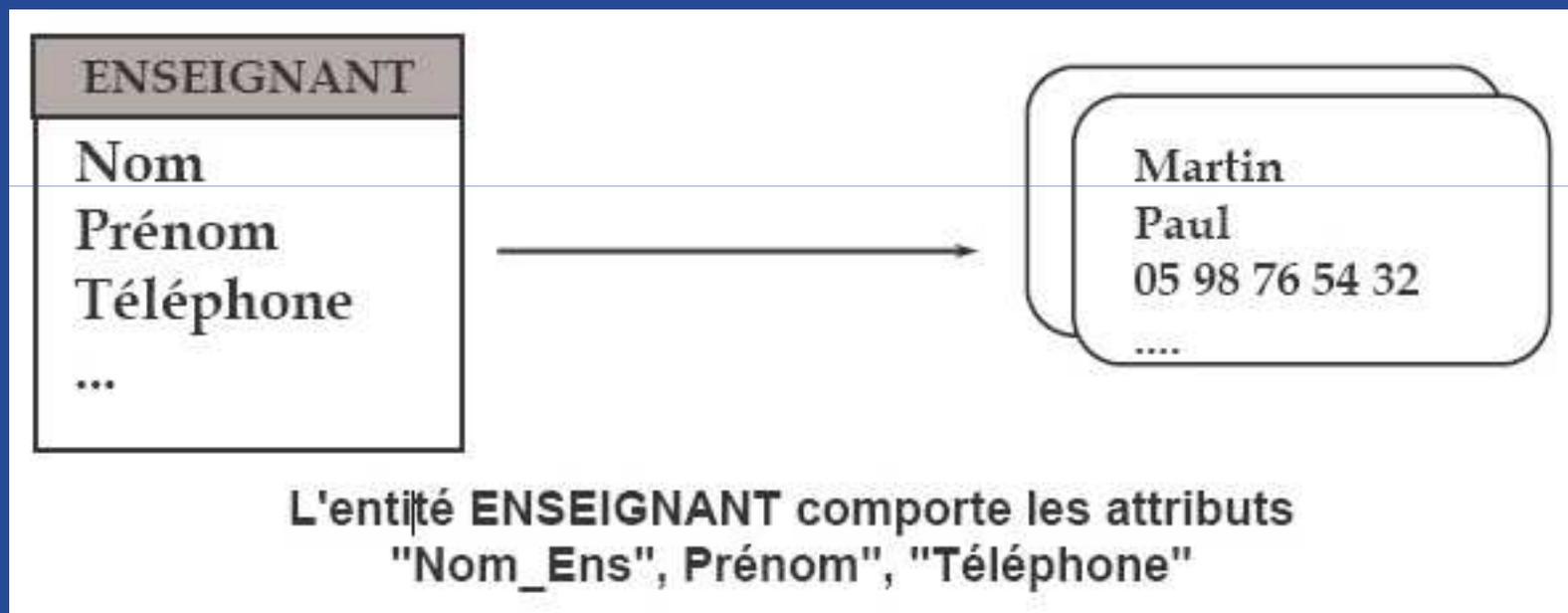




Le concept d'attribut et de domaine

Un attribut est une caractéristique d'une entité utile ou nécessaire mais forcément pertinente, pour décrire l'objet.

L'attribut prend une valeur précise pour chaque occurrence d'une entité.



Tout dépendra donc du besoin !!!

Un attribut prend ses valeurs dans un ensemble de valeurs possibles appelé "domaine".

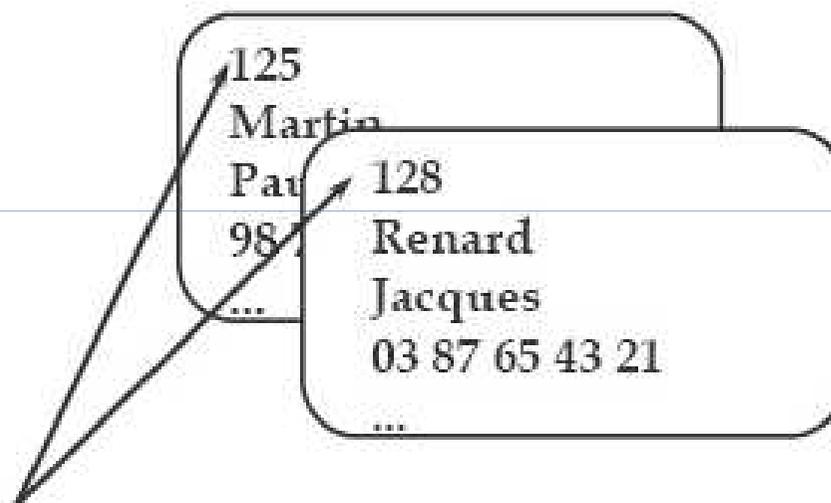
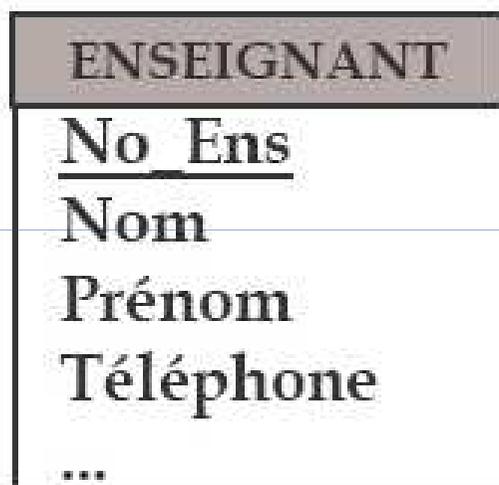
Attribut	Domaine
Nom d'une personne	Caractères alphanumériques
Quantité en stock	Nombre entier positif
Prix d'un article	Nombre avec 2 décimales
Sexe	Lettre "M" ou "F"
Date de commande	Jour/mois/année
Jour	Liste "Lundi", "Mardi",... "Dimanche"

Catégories d'attribut

- Obligatoire ou facultatif : Nom d'une personne/Ses autres prénoms
- Indéfinie provisoirement ou conditionnellement : Affectation/Nom de jeune fille

Le concept d'identifiant

Un identifiant est un attribut ou un groupe d'attributs permettant de repérer de manière unique une occurrence parmi toutes les occurrences possibles d'une entité.

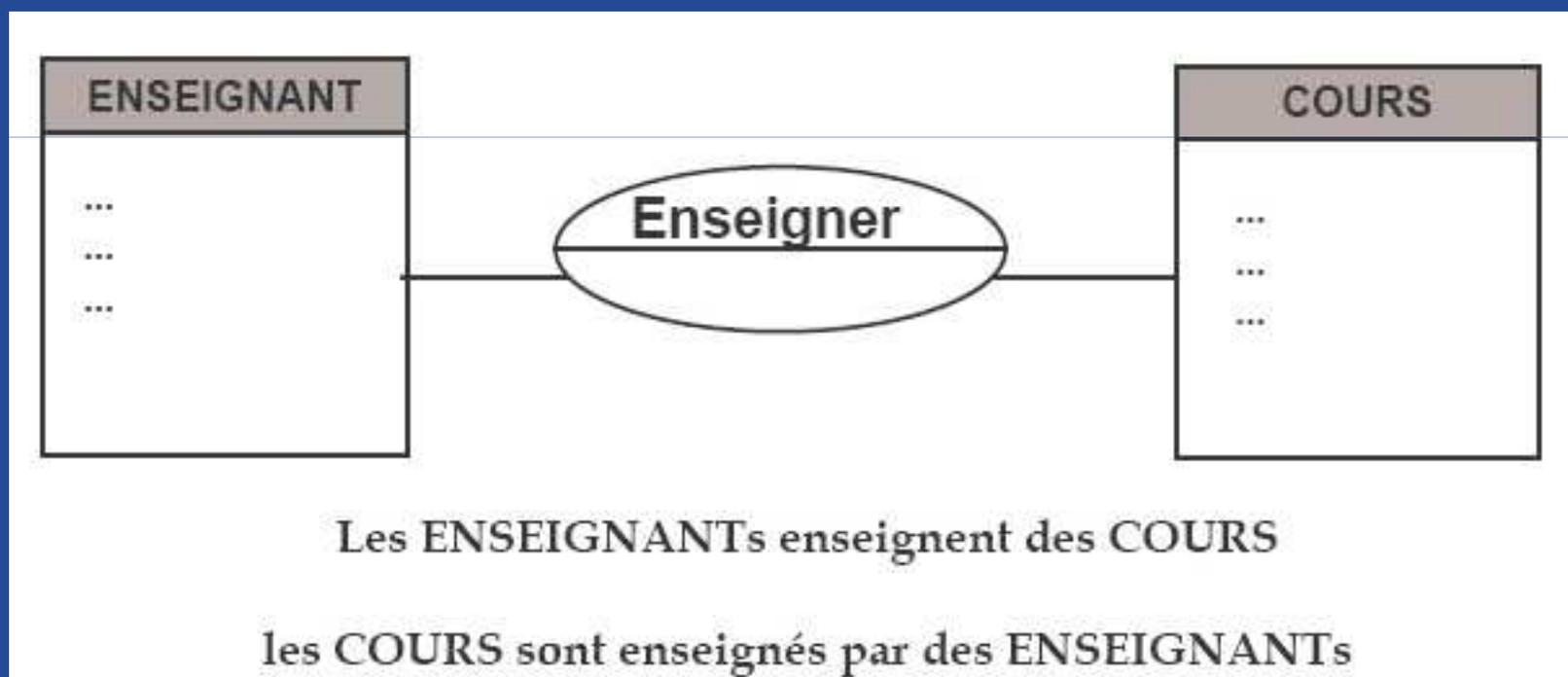


Chaque valeur de l'identifiant "No_Ens"
est différente

Le concept d'association

Une association est une correspondance entre deux ou plusieurs entités. Elle représente un lien symbolique entre des types d'objets.

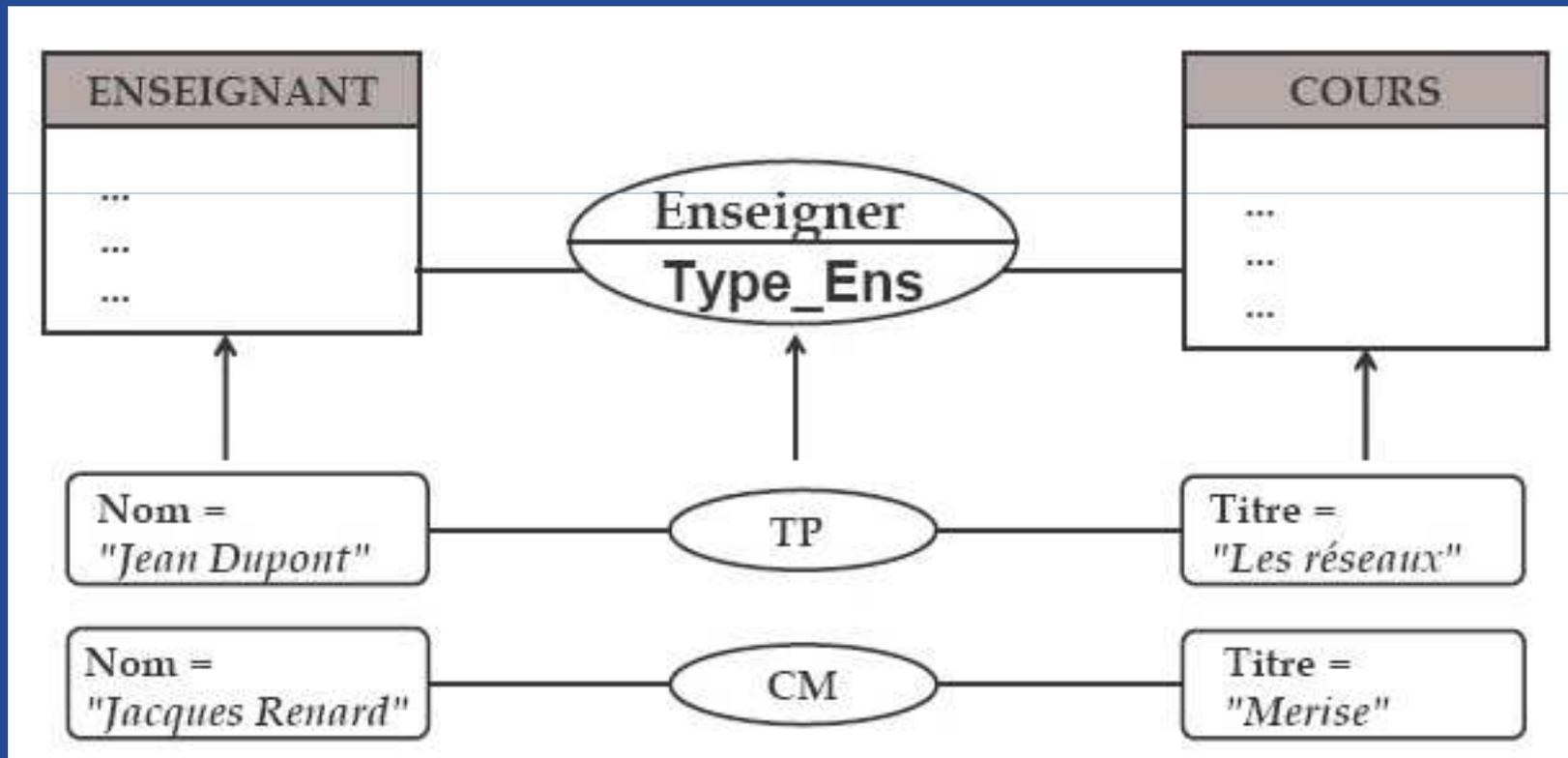
On parle d'association n-aire (binaire quand cela concerne deux objets, tertiaire...)



Les attributs d'une association

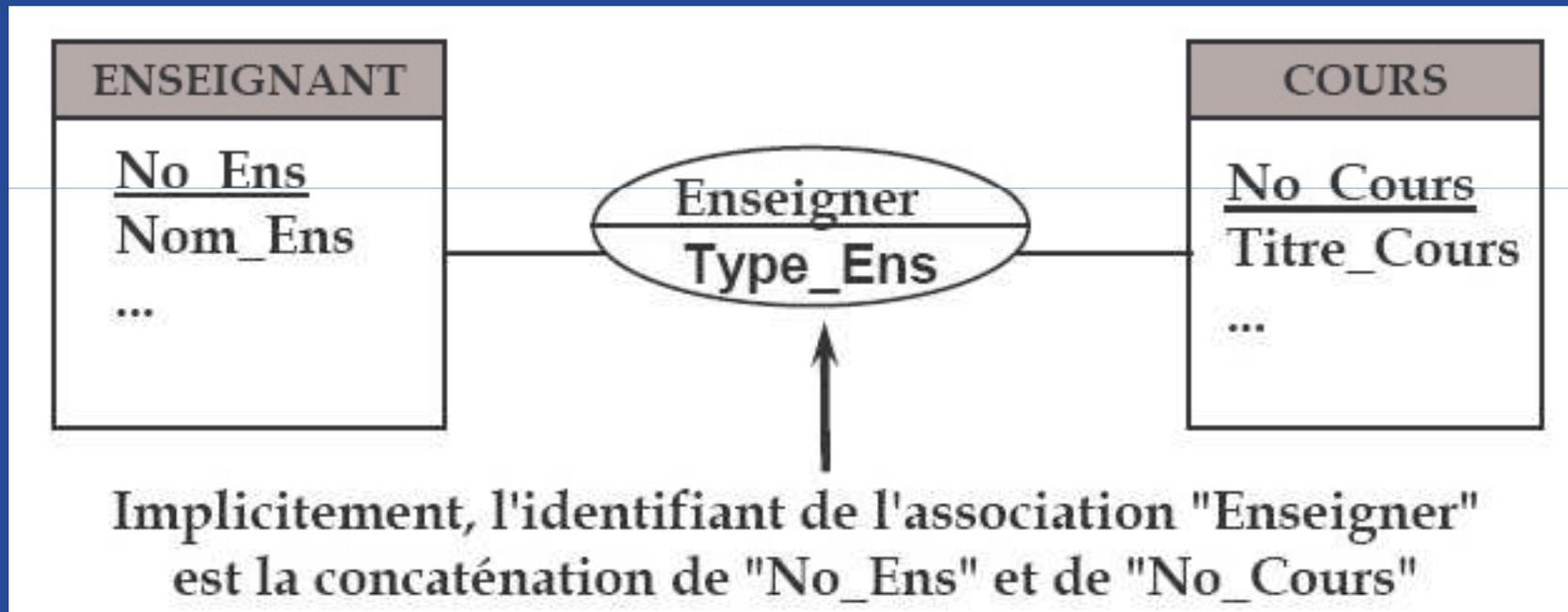
Un ENSEIGNANT intervient dans un COURS pour y faire un "Cours magistral(CM)", ou des TP, etc...

"Type_ens" est un attribut de l'association Enseigner.



L'identifiant d'une association

Implicitement, l'identifiant d'une association est constitué par l'ensemble des identifiants des entités impliquées dans l'association.



Les cardinalités d'une association

Les cardinalités sont des nombres (un pour le minimum et un pour le maximum) représentant le nombre d'occurrences d'entité qui doit participer dans des occurrences d'associations.

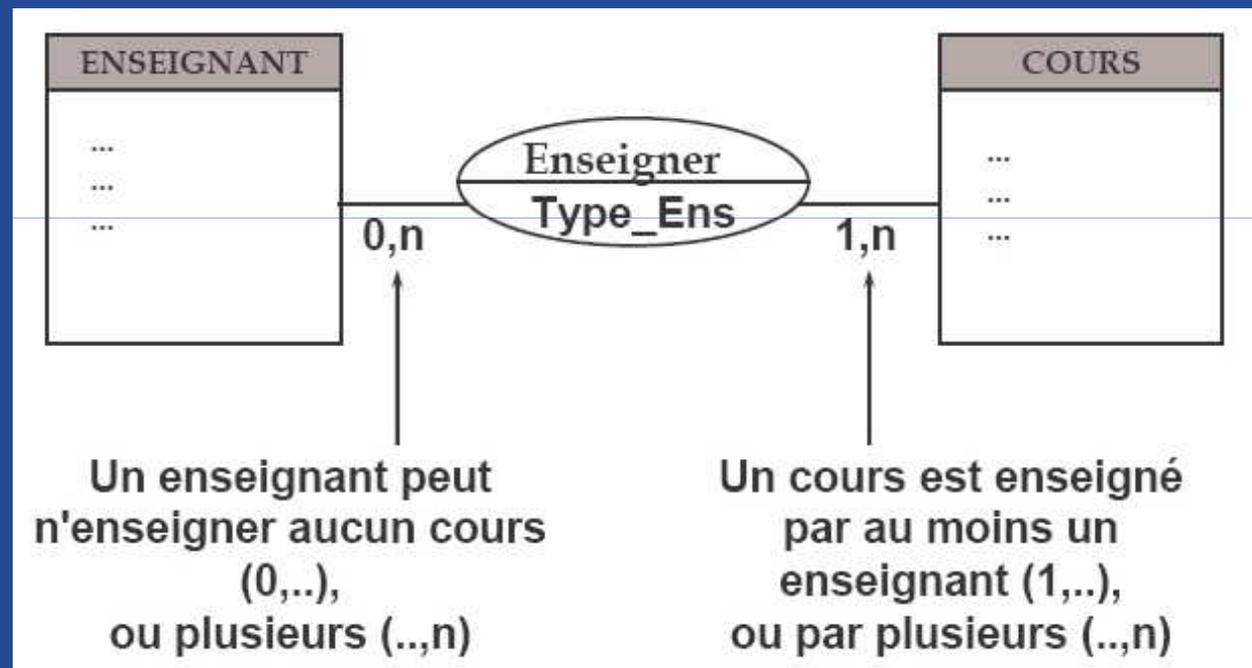
- Minimum : 0 ou 1
- Maximum : 1 ou n

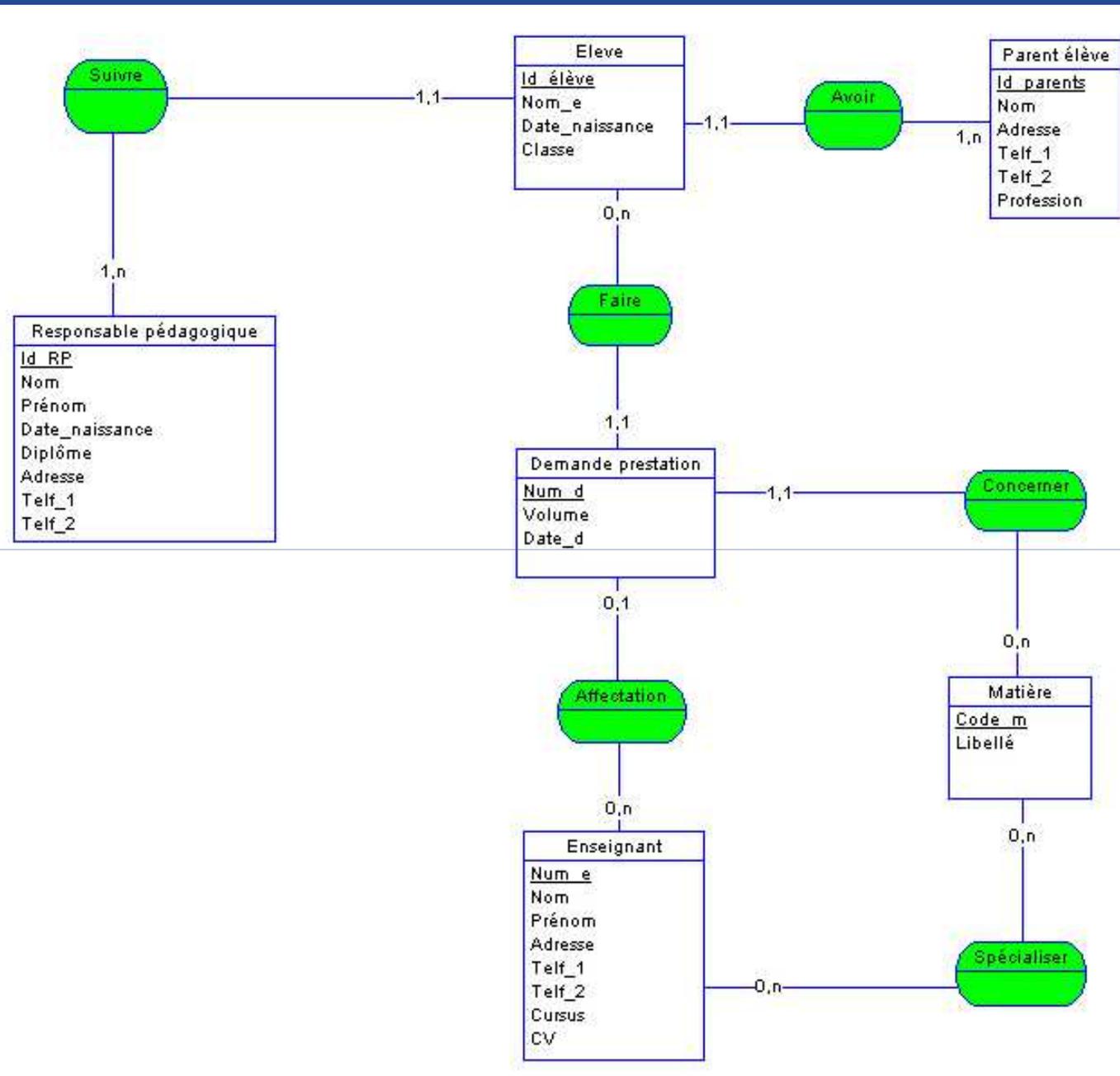
Toutes les combinaisons sont possibles :

(0,1)

(0,n)

...





Le concept de contrainte d'intégrité

Les contraintes d'intégrité sont des règles de cohérence dans la structure des données que le modèle Merise ne peut pas exprimer mais qu'il faut expliciter à part. Certaines doivent être exprimés textuellement :

➤ **Statiques : Elles doivent être vérifiées tout le temps**

Exemple : Une date de fin est toujours supérieure à une date de fin.

➤ **Dynamiques : Elles sont validées à chaque mise à jour .**

Exemple : Un livre est prêté si le lecteur en a un nombre strictement inférieur à 4.

➤ **Référentielles : Elles sont liées à des associations, elles vérifient l'existence d'une occurrence de l'entité.**

Exemple : On ne peut créer une commande concernant un fournisseur qui n'existe pas.

Ce type de contraintes concerne toutes les mises à jour du SI. Exemple : On ne peut supprimer un fournisseur pour lequel il existe encore des commandes non réglées.

EXEMPLE DE MODELISATION

ReproCopie est une société qui offre des services aux entreprises et aux particuliers en matière de traduction, d'édition, d'impression de documents.

Elle dispose donc de différentes machines (ordinateurs, imprimantes...) Les personnes qui travaillent peuvent être dans les locaux ou à l'extérieur, à temps plein ou partiel ou en freelance.

Afin de répondre dans des délais très courts à certaines demandes, ReproCopie fait souvent appelle à des freelances et dont l'activité se fait la plupart du temps à domicile.

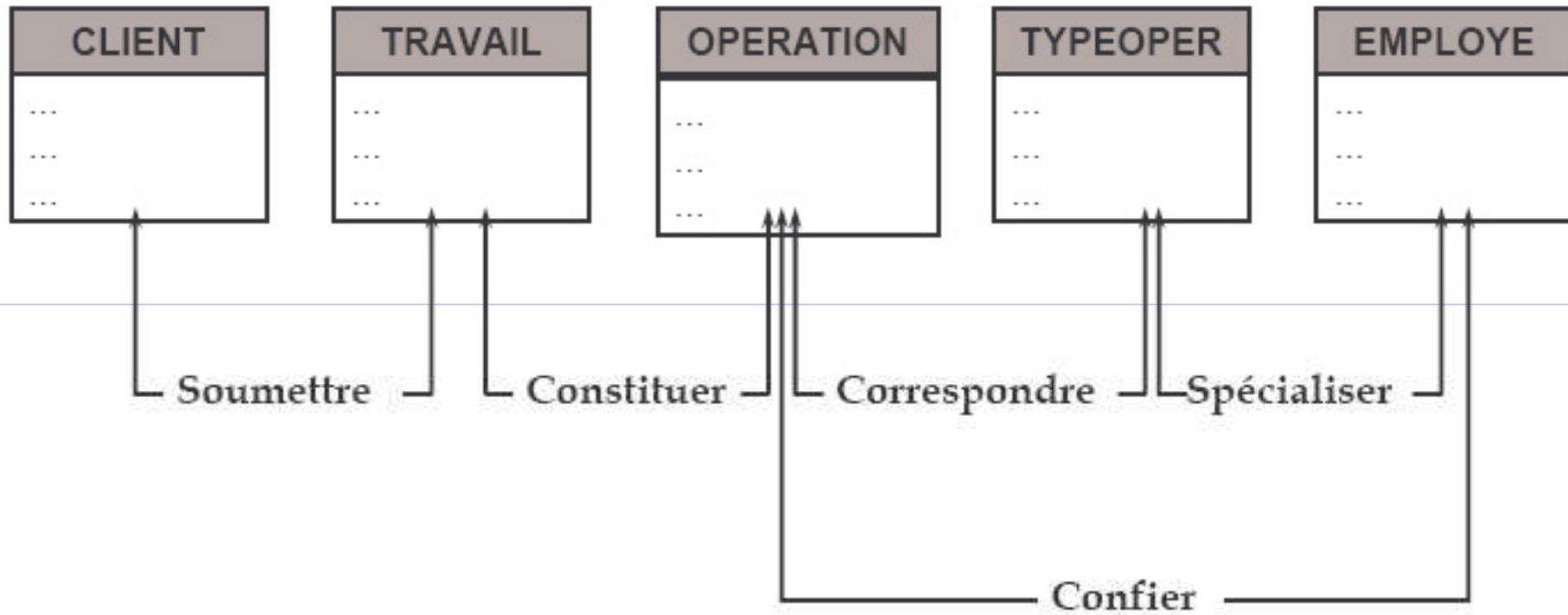
La communication avec ces personnes se fait principalement grâce à la messagerie évoluée où le freelance peut consulter les propositions de travaux et y répondre en donnant une date de remise de travail. Elle peut également récupérer et transmettre les fichiers.

ReproCopie souhaite mettre en place une base de données lui permettant de gérer les travaux soumis par des clients et effectués par des personnes qui travaillent pour elle. Cette base de données doit prendre en compte certaines particularités imposées par la direction.

- ❑ Les travaux soumis sont de nature différentes (impression, traduction) mais peuvent donc combiner plusieurs tâches.
- ❑ De la même façon, différentes personnes qui effectuent le travail sont spécialistes d'un ou plusieurs domaines (traduction, mise en page) et donc un travail peut être confié à plusieurs personnes en même temps pour différentes tâches ou pour la même (20% du travail de traduction est réalisé par X, et 80% par Y)
- ❑ Une personne qui s'engagera sur un travail doit indiquer le temps qu'elle consacrera à chaque opération et le délai de remise du résultat.
- ❑ C'est ce qui apparaît sur l'exemple de "fiche de suivi des travaux" actuellement utilisée de manière manuelle mais qu'on souhaite informatiser.

FICHE DE SUIVI DE TRAVAUX				
CLIENT:	BMC SA			
Numéro Client :	56432			
Téléphone :	310 21 55			
Date soumission :	13.05.1993			
Livraison demandée :	19.05.1993			
OPERATIONS	Volume	Employé	Déla i	Temps
Frappe :	56 pages	J. Durand	17.05.1993	15 heures
Reproduction :	10 exemplaires	M. Germont	18.05.1993	2 heures

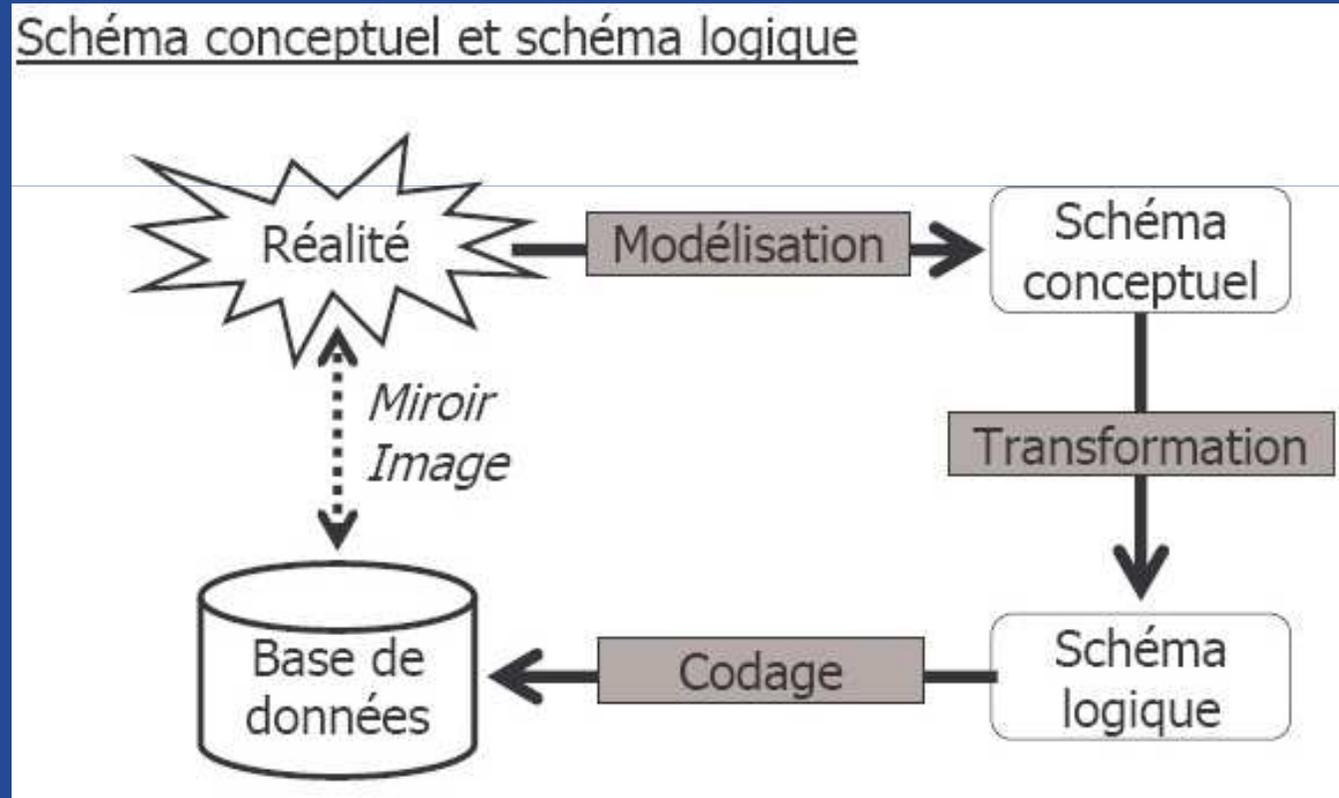
ELEMENTS DE SOLUTION



Du modèle à la base de données

Le schéma logique est obtenu par transformation du schéma conceptuel selon un ensemble de règles simples.

On passe donc du schéma conceptuel à la base de données.



Concept des données relationnelles

Les concepts du modèle relationnel sont simples.
Le principal est celui de table composée de colonnes.
Chaque colonne porte un nom et peut contenir des valeurs issus d'un certain ensemble.

Les données contenues dans la table sont organisées en lignes ayant toutes une structure identique:

➤ 1ère ligne = schéma de l'entité/association

➤ colonne = attribut

➤ Lignes suivantes = occurrences de l'entité

Employé			
NumEmpl	NomEmpl	AdrEmpl	TelEmpl
...			
350	Paul	Paris	146532017
351	Pierre	Corbeil	169011729
352	Patricia	Juvisy	167215677
...			

Les clés

Une clé dans le modèle relationnel est équivalent à un identifiant dans le concept MERISE.

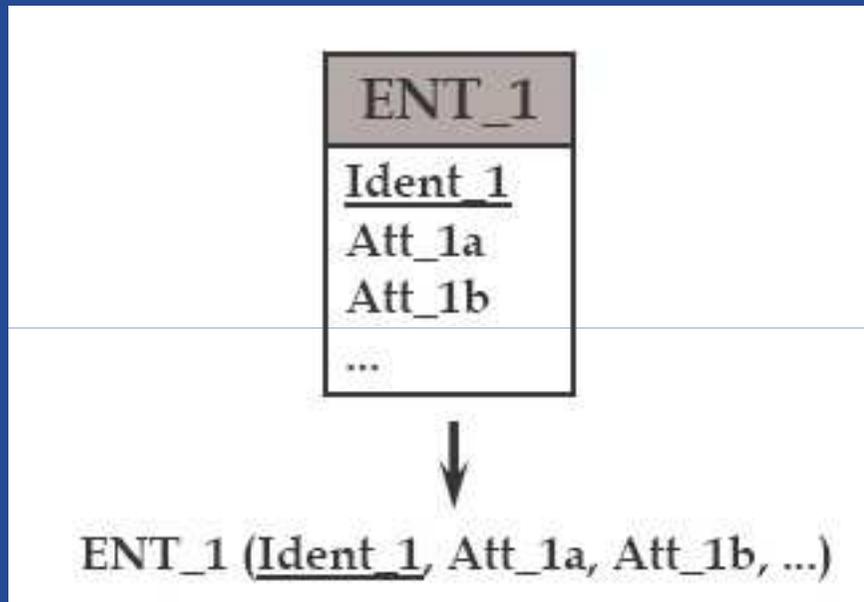
La clé d'une table est une ou plusieurs colonnes, dont chaque valeur doit être unique et permettre ainsi d'identifier une seule ligne du tableau.

Employé			
NumEmpl	NomEmpl	AdrEmpl	TelEmpl
...			
350	Paul	Paris	146532017
351	Pierre	Corbeil	169011729
352	Patricia	Juvisy	167215677
...			

↑
Colonne clé

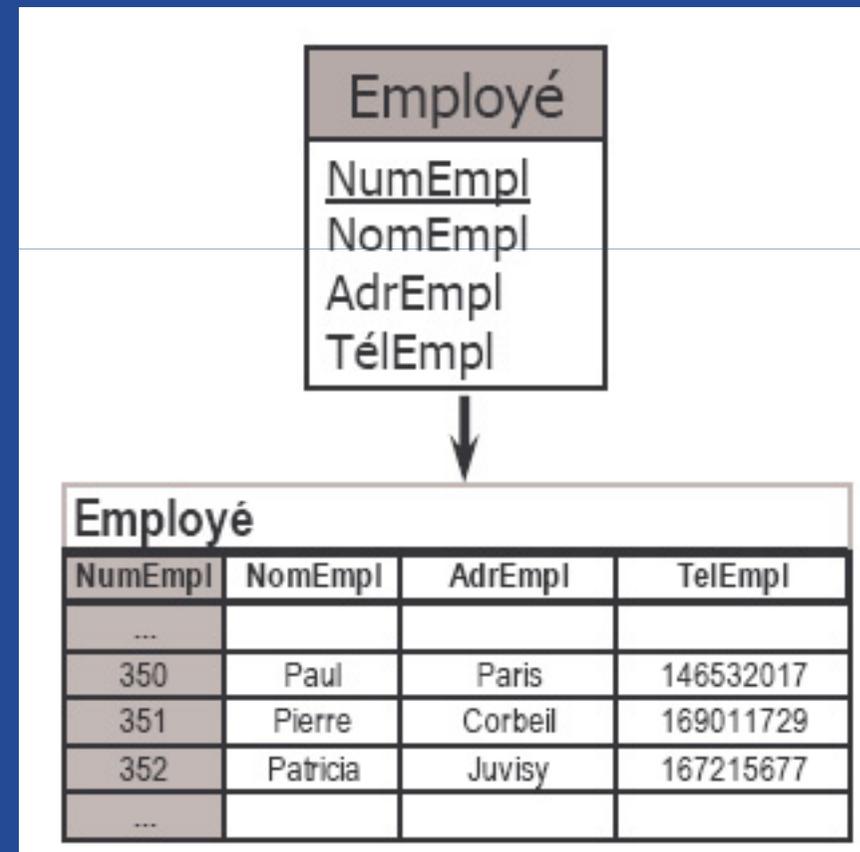
REGLE 1

Chaque entité se traduit par une table (sauf si cette entité ne comporte pas d'attribut)



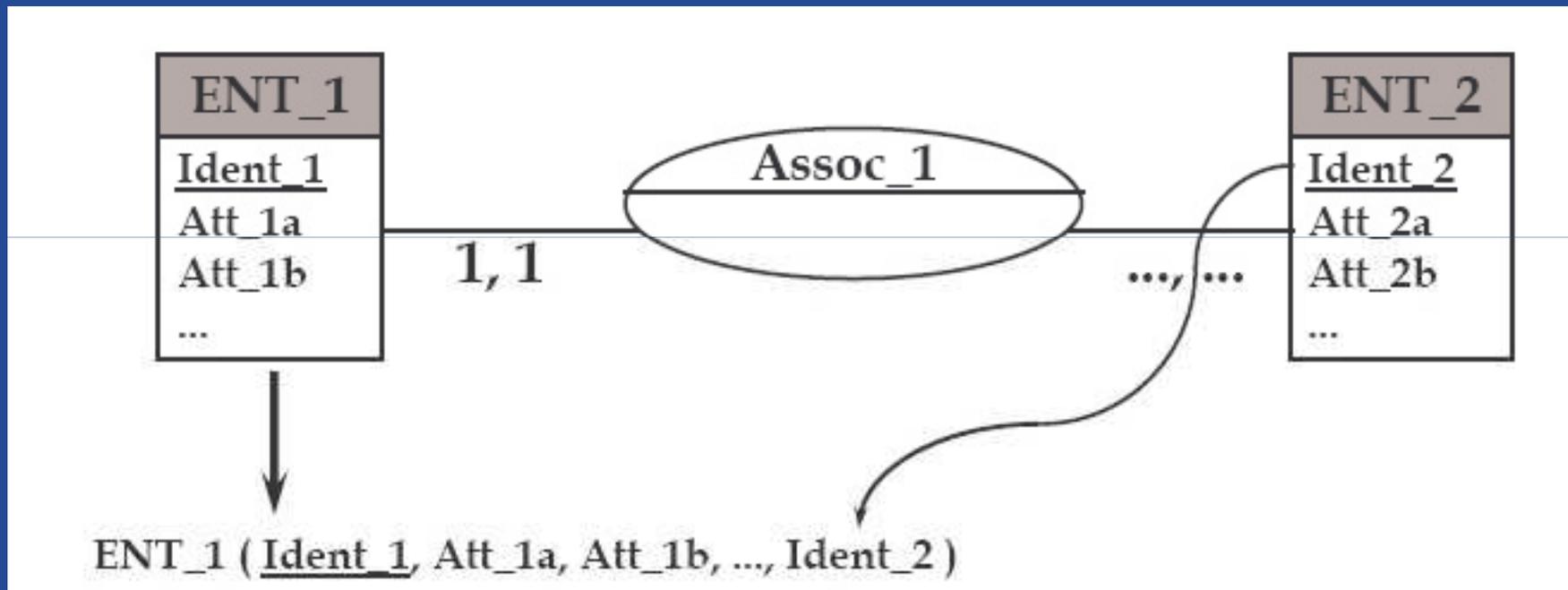
La clé d'une table est marquée par un soulignement.

Exemple :

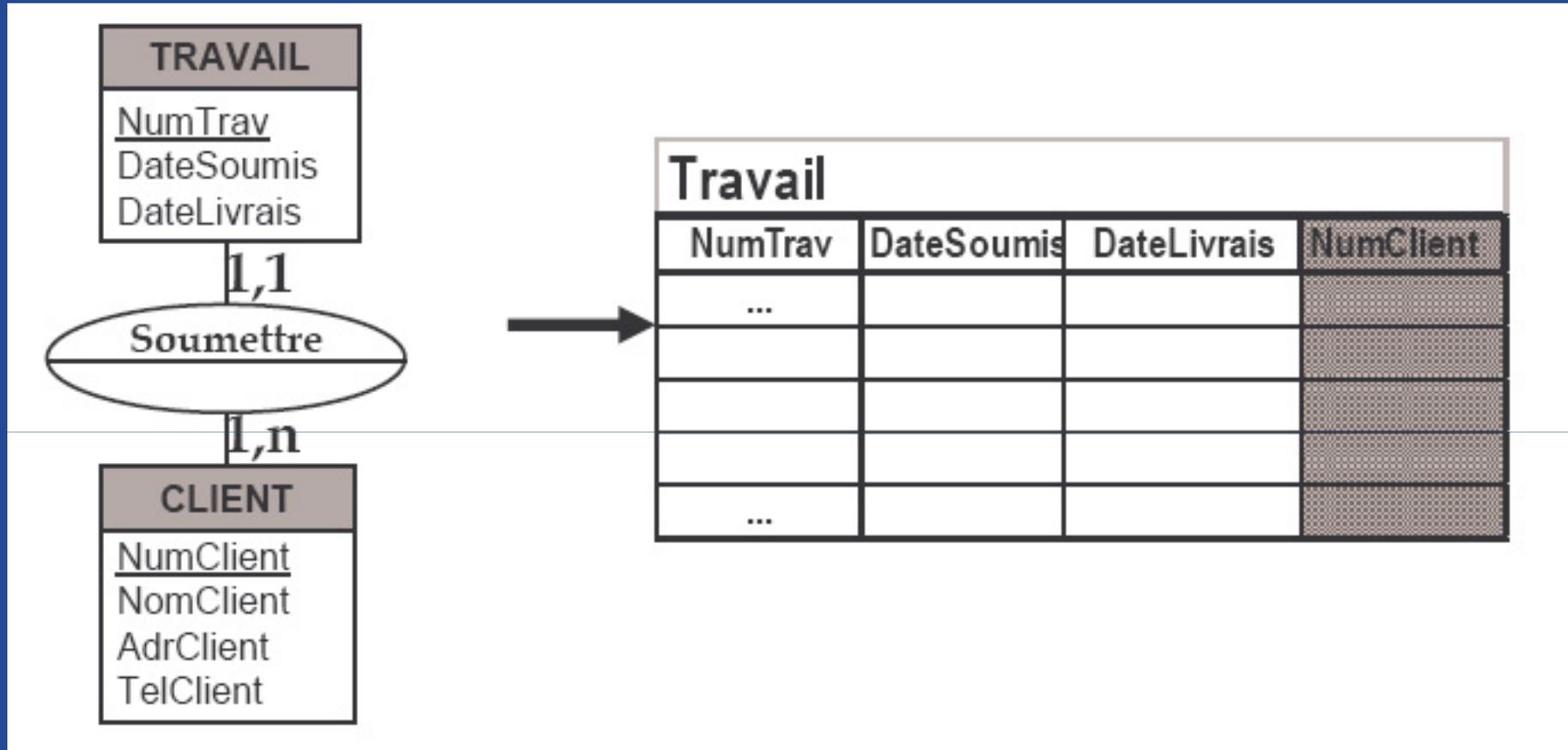


REGLE 2

Une association de cardinalité (1,1) se traduit par la migration dans l'entité impliquée (ENT_1) des identifiants des autres entités associées (ENT_2) avec le statut d'attribut.



Exemple REGLE 2 :

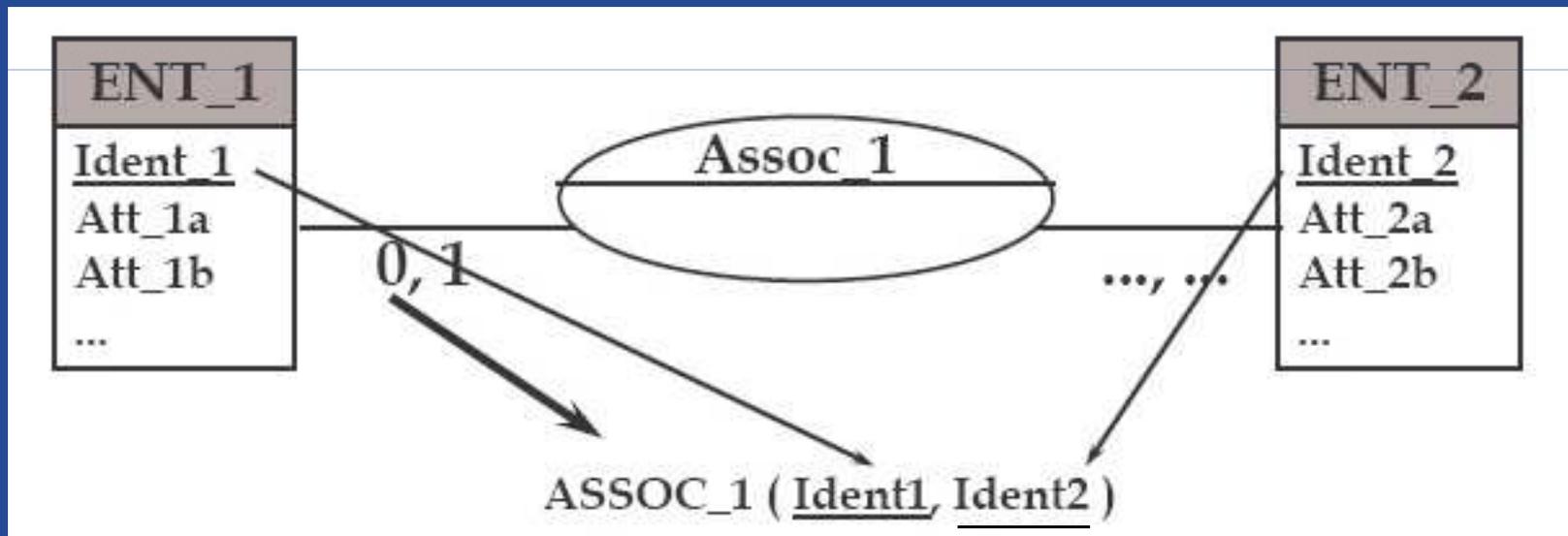


On voit bien a qui le travail a été soumis !

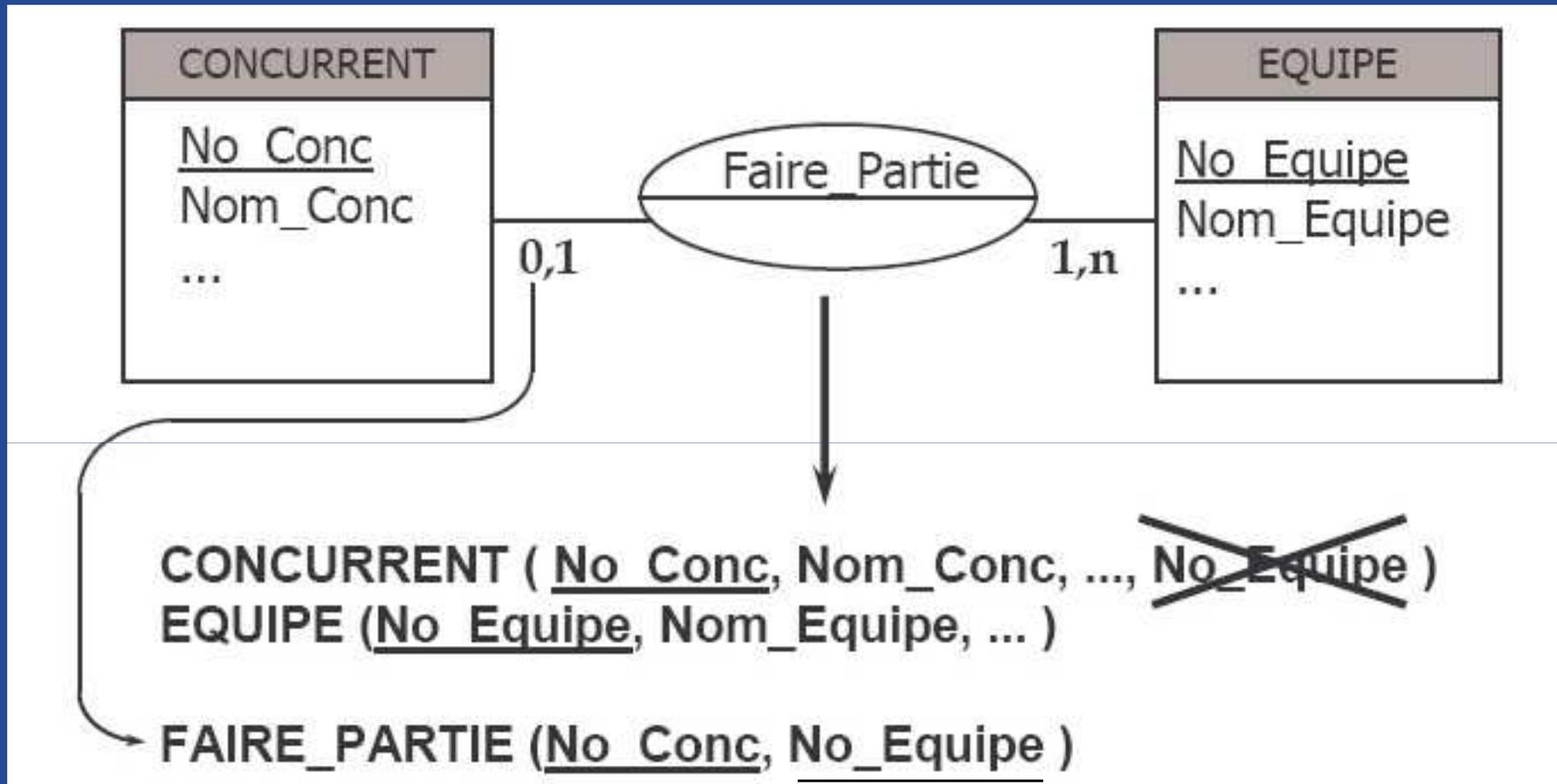
REGLE 2bis

Pour les associations (0,1), on peut créer une nouvelle relation avec l'identifiant de l'entité concernée (ENT_1) comme clé et l'identifiant de l'entité liée (ENT_2) comme attribut.

Le but est d'éviter les valeurs inexistantes qui rendent délicates la manipulation de données.



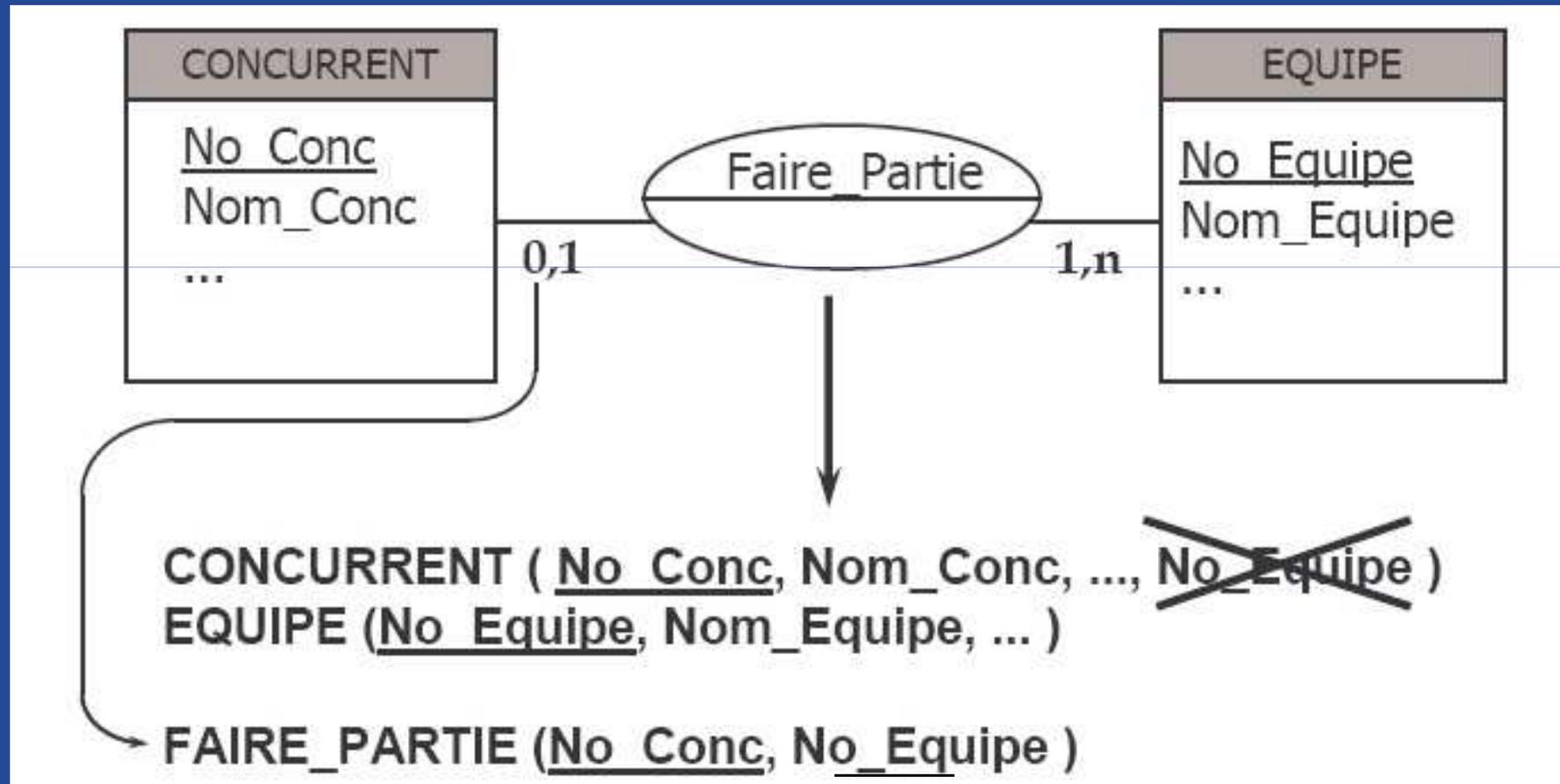
Exemple REGLE 2bis :



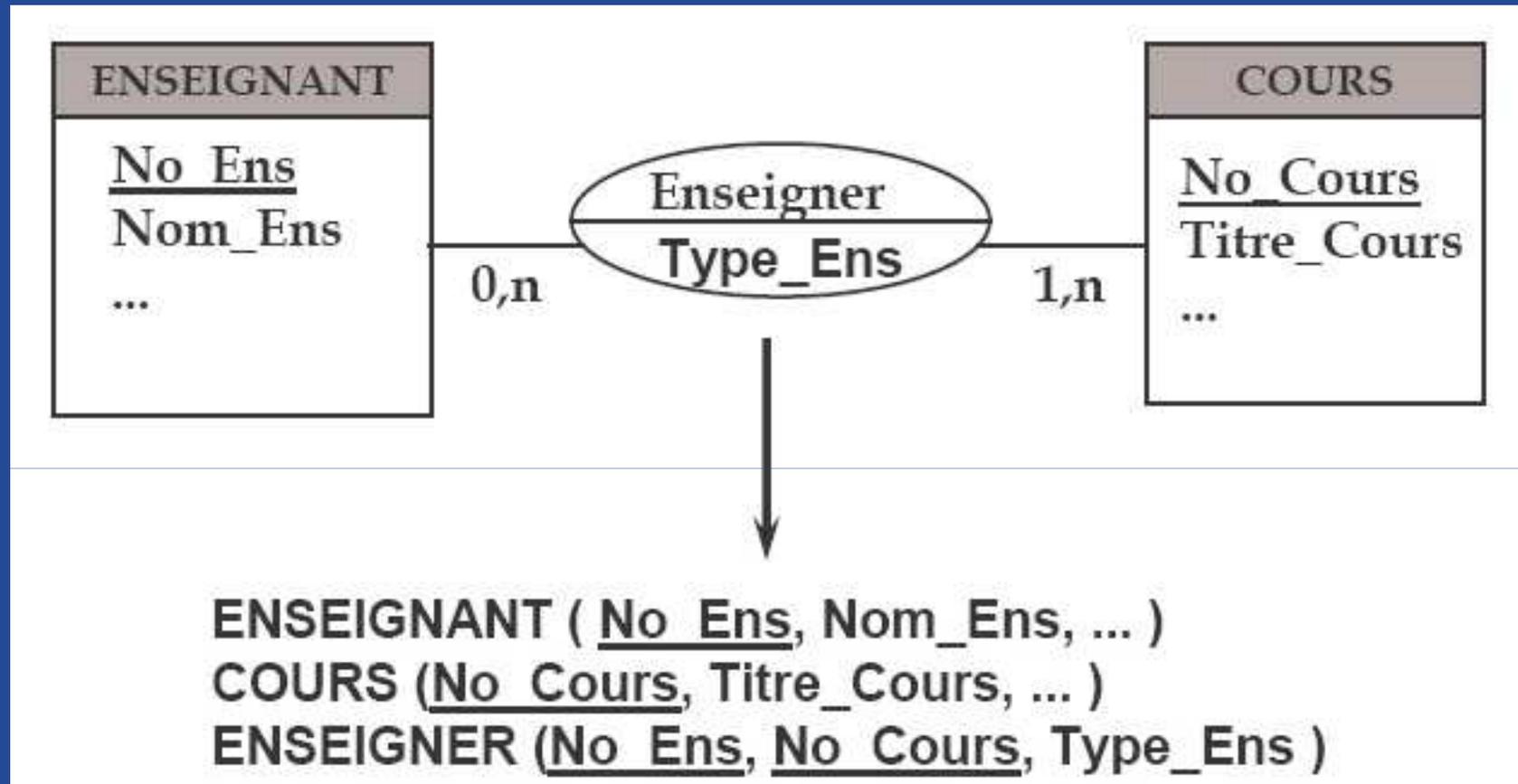
Cela permet de prévoir le cas où plusieurs concurrents font partie de l'équipe mais que ce nombre n'est pas déterminé d'avance.

REGLE 3

Toute association sans cardinalités (... ,1) donne lieu à une nouvelle relation avec comme clé, l'ensemble des identifiants des entités associées, ainsi que ses propres attributs.



Exemple REGLE 3 :

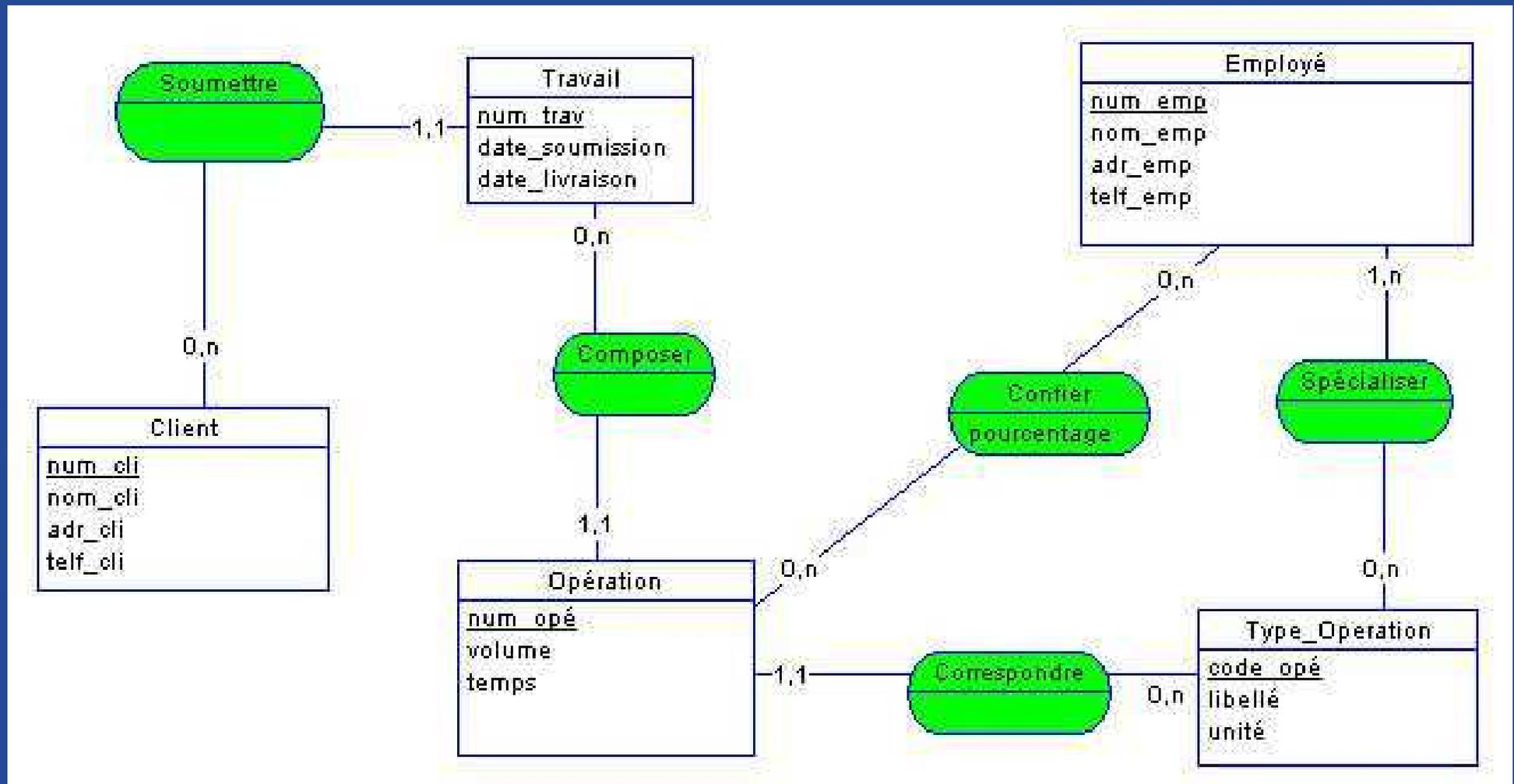


La clé de la table "Enseigner" qui renseigne sur quel enseignant enseigne quel cours, est la concaténation de la clé de la table "Cours" et de la clé 'Enseignant'.

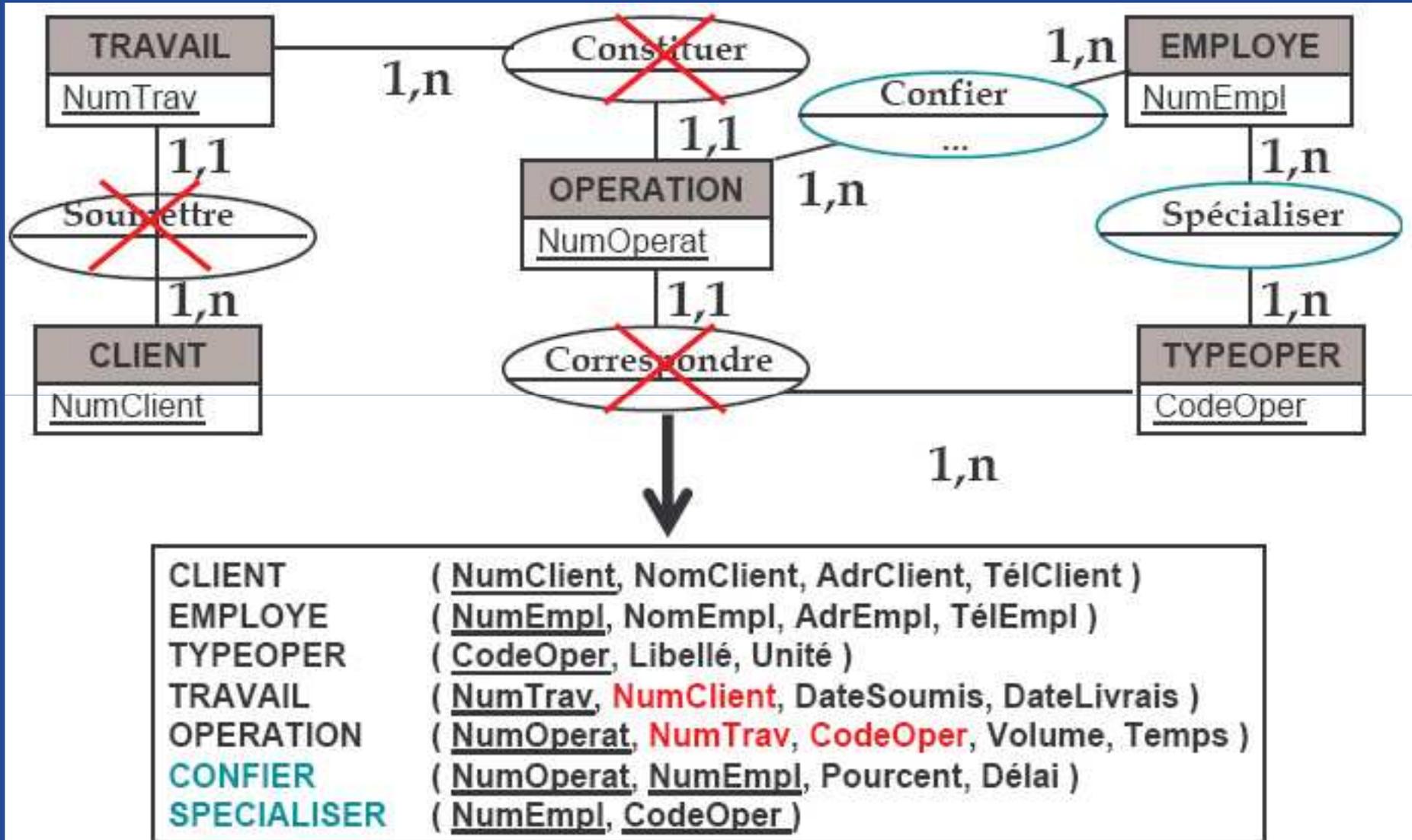
Exemple COMPLET d'application des règles avec le cas REPROCOPIE

En appliquant les règles de transformation, quel schéma de BD
obtiendrez vous ?

Correction Modélisation ReproCopie



Correction BD ReproCopie



Contenu de Test d'une partie de la BD

Client

NumClient	NomClient	AdrClient	TelClient
...			
123	Dupond	Evry	160785634
157	Durand	Juvisy	164070845
...			

TypeOper

CodeOper	Libellé	Unité
FR	Frappe	Page
REP	Reproduction	Exemplaire
MPG	Mise en page	Page
ORTH	Orthographe	Document
TRD	Traduction	Page
IMP	Impression	Page

Employé

NumEmpl	NomEmpl	AdrEmpl	TelEmpl
...			
350	Paul	Paris	146532017
351	Pierre	Corbeil	169011729
352	Patricia	Juvisy	167215677
...			

Spécialiser

NumEmpl	CodeOper
350	FR
350	REP
350	MPG
351	MPG
351	ORTH
351	IMP
352	TRD