

MERISE

M.OULD AISSA

M éthode d'
E tude et de
R éalisation ,
I nformatique pour les
S ystèmes d'
E ntreprise

- La méthode MERISE date de 1978-1979, et fait suite à une consultation nationale lancée en 1977 par le ministère de l'Industrie dans le but de choisir des sociétés de conseil en informatique afin de définir une méthode de conception de systèmes d'information
- Les deux principales sociétés ayant mis au point cette méthode sont
 - *le CTI (Centre Technique d'Informatique) chargé de gérer le projet*
 - *le CETE (Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement) implanté à Aix-en-provence.*
- MERISE constitue depuis le milieu des années 80 un standard de fait dans le domaine des systèmes d'information de gestion en France et dans les pays francophones

- MERISE est une méthode de conception, de développement et de réalisation de projets informatiques
- Le but de cette méthode est d'arriver à concevoir un système d'information
- La méthode MERISE est basée sur la séparation des données et des traitements à effectuer en plusieurs modèles conceptuels et physiques
 - La séparation des données et des traitements assure une longévité au modèle
 - En effet, l'agencement des données n'a pas à être souvent remanié, tandis que les traitements le sont plus fréquemment

- La conception du système d'information se fait par étapes, afin d'aboutir à un système d'information fonctionnel reflétant une réalité physique
- Il s'agit donc de valider une à une chacune des étapes en prenant en compte les résultats de la phase précédente
- D'autre part, les données étant séparées des traitements, il faut vérifier la concordance entre données et traitement afin de vérifier que toutes les données nécessaires aux traitements sont présentes et qu'il n'y a pas de données superflues.
- Cette succession d'étapes est appelée cycle d'abstraction pour la conception des systèmes d'information

- Niveau conceptuel
- Niveau organisationnel
- Niveau logique/physique

Niveau conceptuel

- Le niveau décrit l'ensemble des informations et des traitements nécessaires au fonctionnement de l'entreprise.
- Il décrit des orientations et des choix de gestion.
- Il pousse à la cohérence des SI.
- Le niveau est indépendant des contraintes organisationnelles et techniques.
- Il répond à la question: "Quoi ?"

- Le niveau décrit les choix d'organisation
 - répartition des traitements (manuel / automatisé)
 - mode de fonctionnement (en-ligne / différé)
 - définition des postes de travail
 - définition des tâches

- Il répond à la question : "Qui ? Ou ? Quand ?"

- Le niveau décrit les choix techniques
 - structuration en unités de traitement
 - structuration des données
 - choix des outils de développement
 - choix de l'environnement technologique
 - choix d'implantation

- Il répond à la question : "Comment ?"

		Données	Traitements	Flux
Système d'information	Niveau conceptuel	MCD : signification des informations sans contraintes techniques ou économiques	MCT : activité du domaine sans préciser les ressources ou leur organisation	MCF : relations entre le domaine et le reste du SI
	Niveau organisationnel	MOD : signification des informations avec contraintes techniques ou économiques	MOT : fonctionnement du domaine avec les ressources utilisées et leur organisation	MOF : relations entre les acteurs
Système d'information informatisé	Niveau logique	MLD : description des données en tenant compte de leurs conditions et des techniques de mémorisation	MLT : fonctionnement du domaine avec les ressources utilisées et leur organisation informatique	MLF : relations entre les systèmes informatiques
	Niveau Physique	MPD : description de la ou des BD dans la syntaxe du SGF ou du SGBD	MPT : Architecture technique des programmes	MPF : supports techniques des flux

- Objectifs et principes directeurs
- Modèles de flux ou de communication
- Modèles de données aux niveaux conceptuel et logique
- Modèles de traitement aux niveaux conceptuel et organisationnel
- Démarches par étapes dans le cadre d'un projet

Quatre étapes

- Etude préalable
- Etude détaillée
- Réalisation
- Mise en œuvre

- Recueil des données grâce à des entretiens
 - cerner le projet
 - comprendre les besoins
 - identifier des concepts (règles de gestion, règles d 'organisation ...)
 - proposer une première solution
 - proposer une évaluation quantitative et qualitative
- Diagramme de flux
- Dossier d 'étude préalable
-

- Décrire complètement, au plan fonctionnel la solution à réaliser
- Débouche sur un dossier de spécifications détaillées

- Production du code informatique
- Débouche sur un dossier de réalisation

- **Formation**
- **Documentation**
- **Installation**
- **Initialisation des données**

Le modèle acteur/flux

■ **Champ d'étude**

domaines d'activités concernés par le projet

■ **Acteurs**

entité organisationnelle identifiable par les missions qu'elle remplit dans le cadre du champ d'étude défini et capable d'échanger des informations avec les autres acteurs

■ **Flux**

représentation de l'échange des informations entre deux acteurs ou entre une activité et un partenaire extérieur à l'entreprise.

- **Input** (entrée)
flux de données entrant pour le traitement
- **Output** (sortie)
flux de données sortant pour le traitement
- **Process** (traitement)
opération de transformation des valeurs entrantes en valeurs sortantes
- **Acteur**
source (producteur) ou puits (consommateur) d 'un flux
- **Data store**
objet passif qui permet à un traitement d 'accéder à des valeurs de données qui lui sont nécessaires

Exemple

- *Les clients font leurs demandes de livraison au magasin.*
- *Le magasin donne l 'ordre au transporteur d 'effectuer la livraison.*
- *Lorsque celle-ci est faite, le magasin en est averti par un bon de livraison.*
- *Il envoie alors l 'ordre de facturer au service facturation.*
- *Celui-ci émet une facture pour le *client* et un double est envoyé à la *caisse*.*
- *La caisse reçoit les chèques des *clients* et les dépose à la *banque*.*

■ Acteurs externes :

- client,
- transporteur,
- caisse

■ Acteurs internes :

- facturation,
- magasin

■ flux :

- demande de livraison, ordre de livraison, bon de livraison,
- ordre de facturation, facture,
- chèque,
- chèque à encaissement

Règles de gestion

- Associées au niveau conceptuel, elles répondent à la question « QUOI ? ».
- Elles décrivent les actions qui doivent être effectuées et les règles associées à chacune de ses actions.
- Les règles de gestion représenteront les objectifs choisis par l'entreprise et les contraintes associées.

- ◆ Un inventaire des stocks doit être dressé chaque mois.
- ◆ Une commande non livrable sera mise en attente.

- Elles sont associées au niveau organisationnel et décrivent le où, qui et quand.
- Elles traduisent l'organisation mise en place au sein de l'entreprise afin d'atteindre les objectifs.

- c 'est la secrétaire qui édite les factures chaque fin de semaine.

Le modèle Conceptuel des données

Représentation graphique des données et des liens qui existent entre chacune d'elle.

- Les concepts de base :
 - Entités
 - Propriétés
 - Relations
 - Cardinalités
 - Identifiants

Entité

- Définition
 - pourvue d'une existence propre
 - conforme aux choix de gestion de l'entreprise

- **Elle peut être :**
 - un acteur : client, fournisseur
 - un flux : livraison, commande

Propriétés

■ **Définition** :

Donnée élémentaire qui qualifie l'entité à laquelle elle se rapporte

■ **Caractéristiques** :

- **occurrence** : valeur que peut prendre la propriété
- **domaine de définition** : ensemble des valeurs possibles de la propriété

■ **Définition :**

Lien sémantique reliant un ensemble d'entités et présentant un intérêt pour l'entreprise

■ Association porteuse :

Relation qui porte des propriétés.

■ Dimension d'une association :

Association binaire : lien entre deux entités

Association ternaire : lien entre trois entités

Association n-aire : lien entre n entités

Association réflexive : lien de l'entité sur elle-même

- **Définition :**

Quantifie le nombre d'occurrences d'une entité qui participent à une occurrence

- **cardinalité minimale** : combien d'occurrence au minimum? (0 ou 1)
- **cardinalité maximale** : combien d'occurrence au maximum ? (1 ou n)

Identifiant

■ **Définition :**

Propriété (ou ensemble de propriétés) particulière qui permet d 'identifier de façon unique une occurrence de l 'entité.

Pour être identifiant, la ou le groupe de propriétés ne peut pas prendre plusieurs fois la même valeur sur l 'ensemble des occurrences possibles de l 'entité.

■ **Identifiant d 'une relation :** Concaténation des identifiants des entités participant à la relation.

Démarche dans la construction d'un MCD

- Recherche des propriétés à gérer
- Regroupement des propriétés par entité
- Représentation des entités
- Recherche des relations
- Recherche des cardinalités
- Vérification validation du modèle

Recherche des propriétés à gérer

- Par l 'intermédiaire d 'interview
- Par le diagramme acteur/flux
- **Une donnée est caractérisée par :**
 - Un nom
 - Une définition
 - Un domaine de définition
 - Une provenance
 - Un mode de calcul (si donnée calculée)
 - Une décomposition (si donnée non atomique)

Regroupement des entités:

Le nom de l'entité doit signifier un critère d'appartenance permettant d'affirmer qu'un acteur du système à étudier peut ou ne peut pas être considéré comme occurrence de cette entité.

Dictionnaire de données

- Recense toutes les informations utiles au système considéré.
- Formalisé par un tableau :
- | Nom Entité | Nom propriété | Description | Provenance |
|------------|---------------|-------------|------------|
|------------|---------------|-------------|------------|

Représentation des entités

- Première ébauche du modèle conceptuel des données ne faisant apparaître que :
 - entités
 - propriétés

Recherche des associations

- Ecrire des phrases « en français » décrivant le modèle : permet d'établir des liens entre les entités.
- Caractéristiques :
 - nom
 - dimension
 - collection
 - cardinalité

Recherche des cardinalités

Répondre à quatre questions :

- **Une occurrence de A peut être en relation avec une occurrence de B**
 - combien fois au minimum ?
 - combien de fois au maximum?

- **Une occurrence de B peut être en relation avec une occurrence de A**
 - combien fois au minimum ?
 - combien de fois au maximum?

Vérification et validation du modèle

Les entités et les propriétés doivent vérifier

- Intégrité sur les entités
- Intégrité référentielle
- Chaque propriété doit être élémentaire
- Chaque propriété doit apparaître une seule fois
- Chaque propriété doit prendre une et une seule valeur pour une occurrence donnée

Règles de normalisation

- Qu 'est ce que les règles de normalisation ?
 - Cinq formes normales
 - Définies par des contraintes de dépendances
- But
 - Rendre le modèle le « plus propre possible »,
 - Limiter la redondance de données

Entité-Relation

- But : enrichir la modélisation
- Introduction des concepts :
 - généralisation/spécialisation
 - de nouvelles contraintes

Généralisation / spécialisation

- Basée sur la création d'une entité générique
- Permet une représentation plus proche du monde réel
- Ne déroge pas avec les règles de validation du MCD

Contraintes sur les relations ou sur les entités

–inclusion

I

–exclusion

X

–totalité

T

–ou exclusif

+

–égalité

=

- Représentation schématique des traitements indépendante de l'organisation
- Répondre à la question QUOI ? Sans se soucier du QUAND, COMMENT, QUI, OU
- Définit pour chaque type de traitement :
 - actions
 - résultats

- **Domaine**
- **Processus**
- **Opérations**
- **Règles d'émission**
- **Evénements**
- **Résultats**
- **Synchronisation**
- **Occurrences**

Domaine

Découpage de l'entreprise en fonction de sa stratégie.
Correspond souvent aux grandes fonctions de l'entreprise:

- ressources humaines
- gestion financière
- gestion des stocks
- contrôle de gestion

Processus

Ensemble d 'opérations au sein d 'un même domaine.

Exemple

si on considère le domaine gestion des stocks

- Approvisionnement
- Destockage
- Inventaire

Opération

- Séquence d 'actions exécutables et ininterruptibles.
- Déclenchée par un événement.
- Produisant un résultat en fonction de certaines règles appelées règles d 'émission.

Règles d'émission

Conditions sur les valeurs des propriétés de la base d'information.

■ ***Événement / résultat***

–Caractérisé par son nom et par le message qu 'il contient.

■ Événement : fait de nature à déclencher une opération.

■ Résultat : effet résultant d 'une opération.

–***On distingue :***

■- événement interne ou résultat, événement externe

■- résultat externe

■- non-événement

Le Modèle Conceptuel des Traitements

■ **Événement interne et externe**

■ Événement externe :

- Initialisé à l'extérieur du domaine étudié.
- Déclenche les processus

■ Événement interne (résultat interne) :

- Produit en sortie d'une opération
- Déclenche une autre opération

– ***On distingue*** :

- Événement intra-processus (résultat et déclencheur d'une opération dans un même processus)
- Événement extra-processus (résultat d'une opération dans un processus et déclencheur d'une opération d'un autre processus)

■ **Résultat externe**

- Résultat destiné à sortir du domaine.
- Ne peut être déclencheur d'une autre opération.

■ **Non-événement**

- Concerne les événements tels que :
 - **événement calendaire (chaque fin de mois ...)**
 - **non réponse du client**

■ **Synchronisation**

Condition associée à l'exécution d'une opération.

Se présente toujours sous la forme d'une condition booléenne.

■ **Occurrences**

Même notion que pour les entités et les relations.

■ Exemple : Commande est un événement

La commande de trois cassettes vidéo de M. Durand est une occurrence de l'événement Commande.

■ Exemple : Ordre de Livraison est un résultat :

La livraison des trois cassettes de M. Durand est une occurrence du résultat Ordre de Livraison.

Règle de constitution

- Toute opération est une suite non interrompue de traitements
- Homogénéité d'une opération
- On ne peut pas trouver deux opérations liées entre elles par un résultat intra-processus sans synchronisation
- Pas de redondance dans les opérations
- Il est impossible de référencer dans une synchronisation des valeurs de propriétés

Validation

- Vérification que tous les résultats peuvent être produits par les opérations en tenant compte des données recensées dans le MCD
- Vérification, contenu des messages des événements en entrée, que toutes les actions de mise à jour peuvent être effectuées sans trahir le MCD.

Le domaine et les processus

- **Domaine considéré** : gestion de la livraison
- **Trois processus** :
 - 1) livraison
 - 2) facturation
 - 3) encaissement

ordonnancer les flux

- Demande de livraison (client -> gestion livraison) événement externe
- Ordre de livraison (gestion livraison -> transporteur) résultat externe
- Bon de livraison (gestion livraison (transporteur -> gestion livraison) événement externe
- Ordre de facturation (gestion livraison -> facturation) événement interne (extra processus)
- Facture (facturation -> client) événement externe
- Double de la facture (facturation -> caisse) résultat/événement interne (extra processus)
- Chèque (client -> caisse) événement externe
- Remise de chèque (caisse -> banque) résultat externe

- Représentation schématique des traitements qui traduit les **choix d'organisation** de l'entreprise ou des choix proposés par le concepteur. Dans tous les cas ils doivent :
 - être réalistes
 - tenir compte des hommes, des budgets, de la politique de l'entreprise
- Il doit répondre aux questions **QUAND, QUI, OU**
- Il est basé sur le modèle conceptuel des traitements validés

■ Question où ?

- Poste de travail (nom générique) concerné par le traitement.
- Caractérisé par un lieu, des ressources (humaines, machines)

■ Question QUI ?

- Quelle ressource ? (manuelle, automatique)
- Permet de définir la nature du traitement (conversationnel, batch, manuel)

■ Question QUAND ?

- Déroulement chronologique des traitements.
- A quel moment ? chaque nuit, à la demande, tous les 15 jours ...

- **Les concepts**
- **Règles d'organisation**
 - Expression de l'organisation mise en place en termes de
 - poste de travail (où ?),
 - de nature des traitements (qui ?)
 - de chronologie (quand ?)

■ **Tâches :**

Actions du MCT regroupées ou découpées en terme d 'organisation

■ **Phases ou procédures fonctionnelles**

Ensemble ininterrompible de tâches

■ **Respecte la règle des trois unités :**

- unité de lieu (même poste) où?

- unité d 'action (même opération, même nature) qui?

- unité de temps (même période de déroulement) quand?

■ **Procédure**

- Sous ensemble d'un processus défini dans le MCT.
- Découpage selon les règles d'organisation.

■ **Événement, règles de synchronisation et règles d'émission**

- Même concept qu'au niveau conceptuel.
- Formalisme plus riche qu'au niveau conceptuel car permet d'indiquer le type de support.

- **Etude détaillée**
 - Chaque procédure peut être décrite dans le détail
 - par ses entrées/sorties : écrans de saisie, bordereaux, éditions
 - par ses calculs : règles d 'obtention des résultats, règles de contrôle
 - Dossier de spécifications fonctionnelles
- Il reste à vérifier que les données décrivant le SI (*MCD*) est cohérent avec son activité (*traitement*)

La validation

- Vérifier que les données décrivant le SI (MCD) est cohérent avec son activité (traitement) en vérifiant que :
 - les données nécessaires aux traitements se trouvent dans le MCD
 - les données du MCD sont bien toutes utilisées par les procédures fonctionnelles

Démarche

- En utilisant une démarche systématique avec constructions d 'un modèle externe
 - Utilise quatre étapes pour chaque modèle externe :
 - validation des propriétés externes
 - validation des entités externes
 - validation des associations externes
 - validation des cardinalités externes
- En utilisant une démarche intuitive :
 - N 'utilise pas forcément de modèles externes
 - Vérifier que le contenu des messages/événements est connu

démarche systématique

- **En construisant des modèles externes :**
vue locale des données que l'utilisateur a au travers d'une procédure fonctionnelle
 - même formalisme que le MCD
 - même concept que le MCD
 - doit être normalisé
- **En confrontant les modèles externes au MCD**
 - correction du MCD
 - correction du modèle externe
- **En confrontant le MCD à chaque modèles externes**
 - correction du MCD
 - correction des modèles externes

construction du modèle externe

- Principe :

Ne considérer que les phases automatisées

- Etablir des modèles externes en consultation

Pour des traitement du type (récupération de la liste des clients dont le nom est ' DUPONT ')

- Etablir des modèles externes en mise à jour

Pour des traitements qui vont soit modifier les données de la base soit rajouter des données aux données déjà existantes

construction du modèle externe

- Privilégier la simplicité des modèles externes
- Mieux vaut faire plusieurs modèles externes que un seul global
- Une entité sera définie par un bloc logique (ensemble des données en entrée/sortie) pour chaque type d'actions d'une procédure fonctionnelle.

- Schéma qui obéit à quelques conventions graphique très simples et à quelques règles de construction, peu nombreuses mais très précises qui font la puissance et la pertinence de cet outil
- Il manipule essentiellement deux concepts : les **ENTITES** et les **ASSOCIATIONS**.

- Elles représentent soit une personne physique, soit une personne morale soit une chose, soit des événements
- Une entité forme un tout qui regroupe des **occurrences** de même nature. Toutes les occurrences d'une entité sont décrites par un ensemble de **propriétés** dont les **valeurs** changent d'une occurrence à l'autre. Elle est représentée tout simplement par un rectangle muni d'un cartouche qui indique son nom et elle contient la liste de toutes ses propriétés.

Les propriétés

- Parmi les propriétés une (ou une combinaison de 2 ou 3) joue un rôle particulier car elle permet d'identifier à coup sur une occurrence : c'est l'**identifiant**. Le plus souvent c'est un numéro, un code, une référence etc.
- Soit il existe déjà dans la réalité du SI et s'impose car il est exogène (le *Code SIRET*), soit plus fréquemment il est le fruit d'une codification interne au système qui obéit à un plan de codification plus ou moins élaboré (*le N° de prof, d'étudiant dans la promo, le code type de stage* etc.).
- Toute entité doit avoir un identifiant, en principe celui-ci est stable, c'est à dire que sa valeur pour une occurrence donnée ne change pas. Par construction il apparaît en tête des propriétés et il est souligné.
- Une propriété peut être composée c'est à dire qu'elle renferme d'autres propriétés plus élémentaires (*identité, adresse complète, contact*). Toutes les propriétés ont un nom, et un même nom ne doit pas faire référence à deux propriétés distinctes.

Dépendance fonctionnelle

- une propriété B (ou un ensemble de propriétés B_1, \dots, B_n) dépend fonctionnellement d'une propriété A si à toute valeur de A correspond une valeur B et une seule.

On dit que A détermine B. On note $A \rightarrow B$ ($A \rightarrow B_1, \dots, B_n$).

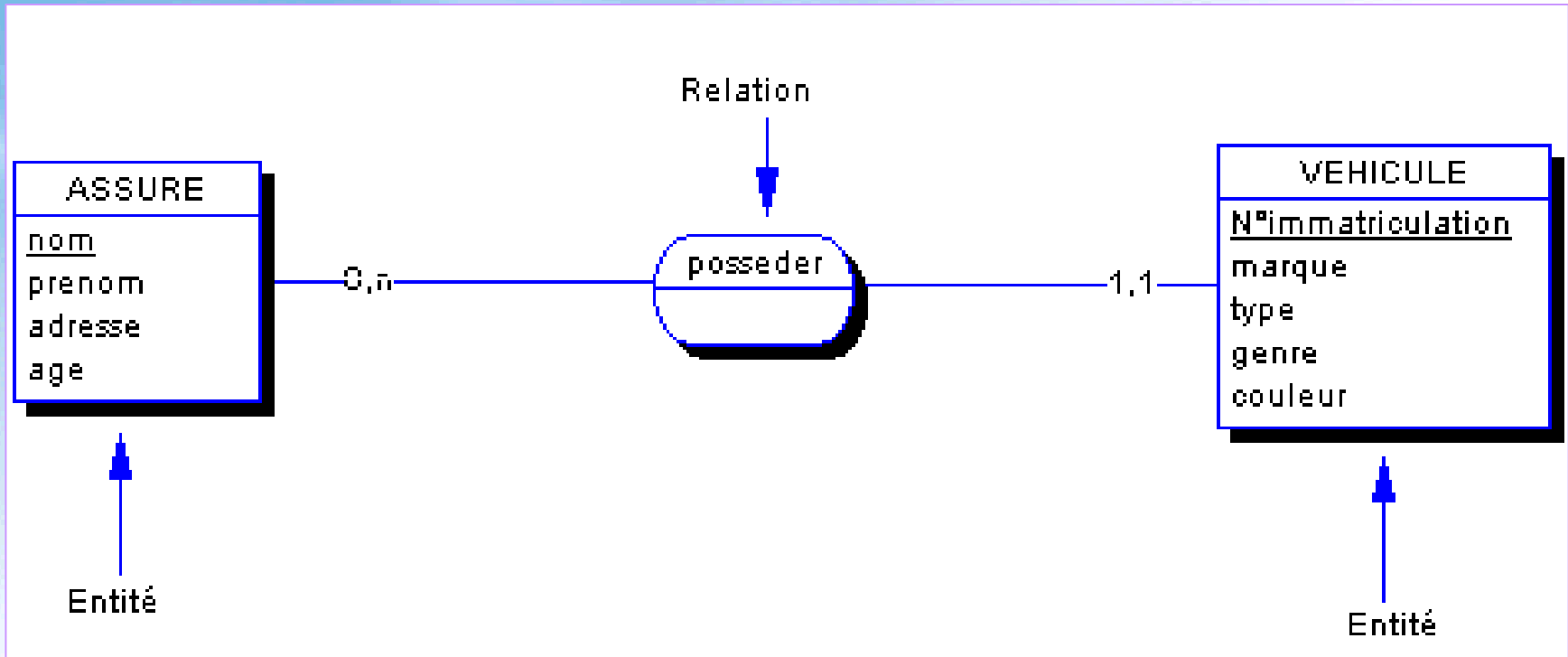
- *Exemple : Superficie et Adresse dépendent fonctionnellement du numéro du logement.*

Règles d'élaboration

- Un objet possède au moins une propriété.
- Une association peut ne posséder aucune propriété.
- Une propriété est spécifique à une et une seule entité.
- Les propriétés ne doivent pas être redondantes.
- Une propriété peut prendre la même valeur sur des occurrences différentes d'une entité.
- Un identifiant peut être la concaténation de plusieurs propriétés.
- Plusieurs associations de significations différentes peuvent relier les mêmes objets.
- Les données déterminables (non permanentes) ne doivent pas apparaître, à la différence des données brutes nécessaires à leur détermination (permanentes).

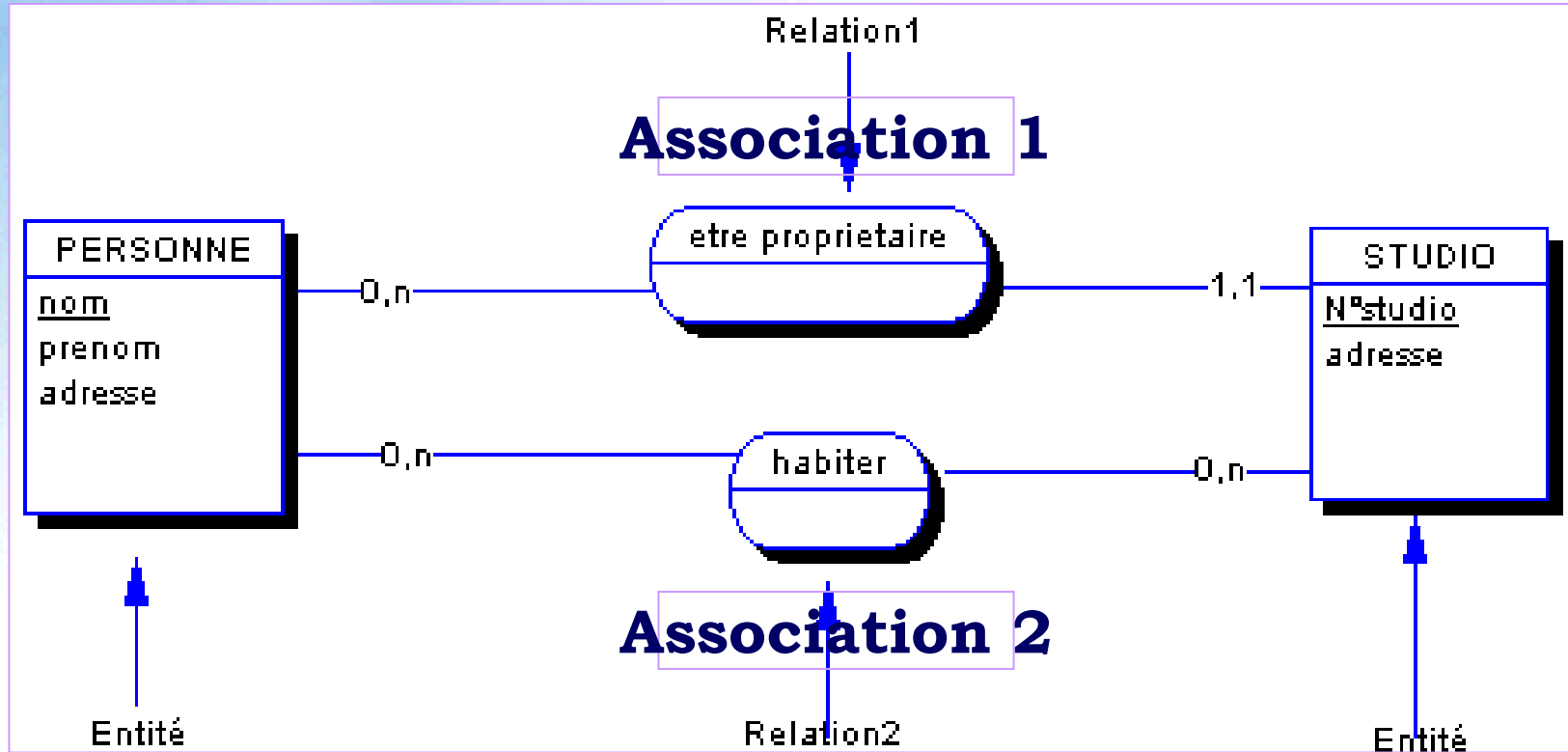
Les associations

- Ce sont elles qui mettent en relation les entités et donne à l'ensemble la caractéristique de système. Chaque fois que possible il est bon de les nommer par un verbe à l'infinitif car il y a toujours plusieurs sens de lecture.
- La plupart des associations sont binaires, c'est à dire qu'elles relient deux entités. Par exemple Effectuer associe étudiant et stage : un stage est effectué par un étudiant et ce dernier peut effectuer plusieurs stages : les deux sens de lecture sont chacun porteur de sens.
- Pour être plus précis encore MERISE introduit les notions de **cardinalités** minimales et les cardinalités maximales. Chaque sens de lecture sera entièrement décrit lorsqu'on aura précisé le couple (cardinalité mini, cardinalité maxi).

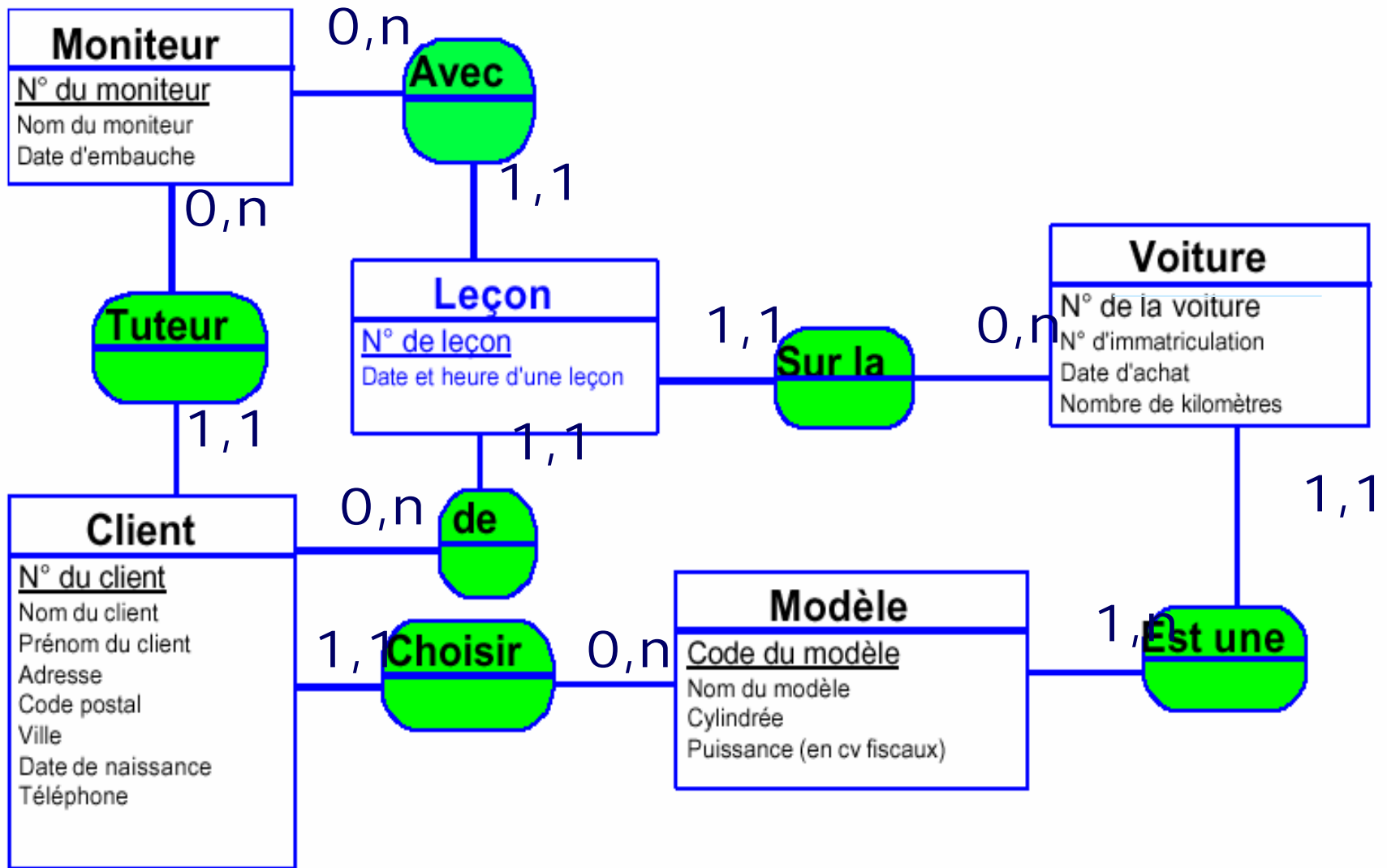


Règles de gestion:

- Un assuré peut posséder 0 ou n véhicules
- Un véhicule peut être assuré par un et un seul assuré



- $(1,1)$
- $(0,n)$
- $(1,n)$
- $(0,1)$
- Lorsque la cardinalité maximale d'un des deux sens de lecture vaut 1 on dit alors que **l'association binaire est fonctionnelle**. Elle s'appelle aussi une dépendance fonctionnelle (DF) ou contrainte d'intégrité fonctionnelle (CIF)
- Lorsque les deux cardinalités maximales sont n **l'association binaire est non fonctionnelle**



Contraintes d'intégrité

Une contrainte d'intégrité pour une propriété est donnée par la liste des valeurs

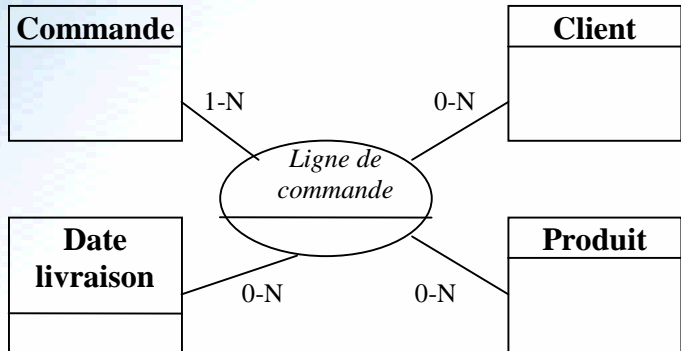
ou des plages de valeurs autorisées.

Une contrainte d'intégrité pour une association est dite **Contrainte d'Intégrité Fonctionnelle (CIF)**. Elle est donnée sur plusieurs objets liés par une association.

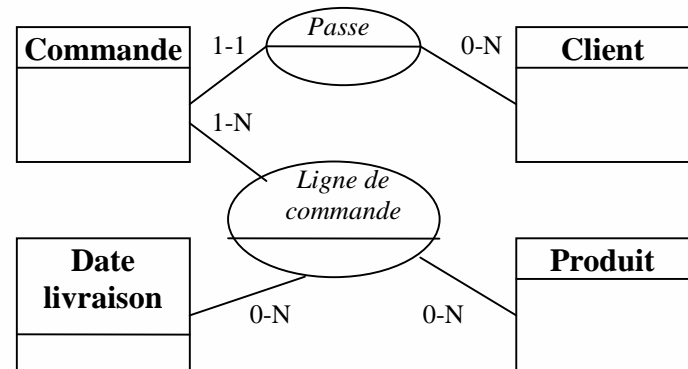
Elle exprime que l'un des objets est totalement identifié par la connaissance des autres. Une CIF permet de réduire les associations de dimension > 2 .

Elle a une cardinalité de type (1-1, 1-N) ou (1-1, 0-N).

Exemple : soit l'association *Ligne de commande* avec les cardinalités suivantes :



Supposons l'existence d'une CIF qui dit qu'une commande concerne toujours un et un seul client. On peut dans ce cas décomposer l'association comme suit :

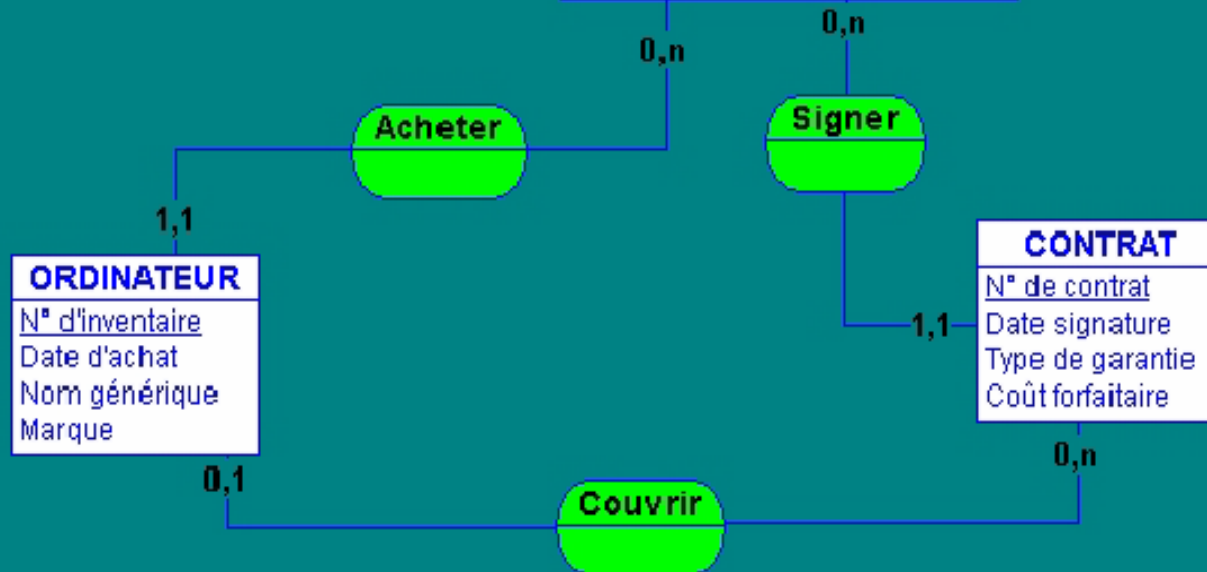


- Au service de l'intendance :
 - Chaque ordinateur est identifié par un N° d'inventaire crée par l'intendant.
 - Sa date d'achat doit être conservée, ainsi que son nom générique et sa marque.
 - Les informations courantes sur le fournisseur de l'ordinateur sont notées.
 - Certains sont couverts par un contrat de maintenance. Le type de garantie (pièces, pièces & MO, sur site etc.), la date de signature, sa durée sont indispensables. Un contrat peut couvrir plusieurs ordinateurs et a un coût forfaitaire.
 - Un contrat est toujours signé auprès d'une société dont on désire garder toutes les coordonnées. Celle-ci est bien souvent le fournisseur.

Les deux cardinalités minimales ne peuvent être nulles en même temps sauf si l'intendant décide d'enregistrer des occurrences de FOURNISSEUR/SOCIETE alors qu'aucun achat ni contrat ne les concerne (en vue d'un appel d'offres ultérieur ...).

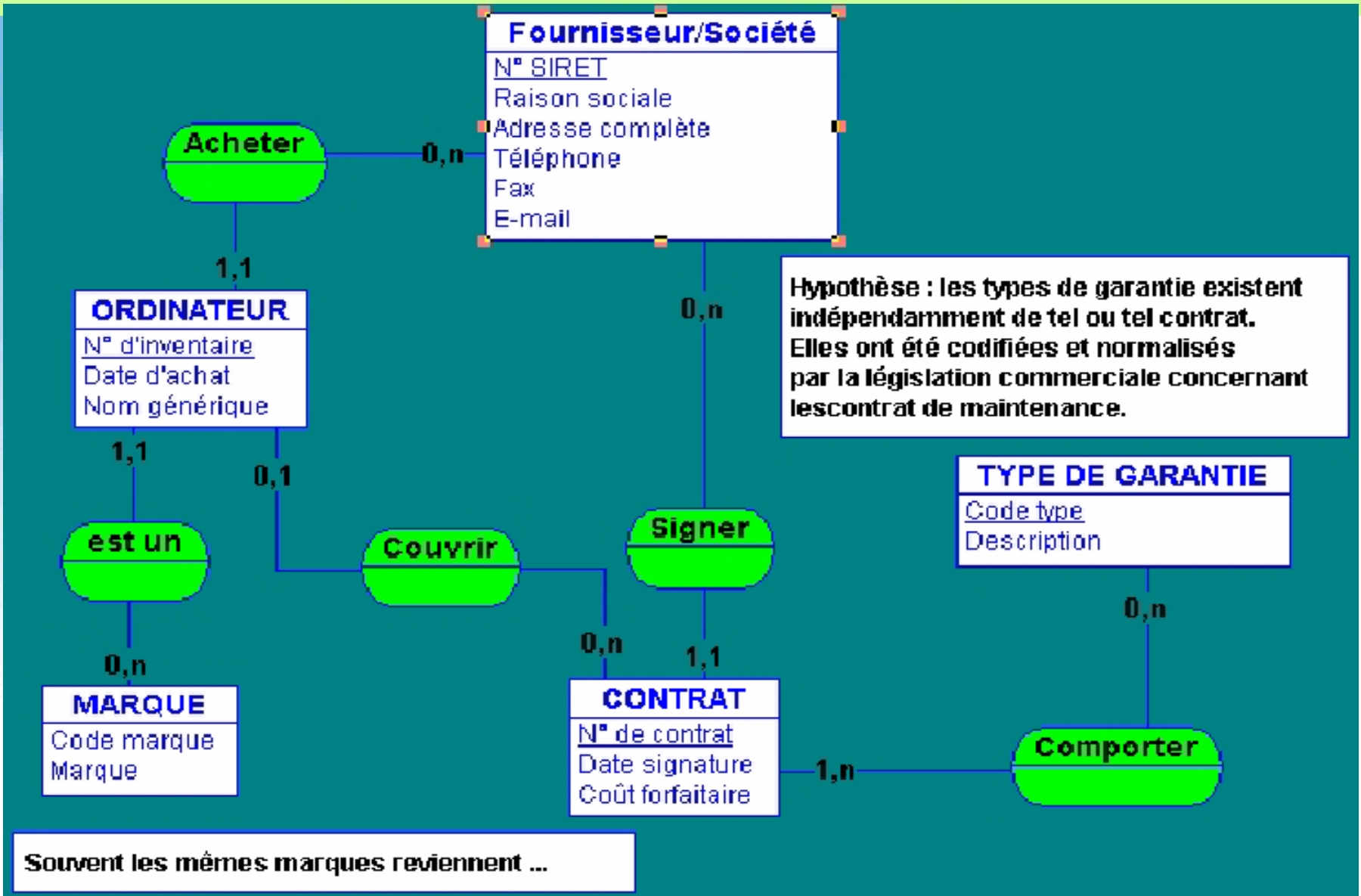
FOURNISSEUR / SOCIETE
N° SIRET
 Raison sociale
 Adresse complète
 Téléphone
 Fax
 E-mail

FOURNISSEUR et SOCIETE ont les mêmes propriétés et, en outre, ils jouent souvent les deux rôles.



Le chemin ORDINATEUR > FOURNISSEUR/SOCIETE ne donne pas toujours le même résultat que le chemin ORDINATEUR --> CONTRAT --> FOURNISSEUR/SOCIETE car :

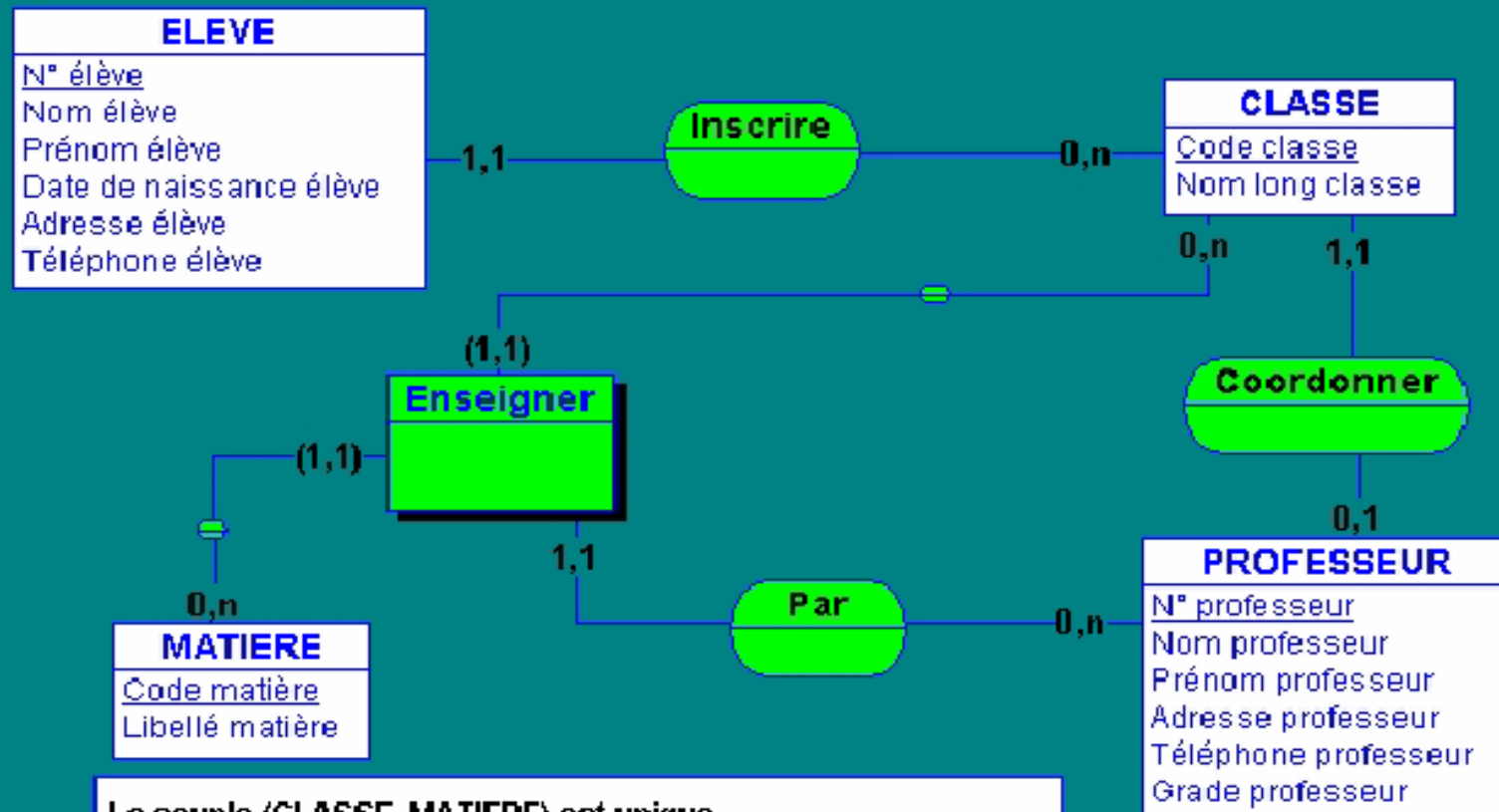
- 1°) 0,1 entre ORDINATEUR et CONTRAT.
- 2°) La société qui assure la maintenance n'est pas forcément le fournisseur de l'ordinateur.



Chez le proviseur adjoint

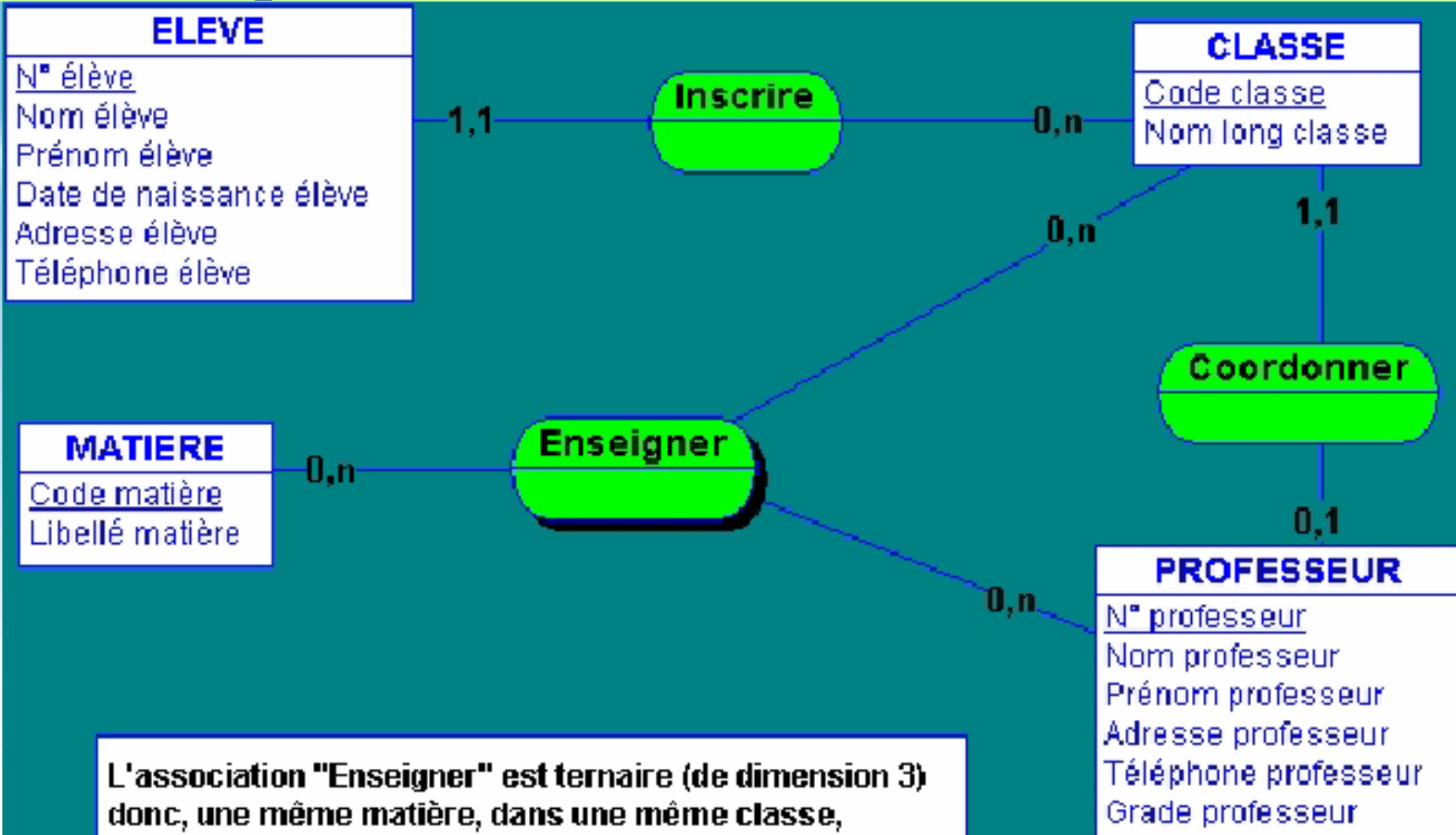
- Les informations courantes sur un élève sont recueillies.
- Un élève est toujours inscrit dans une classe identifiée par un code (1 STT1, Term S2 etc.)
- Chaque classe a un professeur principal.
- Un professeur enseigne une, voire plusieurs matières y compris dans la même classe (c'est le cas de nombreux professeurs d'Economie & Gestion.)
- Les coordonnées d'un professeur doivent être connues.

Exemple



Le couple (CLASSE, MATIERE) est unique, autrement dit une matière dans une classe n'est enseignée que par un professeur. Donc "Enseigner" est bien une association binaire non fonctionnelle d'où part la dépendance fonctionnelle vers PROFESSEUR. Sa représentation sous la forme d'une entité avec deux identifiants relatifs (1,1) n'est qu'un artifice graphique pour représenter sans risque de confusion une association (ici "Par") entre une association (ici "Enseigner") et une entité (ici PROFESSEUR).

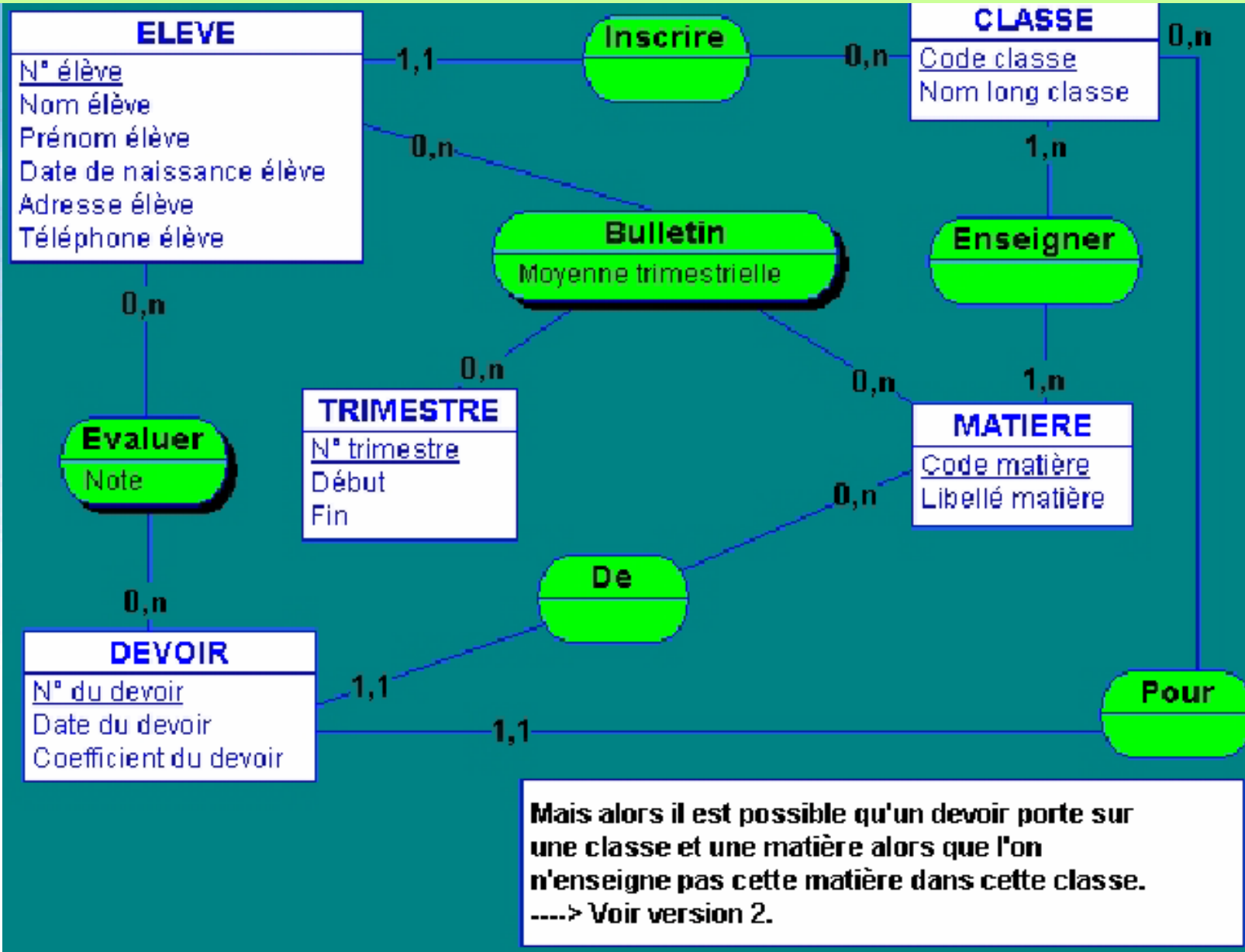
Exemple



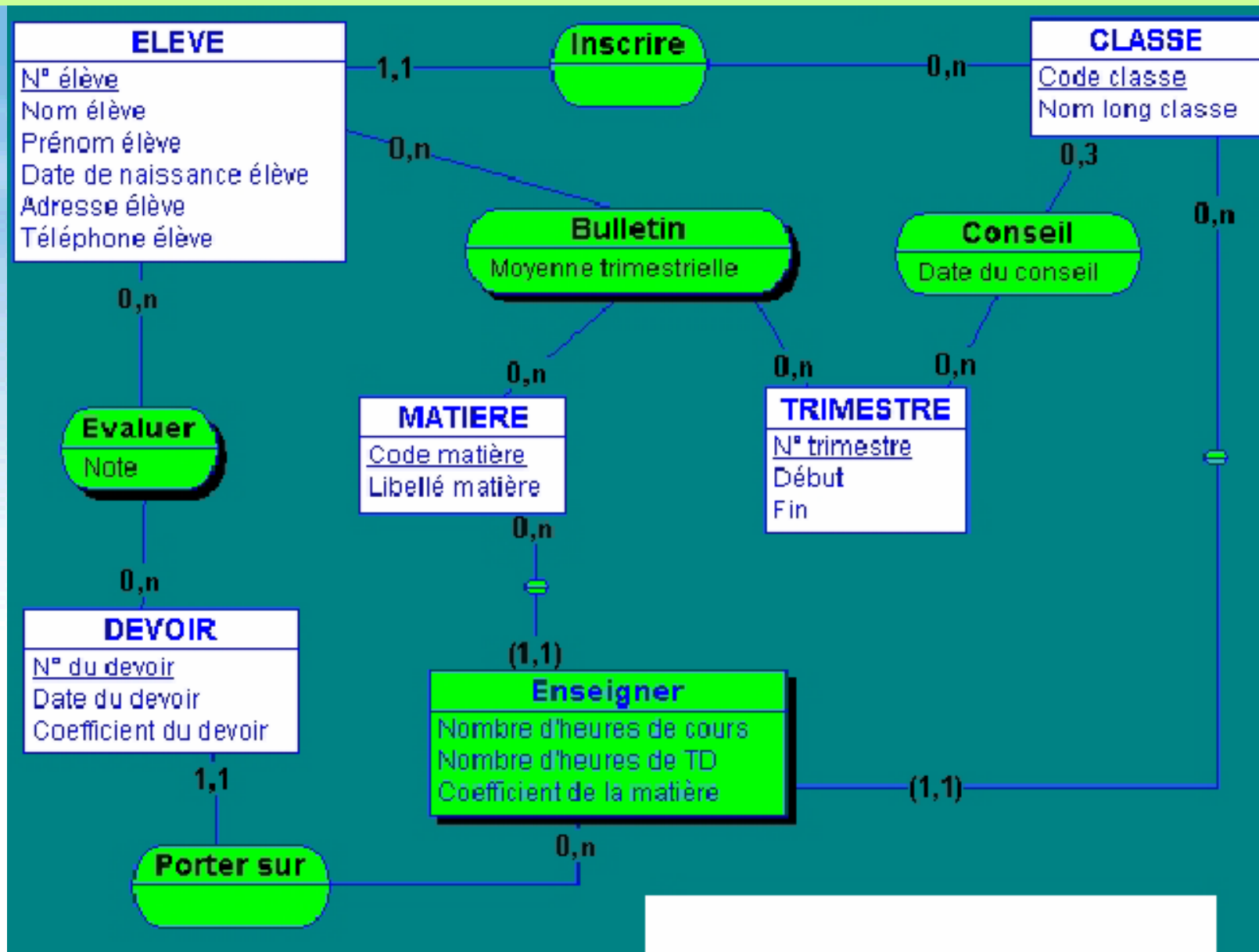
L'association "Enseigner" est ternaire (de dimension 3) donc, une même matière, dans une même classe, peut être enseignée par plusieurs professeurs. L'un fait le cours pendant que l'autre assure les TP, qu'en pense l'inspection ?

- Présentez un MCD qui vous permettrait de gérer l'ensemble de toutes les évaluations de vos élèves, sachant que :
 - Vous avez plusieurs classes.
 - Vous enseignez éventuellement plusieurs matières.
 - Tous vos devoirs n'ont pas le même coefficient.
 - A la veille de chaque conseil de classe (3 dans l'année) vous voulez conserver la moyenne trimestrielle de chaque élève dans chaque discipline.

Exemple



Exemple



- Le MCD nous a permis de définir le vocabulaire de l'entreprise sans tenir compte des contraintes informatiques.
- Avant de passer à une application informatique, on utilise un modèle intermédiaire: le modèle logique de données, MLD.
 - Celui-ci donne une représentation qui dépend des choix informatiques. Il est donc possible de produire, à partir d'un même MCD, plusieurs MLD en fonction des solutions informatiques envisagées.

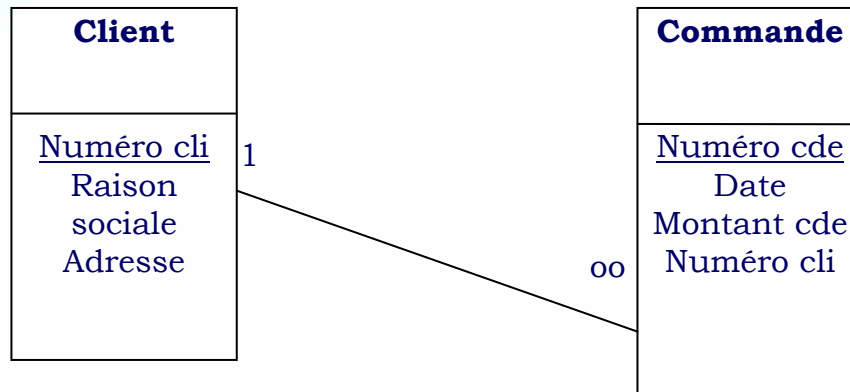
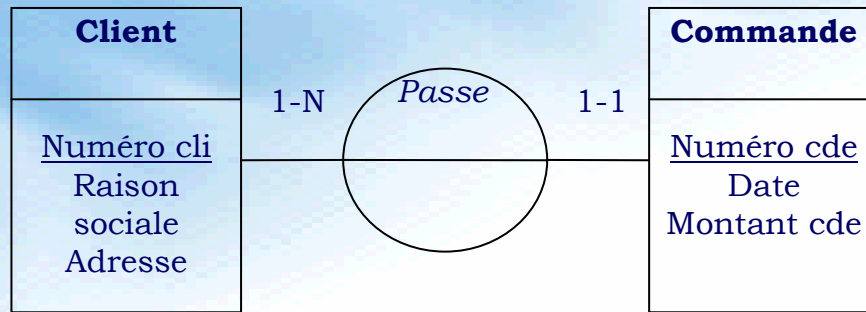
- Un MLD est composé de tables (ou relations) qui sont la traduction des entités présentes dans le MCD
- Les attributs (ou champs) définissent la **structure** d'une table
- Chaque attribut est défini par l'ensemble des valeurs qu'il couvre. Cet ensemble de valeurs est appelé **domaine** de l'attribut.

Exemple

- on définit une table *Voiture* avec trois attributs : numéro, marque et couleur. Ces attributs peuvent avoir pour domaines respectifs l'ensemble des entiers naturels, l'ensemble {Peugeot, Renault,...} et l'ensemble des couleurs
 - *Voiture (Numéro, Marque, Couleur)*
- Une table contient des enregistrements (ou tuples, ou occurrences) correspondant à sa structure. Chaque enregistrement est un ensemble de valeurs pour chaque attribut
 - Les valeurs suivantes correspondent à un enregistrement de la table *voiture* : (3297, Renault, Rouge).
- La clé primaire d'une table est un attribut (ou un ensemble d'attributs) qui permet d'identifier chaque tuple de façon unique et non ambiguë. Une clé étrangère est un attribut (ou un ensemble d'attributs) qui forme la clé primaire d'une autre table.

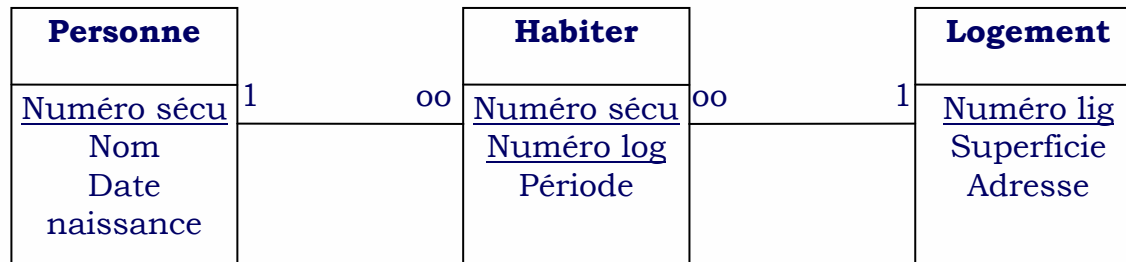
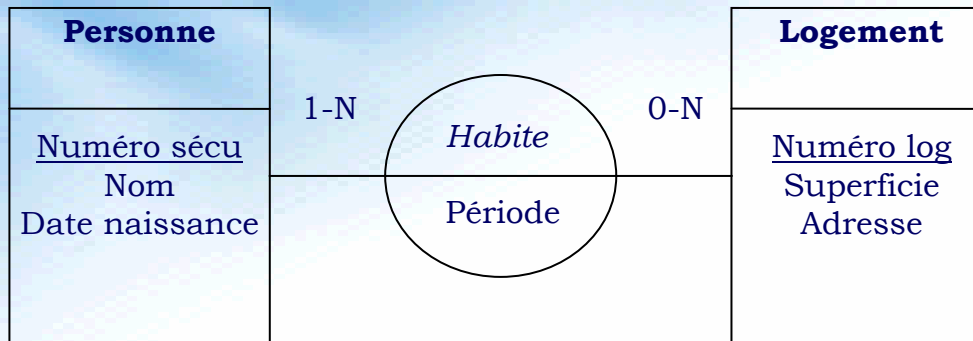
Numéro	Marque	Couleur
1256	Citroën	Noir
2189	Renault	Jaune
4578	Peugeot	Rouge

- Tous les objets/entités du MCD deviennent des tables. Chaque propriété devient un attribut. L'identifiant de l'objet devient la clé primaire de la table.
- Associations hiérarchiques
 - Les deux tables issues d'une association hiérarchique sont liées à travers une clé étrangère. L'identifiant du père est rajouté comme un attribut dans la table fils. Cet attribut devient alors une clé étrangère dans le fils. Si l'association hiérarchique contient des propriétés, celles-ci sont rajoutées comme attributs de la table du fils.



Passage du MCD au MLD

- Associations non hiérarchiques
 - Une association non hiérarchique est traduite par une nouvelle table dans le MLD. Cette table a pour clé primaire la concaténation des identifiants des deux objets que l'association non hiérarchique liait dans le MCD. Si l'association non hiérarchique contient des propriétés, celles-ci sont rajoutées comme attributs de la nouvelle table.



Fin...