

Introduction au Modèle conceptuel des données (MCD)

Le modèle conceptuel des données (**MCD**) a pour but de représenter de façon structurée les données qui seront utilisées par le système d'information. Le modèle conceptuel des données décrit la **sémantique** c'est à dire le sens attaché à ces données et à leurs rapports et non à l'utilisation qui peut en être faite.

On établit le MCD après avoir recensé et donné un nom à l'ensemble des données du domaine étudié. Ensuite on étudie les relations existantes entre ces données (les dépendances fonctionnelles), pour aboutir au MCD.

I. Le recueil des données : Exemple introductif

Voilà plusieurs phrases qui décrivent une seule et même personne, prononcées par des personnes différentes.

« Odile Martin est une personne convenable. Et je ne dis pas ça parce c'est une cliente qui m'en prend pour 100F toutes les semaines ! » Le boulanger

« MARTIN Odile, habitant 6 rue des prés, Saint Amour (Jura), née le 13/02/73 à Béziers (Hérault) ... » Un inspecteur de police judiciaire

« Odile Martin, voilà une personne qui n'a jamais commis aucun péché mortel, qui a fait preuve de beaucoup de générosité. Elle ira au paradis » Saint Pierre

Différents interlocuteurs, différents points de vue. Lequel est le plus pertinent ?

Ca dépend du domaine étudié. Mais on ne recense que les informations objectives, formelles

Quand on analyse les données sur un objet (abstrait ou concret) du réel, il est nécessaire de faire le tri entre ce qui est nécessaire pour le système d'information et ce qui ne l'est pas.

→ 2° représentation

Odile sera représentée par au moins ces informations :

Nom

Prénom

Numéro de la voie

Nature de la voie

Nom de la voie

Commune de résidence

Département de résidence

Jour de naissance

Mois de naissance

Année de naissance

Commune de naissance

Département de naissance

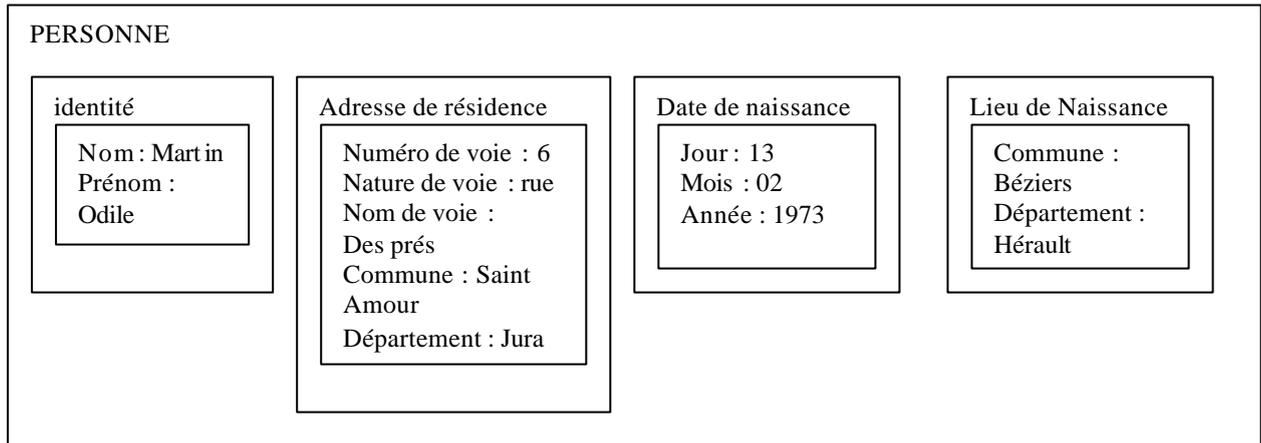
Peut-on décomposer encore ? Par exemple la commune de résidence est composée de 2 mots, de même que le nom de la voie ... va-t-on les décomposer ? Non, ces mots représentent ensemble une information, ne veulent rien dire à eux seuls.

Mais n'avons-nous pas trop décomposé ?

Il existe par exemple des liens entre les informations 3, 4 et 5 qui représentent l'adresse d'Odile, entre les informations 8 et 9 qui représentent sa date de naissance...

On va alors regrouper ensemble ces informations reliées.

On remarque que toutes les personnes (et Odile est une personne, on dit que c'est une OCCURRENCE de personne) de la manière suivante :

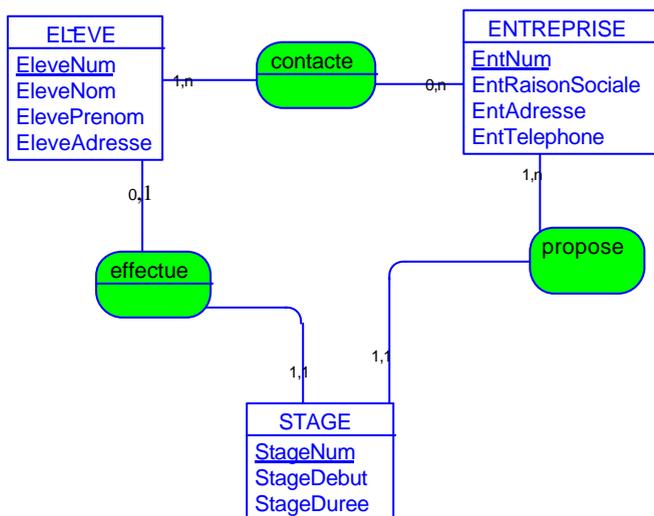


→ on peut dire qu'on a créé une entité (un ensemble) PERSONNE dont Odile est une occurrence (ou instance).

Les données de base sont appelées PROPRIETES ou ATTRIBUTS.

II. Présentation des concepts et du formalisme du MCD

Exemple



A. Les concepts de base

1. Entité

Une entité représente un objet du SI (acteur, document, concept, ...), ou plus exactement un ensemble d'objets ayant les mêmes caractéristiques.

Dans une entité, on met les informations nécessaires et suffisantes pour caractériser cette entité. Ces informations sont appelées **propriétés**. Les propriétés sont collectées lors de l'établissement du dictionnaire des données (voire partie suivante). Les propriétés prennent des valeurs pour chaque occurrence d'une entité.

Une propriété particulière, appelée identifiant, permet de distinguer sans ambiguïté toutes les occurrences de l'entité. L'identifiant est toujours souligné. L'identifiant est une propriété qui ne peut pas changer au cours du temps pour une occurrence.

2. Association

C'est un lien entre deux entités (ou plus). On doit lui donner un nom, souvent un verbe, qui caractérise le type de relation entre les entités.

Une association possède parfois des propriétés.

3. Cardinalités

Ce sont des expressions qui permettent d'indiquer combien de fois au minimum et au maximum le lien entre 2 entités peut se produire. Pour une association de 2 entités, il y a 4 cardinalités à indiquer.

Il y a trois valeurs typiques : 0, 1 et N (plusieurs).

Les cardinalités traduisent des règles de gestion. Ce sont des règles propre au SI étudié, qui expriment des contraintes sur le modèle.

B. La notion d'occurrence

Il ne faut pas confondre

- ENTITE et OCCURRENCE d'entité,
- ni PROPRIETE et VALEUR de propriété
- ni ASSOCIATION et OCCURRENCE d'association

Reprenons ces concepts

Une ENTITE est une FAMILLE d'objets ayant les mêmes caractéristiques, appelées propriétés.

Un MEMBRE de la famille est appelé OCCURRENCE d'entité.

Une entité représente un ENSEMBLE d'OCCURRENCES.

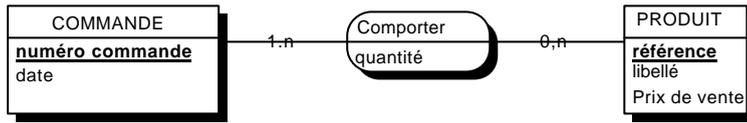
Une PROPRIETE est une information élémentaire qui permet de décrire une entité ou une association. Une propriété peut prendre une VALEUR (c'est l'équivalent d'une variable).

(On peut dire qu'une VALEUR est une OCCURRENCE de PROPRIETE)

De même, une ASSOCIATION est un LIEN entre 2 entités ou plus, et une OCCURRENCE d'association est un lien entre 2 OCCURRENCES d'entités.

Exemple

Considérons le schéma suivant :



PROPRIETE VALEUR de PROPRIETE

Référence : 456
 Désignation : Manteau
 Prix unitaire : 100€

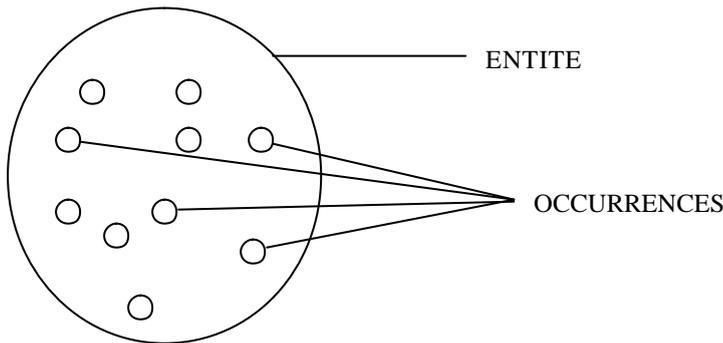
ENTITE OCCURRENCE d'entité

PRODUIT Manteau de référence 456 à 100€
 COMMANDE numéro 123, du 08/10/02

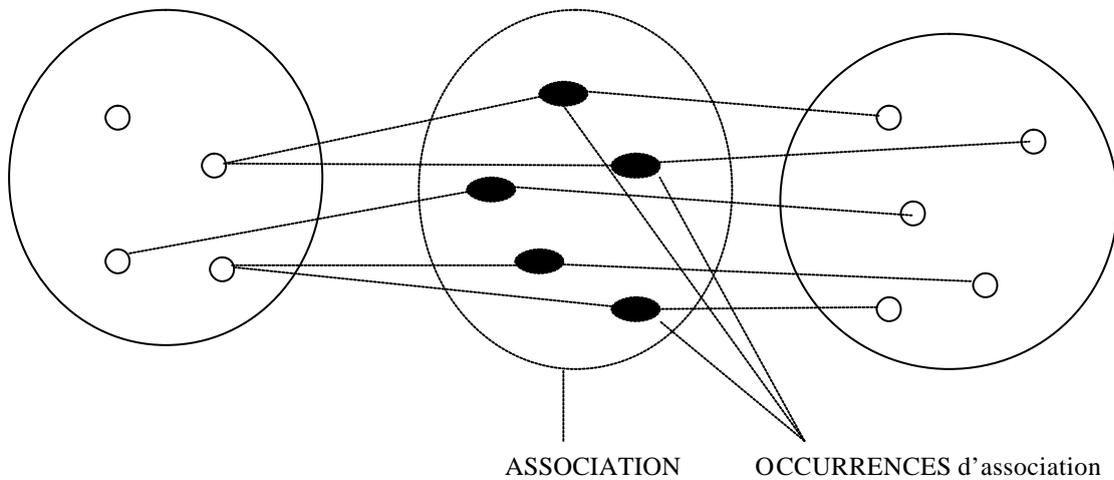
ASSOCIATION OCCURRENCE d'association

CONCERNER lien entre la commande 123 et le manteau 456 pour une quantité de 3 unités

On peut représenter une entité comme un ensemble où les éléments sont les occurrences.



Une association peut être vue comme l'ensemble des relations entre les occurrences des entités associées



Attention à ne pas confondre occurrences et propriétés

En effet, on peut dire à la fois qu'une entité est un ensemble de propriétés et un ensemble d'occurrences.

Une propriété est une rubrique, un élément d'information qui permet de décrire une entité. Une entité est décrite par plusieurs propriétés.

Une occurrence est un exemplaire, un élément particulier de la famille représentée par l'entité. Les propriétés d'une entité prennent des valeurs pour chaque occurrence.

Chaque occurrence d'entité est identifiée de manière unique par un identifiant, qui est une propriété particulière telle que 2 occurrences de l'entité ne peuvent pas avoir la même valeur pour cette propriété.

On représente souvent les occurrences d'une entité sous forme d'un tableau.

Les lignes correspondent aux occurrences, et les colonnes correspondent aux propriétés.

Exemple

numéro	nom	prénom	sexe	annee_naiss
1	Aloin	Michel	M	81
2	Bouchard	Antoine	M	83
3	Garnier	Sophie	F	82
4	Delabre	Etienne	M	80

III. Règles de base pour la construction d'un MCD

A. Règles concernant les propriétés

1) Pour qu'il n'y ait pas d'ambiguïté possible, une propriété ne peut pas apparaître plusieurs fois dans un MCD. Autrement dit, toutes les propriétés d'un MCD doivent être différentes les unes des autres.

Exemples : Une propriété Date ne peut pas apparaître simultanément dans une entité COMMANDE et une entité FACTURE. Si c'était le cas, il faudrait remplacer Date par Date_commande et Date_facture par exemple.

2) Toute propriété ne doit avoir à un moment donné qu'une seule valeur pour une occurrence. Par conséquent, un nom de propriété doit toujours être au singulier.

Exemple : Dans la propriété note d'une entité ELEVE, on ne peut avoir qu'une seule note. Si on veut la note de plusieurs matières, il faut mettre autant de propriétés qu'il y a de matières, par exemple noteALSI, noteAMSI, noteDAIGL, etc.

B. Règles concernant les entités

3) Toute entité doit comporter un identifiant qui permet de distinguer entre elles toutes les occurrences d'une même entité. L'identifiant est placé en tête des propriétés et il est souligné.

4) Pour chaque occurrence d'une entité, il ne doit y avoir qu'une seule valeur pour chacune des propriétés à un instant donné. Cette valeur peut changer au cours du temps, mais à un instant donné, il n'y en a qu'une seule.

C. Règles concernant les associations

5) L'identifiant d'une association est implicitement formé par la concaténation des identifiants des entités liées. On ne représente pas cet identifiant au niveau du MCD. Deux occurrences d'association ne peuvent pas avoir le même identifiant. Pour une occurrence, l'identifiant ne doit jamais changer de valeur (l'identifiant est une propriété constante).

6) Une association peut avoir des propriétés, mais ce n'est pas obligatoire.

IV. Les cardinalités.

Les cardinalités d'une entité dans une association exprime le nombre de fois qu'une occurrence de cette entité est impliquée dans l'association, au minimum et au maximum.

Formalisme



La cardinalité minimale

Elle est exprimée presque toujours par l'une des deux valeurs 0 ou 1.

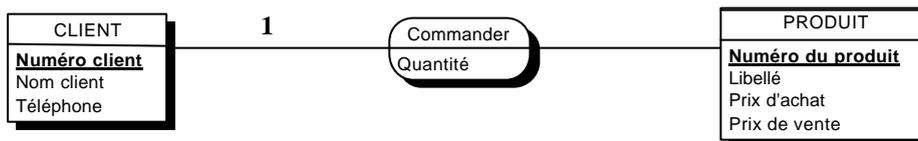
Elle traduit combien de fois au minimum une occurrence de l'entité participe à l'association.

Exemples

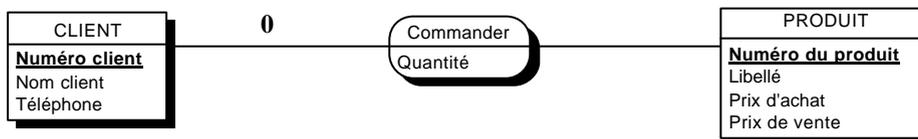
Pour la cardinalité mini entre client et commander il faut se poser la question :

Pour un client donné, combien de fois au minimum il commande ?

Si la réponse est « tout client doit passer au moins une commande sinon ce n'est pas un client » on met la cardinalité mini à 1



Mais on peut très bien imaginer que l'entreprise veut aussi mémoriser les clients potentiels (prospects), qui n'ont encore rien commandé. Dans ce cas, un client peut très bien ne pas avoir encore commandé, et on met la cardinalité mini à 0.



En fait, les cardinalités dépendent des REGLES de GESTION propre à l'organisation étudiée. La règle peut très bien être « On ne mémorise que les clients qui ont déjà commandé » ou bien « On veut mémoriser les prospects ».

Application :

- 1) Trouver la question qui permet de trouver la cardinalité minimale pour l'entité produit et l'association commander.
- 2) Faites deux hypothèses de règle de gestion concernant ce lien et trouver les cardinalités minimales correspondantes.

La cardinalité maximale

Elle traduit combien de fois au maximum l'entité peut être en relation avec l'association. Cela peut être plusieurs fois (si c'est un nombre indéterminé, on indique la valeur n) ou une seule fois.

On répond à la question : Combien au maximum l'entité peut participer à l'association ?

Si la réponse est « au plus une fois », la cardinalité maximale prend pour valeur 1.

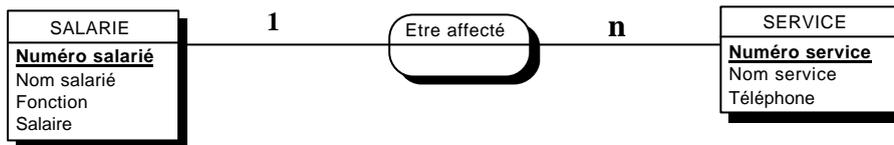
Si la réponse est « plusieurs », la cardinalité maximale prend la valeur N.

Exemple

REGLES DE GESTION

Un salarié est affecté au plus à un seul service.

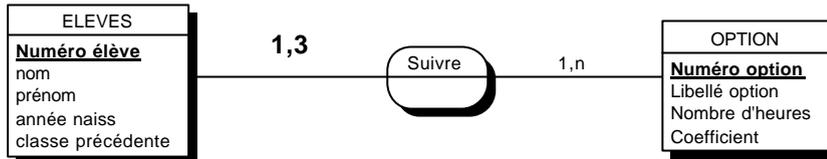
Dans un service sont affectés plusieurs salariés



Il arrive (mais c'est rare) qu'une cardinalité maximale ait une valeur limitée.

Exemple :

REGLE DE GESTION : Un élève doit suivre au minimum une option et au maximum 3 options.



CONCLUSION

En fait, dans la grande majorité des cas, on n'utilise que 4 combinaisons de valeurs pour les cardinalités.

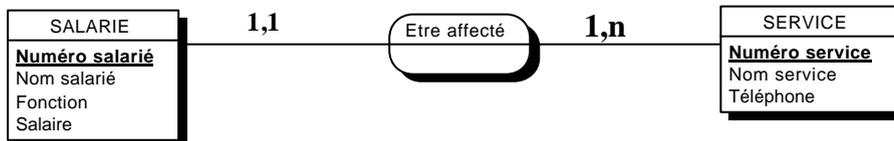
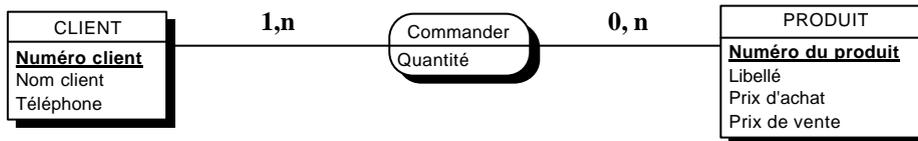
0,1 au plus un(e)

1,1 un(e) et un(e) seul(e)

1,n un(e) ou plusieurs

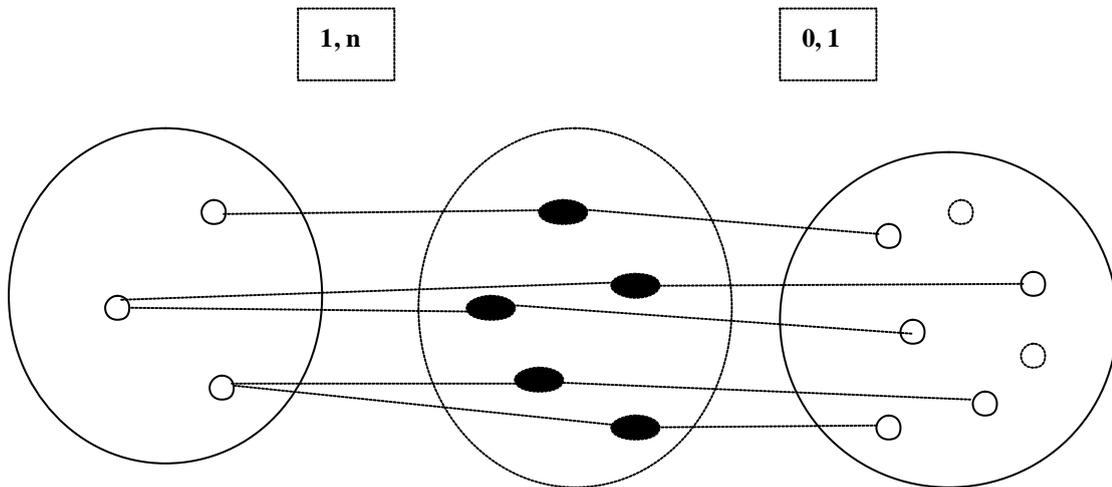
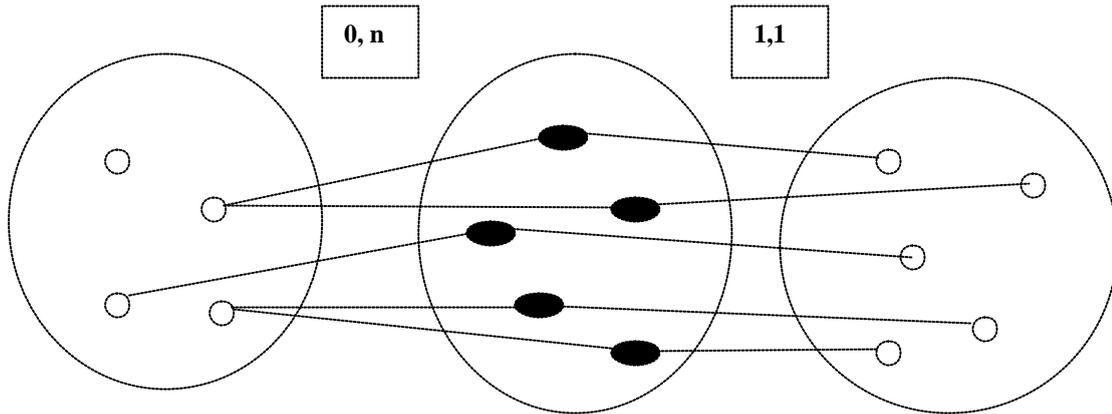
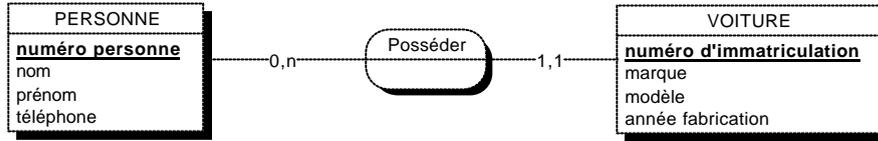
0, n zéro ou plusieurs

Exemples



REPRESENTATION DES CARDINALITES

Une voiture est possédée par une seule personne. Une personne peut posséder de 0 à plusieurs voitures.



Une personne a une adresse ou est sans domicile. A une adresse, il y a une ou plusieurs personnes qui y habitent.

