

Département Informatique

BUT 1

**Ressource R1.05 :
Introduction aux bases de données et SQL**

November 8, 2022

Cours et exercices

Contents

1	Chapitre 1 - Modélisation conceptuelle	3
1	Introduction	3
2	Entité - Association	4
2	TD/TP	8
1	Entité - Association	8
1.1	<i>Exercice</i> :	8
1.2	<i>Exercice</i> :	9
1.3	<i>Exercice</i> :	10
1.4	<i>Exercice</i> :	10
1.5	<i>Exercice</i> :	11
1.6	<i>Exercice</i> :	11
1.7	<i>Exercice</i> :	11
1.8	<i>Exercice</i> :	12
1.9	<i>Exercice</i> :	12
1.10	<i>Exercice</i> :	13
1.11	<i>Exercice</i> :	14
3	Contrôle n° 1 : Le premier contrôle porte sur la partie tableur et modélisation de données	15

1 Chapitre 1 - Modélisation conceptuelle

1 Introduction

Dans ce chapitre nous nous focalisons sur la première étape de conception de base de données : modélisation conceptuelle. A ce niveau, nous étudions différents modèles permettant d'élaborer le schéma conceptuel de données (SCD) de la base de données. Vous allez vous apprendre dans ce chapitre à modéliser des énoncés simples, dans le but de vous préparer à analyser et à modéliser des systèmes d'information plus complexe. Nous présentons dans ce chapitre le modèle Entité - Association.

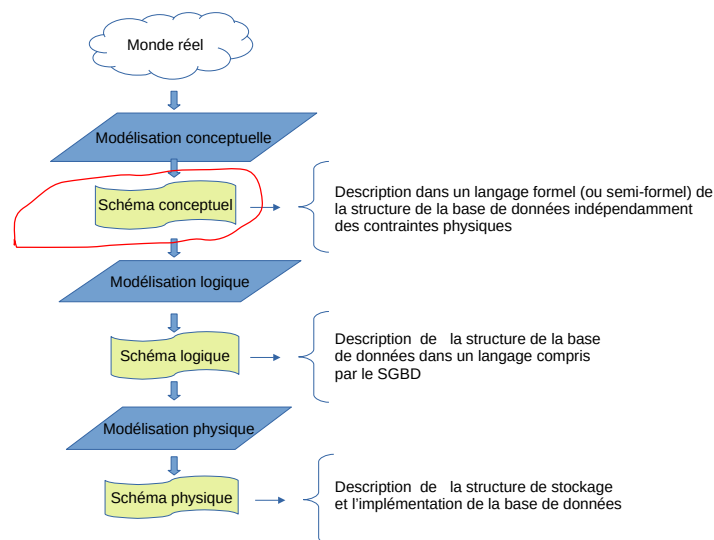


Figure 1.1: Modélisation conceptuelle : les étapes

2 Entité - Association

Introduction Le Modèle Entité-Association (EA), permet la description du système d'information à l'aide des concepts d'entité et d'association.

Les entités ou types d'entités

- Une entité (ou type d'entités) est la représentation d'un objet pourvu d'une existence propre et conforme aux choix de gestion de l'entreprise.
- Une occurrence d'une entité est une instance (un représentant) de l'entité dans le monde réel.
- Une propriété (ou attribut) est une donnée élémentaire qui décrit l'entité.
- L'identifiant d'une entité est une propriété (ou un ensemble de plusieurs propriétés) de l'entité telle que, à chaque valeur de l'identifiant, correspond à une et une seule occurrence de l'entité.

E1		
id1	a	b

id1	a	b
1	a1	b1
2	a2	b1
3	a2	b2

Figure 1.2: Entité - Table d'occurrences E1

1. $E1$ représente une entité, un type entité ou un ensemble
2. id représente l'identifiant du type d'entité $E1$
3. a (idem pour b) représente une propriété ou un attribut dans $E1$; on peut définir l'attribut a formellement comme une fonction : $a : E1 \rightarrow \text{Domaine}_a$

Règles de construction des entités

1. Toute propriété d'une instance a au plus une valeur ;
2. Toute entité possède un identifiant ;
3. Toute propriété dépend de tout l'identifiant;
4. Toute propriété dépend (directement) de l'identifiant.

les associations ou types d'associations

- Une association (ou type d'association) est une relation que les règles de gestion établissent entre deux entités (ou plus).
- Une occurrence d'une association est une instance de l'association dans le monde réel.
- Une association peut posséder des attributs ou propriétés.

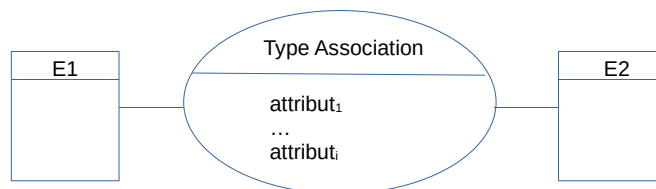


Figure 1.3: Association ou type d'association entre deux entités

Règles à vérifier sur les associations: *L'identifiant d'une association est la concaténation des identifiants des entités qu'elle relie.*

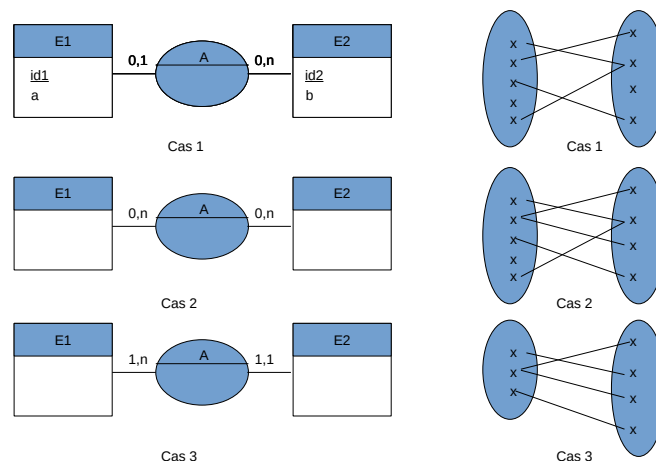
Cardinalité d'une entité dans une association S'exprime sous la forme d'un couple : (cardinalité minimale : cardinalité maximale)

1. cardinalité minimale : c'est le nombre minimal de fois où une occurrence d'une entité participe aux occurrences de l'association ; elle vaut 0 ou 1.

2. cardinalité maximale : c'est le nombre maximal de fois où une occurrence d'une entité participe aux occurrences de l'association ; elle vaut 1, ou n ("n" pour indiquer l'impossibilité de fixer une borne maximale).

Détermination des cardinalités entre deux entités E1 et E2

- cmE1 : est obtenu en répondant à la question:"quand je considère un élément de l'entité E1, combien d'éléments de l'entité E2 lui sont obligatoirement associés?".
- cME1 : est obtenu en répondant à la question:"quand je considère un élément de l'entité E1, combien d'éléments de l'entité E2 lui sont associés au maximum?".
- cmE2 Symétriquement, est obtenu en répondant à la question:"quand je considère un élément de l'entité E2, combien d'éléments de l'entité E1 lui sont associés, au minimum?".
- cME2 est obtenu en répondant à la question:"quand je considère un élément de l'entité E2, combien d'éléments de l'entité E1 lui sont associés au maximum?".



Association réflexive Une association est qualifiée de réflexive quand elle matérialise une relation entre une entité et elle-même.

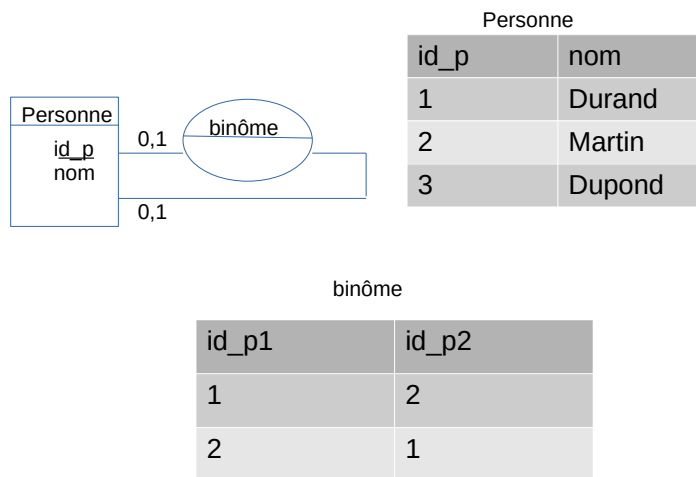


Figure 1.4: Association reflexive

Vérification du Modèle Vérifier :

- les règles sur les entités ;
- les règles sur les associations ;
- les règles globales :
 1. Une propriété ne figure qu'une fois dans le modèle ;
 2. On ne fait pas figurer les associations qui se déduisent par transitivité.

2 TD/TP

1 Entité - Association

Vous pouvez utiliser un atelier de génie logiciel pour faire les schémas Entité - Association :

- Looping (sur Windows) : <https://www.looping-mcd.fr/>
- Mocodo en ligne : <https://www.mocodo.net/>

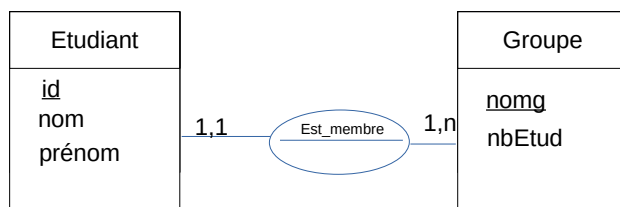
1.1 Exercice :

Dans le cadre du modèle Entité - Association

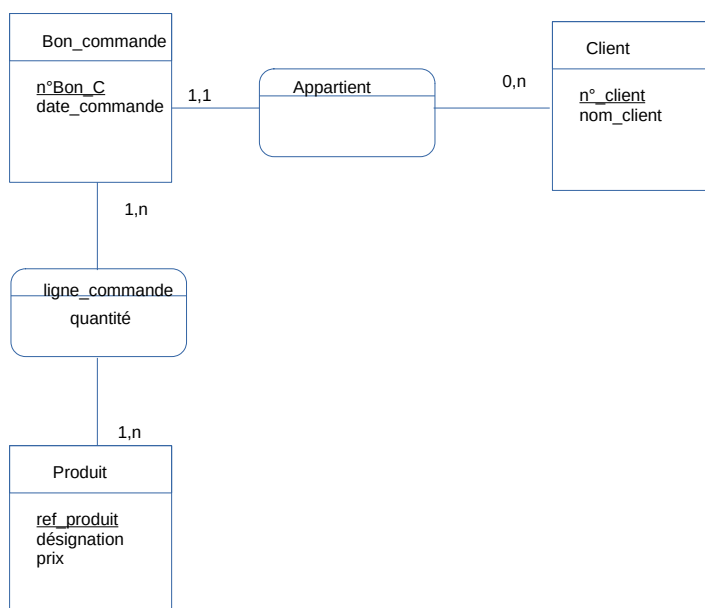
- 1 ► Donnez des synonymes de Entité
- 2 ► Donnez un synonyme de propriété et d'identifiant
- 3 ► Donnez un exemple d'une entité Etudiant
- 4 ► Observez bien l'entité Personne suivante et la table qui est à côté. Qu'exprime-t-on par cette table ?

Personne	Personne	
nom prénom	Nom	Prénom
	Dupond Martin ...	Lucas Sophie ...

- 5 ► Commentez le schéma suivant en le lisant de la gauche vers la droite, de la droite vers la gauche et proposez des occurrences de l'entité Etudiant, Groupe et de l'association Est_membre.



- 6 ► Commentez le schéma suivant en le lisant de la gauche vers la droite, de la droite vers la gauche et proposez des occurrences de l'entité Bon_commande, Produit et ligne_commande.



1.2 Exercice :

Télévision : Proposez une modélisation du cas suivant :

-
- 1 ► Une émission de télévision n'est diffusée que sur une chaîne, mais une chaîne diffuse généralement plusieurs émissions. Une émission est caractérisée par un nom et une chaîne par un nom, et un numéro de canal.
 - 2 ► Une émission de télévision peut comporter des animateurs et un animateur peut animer plusieurs émissions. Une émission de télévision est caractérisée par un nom, et un animateur par un nom et un prénom
 - 3 ► Supposons qu'une émission puisse être retransmise sur internet, mais pas le même jour (vidéo à la demande). Comment mémoriser, pour chaque jour, quel abonné a regardé quelle émission ?
 - 4 ► Une émission de télévision est caractérisée par un nom, un abonné par une adresse IP (qui sera son identifiant), un nom et un prénom.

1.3 **Exercice :**

Gestion des examens :

- 1 ► Un examen est identifié par un code unique (BS062014). On lui attribue aussi un nom. Par exemple BAC S, Juin 2020
- 2 ► Un examen est composé de plusieurs épreuves, identifiées chacune par un code, un nom et un coefficient. Par exemple MTS, Epreuve de Mathématiques, 7
- 3 ► Chaque épreuve est donc associée à un seul examen. En revanche, un examen est composé de plusieurs épreuves.
- 4 ► Les candidats passent des épreuves pour lesquelles ils reçoivent une note.
- 5 ► Et enfin les candidats passent un ou plusieurs examens pour lesquels ils reçoivent un résultat. Chaque examen étant passé par 1 ou plusieurs candidats.

1.4 **Exercice :**

Médiathèque :

Une petite médiathèque souhaite informatiser la gestion de son stock de CD et ses emprunts. La demande est formulée ainsi :

Grace à cette informatisation, un abonné devra pouvoir retrouver un CD en connaissant son titre. Il doit aussi pouvoir connaître la liste des CD d'un artiste. Un abonné a le droit d'emprunter au maximum 10 CD simultanément. Les prêts sont accordés pour une durée de 15 jours. La gestion des prêts doit permettre de connaître, à tout moment, la liste des CD détenus par un abonné, et inversement, de retrouver le nom des abonnés détenant un CD absent des rayons. Un CD peut être interprété par plusieurs artistes. Chaque CD est acheté en un ou plusieurs exemplaires.

-
- 1 ► Proposez un modèle entités-associations permettant de représenter la situation décrite ci-dessus
 - 2 ► Un abonné doit pouvoir emprunter un même exemplaire à des dates différentes. Est-ce possible ?

1.5 Exercice :

Considérons une vision très réduite du système d'information du département informatique de l'IUT de Nantes.

- Le département accueille des étudiants inscrits dans des années d'étude (B1, B2, B3)
 - Pour chaque étudiant, on dispose du nom, prénom, date de naissance, adresse, série de bac, année d'obtention du bac
 - Un étudiant inscrit dans une année est inscrit dans un seul groupe de TD
 - Un étudiant est inscrit à plusieurs modules
 - Un module a un enseignant responsable
- 1 ► Analysez le texte, identifiez les entités les propriétés (ou attributs) et construisez un modèle de données Entité-Association pour ce système. Explicitiez les informations ou contraintes non prises en compte.

1.6 Exercice :

Prenons comme contexte de travail, la gestion de transports en commun. On veut décrire et modéliser une partie du système d'information de la société de transports en commun. On considère qu'il y a des véhicules de transport en commun (des bus, des tramways, etc), il y a des lignes qui portent des identifiants, les bus circulent sur les lignes.

Chaque ligne est composée d'un ensemble de stations. Chaque ligne a deux stations d'extrémité (point de départ et point d'arrivée). Sur une ligne, les bus font des aller-retours entre la station de départ et la station d'arrivée. Des lignes peuvent partager des stations.

- 1 ► Modélisez une partie de ce système d'information, en faisant les abstractions nécessaires et des hypothèses de travail réalistes.

1.7 Exercice :

Vous voulez vous acheter un lecteur MP3 avec un bon rapport qualité prix. Vous voulez comparer les lecteurs que vous avez repérés dans différents magasins ou sur différents sites internet marchands. Il vous faut alors noter les mêmes caractéristiques pour les lecteurs; et pour chaque lecteur son prix et l'endroit où vous l'avez repéré.

1 ► Construire le schéma Entité - Association associé

1.8 **Exercice :**

Monsieur YAKAFAIRE est un jeune entrepreneur méticuleux; il n'a pas encore les moyens de se payer les services d'une société de service en ingénierie informatique (SSII). Il fait appel à vous pour l'aider à structurer ses données afin de mieux les exploiter et prendre ses décisions de gestion. Il veut, avec votre aide, préparer des tableaux sur papier ou dans un fichier excel. Dans un premier temps, il ouvre un chantier pour la gestion de son stock. Monsieur YAKAFAIRE vous présente son entreprise et les informations dont il dispose au sujet de ses produits. Vous arrivez à lister ensemble les points:

- Il y a différents produits commercialisés par Mr YAKAFAIRE
- Chaque produit a une référence et les caractéristiques suivantes : couleur, gamme, matériaux de fabrication, date de fabrication, pays de fabrication, numéro de certification
- Chaque produit a aussi une quantité en stock
- A chaque vente Monsieur YAKAFAIRE note les informations concernant le client à qui il a vendu un produit : nom, adresse, num. téléphone, date de vente.

- 1 ► Analysez le texte, identifiez les entités et construisez un modèle de données Entité-Association pour ce système
- 2 ► Donnez des exemples de tableau(x) que Mr YAKAFAIRE pourra utiliser après votre prestation.

1.9 **Exercice :**

Madame YAKAF gère les affaires financières pour une petite entreprise familiale qui démarre; elle ne dispose pas encore de logiciels de gestion financière. Vous allez l'aider à mettre de l'ordre dans sa gestion en commençant par préparer des tableaux qui seront informatisés plus tard puis remplacés par une base de données couplée avec un logiciel de gestion de la clientèle. Le chantier dont vous avez la charge concerne l'édition de factures. Vous recueillez les informations suivantes :

L'entreprise de Mme YAKAF a un nom, un numéro de registre de commerce, une adresse.

- L'entreprise édite des factures pour ses clients.
- Chaque client a un numéro, une raison sociale et une adresse.
- Sur une facture, Madame YAKAF fait figurer en en-tête les coordonnées de son entreprise (comme émettrice de la facture); ensuite on trouve la date d'établissement de la facture, les coordonnées du client (nom, raison sociale et adresse), et plusieurs lignes concernant les produits facturés : numéro de produit, désignation du produit, quantité commandée, prix unitaire du produit, et sous total pour chaque produit.

-
- il y a d'autres informations qui seront visibles sur la facture mais dont on ne tient pas compte ici.

1 ► Analysez le texte, identifiez les entités et construisez un modèle de données Entité-Association pour ce système de facturation.

1.10 **Exercice :**

On veut réaliser un système d'informations automatisé représentant une partie des informations gérées au sein de l'entreprise « machintruc ». La partie des informations à laquelle on s'intéresse ici concerne la gestion des travaux à faire pour des clients du point de vue interne de l'entreprise.

L'entreprise est organisée en services, auxquels sont affectés les employés. Chaque service est dirigé par un chef de service. On parle de projet pour désigner l'ensemble des travaux à réaliser pour un client. Il y a un responsable pour chacun des projets. Suivant le contenu des projets, les services prennent ou non part aux décisions (on dit qu'ils sont ou non concernés par le projet). Pour travailler sur un projet, on choisit des employés qui peuvent appartenir à n'importe quel service.

L'ensemble de ces informations a été spécifié comme suit :

- Les services sont identifiés par leur nom, les autres données qui les décrivent n'ont pas d'intérêt dans le cadre de ce TP.
- Les employés sont identifiés par un matricule « maison », parmi les autres données qui les décrivent, on note la durée de travail hebdomadaire (il y a des employés à mi-temps, $\frac{3}{4}$ de temps, etc.).
- Les projets sont identifiés par leur nom, les autres données qui les décrivent n'ont pas d'intérêt ici.
- Chaque employé est affecté à un service unique.
- Chaque service a un chef unique.
- Le chef d'un service est l'un des employés du service.
- Chaque projet a un responsable unique.
- Le responsable d'un projet est l'un des employés qui travaillent sur ce projet, et il appartient à un des services concernés par ce projet. Il arrive qu'un employé soit responsable de plusieurs projets. Un employé travaille sur un projet un certain nombre d'heures par semaine.
- Pour un employé la somme des heures où il travaille sur les projets (il peut travailler sur plusieurs projets) ne doit pas excéder son horaire hebdomadaire.
- Il n'y a pas de données, ni de règles particulières liées au fait qu'un service soit concerné par un projet. En particulier, il est tout à fait possible qu'un employé d'un service travaille sur un projet qui ne concerne pas son service.

1 ► Construire le schéma Entité - Association associé

1.11 *Exercice :*

On désire modéliser le système d'information correspondant à l'organisation de réceptions. Ce système devra permettre de gérer les invités et les menus en tenant compte des personnes invitées. Une réception, identifiée de façon unique se déroule à une date. Elle possède un nom. Elle est toujours organisée en un de lieu donné. Ceux-ci sont répertoriés à l'avance. On les identifie par un code, on note également leur nom et leur adresse. Une réception concerne des personnes dont on connaît le nom, le prénom, le sexe, l'âge et la profession (l'identification d'une personne se fait par un numéro unique). Pour chaque personne, on a noté d'une part ses centres d'intérêts, d'autre part ses thèmes de discussions. Ainsi, au fil du temps, de nombreux centres d'intérêts et thèmes de discussions ont été recensés ce qui permet aux organisateurs de construire des plans de tables en tenant compte de ces paramètres. On évite ainsi de mettre côte à côte un chasseur marxiste-léniniste et un écologiste néo-libéral ! Les centres d'intérêt sont identifiés par un numéro, on a noté leur nom. On a procédé de la même façon pour les thèmes de discussion. A chaque réception, plusieurs menus sont proposés aux invités. Ceux-ci ont été établis à l'avance. Repérés par un numéro et possédant un libellé, ils se composent d'un certain nombre de plats identifiés par un code et ayant un libellé par exemple : P008, Pot-au-feu. P009, Coq au vin . . ./. . . On connaît également leur catégorie : entrée froide, entrée chaude, dessert, etc... Les catégories sont répertoriées et identifiées. Pour réussir un menu, il faut que les vins servis soient en accord avec les plats proposés. On dispose donc d'une liste de vins identifiés de façon unique et dont on connaît le nom (par exemple Baron de Lestac) le type (rouge, rosé, etc. . .) et le cru (Bordeaux, Bourgogne, etc. . .). Toutes les informations de crus et de types ont fait l'objet d'un recensement systématique, avec un identifiant et un nom. Pour que la réception soit réussie, il faut éviter qu'une dispute ne survienne entre les invités. La connaissance des amitiés et des inimitiés entre les personnes est donc essentielle. Enfin, dans un ultime souci de raffinement, on souhaite que le futur système d'information soit capable, pour une personne, de connaître les plats qu'elle aime et ceux qu'elle n'apprécie pas!

1 ► Construire le schéma Entité - Association associé

3 Contrôle n° 1 : Le premier contrôle porte sur la partie tableur et modélisation de données