

Généralités sur les bases de données

- Leur utilisation
- La démarche d'élaboration de B.D. relationnelles
 - Modèle entités-associations
 - et conversion en tables Access
- Exercices et travaux pratiques

Avantages des BD

- Unicité de l'information (Intégrité)
- Outils standard (Interrogations, mise à jour)
- Indépendance données / programmes
- Vues liées aux utilisateurs/programmes

Les champs d'application

- ERP
- Bases de données spécialisées
 - BD RH (personnel, formation, mutations, salaires et primes)
 - BD commerciales (suivi des ventes)
 - BD marketing (client, caractéristiques, historique conso)
 - BD techniques (SGDT – CAO)

Types de bases de données

- Bases de données relationnelles
 - Les données élémentaires sont structurées et stockées dans plusieurs tables séparées, liées par des relations
 - MySql, Access, Ingres, Oracle, DB2, SQL server,...
- Base de données multidimensionnelles
 - Hypercubes
- Bases de documents non structurés ou XML
 - Lotus notes, serveurs WEB...

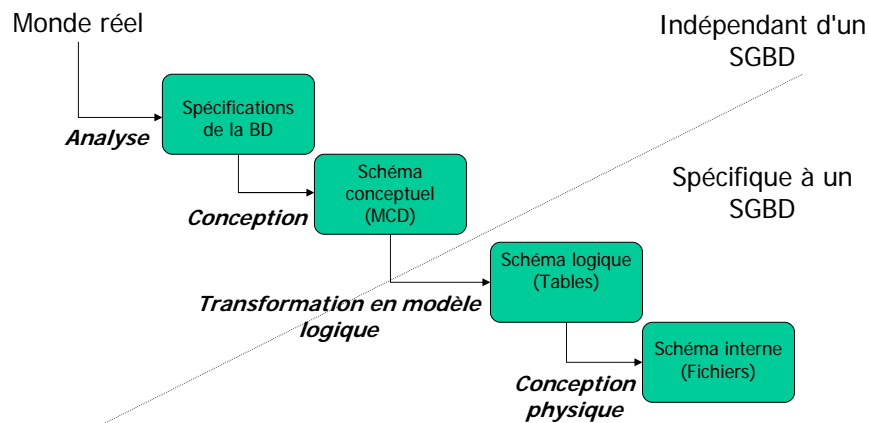
La méthode

Bases de données relationnelles

Bases de Données (étapes)

- Trois niveaux ou étapes:
 - Niveau Conceptuel (MCD)
 - Niveau Logique (Tables : le + souvent relationnelles)
 - Niveau Physique (ou Technique: implantation informatique)
- Le premier niveau se veut indépendant de toute solution informatique, et peut (ou devrait) servir de langage commun entre utilisateurs et informaticiens

Modélisation des données



Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

7

A. La démarche générale (par l'approche Entités/Associations...)

0. Délimiter le contexte (Univers du discours/ analyse de l'existant)

1. Identifier les objectifs de la base de données (CdC/ cahier des charges)

2. Recenser les informations pertinentes pour le problème posé, en les décomposant en grains d'information élémentaires (dictionnaire de données: interaction avec les phases 3 & 8)

3. Identifier les "**Entités**" (sujets et compléments d'une proposition)

4. Identifier les "**Associations**" (liens logiques entre entités, ou 'verbes': l'entité 'CLIENT' est associée à l'entité 'VEHICULE' par l'association 'POSSEDE')

5. Construction du schéma conceptuel, ou modèle conceptuel, des données (sous la forme ENTITES/ASSOCIATIONS)

6. Introduction des Cardinalités (maximales et minimales)
(Un CLIENT POSSEDE entre 0 et n VEHICULES, un VEHICULE est possédé par 1 et 1 seul CLIENT).

7. Appliquer les règles de passage Schéma E/A → TABLES.

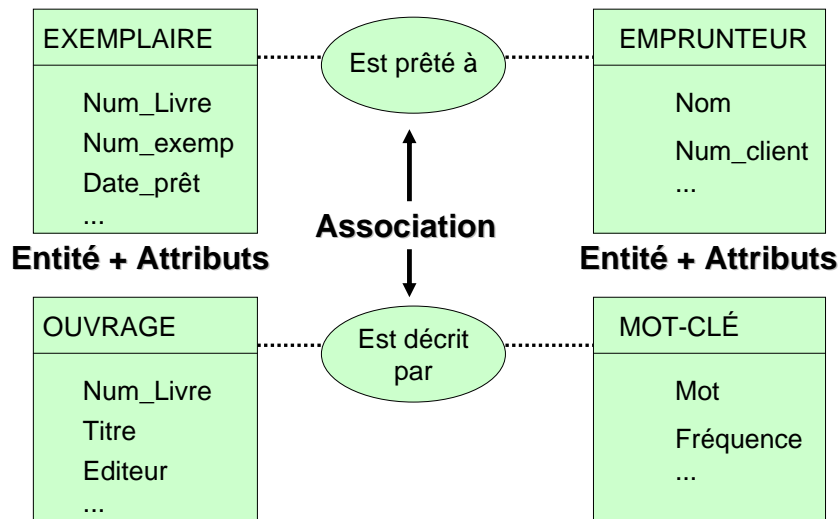
8. Définir/Préciser les caractéristiques des champs (= Colonnes des Tables): compléter le [dictionnaire des données](#).

Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

8

B: Entité(s)/Attributs/Association(s), une première approche...

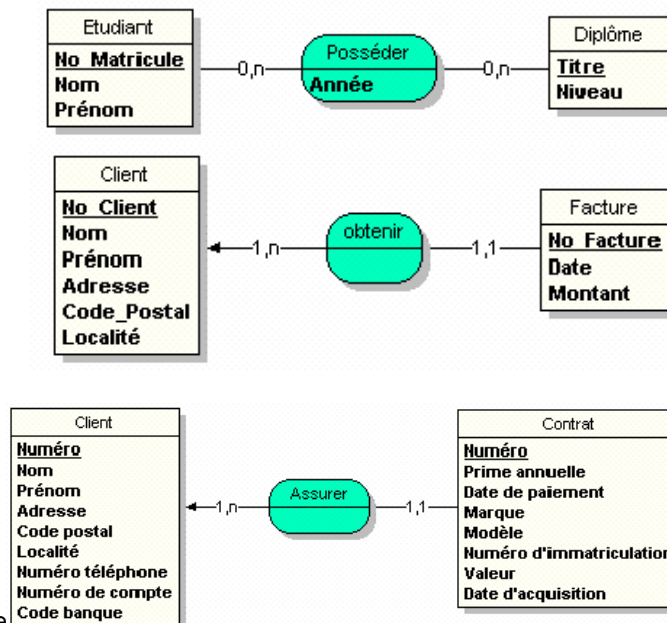


Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

9

C. Le rôle des Cardinalités ...



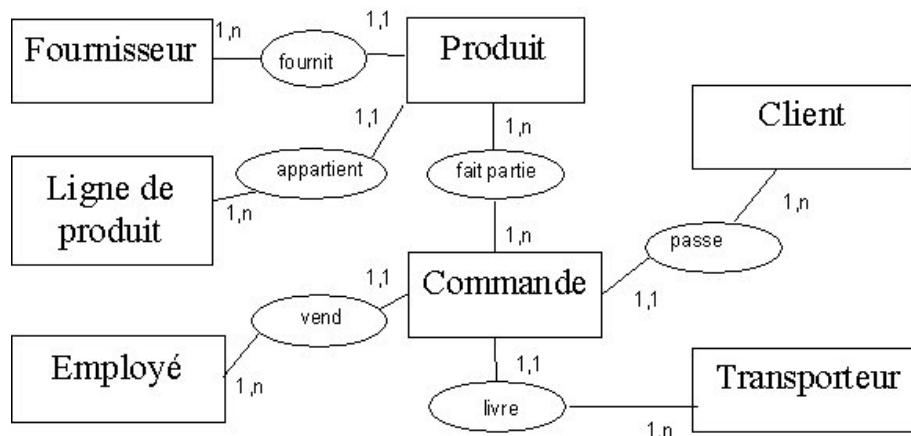
Bruno Le

10

Définitions et première synthèse de l'approche E/A:

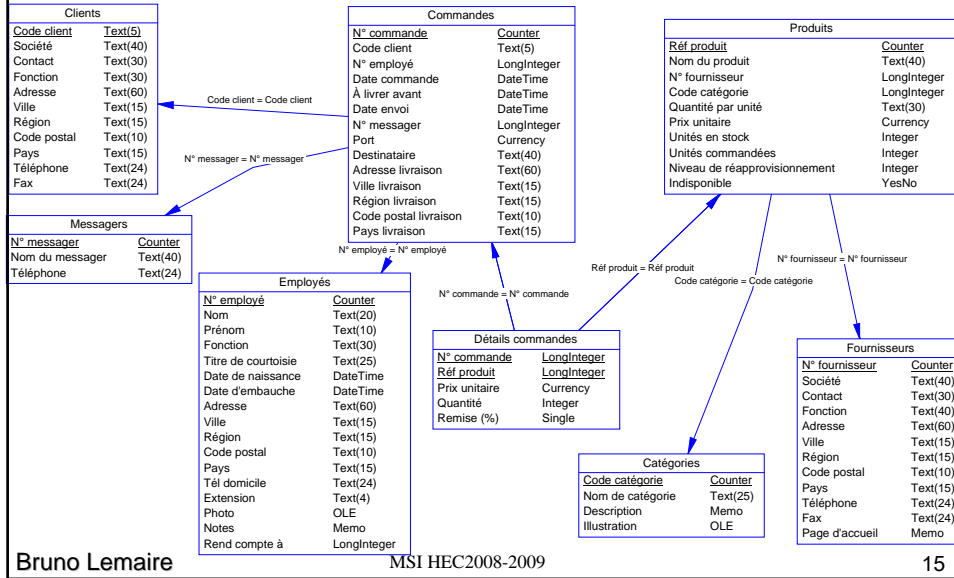
- Approche “Entité(s) – Association(s)”
 - des **entités** : groupe(s) d'informations se rapportant à un même thème/objet/concept : client, produit, commande, employé...
 - Pour chaque entité, un identifiant (clé/code unique) et des attributs (adresse, fax, pays...)
 - des **relations** (associations) entre ces entités, caractérisées par des cardinalités : ainsi, un produit “est commandé” auprès d'un ou plusieurs fournisseurs
- Cet ensemble E/A (avec les cardinalités associées) forme le “MCD” ou “Modèle Conceptuel de Données”

Base de Données Comptoir:



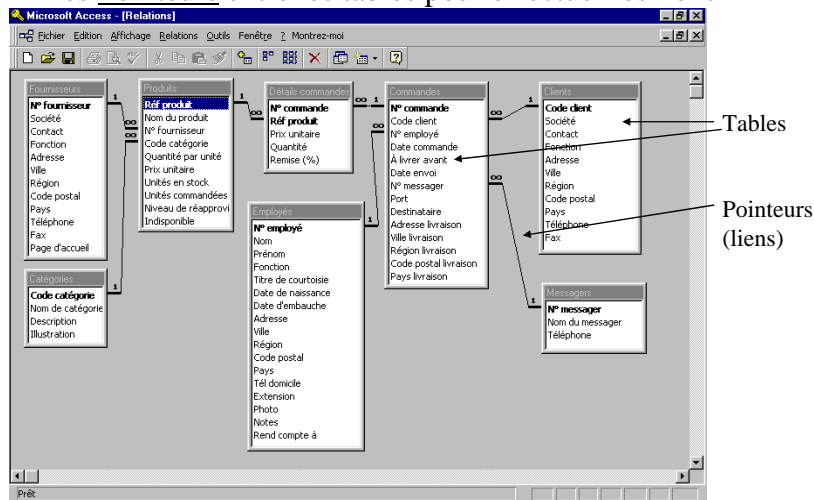
Structure du Modèle « Entités – Associations »

Le modèle physico/informatique (tables et relations...)



La Structure 'Access' correspondante (un exemple de Base de données relationnelle)

- Des Tables
- Des Pointeurs entre les tables pour effectuer les liens



Intérêt de l'organisation relationnelle

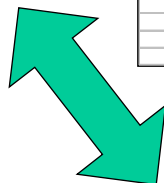
Code_produit	Nom_fournisseur	Adresse_Fournisseur
1	Toto	1 rue de la libération
2	Toto	1 rue de la libération
3	Toto	1 rue de la libération
4	Toto	1 rue de la libération
5	Leroi	6 rue du château
6	Leroi	6 rue du château
7	Leroi	6 rue du château
8	Leroi	6 rue du château
9	Leroi	6 rue du château
10	Leroi	6 rue du château
11	Leroi	6 rue du château
12	Leroi	6 rue du château
13	Leroi	6 rue du château
14	Leroi	6 rue du château
15	Leroi	6 rue du château
16	Le prince	12 rue de paris
17	Le prince	12 rue de paris
18	Le prince	12 rue de paris
19	Le prince	12 rue de paris

Question(s): Quid du volume et de la redondance des données ?
 (Comment regrouper des informations concernant +ieurs entités ?)

Intérêt de l'organisation relationnelle ...

Code_produit	Nom Produit
1	Pentium I
2	Pentium II
3	Pentium III
4	Pentium IV
5	Carte mémoire 1
6	Carte mémoire 2
7	Carte mémoire 3
8	Carte vidéo 1
9	Carte Vidéo 2
10	Carte vidéo 3
11	Carte vidéo 4
12	Ecran 15"
13	Ecran 17"
14	Ecran 19"
15	Imprimante Jet encre
16	Imprimante laser 1
17	Imprimante laser 2
18	Imprimante couleur 1
19	Imprimante couleur 2

Code_produit	Nom_fournisseur	Adresse_Fournisseur
1	Toto	1 rue de la libération
2	Toto	1 rue de la libération
3	Toto	1 rue de la libération
4	Toto	1 rue de la libération
5	Leroi	6 rue du château
6	Leroi	6 rue du château
7	Leroi	6 rue du château
8	Leroi	6 rue du château
9	Leroi	6 rue du château
10	Leroi	6 rue du château
11	Leroi	6 rue du château
12	Leroi	6 rue du château
13	Leroi	6 rue du château
14	Leroi	6 rue du château
15	Leroi	6 rue du château
16	Le prince	12 rue de paris
17	Le prince	12 rue de paris
18	Le prince	12 rue de paris
19	Le prince	12 rue de paris



Deux tables en relation
par un pointeur

Code_fournisseur	Nom_fournisseur	Adresse_Fournisseur
1	Toto	1 rue de la libération
2	Leroi	6 rue du château
3	Le prince	12 rue de paris

... intérêt de l'organisation relationnelle, fin

• Exemple banques

Avant:

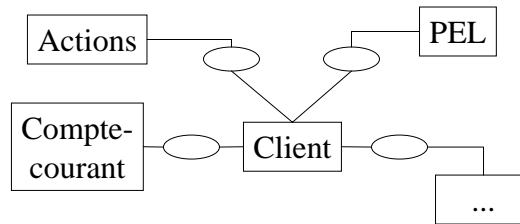
Le même client est géré dans:

- fichier compte courant
- fichier PEL
- fichier actions
- ...



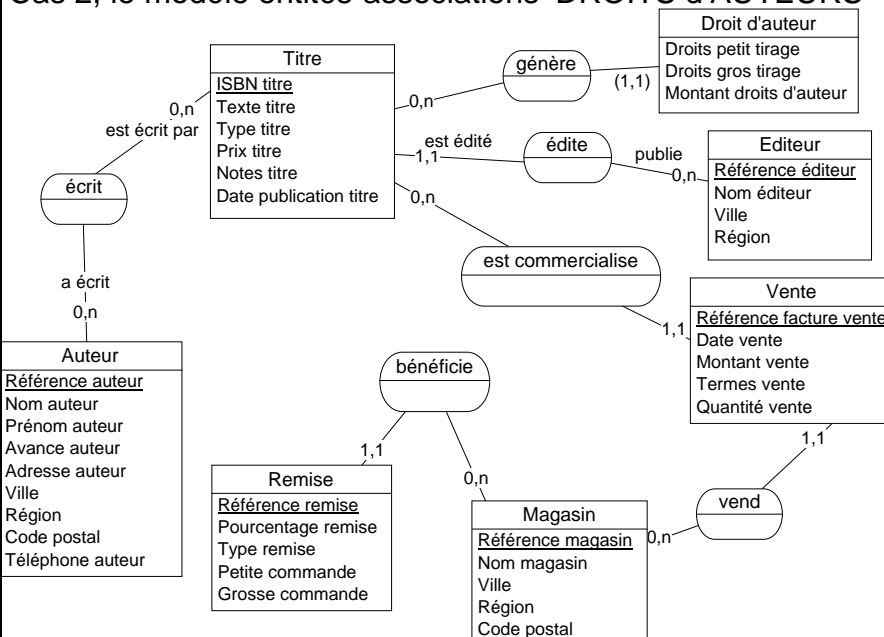
Redondances
Pas de vision globale
Pb de mise à jour

Maintenant: base données client



Une seule MaJ des données client
et gestion globale du client

Cas 2, le modèle entités-associations 'DROITS d'AUTEURS'



DICTIONNAIRE des DONNEES : Droits d'Auteurs



Nom	Code	Type	Attributs de:
Adresse Auteur	ADRESSE_AUTEUR	VA40	Auteur (AUTEUR)
Avance Auteur	AVANCE_AUTEUR	MN6,2	Auteur (AUTEUR)
CodePostal	CODEPOSTAL	TXT5	Auteur (AUTEUR)
Date Publication	DATE_PUBLICATION	D	Titre (TITRE)
Date Vente	DATE_VENTE	D	Vente (VENTE)
Droits gros tirage	DROITS_GROS_TIRAGE	DC3,3	Droits Auteur (DROITS_AUTEUR)
Droits petit tirage	DROITS_PETIT_TIRAGE	DC3,3	Droits Auteur (DROITS_AUTEUR)
Grosse Commande	GROSSE_COMMANDE	SI	Remise (REMISE)
ISBN_Titre	ISBN_TITRE	TXT20	Titre (TITRE)
Montant Droits	MONTANT_DROITS	MN6,1	Droits Auteur (DROITS_AUTEUR)
Montant Vente	MONTANT_VENTE	MN7,2	Vente (VENTE)
Nom Auteur	NOM_AUTEUR	VA30	Auteur (AUTEUR)
Nom Editeur	NOM_EDITEUR	VA30	Editeur (EDITEUR)
Nom Magasin	NOM_MAGASIN	TXT30	Magasin (MAGASIN)
Notes titre	NOTES_TITRE	TXT30	Titre (TITRE)
Petite Commande	PETITE_COMMANDE	SI	Remise (REMISE)
Pourcentage Remise	POURCENTAGE_REMISE	SI	Remise (REMISE)
Prénom Auteur	PRENOM_AUTEUR	VA20	Auteur (AUTEUR)
Prix Titre	PRIX_TITRE	MN	Titre (TITRE)
Quantités Vente	QUANTITES_VENTE	SI	Vente (VENTE)
Réf Facture Vente	REF_FACTURE_VENTE	I	Vente (VENTE)
Réf Magasin	REF_MAGASIN	I	Magasin (MAGASIN)
Référence Auteur	REFERENCE_AUTEUR	I	Auteur (AUTEUR)
Référence Editeur	REFERENCE_EDITEUR	I	Editeur (EDITEUR)

Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

21

Elaboration d'une base de données

Méthode simplifiée d'élaboration
d'une BD (et du passage aux Tables
ACCESS)

Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

22

Méthode simplifiée d'élaboration d'une BD

Etapes préparatoires

1. Identifier les objectifs de la BD (cahier des charges)
2. Définir la liste des informations (dictionnaire de données)

Définition du MCD

3. Règles de conception

Elaboration des tables relationnelles

4. Règles de transition (MCD vers MPD)

Etapes préparatoires

1. Identifier les objectifs de la base de données (cahier des charges)

- ◆ QUI va utiliser la base ?
- ◆ Quelle est l'ORGANISATION du service ?
- ◆ Quels RESULTATS concrets attendez-vous ? (saisies, traitements, éditions, consultations)

Permet de savoir comment sera utilisée la base de données, d'avoir une idée sur les clés d'accès, les critères de sélection et de tri ...

Exemple Comptoirs :

Objectif : base de données commerciale permettant de gérer les produits, les fournisseurs, les commandes des clients et les performances des commerciaux.

Principaux traitements pour chaque utilisateur (processus)

Commerciaux	Saisie des commandes
Responsable commercial	CA par client. CA par représentant. CA par catégorie de produit ...
Chef de produit	CA par famille et par produit. Etat des prix. Panier moyen
Responsable logistique	Recap transporteur. Commandes en attente de livraison
...	

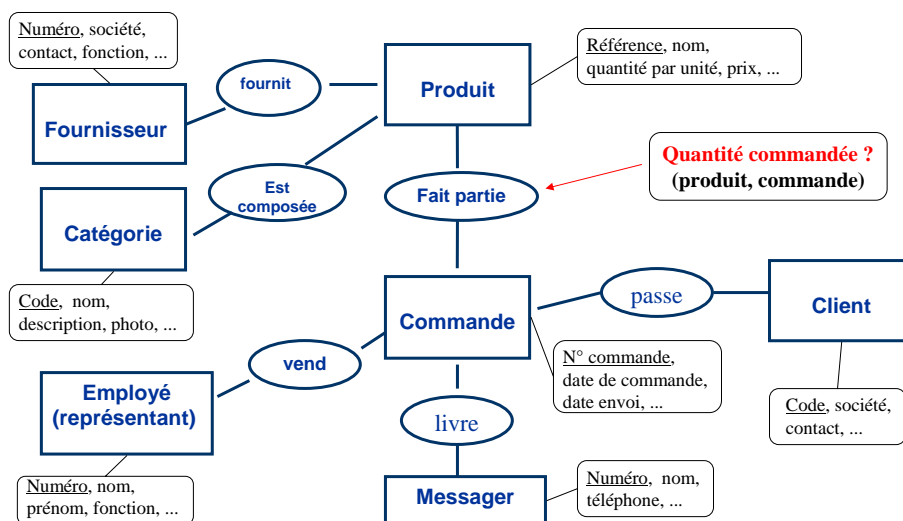
Conception du MCD

3. MCD: règles de conception - entités

- Une **entité** est constituée de données qui se rapportent à un même sujet/concept/objet; elle est caractérisée par un identifiant unique (clé)
- Un **attribut** doit dépendre directement de l'identifiant de l'entité
- A une valeur de l'identifiant ne doit correspondre qu'une valeur de l'attribut

Conception du MCD

Repérage des identifiants et des attributs

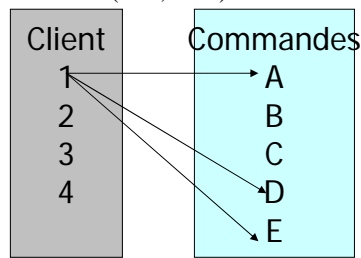


Règle : un attribut dépend des identifiants auxquels il est rattaché

Etude des cardinalités

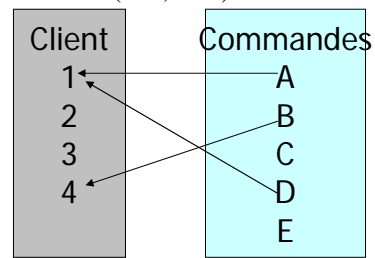
- Exemple de l'association Client-Commande

Pour chaque client combien de commandes? (min, max)



Chaque client passe entre 1 et n commandes (min,max)=(1,N)

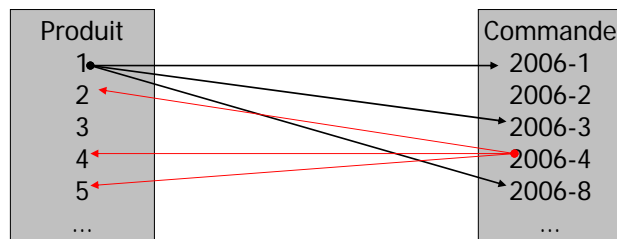
Pour chaque commande combien de clients? (min, max)



Chaque commande est passée par 1 client et 1 seul (min,max)=(1,1)

Etude des cardinalités

- Association Commande-Produit



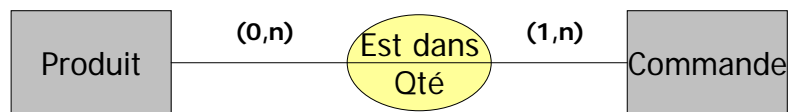
Chaque produit fait l'objet de 0 à n commandes : (min,max)=(0,n)

Chaque commande contient de 1 à n produits : (min,max)=(1,n)

Etude des cardinalités

- Association Commande-Produit

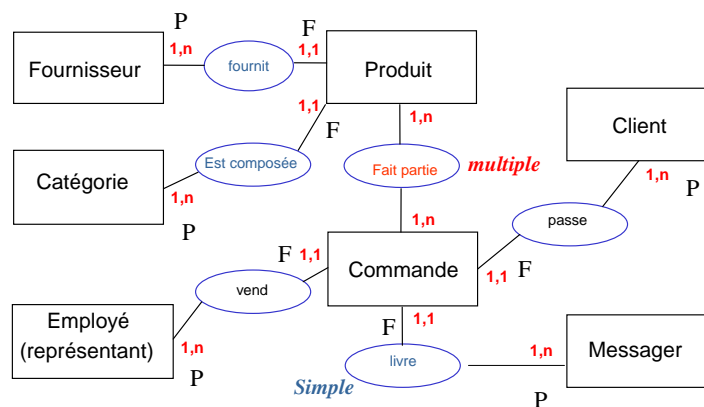
Association de type (1,n)-(1,n) : Association “multiple”



La quantité dépend du produit et de la commande
Donc attachée à l'association

Base Comptoirs: Analyse générale des cardinalités

- ◆ Nature du lien : *simple* (1,1) — (1,n) Père-Fils
multiple (1,n) — (1,n)



Du modèle E.A. aux tables relationnelles

- Ce passage repose à la fois sur:
 - Les entités, qui deviendront toujours des tables
 - Les associations, qui deviendront ou non des tables, en fonction des cardinalités qui les relient aux entités.
- D'où l'importance d'avoir correctement traité les cardinalités lors de l'élaboration du modèle E.A.

Elaboration des tables relationnelles: cas (*simpliste*) d'une seule entité

- Données :
 - Code-produit, nom-produit, quantité en stock
- MCD :
 - Une entité « produit » : le nom du produit et la quantité en stock sont des attributs de l'entité produit, le code-produit est l'identifiant de l'entité

Entité
Produit

Identifiant : code produit
Attributs : nom produit, quantité en stock...

Une entité : table Access correspondante

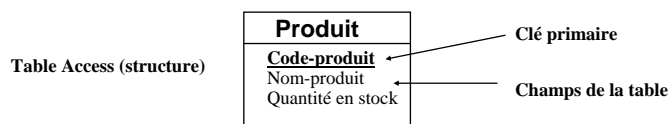
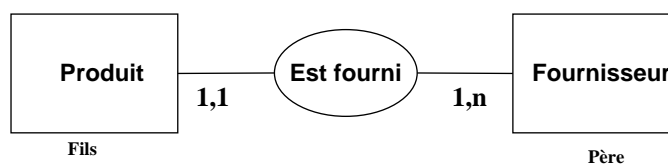


Table Access (exemple de contenu)

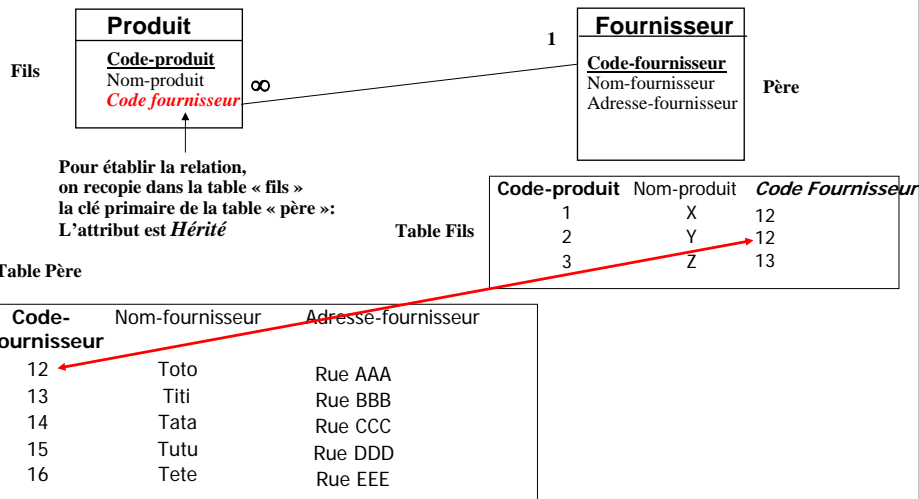
Code-produit	Nom-produit	Quantité en stock
1	X	12
2	Y	12
3	Z	13

Deux entités, lien simple (1,1 – 1,n)

- Données :
 - Code-produit, nom-produit, code-fournisseur, nom-fournisseur, adresse-fournisseur
 - Chaque produit a un fournisseur unique (mono-source)
 - Un fournisseur peut fournir plusieurs produits
- MCD :
 - Deux entités : « produit » et « fournisseur », relation simple (un à plusieurs), père: fournisseur-fils: produit
 - L'association "est fourni" **VA DISPARAITRE.**



Deux entités, lien simple : tables Access correspondantes



Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

35

Deux entités (lien multiple: 1,n – 1,n)

- Mêmes données mais :
 - A un produit peut correspondre plusieurs fournisseurs
 - Un fournisseur fournit plusieurs produits
- MCD :
 - Deux entités : « produit » et « fournisseur », relation plusieurs à plusieurs
 - L'association "est fourni" **NE PEUT DISPARAITRE**

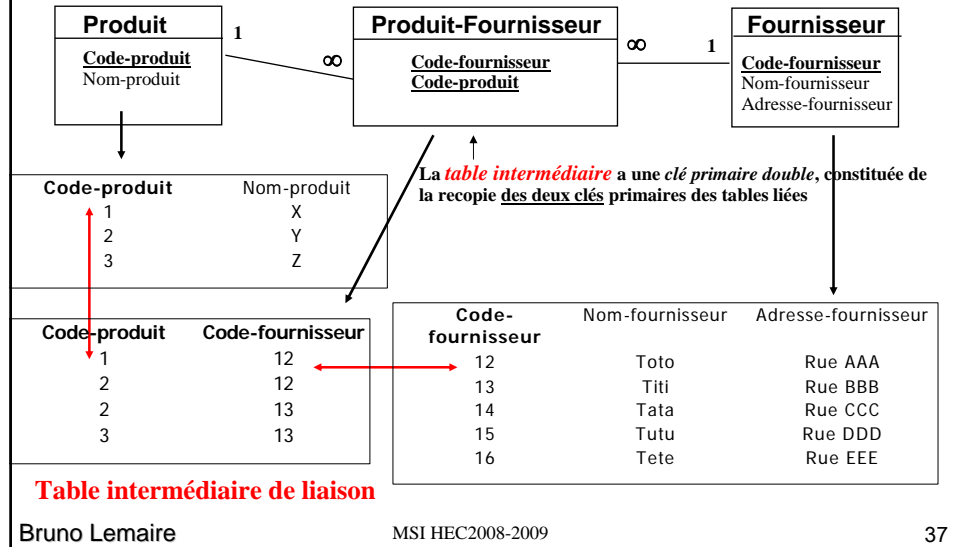


Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

36

Deux entités (lien multiple) : tables Access correspondantes



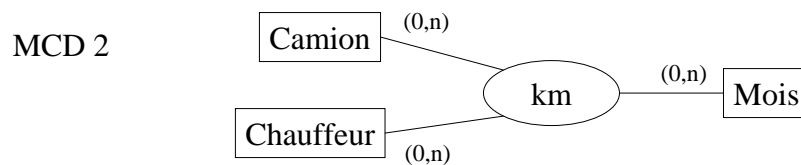
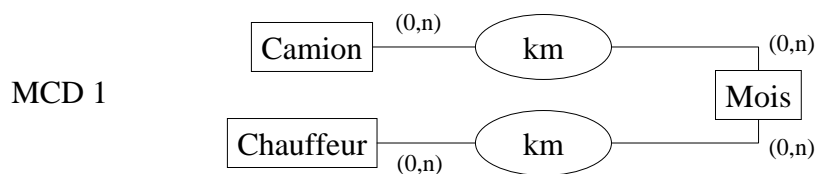
En résumé : Correspondance MCD-Tables Access

- On crée une **table** pour chaque **entité** du MCD
 - L'**identifiant** de l'entité devient la **clé** primaire de la table correspondante
 - Les **attributs** de l'entité deviennent les **champs** de la table correspondante
- Mise en place des **relations** entre les tables:
 - Lien 'Un à plusieurs' (1,n)-(1,1) : On recopie dans la table "fils" la clé primaire de la table "père": **attribut Hérité**
 - Plusieurs à plusieurs (1,n)-(1,n) : On crée une **table intermédiaire** qui possède une **clé primaire double** constituée de la copie des deux clés primaires des tables à relier ; on ajoute éventuellement à cette table les champs permettant de stocker les données spécifiques à la relation (attributs de la relation)

Elaboration d'une base de données

Exercices illustratifs

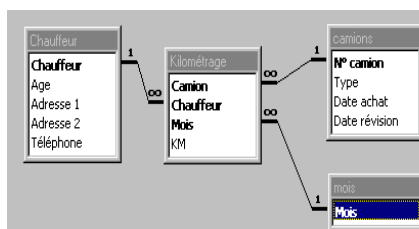
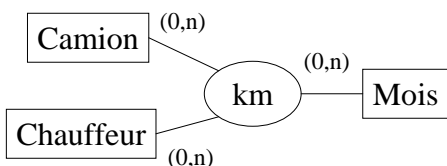
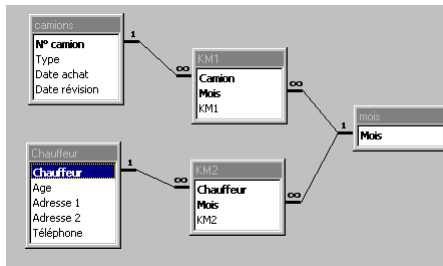
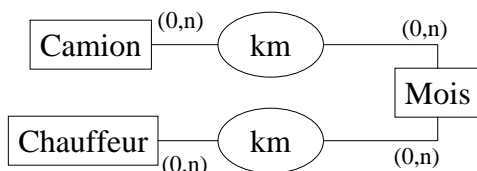
Ex. 1: comparaison de MCD



Question 1: des 2 MCD, lequel est le plus précis?

Question 2: peuvent-ils être équivalents?

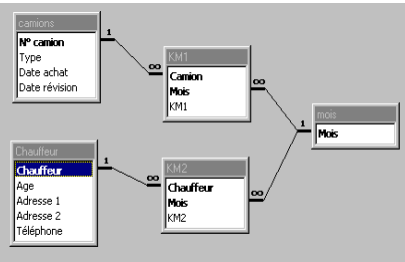
Tables relationnelles



Bruno Lemaire

MSI HEC2008-20

Saisie dans les deux bases



Sélectionnez un camion et un mois et entrez le kilométrage

Camion:

Mois:

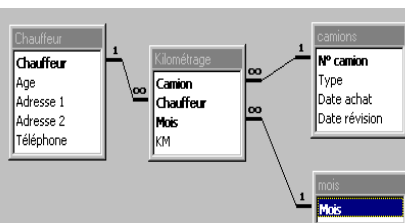
KM1:

Sélectionnez un chauffeur et un mois et entrez le kilométrage

Chauffeur:

Mois:

KM2:



Sélectionnez un camion, un chauffeur et un mois et entrez le kilométrage

Camion:

Chauffeur:

Mois:

KM:

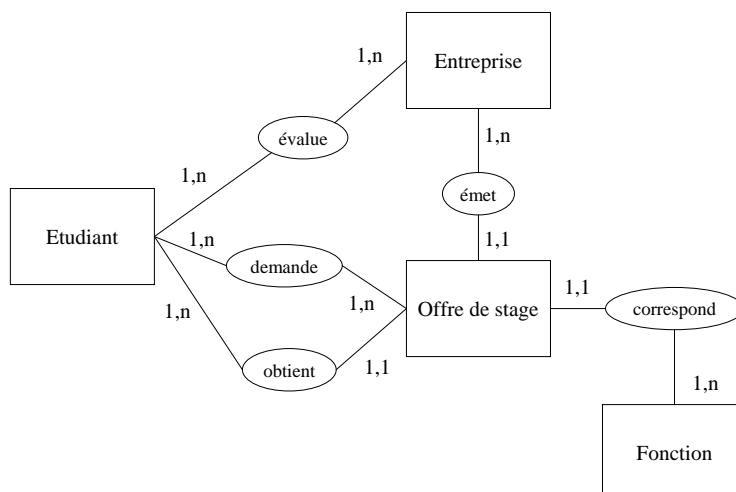
EC20

Le service des stages d'une grande école de commerce a décidé de mettre en ligne une base de données pour aider les étudiants de seconde année à mieux sélectionner leur stage de césure parmi les offres disponibles.

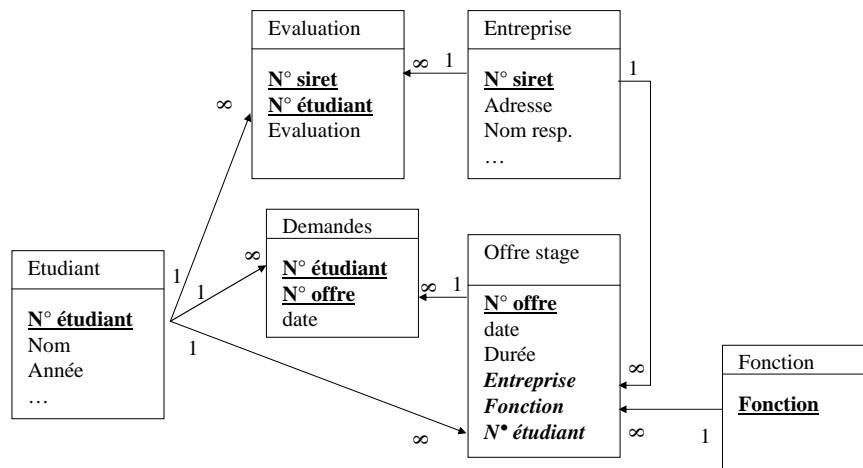
La base de données contient les informations suivantes :

- **Entreprise** : chaque entreprise est identifiée par son code Siret ; la base contient l'adresse de l'entreprise, le nom du responsable des stages et des indications diverses (nombre d'employés, chiffre d'affaires, etc.)
- **Offre de stage** : chaque offre de stage est répertoriée par un numéro. Elle contient de plus la fonction proposée (dix fonctions sont identifiées : marketing, finance d'entreprise, finance des marchés, contrôle, ressources humaines, etc. – un stage est classé dans une fonction et une seule), la date et la durée du stage, la localisation, l'indemnité proposée. Une entreprise peut proposer plusieurs stages, dans une ou plusieurs fonctions.
- **Etudiants de seconde année** : tous les étudiants de seconde année sont enregistrés nominativement dans la base, qui contient leur CV.
- **Opinions des étudiants des années précédentes** : les étudiants sont invités à la fin de leur stage à donner leur opinion globalement sur l'entreprise sous forme de commentaire. Pour certaines entreprises, on trouve de nombreuses opinions ; quelques uns n'ont pas ou très peu d'opinions enregistrées. Les opinions sont signées par leurs auteurs. Certains étudiants des années précédentes ont fait plusieurs stages et exprimé plusieurs opinions.
- **Demandes de stages** : tout étudiant intéressé par un stage pourra saisir sa demande pour le stage. A tout moment, on pourra ainsi savoir qui est intéressé par un stage. Un étudiant peut effectuer plusieurs demandes ; chaque stage peut être demandé par plusieurs étudiants.
- **Obtention de stage** : dès que l'entreprise a fait son choix, celui-ci est enregistré dans la base. Un étudiant peut obtenir un ou plusieurs stages (s'il fait une césure dans deux entreprises) ; un stage ne peut être obtenu que par un seul étudiant.

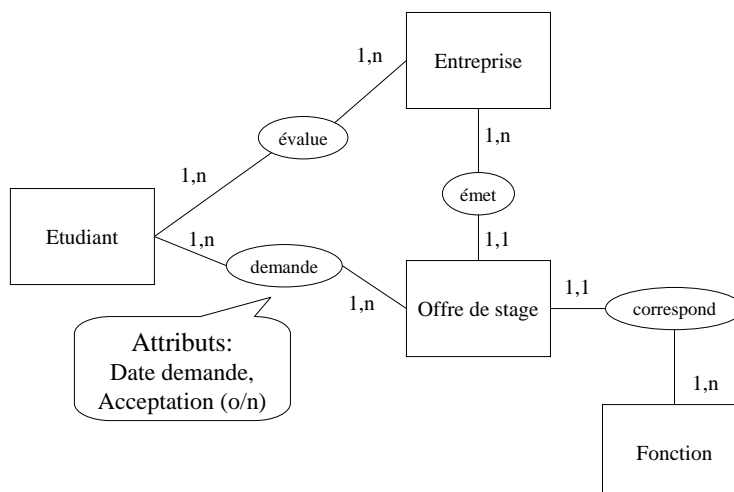
MCD



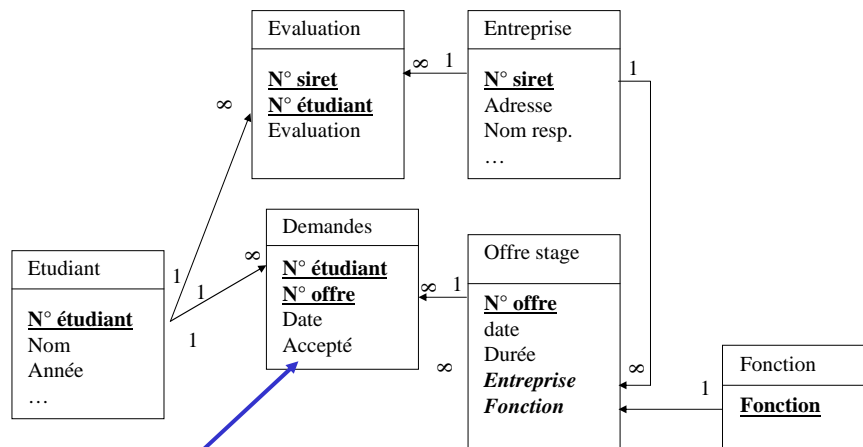
Tables Access



MCD (autre solution)



Tables Access (autre solution)

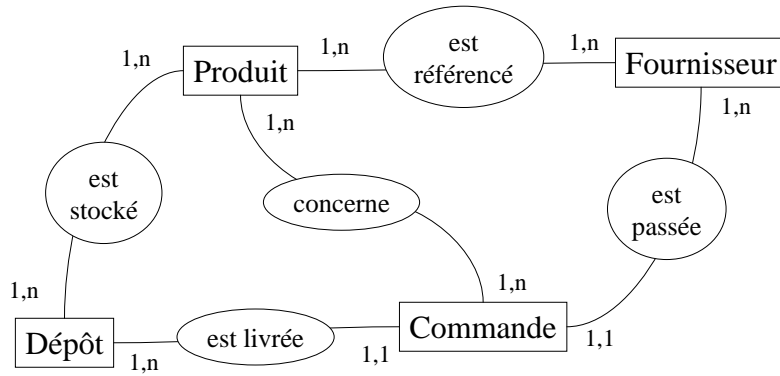


Le booléen : Accepté (o/n) permet de savoir à qui a été attribué le stage
 Le premier MCD est plus simple et mieux contrôlé : on voit directement dans la table « offre de stage » le nom de l'étudiant retenu.

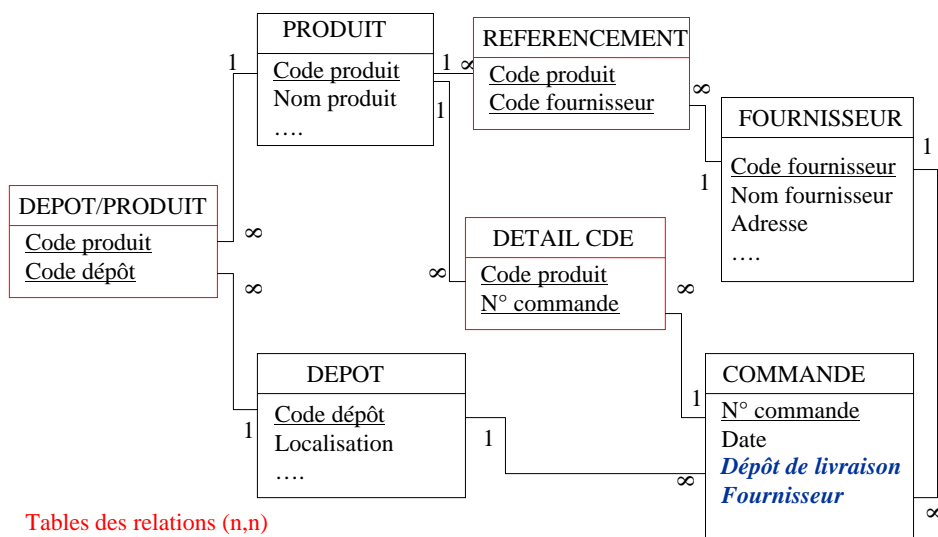
Exercice n°3 (MCD et Tables Access)

- Dans une entreprise, les commandes concernant les différents produits utilisés sont passées auprès de fournisseurs ; ces commandes sont livrées à des dépôts qui assurent le stockage des produits.
- Un produit donné peut être stocké dans différents dépôts et référencé chez plusieurs fournisseurs ; certains produits sont fabriqués en interne.
- Sur chaque commande sont précisés le dépôt où doit avoir lieu la livraison et la date de livraison à respecter.
- Il existe plusieurs centaines de produits différents, environ 100 fournisseurs et 6 dépôts.

MCD



Tables relationnelles

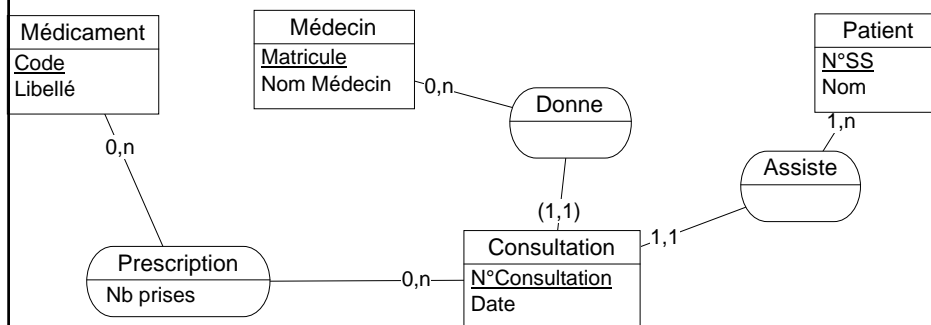


Tables des relations (n,n)
 Attributs des relations (1,n)

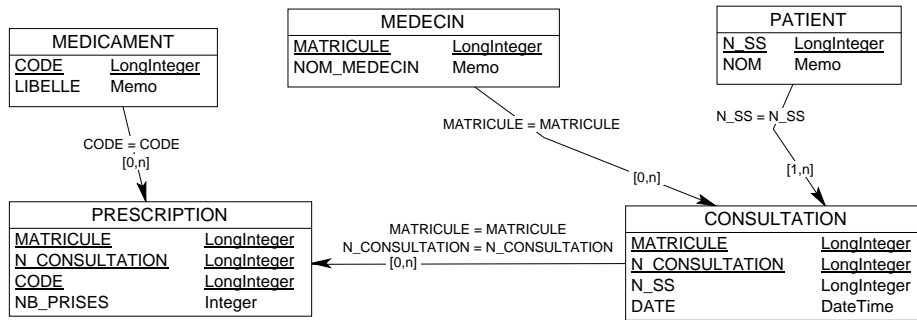
Elaboration d'une base de données

Exemples complémentaires

Modèle entités-associations: Cabinet Médical 1



M. P. D. (modèle tabulaire + liens): Cabinet Médical 1

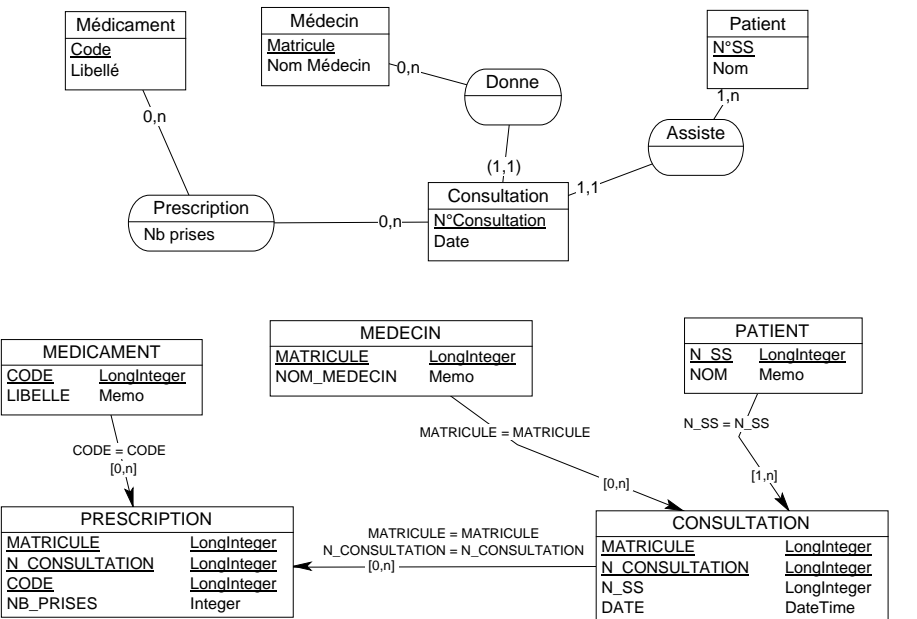


Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

53

Passage du M.C.D. au M.P.D. : Cabinet Médical 1

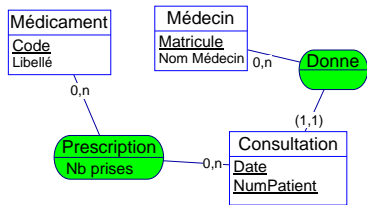


Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

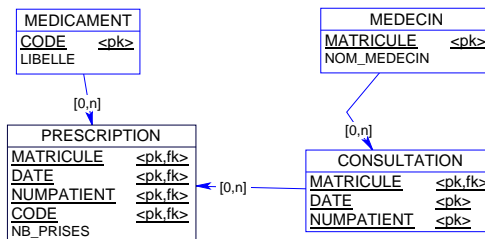
54

Modèle entités-associations: Cabinet Médical 1 avec restrictions

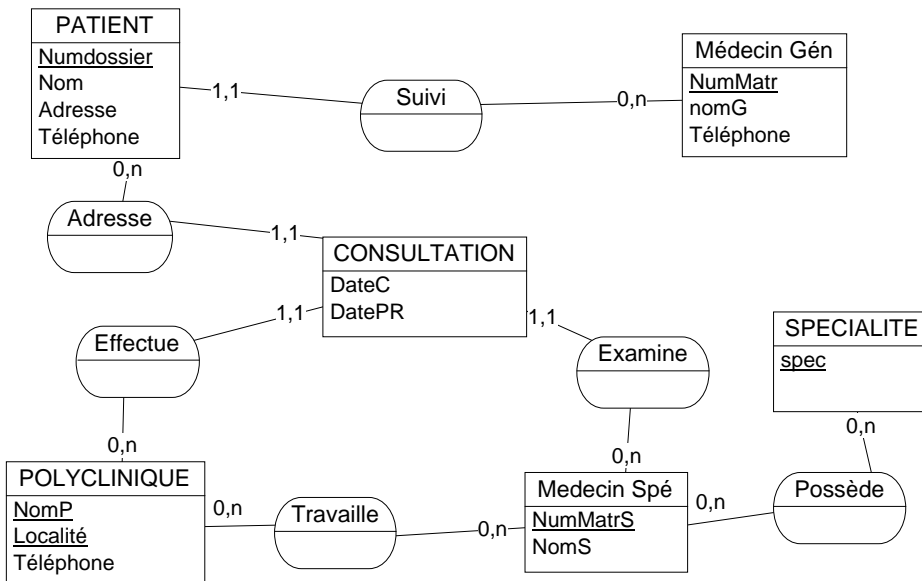


Une seule consultation par jour,
ou du bon choix des clés!
(*date plus NumPatient*)

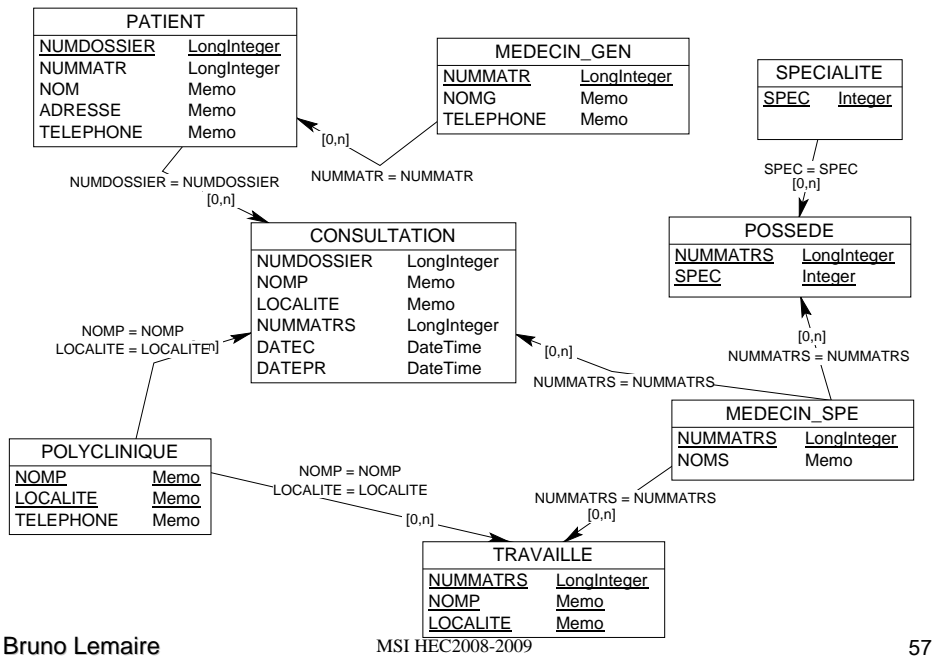
Clés primaires vs.
Clés étrangères/héritées
(Passage MCD/MCP)



Modèle entités-associations: Cabinet Médical 2



M. P. D. (modèle tabulaire + liens): Cabinet Médical 2

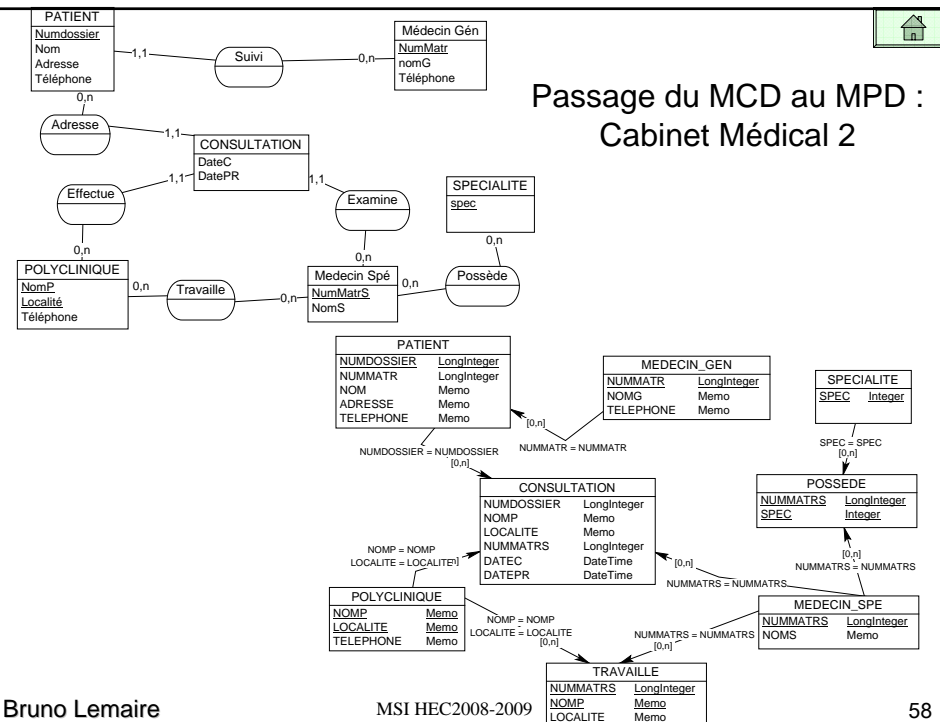


Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

57

Passage du MCD au MPD : Cabinet Médical 2

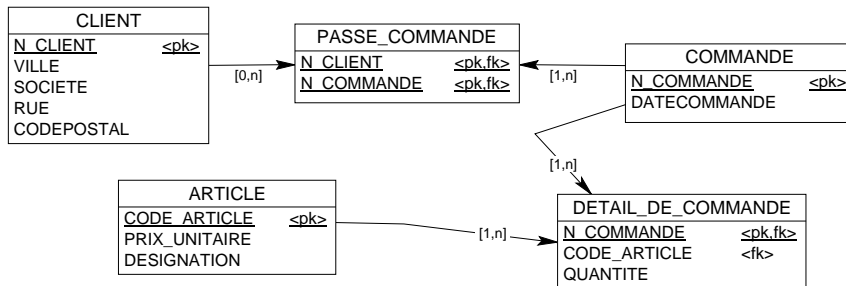
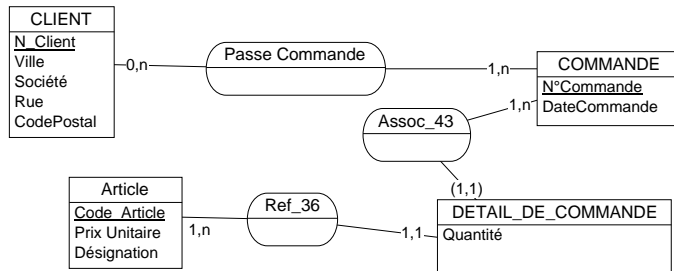


Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

58

M.C.D. & M.P.D. : passation de commande

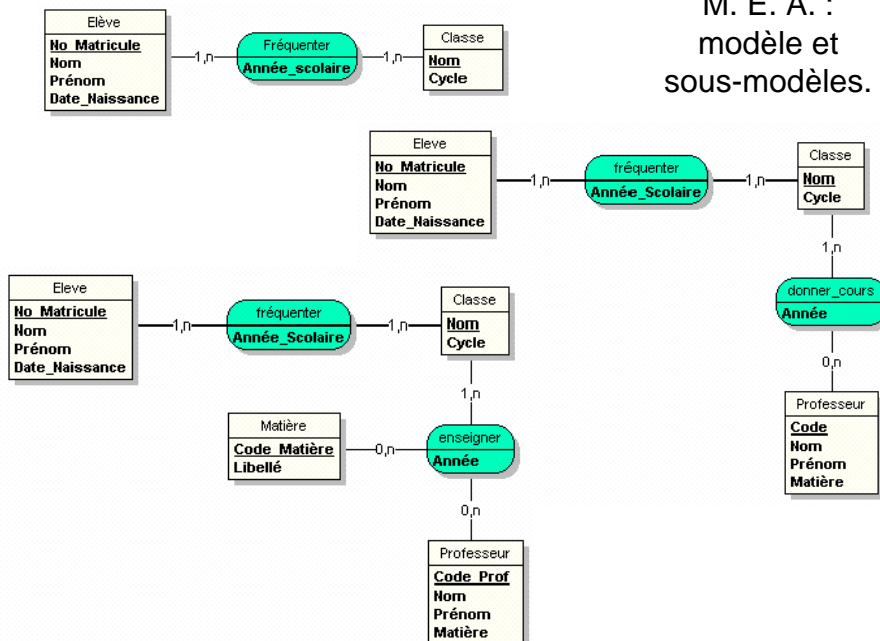


Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

59

M. E. A. : modèle et sous-modèles.



Bruno Lemaire

MSI HEC 2006-2007

60

Du conceptuel aux données concrètes...

Elève

No Matricule	Nom	Prénom	Date_Naissance
Chirac	Jacques		13/01/45
Hue	Robert		17/10/1929
Jospin	Lionel		18/06/45
Monroe	Marilyn		12/12/30
Voynet	Dany		12/12/60

Classe

NOM_C	Cycle
Troisième	Collège
Sixième	Collège
Quatrième	Collège
Cinquième	Collège
Deug1	Fac1
Deug2	Fac1
Première	Lycée
Seconde	Lycée
Terminale	Lycée
CM1	Premier
CM2	Premier

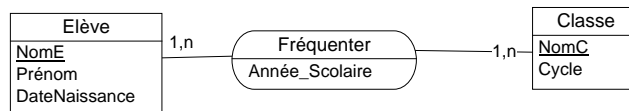
Fréquenter

NOM_E	NOM_C	Année_Scolaire
Chirac	Cinquième	1967
Chirac	Cinquième	1968
Chirac	Troisième	1969
Chirac	Seconde	1970
Chirac	Première	1971
Chirac	Première	1972
Hue	CM1	1940
Hue	CM2	1941
Hue	Sixième	1941
Jospin	CM2	1970
Monroe	Terminale	1950
Monroe	Terminale	1951
Monroe	Deug1	1951

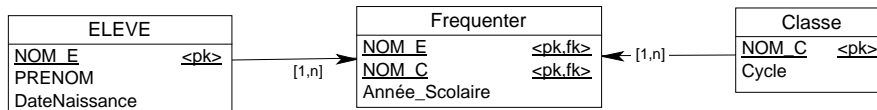
Bruno Lemaire 61

Du M.C.D. aux tables ACCESS

M.C.D.



M.P.D.



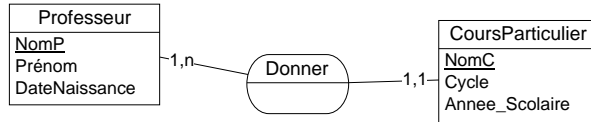
Tables ACCESS



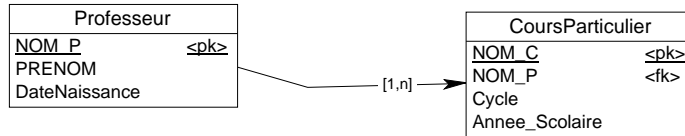
Du M.C.D. aux tables ACCESS: autre exemple



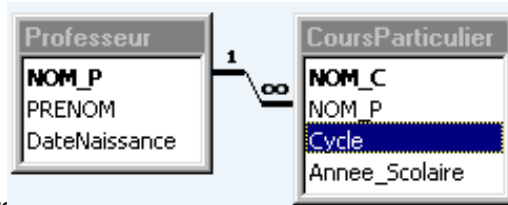
M.C.D.



M.P.D.



Tables ACCESS

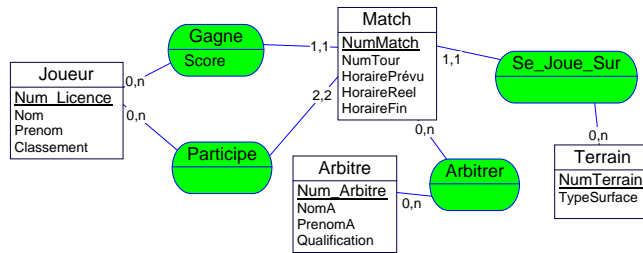


Bruno Lemaire

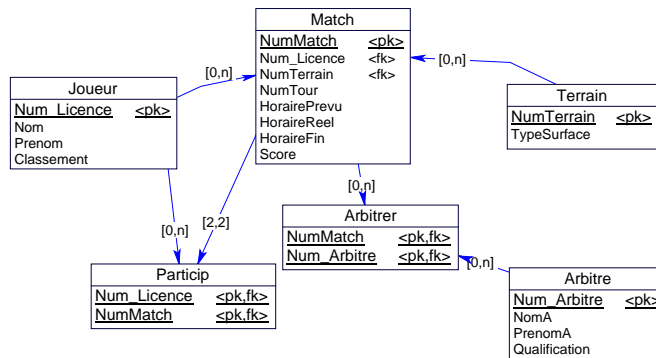
63

M.C.D. & M.P.D. : tournoi de Tennis

M.C.D.



M.P.D.

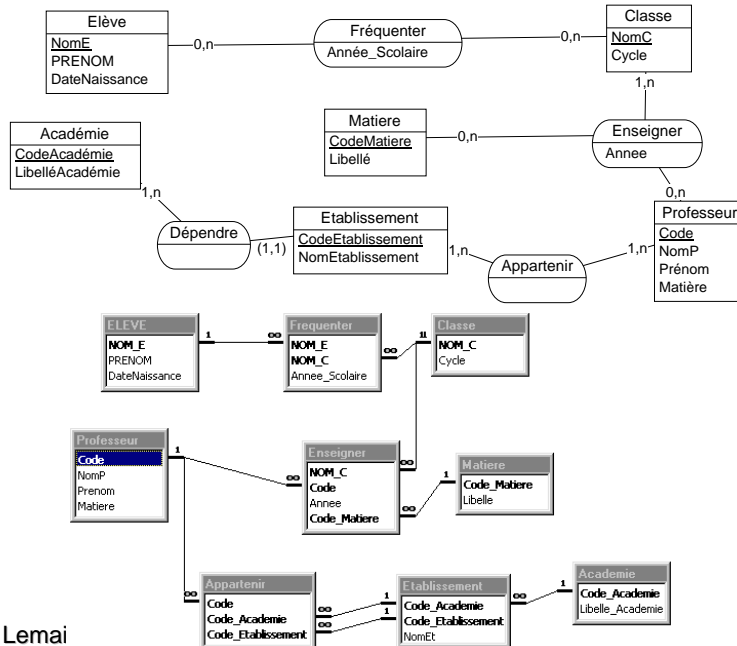


Bruno Lemaire

MSI HEC2008-2009

64

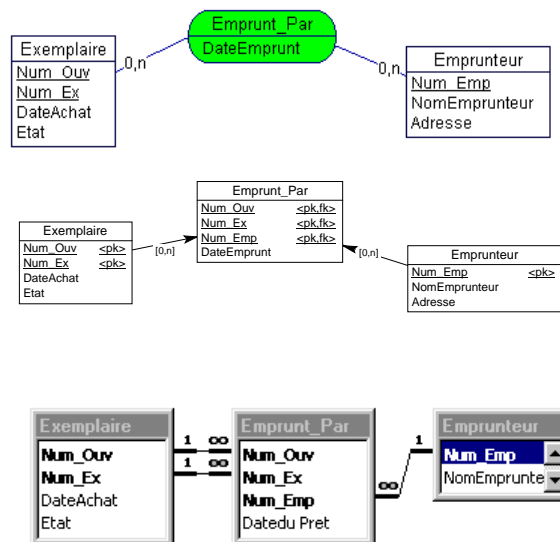
Gestion d'établissements: du M.C.D. aux tables ACCESS



Bruno Lemaï

65

Exemplaire-emprunteur: du M.C.D. aux tables ACCESS



Bruno Lemaïre

MSI HEC2008-2009

66

Access: tables et données concrètes...

Bruno Lemaire 67

Le Grand Café, à préparer pour Lundi

Les données

- Numéro de commande
- Date
- Numéro de table
- Numéro Serveur
- Nom produit
- Prix unitaire
- Quantité
- *Total Partiel*
- *Total Commande*
- Position table
- Nom serveur ...