

SGBD Cours – TD - TP

Mohamed Mosbah
Bureau 223, mosbah@enseirb.fr

1

Cours-TD-TP SGBD

Objectifs :

- *Acquérir les compétences nécessaires à la conception et à la mise en œuvre d'une base de données (à l'aide d'un SGBDR) :*
 - Savoir modéliser, créer et interroger une base de données relationnelle;
 - Savoir utiliser des systèmes de gestion de base de données (SGBD) supportant SQL tels que *Oracle, MySQL* ou PostGres

A court terme : répondre aux offres de stages et de PFE

2

• Compétences acquises en fin de formation

- Modéliser les données dans un formalisme graphique basé sur les entités et les associations
- Normaliser une base de données
- Créer le schéma relationnel d'une base de données
- Implémenter une base de données dans un SGBD relationnel
- Interroger une base de données relationnelle
- Comprendre la mise en œuvre des contraintes d'intégrité (clés, contraintes référentielles, trigger...) et la gestion des droits d'accès à la base
- Connaître les principes de fonctionnement d'un SGBD relationnel (2eme partie des TDS)

Evaluation de l'UV : examen + projet

Métiers (liés aux bases de données): Intervient dans quasiment tous les domaines (Chef de projet, administrateur de base de données, ingénieur système, ...)

3

Plan

- Introduction aux BD
- Modèle conceptuel
- Modèle relationnel
- Normalisation
- Contraintes d'intégrité
- Langages de manipulation (SQL, JDBC, Oracle, MySQL, ...)
- Projet vers fin novembre
- Sem S4: SGBD avancés
 - Organisation physique, jointure, optimisation

4

Introduction aux Bases de données

Mohamed Mosbah
2^{ème} A. Info

5

Introduction (Base de donnée)

- Une base de données est un ensemble structuré d'informations mémorisées sur un support permanent.
- Exemples :
 - Gestion des commandes des différents clients d'une entreprise.
 - Gestion des affectations des pilotes et des avions aux différents vols.
 - Etc.

6

- Sans l'informatique :
 - une bd est un ensemble de dossiers et de liens logiques entre ces dossiers.
 - Chaque dossier est un ensemble de fiches, chaque fiche comporte un ou plusieurs renseignements sur un élément de la bd.
 - Exemple : gestion des vols.
 - Les dossiers : pilotes, vols, avions
 - Les fiches : fiche d'un avion : code, désignation, date mise en service, date dernier contrôle,...
 - Les liens logiques : un pilote assure un vol, un vol utilise un avion

7

- Avec l'informatique :
 - Une bd peut être un ou plusieurs fichiers. Cependant, l'utilisation directe de fichiers entraîne :
 - une lourdeur d'accès aux données.
 - un manque de sécurité.
 - pas de contrôle de concurrence.
 - etc
 - Elle peut être une collection de tables (bds relationnelles).
 - Recours à un logiciel chargé de gérer les fichiers constituant une base de données.

8

SGBDs

- Une bd est utilisée pour
 - stocker des informations,
 - pour être interrogée,
 - mise à jour,
 - ...
- Les SGBDs :
 - Systèmes de Gestion de Bases de Données
 - permettent l'automatisation de ces opérations et leur optimisation.
 - permettent de masquer à l'utilisateur les détails complexes et fastidieux liés à la gestion de fichiers.

9

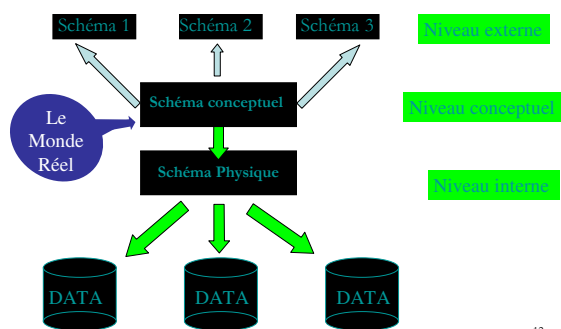
- Avantages :
 - Pas de redondance (cohérence de la base).
 - Vision globale du système d'information (politique globale d'informatisation).
 - Indépendance données/traitements.
 - Programmation (en SQL, avec des générateurs d'applications, menus).
 - Accès partagés cohérents (concurrence).
 - Vérification globale des droits (sécurité).
 - Vérification globale des contraintes (intégrité).

10

- Inconvénients:
 - complexe (plusieurs techniques utilisées), ressources importantes sont nécessaires.
- Architectures : 3 niveaux :
 - Physique: gestion mémoire, schéma, index, partage de données et gestion de la concurrence d'accès, distribution de données.
 - Logique: structures de données, LDD, LMD, confidentialité, intégrité.
 - Externe: Vues, interface, langage de programmation, outils d'aide, de saisie, d'impression.

11

Abstraction des Données ⁽¹⁾



12

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
BORDEAUX

- Il existe plusieurs SGBDs, fondés chacun sur des bases mathématiques solides :
 - Les SGBDs dits navigationnels, implémentés avec un système de fichiers
 - Les SGBDs dits relationnels, basés sur l'algèbre relationnelle, et sont actuellement les plus utilisés :
 - Oracle,
 - SQLServer
 - Access,
 - etc

13

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
BORDEAUX

Niveaux de schémas

- Conceptuel
 - description des entités et associations du monde réel
- Interne
 - implémentation physique des entités et associations dans les fichiers
- Externe (vues)
 - description des entités et associations vues par un utilisateur (ou un groupe d'utilisateurs)

Elevés		
NEI	Nom	Année-naissanc
1	Dupont	1986
2	Durand	1987
3	Marchand	1984

Index

Ecoles		
NEc	Nom	Total
1	ENSEIRB	856
2	ENSCPB	423
3	ENITA	425

14

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
BORDEAUX

Modèles (logiques) de bases de données

Accès hiérarchique:
Adresses physiques navigation verticale

15

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
BORDEAUX

Modèles (logiques) de bases de données

Accès réseau: Père fils, frères, (légèrement étoilé)

16

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
BORDEAUX

- Bases de données relationnelles :
 - Le modèle des bases de données relationnelles
 - se base fortement sur le concept d'entité relation initialement introduit par Codd(70's).
- On y revient plus en détails...

17

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
BORDEAUX

Conception d'une base de données

- Un exemple introductif : on dispose d'un catalogue de produits, un millier de produits ont été référencés dans le fichier suivant :

N°Produit	NomProduit	N°Fournisseur	NomFournisseur	AdresseFournisseur	PrixProduit
0001	Ondinateur	F1	Promme	80, Rue de ...	2 900 €
0002	Imprimante	F1	Promme	80, Rue de ...	1 000 €
0003	Ecran	F1	Promme	80, Rue de ...	649 €
0004	Ecran	F2	PHI	160, Av de ...	1 800 €
0005	Clavier	F3	BIM	57, Bd ...	55 €
0006	Logiciel	F4	Bouffon	32, Rue ...	350 €
0007	Logiciel	F5	Mandouze	137, Av de ...	200 €
0008	Logiciel	F6	Hadrien	211, Rue des ...	3 500 €
0009	Ondinateur	F3	BIM	57, Bd ...	3 000 €
0010	Ondinateur	F2	PHI	160, Av de ...	4 000 €
...

18

- Observations :
 - Quel est le risque encouru si on veut modifier l'adresse du fournisseur BIM ?
 - Que risque-t-il de se passer si on supprime le produit 008 ?
 - Évaluer la taille du fichier contenant 2000 articles si on considère que les champs sont de tailles respectives 4, 20, 3, 20, 70, 10 octets.

19

- Solution : créer deux tables, une pour stocker les informations sur les produits et la deuxième pour stocker les informations sur les fournisseurs :

Table produits				Table fournisseurs		
N°Produit	NomProduit	N°Fournisseur	PrixProduit	N°Fournisseur	NomFournisseur	AdresseFournisseur
0001	Ondinateur	F1	2900 €	F1	Pomme	80, Rue de ...
0002	Imprimante	F1	1400 €	F2	PIH	140, Av de ...
0003	Ecran	F1	649 €	F3	BIM	57, Bd ...
0004	Ecran	F2	1800 €	F4	Bordier	32, Rue ...
0005	Clavier	F3	55 €	F5	Mindoux	157, Av de ...
0006	Logiciel	F4	350 €	F6	Hacheton	231, Rue des ...
0007	Logiciel	F5	200 €
0008	Logiciel	F6	3500 €			
0009	Ondinateur	F3	3400 €			
0010	Ondinateur	F2	4400 €			
...			

- Et si on essayait de répondre aux mêmes questions ? (avec 2000 produits et 50 fournisseurs)

20

- L'exemple montre que procéder de manière ad hoc peut donner lieu à :
 - De la redondance : une information est dupliquée plusieurs fois
 - Gaspillage de l'espace mémoire
 - Risque d'incohérence des données contenues dans la base.
 - Un temps de recherche beaucoup trop important.
- il est nécessaire d'adopter une méthode claire et bien structurée, basée sur des concepts solides pour optimiser la bd.
- Solution 1. méthode MERISE
- Solution 2. modèle relationnel + normalisation.

21

Le modèle conceptuel

22

Une Méthodologie



• Modèle conceptuel :

- Indépendant du SGBD
- Indépendant de l'organisation physique
- Indépendant des traitements

23

Objectifs

- Permettre une meilleure compréhension
 - Systèmes réels trop complexes
 - Abstraction des aspects cruciaux du problème
 - Omission des détails
- Permettre une conception progressive
 - Abstractions et raffinements successifs
 - Possibilité de prototypage rapide
 - Découpage en modules ou vues
 - Génération des structures de données et de traitements
- Faciliter la visualisation du système
 - Diagrammes avec notations simples et précises
 - Compréhension visuelle et non seulement intellectuelle

24

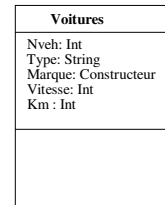
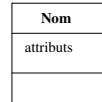
Le modèle Entité – Association (MCD)

- Le modèle conceptuel de données est la première représentation des données pour créer la base de données (et la plus importante)
- Entité (objet) représente un ensemble d'occurrences ayant exactement les mêmes caractéristiques (existence propre): personne, voiture, entreprise, employé, étudiant, etc.
- Association: lien entre entités: vend, possède, est-inscrit.
- Attribut: information élémentaire: date, prix, prénom, nom, date-de-naissance,

25

Représentation d'une entité (E/A)

- Entité (Classe)



26

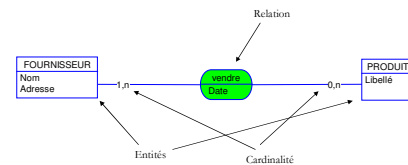
Représentation d'une association

- Cardinalité (Multiplicity)
 - Le nombre d'instances d'une entité pour chaque instance de l'autre
- Attribut de lien (Link attribute)
 - Un attribut de l'association instancié pour chaque lien



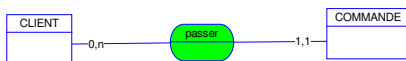
27

Exemple



28

Exemple cardinalités



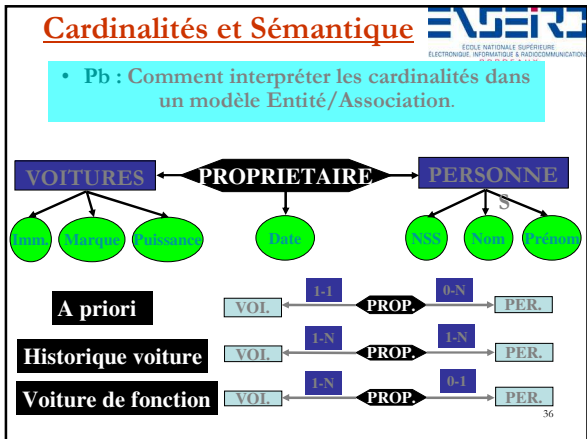
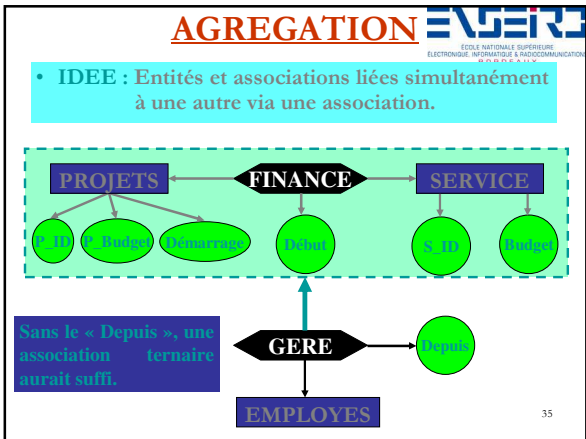
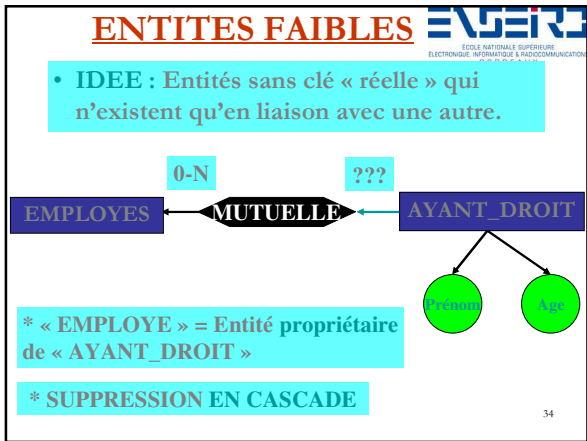
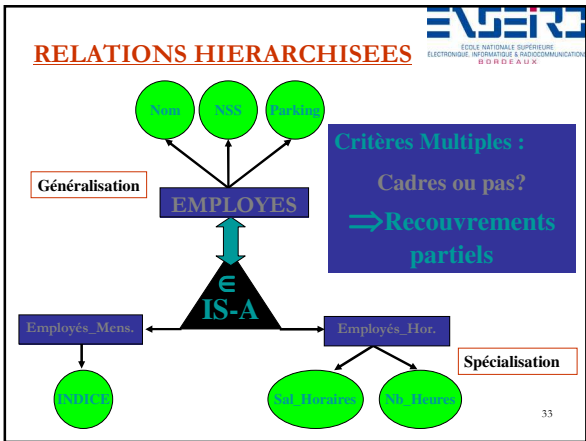
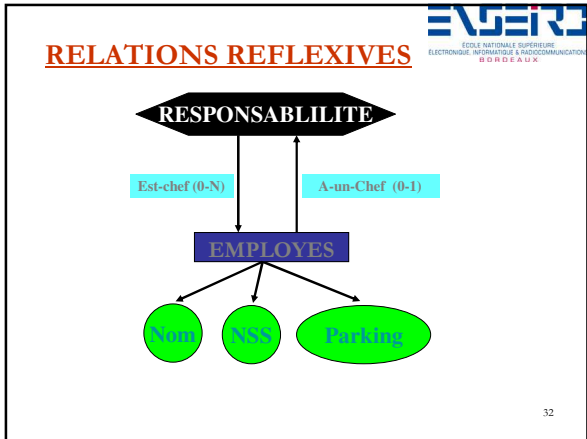
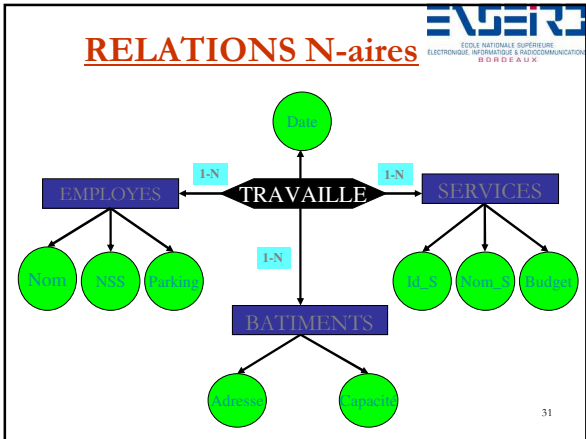
- Un client passe au moins une commande (mais peut en passer plusieurs).
- Une commande est passée par un et un seul client.
- Les cardinalités sont très importantes: elles déterminent le schéma relationnel

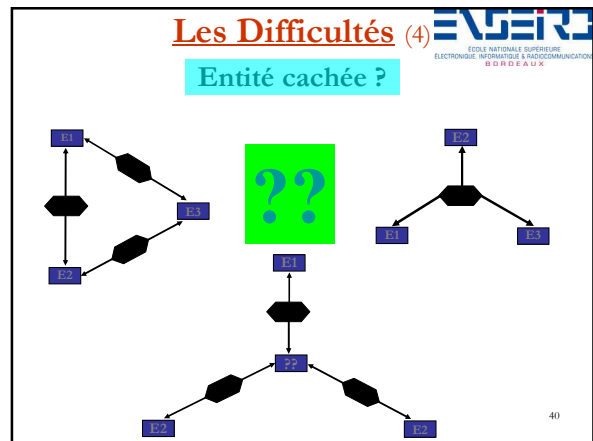
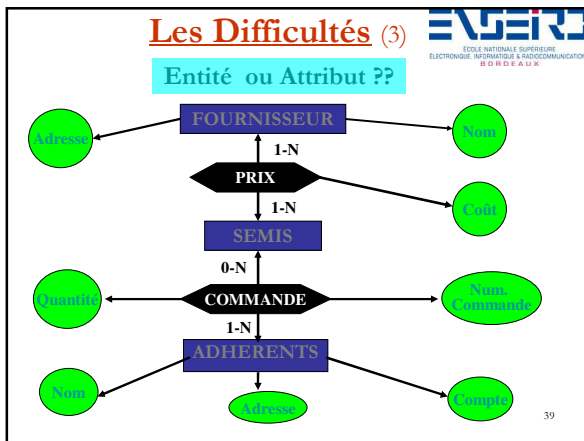
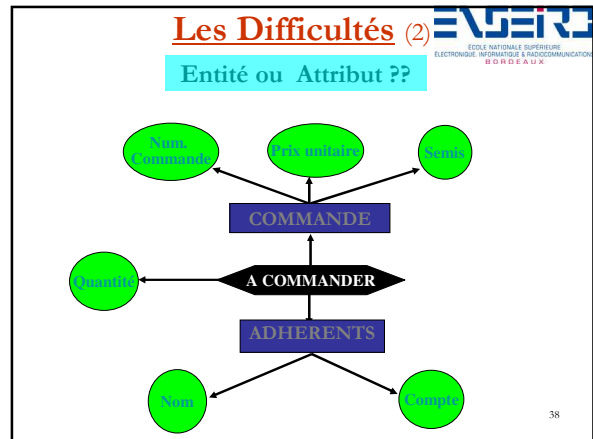
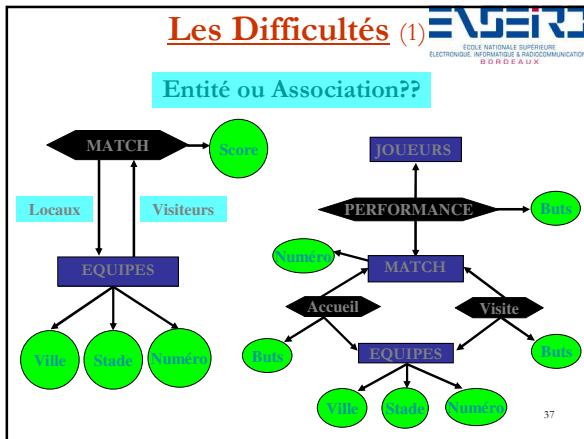
29

Cardinalités

<u>1,1</u>	1
<u>0,n</u>	plusieurs (0 à N)
<u>0,1</u>	optionnel (0 ou 1)
<u>1,n</u>	obligatoire (1 ou plus)
<u>3,5</u>	limité (de 3 à 5)

30





- ### En pratique
- Bien comprendre le problème à résoudre
 - Essayer de conserver le modèle simple
 - Bien choisir les noms
 - Ne pas cacher les pointeurs sous forme d'attributs
 - utiliser les associations
 - Faire revoir le modèle par d'autres
 - définir en commun les objets de l'entreprise
 - Documenter les significations et conventions
 - élaborer le dictionnaire
- 41

- ### Avantages du modèle E/A
- Simple et pratique.
 - Il n'y a que 3 concepts: entités, associations et attributs.
 - Il est approprié à une représentation graphique intuitive, même s'il existe beaucoup de conventions.
 - Il permet de modéliser des structures « pas trop complexes »
 - Pour le développement d'une application base de données, il est utilisé dans la phase de conception pour spécifier une représentation abstraite indépendante du modèle logique qui sera choisi ensuite.
 - Très utile aussi pour la maintenance, l'évolution de la base.
 - Méthode récente plus générale: UML : héritage, encapsulation, polymorphisme.
- 42

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
B O R D E A U X

Aperçu sur les méthodes orientées objets

- Réconciliation données et traitements
- Réutilisation de composants
- Objet (Object)
 - concept, abstraction ou entité clairement distinguable
- Classe (Class)
 - description d'un groupe d'objet aux propriétés similaires
- Attribut (Attribute)
 - propriété nommée d'une classe représentée par une valeur dans chaque instance
- Opération (Operation)
 - une fonction/transformation applicable aux objets d'une classe
- Méthode (Method)
 - une implémentation d'une opération pour une classe

43

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
B O R D E A U X

Représentation (UML)

Classe

Nom	Voitures
attributs	Nveh: Int Type: String Marque: Constructeur Vitesse: Int Km : Int
opérations	Démarrer() Accélérer() Rouler(km:Int) Freiner()

44

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
B O R D E A U X

Application : Étude de cas

- On désire concevoir une base de données pour gérer les commandes des différents clients.
- Un client est défini par son nom, son adresse et son numéro de téléphone.
- Quand un client désire passer une commande, il remplit le bon de commande de la figure 1.
- Le client reçoit la facture de la figure 2 pour régler la commande.

BON DE COMMANDE		
N° 127 le 01/01/2006		
M. Martin 15, Rue du Relais 33600 Pessac		
P001	Ordinateur	2
P004	Imprimante	4
P017	Ecran 17"	3

FACTURE			
Votre commande N° 127 du 01/01/2006			
M. Martin 15, Rue du Relais 33600 Pessac			
P001	Ordinateur	2	999 € 1998 €
P004	Imprimante	4	249 € 996 €
P017	Ecran 17"	3	250 € 750 €
Total HT :			3746 €
Total TTC :			4477 €

45

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
B O R D E A U X

Application : Étude de cas

- Les entités :

CLIENT
NomClient
PrenomClient
AdrClient
TelClient

COMMANDE
DateComd
DateCmde

PRODUIT
Reference
Designation
PrixUnitaire

46

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
B O R D E A U X

Application : Étude de cas

- Les associations
 - Une association entre client et commande
- Une association entre commande et produit

CLIENT
NomClient
PrenomClient
AdrClient
TelClient

association

COMMANDE
DateComd
DateCmde

COMMANDE
DateComd
DateCmde

association

PRODUIT
Reference
Designation
PrixUnitaire

47

ENSEIRB
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE
ÉLECTRONIQUE, INFORMATIQUE & RADIOCOMMUNICATION
B O R D E A U X

- Les cardinalités
 - Une commande est passée par un et un seul client une cardinalité (1,1) entre COMMANDE et passer
 - Un client peut passer 0 ou plusieurs commandes une cardinalité (0,n) entre CLIENT et passer
 - Une commande concerne un et à plusieurs produits une cardinalité (1,n) entre COMMANDE et concerner
 - Un produit est concerné par 0 à plusieurs commandes une cardinalité (0,n) entre PRODUIT et concerner

48

Le schéma final

