

Systemes d'information et bases de données

Cours Informatique 2^{eme} année S2.

- 1- LES BASES DE L'INFORMATIQUE (1^{ere} année S1)
- 2- L'ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION EN PASCAL (1^{ere} année S2)
- 3- EXCEL (2^{eme} année S1)
- 4- SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES** (2^{eme} année S2)



Plan de cours

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

1. Notion de système
2. Notion d'organisation
3. Fonctions du SI : Collecte, mémorisation, traitement et diffusion
4. Composants d'un système d'information : informations, ressources humaines et matérielles, méthodes
5. Informations : définition, rôles et sources d'informations



Plan de cours

II. BASES DE DONNEES & SGBD

1. Définition d'une base de données
2. Historique des SGBD
3. Définition d'un SGBD
4. Niveaux d'abstraction
- 5 Objectifs des SGBD
6. Architectures réseaux des SGBD : monoposte, client-serveur et répartie



Plan de cours

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

1. Processus de conception de bases de données
2. Etude de l'existant
3. Modèle entité-association : entité, association, attribut et cardinalité
4. Modèle relationnel
 - a). Structures de données de base : domaine, relation, attribut, tuple et schéma relationnel
 - b). Règles d'intégrité : unicité de clé, clé étrangère, valeurs nulles et contraintes de domaines
5. Langage SQL : recherche, insertion, suppression et modification

IV. APPLICATIONS AVEC ACCESS

Chapitre I

INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Définition d'un système :

- 1- Quelque chose de plus ou moins organisé qui est distinct, de quelque façon que ce soit, de son environnement (Lerbet, 1984)
- 2- Ensemble de composants en interaction non-aléatoire (Berbaum, 1982)
- 3- Combinaison d'éléments formant un tout organique en vue de l'atteinte d'un but spécifique ou de la réalisation d'une mission générale. *Systeme circularoire/digestif/nerveux; sytème planétaire/scolaire; système de canalisation / électrique / ferroviaire / informatique / de défense / de signalisation / métrique.* (Legendre, 1993)

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Que ce qu'une organisation :

- ✓ Une organisation est un ensemble d'éléments en interaction, regroupés au sein d'une structure régulée, ayant un système de communication pour faciliter la circulation de l'information, dans le but de répondre à des besoins et d'atteindre des objectifs déterminés.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Que ce qu'une organisation :

- ✓ Une organisation d'une entreprise est un ensemble de moyens structurés constituant une unité de coordination ayant des frontières identifiables, fonctionnant en continu en vue d'atteindre un ensemble d'objectifs partagés par l'ensemble de ses membres (salariés, dirigeants, actionnaires, ...).

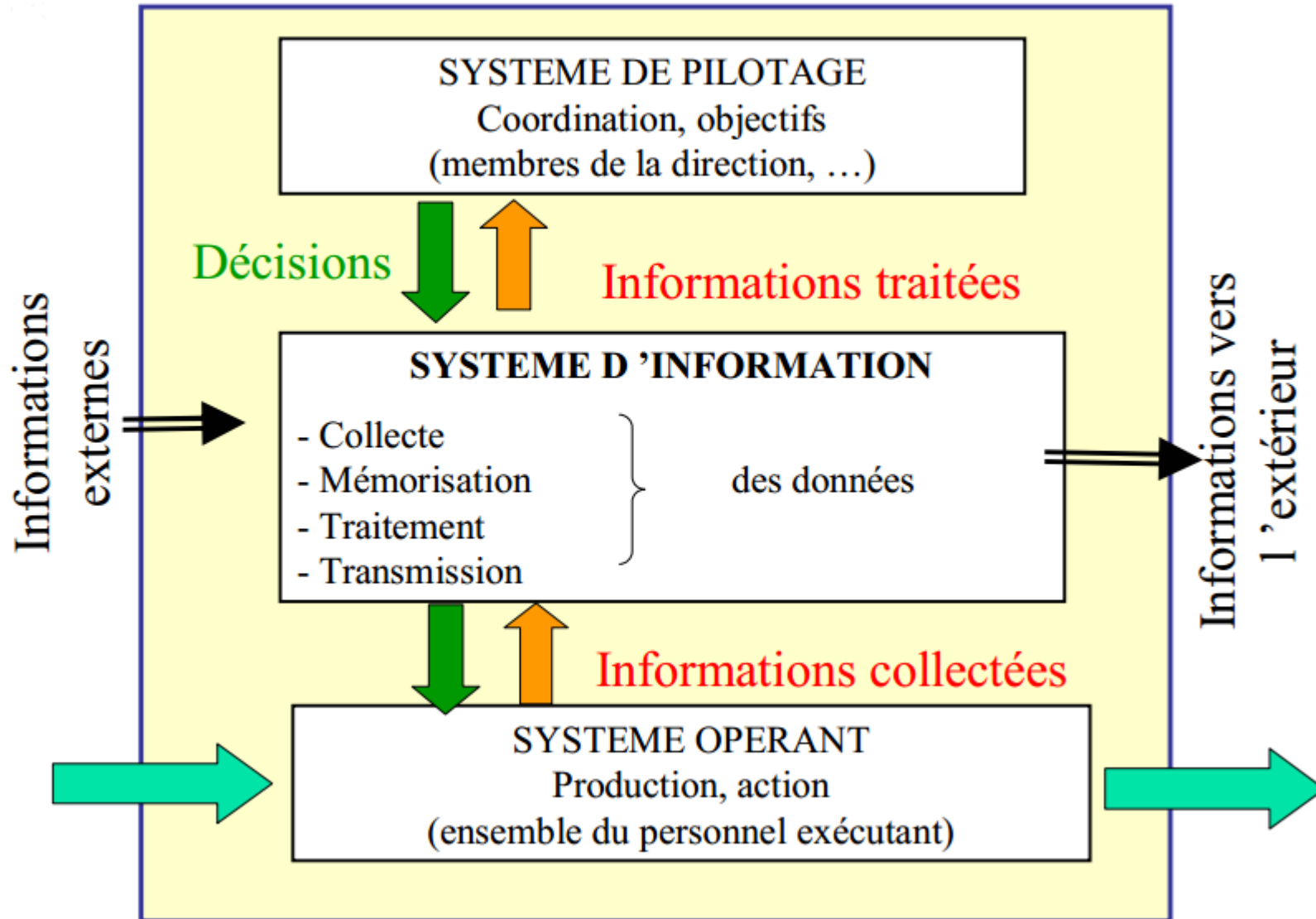
I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Définition d'un système d'information :

- ✓ Un Système d'Information est l'**ensemble des moyens informatiques et organisationnels** qui permettent à une entreprise de **gérer les informations liées à son activité**.
- ✓ Un système d'information (SI) est un ensemble organisé de ressources (matériels, logiciels, personnel, données et procédures) qui permet de **collecter**, de **mémoriser**, de **traiter** et de **diffuser** de l'information sur un environnement donné.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Fonctions d'un système d'information :



I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Fonctions d'un système d'information :

1. **Collecter** des informations :

L'origine de l'information peut être interne (comptes, stocks,...), ou externe (information sur le concurrent, disposition nouvelle d'ordre).

Pour les informations d'origine externe, il est nécessaire d'y être tout particulièrement attentif, il convient donc d'organiser des veilles technologiques, commerciales (pour tenir compte des évolutions des marchés)....

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Fonctions d'un système d'information :

2. **Mémoriser** des données :

- Une fois l'information recueillie il faut la conserver, et pour cela tenir compte de 2 facteurs :
- l'information doit pouvoir être disponible, pour cela, il faut pouvoir la trouver et y accéder. Il faut donc que les informations soient organisées et accessibles.
- l'information doit être pérenne, elle doit pouvoir être conservée dans le temps, d'où le choix du support (papier ou numérique) et de son mode de conservation.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Fonctions d'un système d'information :

3. Traiter les données stockées :

- La phase de traitement va commencer avec le choix du support utilisé puisqu'il va falloir trouver une construction formalisée pour traiter l'information.
- Soit la centralisation (réalisée à un seul endroit donc un seul niveau dans l'entreprise).
- Soit la décentralisation (elle permet à chaque poste de travail d'échanger des informations et de travailler en autonomie).
- Soit la distribution (elle permet un traitement au niveau d'un site unique ; la saisie et la diffusion s'effectue grâce à des terminaux).

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Fonctions d'un système d'information :

4. Diffuser les données;

Elle doit répondre à 4 critères :

- Quelle est son origine et sa destination ?
- Quelle est sa forme ? (orale, écrite,...)
- Dans quel délai l'information devra-t-elle parvenir à son destinataire ?
- La diffusion sera-t-elle large ou restreinte ?

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Composants d'un système d'information :

1. **Informations** : des faits, des connaissances ou des concepts qui ont un sens pour un être humain. déduits des données.
2. **Données** : Eléments manipulés par les technologies informatiques.
3. **Ressources humaines** : l'ensemble des personnes qui manipulent ou utilisent l'information
4. **Matérielles** : Les ordinateurs, des documents papier ou des supports de stockages.
5. **Méthodes** : ensemble des procédures suivies pour circuler l'information.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Informations :

- **Définition :**

- ✓ le terme information recouvre les données qui sont présentées sous une forme utile et utilisable par les personnes [LAUDON K. et LAUDON L]
- ✓ une information est une formule écrite susceptible d'apporter une connaissance. Elle est distincte de cette connaissance.[ARSAC J]

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Informations :

- ❖ Les informations nous permettent donc de compléter nos connaissances sur des événements, des personnes ou des objets.
- ❖ Elles peuvent exister sous plusieurs formes: écrites, picturales, orales ...
- ❖ En informatique, cette information est également appelée «donnée». Elle va être conservée, traitée ou transmise à l'aide d'un support.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Informations :

sources de l'informations :

L'information au sein d'une entreprise possède de multiples sources.

- Elles peuvent être internes comme les documents comptables et financiers, les documents sociaux, les notes de services, les informations concernant les salariés
- ou bien externe comme les médias, les factures, la publicité, les lettres.
- L'information est donc considérée comme un outil de communication externe et interne, elle est très importante au sein des entreprises.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

Informations :

Rôles de l'informations :

- L'information permet d'assurer la coordination des différents services qui composent l'entreprise.
- Les entreprises doivent donc mettre en place des moyens qui vont lui permettre une **bonne gestion** de **la masse d'informations** qui circule en son sein.

Chapitre 2

BASES DE DONNEES & SGBD

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

1. Définition d'une base de données (BDD):

1. Une base de données est un ensemble structuré de données enregistrées dans un ordinateur et accessibles de façon sélective par plusieurs utilisateurs.
2. Une base de données est une collection de données organisées et reliées entre elles de telle sorte que l'on puisse accéder à une quelconque d'entre elles par l'intermédiaire d'un programme informatique.
3. Les données doivent être exhaustives (la base contient toutes les informations requises pour le service que l'on en attend), non redondantes (la même information n'est présente qu'une seule fois).



I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

2. Historique des SGBD

1. 50 - 60 Fichiers et méthodes d'accès (séquentiel, direct, séquentiel indexé).
2. 62 - 63 Apparition du concept de Base de Données.
3. **65 - 70 Conception des SGBD de 1ère Génération (modèles hiérarchique et réseau) :**
 - ✓ IMS d'IBM (hiérarchique),
 - ✓ IDS de General Electric (réseau) qui a servi de modèle de base aux propositions du groupe CODASYL.
4. **70 - 85 2ème Génération des SGBD organisés sur le modèle relationnel.**

Plus de spécification des moyens d'accès aux données.

Systemes commercialisés dans les années 1980 :

- ✓ MRDS de Honeywell diffusé par CII-HB,
- ✓ QBE (Query By Example),
- ✓ SQL/IDS d'IBM,
- ✓ INGRES de Relational Technology,
- ✓ ORACLE de Relational Software.



I. INTRODUCTION

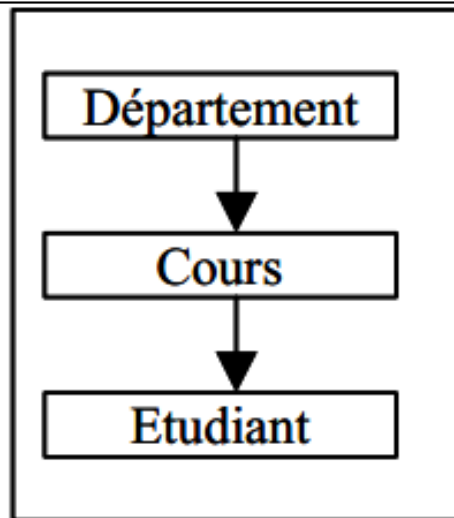
2. Historique des SGBD

| Modèles | Produits | Normes | Apparition |
|--------------|-------------|--|-------------|
| Hiérarchique | IMS/DL1 | | Années 1960 |
| | System 2000 | | |
| Réseau | IDMS | CODASYL ANSI/SPARC | Années 1970 |
| | IDS | | |
| | Socrate | | |
| | Total | | |
| | MDBS | | |
| Relationnel | Oracle | SQL (Structured Query Language) | Années 1980 |
| | DB2 | | |
| | Ingres | | |
| | Informix | | |
| | Sybase | | |
| | SQL Server | | |
| | mySQL | | |
| Objet | Versant | ODMG (Object Data Management Group) | Années 1990 |
| | GemStone | | |
| | ObjectStore | | |

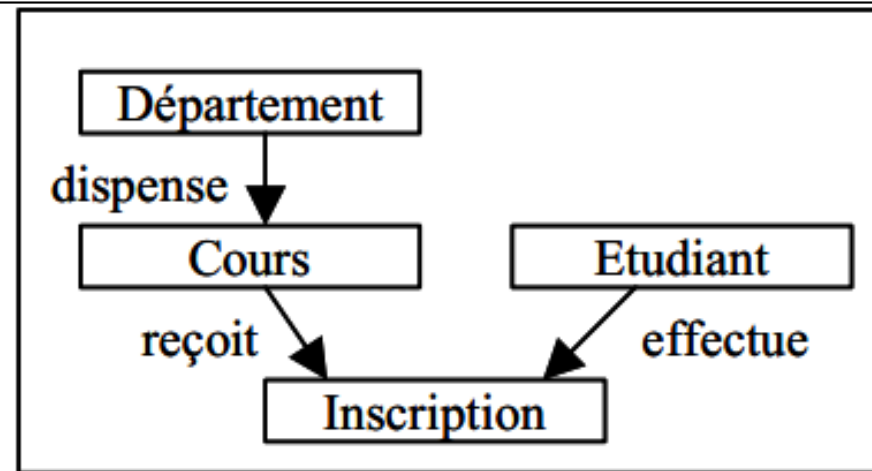


I. INTRODUCTION

2. Historique des Sc



hiérarchique



réseau

La scolarité

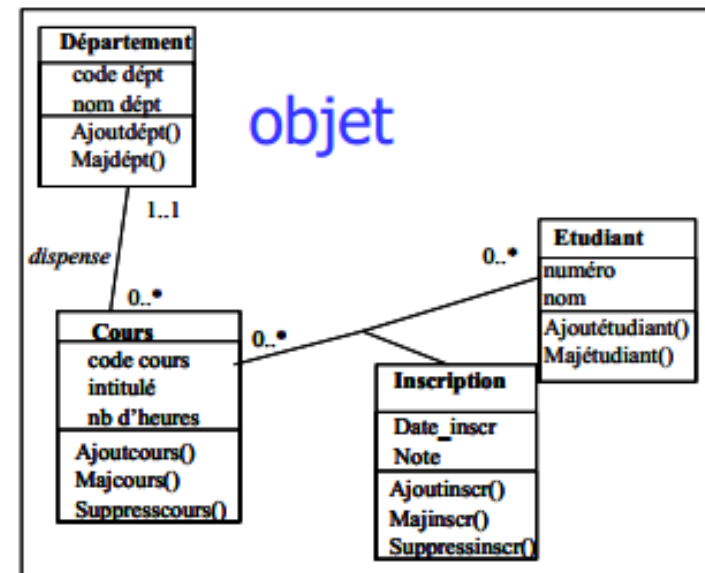
| Département | code dépt | nom dépt |
|-------------|-----------|--------------|
| | M | Math |
| | I | Informatique |

| Cours | code cours | intitulé | nb d'heures | code dépt |
|-------|------------|---------------|-------------|-----------|
| | A12 | algèbre | 100 | M |
| | G11 | géométrie | 50 | M |
| | A15 | analyse | 120 | M |
| | I50 | programmation | 100 | I |

| Etudiant | numéro | nom |
|----------|--------|---------|
| | 14 | Jean |
| | 18 | Jacques |
| | 25 | Pierre |
| | 27 | Paul |

relationnel

| Inscription | code cours | numéro | date inscription | note |
|-------------|------------|--------|------------------|------|
| | A12 | 14 | 12/12/2002 | 12 |
| | A12 | 18 | 10/10/2002 | 10 |
| | G11 | 27 | 10/10/2002 | 18 |
| | G11 | 25 | 10/11/2002 | 9 |
| | G11 | 14 | 08/09/2002 | 18 |



objet



I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

2. Historique des SGBD

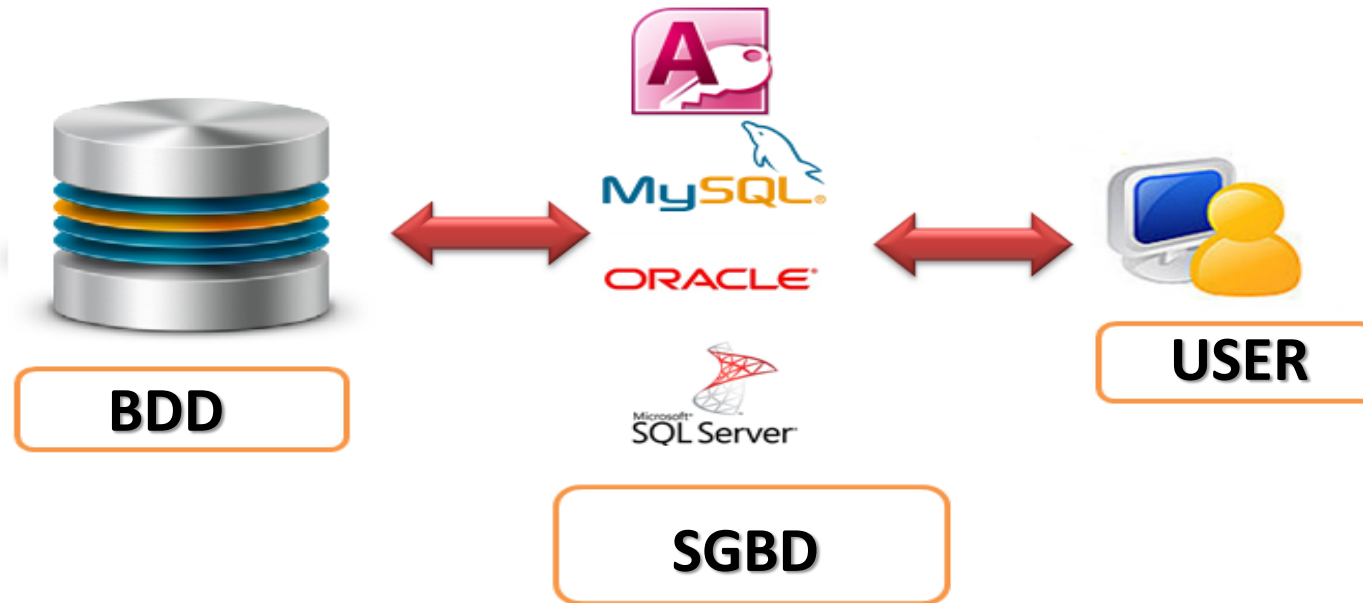
Aujourd'hui Données plus variées (textes, sons, images, parole, ..),

- ✓ Bases de Données réparties,
- ✓ Bases de Données orientées objets,
- ✓ Bases de Connaissances et Systèmes Experts,
- ✓ Bases de données déductives,
- ✓ Génie Logiciel et SGBD,
- ✓ Accès intelligent multimodal et naturel (langage naturel écrit, graphique, parole, etc.).

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

3. Définition d'un SGBD

Un logiciel qui permet d'interagir avec une base de données s'appelle un système de gestion de base de données (SGBD)



I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

4. Niveaux d'abstraction

L'architecture fonctionnelle d'une base de données a été proposée par le groupe de normalisation ANSI/SPARC, elle identifie trois niveaux d'abstraction :

- ✓ le niveau conceptuel,
- ✓ le niveau interne,
- ✓ le niveau externe.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

4. Niveaux d'abstraction

le niveau interne

- Le **niveau interne**, ou niveau physique, décrit l'organisation des données au niveau de leur implantation sur un ordinateur.
- Ce niveau définit donc la structure de stockage supportant les différents données.

Il définit :

- ✓ la structure des enregistrements qui mémorisent les données à gérer,
- ✓ le type d'accès aux différents enregistrements (index, chaînages, etc.),
- ✓ le nom, l'organisation et la localisation des fichiers qui contiennent les données.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

4. Niveaux d'abstraction

le niveau externe

- ✓ Le **niveau externe** décrit les données disponibles pour une application, un utilisateur ou un groupe d'utilisateurs.
- ✓ Le niveau externe, comprend une quantité de vues utilisateurs ; chaque utilisateur décrit une partie de la base qui convient à ses besoins. Chaque groupe d'utilisateurs s'intéresse uniquement à son propre schéma externe.
- ✓ les **SGBD** doivent transformer toute demande d'utilisateur de **haut niveau** en requêtes de **schéma conceptuel** puis en requêtes de **schéma interne** appliquées aux données stockées.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

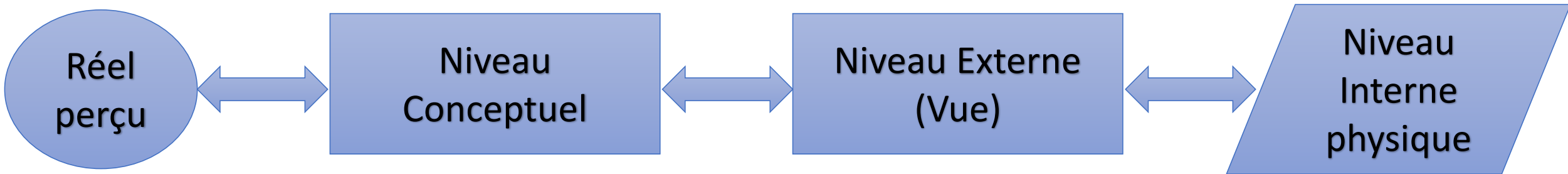
4. Niveaux d'abstraction

le niveau conceptuel

- ✓ Dans le niveau conceptuel on décrit la structure générale de la base de données du point de vu de la communauté des utilisateurs ;
- ✓ c'est un schéma conceptuel qui masque les détails des structures de stockage physique des données et qui ne se soucie pas de l'implémentation physique des données ni de la façon dont chaque groupe d'utilisateurs voudra se servir de la base de données ;
- ✓ ce niveau se concentre sur la description des entités, du type des données, des relations existant entre les entités et des opérations des utilisateurs.

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

4. Niveaux d'abstraction



I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

5. Objectifs des SGBD

Un SGBD permet de :

- Décrire les données qui seront stockées
- Manipuler ces données (ajouter, modifier, supprimer des informations)
- Consulter les données et traiter les informations obtenues (sélectionner, trier, calculer, agréger,...)
- Définir des contraintes d'intégrité sur les données (contraintes de domaines, d'existence,...)

Avec base de données :

- Une information n'est stockée qu'une seule fois
- Une seule base pour toutes les applications
- mais chaque application ne voit que ce qu'elle doit voir (contrôle par les filtres ou vues)

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

5. Objectifs des SGBD

Avantages de l'utilisation des SGBD :

- Centralisation des données → intégrité des données
- Contrôle centralisé de l'accès aux données → sécurité accrue
- Instructions de traitement très puissantes → grande rapidité de développement
- Indépendance vis-à-vis de la structure physique et logique des données → maintenance facilitée

- Pour les SGBD relationnels : langage non procédural simple → interrogation directe possible par les utilisateurs et réponses rapides à des questions non prévues par l'application

I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

6. Architectures réseaux des SGBD

Architecture Monoposte :

Dans une architecture monoposte, le PC rassemble toutes les fonctionnalités du superviseur :

- L'interface utilisateur,
- Le processus serveur,
- La base de données,
- Les interfaces de communication,

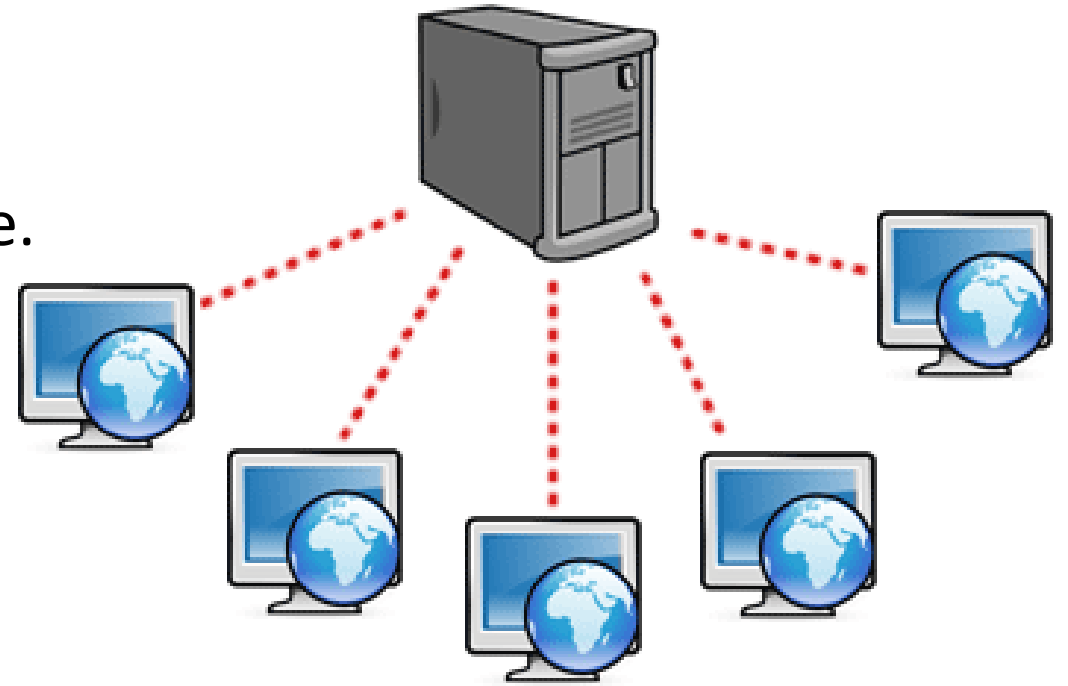


I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

6. Architectures réseaux des SGBD

Architecture centralisée :

- ✓ L'architecture centralisée est la plus ancienne.
- ✓ Elle se composait :
 - d'ordinateurs centraux;
 - de terminaux.
- ✓ Tous le travail (les processus) s'exécute sur les systèmes centraux, donc le temps de réponse aux requêtes dépend de la charge du système
- ✓ Ce sont des systèmes simples, mais peu flexibles.



I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

6. Architectures réseaux des SGBD

Architecture client/serveur :

- ✓ Communication entre une applications installées sur le poste client et un ensemble des services (applications) hébergé coté serveur.



I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

6. Architectures réseaux des SGBD

Architecture client/serveur : Coté client :

- ✓ un ordinateur qui contient un module informatique intelligent qui est utilisé par un seul usager.
- ✓ fournit une interface entre l'usager et l'application informatique.
- ✓ possède son propre système d'opération, celui-ci:
 - Accepte les demandes de l'utilisateur;
 - Ensuite effectuer une requête au serveur d'application;
 - Finalement, affiche le résultat à l'écran.



I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

6. Architectures réseaux des SGBD

Architecture client/serveur : Coté Serveur :

- ✓ Est un ordinateur connecté à un réseau qui fournit des services à d'autres ordinateurs (clients).
- ✓ Est un module informatique intelligent qui n'est pas accédé directement par l'utilisateur.
 - 1. reçoit des requêtes des ordinateurs clients,
 - 2. exécute les requêtes à l'aide du SGBD,
 - 3. retourne le résultat aux clients.



I. INTRODUCTION AUX SYSTEMES D'INFORMATION ET BASES DE DONNEES

6. Architectures réseaux des SGBD

Base de données répartie :

✓ Une BD répartie se compose d'un ensemble de sites dont chacun héberge un système local de gestion de base de données.

✓ Chaque site est donc capable

➤ de traiter des transactions locales, qui ne concernent que les données de ce site particulier.

➤ d'exécuter des transactions globales sur les données de plusieurs sites.

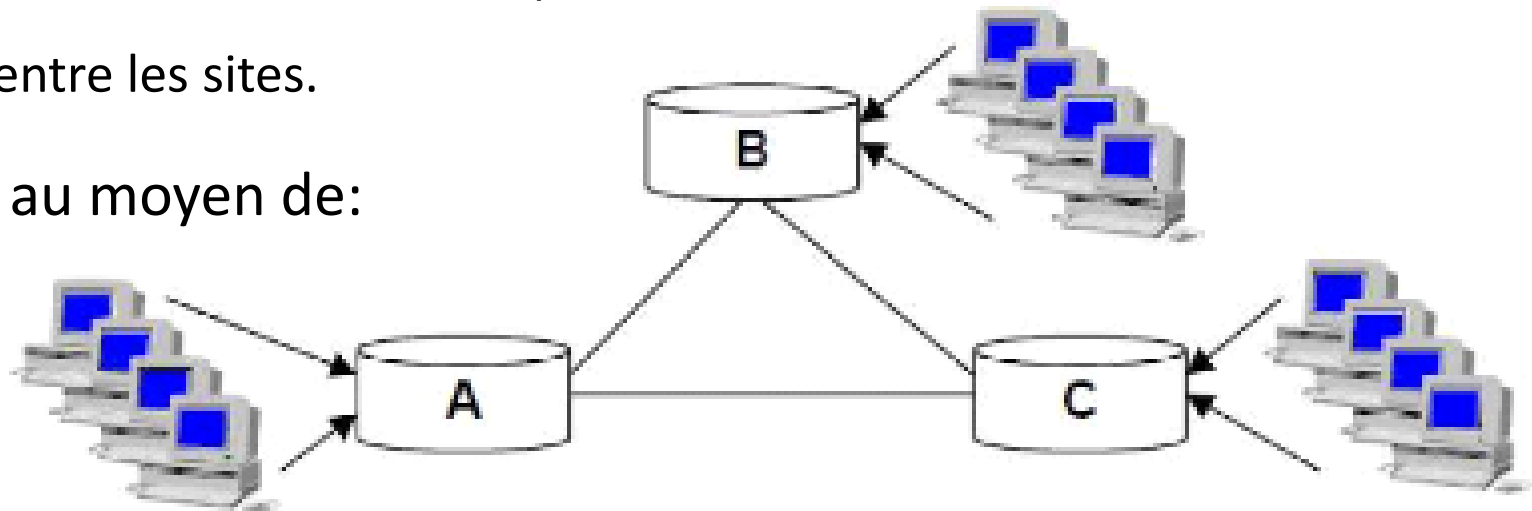
➤ Ce qui nécessite une liaison entre les sites.

✓ Les BD réparties communiquent au moyen de:

➤ de réseaux téléphoniques,

➤ de réseau à grand débit,

➤ de liaisons par satellite.



Chapitre III

CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

1. Processus de conception de bases de données
2. Etude de l'existant
3. Modèle entité-association : entité, association, attribut et cardinalité
4. Modèle relationnel
 - a). Structures de données de base : domaine, relation, attribut, tuple et schéma relationnel
 - b). Règles d'intégrité : unicité de clé, clé étrangère, valeurs nulles et contraintes de domaines
5. Langage SQL : recherche, insertion, suppression et modification

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

1. Modélisation d'un problème

Quand nous construisons directement les tables d'une base de données dans un logiciel de gestion des bases de données, nous sommes exposés à deux types de problème :

- ✓ nous ne savons pas toujours dans quelle table placer certaines colonnes
 - ✓ par exemple, l'adresse de livraison se met dans la table des clients ou dans la table des commandes ?
- ✓ nous avons du mal à prévoir les tables de jonction intermédiaires,
 - ✓ par exemple, la table des inscription qui est indispensable entre la table étudiant et la table cours.

Il est donc nécessaire de recourir à une étape préliminaire de conception

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

1. Modélisation d'un problème

La modélisation d'un problème,

- ✓ Il s'agit de l'élaboration du modèle conceptuel des données (MCD) qui est une représentation graphique et structurée des informations mémorisées par un SI
- ✓ le passage du monde réel à sa représentation informatique,
- ✓ se définit en plusieurs étapes pour parvenir à son intégration dans un SGBD
- ✓ permettre la manipulation des données par un langage comme SQL.

Généralement, le processus de modélisation des données passe par deux phases :

- a. Réalisation d'un modèle conceptuel
- b. Traduction en un modèle relationnel

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

1. Modélisation d'un problème

a- Niveau de modélisation conceptuel (MCD) :

- ✓ Le premier niveau de modélisation dit conceptuel : consiste en une phase d'analyse du problème réel.
- ✓ Cette phase est assez délicate et permet de définir les données à utiliser, leur mode d'évolution dans le temps et les relations entre elles.
- ✓ C'est le moment où l'on se pose les questions essentielles comme celle de savoir à quel usage on destine le modèle informatique que l'on est entrain de constituer.
- ✓ Ce travail est réalisé par des spécialistes de l'analyse.

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

1. Modélisation d'un problème

b- Niveau de modélisation relationnel :

- ✓ Le second niveau de modélisation, dit relationnel, conduit à élaborer l'ensemble des objets manipulables par un SGBD.
- ✓ Ce travail est souvent réalisé par l'architecte de données, ou un administrateur de SGBD.
- ✓ Il peut être découpé en deux étapes :
 - ✓ la conception de modèle logique de données **(MLD)** (représentation en tables indépendantes du SGBD)
 - ✓ la traduction en un modèle physique (propre à un SGBD spécifique).

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. L'étude de l'existant

L'étude de l'existant consiste à faire, de façon aussi claire que possible, l'analyse qualitative et quantitative du fonctionnement actuel du système d'information.

Une analyse de l'existant comprend trois parties distinctes :

1. La première consiste à collecter les informations ; elle est réalisée à partir d'entretiens ou de questionnaires, tableaux de bords, catalogues, études, données statistiques etc.
2. La seconde consiste à analyser, classer et donner une vue synthétique de l'ensemble des informations collectées par domaine fonctionnel, en tenant compte des ressources humaines (nombre et profil des personnes assignées aux diverses tâches).
3. La troisième consiste à esquisser (tracer) une modélisation à grosses mailles des données et des traitements.

Chapitre III

CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

1. Processus de conception de bases de données

2. Etude de l'existant

3. Modèle entité-association : entité, association, attribut et cardinalité

4. Modèle relationnel

a). Structures de données de base : domaine, relation, attribut, tuple et schéma relationnel

b). Règles d'intégrité : unicité de clé, clé étrangère, valeurs nulles et contraintes de domaines

5. Langage SQL : recherche, insertion, suppression et modification

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

LE modèle E/A est un Formalisme (représentation) graphique pour la modélisation de données

Démarche de construction d'une BD

Pour construire une base de données avec le modèle entité-association, il faut :

1. Construire un schéma conceptuel de données (MCD), modélisé sous forme **d'entités** et **d'associations (E/A)**
2. Transformer le schéma **E/A** en schéma relationnel
3. Mettre en œuvre via un SGBD

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

- Il s'agit de l'élaboration du modèle conceptuel des données **(MCD)** qui est une représentation graphique et structurée des informations mémorisées par un SI.
- Le MCD est basé sur deux notions principales : **les entités** et **les associations**, d'où sa seconde appellation : le schéma Entité/Association.

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Entités

Une entité : est un objet, un événement, un lieu, une personne, ..., une chose, **identifiable sans ambiguïté**

- Une entité est une chose concrète ou abstraite de la réalité de laquelle on veut conserver des informations.

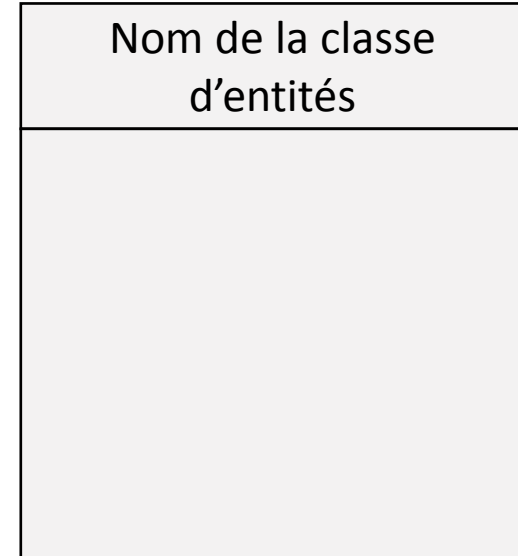
Une entité a une existence autonome

Exemple : l'enseignant X, l'école EHEC, le chef de département XYZ, le groupe 5, le module informatique...etc.

Classe d'entités : c'est un regroupement d'entités de même nature (Un ensemble d'entités)

Exemple : Enseignant, Ecole, personne, module, classe...etc.

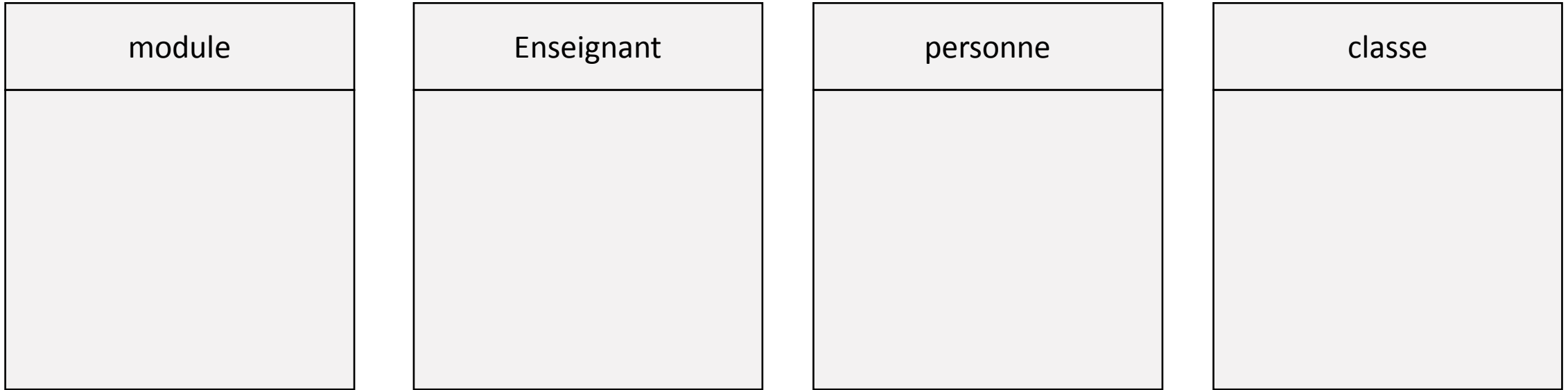
représentation graphique



III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Exemple des classes d'entités représentées graphiquement



Une entité est une valeur particulière d'une classe d'entités.

Nous nous intéressons bien sûr à la classe d'entités

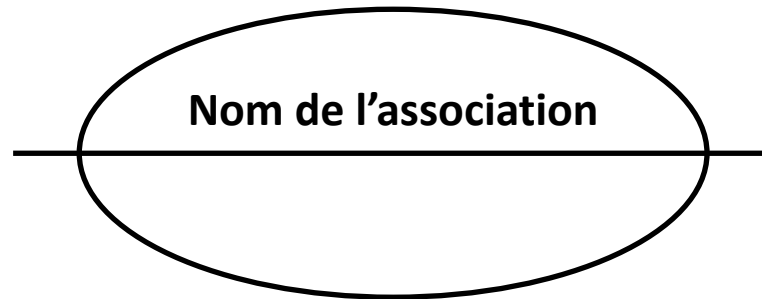
III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Associations

Une association : est C'est un lien entre 2 ou plusieurs entités :

représentation graphique



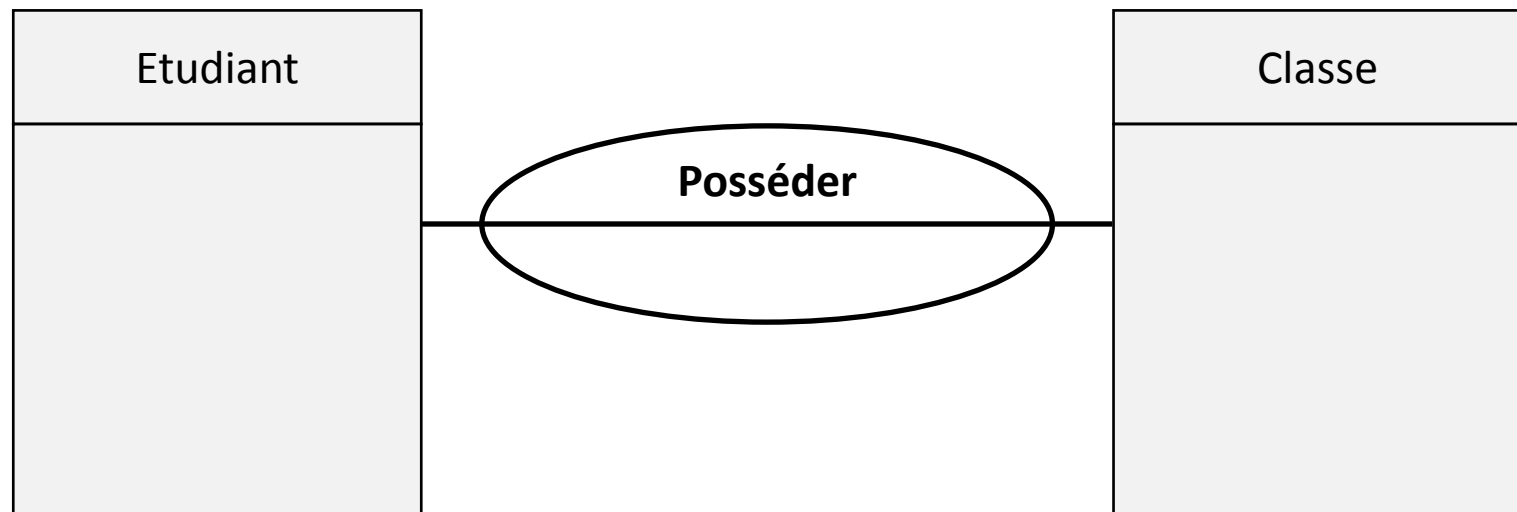
III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Associations

Exemple : Un **étudiant possède** une **classe**

Une **classe est possédée** par un **étudiant**.



III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Convention

Souvent pour simplifier les choses : On parle

d'entité pour désigner **une classe d'entités**

et

d'association pour désigner **une classe d'association**

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Exercice

Identifier les entités et les associations de chaque phrase :

1. Un journal est édité par un éditeur et publie des articles.
2. La plaque d'immatriculation identifie un véhicule.

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Exercice

Identifier les entités et les associations de chaque phrase :

1. Un journal est **édité** par un **éditeur** et **publie** des **articles**.
2. La plaque d'immatriculation **identifie** un **véhicule**.

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Propriétés = Attributs

Propriété :

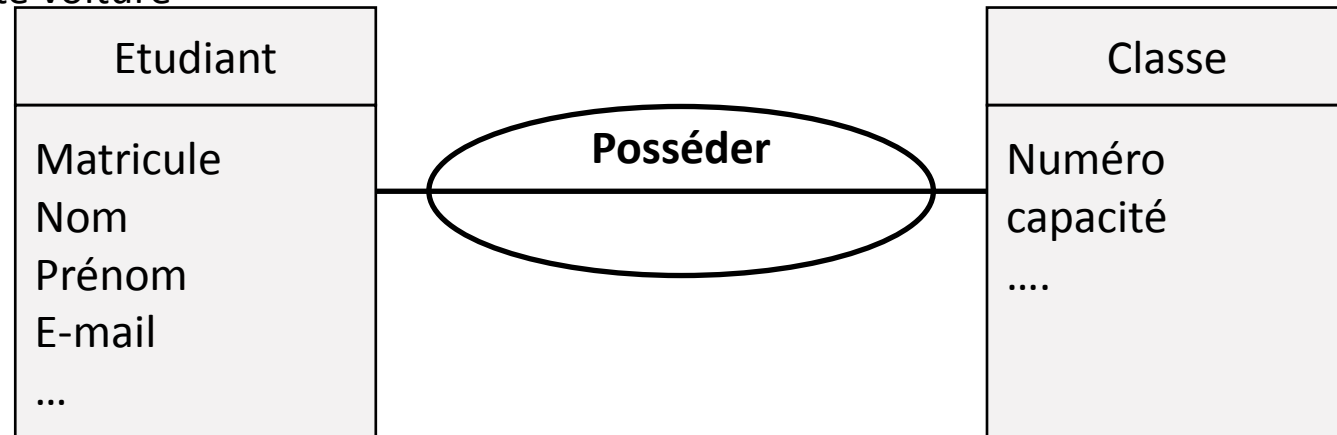
➤ une donnée élémentaire que l'on perçoit sur une entité ou une association

Exemple :

➤ Pour les entités

- ✓ Matricule, nom, prénom, e-mail, année,... pour l'entité étudiant.
- ✓ Numéro, étage, bloc pour l'entité salle.
- ✓ Matricule, année, colleur, type vitesse... pour l'entité voiture

➤ Représentation graphique



III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Exercice 1 : Bibliothèque

Le système informatique d'une bibliothèque enregistre le numéro national, le nom, le prénom et l'adresse (rue, numéro, code postal, ville) de chacun de ses clients. Le système enregistre pour chaque livre disponible son numéro unique ISBN, son nom, le nom de ses auteurs et sa date d'achat. Le système enregistre également tous les emprunts des clients. On identifie ces emprunts avec un numéro unique, on retient la date d'emprunt et la date de retour lorsque le livre rentre.

➤ Identifier les entités, les relations et les attributs de chaque entité.

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Exercice 1 : Bibliothèque

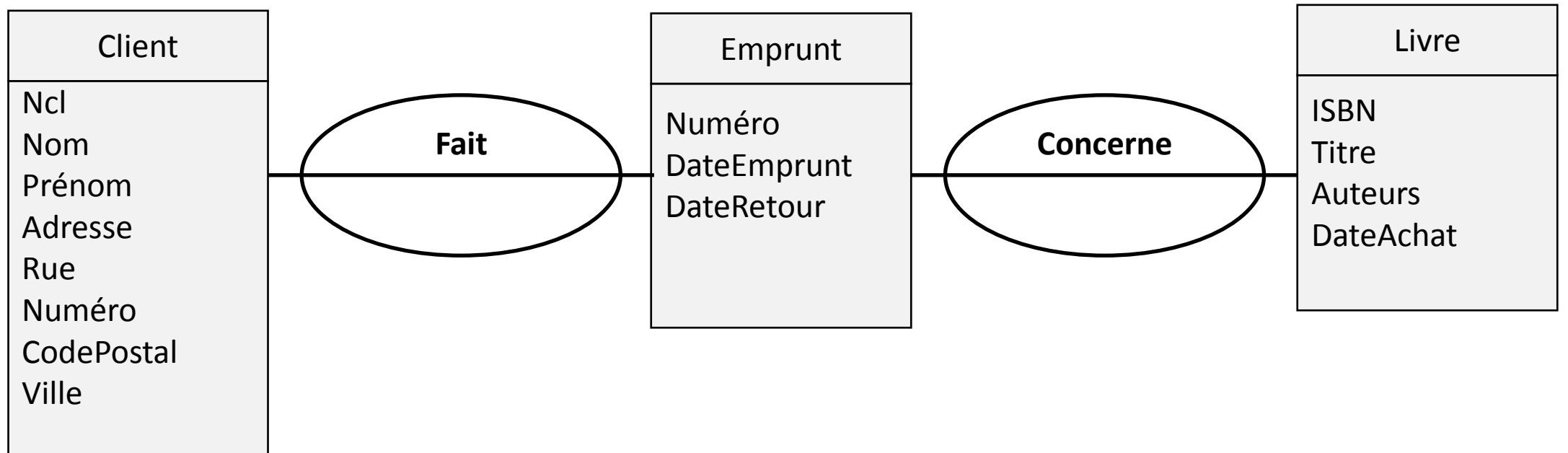
- Le système informatique d'une bibliothèque enregistre **le numéro national, le nom, le prénom et l'adresse (rue, numéro, code postal, ville)** de chacun de ses **clients**.
- Le système enregistre pour chaque **livre** disponible **son numéro unique ISBN, son nom, le nom de ses auteurs et sa date d'achat**.
- Le système enregistre également tous les **emprunts** des **clients**. On identifie ces **emprunts** avec **un numéro unique, on retient la date d'emprunt et la date de retour** lorsque le **livre** rentre.

➤ Donner un modèle entité-association de ce système.

III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Exercice 1 : Diagramme entité association (MCD)

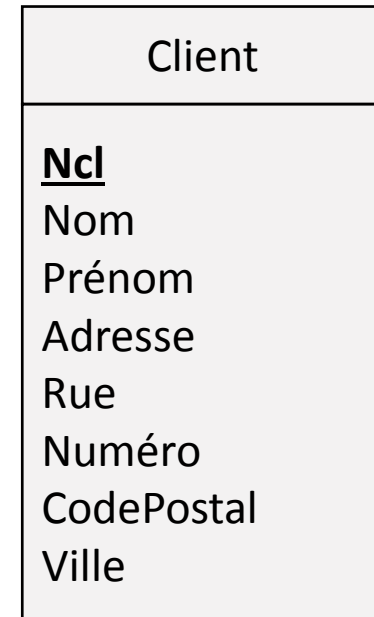


III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Modèle entité-association

Diagramme entité association (MCD)

Chaque entité (étudiant) contient un identifiant unique (Ncl)



III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

Cardinalités

La cardinalité d'une entité X avec une entité Y exprime le nombre d'occurrences de Y que l'on peut associer à une occurrence de l'entité X

Représentée par un couple de valeurs (min,max)

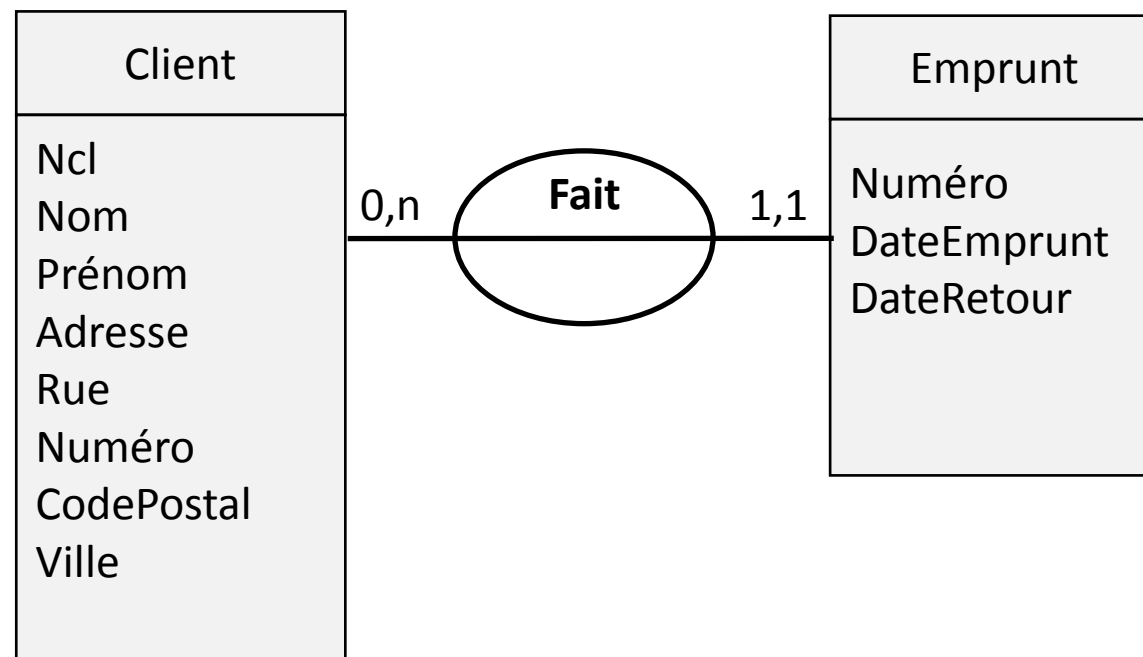
4 types : (0,1), (1,1), (0,N), (1,N).

Exemple :

se lit :

Un client peut { ne jamais (0) faire des emprunts
faire plusieurs (n).

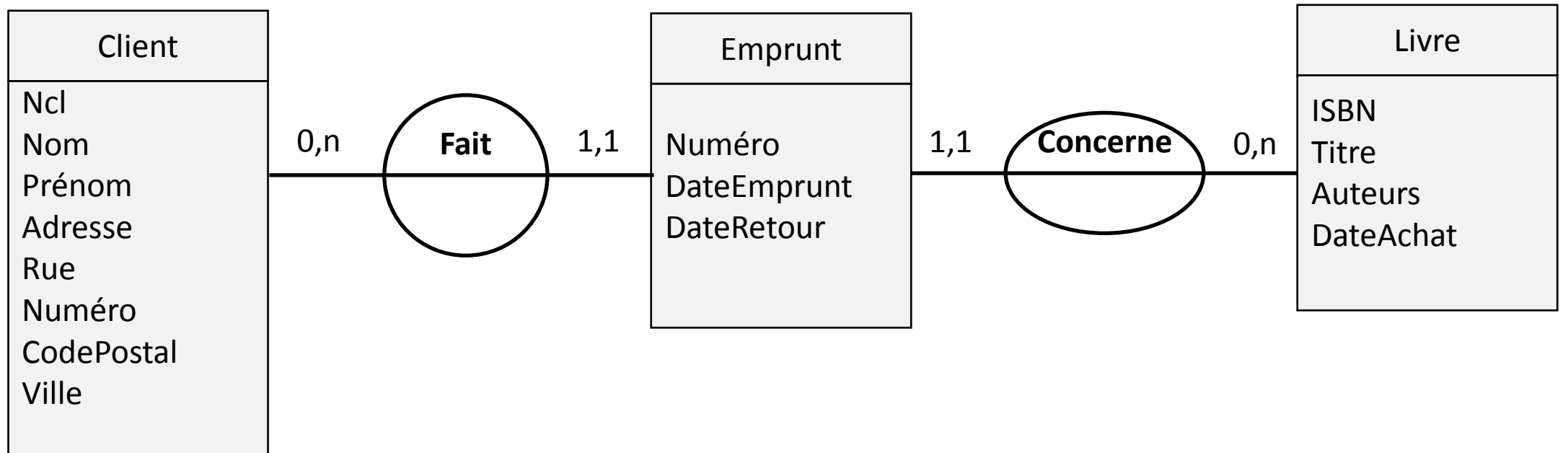
Un emprunt est fait par un (1) et un seul (1) client



III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

2. Cardinalités

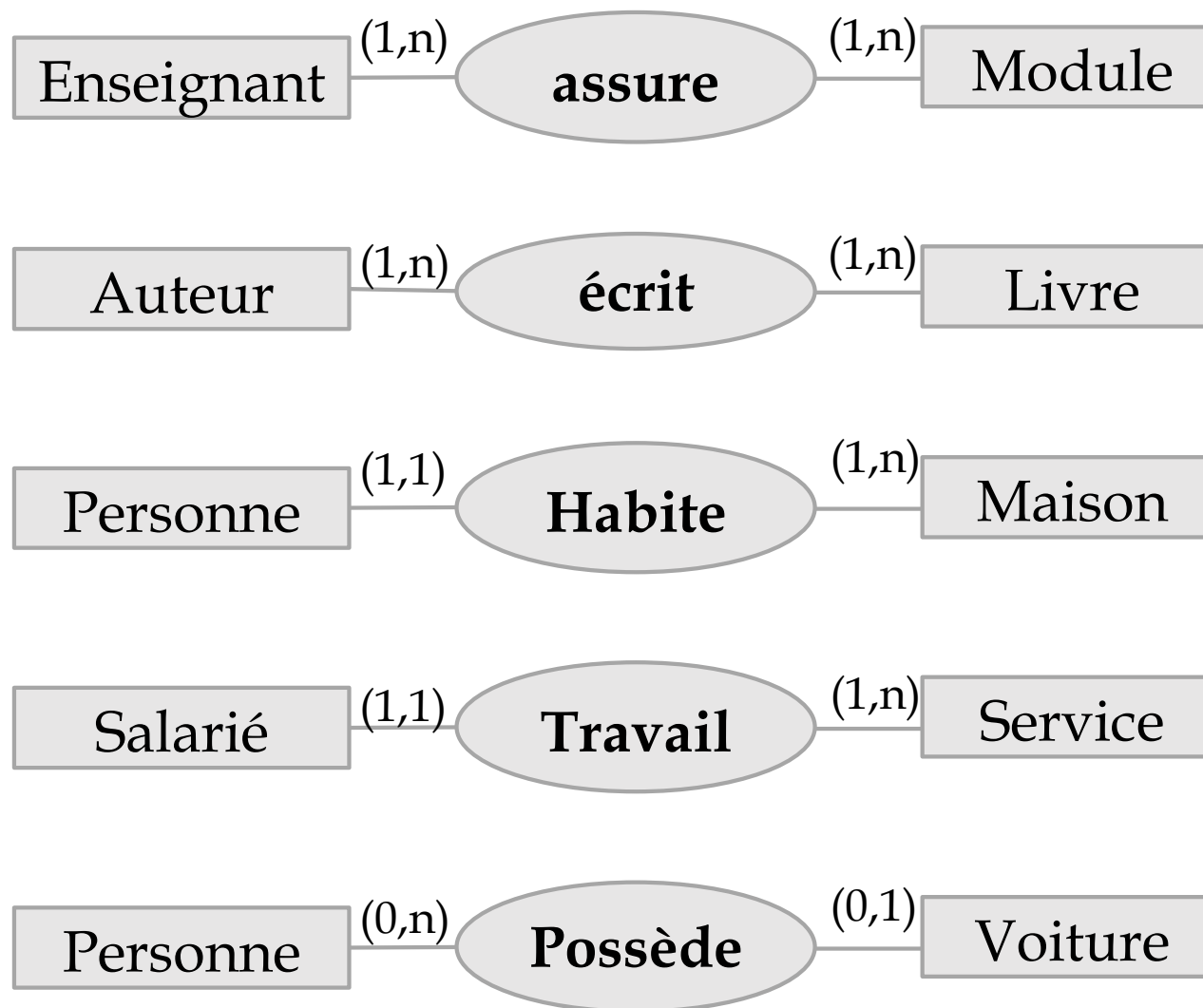
Exercice 1 : Diagramme entité association (MCD)



III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

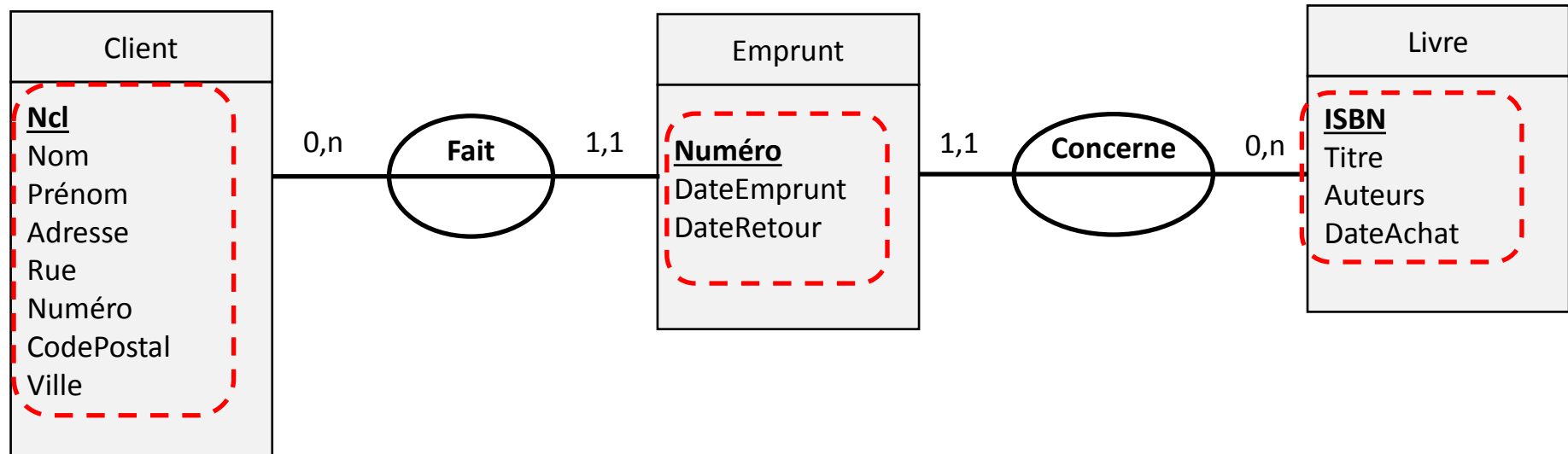
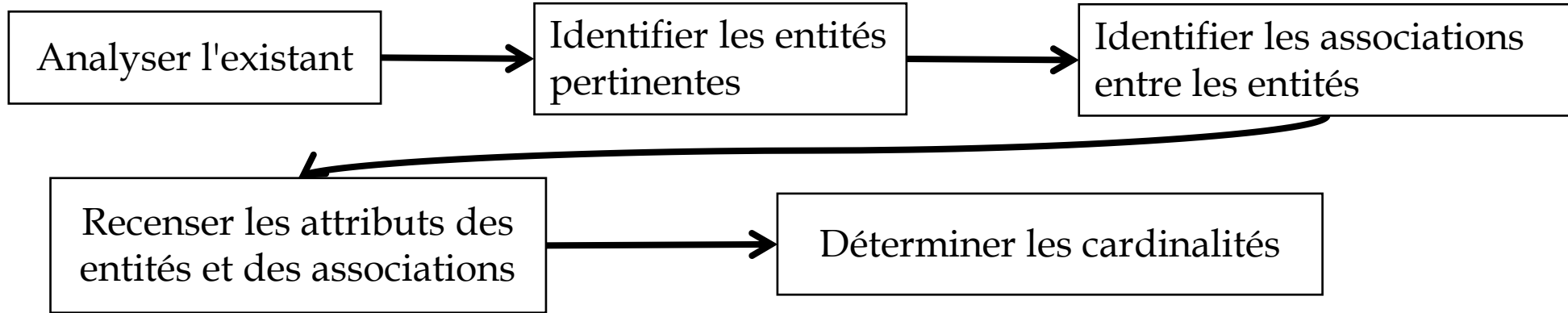
Cardinalités

Exercice :



III. CONCEPTION DE BASES DE DONNEES

Étapes à suivre pour élaborer un MCD



Chapitre IV

Modèle relationnel

1. Processus de conception de bases de données
2. Etude de l'existant
3. Modèle entité-association : entité, association, attribut et cardinalité
- 4. Modèle relationnel**
 - a). Structures de données de base : domaine, relation, attribut, tuple et schéma relationnel
 - b). Règles d'intégrité : unicité de clé, clé étrangère, valeurs nulles et contraintes de domaines
5. Langage SQL : recherche, insertion, suppression et modification

VI. Modèle relationnel

Modèle relationnel:

- C'est un modèle LOGIQUE de donnée (**MLD**), celui qui correspond à l'organisation des données dans les bases de données relationnelles.
- Les SGBD actuels les plus courants sont relationnels (Oracle, SQL Server, Access, MySql, ...)
- Un modèle relationnel est composé de **relations** (tables).

VI. Modèle relationnel

La passage : MCD (entité association) → MLD(modèle relationnel)

Dans ce chapitre nous allons étudier le passage du modèle conceptuel de données (MCD) vers le modèle logique de données (MLD).

- **Règle 1**- Le passage d'une **entité** vers une **relation** (table)
- La représentation de chaque type de cardinalité dans le modèle relationnel :
 - **Règle 2**: [1,n]
 - **Règle 3**: [n,n]
- Les associations réflexives

VI. Modèle relationnel

Règle 1: Le passage d'une entité vers une relation (table)

| |
|---|
| Client |
| <u>Ncl</u> Nom Prénom Adresse Rue Numéro CodePostal |

Les enregistrements

Les champs

| <u>Ncl</u> | Nom | Prénom | Adresse | Rue | Numéro | Code postal |
|------------|----------|----------|----------|-----|--------|-------------|
| 1242 | Mahmoudi | mouhamed | Cité ... | N12 | 14 | 16000 |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Ncl : **nombre entier auto**
Nom, Prénom, Adresse, Rue : **texte**
Numéro, code postal : **nombre entier**

VI. Modèle relationnel

Règle 1: Le passage d'une entité vers une relation (table)

- ✓ Pour décrire une relation, on indique tout simplement son **nom en majuscule**, suivi du nom de ses attributs entre parenthèses.
- ✓ L'identifiant d'une relation est composé d'un ou plusieurs attributs qui forment la **clé primaire**.
- ✓ Une relation peut faire référence à une autre en utilisant une **clé étrangère**, qui correspond à la clé primaire de la relation référencée.
- ✓ Pour repérer les clés primaires et étrangères.
 - ✓ on souligne la clé primaire d'un seul trait
 - ✓ on fait suivre les clés étrangères du symbole *

Exemple : CLIENT(Ncl,Nom,Prénom, Adresse,Rue,Numéro,CodePostal)

| CLIENT |
|------------|
| <u>Ncl</u> |
| Nom |
| Prénom |
| Adresse |
| Rue |
| Numéro |
| CodePostal |

VI. Modèle relationnel

la représentation de chaque type de cardinalité dans le modèle relationnel :

Règle 2 : [1,n] qui a les cardinalités maximales positionnées à « 1 » d'un côté de l'association

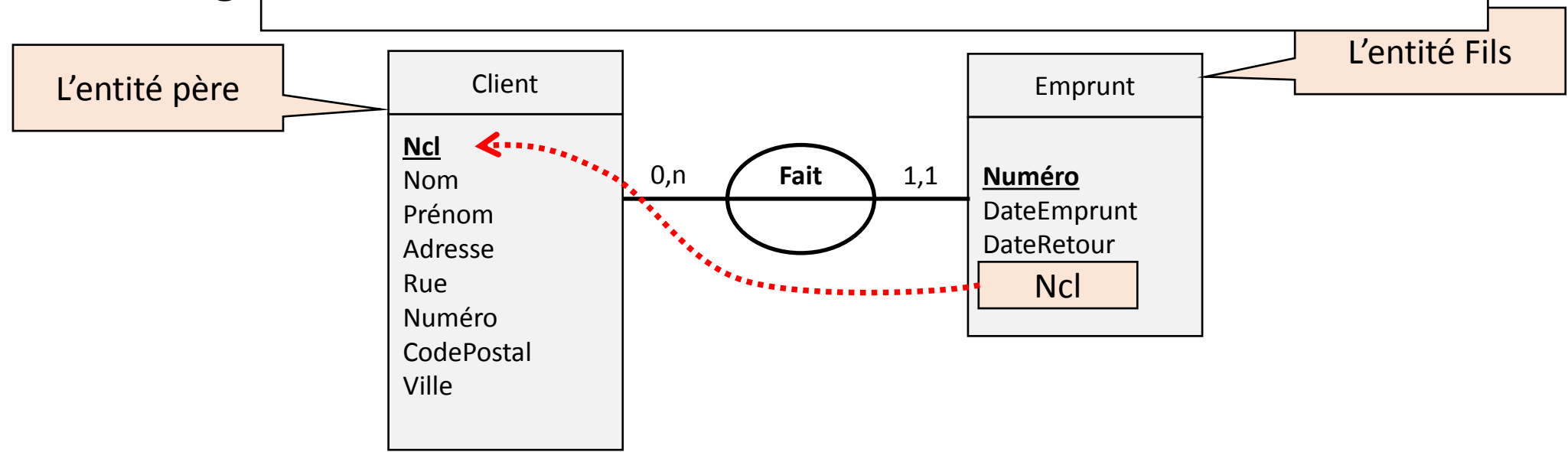
et à « n » de l'autre

se traduit par une

comme **clé étrangère**

EMPRUNT(Numéro, DateEmprunt, DateRetour, **Ncl***)
CLIENT(Ncl, Nom, Prénom, Adresse, Rue, Numéro, CodePostal)

ité n) migre



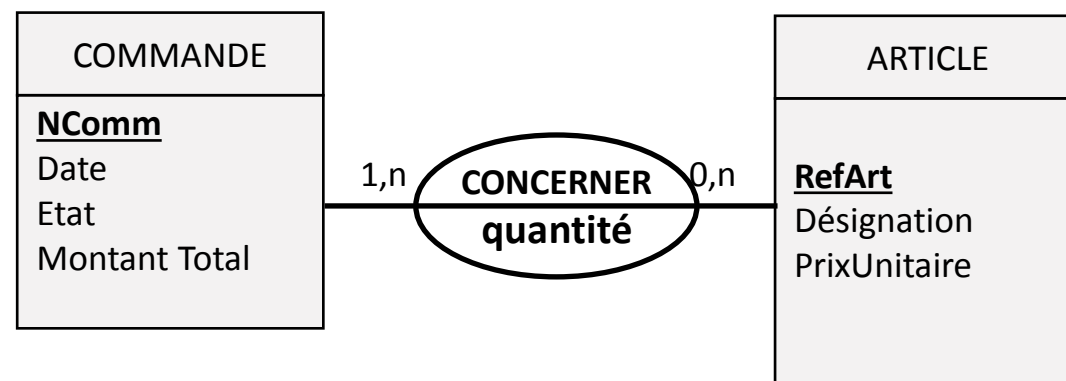
VI. Modèle relationnel

la représentation de chaque type de cardinalité dans le modèle relationnel :

Règle 3 : [n,n] qui a les cardinalités maximales positionnées à « n » des 2 côtés de l'association

Toute association de type [n, n] devient une relation:

- La clé primaire est formée par la concaténation de l'ensemble des identifiants des entités reliées.
- Toutes les propriétés éventuelles deviennent des attributs qui ne peuvent pas faire partie de la clé.



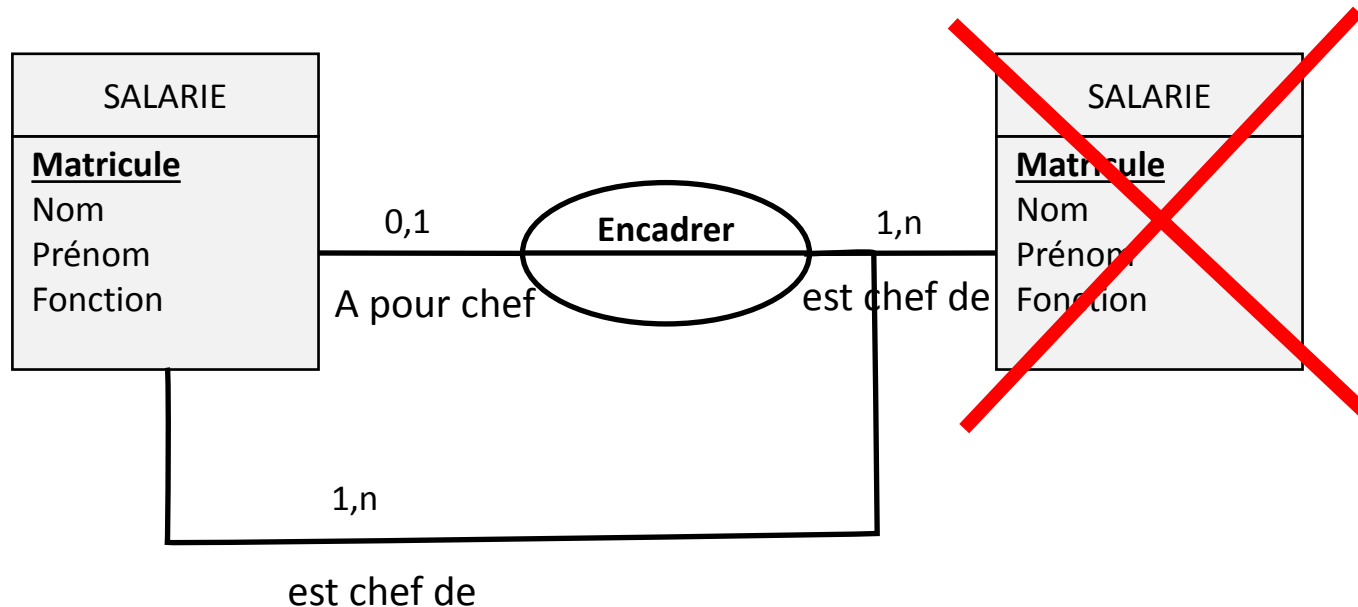
CONCERNER(Ncomm*, refArt*, quantité)

VI. Modèle relationnel

la représentation de chaque type de cardinalité dans le modèle relationnel :

Les associations réflexives

- Un salarié a pour chef 0 ou un seul autre salarié.
- Un salarié est chef de 1 à n autre(s) salarié.



VI. Modèle relationnel

la représentation de chaque type de cardinalité dans le modèle relationnel :

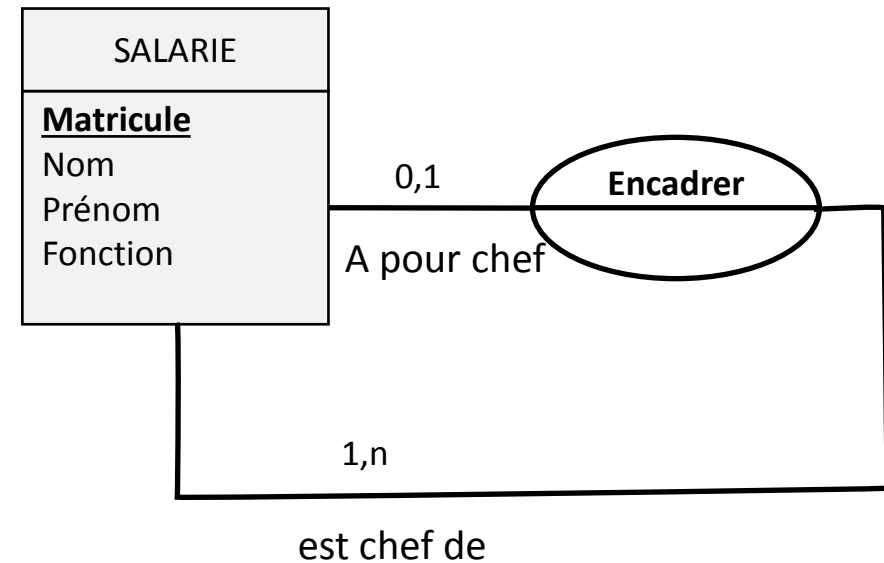
Les associations réflexives → passage vers MR

- **Règle n°1:** l'identifiant de SALARIE va devenir clé primaire et les autres propriétés des attributs
- **Règle n°2:** pour traduire l'association [1, n] encadrer, l'identifiant de l'entité SALARIE devient clé étrangère

l'identifiant de SALARIE matricule se retrouve deux fois dans la relation : comme clé primaire et comme clé étrangère

On va donc donner un nom différent et significatif à ces deux matricules, par exemple

- SALARIE(matricule, nom, prénom, fonction, matricule_chef*)



VI. Modèle relationnel

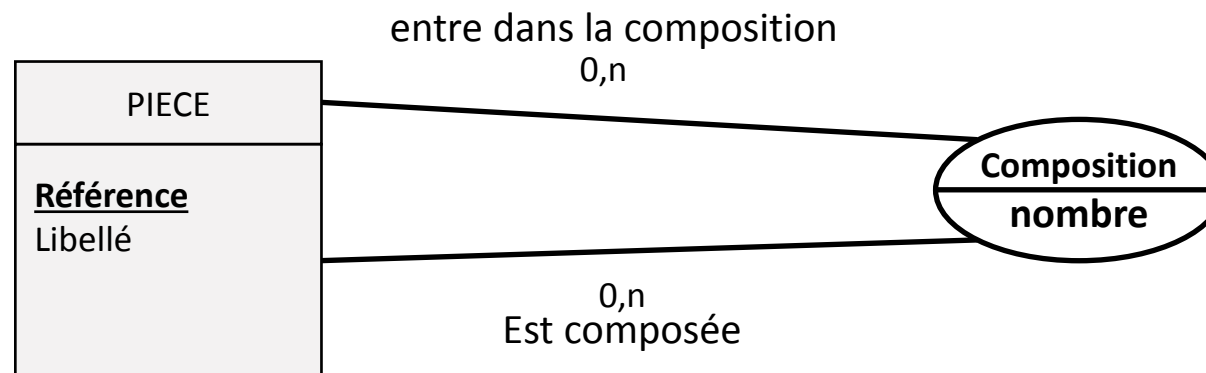
la représentation de chaque type de cardinalité dans le modèle relationnel :

Les associations réflexives

- Une pièce entre dans la composition de 0 à plusieurs autres pièces.
- Une pièce peut être composée de plusieurs autres pièces. Une pièce entre dans la composition d'une autre un certain nombre de fois.

ex : - La pièce "voiture" (composé) est composée de 4 pièces "roue" (composant).

- La pièce "roue" (composé) est elle-même composée d'une pièce "pneu" (composant) et d'une pièce "jante" (composant).



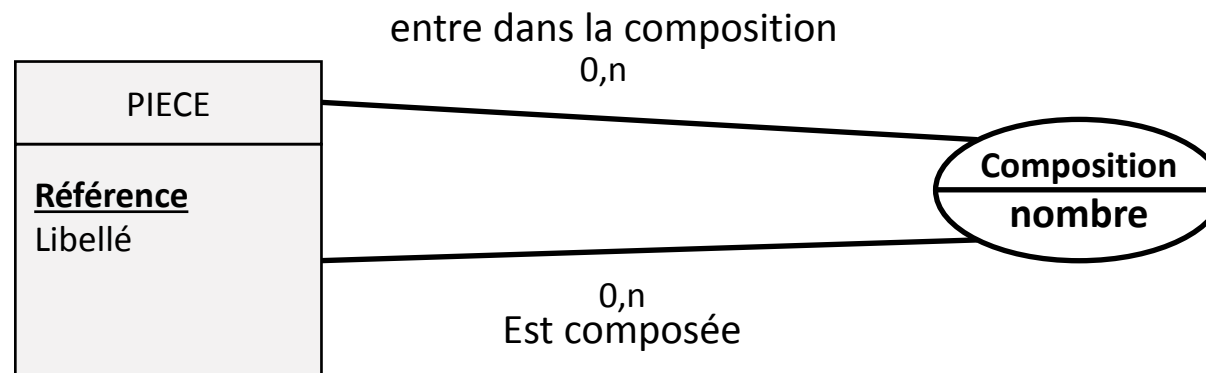
VI. Modèle relationnel

la représentation de chaque type de cardinalité dans le modèle relationnel :

Les associations réflexives → passage vers MR

- **Règle n°1:** l'identifiant de PIECE va devenir clé primaire et les autres propriétés des attributs
 - PIECE(référence, libellé)
- **Règle n°3:** pour traduire l'association [n, n] composition:
 - L'association composition va devenir une relation
 - La clé primaire est formée par la concaténation des identifiants des entités reliées
 - ➔ référence (composant) et référence(composé).

COMPOSITION(référence composant*, référence composé*, nombre)



Série d'exercices 1

Modèle Conceptuel de Données (MCD)

Entités/Associations (E/A)

• **Exercice 1 :**

TD(MCD – E/A)

- Le service vente d'une entreprise dispose des informations suivantes :
- Le client est identifié par un code, raison sociale, numéro de téléphone, numéro de registre commercial, numéro d'identifiant statistique, numéro d'article et l'identifiant fiscal.
- Le produit est référencé par un code. Chaque produit possède un prix unitaire, une désignation et la quantité en stock.
- Nous disposons aussi des règles de gestions suivantes :
- Un client passe une ou plusieurs commandes.
- Une commande concerne un ou plusieurs produits.
- Chaque commande contient la quantité commandée pour chaque produit et la date de commande
- **Questions :**
- 1) Donner, sous forme de tableau, la liste des entités de ce système avec ses propriétés.
- 2) Donner la liste des associations ou relations.
- 3) En déduire le modèle conceptuel des données (*MCD*) avec ses cardinalités

TD(MCD – E/A)

- **Exercice 2 :**

- On souhaite créer une base de données géographique destinée à la gestion des pays, des fleuves et des espaces maritimes (mers et océans).
- Chaque pays est connu par un nom, une superficie, un nombre d'habitants, la liste des pays qui ont une frontière commune avec lui et la liste des fleuves qui le traversent.
- Un fleuve est connu par son nom, sa longueur, l'espace maritime dans lequel il se jette, le nom du pays dans lequel il prend sa source, la liste des pays qu'il traverse et la distance parcourue dans chacun de ces pays.
- Un espace maritime est connu par un nom, un type (mer ou océan), la liste des pays qu'il côtoie et la liste des fleuves qui s'y jettent.

- **Questions :**

- 1) Donner, sous forme de tableau, la liste des entités de ce système avec ses propriétés.
- 2) Donner la liste des associations ou relations.
- 3) En déduire le modèle conceptuel des données (*MCD*) avec ses cardinalités

• Exercice 3 (Devoir maison) :

TD(MCD – E/A)

On souhaite implanter une base de données pour gérer le fonctionnement des enseignements et des examens d'une université. À chaque cours est associé un titre, la salle dans lequel il se déroule, le jour (lundi, mardi, etc.) et l'heure auxquels il a lieu et le nombre total d'heures du cours.

Chaque cours est assuré par un enseignant et un seul. Un enseignant peut par contre assurer plusieurs cours. Un enseignant est caractérisé par un numéro de poste, il possède un nom, un prénom et un statut.

Un cours donné est associé à un certain nombre de TD caractérisés par un numéro et formé par une salle (dans laquelle il se déroule), le jour et l'heure auxquels il a lieu ainsi que le nombre total d'heures de TD. Un TD dépend d'un seul cours. Un TD est susceptible d'être assuré par plusieurs enseignants (successivement). Un enseignant peut assurer plusieurs TD.

Chaque cours fait partie d'une UE et une seule. Une UE regroupe plusieurs cours, possède un intitulé et est caractérisée par un code.

Chaque UE est associée à un diplôme. Un diplôme comporte plusieurs UE. Le diplôme est caractérisé par un numéro et il possède un intitulé.

Les étudiants sont caractérisés par leur numéro d'étudiant. Ils sont définis par leur nom et leur prénom, leur date de naissance et leur adresse. On suppose que chaque étudiant est inscrit à un seul diplôme. Bien entendu, plusieurs étudiants peuvent être inscrits au même diplôme.

Les étudiants passent dans l'année plusieurs examens. Ils reçoivent une note pour chaque examen. Chaque examen est passé par plusieurs étudiants. Un examen est caractérisé par une année, un numéro de session, une date, une heure et un coefficient.

Un examen est associé à un cours et un seul mais un cours peut être associé à plusieurs examens.

➤ Proposer un schéma Entité/Association pour cette base.

Série d'exercices 2

Modèle Logique de Données (MLD)

Modèle Relationnel (MR)

• **Exercice 1 :** TD(MLD - Modèle relationnel)

- Donnez le schéma relationnel de la base de données « Client Commande Produit » traitée dans le premier exercice (MCD). Pour chaque table, il faut indiquer précisément, à l'aide de la syntaxe vue en cours :
 - La clé primaire.
 - Les clés étrangères.

• **Exercice 2 :**

Même exercice, pour la base de données géographique (exercice 2 MCD).

• **Exercice 3 :** TD(MLD - Modèle relationnel)

On se situe dans un centre de gestion comprenant plusieurs agences délocalisées. Dans chaque agence travaillent plusieurs comptables, chacun gérant plusieurs exploitations.

Un comptable ne travaille que dans une seule agence et une exploitation ne peut être gérée que par un seul comptable.

On souhaite connaître la liste des exploitations gérées par chacun des comptables et chacune des agences.

Les informations retenues sont :

- Le numéro et le nom de l'exploitation,
- La commune où se situe l'exploitation,
- Le nom du comptable,
- L'âge du comptable,
- Le numéro de téléphone du comptable.
- Le directeur et la ville de l'agence,
- Le nom de l'agence,
- Le numéro et le nom de la commune ou de la ville.

Etablir le modèle conceptuel des données (MCD) correspondant puis le modèle logique associé (MLD).

• **Exercice 4 :** TD(MLD - Modèle relationnel)

Soit la base de données intitulée "***Gestion_Maintenance***" permettant de gérer les interventions des techniciens d'une société de maintenance de matériels informatiques.

N.B. : Une intervention relative à un matériel donné est assurée par un seul technicien.

Cette base est décrite par la représentation textuelle simplifiée suivante :

- **CLIENT** (CodCl, NomCl, PrenCl, TelCl, AdrCl, VilCl)
- **MATERIEL** (RefMat, DesMat, CodCl#)
- **TECHNICIEN** (CodTech, NomTech, PrenTech, DNaisTech)
- **INTERVENTION** (NumInt, DescInt, DatInt, MontInt, RefMat#, CodTech#)

Donnez le schéma Entité/Association correspondant au schéma relationnel.