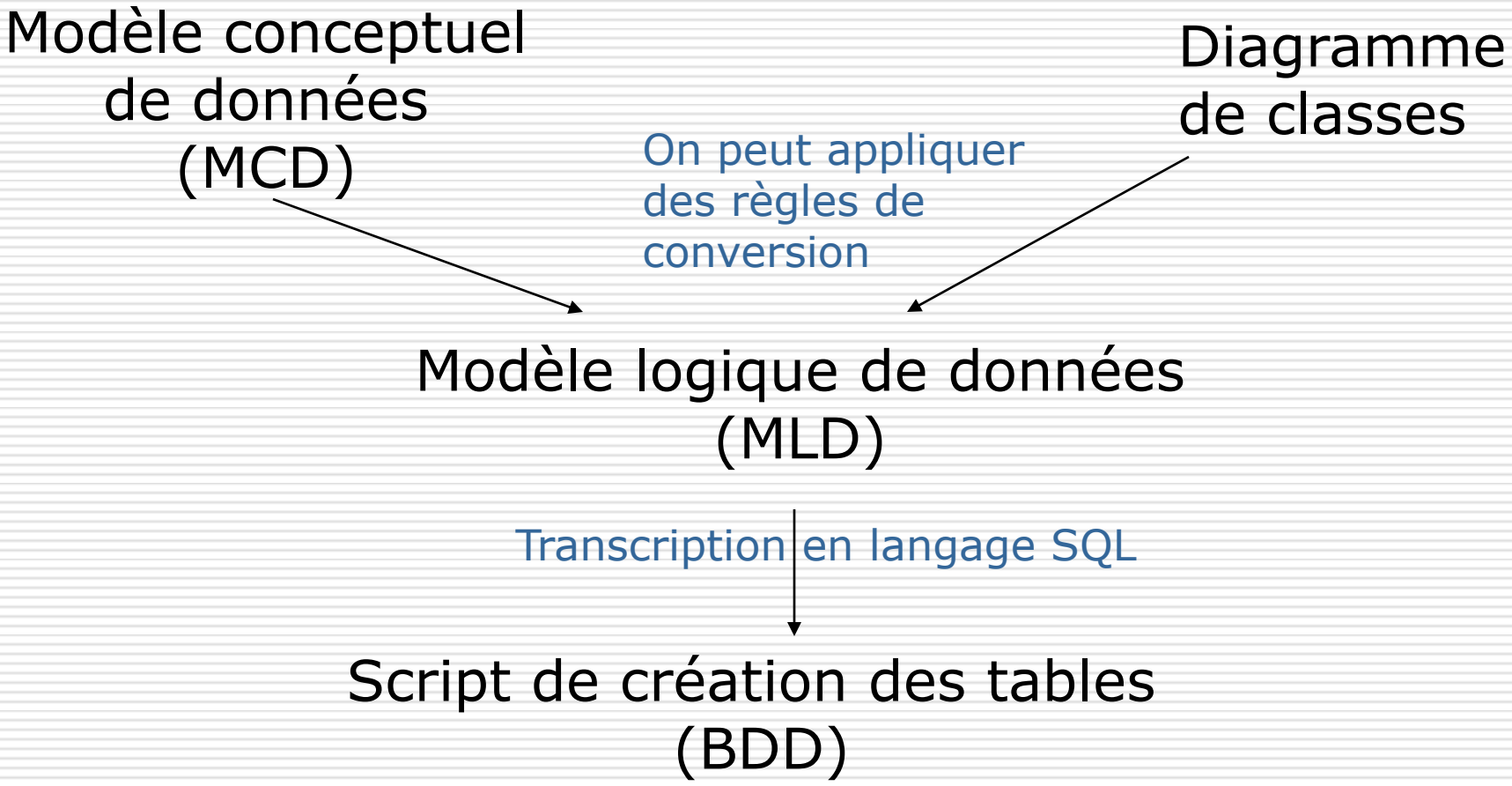
Base de données

Séance 5

Base de données relationnelle :

Langage de définition de données (LDD)

Du MCD à la base de données



Base de données relationnelle (BDD)

- Les données sont organisées sous forme de **tables** à 2 dimensions dont
  - les lignes sont appelées n-uplet ou enregistrements
  - les colonnes correspondent aux attributs
- Les données sont manipulées par des opérateurs de l'algèbre relationnelle
- L'état cohérent de la base est défini par un ensemble de contraintes d'intégrité
- Le modèle de données est réflexif :
  - Le dictionnaire de données décrit les données sous forme d'une base de données
  - On l'appelle la métabase

Base de données : les objets

- Table
  - Une table enregistre des enregistrements qui décrivent une instance d'une entité
- Vue
  - Les vues sont des résultats d'exploration de données que l'on fait apparaître comme une table.
- Index
  - Un index est une table d'encodage qui optimise l'accès aux données
- User
  - Un objet User représente un utilisateur des données.

Les clefs : primaire et étrangère

- **Clé primaire** :
  - permet d'identifier de manière unique **un** enregistrement dans **la** table
- **Clé étrangère** :
  - permet de vérifier que le champ contient une clef primaire existante d'une autre table.

« *La notion de clef étrangère est directement liée à la notion d'association* »

Langage de définition des données (LDD)

- **Le LDD sert à décrire la nature des données telles qu'elles vont exister**
- CREATE

  Créer des objets de données (des tables, des indexes, des vues)
- DROP

  Supprimer des objets de données
- ALTER

  Modifier la définition des objets de données

Le « moment » d'utilisation du LDD

- Le LDD s'utilise au moment de la constitution de la base de données
- Les instructions DROP s'utilisent principalement :
  - Pour supprimer une table obsolète
  - Avant de recréer une nouvelle version d'une table
- Les instructions ALTER s'utilisent :
  - Pour mettre à jour la structure d'un objet sans perte de données (mise à jour progressive)

SQL : Structured Query Langage

- Le SQL est un langage standardisé qui regroupe les quatre sous-langages :
  - LDD : langage de définition de données
    CREATE, DROP, ALTER
  - LMD : langage de manipulation des données
    SELECT, UPDATE, INSERT, DELETE
  - LCD : langage de contrôle de données
    GRANT, REVOKE
  - LCT : langage de contrôle de transactions
    COMMIT, SAVEPOINT, ROLLBACK

Objet TABLE : Définition

- Structure de données composée de :
  - colonnes
  - lignes appelées n-uplets ou **enregistrements**
- Chaque colonne doit être :
  - nommée
  - typée
- Exemple : table personne, étudiant …

Exemple

Personne (id : NUMBER, nom : CHAR(50), prenom : CHAR(50))

id	**nom**	**prenom**
1	Durand	Caroline
2	Dubois	Jacques
3	Dupont	Lisa
4	Dubois	Rose-Marie

L’instruction CREATE TABLE

- **Attribuer un nom à la table** (le nom doit être unique dans la base de données)
- **Attribuer des colonnes (de 1 à 254 colonnes)**
  - Le nom de la colonne est unique dans la table
  - Attribuer un type à chaque colonne
  - Définir des contraintes sur ces colonnes
- Spécifier des caractéristiques de stockage
- Spécifier une requête pour créer la table avec des données

L'instruction CREATE TABLE : Syntaxe

CREATE TABLE <*nom*>

(<*définition colonne*> | <*définition contrainte*>,...)

[<*spécification stockage*>]

[<*données provenant d'une requête*>];

L'instruction CREATE TABLE : Exemple

```
CREATE TABLE personne(
        nom       VARCHAR2(30),
        age       INTEGER,
        salaire NUMBER(10,2)
);
```

Définition de colonne : Les types

- Syntaxe générale de type :
  - <*nom type*>[(<*dimensionnement*>)]
- Type alphanumérique :
  - CHAR(n) : chaîne à longueur fixe
  - VARCHAR2(n) : chaîne à longueur optimisée < 255 caractères
  - LONG : texte long > 255 caractères
- Exemple :
  - nom VARCHAR2(30)

Définition de colonne : Les types

- Types numériques :
  - NUMBER(p,s): nombre décimal
  - INTEGER : entier long
  - SMALLINT : entier court
  - FLOAT : réel à virgule flottante

- Exemples :
  - age SMALLINT
  - salaire NUMBER(10,2)

Définition de colonne : Les types

- Type de gestion du temps et des dates :
  - DATE : date du calendrier grégorien
  - TIMESTAMP : combiné date temps sous forme compacte : 20091109101012

- Exemple
  - dateCommande DATE

Définition de colonne : Les types

- Les types « gros objets »
  - CLOB : pour les chaînes de caractères
  - BLOB : pour les données binaires
  - BFILE : pour les données stockées dans des fichiers externes binaires.

La taille maximale est de 4 gigabytes

Les contraintes

- Contrainte de colonne
  - Associée à une colonne de la table
- Contrainte de table
  - Associée à plusieurs colonnes de la table, ou à la totalité des colonnes

« *Il est utile de donner aux contraintes un nom qui exprime la raison de la contrainte* »

Les contraintes des colonnes

- S'applique sur **une seule** colonne
  - Nullité de colonne : NULL / NOT NULL
  - Unicité de valeur dans une colonne : UNIQUE
  - Clé primaire : PRIMARY KEY
  - Vérification sur un ensemble de valeur : CHECK
  - Clé étrangère : REFERENCES

« Une contrainte définit des restrictions sur les valeurs possibles »

Exemple de contraintes de colonnes

```
CREATE TABLE personne(
    id NUMBER CONSTRAINT pk_personne PRIMARY KEY,
    nom VARCHAR2(20),
    salaire NUMBER(12,2)CONSTRAINT const_salaire NOT NULL,
    codePostal NUMBER(5)CHECK(codePostal BETWEEN 00001 AND
                                                    99999)
);
```

Valeur par défaut d'une colonne

- Permet d'attribuer une **valeur par défaut** à une colonne si une requête d'ajout de données ne la fournit pas.
- Sans spécification la valeur par défaut est NULL
- Peut être une valeur, une valeur calculée standard,...

```
dateJour DATE DEFAULT current_date
```

Les contraintes de table

- S’applique sur plusieurs colonnes
  - Clé primaire, si elle est « composite »
  - Clé étrangère, si elle est « composite »

Contraintes de table

- PRIMARY KEY (colonne1, colonne2, …)
  - désigne la concaténation des attributs cités comme clé primaire de la table
- UNIQUE (colonne1, colonne2, …)
  - désigne la concaténation des attributs cités comme clé secondaire de la table
- FOREIGN KEY (colonne1, colonne2, …) REFERENCES table [(colonne1, colonne2,…)]
- CHECK (condition)
- ON DELETE CASCADE / ON DELETE SET NULL

Exemple de contraintes de table

```
CREATE TABLE personne(
    code VARCHAR2(4),
    nom VARCHAR2(20),
    salaire NUMBER(12,2),
    codePostal CHAR(5),
    CONSTRAINT pk_personne PRIMARY KEY(code,nom)
);
```

Modification de la structure d'une table

- On pourrait supprimer la table et la recréer

...?

On perd les données qui sont déjà dedans

Modification de la structure d'une table

- Modifier la structure, c'est :
  - supprimer, modifier les caractéristiques ou ajouter des colonnes
  - supprimer, ajouter, modifier des contraintes
- Syntaxe générale

ALTER TABLE <nom_table>
[<add>][<modify>][<drop>]

Exemples de modification

```
ALTER TABLE tab1 ADD (col1 type1, col2 type2, …);

ALTER TABLE tab1 MODIFY (col1 type1, col2 type2, …);

ALTER TABLE tab1 DROP CONSTRAINT cont1;

ALTER TABLE tab1 ADD CONSTRAINT cont1 FOREIGN KEY
   (col11,…, col1n) REFERENCES tab2(col21, …, col2n);

ALTER TABLE tab1 ADD CONSTRAINT cont1 PRIMARY KEY
   (col1, col2, …);
```

Destruction d'une table

- Syntaxe générale :

DROP TABLE <nom_table>

- Exemple :

```
DROP TABLE personne ;
```

- Problèmes liés à la destruction d'une table :
  - Certaines contraintes peuvent interdire la destruction d'une table

MLD Cours ...

- Enseignant(id, nom, prenom)
- Etudiant(id, nom, prenom)
- Salle(id, nbPlaces)
- Matiere(id, intitule)
- Cours(id, nom, *#idEnseignant, #idMatiere, #idSalle*)
- Inscription(*#idEtudiant, #idMatiere*, evaluation)

BDD

```
CREATE TABLE enseignant(
    id NUMBER CONSTRAINT pk_enseignant PRIMARY KEY,
    nom VARCHAR2(30),
    prenom VARCHAR2(30));

CREATE TABLE etudiant(
    id NUMBER CONSTRAINT pk_etudiant PRIMARY KEY,
    nom VARCHAR2(30),
    prenom VARCHAR2(30));

CREATE TABLE salle(
    id NUMBER CONSTRAINT pk_salle PRIMARY KEY,
    nbPlaces NUMBER CHECK (nbPlaces > 0));

CREATE TABLE matiere(
    id NUMBER CONSTRAINT pk_matiere PRIMARY KEY,
    intitule VARCHAR2(30));
```

BDD : contraintes dans CREATE

```
CREATE TABLE cours(
    id NUMBER CONSTRAINT pk_cours PRIMARY KEY,
    nom VARCHAR2(30),
    idEnseignant CONSTRAINT fk_cours1 REFERENCES enseignant(id),
    idMatiere CONSTRAINT fk_cours2 REFERENCES matiere(id),
    idSalle CONSTRAINT fk_cours3 REFERENCES salle(id));
```

- Cours(id, nom, *#idEnseignant, #idMatiere, #idSalle*)

BDD : contraintes avec ALTER

```
CREATE TABLE cours(
    id NUMBER,
    nom VARCHAR2(30),
    idEnseignant NUMBER,
    idMatiere NUMBER,
    idSalle NUMBER);

ALTER TABLE cours ADD CONSTRAINT pk_cours PRIMARY KEY (id);
ALTER TABLE cours ADD CONSTRAINT fk_cours1 FOREIGN KEY (idEnseignant)
    REFERENCES enseignant(id);
ALTER TABLE cours ADD CONSTRAINT fk_cours2 FOREIGN KEY (idMatiere)
    REFERENCES matiere(id);
ALTER TABLE cours ADD CONSTRAINT fk_cours3 FOREIGN KEY (idSalle)
    REFERENCES salle(id);
```

- Cours(id, nom, *#idEnseignant, #idMatiere, #idSalle*)

BDD

```
CREATE TABLE inscription(
    idEtudiant CONSTRAINT fk_inscription1 REFERENCES etudiant(id),
    idMatiere CONSTRAINT fk_inscription2 REFERENCES matiere(id),
    evaluation NUMBER(2,1) CONSTRAINT eval NOT NULL,
    CONSTRAINT pk_inscription PRIMARY KEY (idEtudiant,idMatiere));
```

- Inscription(*#idEtudiant, #idMatiere*, evaluation)

- **Exercice : CREATE TABLE + ALTER TABLE**