

Un exemple de traitement de l'intégrité dans les bases de données relationnelles

Bernard ESPINASSE
 Professeur à l'Université d'Aix-Marseille
 2010

Un exemple de traitement de l'intégrité dans les bases de données relationnelles

Modèle conceptuel de données en Entité-Relation de l'exemple :

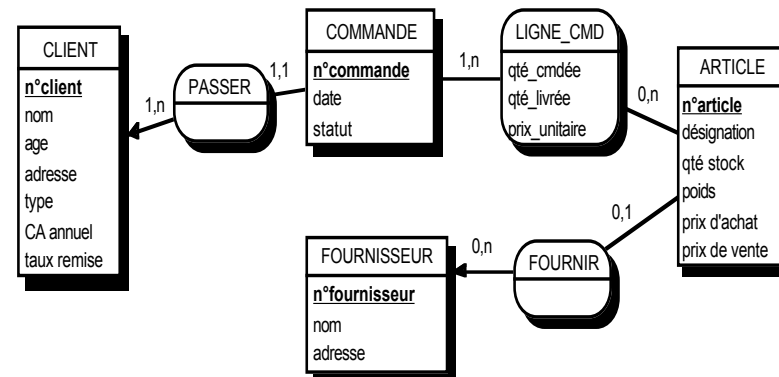
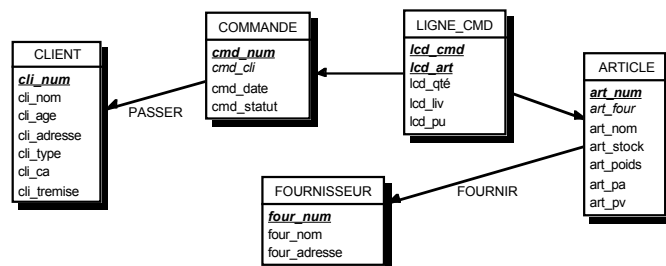


Schéma relationnel associé à l'exemple



Schémas relationnels associés :

- Table CLIENT (**cli_num**, cli_nom, cli_age, cli_adresse, cli_type, cli_ca, cli_tremise) ;
- Table ARTICLE (**art_num**, art_nom, art_four, art_stock, art_poids, art_pa, art_pv) ;
- Table COMMANDE (**cmd_num**, *cmd_cli*, cmd_date, cmd_statut) ;
- Table LIGNE_CMD (*lcd_cmd*, *lcd_art*, lcd_qté, lcd_liv, lcd_pu).
- Table FOURNISSEUR (**four_num**, four_nom, four_adresse) ;

Remarques :

- les attributs clés **primaires** sont représentés ici en gras
- les attributs clés **étrangères** en italique.

Contraintes d'intégrité associées à l'exemple

Contraintes syntaxiques concernant le format des données (domaine de définition) :

- **Définition d'un domaine de typage**
 Ex : dans la table CLIENT, l'attribut *cli_num* est de type CHAR(8).
- **Définition d'un domaine en plage de valeurs**
 Ex : dans la table CLIENT, l'attribut *cli_age* ne peut prendre que des valeurs comprises entre 0 et 120).
- **Définition d'un domaine de variation défini en extension**
 Ex : dans la table CLIENT, *cli_type* peut prendre les valeurs Particulier, Administration, Entreprise ; dans la table Commande, *cmd_statut* peut prendre les valeurs Prévisionnelle, Validée, Urgente).
- **Définition d'un domaine par défaut**
 Ex : dans la table COMMANDE, *cmd_statut* prend par défaut la valeur 'Prévisionnelle'.
- **Acceptation de la valeur nulle**
 Ex : dans la table CLIENT, *cli_age* accepte la valeur nulle — si le client est une personne morale, c'est à dire si l'attribut *cli_type* prend la valeur 'Administration' ou la valeur 'Entreprise'.

Contraintes d'intégrité associées à l'exemple (suite)

Contraintes structurelles concernent les règles de construction de :

- **Clé de table, unicité de valeur pour une donnée**
Ex : dans la table CLIENT, *cli_num* est clé primaire).
- **Dépendances fonctionnelles (intrarelacion, intratuple)**
Ex : dans la table CLIENT, on a les dépendances *cli_num* -> *cli_nom*...).
- **Contraintes référentielles (interrelacion, intrarelacion)**
Ex : l'attribut *cmd_cli* de la table COMMANDE doit prendre comme valeur des valeurs de l'attribut *cli_num* de la table CLIENT...).

Contraintes temporelles précisent des règles d'évolution des valeurs de certains attributs en fonction du temps (ex: une évolution croissante de la valeur d'une donnée) :

Ex: table LIGNE_CMD : on doit avoir à tout instant pour tout tuple de cette table *lcd_qte* >= *lcd_liv* signifiant que quantité commandée toujours >= à la quantité livrée.

Contraintes d'intégrité générales spécifient la cohérence des données entre elles n'entrant pas dans catégories précédentes.

Ex : le prix unitaire de l'article *lcd_pu* de la table LIGNE_CMD ne peut être remis à plus de 25% du prix de vente de l'article (prix catalogue) *art_pv* défini dans la table ARTICLE.

Schéma de création en SQL2 de l'exemple

CREATE TABLE Client

```
(cli_num CHAR(8) PRIMARY KEY
    CONSTRAINT PK_CLIENT,
cli_nom CHAR(25) UNIQUE
    CONSTRAINT UNIQUE_CLIENT,
cli_age INTEGER CHECK (cli_age > 0 AND cli_age < 120),
    CONSTRAINT AGE_CLIENT,
cli_adresse VARCHAR(80),
cli_type VARCHAR(16) DEFAULT 'Particulier',
cli_ca INTEGER DEFAULT 0
cli_tremise INTEGER NOT NULL)
CHECK (cli_type IN ('Particulier', 'Administration', 'Entreprise'))
    CONSTRAINT TYPE_CLIENT);
```

Schéma de création en SQL2 de l'exemple (suite)

CREATE TABLE Article

```
(art_num CHAR(8) DEFAULT 0 PRIMARY KEY
    CONSTRAINT PK_ARTICLE,
art_nom VARCHAR(25) NOT NULL,
art_four CHAR(8) REFERENCES Fournisseur
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE SET NULL
    CONSTRAINT FK_FOURNISSEUR
art_stock INTEGER DEFAULT 0 CHECK (art_stock > 0)
    CONSTRAINT STOCK_ARTICLE,
art_poids NUMERIC (8,1),
art_pa INTEGER NOT NULL,
art_pv INTEGER NOT NULL,
CHECK (art_pv > art_pa / 0.8)
    CONSTRAINT PVPA_ARTICLE);
```

Schéma de création en SQL2 de l'exemple (suite)

CREATE TABLE Commande

```
(cmd_num CHAR(8) PRIMARY KEY
    CONSTRAINT PK_COMMANDE,
cmd_cli CHAR(8) NOT NULL REFERENCES Client
    ON UPDATE CASCADE
    ON DELETE NO ACTION
    CONSTRAINT FK_CLIENT
cmd_date DATE NOT NULL,
cmd_statut VARCHAR(16) DEFAULT 'Prévisionnelle'
CHECK (cmd_statut IN ('Prévisionnelle', 'Validée', 'Urgente'))
    CONSTRAINT STATUT_COMMANDE);
```

Schéma de création en SQL2 de l'exemple (suite)

```
CREATE TABLE Ligne_cmd
(lcd_art CHAR(8) NOT NULL,
lcd_cmd INTEGER NOT NULL,
lcd_qte INTEGER NOT NULL,
lcd_liv INTEGER DEFAULT 0,
lcd_pu INTEGER NOT NULL,
PRIMARY KEY (lcd_cmd, lcd_art)
CONSTRAINT PK_LIGNCDE
FOREIGN KEY (lcd_cmd) REFERENCES Commande
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
CONSTRAINT FK_COMMANDE
FOREIGN KEY (lcd_art) REFERENCES Article
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE NO ACTION
CONSTRAINT FK_ARTICLE
CHECK (lcd_pu >=0.75 *
(SELECT art_pv FROM Article
WHERE art_num = lcd_art))
CONSTRAINT PU_LIGNCDE);
```

Schéma de création en SQL2 de l'exemple (fin)

```
CREATE TABLE Fournisseur
(four_num CHAR(8) PRIMARY KEY
CONSTRAINT PK_FOURNISSEUR,
four_nom CHAR(25) UNIQUE,
CONSTRAINT UNIQUE_FOURNISSEUR,
four_adresse VARCHAR(80);
```

Schéma complet de création en SQL2 de l'exemple

```
CREATE TABLE Client
(cli_num CHAR(8) PRIMARY KEY
CONSTRAINT PK_CLIENT,
cli_nom CHAR(25) UNIQUE,
CONSTRAINT UNIQUE_CLIENT,
cli_age INTEGER CHECK (cli_age > 0 AND
cli_age < 120),
CONSTRAINT AGE_CLIENT,
cli_adresse VARCHAR(80),
cli_type VARCHAR(16) DEFAULT 'Particulier',
cli_ca INTEGER DEFAULT 0
cli_tremise INTEGER NOT NULL);
CHECK (cli_type IN ('Particulier', 'Administration', 'Entreprise'))
CONSTRAINT TYPE_CLIENT);
```

```
CREATE TABLE Article
(art_num CHAR(8) DEFAULT 0 PRIMARY KEY
CONSTRAINT PK_ARTICLE,
art_nom VARCHAR(25) NOT NULL,
art_four CHAR(8) REFERENCES Fournisseur
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE SET NULL
CONSTRAINT FK_FOURNISSEUR
art_stock INTEGER DEFAULT 0 CHECK (art_stock > 0)
CONSTRAINT STOCK_ARTICLE,
art_poids NUMERIC (8,1),
art_pa INTEGER NOT NULL,
art_pv INTEGER NOT NULL,
CHECK (art_pv > art_pa / 0.8)
CONSTRAINT PVPA_ARTICLE);
```

```
CREATE TABLE Fournisseur
(four_num CHAR(8) PRIMARY KEY
CONSTRAINT PK_FOURNISSEUR,
four_nom CHAR(25) UNIQUE,
CONSTRAINT UNIQUE_FOURNISSEUR,
four_adresse VARCHAR(80);
```

```
CREATE TABLE Ligne_cmd
(lcd_art CHAR(8) NOT NULL,
lcd_cmd INTEGER NOT NULL,
lcd_qte INTEGER NOT NULL,
lcd_liv INTEGER DEFAULT 0,
lcd_pu INTEGER NOT NULL,
PRIMARY KEY (lcd_cmd, lcd_art)
CONSTRAINT PK_LIGNCDE
FOREIGN KEY (lcd_cmd) REFERENCES Commande
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE CASCADE
CONSTRAINT FK_COMMANDE
FOREIGN KEY (lcd_art) REFERENCES Article
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE NO ACTION
CONSTRAINT FK_ARTICLE
CHECK (lcd_pu >=0.75 *
(SELECT art_pv FROM Article
WHERE art_num = lcd_art))
CONSTRAINT PU_LIGNCDE);
```

```
CREATE TABLE Commande
(cmd_num CHAR(8) PRIMARY KEY
CONSTRAINT PK_COMMANDE,
cmd_cli CHAR(8) NOT NULL REFERENCES Client
ON UPDATE CASCADE
ON DELETE NO ACTION
CONSTRAINT FK_CLIENT
cmd_date DATE NOT NULL,
cmd_statut VARCHAR(16) DEFAULT 'Prévisionnelle'
CHECK (cmd_statut IN ('Prévisionnelle', 'Validée', 'Urgente'))
CONSTRAINT STATUT_COMMANDE);
```

Types des attributs des tables à prendre en compte

TABLE Client	
cli_num	CHAR(8)
cli_nom	CHAR(25)
cli_age	INTEGER
cli_adresse	VARCHAR(80)
cli_type	VARCHAR(16)
cli_ca	INTEGER
cli_tremise	INTEGER

TABLE Article	
art_num	CHAR(8)
art_nom	VARCHAR(25)
art_four	CHAR(8)
art_stock	INTEGER
art_poids	NUMERIC (8,1),
art_pa	INTEGER NOT NULL,
art_pv	INTEGER NOT NULL

TABLE Ligne_cmd	
lcd_art	CHAR(8)
lcd_cmd	INTEGER
lcd_qte	INTEGER
lcd_liv	INTEGER
lcd_pu	INTEGER

TABLE Fournisseur	
four_num	CHAR(8)
four_nom	CHAR(25)
four_adresse	VARCHAR(80)

TABLE Commande	
cmd_num	CHAR(8)
cmd_cli	CHAR(8)
cmd_date	DATE
cmd_statut	VARCHAR(16)