

Université de Sherbrooke

IFT187 – Éléments de base de données

Hiver 2025

Examen formatif

Enseignant Luc Lavoie
2025-02-18

Notes et consignes

- ◇ Cet examen d'une durée de 180 minutes est individuel.
- ◇ Il comporte six questions.
- ◇ La correction est basée, entre autres, sur le fait que chacune des réponses soit **claire** (c'est-à-dire lisible et compréhensible), **exacte** (c'est-à-dire précise et sans erreurs), **complète** (c'est-à-dire comprenant tous les éléments requis et tous les éléments nécessaires) et **concise** (c'est-à-dire sans éléments superflus).
- ◇ La documentation personnelle est limitée à une seule feuille recto verso au format ISO A4 ou US Letter.
- ◇ Aucun équipement informatique, électronique ou de communication n'est autorisé.
- ◇ **Justifier les réponses.**
- ◇ **Remettre le questionnaire et le cahier avant de quitter la salle d'examen.**

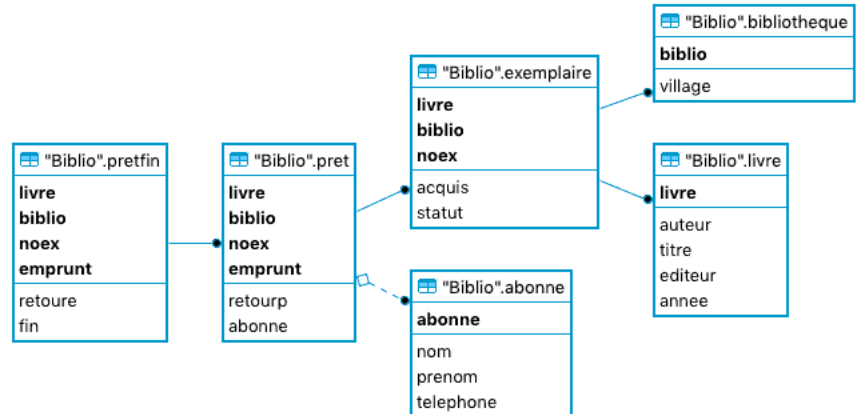
Pondération

Question	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Total
Poids	/ 20	/ 30	/ 30	/ 10	/ 10	/ 10	/ 110

1 Programmation SQL (LDD)

Mise en contexte

La société Bibliovik assure la gestion du réseau des bibliothèques sur le territoire du Nunavik. Elle désire conserver un inventaire des exemplaires de livre qu'elle possède, une liste de ses abonnés et un registre des emprunts. Un livre est décrit par un code, un auteur, un titre, un éditeur et une année de parution. Une bibliothèque est décrite par un code et le nom du village où elle se trouve. Chaque exemplaire est décrit par une référence au livre, une référence à la bibliothèque qui le possède, son numéro d'exemplaire, sa date d'acquisition et son statut (disponible, perdu, en restauration). Finalement, on consigne les abonnés (numéro d'abonné, nom, prénom, numéro de téléphone), les prêts (exemplaire, abonné emprunteur, date d'emprunt, date de retour prévu). Pour le suivi des emprunts, il faut en outre en conserver la fin (perdu, retourné) et la date.



Question

Écrire le script de création SQL des tables requises, conformément au diagramme relationnel ci-contre. Spécifier clairement le prédicat de chaque table. Justifier le choix du type des attributs, lorsqu'approprié. Traiter adéquatement les clés candidates, les clés référentielles et les contraintes requises. Indiquer clairement vos hypothèses.

2 Évaluation de requêtes SQL (LMD)

Mise en contexte

Soit le schéma et les données en annexe.

Questions

Pour chacune des requêtes suivantes :

- (a) *décrire en une phrase ou deux ce qui est calculé ;*
- (b) *calculer et transcrire le contenu de la table résultante.*

[2.1]

```
SELECT DISTINCT id, nom
FROM Produit
WHERE marque = '3ITC'
```

[2.2]

```
SELECT produit, COUNT(DISTINCT acheteur)
FROM Transaction
GROUP BY produit
```

[2.3]

```
SELECT id, COUNT(DISTINCT acheteur)
FROM Produit LEFT JOIN Transaction ON (id=produit)
GROUP BY id
```

[2.4]

```
SELECT DISTINCT A.acheteur
FROM Transaction AS A JOIN Transaction AS V ON (A.acheteur=V.vendeur)
```

[2.5]

```
WITH
  A AS
    (SELECT acheteur AS id
     FROM Transaction
     GROUP BY acheteur
     HAVING COUNT(DISTINCT produit) = 1)
SELECT DISTINCT id, nom, ville
FROM Organisation JOIN A USING (id)
```

[2.6]

```
WITH
  X AS (SELECT DISTINCT acheteur AS id FROM Transaction)
SELECT A.id, A.nom
FROM Organisation AS A JOIN X USING (id)
WHERE NOT EXISTS
  ( SELECT 1
    FROM Organisation AS V join Transaction AS T ON (V.id=T.vendeur)
    WHERE (A.id=T.acheteur) AND (V.ville='Montréal')
  )
```

3 Programmation de requêtes SQL (LMD)

Mise en contexte

Soit le schéma et les données en annexe.

Questions

Proposer une requête SQL pour chacune des demandes suivantes :

- [3.1] Quels sont les types de produits ayant engendré des achats dépassant 2000 CAD ?
Donner le type de produit.
- [3.2] Quelle est la valeur totale des achats du mois de décembre 2016 ?
Donner la valeur.
- [3.3] Quelle est la valeur totale des achats de chaque organisation ?
Donner l'identifiant (id) de l'organisation et la valeur totale.
- [3.4] Les acheteurs dont la valeur totale des achats dépasse 20 000 CAD.
Donner l'identifiant et la valeur totale des achats de chacun.
- [3.5] Majorer de 10% le cout des produits achetés uniquement par des manufacturiers.
- [3.6] Supprimer les produits qui n'ont jamais été achetés.

4 Déclaration de fonctions

Mise en contexte

Relativement au schéma Bibliovik développé au numéro 1, on désire connaître le nombre d'emprunts courants à la bibliothèque d'un village donné.

Question

Écrire une fonction SQL qui retourne ce résultat.

5 Modèle relationnel

Mise en contexte

Le modèle relationnel définit l'attribut comme une paire (identificateur, type).

Questions

- [5.1] Pourquoi est-il essentiel d'avoir (toujours) un identificateur ?
- [5.2] Pourquoi est-il essentiel d'avoir (toujours) un type ?

6 Intégrité référentielle

Mise en contexte

Les clés référentielles (étrangères) sont un mécanisme important de modélisation relationnelle. Elles reposent sur la définition préalable de clés candidates. La clé référentielle établit un lien entre les attributs d'une relation et la clé candidate d'une autre relation.

Question

- [6.1] Pourquoi un attribut annulable ne peut-il faire partie d'une clé qu'elle soit candidate ou référentielle ?

Annexe

Le gouvernement du Canada désire assurer la traçabilité de certains produits sensibles sur son territoire. Pour ce faire, il a mis en place un mécanisme de déclaration des transactions portant sur ces produits et instauré un registre des organisations habilitées à effectuer ces transactions. Considérer les trois tables décrites par les énoncés suivants :

CREATE TABLE Produit

-- Le produit «id» est désigné par le nom «nom», est de type «type», de marque «marque»
-- et dont le cout «cout» est donné en CAD (dollars canadiens).
-- Le cout est ici un cout unitaire moyen de référence auquel on peut comparer le
-- prix effectif consenti lors d'une transaction donnée.

```
(  
  id          CHAR(3)      NOT NULL,  
  nom         VARCHAR(20)  NOT NULL,  
  type        VARCHAR(20)  NOT NULL,  
  marque      VARCHAR(20)  NOT NULL,  
  cout        NUMERIC(12,2) NOT NULL,  
  CONSTRAINT Produit_cc0 PRIMARY KEY (id)  
);
```

CREATE TABLE Organisation

-- L'organisation «id» est enregistrée; elle porte le nom «nom», a son siège social dans
-- la ville «ville» et offre des services de type «type».

```
(  
  id          CHAR(3)      NOT NULL,  
  nom         VARCHAR(20)  NOT NULL,  
  ville       VARCHAR(60)  NOT NULL,  
  type        VARCHAR(20)  NOT NULL,  
  CONSTRAINT Organisation_cc0 PRIMARY KEY (id),  
  CONSTRAINT Organisation_cc1 UNIQUE (nom,ville)  
);
```

CREATE TABLE Transaction

-- L'organisation «acheteur» a acquis auprès de l'organisation «vendeur» un nombre
-- «quantité» de produit «produit» au prix unitaire de «prix» en date du «date»;
-- le prix est exprimé en CAD.
-- La valeur totale d'un achat est donnée par quantité*prix.

```
(  
  acheteur    CHAR(3)      NOT NULL,  
  vendeur     CHAR(3)      NOT NULL,  
  produit     CHAR(3)      NOT NULL,  
  date        DATE         NOT NULL,  
  quantite    NUMERIC(9)   NOT NULL,  
  prix        NUMERIC(12,2) NOT NULL,  
  CONSTRAINT Transaction_cc0 PRIMARY KEY (acheteur,vendeur,produit,date),  
  CONSTRAINT Transaction _ce1 FOREIGN KEY (acheteur) REFERENCES Organisation (id),  
  CONSTRAINT Transaction _ce2 FOREIGN KEY (vendeur) REFERENCES Organisation (id),  
  CONSTRAINT Transaction _ce3 FOREIGN KEY (produit) REFERENCES Produit (id)  
);
```

Initialement, les données sont les suivantes :

Produit

id	nom	type	marque	cout
P31	Câble #1	Électricité	IOCT	10.00
P32	Câble #2	Électricité	IOCT	20.00
P33	Câble #3	Électricité	3ITC	50.00
P34	Tôle	Toiture	Rano	80.00
P35	Gouttière	Toiture	Rano	30.00
P36	Circuit-A	Électronique	3ITC	10.00
P37	Circuit-B	Électronique	Ducharme	20.00
P38	Circuit-C	Électronique	Ducharme	40.00

Organisation

id	nom	ville	type
ABC	Société ABC	Montréal	Manufacturier
DEF	Compagnie DEF	Victoriaville	Assembleur
GHI	Entreprises GHI	Québec	Manufacturier
JKL	Jos, Karl & Lou	Montréal	Grossiste
MNO	Marie Normandeau	Sherbrooke	Detaillant
PQR	PQR SARL	Sherbrooke	Utilisateur
STU	Compagnie STU	Montréal	Transformateur
VWX	Entreprises VWX	Drummondville	Assembleur

Achat

acheteur	vendeur	produit	date	quantite	prix
GHI	DEF	P38	2006-12-01	500	80.00
JKL	GHI	P32	2006-12-02	400	40.00
VWX	JKL	P31	2006-12-03	100	90.00
MNO	JKL	P32	2006-12-04	200	30.00
VWX	ABC	P36	2006-12-07	25	10.00
PQR	DEF	P37	2006-12-08	50	40.00
JKL	ABC	P36	2006-12-09	25	20.00
JKL	ABC	P37	2006-12-09	50	30.00

Fin de l'annexe et de l'examen