



---

# Bases de données

## GUIDE DE L'ÉTUDIANTE ET DE L'ÉTUDIANT S3 Informatique – APP2

*Été 2023 – Semaines 3 et 4*

---

## Historique des modifications

Date	Responsables	Description
mai 2004	Bernard Beaulieu	Version 1.0
mai 2005	Bernard Beaulieu	Version 1.1
mai 2006	Bernard Beaulieu	Version 1.2
mai 2007	Bernard Beaulieu	Version 1.3
mai 2008	Bernard Beaulieu	Version 1.4
mai 2009	Bernard Beaulieu	Version 1.5
mai 2010	Bernard Beaulieu	Version 1.6
mai 2011	Bernard Beaulieu	Version 1.7
mai 2012	Bernard Beaulieu	Version 1.8
mai 2013	Bernard Beaulieu	Version 1.9
mai 2014	Bernard Beaulieu	Version 1.10
mai 2015	Bernard Beaulieu	Version 1.11
mai 2016	Bernard Beaulieu	Version 1.12
mai 2017	Bernard Beaulieu	Version 1.13
mai 2018	Bernard Beaulieu	Version 1.14
mai 2019	Bernard Beaulieu	Version 1.15
mai 2020	Bernard Beaulieu	Version 1.16
mai 2021	Domingo Palao et Bernard Beaulieu	Version 2.0
septembre 2021	Domingo Palao et Bernard Beaulieu	Version 2.1
mai 2022	Bernard Beaulieu	Version 2.2

Auteur: Bernard Beaulieu

Version: 2.3 (mai 2023)

Ce document est réalisé avec l'aide de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X et de la classe `gegi-app-guide`.

©2023 Tous droits réservés. Département de génie électrique et de génie informatique, Université de Sherbrooke.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>ÉNONCÉ DE LA PROBLÉMATIQUE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>GUIDE DE LECTURE</b>	<b>3</b>
2.1	Références essentielles . . . . .	3
2.2	Documents complémentaires . . . . .	3
<b>3</b>	<b>LOGICIELS ET MATÉRIEL</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>SOMMAIRE DES ACTIVITÉS</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>PRODUCTIONS À REMETTRE</b>	<b>9</b>
5.1	Productions à remettre . . . . .	9
<b>6</b>	<b>ÉVALUATIONS</b>	<b>11</b>
6.1	Rapport et livrables associés . . . . .	11
6.2	Évaluation sommative . . . . .	11
<b>7</b>	<b>PRATIQUE PROCÉDURALE 1</b>	<b>13</b>
7.1	EXERCICES PRÉPARATOIRES . . . . .	13
7.2	EXERCICES . . . . .	13
<b>8</b>	<b>PRATIQUE PROCÉDURALE 2</b>	<b>17</b>
8.1	EXERCICES PRÉPARATOIRES . . . . .	17
8.2	EXERCICES . . . . .	19
<b>9</b>	<b>PRATIQUE EN LABORATOIRE</b>	<b>23</b>
<b>10</b>	<b>VALIDATION AU LABORATOIRE</b>	<b>25</b>
<b>A</b>	<b>Annexe - Règles de réservation</b>	<b>27</b>
<b>B</b>	<b>Annexe - Données exemple</b>	<b>31</b>
<b>C</b>	<b>Annexe - Tableau de réservations</b>	<b>35</b>



# LISTE DES FIGURES

8.1	Modèle Entité-Relation. . . . .	21
A.1	Plan du campus Pincipal. . . . .	28
A.2	Plan du campus de Longueuil. . . . .	29
C.1	Réservations. . . . .	35



## LISTE DES TABLEAUX

6.1	Sommaire de l'évaluation du rapport . . . . .	11
6.2	Sommaire de l'évaluation de la validation . . . . .	11





# 1 ÉNONCÉ DE LA PROBLÉMATIQUE

## Conception d'une base de données

L'apprentissage par problèmes et par projets à la Faculté de génie nous a amenés de nouveaux défis de gestion. Entre autres, la Faculté a besoin de gérer efficacement l'utilisation de ses locaux. Elle désire avoir une base de données qui servira à la gestion de ses salles d'étude.

Vous allez faire la conception d'une base de données relationnelle et ensuite faire l'implantation de celle-ci dans le système de **gestion de base de données PostgreSQL à l'aide du langage SQL**.

Les réservations doivent se faire selon le **Règles de réservation** spécifiés dans l'Annexe A.

On ne gardera **que les réservations finales** dans la base de données. Toutefois, toutes informations pertinentes tel que les déplacements et les suppressions de réservation devront être conservées dans **un journal d'évènements**. Ce journal sera emmagasiné dans la base de données elle-même. On peut garder dans le journal, des informations tel que le moment ou un usager se connecte aux systèmes, quelles opérations il effectue etc.

La Faculté vous fournit des **fichiers en mode texte** contenant la liste des locaux ainsi que leurs caractéristiques et fonctions respectives. **Cette liste, que vous retrouvez** en Annexe B, ne doit servir que de référence. **Elle comporte des anomalies et vous devrez suggérer** les corrections à y apporter pour que la gestion des locaux respectent les **normes établies dans une base de données relationnelles**. Pour ça, vous devrez refaire la conception de la gestion des ressources et des fonctions de local dans votre **modèle Entité-Relation**.

Vous devrez utiliser dans la mesure du possible les **identifiants naturels des entités**, lorsque ceux-ci existent. Par exemple pour un usager **l'identifiant naturel est le cip**.

Vous devez faire le modèle Entité-Relation (conceptuel) en y incluant dans des annotations toutes les informations pertinentes et utiles à la persistance des données. Ensuite, il faut produire le **schéma relationnel** qui permettra l'implémentation d'une base de données relationnelles. Votre schéma relationnel devra suivre au **minimum la troisième forme normale**. Si tel n'est pas le cas, vous devrez le justifier.

À l'aide du schéma relationnel, il faut produire le script de création de la base de données qui doit être **exécuté et testé sur le système de gestion de base de données PostgreSQL**. On vous demande également de déterminer, les **différentes contraintes, tel que celle d'unicité, les**

contraintes d'intégrités référentielles, et outre les clés primaires, quelles sont les informations qui devront être indexées et de mettre en place les index dans le script.

Vous devez fournir une requête en SQL qui regroupera les informations pour faire un tableau de réservations selon la spécification de l'Annexe C.

La Faculté s'interroge sur la notion d'entrepôt de données et se demande si votre application pourra servir de point de départ à un entrepôt de données. Vous devez faire le point sur cette notion et déterminer comment s'intégrerait un entrepôt de données dans le système de gestion des salles de cours. Vous devez exprimer votre opinion en fonction de l'efficacité tant au niveau programmation qu'au niveau performance. Également pour des fins de performance, vous devrez être en mesure d'expliquer quelles sont les méthodes d'indexation utilisées par le SGBD. Finalement, vous devez proposer un schéma d'étoile avec la réservation comme élément central dans la perspective que l'on voudrait faire un entrepôt de données de réservation.

## 2 GUIDE DE LECTURE

### 2.1 Références essentielles

Il est important de mettre en pratique une méthode de lecture efficace. Les schémas de concept peuvent aider beaucoup à organiser les nouvelles connaissances.

Nous avons deux références principales et les contenus se trouvent sur la page de l'unité.

- Database Systems : Introduction to Databases and Data Warehouses. Jukic, Vrbsky, Nestorov. Prospect Press.

La version électronique du livre est recommandée à cause des délais de livraison. Voir la page de l'unité pour les références.

#### Semaine 1

Lectures à faire pour le premier procédural/laboratoire

- Chapter 2. Database Requirement and ER Modeling
- Chapter 3. Relational Database Modeling
- Chapter 4. Update Operations, Update Anomalies, and Normalization.

Lectures à faire pour le deuxième procédural

- Chapter 5. SQL
- Chapter 6. Database Implementation and Use
- Chapter 7. Data Warehousing Concepts
- Chapter 8. Data Warehouse Modeling

### 2.2 Documents complémentaires

- Guide sur le web :
  - Référence sur les B-Tree : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre\\_B](https://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre_B)
  - Référence sur les B+Tree : [https://en.wikipedia.org/wiki/B%2B\\_tree](https://en.wikipedia.org/wiki/B%2B_tree)
- Site de session : <https://www.gegi.usherbrooke.ca/s3i/>
- Site de logiciel :
  - Le logiciel du Système de Gestion de Bases de Données, PostgreSQL : <https://www.enterprisedb.com/downloads/postgres-postgresql-downloads>
  - Le logiciel de Modélisation ERDPlus : <https://erdplus.com>



### 3 LOGICIELS ET MATÉRIEL

- **ERDPlus**, un outil de modélisation pour créer des diagrammes Entité-Relation, schémas Relationnelles, Scripts SQL, et diagrammes d'étoile. Utilisable via interface web à partir du site : <https://erdplus.com>
- **PostgreSQL**, système de gestion de bases de données. Télécharger à partir du site : <https://www.enterprisedb.com/downloads/postgres-postgresql-downloads>
- Un fichier contenant un projet IntelliJ est disponible sur le site web de l'APP contenant une installation docker de la base de données PostgreSQL
- **Intellij/ plugins datagrip**, outil pour la création et la gestion d'une base de données relationnelle.
- **Visio**, outil pour le design des diagrammes de déploiement. Disponible sur la plateforme [Office.com](https://office.com)
- **Draw.io**, outil pour le design des diagrammes de déploiement. Disponible sur le site [Draw.io](https://draw.io)



## 4 SOMMAIRE DES ACTIVITÉS

### Semaine 1

- Première rencontre de tutorat
- Formation à la pratique procédurale 1 - laboratoire 1
- Formation à la pratique procédurale 2
- Formation à la pratique en laboratoire 2

### Semaine 2

- Formation à la pratique en laboratoire : validation pratique de la solution
- Rédaction du rapport d'APP
- Remise des livrables d'APP
- Deuxième rencontre de tutorat
- Évaluation formative
- Évaluation sommative





## 5 PRODUCTIONS À REMETTRE

- Les productions se font par équipe de 2.
- L'identification des membres des équipes doit être faite sur la page web de l'unité avant 16h30, le lendemain de votre premier tutorat.
- Les étudiants qui ne sont pas en équipe vont avoir une équipe assigné par le tuteur.
- La date limite pour le dépôt électronique est 9h00 (pas 21h00!), le jour de votre deuxième tutorat. Les retards seront pénalisés.
- Les productions soumises à l'évaluation doivent être originales pour chaque équipe, sinon l'évaluation sera pénalisée en cas de non-respect de cette consigne.

### 5.1 Productions à remettre

#### Rapport

Dans le rapport de l'unité vous devez présenter :

1. **Modèle conceptuel de données**    **Modele entité relation**
2. **Modèle relationnel de données**
3. **Procédure pour le tableau de réservation**
  - **Gestion de cubicules**
  - **Chevauchement des réservations**
4. **Modèle en étoile de l'entrepôt de données**

Chaque section doit être accompagné d'**une petite réflexion pour expliquer vos décisions.**

Plus spécifiquement dans la section "Modèle relationnel de données", vous devez expliquer brièvement les méthodes d'indexation utilisées. Dans la section "Modèle en étoile de l'entrepôt de données", vous devez expliquer la notion d'entrepôt de données et comment elle s'intégrerait dans le système de réservation.

#### Fichiers

La remise aura la forme d'un fichier PDF qui se nomera CIP1-CIP2.pdf avec le contenu indiqué dans l'ordre indiqué.



## 6 ÉVALUATIONS

### 6.1 Rapport et livrables associés

L'évaluation du rapport et de la validation portera sur les compétences figurant dans la description des activités pédagogiques. Ces compétences ainsi que la pondération de chacune d'entre elles dans l'évaluation du rapport et de la validation sont indiquées aux tableaux 6.1 et 6.2. L'évaluation est directement liée aux livrables demandés à la section 5.1 et aux tableaux 6.1 et 6.2.

Élément	GIF620-1	GIF620-2
Modèle conceptuel de données	3	
Modèle relationnel de données	3	
Procédure pour le tableau de réservation	6	
Modèle en étoile de l'entrepôt de données	3	
Total	15	

TABLEAU 6.1 Sommaire de l'évaluation du rapport

Élément	GIF620-1	GIF620-2
Modèle conceptuel de données	15	
Modèle relationnel de données	15	
Procédure pour le tableau de réservation		
- Gestion des cubicules		30
- Chevauchement		30
Modèle en étoile de l'entrepôt de données	15	60
Total	45	60

TABLEAU 6.2 Sommaire de l'évaluation de la validation

Quant à la qualité de la communication technique elle ne sera pas évaluée de façon sommative, mais si votre rapport est fautif sur le plan de la qualité de la communication et de la présentation, il vous sera retourné et vous devrez le reprendre pour être noté.

### 6.2 Évaluation sommative

L'évaluation sommative est un examen écrit qui porte sur tous les éléments de compétences de l'unité. C'est un examen qui se fait sans documentation.



# 7 PRATIQUE PROCÉDURALE 1

## But de l'activité

Cette activité a pour but de vous introduire à :

- La normalisation.
- La modélisation de données
- La création du script de création d'une base de données relationnelle.

## 7.1 EXERCICES PRÉPARATOIRES

### P1.P1 Questions.

Répondez aux questions suivantes avant de vous présenter au Procédural.

Qu'est-ce qu'une entité ?

Qu'est-ce qu'un attribut ?

Qu'est-ce qu'une relation (association) ?

Si vous êtes dans une salle de classe de la Faculté, déterminer 3 entités avec ses attributs, et 3 relations.

## 7.2 EXERCICES

### P1.E1 Formes normales

1. Donner la définition de Normalisation d'une base de données.
2. Donner la définition des formes normales 1FN, 2FN, 3FN
3. Dans les relations suivantes, déterminez quelle est la plus petite forme normale non respectée et pourquoi ?

(a) Clé de la relation : cip

cip(PK)	nom	prenom	statut
doup1113	Doucet	Pierre	Professeur
drod1221	Drouin	Diane	Professeur, Coordonnateur
gaud1111	Gaucher	Daniel	Technicien
lefr1112	Lefebvre	Roch	Professeur, Coordonnateur
micy1234	Michaud	Yvon	Analyste
trej1111	Tremblay	Joe	Doyen, Professeur

(b) Clé de la relation : cip

(c) Clé de la relation : dep\_id, fac\_id

4. Quelle est l'utilité de la normalisation ?

cip(PK)	nom	prenom	dep_id	dep_nom	fac_id	fac_nom
doup1113	Doucet	Pierre	04	Génie Mécanique	18	Génie
drod1221	Drouin	Diane	08	Comptabilité	12	Administration
gaud1111	Gaucher	Daniel	08	Génie Électrique	18	Génie
lefr1112	Lefebvre	Roch	08	Génie Électrique	18	Génie
micy1234	Michaud	Yvon	08	Mathématiques	14	Sciences
trej1111	Tremblay	Joe	06	Finances	12	Administration

dep_id	fac_id	dep_nom	fac_nom
04	18	Génie Mécanique	Génie
08	12	Comptabilité	Administration
08	18	Génie Électrique	Génie
08	18	Génie Électrique	Génie
08	14	Mathématiques	Sciences
06	12	Finances	Administration

### P1.E2 Modélisation de données

À partir de l'énoncé du problème ci-dessous, vous devez concevoir le Modèle Conceptuel de Données et le Modèle Relationnel de Données. Votre Modèle Relationnel doit respecter au minimum la troisième forme normale.

Le Département de Génie Électrique et de Génie Informatique de la Faculté de Génie de l'Université de Sherbrooke a un magasin d'outils, et une bibliothèque qui offre le service de prêt de livres, de CD-ROM, de DVD, et de revues qu'elle met à la disposition de ses étudiants et du personnel du département.

Les étudiants et le personnel du département sont définis par leur cip et leur nom et leur prénom.

Les éléments du magasin et de la bibliothèque peuvent être empruntés et on doit tenir un registre des emprunts. On alloue un temps d'emprunt et on doit retracer les retardataires lorsqu'il y en a. Le temps d'emprunt d'un produit est dépendant de la catégorie à laquelle le produit appartient.

Le chef de département veut être en mesure de connaître à tout moment l'état de sa bibliothèque et de son magasin.

Pour le Modèle Entité-Relation(conceptuel) :

1. Déterminer les entités.
2. Déterminer les attributs et son type de données qui caractérisent chaque entité.

3. Déterminer les les identifiants uniques de chaque entité.
4. Déterminer les relations et le type de relation entre les entités.
5. Faire votre modèle Entité-Relation. (Allez sur le site <https://erdplus.com>)
  - (a) Créez une compte à partir de l'option SIGNUP.
  - (b) Connectez-vous au site à partir de l'option LOGIN.
  - (c) Créez un Nouveau Diagramme de type ER Diagram.
  - (d) Faire le modèle conceptuel (entité-relation) du problème ci dessus
  - (e) Ajouter l'information suivante au fichier : les étudiants font partie de l'Université de Sherbrooke, qui est divisé en Facultés et chaque Faculté gère des départements.
  - (f) Assurez-vous de sauvegarder le modèle.

Schéma relationnel :

1. Déterminer les relations (tables).
2. Déterminer les champs de chaque relation.
3. Déterminer les clés primaires et étrangères de chaque table.
4. Faire le schéma relationnel.
  - (a) Cliquez dans l'option DOCUMENTS et selectionnez votre Diagramme Entité-Relation
  - (b) Cliquez dans les 3 points à droite de la page et cliquez sur **Convert to Relationel Schema**

Script de création de la base de données :

1. À partir du modèle relationnel, générer le script de création de la base de données.
2. Utiliser le projet intellij qui est sur le lien "Base de données postgres dans un container docker" sur le site web pour insérer votre script. Vérifier que vos tables ont bel et bien été créées.

### **P1.E3 Modélisation de données normalisé**

Récupérer le fichier "Etudiant-app" le site web de l'APP. Ouvrez le à partir d'un tableur (Excel).

1. Combien y a t-il d'enregistrements ?

2. Combien y a t-il de colonnes ?
3. Si l'on prend ce tableau et qu'on en crée une table avec le nombre de colonnes et de lignes correspondantes, est-ce une base de données relationnelle ?
4. Est-elle en première forme normale ? Expliquez votre réponse.
5. Si elle n'est pas en première forme normale, que faut-il faire pour qu'elle le devienne ?
6. Est-elle en deuxième forme normale ? Expliquez votre réponse.
7. Si elle n'est pas en deuxième forme normale, que faut-il faire pour qu'elle le devienne ?
8. Est-elle en troisième forme normale ? Expliquez votre réponse.
9. Si elle n'est pas en troisième forme normale, que faut-il faire pour qu'elle le devienne ?
10. Faites un modèle conceptuel qui contient toute l'information du tableau et qui respecte la troisième forme normale.



## 8 PRATIQUE PROCÉDURALE 2

### But de l'activité

- Comprendre les fondements des bases de données relationnelles.
- L'algèbre relationnelle.
- Le langage SQL.
- Les indexes.
- L'entrepôt de données.

### 8.1 EXERCICES PRÉPARATOIRES

#### P2.P1 Retour sur le précédent procédural.

Discussion sur le dernier problème du procédural précédent ?

1. Combien y avait-il d'enregistrements ?
2. Combien y avait-il de colonnes ?
3. Si l'on prend ce tableau et qu'on en crée une table avec le nombre de colonnes et de lignes correspondantes, est-ce une base de données relationnelle ?
4. Était-elle en première forme normale ? Expliquez votre réponse.
5. Si elle n'était pas en première forme normale, que faut-il faire pour qu'elle le devienne ?
6. Était-elle en deuxième forme normale ? Expliquez votre réponse.
7. Si elle n'était pas en deuxième forme normale, que faut-il faire pour qu'elle le devienne ?

8. Était-elle en troisième forme normale ? Expliquez votre réponse.

9. Si elle n'est pas en troisième forme normale, que faut-il faire pour qu'elle le devienne ?

### **P2.P2 Questions.**

Répondez aux questions suivantes avant de vous présenter au Procédural.

1. Qu'est-ce que l'algèbre relationnelle ?
2. Si vous avez un livre dans vos mains, quelle est l'utilité de l'index ?
3. Qu'est-ce qu'un arbre binaire ?
4. Qu'est-ce qu'un arbre binaire balancé ?

## 8.2 EXERCICES

### P2.E1 Algèbre relationnelle

Soit R, S et T les relations suivantes :

R

Col_A	Col_B	Col_C
2	5	1
5	7	9
3	2	5

S

Col_B	Col_C	Col_D
3	2	5
3	4	5
2	5	1

T

Col_X	Col_Y	Col_Z
A	5	1
B	8	9
C	2	1

Calculez :

1. La Projection :  $\Pi_{(\text{Col\_A})}(R)$
2. La Selection :  $\sigma_{(\text{Col\_A}=5)}(R)$
3. La Différence : S-R
4. La Différence : S-T
5. Le Produit Cartésien : R X S
6. Le Produit Cartésien : R X T
7. La Jointure :  $R \bowtie_{(R.\text{Col\_B} = S.\text{Col\_C})} S$
8. La Jointure :  $R \bowtie_{(R.\text{Col\_B} = T.\text{Col\_Y})} T$

## P2.E2 SQL

Soit les table `etudiants` et `programme` et `professeurs` suivantes :

`etudiants`

<code>cip</code>	<code>nom</code>	<code>prenom</code>	<code>anne_naissance</code>	<code>programme</code>	<code>moyenne</code>
trep1234	Tremblay	Paul	1999	2	4.0
riva2321	Rivard	Anne	1998	2	3.6
fisn2312	Fisette	Nathalie	2000	2	3.8
gele5342	Gélineau	Éloi	1999	3	3.5
lamm3231	Lambert	Maryse	1999	3	3.2
berj3233	Bernier	Julie	1998	3	4.1
marc1232	Marcoux	Nancy	2000	2	3.8

`programme`

<code>prog_id</code>	<code>prog_nom</code>
1	Génie Civil
2	Génie Informatique
3	Génie Électrique
4	Génir Robotique

`professeurs`

<code>cip</code>	<code>nom</code>	<code>prenom</code>	<code>anne_engagement</code>
trep1234	Tremblay	Philippe	1989
fli2321	Flibotte	Anne	1978
carm2312	Caron	Mélanie	2000
laci5342	Lachance	Isabelle	1987
corg3231	Corbeil	Giovanna	1995
gagm3233	Gagnon	Marco	1998
chef1232	Chevalier	Francois	2000

Écrire les requêtes SQL pour satisfaire les demandes suivantes :

1. La liste d'étudiants avec `cip`, `nom` et `prenom`.
2. La liste d'étudiants avec `cip`, `nom` et `prenom` qui sont nés en 1999.
3. La liste d'étudiants avec `cip`, `nom`, `prenom` en nom du programme.
4. La moyenne maximale.
5. La moyenne maximale par programme.
6. La moyenne maximale par programme et par année de naissance.
7. La liste des étudiants et des professeurs, montrer le `cip`, `nom` et prénom.
8. La liste des programmes qui n'ont pas d'étudiant inscrits.

### P2.E3 Exercice sur les index B-Tree et B+Tree

1. Faire le B-Tree d'ordre 3 de la suite suivante 5, 7, 2, 3, 11, 14, 23, 4, 8. Montrez chaque étape de la création de l'arbre.
2. Faire le B+Tree d'ordre 3 de la suite suivante 5, 7, 2, 3, 11, 14, 23, 4, 8. Montrez chaque étape de la création de l'arbre.

### P2.E4 Entrepôt de données

Voici un Modèle Entité-Relation simplifié pour l'inscription des étudiants dans les APP.

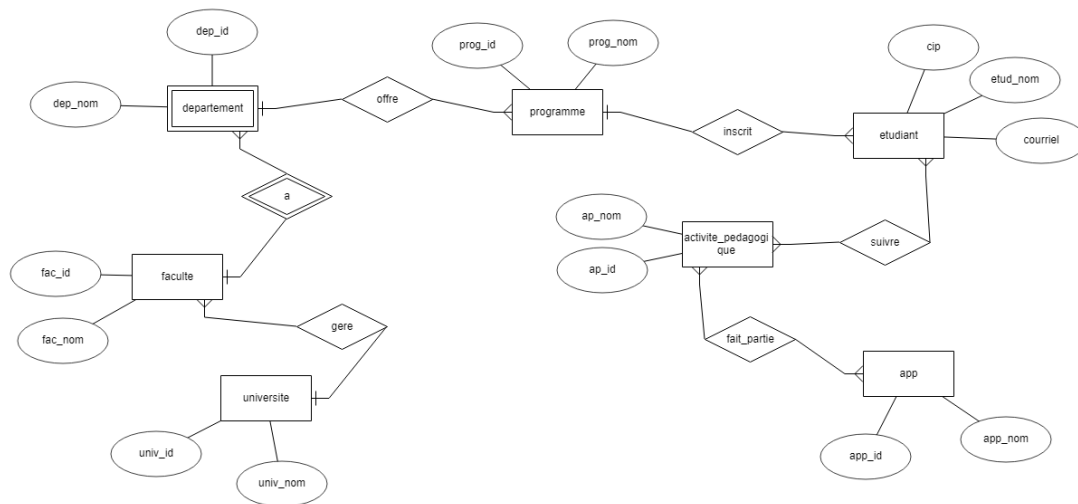


FIGURE 8.1 Modèle Entité-Relation.

À partir de ces données construire un Schéma en Étoile d'un entrepôt de données en considérant les informations de l'étudiant comme élément central.

### P2.E5 Triggers

1. C'est quoi un trigger ?
2. Sur quel type d'opérations les triggers peuvent s'attacher et à quel moment ?
3. Quelle est l'utilité de **NEW** et **OLD**
4. Écrire un trigger qui permettra de garder la trace dans la table `log_etudiants_nom` s'il y a un changement de nom sur la table `etudiants`



## 9 PRATIQUE EN LABORATOIRE

### Buts de l'activité

Le but de ce laboratoire est de démontrer à la fois la puissance du langage SQL ainsi que ses limitations. Nous allons également démontrer l'utilité des vues dans des traitements internes. Durant ce procédural, les sujets sur lesquels nous allons mettre l'accent sont :

- Jointures
- Ensembles (unions, intersections)
- Select imbriqués
- Agrégations
- Vues

### Notes importante

- Assurez-vous d'avoir installé PostgreSQL

### L.E1 Titre de l'exercice 1

1. Exécuter le script `laboratoire2.sql`, qui vous permettra de créer la base de données nécessaire pour le laboratoire.
2. Regardez les tables qui ont été créées pour vous familiariser avec elles.
3. Écrire les requêtes SQL qui répondent aux demandes suivantes :
  - 1) La liste des clients.
  - 2) Les clients dont le numéro de téléphone est (999)999-9999.
  - 3) Le numéro de commande et la date de la commande des commandes du client numéro 10 dont le numéro de commande est supérieur à 2.
  - 4) Les numéros d'article et la description des articles dont le prix unitaire est entre \$10 et \$20.
  - 5) Le numéro de client, numéro de téléphone du client et numéro de commande pour les commandes faites le 2019-01-06.
  - 6) Les numéros d'article commandés au moins une fois par le client numéro 10 après le 2019-01-06.
  - 7) Les numéros de livraisons correspondant aux commandes faites par le client numéro 10.
  - 8) Les numéros de livraisons correspondant aux commandes faites par le client "Luc Sansom".

- 9) Les numéros de client, nom du client des clients qui n'ont pas placé de commande au mois de mai de l'année 2019.
- 10) Les numéros de client, nom du client des clients qui ont placé de commande au mois de mai de l'année 2019.
- 11) Les numéros d'article qui apparaissent dans toutes les commandes.
- 12) Les numéros d'article et sa description qui apparaissent dans toutes les commandes du client 10.
- 13) Les clients qui ont un numéro de téléphone.
- 14) Les clients qui n'ont pas un numéro de téléphone.
- 15) Les articles dont le prix est supérieur à la moyenne.
- 16) Le montant total de la commande numéro 1 avant et après la taxe de 15%.
- 17) La quantité totale d'articles par commande
- 18) Les commandes qui ont plus de 10 articles commandés.
- 19) Supprimer les Articles qui n'ont jamais été commandés.
- 20) Pour l'article 10 de la commande 1, augmenter la quantité commandée de 2 unités.



## 10 VALIDATION AU LABORATOIRE

Le but de cette activité est de vous permettre de valider la solution proposée à la problématique de cette unité.

- Assurez-vous d’avoir tout fonctionnel et prêt à être validé.
- Une période de temps sera allouée à chaque équipe lors de l’activité de validation.
- Le moment de cette période et une directive sur la logistique de la validation seront publiés sur la page web de l’unité.

Vous devez montrer à un formateur :

- Le modèle Entité-Relation pour le système de réservations.
- Le schéma Relationnel du système de réservations.
- Le script de création de la base de données.
- La requête SQL pour le tableau de réservations.
- La stratégie de gestion de chevauchement de réservations.
- Le diagramme de l’entrepôt de données.



## A Annexe - Règles de réservation

L'application est dédiée aux membres de la Faculté qui sont sous la responsabilité d'un département.

Les départements sont :

- Génie électrique et Génie informatique
- Génie mécanique
- Génie chimique et biotechnologie
- Génie civil et du bâtiment

Les membres de la Faculté pourront **vérifier la disponibilité** et faire la réservation parmi les salles qui sont libres.

Un membre de la Faculté pourra faire à l'avance une réservation pour une catégorie de local. Le statut du membre de la Faculté et la catégorie de local et le département d'appartenance du membre déterminera combien de temps à l'avance un membre peut réserver un local.

Certaines catégories de locaux ne seront disponibles que pour certains statuts des membres. Les statuts des membres sont :

- Étudiants
- Enseignants
- Personnel de soutien
- Administrateurs

Il est à noter qu'un membre de la Faculté peut avoir plusieurs statuts. Aussi, la notion de Faculté et Département est pour des fins organisationnelles. Des privilèges seront attachés pour chaque catégorie de local, tel que

- Peut réserver plus de 24 heures
- Peut seulement voir les réservations mais pas en créer
- Peut effacer les réservations d'un autre usager
- etc.

Les privilèges seront accordés à un ou plusieurs statuts de membres.

Pour faire une réservation adéquate, il faut connaître les ressources d'un local. L'application permettra de gérer les locaux avec leurs caractéristiques respectives (capacité, tableaux, ordinateurs, salle multimédia, etc.) et de leur quantité respective dans chaque local. La base de données doit s'assurer qu'on ne peut insérer des réservations qui seront en conflit entre elles.

Les locaux sont dans des pavillons qui eux appartiennent à des campus. Ainsi il y a le Campus de Longueuil, le Campus de l'Ouest et le Campus de l'Est (voir figure [A.1](#) et figure [A.2](#))

Les pavillons sont identifiés par un nom tel que par exemple, le pavillon J-Armand Bombardier et le pavillon Marie-Victorin. Pour éviter le dédoublement d'identificateur, vous utiliserez le système de classement du service des immeubles qui utilise une lettre et un chiffre pour un

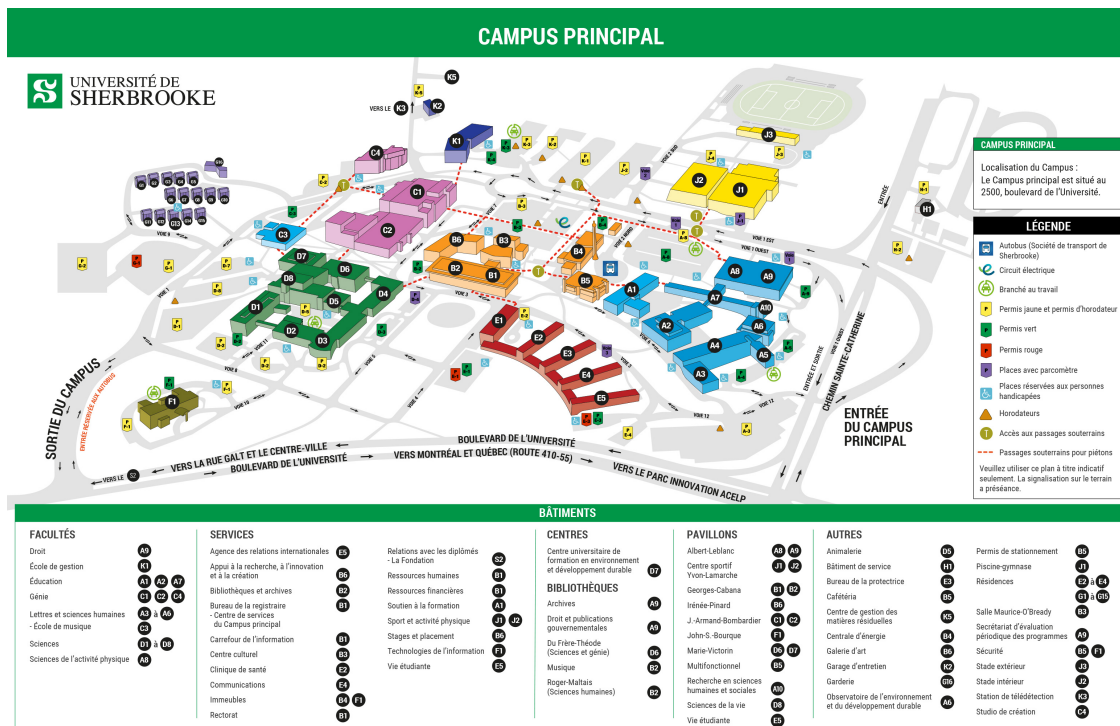


FIGURE A.1 Plan du campus Pincipal.

pavillon (ex : D7 pour Marie-Victorin) et un numéro avec possibilité de tiret entre les chiffres pour un local spécifique. Par exemple le C1-3125 est un laboratoire du pavillon J.-Armand Bombardier. Certains locaux peuvent être divisés en sous-local (cubicule). Par exemple le local C1-3035 peut être divisé en 6 cubicules. Donc il est possible qu'un local ait un local parent.

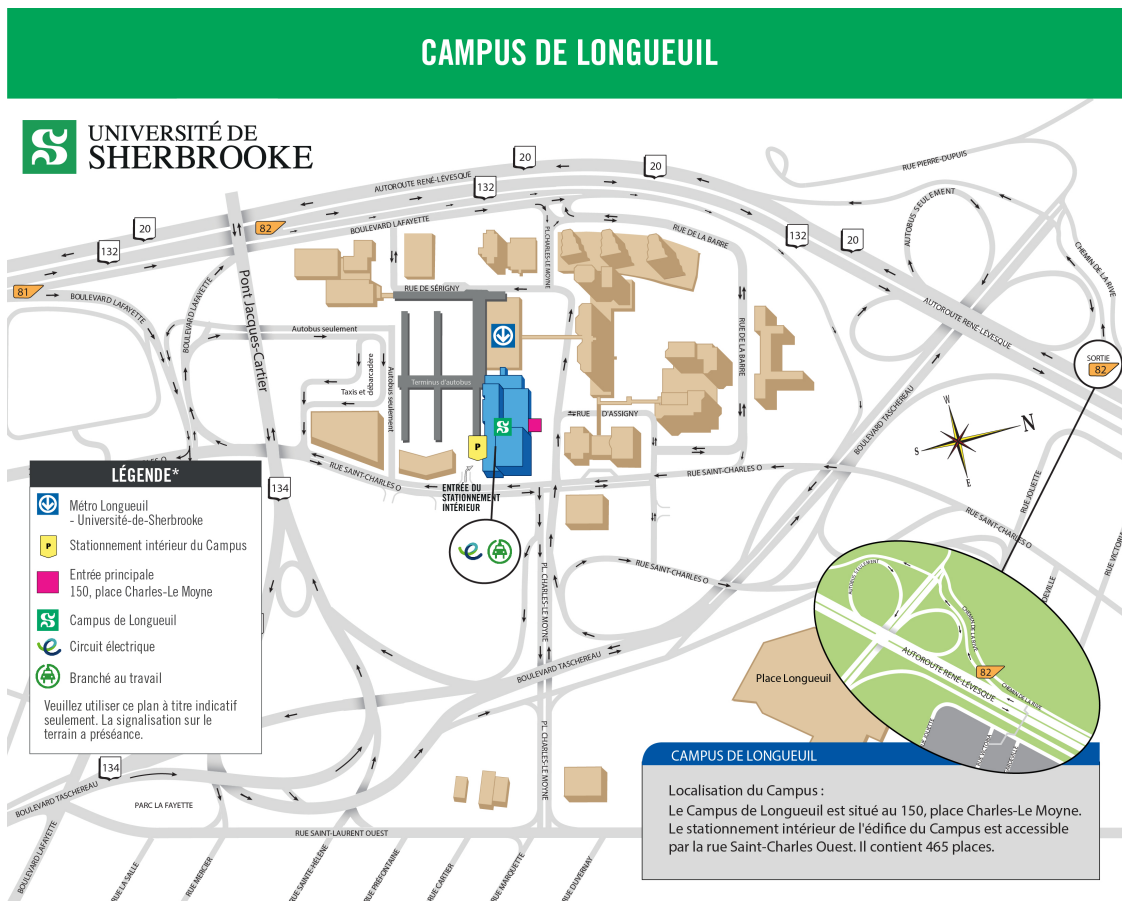


FIGURE A.2 Plan du campus de Longueuil.



## B Annexe - Données exemple

### Faculté de génie

#### Liste des locaux pour réservation

Nom du local ; Capacité ; Fonction ; Liste des caractéristiques ; Notes;

C1-1007 ; 21 ; 0212 ; ; Grand;

C1-2018 ; 10 ; 0212 ; ; Matériaux composites;

C1-2055 ; 24 ; 0211 ; ; ;

C1-3014 ; 25 ; 0211 ; 30 ; Laboratoire mécatronique;

C1-3027 ; 15 ; 0211 ; ; Petit laboratoire de élect;

C1-3016 ; 50 ; 0210 ; ; ;

C1-3018 ; 50 ; 0211 ; ; ;

C1-3024 ; 50 ; 0211 ; ; ;

C1-3035 ; 50 ; 0210 ; 22 ; ;

C1-3041 ; 50 ; 0210 ; 11,22 ; ;

C1-3007 ; 106 ; 0620 ; 11,14,24,38,40 ; Avec console multi-média;

C1-3010 ; 30 ; 0211 ; ; Laboratoire de conception VLSI;

C1-4016 ; 91 ; 0620 ; 11,14,40,24 ; ;

C1-4018 ; 10 ; 0212 ; ; Métallurgie ;

C1-4019 ; 8 ; 0212 ; ; Laboratoire accessoire Atelier;

C1-4021 ; 28 ; 0210 ; 22 ; ;

C1-4023 ; 108 ; 0620 ; 11,14,24,38,40 ; ;

C1-4030 ; 25 ; 0211 ; ; Équipement photoélasticité;

C1-4028 ; 14 ; 0210 ; 22 ; ;

C1-4008 ; 106 ; 0620 ; 11,14,24,38,40 ; ;

C1-5012 ; 35 ; 0121 ; ; 8 cubicules;

C1-5026 ; 38 ; 0210 ; 11,14,22 ; Ordinateurs;

C1-5028 ; 50 ; 0210 ; 11,14,22 ; Ordinateurs;

C1-5001 ; 198 ; 0620 ; 11,14,24,38,40 ; Avec console multi-média;

C1-5009 ; 50 ; 0111 ; 11,14,24,38,40 ; Avec console multi-média;

C1-5006 ; 110 ; 0620 ; 11,14,24,38,40 ; Avec console multi-média;

C2-0009 ; 100 ; 0214 ; ; Grand et équipé;

C2-1004 ; 30 ; 0212 ; 33 ; Atelier géologie équipement;

C2-1015 ; 40 ; 0211 ; ; Laboratoire d'hydraulique;

C2-1042 ; 21 ; 0211 ; ; Laboratoire chimie-physique;

C2-2040 ; 40 ; 0211 ; ; Laboratoire sans instrument;

C2-251-4 ; 10 ; 0211 ; ; ;

D7-2018 ; 57 ; 0111 ; 07,11,14,43 ; ;

D7-3001 ; 35 ; 0110 ; 02,11,14 ; ;

D7-3002 ; 22 ; 0110 ; 02,11,14 ; ;

D7-3007 ; 54 ; 0110 ; 02,11 ; ;

D7-3009 ; 45 ; 0110 ; 02,11 ; ;

D7-3010 ; 21 ; 0110 ; 02,11,14 ; ;

D7-3011 ; 50 ; 0110 ; 02,11,14 ; ;  
D7-3012 ; 54 ; 0110 ; 02,11,14 ; ;  
D7-3013 ; 44 ; 0110 ; 02,11,14 ; ;  
D7-3014 ; 40 ; 0110 ; 02,11,14 ; ;  
D7-3015 ; 48 ; 0110 ; 02,11 ; ;  
D7-3016 ; 125 ; 0620 ; 11,14,24,39,43 ; Avec console multi-média;  
D7-3017 ; 45 ; 0110 ; 02,11,14 ; ;  
D7-3019 ; 48 ; 0110 ; 02,11,14 ; ;  
D7-3020 ; 35 ; 0110 ; 02,11,14,16 ; Un mur est en fenêtre;



## Liste des fonctions

0110 Salle de classe générale  
0111 Salle de classe spécialisée  
0120 Salle de séminaire  
0121 Cubicules  
0210 Laboratoire informatique  
0211 Laboratoire d'enseignement spécialisé  
0212 Atelier  
0213 Salle à dessin  
0214 Atelier (civil)  
0215 Salle de musique  
0216 Atelier sur 2 étages, conjoint avec autre local  
0217 Salle de conférence  
0372 Salle de réunion  
0373 Salle d'entrevue et de tests  
0510 Salle de lecture ou de consultation  
0620 Auditorium  
0625 Salle de concert  
0640 Salle d'audience  
0930 Salon du personnel  
1030 Studio d'enregistrement  
1260 Hall d'entrée

## Listes des caractéristiques

- 0 Connexion à Internet
- 1 Tables fixes en U et chaises mobiles
- 2 Monoplaces
- 3 Tables fixes et chaises fixes
- 6 Tables pour 2 ou + et chaises mobiles
- 7 Tables mobiles et chaises mobiles
- 8 Tables hautes et chaises hautes
- 9 Tables fixes et chaises mobiles
- 11 Écran
- 14 Rétroprojecteur
- 15 Gradins
- 16 Fenêtres
- 17 1 piano
- 18 2 pianos
- 19 Autres instruments
- 20 Système de son
- 21 Salle réservée (spéciale)
- 22 Ordinateurs PC
- 23 Ordinateurs SUN pour génie électrique
- 25 Ordinateurs (oscillomètre et multimètre)
- 26 Ordinateurs modélisation des structures
- 27 Ordinateurs PC
- 28 Équipement pour microélectronique
- 29 Équipement pour génie électrique
- 30 Ordinateurs et équipement pour mécatronique
- 31 Équipement métrologie
- 32 Équipement de machinerie
- 33 Équipement de géologie
- 34 Équipement pour la caractérisation
- 35 Équipement pour la thermodynamique
- 36 Équipement pour génie civil
- 37 Télévision
- 38 VHS
- 39 Hauts parleurs
- 40 Micro
- 41 Magnétophone à cassette
- 42 Amplificateur audio
- 43 Local barré
- 44 Prise réseau

graphics graphicx

## C Annexe - Tableau de réservations

Vous devez fournir une requête en SQL qui regroupera les informations pour faire un tableau de réservations. Le résultat de cette requête sera une liste de cellules correspondant au nombre de plages horaires de 15 minutes multipliées par le nombre de locaux dans la catégorie demandée tel que montré à la figure C.1.

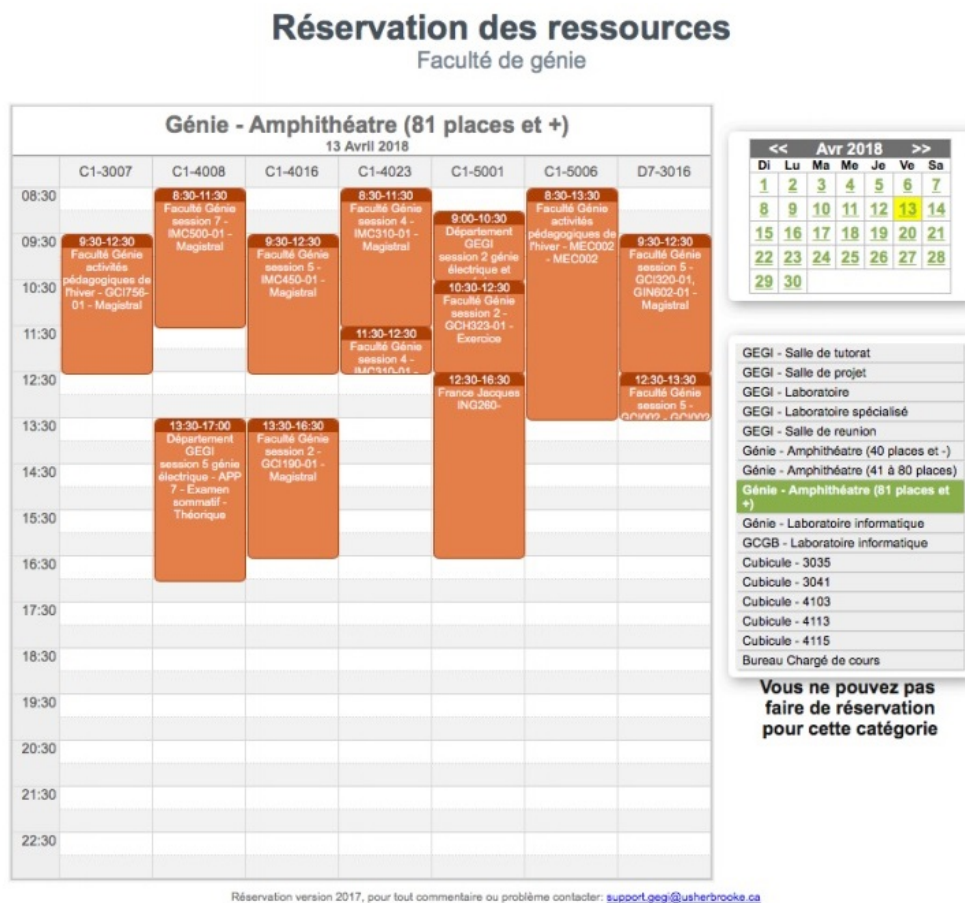


FIGURE C.1 Réservations.

Chaque cellule contiendra la description de la réservation ou la valeur null s'il n'y a pas de réservation. Pour appeler cette requête vous devez faire une procédure qui se nommera TABLEAU et qui recevra en paramètre la date à laquelle les réservations se réfèrent, la plage horaire du tableau (début, fin) et la catégorie de local que nous voulons visualiser. De sorte que la commande

```
SELECT * FROM TABLEAU(début, fin, catégorie)
```

soit fonctionnelle en tenant compte des sous-locaux ou cubicules.

Lorsqu'un sous-local ou un cubicule est réservé pour une période donnée, alors la requête TABLEAU doit montrer que son local parent l'est aussi, et inversement lorsqu'un local

parent est réservé pour une période donnée, alors tous ses sous locaux sont indiqués comme réservés. Finalement vous produirez un trigger qui fera en sorte que lorsqu'une mise à jour ou un retrait d'une réservation est effectué, le journal d'évènement en est également informé. Sauf pour les triggers vous ne pouvez utiliser le langage que des fonctions exclusivement en SQL et non en PostgreSQL.