

# TECHNIQUES DE L'INFORMATIQUE

(420.B0)

Automne 2026

PLAN D'ÉTUDES

Pondération : 1 - 2 - 2

420-363-MT

Unités : 1,67

Exploitation de données

45 heures

Préalables : PA 420-285-MT Programmation orientée objet  
PA 420-295-MT Programmation Web dynamique

Adopté en assemblée départementale  
le 20 août 2026

Nadine Giasson St-Amand

O-129

poste 2127

stamandnadine@cgmatane.qc.ca

## Description du cours

L'étudiant insère et manipule des données grâce à un logiciel de gestion (SGBD). Il génère des jeux de données de test. Il utilise des bases de données relationnelles (SQL) et non relationnelles (NoSQL). Il interroge et manipule les données avec un langage de sélection et de manipulation. Il collecte les données en utilisant des expressions régulières et les enregistre selon un format précis. Il programme les objets d'accès aux données d'une application en utilisant des bases de données qu'il aura conçues, modélisées et implantées selon les principes de normalisation. Il produit des diagrammes de modélisation et représente visuellement les flux des données. Il identifie correctement les couches de logique d'entreprise et d'accès aux données dans une application. Il programme des transactions respectant les propriétés ACID (atomicité, cohérence, isolation et durabilité) dans la couche d'accès aux données.

## Objectifs de formation fondamentale du projet éducatif

- La communication et la maîtrise de la langue
- La pensée autonome
- Le sens des responsabilités

## Objectifs et standards

| OBJECTIF                                                                                       | STANDARD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ÉNONCÉ DE LA COMPÉTENCE                                                                        | CONTEXTE DE RÉALISATION                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 00Q7 : Exploiter un système de gestion de base de données                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Pour un système de gestion de base de données relationnel ou autre.</li><li>• À partir d'un modèle de données et des spécifications du système de gestion de base de données.</li></ul>                                                                                                 |
| ÉLÉMENTS DE COMPÉTENCE                                                                         | CRITÈRES DE PERFORMANCE                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 1 Créer la base de données.                                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Analyse juste du modèle de données.</li><li>1.2 Analyse juste des spécifications du système de gestion de base de données.</li><li>1.3 Formulation appropriée des instructions de création de la base de données.</li></ul>                                                           |
| 2 Formuler des requêtes de lecture, d'insertion, de modification et de suppression de données. | <ul style="list-style-type: none"><li>2.1 Détermination judicieuse des types de requêtes à formuler.</li><li>2.2 Utilisation appropriée des clauses, des opérateurs, des commandes ou des paramètres.</li><li>2.3 Utilisation appropriée des expressions régulières.</li><li>2.4 Fonctionnement correct des requêtes.</li></ul> |
| 3 Assurer la confidentialité et la cohérence des données.                                      | <ul style="list-style-type: none"><li>3.1 Détermination judicieuse des techniques à utiliser.</li><li>3.2 Gestion correcte des autorisations.</li><li>3.3 Cryptage approprié des données.</li><li>3.4 Utilisation appropriée des contraintes d'intégrité référentielle, des déclencheurs ou des transactions.</li></ul>         |

|   |                                                    |     |                                                                                              |
|---|----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Programmer des traitements de données automatisés. | 4.1 | Détermination judicieuse des traitements de données à automatiser.                           |
|   |                                                    | 4.2 | Création appropriée de procédures stockées ou de scripts.                                    |
|   |                                                    | 4.3 | Notation claire de la documentation d'aide à la programmation.                               |
| 5 | Sauvegarder et restaurer la base de données.       | 5.1 | Choix judicieux des techniques de sauvegarde et de restauration à utiliser.                  |
|   |                                                    | 5.2 | Utilisation appropriée de techniques de sauvegarde et de restauration de la base de données. |
|   |                                                    | 5.3 | Respect de la procédure et de la fréquence de sauvegarde.                                    |

## Activités d'apprentissage

- Interroger des données avec des requêtes complexes.
- Recevoir et manipuler les données demandées dans la mémoire vive avec des structures de données.
- Interroger une structure de données avec les expressions régulières et langages de requêtes.
- Programmer les objets d'accès de données d'une application.
- Représenter les relations et le flux des données avec des diagrammes.
- Détecter des erreurs de normalisation dans la structure d'une base de données relationnelle.
- Programmer une transaction respectant les propriétés ACID.

## Programmation

Objets de base de données (DAO)  
Programmation d'un CRUD  
Contexte & navigation  
Requête préparée & curseur  
Optimisation

## Conception

Principes ACID  
Modèle conceptuel et relationnel  
Contraintes d'intégrité  
Formes normales  
Vues SQL (VIEW)  
Data Definition Language (DDL)  
Données maître et transactionnelles

## Intégrité

SGBD (DBMS)  
Clé primaire & Séquences  
Sauvegarde & Restauration  
Versionnement de données  
Concurrence et transactions

## Interopérabilité

Formats de données  
Encodage des caractères  
Langages de requêtes  
Migrations  
Protocoles de données

## Sécurité

Vulnérabilités liées aux données  
Authentification & Grant  
Déclencheur & Procédure stockée  
Cryptage de données sensibles

## Requêtes SQL avancées

Recherche & index  
Jointures & clé étrangère  
Agrégation & fonctions statistiques  
Union  
Sous-requêtes & sous-requête corrélée

## Données déstructurées

Navigation et requêtes NoSQL  
Bases de données documentaires  
Caching et données locales  
Données centrales et satellites  
APIs et intégration  
Services infonuagiques

## Données décentralisées

Structures de données chaînées  
Blockchain et registres distribués  
Contrats intelligents (smart contract)  
Transactions et validation distribuée  
DApps (Applications décentralisées)  
Stockage off-chain (IPFS)

## Données intelligentes

APIs d'intelligence artificielle  
Prompts dynamiques et génération  
Intégration IA dans applications  
Analyse automatisée de données  
Traitement de langage naturel  
Réponses intelligentes contextuelles  
Exécution de modèles intelligents

## Calendrier des activités pédagogiques et d'évaluation

| Moment                   | Sujet                  | Contenu                                                                                                 | Évaluation          |                                                             |
|--------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------|
| Semaine 1                | Données accessibles    | Objet de données & CRUD<br>Recherches & Index                                                           | Labora-<br>Thèque   | CHOIX A = PROJET ÉCOLE<br>CHOIX B = PROJET VIDÉOTHÈQUE      |
| Semaines 2<br>Semaine 3  | Données normalisées    | Modélisation & Jeu du SQL<br>Multiplicité & Jointures                                                   | Contrat<br>Auteurs  | EXEMPLE = PROJET CÉGEP<br>DEVOIR = PROJET AUTEURS           |
|                          |                        | Grouperments & fonctions<br>Union & Subquery                                                            |                     |                                                             |
| Semaines<br>4-5-6-7      | Données navigables     | Contexte de navigation<br>Transactions SQL                                                              | Projet<br>Armada    | EXERCICE = PROJET MARINA<br>DEVOIR = PROJET ARMADA          |
|                          | Données optimisées     | Vues SQL (VIEW)<br>Dénormalisation                                                                      |                     |                                                             |
| CONGÉ                    |                        |                                                                                                         |                     |                                                             |
| Semaine 8<br>Semaine 9   | Données déstructurées  | Données NoSQL                                                                                           | Projet<br>Bestiaire | EXERCICE = PROJET OISEAUX<br>DEVOIR = PROJET BESTIAIRE      |
|                          |                        | Navigation NoSQL                                                                                        |                     |                                                             |
| Semaine 10<br>Semaine 11 | Données intelligentes  | API AI & prompts dynamiques                                                                             |                     |                                                             |
|                          |                        | Caching et données locales                                                                              |                     |                                                             |
| Semaines<br>12-13-14-15  | Données décentralisées | Listes chaînées et blockchain<br>Dapp & transactions<br>Contrats intelligents<br>Données off-chain IPFS | Projet<br>Portfolio | EXERCICE = PROJET PORTEFEUILLE<br>DEVOIR = PROJET PORTFOLIO |

\* La durée des activités est un estimé qui peut varier et l'ordre des sujets peut être ajusté selon les besoins en cours de route.

\*\* Les noms des projets sont à titre indicatif et sont susceptibles de changer

\*\*\* L'usage de l'IA générative pour rédiger le code des activités et des évaluations doit s'inscrire dans les limites de l'intégrité intellectuelle définies en classe.

## Méthodes et moyens pédagogiques

L'apprentissage s'articule autour de projets intégrateurs qui servent à mettre en pratique les différentes techniques et notions du cours. Chaque projet intégrateur est divisé en étapes qui sont chacune d'une durée de une semaine.

Les **méthodes** et **moyens** mis en place pour guider cet apprentissage sont :

- Un **Calendrier** des **Rencontres** hebdomadaires à présence obligatoire pour présenter la nouvelle matière et à réaliser les laboratoires
- Un **Espace virtuel** de liaison : soit un espace de discussion et un outil de vidéoconférence qui servent à faire des suivis et à fournir l'aide demandée entre les cours.
- Des documents mis à la disposition des participants classés par Modules dans un **Site**.

À chaque semaine :

- En support aux apprentissages sont d'abord présentés des **diaporamas introductoires**, des **articles**, des **vidéos**, des **exemples versionnés**, des **échantillons de code**, des **procédures**.
- Ensuite, le participant est invité à réaliser plusieurs **exercices** formatifs sous forme de travail dirigé
- Enfin, le participant intègre la nouvelle matière ou technique en l'appliquant à son **laboratoire, devoir ou projet intégrateur**. Des Tickets de suivi Git guident l'étudiant dans les tâches.

Pour sa part, le participant devra adopter les pratiques suivantes :

=> L'étudiant devra **fournir un effort personnel** pour réaliser ses travaux de manière autonome. Il devra surtout prendre connaissance des notes de cours et expérimenter les échantillons et les exercices avant de poser des questions. Il devra suivre les étapes Recherche - Test - Question.

=> L'étudiant devra **versionner son code et son travail d'une manière régulière**, selon les instructions du guide de versionnement, et participer au processus d'**intégration continue**. La rétention de code n'est pas permise sur le poste de travail ou dans une branche.

=> L'étudiant devra **rendre compte de son avancement dans les projets**, selon le format de la mêlée agile, il devra s'assurer de compléter ses parties de projet en temps utile pour ne pas retarder son équipe, et dans la même optique il devra signaler toute difficulté ou retard en temps utile. C'est pourquoi il ne devra pas laisser traîner aucune incompréhension ni aucun élément technique dysfonctionnel

=> L'étudiant devra **expliquer et même ajuster son code** à la demande pour valider chaque évaluation. Si l'étudiant est incapable d'expliquer le fonctionnement d'un code inscrit dans son projet ou si il est incapable de le modifier au besoin, ce code ne sera pas considéré comme le sien et tombera sous la règle anti-plagiat.

Pour participer à ce cours, l'étudiant doit se procurer du matériel et des logiciels :

=> L'étudiant devra **se procurer le matériel nécessaire** :

- Ordinateur portable, écouteurs, micro & clé USB
- Partition linux & logiciels gratuits indiqués pour chaque projet
- Ressources informatiques payantes pour un budget de 50\$ : serveur, cryptomonnaie, tokens AI

=> L'étudiant devra **maintenir la configuration d'ordinateur indiquée** en ce qui a trait aux logiciels requis ou interdits pour chaque chapitre du cours et utiliser les outils recommandés afin d'optimiser son apprentissage.

En résumé les exposés théoriques et les démonstrations seront suivis d'exercices pratiques effectués en atelier. De plus, tout au long de la session, afin de permettre à l'étudiant de se situer dans l'atteinte des objectifs, des rétroactions formatives s'effectueront à l'aide d'exercices, de mini-tests et de travaux dirigés supervisés.

## Sommaire des activités d'évaluation

| ACTIVITÉS D'ÉVALUATION | MOMENTS         | PONDÉRATIONS |
|------------------------|-----------------|--------------|
| Labora-<br>Thèque      | Semaine 1       | 10%          |
| Contrat<br>Auteurs     | Semaine 2 à 3   | 15%          |
| Projet<br>Armada       | Semaine 4 à 7   | 25%          |
| Projet<br>Bestiaire    | Semaine 8 à 11  | 25%          |
| Projet<br>Portfolio    | Semaine 12 à 15 | 25%          |

## Description de l'épreuve finale de cours

L'épreuve finale de cours est composée du projet **Armada** et du Projet **Portfolio**.

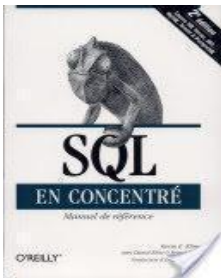
Le projet Armada est un projet de conception de base de données qui permet de mettre en pratique les connaissances en SQL. Il implique l'analyse d'une situation-problème, la création de modèle conceptuel et la planification de requêtes de recherche avancées dans cette base de données. Il implique également la programmation d'une interface utilisateur permettant la navigation contextuelle dans cette base de données one-to-many. Enfin, des processus d'optimisation des opérations client-serveur sont mis en place.

Le projet Portfolio est un projet décentralisé qui permet d'appliquer les principes des listes chaînées et des contrats intelligents dans un contexte de blockchain. L'étudiant conçoit une DApp qui gère des transactions validées et exploite à la fois un stockage de données on-chain et aussi off-chain via IPFS. Un des principes mis en application est l'intégrité distribuée de l'information, incluant la traçabilité, la sécurité des données décentralisées et l'immutabilité des données critiques. Le sujet du projet est donc choisi individuellement

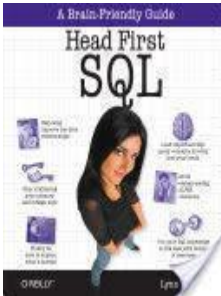
parmi une liste de thèmes compatibles pour comporter des métadonnées publiques vérifiables (stockées sur blockchain via un contrat intelligent) et des fichiers privés chiffrés (son portfolio décentralisé).

## Médiagraphie et autres ressources pertinentes

### LIVRES sur le SQL



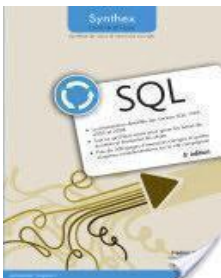
SQL en concentré  
[Kevin E. Kline](#)  
O'Reilly Media  
2005  
ISBN 2841773000, 9782841773008



Head First SQL  
[Lynn Beighley](#)  
O'Reilly Media, 2007  
ISBN 0596526849, 9780596526849

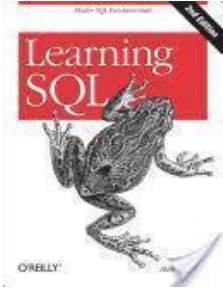


SQL  
[Frédéric Brouard](#), [Rudi Bruchez](#), [Christian Soutou](#)  
Pearson Education France  
2008  
ISBN 2744073180, 9782744073182



SQL ([Chapitre](#))  
[Frédéric Brouard](#), [Rudi Bruchez](#), [Christian Soutou](#)  
Pearson Education France, 2012  
ISBN 2744076309, 9782744076305  
<https://books.google.ca/books?id=F7Mq6ir9QcYC&printsec=frontcover>





## Learning SQL : Master SQL Fundamentals

[Alan Beaulieu](#)

O'Reilly Media, 2009

ISBN 059655558X, 9780596555580

<https://books.google.ca/books?id=1PgCCVryjOQC&printsec=frontcover>

# SQL en ligne

## Cours en ligne sur le SQL

SQL.sh Cours et tutoriels sur le langage SQL

<http://sql.sh/2143-cours-sql-pdf>

Developpez

<https://sql.developpez.com/>

Introduction aux bases de données (Cours d'entrée universitaire)

<http://benhur.telug.ca/SPIP/inf1250/>

Best SQL Books selon What Pixels

<http://whatpixel.com/best-sql-books/>

## Tutoriel SQL

W3Schools – SQL Tutorial

<https://www.w3schools.com/SQL/>

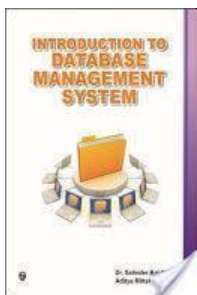
DoFactory – SQL Tutorial

<http://www.dofactory.com/sql/tutorial>

Fresh2Refresh – SQL tutorial

<http://fresh2refresh.com/sql-tutorial/>

## SGBD



Introduction to Database Management System

Satinder Gupta

Laxmi Publications

ISBN 9381159319, 9789381159316

<https://books.google.ca/books?id=NGISs8YFs3EC&printsec=frontcover>

Manga Guide to Database

<https://comicsworthreading.com/2009/08/15/the-manga-guide-to-databases/>

# SGBD POSTGRESQL

PostgreSQL

<https://www.postgresql.org/>



PostgreSQL Developer's Guide

[Ibrar Ahmed](#), [Asif Fayyaz](#), [Amjad Shahzad](#)

Packt Publishing Ltd

2015

ISBN 1783989033, 9781783989034

<https://books.google.ca/books?id=qkPfBqAAQBAJ&printsec=frontcover>



PostgreSQL par la pratique

[John C. Worsley](#), [Joshua D. Drake](#)

O'Reilly Media

2002

ISBN 284177211X, 9782841772117

<https://books.google.ca/books?id=cJ4IgGEfRTYC&printsec=frontcover>

PostgreSQL: Up and Running 1st Edition

Regina Obe , Leo Hsu

O'Reilly Media, Inc., 2017

ISBN 1491963387, 9781491963388

<https://books.google.ca/books?id=YD85DwAAQBAJ&printsec=frontcover>

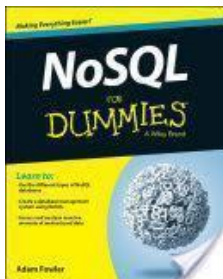
# NoSQL

NoSQL Database

<http://nosql-database.org/>

Wikibon NoSQL Innovators

[http://wikibon.org/wiki/v/21\\_NoSQL\\_Innovators\\_to\\_Look\\_for\\_in\\_2020](http://wikibon.org/wiki/v/21_NoSQL_Innovators_to_Look_for_in_2020)



NoSQL for Dummies

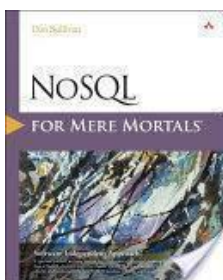
[Adam Fowler](#)

John Wiley & Sons

2015

ISBN 1118905628, 9781118905623

[https://books.google.ca/books?id=O\\_UwBgAAQBAJ&printsec=frontcover](https://books.google.ca/books?id=O_UwBgAAQBAJ&printsec=frontcover)



NoSQL for mere mortals

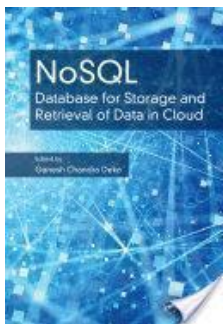
[Dan Sullivan](#)

Addison-Wesley Professional

2015

ISBN 0134029887, 9780134029887

<https://books.google.ca/books?id=wfnOBwAAQBAJ&printsec=frontcover>



NoSQL Databases for storage and retrieval of data in cloud

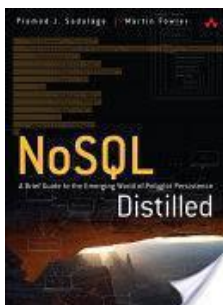
Ganesh Chandra Deka

CRC Press

2017

ISBN 1351651625, 9781351651622

<https://books.google.ca/books?id=V2QkDwAAQBAJ&printsec=frontcover>



NoSQL Distilled: A Brief Guide to the Emerging World of Polyglot Persistence

[Pramod J. Sadalage](#), [Martin Fowler](#)

Addison-Wesley

2012

ISBN 013303612X, 9780133036121

<https://books.google.ca/books?id=AyY1a6-k3PIC&printsec=frontcover>