



Institut catholique des arts et mētiers  
Universitē catholique d'Afrique centrale - Universitē Loyola du Congo

ē

*filiēments de bases de donnēes*  
*Programme de diplōme d'ingēnieur en informatique*  
PDII\_INFO221\_PDM

Luc Lavoie ([luc.lavoie@usherbrooke.ca](mailto:luc.lavoie@usherbrooke.ca))

Ń

CoFELI/Icam/INFO221\_2025-1\_PDM, version 1.0.1, en date du 2025-04-28

Ń version interne, ne pas citer Ń l'externe Ń

*Objectifs gēnēraux*

1. Reconnaître et caractēriser un problēme de modēlisation et de traitement de donnēes.
2. Construire un modēle logique de donnēes adēquat en regard d'un problēme dument analysē.
3. Programmer adēquatement les requētes et les traitements relatifs Ń un modēle logique de donnēes en regard d'un problēme dument analysē.

*Prēalables*

- ¥ INFO111!Ń!filiēments de programmation
- ¥ MATH111!Ń!Logique et mathēmatiques discrētes

*Compētences ciblēes*

- ¥ Domaine: Modēlisation de donnēes (2).
- ¥ Artēfact: Modēle de donnēes!Ń!analyser (2), concevoir (2), dēvelopper et tester (2).

*Rep•res*

Types et sous-types. Thēorie relationnelle et alg•bre relationnelle. Modēles relationnels. Dēpendances fonctionnelles, dēpendances multivaluēes, dēpendances de jointure. Normalisation: 1FN Ń 5FN et FNBC. Modēlisation conceptuelle. Traduction d'un modēle conceptuel en un modēle relationnel. Fonctionnalitēs et architecture des serveurs de bases de donnēes. Crēation, interrogation et mise Ń jour de bases de donnēes en SQL. Contraintes d'intēgritē en SQL. Procēdures et fonctions en SQL. R•gles de pratique relatives Ń la conception de bases de donnēes.

*Efforts moyens estimēs*

115 h (4,38 ECTS ou 2,56 CNA)

## 1. Présentation

Les bases de données jouent un rôle central dans le développement des systèmes informatiques. Elles permettent de stocker l'information relative à un domaine d'application, d'en préserver l'intégrité, de l'extraire en utilisant un langage de haut niveau, de traiter plusieurs transactions simultanément, de répartir les données de façon transparente, et d'assurer la sécurité et le recouvrement des données.

La modélisation est l'étape cruciale permettant de passer d'un problème de gestion de données à une solution exprimée sous la forme d'une base de données. Le modèle relationnel prédomine dans l'industrie, et ce, depuis plus de 40 ans. Il s'agit d'une des plus belles réussites de la recherche en informatique. Le modèle relationnel, proposé en 1969, mérita en 1981 à son auteur, E. F. Codd, le *ACM Turing Award*. Par sa puissance, sa simplicité, son niveau d'abstraction, ses fondements mathématiques et son omniprésence dans les systèmes informatisés, le modèle relationnel constitue un incontournable dans l'étude des bases de données et, de façon générale, dans celle de la modélisation en général, donc de l'informatique.

Le module INFO221 est le premier d'une série de trois modules relatifs aux bases de données. Les fondements de la théorie relationnelle y sont exposés de façon à faciliter l'apprentissage de la programmation axiomatique (avec le langage SQL) et les rudiments de la conception d'un modèle de données.

Le module INFO221 est suivi par INFO321 «Administration et exploitation de bases de données» qui présente les rudiments de la mise en oeuvre des propriétés ACID (atomicité, cohérence, isolation et «durabilité» : comprendre l'entretien) au sein des SGBDR (système de gestion de bases de données relationnelles) et qui étudie les bonnes pratiques relatives au maintien, à l'exploitation et à l'évolution des bases de données au sein des SGBDR (systèmes de bases de données relationnelles).

Enfin, le module INFO421 «Modélisation de bases de données» traite de la modélisation de systèmes d'information reposant sur une pluralité et une variété de sources, de leur mise en oeuvre selon différentes architectures (entrepôts, fédérateurs, médiateurs, etc.) et des bonnes pratiques relatives à la temporalité.

## 2. Objectifs spécifiques

À la fin de l'activité, la personne étudiante doit être capable:

1. d'utiliser la théorie relationnelle pour décrire un problème de modélisation logique de données;
2. d'utiliser les diagrammes entité-association et les diagrammes de classes pour décrire un problème de modélisation conceptuel de données;
3. de transformer un modèle conceptuel en un modèle logique relationnel;
4. de normaliser un modèle logique relationnel en FNBC et en 5FN;
5. de définir, à l'aide du langage SQL, les domaines, les types, les relations, les contraintes, les fonctions et les procédures requises à la transposition d'un modèle logique relationnel en base de données;
6. d'interroger et de mettre à jour, à l'aide du langage SQL, une base de données;
7. d'appliquer les bonnes pratiques de définition et de gestion des clés;
8. de modéliser un problème de gestion de données et de mettre en oeuvre une solution adéquate à l'aide du langage SQL.

### 3. Thèmes

No	Thème	Objectifs	TS	CM	TD	TP	TPE
1	Introduction * L'information, les données et leur traitement * Structure générale d'un système de gestion de bases de données (SGBD)	1 à 8	3	2	0	0	1
2	Théorie relationnelle et modèles relationnels * Valeurs, types, sous-types et contraintes * Attributs, tuples et relations * Schémas et bases de données	1 à 8	10	4	2	2	2
3	SQL - Types scalaires * Types prédéfinis * Domaines * Valeurs * Expressions * Contraintes * Définition de types scalaires	5	10	4	2	2	2
4	SQL - Types non scalaires et schémas * Tables * Base de données * Assertions * Contraintes de tables * Contraintes de clés (primaires, secondaires et étrangères) * Schémas	5	10	4	2	2	2
5	SQL - Sélection - Concepts de base * Sélection simple (SELECT, FROM, WHERE) * Jointures internes et externes (JOIN) * Opérations ensemblistes (UNION, INTERSECT, EXCEPT) * Définition de portée (WITH)	6	10	3	2	3	2
6	SQL - Sélection - Concepts complémentaires * Agrégation (GROUP et HAVING) * Imbrication (des SELECT) * Quantification (EXISTS) * Tri (ORDER) * Vues (VIEW)	6	10	3	2	3	2
7	SQL - Modification * Insertion (INSERT) * Retrait (DELETE) * Modification (UPDATE)	6	5	1	1	2	1
8	SQL - Abstraction * Fonction (FUNCTION) * Procédure (PROCEDURE) * Automatisme (TRIGGER) [dans un contexte de contrainte]	6	8	3	2	3	0
9	Normalisation * 1FN, 2FN, 3FN, FNBC, 4FN, 5FN * Problématique des données manquantes et solutions associées	4	8	4	2	2	0
10	Modélisation conceptuelle * Modèle entité-association (EA) * Entités, attributs, clés, associations fortes et faibles * Détermination disjointe et conjointe, union * Notations diverses (Chen, Abrial, Elmasri, Merise, UML, etc.)	2	10	4	2	4	0
11	Correspondance et traduction entre modèles et notations * Modèle relationnel ! Modèle EA * Notation EA ! Notation UML	3	6	2	2	2	0

No	Th•me	Objectifs	TS	CM	TD	TP	TPE
12	Clĳs - R•gles de pratique * Clĳs primaires et secondaires * Clĳs naturelles et artificielles * Clĳs relatives et absolues * Clĳs rĳfĳrentielles et circularitĳ * Gĳnĳration automatisĳe et semi-automatisĳe des clĳs artificielles	7	6	2	2	2	0
13	Intĳgration Mise en oeuvre dĳune base de donnĳes depuis lĳnoncĳ du probl•me en passant par les ĳtapes de modĳlisation, de conception, de programmation et dĳessais.	1 ^ 8	28	0	4	12	12
	TOTAL		124	36	25	39	24

!

Lĳquivalence entre automates ^ ĳtats finis et langages rationnels, ainsi quĳune introduction aux expressions rationnelles (*regular expressions*) et ^ leurs applications est couverte par le module MATH111.

La prĳsentation et la mise en application des diagrammes de classes dĳUML sont couvertes par le module GLOG221.

Ces deux activitĳs ĳtant antĳrieures ^ la prestation de INFO221, de simples rappels seront faits au moment opportun.

## Glossaire

### ACID

Acronyme dĳsignant conjointement les propriĳtĳs dĳatomicitĳ, de cohĳrence, dĳisolation et rĳmanence (ou *durability* en anglais).

### CM

Cours magistral (le•on, classe, sĳminaire ou confĳrence), activitĳ pilotĳe par une personne enseignante et ^ laquelle participe lĳensemble des personnes ĳtudiantes.

### EA

Acronyme dĳsignant les mod•les conceptuels de donnĳes fondĳes sur la thĳorie entitĳ-association.

### SGBDR

Syst•me de gestion de bases de donnĳes relationnelles.

### SQL

*Structured Query Language.*

Langage de programmation axiomatique fondĳ sur le mod•le relationnel.

Norme applicable, ISO\*9075:2016.

### TD

Travail dirigĳ, activitĳ rĳalisĳe par les ĳquipes de personnes ĳtudiantes et pilotĳe par une personne enseignante pour chacune des ĳquipes de personnes ĳtudiantes.

### TP

Travail pratique, activitĳ pilotĳe et rĳalisĳe par les ĳquipes de personnes ĳtudiantes, mais durant laquelle une personne enseignante est en appui au besoin.

### TPE

Travail personnel ĳtudiant (travail autonome), activitĳ auto-pilotĳe par la personne ĳtudiante.

### TS

Temps de travail total estimĳ suggĳrĳ ^ consacrer ^ une tĳche, un th•me, une activitĳ, un module, etc.

## UML

### *Unified Modeling Language*

Ensemble de conventions graphiques soutenues par un modèle de classes, de processus et de composants exposé dans le document de spécification disponible à l'adresse <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/About-UML>.

"

Produit le 2025-04-27 17:50:05 UTC



Institut catholique des arts et métiers  
Université catholique d'Afrique centrale - Université Loyola du Congo