

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

# Théorie et modèles relationnels

## *Introduction*

TMR\_01

Christina KHNAISSER ([christina.khnaisser@usherbrooke.ca](mailto:christina.khnaisser@usherbrooke.ca))

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

*(les auteurs sont cités en ordre alphabétique nominal)*

*CoFELI/Scriptorum/TMR\_01-Introduction (v106), version 1.0.0.c, en date du 2025-01-06*

*Ń document de travail, ne pas citer Ń*

# Plan

Introduction . . . . .	3
1. L'information, les données et leur traitement . . . . .	4
2. Principe d'adéquation informatique . . . . .	7
3. Caractérisation d'un problème . . . . .	11
Conclusion . . . . .	24
Références . . . . .	25

# Introduction

Le présent document a pour but de présenter une vue générale de la discipline **Modélisation, conception et exploitation de données** et, plus particulièrement, de la situer relativement à la science (l'informatique) et aux technologies de l'information.

# 1. L'information, les données et leur traitement

## 1.1. Données et information

¥ Des données représentent un fait  $\wedge$  propos d'une entité.

¥ L'information est une interprétation des données selon un domaine d'application.

Par exemple, l'ensemble des personnes étudiantes inscrites  $\wedge$  une activité peut être représentées par les données suivantes, la signification précise de chacune des données et les liens entre elles (l'information) devant être précisée, par ailleurs,  $\wedge$  l'aide de prédicats "N" d'où • l'importance qui sera accordée aux prédicats dans la suite du module.

*Tableau 1. ftudiant*

matricule	nom	ville
15113150	Paul	! " # \$ % &
15112354	fliane	Blanc-Sablon
15113870	Mohamed	Tadoussac
15110132	Serge•	Chandler

## 1.2. Traitement

L'informatique est la science du traitement rationnel et automatique de l'information. Son objet est donc l'information et son traitement.

¥ Mais pourquoi rationnel!?

¥ Pourquoi automatique!?

¥ Pourquoi restreindre le traitement à l'intersection de ces deux caractéristiques!?

## 2. Principe d'adéquation informatique

En regard d'exigences exprimées en termes d'un modèle bien fondé (c'est-à-dire reposant sur un cadre théorique convenu et documenté), un artefact informatique est adéquat s'il répond aux huit propriétés suivantes:

## Propriétés absolues

Les propriétés absolues découlent des exigences fonctionnelles. L'artefact doit être

### 1. valide

- ; conforme à la théorie soutenant le modèle à l'aide duquel les exigences sont formulées (les solutions apportées sont correctes)!

### 2. efficace

- ; conforme aux traitements requis par les exigences !;

### 3. cohérent

- ; ne pas comporter pas de contradiction (ne permet pas d'en induire).

## Propriétés relatives

Les propriétés relatives découlent des exigences *non* fonctionnelles et sont subordonnées aux propriétés absolues. L'artefact doit être

### 4. complet

- ; offrir une couverture suffisante du problème;

### 5. efficient

- ; utiliser bien les ressources;

### 6. évolutif

- ; être aisément adaptable aux changements.

## *Mṛta-proprieté*

Les mṛta-proprietés découlent de l'ontologie et de l'éthique. L'artefact doit être

### 7. réfutable

- ; apte à permettre l'invalidation;

### 8. acceptable

- ; conforme aux principes et règles de conduite propres à une société humaine de référence.

# 3. Caractérisation d'un problème

## 3.1. Besoins

Les organisations humaines ont besoin de traiter, de conserver et d'analyser de (tr•s) grandes quantités de données dans tous les domaines, par exemple:

- ¥ gouvernements (recensement, imp<sup>ts</sup>, santÉ);
- ¥ recherche scientifique (astronomie, chimie, gÉnÉtique);
- ¥ tÉlÉcommunications;
- ¥ banques et assurances;
- ¥ secteurs de production (ÉnergÉtique, industriel, manufacturier);
- ¥ grande distribution;
- ¥ agences de propagande et de marketing.

## 3.2. Comment parler du problème?

Comment caractériser les problèmes de traitement de données afin de déterminer les solutions les plus adéquates?

- ¥ L'approche descriptive des SV
- ¥ La hiérarchisation des modèles

### 3.3. L'approche descriptive des 8V

#### *Les quatre critères classiques*

¥ volume

ı quantité de données devant être stockées;

¥ variété

ı diversité et complexité des types utilisés par le modèle;

¥ vitesse

ı caractérisation du débit de données entrantes et sortantes;

¥ véracité

ı caractérisation, voire évaluation, de l'incertitude.

## *Les quatre critères supplémentaires*

### ¥ valeur

- ı richesse analytique des données, mais aussi valeur économique, politique, sociale ou sociétale;

### ¥ variabilité

- ı relativité des données: temps, espace, agent;

### ¥ virtualité

- ı distribution des sources de données;

### ¥ vertu

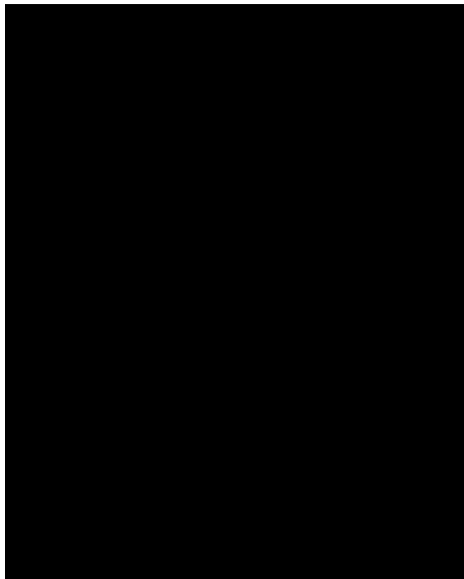
- ı gouvernance des données, rendre compte des lois et règlements quant à la protection et l'utilisation éthique des données.

*Figure 1. Illustration des 4V selon IBM (2013)*

## 3.4. La hiérarchisation des modèles

Avec l'approche tri-schématique:

- ¥ Modèle physique
- ¥ Modèle logique
- ¥ Modèle conceptuel



*Figure 2. Illustration de l'approche tri-schématique (tradition)*

### 3.4.1. Mod•le conceptuel

Le mod•le Ç!conceptuel!È (ou mod•le d•information) est la reprŽsentation de la portion intŽressante de l•univers (de la rŽalitŽ).

Les caractŽristiques gŽnŽralement souhaitables sont:

- ¥ la conformitŽ ^ un mŽta-mod•le conceptuel: entitŽ-association (Žtendu), UML, Merise, etc.
- ¥ la capacitŽ d•induire (automatiquement, quasi-automatique et quasi-compl•te d•un mod•le logique.

### 3.4.2. Mod•le logique

Le mod•le logique est une reprřsentation intermřdiaire permettant de dřcoupler la rřalitř de la reprřsentation opřratoire.

Les caractřristiques gřnřralement souhaitables sont!

- ¥ un fondement mathřmatique solide permettant de formuler et de dřmontrer certaines propriřtřs, dont l'indřpendance;
- ¥ la conformitř ^ un mřta-mod•le logique! : relationnel, objet, graphe, etc.
- ¥ la capacitř d'induire (automatiquement) un mod•le physique řraisonnable!.

### 3.4.3. Mod•le physique

Le mod•le Ç!physique!È dŽtermine le choix des reprŽsentations opŽratoires en regard d'un automate particulier (un ordinateur).

Les structures d'acc•s:

- ¥ Adressage dispersŽ
- ¥ Arbre de recherche (B-Tree), etc.

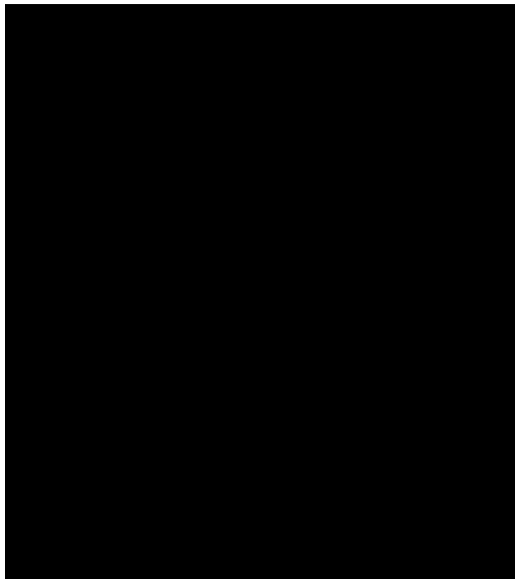
Les techniques de stockages:

- ¥ Stockage horizontal
- ¥ Stockage vertical
- ¥ Stockage mixte, etc.

### 3.4.4. Mod•le de connaissances

Beaucoup de chercheurs estiment aujourd'hui qu'un quatri•me niveau est n•cessaire: celui des mod•les de connaissances.

- ¥ Le mod•le de connaissances est plus souvent informel; il est *dans la t•te* des experts et des parties prenantes, au mieux dispers• dans une collection de documents non totalement r•pertori•s, pas forc•ment ^ jour, ni coh•rents entre eux.
- ¥ Les ontologies appliqu•es ont connu de tr•s beaux succ•s dans le domaine scientifique.
- ¥ Il vaut toujours mieux un mod•le (formel), m•me mauvais, que pas de mod•le!!



*Figure 3. Illustration de l'approche tri-schématique (tendance)*

## 3.5. Tendances

Intégrer différents types de données

- ¥ Structurées
- ¥ Semi-structurées
- ¥ Non structurées

Intégrer différentes sources de données

- ¥ Internet des objets
- ¥ Médias sociaux

# Conclusion

Une base de données est un modèle d'un domaine d'application. C'est une solution pour conserver et traiter une (très) grande quantité de données pour produire de l'information.

# RŽfŽrences

[Date2014a]

Chris J. DATE, Hugh DARWEN, Nikos A. LORENTZOS;

*Time and Relational Theory: Temporal Databases in the Relational Model and SQL*;

Morgan Kaufmann, Waltham (MA, US), 2014;

ISBN 978-0-12-800631-3.

[DoD2010a]

Deputy Chief Information Officer;

*DoDAF Ń DoD Architecture Framework*;

Version 2.02, U. S. Department of Defense, 2010;

<http://dodcio.defense.gov/Library/DoD-Architecture-Framework/> (consultŽ le 2024-05-30).

[Elmasri2016]

Ramez ELMASRI et Shamkant B. NAVATHE;

*Fundamentals of database systems*;

7<sup>th</sup> Edition, Pearson, Hoboken (NJ, US), 2016;

ISBN 978-0-13-397077-7.

!

Produit le 2025-04-28 19:32:59 UTC



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