

**Collectif francophone pour l'enseignement libre de l'informatique**

# **Modèle conceptuel de données**

*Modèle entité-association*

**MCD\_10**

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/Scriptorium/MCD\_10-EA, version 1.0.0.c, en date du 2025-03-18*

*— document préliminaire en cours de validation —*

# Plan

Introduction . . . . .	3
1. Présentation . . . . .	4
2. Notation Chen . . . . .	11
3. Notation Merise . . . . .	14
4. Participation . . . . .	17
5. Exemple Université . . . . .	24
Conclusion . . . . .	35
Références. . . . .	36

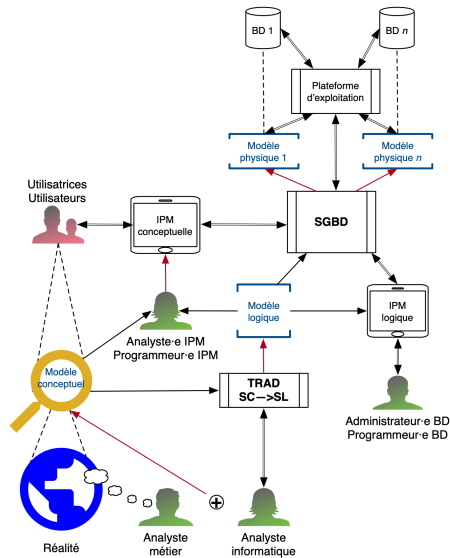
# Introduction

Le présent document a pour but

- de présenter le modèle conceptuel de données entité-association ;
- d'introduire à la modélisation conceptuelle ;
- de présenter deux notations pour les diagrammes conceptuels : Chen et Merise.

# 1. Présentation

# 1.1. Aperçu



*Figure 1. Illustration de l'approche tri-schématique*

Plusieurs méta-modèles de données, d'information et de connaissances jalonnent le développement de l'informatique :

- hiérarchique (IMS, XML-XSD-DTD, etc.)
- graphe et réseau (CODASYL, XML-XSD-DTD+OID, Cypher, etc.)
- relationnel (Codd, Date, SQL, etc.)
- entité-association (Chen, Abrial, Yourdon, Elmasri, Navathe, Merise, etc.)
- objet (OMT, UML, etc.)
- ontologique (OWL, Olog, OntoUML, etc.)

Parmi ceux-ci, le méta-modèle entité-association occupe une place prépondérante dans la modélisation conceptuelle.

Nous le présenterons sommairement ci-après, ainsi que deux notations fréquemment utilisées, la notation de Chen (avec des apports d'Elmari et Navathe) et la notation Merise.

## 1.2. Définition

Le méta-modèle EA repose sur deux structures principales :

- les entités,
- les associations.

Il est usuel d'associer au MCD :

- un dictionnaire de données,
- un ensemble de contraintes (clés, participations, assertions).

Un MCD décrit selon le méta-modèle EA peut être automatiquement converti en un modèle logique de données.



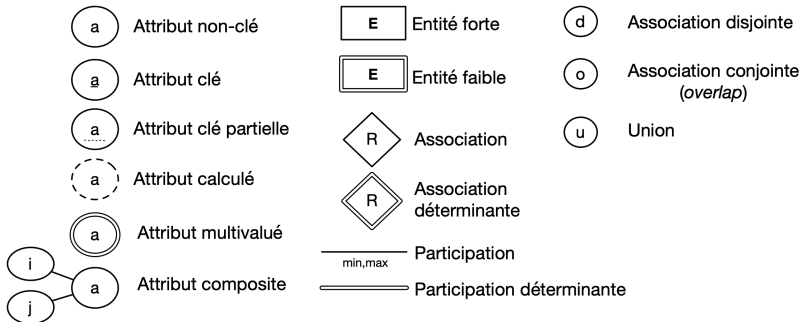
## 1.3. Concepts

- Entité
  - forte
  - faible
- Attribut
  - clé (totale ou partielle) ou non-clé
  - simple ou composé
  - stocké ou calculé
  - unique ou multiple

- Association
  - simple
  - déterminante
  - dérivation disjointe
  - dérivation conjointe
  - union
- Participation
  - (min, max)
  - déterminante

## 2. Notation Chen

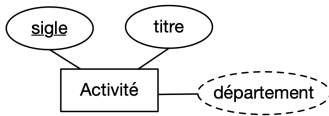
### 2.1. Notation graphique



*Figure 2. Symboles selon la notation Chen*

## 2.2. Exemples

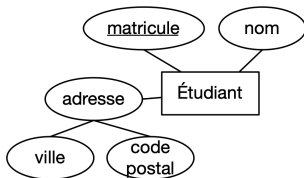
Entité, attribut clé, non clé et calculé



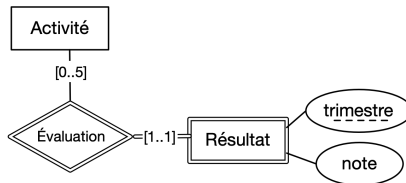
Association et participation



Entité avec attribut composite

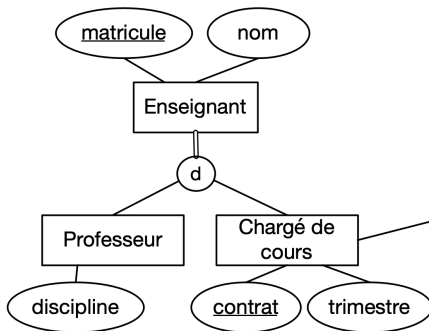


Association déterminante et clé partielle

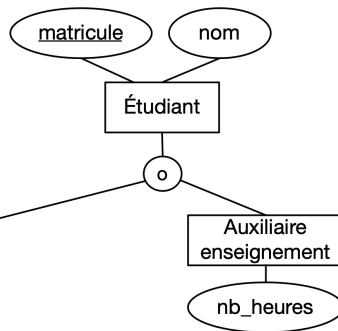


*Figure 3. Exemples notation Chen*

### Dérivation disjointe totale



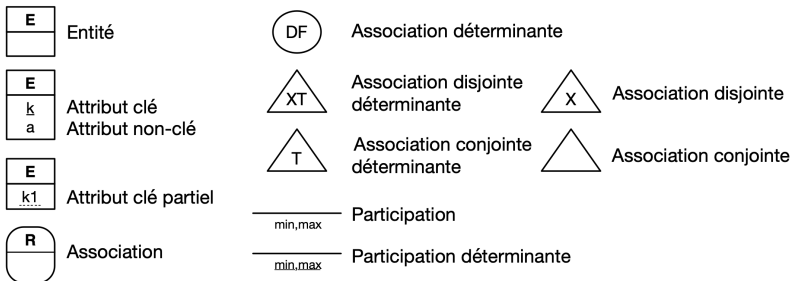
### Dérivation conjointe partielle



*Figure 4. Exemples notation étendue Chen*

# 3. Notation Merise

## 3.1. Notation graphique



*Figure 5. Symboles selon la notation Merise*

## À remarquer

L'association déterminante de Chen correspond à la dépendance fonctionnelle de Merise. Les entités faibles et fortes de Chen n'ont pas de symboles correspondants en Merise. On reconnaît l'entité faible (déterminée) par la participation déterminante (soulignée) entre celle-ci et le symbole DF.

Les concepts suivants de Chen n'ont pas de correspondance directe sous Merise :

- Attribut multivalué : documenter dans le DD.
- Attribut calculé : documenter dans le DD.
- Attribut composite, trois transpositions sont possibles :
  - créer une entité avec les sous-attributs
  - créer les sous-attributs dans l'entité
  - définir un type non scalaire (tuple, article, record)

## 3.2. Exemples

### Exercice

Illustrer les exemples des figures 3 et 4 avec la notation Merise.



## 4. Participation

### 4.1. Définition

Une participation est dénotée par  $(\min, \max)$

Soit  $k$  un entier supérieur à 1 :

- $\min$  : 0, 1,  $k$
- $\max$  : 1,  $k$ , \*
- $(\min \leq \max)$  ou  $(\max = *)$

Le symbole « \* » signifie que la borne maximale est non bornée.

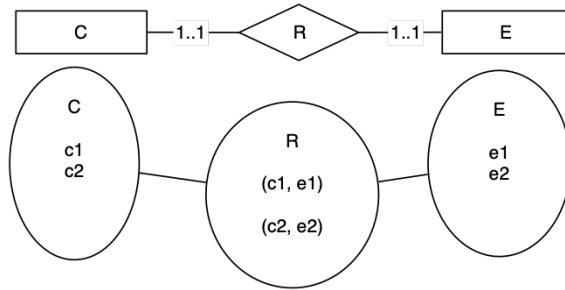
## Exemples:

- $(0, 1); (0, 5); (0, *)$
- $(1, 1); (1, 4); (1, *)$
- $(4, 6); (8, *)$

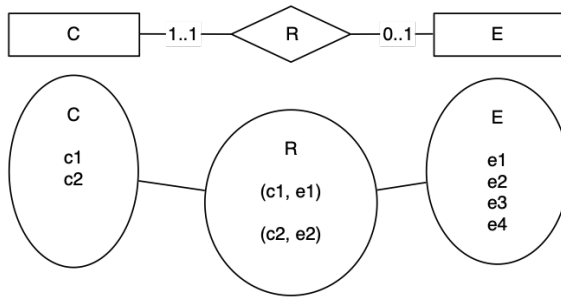
## Contre-exemples:

- $(0, 0)$
- $(6, 4)$
- $(*, 1)$

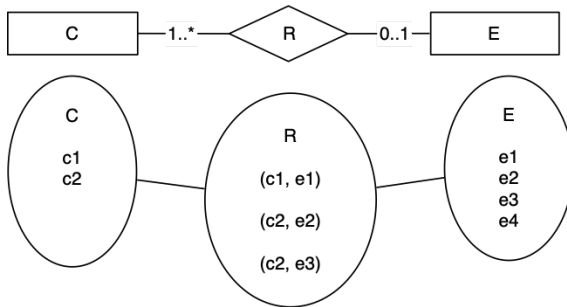
## 4.2. Exemples



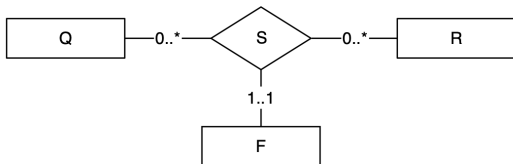
*Figure 6. Participation d'une association déterminante-déterminante*



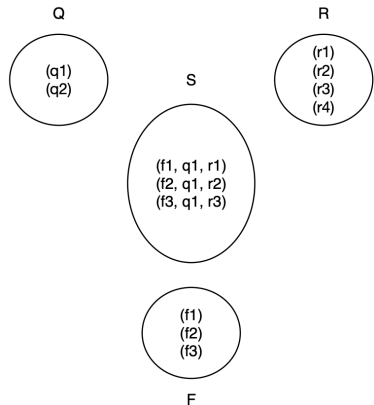
*Figure 7. Participation d'une association déterminante-faultative*



*Figure 8. Participation d'une association nécessaire-facultative*



*On convient que la clé d'une entité est désignée par l'identifiant de l'entité en minuscule.*



*Figure 9. Participation ternaire*

Les contraintes applicables sont :

$\forall f \in \text{Formulaire}. (\#\{(f,q,r) \in \text{Sondage}\} = 1)$

$\forall q \in \text{Questionnaire}. (0 \leq \#\{(f,q,r) \in \text{Sondage}\} \leq n)$

$\forall r \in \text{Repondant}. (0 \leq \#\{(f,q,r) \in \text{Sondage}\} \leq k)$

## 5. Exemple Université

### 5.1. Énoncé

L'Université de Samarcande (UdeS), fondée en 1927, propose différentes activités pédagogiques dans plusieurs domaines. Depuis deux ans, le nombre de personnes étudiantes a beaucoup augmenté de sorte que l'activité de gestion manuelle des évaluations mobilise beaucoup de ressources.

L'UdeS désire constituer un répertoire des activités proposées et consigner les inscriptions et les résultats (notes) par personne étudiante, par activité et par type d'évaluation.



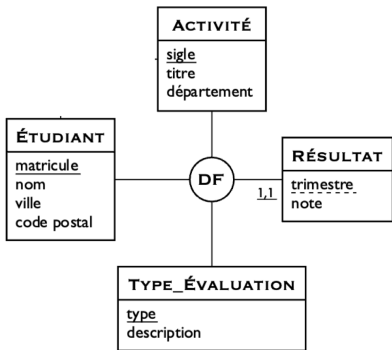
## 5.2. Prédicats

L'UdeS désire constituer un répertoire des **activités** proposées et consigner les **inscriptions** et les **résultats** (notes) par **étudiant**, par **activité** et par type **d'évaluation**.

- L'étudiant identifié par le matricule est «matricule» dont le nom est «nom» habite à «ville» «code postal», est inscrit à l'UdeS.
- L'activité identifiée par le sigle «sigle», décrite par le titre «titre», est offerte par l'UdeS par le département «département».
- Le type d'évaluation de code «code», décrit par la description «description», est autorisé à l'UdeS.
- Le résultat «note» a été obtenu par l'étudiant identifié par le matricule «matricule» lors de l'évaluation «TE» dans le cadre de l'activité «activite» au trimestre «trimestre».

## 5.3. MCD — itération 1

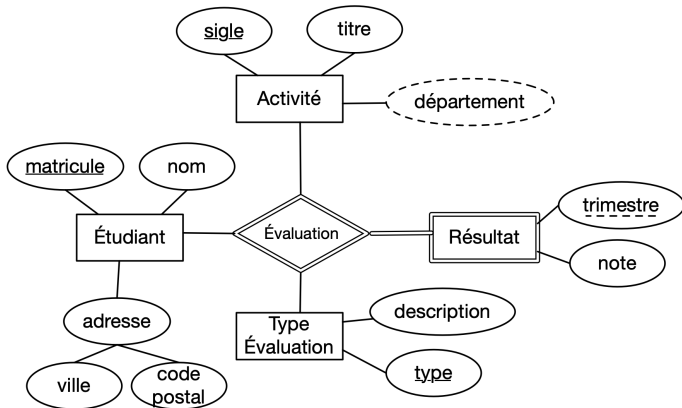
### Merise



Éléments à documenter :

- département : attribut calculé
- DF : Évaluation

### Chen



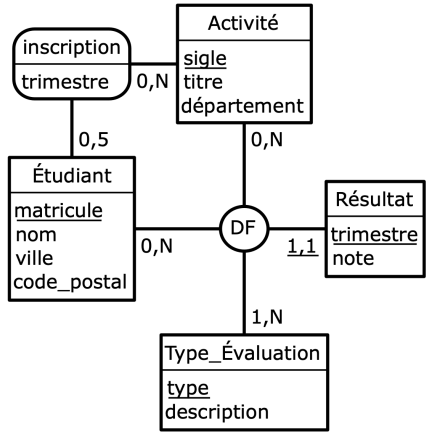
## 5.4. MCD — itération 2

- Une personne étudiante peut être inscrit à au plus 5 activités par trimestre.
- Une personne étudiante peut avoir zéro ou plusieurs résultats par activité pour différents types d'évaluation et différent trimestre.

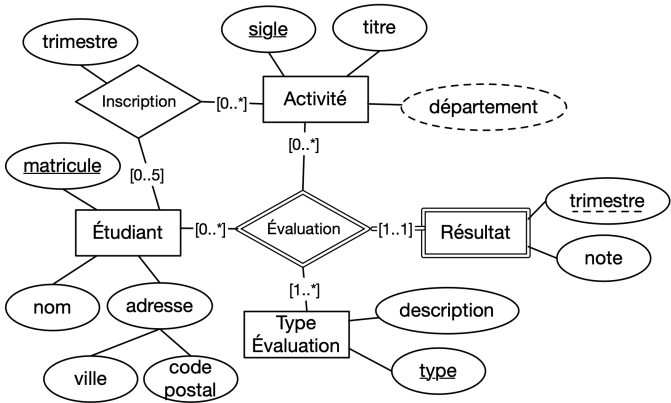
### **Note**

La notation d'Abrial est utilisée pour les participations.

# Merise



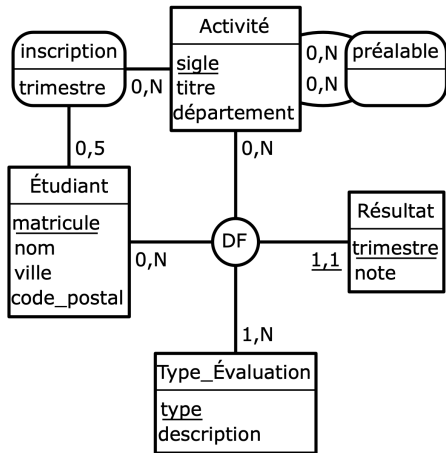
# Chen



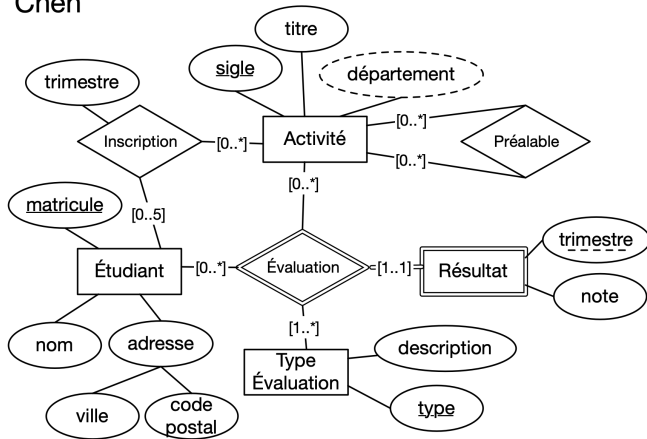
## 5.5. MCD — itération 3

- Une personne étudiante ne peut pas s'inscrire à un cours s'il n'a pas les préalables.

## Merise



## Chen



## 5.6. MCD — itération 4

- Une activité peut être divisée en plusieurs groupes par trimestre selon le nombre de personnes étudiantes.
- Un groupe est enseigné par une personne enseignante selon sa discipline.

### **Exercice**

Modifier le diagramme en conséquence.

## 5.7. MCD — itération 5

- Une personne enseignante est soit un(e) professeur(e), soit un(e) chargé(e) de cours.
- Une personne étudiante peut être sous contrat d'enseignement durant un trimestre.
- Il existe deux types de contrats : personne chargée de cours ou personne auxiliaire d'enseignement.

### Exercice

Modéliser ces situations évitant la duplication des attributs et en privilégiant la simplicité.



## 5.8. Dictionnaire de données

*Tableau 1. Dictionnaire de données des attributs*

Nom	Domaine	Calculé	Description
ancienneté	entier non négatif	non	Nombre d'années d'expérience en tant que chargé de cours
code postal	6 caractères avec alternance lettre chiffre	non	Code postal du lieu où habite la personne
compétences	liste de valeurs	non	Ensemble des activités (sigles) pour lesquelles la personne professeure est apte à enseigner
département	texte	oui	Département responsable du cours calculé sur la base du sigle
discipline	texte	non	Disciplines qui décrit le mieux la spécialité du professeur
disponibilité	liste de valeurs	non	Ensemble des trimestre pour lesquels la personne professeur est disponible
diplome	texte	non	Dernier diplôme d'étudiant

Nom	Domaine	Calculé	Description
description	texte	non	Description d'un type d'une évaluation
matricule	8 chiffres	non	Identifiant unique d'une personne étudiante au sein de l'UdeS
nom	texte	non	Nom de la personne
note	entier entre 0 et 100	non	Note d'une évaluation
numéro	entier entre 0 et 5	non	Numéro d'un groupe d'activité
sigle	6 caractères : 3 lettres suivies par 3 chiffres	non	Identifiant unique d'une activité au sein de l'UdeS
titre	texte	non	Titre officiel du cours
trimestre	5 caractères : année en 4 chiffres et une lettre (A,H,E)	non	Code du trimestre
type	IN,PR,FI,TP	non	Type d'évaluation
ville	texte	non	Ville où habite la personne

# Conclusion

- Un MCD est destiné à toutes les parties prenantes impliquées dans le développement d'un système.
- La lisibilité et la non-ambiguïté des diagrammes sont d'une importance capitale.
- Il importe d'utiliser une notation simple, uniforme et comprise par toutes les personnes représentant les parties prenantes.

# Références

## [MoCoDo2025]

MoCoDo online

*Modélisation Conceptuelle de Données. Nickel. Ni souris.*

<https://www.mocodo.net> (2025-02-22).

## [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 2025-05-14 05:07:38 UTC



**Collectif francophone pour l'enseignement libre de l'informatique**