

Collectif francophone pour l'enseignement libre de l'informatique

Modèle conceptuel de données

Modèle entité-association

MCD_10

Christina KHNAISSER (christina.khnaisser@usherbrooke.ca)

Luc LAVOIE (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

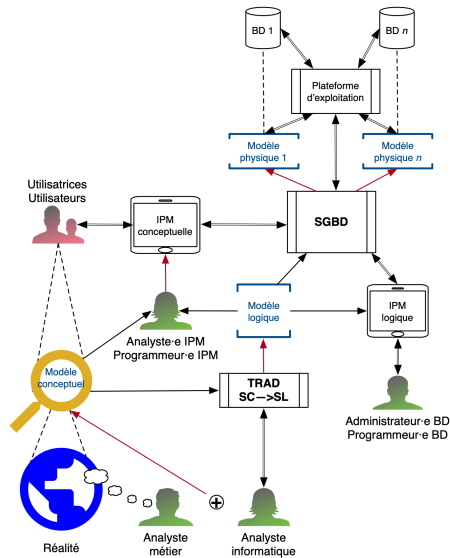


Figure 1. Illustration de l'approche tri-schématique

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'Elmasri 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

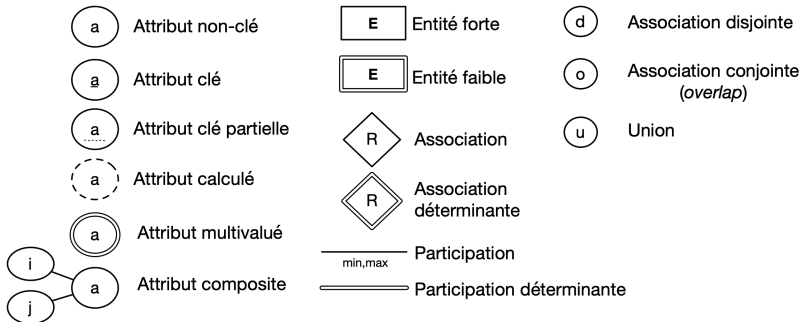
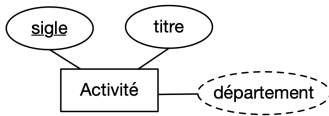


Figure 2. Symboles selon la notation Chen

2.2. Exemples

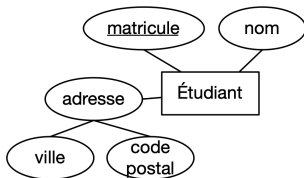
Entité, attribut clé, non clé et calculé



Association et participation



Entité avec attribut composite



Association déterminante et clé partielle

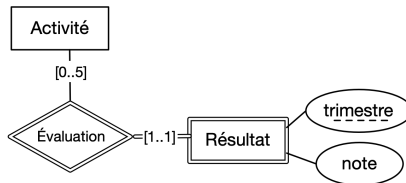
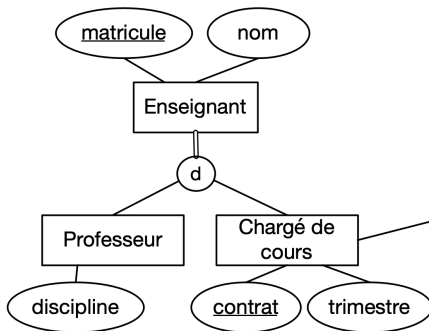


Figure 3. Exemples notation Chen

Dérivation disjointe totale



Dérivation conjointe partielle

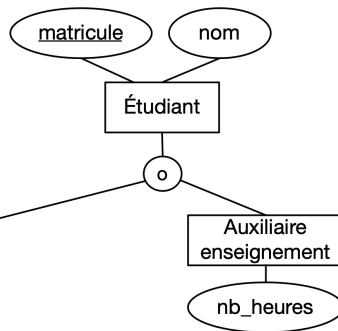


Figure 4. Exemples notation étendue Chen

3. Notation Merise

3.1. Notation graphique

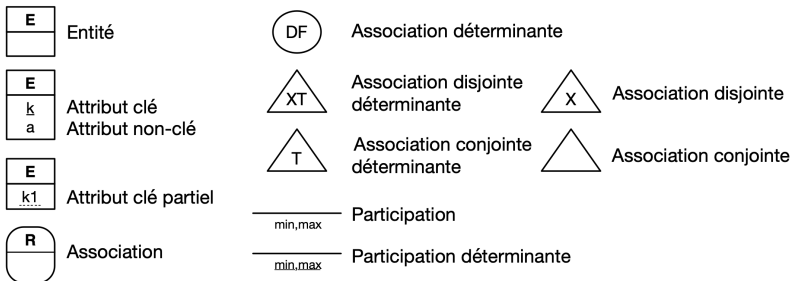


Figure 5. Symboles selon la notation Merise

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

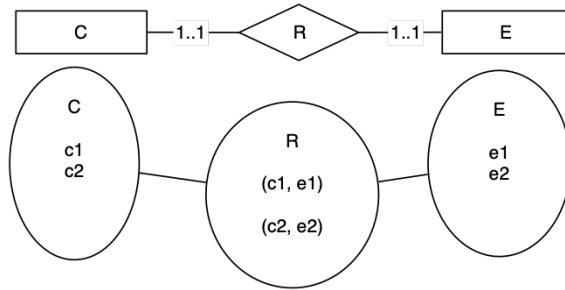


Figure 6. Participation d'une association déterminante-déterminante

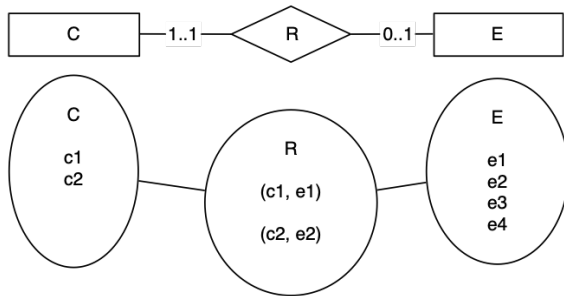


Figure 7. Participation d'une association déterminante-faultative

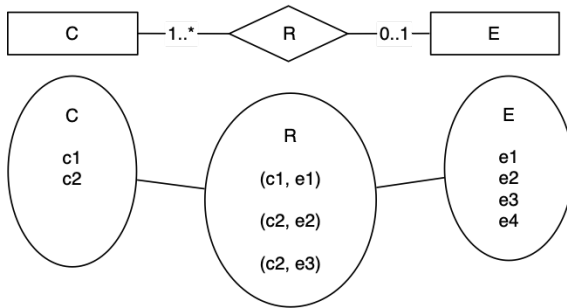


Figure 8. Participation d'une association nécessaire-facultative

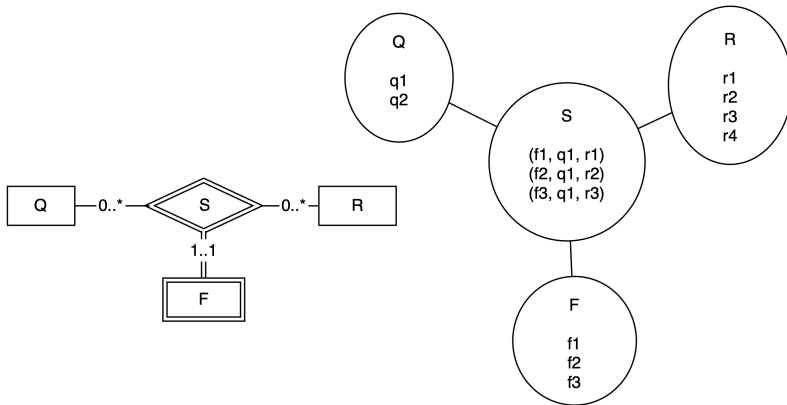


Figure 9. Participation ternaire

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.

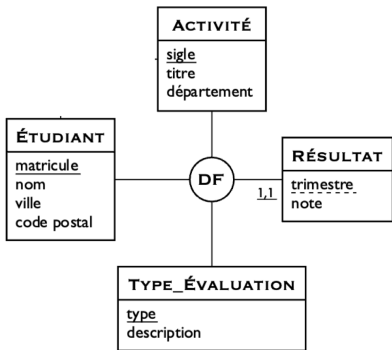
5.2. Prédicats

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

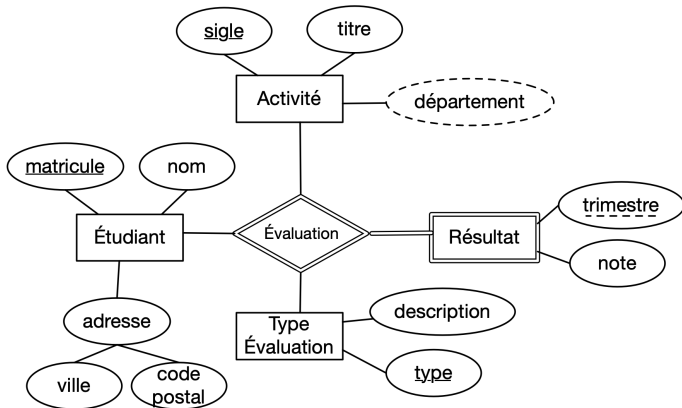
Merise



Éléments à documenter :

- département : attribut calculé
- DF : Évaluation

Chen



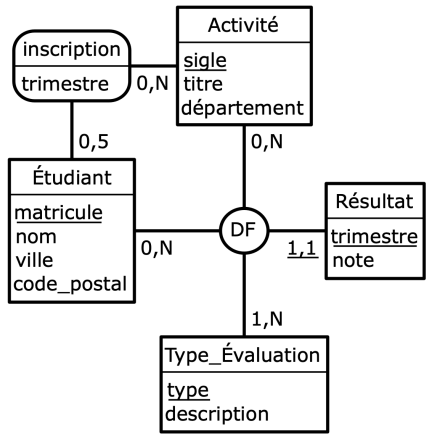
5.4. MCD — itération 2

- 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.

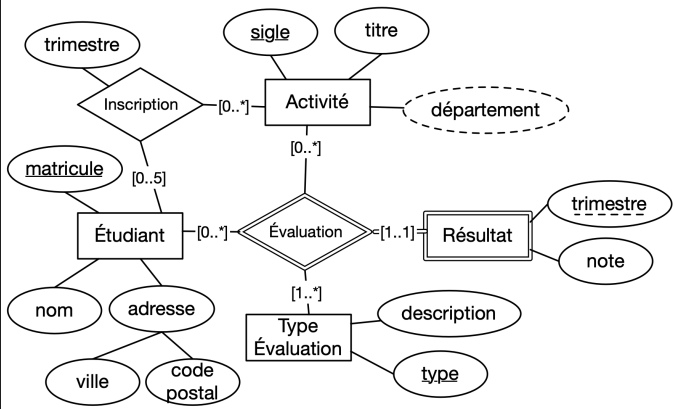
Note

La notation d'Abrial est utilisée pour les participations.

Merise



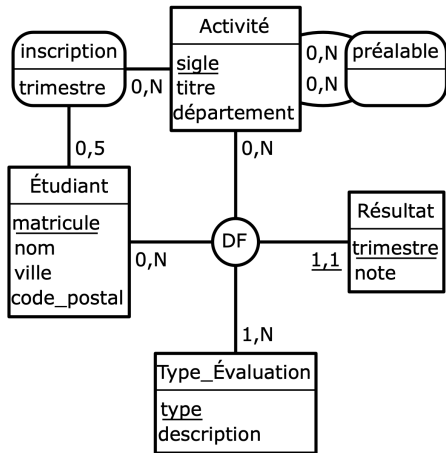
Chen



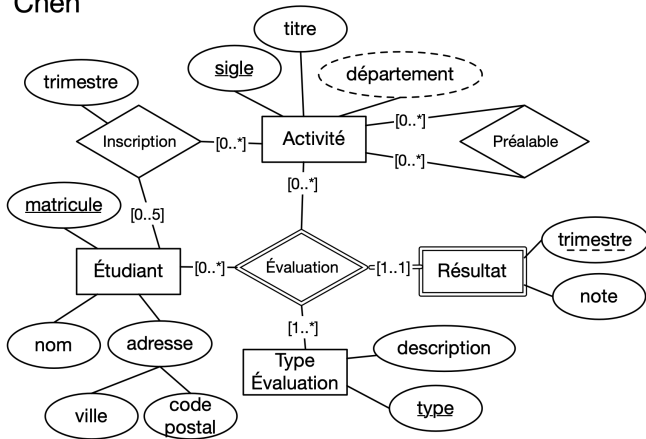
5.5. MCD — itération 3

- 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;

7th Edition, Pearson, Hoboken (NJ, US), 2016;

ISBN 978-0-13-397077-7.

Produit le 2025-03-25 13:05:23 UTC



Collectif francophone pour l'enseignement libre de l'informatique