

Bases de données

Modélisation

Le méta-modèle entité-association *Et les notations EA, EAE*

MCD_02a
v302a

2022-03-25



Christina.Khnaisser@USherbrooke.ca
Luc.Lavoie@USherbrooke.ca

© 2018-2021, Μηττις (<http://info.usherbrooke.ca/llavoie>)
CC BY-NC-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)

Plan

- Rappels
- Le méta-modèle entité-association (EA)
- Démarche de modélisation
- Les notations EA et EAE

Rappels

- MCD
- MLD
- MPD
- méta-modèle
- schéma

Rappels

- MCD: modèle conceptuel de données.
- MLD: modèle logique de données.
- MPD: modèle physique de données.
- méta-modèle: un modèle qui permet de décrire des modèles.

- schéma:
 - en modélisation de données, encapsulation de définitions ayant une finalité commune;
 - analogue au module de la modélisation du traitement.

Modèle entité-association

- Perspective
- Définition
- Entité
- Association
- Participation

Modèle entité-association *perspectives*

- Plusieurs méta-modèles conceptuels jalonnent le développement de l'informatique:
 - hiérarchique (IMS, XML-XSD-DTD, etc.)
 - réseau (CODASYL, XML-XSD-DTD+OID, etc.)
 - relationnel (Codd, Date, etc.)
 - entité-association (Chen, Abrial, Yourdon, Merise, etc.)
 - objet (OMT, UML, etc.)
 - ontologique (OWL, Olog, OntoUML etc.)
- Le méta-modèle entité-association demeure largement dominant (même sous le couvert d'une notation pseudo-UML).
- Les méta-modèles ontologiques émergent présentement (variant souvent entre eux en fonction de la logique de référence utilisée).

Modèle entité-association *définition*

- Le méta-modèle EA a été conçu pour décrire des MCD.
- Il repose sur deux structures principales:
 - les entités,
 - les associations.
- Il est usuel d'associer au MCD:
 - un dictionnaire de données,
 - un ensemble de contraintes.
- Un MCD décrit selon le méta-modèle EA peut être automatiquement converti en un MLD relationnel.

Modèle entité-association

entité et association

- Une entité est un ensemble à d'instances chacune identifiable par un attribut clé et caractérisable par des attributs non-clés.
- Un attribut est une propriété de l'attribut à laquelle une valeur est associée. Cette valeur est représentée par une donnée.
- Une association est une de relation entre entités dont la participation (de chacune des entités) peut être bornée par un intervalle.

Modèle entité-association

Concepts

- Entité (ensemble d'instances)
 - forte
 - faible
- Association (ensemble de tuplets)
 - simple
 - déterminante
 - de dérivation disjointe (*)
 - de dérivation conjointe (*)
 - d'union (*)
- Attribut
 - clé: (non, partielle ou totale)
 - simple ou composé
 - stocké ou calculé
 - unique ou multiple

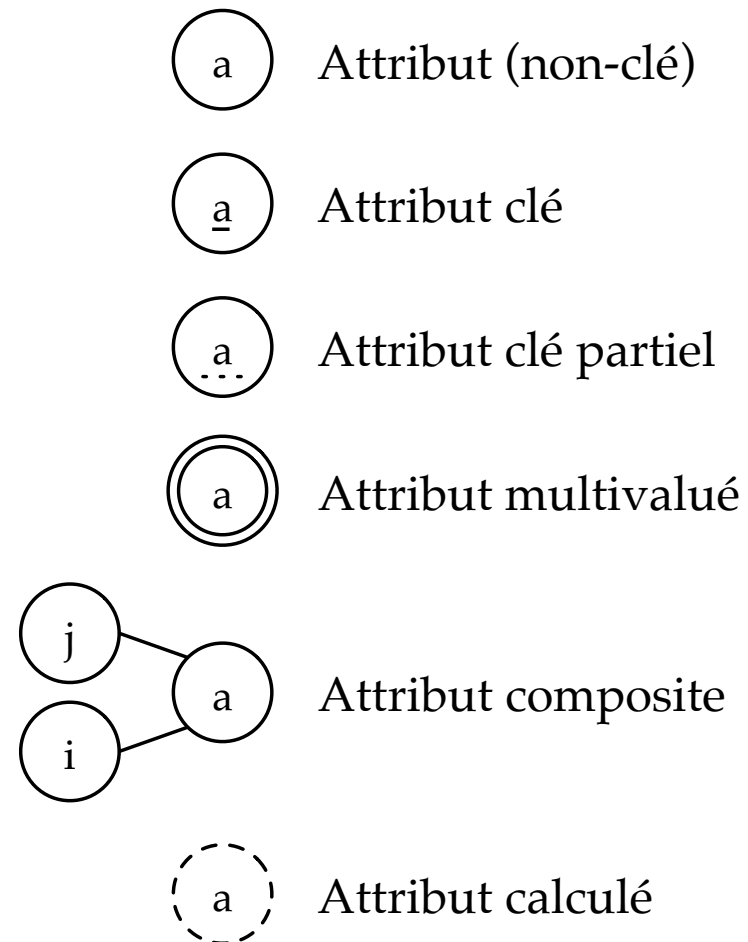
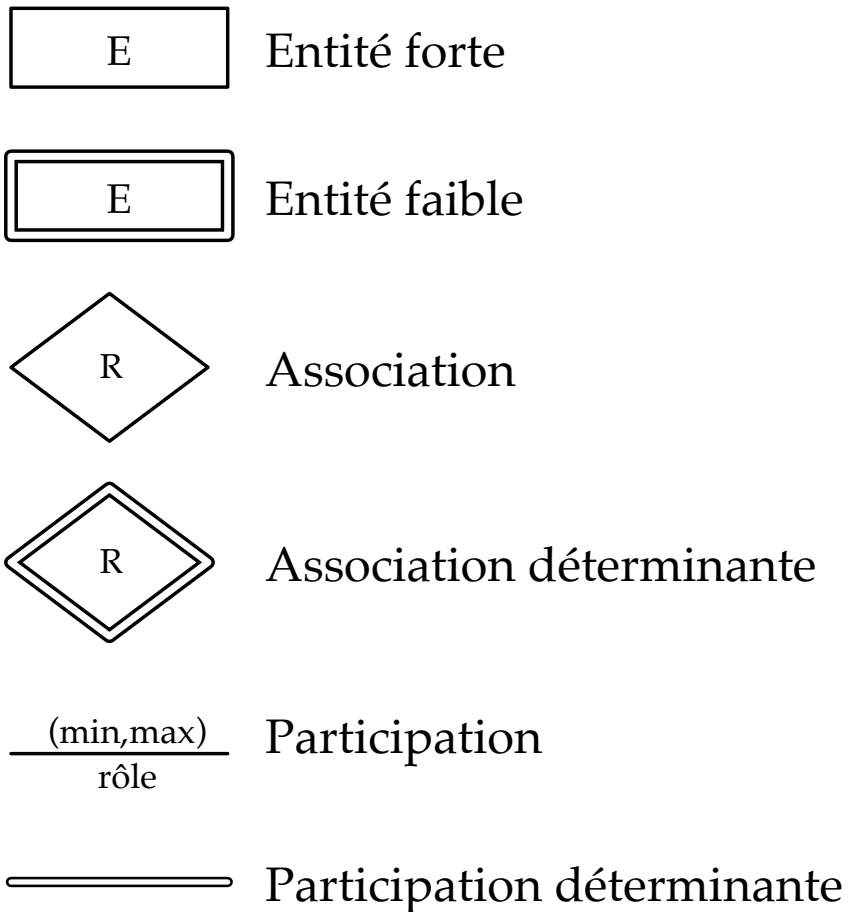
(*) *version «étendue» seulement*

La notation EA

- Concepts de base
- Illustration
- Participations
- Extensions — la notation EAE

Concepts de base

Méta-modèle entité-association symboles de base



Méta-modèle entité-association *notation des participations*

- Une participation est dénotée par
 - (min, max)
- avec
 - min: 0, 1, k
 - max: 1, k , *
 - $\text{min} \leq \text{max}$, assumant que
 - k est un entier supérieur à 1,
 - la relation $k \leq *$ est vraie par définition pour tout k .

Exemples

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

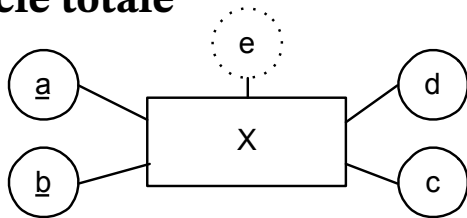
Contre-exemples

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

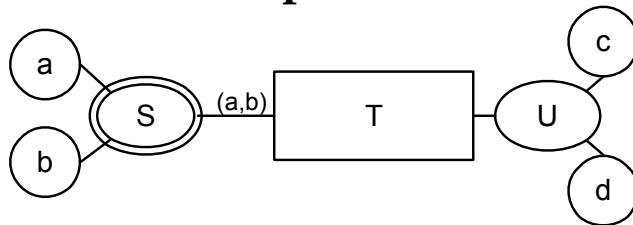
Illustration

La notation EA illustration des concepts de base

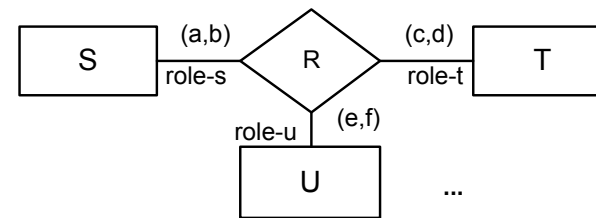
Entité, attribut, attribut calculé et clé totale



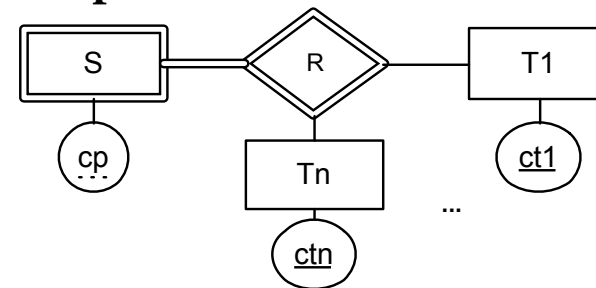
Attribut composite et attribut multiple



Association, participation et rôle



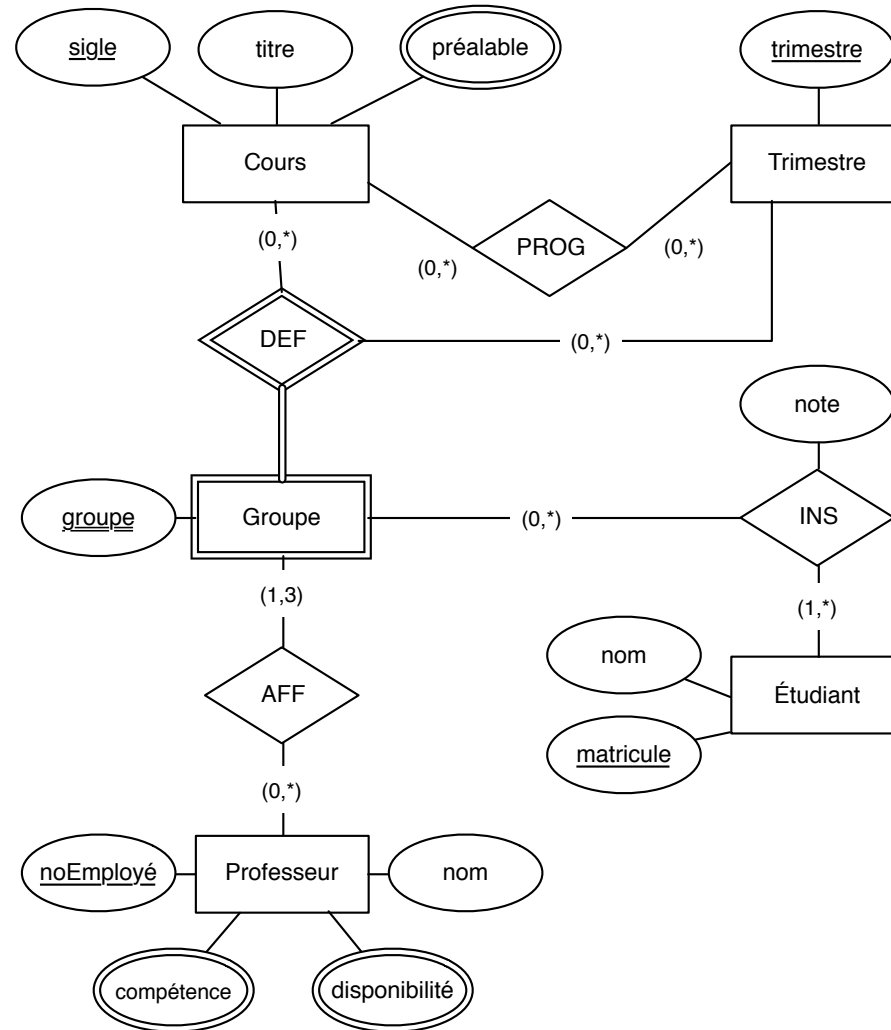
Association déterminante et clé partielle



La notation EA Exemple

La dispensation de cours

(modèle simpliste)



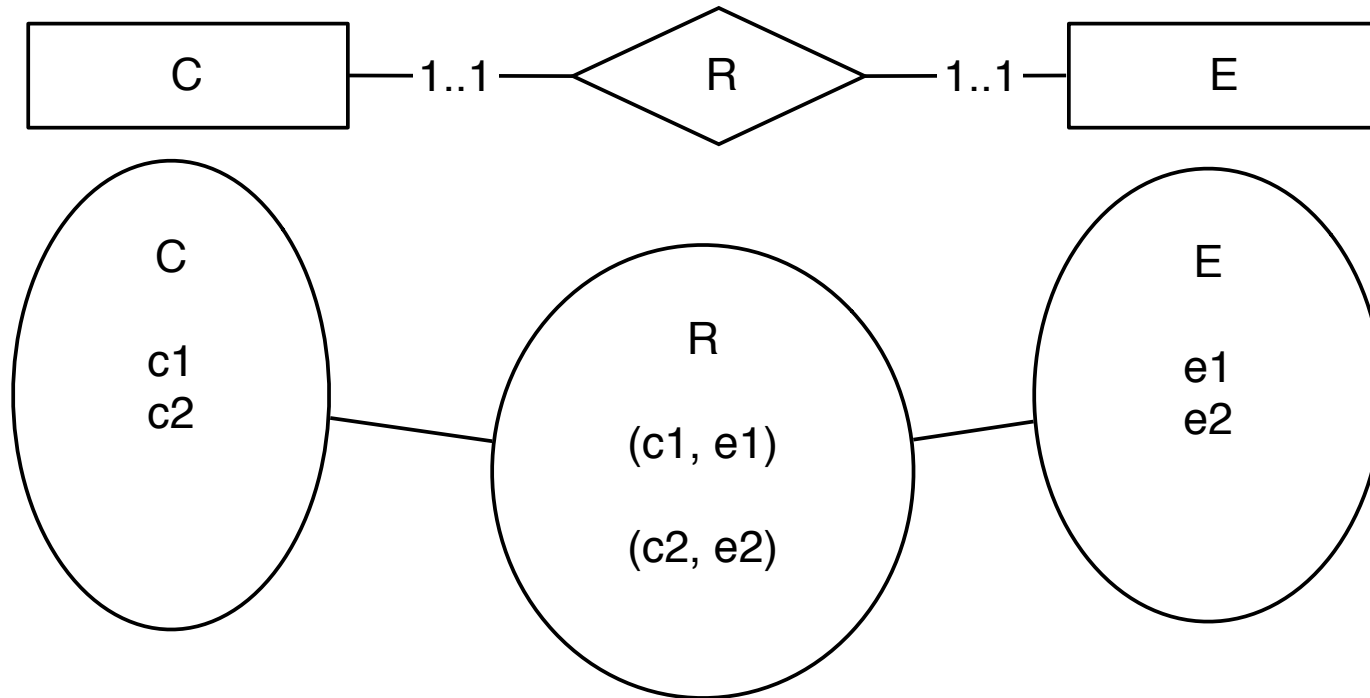
Participations

2022-03-25

MCED_MCD_02a — Le méta-modèle entité-association (v302a) © 2018-2022, Μητσ — CC BY-NC-SA 4.0
Département d'informatique, Faculté des sciences, Université de Sherbrooke, Québec

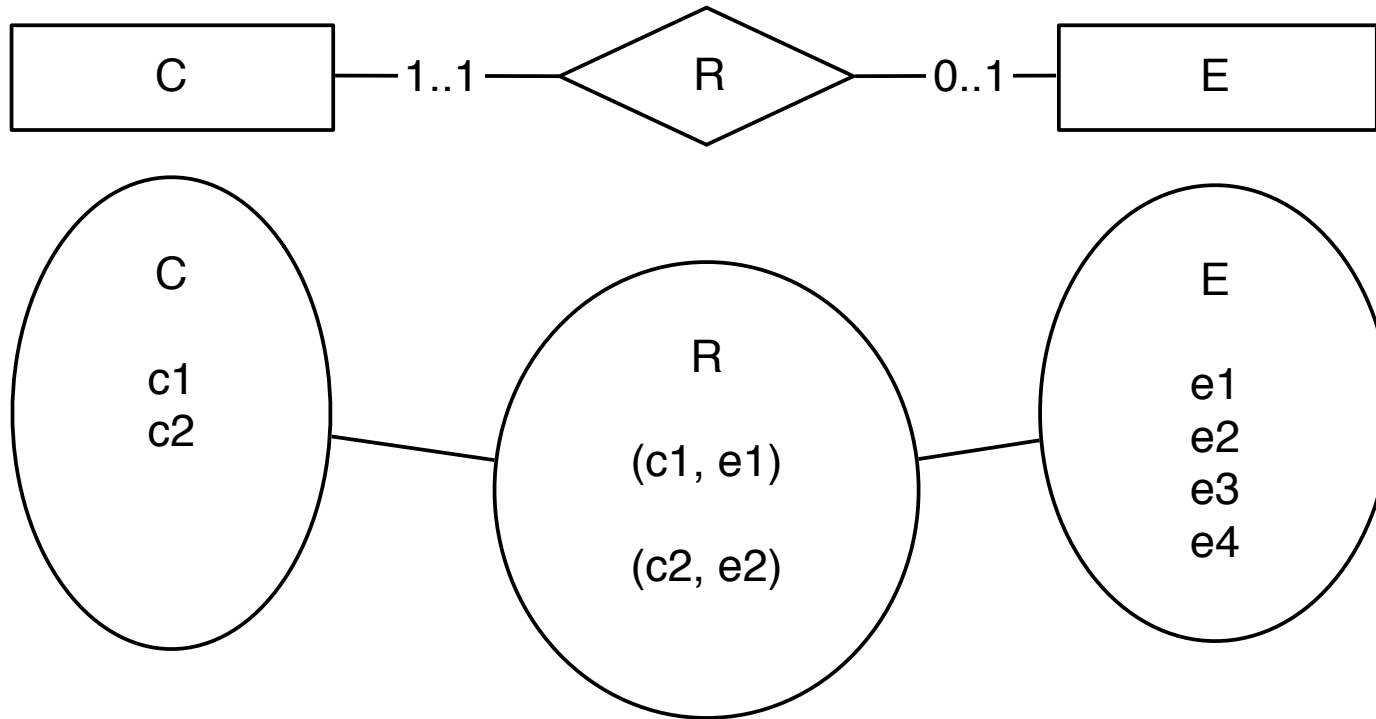
La notation EA

Participation — Association «totale-totale»



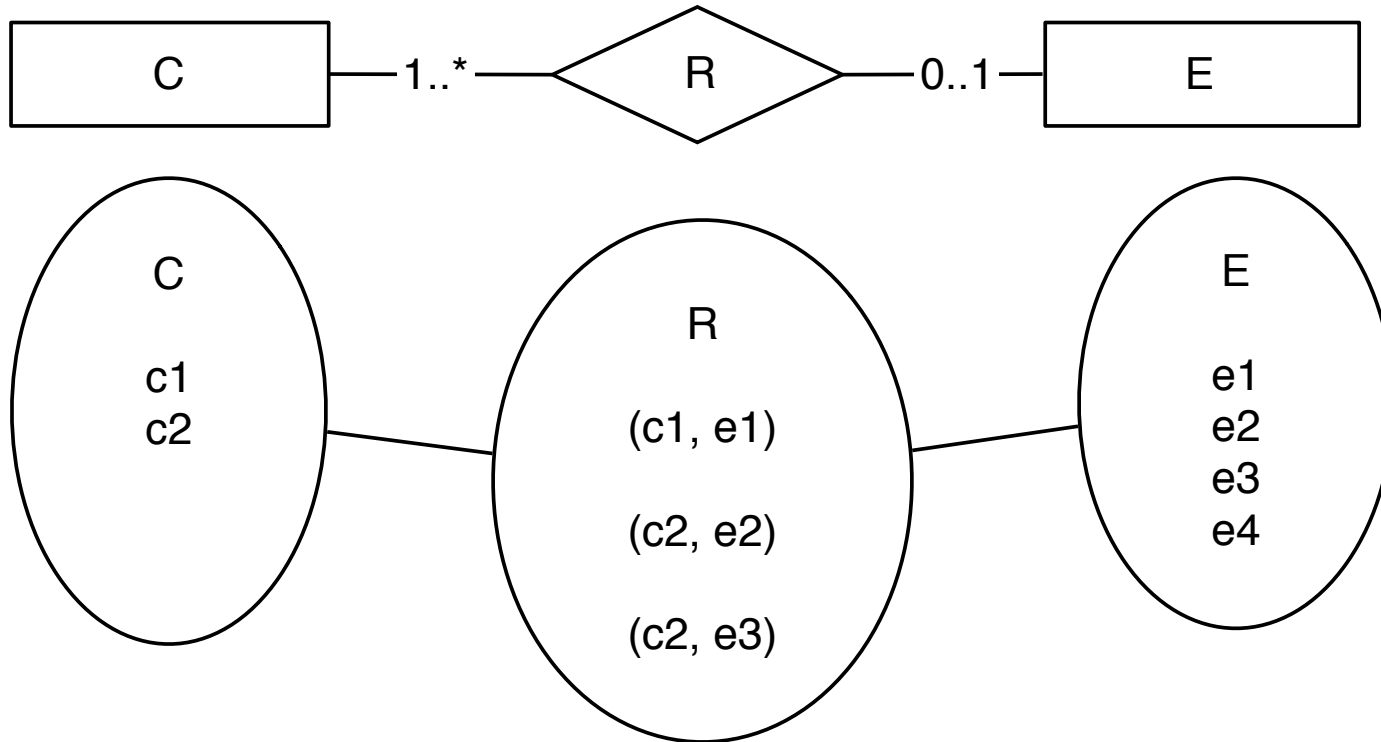
La notation EA

Participation — Association «totale-partielle»



La notation EA

Participation — association «1-N-paritielle»



La notation EA

Participation — association «N-M»

- laissé en exercice

La notation EA

Participation — association ternaire

- laissé en exercice

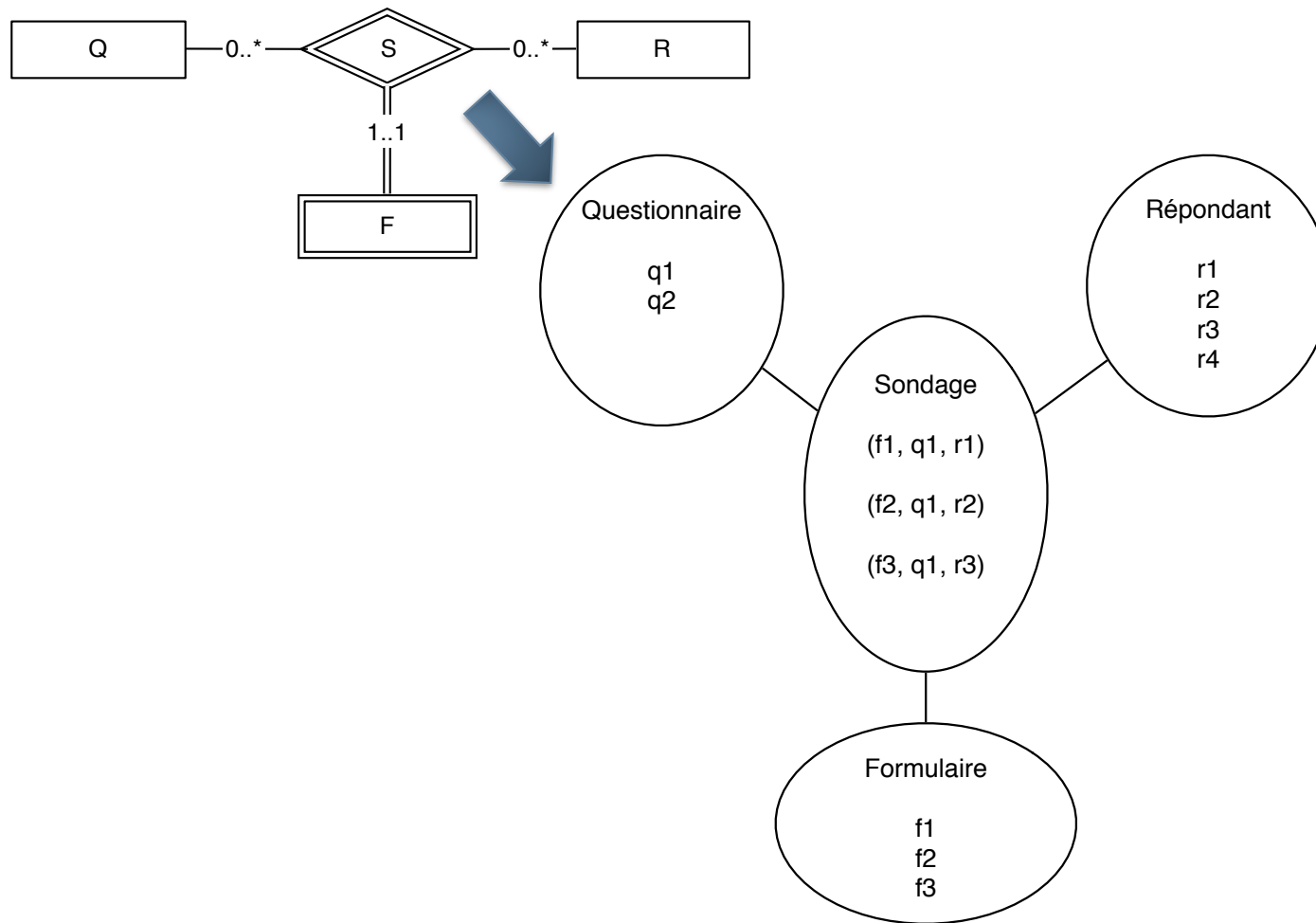
La notation EA

Participation — association binaire déterminante

- laissé en exercice

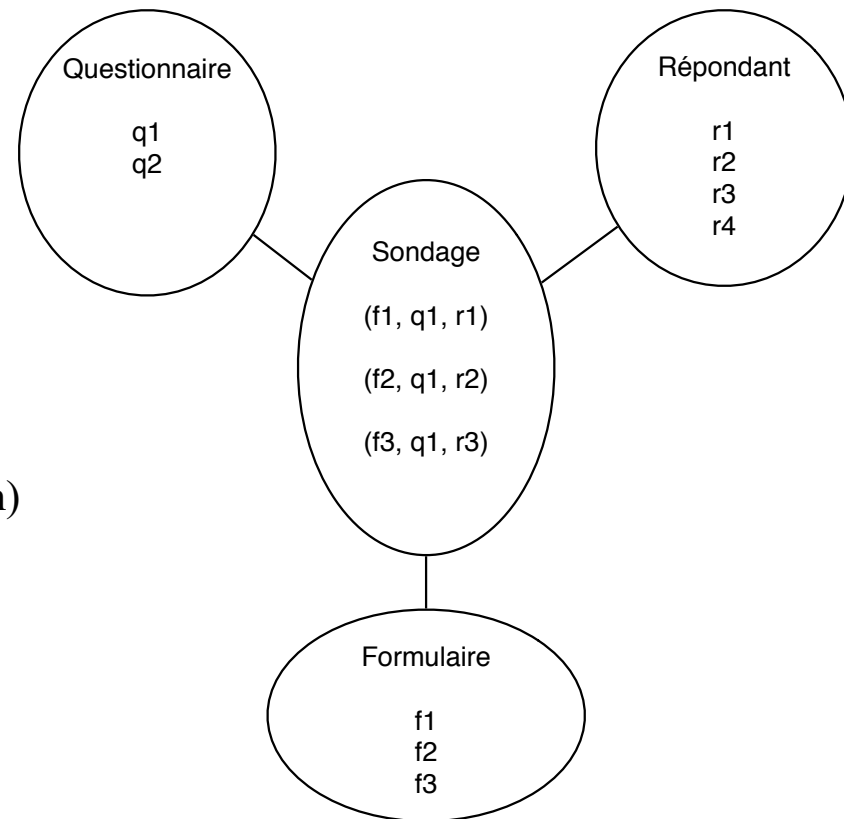
La notation EA

Participation — *association ternaire déterminante*

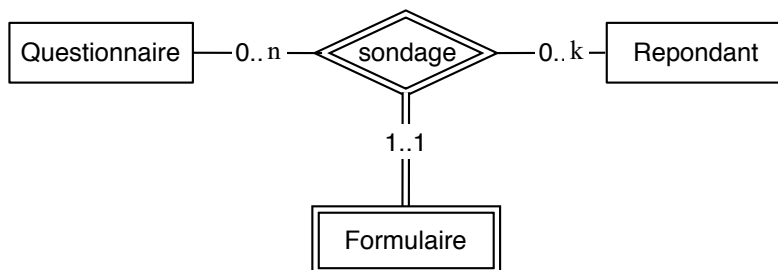


La notation EA

Participation — *contraintes*



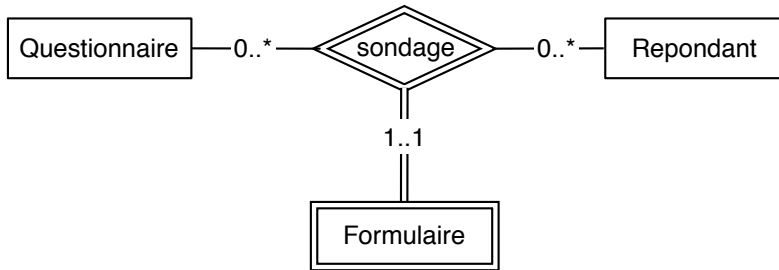
$\forall f \in \text{Formulaire}. (\#\{(f,q,r) \in \text{Sondage}\} = 1)$
 $\forall q \in \text{Questionnaire}. (0 \leq \#\{(f,q,r) \in \text{Sondage}\} \leq n)$
 $\forall r \in \text{Repondant}. (0 \leq \#\{(f,q,r) \in \text{Sondage}\} \leq k)$



La notation EA

Participation — la contrainte associée à (0,*)... que signifie-t-elle?

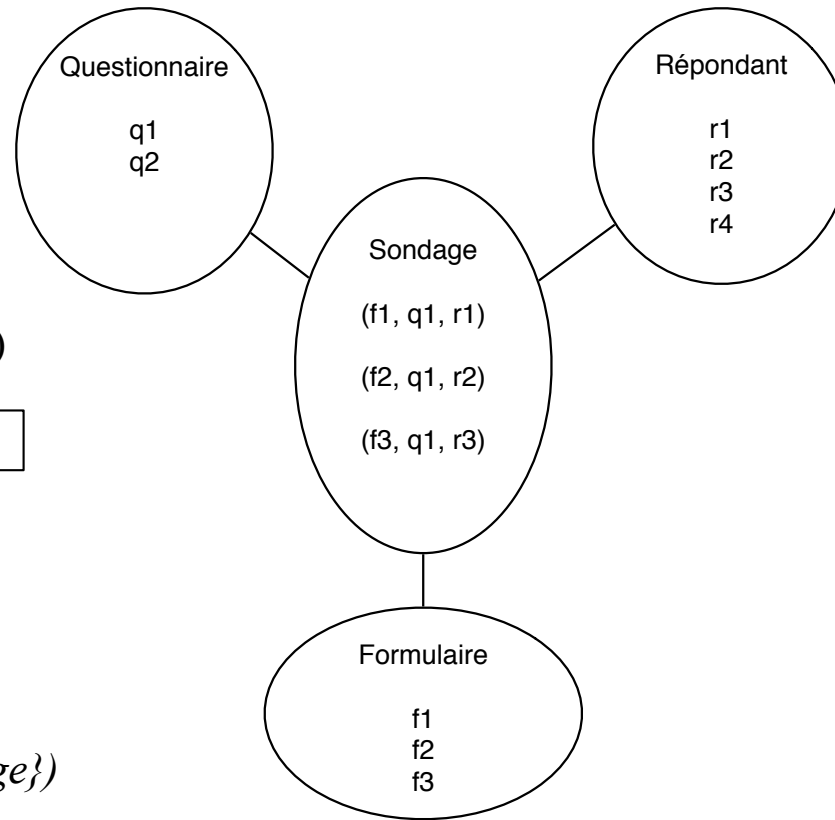
$\forall f \in \text{Formulaire}. (\#\{(f,q,r) \in \text{Sondage}\} = 1)$



Les contraintes (0,) sont toujours vraies!*

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

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



Extension — la notation EAE

La notation EAE

- La notation entité-association peut être «étendue», par l'ajout de trois types d'association:
 - la dérivation conjointe,
 - la dérivation disjointe,
 - la synthèse.
- Elle porte alors le nom de notation entité-association (EAE).

La notation EAE

Extension — dérivation et synthèse (première vision)

- Une entité dérivée est dominée par une ou plusieurs entités (dominantes). La dérivation peut être conjointe (o) ou disjointe (d). L'entité dominante factorise les attributs communs des entités dérivées, chaque entité dérivée possède des attributs spécifiques distincts.
- Une entité synthétisée est définie par l'union (u) d'entités (participantes), donc de leurs attributs.

La notation EAE

Extension — dérivation et synthèse (deuxième vision)

- Une entité dérivée hérite de l'entité dominante (héritage simple). Le mode de dérivation (conjoint, disjoint) n'a pas d'interprétation simple au sein de ce modèle.
- Une entité synthétisée hérite des entités participantes (héritage multiple).

La notation EAE

Traitement des attributs communs de l'union

- Dans les deux versions, le traitement des attributs communs n'est pas uniformément défini; il est soit interdit (première version), soit traité par renommage ou identification (deuxième version).

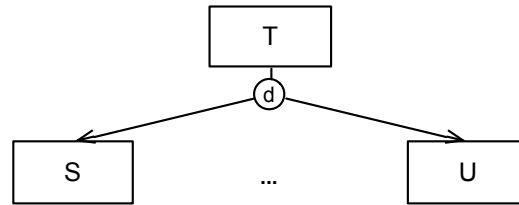
La notation EAE

Vers une interprétation intégrée?

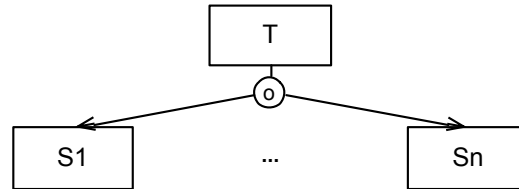
- Dans les deux versions, on peut voir le cas disjoint (un seul) et le cas union (tous) comme deux cas particuliers de conjoint (n'importe quel sous-ensemble).
- Cette interprétation est toutefois minoritaire.

La notation EAE symboles supplémentaires

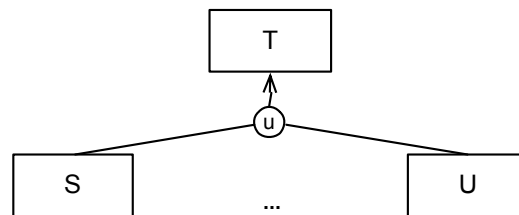
Dérivation disjointe



Dérivation conjointe



Union



Variantes

- Vocabulaire
- Symboles
- Confusion n et *

Vocabulaire

- Le vocabulaire varie énormément d'un auteur à l'autre, même au sein d'une même langue.
- Voici quelques pistes...

Vocabulaire *synonymes (1)*

entité

- entité
- entité
- entité
- ensemble d'entités
- type d'entités
- classe
- classe
- classe
- universel
- ...

instance

- occurrence
- objet
- entité (sic)
- entité
- entité
- objet
- individu
- instance
- particulier
- ...

Vocabulaire *synonymes (2)*

association

- association
- type d'association
- relation
- relation
- axiome

tuplet

- association (sic)
- association
- tuple, tuplet, n -uplet, multiplet
- relation (sic)
- triplet

Symboles

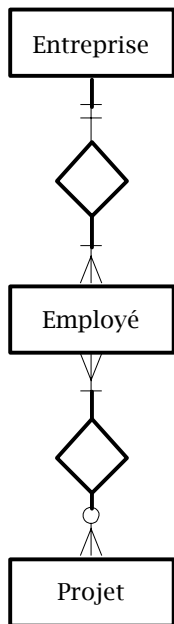
- Plusieurs notations (parfois l'inverse l'une de l'autre).
- Plusieurs symboles pour les «bras» des associations.

Symboles Participations (1/2)

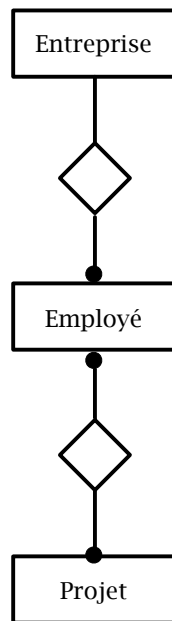
Information Engineering	OMT	Martin-1	Chen-1	Abrial	Bachman

Symboles Participations (2/2)

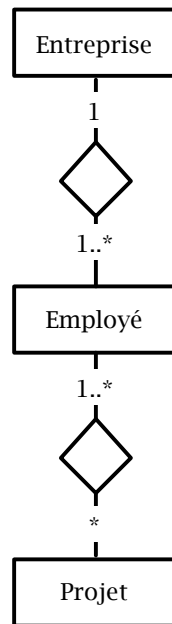
Information Engineering



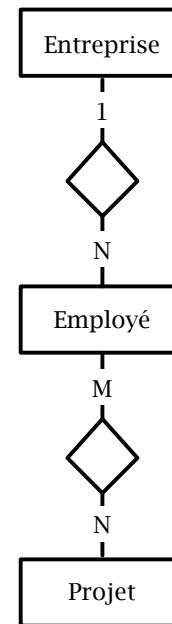
OMT



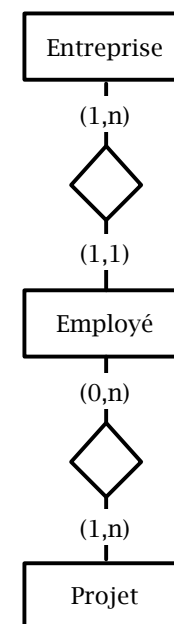
Martin-1



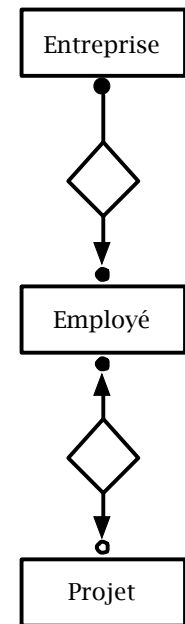
Chen-1



Abrial



Bachman-X



Confusion n et $*$

- Lorsqu'on veut paramétrer les participations en fonction de variables établies par ailleurs, il est d'usage d'utiliser les symboles alphabétiques, dont la lettre n . Dans ce cas, comment interpréter $(1, n)$?
 - n fait-il référence au paramètre?
 - n signifie-t-il «non borné à priori»?
- Pour cette raison, il est recommandé d'utiliser le symbole « $*$ » pour «non borné à priori».

Références et outils

Références

- [Elmasri and Navathe 2004], chapitre 3
- [Elmasri and Navathe 2011], chapitres 7 et 8



Outils

- Linux, Windows et Mac OS:
 - Open ModelSphere
 - SQL Developer
 - Navicat
 - Datagrip
 - LibreOffice (Draw)
 - ArgoUML
 - Dia
 - et quelques centaines d'autres
- Cloud :
 - <https://www.lucidchart.com>
 - <http://mocodo.wingi.net>
 - <https://caco.com/lang/fr>
- Windows (seulement):
 - Visio
- Mac OS, iOS (seulement):
 - OmniGraffle

