

Bases de données

Modélisation

Transformation des schémas entité-
association en schémas relationnels
Méthode structurelle

MCD_04b
v220b

2022-12-06



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

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

Plan

- Préambule
- Une approche structurelle
 - Les règles applicables par concept
 - Exemple d'application

Préambule

Rappels – éléments du modèle EAE

○ Entité

- forte
- faible

○ Attribut

- clé : (non, partielle ou totale)
- simple ou composé
- stocké ou calculé
- unique ou multiple

○ Association

- simple
- déterminante
- de dérivation disjointe (*)
- de dérivation conjointe (*)
- d'union (*)

(*) version «étendue» seulement

Préambule

Rappels – terminologie du modèle EAE

- Une entité faible est déterminée par des associations (déterminantes) dont les entités (déterminantes) lui fournissant une partie de sa clé.
- La participation de l'entité faible y est nécessairement totale.
- Une entité dérivée est dominée par une ou plusieurs entités (dominantes).
- La dérivation peut être conjointe (o) ou disjointe (d).

Préambule

Caveat lector

- Pour alléger l'exposé, nous utiliserons
 - entité pour type d'entité,
 - association pour type d'association et
 - relation pour type de relation

Approche structurelle

Correspondance

EA

- *Ensemble d'entités*
- *Entité*
- Attribut
- Type (via le DD)
- *Ensemble d'associations*
- *Association*
- Clé

Rel

- Relation
- Tuple
- Attribut
- Type (et sous-type)
- Relation et clé référentielle
- Tuple et clé référentielle
- Clé candidate

Approche structurelle

Les entités

○ Entité

- Créer une relation et traiter ses attributs non calculés.
- Si l'entité est faible :
 - s'assurer que toutes les entités déterminantes sont traduites.
- Si l'entité contient au moins un attribut calculé :
 - ajouter une vue et y inclure par projection tous les attributs non calculés de la relation;
 - les attributs calculés seront ajoutés à la prochaine étape.

Approche structurelle

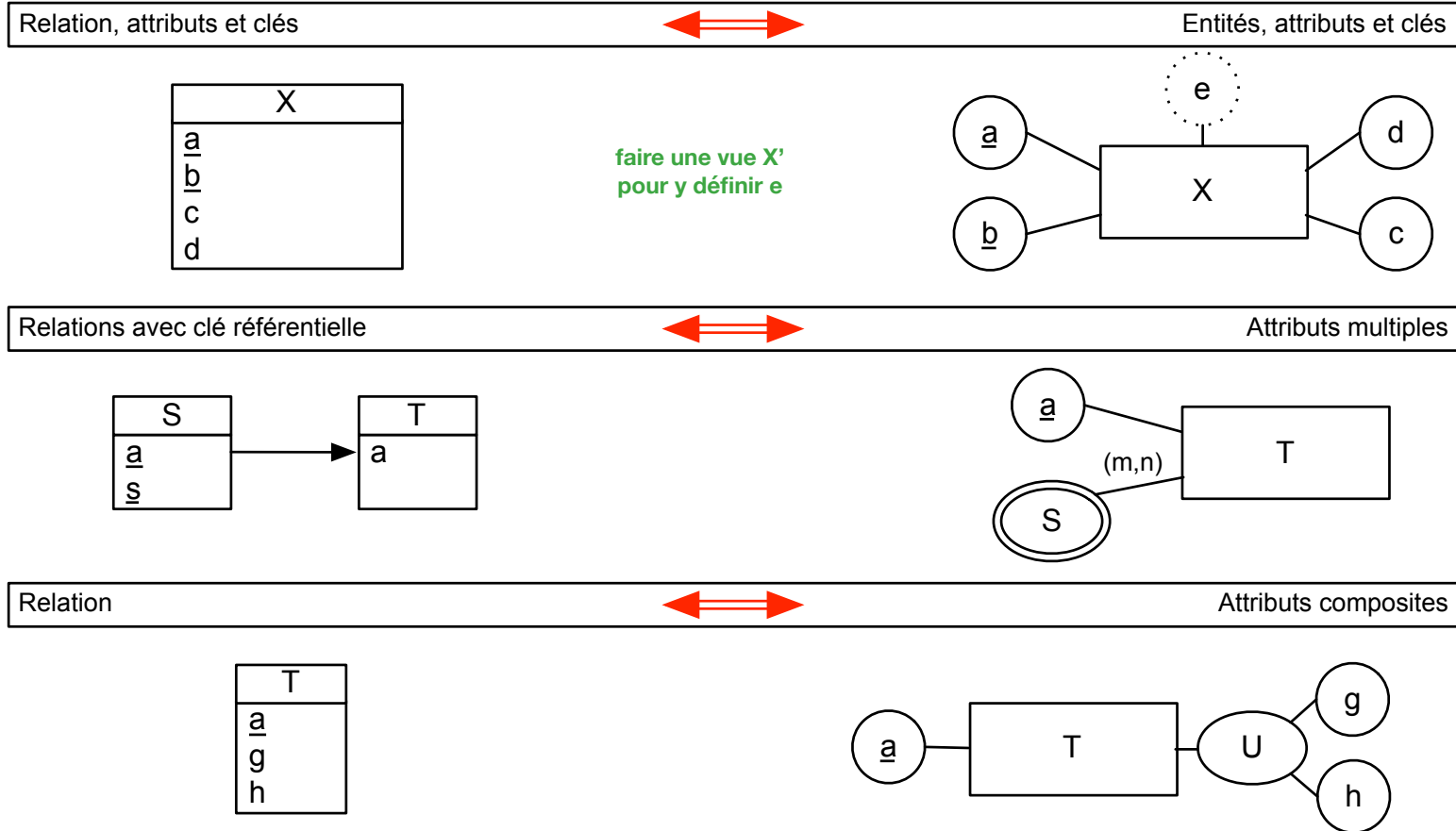
Les attributs

- Attribut (de l'entité E représentée par la relation R)
 - Simple :
 - ajouter l'attribut à R.
 - Composé :
 - ajouter les attributs élémentaires à R en s'assurant de l'unicité du nom.
 - Calculé :
 - ajouter l'attribut et son expression à la vue associée à E.
 - Multiple :
 - ajouter une nouvelle relation S composée de l'attribut multiple et d'une clé référentielle vers R; ajouter la contrainte de participation et la contrainte de clé candidate; moduler selon que la multiplicité admet la répétition (ou non), l'ordonnancement (ou non).

EA-Rel.graffle (2015-11-12 07:24)

Relationnel

EAE (Elmasri)



Approche structurelle

Les clés

○ Clé

- totale :
 - en déduire une clé candidate.
- partielle :
 - voir association déterminante.

Approche structurelle

Les associations

- Si association simple :
 - appliquer le cas standard (voir diapositive suivante).
- Si association déterminante :
 - ajouter dans la relation associée à l'entité faible une clé référentielle vers chacune des entités déterminantes; ensemble, avec l'éventuelle clé partielle, elles forment la clé candidate.
- Si dérivation (d ou o) ou union (u) :
 - faire une jointure inversée (à suivre).

Approche structurelle

Association simple – cas standard

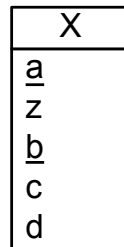
- Si binaire et totale (1..1) partout (1..1) :
 - fusionner les relations associées et les attributs de l'association en une seule relation.
- Si binaire et totale (1..1) d'un côté :
 - ajouter à la relation de l'entité à participation totale une clé référentielle vers la relation de l'autre entité ainsi que les attributs de l'association;
 - ajouter la contrainte associée à la participation non totale.
- Sinon (binaire partielle, ternaire...) :
 - ajouter une relation de jointure composée des attributs de l'association et d'une clé référentielle vers chacune des relations associées;
 - y ajouter les clés étrangères requises et les contraintes associées à leurs participation.

EA-Rel.graffle (2015-11-12 07:24)

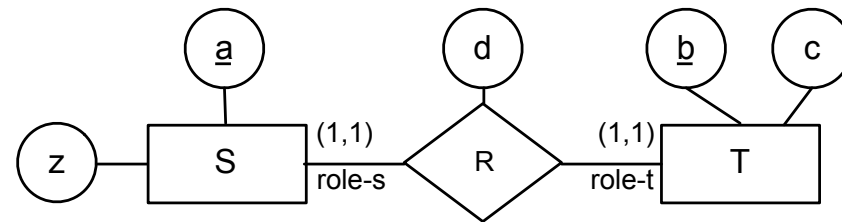
Relationnel

EAE (Elmasri)

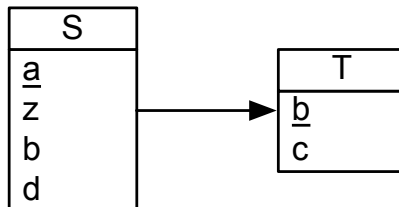
Relation



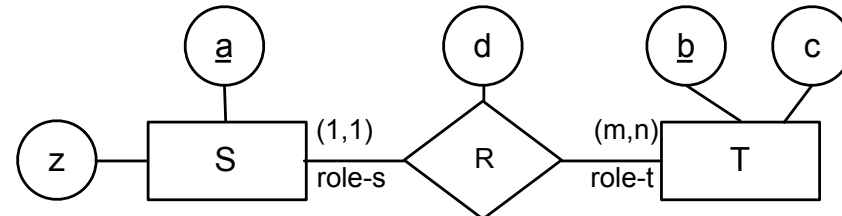
Association binaire totale partout



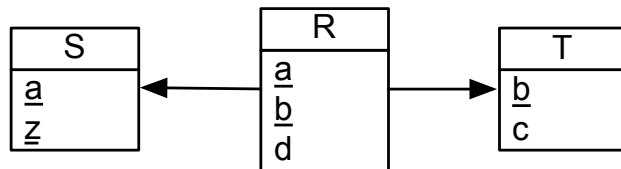
Relations avec clé référentielle



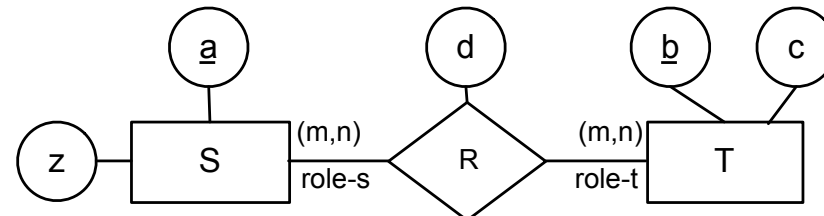
Association binaire totale d'un côté



Relations avec clés référentielles



Association binaire partielle

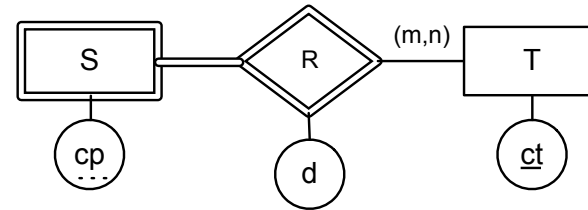
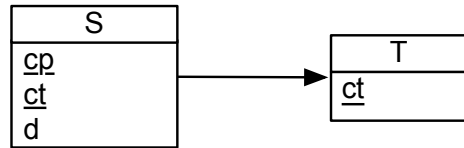


EA-Rel.graffle (2015-11-12 07:24)

Relationnel**EAE (Elmasri)**

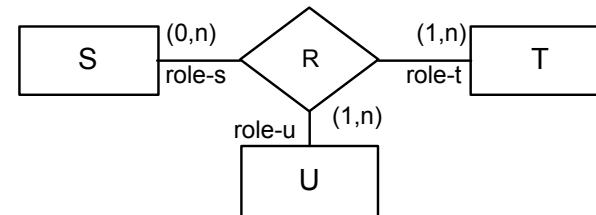
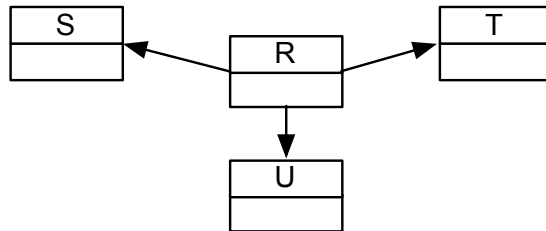
Relations avec clés référentielles

Association binaire déterminante et clés partielles



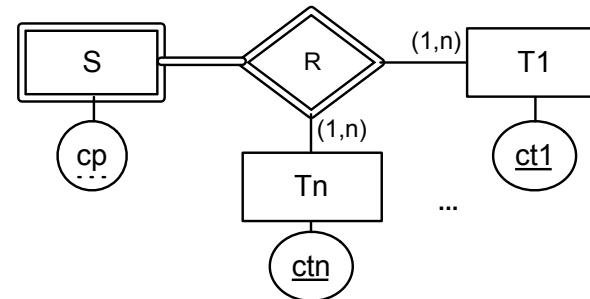
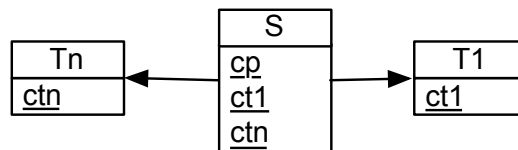
Relations avec clés référentielles

Association ternaire



Relations avec clés référentielles

Association ternaire déterminante et clés partielles



Approche structurelle

Jointure inversée (version sans NULL)

- Si les entités dominées E_i ne partagent pas toutes une même clé candidate de la relation dominante D , ajouter une telle clé candidate dans chaque relation E_i .
- Appelons cette clé commune k .
- Définir la clé commune k des relations dominées E_i comme clé référentielle vers la relation dominante D .

Approche structurelle

Dérivation (version sans NULL)

- Si l'association est une dérivation disjointe,
 - Si la dérivation est totale, ajouter la contrainte suivante
 - $[\sum i](\#(E_i \sigma (k=D.k))) = 1,$
 - sinon ajouter la contrainte suivante
 - $[\sum i](\#(E_i \sigma (k=D.k))) \leq 1.$
- Si l'association est une dérivation conjointe,
 - Il n'y a pas de contrainte

Approche structurelle

Jointure inversée (version avec NULL)

- Pour chacune des entités dominées E_i d'une entité dominante D
 - Ajouter dans la relation associée à D une clé étrangère annulable k_i vers E_i .
 - Ajouter dans la relation associée à D un attribut indicateur $Z_i \in \{0, 1\}$.
 - Ajouter les contraintes $(k_i \text{ is null}) = (Z_i = 0)$.
- Si la dérivation est disjointe
 - Si elle est totale, ajouter la contrainte suivante
 - $[\sum i](Z_i) = 1$
 - Sinon, ajouter la contrainte suivante
 - $[\sum i](Z_i) \leq 1$

Approche structurelle

Dérivation par jointure inversée (rôle des Z_i)

- Dans les deux solutions précédentes, les Z_i sont superflus, il est possible d'induire leur valeur directement des E_i .
- Ils sont utilisés essentiellement pour pallier les lacunes expressives de SQL.
- Finalement, les Z_i et les contraintes qui leur sont associées peuvent être généralisées pour mieux rendre compte des unions totales et les distinguer des unions partielles (sujet que nous ne traitons pas dans le présent module).

Approche structurelle

Dérivation générale (version sans NULL)

- La différence entre conjointe et disjointe, disparaît si on admet une participation (a,b) au niveau de le dominante (comme en Merise), la contrainte est alors la suivante :
 - $a \leq [\sum i](\#(Ei \sigma (k=D.k))) \leq b$

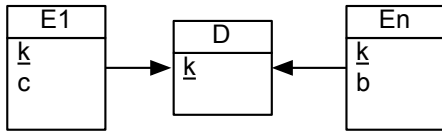
Relationnel

EA-Rel.graffle (2015-11-12 07:24)

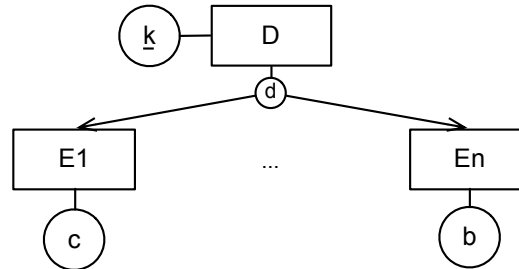
EAE (Elmasri)

Relations avec clés référentielles

Dérivation disjointe

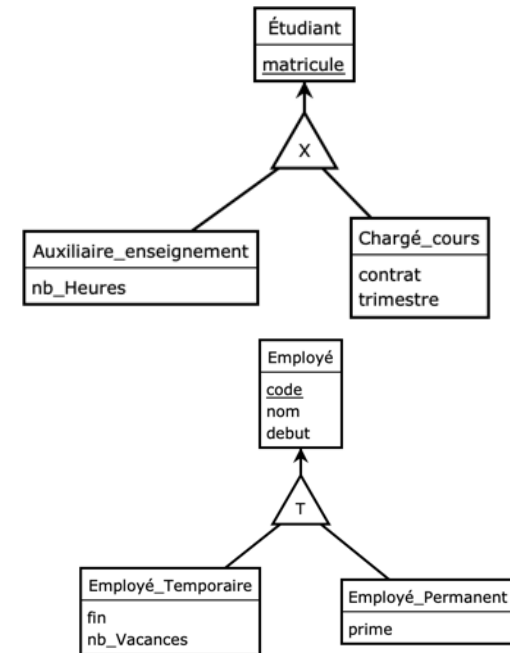
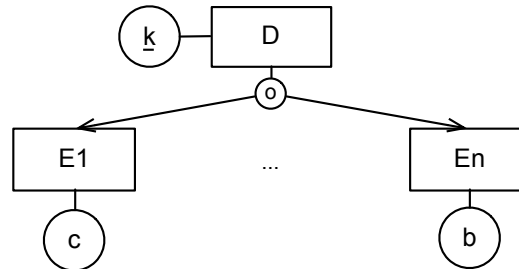
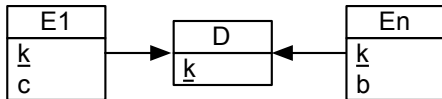


Si totale : $\sum i j (\#(E_i \sigma (k=D.k))) = 1$
 Sinon : $\sum i j (\#(E_i \sigma (k=D.k))) \leq 1$



Relations avec clés référentielles

Dérivation conjointe



Exemple - Évaluation

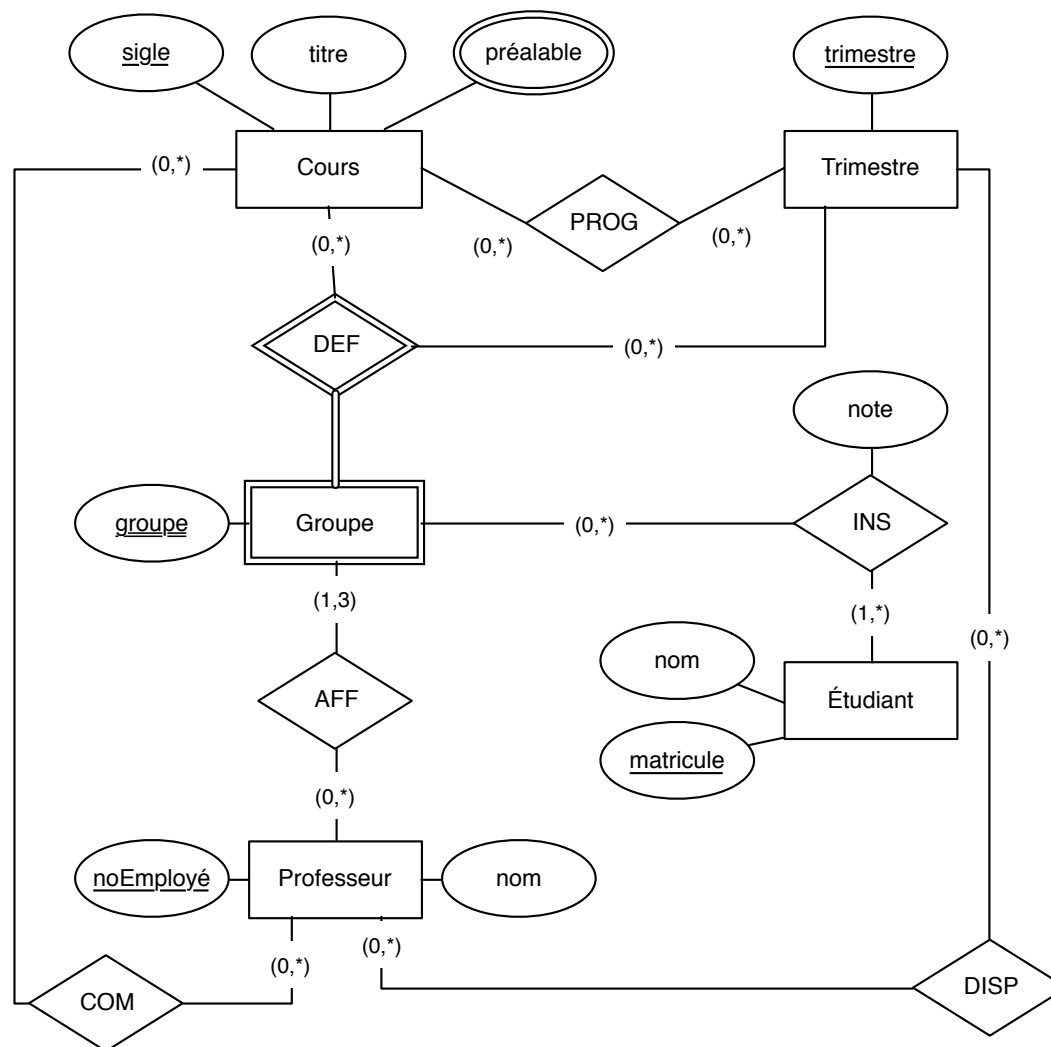
- Énoncé
- Modèle conceptuel de données (MCD)
- Modèle logique de données (MLD)

Exemple

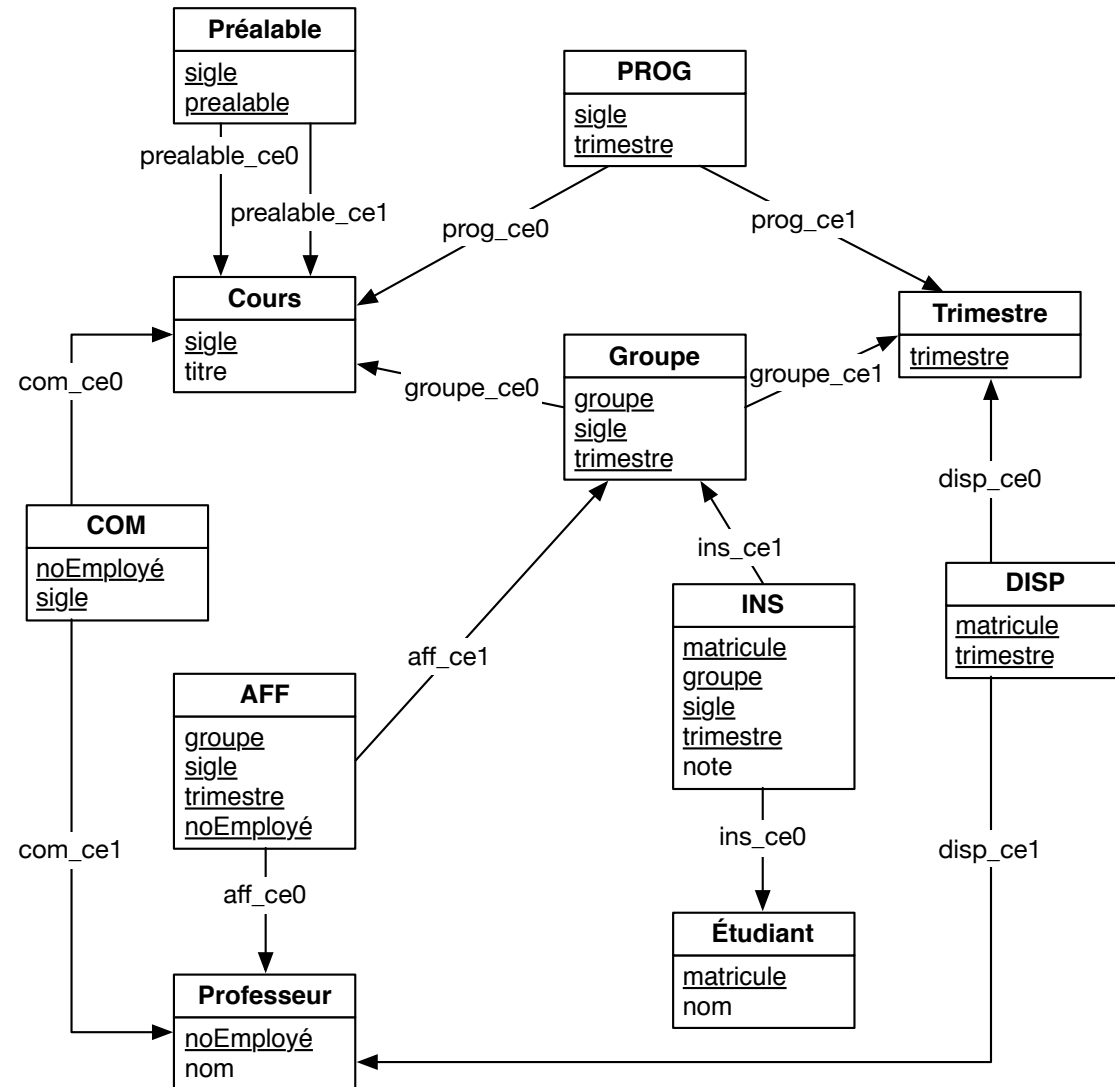
Énoncé

- Traduire le diagramme EA en diagramme relationnel

Exemple MCD



Exemple MLD



Références

- Elmasri, Navathe;
Fundamentals of Database Systems;
6th ed., Addison Wesley, 2011;
ISBN 978-0-13-608620-6.

