



Easy-DIM

Extraction de la sémantique dans les modèles de systèmes d'information d'entreprises collaboratifs

Esma Yahia (doctorante)

Mario Lezoche (Post-Doc)

Alexis AUBRY

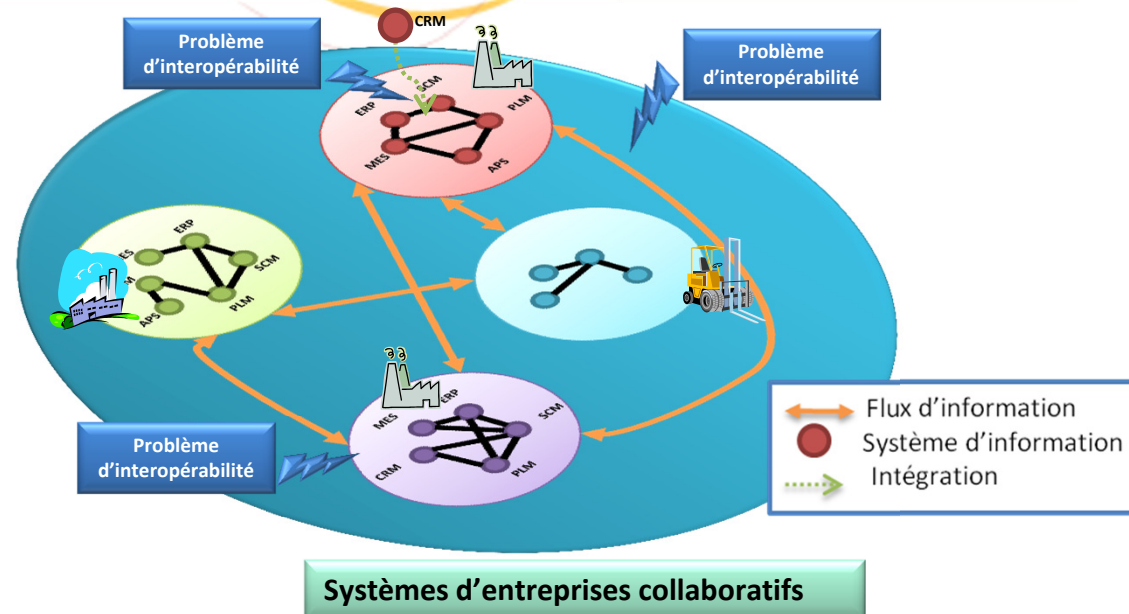
Hervé Panetto



7 avril 2011

Nancy-Université

- **Contexte : Systèmes d'information d'Entreprise Collaboratifs**
- **Interopérabilité sémantique des Systèmes d'Information**
- **Méthodologie proposée**
 - Conceptualisation sémantique : “Fact-Oriented modelling”
 - Extraction de la sémantique structurelle : les blocs sémantiques
 - Evaluation de l'interopérabilité
- **Conclusions et perspectives**



Systèmes d'Information (SI) d'entreprises collaboratifs caractérisés par:

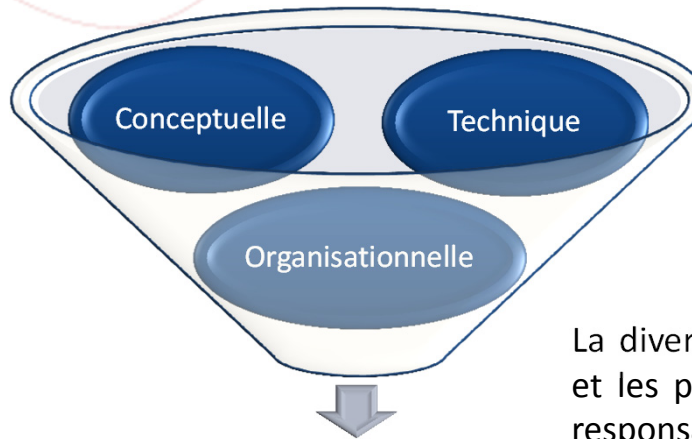
- *SI distribués, autonomes et hétérogènes* que se soit par les fonctions qu'ils assurent ou par leurs conceptions (modèles, architectures...).
- Les flux d'informations sont de plus en plus complexes (quantité, diversité, hétérogénéité..)
- L'information est distribuée tout au long de la chaîne logistique et utilisée par plusieurs applications.

L'interopérabilité des systèmes d'entreprises favorise l'activité collaborative de création de valeur:

C'est la **capacité** des systèmes ou des organisations à fournir ou à accepter des informations ou des services et à les utiliser.

Les barrières à l'interopérabilité

L'hétérogénéité syntaxique et sémantique des informations qui doivent être échangées



Les incompatibilités des architectures, des plateformes informatiques et des infrastructures, ...

Electronic Data Interchange / ISO/IEC 19763/XML solutions, SOA, WebServices

La diversité des structures organisationnelles et les problèmes de contractualisation et de responsabilité, confidentialité, confiance.

Non-interopérabilité
[EIF, 2004]



L'interopérabilité sémantique

Deux systèmes sont interopérables s'ils sont capables : [IEEE,1990]

- i) de **partager** des **informations** spécifiques et,
- ii) d'**opérer** en utilisant ces informations en accord avec une **sémantique partagée**,
- iii) dans le but de réaliser une **mission** spécifique dans un **contexte** donné.

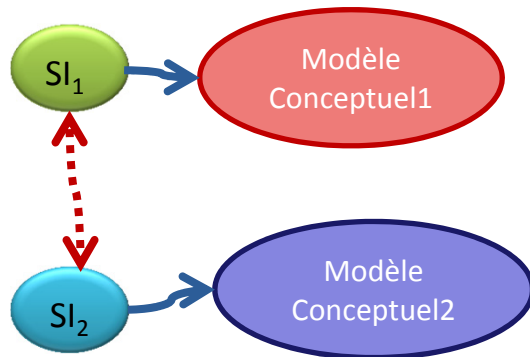
Objectifs:

Permettre à une entreprise donnée d'**évaluer** entièrement sa propre **capacité à interopérer** et donc d'identifier le **gap sémantique** pour mieux **spécifier** les besoins d'amélioration de performance du processus de collaboration.



Évaluation de l'interopérabilité

SI d'entreprises collaboratifs hétérogènes:



Non-interoperation

SI₁

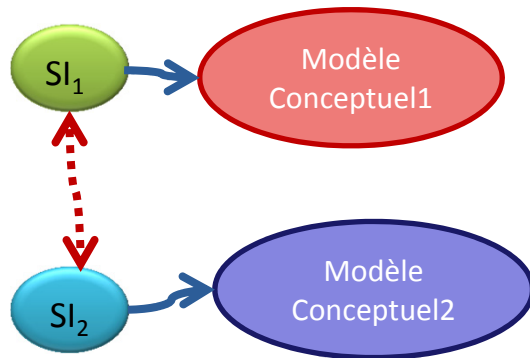
PRODUCT
+Weight-val[0..1]:int
+Weight-un[0..1]:UNIT

SI₂

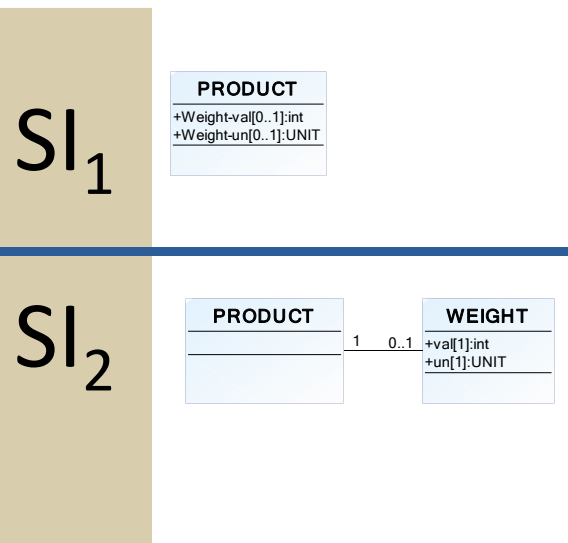
PRODUCT	WEIGHT
1	0..1
	+val[1]:int
	+un[1]:UNIT

- **Multitudes** de modèles d'entreprises
- Beaucoup de modèles sont établis *a posteriori*.
- Des modèles conceptuels spécifiques développés par des experts avec des **expériences de modélisation** très différentes:
 - La sémantique véhiculée par les différents modèles est plus ou moins **explicite**.
 - Le **processus de conceptualisation** peut produire plusieurs représentations **syntactiquement différentes mais sémantiquement équivalentes**.

Méthodologie proposée



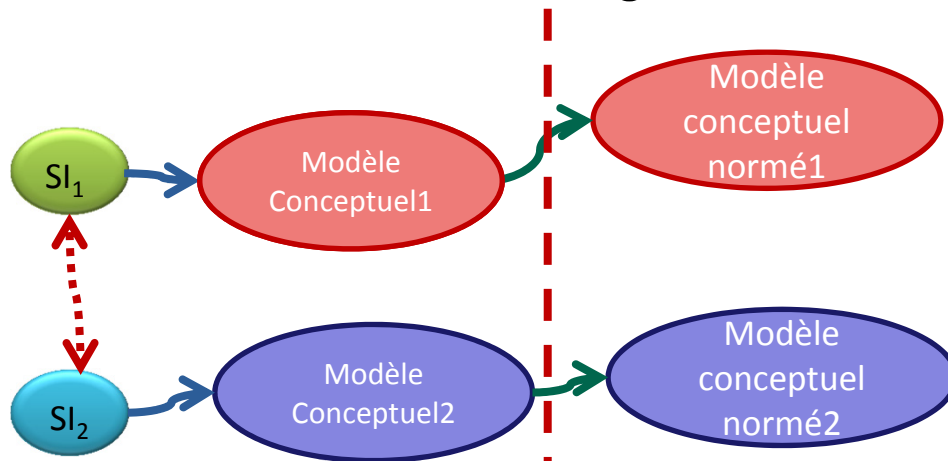
Non-interoperation



Méthodologie proposée Conceptualisation « Fact-Oriented »

« Fact oriented modelling »

Besoin de normer les modèles conceptuels pour rendre explicite la sémantique implicite sous-jacente.



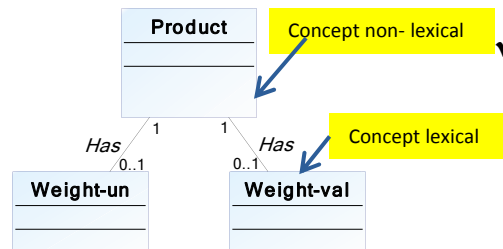
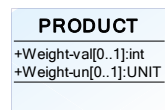
⇒ Application de l'approche « **Fact-oriented modelling** ». [Halpin, 2006]

Contribution de Mario Lezoche: (ICEIS 2011)

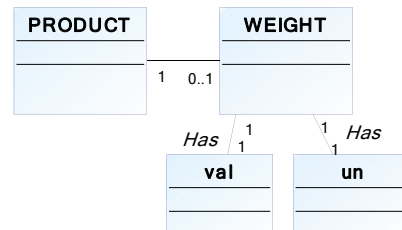
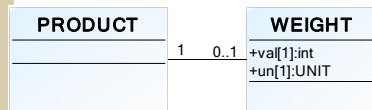
- ✓ Conceptualisation : l'ajout de la connaissance manuellement.
- ✓ Identification de règles de transformation permettant le passage des diagrammes de classe en « fact-oriented models ».
- ✓ Transformation automatique via MEGA à travers des macros sur VB-Script.
- ✓ Preuve de non-perte sémantique de ses règles de transformation.

Non-interoperation

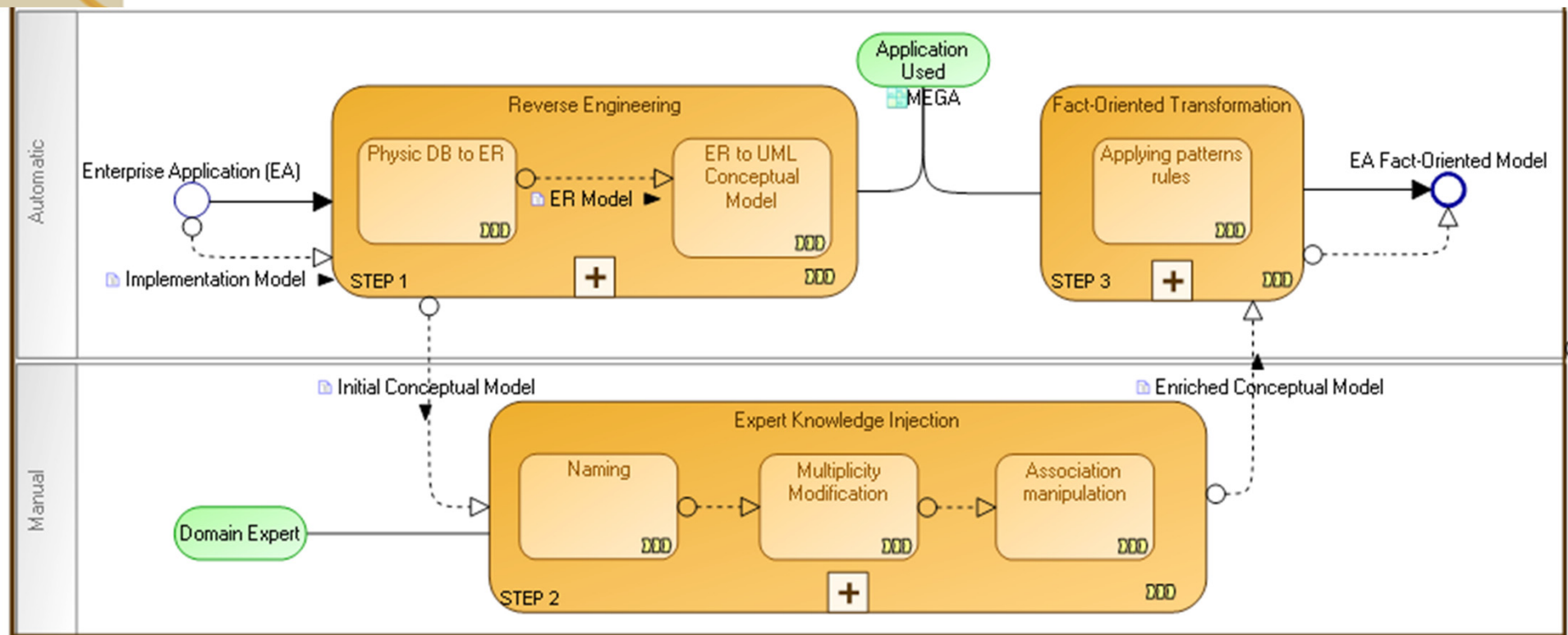
SI₁



SI₂

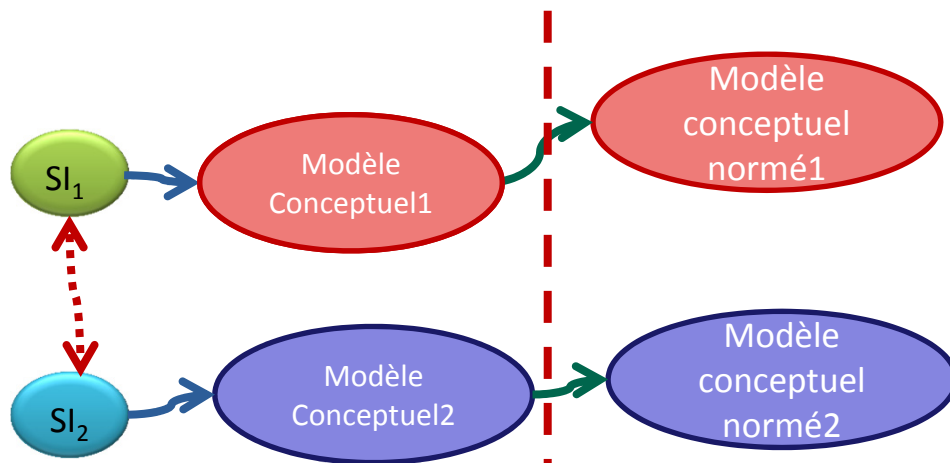


Méthodologie proposée Conceptualisation « Fact-Oriented »



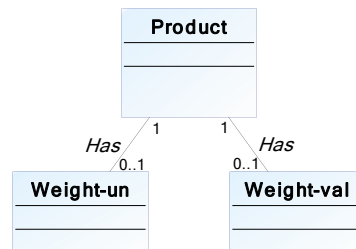
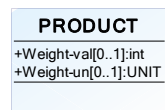
Méthodologie proposée Conceptualisation « Fact-Oriented »

« Fact oriented
modelling »

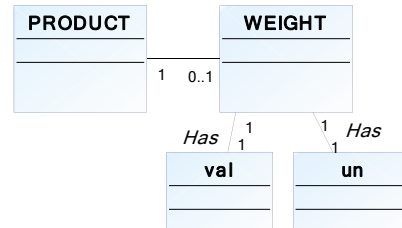
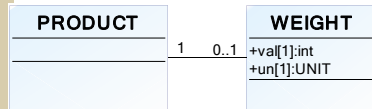


Non-interoperation

SI₁



SI₂



Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

« Soeln une rcheerche fiate à l'Unievristé de Cmabridge, il n'y a pas d'iromtpance sur l'odrrre dans luqeel les lerttes snot. la suele cohse imotprante est que la priremère et la derènire letrte du mot siot à la bnone palce. La raoisn est que le ceverau hmauin ne lit pas les mtos par letrte mias ptuôlt cmome un tuot. Étonannt n'est-ce pas? »

⇒ Deux SIs qui doivent interopérer n'ont pas la capacité d'analyse de l'humain. Chaque SI devra avoir un minimum de connaissance sur la sémantique véhiculée par l'autre SI pour pouvoir interopérer.



1. Quelle est cette connaissance minimale et nécessaire?
2. Comment l'explicitier?

Core Knowledge : la **sémantique minimale** contenue dans chaque modèle conceptuel d'un SI est formalisée par l'ensemble des **concepts obligatoires** (concepts lexicaux et non-lexicaux), associés par des rôles contraints (1 ou 1..*).

Extended Knowledge : inclue aussi tous les autres concepts et les associations faiblement contraintes (0..1 ou *)

Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

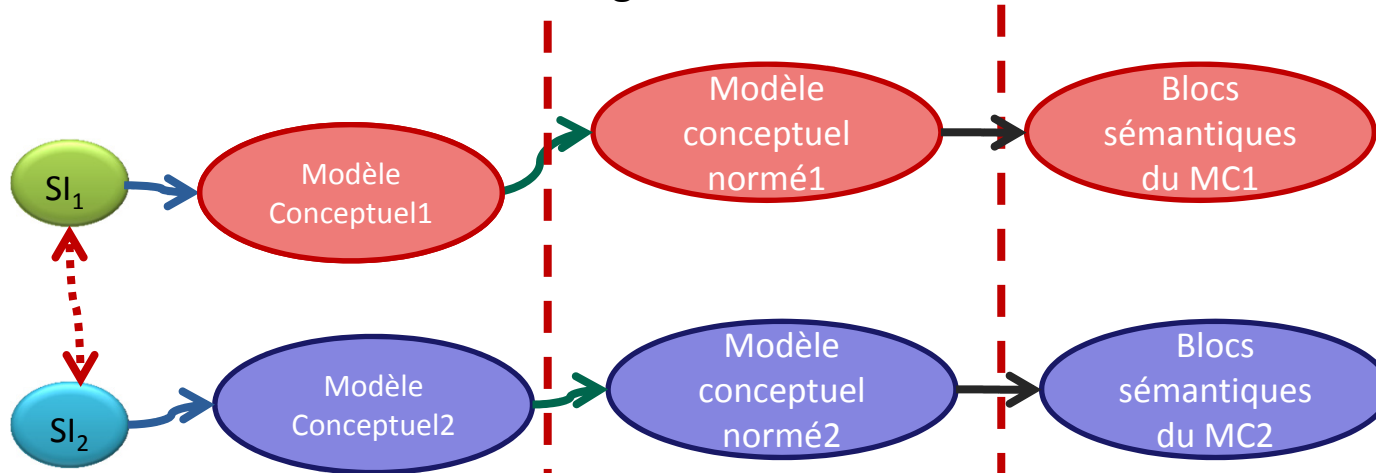
« Fact oriented modelling »

Extraction de la structure sémantique

La sémantique

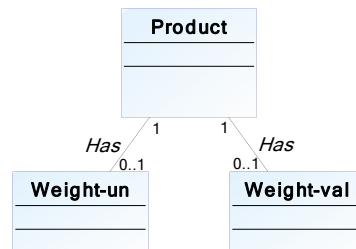
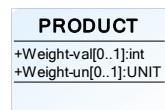
nécessaire d'un concept c_i d'un SI est définie par

1. la sémantique de l'ensemble de ses attributs obligatoires,
2. la sémantique de l'ensemble des concepts qui doivent être instanciés pour pouvoir instancier c_i .



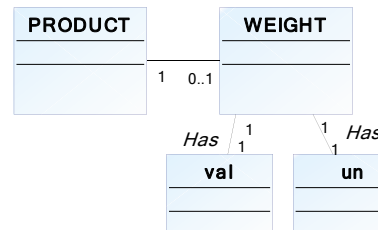
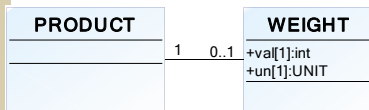
Non-interoperation

SI₁



$B(\text{Product}) = \{\text{Product}\}$

SI₂



$B(\text{PRODUCT}) = \{\text{PRODUCT}\}$
 $B(\text{WEIGHT, val, un}) = \{\text{PRODUCT, WEIGHT, val, un}\}$

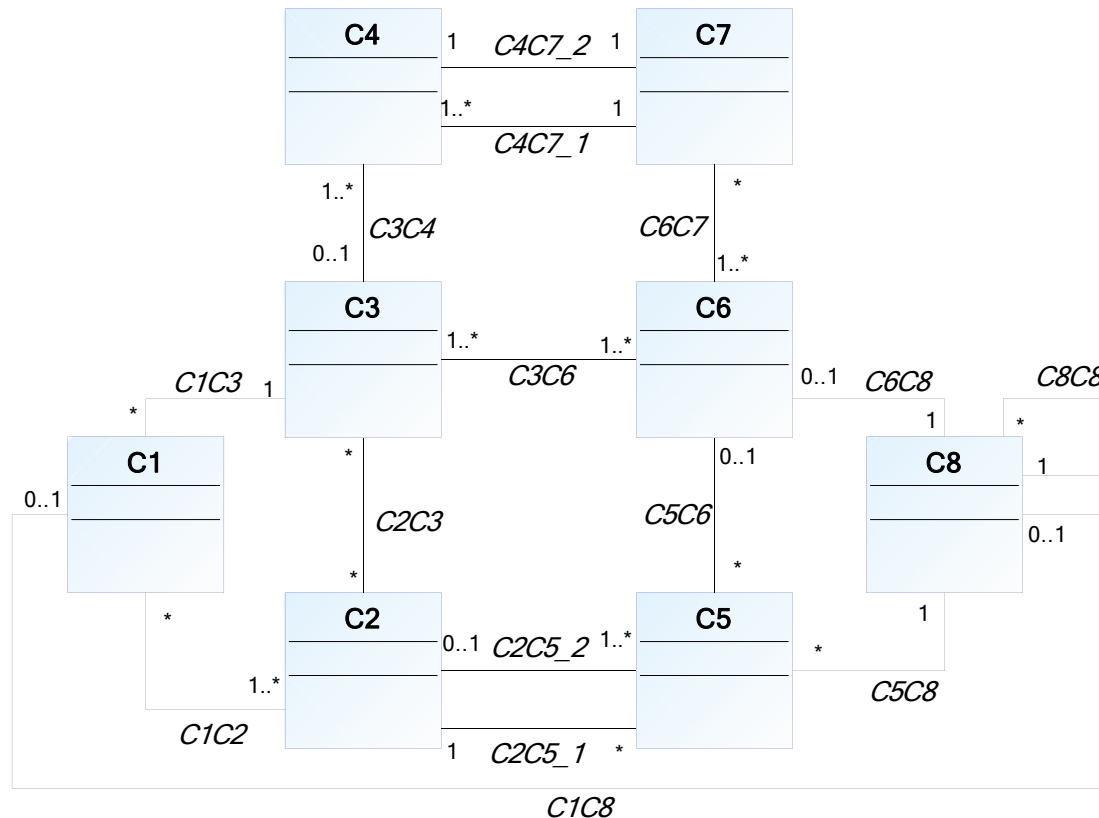


Bloc sémantique

Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

- **Bloc Sémantique : définition**

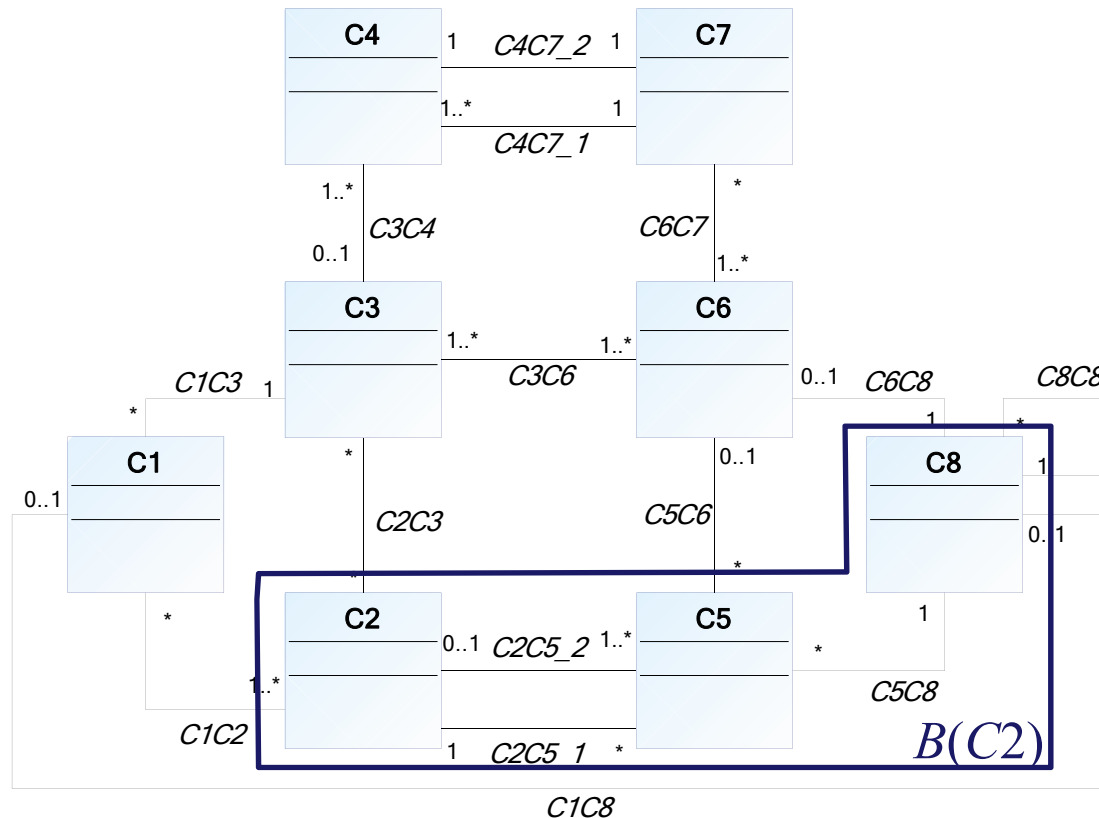


Pour un concept c donné, le *bloc sémantique* associé $B(c)$, représente *l'ensemble des concepts nécessaires* à la *définition sémantique minimale* du concept c .

Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

- **Bloc Sémantique : définition**

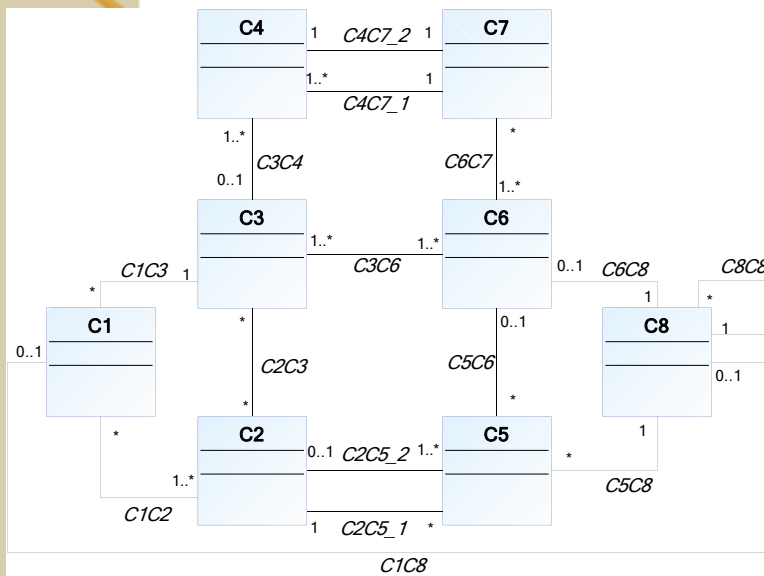


Pour un concept c donné, le *bloc sémantique* associé $B(c)$, représente *l'ensemble des concepts nécessaires* à la *définition sémantique minimale* du concept c .

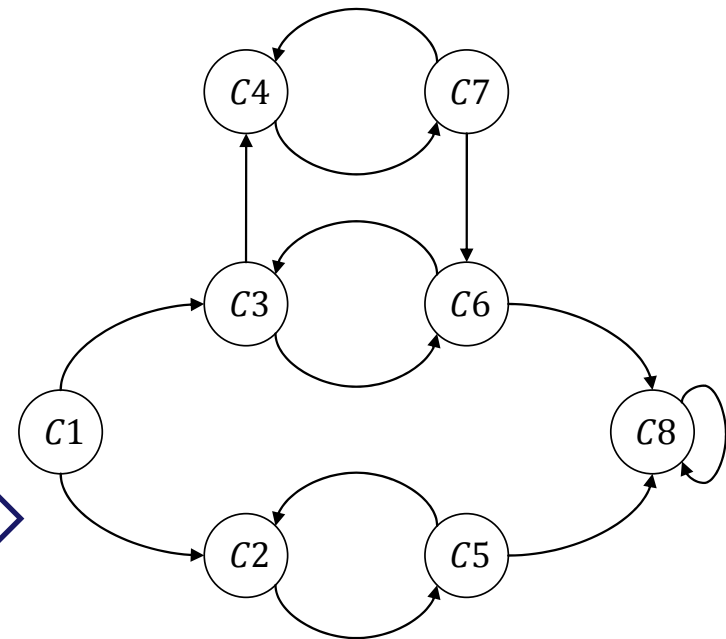
Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

- Graphe des relations sémantiques



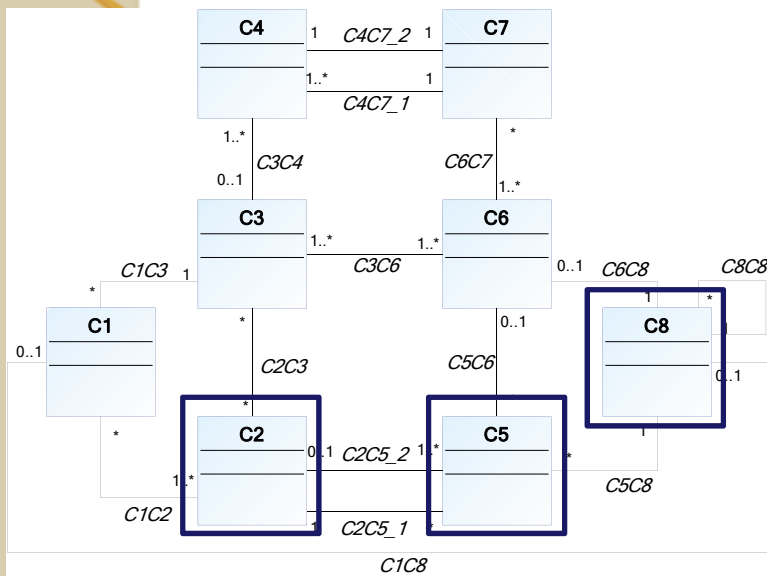
Graphique orienté associé



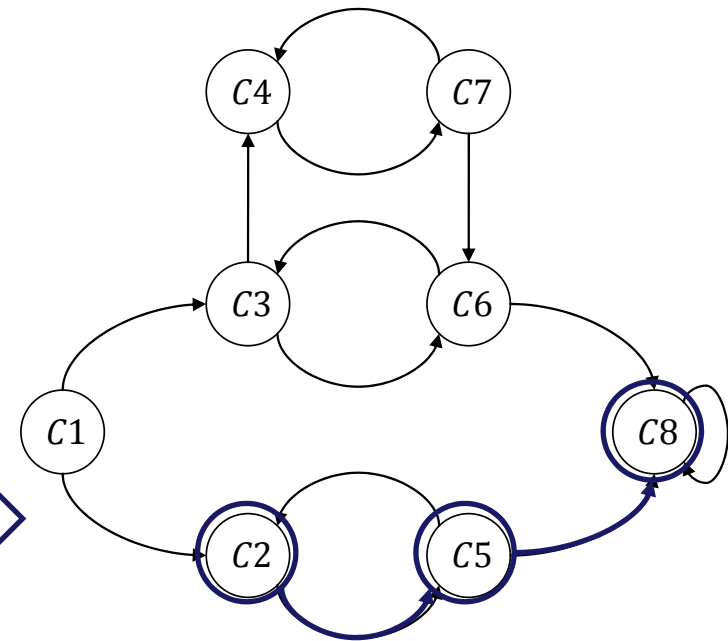
Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

- Graphe des relations sémantiques



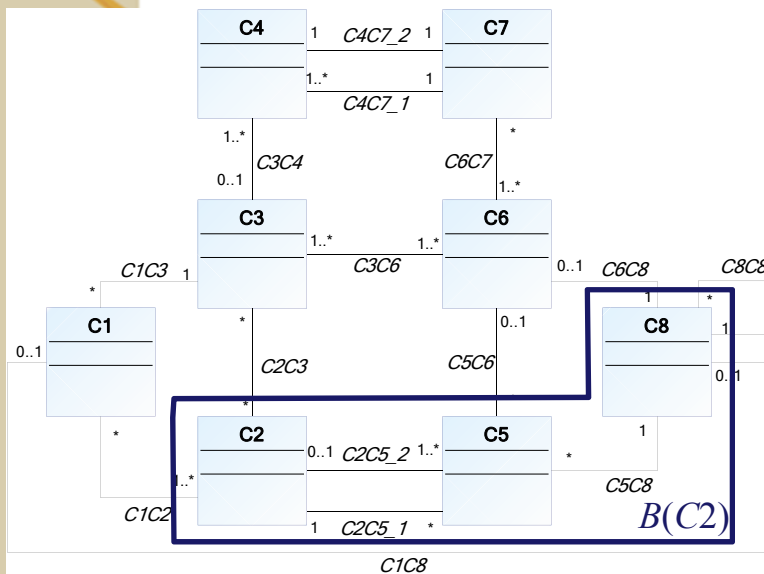
Graphe orienté associé



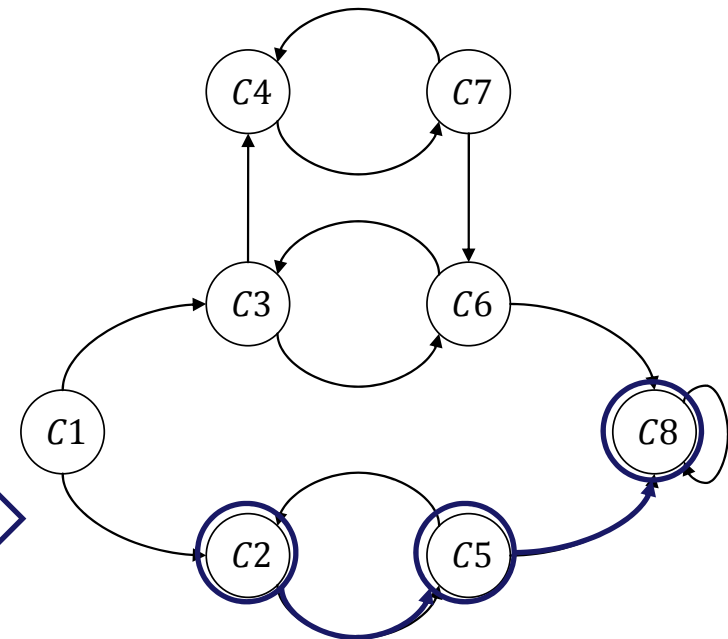
Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

- **Graphe des relations sémantiques**



Graphe orienté associé



Theorème 1

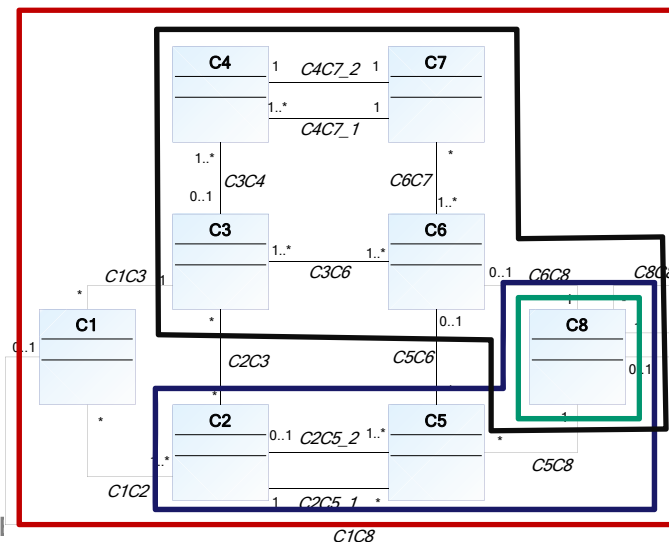
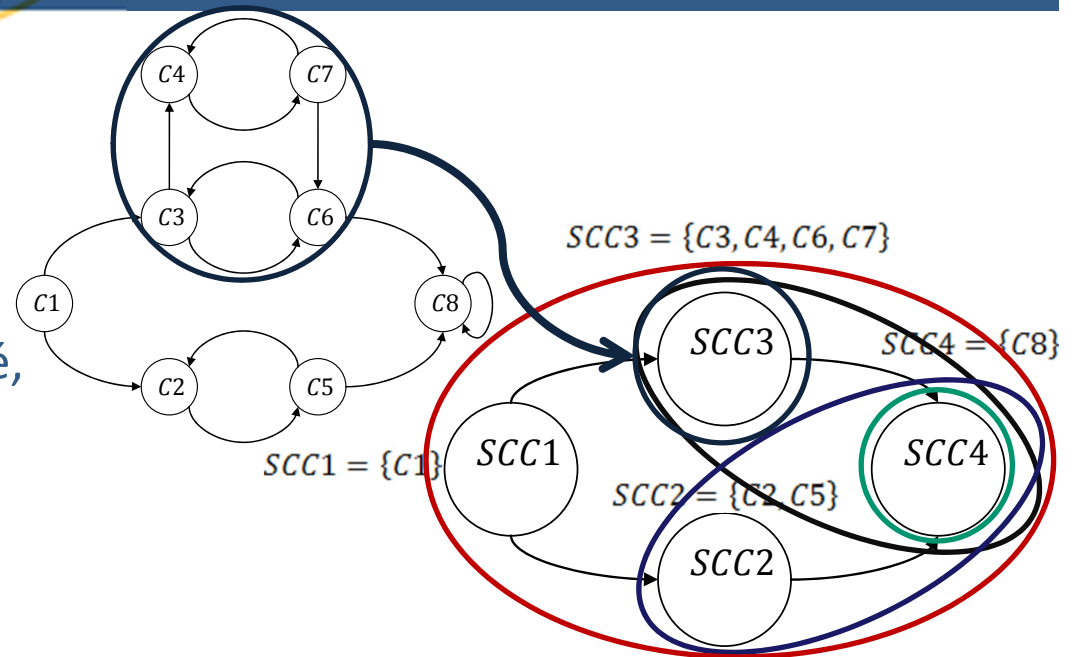
Un concept c' appartient au bloc sémantique de c si et seulement si il existe un chemin de c à c' dans le graphe des relations sémantiques associé.

Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

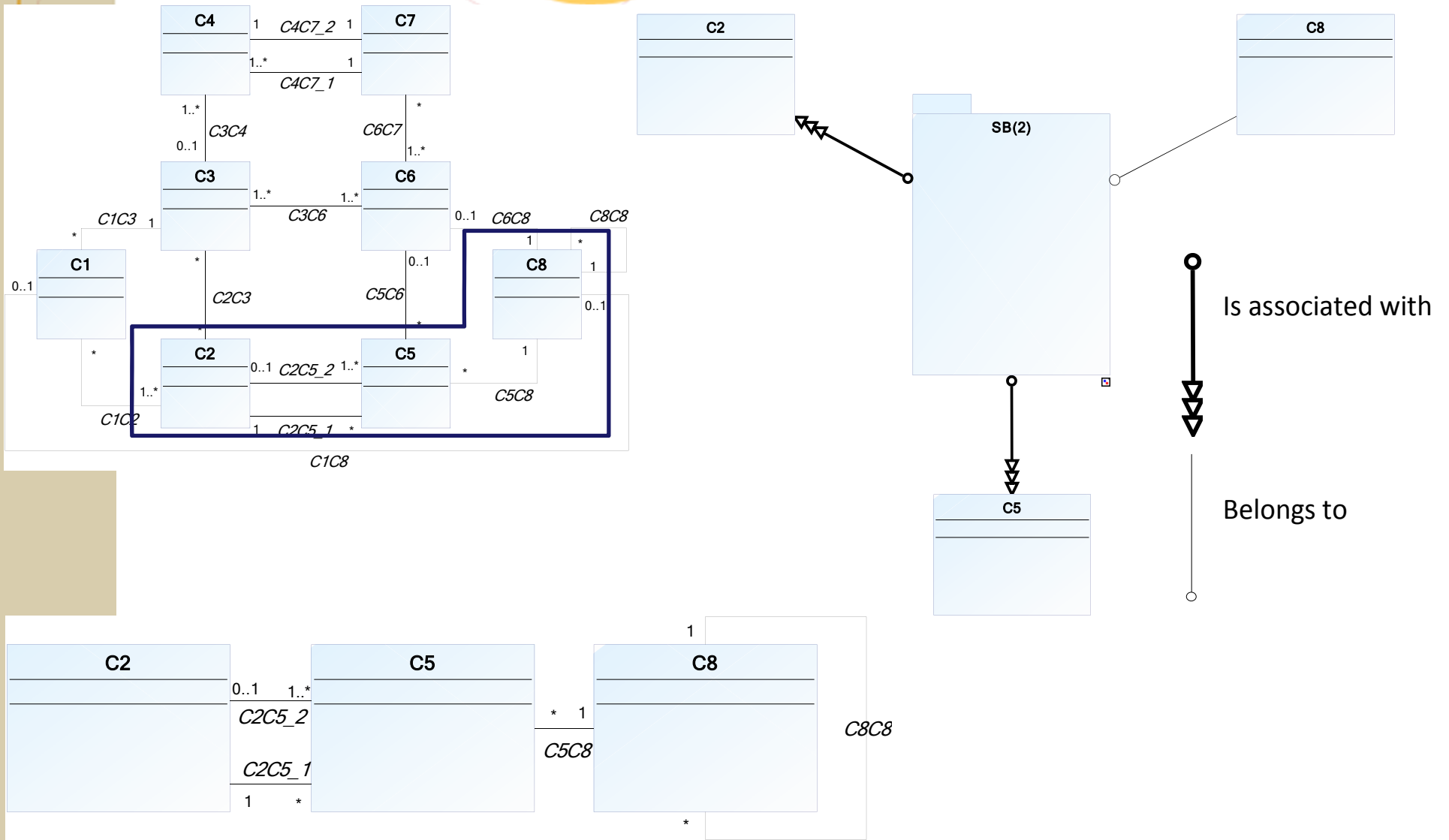
- Une procédure en trois phases pour construire les blocs sémantiques

- Construire le graphe des relations sémantiques associé,
- simplifier le graphe en utilisant les propriétés de la théorie des graphes et l'algorithme de Kosaraju-Sharir,
- et enfin déterminer le bloc sémantique associé à chacun des sommets agrégés. En déduire le bloc sémantique de chaque concept.



Méthodologie proposée

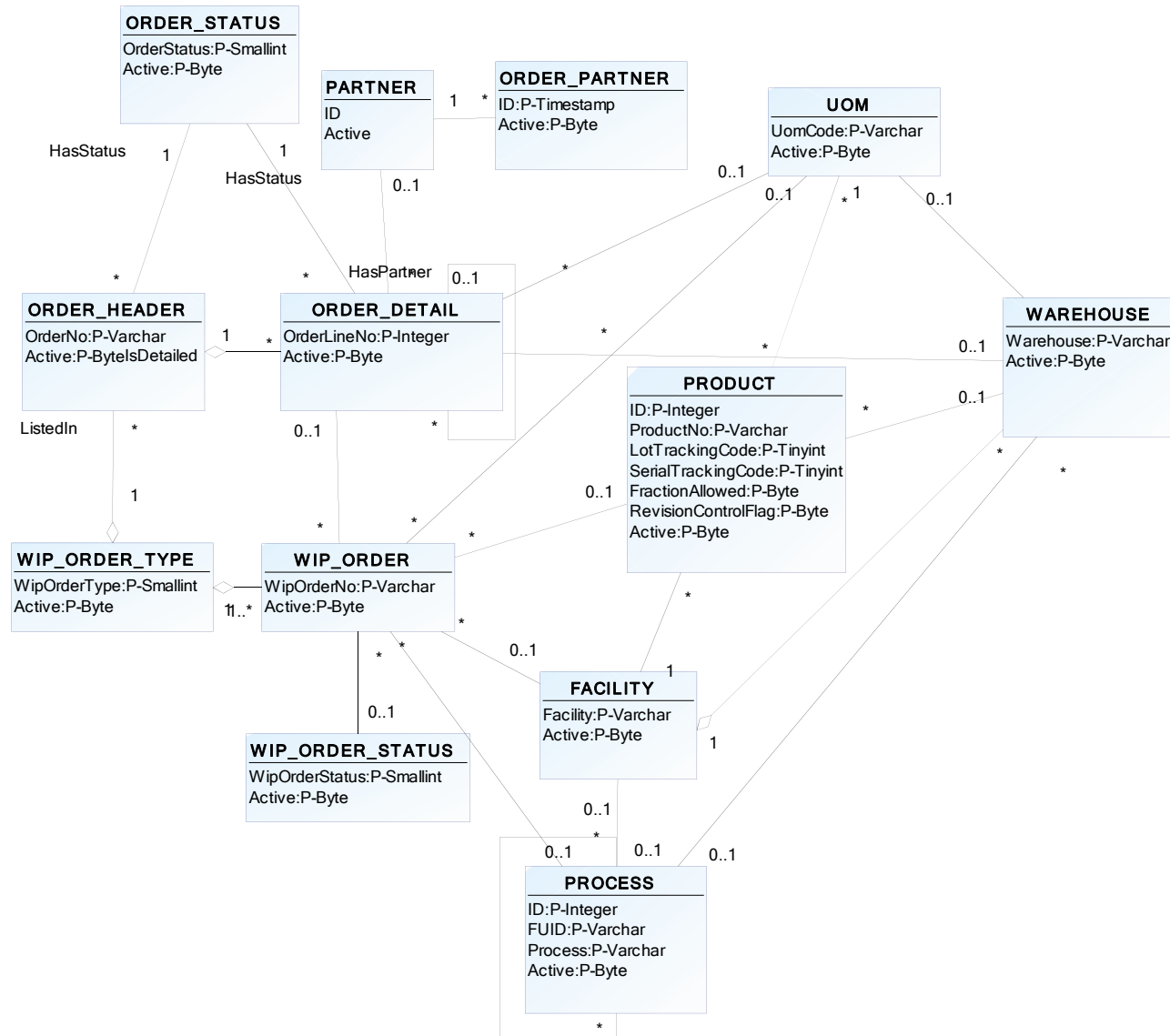
Extraction de la structure sémantique



Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

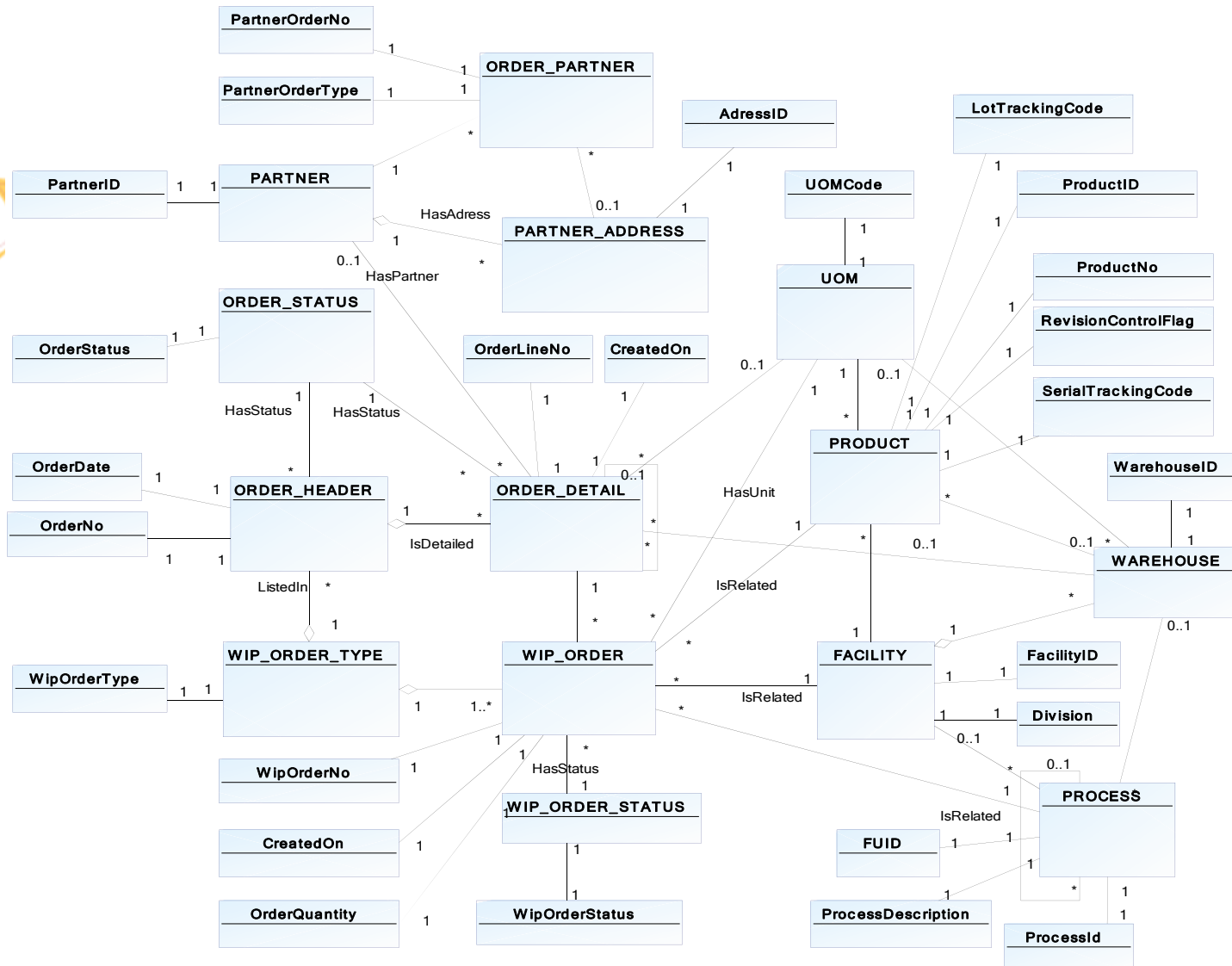
Cas d'étude : interopérabilité B2M entre ERP et MES



Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

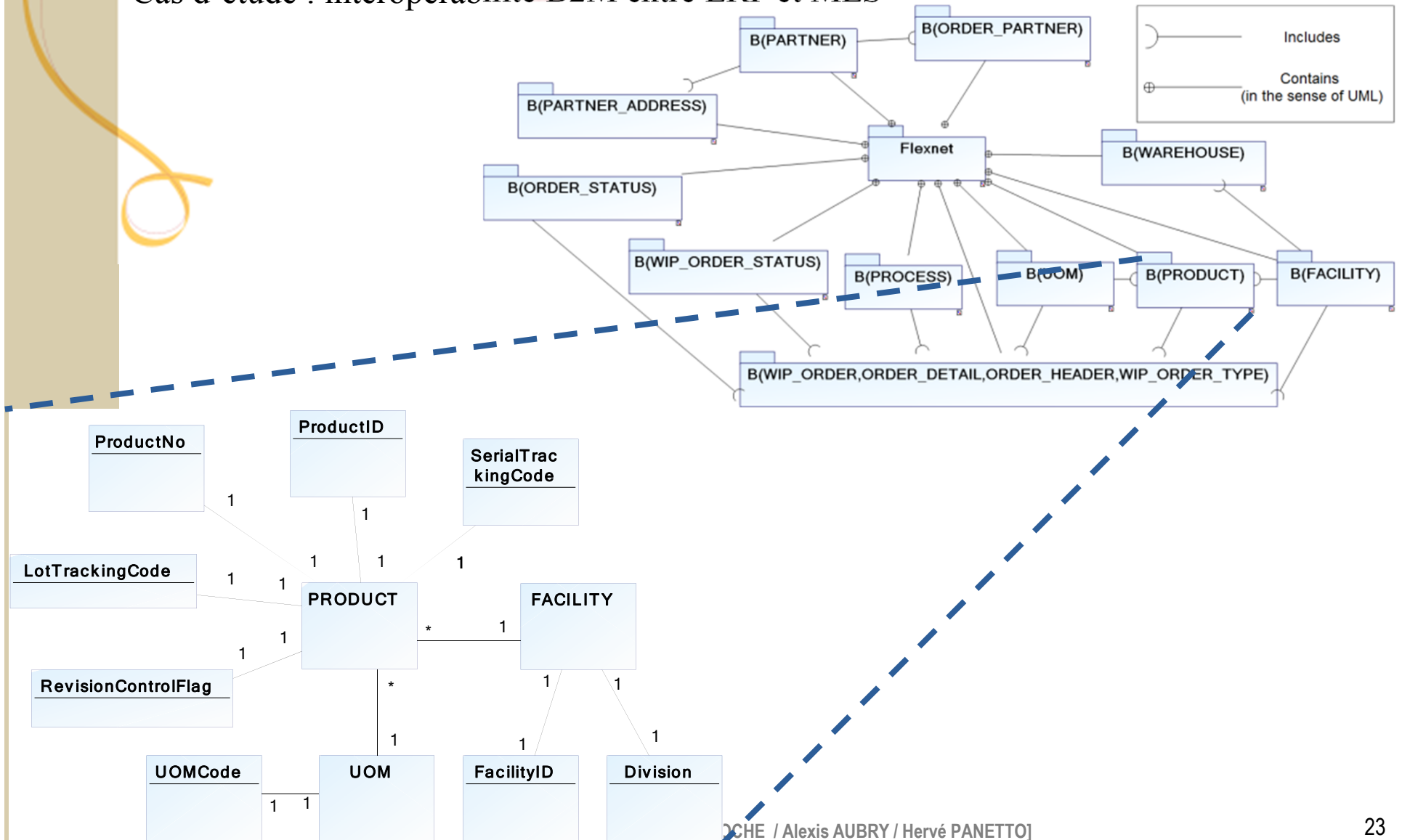
Cas d'étude : interopérabilité B2M entre ERP et MES



Méthodologie proposée

Extraction de la structure sémantique

Cas d'étude : interopérabilité B2M entre ERP et MES



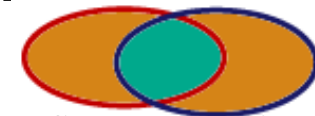
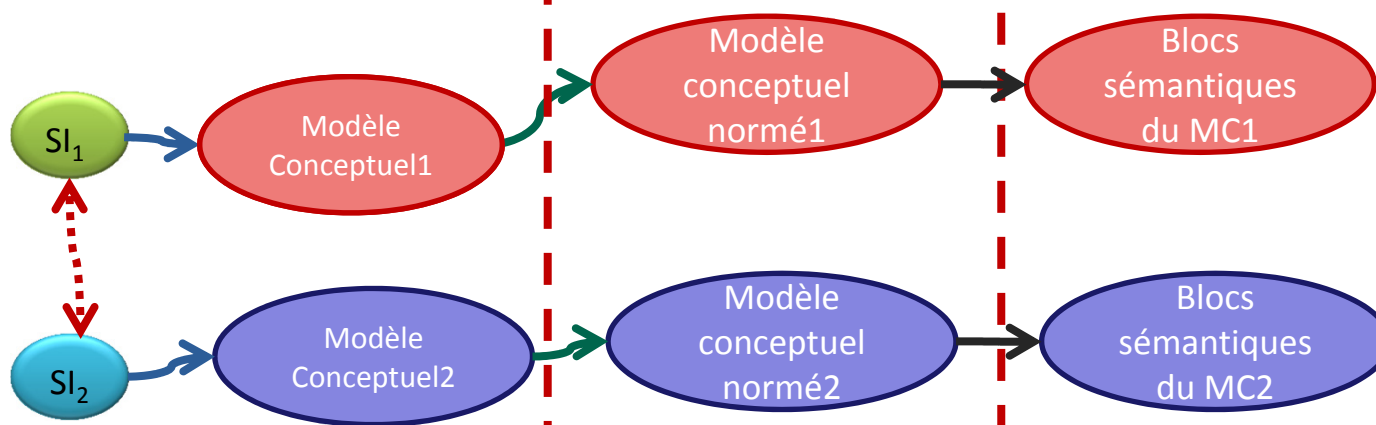
Méthodologie proposée

Evaluation du gap sémantique

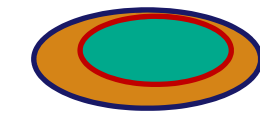
« Fact oriented modelling »

Extraction de la structure sémantique

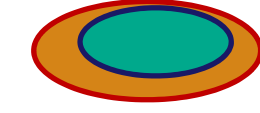
Evaluation du gap sémantique



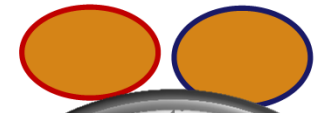
Common semantics
 $IS_1 \cap IS_2$



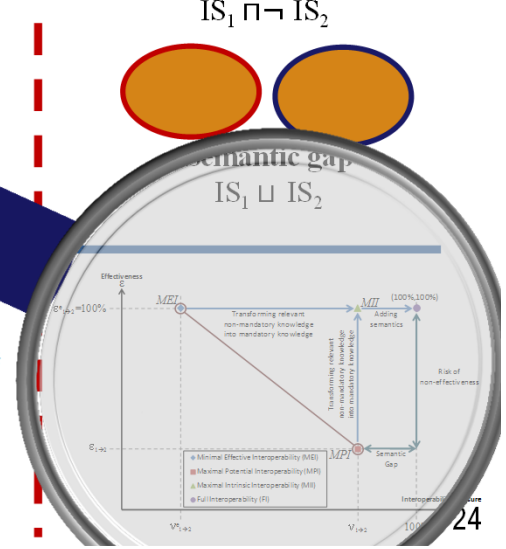
Semantic gap
 $\neg IS_1 \cap IS_2$



Semantic gap
 $IS_1 \cap \neg IS_2$

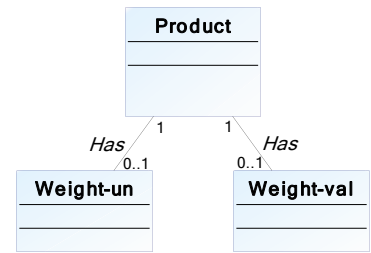
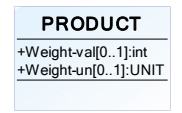


Semantic gap
 $IS_1 \sqcup IS_2$

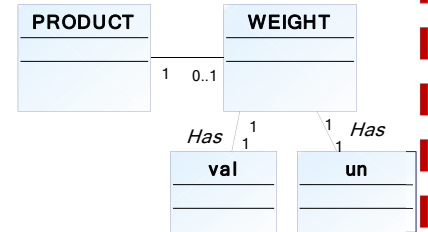
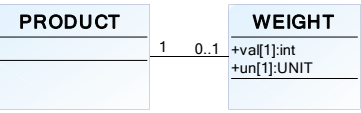


Non-interoperation

SI₁



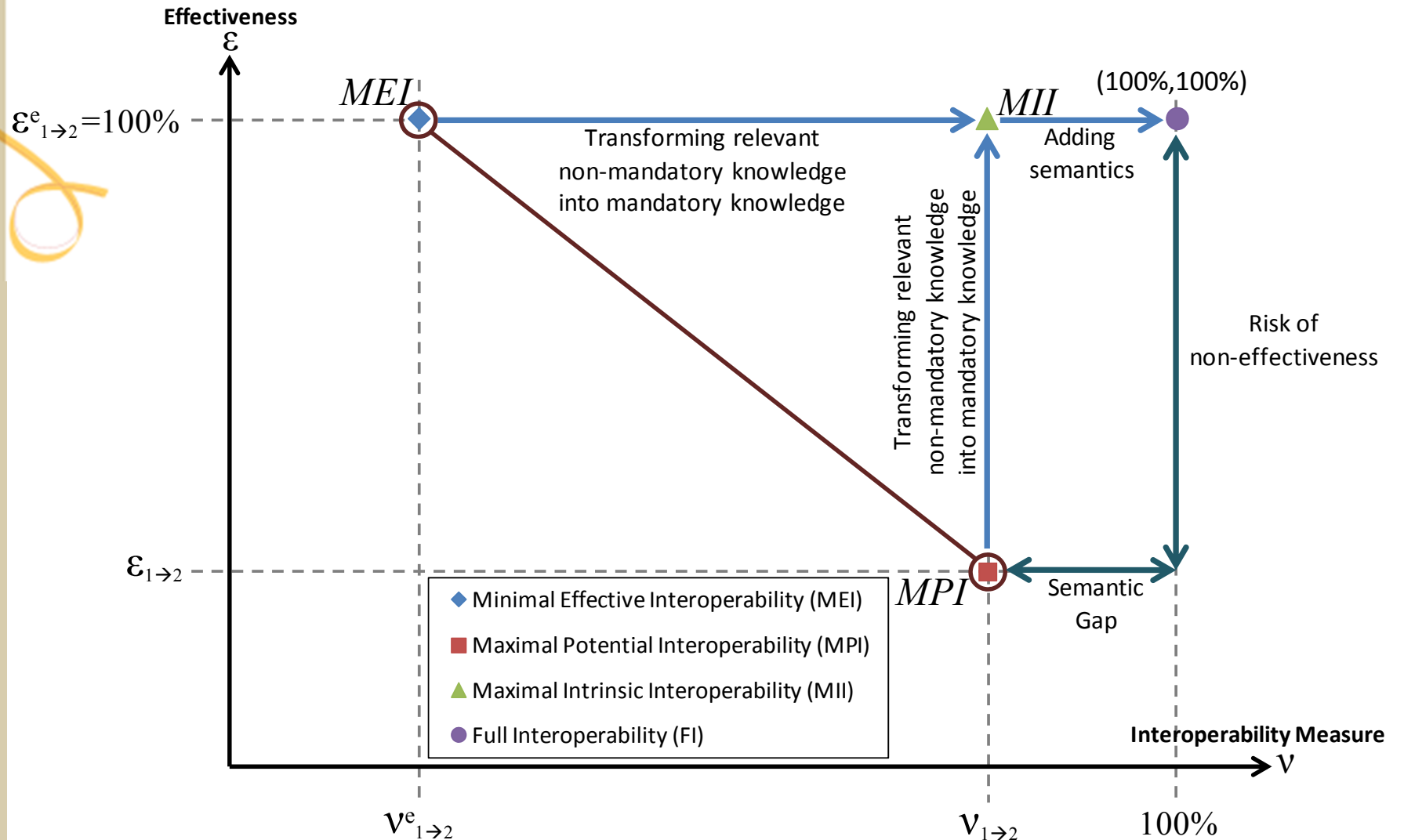
SI₂



$B(\text{PRODUCT}) = \{\text{PRODUCT}\}$
 $B(\text{WEIGHT, val, un}) = \{\text{PRODUCT, WEIGHT, val, un}\}$

Méthodologie proposée

Evaluation du gap sémantique



- **Une méthodologie complète pour l'évaluation de l'interopérabilité :**
 - Conceptualisation sémantique basée sur du « Fact-Oriented Modelling » et sur la prise en compte des pratiques de l'entreprise
 - Explicitation de la structure sémantique du modèle sémantique : définition de blocs sémantiques
 - Evaluation de l'interopérabilité sémantique entre 2 Sis et du gap sémantique
- **Passage à l'échelle : étude des systèmes d'information de l'Université Henri Poincaré (vers l'Université de Lorraine)**
- **Et ...**
 - **... soutenance de thèse d'Esma Yahia.**

Extraction de la sémantique dans les modèles de systèmes d'information d'entreprises collaboratifs

Esma Yahia (doctorante)

Mario Lezoche (Post-Doc)

Alexis AUBRY

Hervé Panetto

Merci pour votre attention!



Nancy-Université