

# Objets et relations sémantiques

en IEML

Pierre Lévy

Janvier 2016

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Degrés de complexité</b>	<b>3</b>
1.1	Termes étagés en couches . . . . .	3
1.2	Propositions étagées en niveaux . . . . .	3
1.3	USLs étagés en strates . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Les termes et leurs relations</b>	<b>5</b>
2.1	Généralités . . . . .	5
2.1.1	Algèbre IEML . . . . .	5
2.1.2	Scripts . . . . .	5
2.1.3	Termes . . . . .	5
2.2	Termes en relation d'inclusion . . . . .	6
2.2.1	Généralités . . . . .	6
2.2.2	La relation d'inclusion . . . . .	6
2.2.3	Paradigmes . . . . .	7
2.2.4	Tables . . . . .	7
2.2.5	Têtes de rangées, de colonnes et de tabulations . . . . .	8
2.2.6	Cellules . . . . .	8
2.3	Termes en relation de descendance . . . . .	8
2.3.1	Relation de descendance . . . . .	8
2.3.2	Descendance et cardinalité des ensembles de séquences . . . . .	9
2.4	Termes en relation de germains . . . . .	9
2.4.1	Germains ordinaires . . . . .	9
2.4.2	Germains remarquables . . . . .	10
2.4.2.1	Germains opposés . . . . .	10
2.4.2.2	Germains associés . . . . .	10
2.4.2.3	Germains jumeaux . . . . .	10
2.4.2.4	Germains croisés . . . . .	10
2.5	Inhibition des relations . . . . .	10
2.5.1	Inhibition des relations de descendance . . . . .	10
2.5.2	Inhibition des relations « germain remarquable » . . . . .	11
2.6	Définitions de termes . . . . .	11
2.6.1	En-tête de la définition . . . . .	11
2.6.2	Tables incluses . . . . .	11
2.6.3	Tables incluanes . . . . .	11

2.6.4	Germaines remarquables . . . . .	12
2.6.5	Ascendants . . . . .	12
2.6.5.1	Ascendants en substance . . . . .	12
2.6.5.2	Ascendants en attribut . . . . .	12
2.6.5.3	Ascendants en mode . . . . .	12
2.6.6	Descendants . . . . .	12
2.6.6.1	Descendants en substance . . . . .	12
2.6.6.2	Descendants en attribut . . . . .	12
2.6.6.3	Descendants en mode . . . . .	12
2.7	Récapitulation . . . . .	13
2.7.1	Liste des objets . . . . .	13
2.7.2	Résumé des principales relations entre objets . . . . .	13
2.7.3	Relations entre termes . . . . .	13
<b>3</b>	<b>Les propositions et leurs relations</b>	<b>14</b>
3.1	Le mot . . . . .	14
3.1.1	Le morphème (addition lexicale) . . . . .	14
3.1.2	Le mot [multiplication lexicale] . . . . .	14
3.2	La phrase . . . . .	14
3.3	La super-phrase . . . . .	15
3.4	Codage des propositions en script . . . . .	15

# Chapitre 1

## Degrés de complexité

En IEML, les objets et relations sémantiques se rangent en trois degrés de complexité, chaque degré de complexité étant lui-même structuré par un emboîtement récursif d'étages. Chaque degré de complexité s'organise autour d'un type d'objet fondamental: *terme* du dictionnaire pour le premier degré de complexité, *proposition* pour le second degré de complexité et *USL* (ensemble de propositions) pour le troisième et dernier degré de complexité, qui correspond intuitivement aux notions de message ou d'énoncé en IEML. On pourra penser aux USLs comme à des *textes* ou *notes* catégorisant des données.

### 1.1 Termes étagés en couches

Les **termes** du dictionnaire sont construits récursivement à partir de **primitives** {E, U, A, S, B, T} auxquelles s'appliquent deux opérations:

- *La multiplication* de l'algèbre IEML concatène les primitives en séquences ternaires. Chaque récursion de la multiplication élève le résultat à une couche supérieure.
- *L'addition* construit des ensembles de séquences de même couche.

### 1.2 Propositions étagées en niveaux

Les **propositions** sont construites récursivement à partir des **termes** du dictionnaire. Les trois principaux étages de ce degré de complexité sémantique sont : les mots, les phrases et les super-phrases.

- *La multiplication* construit les mots fléchis (relation entre deux ensembles de termes), les clauses (relation entre deux mots) et les super-clauses (relation entre deux phrases).
- *L'addition* construit les morphèmes à partir des termes, les phrases à partir des clauses et les super-phrases à partir des super-clauses.

### 1.3 USLs étagés en strates

Les **USLs** (ou textes, ou notes) sont construits récursivement à partir des **propositions**.

- *L'addition* inclut des propositions (quelque soit leur niveau) dans un USL.
- *L'enchâssement* insère un USL dans une proposition incluse dans un USL. L'enchâssement correspond intuitivement à une note ou référence. L'USL enchassé peut à son tour enchasser des USLs dans ses propositions, et ainsi de suite récursivement. On dit que l'USL enchassé se situe dans la *strate* hypertextuelle immédiatement inférieure à l'USL enchâssant. Le nombre de strate est *limité*, de telle sorte que la plus basse strate ne contienne aucun USL enchâssé et puisse être décodée uniquement en fonction des termes du dictionnaire.

## Chapitre 2

# Les termes et leurs relations

### 2.1 Généralités

#### 2.1.1 Algèbre IEML

1. L'algèbre IEML manipule les éléments d'un alphabet de primitives.
2. **La multiplication** de l'algèbre IEML *concatène récursivement les primitives en séquences ternaires*.
3. Les *trois rôles* de la multiplication IEML sont : la substance, l'attribut, le mode.
4. Les variables qui remplissent ces rôles sont appelées des *sèmes*.
5. Une séquence de primitives produite en utilisant uniquement la multiplication est appelée une *séquence singulière*.
6. **L'addition** de l'algèbre IEML réunit des *ensembles de séquences singulières de même couche* (c'est-à-dire de même longueur) *ou catégories IEML*.

#### 2.1.2 Scripts

1. Un script note une fonction de l'algèbre IEML.
2. Deux scripts différents ne peuvent noter la même fonction.
3. Un script note, en même temps qu'une fonction, son résultat, c'est-à-dire un ensemble de séquences singulières de même couche (une catégorie IEML).

#### 2.1.3 Termes

- SI un script est couplé à un descripteur unique dans la langue naturelle LN.
- SI toutes les séquences singulières que génère le script sont couplés à un descripteur unique dans la langue naturelle LN

- ALORS le script est un terme A
- 1. Aussi bien le terme A que le descripteur  $d_{LN}$  sont des séquences de caractères, mais A est codé en IEML alors que d est codé en langue naturelle.
- 2. Du point de vue de la langue naturelle, A est le signifiant et d le signifié. Du point de vue d'IEML, d est le signifiant et A le signifié.
- 3. Un dictionnaire IEML comprend un ensemble de termes dont chacun est couplé à n descripteurs, n étant le nombre de langues naturelles supporté par le dictionnaire. Pour la même langue naturelle LN, chaque descripteur est unique.
- 4. Un *terme* renvoie donc à un ensemble de couples  $(A, d_{LN1})$ ,  $(A, d_{LN2})$ ,  $(A, d_{LNn})$  appartenant au même dictionnaire.

## 2.2 Termes en relation d'inclusion

### 2.2.1 Généralités

1. Les termes de la langue IEML étant des scripts et les scripts étant des notations de l'algèbre IEML, les relations entre les termes d'un dictionnaire IEML peuvent être calculées automatiquement.
2. Les relations entre les descripteurs de même langue peuvent être calculées automatiquement à partir des relations entre les termes IEML qu'ils décrivent.
3. Toutes les relations entre termes concernent des *relations entre termes d'un même dictionnaire*.

### 2.2.2 La relation d'inclusion

- SI l'ensemble de séquences singulières de même couche généré par le terme A est un *sous-ensemble* de l'ensemble de séquences singulières généré par le terme C.
- ALORS A est inclus dans C
- 1. Deux termes ne peuvent être en relation d'inclusion que s'ils sont à la même couche.
- Exemple 1: \*U:M:A:M:-\*\* est inclus dans \*O:M:O:M:-\*\*
- Exemple 2: \*O:\*\* n'est pas inclus dans \*U:++A:F:\*\*  
 \*U:++A:F:\*\* génère l'ensemble de séquences singulières qui suit:
  - U:.
  - A:U:.
  - A:A:.
  - A:S:.
  - A:B:.
  - A:T:.

- Exemple 3:  $*O:. **$  est inclus dans  $*U:.+A:I:. **$   
 $*U:.+A:I:. **$  génère l'ensemble de séquences singulières qui suit:
  - $U:.$
  - $A:.$
  - $A:U:.$
  - $A:A:.$
  - $A:S:.$
  - $A:B:.$
  - $A:T:.$

$U:.+A:. = O:.$  Donc  $O:.$  est incluse dans  $U:.+A:I:.$

### 2.2.3 Paradigmes

Un terme paradigmatique - ou paradigme - est un terme choisi par convention par les auteurs d'un dictionnaire IEMML.

- **Un paradigme génère un ensemble de séquences singulières n'ayant aucune intersection avec les ensembles de séquences singulières générés par les autres paradigmes du même dictionnaire.**

Autrement dit, bien que choisis « arbitrairement », les paradigmes doivent satisfaire à la condition de générer des ensembles mutuellement exclusifs de séquences singulières de même couche.

1. Un terme d'un dictionnaire est inclus dans un paradigme et un seul.
2. Il n'existe pas de terme d'un dictionnaire qui ne soit inclus dans aucun paradigme.
3. Puisque les paradigmes ont des intersections vides et qu'un terme est inclus dans un paradigme et un seul, alors il n'existe de relation d'inclusion entre un terme A et un terme C que si A et C sont inclus dans le même paradigme.

### 2.2.4 Tables

- **Une table est un terme de couche  $l$  dont le script note *une seule multiplication* de couche  $l$ , multiplication qui produit *plusieurs séquences singulières*.**

1. Dans le dictionnaire, une table se présente comme une matrice à 1, 2 ou 3 axes, ces axes correspondant à des *constantes multiplicatives*, qui se *décomposent*
2. Une table ne peut appartenir qu'à un seul paradigme.
3. Un paradigme peut inclure une ou plusieurs tables.
4. Une table peut inclure une ou plusieurs tables.



### 2.2.5 Têtes de rangées, de colonnes et de tabulations

Les tables incluent (respectivement et selon leur nombre d'axes) des têtes de rangées, des têtes de colonnes et des têtes de tabulations.

- **Le script d'un terme d'en tête code la somme des séquences singulières de sa rangée, de sa colonne ou de sa tabulation.**

### 2.2.6 Cellules

- **Une cellule est un terme dont le script génère une seule séquence singulière.**
1. Dans les tables, les cellules se trouvent à l'intersection d'une rangée, d'une colonne et d'une tabulation (matrice 3D), ou bien à l'intersection d'une rangée et une colonne (matrice 2D) ou bien sur une rangée (matrice 1D), selon le nombre des axes de la matrice multiplicative.
  2. Une cellule peut être incluse dans plusieurs tables incluses dans le même paradigme.

## 2.3 Termes en relation de descendance

### 2.3.1 Relation de descendance

L'inclusion d'un ensemble de séquences singulières de couche  $l$  dans un ensemble de séquences singulières de couche  $l$  est « ensembliste ». En revanche, la relation de descendance est « méréologique »: elle concerne *l'insertion* d'une sous-séquence dans une séquence.

- SI le script de C est inséré dans le script de A
  - ALORS le terme A est un descendant du terme C
1. Si A est un descendant de C, alors C est un ascendant de A  
Si C est un ascendant de A, alors A est un descendant de C
  2. Le terme ascendant est de couche inférieure au terme descendant.
  3. Les termes en relation de descendance appartiennent à des paradigmes distincts.
  4. La relation de descendance passe par un des trois sèmes (substance, attribut, mode).

#### Exemple 1

M:M:.a.-n.a.-f.o.-' est un descendant de:

- En substance:
  - M:M:.a.-
  - M:M:.
  - a.
  - M:
- En attribut:
  - n.a.-

- n.
- a.
- En mode:
  - f.o.-
  - f.
  - o.

### 2.3.2 Descendance et cardinalité des ensembles de séquences

1. Si le terme descendant génère *une seule séquence singulière*, alors le terme ascendant génère nécessairement *une seule séquence singulière*.
2. Si le terme ascendant génère *un ensemble de séquences singulières* (cardinal supérieur à zéro ou un), alors le terme descendant génère nécessairement *un ensemble de séquences singulières* (cardinal supérieur à zéro ou un).
3. Il est possible que le terme ascendant génère un ensemble de séquences singulières dont le cardinal est *plus petit* que l'ensemble de séquences singulières généré par le terme descendant, notamment si certains sèmes génèrent des ensembles de séquences plus petits que leur produit ou si les sèmes et sous-sèmes du terme descendant sont composés au moyen d'additions.

#### Exemple 2

$*e.n.o.-+a.n.o.-b.M:M:-'^{**}$  (27 séquences de couche 4) est un descendant de  $*e.n.o.-'^{**}$  (une séquence de couche 3) et de  $*a.n.o.-'^{**}$  (une séquence de couche 3) en substance.

## 2.4 Termes en relation de germains

La « germanité » correspond intuitivement à une relation de fraternité, sororité ou cousinage. Les germains sont de même génération et ils ont une ascendance commune.

### 2.4.1 Germains ordinaires

- SI A et C sont inclus dans le même paradigme
  - SI A et C génèrent des ensembles de séquences singulières de même cardinalité
  - SI les ensembles de séquences singulières générés par A et C ont une intersection vide.
  - ALORS A et C sont germains
1. Si A est germain de C alors C est germain de A (symétrie)
  2. Les relations de germains ordinaires restent tacites dans le dictionnaire, qui ne marque que les relations entre germains remarquables.

### 2.4.2 Germains remarquables

Il existe plusieurs types de *germaines remarquables*, dont la liste qui suit est ouverte. En plus d'être germains, les termes en relation de germains remarquables doivent respecter des conditions supplémentaires.

#### 2.4.2.1 Germains opposés

- SI deux termes A et C sont germains
- SI la substance et l'attribut de A sont distincts
- SI la substance de A est égale à l'attribut de C
- SI l'attribut de A est égale à la substance de C
- ALORS A et B sont en relation de *germaines opposés*.

#### 2.4.2.2 Germains associés

- SI deux termes A et C sont germains
- SI la substance de A et la substance de C sont identiques
- SI l'attribut de A et l'attribut de C sont identiques
- SI le mode et A et le mode de C sont distincts
- ALORS A et C sont en relation de *germaines associés*.

#### 2.4.2.3 Germains jumeaux

- SI deux termes A et C sont germains
- SI la substance de A et l'attribut de A sont identiques
- SI la substance de C et l'attribut de C sont identiques
- ALORS A et B sont en relation de *germaines jumeaux*.

#### 2.4.2.4 Germains croisés

- SI deux termes A et C sont germains
- SI la substance de A est le germain opposé de la substance de C
- SI l'attribut de A est le germain opposé de l'attribut de C
- ALORS A et C sont en relation de *germaines croisés*

## 2.5 Inhibition des relations

Les relations de descendance et de germanité peuvent être inhibées au niveau des paradigmes. Les relations d'inclusion ne peuvent pas être inhibées.

### 2.5.1 Inhibition des relations de descendance

L'éditeur du dictionnaire permet d'inhiber les relations de descendance pour un, deux ou trois des rôles :

1. substance

2. attribut
3. mode

### 2.5.2 Inhibition des relations « germain remarquable »

L'éditeur du dictionnaire permet d'inhiber les relations de germains remarquables au niveau d'un paradigme.

1. G. associés
2. G. opposés
3. G. jumeaux
4. G. croisés
5. etc.

## 2.6 Définitions de termes

Tous les termes d'un dictionnaire sont définis. La définition comprend, dans l'ordre : un en-tête, une liste de tables incluses, une liste de tables incluantes, une liste de germains remarquables, une liste d'ascendants, une liste de descendants.

### 2.6.1 En-tête de la définition

1. Le terme défini lui-même
2. La classe du terme défini (auxiliaire ou verbe ou nom)
3. La couche du terme défini
4. Le paradigme dans lequel le terme défini est inclus
5. La cardinalité du terme défini (la quantité de séquences singulières incluses)

### 2.6.2 Tables incluses

La liste des tables qui sont incluses dans le terme défini, par ordre de cardinalité décroissante et par ordre du script pour les tables de même cardinalité.

### 2.6.3 Tables incluantes

La liste des tables qui incluent le terme défini, par ordre de cardinalité croissante et par ordre du script pour les tables de même cardinalité.

### 2.6.4 Germains remarquables

Si les relations ne sont pas inhibées:

1. Germains associés
2. Germains opposés
3. Germains jumeaux
4. Germains croisés
5. etc.

### 2.6.5 Ascendants

Si les relations ne sont pas inhibées

#### 2.6.5.1 Ascendants en substance

Par ordre de couche décroissante et par ordre du script pour les ascendants de même couche.

#### 2.6.5.2 Ascendants en attribut

Par ordre de couche décroissante et par ordre du script pour les ascendants de même couche.

#### 2.6.5.3 Ascendants en mode

Par ordre de couche décroissante et par ordre du script pour les ascendants de même couche.

### 2.6.6 Descendants

#### 2.6.6.1 Descendants en substance

Par ordre de couche croissante et par ordre du script pour les descendants de même couche.

#### 2.6.6.2 Descendants en attribut

Par ordre de couche croissante et par ordre du script pour les descendants de même couche.

#### 2.6.6.3 Descendants en mode

Par ordre de couche croissante et par ordre du script pour les descendants de même couche.

## 2.7 Récapitulation

### 2.7.1 Liste des objets

- Sème 2.1.1 1, 2, 3, 4
- Séquence singulière 2.1.1 5
- Ensemble de séquences singulières de même couche 2.1.1 6
- Script 2.1.2
- Descripteur 2.1.3
- Terme 2.1.3
- Dictionnaire 2.1.3 1, 2, 3, 4
- Paradigme 2.2.3
- Table 2.2.4
- En-Tête 2.6.1
- Cellule 2.2.6

### 2.7.2 Résumé des principales relations entre objets

- Les sèmes sont les variables multiplicatives de l'algèbre IEML.
- La multiplication IEML construit des séquences singulières.
- L'addition IEML construit des ensembles de séquences singulières de même couche.
- Les scripts codent des ensembles de séquences singulières de même couche.
- Les termes sont des couples (script, descripteur).
- Les relations entre termes sont déterminées par les relations entre les ensembles de séquences de même couche que codent leurs scripts.
- Les paradigmes, tables, en-têtes et cellules sont des termes.
- Le dictionnaire inclut des paradigmes.
- Les paradigmes incluent des tables.
- Les tables incluent des en-têtes.
- Les en-têtes incluent des cellules.

### 2.7.3 Relations entre termes

- Inclusion (inclus / incluant) *ordre 2.2.2*
- Descendance (ascendant / descendant) *ordre 2.3.1*
- Germain (germain / germain) *symétrie 2.4.1*
  - Germain associé 2.4.2.2
  - Germain opposé 2.4.2.1
  - Germain jumeau 2.4.2.3
  - Germain croisé 2.4.2.4