

Représentation des connaissances

Représentation des langues et des connaissances

Damien Nouvel

Inalco

Panorama des représentations sémantiques

Capacités des **représentations**

- par notations
- par diagrammes

Lien avec d'autres domaines

- mathématiques (ensembles, objets, attributs)
- logique (raisonnement, déduction)

Premières représentations graphiques pour la sémantique

Représentations logiques par **diagrammes**

- **Euler** (1750) : représentation des ensembles par cercles
- **Venn** (1880) : utilisation de la coloration (zones vides)
- **Caroll** (1880) : division d'un carré en zones

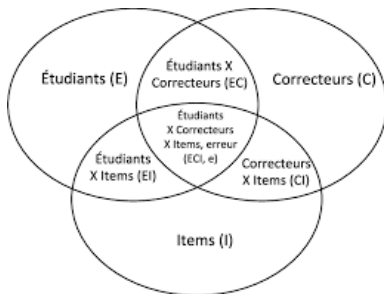


Diagramme d'Euler Venn

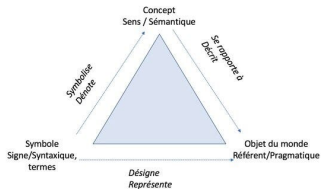
Sémiotique de Peirce

Théorie **sémiotique** (C. S. Peirce, 1910)

- théorie du **sens**
- lien entre la langue et les mathématiques

Coupure sémiotique : distinction entre signifiant et signifié

- *representamen* : signe
- *interprétant* : représentation mentale
- *référent* : objet de la pensée



Triangle sémiotique

Graphes existentiels (Peirce)

Représentation graphique

- **alpha** : logique propositionnelle
- **beta** : logique du premier ordre
- gamma : logique modale

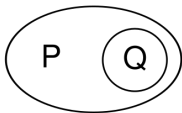
Utilisation de **symboles** et de **lignes**

- feuille blanche : assertions vraies
- ligne continue fermée : négation (ou coupure)
- ligne d'identité : quantification existentielle
- ligne entre symbole : relation (prédicat)

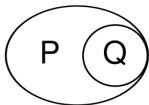
Graphes existentiels (Peirce)

PQ

a) Conjunction $P \wedge Q$



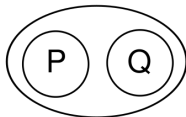
c1) Conditional $P \rightarrow Q$



c2) Conditional $P \rightarrow Q$,
alternative notation



b) Negation $\neg P$



d) Disjunction $P \vee Q$

Graphes existentiels (Peirce)

Réseaux sémantiques

Taxinomies de **Quillian** et **Collins** (1965)

- réseau de mots
 - **nœuds** : concepts (termes)
 - **arcs** typés
 - *is-a* : relation d'agrégation (subsomption)
 - *has-a* : relation de composition (méronymie)
 - *kind-of* : relation d'instanciation

Projet Wordnet (1985)

- représentation de la sémantique des mots
- sémantique des arcs (liens, relations)
 - **synsets** : synonymes
 - **relations** : hyperonymes (hyponymes), meronymes (holonymes)
- en 2012 : 150K mots (120K synsets)
- développement important pour l'anglais

Application des ressources aux textes

Liaison entre les textes et les ressources

- segmentation des textes en tokens
- recherche des tokens dans les ressources
- désambiguisation des ressources

Analyse morpho-syntaxique

- **catégories** des mots en contexte
- jeu de catégories à définir au préalable
 - exemple : Universal Dependencies
- méthodes de désambiguisation
 - règles de désambiguisation
 - probabilités et statistiques
 - n-grammes
 - entropie
 - modèles de Markov
 - réseaux de neurones

Graphes conceptuels (Sowa)

Représentation de **connaissances** (J. F. Sowa, 1984)

- rapprochement entre **langage naturel** et **sémantique**
- notion de **scène** et de **procès**
- graphe inspiré des réseaux sémantiques
 - **nœuds**
 - **concepts** (objets du monde modélisé)
 - **relations** (entre les objets)
 - **arcs** orientés non typés
- **bipartite** (concepts / relations), connecté et fini
- les relations sont des nœuds

Exemple de graphe conceptuel

« Un humain mange une pomme »



Nœuds

- concepts : HUMAIN, MANGER, POMME
- relations : AGENT, OBJET

Formalisation des graphes conceptuels

Les **concepts** sont des objets explicitement mentionnés

- postulat affirmative et existentielle a priori
- quantification selon le type (concept et graphe)
- spécification d'un type dans une hiérarchie (ou taxonomie)
- catégories grammaticales : noms (communs et propres), verbes

Les **relations** sont implicites

- toujours entre deux concepts
- types
 - agent : réalise l'action
 - instrument : moyen pour réaliser l'action
 - patient : subit l'action
 - objet : référé par l'action
 - destination : objectif de l'action
 - theme : objectif de l'action

Inclusion de graphes



Objectifs général

Objectif principal, faire le lien entre

- la **langue**
 - modélisation par description
 - procédés de compréhension
- les **connaissances**
 - choix de représentation
 - modélisation par des langages

Conditions nécessaires

- représentations **universelles**
- capacités de **compréhension**
- capacités de **raisonnement**