

COURS 1

Sémantique compositionnelle : introduction & rappels de logique des prédicats

INTRODUCTION

La sémantique compositionnelle : une traduction **systématique** des phrases de la langue naturelle dans un système formel qui permet de les interpréter.

- 1) une traduction des expressions de la LN **termes à termes**.
- 2) un **principe de compositionnalité** qui articule syntaxe et sémantique :

Le sens d'une phrase résulte du sens de ses parties et de leur mode de composition.

- « Ses parties » : les mots
- « Leur mode de composition » : l'analyse en constituants, les relations de dépendance...

(1) *Jean aime Marie* $\neq$ *Marie aime Jean*.

But : faire marcher en tandem la syntaxe et la sémantique, de sorte qu'à chaque règle syntaxique corresponde une règle d'interprétation sémantique.

Exercice 1

Interpréter les phrases suivantes et préciser, quand elles sont ambiguës, si leur ambiguïté repose sur une ambiguïté syntaxique.

- 1) *Pierre parle de ses difficultés avec Jean*.
- 2) *Le niveau de l'huile de la voiture est inquiétant*.
- 3) *La danseuse portait un tutu et des chaussons verts*.
- 4) *Tous les élèves apprécient leur professeur de sport*.
- 5) *Tout le monde a vu quelqu'un*.
- 6) *Quelqu'un a vu tout le monde*.

Focalisation sur **les GN**, car on peut bien voir sur ce domaine l'articulation syntaxe-sémantique.

1) LE CALCUL DES PRÉDICATS : RAPPELS

a) La syntaxe du calcul des prédicats

- Vocabulaire : on dispose :
 - d'un ensemble dénombrable de constantes individuelles : a, b, c, ...
 - d'un ensemble dénombrable de variables individuelles : x, y, z, x1, x2
 - d'un ensemble dénombrable de lettres de prédicats : P, Q, R...
 - du prédicat d'égalité =
 - des connecteurs de la logique propositionnelle : $\neg$, $\wedge$, $\vee$, $\rightarrow$, $\leftrightarrow$
 - des deux quantificateurs : $\forall$, $\exists$
 - des parenthèses ouvrantes et fermantes.

• Les formules bien formées

On définit l'ensemble des formules bien formées comme suit :

- si t1 et t2 sont des constantes individuelles ou des variables individuelles, alors (t1 = t2) est une formule bien formée.
- si P est un prédicat n-aire et t1,...,tn des constantes individuelles ou des variables, alors P(t1, ...,tn) est une formule bien formée.
- si Φ et Γ sont des formules bien formées, alors $\neg\Phi$, $(\Phi \wedge \Gamma)$, $(\Phi \vee \Gamma)$, $(\Phi \rightarrow \Gamma)$ et $(\Phi \leftrightarrow \Gamma)$ le sont aussi.
- si Φ est une formule bien formée et x une variable individuelle, alors $\forall x\Phi$ et $\exists x\Phi$ le sont aussi.

- rien d'autre n'est bien formé.

Les deux premières clauses permettent de définir les **formules atomiques**.

On s'autorise à enlever les parenthèses quand leur omission ne génère pas d'ambiguïté.

Exercice 2 : Les formules suivantes sont-elles bien formées, sachant que P est un prédicat unaire, B et R des prédicats binaires ?

$B(a), P(a), P(x), \forall x P(x), R(a,b), R(a, \forall x P(x)), B(a, P(x)), \forall x \exists y R(x,y), \forall x \wedge \exists y R(x,y)$.

b) Traduction de la langue naturelle vers le calcul des prédicats

Les différents types d'entités :

- nom propre
- coordination de noms propres
- pronoms singuliers et pluriels
- variables

Exercice 3 : Traduire dans le calcul des prédicats

- | | |
|---|---|
| (1) <i>Marie embrasse Jean.</i> | (2) <i>Marie se lève.</i> |
| (3) <i>Marie est la fille de Jeanne.</i> | (4) <i>Jeanne est la mère de Marie.</i> |
| (5) <i>Quelqu'un se lève.</i> | (6) <i>Tout le monde se lève.</i> |
| (7) <i>Personne ne se lève.</i> | (8) <i>Aucun enfant ne se lève.</i> |
| (9) <i>Marie se lève et elle embrasse Jean.</i> | (10) <i>Tous les poètes croient qu'ils sont fous.</i> |

Exercice 4 : Traduire dans le calcul des prédicats les phrases ci-dessous. On ne tiendra pas compte de la valeur sémantique des temps verbaux. Quand certaines nuances ne peuvent pas être traduites, le préciser.

- 1) *Merlin est un druide.*
- 2) *Le roi, c'est Arthur.*
- 3) *Leodagan est le père de Guenièvre et d'Yvain.*
- 4) *Guenièvre aime Arthur, mais Arthur, lui, ne l'aime pas.*
- 5) *Arthur a une épée magique.*
- 6) *Tous les chevaliers sont idiots ou sournois.*
- 7) *Tous les chevaliers sont idiots ou tous sont sournois.*
- 8) *Perceval a trouvé un vase qui a appartenu à Joseph.*
- 9) *Seul Gauvain comprend Yvain.*
- 10) *S'il y a des prêtres qui blasphèment, alors Blaise en est un.*
- 11) *Merlin ne réussit aucun sort.*
- 12) *Les chevaliers n'a pas le moindre pouvoir, sauf Arthur.*

2) COMMENT DEFINIR LE SENS ?

- **Le sens des mots vs le sens des phrases**

- **Sens et inférences**

inférence, implication, implicature, présupposition.

- **Sens et conditions de vérité**

inférence valide, conséquence logique, vérité logique.

focus sur les phrases déclaratives

- **Sens et référence (ou dénotation)**

- (2) a. *Napoléon est Napoléon.*
- b. *Napoléon est le vainqueur de Waterloo.*

Les tautologies ont du sens, mais peu : ce sont des **trivialités**.

(2b) apporte plus de connaissance que (2a).

"Napoléon" et "le vainqueur de Waterloo" réfèrent au même individu, mais de deux manières distinctes. On va donc distinguer sens et référence (appelée aussi dénotation).

- la référence ou dénotation, c'est l'objet désigné, la chose.
 - le sens, c'est la manière choisie pour désigner cet objet, qui d'ailleurs peut ne pas exister.
- Le sens est plus riche** que la dénotation, il contient les **connotations** de l'expression choisie.

- (3) a. *C'est jaune.*
b. *Le plus grand homme du monde vit à Los Angeles.*
- (4) a. *L'or coûte cher.*
b. *La justice n'a pas de prix.*
c. *Courir est épuisant.*
- (5) a. *{Un / quelques / tous les } étudiant(s) de ma classe est (sont) blond(s).*
b. *Aucun étudiant de ma classe n'est blond.*

A quoi réfèrent les GN quantifiés, les GV... ?

CONCLUSION

	<i>Langue naturelle</i>		<i>Calcul des prédicats</i>
Syntaxe :	Phrase	$\Rightarrow$	Formule
	$\Uparrow$		$\Downarrow$
Sémantique :	Sens	$\Leftarrow$	Interprétation dans un modèle