

# Sémantique formelle

Cours de Licence de Sciences du Langage (L3)

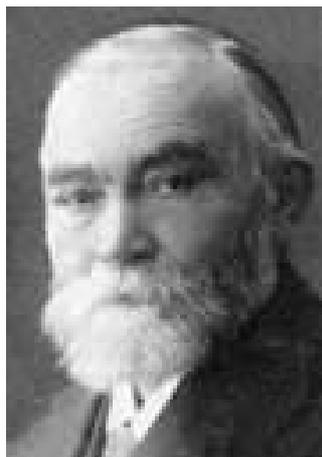
Alain Lecomte – Professeur, Université Paris 8

---

## Leçon 1 – Introduction : logique et sémantique (rappels de sémantique-2)

### 1 Sémantique de l'énoncé

#### 1.1 Sens et conditions de vérité



Une tendance s'est manifestée depuis Frege (philosophe et logicien allemand, 1848 – 1925). Elle repose sur l'idée centrale selon laquelle « comprendre un énoncé, c'est connaître les conditions dans lesquelles il est vrai », autrement dit connaître ce que les philosophes appellent ses « conditions de vérité ». Ainsi, comprendre le sens de la phrase : *il pleut chaque fois que je mets mon bermuda*, c'est savoir à quelles conditions elle est vraie, savoir donc en particulier que si jamais je mets un bermuda un jour x et

qu'il ne pleut pas ce jour là, elle est fautive ! On parle d'une sémantique « logique ». Cela revient à supposer que le « sens » d'un énoncé peut se réduire à une valeur de vérité. Voilà qui peut sembler décevant si on est habitué aux analyses littéraires fines. Cela s'avère pourtant très fécond quand on veut trouver des critères stables pour évaluer la bonne formation *sémantique* d'un énoncé. Par exemple une phrase comme « *les vertes idées dorment furieusement* » peut être considérée comme mal formée du point de vue du sens simplement parce qu'on ne parvient pas à imaginer une situation dans laquelle elle serait « vraie ».

En première approximation, la sémantique se donne ainsi comme tâche la détermination des conditions de vérité d'un énoncé. *Mais attention, elle ne peut pas, à elle seule, dire si un énoncé est vrai ou faux.* La vérité de la phrase « la Terre tourne autour du Soleil » ne résulte pas d'une théorie sémantique ou d'une théorie logique, mais d'une théorie cosmologique en vigueur depuis Copernic. En revanche, la vérité de la phrase « la Terre tourne autour du Soleil, à moins que ce ne soit l'inverse » est bel et bien une vérité logique, qui s'appuie sur le principe du tiers exclu (de deux propositions contradictoires, l'une est vraie et l'autre fautive).

La sémantique ne fait donc que donner un cadre général pour évaluer la vérité d'un énoncé. Certains de ceux-ci sont nécessairement vrais (comme les tautologies de la logique, par exemple : « la planète se réchauffe ou elle ne se réchauffe pas »), d'autres nécessairement fautive (contradictoire, par exemple : « la France est en faillite et n'est pas en faillite ») et d'autres encore ont une valeur de vérité dépendant de certaines conditions ou situations (« aujourd'hui, 1<sup>er</sup> octobre 2007, il neige »).

Cette notion de vérité n'apparaît pas seulement pour déterminer si un énoncé est sémantiquement bien ou mal formé, elle apparaît aussi dans les raisonnements que nous sommes amenés à faire en utilisant le langage<sup>1</sup>. Quand je dis :

(1) *Nina est jeune et belle*

---

<sup>1</sup> La notion d'inférence entre phrases a déjà été étudiée en cours de sémantique 2. Nous avons alors établi des distinctions entre inférence logique, inférence sémantique, inférence pragmatique et présupposition. Nous n'y reviendrons pas en détail dans ce cours, seulement pour quelques rappels.

tout le monde comprend qu'en particulier (2) ci-dessous est vrai :

(2) *Nina est jeune*

Nous disons alors que (1) entraîne (2) et nous écrivons  $(1) \Rightarrow (2)$ . Quel sens cela a-t-il ? Le sens précis de cette relation est qu'il n'est pas possible que (1) soit vraie sans que (2) le soit aussi. Autrement dit, «  $(1) \Rightarrow (2)$  » signifie que la situation où (1) est vraie et (2) est fautive est interdite. C'est exactement ce que traduit la table de vérité de l'implication bien connue :

p	q	$p \Rightarrow q$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

On remarquera qu'évaluer la vérité de la relation  $(1) \Rightarrow (2)$  est facile : c'est une question purement logique, alors qu'évaluer la vérité de (1) ou celle de (2) indépendamment de (1) est plus difficile et ne ressortit absolument pas de la logique.

A première vue, la valeur de vérité d'énoncés ne semble pertinente que lorsqu'il s'agit d'énoncés bien particuliers, déclaratifs et portant un jugement « objectif » sur le monde, par exemple une suite de *constats* sur le temps qu'il fait aujourd'hui dans le monde ou un ensemble de nouvelles exprimées de manière très factuelle (« hier, entre 17h et 17h15, une automobile conduite par monsieur X a heurté au carrefour du boulevard Foch et de la rue Ampère une voiture conduite par monsieur Y », voir aussi le début du roman de Robert Musil « l'Homme sans qualités » : « On signalait une dépression au-dessus de l'Atlantique ; elle se déplaçait d'ouest en est en direction d'un anti-cyclone situé au-dessus de la Russie [...] Le rapport de la température de l'air et de la température annuelle moyenne, celle du mois le plus froid et du mois le plus chaud, et ses variations mensuelles apériodiques, était normal... »).

Le caractère vériconditionnel semble en tout cas ne pas convenir à d'autres types d'énoncés comme les *ordres*, les *questions*, les *promesses*, les *permissions*... autant d'énoncés qu'on range habituellement dans la rubrique des *actes de langage*. Est-ce à dire qu'on va ignorer de tels énoncés, ou bien va-t-on trouver des moyens d'enrichir la logique pour les traiter ?

C'est plutôt la deuxième éventualité qu'on tente en général d'explorer. Ne peut-on pas, après tout, concevoir des logiques qui ne seraient pas *classiques* ? en ce qu'elles auraient par exemple d'autres valeurs de vérité que le vrai et le faux, ou parce que cet aspect vériconditionnel s'effacerait derrière d'autres concepts de logique ou bien en ce qu'elles introduiraient d'autres entités que les seules propositions et valeurs de vérité, à savoir par exemple des *mondes possibles*, ou bien encore en ce qu'elles feraient intervenir des représentants de locuteurs en situation de dialogue (logique dialogique) ?

## 1.2 Ambiguïtés d'un genre particulier

Ceci dit, à la réflexion, même si on ne pouvait traiter que les énoncés déclaratifs, cela ne serait déjà pas si mal, et en tout cas, mieux que rien, car ces énoncés en eux-mêmes présentent déjà bien des difficultés. Parmi celles-ci, on notera *le problème des ambiguïtés*. On sait qu'en linguistique, à tous les niveaux d'analyse du langage apparaissent des cas d'ambiguïté (lexicale, cf. « la pêche est bonne », syntaxique, cf. « la belle ferme le voile » ou « they are flying planes » etc.). Un type d'ambiguïté se trouve dans des phrases comme :

(3) *Tout étudiant suit un cours de philosophie*

(4) *Pierre veut épouser une Norvégienne*

On les appelle ambiguïtés de portée (*scope ambiguities*).

(3) a deux lectures :

(5) *Pour chaque étudiant, il y a un cours de philosophie qu'il suit*

(6) *Il y a un cours de philosophie que tous les étudiants suivent*

(4) a également deux lectures :

(7) *Pierre connaît une Norvégienne et il veut l'épouser*

(8) *Pierre ne connaît pas particulièrement une Norvégienne, mais il veut en épouser une (n'importe laquelle éventuellement !)*

L'ambiguïté de (3) se représente facilement par la dualité des deux formules de logique possibles pour traduire la phrase :

(5')  $\forall x : \text{étudiant} \exists y : \text{cours de philosophie } x \text{ suit } y$

(6')  $\exists y : \text{cours de philosophie } \forall x : \text{étudiant } x \text{ suit } y$

dans (5') on dit que la portée du quantificateur  $\forall x$  est plus forte (*wide scope*) que celle de  $\exists y$  (*narrow scope*), et que dans (6') c'est l'inverse.

(4) pourrait aussi se représenter par :

(7')  $\exists x \text{ norvégienne}(x) \wedge \text{veut\_épouser}(\text{pierre}, x)$

(8')  $\text{veut\_épouser}(\text{pierre}, \exists x \text{ norvégienne}(x))$

faisant apparaître une différence entre la situation où le « vouloir épouser » est dans la portée du quantificateur et celle où c'est le quantificateur qui est dans la portée du « vouloir épouser ». On notera toutefois que la représentation (8') est peu orthodoxe en ceci qu'elle contient comme argument une proposition et qu'elle ne semble pas se décoder exactement comme le voudrait la phrase (8). On pourra parler néanmoins là encore d'ambiguïté de portée. Plus précisément, on parlera dans ce cas d'ambiguïté entre une « lecture *de re* » et une « lecture *de dicto* ». Comme son nom l'indique, une proposition *de re* porte sur la chose même (contenu du dire), ici (7') est une lecture *de re* car la proposition exprime une propriété d'existence sur une chose dont on parle (la Norvégienne que Pierre veut épouser). Une proposition *de dicto* porte, par contraste, sur *le dire* lui-même, autrement dit elle n'engage pas sur l'existence de ce dont on parle. (8') est *de dicto* car rien n'indique que la Norvégienne en question existe vraiment !

Il est bien clair que ces questions relèvent de la sémantique : elles concernent en effet l'interprétation qu'il convient de donner à des phrases. Il n'est pas moins clair qu'elles trouvent à s'exprimer de manière adéquate au moyen de la logique. Une analyse du langage devrait être capable de produire des représentations sémantiques reflétant ce type d'ambiguïté.

### 1.3 Langage formel et modèles

#### 1.3.1 Sémantique linguistique et sémantique dénotationnelle

On notera de plus l'utilité de la logique bivalente dans ces exemples. Qu'est-ce qui fonde le fait que (5') et (6') d'un côté, (7') et (8') de l'autre expriment bien des sens différents ? C'est tout simplement leurs conditions de vérité. Les règles associées aux quantificateurs sont telles en effet que les conditions de vérité de (5') et de (6') par exemple sont différentes. On peut le deviner au moyen de notre intuition de locuteur, mais nous souhaitons pouvoir être en mesure de le montrer rigoureusement. On sera alors amené à utiliser ce que l'on appelle des *règles d'interprétation*. Autrement dit, lorsque nous avons des énoncés traduits sous forme de formules de logique des prédicats, comme (5'), (6'), (7') ou (8') nous voulons être capables de calculer leur interprétation. C'est en calculant ces interprétations que nous voyons que (5') diffère de (6') et (7') diffère de (8'). Ce calcul se fait grâce à la *sémantique* de la logique des

prédicats (ou, dans le cas de (7') et (8') comme on le verra plus tard, d'une logique plus riche, dite *intensionnelle*).

*Attention ! nous avons désormais deux types de mention du mot « sémantique ».*

Elles recouvrent respectivement :

- la sémantique consistant dans l'interprétation d'un énoncé en langue naturelle (ce qu'il veut dire, traduit en termes de conditions de vérité) (que nous désignerons par : « sémantique linguistique »),
- la sémantique d'un système formel, consistant à établir des liens de correspondance entre des signes et des entités supposées « réelles » (dite aussi « sémantique dénotationnelle »)

La sémantique dénotationnelle permet de fonder les différences de sens perçues en sémantique linguistique. Telle que présentée ici, elle passe par l'intermédiaire de la traduction des phrases de la langue naturelle en formules d'un système formel, mais la sémantique linguistique pourrait être d'emblée conçue comme une sémantique dénotationnelle : il suffirait d'associer directement aux mots de la langue des entités du monde extérieur (ou plutôt d'une représentation du monde extérieur) au moyen de règles spécifiques. Cela s'est fait, mais peut paraître a priori plus difficile que la démarche qui consiste à séparer la tâche globale en deux étapes : de la langue vers un langage formel et du langage formel vers une évaluation par rapport à un « monde extérieur ».

Qu'est-ce que « le monde extérieur » ? En fait, du point de vue de la logique, on n'établit pas un lien réel avec « le » monde extérieur (dont rien ne nous prouve qu'il existe (!), et qui, de toutes manières, même s'il existe, est d'une nature complètement hétérogène par rapport au monde des signes et des idées dans lequel se déroule le processus d'interprétation). On définit une notion de « modèle » comme *représentation simplifiée d'une situation* existant dans le monde extérieur, et *c'est par rapport à un tel modèle que les énoncés sont évalués.*