

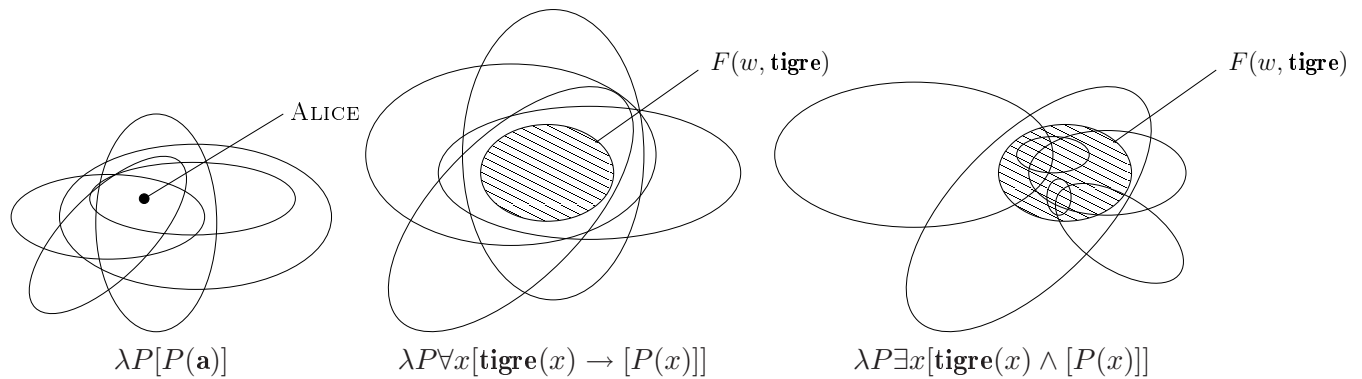
Type-shifting

Sémantique 4, L. Roussarie

2006

1 Le type des GN

Montague (1973) : tous les GN sont de type $\langle\langle e, t \rangle, t\rangle$ ¹. Ce sont des quantificateurs généralisés. Tous sont donc ramenés au type le plus complexe.



Argument des conjonctions : on peut conjoindre (avec *et*, *ou*) deux NP s'ils ont le même type.

- (1) Blanche-Neige et chaque nain...
- | | | | |
|---|---|----|---|
| * | e | et | $\langle\langle e, t \rangle, t\rangle$ |
| | $\langle\langle e, t \rangle, t\rangle$ | et | $\langle\langle e, t \rangle, t\rangle$ |

Partee & Rooth (1983) : Les NP reçoivent lexicalement le type le plus simple ; puis ce type peut être complexifié si l'environnement syntaxique l'exige.

Partee (1987) : Les NP peuvent « voyager » d'un type à l'autre, parmi e , $\langle e, t \rangle$, $\langle\langle e, t \rangle, t\rangle$, selon des règles précises et linguistiquement naturelles.

2 Opérateurs de *type-shifting*

Principe du *type-shifting* : une expression X de la langue initialement traduite dans LO par l'expression α de type τ_1 est analysée en α' de type τ_2 ($\neq \tau_1$).

Comment passer d'un type à l'autre ?

Proposition : une opération de changement de type peut être effectuée par une *fonction*, donc un λ -terme, dont le type est $\langle\tau_1, \tau_2\rangle$.

Et cette fonction est activée par la structure syntaxique².

Exemple : changement de type de Z dans $[_X Y Z]$

$$\begin{array}{rclcl}
 \text{Syn :} & X & \rightarrow & Y & Z \\
 & \downarrow & & \downarrow & \downarrow \\
 \text{Sem :} & \beta(S(\gamma)) & \leftarrow & \beta & \gamma \\
 & \text{ou } [S(\gamma)](\beta) & & &
 \end{array}$$

¹En fait c'est inexact. Dans Montague (1973), les GN sont de type $\langle\langle s, \langle\langle s, e \rangle, t \rangle \rangle, t\rangle$.

²NB : cette proposition de mise en œuvre technique du *type-shifting* est sujette à controverse. En effet si le *type-shifting* induit un changement de sens, certains syntacticiens refusent de considérer qu'une règle syntaxique produise un tel changement.

Application à la promotion des adjoints :

$\mathbf{PrAd} = \lambda P \lambda Q \lambda x [[Q(x)] \wedge [P(x)]]$ de type $\langle \langle e, t \rangle, \langle \langle e, t \rangle, \langle e, t \rangle \rangle$

$P, Q \in \mathcal{V}ar_{\langle e, t \rangle}$

$$\begin{array}{ccc} N & \rightarrow & N \quad AP \\ \downarrow & & \downarrow \quad \downarrow \\ [\mathbf{PrAd}(\gamma)](\beta) & \leftarrow & \beta \quad \gamma \end{array}$$

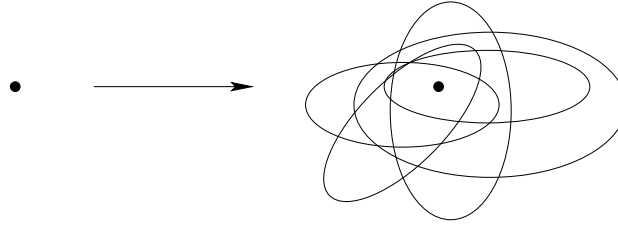
2.1 De e à $\langle \langle e, t \rangle, t \rangle$

e est le type dit *référentiel* : noms propre, pronoms personnels, descriptions définies.

$\langle \langle e, t \rangle, t \rangle$ est le type dit *quantificationnel* : NP quantificationnels.

Fonction de montée de type : **lift** = $\lambda x \lambda P [P(x)]$ de type $\langle e, \langle \langle e, t \rangle, t \rangle \rangle$.

Cette fonction **lift** prend un individu (type e) et retourne toutes ses propriétés, ou encore : tous les ensembles qui contiennent l'individu.



Chemin inverse (de $\langle \langle e, t \rangle, t \rangle$ à e) : consiste à passer d'un ensemble d'ensembles à un individu ; quel individu extraire ? ne marche pas à tous les coups.

2.2 De et vers $\langle e, t \rangle$

$\langle e, t \rangle$ est le type dit *prédicatif* : noms communs, adjectifs.

Construire un NP à partir d'un N c'est donc passer de $\langle e, t \rangle$ à e ou $\langle \langle e, t \rangle, t \rangle$. Mais ce n'est pas du type shifting à proprement parler car l'opération est assurée compositionnellement par un déterminant.

2.2.1 De $\langle e, t \rangle$ à e

Qu'est-ce que ça veut dire ? On passe d'un ensemble d'individus ($\langle e, t \rangle$) à un individu (e).

Quel individu prendre ? Plusieurs possibilités.

- 1) Si l'ensemble est un singleton ($\{a\}$), on prend son (unique) élément (a). C'est ce que fait l'opérateur ι . Fabriquons la fonction **iota** ; elle est un moyen de traduire l'article défini singulier.

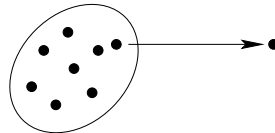
$le \rightsquigarrow \mathbf{iota} = \lambda P \iota x [P(x)]$ de type $\langle \langle e, t \rangle, e \rangle$.



Que vaut **lift(iota(roi))** ?

- 2) Si l'ensemble est non vide, on peut prendre... n'importe quel élément. Une fonction qui fait cela s'appelle une *fonction de choix*. Elle est de type $\langle \langle e, t \rangle, e \rangle$.

$\llbracket \mathbf{choix}(P) \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g} = d$ ssi $\llbracket P(x) \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g[d/x]} = 1$, ie s'il y a un individu d qui vérifie P^3 .

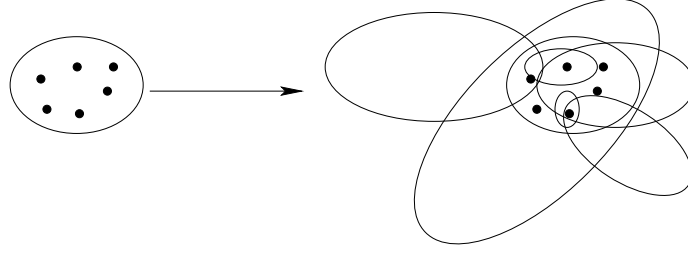


- 3) ... On verra d'autres façons régulières de passer d'un ensemble à un individu.

³Pour représenter cela dans un langage formel comme LO, on ajoute parfois un lieu ε : **choix** = $\lambda P \varepsilon x [P(x)]$.

2.2.2 De $\langle e, t \rangle$ à $\langle \langle e, t \rangle, t \rangle$

$un \rightsquigarrow \lambda P \lambda Q \exists x [[P(x)] \wedge [Q(x)]]$ de type $\langle \langle e, t \rangle, \langle \langle e, t \rangle, t \rangle \rangle$.



$tout \rightsquigarrow \lambda P \lambda Q \forall x [[P(x)] \rightarrow [Q(x)]]$ de type $\langle \langle e, t \rangle, \langle \langle e, t \rangle, t \rangle \rangle$.

Partee (1987) propose aussi⁴ $\mathbf{LE} = \lambda P \lambda Q \exists x [\forall y [P(y) \leftrightarrow y = x] \wedge Q(x)]$

2.2.3 Vers $\langle e, t \rangle$

Pourquoi changer le type d'un NP en $\langle e, t \rangle$?

$\langle e, t \rangle$ est le type du « complément » de la copule *être*.

$\text{être} \rightsquigarrow \lambda P \lambda x [P(x)]$ de type $\langle \langle e, t \rangle, \langle e, t \rangle \rangle$

De e vers $\langle e, t \rangle$. Il s'agit de créer un ensemble à partir d'un individu. Une manière simple consiste à fabriquer l'ensemble singleton $\{a\}$ à partir de a .

$\text{ident} = \lambda x \lambda y [y = x]$

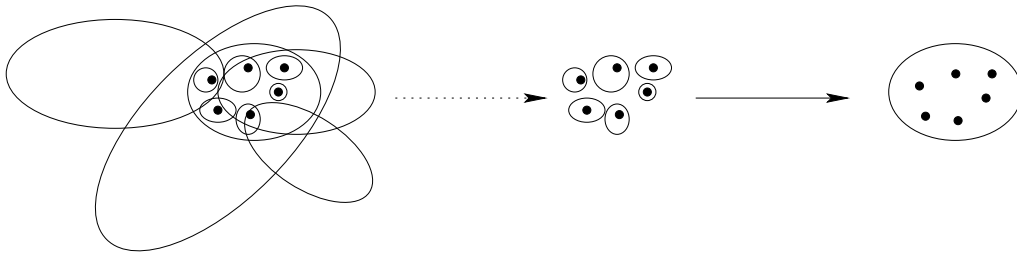


De $\langle \langle e, t \rangle, t \rangle$ vers $\langle e, t \rangle$. On part d'un ensemble d'ensembles d'individus et on retourne un ensemble d'individus. Là encore, plusieurs façons de procéder : on peut prendre un ensemble « au hasard »⁵, mais ce n'est pas très intéressant a priori ; on peut aussi prendre l'intersection commune de tous les ensembles⁶, mais elle n'est pas toujours définie.

Partee propose la fonction $\mathbf{BE}$ ⁷ qui cherche tous les singletons de l'ensemble d'ensembles et range leurs contenus dans un ensemble.

$\mathbf{BE} = \lambda Q \lambda x [Q(\lambda y [y = x])]$

$Q \in \mathcal{V}ar_{\langle \langle e, t \rangle, t \rangle}$



Ainsi $\llbracket \mathbf{BE}(un \text{ tigre}) \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g} = \llbracket \lambda x \text{ tigre}(x) \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g}$. Démonstration :

$$\begin{aligned}
 & \mathbf{BE}(un \text{ tigre}) \\
 &= \mathbf{BE}(\lambda P \exists z [\text{tigre}(z) \wedge [P(z)]] \\
 &= \lambda Q \lambda x [Q(\lambda y [y = x])](\lambda P \exists z [\text{tigre}(z) \wedge [P(z)]] \\
 &= \lambda x [\lambda P \exists z [\text{tigre}(z) \wedge [P(z)]](\lambda y [y = x]) \\
 &= \lambda x \exists z [\text{tigre}(z) \wedge [\lambda y [y = x](z)]] \\
 &= \lambda x \exists z [\text{tigre}(z) \wedge [z = x]] = \lambda x \text{ tigre}(x) \text{ (par définition)}
 \end{aligned}$$

⁴En fait, chez Partee (1987), la fonction s'appelle **THE**, bien sûr.

⁵Le λ -terme qui fait cela est : $\lambda Q \lambda x \exists P [Q(P) \wedge P(x)]$

⁶Le λ -terme qui construit cette intersection est $\lambda Q \lambda x \forall P [Q(P) \leftrightarrow P(x)]$.

⁷Remarque : cette fonction **BE** est d'ailleurs la traduction que Montague (1973) donne pour le verbe *to be*.

En revanche $\llbracket \mathbf{BE}(\text{tout tigre}) \rrbracket^{\mathcal{M}, w, g} = \emptyset^8$, car $\llbracket \mathbf{BE}(\text{tout tigre}) \rrbracket = \lambda x \forall y [\mathbf{tigre}(y) \rightarrow [y = x]]$.
Or :

(2) *Hobbes est tout/chaque tigre.

3 Bilan

Changement de type = changement de sens ?

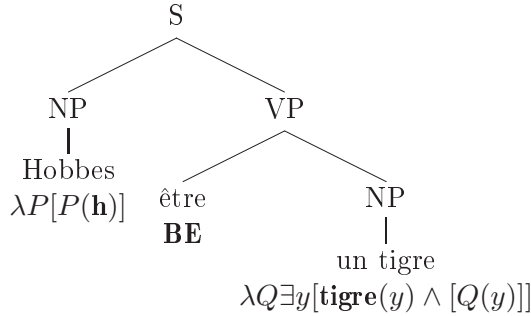
Le *type-shifting* peut être vu comme une manière de conditionner l'information sémantique.

Compositionnellement, les contributions sémantiques peuvent être réparties différemment, mais à l'arrivée l'analyse sémantique de la phrase est la même.

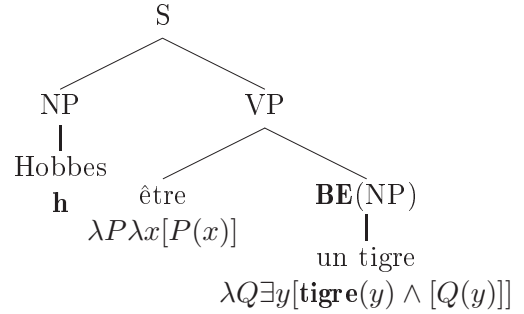
Exemple :

(3) Hobbes est un tigre.

Montague (1973) (simplifié) :



Partee (1987) :



Autre possibilité : *un tigre* $\rightsquigarrow \lambda y \mathbf{tigre}(y)$

Correlation entre propriétés sémantiques des NP et types :

- NP référentiels plutôt de type e ;
- NP quantificationnels plutôt de type $\langle\langle e, t \rangle, t \rangle$;
- NP indéfinis ? $\langle e, t \rangle$ ou $\langle\langle e, t \rangle, t \rangle$ ou e... c'est selon...

Références

- Montague, Richard (1973). The proper treatment of quantification in ordinary English. In K. J. J. Hintikka, J. M. E. Moravcsik, et P. Suppes (éds.), *Approaches to Natural Language* (pp. 221–242). Dordrecht : Reidel.
- Partee, Barbara (1987). Noun phrase interpretation and type-shifting principle. In J. Groenendijk, D. de Jongh, et M. Stokhof (éds.), *Studies in Discourse Representation Theory and the Theory of Generalized Quantifiers* (pp. 115–144). Dordrecht : Foris.
- Partee, Barbara et Rooth, Mats (1983). Generalized conjunction and type ambiguity. In R. Bauërle, C. Schwarze, et A. von Stechow (éds.), *Meaning, Use, and Interpretation of Language* (pp. 361–383). Berlin : Walter de Gruyter.

⁸Sauf s'il n'y a qu'un seul tigre dans le domaine.