

Grammaires catégorielles et sémantique de Montague (partie grammaire catégorielles, R. Moot & Ch. Retoré)

On considère la phrase P au voici :

P : *Tout belge parle au moins deux langues.*

ainsi que le lexique suivant (où x^v signifie que la variable ou la constante x est de type v) :

mot	catégorie syntaxique C type sémantique C^* λ-terme sémantique de type C^*
tout	$(S/(np \backslash S))/n$ ou $((S/np) \backslash S)/n$ $(e \rightarrow t) \rightarrow ((e \rightarrow t) \rightarrow t)$ $\lambda P^{e \rightarrow t} \lambda Q^{e \rightarrow t} (\forall (e \rightarrow t) \rightarrow t (\lambda x^e (\Rightarrow^{t \rightarrow (t \rightarrow t)} (P x)(Q x))))$
au moins deux	$((S/np) \backslash S)/n$ ou $(S/(np \backslash S))/n$ $(e \rightarrow t) \rightarrow ((e \rightarrow t) \rightarrow t)$ (cf. question 4c)
belge	n $e \rightarrow t$ $\lambda x^e (\text{belge}^{e \rightarrow t} x)$
langue(s)	n $e \rightarrow t$ $\lambda x^e (\text{langue}^{e \rightarrow t} x)$
parle	$(np \backslash S)/np$ $e \rightarrow (e \rightarrow t)$ $\lambda y^e \lambda x^e ((\text{parle}^{e \rightarrow (e \rightarrow t)} x)y)$

1. (a) Dériver

$$\left(\left(S/(np \backslash S) \right) / n \right), n, \left((np \backslash S) / np \right) \vdash (S/np)$$

dans le calcul de Lambek (4 règles : $\backslash_e, \backslash_i, /_e, /_i$)

- (b) Compléter votre dérivation de la question ?? en une analyse syntaxique de la phrase P.

2. Y a-t-il une autre analyse syntaxique ? Si oui quelle est-elle ?
3. (a) Donner deux formules B et L non équivalentes de la logique du premier ordre exprimant deux sens différents de la phrase P, suivant que les deux langues parlées dépendent ou non du citoyen belge considéré. On donnera directement les deux formules sans calcul ni justification.
- (b) Dire à quelle analyse syntaxique, celle de la question 1b ou celle de la question 2, correspondent les formules B et L , sans calcul et avec une justification d'au plus trois phrases.
4. (a) Donner le λ -terme typé correspondant à la formule logique

$$E2R : \exists x \exists y \left(\left(R(x) \ \& \ R(y) \right) \& \neg (x = y) \right)$$

En plus des constantes logiques mentionnées dans le lexique ci-dessus, on pourra utiliser celles-ci : $\exists((e \rightarrow t) \rightarrow t), \quad =^{e \rightarrow (e \rightarrow t)}, \quad \&^{t \rightarrow (t \rightarrow t)}, \quad \neg^{t \rightarrow t}$.

- (b) Ecrire une formule du premier ordre signifiant : *il y au moins deux x satisfaisant $L(x)$ qui satisfont $Q(x)$* , et écrire ladite formule comme un lambda terme typé.
- (c) Quel est le λ -terme sémantique de type $(e \rightarrow t) \rightarrow ((e \rightarrow t) \rightarrow t)$ associé à "au moins deux" ? On pourra s'aider des questions 4a et 4b précédentes.
5. Calculer l'analyse sémantique S_1 de P correspondant à l'analyse syntaxique de P faite en 1b. À laquelle des deux formules B ou L correspond S_1 ? Est-ce cohérent avec votre réponse de la question 3b ?
6. S'il vous reste du temps après avoir traité les diverses parties de cet examen, vous pourrez calculer *toutes* les analyses sémantiques de P — autres que celles de la question précédente (5).