PARIS 4 – SEMANTIQUE AVANCEE
Cours 1
LA SEMANTIQUE DES GN QUANTIFIES

1. LA QUANTIFICATION DANS LA LOGIQUE DES PREDICATS

a) Variables libres et expressions référentielles

<u>Variables libres</u>

(1) a. Elle le voit souvent. b. $V(x,y)$ $(\wedge\ Fem(x) \wedge Masc(y))$

<u>Constantes</u>

(2) a. Marie aime beaucoup Jean et elle le voit souvent. b. $A(m,j) \wedge V(m,j)$

(3) a. Pierre se lave. a'. $L(p,p)$

b. Pierre et Jean se lavent. b'. $L(p,p) \wedge L(j,j)$ b". $L(p,j) \wedge L(j,p)$

(4) a. Je te parle. a'. $P(Loc, Interloc)$

b) Variables liées et expressions quantifiées

<u>Variables liées et anaphore intraphrastique</u>

(5) a. Tout philosophe croit qu'il détient la vérité.

b. Tout philosophe croit que tout philosophe détient la vérité.

(5') $\forall x\ (Philosophe(x) \rightarrow CD(x,x))$

$\forall x\ (Philosophe(x) \rightarrow (\forall y\ (Philosophe(y) \rightarrow CD(x,y))))$

<u>Variables liées et anaphore extraphrastique</u>

(6) a. Marie a lu un article. Il est très intéressant.

$\exists x\ (Art(x) \wedge A\text{-}lu(m,x))\ \ldots \wedge Int(x)$ ::: ${}^{ok}\exists x\ (Art(x) \wedge A\text{-}lu(m,x) \wedge Int(x))$

b. # Marie a lu chaque article. Il est très intéressant.

$\forall x\ (Art(x) \rightarrow A\text{-}lu(m,x))\ \ldots \wedge Int(x)$ ::: ${}^{\#}\forall x\ (Art(x) \rightarrow A\text{-}lu(m,x) \wedge Int(x))$

c. ? Marie a lu chaque article. Ils sont très intéressants.

d. Marie a lu tous les articles. Ils sont très intéressants.

- Asymétrie entre universel et existentiel
- Variable individuelle, variable de groupe

2. QUANTIFICATION ET AMBIGUÏTE DE PORTEE

a) Exemples

<u>Quantification multiple</u>

(7) a. Tout le monde a vu un ballon.

b. Un spécialiste relit chaque article.

<u>Quantification et négation</u>

(8) a. Pierre n'aime pas toutes les filles.

a'. Il est faux que Pierre aime toutes les filles (= Il y a au moins une fille que Pierre n'aime pas).

b. Pierre n'aime pas les filles.

b'. Pierre n'aime aucune fille.

c. Pierre n'aime pas une fille.

c'. Il y a une fille que Pierre n'aime pas. / Pierre n'aime aucune fille.

<u>Quantification et interrogation</u>

(9) a. A qui Jean a-t-il vendu (chaque livre / tous les livres) ?

b. Pour chaque livre, à qui Jean l'a-t-il vendu ?

c. A quelle personne Jean a-t-il vendu l'ensemble des livres ?

<u>Quantification et modaux</u>

(10) a. Tout le monde peut venir.

b. Chaque personne prise individuellement peut venir.

c. Il est possible que tout le monde vienne ensemble.

<u>Quantification et croyance (ambiguïté *de re / de dicto*)</u>

(11) a. Jean croit qu'un étudiant de cette classe a triché.

b. Jean croit que quelqu'un a triché et il croit que c'est un étudiant de cette classe. (*de dicto*)

c. Il y a un étudiant de cette classe dont Jean croit qu'il a triché. (*de re*)

************reprendre ici*************

b) Formalisation

<u>a) Quantification multiple</u>

• Ambiguïté entre portée large et portée étroite

(12) Tout le monde admire quelque chose.

(12') a. Portée large de l'indéfini : $\exists y\ \forall x\ (Hum(x) \rightarrow Adm(x,y))$

b. Portée étroite de l'indéfini :

$\forall x\ (Hum(x) \rightarrow \exists y\ Adm(x,y))$ cad $\forall x\ \exists y\ (Hum(x) \rightarrow Adm(x,y))$

Mise sous forme prénexe

Ordre des GN quantifiées (langue) ≠ ordre des quantificateurs (logique)**.**

• Pas d'ambiguïté sans alternance des quantificateurs

(13) Quelqu'un a vu quelque chose.

(13') a. $\exists x\ (Hum(x) \wedge \exists y\ A\text{-}vu(x,y))$ cad a'. $\exists x\ \exists y\ (Hum(x) \wedge A\text{-}vu(x,y))$

b. $\exists y\ \exists x\ (Hum(x) \wedge A\text{-}vu(x,y))$

(14) Tout le monde a tout vu.

(14') a. $\forall x\ (Hum(x) \rightarrow \forall y\ A\text{-}vu(x,y))$ cad a'. $\forall x \forall y\ (Hum(x) \rightarrow A\text{-}vu(x,y))$

b. $\forall y\ \forall x\ (Hum(x) \rightarrow A\text{-}vu(x,y))$

• Portée inverse

(15) a. Un spécialiste relira chaque papier.

b. Un guide accompagnera chaque visiteur.

c. Il y a une étiquette à côté de chaque assiette.

Chaque a tendance à favoriser une lecture distributive.

• Portée intermédiaire

Fodor et Sag (1982) : ambiguïté des GN indéfinis, soit quantificationnels, soit référentiels.

Portée large de l'indéfini = effet de la lecture référentielle de l'indéfini.

Contre-exemples de Farkas (1981), Corblin (1997) : indéfinis à portée intermédiaire.

(16) Chaque professeur a récompensé chaque étudiant qui a lu un roman.

Trois interprétations possibles :

(16') a. Il y a un roman particulier tel que chaque professeur a récompensé chaque étudiant qui l'a lu.

b. Chaque professeur a choisi un roman particulier et a récompensé tous les étudiants qui l'ont lu.

c. Chaque professeur a récompensé chaque étudiant qui a lu roman quelconque.

Le nombre de romans varie : un seul en a), au plus autant que de professeurs en b), au plus autant que le produit du nombre de professeurs par le nombre de romans en c).
Lectures intermédiaires favorisées par les pronoms (cf. Kratzer (1998)) :
(16'') a. Chaque professeur a récompensé chaque étudiant qui a lu un livre qu'il avait conseillé.
Portée intermédiaire de 'un livre'
b. Chaque professeur a récompensé chaque étudiante qui a lu un livre qu'il lui avait conseillé.
Portée basse de 'un livre'

Les équivalences/ implications à retenir
(17) a. $\exists x \exists y\ F(x, y) \Leftrightarrow \exists y \exists x\ F(x, y)$
b. $\forall x \forall y\ F(x, y) \Leftrightarrow \forall y \forall x\ F(x, y)$
c. $\exists y \forall x\ F(x, y) \rightarrow \forall x \exists y\ F(x, y)$ ***mais pas l'inverse !***

b) Quantification et négation
• Portée étroite ou large de la négation
(8') a. $\neg \forall x\ (F(x) \rightarrow A(p,x))$: Il est faux que Pierre aime toutes les filles.
b. $\forall x\ (F(x) \rightarrow \neg A(p,x))$: Pierre n'aime pas les filles.
c. $\exists x\ (F(x) \wedge \neg A(p,x))$: Il y a une fille que Pierre n'aime pas.
d. $\neg \exists x\ (F(x) \wedge A(p,x))$: Pierre n'aime aucune fille.

• L'ambiguïté des négations multiples
Concordance négative.
(18) Personne n'a aucun doute.
a. Personne n'a le moindre doute. $\forall x \forall y\ ((Hum(x) \wedge D(y)) \rightarrow \neg A(x,y))$
b. Personne n'a pas de doute. $\forall x\ (Hum(x) \rightarrow \exists y\ (D(y)) \wedge A(x,y)))$
Terme à polatité négative : *le moindre,* le *de* négatif (*Personne n'a de doute*)
Termes à polarité positive : les indéfinis
c. ? Personne n'a un doute. / ? Personne n'aime quelqu'un.
d. Il y a un doute que personne n'a. / Il y a quelqu'un que personne n'aime.

• Les équivalences à retenir
(19) a. $\forall x\ F(x) \leftrightarrow \neg \exists x\ \neg F(x)$ b. $\forall x\ \neg F(x) \leftrightarrow \neg \exists x\ F(x)$ c. $\neg \forall x\ F(x) \leftrightarrow \exists x\ \neg F(x)$

3. LES *DONKEY-SENTENCES* : DES INDEFINIS INTERPRETES UNIVERSELLEMENT
(20) a. Si un fermier possède un âne, il le bât.
b. Tout fermier qui possède un âne le bât.

Quand l'indéfini est uniquement dans l'antécédent d'un conditionnel (pas des *donkey*)
(21) a. Si Pierre achète une maison, il sera heureux.
a'. $[\exists x\ (Maison(x) \wedge Achète(p,x)] \rightarrow Heureux(p))$
b. Quelle que soit la maison que Pierre achète, il sera heureux.
b'. $\forall x\ (Maison(x) \wedge Achète(p,x)) \rightarrow Heureux(p))$

Quand l'indéfini est dans l'antécédent d'un conditionnel et repris dans le conséquent
(22) a. Si Pierre achète une maison, il la retapera.
a'. $[\exists x\ (Maison(x) \wedge Achète(p,x)] \rightarrow retapera(p,x)$ **PB :** la dernière occ. de x est libre.

b. Quelle que soit la maison que Pierre achète, il la retapera.
b'. $\forall x\ ((Maison(x) \wedge Achète(p,x)) \rightarrow retapera(p,x))$ **OK** : tous les x sont liés par $\forall$.

Quand l'indéfini est dans une relative en « tout GN » et repris dans le conséquent
(23) Tout fermier qui possède un âne le bât.
(24) a. $\forall x\ [(Fermier(x) \wedge \exists y\ (Ane(y) \wedge Possède(x,y)) \rightarrow bat(x,y)]$
PB : la dernière occ. de y est libre.
b. $\forall x\ \forall y\ (\ (Fermier(x) \wedge Ane(y) \wedge Possède(x,y)) \rightarrow bat(x,y)\ )$
OK : tous les x et tous lesy sont liés par les deux $\forall$.

⇒Un problème de compositionalité.

Equivalence à retenir
(25) $((\exists x \Psi) \rightarrow \Phi) \Leftrightarrow \forall x\ (\Psi \rightarrow \Phi)]$ ssi Φ ne contient pas d'occurrences libres de x.
(26) a. Si Marie a une fille, elle l'appellera Julie.
b. Toutes les filles que Marie aura s'appeleront Julie.

4. LA QUANTIFICATION PROPORTIONNELLE
a) Exemples
(27) a. La plupart des étudiants ont réussi.
b. Un tiers des lycéens a obtenu une mention.
c. Trop de participants ont décommandé, la réprésentation est donc annulée.
Connaître S, V et comparer $S \cap V$ avec $S \cap V$ avec $S \cap \neg V$

b) Le cas de *beaucoup* : que compte-t-on ?
(28) Beaucoup de retraités prennent l'avion.
(28') a. Le nombre des retraités qui prennent l'avion est grand par rapport au nombre de gens qui prennent l'avion. (= parmi les gens qui prennent l'avion, bcp sont des retraités).
b. Le nombre des retraités qui prennent l'avion est grand par rapport au nombre de retraités. (= parmi les retraités, bcp prennent l'avion).
(29) Evaluer (28) sachant qu'il y a 10 millions de personnes qui prennent l'avion, 1 million de retraités en tout, dont 900 000 prennent l'avion.

(30) Beaucoup de scandinaves ont reçu le prix Nobel.
(30') a. Le nombre des scandinaves qui ont reçu le prix Nobel est grand par rapport au nombre de de gens qui ont reçu le prix Nobel. (= parmi les gens qui ont reçu le prix Nobel, bcp sont des scandinaves).
b. Le nombre de scandinaves qui ont reçu le prix Nobel est grand par rapport au nombre de scandinaves. (Cela est clairement faux).

En a, on compare $S \cap V$ avec V ; en b, on compare $S \cap V$ avec S.

c) Le problème de la proportion : que compte-t-on ?
(31) La plupart des fermiers qui possèdent un âne le battent.

Supposons qu'il y ait 10 fermiers : 1 qui possède 100 ânes et les bat tous, 9 qui possèdent un âne et ne les battent pas.

- Si on compte les paires, la phrase est vraie. (Lecture symétrique)
- Si on compte les fermiers et pas les ânes, la phrase est fausse. (Lecture asymétrique-sujet)
- Si on compte les ânes et pas les fermiers, la phrase est vraie. (Lecture asymétrique-objet)

Les lectures asymétriques

La lecture asymétrique en faveur du sujet ou de l'objet.

(32) Quand un article sur sa$_i$ vie privée fait du tort à un homme politique$_i$, en général, il$_i$ essaie de le faire censurer. *(asymétrie en faveur de l'objet de la principale cad article)*

(33) Si une photo le$_i$ représentant flatte un homme politique$_i$, en général, il$_i$ essaie de la faire publier. *(asymétrie en faveur de l'objet de la principale cad photo)*

Les lectures faibles et fortes

(31) La plupart des fermiers qui possèdent un âne le battent.

(31') a. La plupart des fermiers qui possèdent un âne battent au moins un des ânes qu'ils possèdent.
b. La plupart des fermiers qui possèdent un âne battent tous les ânes qu'ils possèdent.

(34) Si un étudiant obtient une note en juin, il la garde pour septembre.

Conclusion

Différence entre quantification universelle et quantification existentielle.

Tout, chaque… correspondent à une quantification universelle.

Un, quelqu'un..., les indéfinis en général, n'introduisent pas de quantification, mais simplement des variables libres, qui seront liées soit par un quantificateur universel présent dans le contexte (cas des *donkey*), soit par un quantificateur existentiel introduit au niveau du discours (règle de clôture existentielle introduite par Heim 1982 et Kamp 1981).

Références

Fodor, J. ; Sag, I.A. (1982). Referential and quantificational indefinites, *Linguistics and Philosophy* 5, 355-398.

Farkas, D. (1981), Quantifier scope and syntactic islands, *Proceedings of the Chicago Linguistics Society* 7, 59-66.

Corblin, F. (1997). Les indéfinis: variables et quantificateurs. *Langue Française* 116, 8-32.

Kratzer, A. (1998). Scope or Pseudo-scope: Are There Wide-scope Indefinites? In Susan Rothstein (ed.), *Events in Grammar*, Dordrecht: Kluwer, 163–196.

Heim, I. (1982). *The Semantics of Definite and Indefinite Noun Phrases*. Ph.D. dissertation, Amherst. Publié en 1988, Garland, New York.

Kamp, H. (1981). A Theory of Truth and Semantic Representation. In J. Groenendijk, T. Janssen & M. Stokhof (eds.), *Formal Methods in the Study of Language*, Mathematisch Centrum, Amsterdam, 277–322.

Exercice 1

Montrer que les formules suivantes ne sont pas équivalentes en vous appuyant sur des phrases de la langue naturelle qu'on pourrait leur faire correspondre.

(1) a. $\forall x\, F(x) \vee \forall x\, G(x)$ b. $\forall x\, (F(x) \vee G(x))$

(2) a. $\exists x\, F(x) \wedge \exists x\, G(x)$ b. $\exists x\, (F(x) \wedge G(x))$

Exercice 2

Traduire les phrases suivantes en logique des prédicats et, en cas d'ambiguïté, donner toutes les traductions correspondantes.

(1) Jean n'a lu aucun livre.
(2) Personne n'a lu le moindre livre.
(3) Jean n'a peur de rien.
(4) Personne n'a peur de rien.
(5) Bien que personne ne fasse de bruit, personne ne parvient pas à se concentrer.
(6) Jean n'a pas dit quoi que ce soit de nouveau.
(7) Tout le monde a menti à quelqu'un.
(8) Quand quelqu'un fume, il gène tout le monde.
(9) Personne n'a répondu à toutes les questions.
(10) Personne n'en veut au monde entier.
(11) On connaît tous quelqu'un que personne n'aime.
(12) Si un étudiant obtient une note en juin, il la garde pour septembre.
(13) Tous les dossiers auxquels il manquera une pièce seront rejetés sans être examinés.

Exercice 3

Soit le vocabulaire suivant :

s : Socrate H(x) : x est un être humain
S(x) : x est sage A(x,y,z) : x apprend y de z.

a) Donner une traduction en langue naturelle des phrases suivantes.

(2) a. $\forall y\, (H(y) \rightarrow \exists z\, A(s,z,y))$
b. $\forall x\, (H(x) \rightarrow (\forall y\, (H(y) \rightarrow \exists z\, A(x,z,y)) \rightarrow S(x)))$
c. $\forall x\, \forall y\, (H(x) \wedge H(y) \wedge \exists z\, A(x,z,y)) \rightarrow S(x))$

b) Les formules b et c du calcul des prédicats sont-elles équivalentes ? Expliquer pourquoi.

Exercice 4

On rappelle

(i) que l'implication $p \rightarrow q$ équivaut à la disjonction $\neg p \vee q$,

(ii) qu'une quantification existentielle peut être vue comme une disjonction sur l'ensemble des éléments du domaine : $\exists x\, P(x) \Leftrightarrow (P(a) \vee P(b) \vee ...)$

(iii) qu'une quantification universelle comme une conjonction du même type : $\forall x\, P(x) \Leftrightarrow (P(a) \wedge P(b) \wedge ...)$

Montrer qu'en s'appuyant sur ces éléments, on peut expliquer pourquoi

$\forall x\, (P(x) \rightarrow \Phi) \Leftrightarrow (\exists x\, P(x)) \rightarrow \Phi$ ssi x n'a pas d'occurence libre dans Φ.