Groupes nominaux et quantification

Première partie : Sémantique de la quantification

Laurent Roussarie
http://l.roussarie.free.fr

Sémantique, M1 LTD

2014

Un problème de compositionnalité

Par compositionnalité, $[\![\exists x \varphi]\!]^{\mathcal{M}}$ et $[\![\forall x \varphi]\!]^{\mathcal{M}}$ devraient dépendre de $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M}}$ (pas de $[\![[\kappa/x]\varphi]\!]^{\mathcal{M}}$).

Problème :

- Comment calculer $[\![\mathbf{bâiller}(x)]\!]^{\mathcal{M}}$?
- Quelle valeur pour $[\![x]\!]^{\mathcal{M}}$?

Un problème de compositionnalité

Par compositionnalité, $[\![\exists x\varphi]\!]^{\mathcal{M}}$ et $[\![\forall x\varphi]\!]^{\mathcal{M}}$ devraient dépendre de $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M}}$ (pas de $[\![[\kappa/x]\varphi]\!]^{\mathcal{M}}$).

Problème :

- Comment calculer $[\![\mathbf{bâiller}(x)]\!]^{\mathcal{M}}$?
- Quelle valeur pour $[\![x]\!]^{\mathcal{M}}$?

Comparez :

(1)	Aurélie bâille. $\mathbf{bâiller}(\mathbf{a})$	(2)	Quelqu'un bâille. $\exists x\, \mathbf{bâiller}(x)$	(3)	Elle bâille. $\mathbf{bâiller}(x)$

Un problème de compositionnalité

Par compositionnalité, $[\![\exists x \varphi]\!]^{\mathcal{M}}$ et $[\![\forall x \varphi]\!]^{\mathcal{M}}$ devraient dépendre de $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M}}$ (pas de $[\![[\kappa/x]\varphi]\!]^{\mathcal{M}}$).

Problème :

- Comment calculer $[\![\textbf{bâiller}(x)]\!]^{\mathcal{M}}$?
- Quelle valeur pour $[\![x]\!]^{\mathcal{M}}$?

Comparez :

(1) Aurélie bâille.
$\textbf{bâiller}(\textbf{a})$

(2) Quelqu'un bâille.
$\exists x\, \textbf{bâiller}(x)$

(3) Elle bâille.
$\textbf{bâiller}(x)$

La valeur d'une variable ne dépend pas de $\mathcal{M}$.

Fonctions d'assignation
Tarski (1944)

Pour interpréter les variables, on utilise un paramètre distinct du modèle : des fonctions d'assignation de valeurs aux variables.

Définition (Fonction d'assignation)

Soit un modèle $\mathcal{M} = \langle \mathcal{A}, F \rangle$ et $\mathcal{V}ar$ l'ensemble des variables de LO. Une fonction d'assignation est une fonction de $\mathcal{V}ar$ vers $\mathcal{A}$.

$$\mathcal{V}ar \longrightarrow \mathcal{A}$$

Les fonctions d'assignation seront notées ici g (ou g', g_1, etc.).

$\mathcal{M}_1 = \langle \mathcal{A}_1, F_1 \rangle$, avec $\mathcal{A}_1 = \{$Ada ; Cordula ; Lucette ; Van$\}$.

$$g_1 : \begin{bmatrix} x \longmapsto \text{Cordula} \\ y \longmapsto \text{Lucette} \\ z \longmapsto \text{Ada} \end{bmatrix} \quad g_2 : \begin{bmatrix} x \longmapsto \text{Ada} \\ y \longmapsto \text{Van} \\ z \longmapsto \text{Ada} \end{bmatrix}$$

$$g_3 : \begin{bmatrix} x \longmapsto \text{Lucette} \\ y \longmapsto \text{Van} \\ z \longmapsto \text{Cordula} \end{bmatrix} \quad \ldots$$

Une assignation est une sorte de « casting » des variables.

Considérons que les assignations sont dans la tête des locuteurs.

Interprétation des termes

Répartition des tâches :

Définition (Interprétation des termes)

Soit un modèle $\mathcal{M} = \langle \mathcal{A}, F \rangle$ et g une fonction d'assignation :

- si $v \in \mathcal{V}ar$, $[\![v]\!]^{\mathcal{M},g} = g(v)$;
- si $a \in \mathcal{C}ns_0$, $[\![a]\!]^{\mathcal{M},g} = F(a)$.

A présent, on interprétera toujours les formules par rapport à un modèle et une assignation donnés.
Autrement dit, on calcule $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g}$.
Ainsi, on peut calculer $[\![\textbf{bâiller}(x)]\!]^{\mathcal{M},g}$; et si on change g, la dénotation de la formule pourra changer.

Les assignations nous sont données arbitrairement.

Variantes d'une assignation

Nous allons avoir besoin de considérer des variantes d'une assignation donnée : des variantes qui *fixent* la valeur d'une variable.

Notation (Variantes d'une assignation)

Soit g une fonction d'assignation, v une variable de $\mathcal{V}ar$ et $\textsc{d}$ un individu du domaine $\mathcal{A}$. La fonction notée $g_{[\textsc{d}/v]}$ est la fonction d'assignation identique à g *sauf* que la valeur qu'elle assigne à v est $\textsc{d}$.
Ainsi pour toute variable u autre que v, $g_{[\textsc{d}/v]}(u) = g(u)$ et $g_{[\textsc{d}/v]}(v) = \textsc{d}$, quelle que soit la valeur de $g(v)$.

Exemples :

$$g_1 : \left[\begin{array}{l} x \longmapsto \textsc{Cordula} \\ y \longmapsto \textsc{Lucette} \\ z \longmapsto \textsc{Ada} \end{array}\right] \qquad g_{1[\textsc{Ada}/x]} : \left[\begin{array}{l} x \longmapsto \textsc{Ada} \\ y \longmapsto \textsc{Lucette} \\ z \longmapsto \textsc{Ada} \end{array}\right]$$

$$g_{1[\textsc{Van}/y]} : \left[\begin{array}{l} x \longmapsto \textsc{Cordula} \\ y \longmapsto \textsc{Van} \\ z \longmapsto \textsc{Ada} \end{array}\right] \qquad g_{1[\textsc{Van}/y][\textsc{Ada}/x]} : \left[\begin{array}{l} x \longmapsto \textsc{Ada} \\ y \longmapsto \textsc{Van} \\ z \longmapsto \textsc{Ada} \end{array}\right]$$

Définition (Interprétation des formules quantifiées)

(Sem.5′)

1. $[\![\exists v \varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi il existe au moins un individu $\textsc{d}$ de $\mathcal{A}$ tel que $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g_{[\textsc{d}/v]}} = 1$;
2. $[\![\forall v \varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi pour tout individu $\textsc{d}$ de $\mathcal{A}$, $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g_{[\textsc{d}/v]}} = 1$.

Maintenant les quantifications se font vraiment sur des individus de $\mathcal{A}$ (et pas sur des constantes du langage).

$\mathcal{M}_1 = \langle \mathcal{A}_1, F_1 \rangle$, avec $\mathcal{A}_1 = \{$Ada ; Cordula ; Lucette ; Van$\}$; $F_1(\mathbf{a}) =$ Ada, $F_1(\mathbf{c}) =$ Cordula, $F_1(\mathbf{l}) =$ Lucette, $F_1(\mathbf{j}) =$ Van; $F_1(\mathbf{aimer}) = \{\langle$Ada, Van$\rangle$; $\langle$Cordula, Van$\rangle$; $\langle$Lucette, Van$\rangle$; $\langle$Van, Ada$\rangle$; $\langle$Van, Van$\rangle\}$.

(4) $\exists x\ \mathbf{aimer}(x, \mathbf{a})$

- $[\![\exists x\ \mathbf{aimer}(x, \mathbf{a})]\!]^{\mathcal{M}_1, g_1} = 1$ ssi il existe au moins un individu d de $\mathcal{A}_1$ tel que $[\![\mathbf{aimer}(x, \mathbf{a})]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{d}/x]}} = 1$;
- choisissons Van comme individu d et calculons $[\![\mathbf{aimer}(x, \mathbf{a})]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{Van}/x]}}$; si nous trouvons 1, nous aurons bien montré que (4) est vraie;
- d'après la règle (Sem.1) d'interprétation de LO, nous savons que $[\![\mathbf{aimer}(x, \mathbf{a})]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{Van}/x]}} = 1$ ssi $\langle [\![x]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{Van}/x]}}, [\![\mathbf{a}]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{Van}/x]}} \rangle \in [\![\mathbf{aimer}]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{Van}/x]}}$;
- par définition, $[\![x]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{Van}/x]}} =$ Van, $[\![\mathbf{a}]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{Van}/x]}}$ vaut Ada (cf. $F_1(\mathbf{a})$), et $[\![\mathbf{aimer}]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{Van}/x]}}$ est donné ci-dessus par F_1;
- il reste donc à vérifier que $\langle$Van, Ada$\rangle$ appartient à $F_1(\mathbf{aimer})$; et c'est bien le cas;
- donc $[\![\mathbf{aimer}(x, \mathbf{a})]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\text{Van}/x]}} = 1$, et donc $[\![\exists x\ \mathbf{aimer}(x, \mathbf{a})]\!]^{\mathcal{M}_1, g_1} = 1$.

(5) $\exists x \forall y\ \mathbf{aimer}(y, x)$

- $[\![\exists x \forall y\ \mathbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_1} = 1$ ssi il existe un individu $\textsc{d}$ de $\mathcal{A}_1$, tel que $[\![\forall y\ \mathbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{d}/x]}} = 1$;
- choisissons $\textsc{Van}$ pour $\textsc{d}$ et calculons $[\![\forall y\ \mathbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{Van}/x]}}$;
- $[\![\forall y\ \mathbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{Van}/x]}} = 1$ ssi pour tout individu $\textsc{d}$ de $\mathcal{A}_1$, on a $[\![\mathbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{Van}/x][\textsc{d}/y]}} = 1$;
- il nous faut donc examiner successivement
  - $[\![\mathbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{Van}/x][\textsc{Ada}/y]}}$,
  - $[\![\mathbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{Van}/x][\textsc{Cordula}/y]}}$,
  - $[\![\mathbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{Van}/x][\textsc{Lucette}/y]}}$, et
  - $[\![\mathbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{Van}/x][\textsc{Van}/y]}}$;
- en accélerant un peu le processus, cela nous amène à vérifier successivement que $\langle \textsc{Ada}, \textsc{Van} \rangle$, $\langle \textsc{Cordula}, \textsc{Van} \rangle$, $\langle \textsc{Lucette}, \textsc{Van} \rangle$, et $\langle \textsc{Van}, \textsc{Van} \rangle$ appartiennent à $F_1(\mathbf{aimer})$; c'est bien le cas, donc (5) est vraie par rapport à $\mathcal{M}_1$ et à g_1.

Comment calculer (6) ?

(6) $\forall y \exists x\ \textbf{aimer}(y, x)$

Comment calculer (6) ?

(6) $\forall y \exists x\ \textbf{aimer}(y, x)$

- $[\![\forall y \exists x\ \textbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_1} = 1$ ssi pour tout individu $\textsc{d}$ de $\mathcal{A}_1$, $[\![\exists x\ \textbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{d}/x]}} = 1$;
- il faut donc répéter le calcul de $[\![\exists x\ \textbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{d}/x]}}$ en changeant $\textsc{d}$ à chaque fois ;
- et à chaque fois, il faudra trouver un individu $\textsc{c}$ tel que $[\![\textbf{aimer}(y, x)]\!]^{\mathcal{M}_1, g_{1[\textsc{d}/x][\textsc{c}/y]}} = 1$.
  Le choix de $\textsc{c}$ dépend de $\textsc{d}$.

- Dans tous ces exemples, la fonction d'assignation de départ n'a pas d'importance, puisqu'on change la valeur des variables à chaque fois qu'on rencontre $\exists$ ou $\forall$.
  On trouverait le même résultat si on partait de g_2 ou g_3...
- En revanche, la valeur sémantique de $\mathbf{aimer}(y, \mathbf{a})$ dépend de l'assignation qu'on utilise :
  - $[\![\mathbf{aimer}(y, \mathbf{a})]\!]^{\mathcal{M}_1, g_1} = 0$
  - $[\![\mathbf{aimer}(y, \mathbf{a})]\!]^{\mathcal{M}_1, g_3} = 1$

Nouvelles règles de sémantiques de LO

Définition (Interprétation des termes)

Soit un modèle $\mathcal{M} = \langle \mathcal{A}, F \rangle$ et g une fonction d'assignation :

- si v est une variable de $\mathcal{V}ar$, $[\![v]\!]^{\mathcal{M},g} = g(v)$;
- si a est une constante de $\mathcal{C}ns$, $[\![a]\!]^{\mathcal{M},g} = F(a)$.

Nouvelles règles de sémantiques de LO

Définition (Interprétation des formules)

Soit un modèle $\mathcal{M} = \langle \mathcal{A}, F \rangle$ et g une fonction d'assignation de $\mathcal{V}ar$ dans $\mathcal{A}$.

(Sem.1)
1. $[\![P(\alpha)]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi $[\![\alpha]\!]^{\mathcal{M},g} \in [\![P]\!]^{\mathcal{M},g}$;
2. $[\![P(\alpha,\beta)]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi $\langle [\![\alpha]\!]^{\mathcal{M},g}, [\![\beta]\!]^{\mathcal{M},g} \rangle \in [\![P]\!]^{\mathcal{M},g}$;
3. $[\![P(\alpha,\beta,\gamma)]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi $\langle [\![\alpha]\!]^{\mathcal{M},g}, [\![\beta]\!]^{\mathcal{M},g}, [\![\gamma]\!]^{\mathcal{M},g} \rangle \in [\![P]\!]^{\mathcal{M},g}$;
4. etc.

(Sem.2) $[\![\alpha = \beta]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi $[\![\alpha]\!]^{\mathcal{M},g} = [\![\beta]\!]^{\mathcal{M},g}$.

(Sem.3) $[\![\neg\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 0$.

(Sem.4)
1. $[\![[\varphi \wedge \psi]]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ *et* $[\![\psi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$.
2. $[\![[\varphi \vee \psi]]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ *ou* $[\![\psi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$.
3. $[\![[\varphi \rightarrow \psi]]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 0$ *ou* $[\![\psi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$.
4. $[\![[\varphi \leftrightarrow \psi]]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = [\![\psi]\!]^{\mathcal{M},g}$.

(Sem.5)
1. $[\![\exists v\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi il existe au moins un individu $\textsc{d}$ de $\mathcal{A}$ tel que $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g_{[\textsc{d}/v]}} = 1$;
2. $[\![\forall v\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$ ssi pour tout individu $\textsc{d}$ de $\mathcal{A}$, $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g_{[\textsc{d}/v]}} = 1$.

Définition (Vérité, ou satisfaction, d'un formule)

$\mathcal{M}, g \models \varphi$ ssi $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$; on dira alors que $\mathcal{M}$ et g satisfont φ.
$\mathcal{M} \models \varphi$ ssi pour toute fonction d'assignation g, $[\![\varphi]\!]^{\mathcal{M},g} = 1$; et on dira que $\mathcal{M}$ satisfait φ.

Définition (Conséquence logique)

$\varphi_1, \varphi_2, \ldots, \varphi_n \models \psi$ ssi pour *tout* modèle $\mathcal{M}$ et pour *toute* assignation g tels que $\mathcal{M}, g \models \varphi_1$, $\mathcal{M}, g \models \varphi_2$,... et $\mathcal{M}, g \models \varphi_n$, on a $\mathcal{M}, g \models \psi$. On dira que ψ est une conséquence logique de l'ensemble de formules $\{\varphi_1 ; \varphi_2 ; \ldots ; \varphi_n\}$.

Version "lite" :
$\varphi \models \psi$ ssi dans tous les cas où φ est vraie, ψ est vraie aussi.

NB : le terme anglais pour conséquence logique est *entailment*.

Portée d'un quantificateur dans LO

Définition (Portée d'un quantificateur)

Si une formule φ contient une sous-formule de la forme $\exists x\psi$ ou $\forall x\psi$, on dit que ψ est la **portée** respectivement du quantificateur $\exists x$ ou $\forall x$ dans φ.

Exemples :

Portée d'un quantificateur dans LO

Définition (Portée d'un quantificateur)

Si une formule φ contient une sous-formule de la forme $\exists x\psi$ ou $\forall x\psi$, on dit que ψ est la **portée** respectivement du quantificateur $\exists x$ ou $\forall x$ dans φ.

Exemples :

$$\neg\exists x\exists y[\forall z[\exists w\, \mathbf{aimer}(z, w) \rightarrow \mathbf{aimer}(y, z)] \wedge \mathbf{aimer}(x, y)]$$

Définition (Portée d'un quantificateur)

Si une formule φ contient une sous-formule de la forme $\exists x \psi$ ou $\forall x \psi$, on dit que ψ est la **portée** respectivement du quantificateur $\exists x$ ou $\forall x$ dans φ.

Exemples :

$$\neg \boxed{\exists x \boxed{\exists y [\boxed{\forall z [\boxed{\exists w\, \mathbf{aimer}(z, w)} \rightarrow \mathbf{aimer}(y, z)]} \wedge \mathbf{aimer}(x, y)]}}$$

(chaque quantificateur est encadré avec sa portée)

Portée d'un quantificateur dans LO

Définition (Portée d'un quantificateur)

Si une formule φ contient une sous-formule de la forme $\exists x\psi$ ou $\forall x\psi$, on dit que ψ est la **portée** respectivement du quantificateur $\exists x$ ou $\forall x$ dans φ.

Exemples :

$$\neg\ \boxed{\exists x\ \boxed{\exists y[\ \boxed{\forall z[\ \boxed{\exists w\,\mathbf{aimer}(z,w)}\ \rightarrow \mathbf{aimer}(y,z)]}\ \wedge \mathbf{aimer}(x,y)]}}$$

(chaque quantificateur est encadré avec sa portée)

Dans LO, un quantificateur = une occurrence d'un symbole de quantification + une variable :

$$[\ \boxed{\exists x\,\mathbf{mari\text{-}de}(x,\mathbf{t_2})}\ \wedge\ \boxed{\exists x[\mathbf{aimer}(\mathbf{t_2},x) \wedge \neg\mathbf{mari\text{-}de}(x,\mathbf{t_2})]}\ ]$$

Variables libres, variables liées

Définition (Variables libres, variables liées)

L'occurrence d'une variable x dans une formule φ est dite **libre** dans φ si elle n'est dans la portée d'aucun quantificateur $\exists x$ ou $\forall x$.
Si $\exists x \psi$ (ou $\forall x \psi$) est une sous-formule de φ et si x est libre dans ψ, alors cette occurrence de x est dite **liée** par le quantificateur $\exists x$ (ou $\forall x$).

Variables libres, variables liées

Définition (Variables libres, variables liées)

L'occurrence d'une variable x dans une formule φ est dite **libre** dans φ si elle n'est dans la portée d'aucun quantificateur $\exists x$ ou $\forall x$.
Si $\exists x\psi$ (ou $\forall x\psi$) est une sous-formule de φ et si x est libre dans ψ, alors cette occurrence de x est dite **liée** par le quantificateur $\exists x$ (ou $\forall x$).

Exemples :

$$\forall x[\mathbf{aimer}(x, y) \wedge \exists y\, \mathbf{elfe}(y)]$$

$$\exists y \forall x[\mathbf{aimer}(x, y) \wedge \exists x\, \mathbf{elfe}(x)]$$

Une variable (localement) libre peut toujours être liée « plus tard » par un quantificateur.

Restriction implicite des quantificateurs

Sur quoi quantifie-t-on vraiment ?

- Les quantificateurs $\exists x$ et $\forall x$ opèrent sur tout le domaine $\mathcal{A}$ du modèle (= le « monde » entier).
- Mais en réalité, c'est rarement ce qui se passe dans l'usage :

(7) [*Contexte : le locuteur raconte un dîner qui a eu lieu quelques jours auparavant. Il y avait de la terrine de saumon (pas fraîche). Il ajoute :*]
Et tout le monde a été malade.
$\forall x[\mathbf{humain}(x) \rightarrow \mathbf{malade}(x)]$

Restriction implicite des quantificateurs

Sur quoi quantifie-t-on vraiment ?

- Les quantificateurs $\exists x$ et $\forall x$ opèrent sur tout le domaine $\mathcal{A}$ du modèle (= le « monde » entier).
- Mais en réalité, c'est rarement ce qui se passe dans l'usage :

(7) [*Contexte : le locuteur raconte un dîner qui a eu lieu quelques jours auparavant. Il y avait de la terrine de saumon (pas fraîche). Il ajoute :*]
Et tout le monde a été malade.
$\forall x[\mathbf{humain}(x) \rightarrow \mathbf{malade}(x)]$

(8) Tout le monde meurt un jour.
$\forall x[\mathbf{humain}(x) \rightarrow \mathbf{mourir}(x)]$

- Les quantificateurs $\exists x$ et $\forall x$ opèrent sur tout le domaine $\mathcal{A}$ du modèle (= le « monde » entier).
- Mais en réalité, c'est rarement ce qui se passe dans l'usage :

(7) [*Contexte : le locuteur raconte un dîner qui a eu lieu quelques jours auparavant. Il y avait de la terrine de saumon (pas fraîche). Il ajoute :*]
Et tout le monde a été malade.
$\forall x[\mathbf{humain}(x) \rightarrow \mathbf{malade}(x)]$

(8) Tout le monde meurt un jour.
$\forall x[\mathbf{humain}(x) \rightarrow \mathbf{mourir}(x)]$

(9) Tous les étudiants ont eu la moyenne.
$\forall x[\textbf{étudiant}(x) \rightarrow \textbf{avoir-moyenne}(x)]$

(10) Un étudiant a eu la moyenne.
$\exists x[\textbf{étudiant}(x) \wedge \textbf{avoir-moyenne}(x)]$

Restriction implicite des quantificateurs

Doit limiter $\mathcal{A}$?

- Hypothèse : on interprète les phrases par rapport à un « petit » domaine $\mathcal{A}$.

- Hypothèse : on interprète les phrases par rapport à un « petit » domaine $\mathcal{A}$.
- Problème :

(11) La Suède est un pays étonnant. Tous les joueurs de tennis ressemblent à Björn Borg, et il y a plus d'hommes qui jouent au tennis que de femmes. Bien sûr, les hommes comme les femmes détestent les joueurs de tennis étrangers.
Sweden is a funny place. Every tennis player looks like Björn Borg, and more men than women watch tennis on TV. But most people really dislike foreign tennis players. (Westerståhl/Von Fintel)

- Si $\mathcal{A}$ ne contient que des suédois, alors *les joueurs de tennis étrangers* n'aura pas de dénotation dans le modèle.

- Un modèle $\mathcal{M} = \langle \mathcal{A}, F \rangle$ doit nous permettre de parler de n'importe quel objet du monde.
- Solution : on introduit un « pseudo-prédicat » dans la représentation sémantique :

(12) Tous les étudiants ont eu la moyenne.
$\forall x[[\textbf{étudiant}(x) \wedge C_1(x)] \rightarrow \textbf{avoir-moyenne}(x)]$

(13) Un étudiant a eu la moyenne.
$\exists x[[\textbf{étudiant}(x) \wedge C_2(x)] \wedge \textbf{avoir-moyenne}(x)]$

- C_1, C_2... dénotent des ensembles d'individus pertinents déterminés par le contexte.
Parfois $[\![C_i]\!]^{\mathcal{M},g} = \mathcal{A}$, parfois $[\![C_i]\!]^{\mathcal{M},g} \subsetneq \mathcal{A}$.

Référence

Tarski, A. (1944). The semantic conception of truth and the foundations of semantics. *Philosophy and Phenomenological Research*, 4:341–376.