

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux
pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

Traitement compositionnel de la quantification

Pascal Amsili¹ Pascal Denis²

¹Laboratoire de Linguistique Formelle
Université Paris Diderot - Paris 7

²Laboratoire ALPAGE
INRIA & Université Paris Diderot - Paris 7

Master de Linguistique Informatique, année 2009-2010

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

1 Rappels

- NP comme QG
- Interprétation in situ ?

2 Traitements

- Traitement par types
- Quantifying in
- Quantifier raising
- Cooper storage
- Enrichissement de la logique
- Sous-spécification

3 Travaux pratiques

- nlk
- Traitement par types
- Quantifying in
- Mouvements
- Cooper storage

4 Réponses

Plan

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

1 Rappels

- NP comme QG
- Interprétation in situ ?

2 Traitements

- Traitement par types
- Quantifying in
- Quantifier raising
- Cooper storage
- Enrichissement de la logique
- Sous-spécification

3 Travaux pratiques

- nlTK
- Traitement par types
- Quantifying in
- Mouvements
- Cooper storage

4 Réponses

Quantificateurs

Quantification

Amsili & Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in situ ?

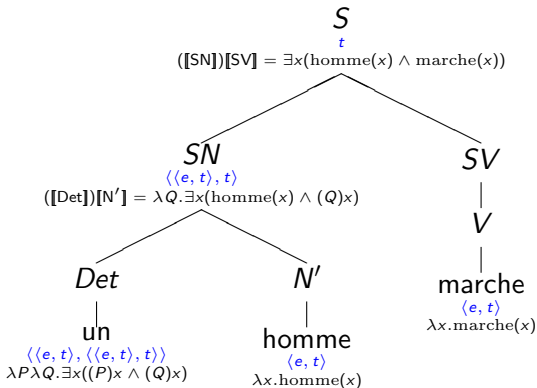
Traitements

- Traitement par types
- Quantifying in
- Quantifier raising
- Cooper storage
- Enrichissement de la logique

Travaux
pratiques

- nlTK
- Traitement par types
- Quantifying in

Réponses



Fragment : récapitulatif

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

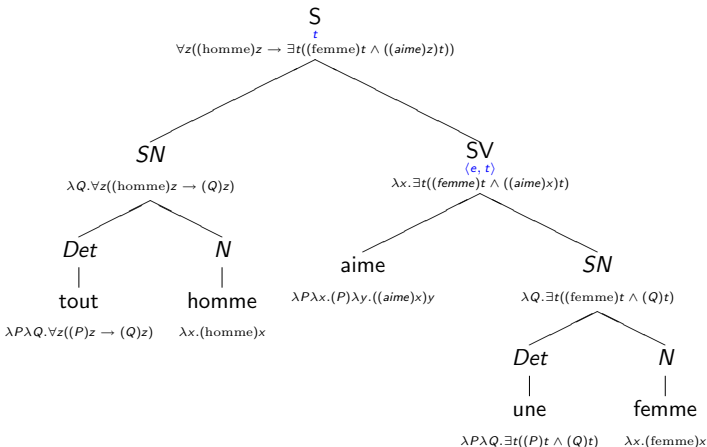
Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses



Interprétation des quantificateurs in situ ?

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG

Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

Quantifier
raising

Cooper storage

Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK

Traitement par
types

Quantifying in

Réponses

(1) Tous les acteurs du film aiment une femme.

Interprétation des quantificateurs in situ ?

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG

Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

Quantifier
raising

Cooper storage

Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK

Traitement par
types

Quantifying in

Réponses

- (1) Tous les acteurs du film aiment une femme.
 $\forall \exists$ Mais ça n'est pas toujours la leur.

Interprétation des quantificateurs in situ ?

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG

Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

Quantifier
raising

Cooper storage

Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK

Traitement par
types

Quantifying in

Réponses

(1) Tous les acteurs du film aiment une femme.

$\exists$

Elle n'a pourtant pas le premier rôle

Interprétation des quantificateurs in situ ?

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG

Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

Quantifier
raising

Cooper storage

Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK

Traitement par
types

Quantifying in

Réponses

(1) Tous les acteurs du film aiment une femme.

Exemple isolé ?

Interprétation des quantificateurs in situ ?

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG

Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

Quantifier
raising

Cooper storage

Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK

Traitement par
types

Quantifying in

Réponses

(1) Tous les acteurs du film aiment une femme.

- (2)
- a. Tous les étudiants ont lu un article.
 - b. Chaque nouveau venu doit passer un test.
 - c. Un spécialiste relira chaque papier.
 - d. Un guide accompagnera chaque visiteur.
 - e. Il y a une étiquette à côté de chaque assiette.

Interprétation des quantificateurs

Deux problèmes

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG

Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

Quantifier
raising

Cooper storage

Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK

Traitement par
types

Quantifying in

Réponses

Problèmes pour l'analyse compositionnelle :

- Dérogation au principe de localité (une et une seule contribution sémantique par morphème, indépendante du contexte)
- Aucun ambiguïté prévue dans notre système

- Traitement par types : ambiguïté lexicale/sémantique
- Quantifying in (Montague, 1974)
- Mouvement (QR, May, 1987)
- Traitement sémantique (stockage à la Cooper)
- Traitement par enrichissement de la logique : logique combinatoire sans variable (Jacobson), logique *independant-friendly* à la Hintikka...
- Traitement par sous-spécification

Quantification

Amsili & Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

- Traitement par types
- Quantifying in
- Quantifier raising
- Cooper storage
- Enrichissement de la logique

Travaux
pratiques

- nlTK
- Traitement par types
- Quantifying in

Réponses

1 Rappels

- NP comme QG
- Interprétation in situ ?

2 Traitements

- Traitement par types
- Quantifying in
- Quantifier raising
- Cooper storage
- Enrichissement de la logique
- Sous-spécification

3 Travaux pratiques

- nltk
- Traitement par types
- Quantifying in
- Mouvements
- Cooper storage

4 Réponses

Ambiguïté sémantique

Traitement par types

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux
pratiques

nlk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

Problème :

Comment définir la contribution de *chaque nouveau* pour avoir la bonne lecture ?

- (3) a. Un docteur examine chaque nouveau
 b. $\forall x(\text{nouveau}(x) \rightarrow \exists y(\text{docteur}(y) \wedge \text{examine}(y, x)))$

Ambiguïté sémantique (suite)

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

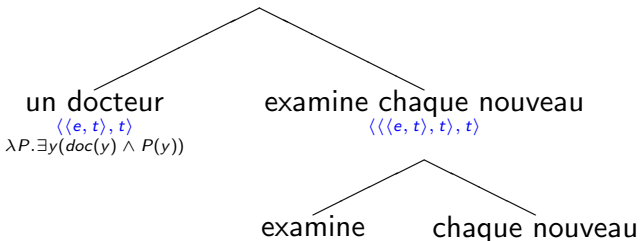
Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

un docteur examine chaque nouveau

$$\forall x(\text{nouveau}(x) \rightarrow \exists y(\text{docteur}(y) \wedge \text{examine}(y, x)))$$



Ambiguïté sémantique (suite)

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

un docteur examine chaque nouveau

$$\forall x(\text{nouveau}(x) \rightarrow \exists y(\text{docteur}(y) \wedge \text{examine}(y, x)))$$

$$\forall x(\text{nouveau}(x) \rightarrow \text{[SN]}(\lambda u.\text{examine}(u, x)))$$

un docteur
 $\langle \langle e, t \rangle, t \rangle$
 $\lambda P.\exists y(\text{doc}(y) \wedge P(y))$

examine chaque nouveau
 $\langle \langle \langle e, t \rangle, t \rangle, t \rangle$
 $\lambda A.\forall x(\text{nouveau}(x) \rightarrow A(\lambda u.\text{examine}(u, x)))$

examine

chaque nouveau

Les Pronoms selon Montague

Variable indexée

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

Quantifier
raising

Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux
pratiques

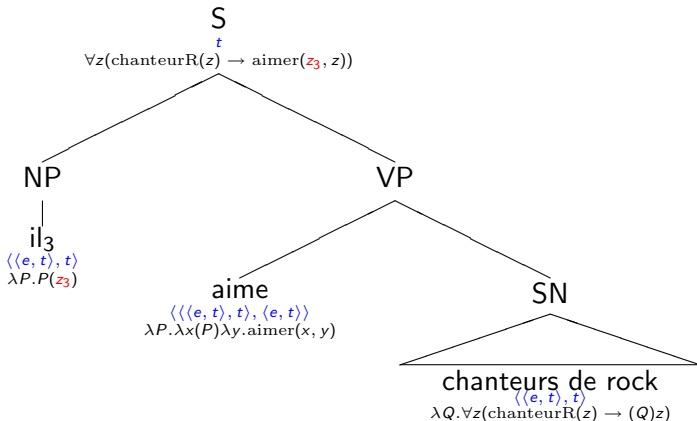
nlTK

Traitement par
types

Quantifying in

Réponses

(4) Il aime tous les chanteurs de rock



◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ▶ ↺ 🔍 ↻

Les Pronoms selon Montague (suite)

Variable indexée

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

- (5) a. Il aime tous les chanteurs de rock
b. $\forall z(\text{chanteur}R(z) \rightarrow \text{aimer}(\textcolor{red}{z}_3, z))$

Variable **libre** et indexée

Pas de résolution anaphorique

Mais possibilité de capture de variable (abstraction sur var.
libre)

- (6) **Aucun élève n'apprécie les livres qu'il₄ lit (x) trop tôt**

Tz_4x

Les Pronoms selon Montague (suite)

Variable indexée

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

- (5) a. Il aime tous les chanteurs de rock
b. $\forall z(\text{chanteur}R(z) \rightarrow \text{aimer}(\textcolor{red}{z}_3, z))$

Variable **libre** et indexée

Pas de résolution anaphorique

Mais possibilité de capture de variable (abstraction sur var.
libre)

- (6) **Aucun élève n'apprécie les livres qu'il₄ lit (x) trop tôt**

$$(Lx \wedge T_{z_4}x)$$

Les Pronoms selon Montague (suite)

Variable indexée

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

- (5) a. Il aime tous les chanteurs de rock
b. $\forall z(\text{chanteur}R(z) \rightarrow \text{aimer}(\textcolor{red}{z}_3, z))$

Variable **libre** et indexée

Pas de résolution anaphorique

Mais possibilité de capture de variable (abstraction sur var.
libre)

- (6) z apprécie les livres qu'il₄ lit (x) trop tôt

$$\forall x((Lx \wedge T_{z_4}x) \rightarrow Az_4y)$$

Les Pronoms selon Montague (suite)

Variable indexée

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

- (5) a. Il aime tous les chanteurs de rock
b. $\forall z(\text{chanteur}R(z) \rightarrow \text{aimer}(\textcolor{red}{z}_3, z))$

Variable **libre** et indexée

Pas de résolution anaphorique

Mais possibilité de capture de variable (abstraction sur var.
libre)

- (6) Aucun élève n'apprécie les livres qu'il₄ lit (x) trop tôt

$$\forall z_4 (Ez_4 \rightarrow \neg \forall x ((Lx \wedge Tz_4x) \rightarrow Az_4y))$$

Quantifying in Montague

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

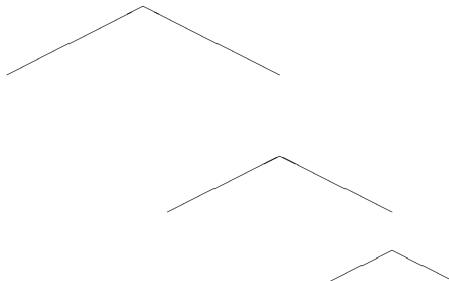
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

(7) Tous les étudiants aiment une femme



Quantifying in Montague

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

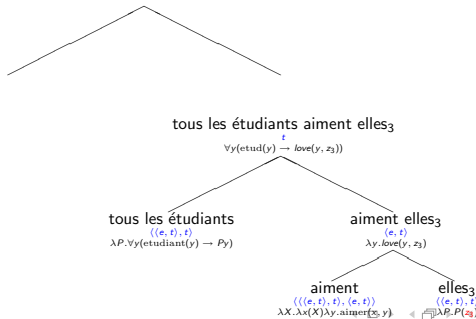
Travaux pratiques

nlk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

(7) Tous les étudiants aiment une femme

- Substitution du NP quantifié par un pronom



Quantifying in Montague

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types

Quantifying in

Quantifier
raising

Cooper storage
Enrichissement
de la logique

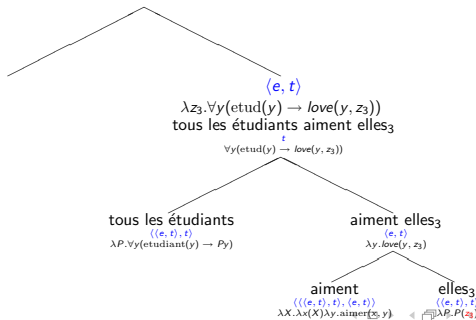
Travaux pratiques

nlk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

(7) Tous les étudiants aiment une femme

- Substitution du NP quantifié par un pronom
- ré-abstraction sur l'index



Quantifying in Montague

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

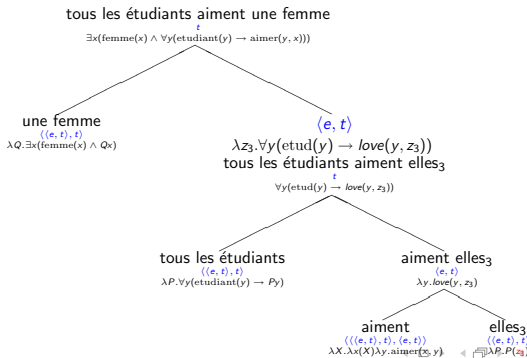
Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

(7) Tous les étudiants aiment une femme

- Substitution du NP quantifié par un pronom
- ré-abstraction sur l'index
- Introduction du NP quantifié au bon niveau



Mouvement

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

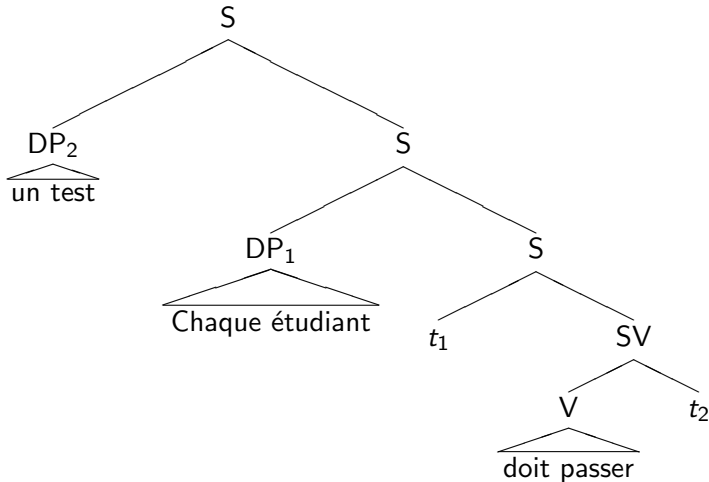
Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
**Quantifier
raising**
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses



Cooper storage

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

- Représentation à deux niveaux
- Opérations supplémentaires : chargement/déchargement
- Ambiguïté rendue par la multiplicité de sites de “déchargement”

Enrichissement de la logique/Sous-spécification

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
**Enrichissement
de la logique**

Travaux pratiques

nltk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

$$\begin{array}{l} \forall x \\ \exists y \end{array} (\text{homme}(x) \rightarrow (\text{femme}(y) \wedge \text{aime}(x, y)))$$

Chargement d'une grammaire

script0.py

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nltk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

```
import nltk
mes_phrases = ["Jean ronfle", "un homme aime Marie"]
gram = nltk.data.load('file:./gram0.fcfg')
analyse = nltk.sem.text_interpret(mes_phrases, gram)
for p in mes_phrases:
    (arbre, formule) = analyse[p][0]
    print "%30s:%s" % (p, formule)
```

Chargement d'une grammaire (suite)

gram0.fcfg

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

```
# gram0.fcfg : grammaire minimale pour demarrer le TP
# Il faut indiquer l'axiome avec la ligne suivante :
%start S

# Grammaire
# -----
S[sem=<app(?n, ?v)>] -> SN[sem=?n] SV[sem=?v]
SN[sem=?n]          -> NP[sem=?n]
SN[sem=<app(?d, ?n)>] -> Det[sem=?d] N[sem=?n]
SV[sem=?v]          -> Vi[sem=?v]
SV[sem=<app(?v, ?n)>] -> Vt[sem=?v] SN[sem=?n]

# Lexique
# -----
NP[sem=<\P.P(j)>] -> 'Jean'
NP[sem=<\P.P(m)>] -> 'Marie'
N[sem=<\x. man(x)>] -> 'homme'
N[sem=<\x. woman(x)>] -> 'femme'
Det[sem=<\P Q. exists x. (P(x) and Q(x))>] -> 'un' | 'une' | 'Un' | 'Une'
Det[sem=<\P Q. all x. (P(x) implies Q(x))>] -> 'tout' | 'toute' | 'Tout' | 'Toute'
Vi[sem=<\x. snore(x)>] -> 'ronfle'
Vt[sem=<\X x.X(\y.love(x,y))>] -> 'aime'
```

Manipulation 1

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

- 1 Faire tourner le script avec la grammaire d'origine
- 2 Ajouter lexique **et catégories** pour traiter (8-a) avec l'interprétation (8-b).

- (8) a. Un docteur examine chacun
 b. $\forall x(pers(x) \rightarrow \exists y(doctor(y) \wedge examine(y, x)))$

- 3 Ajouter lexique **et catégories** pour traiter (9) avec l'interprétation à portée large de *chaque nouveau*, en supposant que le type du verbe est $\langle e, \langle e, t \rangle \rangle$.

- (9) Un docteur examine chaque nouveau

- 4 Ajouter lexique **et catégories** pour traiter (10) avec l'interprétation à portée large de *chaque nouveau*, en supposant que le type du verbe est $\langle \langle \langle e, t \rangle, t \rangle, \langle e, t \rangle \rangle$.

- (10) Un docteur examine tous_les visiteurs

Manipulation 2

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

- 1 Ajouter les pronoms dans le traitement, tels que les traite Montague
- 2 Réaliser le remplacement d'un NP par un pronom, et lancer l'analyse nltk de manière à récupérer le lambda-terme sur lequel doit se faire la lambda-abstraction
- 3 Implémenter la règle du quantifying in de Montague

Plan

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

- 1 Rappels
 - NP comme QG
 - Interprétation in situ ?
- 2 Traitements
 - Traitement par types
 - Quantifying in
 - Quantifier raising
 - Cooper storage
 - Enrichissement de la logique
 - Sous-spécification
- 3 Travaux pratiques
 - nlTK
 - Traitement par types
 - Quantifying in
 - Mouvements
 - Cooper storage

4 Réponses

Ambiguïté sémantique

Manip 1, étape 1

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

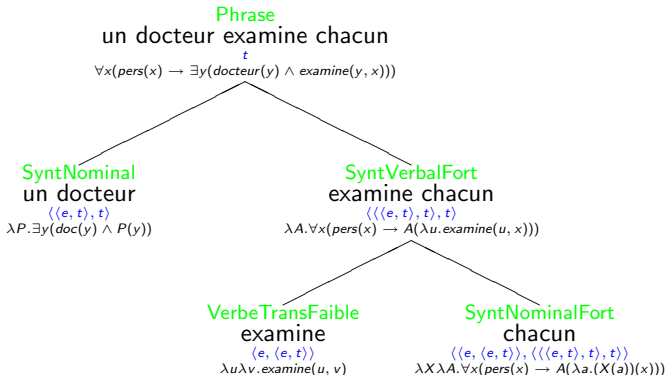
Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses



Ambiguïté sémantique

Manip 1, étape 2

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

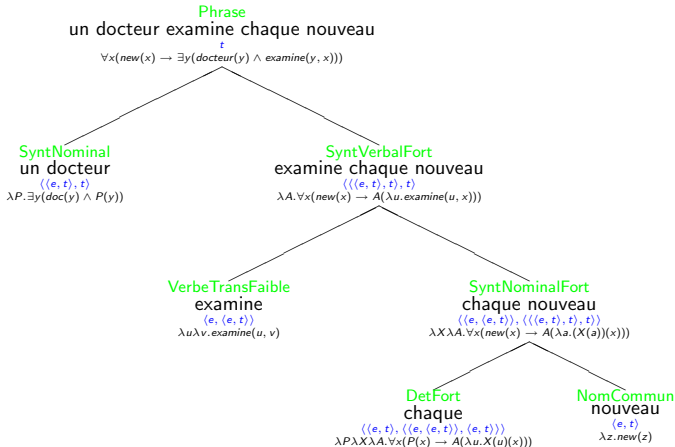
Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlk
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses



Ambiguïté sémantique

Manip 1, étape 3

Quantification

Amsili &
Denis

Rappels

NP comme QG
Interprétation in
situ ?

Traitements

Traitement par
types
Quantifying in
Quantifier
raising
Cooper storage
Enrichissement
de la logique

Travaux pratiques

nlTK
Traitement par
types
Quantifying in

Réponses

